

98-9-3347  
MOTC-IOT-97-SDB004

# 能源消耗、污染排放與車輛使用 之整合關聯模式研究 (2/3)



交通部運輸研究所

中華民國 98 年 3 月

98-9-3347

MOTC-IOT-97-SDB004

# 能源消耗、污染排放與車輛使用 之整合關聯模式研究 (2/3)

著者：陳一昌、張開國、葉祖宏  
喻世祥、邱裕鈞、藍武王  
馮正民、溫傑華、倪佩貞  
蕭再安、賈凱傑

交通部運輸研究所

中華民國 98 年 3 月

國家圖書館出版品預行編目資料

能源消耗、污染排放與車輛使用之整合關聯模式  
研究, (2/3) / 陳一昌等著, -- 初版,-- 臺  
北市 ; 交通部運研所, 民.98.03

面 ; 公分

參考書目 : 面

ISBN 978-986-01-7885-2 (平裝)

1. 交通管理 2. 能源節約 3. 空氣污染防治

557.15

98004154

能源消耗、污染排放與車輛使用之整合關聯模式研究 (2/3)

著 者：陳一昌、張開國、葉祖宏、喻世祥、邱裕鈞、藍武王、馮正民、溫傑  
華、倪佩貞、蕭再安、賈凱傑

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網 址：[www.iot.gov.tw](http://www.iot.gov.tw) (中文版 > 圖書服務 > 本所出版品)

電 話：(02)23496789

出版年月：中華民國 98 年 3 月

印 刷 者：連江印刷有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 140 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定 價：300 元

展 售 處：

交通部運輸研究所運輸資訊組 • 電話：(02)23496880

五南文化廣場：40042 臺中市中山路 6 號 • 電話：(04)22260330

國家書店松江門市：10485 臺北市中山區松江路 209 號 1 樓 • 電話：(02)25180207

GPN：1009800388 ISBN：978-986-01-7885-2 (平裝)

著作財產權人：中華民國（代表機關：交通部運輸研究所）

本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部分內容者，須徵求交通部運輸研究所  
書面授權。

## 交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

|  |                         |   |  |
|--|-------------------------|---|--|
| 出版品名稱：能源消耗、污染排放與車輛使用之整合關聯模式研究(2/3)   |                         |   |  |
| 國際標準書號(或叢刊號)<br>ISBN 978-986-01-7885-2(平裝)   | 政府出版品統一編號<br>1009800388 | 運輸研究所出版品編號<br>98-9-3347   | 計畫編號<br>97-SDB004  |
| 本所主辦單位：運輸安全組<br>主管：陳一昌<br>計畫主持人：陳一昌<br>研究人員：張開國、葉祖宏、喻世祥<br>聯絡電話：(02)23496853<br>傳真號碼：(02)25450429  |                         | 合作研究單位：國立交通大學<br>計畫主持人：邱裕鈞<br>研究人員：藍武王、馮正民、溫傑華、倪佩貞、蕭再安、賈凱傑<br>地址：臺北市忠孝西路1段118號4樓<br>聯絡電話：(02)23494940 |  |
| 研究期間<br>自 97 年 2 月<br>至 97 年 11 月  |                         |   |  |
| 關鍵詞：能源消耗、污染排放、車輛持有與使用  |                         |   |  |
| <p>摘要：</p> <p>本研究旨在建構能源消耗、污染排放與車輛使用之整合關聯模式，俾進一步評估及預測各種汽機車管理策略對能源消耗與污染排放之減量效果。為達此一目的，本計畫利用上一年度回收有效問卷5,915份，進行全國型及區域型家戶汽、機車個體選擇模式，包括持有與使用、車型與車齡，以及替代能源車輛選擇等模式。為提高模式應用便利性，本計畫整合各項校估完成之個體選擇模式，設計一套決策支援系統芻型，以供汽機車管理策略研擬與評估之用。此外，為蒐集車輛個體選擇模式之橫縱資料(panel data)，藉以掌握汽機車個體動態選擇行為，本年度乃進一步進行追蹤及擴大問卷調查。其中，追蹤問卷總計回收有效問卷2,860份(有效回收率為48.35%)。擴大問卷調查共發放汽機車各20,000份，回收有效問卷4,811份(有效回收率為12.03%)。此資料將供本計畫下一年期動態個體選擇模式建構之基礎。最後，本年度也串聯汽機車定檢資料及問卷調查資料，利用結構方程式建立污染排放整合關聯模式，分析高污染車種類型及其主要使用人特性，以供相關管理策略研究依據。本研究已可預測外在環境及相關政策影響民眾持有及使用汽機車的變化，且有具體量化預估值，可輔助擬定相關管理策略。現有收集之家戶汽機車使用行為資料、模式及參數，亦可供學術界、政府環保及能源部門參考及應用，以提升其模式預測精度及品質。</p> |                         |   |  |
| 出版日期   | 頁數                      | 定價  | 本出版品取得方式   |
| 98 年 3 月   | 510                     | 300   | 凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。 |
| <p>機密等級：</p> <p><input type="checkbox"/>密 <input type="checkbox"/>機密 <input type="checkbox"/>極機密 <input type="checkbox"/>絕對機密</p> <p>(解密條件：<input type="checkbox"/>年 月 日解密，<input type="checkbox"/>公布後解密，<input type="checkbox"/>附件抽存後解密，<br/><input type="checkbox"/>工作完成或會議終了時解密，<input type="checkbox"/>另行檢討後辦理解密)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>普通</p>   |                         |   |  |
| 備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。   |                         |   |  |

**PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS  
INSTITUTE OF TRANSPORTATION  
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS**

|   |  |                                |  |
|---|--|--------------------------------|--|
| TITLE: Integrated Modeling for Energy Consumption and Emissions in Correlation with Vehicle Usage(2/3)  |  |                                |  |
| ISBN(OR ISSN)<br>ISBN 978-986-01-7885-2 (pbk.)  | GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER<br>1009800388 | IOT SERIAL NUMBER<br>98-9-3347 | PROJECT NUMBER<br>97-SDB004  |
| DIVISION: Safety Division<br>DIVISION DIRECTOR: Isaac I. C. Chen<br>PRINCIPAL INVESTIGATOR: Isaac I. C. Chen<br>PROJECT STAFF: Kai-Kuo Chang, Tsu-Hung Yeh, Shih-Hsiang Yu<br>PHONE: 886-2-23496853<br>FAX: 886-2-25450429  |  |                                | PROJECT PERIOD<br>FROM February 2008<br>TO November 2008   |
| RESEARCH AGENCY: National Chiao Tung University<br>PRINCIPAL INVESTIGATOR: Yu-Chiun Chiou<br>PROJECT STAFF: Lawrence W. Lan, Cheng-Min Feng, Chieh-Hua Wen, Pei-Chen Ni, Tzay-An Shiau, Kai-Chieh Chia<br>ADDRESS: 4F, 118 Chung Hsiao W. Rd., Sec. 1, Taipei, Taiwan 10012, R.O.C.<br>PHONE: (+886)2-23494940  |  |                                |  |
| KEY WORDS: Energy consumption, emissions, vehicle ownership and usage   |  |                                |  |
| ABSTRACT:<br><br><p style="margin: 0;">This project aims to develop an integrated model that correlates vehicle usage with energy consumption and emissions for evaluating the effects of vehicle ownership and/or usage management strategies on the reduction of energy consumption and emissions. In doing so, based on a total of 5,915 valid questionnaire samples surveyed by this project last year, the project respectively developed nationwide and regional disaggregate choice models of cars and motorcycles, including ownership and usage choice model, type and vintage choice model, and alternative-fuel vehicle choice model. To enhance the applicability of the proposed models, this project integrated all these models to develop a prototype decision making system for proposing and evaluating the management strategies of cars and motorcycles. In addition, to collect ownership and usage panel data of cars and motorcycles for capturing dynamic behaviors, this project further carried out a follow-up questionnaire survey and an expanded questionnaire survey (20,000 expanded questionnaires). We collected a total of 2,860 valid returned follow-up samples with a return rate of 48.35% and 4,811 valid returned expanded questionnaire samples with a return rate of 12.03%. These datasets can be used to develop dynamic disaggregate choice models in the next year of this project. At last, this project also combined Motor Vehicle Exhaust Inspection/Management dataset and questionnaire survey dataset, to develop an integrated correlational model for car and motorcycle emissions. The direct key factors (i.e. vehicle characteristics) and indirect factors (i.e. driver demographics, area in use, and vehicle usage) affecting the emissions of cars and motorcycles have been identified along with corresponding management strategies recommended. Obviously, the purposes of this project have been successfully accomplished. The proposed models can be used to facilitate the analysis of the effects of management strategies on the reduction of emissions and energy consumption in the following studies.</p> |  |                                |  |
| DATE OF PUBLICATION<br>March 2009   | NUMBER OF PAGES<br>510                       | PRICE<br>300                   | CLASSIFICATION<br><input type="checkbox"/> RESTRICTED <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL<br><input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> TOP SECRET<br><input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED |
| The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.   |  |                                |  |

# 目 錄

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 第一章 緒論.....                | 1   |
| 1.1 研究背景與動機.....           | 1   |
| 1.2 研究目的.....              | 3   |
| 1.3 研究架構.....              | 5   |
| 1.4 研究流程.....              | 10  |
| 1.5 研究內容.....              | 13  |
| 1.6 本計畫特色.....             | 17  |
| 第二章 國內汽機車現況分析.....         | 21  |
| 2.1 持有與使用現況.....           | 21  |
| 2.2 能源消耗現況.....            | 24  |
| 2.3 污染排放現況.....            | 28  |
| 第三章 文獻彙析.....              | 31  |
| 3.1 機動車輛持有與使用總體模式.....     | 31  |
| 3.2 機動車輛持有與使用個體模式.....     | 35  |
| 3.3 機動車輛使用與能源消耗關聯模式.....   | 47  |
| 3.4 汽機車使用與污染排放關聯模式.....    | 49  |
| 3.5 機動車輛油耗與排污之規範與管理策略..... | 56  |
| 3.6 車輛定檢資料分析相關文獻.....      | 68  |
| 3.7 決策支援系統相關文獻.....        | 70  |
| 第四章 第一波問卷調查與車輛定檢資料分析.....  | 81  |
| 4.1 問卷調查回收與鍵檔處理.....       | 81  |
| 4.2 問卷敘述性統計分析.....         | 82  |
| 4.3 定檢資料與問卷串聯.....         | 107 |
| 4.4 直接關聯模式.....            | 115 |
| 4.5 整合關聯模式.....            | 123 |
| 第五章 汽機車個體選擇模式建立.....       | 139 |
| 5.1 全國型汽機車持有與使用模式.....     | 139 |
| 5.2 區域型汽機車持有與使用模式.....     | 170 |
| 5.3 全國型汽機車車型車齡選擇模式.....    | 183 |
| 5.4 區域型汽機車車型與車齡選擇模式.....   | 211 |
| 第六章 模式整合與政策分析.....         | 229 |
| 6.1 模式整合.....              | 229 |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 6.2 政策分析.....                 | 230 |
| 6.3 油價調漲對汽機車使用狀況之影響（全國型）..... | 231 |
| 6.4 油價調漲對汽機車使用狀況之影響（區域型）..... | 238 |
| 6.5 油價調漲對污染排放及能源消耗之影響.....    | 251 |
| 第七章 汽機車管理策略決策支援系統.....        | 257 |
| 7.1 系統簡介.....                 | 257 |
| 7.2 系統操作說明.....               | 261 |
| 7.3 政策分析.....                 | 264 |
| 第八章 第二波問卷調查.....              | 277 |
| 8.1 問卷內容設計.....               | 277 |
| 8.2 問卷發放與回收.....              | 297 |
| 8.3 問卷敘述性統計分析.....            | 299 |
| 8.4 問卷統合與比較.....              | 344 |
| 第九章 汽機車持有總體模式.....            | 359 |
| 9.1 資料蒐集與分析步驟.....            | 359 |
| 9.2 指標變數定義及基本性分析.....         | 361 |
| 9.3 我國汽機車飽和率設定.....           | 366 |
| 9.4 我國之汽機車持有成長預測.....         | 367 |
| 第十章 結論與建議.....                | 373 |
| 10.1 結論.....                  | 373 |
| 10.2 建議.....                  | 376 |
| 10.3 後續工作.....                | 377 |
| 10.4 未來研究方向.....              | 378 |
| 參考文獻.....                     | 379 |
| 附錄 1 汽機車持有與使用總體模式之文獻彙整.....   | 385 |
| 附錄 2 家戶車輛持有與使用模式之文獻彙整.....    | 387 |
| 附錄 3 車型與車齡選擇之文獻彙整.....        | 391 |
| 附錄 4 車輛定檢資料分析之相關文獻彙整.....     | 401 |
| 附錄 5 臺北市監理處汽車定檢資料表（節錄）.....   | 403 |
| 附錄 6 汽車家戶追蹤調查問卷內容.....        | 405 |
| 附錄 7 機車家戶追蹤調查問卷內容.....        | 411 |
| 附錄 8 汽車家戶擴大及重點調查問卷內容.....     | 417 |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 附錄 9 機車家戶擴大及重點調查問卷內容 .....      | 423 |
| 附錄 10 汽機車各車型車齡方案之污染及油耗係數值 ..... | 429 |
| 附錄 11 期中及期末報告審查意見處理情形表.....     | 431 |
| 附錄 12 期末報告簡報檔 .....             | 449 |



## 表目錄

|  |     |
|--|-----|
| 表 2.1 臺灣地區歷年人口及汽車持有數.....                | 21  |
| 表 2.2 我國家戶機動車輛持有狀況.....                  | 22  |
| 表 2.3 我國汽機車各使用用途之全年行駛里程.....             | 23  |
| 表 2.4 國內各部門之能源最終消費.....                  | 24  |
| 表 2.5 國內各運輸系統之能源最終消費.....                | 25  |
| 表 2.6 民國 95 年進口及國產小客車油耗測試資料（僅列部份車輛）..... | 26  |
| 表 2.7 民國 95 年進口及國產機車油耗測試資料.....          | 27  |
| <br>                                     |     |
| 表 3.1 我國小客車成長之長期預測模式（藍武王和邱裕鈞，民 85）.....  | 32  |
| 表 3.2 油耗速率修正係數表.....                     | 47  |
| 表 3.3 機動車輛油耗轉換表.....                     | 48  |
| 表 3.4 汽油車修正係數迴歸式與方程式.....                | 55  |
| 表 3.5 汽油車各車種排放總量推估結果表.....               | 55  |
| 表 3.6 機動車輛排放廢氣之影響因素.....                 | 56  |
| 表 3.7 國內外運輸部門溫室氣體排放減量及能源策略一覽表.....       | 61  |
| 表 3.8 減少公路運輸運量策略一覽表.....                 | 62  |
| 表 3.9 轉移運輸系統運量結構策略一覽表.....               | 64  |
| 表 3.10 提升車輛能源使用效率策略一覽表.....              | 65  |
| 表 3.11 決策支援系統之應用實例.....                  | 80  |
| <br>                                     |     |
| 表 4.1 第一波家戶問卷調查回收狀況.....                 | 82  |
| 表 4.2 汽車問卷家戶基本資料統計表.....                 | 82  |
| 表 4.3 汽車問卷主要駕駛人相關資料統計表.....              | 85  |
| 表 4.4 汽車問卷車輛基本資料統計表.....                 | 87  |
| 表 4.5 汽車問卷管理政策偏好與反應統計表.....              | 90  |
| 表 4.6 機車問卷家戶基本資料特性統計表.....               | 96  |
| 表 4.7 機車問卷主要駕駛人相關資料統計表.....              | 98  |
| 表 4.8 機車問卷車輛基本資料統計表.....                 | 100 |
| 表 4.9 機車問卷管理政策偏好與反應統計表.....              | 102 |
| 表 4.10 定檢與問卷資料串聯完成之資料.....               | 109 |
| 表 4.11 各縣市社經統計資料.....                    | 110 |
| 表 4.12 各縣市分群結果.....                      | 110 |
| 表 4.13 汽車資料串聯後各連續變數之敘述性統計.....           | 111 |
| 表 4.14 汽車資料串聯後各類別變數之敘述性統計.....           | 111 |

|  |     |
|--|-----|
| 表 4.15 機車資料串聯後各連續變數之敘述性統計.....               | 113 |
| 表 4.16 機車資料串聯後各類別變數之敘述性統計.....               | 114 |
| 表 4.17 臺北市監理處定檢資料敘述性統計.....                  | 116 |
| 表 4.18 各汽車廠牌車輛所佔比例.....                      | 116 |
| 表 4.19 機車定檢資料敘述性統計.....                      | 117 |
| 表 4.20 二/四行程車輛所佔比例.....                      | 118 |
| 表 4.21 各機車廠牌車輛所佔比例.....                      | 118 |
| 表 4.22 汽車之 HC 與 CO 污染排放模式.....               | 119 |
| 表 4.23 汽車之 HC 與 CO 污染排放 MANOVA 檢定結果表.....    | 119 |
| 表 4.24 機車之 HC 與 CO 污染排放模式.....               | 122 |
| 表 4.25 整合關聯模式變數說明.....                       | 124 |
| 表 4.26 汽車整合關聯模式之測量模型校估結果.....                | 126 |
| 表 4.27 汽車車輛使用行為測量模型參數校估結果.....               | 127 |
| 表 4.28 汽車整合關聯模式之配適度表.....                    | 128 |
| 表 4.29 汽車整合關聯模式之結構模型路徑分析結果.....              | 128 |
| 表 4.30 汽車整合關聯模式各構面對污染排放之總影響值.....            | 130 |
| 表 4.31 機車整合關聯模式各測量模型校估結果.....                | 132 |
| 表 4.32 機車整合關聯模式各測量模型校估結果(修改 1).....          | 132 |
| 表 4.33 機車整合關聯模式配適度表.....                     | 133 |
| 表 4.34 機車整合關聯模式各測量模型校估結果(修改 2).....          | 133 |
| 表 4.35 機車污染關聯模式配適度表(修改後).....                | 134 |
| 表 4.36 機車整合關聯模式之結構模型路徑分析結果.....              | 135 |
| 表 4.37 機車整合關聯模式各構面對污染排放之總影響值.....            | 136 |
|  |     |
| 表 5.1 汽車持有模式變數說明.....                        | 142 |
| 表 5.2 機車持有模式變數說明.....                        | 142 |
| 表 5.3 汽車持有之各方案編號與內容.....                     | 144 |
| 表 5.4 汽車持有之多項羅吉特模式一校估結果.....                 | 145 |
| 表 5.5 汽車持有之多項羅吉特模式二校估結果.....                 | 146 |
| 表 5.6 汽車持有之巢式羅吉特 NLC1、NLC2、NLC3 模式校估結果.....  | 149 |
| 表 5.7 汽車持有數之方案選擇機率.....                      | 151 |
| 表 5.8 機車持有之各方案編號與模式.....                     | 153 |
| 表 5.9 機車持有之多項羅吉特模式一校估結果.....                 | 155 |
| 表 5.10 機車持有之多項羅吉特模式二校估結果.....                | 156 |
| 表 5.11 機車持有之巢式羅吉特 NLM1、NLM2、NLM3 模式校估結果..... | 159 |
| 表 5.12 機車持有數方案選擇機率.....                      | 160 |
| 表 5.13 家戶汽車使用模式考慮變數.....                     | 165 |
| 表 5.14 家戶機車使用模式考慮變數.....                     | 166 |

|   |     |
|---|-----|
| 表 5.15 家戶汽車使用模式校估結果.....                  | 167 |
| 表 5.16 家戶機車使用模式校估結果.....                  | 168 |
| 表 5.17 各區域汽車持有模式校估結果.....                 | 170 |
| 表 5.18 區域型汽車持有模式之各變數檢定結果.....             | 172 |
| 表 5.19 區域型汽車模式各持有數方案選擇機率.....             | 173 |
| 表 5.20 各區域機車持有模式校估結果.....                 | 175 |
| 表 5.21 區域型機車持有模式之各變數檢定結果 (t 值).....       | 176 |
| 表 5.22 區域型機車模式各持有數方案選擇機率.....             | 177 |
| 表 5.23 各區域汽車使用模式校估結果.....                 | 179 |
| 表 5.24 區域型汽車使用模式之各變數檢定結果 (t 值) .....      | 179 |
| 表 5.25 各區域機車使用模式校估結果.....                 | 181 |
| 表 5.26 區域型機車使用模式之各變數檢定結果.....             | 181 |
| 表 5.27 汽車之各項羅吉特模式(不含方案特定變數).....          | 187 |
| 表 5.28 汽車車型車齡選擇之最佳多項羅吉特模式.....            | 188 |
| 表 5.29 汽車車型車齡選擇之巢式羅吉特模式一(依車齡同巢).....      | 190 |
| 表 5.30 汽車車型車齡選擇之巢式羅吉特模式二(依排氣量同巢).....     | 192 |
| 表 5.31 汽車車型車齡之方案選擇機率.....                 | 194 |
| 表 5.32 機車車型車齡選擇之多項羅吉特模式(不含方案特定變數).....    | 195 |
| 表 5.33 機車車型車齡選擇之最佳多項羅吉特模式.....            | 195 |
| 表 5.34 機車車型車齡選擇之巢式羅吉特模式一(依車齡同巢).....      | 197 |
| 表 5.35 機車車型車齡選擇之巢式羅吉特模式二(依排氣量同巢).....     | 199 |
| 表 5.36 機車車型車齡之方案選擇機率.....                 | 201 |
| 表 5.37 汽車替代能源車型選擇之多項羅吉特模式(不含方案特定變數).....  | 204 |
| 表 5.38 汽車替代能源車型選擇之最佳多項羅吉特模式.....          | 204 |
| 表 5.39 汽車替代能源車型選擇之巢式羅吉特模式(汽油車與柴油車同巢)..... | 206 |
| 表 5.40 汽車替代能源車型之方案選擇機率.....               | 207 |
| 表 5.41 機車替代能源車型選擇之多項羅吉特模式(不含方案特定變數).....  | 208 |
| 表 5.42 機車替代能源車型選擇之最佳多項羅吉特模式.....          | 208 |
| 表 5.43 機車替代能源車型選擇之巢式羅吉特模式(汽油車與電力車同巢)..... | 210 |
| 表 5.44 機車替代能源車型之方案選擇機率.....               | 210 |
| 表 5.45 各區域汽車車型車齡選擇模式之校估結果.....            | 213 |
| 表 5.46 汽車車型車齡區域型模式個別係數差異性檢定(t 值).....     | 215 |
| 表 5.47 區域型汽車車型車齡之方案選擇機率.....              | 215 |
| 表 5.48 各區域機車車型車齡選擇模式之校估結果.....            | 217 |
| 表 5.49 機車車型車齡區域型模式個別係數差異性檢定.....          | 219 |
| 表 5.50 區域型機車車型車齡之方案選擇機率.....              | 219 |
| 表 5.51 各區域替代能源汽車選擇模式之校估結果(完全市場區隔).....    | 221 |
| 表 5.52 各區域替代能源汽車選擇模式之校估結果(部分市場區隔).....    | 223 |

|   |     |
|---|-----|
| 表 5.53 替代能源汽車區域型模式個別係數差異性檢定.....            | 225 |
| 表 5.54 區域型替代能源汽車之方案選擇機率.....                | 225 |
| 表 5.55 各區域替代能源機車選擇模式之校估結果.....              | 227 |
| 表 5.56 替代能源機車區域型模式個別係數差異性檢定.....            | 228 |
| 表 5.57 區域型替代能源機車之方案選擇機率.....                | 228 |
|   |     |
| 表 6.1 本模式可分析之汽機車管理策略.....                   | 230 |
| 表 6.2 全國汽車抽樣樣本之家戶及車輛數統計表（油價未調漲前）.....       | 231 |
| 表 6.3 全國汽車新購與持續持有車輛總數（油價未調漲前）.....          | 232 |
| 表 6.4 全國汽車各車型車齡之車輛數及行駛公里數（油價未調漲前）.....      | 232 |
| 表 6.5 全國汽車新購與持續持有車輛總數（油價調漲 50%）.....        | 233 |
| 表 6.6 全國汽車各車型車齡之車輛數及行駛公里數（油價調漲 50%）.....    | 233 |
| 表 6.7 油價上漲後運具移轉比例.....                      | 234 |
| 表 6.8 汽車行駛里程移轉至機車之比例.....                   | 234 |
| 表 6.9 全國汽車新購與持續持有車輛總數（油價調漲 100%）.....       | 235 |
| 表 6.10 全國汽車各車型車齡之車輛數及行駛公里數（油價調漲 100%）.....  | 235 |
| 表 6.11 抽樣樣本之家戶及車輛數統計表.....                  | 236 |
| 表 6.12 各交易情形之車輛數.....                       | 237 |
| 表 6.13 各交易情形之行駛公里數.....                     | 237 |
| 表 6.14 機車各車型車齡之車輛數及行駛公里數（油價調漲 50%）.....     | 238 |
| 表 6.15 機車各車型車齡之車輛數及行駛公里數（油價調漲 100%）.....    | 238 |
| 表 6.16 臺北市汽車抽樣樣本之家戶及車輛數統計表（油價未調漲前）.....     | 239 |
| 表 6.17 臺北市汽車新購與持續持有車輛總數（油價未調漲前）.....        | 239 |
| 表 6.18 臺北市汽車各車型車齡之車輛數及行駛公里數（油價未調漲前）.....    | 240 |
| 表 6.19 臺北市汽車新購與持續持有車輛總數（油價調漲 50%）.....      | 240 |
| 表 6.20 臺北市汽車各車型車齡之車輛數及行駛公里數（油價調漲 50%）.....  | 241 |
| 表 6.21 臺北市汽車新購與持續持有車輛總數（油價調漲 100%）.....     | 241 |
| 表 6.22 臺北市汽車各車型車齡之車輛數及行駛公里數（油價調漲 100%）..... | 242 |
| 表 6.23 臺北市機車新購與持續持有車輛總數（油價未調漲前）.....        | 243 |
| 表 6.24 臺北市機車各車型車齡之車輛數及行駛公里數（油價未調漲前）.....    | 243 |
| 表 6.25 臺北市機車各車型車齡之車輛數及行駛公里數（油價調漲 50%）.....  | 244 |
| 表 6.26 臺北市機車各車型車齡之車輛數及行駛公里數（油價調漲 100%）..... | 244 |
| 表 6.27 花蓮縣汽車抽樣樣本之家戶及車輛數統計表（油價未調漲前）.....     | 245 |
| 表 6.28 花蓮縣汽車新購與持續持有車輛總數（油價未調漲前）.....        | 245 |
| 表 6.29 花蓮縣汽車各車型車齡之車輛數及行駛公里數（油價未調漲前）.....    | 246 |
| 表 6.30 花蓮縣汽車各車型車齡之車輛數及行駛公里數（油價調漲 50%）.....  | 246 |
| 表 6.31 花蓮縣汽車各車型車齡之車輛數及行駛公里數（油價調漲 100%）..... | 247 |
| 表 6.32 花蓮縣機車新購與持續持有車輛總數（油價未調漲前）.....        | 248 |

|   |     |
|---|-----|
| 表 6.33 花蓮縣機車各車型車齡之車輛數及行駛公里數 (油價未調漲前) .....    | 248 |
| 表 6.34 花蓮縣機車各車型車齡之車輛數及行駛公里數 (油價調漲 50%) .....  | 249 |
| 表 6.35 花蓮縣機車各車型車齡之車輛數及行駛公里數 (油價調漲 100%) ..... | 250 |
| 表 6.36 不同油價調漲幅度下全國汽車污染排放及能源消耗之比較.....         | 251 |
| 表 6.37 不同油價調漲幅度下全國機車污染排放及能源消耗之比較.....         | 251 |
| 表 6.38 不同油價調漲幅度下汽機車污染排放及能源消耗之比較.....          | 252 |
| 表 6.39 不同油價調漲幅度下臺北市汽車污染排放及能源消耗之比較.....        | 253 |
| 表 6.40 不同油價調漲幅度下臺北市機車污染排放及能源消耗之比較.....        | 253 |
| 表 6.41 不同油價調漲幅度下汽機車污染排放及能源消耗之比較.....          | 254 |
| 表 6.42 不同油價調漲幅度下花蓮縣汽車污染排放及能源消耗之比較.....        | 254 |
| 表 6.43 不同油價調漲幅度下臺北市機車污染排放及能源消耗之比較.....        | 255 |
| 表 6.44 不同油價調漲幅度下汽機車污染排放及能源消耗之比較.....          | 256 |
|   |     |
| 表 8.1 汽機車相關管理策略之顯示性偏好與敘述性偏好混合問項設計.....        | 284 |
| 表 8.2 替代能源車輛之敘述性偏好實驗設計.....                   | 289 |
| 表 8.3 $L_{12}(2^{11})$ 直交表 .....              | 291 |
| 表 8.4 替代能源機車之敘述性偏好實驗設計.....                   | 293 |
| 表 8.5 $L_9(3^4)$ 直交表 .....                    | 295 |
| 表 8.6 相關管理策略之敘述性偏好問項設計.....                   | 296 |
| 表 8.7 家戶追蹤問卷調查總回收狀況.....                      | 298 |
| 表 8.8 家戶問卷調查總回收狀況.....                        | 299 |
| 表 8.9 汽車問卷車輛基本資料統計表.....                      | 299 |
| 表 8.10 汽車問卷油價上漲之反應統計表.....                    | 303 |
| 表 8.11 汽車問卷家戶基本資料變化統計表.....                   | 306 |
| 表 8.12 機車問卷車輛基本資料統計表.....                     | 310 |
| 表 8.13 機車問卷油價上漲之反應統計表.....                    | 313 |
| 表 8.14 機車問卷家戶基本資料變化統計表.....                   | 316 |
| 表 8.15 汽車問卷車輛使用狀況統計表.....                     | 320 |
| 表 8.16 汽車問卷管理措施之反應統計表.....                    | 323 |
| 表 8.17 汽車問卷對替代能源車輛偏好統計表.....                  | 327 |
| 表 8.18 家戶基本資料統計表.....                         | 329 |
| 表 8.19 汽車問卷主要駕駛人相關資料統計表.....                  | 331 |
| 表 8.20 機車問卷車輛使用狀況統計表.....                     | 333 |
| 表 8.21 機車問卷管理措施之反應統計表.....                    | 335 |
| 表 8.22 機車問卷對替代能源車輛偏好統計表.....                  | 339 |
| 表 8.23 家戶基本資料統計表.....                         | 340 |
| 表 8.24 機車問卷主要駕駛人相關資料統計表.....                  | 343 |
| 表 8.25 96 年與 97 年家戶汽車持有數交叉分析列表.....           | 344 |

|        |                                |     |
|--------|--------------------------------|-----|
| 表 8.26 | 96 年與 97 年家戶機車持有數交叉分析列表.....   | 345 |
| 表 8.27 | 汽車問卷對替代能源車輛偏好次數統計表.....        | 352 |
| 表 8.28 | 替代能源汽車選擇方案與家戶基本資料變數之交叉分析表..... | 352 |
| 表 8.29 | 機車問卷對替代能源車輛偏好次數統計表.....        | 353 |
| 表 8.30 | 替代能源機車選擇方案與家戶基本資料變數之交叉分析表..... | 354 |
| 表 8.31 | 替代能源汽車選擇方案與家戶基本資料變數之交叉分析表..... | 355 |
| 表 8.32 | 替代能源機車選擇方案與家戶基本資料變數之交叉分析表..... | 356 |
|        |                                |     |
| 表 9.1  | 先進國家篩選結果.....                  | 359 |
| 表 9.2  | 指標變數定義.....                    | 362 |
| 表 9.3  | 各國指標變數與基本統計量.....              | 364 |
| 表 9.4  | 各飽和率之國家.....                   | 366 |
| 表 9.5  | 判別函數.....                      | 367 |
| 表 9.6  | 各國機動車輛持有率.....                 | 370 |
| 表 9.7  | 各機動車輛飽和率國家.....                | 370 |
| 表 9.8  | 機動車輛飽和率判別函數.....               | 370 |

## 圖目錄

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| 圖 1.1 整合關聯模式之架構.....               | 6   |
| 圖 1.2 家戶汽車持有、交易、車型/車齡之多層級選擇架構..... | 8   |
| 圖 1.3 第 1 年期之研究流程圖.....            | 11  |
| 圖 1.4 第 2 年期之研究流程圖.....            | 12  |
| 圖 1.5 第 3 年期之研究流程圖.....            | 13  |
|                                    |     |
| 圖 2.1 我國人口、所得及機動車輛成長狀況.....        | 22  |
| 圖 2.2 國內汽機車數量與石油產品消費量間之關係.....     | 25  |
|                                    |     |
| 圖 3.1 高污染排放車輛與一般車輛之差異性.....        | 53  |
| 圖 3.2 系統主頁面 (劉施敏, 民國 97).....      | 71  |
| 圖 3.3 系統操作頁面 (劉施敏, 民國 97).....     | 73  |
| 圖 3.4 系統結果查詢頁面 (劉施敏, 民國 97).....   | 73  |
| 圖 3.5 系統結果統計頁面 (劉施敏, 民國 97).....   | 74  |
| 圖 3.6 系統基本頁面 (洪澄琇, 民國 95).....     | 75  |
| 圖 3.7 醫院風險資料頁面 (洪澄琇, 民國 95).....   | 76  |
| 圖 3.8 醫師財務分析資料頁面 (洪澄琇, 民國 95)..... | 76  |
| 圖 3.9 結果分析建議頁面 (洪澄琇, 民國 95).....   | 77  |
| 圖 3.10 開始使用系統頁面 (粘凱婷, 民國 95).....  | 78  |
| 圖 3.11 模式選擇頁面 (粘凱婷, 民國 95).....    | 78  |
| 圖 3.12 設定資料頁面 (粘凱婷, 民國 95).....    | 79  |
| 圖 3.13 分析報告輸出頁面 (粘凱婷, 民國 95).....  | 80  |
|                                    |     |
| 圖 4.1 定檢資料與家戶機動車輛問卷串聯示意圖.....      | 107 |
| 圖 4.2 汽、機車污染排放之整合關聯模型.....         | 124 |
| 圖 4.3 汽車污染排放關聯模式.....              | 126 |
| 圖 4.4 修改後之汽車污染排放關聯模式.....          | 128 |
| 圖 4.5 汽車結構模型標準化路徑係數結果.....         | 129 |
| 圖 4.6 機車污染排放關聯模式.....              | 131 |
| 圖 4.7 機車整合關聯模式之標準化路徑係數結果.....      | 135 |
|                                    |     |
| 圖 5.1 汽車持有之多項羅吉特模式架構圖.....         | 144 |
| 圖 5.2 NLC1 模式架構圖.....              | 148 |
| 圖 5.3 NLC2 模式架構圖.....              | 148 |
| 圖 5.4 NLC3 模式架構圖.....              | 149 |
| 圖 5.5 機車持有之多項羅吉特架構圖.....           | 154 |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 圖 5.6  | NLM1 模式架構圖.....                               | 158 |
| 圖 5.7  | NLM2 模式架構圖.....                               | 158 |
| 圖 5.8  | NLM3 模式架構圖.....                               | 158 |
| 圖 5.9  | 汽車車型車齡選擇之巢式羅吉特模式一(依車齡同巢).....                 | 190 |
| 圖 5.10 | 汽車車型車齡選擇之巢式羅吉特模式二(依排氣量同巢).....                | 191 |
| 圖 5.11 | 汽車車型車齡選擇之巢式羅吉特模式三(依車齡同巢再依排氣量分巢).....          | 193 |
| 圖 5.12 | 汽車車型車齡選擇之巢式羅吉特模式四(依排氣量合併再分巢).....             | 194 |
| 圖 5.13 | 機車車型車齡選擇之巢式羅吉特模式一(依車齡同巢).....                 | 197 |
| 圖 5.14 | 機車車型車齡選擇之巢式羅吉特模式二(依排氣量同巢).....                | 198 |
| 圖 5.15 | 機車車型車齡選擇之巢式羅吉特模式三(依車齡同巢再依排氣量分巢).....          | 200 |
| 圖 5.16 | 機車車型車齡選擇之巢式羅吉特模式四(依排氣量合併再分巢).....             | 200 |
| 圖 5.17 | 汽車替代能源車型選擇之巢式羅吉特模式(汽油車與柴油車同巢).....            | 206 |
| 圖 5.18 | 機車替代能源車型選擇之巢式羅吉特模式(汽油車與電力車同巢).....            | 210 |
| 圖 6.1  | 整合模式架構 (以汽車為例) .....                          | 229 |
| 圖 7.1  | 本決策支援系統之首頁.....                               | 257 |
| 圖 7.2  | 模式輸入界面.....                                   | 258 |
| 圖 7.3  | 汽車模式係數設定顯示畫面.....                             | 259 |
| 圖 7.4  | 汽車模式數值設定顯示畫面.....                             | 259 |
| 圖 7.5  | 系統輸出界面.....                                   | 260 |
| 圖 7.6  | 汽車行駛里程明細顯示畫面.....                             | 260 |
| 圖 7.7  | 汙染與能耗明細顯示畫面.....                              | 261 |
| 圖 7.8  | 各項變動量與百分比明細顯示畫面.....                          | 261 |
| 圖 7.9  | 模擬政策之範圍選取方式.....                              | 262 |
| 圖 7.10 | 模擬政策之區域(縣市)選取方式.....                          | 262 |
| 圖 7.11 | 油價上升 50%之政策模擬設定界面 .....                       | 263 |
| 圖 7.12 | 欲重新設定之顯示畫面.....                               | 263 |
| 圖 7.13 | 油價上漲 50%之汽車行駛里程及汙染能耗量變動情形顯示界面 .....           | 264 |
| 圖 7.14 | 各汽車車型與車齡方案於油價未上漲時之行駛里程明細顯示界面.....             | 265 |
| 圖 7.15 | 各汽車車型車齡方案於油價上漲 50%時之行駛里程明細顯示界面 .....          | 265 |
| 圖 7.16 | 油價上漲 50%之汽車汙染及能耗變動量明細顯示界面 .....               | 266 |
| 圖 7.17 | 油價上漲 50%之機車行駛里程及汙染能耗量變動情形顯示界面(不含移轉)<br>.....  | 266 |
| 圖 7.18 | 各機車車型與車齡方案於油價未上漲時之行駛里程明細顯示界面.....             | 267 |
| 圖 7.19 | 各機車車型車齡方案於油價上漲 50%時之行駛里程明細顯示界面(不含移<br>轉)..... | 267 |
| 圖 7.20 | 油價上漲 50%之機車汙染及能耗變動量明細顯示界面(不含移轉) .....         | 267 |



|   |     |
|---|-----|
| 圖 7.21 油價上漲 50%之機車行駛里程及污染能耗量變動情形顯示界面(含移轉)   | 268 |
| 圖 7.22 各機車車型車齡方案於油價上漲 50%時之行駛里程明細顯示界面(含移轉)  | 268 |
| 圖 7.23 油價上漲 50%之機車污染及能耗變動量明細顯示界面(含移轉)       | 269 |
| 圖 7.24 油價上漲 50%之汽車行駛里程及污染能耗量變動情形顯示界面        | 270 |
| 圖 7.25 各汽車車型與車齡方案於油價未上漲時之行駛里程明細顯示界面         | 270 |
| 圖 7.26 各汽車車型車齡方案於油價上漲 50%時之行駛里程明細顯示界面       | 271 |
| 圖 7.27 油價上漲 50%之汽車污染及能耗變動量明細顯示界面            | 271 |
| 圖 7.28 油價上漲 50%之機車行駛里程及污染能耗量變動情形顯示界面(不含移轉)  | 272 |
| 圖 7.29 各機車車型與車齡方案於油價未上漲時之行駛里程明細顯示界面         | 272 |
| 圖 7.30 各機車車型車齡方案於油價上漲 50%時之行駛里程明細顯示界面(不含移轉) | 273 |
| 圖 7.31 油價上漲 50%之機車污染及能耗變動量明細顯示界面(不含移轉)      | 273 |
| 圖 7.32 油價上漲 50%之機車行駛里程及污染能耗量變動情形顯示界面(含移轉)   | 274 |
| 圖 7.33 各機車車型車齡方案於油價上漲 50%時之行駛里程明細顯示界面(含移轉)  | 274 |
| 圖 7.34 油價上漲 50%之機車污染及能耗變動量明細顯示界面(含移轉)       | 275 |
| 圖 8.1 96 年與 97 年汽車保養維修費用變動比例                | 346 |
| 圖 8.2 96 年與 97 年機車保養維修費用變動比例                | 347 |
| 圖 8.3 96 年與 97 年汽車保險費用變動比例                  | 347 |
| 圖 8.4 96 年與 97 年機車保險費用之變動比例                 | 348 |
| 圖 8.5 96 年與 97 年個人汽車燃油成本之樣本比例長條圖            | 348 |
| 圖 8.6 96 年與 97 年個人機車燃油成本之變動比例               | 349 |
| 圖 8.7 96 年與 97 年汽車停車費用之變動比例                 | 349 |
| 圖 8.8 96 年與 97 年機車停車費用之變動比例                 | 350 |
| 圖 8.9 96 年與 97 年汽車年平均行駛里程之變動比例              | 351 |
| 圖 8.10 96 年與 97 年機車年平均行駛里程之變動比例             | 351 |
| 圖 9.1 汽機車持有特性分析流程圖                          | 361 |
| 圖 9.2 小客車持有成長預測圖                            | 368 |
| 圖 9.3 機車持有成長預測圖                             | 369 |
| 圖 9.4 機動車輛成長預測圖                             | 372 |

# 第一章 緒論

## 1.1 研究背景與動機

隨著經濟發展我國汽機車持有與使用均呈現相當快速之成長，至民國 96 年 12 月底為止，我國汽車登記數量已超過 669 萬輛，機車總數更達 1,352 萬輛，每千人持有汽車數達 295 輛，機車數則高達 593 輛。而這些機動車輛所使用之能源絕大部份仍仰賴石油產品，使得我國運輸部門之石油產品消耗量僅次於工業部門，且呈現逐年快速成長之趨勢，同時，也導致嚴重空氣污染排放的問題。而且，各車種超過 10 年之老舊車輛，其占有率為自用大客車 48.4%、自用大貨車 64.7%、自用小客車 29.4%、自用小貨車 32.0%。機車平均報廢車齡則為：50c.c. 以下輕型機車為 11.76 年、50-未滿 150c.c. 重型機車為 13.07 年、150c.c. 以上重型機車為 18.28 年，顯見國內老舊車輛比例甚高。依據國外研究顯示，車齡增加會造成車輛污染排放量之增加以及燃油效率之降低，使得能源消耗與污染排放問題益形嚴重。因此，如何有效管理機動車輛之持有與使用，以及加速老舊車輛汰換以增加能源使用效率與降低污染排放，一直是各國政府推動永續運輸(sustainable transportation) 的重要方向。

然而，有關私人運具管理策略之相關研究，大多係以參酌國內外學術理論或實施經驗，再配合國內特性與需要，加以研訂而成，較缺乏客觀量化之效果可供佐證。其中，最困難的地方即在於難以預測家戶或個人對各種管理策略之實際反應行為，以及不同程度的汽機車持有與使用行為，所可能產生之能源消耗與污染排放數量。使得交通與環保主管機關在研議、評估及選擇管理策略時之困擾。因此，實有必要建構因應實施之各項機動車輛管理策略之汽機車持有與使用模式，並進一步鏈結其與能源消耗與污染排放間之關係。

在汽機車持有與使用方面，國內外均已有多項研究。大致可分為個體與總體兩大類。個體模式係以家戶或個人之角度出發，透過問卷調查了解其偏好與選擇行為，進而加以建構模式。此類模式可因應不同管理政策，預測不同特性家戶或個人可能產生之反應行為（例如，張新立和葉祖宏，民 94）。總體模式則以區域或國家總體為樣本，進行模式建構，以作為長期總量之趨勢預測（例如，藍武王和邱裕鈞，民 84；藍武王和邱裕鈞，民 85；交通部運輸研究所，民 91）。雖微觀個體角度可分析及預測不同管理策略下，家戶或個人汽機車持有與使用行為之變化，進而推估污染及油耗之減量效果。惟許多研究（例如，Forsman and Engstrom, 2005）指出，如以個體角度建立模式，再依抽樣技術予以比例放大，通常會出現總量低估之現象。但若僅以總體角度建構汽機車持有與使用行為模式，雖可獲得較精確之總量資料推估值，但總體模式因使用總體資料（各個國家

之橫斷面資料或我國之縱斷面資料)，而無法推估不同特性之家戶或個人對同一項汽機車管理策略，可能存有之不同反應。因此，如何整合個體與總體模式之優缺點，使得汽機車持有與使用模式既能反應政策之影響，又能精確推估總體之減量效果，亦值得加以研析。

此外，在汽機車持有與使用之相關研究，目前國外文獻多著重於動態車輛持有與使用之研究，透過多次重覆性調查 (repeated survey)，追蹤同一受訪者在多次調查間之個體特性與選擇行為之動態變化，以便更確實反應行為依時變化之差異。而政府相關政策之效果評估，也須有較為長期之預測。因此，以一次調查之靜態調查資料，較難達到此一目的。國內有關汽機車持有與使用行為之相關模式，也有必要建構此一模式加以應用。

在污染排放方面，國內已有部份研究針對汽機車之空氣污染排放，嘗試建立總量排放模式 (林裕強，民 95；莊涵翔，民 91；張君豪，民 92)，此類推估移動污染源之排放量，主要係透過平均排放係數與車輛總行駛里程進行推估。環保署已有相關研究建立總量推估模式，此類模式多係以美國環保署所發展之 MOBILE 系列模式為基礎 (包括中鼎公司依據 MOBILE5a 程式改寫建構之 MOBILE-Taiwan2.0)，加入部份本土化之參數值而進行推估。參照 MOBILE 系列模式，影響排放係數之因子包括車輛特性(如車齡分布、行程)、車輛活動強度、環境因子、車輛零里程排放率與劣化率等；而車輛總行駛里程則多透過問卷調查及燃油消耗法進行推算。國內雖已有不少研究針對移動污染源之總量排放模式進行推估，但受限於本土化排放係數參數值、車輛總行駛里程資料取得不易與精確性有待商榷，以及部份已不再使用但未完成報廢程序之車輛未納入考量等因素，其推估值之正確性尤待驗證，亦未納入相關之車輛排放管理策略。另使用中之車輛能源消耗透過實驗室，其精確雖可能較高，但因成本因素，其考量之影響因素與涵蓋層面較為有限，且同樣未納入相關之車輛耗能管理策略。國內監理單位歷年來已蒐集相當完整之車輛車齡監理資料、四輪以上汽車排放之定檢資料、機車排放之定檢資料，乃至於新車審驗之資料，足供建構與校估車輛使用與污染排放關聯模式之資料所需。惟現行有關車輛車齡之監理資料、四輪以上汽車排放之定檢資料及機車排放之定檢資料，分屬不同資料庫系統，如何將各資料庫所能提供之資料加以彙析，據以建構相關模式，實值得加以研究。

在能源消耗方面，經濟部能源局已委託專業單位針對「使用中車輛能源效率評估與提升研究(91-93)」進行探討，主要係透過實驗室方法實測不同車齡與行車型態下，車輛之能源消耗差異性，如何進一步運用此一研究成果，作為推估我國不同車型、車齡，以及使用型態下，能源消耗之參數設定與模式建構之參考，進而據以作為全國汽機車能源消耗總量之推估，亦為一重要課題。

## 1.2 研究目的

基此，本研究期能透過既有之車輛定檢與攔檢資料庫、監理資料庫之整合，配合發展特定之研究設計，期由微觀（個體）的觀點，建立車輛持有與使用個體模式。再蒐集各國有關汽機車持有與使用資料，配合我國歷史資料，建構車輛持有與使用之總體模式，進而建構此兩模式與污染排放及能源消耗間之關聯模式。此關聯模式不僅對於污染排放之總量推估能提供部份本土之參數值，並將納入相關政策變數，可作為分析車輛污染排放與能源消耗政策敏感度之用，並據以建立國內車輛排污與能源消耗管制策略之基礎。

基此，本計畫預計以3年期進行研究，預期完成的工作項目如下：

- 1.回顧我國及國外有關汽車、機車持有模式（ownership model）的文獻，比較模式的理論、性質、變數、資料取得、應用範圍及未來發展趨勢等。
- 2.收集我國及國際所使用之汽機車能源消耗及污染排放模式資料，了解目前使用概況、所需變數、資料取得、應用範圍及未來發展趨勢等。
- 3.檢視我國現有汽車監理定檢資料庫、機車排氣定檢資料庫、車輛監理系統，了解資料的性質、數量，研擬資料庫間的整合方式，以提供1.2項所需使用的資料，並針對所缺少的資料（例如，含3年以下機車及5年以下汽車免定檢之資料），進行補充調查。

根據上述1.2.3項，以汽機車持有模式為核心，建立我國汽機車使用、能源消耗與污染排放相關聯的模式架構。

本模式系統可提供多層級之預測，例如：（1）我國汽車、機車總數、耗油及排污總量（2）依照汽車、機車之類別，如不同車型、不同車齡、不同燃料、不同區域等，計算車輛數分佈、平均行駛里程、平均污染排放量、平均耗油量。

模式依照社經族群變數，包括：家戶人口、年齡組成、所得、工作特性、區域等，以描述家戶或個人選擇行為，分析持有及使用汽車、機車特性。例如所選擇車輛之用途、車型、車齡、行駛里程、購買使用成本等。

模式具備現行交通運輸政策情境及未來研擬政策之情境的預測，對家戶選擇行為之變化，並分析對各項預測產出的影響，例如：（1）環保車輛、燃油（生質油）（2）共乘、大眾運輸及綠色運輸的推廣（3）購車、燃油成本的提升（4）賦稅、停車費、污染排放檢驗措施...等。

基此，本計畫各年期之研究重點包括：

### **第 1 年期：建立能源消耗、污染排放與車輛監理資料庫整合研究及個體模式架構 建構與驗證**

1. 透過車輛使用相關屬性（含不同車種、車齡、車型、行駛里程、行駛道路環境、區域、使用者等因素），利用資料探勘（data mining）技術建立車輛使用屬性影響污染排放及能源消耗之關聯模式。
2. 建立不同車種、不同車齡分佈與車輛污染排放量及能源消耗之關聯分析（含平均行駛里程、平均污染排放量、平均耗油量等）。
3. 針對車輛使用相關屬性、車輛污染排放與能源消耗之資料進行所需之研究設計與調查。
4. 以迴歸分析、個體選擇模式及存活理論為基礎，提出汽機車持有、交易及使用之模式架構與重要解釋變數。
5. 依模式架構進行問卷設計、試調，再利用分層抽樣方法，進行第1波全國家戶問卷調查。
6. 先以小規模樣本，進行模式校估與驗證。

### **第 2 年期：建立及整合我國汽機車持有與使用之個體與總體模式**

1. 以第1波全國家戶問卷調查資料，校估我國汽機車持有、交易及使用之模式。
2. 依據第1年全國調查經驗與模式校估結果，微幅調整問卷內容與調查方法，進行第2波全國家戶問卷調查。
3. 蒐集各國及我國影響汽機車持有與使用之相關資料，利用羅吉斯迴歸模式，建構全國層級之汽機車持有與使用總體模式。
4. 利用聯立羅吉斯迴歸模式建構區域層級（23縣市）之汽機車持有與使用總體模式。
5. 整合總體與個體模式，利用第1年建構之能源消耗與污染排放關聯模式，推估全國及各縣市能耗及排污總量。
6. 撰寫模式資料庫系統，並將調查資料輸入系統內進行結果分析，並研擬未來調查資料更新之機制及作法。

### **第 3 年期：研議與評估車輛能源消耗、污染排放與管制策略研究及決策支援系統 構建**

1. 依據第1、2年全國調查經驗與模式校估結果，微幅調整問卷內容與調查方法，進行第3波全國家戶問卷調查。
2. 利用3波重覆追蹤調查所蒐集之縱斷面及橫斷面資料（panel data），納入遞延變數（lagged variable），重新校估汽機車交易、持有與使用模式。
3. 蒐集國外對車輛能源消耗與污染排放之管制標準、機制及目標，作為研擬國內

策略之參考。

- 4.研擬國內私人運輸工具能源消耗與污染排放管制之推動策略及法規。
- 5.根據不同推動策略及法規，輸入模式資料庫系統內，將輸出結果進行效益評估及影響分析。
- 6.利用雙層數學規劃模式，上層為能源消耗與污染排放之最小化（決策變數為管理策略實施內容及方案組合），下層為家戶與個人效用最大化（決策變數為汽機車持有與使用行為），進行管理策略之設計與求解。
- 7.結合模式資料庫，建立一套決策支援系統。

### 1.3 研究架構

本計畫旨在建構能源消耗、污染排放與車輛使用間之關聯模式，進一步探討及評估各種汽機車管理策略對能源與污染減量之效果。因此，本模式必須具備下列幾項特性：

- 1.必須能清楚預測各型車輛（車型、排氣量、使用油品種類、車齡、已行駛里程）、在不同使用狀況（包括行駛道路種類、駕駛型態、行駛里程、交通狀況）下之能源消耗量及污染排放量。
- 2.必須要能清楚反映實施不同機動車輛管理策略對各型車輛之持有與使用狀況之影響程度及量化數值。
- 3.必須要能清楚反映各型車輛之持有狀況對車輛使用之影響程度。
- 4.必須要具備最佳化各種機動車輛管理策略之能力。
- 5.必須要能整合所有子模式（車輛持有、使用模式、運具選擇模式、車輛新購與汰換模式、能源消耗模式、污染排放模式）。
- 6.必須提供決策者一個方便使用及維護的決策支援系統。

基於上述 6 大特色，本模式之架構如圖 1.1 所示。

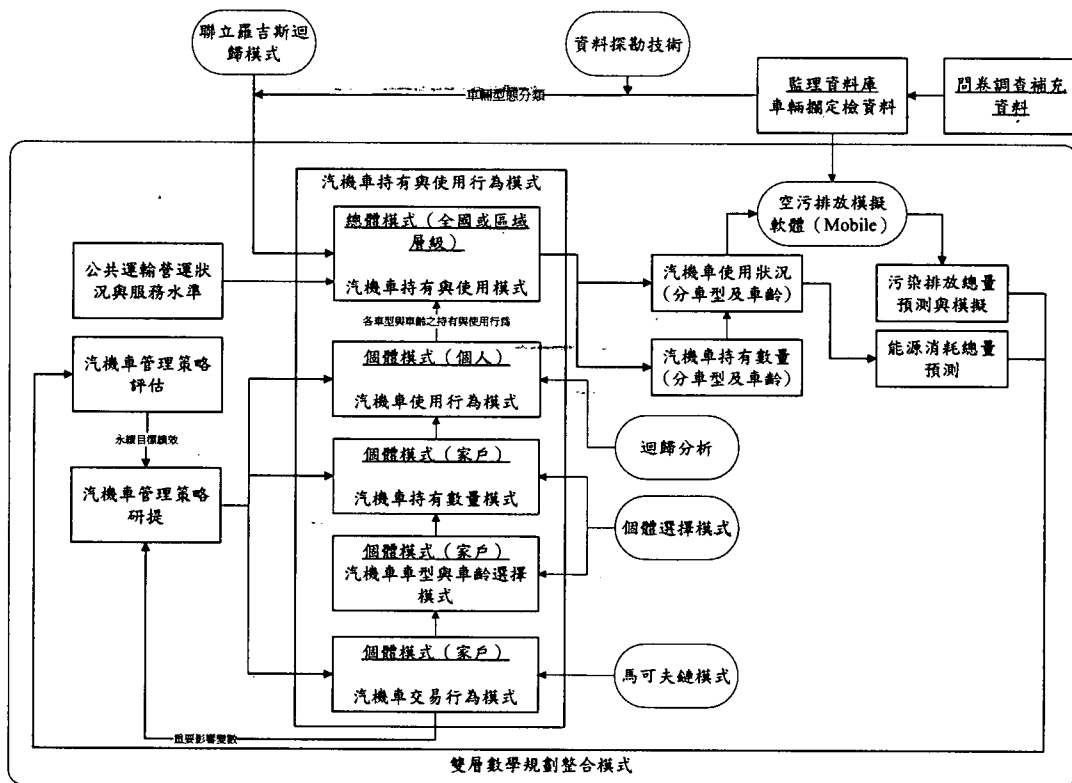


圖 1.1 整合關聯模式之架構

本整合關聯模式旨在提供交通主管機關研提及評估汽機車相關管理策略之預期績效(能源消耗降低及污染排放減量)，進一步最佳化管理策略之措施內容。整合模式一雙層數學規劃模式，上層決策變數為汽機車管理策略之最佳控制數值(例如，燃料費費率、牌照稅稅率、大眾運輸管制運價水準、...等)，其目標為能源消耗及污染排放最小化等永續運輸指標。至於下層模式之一為大眾運輸業者之決策行為模式，其決策變數為大眾運輸業者提供之服務水準(例如，服務班次)，其目標為利潤最大化。下層模式之二為用路人之個體選擇模式，其決策變數為汽機車持有與使用選擇模式，其目標為效用極大化。本整合關聯模式包括 6 個次模式(各次模式又包含數個子模式)，分述如下(各模式在不同研究年期內之建構進度也一併加以說明)：

### 1. 汽機車持有與使用總體模式(全國層級)

本計畫將利用羅吉斯迴歸模式分別建立我國汽機車持有與使用之總體模式，用以預測未來各年度我國汽機車持有與使用之總體數量。雖然，個體選擇模式也可透過抽樣技術予以放大，而獲得總體數值，但根據以往文獻及研究之經驗，一般均存有明顯總量低估之現象。在此一方面，總體模式可獲得較為精確之預測總量。但總量模式的缺點在於無法分別建立各車型、車齡...等影響能耗與排污之重要變數，也較難據以評估實施某些特定管理策略之具體效果。基此，在實施不同管理策略下，我國車輛在各車型、車齡等重要變數之分佈狀況，則藉由個體模式加以推估，再乘上總量模式之預測總量，即可獲得能源消耗及污染排放模

擬所需之總量數值。至於羅吉斯模式之飽和度之設定，則將參考藍武王（民 85）之作法，參考各國機動車輛持有與使用之成長趨勢加以推估。

至於汽車及機車之持有與使用，擬分別建構羅吉斯迴歸模式，共計有汽車之持有模式、汽車之使用模式、機車之持有模式，以及機車之使用模式等 4 條。但鑑於此 4 條模式之被解釋變數彼此間可能具有高度相關性，因此，建構模式時，可視需要予以聯立方式加以校估。此一模式將於第 2 個研究年期加以建構與校估。

## 2. 汽機車持有與使用總體模式（區域層級）

另為反應不同區域（縣市）特性，本研究將分別建立我國 23 縣市之汽機車持有與使用總體模式，據以推估 23 縣市汽機車持有與使用總量，以及其可能產生之能源消耗與污染排放量。另避免 23 縣市分別建構模式，所可能導致之各縣市推估總量之加總與全國層級推估總量不一致之現象。本計畫擬在校估各縣市模式時，利用限制式迴歸技術，予以聯立求解，或利用以全國總量比例調整各縣市總量。

另外，本計畫也將依據 23 縣市之特性，利用群落分析（cluster analysis）技術加以分群。將分群結果，以虛擬變數方式，納入個體選擇模式中，據以推估不同群落之縣市居民，對同一管理策略之反應程度差異。如此，也可進一步探討同一個管理策略對不同區域（都會型、鄉村型）居民之影響，以作為策略實施時之參考。此一模式將於第 2 個研究年期加以建構與校估。

## 3. 全國及區域型個體選擇模式（包括汽機車交易、持有、車型（車齡）選擇，以及使用等 4 個體選擇模式）

由於車輛持有與使用的決策項目相當多，考量汽車及機車持有與使用的交互影響，會增加模式的複雜性，造成參數估計的困難。因此，本研究分別建立汽車及機車家戶持有與使用的行為模式。以汽車為例，家戶汽車持有、交易、車型/車齡之多層次選擇架構如圖 1.2。機車持有與使用可採用類似圖 1.2 的架構，只是每層的方案，汽車與機車可能不同。



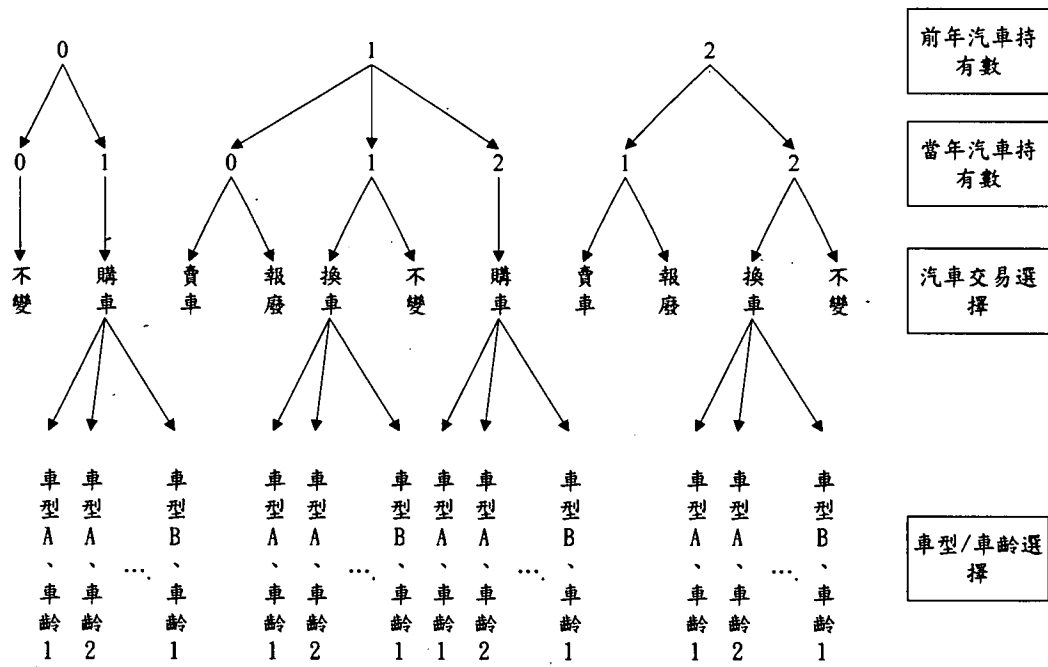


圖 1.2 家戶汽車持有、交易、車型/車齡之多層級選擇架構

家戶汽車持有為動態行為，汽車持有數量的變化反映在第 1 及第 2 層。舉例而言，如果家戶前 1 年汽車持有為零部，則在今年家戶汽車持有會有兩種可能（假設家戶新購車輛不會超過一部）：維持為零部或新購 1 部車輛，其發生的機率分別為  $P_{00}$  及  $P_{01}$  ( $P_{00}+P_{01}=1$ )。同理，如果家戶在前 1 年汽車持有為 1 部，則在今年家戶汽車持有會有 3 種可能：零部（報廢或賣掉）、維持 1 部車、或新購 1 部車（持有 2 部），其發生的機率分別為  $P_{10}$ 、 $P_{11}$  及  $P_{12}$  ( $P_{10}+P_{11}+P_{12}=1$ )。假如家戶前 1 年汽車持有只有零部、1 部及 2 部 3 種情況（2 部以上的情況亦可推導），而且家戶新購車輛不會超過 1 部及報廢車輛不超過兩部，則在家戶今年汽車持有的變化可由下列矩陣表示：

$$\pi_1^C = \begin{pmatrix} P_{00} & P_{01} & 0 \\ P_{10} & P_{11} & P_{12} \\ 0 & P_{21} & P_{22} \end{pmatrix}$$

由於汽車持有的變化結果為間斷型變數，因此可以建立多項或巢式羅吉特模式，找出影響的重要變數，推估與預測矩陣內的機率。 $\pi_1^C$  中汽車持有數的機率可能隨時間而改變，假設第  $t$  年 ( $t > 1$ ) 的汽車持有轉換矩陣為  $\pi_t^C$ ，可透過馬可夫鏈 (Markov Chain)，計算第  $t$  年的汽車持有數量比例，計算式如下：

$$\pi_t^C = (\pi_1^C)^t$$

至於機車持有部分，因家戶機車持有數一般較汽車多，以家戶持有零至 3

部機車為例，第 1 年與前 1 年的機車持有變化的機率矩陣如下：

$$\pi_1^M = \begin{pmatrix} P_{00} & P_{01} & 0 & 0 \\ P_{10} & P_{11} & P_{12} & 0 \\ 0 & P_{21} & P_{22} & P_{23} \\ 0 & P_{32} & P_{33} & 0 \end{pmatrix}$$

第  $t$  年 ( $t > 1$ ) 的機車持有數量比例，透過馬可夫鏈所產生的矩陣為  $\pi_t^M = (\pi_1^M)^t$ 。

此 4 項個體選擇模式為本計畫最重要之核心模組。將分別在 3 年度中加以建構，其進度說明如下：

- (1) 第 1 個研究年度：利用初步蒐集之小規模問卷樣本建構及校估全國汽機車持有、使用及車齡車型等 3 個選擇模式（因汽車及機車分開建構，故共計 6 個選擇模式），以了解調查計畫及模式架構之可行性，供作後續年度調校之依據。
- (2) 第 2 個研究年度：利用第 1 年及第 2 年蒐集之問卷樣本（不重複樣本）建構全國及區域（分為主要都會型、次要都會型，以及一般城市型）汽機車持有、使用及車齡車型等 3 項選擇模式，並透過第 1 年及第 2 年追蹤調查之問卷樣本，初步建構汽機車交易模式。
- (3) 第 3 個研究年度：利用第 1、2 及 3 年進行 3 波大規模調查之問卷樣本（不重複樣本）建構全國及區域（分為主要都會型、次要都會型，以及一般城市型）汽機車持有、使用及車齡車型等 3 項選擇模式，並透過連續 3 年追蹤調查之問卷樣本，建構汽機車交易模式，並利用馬可夫鏈觀念進行同一政策不同年期之效果預測。

#### 4. 車輛使用與能源消耗及污染排放之關聯模式

車輛使用與能源消耗及污染排放之關聯模式乃分別利用問卷調查資料及汽機車定檢資料庫加以建構。其中，有關能源消耗關聯模式將依高快速公路及市區道路之燃料效率分別加以建構及分析。而污染排放關聯模式則針對車輛特性（如車齡、排氣量、廠牌、行駛里程、車重等）建構其 HC 及 CO 之排放量。

此外，汽機車車型與車齡選擇模式中，如何設定車齡、車型（排氣量）之類別詳細程度，甚或必須依各變數類別分別建構預測模式，則必須先利用資料分析技術透過定檢資料庫進行分析及檢定。其主要目的有 4：

##### (1) 車輛類別設定

一般而言，車輛類別愈多，在模式處理及變數設定愈複雜。但若未加以分類，又無法反應不同車型持有與使用數量變化，對能源消耗及污染排放之影響差異。因此，本計畫針對不同類別之車輛，如其能源消耗及污染排放數量未具有顯著差異者，則加以合併為同一類，俾減少車輛類別，及增加同一類別車輛

之樣本總數，以利模式之校估與分析。

#### (2)變數選取

透過資料庫之分析，可了解能源消耗及污染排放之顯著影響因素（如車型、車齡、排氣量大小、已行駛里程、使用油品種類等），以作為汽機車持有與使用模式選擇解釋變數或被解釋變數之參考。

#### (3)參數擷取

能源消耗、污染排放，以及劣化係數等參數也可透過此一資料庫之分析而加以獲得，以供未來模擬不同管理策略下，能源消耗與污染排放減量之估算。

#### (4)關聯模式建立

透過車輛使用相關屬性（含不同車種、車齡、車型、行駛里程、行駛道路環境、區域、使用者等因素）之分析，建立車輛使用屬性影響污染排放及能源消耗之關聯模式。

另外，如前述，由於車輛定檢資料庫未包括5年以下汽車（約占汽車總數之33.1%）及3年以下機車（約占機車總數之3%）之資料。因此，本計畫擬蒐集經濟部能源局及車測中心所完成之相關研究，配合各型新車之審驗資料及家戶問卷調查資料加以補充，以資完備。

### 5. 污染排放模擬模式（MOBILE）

為能推估不同汽機車管理策略下之減污效果，本計畫擬利用 MOBILE 軟體進行污染排放總量推估。其中，其汽機車在不同道路系統之使用量係由個體選擇模式加以推估，至於各車種之劣化係數及相關參數（駕駛習慣、車輛保養）則由定檢及問卷分析結果所提供。此模式將於第2個研究年期加以建構，並配合個體及總體模式之輸出結果，進行全國及區域排放總量之推估。

### 6. 決策支援系統及整合數學規劃模式

為進一步將各次模式加以整合，本計畫擬建構一決策支援系統結合各資料庫及模式庫所能提供之資訊，進行不同管理策略之效果推估。此一系統將於第2個研究年度初步建置，再由第3個研究年度將所有完整建構之模式及資料均予以納入。

此外，為使此決策支援系統具備參數最佳化之功能，本計畫擬進一步整合各次模式，利用數學規劃模式求解最佳化之政策參數（如停車費率、燃料費、牌照稅等），以供決策參考。此模式將於第3個研究年度完成。

## 1.4 研究流程

本計畫將於3年研究時程內完成，其3年研究期程之研究流程分如圖 1.3~1.5 所示。

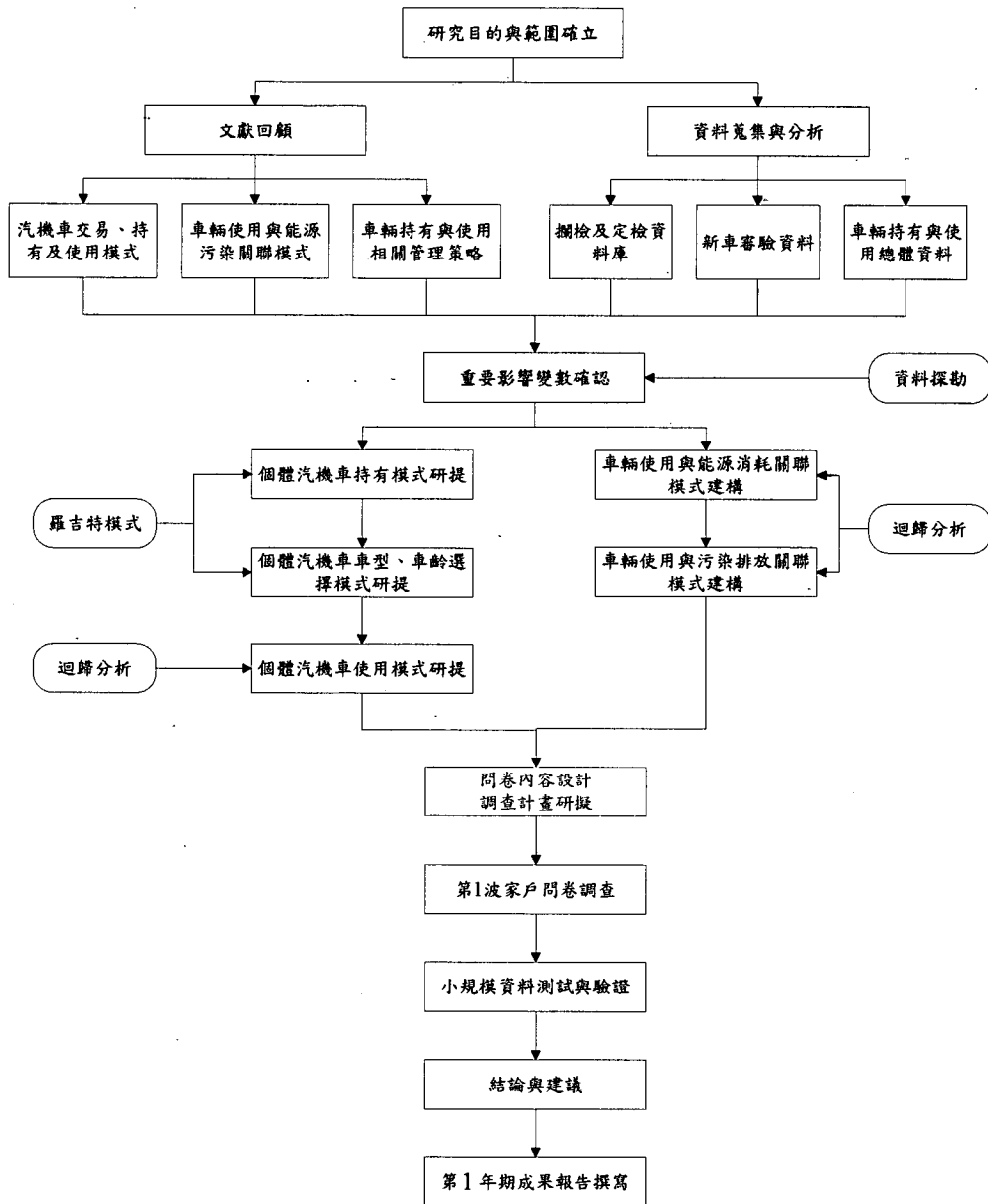


圖 1.3 第 1 年期之研究流程圖

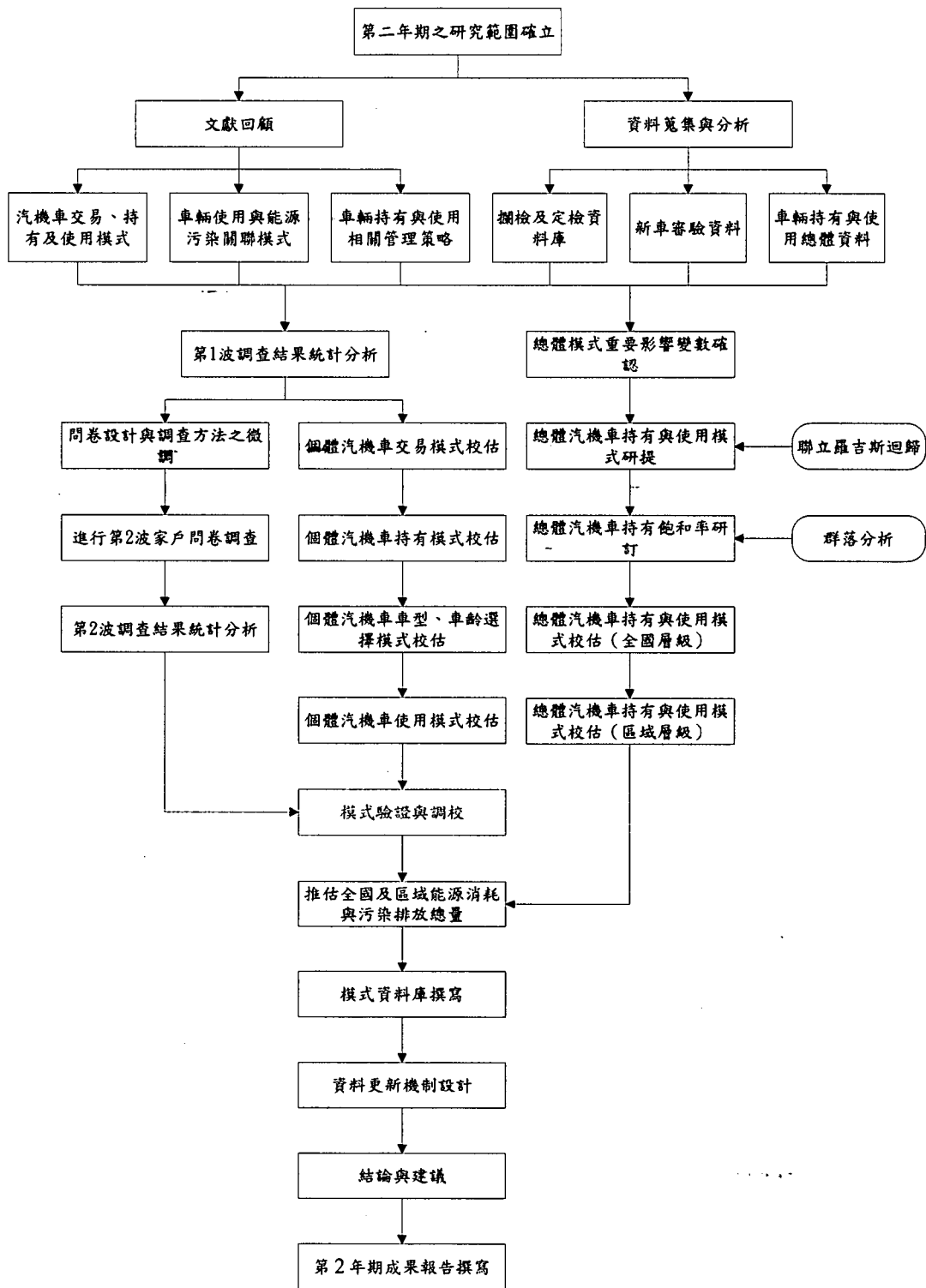


圖 1.4 第 2 年期之研究流程圖

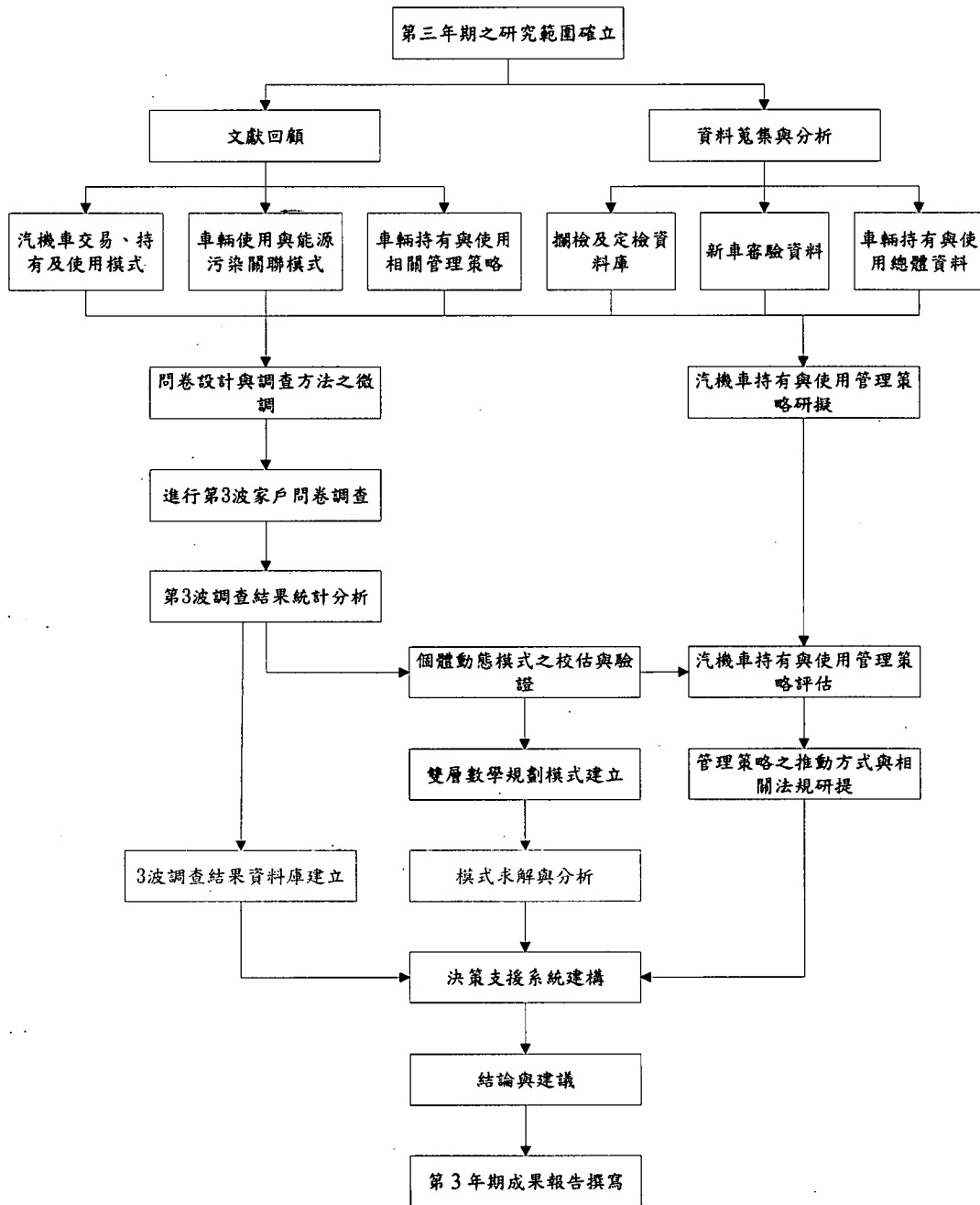


圖 1.5 第 3 年期之研究流程圖

## 1.5 研究內容

### 1.5.1 第 1 年期

1. 研究目的與範圍之界定。

2. 文獻回顧：本計畫將回顧有關汽機車交易、持有、車型/車齡選擇，以及使用之個體模式，以及持有與使用之總體模式之相關研究。其次，將回顧有關汽機車使用與能源消耗、污染排放之關聯模式之相關研究。此外，國內外有關汽機車持有與使用之相關管理策略，也會加以一併彙整，俾供模式構建、問卷設計，以及管理策略研提之參考。
3. 資料蒐集與分析：本計畫主要研究資料來自 4 大部份，第 1 部份為車輛攔定檢資料庫（空氣污染排放）、第 2 部份為大規模家戶及個人調查之個體選擇資料，該資料以重覆調查技術（repeated survey），每一家戶及個人將於總計 3 年之研究期間內，共接受 3 次調查，以追蹤其汽機車持有與使用行為之變化。第 3 部份為政府（尤其是交通部）有關之公務統計報告，第 4 部份為各國有關小客車持有與使用之相關資料。其中，第 1 部份係用來建構污染排放關聯模式之用。第 2 部份則用以作為汽機車持有與使用模式建構之用。第 3 及第 4 部份資料係供建構及驗證總體模式之用。
4. 重要影響變數確認：透過車輛監理、攔檢、定檢及新車審驗之資料庫串聯，分析車輛使用相關屬性（含不同車種、車齡、車型、行駛里程、行駛道路環境、區域、使用者等因素），利用資料探勘（data mining）技術找出影響能耗與排污之重要影響因子，以供模式變數選擇與分類之參酌。
5. 個體汽機車交易、持有、車型/車齡選擇，以及使用之模式研提：參考國內外提出之相關模式及確認之重要影響變數，提出模式架構與函數型式。
6. 車輛使用與能源消耗之關聯模式：利用迴歸分析方法，建立車輛使用與能源消耗之關聯模式。
7. 車輛使用與污染排放之關聯模式：利用迴歸分析方法，建立車輛使用與污染排放之關聯模式。
8. 問卷內容設計：家戶車輛持有與使用模式的建立，需要設計問卷蒐集相關的變數。問卷內容大致包括下列 3 大部份資料：

(1) 第 1 部分：家戶基本資料

家戶基本資料包含家戶總人口數、家戶工作人數、家戶組成(幼童及老人年齡及人數)、家戶持有駕照數、戶長職業與教育程度、家戶年所得、住宅區位等。

(2) 第 2 部分：家戶車輛持有與使用現況資料

家戶汽機車總數、過去 1 年內家戶汽機車交易情形(含購買新車、報廢、汰換等)、每輛車基本資料(含廠牌、車款、馬力、排氣量、購買價格、出廠年份、購買日期、新車或中古車等；如果有報廢或汰換車輛，也要填寫車輛基本資料)、每輛車變動成本(含燃油成本、維修成本、停車費、通行費、保險費、牌照稅、汽燃費)、每輛車主要駕駛資料(含職業、性別、年齡、駕駛年資、教

育程度、月所得)、每輛車使用情況(過去1年行駛里程、主要用途)。

### (3)第3部分：家戶車輛持有與使用敘述性偏好資料

敘述性偏好問項依據減少油耗及空污的相關策略而設計。例如分析民眾對環保車輛(如電動汽車)的偏好，可選方案包含傳統汽柴油與瓦斯車、以及新方案電動車。每個方案搭配許多車輛相關屬性，例如車輛價格、燃料成本、維修成本、車輛性能、排氣量、稅費等。由於車輛屬性相當多，會產生許多組合情境，因此將採用直交設計(orthogonal design)縮減情境，再提供給受訪者填答。

- 9.調查計畫研提：本研究擬以分層隨機抽樣方式，依各縣市及行政區按人口數為比率抽樣家戶。由於調查規模相當龐大且問卷題數多，不適宜採用面訪及電話方式，因此本研究採用郵寄調查，並以回贈紀念品方式，提高問卷回收率。為能使抽樣具代表性，且有足夠的樣本來建構家戶持有與使用模式，第1年預計採大規模調查，抽樣20,000家戶。第2及第3年第1年視問卷回收狀況與模式校估結果，微幅調整後，持續調查以獲得家戶panel資料，以分析家戶車輛動態持有與使用。
- 10.小規模資料測試與驗證：本計畫先以臺北市家戶調查結果為例，進行個體模式之校估與分析，以了解本模式之適用性，以供模式架構、問卷內容，以及調查計畫調整之參考。
- 11.第1年期研究成果之撰寫與研提。

#### 1.5.2 第2年期

- 1.第2年期研究範圍之界定。
- 2.持續進行文獻回顧與分析，重點將在汽機車持有與使用總體模式之相關文獻彙析。
- 3.個體汽機車交易、持有、車型/車齡選擇，以及使用之模式校估：以第1波家戶問卷調查資料，分別建構與驗證個體模式。
- 4.問卷設計與調查方式之微調：依據第1波調查經驗及模式校估結果，微幅調整問卷內容與調查方式。
- 5.進行第2波家戶問卷調查：以第1波抽調家戶為對象，重覆進行問卷調查，以追蹤1年來之行為變化。
- 6.總體模式重要影響變數確認：透過車輛監理、攔檢、定檢及新車審驗之資料庫串聯，分析車輛使用相關屬性(含不同車種、車齡、車型、行駛里程、行駛道



路環境、區域、使用者等因素)，利用資料探勘 (data mining) 技術找出影響能耗與排污之重要影響因子，以供模式變數選擇與分類之參酌，並配合個體模式之設計，加以調整，俾利兩類模式之整合。

7. 持續進行資料蒐集與分析：以第 1 年期之第 4 部份 (為政府公務統計報告) 及第 5 部份 (國際有關小客車持有與使用之相關資料) 為主。
8. 總體模式重要影響變數確認：透過車輛監理、攔檢、定檢及新車審驗之資料庫串聯，分析車輛使用相關屬性 (含不同車種、車齡、車型、行駛里程、行駛道路環境、區域、使用者等因素)，利用資料探勘 (data mining) 技術找出影響能耗與排污之重要影響因子，以供模式變數選擇與分類之參酌，並配合個體模式之設計，加以調整，俾利兩類模式之整合。
9. 總體汽機車持有與使用模式之研提：參考國內外提出之相關模式及確認之重要影響變數，提出模式架構與函數型式。
10. 總體汽機車持有飽和率之研訂：透過各國相關資料之彙析與比較，透過群落分析技術，研訂我國不同情境下之汽機車飽和率設定值。
11. 總體汽機車持有與使用模式之校估 (全國層級)：利用聯立羅吉斯迴歸方法校估及驗證我國汽機車持有與使用模式。
12. 總體汽機車持有與使用模式之校估 (區域層級)：利用聯立羅吉斯迴歸方法分別校估及驗證我國 21 縣市之汽機車持有與使用模式。
13. 整合個體與總體模式，推估全國及區域能源消耗與污染排放總量。
14. 模式資料庫撰寫。
15. 第 2 年期研究成果之撰寫與研提。

### 1.5.3 第 3 年期

1. 第 3 年期研究範圍之界定。
2. 持續進行文獻回顧與分析，重點將在汽機車持有與使用之動態模式之相關文獻彙析。
3. 問卷設計與調查方式之微調：依據第 1 及第 2 波調查經驗及模式校估結果，微幅調整問卷內容與調查方式。
4. 進行第 3 波家戶問卷調查：以第 1 及第 2 波抽調家戶為對象，重覆進行問卷調查，以追蹤 2 年來之行為變化。

5. 個體汽機車交易、持有、車型/車齡選擇，以及使用之模式校估：以第 1、第 2 及第 3 波家戶問卷調查資料，建構與驗證個體動態模式。
6. 汽機車持有與使用管理策略研擬：參考相關文獻及我國特性，研擬汽機車持有與使用管理策略。
7. 汽機車持有與使用管理策略評估：利用所建模式推估不同管理策略下，全國及區域能源消耗及污染排放之總量變化，再以成本效益方法評估各該策略之成效。
8. 雙層數學規劃模式建立：為整合所有子模式，並達到最佳化汽機車持有與使用管理策略功能，建構雙層數學規劃模式。
7. 模式求解與分析：建立模式求解演算法，並加以驗證及分析。
8. 決策支援系統建構：參酌各資料庫特性（車輛監理、攔檢、定檢及新車審驗之資料庫）以及第 2 年期所建之模式資料庫，建立一套決策支援系統，以利決策者分析與操作。
9. 管理策略之推動方式與相關法規研修之研擬：參考各管理策略之成效評估結果，及最佳化求解結果，研提管理策略之具體推動方式與相關法規研修建議。
10. 第 3 年期研究成果之撰寫與研提。

## 1.6 本計畫特色

本計畫具備以下 8 大特色：

### 1. 大規模家戶汽機車持有、使用及交易之問卷調查

雖然國內外均有相當多文獻探討汽機車之持有、使用及交易，但大多以學術角度出發，著重於學術模型之構建與分析，故抽樣樣本數量通常較少（大多為 200~500 個樣本），是否能代表國內家戶之實際行為不無疑問。若據以作為汽機車管理策略效果之分析工具，恐有失真之可能。而本計畫乃以之分層系統抽樣技巧進行大規模問卷調查。以本計畫為例，共計發放 9 萬份問卷，第 1 年度回收問卷 6,594 份，有效問卷為 6,023 份；第 2 年度針對此 6,023 份問卷家戶進行追蹤調查，共回收 2,860 份問卷，其中汽車追蹤問卷回收 1,726 份，機車回收 1,134 份；此外，另發放 40,000 份問卷，進行下年度之新樣本調查，其中汽車問卷共回收 3,001 份有效問卷，機車問卷共回收 1,870 份，總計 4871 份問卷。此一規模在國內外相關研究中均屬少見，故據以建構之模式應具備相當程度之代表性。

## 2. 進行追蹤式問卷調查

一般有關家戶汽機車持有、使用之相關研究多以橫斷面資料為主，為能追蹤車主之持有與使用行為之動態變化，本計畫乃以3年為期，進行持續追蹤調查。所蒐集之 Panel 資料更能反應家戶汽機車持有與使用實際行為。

## 3. 汽機車車型與車齡選擇模式之建構

有關車型與車齡選擇模式之研究在國內相當少見，即便是國外文獻也十分有限，其主要原因是一般研究者比較關心車輛持有數量之變化，而非車型車齡組成之變化。然由於不同車型及車齡其能源消耗與污染排放量明顯不同，實有必要加以區隔。因此，有必要建立汽機車車型與車齡選擇模式，俾供分析各汽機車管理策略對不同車型車齡之管制效果差異。

## 4. 汽機車交易動態變化之預測

由於許多汽機車管理策略之實施效果未必於短期（1年內）發揮效果。為能掌握及預測各該策略之逐年效果與穩定狀態，本計畫基於追蹤問卷調查資料，將利用馬可夫鏈轉換矩陣之觀念，進行汽機車持有數量逐年動態變化之預測。

## 5. 分別建立主要都會型、次要都會型及一般城市型縣市之汽機車持有與使用模式

以臺灣23縣市而言，其城鄉差距及大眾運輸普及狀況差異甚大，因此，其汽機車持有與使用行為也應存有相當大之差異，恐難以用一模式加以反應。因此，本計畫將23縣市分成3群（主要都會型、次要都會型及一般城市型）後，依各縣市所回收之樣本，分別建構及比較此三種模式。

## 6. 結合汽機車持有使用之總體與個體模式

有關汽機車持有與使用之研究可分為個體模式（以家戶或個人為單位）及總體模式（以國家或城市為單位）兩大類，較少研究將此兩種模式進一步加以整合。由於個體模式較利於預測駕駛人對各種管理策略之反應，總體模式則可準確預測城市或國家汽機車持有與使用之整體總量，基此，本計畫將分別建構個體及總體模式，並進一步加以整合。

## 7. 蒐集與分析汽機車定檢資料

本計畫蒐集汽車及機車定檢資料（分別來自各監理單位及環保署），並據以分析影響污染排放之重要影響變數，以及分析不同車型、車齡污染排放之顯著差異，以作為車型車齡選擇模式替選方案之設計依據。

## 8. 研擬及預測汽機車管理策略之實施效果

以往有關汽機車管理策略之研擬與分析，大多著重於質化之論述分析，較缺乏量化數量之探討，無法提供各相關策略之實施效果之量化數據供參。基此，本

計畫在建構相關模式時，即納入多種可行的管理策略，並可藉由所建構之各項模式加以反應及預測，並透過決策支援系統之界面以圖表方式加以顯示，以利了解。



## 第二章 國內汽機車現況分析

### 2.1 持有與使用現況

#### 2.1.1 車輛持有

近年來國內機動車輛數目逐年快速成長，民國 80 年至 95 年之汽機車數量及每千人持有數（擁車率）彙整如表 2.1 所示，成長趨勢則如圖 2.1 所示。由表知，至 95 年底汽車車輛總數約為 669 萬輛，達 80 年底總數（320 萬輛）的 2 倍，而 95 年底的機車更達 1,352 萬輛（占機動車輛總數的 66.9%），也幾為 80 年底 741 萬輛之 2 倍，明顯高於人口數之成長倍數（1.1 倍），但與國內生產毛額之成長倍數（2 倍）相當，顯示汽機車成長與國民所得提高具有相當程度之關聯。

就汽車持有數量而言，由民國 80 年之每千人 156 輛，成長至 95 年之每千人 295 輛，擁車率幾達 3 成。而機車持有數量更從 80 年之每千人 360 輛，至 95 年之 593 輛，擁車率幾達 6 成。若扣除未達考照年齡之幼童及青少年（約占 25%）及 65 歲以上年長者（約占人口數 10%），合計平均每人之機車持有數量已接近 1 輛，若再加上汽車持有數量，則國內機動車輛持有數已遠超過每人 1 輛。未來國民所得持續成長，民眾購買力增強，可預見的是國內機動車輛之數量仍會隨之成長，足見國民所得為機動車輛持有率之重要解釋變數。

表 2.1 臺灣地區歷年人口及汽車持有數

| 民國 | 人口數        | GDP<br>(百萬元) | 機動車輛數     |            | 每千人持有數 |     |
|----|------------|--------------|-----------|------------|--------|-----|
|    |            |              | 汽車        | 機車         | 汽車     | 機車  |
| 80 | 20,455,000 | 4,942,042    | 3,201,862 | 7,409,175  | 156    | 360 |
| 81 | 20,654,668 | 5,502,802    | 3,618,942 | 7,649,311  | 174    | 369 |
| 82 | 20,848,250 | 6,094,146    | 3,989,134 | 7,867,394  | 190    | 376 |
| 83 | 21,034,899 | 6,673,939    | 4,342,575 | 8,034,509  | 206    | 380 |
| 84 | 21,214,987 | 7,252,757    | 4,684,447 | 8,517,024  | 208    | 400 |
| 85 | 21,387,815 | 7,944,595    | 4,989,551 | 9,283,914  | 235    | 432 |
| 86 | 21,577,382 | 8,610,139    | 5,283,466 | 10,027,471 | 244    | 462 |
| 87 | 21,777,096 | 9,238,472    | 5,418,278 | 10,503,877 | 248    | 480 |
| 88 | 21,952,486 | 9,640,893    | 5,346,525 | 10,932,150 | 243    | 496 |
| 89 | 22,125,102 | 10,032,004   | 5,586,269 | 11,395,621 | 251    | 513 |
| 90 | 22,277,933 | 9,862,183    | 5,718,488 | 11,704,003 | 256    | 524 |
| 91 | 22,396,420 | 10,194,278   | 5,908,485 | 11,952,876 | 263    | 532 |
| 92 | 22,493,921 | 10,318,610   | 6,117,997 | 12,334,830 | 271    | 547 |
| 93 | 22,575,034 | 10,770,434   | 6,372,007 | 12,760,727 | 281    | 564 |
| 94 | 22,652,541 | 11,146,783   | 6,466,705 | 13,160,350 | 285    | 580 |
| 95 | 22,790,250 | 11,889,823   | 6,694,058 | 13,520,764 | 295    | 593 |

資料來源：交通部運輸研究所（民 96）「運輸研究統計資料彙編」。

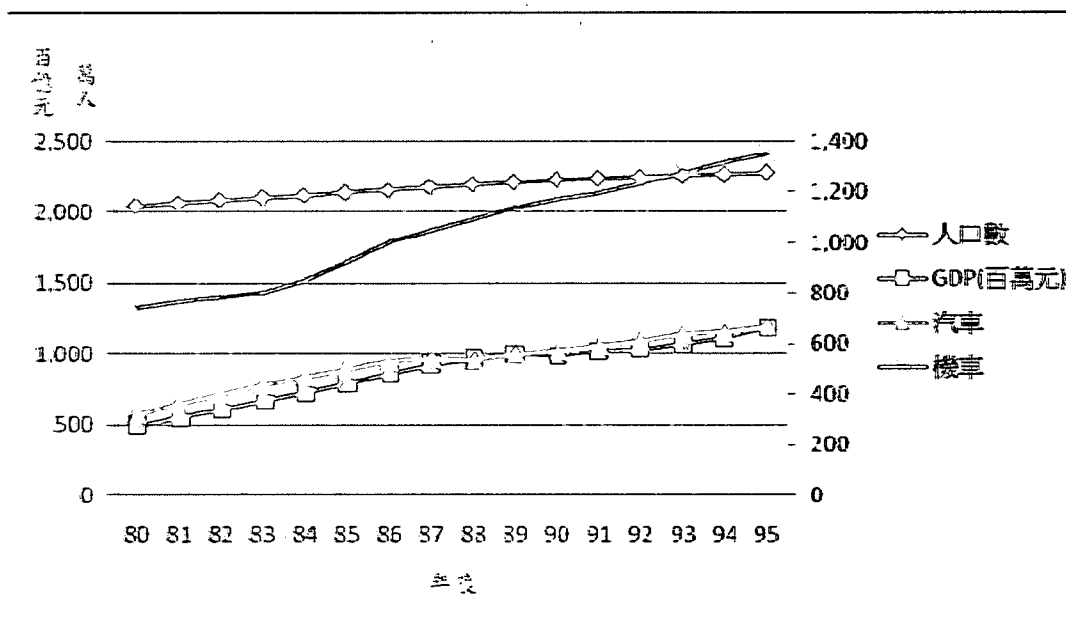


圖 2.1 我國人口、所得及機動車輛成長狀況

若以家戶角度(個體角度)觀之,我國家戶持有汽機車之狀況如表 2.2 所示。由表知,民國 94 年之家戶自用小客車持有率達 77.70%,略高於 92 年之 66.20%。而約有半數之家戶擁有 1 輛自用小客車,約一成五擁有 2 輛。至於 94 年之家戶機車持有率則高達 99.00%,也略高於 92 年之 95.40%。其中,以擁有 2 輛機車之家戶最多(占總家戶之 32.87%),其次為 3 輛(占 27.82%)。即使是 4 輛及以上也有高達 19.60%之家戶。

表 2.2 我國家戶機動車輛持有狀況

| 機動車輛數  | 92 年   |        | 94 年   |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|
|        | 自用小客車  | 機車     | 自用小客車  | 機車     |
| 1 輛    | 44.75% | 21.35% | 49.10% | 18.71% |
| 2 輛    | 15.62% | 32.97% | 20.44% | 32.87% |
| 3 輛    | 5.83%  | 24.40% | 8.16%  | 27.82% |
| 4 輛及以上 |        | 16.68% |        | 19.60% |
| 合計     | 66.20% | 95.40% | 77.70% | 99.00% |

資料來源：交通部統計處(民 95)「機車使用狀況調查報告」。

### 2.1.2 車輛使用

相對於車輛持有統計資料之完整性,車輛使用狀況之統計資料則較為缺乏。針對國內小客車之使用狀況,交通部統計處每兩年會針對國內自用小客車使用狀況、機車使用狀況、計程車營運狀況、小客車租賃業營運狀況、遊覽車營運狀況等分別進行調查,並出版報告。此 5 份報告為目前國內有關車輛使用狀況之最完整之統計報告。其中,就 95 年度自用小客車使用狀況(調查期間:96 年 3 月

15 日至 96 年 5 月 15 日) 報告而言, 係依據交通部公路總局、臺北市監理處及高雄市監理處等單位提供之自用小客車母體資料檔 (監理資料庫), 以 95 年 12 月自用小客車計 553 萬 9,834 輛。利用分層隨機抽樣法, 以 23 個縣市及四個出廠年份 (1997 年及以前、1998~2000 年、2001~2003 年、2004~2006 年) 為分層變數, 採比例分配之系統抽樣法共抽取 2 萬輛 (抽出率為 0.36%), 回收有效樣本數達 9,040 輛。根據該調查報告國內自用小客車約有 68.2% 接受過定期檢驗, 31.8% 未做過定檢者中, 有 98.3% 為 5 年內新車, 此一反應在進行車輛空氣污染或能源消耗之分析時, 車輛之定檢資料庫僅能提供國內約三分之二的車輛狀況, 另外, 三分之一則必須另外加以調查分析。

另外, 民國 95 年國內機車使用狀況之調查 (調查時間 95 年 1 月至 12 月底), 亦依據交通部公路總局、臺北市監理處及高雄市監理處等單位提供之機車母體資料檔 (監理資料庫), 以 94 年 12 月底機車總數計 1,316 萬 350 輛。利用分層隨機抽樣法, 以 23 個縣市、出廠年份及排氣量作為分層變數, 採比例分配之系統抽樣法共抽取 2 萬輛 (抽出率為 0.15%), 回收有效樣本數達 7,532 輛。根據調查結果顯示, 約有 82.5% 之機車已接受過定期檢驗, 明顯高於小客車。新車免定檢之比例僅 11.8%, 顯示定檢資料庫內之機車污染與油耗部份顯較具代表性。

以國內自用小客車及機車之全年行駛公里數而言, 依其主要使用用途區分, 可彙整如表 2.3 所示。由表知, 我國自用小客車每年行駛里程以上下班 (學) 最長, 全年里程達 19,029 公里。洽公或業務使用次之, 達 11,311 公里, 其他用途最短, 僅 6,810 公里, 各種用途之平均則為 10,247 公里。我國機車每年行駛里程則以上下班 (學) 最長, 全年約達 2,109 公里; 休閒、購物次之, 約達 952 公里, 其他最短, 僅 150 公里, 各種用途之平均為 774 公里, 約為自用小客車平均行駛里程的七成。

表 2.3 我國汽機車各使用用途之全年行駛里程

單位：公里

| 主要使用用途  | 自用小客車  | 機車       |
|---------|--------|----------|
| 上下班 (學) | 19,029 | 2,109.15 |
| 探親或接送親人 | 7,231  | 352.17   |
| 洽公或業務使用 | 11,311 | 309.6    |
| 休閒、購物   | 6,854  | 952.02   |
| 其他      | 6,810  | 150.93   |
| 平均      | 10,247 | 774.77   |

資料來源：交通部統計處 (民 95) 「自用小客車使用狀況調查」及交通部統計處 (民 95) 「機車使用狀況調查」。

進一步調查國內汽機車之燃油效率可知, 民國 93 年自用小客車之平均燃油



效率，行駛一般道路約為 8.9 公里/公升，行駛高、快速道路則為 10.9 公里/公升。民國 95 年自用小客車之平均燃油效率，行駛一般道路升為 9.0 公里/公升，行駛高、快速道路則升為 11.1 公里/公升。民國 92 年機車平均燃油效率為 21.8 公里/公升。民國 94 年則降為 21.7 公里/公升，顯示我國汽機車之燃油效率均逐年降低。此應與道路交通日漸擁塞，導致燃油效率降低。

惟此五份報告均採抽樣調查方式取得，且其調查問卷之主要目前在調查分析國內各種用途小客車之使用狀況，故僅能作為基本之頻次與交叉分析之用，較難以進一步據以建構用路人選擇行為。因此，若要進一步了解小客車使用者之選擇行為及對各種管理策略之反應狀況，則勢必得另設計問卷加以調查。

## 2.2 能源消耗現況

根據經濟部能源局之臺灣地區能源統計年報（民 94）統計結果顯示（如表 2.4），在國內各部門之石油產品消費上，運輸部門僅次於工業部門，占全國總消費量之 39.2%，而此一能源亦是運輸部門目前最主要之能源來源，相對於其他部門，顯示運輸對石油能源之高度依賴性。進一步觀察其國內各運輸系統歷年之石油消費量（如表 2.5）可知，公路運輸系統占運輸部門石油能源總消費量之八成以上。此外，值得注意的是，民國 94 年度運輸部門消耗之電力僅約 340 千公秉油當量，約占運輸部門總消費量之 2%，頗具有成長空間。進一步將歷年國內汽機車登記數量與石油產品消費量加以繪圖（如圖 2.2）可知，石油產品消費量係隨著汽機車登記數量呈正向且逐年成長之關係，因此，有效管理車輛之持有與使用，或引進及鼓勵使用電動車輛，確為改善我國能源消耗與空氣污染問題之最有效方向之一。

表 2.4 國內各部門之能源最終消費

單位：千公秉油當量

| 能源種類  | 部門別   |        |        |       |        |       |       | 合計      |
|-------|-------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|---------|
|       | 能源    | 運輸     | 工業     | 農業    | 住宅     | 商業    | 其他    |         |
| 煤及煤產品 | -     | -      | 7,626  | -     | -      | -     | -     | 7,626   |
| 石油產品  | 3,037 | 16,207 | 18,247 | 982   | 1,449  | 578   | 842   | 41,342  |
| 天然氣   | 15    | -      | 356    | -     | 775    | 202   | 23    | 1,371   |
| 液化天然氣 | 341   | -      | 602    | -     | 163    | 79    | 8     | 1,193   |
| 電力    | 3,863 | 340    | 27,242 | 634   | 10,769 | 5,821 | 5,880 | 54,549  |
| 合計    | 7,258 | 16,547 | 54,072 | 1,616 | 13,156 | 6,680 | 6,753 | 106,082 |

資料來源：經濟部能源局（民 95）「臺灣能源統計年報」

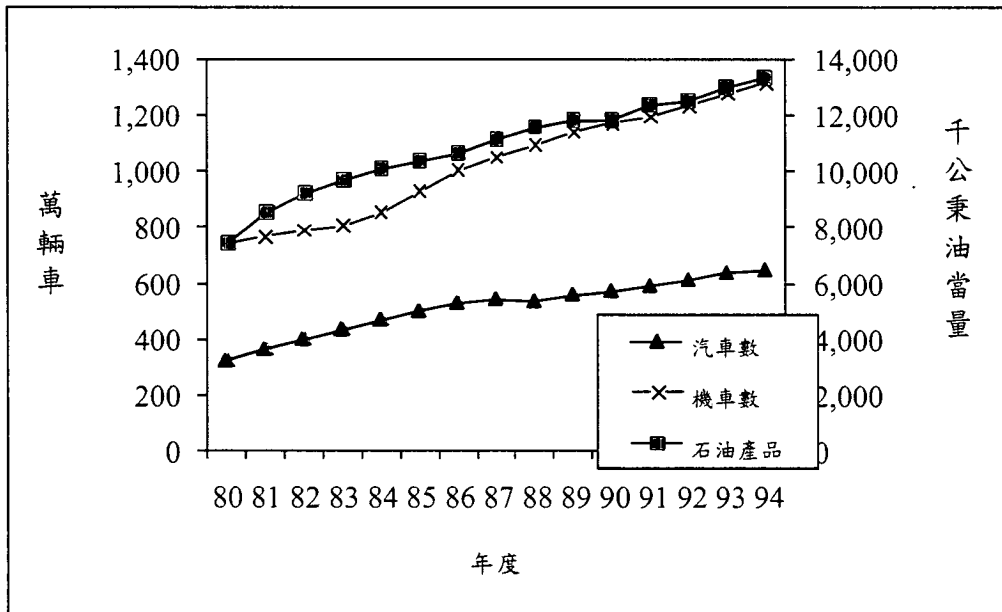
表 2.5 國內各運輸系統之能源最終消費

單位：千公秉油當量

| 民國 | 航空      | 公路       | 鐵路   | 水運    | 合計       | 公路所占比例 |
|----|---------|----------|------|-------|----------|--------|
| 80 | 831.6   | 7,398.4  | 51.8 | 239.3 | 8,521.1  | 86.82% |
| 81 | 1,022.5 | 8,493.2  | 52.2 | 289.3 | 9,857.3  | 86.16% |
| 82 | 1,219.8 | 9,173.3  | 52.4 | 318.8 | 10,764.3 | 85.22% |
| 83 | 1,494.2 | 9,684.6  | 50.6 | 310.7 | 11,540.1 | 83.92% |
| 84 | 1,760.6 | 10,093.9 | 50.6 | 310.2 | 12,215.3 | 82.63% |
| 85 | 1,943.1 | 10,372.2 | 51.5 | 341.6 | 12,708.4 | 81.62% |
| 86 | 1,995.1 | 10,614.3 | 46.6 | 364.2 | 13,020.2 | 81.52% |
| 87 | 2,075.8 | 11,096.0 | 45.6 | 393.6 | 13,611.0 | 81.52% |
| 88 | 2,263.3 | 11,560.5 | 50.9 | 424.2 | 14,298.9 | 80.85% |
| 89 | 2,230.1 | 11,784.0 | 47.5 | 397.2 | 14,458.8 | 81.50% |
| 90 | 2,160.6 | 11,780.2 | 46.3 | 349.7 | 14,336.9 | 82.17% |
| 91 | 2,232.0 | 12,353.2 | 45.9 | 328.3 | 14,959.4 | 82.58% |
| 92 | 2,119.6 | 12,484.0 | 42.1 | 335.3 | 14,980.9 | 83.33% |
| 93 | 2,432.7 | 12,957.6 | 38.1 | 322.3 | 15,750.8 | 82.27% |
| 94 | 2,504.5 | 13,324.2 | 38.1 | 340.5 | 16,207.4 | 82.21% |
| 95 | 2,693.1 | 13,296.3 | 35.4 | 365.9 | 16,390.6 | 81.12% |
| 96 | 2,481.4 | 12,907.9 | 34.2 | 331.5 | 15,754.9 | 81.93% |

註：未計入國際航運

資料來源：經濟部能源局（民 96）「臺灣能源統計年報」



圖

圖 2.2 國內汽機車數量與石油產品消費量間之關係

依據經濟部能源局出版之「臺灣能源統計年報」(民95)之統計結果顯示，民國94年車用汽油10,501.8千公秉，相較於民國85年之8,344.5千公秉高出1.26倍，顯示車用汽油之需求大幅提昇。另經濟部能源局(民95)也委託工業技術研究院依據「車輛容許耗用能源標準及檢查管理辦法」及美國FTP-75測試程序進行國內汽車及機車燃油效率之測試與調查，該報告(車輛油耗指南)詳細列出各車廠及各車型汽車及機車耗能標準、市區油耗、高速油耗，以及平均油耗等數值，以提供民眾選購機動車輛時之參考，亦可供相關研究進行油耗推估之依據。該報告統計民國95年12月進口及國產小客車、機車車型耗能測試資料。資料顯示，不同車種、車型有其不同之耗能，行駛速率也是影響油耗原因之一，由表2.6可知各車種之高速油耗較市區油耗省油，排氣量越大之車種其平均油耗越耗油，各車種之平均油耗皆大於8公里/公升。

表 2.6 民國 95 年進口及國產小客車油耗測試資料 (僅列部份車輛)

油耗單位：公里/公升

| 廠牌                | 車型                  | 排氣量<br>(c.c.) | 參考<br>車<br>重(kg) | 耗能<br>標準 | 市區<br>油耗 | 高速<br>油耗 | 平均<br>油耗 |
|-------------------|---------------------|---------------|------------------|----------|----------|----------|----------|
| 中華                | COLT PLUS<br>CO16SA | 1584.0        | 1302             | 11.6     | 15.1     | 19.6     | 16.8     |
| 本田                | CR-V EX-S           | 2354.0        | 1656             | 7.0      | 7.6      | 12.7     | 10.2     |
| 本田                | CR-V SX             | 1997.0        | 1578             | 7.0      | 9.2      | 14.6     | 12.0     |
| HONDA             | CIVIC SI            | 1998.0        | 1434             | 10.5     | 9.9      | 16.5     | 12.1     |
| JAGUAR            | SOVEREIGN LWB       | 3555.0        | 1948             | 8.5      | 7.6      | 12.7     | 9.3      |
| FIAT              | GRANDE PUNTO        | 1368.0        | 1288             | 11.6     | 13.7     | 17.8     | 15.3     |
| BMW               | 535D SEDAN          | 2993.0        | 1846             | 8.2      | 8.0      | 12.4     | 10.3     |
| OPEL              | VECTRA              | 1910.0        | 1642             | 9.1      | 9.0      | 14.2     | 11.6     |
| TOYOTA            | PREVIA              | 3456.0        | 2046             | 8.5      | 9.1      | 13.7     | 10.7     |
| MERCEDES-BE<br>NZ | S300 (LWB)          | 2997.0        | 2117             | 9.4      | 8.2      | 13.2     | 9.9      |
| PORSCHE           | 911 TARGA 4S        | 3824.0        | 1757             | 7.8      | 7.4      | 11.3     | 8.7      |
| MERCEDES-BE<br>NZ | S450 (LWB)          | 4664.0        | 2170             | 6.3      | 5.7      | 11.5     | 8.2      |
| NISSAN            | 350Z                | 3498.0        | 1710             | 8.5      | 8.3      | 12.9     | 9.9      |

資料來源：經濟部能源局(民95)「車輛油耗指南」。

表 2.7 為民國 95 年 12 月進口及國產機車油耗測試資料，由表可知定速油耗較市區油耗省油，平均油耗以 125c.c.以下車種較省油。

表 2.7 民國 95 年進口及國產機車油耗測試資料

油耗單位：公里/公升

| 廠牌     | 車型                  | 排氣量<br>(c.c.) | 耗能<br>標準 | 市區<br>油耗 | 定速<br>油耗 | 平均<br>油耗 |
|--------|---------------------|---------------|----------|----------|----------|----------|
| 三陽     | HV12V5              | 124.6         | 39.0     | 36.6     | 51.3     | 41.4     |
| 三陽     | HV15V5              | 149.5         | 39.0     | 33.4     | 54.4     | 39.5     |
| 比雅久    | M2-150BBE           | 149.5         | 39.0     | 34.6     | 48.4     | 39.0     |
| YAMAHA | XJ900P              | 892.0         | 17.0     | 17.4     | 29.5     | 20.8     |
| HONDA  | PAN<br>EUROPEAN     | 1261.0        | 15.8     | 14.3     | 26.0     | 17.5     |
| SUZUKI | DR-Z400SM           | 398.0         | 29.2     | 26.0     | 45.7     | 31.4     |
| BMW    | F 800 ST            | 798.0         | 17.0     | 19.2     | 37.1     | 23.8     |
| SUZUKI | GSX1300R            | 1299.0        | 15.8     | 12.9     | 30.2     | 16.8     |
| SUZUKI | GSR600              | 599.0         | 19.7     | 18.0     | 28.0     | 21.0     |
| SUZUKI | GSX-R600            | 599.0         | 19.7     | 17.3     | 26.3     | 20.1     |
| YAMAHA | FZ6-N               | 600.0         | 19.7     | 19.4     | 22.6     | 20.6     |
| YAMAHA | FZ1-N               | 998.0         | 17.0     | 15.1     | 21.6     | 17.2     |
| SUZUKI | VZR1800             | 1783.0        | 15.8     | 17.0     | 30.8     | 20.7     |
| SUZUKI | GSX-R1000           | 998.6         | 17.0     | 16.6     | 28.5     | 20.0     |
| YAMAHA | V-STAR<br>XVS11AWVC | 1063.0        | 15.8     | 16.8     | 30.3     | 20.4     |
| YAMAHA | FZ6-S               | 600.0         | 19.7     | 18.4     | 22.9     | 19.9     |

資料來源：經濟部能源局（民 95）「車輛油耗指南」。

## 2.3 污染排放現況

臺灣車輛密度相當高，是都市地區空氣污染的主要來源，根據環保署空氣污染排放總量推估，臺北市在民國 92 年的空氣污染物排放中，車輛所產生的 NMHC 佔總排放量的 27%，CO 佔總排放量的 78%， $NO_x$  佔總排放量的 57%，PM10 則佔總排放量的 36%。可見車輛所排放的 NMHC、CO、 $NO_x$  及 PM 是都市地區相當重要的空氣污染來源。

由於公路系統為客貨運輸二氧化碳主要排放來源，而影響公路系統二氧化碳排放量大小的因素，大致可分成下列四類（黃運貴，民 94）：

1. 活動：運輸服務的程度，其影響因素又分為：現有客貨運輸機動性的需求高低、運輸基礎設施的特性，以及道路因素等。
2. 結構：各運具的佔有率。
3. 密集度：完成運輸工作的能源使用效率。
4. 燃料：運輸運行所需燃料的種類。

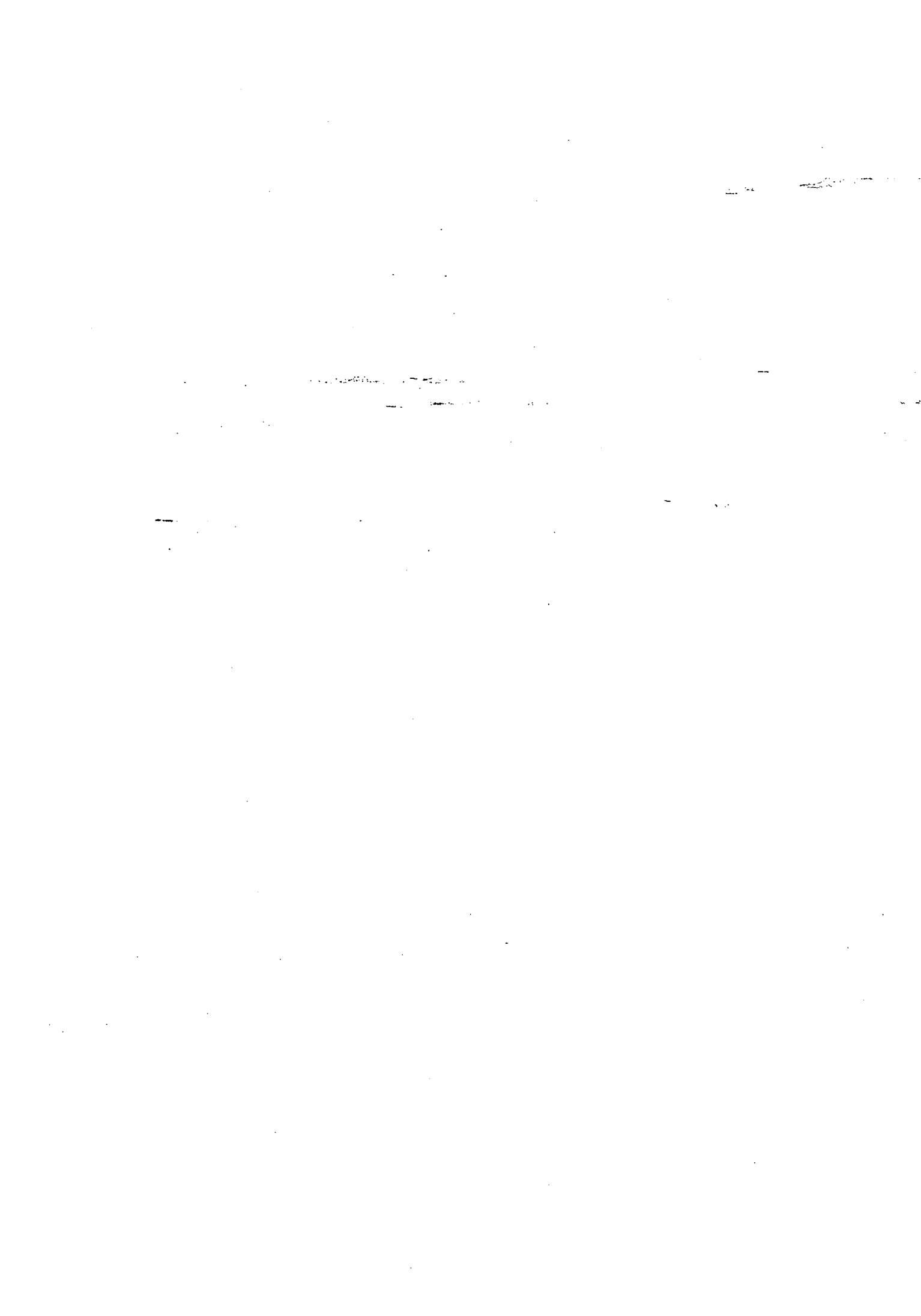
黃運貴（民 94）更進一步指出近 20 年來，世界各國客運部門的發展趨勢可歸納如下列幾點：

1. 車輛持有率的持續增加。
2. 在公路運輸方面，平均車輛乘載率持續下滑。
3. 每人平均的行駛里程持續增加。
4. OECD 國家的客運延人公里數以平均每年 1.2% 成長。

空氣污染物特性，移動污染源具有可靠本身動力而改變位置之特性，汽機車所排放之污染物主要有懸浮微粒(PM)、一氧化碳(CO)、碳氫化合物(HC)、氮氧化物( $NO_x$ )、鉛(Pb)、硫氧化物( $SO_x$ )等，除污染物本身會對人體造成危害外，氮氧化物及碳氫化合物更是光化學煙霧及形成臭氧的前驅物。車輛於行駛期間或引擎靜止期間皆會有污染物排出，其排放來源可分為：

1. 尾氣排放：係指車輛引擎燃燒汽、柴油後，燃燒完成後之氣體經由排氣管排出，其中排放出之污染物包括有：HC、 $NO_x$ 、CO、 $SO_2$ 、TSP(總懸浮微粒，包括 Pb)。
2. 蒸發損失排放：係指車輛在靜置狀態下，油箱及化油器之 HC 蒸發排放。其來源有熱滲，即當引擎於操作一段期後關閉時，由化油器逸出之蒸氣即會進入大氣中。另外燃料箱與化油器之燃料蒸氣也會逸出損失，其蒸氣量係受燃料蒸發度及環境溫度情況而定，燃料的揮發性愈高及外界溫度越高，損失愈大。
3. 行駛損失排放：係指車輛在使用時之 HC 蒸發排放，亦稱為曲軸箱吹漏排放。
4. 輪胎磨損：最主要之污染物質為 TSP。
5. 煞車磨損：最主要之污染物質為 TSP。

汽機車排放廢氣已成為民眾對於空氣污染改善最關心的議題之一。因此，如何降低車輛的污染排放，進而提高民眾居住的環境品質，已成了政府施政刻不容緩的問題。



### 第三章 文獻彙析

本章針對機動車輛持有與使用之總體模式與個體模式、機動車輛使用與能源消耗與污染排放之關聯模式、機動車輛能源消耗與污染排放之規範與管理策略，以及機動車輛定檢資料分析等相關研究進行文獻彙析。

#### 3.1 機動車輛持有與使用總體模式

國內外有關機動車輛持有與使用之相關模式，大致可分為總體模式（以國家或區域為樣本）及個體模式（以家戶或個人為樣本）兩大類。一般而言，總體模式較適合用於整體總量及長期趨勢之預測，以及跨國之比較分析，但無法反映個別家戶或個人之行為變化。個體模式則較適合用於家戶或個人行為變化與偏好之預測，但較難進行國家整體總量變化之長期趨勢預測，也較難進行跨國比較（除非也調查其他國家用路人之行為與偏好）。兩者互有優缺點，恰為互補。國內外有關此兩類之汽機車持有與使用模式之相關研究，分述如下：

交通部統計處（民 84）曾以計畫經濟方法及數學規劃模式建立臺灣地區小客車成長預測模式。其中，以計量經濟方法構建之模式又分為無條件限制下之預測模式（聯立迴歸模式）及有條件限制之推估模式（包括小客車持有率之飽和率限制、道路服務水準類比推估法、道路服務水準等級推估法、停車空間容量限制及空氣污染管制限制等）。另以數學規劃模式考量空氣污染管制、停車空間、各種運具之供給與需求、各種運具基本服務水準及各種運具數量組成比率等限制條件下，求解使小客車、機車及大眾運輸持有及使用成本最低之小客車持有數量。當然，此一模式僅提供我國小客車持有率最適水準之設定，作為研擬管制策略之參考，無法據以預測。

藍武王和邱裕鈞（民 84、民 85）蒐集瑞士、日本、美國、法國...等 29 個國家之小客車持有與使用資料，先利用逐步迴歸分析，選擇重要解釋變數及構建模式如下：

$$Y = 176.942 + 0.143 A + 10.387 NI - 3.4931 PR$$
$$(3.517) \quad (2.447) \quad (4.902) \quad (-3.760)$$
$$R\text{-square} = 0.722$$

其中，Y 為小客車持有率（輛/千人）。A 為全國面積（萬平方公里）。NI 為平均國民所得（千美元/人）。PR 為公共運輸比例（%）。結果顯示，各國小客車持有率與國家面積及國民所得成正比，但與公共運輸比例成反比。進而將這些國家利用群落分析（Cluster analysis）方法，依據面積、人口密度、平均國民所得、家戶人口數以及公路密度等變數，分成四群。再進一步利用判別分析（Discrimination analysis）建立判別函數，用以判斷我國之歸屬群組，藉以了解我國小客車持有



率之成長軌跡及飽和率。

此外，藍武王和邱裕鈞（民 84，民 85）及藍武王（民 85）進一步利用羅吉斯迴歸模式（Logistic regression）建構我國小客車持有率之成長趨勢。惟因羅吉斯迴歸模式，必須先設定小客車持有之飽和率，方能加以校估。因此，該研究依據各國小客車持有率之分佈情形，訂出高飽和率值（每千人 520 輛，如美國、義大利、德國、瑞士等國家）、中飽和率值（每千人 450 輛，如法國、奧地利、比利時等國家），以及低飽和率（每千人 380 輛，如英國、西班牙、日本等國），校估結果如表 3.1 所示。該研究指出我國小客車持有率將於平均國民所得達 3 萬美元時達到飽和值，但屆時將達到高、中或低飽和率，則需視我國公共運輸發展狀況及政府實施之相關管理策略而定。目前，我國平均國民所得約為 1 萬 6 千美元，雖離 3 萬美元仍有相當差距，但目前每千人小客車持有數量已達 285 輛，未來勢必隨著國民所得提昇而持續成長。如欲維持我國小客車持有率維持在低飽和率水準，實有必要針對國人機動車輛持有行為，研議更有效之管理策略，以達永續運輸之目標。

表 3.1 我國小客車成長之長期預測模式（藍武王和邱裕鈞，民 85）

| 變數名稱     | 情境一：<br>高飽和率         | 情境二：<br>中飽和率         | 情境三：<br>低飽和率         |
|----------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 常數項      | 3.181<br>(63.054)    | 3.051<br>(59.471)    | 2.905<br>(54.680)    |
| 平均國民所得   | -22.389<br>(-31.753) | -23.119<br>(-32.249) | -24.216<br>(-32.619) |
| R-square | 0.9921               | 0.9924               | 0.9926               |

藍武王（民 85）也蒐集 31 個國家之小客車使用程度及其相關重要影響變數（例如，都市社經變數、車輛使用變數、公車運輸變數，以及軌道運輸變數等四類計 13 項），利用聯立迴歸模式（線型及雙對數型），建立其關聯模式，並依其校估結果，研提有效之小客車使用管理策略。

交通部運輸研究所（民 91）針對運輸部門能源需求之預測，建構持有率模式之建立與預測。研究指出自用車輛之持有率多寡係反映國民生活水準高低的指標之一，亦即每人國民所得逐年提高，自用車輛之持有率可能隨之成長，最後將趨於飽和極限。因此，該研究採每人國民所得作為說明變數，以進行自用車輛之持有率預測分析。其中預測模型將以修正指數曲線之迴歸分析模式為主，模式建立如下：

#### 1. 機車

$$\ln(747 - YVR_{it}) = 6.36 - 3.65 \times 10^{-6} (API_t) \quad (1)$$

$$YVR_{it} = 747 - 576 (0.999996353)^{API_t} \quad (2)$$

## 2. 自用小客車

$$\ln(450 - YVR_{it}) = 6.29 - 2.6 \times 10^{-6}(API_t) \quad (3)$$

$$YVR_{it} = 450 - 541 (0.999997309)^{API_t} \quad (4)$$

## 3. 營業小客車

$$\ln(7 - YVR_{it}) = 0.542573 - 5.164110 \times 10^{-6}(API_t) \quad (5)$$

$$YVR_{it} = 7 - 1.72 (0.999994836)^{API_t} \quad (6)$$

其中， $YVR_{it}$ ：第  $i$  型車第  $t$  年之車輛持有率（輛／千人），15 歲以上之人口指標。 $API_t$ ：第  $t$  年平均每人國民生產毛額 GNP。 $AP_t$ ：第  $t$  年國民生產毛額。其中，747、450 及 7 分別為機車、自用小客車，以及營業小客車之飽和率設定值。

Hunt and Brownlee (2005) 在加拿大 Edmonton 的運輸系統規劃和分析時建立汽車持有預測模式，旨在分析各分區內 16 歲以上居民的車輛平均持有數。分別以線性、指數、羅吉特三種模式校估 744 個分區之模式參數。此模式使用變數包含：分區內每個家戶居民平均每年稅前所得、分區內就學居民人數、分區內 65 歲以上居民人數、分區內在工作時需要使用自用車輛從事工作的居民人數、是否只能以汽車方便從家到其他地點、是否只能以大眾運輸系統從家到其他地點、是否只能以步行從家到其他地點、有無大眾運輸等。校估結果中以羅吉特模式偏差較小、P 值較小，因此羅吉特模式為最佳解釋模式。

Whelan (2007) 以離散選擇模式預測 2031 年英國家戶車輛持有選擇行為，以市場飽和、駕照持有、家戶所得和結構、家戶就業、持有公司車、購買和使用車輛成本構建家戶選擇模式。預測家戶持有 0、1、2、3 或 3 台以上之車輛，再以 2001 年的普查資料校估模式。模式使用變數包含：家戶所得、家戶結構、持有成本、需要/可及性、家戶是否擁有公司車、時間趨勢/駕照持有。作者先以二元羅吉特建構車輛持有模式，首先估計家戶選擇 1 台車輛的機率，再估計家戶持有 1 台或 1 台以上車輛時，選擇擁有 2 台或 2 台以上車輛之機率，最後估計家戶擁有 2 台或 2 台以上車輛時，選擇擁有 3 台或 3 台以上車輛之機率。再以樣本窮舉法建立預測全國 1,203 個分區的車輛持有模式。

Peter *et al.* (2001) 則分別比較五個共整合方法校估車輛持有與使用和變數間的共整合關係，分別是利用 Engle-Granger 兩階段法、Phillips-Hansen 兩階段法、Wickens-Breusch 一階段法、自我迴歸分配落後模式、和 Johansen 最大概似法。以此 5 個方法校估車輛持有與使用的錯誤修正模式，並比較短期與長期車輛持有與使用之需求彈性。以 1953 年到 1996 年的資料校估模式之參數。其中，動態最小平方法校估之結果顯示家戶可支配所得、公車費率指數、駕駛成本指數較具顯著性。另以單根檢定、F 檢定、Wu-Hausman 外生性檢定和聯合最大概似外生性檢定，檢驗該模式和英國國家道路交通預測所發展的模式，用於預測 2031 年車

輛持有與使用之結果差異。作者使用變數除了家戶可支配所得、公車費率指數、駕駛成本指數外，還包括交通擁擠指數。最後再以 1954 年到 1990 年的歷史資料，預測 2031 年的車輛持有與使用。並以平均絕對預測誤差、平方和預測誤差、均方根預測誤差、Chow predictive failure test 評估此五種方法之優劣。結果顯示 Engle-Granger 兩階段法和自我迴歸分配落後模式預測結果最佳。此外本研究也真對公車費率指數作敏感度分析，結果發現政府政策對車輛持有與使用有重要的影響，尤其是對車輛使用的影響較大。

Kemal *et al.* (2006)認為車輛持有主要受到經濟、社會與人口統計因子影響，因此車輛持有應該屬於多元變數模式。為了解釋這些變數在車輛持有上的影響，作者使用模糊多元迴歸模式來作預測，以 1970 年到 2000 年的資料校估模式。此外，使用模糊多元迴歸模式作預測可以克服因為時間趨勢而造成獨立變數之間的共線性關係。模糊多元迴歸式提供的結果不只是一個明確值，還包含一個上下範圍值。作者使用變數包含：平均家戶規模、都市人口、每人國民生產毛額、道路總長度。作者先利用皮爾森相關係數分析剔除不合理的參數，再以線性、指數、冪次、對數、二項式分別計算各參數的相關係數，找出最合適的二項式建立模糊迴歸式。以逐步迴歸方式加入自變數，在最小化組內變異下建構模式。此外，利用逐步模糊迴歸技巧，可以看出逐次加入自變數的上下界有逐漸逼近觀測值的現象。

Prevedouros and Am (1998)針對亞洲國家建立車輛持有模式。作者將亞洲國家分為已發展國家和發展中國家。發展中國家以中國、印尼、馬來西亞為例；已發展國家以香港、日本、新加坡和南韓為例。同時和西方已發展國家（加拿大、荷蘭、英國和美國）作比較，比較已發展國家和發展中國家所建構的車輛持有模式之差異。作者認為以往所發展的車輛持有模式大多針對已發展國家或非亞洲國家，適合發展中國家和亞洲國家的模式十分缺乏。使用變數包含：消費物價指數百分比、國民生產毛額、失業率、鐵路延人英哩、公路哩程數、公路哩程數等，並利用 1963 年到 1990 年資料校估模式，預測 2005 年之車輛持有量。其中，作者認為車輛持有模式具有時間相關，因此以時間序列迴歸模式建立模型，並應用 SPSS 軟體中的自我迴歸模式作參數的校估。最後提出幾點重要結論：所有國家之小汽車持有數量均呈成長趨勢、GDP 為重要之變數、沒有政策干擾的國家較容易預測小汽車的持有與使用、預測模式主要受到經濟和交通政策影響，以及發展中國家的汽車成長率較已發展國家為高。

Pattarathep and Sillaparcharn (2007)以對數線性加權最小平方迴歸方法 (log-linear weighted least squares regression) 建立泰國的車輛持有模式。本研究的車輛持有模式包含(1)汽車(2)機車(3)卡車和重型貨車(4)公車，四種車輛之持有模式。利用 1998 年到 2002 年收集之 76 個省的資料，進行模式校估。作者認為

汽車與機車的車輛成長會持續增加，但到達飽和率後便會趨緩。因此，以所得成長和車輛成長關係觀之，汽車飽和率約為每人 0.62 輛，機車約為每人 0.35 輛。此外，機車持有和公車使用會受到汽車持有量之影響。且模式考慮到等分散性問題，因此每個模式皆選擇一個權重變數。模式預測結果偏差在 12% 之間。最後模式預測 2006、2011、2016、2021、2026 年在低、中、高三種不同所得水準下的車輛持有成長，發現卡車和重型貨車會隨經濟成長而增加，機車會先增加但當所得達到一定水準後減少，公車也呈現和機車相同的趨勢。

Chin and Smith (1997) 針對新加坡機動車輛大幅上升，而產生的交通擁塞的問題，提出一些改善的交通措施，包括持續的興建道路以舒緩車流和興建大眾交通運輸以及平衡土地的開發使用，但這些措施改善交通擁擠的程度有限。且在 1980 末期，經濟大幅提升，人們較不在意購買車輛的高進口稅、登記費、和道路定價的費用等等，使得新加坡地區車輛大幅上升。因而在 1990 年實施了 COE 政策(新加坡的汽車和擁有限制政策)，此政策有效舒緩了當地車輛的快速成長。作者利用線性對數的函數型態，利用最小平方法預測每年車輛數。模式變數包含：每人可支配所得、車輛持有成本、稅費、使用成本、道路長度。模式校估結果顯示，車輛數與所得成正相關。再加上近年來新加坡經濟大幅提升，因而車輛數也日益增多，因此，以稅費手段抑制小汽車成長效果並未如預期來的好。雖然結果未如作者預期，但是些稅費措施還是有達到減少車輛快速成長之效果。因此，在這又做了一個對稅費的檢定，探討哪些財政手段比較有效，結果顯示在 1989 年以前，增加道路收費之效果最為顯著。

小結：

這些總體模式可提供我國汽機車持有率或使用度之成長趨勢預測，但因缺乏家戶或個人等個體變數，故無法更細緻探討及分析，各管理策略對不同特性家戶或個人產生影響程度之差異。因此，如能適當納入其他可反映個體選擇行為彙總之變數值，作為總體模式與個體模式之整合管道。如此，可使整合模式既能有效掌握總體成長趨勢，又能詳實反映個體選擇行為。當然，如果上述之羅吉斯迴歸模式若納入其他解釋變數，則將使該模式無法順利轉換為線性模型（如式(1)轉成(2)），將提高校估難度，而必須以非線性迴歸技術，進行模式校估。(汽機車持有與使用總體模式之文獻彙整列舉於附錄一)

### 3.2 機動車輛持有與使用個體模式

#### 3.2.1 家戶車輛持有與使用模式

家戶車輛持有數的選擇多採用離散選擇模式(discrete choice model)來處理，因為家戶車輛數為間斷型變數如 0 部、1 部、2 部、3 部等。常用分析方法有兩種，一是基於效用最大(utility maximization)原理，假設家戶選擇持有使其效用最

大的車輛數，模式以多項羅吉特(multinomial logit model)為主；另一種方法為排序選擇模式(ordered choice model)，非基於效用最大原則，而是假設家戶擁有車輛的傾向(propensity)為一無法實際觀測的連續變數，實際可衡量的是持有車輛數如 0 部、1 部、2 部等。

兩種離散選擇模式都曾被採用，Bhat and Pulugurta (1998)同時以多項羅吉特及排序普洛比模式(ordered probit model)分析家戶汽車持有行為，來比較兩種模式的優劣。考慮的解釋變數類型有家戶社經特性(如工作與非工作人口、家戶年所得、住宅區位、及住宅類型)。兩種模式的校估參數皆如預期，但計算出的彈性值則有較大的差異，並顯示多項羅吉特模式解釋能力優於排序普洛比模式。因此，Bhat and Pulugurta 認為基於效用最大原則的多項羅吉特模式較排序普洛比模式適合用於分析與預測車輛持有。

由於多項羅吉特模式具有不相關方案獨立性(property of independence from irrelevant alternatives, IIA)，不適用分析方案具相似性的情況。事實上，家戶車輛持有行為可能存在方案具相似性的情況，例如車輛持有數相近的情況(如一部及兩部汽車)，可能較持有零部及兩部車輛方案間的相似性(或替代性)高。近年 Chu (2002)與 Hess and Ong (2002)皆採用排序普洛比模式，分析車輛持有行為。解釋變數包含家戶社會經濟及人口特性(所得、人口組成、駕照數、職業)、車輛特性(工作地點需要用車的需要)、住宅屬性(獨棟或公寓)、運輸服務水準、及土地使用型態等。

Chin and Smith(1997) 以 log-linear 函數型態來建立汽車的持有模式。其中，影響小汽車持有的顯著變數為家戶可支配所得、車輛價格、財政稅捐及車輛操作成本等，並且利用迴歸模式分析新加坡政府的交通政策，如相關財政手段(提高進口稅、登記費、增加規費，道路收費等)、小汽車配額制(vehicle quota scheme；VQS)對汽車持有的影響。實證結果顯示，新加坡在 1989 年以前的財政手段中以增加道路收費效果最為顯著，而 1990 年後，由於實施小汽車配額制及新車配額之資格證(certificate of entitlement；COE)等措施使得小汽車之持有大幅降低。

而離散型尚包括下列兩種分析方法：有次序反應選擇方法(Ordered-response choice mechanism)與無次序反應選擇方法(Unordered-response choice mechanism)。Bhat and Pulugurta(1998)即採用此二方法建構汽車持有選擇模式。其中，有次序反應選擇方法使用的是次序羅吉特模式(ORL)，而無次序反應選擇方法使用多項羅吉特(MNL)模式。本研究欲探討哪一種方法較接近實際的家戶汽車持有選擇模式。

在此以美國三個主要地區與荷蘭四種不同的資料來源，分別建立上述這兩種模式，主要考慮變數包括家戶成年工作人數、家戶成年無工作人數、家戶所得、

居住地區為市區、居住地區為郊區、家庭組成為小家庭等。分析結果顯示 ORL 模式最大的缺點在於其僅考量的是單一維度的變數，因此在參數校估上，不同車輛持有水準其參數為單一值。此結果並不能顯示出該變數在不同持有水準時的差異，因此可能會有參數高估或低估的情況出現。而 MNL 模式考量多個變數，且同一變數在不同的持有水準下可以有不同的參數，因而能夠獲得較有彈性結果。反之，ORL 模式就受限於固定的彈性影響趨勢，總結而言，無次序反應的選擇方式之 MNL 模式較適合預測汽車持有模式。

Yamamoto and Kitamura (2000) 利用風險期間模式 (hazard-based duration model) 和 panel data 調查家戶車輛的持有時程，構建出家戶小汽車的實際與預期持有時間模式。此調查內容包含了家戶中擁有機動車輛的屬性、未來車輛是否有交易的可能，以及家戶中其他成員相關資料。並在第二次調查中詢問車輛交易過程、家戶成員屬性是否有所改變。結果顯示影響家戶小汽車持有的重要變數為車輛是否為二手車、行駛里程、所得及主要使用者年齡等。而實際持有時間與預期持有時間兩者間之誤差則以 mass point 模式加以調整；並且也指出若家戶中擁有多輛車輛能對於持有期間會互相影響。

Dargay (2001) 發展動態運具需求之方法，以英國每年的家戶支出調查資料，藉由虛擬追蹤 (pseudo-panel) 的方法估計汽車持有率的動態模式。以 semi-logarithmic 的函數型態表示，並包含重複橫斷面資料的家戶支出調查資料。此種分析方法，促成了世代之形成，而此研究以五年為一個世代區。該研究由世代汽車持有與戶長年齡之關係圖中有幾個特性。第一個特性為生命週期效應：在戶長年齡為 50 歲之前，汽車持有隨著戶長年齡的增加而增加，之後則隨之減少；其次為世代效應：在每個年齡層的汽車持有中，年輕世代比老世代有較高的持有趨勢，解釋變數包含前期車輛持有率、所得、家戶 18 歲以上人數、家戶未滿 18 歲人數、汽車購買和使用成本、大眾運輸費率、以年齡群定義的各世代的影響差異。結果顯示家戶所得和汽車持有率並不對稱，即所得提升對需求彈性變影響大，所得下降對需求彈性的影響較小。

Sankoet *et al.* (2006) 則是調查亞洲的主要大城市 (名古屋、曼谷、吉隆坡、馬尼拉) 家戶之汽車和機車持有行為。藉由多項羅吉特運具選擇模式分析各城市的旅運需求，後藉由家戶資訊和二變量有序普羅比 (BOP) 模式建構汽車和機車的持有模式。主要考慮變數有可及性、家戶工作人數、家戶成員數、性別、年齡；實證結果顯示，年齡在 20~65 歲的男性與家戶工作人數多對於汽機車的使用均有顯著正向影響；此外模式中考慮時間和空間的轉換性以檢視現有模式在不同地區之預測結果。

此外，家戶車輛使用多反映在行駛里程 (Train, 1986)，而行駛里程與燃料使

用及空污排放有極大的關聯性。一般而言，家戶車輛持有數愈多，家戶總行駛里程愈多。而且車輛行駛里程也會因汽車或機車而有所不同。機車以短程使用為主，行駛里程較少；而以中長程使用為主的汽車行駛里程較多。

家戶對車輛的使用量以建立迴歸模式為主要的研究方法，重要解釋變數如車輛固定成本、車輛變動成本、家戶年所得、駕駛者社會經濟特性、及車輛屬性等 (Train, 1986; de Jong, 1990, 1996)。

Golob *et al.* (1996)也是以車輛里程數和主要使用者特性為內生變數，而後進行加州地區家戶中擁有多車輛家庭之車輛里程數模式校估，利用聯立迴歸模式校估。旨在探討在家戶裡每輛車輛之使用狀況與主要使用者特性。結果發現車齡、車輛類型、車輛變動成本和家戶特性皆會影響車輛之使用情況。家戶會較常使用較新且變動維修成本較低之車輛，而各種車輛類型之使用里程情況皆不同。至於家戶屬性方面，家戶人數、16 至 20 歲人數、高所得的家戶、家戶 1-5 歲兒童數與家戶的工作人口數對車輛使用里程數皆有正向影響；家中駕照人數對於第一輛車的行駛里程有負向影響，但對於家中其他車輛則為正向影響，因而可以解釋，家中擁有駕照的人數越多，越有可能增加其他車輛使用。

Garlinget *et al.* (2000)以瑞典家戶為研究對象，透過兩階段的問卷調查，探討汽車使用者減少使用車輛的可能性。第一部份的調查是以民眾短期內欲減少汽車使用為前提，調查不同的旅次目的，可能選擇之交通工具；結果顯示出在購物旅次方面，選擇自行車或步行之方式至較近之購物地點之比例較高；在通勤旅次方面，民眾使用大眾運輸的比例較高，其次為汽車共乘。此外，若以受訪者性別區分，女性選擇大眾運輸和整合當日旅次鏈的比例較高，其次才為汽車共乘。選擇共乘、自行車、機車方式的受訪者，隨著年齡增加而減少。

該研究第二部份則是調查家戶中成年人未來一週內可能產生之旅次，且以減少小汽車使用為前提，並佐以實際的旅次來做比較。結果顯示超過 10%之旅次仍堅持使用汽車；另外，不同旅次中以購物旅次較願意改採其他運具。但同時發現在實際旅次中會產生許多非預期的旅次，其中以購物和休閒旅次出現非預期旅次的機會便較高，因此導致家戶雖有意願減少使用汽車，然因考慮到非計畫的旅次，因此，有 20%的購物和休閒旅次仍堅持使用汽車。此外，本研究也提及若要降低車輛使用，電動機車的選擇也可以列入參考。

國內利用家戶問卷調查方式建構機動車輛持有與使用之相關研究也甚多。例如，張淳智(民 76)利用多項羅吉特與巢式羅吉特模式分別建構了家戶汽機車持有數與主要工作者運具的聯合及非聯合選擇模式，並藉由概似比指標及政策敏感性等指標評定各種選擇模式之解釋能力。由研究結果可知，利用巢式羅吉特模式所

建立之聯合選擇模式均不理想，而將家戶機車持有數作為運具選擇模式之解釋變數之解釋能力較佳。

吳明宗(民 80)以縱斷面之分析方法構建小汽車的持有時程行為模式，探討影響家戶車輛持有時程行為的因素，其中替選方案為汰換或不汰換。影響家計單位小汽車持有時程行為的變數包括家計單位社經變數、小汽車本身變數與外在環境變數等三類。

李宗誠(民 83)利用臺北市與新竹市的資料，分析都市家戶機動車輛，包含汽車與機車之持有類型與使用行為之關係，並比較不同都市間之差異。其次，利用指數迴歸模式，來分析家戶購買機動車輛的時間間距，其中考慮的變數包括家戶及機動車輛的相關屬性；進而再利用二元羅吉特模式構建家戶增購機動車輛的車型選擇模式，選擇的替代方案為機車與小汽車，考慮的影響變數包括增購第二部機動車輛的家戶人口屬性，以及機動車輛屬性、主要使用者屬性等。

林裕清(民 83)針對台灣五大地區之家戶進行調查，以混合間斷性及連續性選擇模式，探討小汽車持有及使用的聯合選擇問題，其中間斷性選擇是以羅吉特模式與普羅比模式探討持有數之方案選擇，可選擇方案包含零輛及一輛小汽車，而連續性選擇模式則建構迴歸模式，並以選擇修正項修正小汽車使用量模式的選擇偏誤；由模式校估結果中可知，影響家戶小汽車持有最顯著的變數為工作使用比率，而影響家戶小汽車使用量最顯著的變數為大眾運具旅行時間，此兩變數之敏感度分析顯示其均甚為敏感。

廖仁哲(民 85)以台灣地區家戶個體資料的同一效用函數建立小汽車持有數與小汽車使用量之混合需求模式，目的是希望同時分析小汽車持有數與使用量之需求，並將工作者運具選擇問題同時納入分析，考量三種選擇行為間的相關與聯立性；而小汽車持有數與工作者運具選擇屬於間斷性選擇問題，小汽車使用量則屬於連續性選擇問題。實證結果顯示，小汽車持有數量與小汽車使用量選擇行為間存在相關與聯立性，表示小汽車持有數越多，則小汽車使用量之相關性會越低，即是說持有越多部小汽車並非因為需要使用而持有；分析小汽車持有價格彈性與所得彈性結果顯示此二彈性皆偏低，表示提高小汽車價格來抑制小汽車之持有，影響成效有限。

王薇晴(民 90)以消費者行為之個體經濟理論為基礎，建立家戶單位汽、機車持有與使用之聯合決策模式，此模式放寬模式中家戶持有二輛車輛的限制。家計單位之效用函數中包括有汽、機車里程數及其他財貨項目；預算限制包含汽、機車之固定成本及變動成本。利用上述變數建立家計單位汽、機車持有與使用之聯合決策模式。模式結果顯示影響汽、機車里程數之顯著變數包含戶長性別、家計



單位之車輛數、工作人口數及未滿十八歲之人口數。而持有一輛汽車之家計單位，顯示其經濟能力已達一定基礎，因此欲以固定或變動成本控制其車輛的使用較已擁有一輛機車的家計單位困難；而機動車輛持有數兩部以上之家戶，汽車之變動成本對里程數之影響最大，機車是以所得對里程數影響最大。另外，政策分析亦探討不同之對策下，抑制汽機車成長之效果，結果顯示，變動成本對汽機車的行駛里程數影響較大，因此，可藉由課徵空氣污染防治費、增加路邊停車費率等方式來達成降低汽機車使用之目的。

陳鴻文(民91)透過台北市家戶問卷調查資料，探討汽機車持有與使用量之關係。該研究於汽機車持有部分，以單維度分別探討家戶特性對機車及汽車持有之影響，而後以卜瓦松迴歸模式分別建立家戶持有機車與汽車數量模式。模式中考慮變數包括家戶社經變數、車輛屬性、駕駛人屬性等等，並且此模式之汽機車持有為所有相關因素交互作用結果，因此採用自然對數為底的非線性模式取代常用的線性相加模式。該研究同時從家戶人口年齡結構、可駕駛汽機車人數、使用大眾運輸人數、家戶所得等四類家戶特性之變化探討對於持有汽、機車數量之影響；從夫妻家戶、小孩未成年之核心家戶、小孩已成年之核心家戶與三代同堂家戶等四種家戶型態，對汽機車持有數量變化進行分析。研究結果發現：汽車與機車持有之關係互為競爭，而且汽車數量會隨著機車數量減少而增加，機車數量會隨著汽車數量增加而減少，但卻無法以持有多數之汽車或機車來消除彼此之需求。

賴文泰(民 88) 探討家戶汽車持有、使用需求與工作者通勤距離、工作運具等決策行為之特性。首先，建構聯立方程式模式，以反映工作者通勤距離與汽車持有決策之雙向影響關係，其次以間斷性及連續性選擇模式描述汽車持有、工作運具選擇與使用需求間相互影響之關係。並藉由汽車持有選擇模式予以關連，最後構成通勤距離、汽車持有及使用、工作運具選擇之混合需求模式，該模式校估結果顯示，工作者之通勤距離與家戶汽車持有之決策確實具有雙向影響關係，而汽車持有及使用與工作運具選擇亦存有相關性與聯立性。

Chang and Yeh (2007)利用台灣地區交通部統計處之機車使用現況調查與監理處車籍登入資料系統來觀測特定樣本之機車持有年限，以分群模式(split-population duration model)來解釋，並利用風險函數和存活理論分析。研究結果顯示，持有二手車、購車的車齡越高，機車汽缸容量越小、維修成本越高、使用者越年輕、每週行駛里程越多、家中僅有一輛車，均會增加機車持有之危險率。而在總體社經變數方面，縣市失業率越低、小汽車承載率越低、平均消費傾向越強、以及 Engel 係數越低，皆會增加結束機車持有的風險。

Lai and Lu (2007)使用間斷性/連續性混合需求模型，探討台灣地區多車輛家

戶汽機車之持有與使用決策行為之特性，為能反映二者決策之關係，模型由同一效用函數進行推導。其中，汽、機車持有數量選擇為巢式羅吉特模型，而使用則為聯立之多元迴歸模型。實證結果顯示，汽車持有數與機車持有數之雙向影響關係並不顯著；持有數量與使用量間則有所影響，且相關程度隨持有數量增加而降低。至於多車輛家戶個別車輛使用與需求間之關係上，個別汽車、機車之使用量呈互補；而汽車與機車使用則呈替代關係。並由政策分析，可顯示價格策略對汽車或機車持有之抑制效果均不大；但對抑制汽車、機車之使用需求較具有效果。

由上述研究之彙析知，不論在分析家戶汽機車持有、使用之需求，或是汽機車車齡、車型之選擇行為，大部分在模式建構時皆考量到家戶特性、汽機車使用成本等之特性。而家戶車輛持有的選擇模式多採用離散選擇模式來處理，有許多不同的分析方法，包括多項羅吉特模式、巢式羅吉特模式、排序選擇模式或是以 log-linear 函數型態來建立汽車的持有模式等方法。使用這些模式皆可以探討各種變數以及政策改變對於選擇行為之影響。至於家戶車輛使用則可反映在車輛里程數和主要使用者特性上，透過模式構建後，即可以細部探討各變數間之關係，也可以進行政策分析之用。(家戶車輛持有與使用模式之文獻彙整列舉於附錄二)

### 3.2.2 車型與車齡選擇模式

家戶除了決定車輛持有數之外，也同時決定購買之車型(廠牌、車款、排氣量等)及車齡(新車或中古車)等，尤其當家戶購買新車或換車時。由於車型與車齡皆屬於間斷型變數，因此過去的研究亦多採用離散選擇模式，如多項羅吉特或巢式羅吉特模式(Nested logit model)。巢式羅吉特模式可將方案置於同一巢，考量巢內方案的相似性，可避免多項羅吉特的 IIA 問題。

Lave and Train (1979)以多項羅吉特模式探討車型選擇，將汽車分成 10 種類型，考慮的解釋變數有家戶社經屬性、車輛屬性、及油價等。Manski and Sherman (1980)以多項羅吉特模式同時探討車輛數及車型與車齡選擇。不過，此研究是針對一部及兩部車的家戶，分別建立車型與選擇模式。車型與車齡選擇包含廠牌與車款(如豐田 Camry)、製造地(國產或進口)、及出廠年份等，考慮解釋變數有家戶社經條件、車輛特性、成本屬性(如購車成本、燃油成本)等。Mannering and Mahmassani (1985)亦採用多項羅吉特模式探討消費者購買新車的車型選擇，考慮的解釋變數有家戶社經特性、車輛與成本屬性(如購車成本、燃油成本)等。Mohammadian and Miller (2003)則以兩層巢式羅吉特模式探討車型及車齡的選擇，考慮的解釋變數皆與先前的研究類似。巢式羅吉特模式的包容值落在合理的範圍且統計上顯著，因此 Mohammadian and Miller 認為以車型選擇在上層及車齡選擇在下層的巢式羅吉特模式為適宜的分析方法。

由於不同車型與車齡的可能組合相當多，經常超過 100 個組合方案以上，因

此容易造成模式校估及參數解讀的困難。一般處理方案過多的方式有兩種：一是將方案合併成幾個類別而縮減方案。問題是不同合併的方式可能產生不同的分析結果。第二種較常用被採用的方式(如 Manski and Sherman, 1980; Mannering and Mahmassani, 1985)，係以隨機方式產生決策者的選擇集合(choice set) (參考 Ben-Akiva and Lerman, 1985, 第 8 章)。作法上是除了調查受訪者被選擇(chosen)的車型與車齡組合外，再由所有可能的車型與車齡組合中隨機方式產生未被選到(non-chosen)的組合。

近年來由於環保議題受到重視，清淨燃料(clean-fuel)車輛的引進可減少空污的排放。Bunch *et al.* (1993)以敘述性偏好(stated preference)問卷建立車型與燃料類型的選擇模式，以分析民眾對清淨燃料車輛的需求。敘述性偏好法可針對目前尚未存在的方案進行需求分析與預測，例如分析民眾對環保車輛或替代能源的偏好。由於敘述性偏好資料與顯示性偏好資料各有優缺點，Brownstone *et al.* (2000)以混合羅吉特(mixed logit)模式探討替代能源車輛的需求。結合兩種偏好資料，搭配可以考量決策者異質偏好的混合羅吉特模式，確實能產生互補效果。Hensher and Greene (2001)亦以混合羅吉特模式探討單一車輛家戶對傳統能源、電動、及瓦斯車輛的需求，顯示混合羅吉特模式適用於分析整合敘述性偏好與顯示性偏好資料。

De Jong(1996)建構車輛持續持有、車型選擇與使用之個體關聯模式，建構持續模式預測車輛持有時程，以多項羅吉特模式分析家戶車輛車型之選擇，最後以迴歸模式推估車輛每年行駛里程及燃油效率；其次，於關聯模式中以車型選擇模式之 logsum 變數做為持續模式之汽車市場變數，並由迴歸模式預測各車型之燃油效率，最後由個體模式中預測每年行駛公里數及車型之燃油效率之數值，得出每年燃油消耗量。此外透過此關聯模式可模擬不同政策的效果，例如：增加燃油成本或是增收稅費等政策對車輛持有時程、車型選擇、每年行駛公里以及燃油效率的影響。由模式模擬結果可知提高道路稅收將會減低車輛的汰換率，且車型的燃油效率不受政策變動影響。

Miller (2003)調查多倫多家戶於 1990 至 1998 年車輛交易情形，用此資料建構綜合家戶選擇車輛分類與年期的個體模式，提供私人運具之可選擇的項目直接預測消費者需求；其決策架構是假設先決策車輛年期(含全新車輛、二手車、已使用之車輛及舊車)，再決策車輛分類，後以巢式羅吉特模式分析車齡車型之選擇。其模式包含車輛屬性、決策者屬性、社會經濟特性等變數，校估結果可知家戶對於車型車齡的選擇中，家戶持有車輛之平均車齡及駕駛人教育程度對於購買新車有正向影響，此外男性較偏好尺寸大的車型等。

Brownstone *et al.*(2000)以加州家戶於 1993 至 1995 年進行得兩波調查之車輛顯示性(RP)與敘述性偏好(SP)資料建立多項羅吉特及混合羅吉特模式；將所調查的資料分為兩類，一類為旅行車、電動車、瓦斯車、甲醇車補給站可及性之敘述性資料，另一類為車輛產地、數量、使用/年期之顯示性資料；依據校估結果的最大概似值可知混合羅吉特模式解釋能力較高，其結果顯示家戶對於燃油型態較

偏好天然氣及甲醇車，主要駕駛之教育程度較高較偏好電動車等情形。

Choo *et al.*(2004)探討個人特性對於車型選擇的影響，故於1998年在舊金山針對車輛使用者之旅行型態、生活方式、個性、可動性、社經因素對車型選擇進行調查。後以變異數分析及卡方檢定定義車型分類間的差異，並建立多項羅吉特模式及巢式羅吉特模式，後依據包容值可知巢式之關聯性為零，故多項羅吉特模式之解釋能力較高。多項羅吉特模式之校估結果顯示，旅行型態及個性變數於尺寸較小的車型皆為顯著，其中包含不喜歡旅行者偏好較豪華的車型、居住於人口密度高的家戶偏好尺寸小之車型等皆為顯著之變數。

Zhao and Kockelman (2000)利用多變量負二項模式，並同時定義所有隨機因子皆為常態分配的情形下研究分析1995年至1996年美國車輛持有及車型選擇之情形。此研究中建構的模式包含之應變數有家戶總持有車輛數以及各類車型的持有數，模式之解釋變數為：家戶人口數、居住地區人口密度、家戶年所得/家戶人口數、車輛價格/家戶年所得；模式校估之結果顯示家戶人口數越多則越不偏好尺寸較大之休旅車及小貨車，並可知居住地區之人口密度較高則偏好車型尺寸較小的車型等。

Lave and Train (1979)認為以往總體模式未含有代表消費者選擇車型的行為之解釋變數，且認為各別的解釋變數應相互獨立，故以多項羅吉特分析車型之選擇。其依據1976年美國七個城市之購買新車資料進行分析，模式校估結果顯示家戶持有車輛數較高則若其欲增購車輛時較偏好購買小型車、高所得者偏好選擇車型較大且較貴之車輛等；研究更進一步探討增加汽油稅及道路從量稅的政策效果，由分析結果可知若政府欲使民眾持有小汽車以降低污染較大的大型車支持有時，應增加汽油稅的方式較能影響民眾對車型的選擇。

Roorda *et al.* (2000)採回顧式調查法調查多倫多及其周邊地區家戶車輛持有及交易等情形，利用所調查的資料進行車輛交易、車輛持有時程、車型選擇分析以及消費忠誠度分析。於車輛交易之分析結果可知，車輛替換的情形較多，且替換情形與購買車輛及所得成正比；而關於車輛持有時程部分，其平均持有為5.52年及變異數為3.66年，且租用車、二手車、國產車、小貨車與貨車之持有時程較短。最後關於車型選擇之分析，其中之應變數有新車/二手車、原產地(國產、歐洲、日本)，及車輛分類，而其解釋變數包含決策者之財務特性、家戶特性、車輛屬性、交易情形等，結果顯示車型選擇的解釋變數皆為顯著，其中家戶所得較高，則在購買車輛時較偏好選擇新車、家戶孩童數較多，則較偏好國產車等；最後可知車輛汰換之車型選擇具有消費忠誠度。

Mannering and Mahmassani (1985)認為先前研究分析車輛需求及選擇效用時，並未針對國產車與進口車之車輛間不同屬性進行研究，故以美國於1979年

秋季至 1980 年春季購買新車之 220 個家戶資料，以多項羅吉特模式探討消費者購買新車的車型選擇。考量家戶社經特性、車輛屬性與車輛成本屬性等，依據上列屬性再細分為國產及進口之屬性。模式校估之主要結果顯示馬力、維修保養成本對國產車有較高的重視程度；而進口車則於燃油效率有上有較高的重視程度；最後針對 13 種廠牌車型分析於購買成本、使用成本、所得、成本指標、預期碰撞成本及馬力屬性上的彈性，其分析結果可知美國國產車廠商可由改善車輛績效、可靠性及安全性中獲得效益。

Kuwano *et al.* (2005) 以顯示性偏好調查家戶持有車輛行為及旅次行為，以建構二項選擇模式，並由敘述性偏好的資料分析日本未來實施多重稅收政策下，分析低污染小汽車持有之變化情形，其中考量家戶各別的屬性與政策屬性對車輛持有行為的影響，再由持有行為中的購買車輛、車輛使用、車輛持有時程等情形轉換為環境影響程度、旅次長度及旅行速率後可知污染源產生的量；分析結果發現低污染車輛持有率由 35% 上升至 60%，但每年平均旅次長度將高於一般車。而二項選擇模式所分析之政策效果可知，日本政府針對汽車稅進行調整之政策最能影響持有低污染車輛的行為，其約可增加 10% 的持有率。

由上述文獻之彙析知，在車齡及車型之選擇方面會受到許多家戶特性變數之影響，因此，若想要改變個體在車型以及車齡之選擇，將可以實施政策變數影響家戶之選擇，以期可降低整體之空氣污染。(車型與車齡選擇之文獻彙整列舉於附錄三)

### 3.2.3 車輛交易或持有時程模式

早期汽車持有與使用的研究僅考慮車輛持有數、車型、車齡、及行駛里程等，是一種靜態的分析。近年來有些研究開始分析家戶車輛動態持有行為，考慮家戶車輛交易(transaction)或持有時程(holding duration)的行為，以符合汽車持有與使用的真實型態。家戶車輛的持有狀態會隨時間而有所不同，家戶可能購買新車，由原來的一部車增加為兩部車，也可能報廢車輛或換車。因此假設汽車持有與使用不會隨時間而有所改變的靜態分析並不適宜。文獻上有兩種處理車輛動態交易行為的方式：一是採用離散選擇模式，二是持續模式(duration model)。

以持有一部汽車的家戶為例，在經過一段時間後，可以報廢車輛、汰換舊車再購買新車、增購新車、或不變動。由於家戶車輛交易方式有許多不同類型，因此適用離散選擇的羅吉特模式。Brownstone *et al.* (1996) 設計敘述性偏好問卷，針對單一及多車輛家戶建立車輛交易模式。Mohammadian and Miller (2003) 調查多倫多地區的汽車持有情況，將交易方式分成四種類型(報廢、換車、購買新車、不改變)，分別以多項羅吉特及混合羅吉特模式估計參數，解釋變數包含家戶及車輛特性及家戶特性的改變等。

Gilbert *et al.* (1992)最早應用持續模式探討車輛持有時間，影響變數有家戶社經及汽車特性。由於家戶車輛交易方式有許多類型，Yamamoto *et al.* (1999)採用競爭風險持續模式(competing risks duration model)，分析換車、報廢、購買新車的行為。三種交易類型定義出三項危險函數及存活函數，影響變數有家戶及車輛屬性、家戶屬性的變化、及前一次交易的型態。Hensher (1998)亦採用類似的方法，不過僅考慮兩種交易方式。

除了車輛持有與使用之行為外，國外亦有些文獻開始分析家戶車輛動態持有過程，即考慮家戶車輛交易行為，因家戶車輛的持有狀態會隨時間而有所不同，根據上述文獻回顧結果，指出在某一時間內，可能會有購買新車，也可能報廢車輛或換車，或者是不做任何改變等交易行為，因此在車輛持有數的選擇變化上適用於離散選擇的羅吉特模式，亦有文獻使用動態的時程模式加以分析，以期符合車輛持有的真實型態；而國內研究對於車輛交易情形鮮少討論，故未來亦將以此一課題進行分析探討。

#### 3.2.4 機車持有與使用模式

相對於汽車，單純探討家戶機車持有與使用模式的研究極少。Tuan and Shimizu (2005)參考汽車持有與使用的相關研究，建立機車交易及車型的聯合選擇模式以探討家戶機車持有行為。第一階段以二元羅吉特模式分析機車交易選擇行為。由於報廢及換車者很少，因此方案只有購買新車及不購買新車兩種。第二階段針對家戶購買新車時，分析車型選擇行為。車型選擇分析採用多項羅吉特模式，車型方案包含車齡(新車或舊車)、製造地(日本、越南、大陸、其他)、排氣量(100c.c.以上、100c.c.以下)的組合。影響變數有家戶及個人特性、車輛屬性、及先前持有機車的經驗。

張新立與葉祖宏(民 94)亦參考國外分析汽車持有時程的相關研究，應用存活模式探討機車持有年限。研究方法採用 Cox 等比率危險模式及競爭風險存活模式分析機車報廢或過戶的持有行為。模式中考慮的解釋變數有車輛及使用者特性、及縣市總體社經狀況。研究結果顯示報廢及過戶兩類存活模式在解釋變數顯著性及危險率具明顯差異。

Burge *et al.* (2007) 利用巢氏羅吉特模式建立英國地區機車持有模式預測機車的持有數量和選擇機車之汽缸大小。模式的主要考慮變數包括所得、年齡、職業、家戶成人數和兒童數、家戶的住宅區位；實證結果顯示，機車旅行時間超過 20 分鐘、停車地區無保全設備，住宅區位距離市區較遠、超過 60 歲的使用者以及需要有正式穿著的通勤者對於機車使用呈現負向影響。非通勤和非商業旅次(包括購物旅次和親人接送)對機車使用也呈現負向影響。在車型方面，900c.c.以

上機車駕駛者比其他機車型式的使用人更常行駛在早上尖峰時段；天氣也是重要的影響因素，天候不佳對於機車的使用就會降低。

### 3.2.5 汽機車混合需求模式

家戶在選擇購買車輛的廠牌、車款、年份時，會同時考慮使用量。當這些決策同時被考慮時，即屬於間斷型／連續型選擇的問題 (Train, 1986)。車輛廠牌、款式、年份屬於間斷型選擇，而使用量屬於連續型選擇。間斷型選擇多採用離散選擇模式，而使用量則採用迴歸模型。模式化間斷型／連續型選擇，會產生選擇性偏誤 (selectivity bias) 的問題，需要計算選擇修正項，來克服偏誤 (Dubin and McFadden, 1984)。

Mannering and Winston (1985)建立家戶車輛混合持有及使用模式，針對一部及兩部車輛的家戶，分別校估車型選擇及使用量模式。Train (1986)分析家戶汽車持有與使用行為，採用巢式羅吉特模式探討車輛持有數、車型與車齡選擇，再計算選擇修正項，最後建立迴歸模式分析使用量。de Jong (1996)建立汽車持有與使用之個體關聯模式，利用持續模式推估車輛持有時間，以多項羅吉特模式分析車型選擇，最後以迴歸模式推估汽車每年行駛里程及燃料使用情形。透過個體關聯模式可以模擬不同的政策效果，如增加燃油成本、稅費等，對汽車持有與使用的影響。

由於國內機車數量龐大，本土車輛持有與使用的研究大多將機車納入考量。周榮昌與陳志成(民 92)應用間斷型／連續型混合模式，探討台中市家戶汽機車持有與使用量。模式中分析家戶汽機車持有數、汽車使用量、及機車使用量，但未考慮家戶車輛交易或持有時程的行為。周榮昌等(民 93)以消費者行為理論為基礎，透過需求函數與效用函數的轉換，建立家戶汽機車持有與使用之聯合決策模式，探討家戶汽機車持有總數在三輛以下之情形。汽機車持有的變動共區分為十四種情況(類似車輛交易模式)，並依各類情況建立選擇機率與需求函數。由於參數過多，一般計量軟體校估不易，因此採用基因演算法校估參數，但無法求得參數統計量，而進行統計檢定。周榮昌等(民 93)應用排序兩變量普洛比(Ordered bivariate probit)模式分析家戶汽機車持有的聯合機率模式，以探討家戶汽、機車的持有替代與互補性；其次利用近似無相關迴歸(Seemingly unrelated regression)模式，來分析家戶汽機車使用量之關係。研究顯示汽機車的持有及使用間，具有顯著的替代關係。賴文泰等(民 95)應用間斷型／連續型混合模式，探討家戶汽機車持有與使用的行為。汽機車持有數採用巢式羅吉特模式進行分析，使用量為聯立迴歸模型。研究結果顯示汽機車持有數量選擇之關連性不大，但持有數與使用量是有相關的。

國內汽機車持有與使用的研究僅考慮車輛持有數及行駛里程，是一種靜態的

分析。忽略家戶車輛交易或持有時程的動態行為，並不符合汽機車持有與使用的實際情況。此外，國內亦缺乏家戶購車車型與車齡選擇的研究。雖然國外家戶車輛持有與使用的研究已相當豐富，但仍不適用於我國機車數量龐大的狀況。因此，國內汽機車持有與使用行為分析，仍有待建立完整的分析架構與模式。

### 3.3 機動車輛使用與能源消耗關聯模式

依環保署研訂各縣市空氣品質改善/維護計畫中，對於小客車、小貨車、機車有進行油耗估計，其估計方式為：

單一車種在某旅行速率之油耗=此車種之平均油耗(FE)\*油耗速率修正係數(CS)

表 3.2 所示為不同旅行速率下之油耗速率修正係數。本表之使用方式為：假如時速在 30 哩/小時以下，則應有停等的情況，因此採用循環式方式估計，在 30 哩/小時以上則以穩定方式估計。本方式是採用美國環保署針對空氣污染排放係數估計之一系列作業方式(US EPA, 1985)中所規定，實用性很高。以下說明上式平均油耗及油耗速率修正係數如何由國內之各項研究中獲得。

表 3.2 油耗速率修正係數表

| 車速    |      | Cs(循環式駕駛型態) | Cs(穩定式駕駛型態) |
|-------|------|-------------|-------------|
| 公里/小時 | 哩/小時 |             |             |
| 8.1   | 5    | 0.323       | 0.467       |
| 16.1  | 10   | 0.553       | 0.709       |
| 24.1  | 15   | 0.692       | 0.997       |
| 32.2  | 20   | 0.790       | 1.15        |
| 40.2  | 25   | 0.885       | 1.25        |
| 48.3  | 30   | 0.963       | 1.29        |
| 52.6  | 32.7 | 1.00        | 1.30        |
| 56.3  | 35   | 1.02        | 1.30        |
| 64.4  | 40   | 1.05        | 1.29        |
| 72.4  | 45   | 1.07        | 1.26        |
| 80.5  | 50   | 1.08        | 1.21        |
| 88.5  | 55   | 1.06        | 1.16        |
| 96.5  | 60   | 1.02        | 1.10        |

資料來源：環保署，空氣品質改善/維護計畫(第二期)，82 年。

(US EPA, Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Vol II: Mobile Sources, AP-42, 1985.)

韓復華及張靖(民 78)以臺北市為例，利用車輛實際進行路測，以研究小客車市區行車的耗油模式。其中共計採用十六種國產小客車來進行路測並得到各小客車之耗油模式。該研究之模式通式如式(7)所示：

$$\varphi = a + bT + c\Delta N \quad (7)$$



其中， $\phi$ ：單位距離之行車耗油量(c.c./km)、 $T$ ：單位距離之行駛時間(sec/km)  
 $\Delta N=S-A$ ，表示該單位距離內實際全停次數  $S$  與對應該行車速率內的平均全  
 停次數  $A$  的差值。 $a$ 、 $b$  及  $c$ ：迴歸參數。

交通部運輸研究所「大客車市區行車耗油模式建立之研究」(民 77)中對市區  
 公車進行實地檢測其耗油量並紀錄行車型態，藉以建立耗油量與單位距離旅行時  
 間之關係，此關係仍參考 Marshall 等人(1979)之研究，可以式(8)表示：

$$\phi=140.77194+0.72939T \quad (R^2=0.4396) \quad (8)$$

其中， $\phi$ ：單位距離之行車耗油量(毫升/公里)、 $T$ ：單位距離之行駛時間(秒/公里)。

「我國都市地區運輸系統管理策略對於能源消耗與環境(空氣)污染之影響  
 研究」，民國 85 年，將大客車、小客車與機車三車種經由本土化之研究、行車成  
 本的調查資料、油耗速率修正係數之整理等過程，如此將方便應用。最後，再將  
 三車種之平均旅行率為 20kph 時之平均油耗列於表 3.3 所示。

表 3.3 機動車輛油耗轉換表

單位：公里/公升

| 平均油耗<br>車種 | 臺北市區內平均旅行速率之<br>油耗 | 轉換為 20kph 之油耗 |
|------------|--------------------|---------------|
| 機車*        | 30.3 <sup>p</sup>  | 31.2          |
| 小客車*       | 10.0 <sup>p</sup>  | 10.3          |
| 營業大客車**    | 2.21 <sup>s</sup>  | 2.99          |

資料來源：本研究整理

註：\* 使用汽油，\*\*使用柴油， $p$  平均旅行速率為 19 公里/小時， $s$  平均旅行速  
 率為 11.6 公里/小時。

國內有關機動車輛油耗之研究，依次說明如下：趙捷謙及邱盛生(民 66)以省  
 道台一線為例，研究在水平路面下各種不同速率及加減速對燃油消耗之影響，研  
 究結果各車種之油耗與速率為二次方程式之關係。曾國雄、盧啟文(民 76)採用  
 ECE-15 之行車型態測試機車及小客車之能源(燃油)效率，發現隨車齡或行駛里  
 程之增加，油耗有隨之增加之趨勢；冷起動較熱起動耗油，以都市地區之旅次大  
 部分為 10 公里以下之的中短程旅次，屬冷起動居多；車輛經調整後有較為省油  
 之趨勢。韓復華等(民 77)以臺北市為例，針對小客車進行使用冷氣及冷車啟動對  
 行車耗油量影響之研究，其結果顯示使用冷氣比不使用冷氣增加 18%之耗油量，  
 冷車啟動三公里內的平均公里耗油超過熱車的每公里平均耗油量約 22%。韓復華  
 等(民 77)以臺北市為例，實地建立大客車之耗油模式，其與單位距離之行駛時間  
 呈線性關係。韓復華、張靖(民 78)以國產小汽車為例，進行臺北市區之行車型態  
 之研究，分析各廠牌汽車之耗油模式，其研究結果顯示車輛之耗油模式與單位距  
 離的平均行車時間與停等次數有關。白仁德(民國 78 年)以行駛速率為解釋變數

建立小客車與機車之油耗模式，配適八種函數型態，並選取最佳統計模型。

張新立(民 79)以抽樣訪問調查方式，進行小客車燃油效率與影響因素之分析，結果顯示其中最重要的兩個影響因素為汽缸排氣量與是否使用冷氣。張有恆、廖堅志、李秉壬(民 79)則以四個都會區為例，進行小客車行車型態與耗能關係之研究，其中以四種國際間常採用之標準行車型態來比對國內都會區之行車型態，發現在小客車油耗方面，當時國內之行車型態與 ECE-15 較為接近。

張有恆、施宗佑(民 80)對不同道路系統之小客車進行行車耗油模式之建立，認為市區道路系統之車輛耗油與單位距離之行車時間可以建立相當好之關係；省公路部分則以旅行速率之二次方程式有比較高之解釋能力；高速公路因平均速率差不多，不易找出適當之耗油模式。

環保署(民 80)委託工研院機械所進行使用中車輛之耗能測試，測試之行車型態包括 ECE-15 市區型態、10-100kph 定速型態、FTP-75 型態。在汽車定速之測試中，於車速在 40kph 時燃油效率最高，汽車之燃油效率隨年份之增加而降低、隨行駛里程數之增加而降低、隨排氣量之增加而降低。如果車輛能夠定期保養，則耗油量可以減少 7%，乘坐人數之增加則影響不明顯。

### 3.4 汽機車使用與污染排放關聯模式

#### 3.4.1 環保署認可之空氣品質擴散模式

環保署目前核定之空氣品質模式包括 CAMx、CMAQ、GTx、ISC、TAQM、TPAQM 等，以往多用固定污染源，例如工業區或工廠，以煙囪為點污染源，因煙流受風向、風速影響，依煙流中的空氣污染物，如 NOx、SOx、CxHy、PM 等及煙流擴散狀況，據以推導空氣污染物排放量濃度分布圖，其中於主要 GTx、ISC 就是高斯函數表示煙流擴散模式，TAQM、TPAQM 為環保署委託建立專用於我國之空氣品質模式，美國在推導公路車輛行駛排放之空氣污染物濃度最普遍使用 Mobile 6.0 套裝軟體，但是其內建之車輛廠牌、型式、排氣量、空氣污染物排放量都是美國車廠資料，我國除了國產車外，最多的車輛廠牌就是日系車以及歐洲車，因此使用該模式必須重新建立日系車及歐洲車資料庫，以下是部分空氣品質擴散模式函數及其參數定義：

1. 高斯軌跡傳遞係數模式 (GTx)：GTx 模式之模擬分為順軌跡模擬及逆軌跡模擬，其中逆軌跡模擬為拉格朗日式 (Lagrangian-type) 之反軌跡模式結合高斯擴散機制而成，藉由反軌跡的運算，沿軌跡線可變動的風向、穩定度及混合層高度也改善了統高斯機制中的煙流方向固定現象，模式可分為 3 階段：前處理階段主要製備模擬所需的氣象資料、排放量資料，以及地形資料；GTx 模擬階

段；後處理階段則是模式模擬細果展示部分，後在模擬污染物濃度，是利用收集的氣象資料來模擬法除制可能的影響，反軌跡模擬式係利用權重法來內插出污染物輸路線上的氣象場。

2. 臺灣空氣品質模式 (TAQM)：TAQM 的設計原理主要為流導向，其程式邏輯架構主要是建立在必須讀取大量的氣象、排放、光解以及化學之上。TAQM 為猶拉式之網格模式，其水平解析度（網格大小）從 1 公里到 100 公里皆可，對應在緯度及經度方向的模擬區域可由數十公里至數千公里，垂直方向通常是非均勻地分成 15 層，TAQM 所考慮的微量物種會受到大氣傳輸、排放源、沉降移除及化學轉換等各種作用之影響，為了讓模式計算結果之準確度及運算效率最佳化，該模式使用了運算子分割法，每一種化學及物理過程皆使用不同的時間步長求解，此時間步階的長度將由各個過程的特性決定，其重複計算累計時間會等於全域時間步階長度（若無另外註明皆為 300 秒）。

3. 光化學軌跡模式 (TPAQM)：TPAQM 係模擬大氣邊界層內、從指定污染排放源區出發的氣團軌跡（順軌跡分析），在模擬大氣邊界層內，從指定的受體區（空品監測站）回溯的氣團來源逆軌跡，模擬氣團內 VOCs 與 NO<sub>x</sub> 的垂直向紊流混合與大氣光化學反應作用，計算其產出的臭氧濃度，TPAQM 可處理的排放源型態：面源、線源與煙囪高排放源，所以可以用於決定臭氧增量限值的模擬工作，主要機制內涵：

- (1) 三維氣象風場與氣團軌跡分析能力。
- (2) 隨大氣穩定度變化的垂直方向紊流擴散係數分佈。
- (3) 地表沉降通量。
- (4) 混合層高度的時空變異。
- (5) 溫度與日照強度控制之大氣光化學反應模組 (CBM-IV)。
- (6) 依照 SCC (美國 Source Classification Code) 分類排放源揮發性有機物成份譜 (VOCs Profile)。
- (7) 由太陽天頂角、氣象觀測雲量、地表粗糙度、土地地貌參數及近地觀測風速等五項參數，決定大氣穩定參數—莫寧歐布荷夫尺度、L 值。

### 3.4.2 MOBILE 模式

一般在進行車輛污染排放總量推估及評估各種管制策略對污染減量的影響都使用美國 EPA 所發展的 MOBILE5，美國環保署從 1980 年左右開始研發 MOBILE 系列，從 MOBILE3 開始發展，MOBILE4 1989 年二月正式公佈，MOBILE4.1 1991 年九月正式公佈，MOBILE5 1992 年十一月正式公佈，MOBILE5a 1993 年三月正式公佈，MOBILE6 2002 年正式公佈。MOBILE 模式中主要考慮的項目包括基本排放率，區域特性(包括大氣溫度及平均車速)，車輛

組成，燃料特性，及 I/M 成效。其中基本排放率由不同行駛里程的使用中車輛實測而得，包括零里程排放係數及劣化係數。車輛組成包括車齡分佈，年行駛里程。燃料特性包括蒸發特性，含氧添加劑，及新配方汽油等。

MOBILE 輸出資料包括 CO，HC，NO<sub>x</sub> 的排放量。MOBILE 將車輛所產生的污染分為尾氣污染及蒸發污染兩大類。其中尾氣污染又可分成冷啟動，熱啟動，熱穩態，及惰轉四種運轉模式。蒸發污染則包括熱靜置(Hot Soak)，日照(Diurnal)，運轉損失(Running Loss)，靜止損失(Resting Loss)，加油損失(Refueling Loss)，及曲軸箱損失(Crankcase Emission)等六種損失模式。

MOBILE5 將推估的車種分為八大類：LDGV、LDGT1、LDGT2、HDGV、LDDVs、LDDT、HDDV，及 MC。其中汽油車包括四類，但 LDGVs 與 LDGT1 為目前我國汽車的主流，LDGT2 與 HDGVs 我國則較少用；柴油車分為三類，LDDVs，LDDTs，HDDVs 與我國的分法都相同，分別為柴油小客車，小貨車，與大貨車。

MOBILE6 是 MOBILE5 的改良版，改良的內容包括更方便的輸出與輸入格式，較新的污染控制技術資料，較準確的污染劣化資料，替代燃料車輛資料庫，新的法規內容。MOBILE6 則依使用油品、車輛重量及使用途徑，將車輛分為 28 種。其中有 15 種為汽油車，分別為 LDGV，LDGT1，LDGT2，LDGT3，LDGT4，HDGV2b，HDGV3，HDGV4，HDGV5，HDGV6，HDGV7，HDGV8a，HDGV8b，MC，HDGB。其中除了 LDGV 為小客車，MC 為機車，HDGB 為大客車，其他都是貨車，只是載重與淨重不同。另外有 13 種柴油車，分別為 LDDV，LDDT12，HDDV Class2b，HDDV Class3，HDDV Class4，HDDV Class5，HDDV Class6，HDDV Class7，HDDV Class8a，HDDV Class8b，HDDBT，HDDBS，LDDT34。其中除了 LDDV 為小客車，HDDBT 為市區巴士，HDGB 為校車，其他都是貨車，只是載重與淨重不同。在污染物種類方面，MOBILE6 不僅能推估 HC、CO、NO<sub>x</sub>，更增加了 PM 及毒性物質的推估。其中 HC 的部分可自行選擇推估 THC、NMHC、VOC、TOG 或 NMOG。

中鼎公司曾依據 MOBILE5a 程式修改成符合台灣地區車輛的本土化程式，稱之為 MOBILE-Taiwan 2.0(簡稱 MT2.0)，目前國內所進行的總量推估：台灣地區空氣污染物排放量資料庫(簡稱 TEDS)即是以 MOBILE-Taiwan 2.0 來進行。MT2.0 模式所修改的部份包括：輸、出入之單位採用公制單位，車輛型式修正為七種，取消不適合台灣地區之選項，包括加州低排放車輛計畫、低溫下 CO 標準及高緯度地區運算，設定公元 2001 年起全面使用無鉛汽油。該模式中有多項重要的參數必須以台灣地區本土之資料來決定方可減少其誤差，包括：各機動車輛之零里程排放係數(ZKL)、劣化率(DR)、車齡分佈、行車累積里程數、車種等，

其中由於美國之車種與台灣地區之分類不同，且各種車輛之產地、廠牌也不盡相同，加以法規實施年份及許可之機動車輛排放的差異，是故不宜直接引用模式內設值。但在 1996 年時，美國環保署發現 MOBILE5a 程式本身有錯誤，因此將 MOBILE5a 重新修改成 MOBILE5b，因此本計畫預計以 MOBILE5b 來進行使用中汽車的污染排放推估，做為與其他模式參考比較的依據。雖然目前已有更新版的 MOBILE6，但因 MOBILE6 所需輸入的資料種類更多，使用在非美國地區時，彈性反而不如 MOBILE5。

目前最新版為 MOBILE6.2 (2002.5)，MOBILE 程式是以 Fortran 所撰寫成的電腦模式，在執行時需使用者自行輸入許多 Command Input Files 或 External Files，以控制程式之演算方式、輸出格式或改變預設之參數，MOBILE6.2 可用來推估各車種之污染物排放係數，也可計算輕型車之啟動排放量、熱冷卻、晝間排放等蒸發排放率。MOBILE6.2 推估車輛排放之過程相當複雜，在此僅就行駛排放率計算進行說明。

$$\left[ \begin{array}{l} \text{Fleet - Ave} \\ \text{EmissionRate} \end{array} \right]_{\text{veh class}} = \sum_{\text{Age}=1}^M [\text{TravelFraction}] \times \{ ([\text{LA4EmissionRate}] + [\text{TemperingOffset}] + [\text{AggressiveDriving}] + [\text{AirConditioning}]) \times [\text{TemperatureAdjustment}] \times [\text{SpeedAdjustment}] \times [\text{FuelADJUSTMENT}] \}$$

其中，各項參數說明如下：Fleet-Ave-Emission Rate，車隊平均排放率：此即為車種之行駛排放率。Travel Fraction(Fleet Characterization)，車輛參數：此參數主要是考慮車隊之組成特性，其可透過下列四種資料加以評估：

Registration Distribution：車齡分佈。

Diesel Fractions：柴油車車輛佔有率。

Mileage Accumulation Rates：各車齡之年行駛里程。

VMT Distribution 各車種之間的 VMT 貢獻率。

LA4 Emission Rate，行車型態下之車輛排放率：此部分需輸入車輛在標準行車型態(LA4)測試下之基礎排放率(Basic Emission Rate)，此排放率主要可由零里程排放率(Zero Mile Level)及劣化率(Deterioration Rate)推估，另外車輛在行駛過相當里程後，可能會造成空氣污染控制設備的損壞，而造成高污染車輛(High Emitters)，兩者的差異如圖 3.1 所示，此部分之差異亦須在模式中加以修正。

Running LA4 Emission Rate by Emitter Category 1988-1993 MY PFI Vehicles

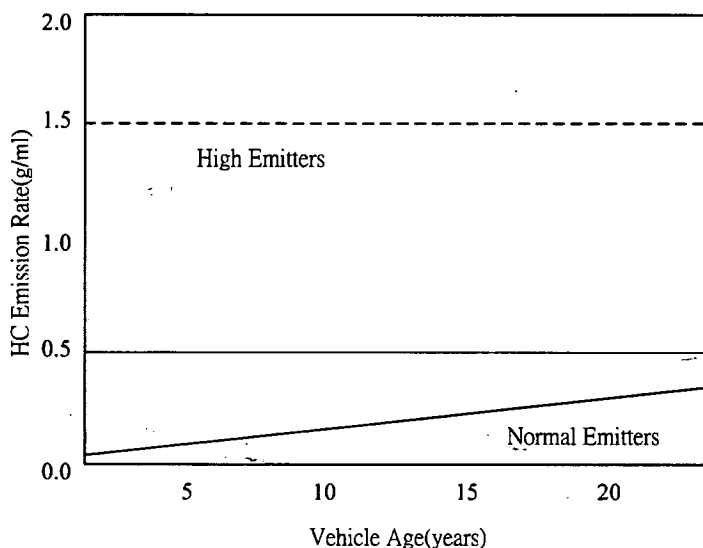


圖 3.1 高污染排放車輛與一般車輛之差異性

Tampering Offset 擅調修正因子：此部分僅修正車主擅自調整引擎、拆除污染控制等情形所造成之影響。

Aggressive Driving：不當駕駛。

Air Condition 氣象條件修正因子。

Temperature Adjustment：溫度校正因子。

由於車輛總車行里程數難以由統計資料獲得，因此常以推估之方法進行計算，國內目前常用來推估車行里程的方法有：(1) 燃油消耗法 (2) 問卷調查法 (3) 交通量調查法 (4) 指派模式法。

MOBILE 模式中主要考慮的項目包括基本排放率，區域特性(包括大氣溫度及平均車速)，車輛組成，燃料特性，及 I/M 成效。其中基本排放率由不同行駛里程的使用中車輛實測而得，包括零里程排放率 (Zero Mile Emission Level, ZML) 及劣化率 (Deteriorate Rate, DR)；車輛組成包括車齡分佈，年行駛里程等；燃料特性包括蒸發特性，含氧添加劑，及新配方汽油等。

輸入資料共分成兩大類，一類為必要輸入參數，必須依照地區特性及車輛特性來輸入，包括燃料種類，燃料蒸發特性，大氣溫度，車輛平均速度，冷啟動，熱啟動，熱穩態之比例等。冷啟動的定義對裝置觸媒轉化器的車輛來說，是指引擎關機一小時以上，對沒有裝置觸媒轉化器的車輛來說，是指引擎關機四小時以上。熱啟動是指引擎關機十分鐘內又重新起動。熱穩態則是指引擎已到達正常的

工作溫度。第二類為選擇參數，若沒有輸入則採用程式內定值，包括撞改比例，旅次長度，各種道路行駛比例，年平均行駛里程，車齡分佈比例，基本排放係數，蒸發污染排放測試數據，I/M 成效，防撞改措施，冷氣修正，加油的油氣污染，燃料含氧添加劑，柴油銷售比例，特殊地區性限制，如加州 LEV 計畫等。

MOBILE 輸出資料包括預計算排放係數的污染物(包括 CO、NO<sub>x</sub>、HC)。MOBILE 將車輛所產生的污染分為尾氣污染及蒸發污染兩大類。其中尾氣污染又可分成冷啟動，熱啟動，熱穩態，及惰轉四種運轉模式。蒸發污染則包括熱靜置(Hot Soak)，日照(Diurnal)，運轉損失(Running Loss)，靜止損失(Resting Loss)，加油損失(Refueling Loss)，及曲軸箱損失(Crankcase Emission)等六種損失模式。MOBILE5 中內定八大車種，其中 LDGVs 相當於汽油小客車，LDGT1 相當於汽油貨車及非轎車、旅行車式之客車。

### 3.4.3 環保署汽柴油車劣化調整模式

環保署委託工研院機械所及車輛測試中心執行汽油車及柴油車新車型審驗新車抽驗及召回改正調查測試計畫，使用之劣化係數及模式，推算不同車齡之車輛空氣污染排放量調整參數，建立流量、速率與空氣污染排放量之關係。

#### 1. 空氣污染物排放量調整

污染排放總量 = 排放係數 × 年行駛里程數 × 車輛總數

排放係數 = 原始排放係數 × 排放係數修正因子(Re)

年行駛里程 = 年平均行駛里程數 × 年行駛里程數修正因子(Rk)

車輛數 = 所有使用中車輛的數量 × 車輛總數修正因子(Rn)

Re = 行車型態的修正因子(Rs) × 劣化係數修正因子(Rd)

Rk = 行車車齡修正因子(Ry) × 排氣量修正因子(Rp)

Rn = 車齡修正因子(Ry) × 使用率修正因子(Ru)

#### 2. 柴油車各車齡基本排放係數

$EF(g/km) = ZEL \times DR \times VKT$

ZEL：零里程排放係數(g/km)

DR：劣化係數(g/km/10000km)表一萬公里所增加的排放量

VKT：各車齡車輛的已行駛里程

表 3.4 汽油車修正係數迴歸式與方程式

|        |                 | 迴歸式/方程式  | R <sup>2</sup> |
|--------|-----------------|--|----------------|
| 實車檢測修正 | CO              | $EF_{CO} = 1.184 EF_{MOBILE CO}$                 | —              |
|        | HC              | $EF_{HC} = 0.936 EF_{MOBILE HC}$                 | —              |
|        | NO <sub>x</sub> | $EF_{NO_x} = 1.784 EF_{MOBILE NO_x}$             | —              |
| 行車型態修正 | 臺北行車型態          | $TMDC CO = 1.6629 + 1.1857 \times FTP$           | 0.5907         |
|        |                 | $TMDC HC = 0.1196 + 1.2788 \times FTP$           | 0.9573         |
|        |                 | $TMDC NO_x = 0.216 + 1.0265 \times FTP$          | 0.8961         |
|        | 高雄行車型態          | $KMDC CO = 1.7076 + 1.3104 \times FTP$           | 0.5586         |
|        |                 | $KMDC HC = 0.0894 + 1.1788 \times FTP$           | 0.9653         |
|        |                 | $KMDC NO_x = 0.0533 + 1.2675 \times FTP$         | 0.9673         |
|        | 台灣行車型態          | $TWN1 CO = -0.0179 + 1.1848 \times FTP$          | 0.9948         |
|        |                 | $TWN1 HC = -0.047 + 1.0052 \times FTP$           | 0.9919         |
|        |                 | $TWN1 NO_x = -0.0311 + 1.1111 \times FTP$        | 0.9888         |
| 冷氣使用修正 | CO              | $E_{Far CO} = 0.1166 + 1.0909 \times E_{OFF}$    | 0.5413         |
|        |                 | $E_{Fac} = EF + 0.75 \times (E_{Far} - EF)$      | —              |
|        | HC              | $E_{Far HC} = -0.0006 + 1.2561 \times E_{OFF}$   | 0.5752         |
|        |                 | $E_{Fac} = EF + 0.75 \times (E_{Far} - EF)$      | —              |
|        | NO <sub>x</sub> | $E_{Far NO_x} = -0.0279 + 1.7747 \times E_{OFF}$ | 0.8372         |
|        |                 | $E_{Fac} = EF + 0.75 \times (E_{Far} - EF)$      | —              |

E<sub>Far</sub>=使用冷氣的排放係數；E<sub>OFF</sub>=不使用冷氣的排放係數；EF=原來的排放係數；E<sub>Fac</sub>則為修正後的排放係數。

資料來源：工研院機械所

表 3.5 汽油車各車種排放總量推估結果表

單位：噸/年

| 車種                | 推估方法 | CO 總量           | NMHC 總量       | NO <sub>x</sub> 總量 |
|-------------------|------|-----------------|---------------|--------------------|
| 自用小客車             | 車輛數法 | 148,252~529,273 | 30,851~77,283 | 30,701~81,570      |
|                   | 車流量法 | 98,720~247,131  | 19,278~36,404 | 18,655~35,402      |
| 營業小客車             | 車輛數法 | 13,575~51,928   | 2,290~8,878   | 2,034~6,475        |
| 1200c.c.以上<br>商用車 | 車輛數法 | 8,417~26,393    | 1,147~3,217   | 824~1,826          |
| 1200c.c.以下<br>商用車 | 車輛數法 | 6,220           | 1,299         | 821                |

資料來源：工研院機械所

影響機動車輛污染排放的因素有很多，「台灣地區車輛空氣污染排放量推估



及相關控制策略」(民 86)，將機動車輛污染排放之影響因素歸納為十一項重要因素，包括車種、引擎種類、平均旅行速率、車況、操作溫度、燃料、排氣管制法規、污染控制設備、天候狀況、地形及其他等，各因素之項目如表 3.6 所示。

表 3.6 機動車輛排放廢氣之影響因素

| 影響因素   | 項目                  |
|--------|---------------------|
| 車種     | 小客車、機車、小貨車、大客貨車。    |
| 引擎種類   | 汽、柴油引擎、二行程、四行程引擎。   |
| 車況     | 保養情況、車齡、里程數、劣化率。    |
| 操作溫度   | 冷引擎、暖引擎、有無使用冷氣      |
| 燃料     | 汽油、柴油、辛烷值、添加劑。      |
| 排氣管制法規 | 管制標準、測試方法、濃度測試。     |
| 污染控制設備 | 觸媒轉換器、曲軸箱吹漏氣回導系統    |
| 天氣狀況   | 室外溫度、濕度。            |
| 地形     | 上坡、下坡、平地            |
| 其他     | 行車型態(待轉/市區行駛)、駕駛習慣。 |

目前臺灣地區移動性污染源資料庫主要為臺灣地區排放量資料庫 (Taiwan Emission Data System, TEDS)，是由環保署委託美國凱瑟工程公司與中鼎工程顧問公司進行排放量推估工作之研擬，目前最新之 TEDS4.2 為以 1997 年為基準年建立之移動性污染源資料庫。TEDS4.2 依照推估之方法與資料處理之特性，共分為點源、線源、面源及生物源四大類污染排放源，其範圍涵蓋台灣地區各縣市之排放資料。TEDS4.2 線源資料庫中，道路型態分為國道、省道、縣道及其他道路等四種，車種分類為自用小客車、營業小客車、汽油小貨車、柴油小貨車、大客車、大貨車、公車、二行程機車及四行程機車等九種，不同於 MOBILE6.2 的地方為中鼎公司以排放因子法推估移動污染源排放量，排放因子法是以車行里程乘以排放因子而求得排放量，其對 VKT 之推估方法是直接推估 1km\*1km 網格內主要道路之 VKT 及區域總 VKT 之推估方法。莊涵翔 (2002) 即曾運用地理資訊系統建立移動污染源排放量推估系統，以中部六縣市為範圍，進行研究，以 ArcView 巨集語言為工具，建立網格街道屬性資料庫，利用中鼎公司提供之 24 小時連續車流量變化數據建立街道車流量資料庫，並參考中鼎工程「空氣污染物排放清冊更新管理及空氣品質折耗量推估」研究報告，利用 MOBILE Taiwan 模式推估排放因子。研究結果顯示，就國道一號逐時分析結果顯示，其排放量具有 24 小時週期性，而使用汽油之自用小客車為國道一號 CO 與 HC 之主要污染來源。

### 3.5 機動車輛油耗與排污之規範與管理策略

#### 3.5.1 機動車輛污染排放之標準規範

為避免對國內的車輛製造業及一般民眾的生活造成過大衝擊，排放標準係採分期加嚴的方式來實施。汽油車檢驗的排放標準說明如下：

1987年7月1日正式實施的「汽油引擎汽車排氣管排放一氧化碳，碳氫化合物及氮氧化物之標準，分「行車型態」測定與「惰轉狀態」測定，是為我國管制汽油車排放的重要里程碑，亦即通稱的「第一期排放標準」。第一期排放標準的公告實施，是國內交通工具管制的重要轉折，亦是爾後相關標準修訂的基礎。

由於我國的交通特性與歐洲國家較為接近，且當時歐洲國家的排氣檢驗方式較簡單，因此第一期排放標準基本上是參考歐洲國家的標準。在第一期的排放標準中，主要分為新車型審驗(含新車檢驗)及使用中車輛檢驗等兩大部分。在新車部分，以車輛之重量劃分等級，不同等級有不同的排放標準。由於此一排放標準為新型態的管制標準，為了達成減少排放的目標，但同時又需避免影響過大，原型車的標準就較量產車為高。排放標準分為行車型態測定及惰轉狀態測定兩種測定方式，規範的污染物為CO及HC+NO<sub>x</sub>，並依不同的參考車重分成7組而訂定不同的標準。測試方法則依國家標準CNS7895(依據歐洲經濟委員會所採用的ECE行車型態測試方法)來進行。

至於惰轉狀態測試，則針對CO及HC作管制，不考慮車重，僅考慮原型車及量產車之差異。對於使用中的車輛部分，則僅有惰轉狀態測定，管制的污染物為CO及HC，相較於新車的排放標準，使用中車輛的管制較為單純，在執行層面上亦較為簡易可行。第二期排放標準於1990年7月1日正式實施，除了加嚴新車行車型態測定及使用中車輛惰轉狀態測定的排放標準外，主要的修訂包括：1.取消參考車重的分類；2.將HC及NO<sub>x</sub>的行車型態測定標準分別訂定；3.行車型態測定方法改成依「美國FTP75方法」。

在第二期排放標準實施後，使得車輛必須加裝觸媒轉化器才能符合排放標準，大大降低了CO及HC的排放。第二期排放標準的實施過程中，曾進行過兩次小規模修訂。第一次的修訂於1992年7月1日施行，主要是大幅降低惰轉狀態測定的排放標準(新車型審驗及新車檢驗的CO由3.5%降至1.0%，HC由600ppm降至200ppm；使用中車輛檢驗的CO由3.5%降至1.2%，HC由900ppm降至220ppm)，以有效降低CO及HC的排放。第二次的修訂則於1995年7月1日施行，這次的修訂將汽油小貨車區分為1200C.C.以下及超過1200C.C.兩種，而將超過1200C.C.新車的行車型態測定中，CO及HC的排放標準加嚴50%，以求在車輛出廠時便能減少CO及HC的排放。

第三期標準於1999年1月1日正式實施，主要的修訂包括有：1.降低新車的情轉狀態測定排放標準，CO及HC皆加嚴50%；2.將汽油小客車(新車)行車型

態測定 HC 由 0.255g/km 降至 0.155g/km，NO<sub>x</sub> 由 0.62g/km 降至 0.25g/km；3.將汽油小貨車(新車)行車型態測定中各項污染物的排放標準進一步加嚴；4.將行車型態測定碳氫化合物(HC)排放標準由總碳氫化合物(THC)改為非甲烷碳氫化合物(NMHC)。對於使用中車輛的排放標準則維持不變。

第三期排放標準實施之後，我國的管制標準已屬世界最嚴格的標準之列。對於柴油車的管制，環保署除了擬定相關的排放標準，配合新車型審驗與車輛檢驗加以控管之外，並且逐年推動各縣市建立檢驗站，提升柴油車輛的檢驗水準；而積極推廣低污染車輛、補助汰舊換新與排煙改善，大幅降低了柴油車排放黑煙的情形。

環保署於民國 95 年 10 月 1 日實施油車第 4 期排放標準，重型柴油引擎主要參考美國 2004 年標準，輕型柴油車及柴油小客載則參考美程 Tier2 bin5 等級標準，同時，配合我國加入 WTO 及與業者協商的結果，未來符合第四期排放標準的柴油車，重型柴油引擎可遵循 99/96/EC 指令所規範之排放標準及測試方法。柴油車第四期排放標準實施後，將持續加嚴排放標準，重型柴油引擎，主要加嚴項目是 NO<sub>x</sub>，由三期排放標準之 5.0g/bhp-hr 改為 NMHC+NO<sub>x</sub>2.4g/bhp-hr；輕型柴油車及柴油小客車，主要加嚴項目則實含 NO<sub>x</sub> 及 PM，NO<sub>x</sub> 分別由 0.625g/km 及 0.25g/km 加嚴為 0.044g/km，PM 則由 0.05 加嚴為 0.006g/km。

### 3.5.2 機動車輛持有與使用之相關管理策略

藍武王（民 85）針對小客車之持有與使用，提出三大策略目標與發展綱領及五大管理政策，並據以擬訂十二項管理策略，分述如下：

1. 強化公共運輸，增加其市場占有率
  - (1) 強化公共運輸系統在都市運輸市場之競爭力。
  - (2) 提昇公共運輸系統之服務品質。
  - (3) 強化公共運輸服務業經營體質。
  - (4) 適度增加軌道運輸之供給。
2. 提高小客車（含機車）取得及持有稅費與成本
  - (5) 提高汽（機）車之持有（取得）成本。
  - (6) 提高汽（機）車之報廢成本。
3. 提高小客車（含機車）使用稅費與成本
  - (7) 提高汽（機）車之使用成本。
  - (8) 限制汽（機）車使用區段及時段。

#### 4.適度發展都市公共停車空間

- (9)增加汽（機）車路邊停車之不便及成本。
- (10)適度建設路外公共停車場。

#### 5.適度發展都市道路系統

- (11)充分利用現有都市道路容量。
- (12)新建道路優先提供公共運輸使用。

黃運貴（民94）提及OECD國家在公路運輸的二氧化碳排放減量措施，大致可歸納為下列5項政策項目：

- 1.經濟手段（如提高燃料稅、道路定價）。
- 2.管制手段和相關規定或規範（如速限、交通管理措施、土地使用管制、指導方針、燃料效率標準）。
- 3.自願性協定與行動方案（如汽車廠商與政府主管機關達成提昇汽車燃油效率之共識）。
- 4.資訊及訓練方案（省油車輛標籤、駕駛員訓練、使用車上相關設施）。
- 5.支持研發工作。

OECD國家對未來發展的建議更明確列示如下：

- 1.用來預測溫室氣體排放量及評估減量措施之成本效益模式，需要加以發展或進一步予以修正。該等模式的限制條件應加以了解。現有資料、假設、參數間關係設定、結果的缺失與準確性等均要予以了解。
- 2.有關直接朝向改善燃油效率的主要政策或措施應該以使用非常低耗能車輛配合課徵燃料稅及實施道路定價策略為重點。
- 3.有關燃油效率與溫室氣體排放減量之評估應植基於實際車輛使用，而非以官方推估資料為依據。
- 4.替代能源、複合燃料車輛、燃料電池充電器及其它新的技術提供減少二氧化碳排放之機會，但是在評估過程中要將因生產燃料而排放出來的二氧化碳予以納入。
- 5.在已知基礎情境下之二氧化碳與溫室氣體排放之成長趨勢，對模式的發展與應用應作進一步的研究，以期能適用長期減量策略之評估之用。對都市地區而言，要就實施減量策略會不會影響到都市最適運輸需求，以及對客貨運溫室氣體排放量的衝擊。此外，亦應注意都市計畫作為對道路運輸系統溫室氣體排放之影響。
- 6.與道路運輸全球溫室氣體排放有關的研究應每隔一段時間即予以辦理，以有效反映當時一些與二氧化碳有關的政策、技術、運輸需求等因素。
- 7.事後評估工作應編列經費予以落實。

8.建立預測模式、評估架構與政策研擬之間密切的連接是必要的，而政策效益的監督與檢核亦必須加以落實。

而本計畫之執行即符合上述之第 1、3、5、6 及 8 等項，符合 OECD 國家之未來發展建議，顯見其重要性與必要性。此外，黃運貴（民 94）更進一步針對國內汽機車能源消耗與污染排放問題，分別針對國內外運輸部門溫室氣體排放減量及能源策略、減少公路運輸運量策略、轉移運輸系統運量結構策略、提昇車輛能源效率策略，依據經濟手段、行政制度、運輸需求管理、運輸系統、運具設施、科技應用、教育推廣，以及土地使用等層面，分別加以系統化分析與探討，值得本計畫研擬相關管理策略之參考（如表 3.7~3.10）。

表 3.7 國內外運輸部門溫室氣體排放減量及能源策略一覽表

| 策略別    | 中華民國 <sup>1</sup>   | 韓國 <sup>2</sup>   | 日本 <sup>3</sup>                                    | 新加坡 <sup>4</sup>                  | OECD 國家 <sup>5</sup>                  | IEA 國家 <sup>6</sup>                                       |
|--------|---|---|--|-----------------------------------|---------------------------------------|---|
| 經濟手段   | 1. 減免大眾運輸稅費負擔<br>2. 汽燃費由隨車徵收改為隨油徵收<br>3. 提供電動車輛購買補助   | -   | -  | 1. 提高車輛進口稅、牌照稅與石油稅<br>2. 實施車輛配額制度 | 1. 修改限速減少使用中車輛之燃油消耗<br>2. 減緩公路運輸之運量成長 | 1. 採取價格誘惑策略鼓勵社會大眾購買替代能源車輛<br>2. 降低小汽車旅次(旅運定價機制、燃料費隨油徵收)   |
| 行政制度   | 4. 加速老舊車輛汰換容<br>5. 適時修定「車輛容許能源標準及檢查管理辦法」  | -   | -  | -                                 | -                                     | 3. 加強汽車維護查驗計畫<br>4. 加強汽車行駛技術及駕駛人訓練                        |
| 運輸需求管理 | 6. 鼓勵實施彈性上下班制度<br>7. 實施高速公路匝道儀控及高乘載管制策略   | 1. 實施交通需求管理<br>2. 管制急速運轉車輛<br>3. 改善瓶頸路段與路口                    | 1. 汽車交通需求調整  | 3. 實施道路定價                         | -                                     | 5. 提升小汽車道路行駛效率(減少道路壅塞現象、執行限速政策)<br>6. 降低小汽車旅次(停車相關措施)     |
| 運輸系統   | 8. 興建大眾捷運系統<br>9. 提升台鐵服務品質<br>10. 強化城際公路客運<br>11. 推動高速鐵路建設<br>12. 提升市區公車服務水準<br>13. 設置公車專用道系統<br>14. 規劃大眾運輸轉運中心<br>15. 補助設置腳踏車專用道 | 4. 提高鐵路與海運之運量配比<br>5. 增建捷運系統                                  | 2. 促進公共運輸設備之利用<br>3. 國內航運/鐵路貨物運輸之推動<br>4. 物流效率化    | 4. 整合大眾運輸系統                       | 3. 以鐵路及水運代替貨物運輸效率                     | 7. 提高道路貨運運輸效率(提升卡車貨運效率、運具移轉策略)<br>8. 改善大眾運輸系統<br>9. 非動力運具 |
| 運具設施   | 16. 引進瓦斯公車加入運行  | 6. 推動物流設備標準化<br>7. 推廣 CNG 公車<br>8. 鼓勵使用小型車(汽車小型化)<br>9. 開發柴油車 | 5. 強化汽車燃料消耗之改善<br>6. 促進清潔能源汽車之普及<br>7. 改善鐵路、航空能源效率 | 5. 鼓勵使用小型車(汽車小型化)                 | 4. 增加替代能源之使用                          | 10. 訂定汽車燃料使用標準<br>11. 提升傳統燃油效率技術型態<br>12. 以先進推進技術提升燃油效率   |
| 科技應用   | 17. 發展智慧型運輸系統<br>18. 建置電腦化號誌系統<br>19. 機器腳踏車效率改善研究<br>20. 電動車輛相關技術之研發  | 10. 構建整合物流資訊網路  | 8. 推行智慧型公路交通系統<br>9. 利用資訊系統推行在家工作替代上班              | 6. 電子收費                           | -                                     | 13. 信用與資訊技術應用   |
| 教育推廣   | -   | -   | -  | -                                 | -                                     | 14. 加強改進燃油效率教育宣導  |
| 土地使用   | -   | -   | -  | 7. 整合土地使用與運輸規劃：減少運輸需求             | -                                     | 15. 土地規劃  |

資料來源：1. [交通部運輸研究所，民國 87 年]；2,4,5. [蕭再安，民國 94 年]；3. [莊士民，民國 94 年]；6. [財團法人台灣綜合研究院，民國 92 年]。  
註：黃運貴 (民 94) 整理。

表 3.8 減少公路運輸運量策略一覽表

| 分類     | 實施策略  |
|--------|---|
| 經濟手段   | -疏緩汽機車使用<br>*增加運具購買成本<br>*提高通行費<br>*買車自備停車位<br>*道路定價或擁擠定價<br>*提高油價，且燃料稅採隨油徵收<br>*徵收碳稅   |
| 行政制度   | -牌照管制發放<br>-補貼制度的合理化(取消對開車員工之交通費補貼，增加使用大眾運輸員工之補貼額度)<br>-鼓勵公私團體組織提供交通車接送服務，並給予適當的財稅補貼。   |
| 運輸需求管理 | -疏緩汽機車使用<br>*推動共乘制或共用制<br>*規劃設置交通寧靜區(如行人徒步區)<br>*停車使用的限制(限停區位的規劃，(某一特定寬度巷道配合消防需求予以禁停汽機車))<br>*加強違規停車之取締<br>*實施高乘載管制<br>-強化貨物宅配功能<br>*加強日常貨品及戶配送，減少社會大眾購物旅次<br>*加強貨物複合運輸功能 |
| 運輸系統   | -鼓勵大眾運輸發展<br>*改善都市大眾運輸系統服務水準<br>*改善城際大眾運輸系統服務水準<br>*興建軌道系統<br>*健全營運路網<br>*健全轉運服務功能(包括大眾運輸系統間、大眾與私人運輸系統間)<br>-建構完善的行人步道系統及自行車系統<br>*改善現有人行道系統<br>*妥善規劃自行車系統及與相關大眾運輸接駁設施    |
| 運具設施   | -增加大眾運輸運具使用的舒適性<br>-提升自行車使用的安全性   |
| 科技應用   | -推動 e 化生活<br>*電子購物<br>*視訊會議<br>*在家上班<br>*電子商務<br>*電子化政府   |
|        | -強化土地混合使用<br>-加強節約能源政策推廣教育  |

|      |  |
|------|--|
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>-宣導減少汽機車空氣污染有益身體健康之理念</li> <li>-推動多走路、多騎自行車運動</li> </ul>  |
| 土地使用 | <ul style="list-style-type: none"> <li>-強化土地混合使用</li> <li>-增加鄰里的生活機能</li> <li>-落實以綠色運輸系統為導向的土地使用規劃</li> <li>-工業區或生產區的規劃以發揮群聚效益為依歸</li> </ul> |



表 3.9 轉移運輸系統運量結構策略一覽表

| 分類     | 實施策略  |
|--------|---|
| 經濟手段   | -疏緩汽機車使用<br>*增加運具購買成本<br>*提高通行費<br>*提高停車費用<br>*買車自備停車位<br>*道路定價或擁擠定價<br>*提高油價，且燃料稅採隨油徵收   |
| 行政制度   | -維持適當的大眾運輸費率水準，以確保一般社會大眾付得起<br>-落實大眾運輸管理服務評鑑制度<br>-補貼制度合理化(取消對開車員工之交通費補貼、增加使用大眾運輸員工之補貼額度)<br>-鼓勵公私團提組織提供交通車接送服務，並給予適當的財稅補貼  |
| 運輸需求管理 | -疏緩汽機車使用<br>*推動共乘制或共用制<br>*規劃設置交通寧靜區(如行人徒步區)<br>*停車使用的限制(限停區位的規劃，某一特定寬度巷道配合消防需求禁停汽機車)<br>*加強違規停車之取締<br>*實施高成載管制   |
| 運輸系統   | -鼓勵大眾運輸發展<br>*改善都市大眾運輸系統服務水準<br>*改善城際大眾運輸系統服務水準<br>*興建軌道系統<br>*健全營運路網<br>*健全轉運服務功能(包括大眾運輸系統間、大眾與私人運輸系統間)<br>-健全複合運輸系統<br>-提升台灣貨運服務功能，以取代部分城際貨物運輸<br>-發展藍色公路，以取代部分城際貨物運輸 |
| 運具設施   | -增加大眾運輸運具使用的舒適性<br>-提升自行車使用的安全性   |
| 科技應用   | -提供完善、方便、即時、正確的大眾運輸系統資訊   |
| 推廣教育   | -加強節約能源政策推廣教育<br>-推廣永續發展之理念<br>-宣導減少汽機車空氣污染有益身體健康之理念  |
| 土地使用   | -落實以綠色運輸系統為導向的土地使用規劃  |

表 3.10 提升車輛能源使用效率策略一覽表

| 分類     | 實施策略  |
|--------|---|
| 經濟手段   | -鼓勵車廠開發替代能源車輛，並給予財稅優惠<br>-提高重型小客車進口關稅<br>-提高高耗能車輛徵收牌照稅<br>-提高汽機車使用及持有成本   |
| 行政制度   | -提升新車耗能標準<br>-加速車輛汰舊換新<br>-加強汽機車燃油效率與排放之檢驗，並與牌照換發制度結合<br>-完備替代能源車輛的配套措施   |
| 運輸需求管理 | -提高車輛行駛速率<br>*改善號誌時制<br>*實施彈性上下班<br>*尖峰時段依時段、地區實施交通管制<br>*貨物運送時間與管制路線<br>*高速公路匝道儀控<br>*實施高乘載車道或高乘載車輛管制<br>-降低高速公路速限 |
| 運輸系統   | -普及公車專用道或建置公車捷運系統<br>-建置公車優先號誌  |
| 運具設施   | -汽車小型化<br>-使用替代能源運具   |
| 科技應用   | -推動智慧型運輸系統<br>*推動電子自動收費系統<br>*推動先進大眾運輸服務<br>*推動先進交通管理服務<br>*推動先進用路人資訊服務<br>*推動商車營運服務                                |
| 推廣教育   | -推廣正確之駕駛與保養維修觀念<br>-推動車輛節能標章運動  |
| 土地使用   | -   |

環保署對於車輛空氣污染排放減量所採管制策略，從總量管制到個別空氣污染來源也分別擬訂不同對策，分述如下：

#### 1. 總量管制

總量管制目的因工廠及汽機車不斷增加，雖然排放標準加嚴，個別排放量減少，但污染源集中地區的空气品質仍難有顯著改善，因此必須推動總量管制策略，進一步改善空氣品質。所謂總量管制係指在一定區域範圍內，為了使空氣品質符合空氣品質標準，對於該區域不符合標準的空氣污染物，進行總容許排放數量的限制措施。總量管制策略主要內容有以下七點：

- (1) 建立空氣品質標準；
- (2) 建立空氣品質監測站網，有效涵蓋並反應空氣品質現況；

- (3) 劃分空氣品質區：北部、竹苗、中部、雲嘉南、高屏、花東及宜蘭等七個空品區，並依需要分期公告總量管制區，中部及高屏等空氣品質較差的地區將優先實施；
- (4) 訂定並執行總量管制計畫及空氣污染防制計畫；
- (5) 依空氣品質現況分為符合及不符合空氣品質標準的區域；
- (6) 不符合空氣品質標準區域進行總量削減，符合空氣品質標準區域進行污染物容許增量限值管制；
- (7) 推動具經濟誘因的排放量儲存、抵換及交易制度。

總量管制方式為未符合空氣品質標準的總量管制區，既存工廠應於規定的期限內完成減量改善，而當有新工廠欲設立或舊廠欲變更時，規定應採行最佳可行的控制技術，並應自既存污染源取得超額的污染減量，抵換其新增的排放量後，才能核發設置許可證，使得該地區污染總量不致增加，達成環保與經濟兼顧的雙贏局面。

另外，在經濟誘因上，總量管制地區的業者有較大的彈性，選擇對其最有利的改善措施，達到政府要求的削減目標，業者如果能較指定目標削減更多的污染量，這個超額的排放減量即可供新設污染源抵換或保留以後擴廠時使用。例如某家工廠較規定目標多削減了 100 公噸的污染排放量，這個差額就可以計價抵換給欲設立在此地區的新廠，得避免該地區因空氣品質超過標準而無法設立新工廠。

## 2. 汽油車管制

有鑑於國內汽油引擎汽車(以下簡稱汽油車)的數量近年來持續增加，環保署除了積極推動無鉛汽油的使用及降低高級汽油的含鉛量，以降低大氣(尤其是都會地區)中的鉛濃度外，針對汽油車的使用，亦採取了加嚴排放標準、引進遙測技術、建立車輛新車型審驗與使用中車輛召回改正制度及推廣低污染車輛等相關措施，以期有效抑制汽油車的污染物排放量。汽油車之管制主要可分為以下三點：

### (1) 排放標準加嚴

第三期標準於 1999 年 1 月 1 日正式實施，主要的修訂包括有：1.降低新車的情轉狀態測定排放標準，CO 及 HC 皆加嚴 50%；2.將汽油小客車(新車)行車型態測定 HC 由 0.255g/km 降至 0.155g/km，NOx 由 0.62g/km 降至 0.25g/km；3.將汽油小貨車(新車)行車型態測定中各項污染物的排放標準進一步加嚴；4.將行車型態測定碳氫化合物(HC)排放標準由總碳氫化合物(THC)改為非甲烷碳氫化合物(NMHC)。對於使用中車輛的排放標準則維持不變。第三期排放標準實施之後，我國的管制標準已屬世界最嚴格的標準之列。

### (2) 新車審驗與召回改正

為了促使車輛製造廠商在車輛生產的過程當中，將汽車排放的狀況列入考量，環保署除了對於採行新車型審驗/核章制度之外，對於使用中車輛亦有召回改正管制措施，主要是希望車輛於耐久保證期限內，均須符合排放標準。如果使用車輛經判定不符合排放標準係由當初設計或裝置不良所致，將要求車輛製造或販售業者召回已銷售之車輛，免費進行修護，直接降低空氣污染。同時也讓車輛製造業者心生警惕，若要避免車輛召回時發生之龐大經費負擔，在未來車輛開發時，設計生產排放污染控制設備更耐久之車輛。

所以新車型審驗/核章制度與使用中車輛召回改正措施，是改善空氣品質最有效之措施。在新車型審驗及核章部分，新車型審驗完成後，依據其上市年份所應符合之排放標準進行新車檢驗；而車輛核章部分係針對進口車輛依照所核發之審驗合格證加以逐輛查核。依據「交通工具空氣污染物排放標準」，汽車自 1990 年 7 月 1 日起，機車自 1991 年 7 月 1 日起，其製造或販售的業者，均須對其製造或販售的車輛提出符合排放標準的耐久保證。

### (3) 低污染車輛推廣

我國近年來推廣使用液化石油氣（以下簡稱 LPG）作為車用燃料，主要起因於 70 年代能源危機，油價大幅上漲，造成車主負擔，而 LPG 相對而言廉價許多，因此民意代表及各界多次反映希望開放 LPG 做為車用燃料。有鑑於世界各國使用情況相當普遍，且國內外研究均顯示 LPG 確實有減少汽車廢氣污染的功效，行政院遂於 78 年同意開放使用 LPG 車，並由經濟部主導成立跨部會推動小組，環保署依分工負責推廣部份，期間經過十餘次協調會議與法令研議修訂，終於在 85 年 3 月全面開放 LPG 車合法上路，初期是以都會區行駛里程數高的計程車為推廣對象，由環保署運用空污基金補助車主部份購買新車或改裝舊車費用，以鼓勵計程車車主使用。因為 LPG 價格一向較汽油便宜，加上補助措施的激勵，引起計程車客運業的熱烈迴響，總計有超過 26,000 輛計程車曾經接受這項補助，而且其中絕大部分是使用中舊車改裝而來。

## 3. 柴油車管制

柴油車管制方式目前訂定下列二項

### (1) 加嚴排放標準

對於柴油車的管制，環保署除了擬定相關的排放標準，配合新車型審驗與車輛檢驗加以控管之外，並且逐年推動各縣市建立檢驗站，提升柴油車輛的檢驗水準；而積極推廣低污染車輛、補助汰舊換新與排煙改善，大幅降低了柴油車排放黑煙的情形。

### (2) 建立檢測制度

移動污染源係造成都會區空氣品質劣化的主要原因之一，也是環保及交通主管單位加強管制重點，其中柴油車排放之黑煙最令民眾所詬病。環保署為有效管制柴油車污染排放問題，於各縣市廣設柴油車排煙檢測站，由民眾檢舉及稽查人員目視判煙等方式，通知有污染之虞柴油車輛到站受檢，藉以有效管制柴油車黑煙排放。

各級環保機關於 95 年度除持續加強目視判煙、路邊攔檢、場站稽查、以及動力計檢測等柴油車污染管制業務外，更要求民眾檢測時須檢附維修保養證明，以有效掌控高污染車輛受檢前均已完成修復，達到污染減量的成效與目的。95 年全國各縣市柴油車執行成效顯示，共計削減粒狀污染物 514.6 公噸，顯見環保單位柴油車污染管制工作成效顯著。

環保署呼籲民眾平時應注意車輛保養，並使用合法油品以及正確駕駛行為，避免污染排放，來共同維護空氣品質。環保機關將持續加強柴油車管制業務，倘經環保機關檢驗不合格者，處新台幣 1500 元以上 6 萬元以下罰鍰，並通知限期改善，以確保柴油車排放品質。

## 4. 機車管制

機車具有機動、迅速、便捷、經濟與停車方便等特性，適合做短距離的代步工具，加上我國地狹人稠的特性，因此機車成為目前我國最普遍的個人交通工具。根據統計資料顯示，我國之機車數量至 2005 年 6 月底為止登記總數為 12,971,857 輛，若以密度來看，每平方公里之機車約有 358 輛，每年產生的一氧化碳(CO)及碳氫化合物(HC)等傳統污染物，約佔全國總排放量的 10%，因此環保署透過各項管制政策，包括：加嚴排放標準、建立稽查檢驗制度、推廣低污染車輛及汰舊換新等措施，期能將其污染排放量降低。

#### (1) 排放標準加嚴

為因應我國加入世界貿易組織，符合國際車輛排氣法規調和的趨勢，並促進國內機車產業與世界技術同步發展，機車第五期排放標準係採用與歐盟第三期排放污染法規(EU3)相當之標準。與目前實施的機車碳氫化合物(HC)及氮氧化物(NOx)也將分開個別管制，排氣量 150c.c 以下標準由 2g/km 降至 0.95g/km。預期機車將可朝噴射化發展。

#### (2) 稽查、檢驗制度建立

新車型式認證及抽驗主要對新車進行抽樣測試，使高污染排放量的車輛不致流入市場中；進口的機車輛數雖然不多，但亦有新車核章制度來加以把關。使用中機車路邊攔檢是以機動性對部分機車進行；而最能對機車污染排放產生立即抑制效果的，當屬定檢及攔檢工作。但若要積極全面的使用中機車採取嚴格管制，惟有擴大推行機車定期保養檢驗制度，才能確保機車於使用一段時間後，仍能達到排放標準，以建立機車使用者養成車輛保養維修的觀念。

#### (3) 低污染車輛推廣

##### a. 電動輔助自行車

近年來傳統型自行車市場漸趨飽和，而自行車速度有限及踩踏費力等特性，又不利其做為主要交通工具，因此在省力的考量下，國內外自行車生產廠商均積極投入研發加裝輔助動力之電動自行車。

有鑑於電動輔助自行車對環保的優點，經本署針對補助電動自行車之補助金額與污染減量效果、未來可能購買電動自行車之族群及用途及電動自行車對高污染交通運具之替代性等進行分析，決定自 90 年 1 月 1 日起補助民眾購買電動輔助自行車，每輛三千元，其補助期限至 96 年 11 月 30 日止。

##### b. 電動機車維修服務

環保署為協助全國電動機車使用者，在電動機車需要維修服務時容易取得相關資訊進行維修保養，特別於 94 年度委託工研院機械所辦理「電動機車維修服務專案計畫」，除成立服務中心外，並在全國各縣市設立電動機車維修站，協助處理電動機車的維修問題及提供相關資訊服務。茲附上各縣市電動機車特約維修站的連絡地址與電話提供參考，方便電動機車使用者就近取得維修服務。

### 3.6 車輛定檢資料分析相關文獻

道路交通是造成空氣污染的主要來源之一，尤其是二手車與老舊的車輛逐漸變成污染的主因。因此，在許多國家，例如美國、台灣等，均要求車輛需履行定期排氣檢驗。但其效率與檢驗結果，是否能找出具有高污染的車輛或是影響檢驗不合格之主要因素是值得懷疑的。鑒於此觀點，便有許多學者對於此課題進行深入研究。

Bin (2003) 對美國奧勒崗州之車輛定檢計畫進行研究，為了使之實行地更有效率，將定檢資料利用 Logit 迴歸找出會影響 CO 與 HC 排放量之因子。結果指出，隨著車齡愈高、里程數愈多、汽缸數愈多、排氣量愈小，其檢驗失敗的機率也就愈大。結果還顯示，進口車之檢驗合格率較國產車為高，客車之合格率也較非客車為高。

Beydoun and Guldmann (2006) 利用麻薩諸塞州、馬里蘭州與伊利諾州之車輛檢驗資料，利用 Logit 模式與迴歸分析找出車輛污染排放之特性。結果顯示，冬天受檢之車輛不合格率較高，夏天則相反。車齡、里程數、汽缸數與 CO、HC、NO<sub>x</sub> 排放量有正向的關係；與排氣量、車重、燃油效率則呈負向關係。此外，不常保養之車輛通過檢驗之機率也較低。

在車輛排放之 CO、HC 與 NO<sub>x</sub> 中，大部份之污染源是來自於少許車輛，在此呈現出不對稱之關係。Wolf *et al.* (1998) 利用決策樹方法來分析車輛定檢資料，找出 CO、HC 與 NO<sub>x</sub> 與解釋變數之關聯性，主要是因為其認為決策樹有以下優點 (1) 具有彈性，可決定欲分類的群數與使用的變數 (2) 可考慮車輛數量與科技對於污染排放之影響 (3) 確保高污染車輛可從資料中獨立出來。分析結果指出，在 CO 方面，觸媒轉換器類型為最重要的變數，其次分別為車齡、排氣量、燃油配備；在 HC 方面，車齡最為重要之變數，其次為觸媒轉換器類型。至於 NO<sub>x</sub> 方面，觸媒轉換器類型為最重要變數，其次為車齡、車重。

在機車方面，臺灣地區之機車持有率為全球最高的，尤其是 150c.c. 以下，其具有較高之可及性與低耗油性，最為民眾喜愛。Chang and Yeh (2006) 利用 Cox 迴歸模型與群落分析探討，臺灣區域機車車齡與排氣檢驗績效之關係。在群落分析方面，台灣機車平均持有期間為 13.3 年，且受檢率會隨著車齡增加而減少，此可能為空氣污染的主因之一；此外，某區域之檢測績效越差，其平均車齡也愈高；另外，北台灣之檢測績效較好，南台灣則較差。在 Cox 迴歸模型方面，年齡較大之持有者在車輛之使用年限也會較久；某區域之檢驗績效愈好，亦會促使機車使用者提早汰換車輛。

Washburn *et al.* (2001) 利用西雅圖 1994 年之檢驗資料，欲找出最有可能在車輛檢驗時不合格之車輛，也就是在空氣污染上，那些車輛屬於高危險群。文中利用三階段最小平方法 (3SLS) 構建 CO、CO<sub>2</sub> 與 HC 之模式進行分析；其中有一假設，即 CO、CO<sub>2</sub> 與 HC 之排放量不只與車輛特性有關，且此三變數彼此間也會相互影響。整體來說，經由分析所得到之結果顯示車齡、廠牌、汽缸數、里程數與燃油類型均對污染排放量具有顯著影響。

Choo *et al.* (2007) 鑒於加州 BAR (Bureau of Automotive Repair) 機關所使

用 HEP 模式(為一羅吉斯迴歸模式)找出那一群車輛是空氣污染(污染源為 HC、CO、CO<sub>2</sub>、O<sub>2</sub> 與 NO)的主要來源,此群車輛將被視為是低效率、不合乎成本的。因此,作者以加州之車輛檢驗資料,利用多項羅吉特模式進行分析,以及利用 HEP 模式比較績效。分析結果指出,里程數、車齡、廠牌、廢氣排放控制系統均為顯著之變數。此外,多項羅吉特模式在預測合格、不合格與高污染車輛之能力的預測準確度高達 81%,HEP 則為 71%,由此,顯示多項羅吉特模式在篩選污染車輛方面優於 HEP 模式。

不僅是臺灣與美國,Anilovich and Hakkert (1996) 指出即使是在以色列,機動化程度不高的國家,亦存在著空氣污染的問題。該國家之平均車齡較美國及歐洲國家高,平均車齡為 7.2 年,大於 9 年以上之車輛佔總車輛數的 44.5%。因此,此研究欲找出車齡、前一次檢驗時間、排氣量與廢氣排放之關聯性。結果顯示,車齡與 CO、HC 排放量有正向關係;前一次檢驗時間、排氣量對於 HC 與 CO 無顯著關聯性。

由上述文獻彙析結果知,許多研究均利用各國實施車輛定檢計畫所建構之資料庫進行分析。而其研究方法係以迴歸分析及聯立迴歸為主,研究結果多指出移動污染源排放量主要受車齡、廠牌、排氣量、汽缸數、里程數等變數之影響。(有關定檢資料文獻回顧之彙整,請參見附錄四)

### 3.7 決策支援系統相關文獻

#### 3.7.1 決策支援系統之定義與特性

決策資源系統(Decision Support System, 簡稱DSS),主要觀念由Scott Morton 首先在1970 年代早期提出。是一個用以解決非結構化問題的電腦式交談系統。利用資料與模型的運算,與電腦以互動式、交談的溝通方式處理決策制定者的問題,協助使用者決策(粘凱婷,民國95)。主要目的在於協助決策人員制定決策與執行決策,強調的是提高個人與組織的效能。

DSS 大致上可由廣義狹義及理論與實務四個不同的角度來加以說明。早期的 DSS 忽略了高階決策者非結構性資訊的需求,主要進行中低階層的控制性報表及結構性的資料處理工作。而 DSS 的廣義看法則指出「任何決策制定的系統都是決策支援系統」,這便包含了資訊存取、模式分析、及工具支援等處理活動(洪澄琇,民國 95)。

決策支援系統的定義至今尚未有一公認之定論。在各個不同定義中,以 Sprague 與 Calson 所提出之定義最為常見—決策支援系統是以電腦為基礎,透過交談方式,協助決策者使用資料及模式,以解決非結構化的決策問題(Sprague & Calson, 1982)。

#### 3.7.2 決策支援系統之應用

## (一) 石門水庫集水區治理決策支援系統建置與策略研擬

### 系統介紹

當集水區因颱風或暴雨事件造成災害，決策者在有限工程經費下欲決定區域整治優先順序須考量許多因子，此研究以四個整治目標作分析：

1. 考量建地內人命保全、土地、設備及房子等財產保全，預設第一個保全對象為建築區分布。
2. 考量道路上的人命保全、集水區交通需求及整治崩塌地的資源可到達性，預設第二個保全對象為道路分布。
3. 根據「石門水庫集水區產砂量推估與數位式集水區綜合管理研究計畫報告」，崩塌地對水庫砂源的貢獻度佔最高，預設第三個考量因子為崩塌地產砂量。
4. 利用崩塌地高程差、土砂體積、平均坡度、最近河道距離等資訊，計算泥砂可運移距離，再利用地理資訊系統計算崩塌地位置與最近河道的距離，計算崩塌泥砂運移至河道的百分比，預設第四個考量因子為崩塌地遞移率。

### 操作界面說明

此系統利用VBA 程式語言建立操作介面，讀取已匯入的圖層作分析，使用者只需在系統模組畫面左半邊的下拉式選單輸入崩塌地、建地、道路分布對應的圖層名稱，如圖3.2。

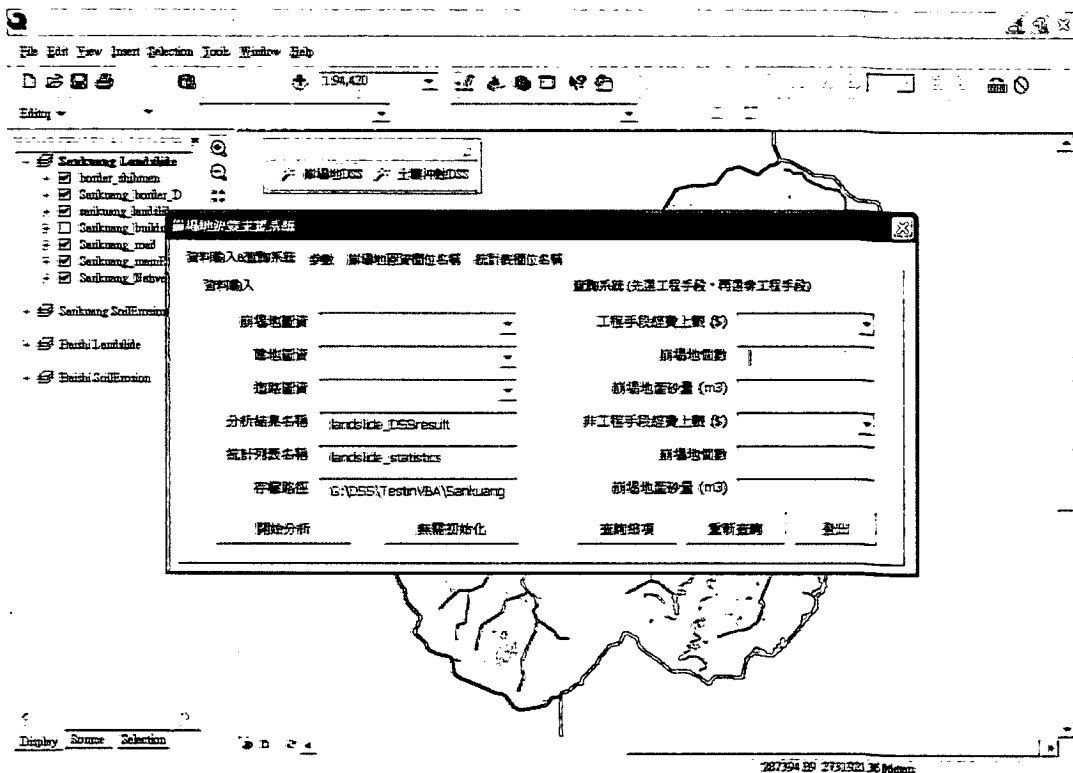
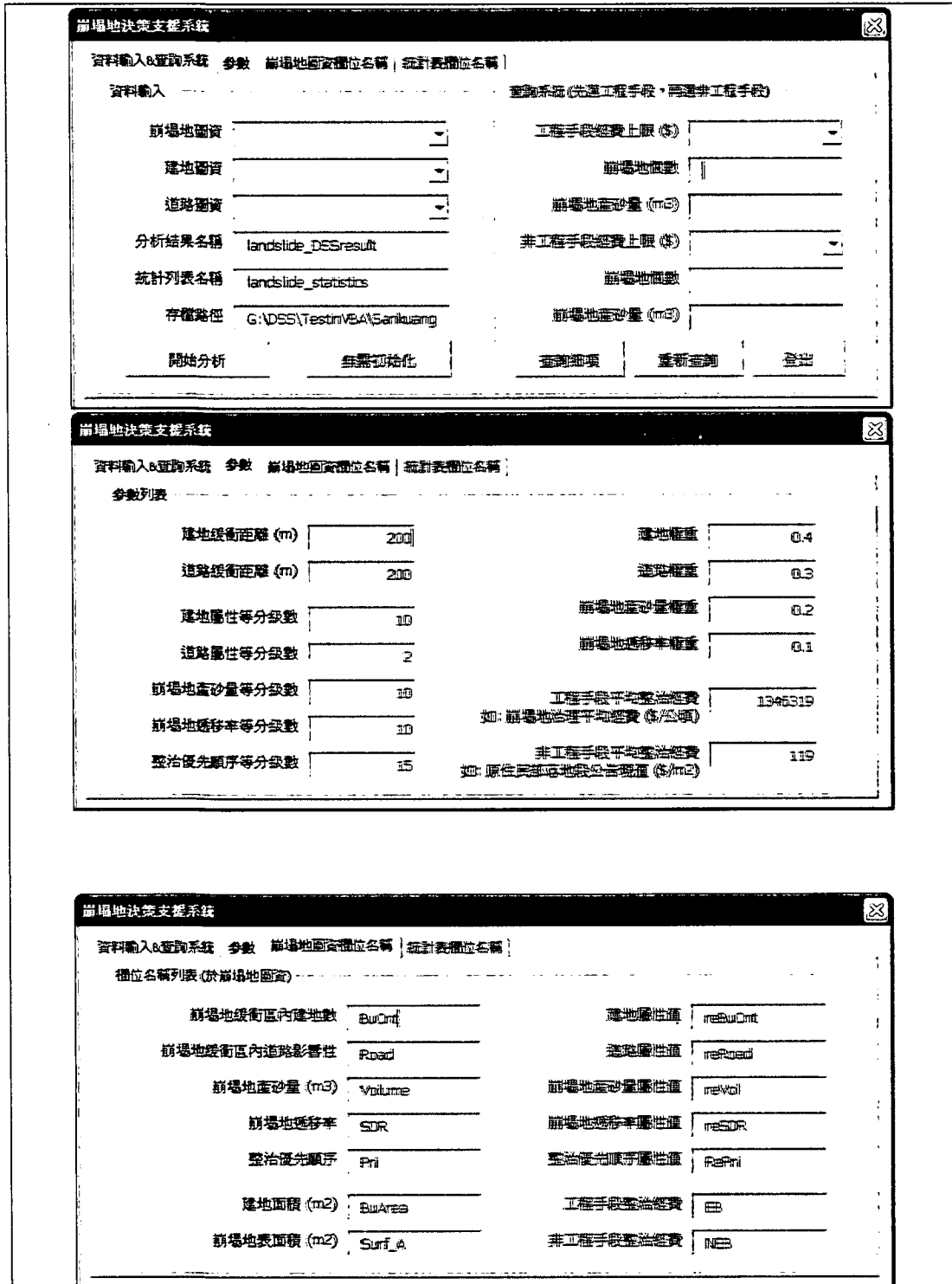


圖 3.2 系統主頁面 (劉施敏, 民國 97)



選擇崩塌地緩衝距離、分類數、權重值、單位整治經費等參數等資料介面，如圖 3.3。



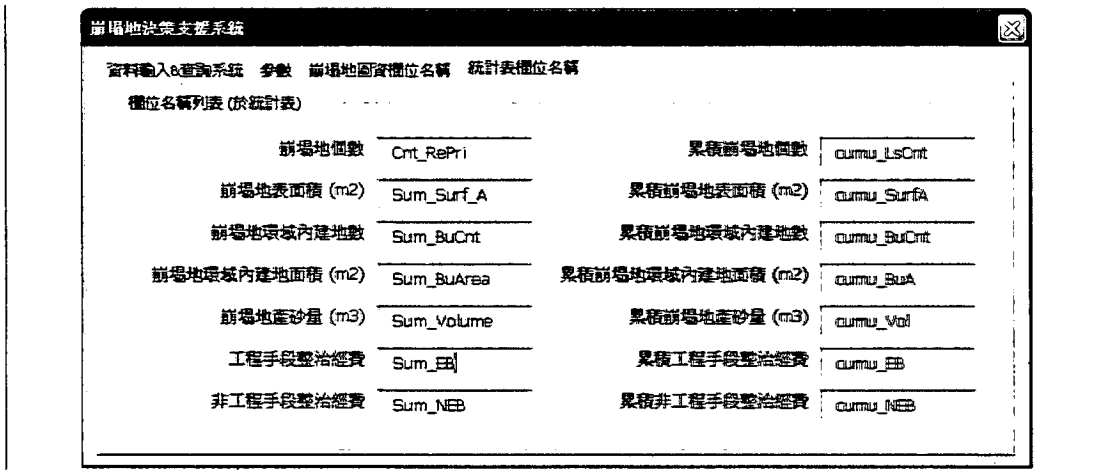


圖 3.3 系統操作頁面 (劉施敏, 民國 97)

系統根據設定值計算整治優先順序，乘上平均單位整治成本得到每個優先順序的整治經費，最後使用者可於系統模組畫面右半邊的下拉式選單，以經費篩選整治優先順序，如圖 3.4。

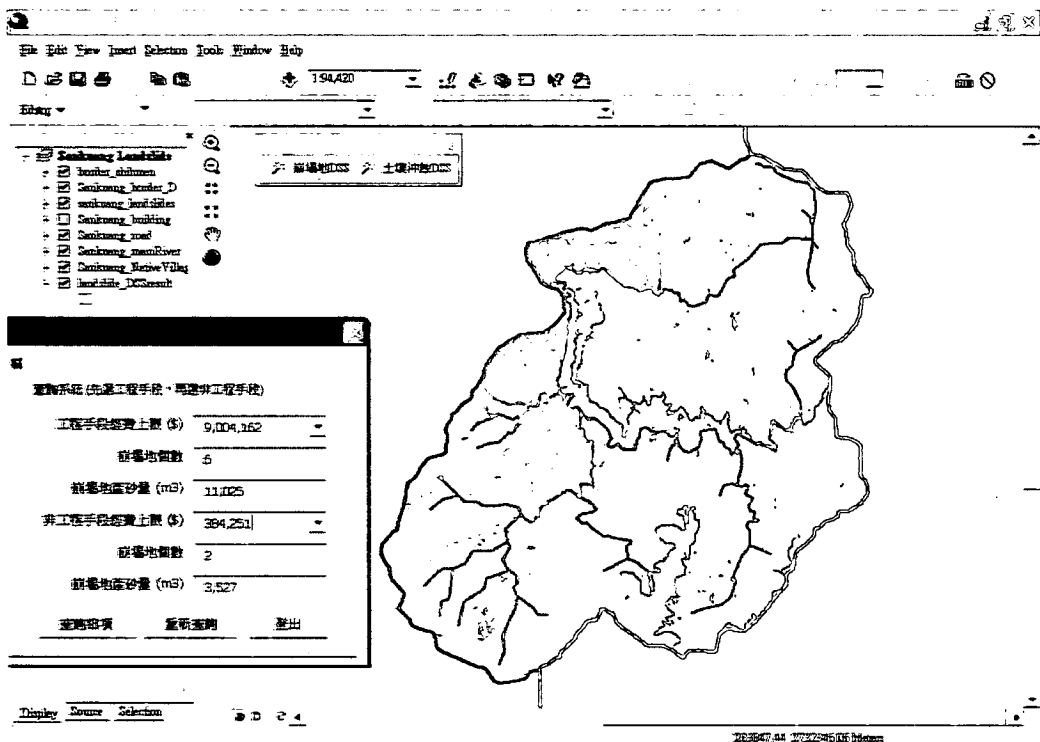


圖 3.4 系統結果查詢頁面 (劉施敏, 民國 97)

系統針對優先順序產生一統計表，供使用者參考並作進階使用，如圖 3.5。

| Attributes of landslide_statistics |     |       |             |           |            |            |          |          |  |
|------------------------------------|-----|-------|-------------|-----------|------------|------------|----------|----------|--|
| RePri                              | Cat | RePri | Sum_Surf_A  | Sum_BuCat | Sum_BuArea | Sum_Volume | Sum_EB   | Sum_NIEB |  |
| 1                                  |     | 1     | 14014.008   | 13        | 1866       | 2448       | 1886730  | 222054   |  |
| 4                                  |     | 3     | 40179.5176  | 22        | 6067       | 5847       | 5409444  | 721973   |  |
| 5                                  |     | 2     | 12586.3356  | 16        | 4414       | 2730       | 1707988  | 525266   |  |
| 6                                  |     | 2     | 17824.0406  | 10        | 3229       | 3527       | 2399689  | 384251   |  |
| 7                                  |     | 3     | 18653.9987  | 14        | 18116      | 3640       | 2511424  | 2155802  |  |
| 8                                  |     | 9     | 34211.9914  | 30        | 14984      | 8536       | 4606019  | 1783096  |  |
| 9                                  |     | 18    | 47195.1768  | 32        | 16437      | 12452      | 6353977  | 1956003  |  |
| 10                                 |     | 18    | 75338.7971  | 11        | 3369       | 18691      | 10143009 | 400911   |  |
| 11                                 |     | 41    | 218802.0498 | 11        | 3715       | 50293      | 29457740 | 442085   |  |
| 12                                 |     | 31    | 76922.2978  | 7         | 2308       | 19317      | 10356201 | 274652   |  |
| 13                                 |     | 34    | 103733.5381 | 5         | 1180       | 27809      | 13965843 | 140420   |  |
| 14                                 |     | 27    | 85021.2122  | 2         | 142        | 24016      | 11446565 | 16898    |  |
| 15                                 |     | 92    | 129034.2451 | 2         | 256        | 46047      | 17372126 | 30464    |  |

Record: 14 | Show: All Selected | Records (0 out of 13 Selected.)

| Attributes of landslide_statistics |            |             |            |          |          |           |           |
|------------------------------------|------------|-------------|------------|----------|----------|-----------|-----------|
| RePri                              | cumu_LsCat | cumu_SurfA  | cumu_BuCat | cumu_Vol | cumu_BuA | cumu_EB   | cumu_NIEB |
| 1                                  | 1          | 14014.008   | 13         | 2448     | 1866     | 1886730   | 222054    |
| 4                                  | 4          | 54193.5256  | 35         | 8295     | 7933     | 7296174   | 944027    |
| 5                                  | 6          | 66879.8612  | 51         | 11025    | 12347    | 9004162   | 1469293   |
| 6                                  | 8          | 84703.9018  | 61         | 14552    | 15576    | 11403851  | 1853544   |
| 7                                  | 11         | 103357.9005 | 75         | 18192    | 33692    | 13915275  | 4009346   |
| 8                                  | 20         | 137569.8919 | 105        | 26728    | 48576    | 18521294  | 5792442   |
| 9                                  | 38         | 184765.0687 | 137        | 39180    | 65113    | 24875271  | 7748445   |
| 10                                 | 56         | 260103.8658 | 148        | 57871    | 68482    | 35018280  | 8149356   |
| 11                                 | 97         | 478905.9156 | 159        | 108164   | 72197    | 64476020  | 8591441   |
| 12                                 | 128        | 555828.2134 | 166        | 127481   | 74505    | 74832221  | 8866093   |
| 13                                 | 162        | 659561.7515 | 171        | 155290   | 75685    | 88798064  | 9006513   |
| 14                                 | 189        | 744582.9637 | 173        | 179306   | 75827    | 100244529 | 9023411   |
| 15                                 | 281        | 873617.2088 | 175        | 225353   | 76083    | 117616755 | 9053875   |

Record: 14 | Show: All Selected | Records (0 out of 13 Selected.)

圖 3.5 系統結果統計頁面 (劉施敏, 民國 97)

(二) DRG 支付制度下住院醫療服務財務風險監控模式—決策支援系統之應用系統介紹

「DRG 住院醫療服務財務風險監控決策支援系統」主要目的在於協助臨床醫師得以掌握執行某DRG 時可能產生之財務風險，並提供費用控管參考，以降低住院醫療財務風險。只要輸入DRG 碼即可得到全院財務風險資料、醫院該DRG 之風險資料、MDC 之平均財務風險。如果輸入DRG 碼及醫師代碼，則可以得到DRG 財務風險資料(全院、各科、各醫師及該MDC 平均財務風險)、該DRG 下某醫師之財務風險資料、本次可能之財務風險、該DRG 下標竿資料、以及潛在風險費用項目與建議。

### 操作界面說明

此系統主要分為管理功能及資料分析功能，將主要查詢功能集中於一個頁面，免去換頁查詢的繁複，主查詢頁面如圖3.6。

The screenshot displays a web-based interface for medical data analysis. At the top, there are input fields for '輸入DRG碼' and '輸入醫師代碼', with buttons for '確定' and '重新查詢'. Below these are sections for 'DRG資料' and '資料庫概況', each with various input fields and numerical results. The 'DRG資料' section includes fields for 'DRG碼', '定額費用', '平均住院日', and '費用總界'. The '資料庫概況' section includes '資料期間' (with start and end dates), '個案數', '平均財務風險', and '損益狀況'. On the right side, there are two formulas: '給付額計算公式' and '財務風險計算公式'. The main content area is divided into four tabs: '本院資料', '查詢醫師資料', '帶手資料', and '參考建議'. Under '本院資料', there are several search fields for 'DRG碼', 'DRG個案數', '平均財務風險', '最高財務風險', '最低財務風險', '損益狀況', 'MDC', and 'MDC平均財務風險'. To the right of these fields are two large empty table boxes, one titled '各醫師平均財務風險' and another titled '各臨床科平均財務風險'.

圖 3.6 系統基本頁面 (洪滢琇, 民國 95)

風險資料頁面包含個案數、平均財務風險、最低財務風險、最高財務風險、總損益狀況、所屬 MDC、MDC 平均財務風險、各醫師執行該 DRG 之平均財務風險以及各臨床科執行該 DRG 之平均財務風險，如圖 3.7。

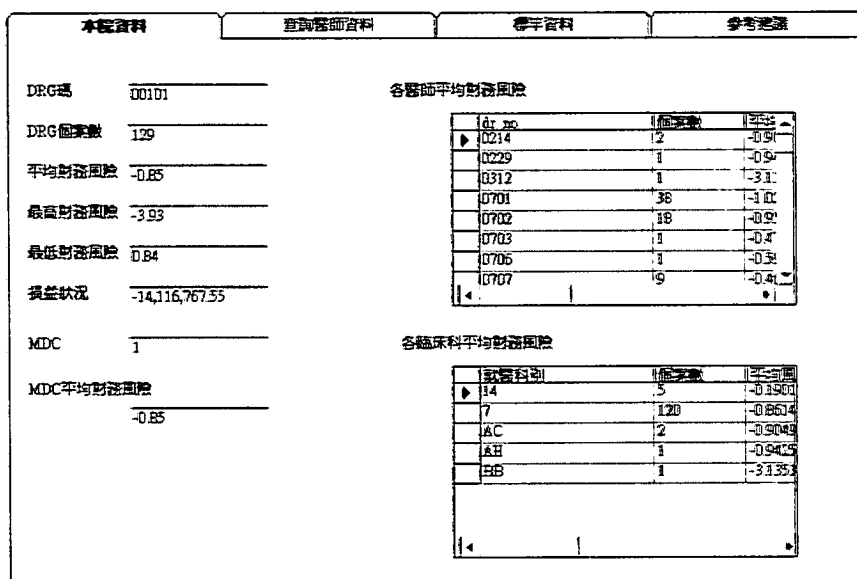


圖 3.7 醫院風險資料頁面 (洪滢琇, 民國 95)

同時輸入「DRG 碼」與「醫師代碼」將出現醫師財務分析資料，內容包括該醫師執行該 DRG 時之「DRG 個案數」、「平均住院天數」、「平均財務風險」、「最低財務風險」、「最高財務風險」、「損益狀況」、「風險排名」(排名越小、風險越大)、「財務風險排名百分位」(百分位數值越大、風險越大)。另外，有本次執行 DRG 可能產生之財務風險狀況，內容包含可能之財務風險、各項醫療費用，以及「財務風險模型」，如圖 3.8。

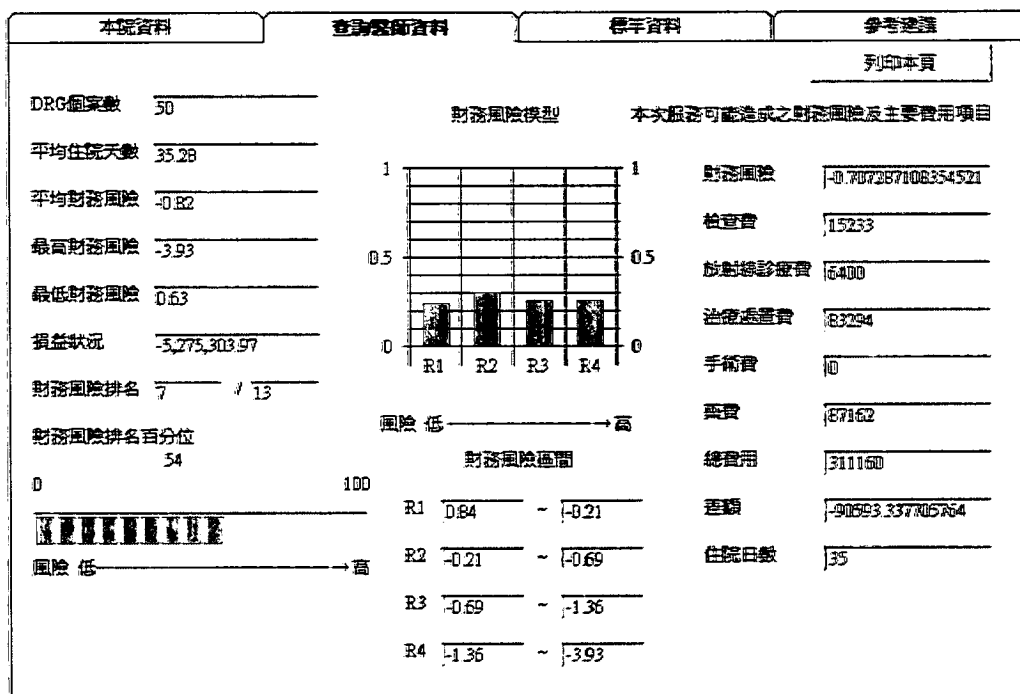


圖 3.8 醫師財務分析資料頁面 (洪滢琇, 民國 95)

參考建議包含「潛在風險費用項目」、「潛在改善空間」以及「建議事項」，如圖 3.9。

| 本院資料       | 查詢醫師資料    |         | 標準資料     | 參考建議 |
|------------|-----------|---------|----------|------|
| 潛在風險費用項目   |           |         |          | 列印本頁 |
|            | 頂標        | 前標      | 均標       |      |
| 檢查費        | *         | *       | *        |      |
| 放射線診療費     | *         | *       | *        |      |
| 治療處置費      | *         | *       | *        |      |
| 手術費        | —         | —       | —        |      |
| 藥費         | *         | *       | *        |      |
| 住院日數       | *         | —       | —        |      |
| 潛在改善空間     |           |         |          |      |
| 可能降低風險的百分比 | 218.76    | 70.31   | 2.44     |      |
| 可能之總費用差異   | 285,370   | 133,908 | -10,499  |      |
| 參考建議事項     |           |         |          |      |
| —          | 請注意住院天數   | ∇       | 請注意治療處置費 |      |
| ∇          | 請注意檢查費    | —       | 請注意手術費   |      |
| ∇          | 請注意放射線診療費 | ∇       | 請注意藥費    |      |

圖 3.9 結果分析建議頁面 (洪澄琇, 民國 95)

### (三) 應用智慧型決策支援系統探討資產價值減損資訊內涵之研究 系統介紹

此系統為智慧型之決策支援系統，結合了資料庫、模式庫與知識庫三大庫。使用者進入事件研究法之模式庫後，將可以從中獲得各個預測異常報酬率模型的詳細資料，使用者了解後，可針對其需求選擇適當的模式，進行異常報酬率的預測。在模式運行中，使用者必須輸入系統頁面所要求的相關資料，以利系統進行分析。當使用者完成模式庫的操作後，系統將自動由資料庫中，取得相關的報酬率與事件日資料，再經由模式庫的模型自動演算出異常報酬率與累積異常報酬率，並完成統計檢定 (T 檢定)。系統完成此階段的運算後，將自動將結果傳送到此系統之知識庫，知識庫將藉由推論引擎推斷模式庫運算的結果，並將此結果自動輸出使用者。使用者在最後，將可以收到系統整理分析後之最後報告。

### 操作界面說明

登入系統後，進入使用說明頁面，該頁面詳細說明系統之操作流程，如圖 3.10。

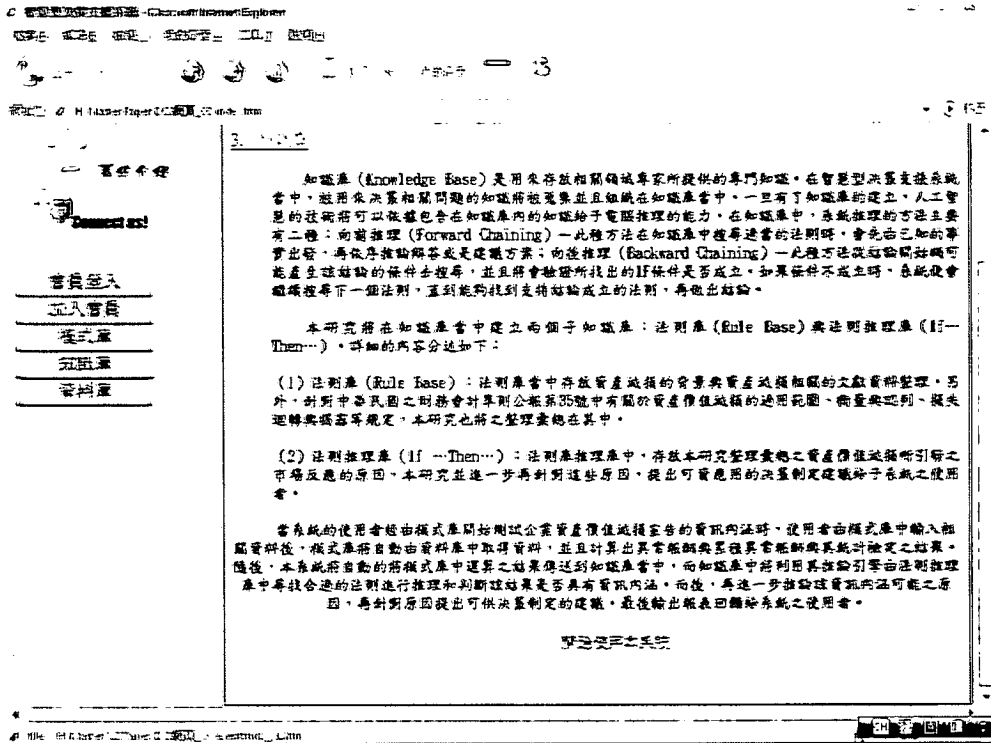


圖 3.10 開始使用系統頁面 (粘凱婷，民國 95)

進入系統後，進入模式選擇頁面，可依照其需求選擇所要運用的模式進行分析，如圖 3.11。

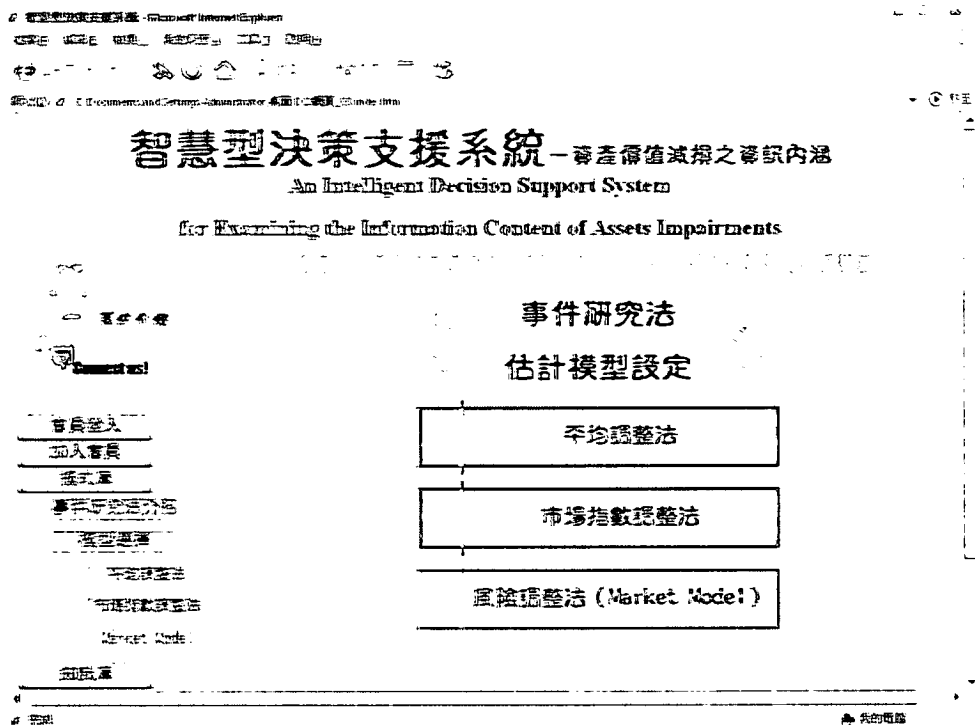


圖 3.11 模式選擇頁面 (粘凱婷，民國 95)

進入預期報酬率之模型後，設定欲觀察之估計期與事件期，再設定欲分析之樣本公司與事件日，如圖 3.12。

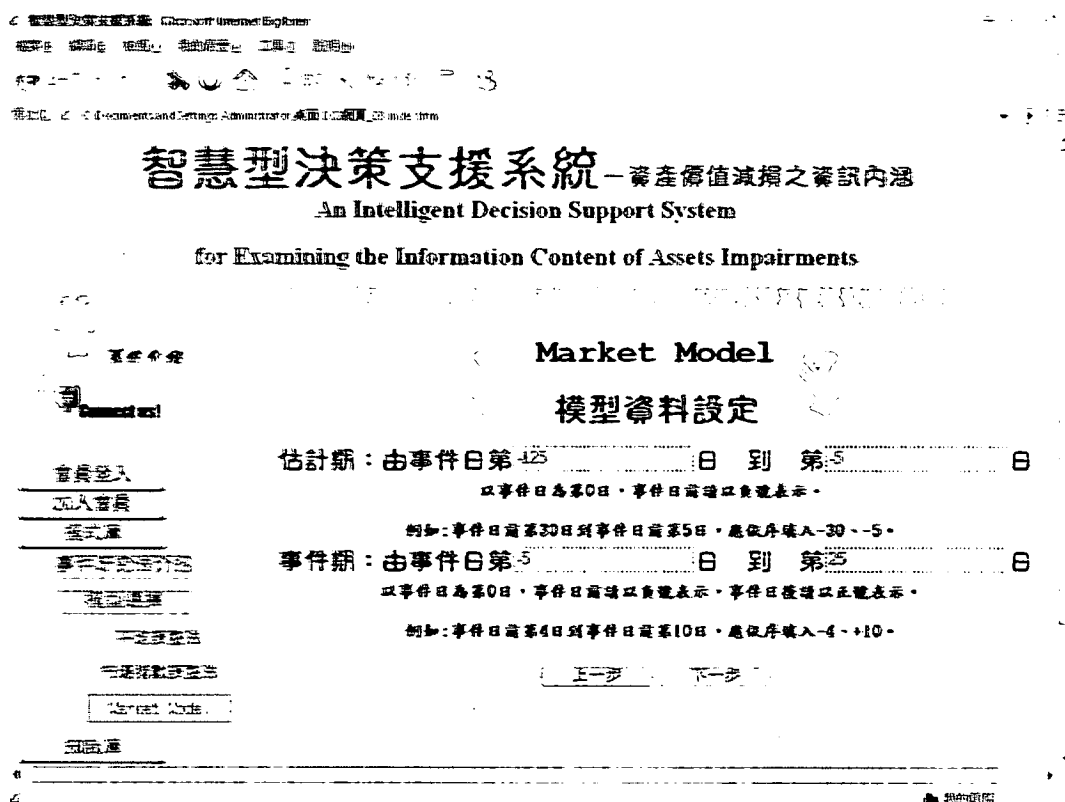


圖 3.12 設定資料頁面（粘凱婷，民國 95）

樣本公司之敘述性統計資料，異常報酬（AR）與累積異常報酬（CAR）之結果及其 t 統計檢定之結果，如圖 3.13。



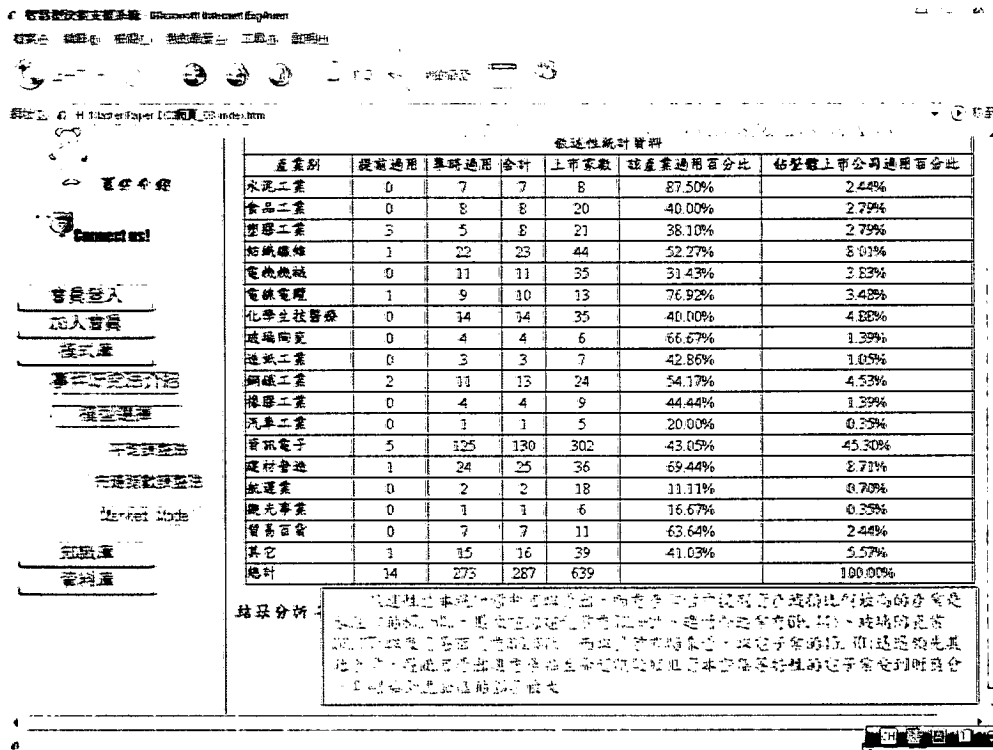


圖 3.13 分析報告輸出頁面 (粘凱婷，民國 95)

茲將上述決策支援系統之應用實例整理如表 3.11 所示。

表 3.11 決策支援系統之應用實例

| 論文名稱                              | 輸入資料(Input)                           | 輸出資料(Output)                  | 使用軟體                        |
|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 石門水庫集水區治理決策支援系統建置與策略研擬            | 平均坡度、土壤流失量、土壤類型、地力分類                  | 建議物理方法、植生控制方法                 | VB                          |
| DRG 支付制度下住院醫療服務財務風險監控模式—決策支援系統之應用 | 急性病床天數、慢性病床天數、醫師代碼、DRG 碼、病房費、醫療費用金額等等 | 財務風險、各醫師平均財務風險、各科平均財務風險       | Visual Basic 6.0、Access2003 |
| 應用智慧型決策支援系統探討資產價值減損資訊內涵之研究        | 選定公司、設定事件日、設定估計期、設定事件期                | 敘述性統計資料、異常報酬、累積異常報酬、t 統計檢定之結果 | HTML、Front Page、C、C++、Java  |

## 第四章 第一波問卷調查與車輛定檢資料分析

本章首先說明本計畫第一波問卷調查（調查期間 96 年 8 月至 11 月間）之回收有效問卷及其基本統計分析結果。進而分析汽機車車輛定檢資料庫之資料蒐集與分析結果，並建立直接關聯（以車輛特性為主）污染模式。最後，將定檢與問卷資料串聯後，再建構整合關聯污染模式。

### 4.1 問卷調查回收與鍵檔處理

本次問卷調查主要分為三部分，首先為小規模問卷試調，以了解問卷設計及調查計畫之適當性，作為問卷修訂之參考。調查期間為 96 年 7 月 15 日～96 年 8 月 15 日止。汽車以及機車問卷於汽機車問卷各發放 1000 份，總計發出 2000 份問卷，並於 96 年 8 月 15 日回收總計 94 份問卷。其中，汽車問卷回收 48 份，有效問卷共 44 份，無效問卷 4 份，有效比例為 91.7%，問卷回收率為 4.8%。機車問卷回收 46 份，有效問卷共 37 份，無效問卷 9 份，有效比例為 80.4%，問卷回收率為 4.6%。

依據試調修訂後之問卷，分二次進行家戶問卷調查。其中，第一次家戶調查之汽車以及機車問卷於 96 年 10 月 1 日發出，回收期限至 96 年 10 月 20 日止，汽機車問卷各發放 20,000 份，總計發出 40,000 份問卷，並於 96 年 10 月 20 日回收總計 2,553 份問卷。其中，汽車問卷回收 1,450 份，有效問卷共 1,341 份，無效問卷 109 份，有效比例為 92.48%，問卷回收率為 7.25%。機車問卷回收 1,103 份，有效問卷共 954 份，無效問卷 149 份，有效比例為 86.49%，問卷回收率為 5.52%。

第二次問卷調查係於 96 年 11 月 1 日發出，回收期限為 96 年 11 月 20 日，汽車以及機車問卷各發出 25,000 份，總計發出 50,000 份，於第二次家戶問卷調查中，汽車問卷回收 2,288 份，有效問卷共 2,109 份，無效問卷 179 份，有效比例為 92.18%，問卷回收率為 9.15%。機車問卷回收 1,753 份，有效問卷共 1,582 份，無效問卷 171 份，有效比例為 90.25%，問卷回收率為 7.01%。

第一次及第二次家戶問卷調查資料之問卷發放與回收狀況彙整如表 4.1 所示。由表知，家戶問卷發放份數，汽機車各 45,000 份，總計發出 90,000 份問卷，回收汽車問卷 3,738 份，有效問卷共 3,450 份，無效問卷 288 份，有效比例為 92.29%，問卷回收率為 8.31%。機車問卷回收 2,856 份，有效問卷共 2,536 份，無效問卷 320 份，有效比例為 88.79%，問卷回收率為 6.35%。

表 4.1 第一波家戶問卷調查回收狀況

| 項目        | 總計    | 汽車    | 機車    |
|-----------|-------|-------|-------|
| 發放份數      | 90000 | 45000 | 45000 |
| 回收份數(份)   | 6594  | 3738  | 2856  |
| 有效份數(份)   | 5986  | 3450  | 2536  |
| 無效份數(份)   | 608   | 288   | 320   |
| 有效問卷比例(%) | 90.78 | 92.29 | 88.79 |
| 問卷回收率(%)  | 7.33  | 8.31  | 6.35  |

## 4.2 問卷敘述性統計分析

以下將針對本研究汽車及機車問卷調查所蒐集之資料進行初步分析，藉此了解問卷結果之初步資訊。將本研究所進行之汽車及機車問卷調查回收之初步結果分述如後。

### 4.2.1 汽車問卷調查

#### 4.2.1.1 家戶基本資料之分析

本研究受訪家戶之基本資料有：戶長年齡及性別、家戶人口數，及工作人口數等經初步統計後彙整如表 4.2 之所示。

表 4.2 汽車問卷家戶基本資料統計表

| 項目                | 類別    | 樣本數  | 比例%   | 項目                      | 類別 | 樣本數  | 比例%  |
|-------------------|-------|------|-------|-------------------------|----|------|------|
| 戶長<br>年齡<br>(歲)   | 30 以下 | 74   | 46.68 | 戶長<br>性別                | 男  | 2764 | 80   |
|                   | 31~40 | 570  | 6.06  |                         | 女  | 690  | 20   |
|                   | 41~50 | 828  | 4.17  | 家戶<br>工作<br>人口數<br>-(人) | 0  | 87   | 2.5  |
|                   | 51~60 | 1099 | 3.14  |                         | 1  | 670  | 19.4 |
|                   | 61~70 | 519  | 6.66  |                         | 2  | 1549 | 44.8 |
|                   | 71~80 | 191  | 18.08 |                         | 3  | 533  | 15.4 |
|                   | 81 以上 | 50   | 69.08 |                         | 4  | 339  | 9.8  |
|                   | 未答份數  | 123  | 28.08 |                         | 5  | 185  | 5.4  |
| 家戶總人<br>口數<br>(人) | 1     | 57   | 1.7   | 6 以上                    | 91 | 2.6  |      |
|                   | 2     | 443  | 12.8  | 家中<br>未滿<br>18 歲<br>人口數 | 0  | 1591 | 46.1 |
|                   | 3     | 622  | 18    |                         | 1  | 689  | 19.9 |
|                   | 4     | 1001 | 29    |                         | 2  | 803  | 23.3 |
|                   | 5     | 686  | 19.9  |                         | 3  | 278  | 8    |
|                   | 6     | 356  | 10.3  |                         |    |      |      |

|                         |            |      |      |                        |             |         |      |      |
|-------------------------|------------|------|------|------------------------|-------------|---------|------|------|
|                         | 7          | 139  | 4    | (人)                    | 4 以上        | 93      | 2.7  |      |
|                         | 8 以上       | 150  | 4.3  | 家戶                     | 未滿 5        | 781     | 23.6 |      |
| 家中                      | 0          | 2260 | 65.4 | 月所得<br>(萬元)            | 5~未滿 10     | 1528    | 46.2 |      |
| 65 歲                    | 1          | 702  | 20.3 |                        | 10~未滿<br>15 | 649     | 18.8 |      |
| 以上                      | 2          | 464  | 13.5 |                        | 15~未滿<br>20 | 199     | 5.8  |      |
| 人口數                     | 3 以上       | 28   | 0.8  |                        | 20~未滿<br>25 | 93      | 2.7  |      |
| (人)                     |            |      |      |                        | 25~未滿<br>30 | 58      | 1.7  |      |
|                         |            |      |      |                        | 30 以上       | 146     | 4.2  |      |
| 家戶                      | 1          | 1860 | 53.9 | 家戶<br>機車<br>持有數<br>(輛) | 0           | 390     | 11.3 |      |
| 汽車                      | 2          | 1192 | 34.5 |                        | 1           | 1204    | 34.9 |      |
| 持有數                     | 3 以上       | 402  | 11.6 |                        | 2           | 1003    | 29   |      |
| 家戶<br>腳踏車<br>持有數<br>(輛) | 0          | 863  | 25   | 3                      | 555         | 16.1    |      |      |
|                         | 1          | 996  | 28.8 | 4                      | 218         | 6.3     |      |      |
|                         | 2          | 945  | 27.4 | 5 以上                   | 84          | 2.4     |      |      |
|                         | 3          | 371  | 10.7 | 家戶<br>汽車<br>駕照數<br>(張) | 1           | 587     | 17   |      |
|                         | 4          | 175  | 5.1  |                        | 2           | 1464    | 42.4 |      |
|                         | 5 以上       | 104  | 3    |                        | 3           | 729     | 21.1 |      |
|                         |            |      | 4    |                        | 444         | 12.9    |      |      |
|                         |            |      | 5 以上 |                        | 230         | 6.7     |      |      |
| 家戶                      | 0          | 122  | 3.5  | 家戶<br>距離               | 0~100       | 575     | 16.6 |      |
| 機車                      | 1          | 543  | 15.7 |                        | 101~200     | 465     | 13.5 |      |
| 駕照數                     | 2          | 1183 | 34.3 |                        | 大眾          | 201~300 | 371  | 10.7 |
| (張)                     | 3          | 691  | 24.5 |                        | 運輸          | 301~400 | 242  | 7    |
|                         | 4          | 543  | 17   |                        | 場站          | 401~500 | 265  | 7.7  |
|                         | 5 以上       | 372  | 10.8 |                        | 最近          | 501~600 | 261  | 7.6  |
| 汽車<br>交易<br>行為          | 沒有買賣<br>車輛 | 2542 | --   | 距離<br>(公尺)             | 601~700     | 99      | 2.9  |      |
|                         | 報廢         | 174  | --   |                        | 701~800     | 100     | 2.9  |      |
|                         | 賣車         | 205  | --   |                        | 801~900     | 107     | 3.1  |      |
|                         | 購買新車       | 671  | --   |                        |             |         |      |      |
|                         | 購買中古<br>車  | 159  | --   |                        |             |         |      |      |
| 機車<br>交易                | 沒有買賣<br>車輛 | 2840 | --   |                        |             |         |      |      |
|                         | 報廢         | 171  | --   |                        |             |         |      |      |

|    |       |     |    |                 |         |     |
|----|-------|-----|----|-----------------|---------|-----|
| 行為 | 賣車    | 60  | -- | 901~1000        | 325     | 9.4 |
|    | 購買新車  | 375 | -- |                 | 1001 以上 | 644 |
|    | 購買中古車 | 104 | -- | 註：“--”為可複選之選項比例 |         |     |

表 4.2 頻次分析結果探討：

#### 1. 戶長年齡與性別

家戶戶長年齡層分佈以 51~60 歲分佈最多，佔調查樣本之 33.0%，其次為 41~50 歲，佔 24.9%，而 81 歲以上之戶長人數最少，只佔 1.5%。戶長性別多為男性，佔 80.0%，而女性僅佔 20.0%。

#### 2. 家戶人數

本研究將家戶人數細分為經常居住之總人口數及工作人口數、未滿十八歲之人口數，及六十五歲以上之人口數。調查資料顯示總人口數以 4 人為最多其佔了 29.0%，且大多數為 2 至 5 人。工作人口數為 2 人之家戶將近半數，佔 44.8%。家戶未滿 18 歲人數以 0 位最多，佔 46.1%亦將近半數，且大多低於 4 人。家戶 65 歲以上人數以 0 位最多並達半數以上，佔 65.4%，而多於 3 位之家戶甚少，僅佔 0.8%。

#### 3. 家戶平均月所得

家戶平均月所得以 5 萬至未滿 10 萬元佔 46.2%為最高，其次為未滿 5 萬元佔 23.6%，故知月所得介於 0~10 萬之家戶已佔半數之多，而月所得在與 25~未滿 30 萬為最少，僅佔 1.7%。

#### 4. 家戶車輛組成

在家戶車輛組成中可分為汽車、機車，及腳踏車之持有數，其持有數皆以 1 輛者居多，持有 2 輛者次之。其中汽車持有 1 輛者佔 53.9%；機車佔 34.9%；腳踏車佔 28.8%。

#### 5. 家戶駕照數之持有

在家戶持有汽車駕照方面，以持有 2 張汽車駕照數最多，佔 42.4%，而持有 3 張汽車駕照之家戶數次之，佔 21.1%。就持有機車駕照方面，亦以持有 2 張機車駕照數之家戶為最多，佔 34.3%。

#### 6. 家戶之大眾運輸可及性

本研究以家戶距離大眾運輸場站衡量大眾運輸可及性，就調查結果可知以距離以大眾運輸場站約 1001 公尺以上之家戶為最多，佔 18.6%，而距離 0~100 公尺及 101~200 公尺之家戶次之，各佔 16.6%及 13.5%。

#### 7. 家戶近一年汽機車交易行為

近一年汽機車交易行為方面，皆以沒有買賣汽車交易行為之家戶為最多，而近一年中有購買汽機車之家戶以購買新車為主。

#### 4.2.1.2 主要駕駛人相關資料之分析

本研究與調查車輛之主要駕駛人相關資料有：駕駛人社經特性、通勤方式及車輛使用情形等經初步統計後彙整如表 4.3 所示。

表 4.3 汽車問卷主要駕駛人相關資料統計表

| 項目                       | 類別       | 樣本數  | 比例 %  | 項目               | 類別              | 樣本數  | 比例 % |
|--------------------------|----------|------|-------|------------------|-----------------|------|------|
| 駕駛人<br>性別                | 男        | 2659 | 77.0  | 駕駛人<br>年齡<br>(歲) | 20 以下           | 8    | 0.2  |
|                          | 女        | 795  | 23.0  |                  | 21~30           | 358  | 10.4 |
| 駕駛人<br>職業                | 軍公教      | 745  | 23.8  |                  | 31~40           | 913  | 26.5 |
|                          | 工        | 793  | 25.4  |                  | 41~50           | 1005 | 29.1 |
|                          | 商/服務     | 1153 | 36.9  |                  | 51~60           | 817  | 23.7 |
|                          | 農林漁牧     | 113  | 3.6   |                  | 61~70           | 267  | 7.7  |
|                          | 學生       | 24   | 0.8   |                  | 71 以上           | 81   | 2.4  |
|                          | 無        | 298  | 9.5   |                  | 駕駛人<br>教育<br>程度 | 國小以下 | 131  |
|                          | 其他       | 328  | 8.7   | 國中               |                 | 214  | 6.2  |
| 駕駛人<br>平均<br>月所得<br>(萬元) | 未滿 2     | 470  | 12.4  | 高中職              |                 | 1020 | 29.5 |
|                          | 2~未滿 4   | 1072 | 28.3  | 大專               |                 | 1709 | 49.5 |
|                          | 4~未滿 6   | 1055 | 27.9  | 碩士               |                 | 330  | 9.6  |
|                          | 6~未滿 8   | 481  | 12.7  | 博士               | 50              | 1.4  |      |
|                          | 8~未滿 10  | 164  | 4.3   | 駕駛<br>年資<br>(年)  | 10 以下           | 862  | 25.0 |
|                          | 10~未滿 12 | 99   | 2.6   |                  | 11~20           | 1325 | 38.4 |
|                          | 12 以上    | 113  | 3.0   |                  | 21~30           | 959  | 27.8 |
| 主要以<br>何種方<br>式上班<br>(學) | 不必上班(學)  | 494  | 14.3  |                  | 31~40           | 235  | 6.8  |
|                          | 步行       | 131  | 3.8   |                  | 41 以上           | 40   | 1.2  |
|                          | 汽車       | 1815 | 52.5  |                  | 未答人數            | 33   | 1.0  |
|                          | 機車       | 866  | 25.1  | 通勤<br>時間<br>(分)  | 15 以內           | 1155 | 33.4 |
|                          | 腳踏車      | 42   | 1.2   |                  | 16~30           | 1416 | 41.0 |
|                          | 公車       | 48   | 1.4   |                  | 31~45           | 342  | 9.9  |
|                          | 捷運       | 41   | 1.2   |                  | 46~60           | 198  | 5.7  |
|                          |          |      | 61 以上 |                  | 47              | 1.4  |      |

|                    |             |      |      |             |           |      |      |      |
|--------------------|-------------|------|------|-------------|-----------|------|------|------|
|                    | 鐵路(含高鐵)     | 15   | 0.4  | 未答人數        | 296       | 8.6  |      |      |
|                    | 計程車         | 2    | 0.1  |             | 暖車習慣      | 無    | 2203 | 63.8 |
|                    | 航空          | 0    | 0.0  |             |           | 有    | 1251 | 36.2 |
| 情轉三分鐘              | 無           | 3155 | 91.3 | 每週情轉次數(次)   | 1~5       | 228  | 6.6  |      |
|                    | 有           | 279  | 8.1  |             | 6~10      | 24   | 0.7  |      |
|                    | 未答人數        | 20   | 0.6  |             | 11 以上     | 22   | 0.6  |      |
| 多久檢查胎壓             | 每次開車前       | 429  | 12.4 |             | 後車廂堆積物品習慣 | 無    | 1857 | 53.8 |
|                    | 偶爾開車前才檢查    | 1116 | 32.3 | 有           |           | 1597 | 46.2 |      |
|                    | 定檢或進廠保養時才檢查 | 1909 | 55.3 | 每週獨自駕駛次數(次) | 0         | 273  | 7.9  |      |
| 堆積超過 10 公斤物品       | 是           | 515  | 14.9 |             | 1~2       | 977  | 28.3 |      |
|                    | 否           | 1761 | 51.0 |             | 3~4       | 435  | 12.6 |      |
|                    | 未答人數        | 1178 | 34.1 |             | 5~6       | 913  | 26.4 |      |
| 平均每次獨自駕駛之行駛里程數(公里) | 0           | 146  | 4.2  |             | 7~8       | 289  | 8.4  |      |
|                    | 1~5         | 416  | 12.0 |             | 9~10      | 215  | 6.2  |      |
|                    | 6~10        | 596  | 17.3 |             | 11 以上     | 110  | 3.2  |      |
|                    | 11~15       | 246  | 7.1  | 未答人數        | 242       | 7.0  |      |      |
|                    | 16~20       | 437  | 12.7 |             |           |      |      |      |
|                    | 21~25       | 112  | 3.2  |             |           |      |      |      |
|                    | 26~30       | 306  | 8.9  |             |           |      |      |      |
|                    | 31 以上       | 872  | 25.2 |             |           |      |      |      |
|                    | 未答人數        | 323  | 9.4  |             |           |      |      |      |

表 4.3 頻次分析結果探討如下：

### 1. 主要駕駛人之社經特性

本研究關於主要駕駛人之社經特性可分為性別、年齡、職業，及教育程度等。首先就性別而言大多數為男性佔 77.0%，而女性僅為 23.0%。年齡方面為以 41~50 歲為最多，佔 29.1%，而 31~40 歲及 51~60 歲者次之，其比例亦相差不多，各佔 26.5%及 23.7%。駕駛人職業主要為商/服務業，佔 36.9%，而工業及軍公教次之，分為 25.4%與 23.8%。就教育程度方面，大多數駕駛人皆為大專程度，佔 49.5%，其次則為高中職程度。駕駛人平均月所得方面 2~未滿 4 萬人數最多，佔 28.3%，以 4~未滿 6 萬者次之，而所得於 10~未滿 12 者數量最少，僅佔 2.6%。由駕駛年資部分可知以 11~20 年為最多，佔 38.4%，而 41 年以上者僅佔 1.2%。

## 2. 主要駕駛人之通勤方式

研究中調查駕駛人通勤所使用的運具及其通勤時間。首先就通勤用具而言是以汽車為主，佔 52.5%，而使用機車通勤者次之，佔 25.1%；調查結果無使用航空為通勤方式的情形，而最少使用之通勤運具為計程車，其佔 0.1%。就通勤時間而言近半數為 16 分~30 分以內，其佔 41.0%，且以 15 分以內者次之，佔 33.4%，並可知通勤時間少有超過 1 小時之情形，其僅佔 1.4%。

## 3. 駕駛情形

由使用情形之資料可知有 63.8% 的駕駛人無暖車習慣，而暖車習慣者佔 36.2%，其中暖車時間以 1~3 分鐘為最多。車輛有惰轉 3 分鐘以上之情形僅佔 8.1%，且多為每週平均惰轉 5 次以內。駕駛人對於胎壓的檢查多為定檢或進廠保養時才檢查，佔 55.3%，僅有 12.4% 為每次開車前都會檢查胎壓。而就平均每次獨自駕駛之行駛里程數而言以 31 公里以上為最多，佔 25.2%，而以 21~25 公里者最少，佔 3.2%。此外，每週無獨自駕駛者僅佔 7.9%。

### 4.2.1.3 車輛基本資料之分析

車輛基本資料有：車輛特性、車輛使用情形，及預期未來處理情形等經初步統計後彙整如表 4.4 之所示。

表 4.4 汽車問卷車輛基本資料統計表

| 項目         | 屬性        | 樣本數  | 比例 % | 項目        | 屬性        | 樣本數  | 比例 % |
|------------|-----------|------|------|-----------|-----------|------|------|
| 出廠年份 (年)   | 1980 以前   | 21   | 0.6  | 購買年份 (年)  | 1980 以前   | 10   | 0.3  |
|            | 1981~1990 | 406  | 11.8 |           | 1981~1990 | 304  | 8.8  |
|            | 1991~2000 | 1493 | 43.2 |           | 1991~2000 | 1325 | 38.4 |
|            | 2001~2007 | 1525 | 44.2 |           | 2001~2007 | 1805 | 52.3 |
|            | 未答人數      | 9    | 0.3  |           | 未答人數      | 10   | 0.3  |
| 購買時車況      | 新車        | 2803 | 81.2 | 車輛廠牌      | Toyota    | 1059 | 30.7 |
|            | 中古車       | 651  | 18.8 |           | Ford      | 623  | 18   |
| 排氣量 (c.c.) | 600~1200  | 100  | 2.9  |           | Honda     | 300  | 8.7  |
|            | 1201~1800 | 1980 | 57.3 |           | Nissan    | 526  | 15.2 |
|            | 1801~2400 | 1116 | 32.3 |           | 其他        | 888  | 25.7 |
|            | 2401 以上   | 249  | 7.2  | 未答人數      | 58        | 1.7  |      |
|            | 未答人數      | 9    | 0.3  | 購買價格 (萬元) | 0~10      | 186  | 5.4  |
| 年行駛公       | 0~5000    | 445  | 12.9 |           | 11~50     | 1083 | 31.4 |
|            |           |      |      |           | 51~100    | 1874 | 54.3 |



|                              |             |      |             |                              |                    |        |      |
|------------------------------|-------------|------|-------------|------------------------------|--------------------|--------|------|
| 里數<br>(公里)                   | 5001~10000  | 844  | 24.4        | 總行駛公<br>里數<br>(公里)           | 101 以上             | 287    | 8.3  |
|                              | 10001~20000 | 1244 | 36.0        |                              | 未答人數               | 24     | 0.7  |
|                              | 20001~30000 | 593  | 17.2        |                              | 0~10000            | 420    | 12.2 |
|                              | 30001~40000 | 171  | 5.0         |                              | 10001~50000        | 839    | 24.3 |
|                              | 40001 以上    | 104  | 3.0         |                              | 50001~100000       | 749    | 21.7 |
|                              | 未答人數        | 53   | 1.5         |                              | 100001 以上          | 1323   | 38.3 |
| 燃油<br>類型                     | 92 無鉛汽油     | 496  | 14.4        | 燃油效率-<br>高速公路<br>(公里/公<br>升) | 未答人數               | 123    | 3.6  |
|                              | 95 無鉛汽油     | 2738 | 79.3        |                              | 0~5                | 53     | 1.5  |
|                              | 98 無鉛汽油     | 169  | 4.9         |                              | 6~10               | 843    | 24.4 |
|                              | 柴油          | 37   | 1.1         |                              | 11~20              | 2273   | 65.8 |
|                              | 電力          | 0    | 0.0         |                              | 21 以上              | 49     | 1.4  |
|                              | 液化石油        | 6    | 0.2         |                              | 未答人數               | 236    | 6.8  |
|                              | 油電混合車       | 4    | 0.1         |                              | 里程<br>保養<br>(公里/次) | 0~5000 | 2682 |
|                              | 其他          | 4    | 0.1         | 5001~10000                   |                    | 728    | 21.1 |
|                              |             |      | 10001~15000 | 27                           |                    | 0.8    |      |
| 燃油效率<br>-市區道<br>路(公里/<br>公升) | 0~5         | 131  | 3.8         | 月加油<br>費用<br>(元)             | 15001              | 17     | 0.5  |
|                              | 6~10        | 2046 | 59.2        |                              | 0~1000             | 406    | 11.8 |
|                              | 11~20       | 1051 | 30.4        |                              | 1001~5000          | 2643   | 76.5 |
|                              | 21 以上       | 18   | 0.5         |                              | 5001~10000         | 346    | 10.0 |
|                              | 未答人數        | 208  | 6.0         |                              | 10001 以上           | 44     | 1.3  |
| 保養維修<br>費用(元/<br>次)          | 0~1000      | 215  | 6.2         | 月通行費<br>用(元)                 | 未答人數               | 15     | 0.4  |
|                              | 1001~5000   | 2883 | 83.5        |                              | 0                  | 1438   | 41.6 |
|                              | 5001~10000  | 286  | 8.3         |                              | 1~500              | 1443   | 41.8 |
|                              | 10001 以上    | 70   | 2.0         |                              | 501~1000           | 290    | 8.4  |
| 月停車費<br>用<br>(元)             | 0           | 1325 | 38.4        | 通勤<br>天數(天)                  | 1001 以上            | 220    | 6.4  |
|                              | 1~500       | 1411 | 40.9        |                              | 未答人數               | 63     | 1.8  |
|                              | 501~1000    | 226  | 6.5         |                              | 不使用                | 1288   | 37.3 |
|                              | 1001 以上     | 492  | 14.2        |                              | 1                  | 135    | 3.9  |
| 年保險費<br>用<br>(元)             | 0~3000      | 1221 | 35.4        | 預期<br>處理                     | 2                  | 183    | 5.3  |
|                              | 3001~5000   | 1006 | 29.1        |                              | 3                  | 146    | 4.2  |
|                              | 5001~10000  | 567  | 16.4        |                              | 4                  | 111    | 3.2  |
|                              | 10001 以上    | 660  | 19.1        |                              | 5                  | 994    | 28.8 |
| 旅遊訪友<br>天數<br>(天)            | 不使用         | 878  | 25.4        |                              | 6                  | 388    | 11.2 |
|                              | 1           | 1617 | 46.8        |                              | 7                  | 209    | 6.1  |
|                              | 2           | 674  | 19.5        |                              | 不知道                | 2497   | 72.8 |
|                              |             |      |             | 0~1 年                        | 4.3                | 4.3    |      |

|          |        |     |     |                 |           |            |      |      |
|----------|--------|-----|-----|-----------------|-----------|------------|------|------|
|          | 3      | 138 | 4.0 | 車輛時間            | 知道        | 2~5年       | 15.8 | 15.8 |
|          | 4      | 51  | 1.5 |                 |           | 6~10年      | 5.9  | 5.9  |
|          | 5      | 36  | 1.0 |                 |           | 11年以上      | 1.3  | 1.3  |
|          | 6      | 23  | 0.7 |                 | 一年內車輛處理情形 | 繼續使用       | 2999 | 86.8 |
|          | 7      | 37  | 1.1 |                 |           | 繼續使用並另添購汽車 | 100  | 2.9  |
| 預期處理車輛原因 | 所得增加   | 76  | --  | 繼續使用並另添購機車      |           | 82         | 2.4  |      |
|          | 車齡過高   | 762 | --  | 報廢或賣掉且不添購汽車或機車  |           | 55         | 1.6  |      |
|          | 經常故障   | 161 | --  | 報廢或賣掉再添購汽車      |           | 182        | 5.3  |      |
|          | 使用成本過高 | 204 | --  | 報廢或賣掉再添購機車      |           | 9          | 0.3  |      |
|          | 空間不足   | 93  | --  | 其他              |           | 15         | 0.4  |      |
|          | 其他     | 22  | --  | 未答人數            | 12        | 0.3        |      |      |
|          |        |     |     | 註：“--”為可附選之選項比例 |           |            |      |      |

表 4.4 之頻次分析結果探討如下：

### 1. 車輛出廠年份

車輛出廠年份，在本次調查中以 2001~2007 年最多，約佔 44.2%，其次為 1991~2000 年，約佔 43.2%，並可知鮮少有 1980 年以前出廠之車輛，僅佔 0.6%。

### 2. 車輛購買年份

在車輛購買年份方面，以 2001~2007 年為最多，約佔 52.3%，其次為 1991~2000 年，約佔 38.4%，並可得知鮮少有 1980 年以前購買之車輛，僅佔 0.3%；當家戶購買車輛時該車為新車之比例佔 81.2%，僅有 18.8% 為購買中古車。

### 3. 車輛特性及購買價格

家戶車輛之廠牌以 Toyota 所佔比例較高，佔 30.7%，且以 Ford 與其他廠牌次之，各佔 18.0% 及 25.7%。車輛排氣量 1201~1800c.c. 者超過半數，佔 57.3%，其次為 1801~2400c.c 其佔 32.3%，而 601~1200c.c. 者最少，僅佔 2.9%。關於車輛之購買價格是以 51~100 萬為最多，佔 54.3%，而 0~10 萬者僅佔 5.4%。

#### 4. 車輛使用情形

車輛年行駛公里於 10001~20000 公里居多，36.0%，50001~100000 公里者次之，佔 24.4%，而 40001 公里以上僅佔 3.0%。總行駛公里數以 100001 公里以上為首，佔 38.3%，而公里數於 0~10000 公里最少，佔 12.2%。家戶車輛所使用的燃油類型以 95 無鉛汽油為主，其多達 79.3%，且由資料可知調查樣本中顯少有使用清淨燃料之車輛，更無使用電力之車輛。就高速公路的燃油效率而言，以 11~20 公里/公升為最，佔 65.8%，而市區道路則多為 6~10 公里/公升，佔 59.2%，可知高速公路燃油效率略高於市區道路，且兩者少有低於 0~5 公里/公升之車輛。

#### 5. 車輛使用成本

調查樣本中大多數車輛行駛 5000 公里以下時即進行保養，佔 77.6%，而僅有 0.5%之車輛行駛 15001 公里以上才進行保養。在車輛保養維修費方面，平均每次為 1001~5000 元為首，多達 83.5%，而平均每次 10001 元以上者僅佔 2.0%。車輛每月加油費用以 1001~5000 元居多，佔 76.5%，而 10001 元以上者僅佔 1.3%。平均每月停車費及通行費皆以 1~500 元者最多，各佔 40.9%及 41.8%，0 元者次之，各佔 38.4%及 41.6%。就年保險費用方面以 0~3000 元最多，佔 35.4%。

#### 6. 車輛使用天數

使用天數依旅次目的可分為通勤及旅遊天數，首先就通勤天數而言以不使用該車通勤者所佔最高，佔 37.3%，使用天數為 5 天者次之，佔 28.8%。就旅遊訪友天數而言，以 1 天為最，佔 46.8%，其次為不使用本車旅遊訪友。

#### 7. 預期車輛處理情形

有 72.8%的家戶還不知道幾年內會處理該車，而已確定處理時間者以 2~5 年後處理居多。已確定處理時間者大多是因該車車齡過高，其次為使用成本過高的原因處理該車。調查車輛於一年內的處理情形大多為繼續使用，此情形佔 86.8%，其餘處理情形皆為少數。

##### 4.2.1.4 管理政策之偏好與反應之分析

將家戶針對本研究所研擬之管理政策及不同情境之偏好及反應初步統計後彙整如表 4.5 所示。

表 4.5 汽車問卷管理政策偏好與反應統計表

| 項目   | 屬性 | 樣本數  | 比例 % | 項目 | 屬性     | 樣本數 | 比例 % |
|------|----|------|------|----|--------|-----|------|
| 尖峰時段 | 會  | 1865 | 54.0 | 收取 | 付費進入市區 | 422 | 22.7 |

|                                    |                        |      |      |   |                                |        |      |      |
|------------------------------------|------------------------|------|------|---|--------------------------------|--------|------|------|
| 進入市區                               | 不會                     | 1589 | 46.0 | 50元<br>進城費                                    | 不進入或非收<br>費時段才進入               | 665    | 35.7 |      |
| 收取<br>50元<br>進城費而<br>改用的運<br>具     | 步行                     | 15   | 2.0  |   | 收取<br>20元<br>進城費               | 改搭其他運具 | 764  | 41.1 |
|                                    | 機車                     | 515  | 67.3 |   |                                | 其他     | 10   | 0.5  |
|                                    | 腳踏車                    | 42   | 5.5  | 收取<br>20元<br>進城費而<br>改用的運<br>具                |                                | 付費進入市區 | 642  | 34.4 |
|                                    | 公車                     | 89   | 11.6 |   | 不進入或非收<br>費時段才進入               | 481    | 25.8 |      |
|                                    | 捷運                     | 82   | 10.7 |   | 改搭其他運具                         | 694    | 37.2 |      |
|                                    | 鐵路(含高<br>鐵)            | 17   | 2.2  |   | 其他                             | 47     | 2.5  |      |
|                                    | 計程車                    | 4    | 0.5  |   | 收取<br>20元<br>進城費而<br>改用的運<br>具 | 步行     | 17   | 2.4  |
|                                    | 其他                     | 1    | 0.1  | 機車  |                                | 472    | 68.0 |      |
| 實施高乘<br>載                          | 繼續開車並<br>與他人共乘         | 319  | 17.2 | 腳踏車   |                                | 41     | 5.9  |      |
|                                    | 不進入或非<br>收費時段才<br>進入市區 | 593  | 32.0 | 公車  |                                | 76     | 11.0 |      |
|                                    | 改搭其他運<br>具             | 890  | 48.1 | 捷運  |                                | 65     | 9.4  |      |
|                                    | 其他                     | 49   | 2.6  | 鐵路(含高鐵)                                       |                                | 13     | 1.9  |      |
| 實施<br>高乘載而<br>改用的運<br>具            | 步行                     | 19   | 2.1  | 計程車   |                                | 3      | 0.4  |      |
|                                    | 機車                     | 555  | 62.4 | 其他  | 7                              | 1.0    |      |      |
|                                    | 腳踏車                    | 40   | 4.5  | 油價<br>漲10%                                    | 仍以汽車為主<br>要用具                  | 2113   | 61.2 |      |
|                                    |                        | 公車   | 132  |   | 14.8                           | 改用其他運具 | 1341 | 38.8 |
|                                    | 捷運                     | 99   | 11.1 | 油價<br>漲10%<br>通勤上<br>班(學)<br>時將會<br>改用的<br>運具 | 步行                             | 82     | 6.1  |      |
|                                    | 鐵路(含高<br>鐵)            | 26   | 2.9  |   | 機車                             | 932    | 69.6 |      |
|                                    | 計程車                    | 13   | 1.5  |   | 腳踏車                            | 90     | 6.7  |      |
| 其他                                 | 6                      | 0.7  | 公車   |   | 100                            | 7.5    |      |      |
| 捷運                                 | 126                    | 9.4  | 捷運   |   | 77                             | 5.8    |      |      |
| 油價<br>漲10%旅<br>遊或訪友<br>時會改用的<br>運具 | 步行                     | 66   | 4.9  | 油價<br>漲30%                                    | 仍以汽車為主<br>要用具                  | 1537   | 44.5 |      |
|                                    | 機車                     | 499  | 37.2 |   | 改用其他運具                         | 1917   | 55.5 |      |
|                                    | 腳踏車                    | 24   | 1.8  | 油價<br>漲30%<br>通勤上<br>班(學)                     | 步行                             | 102    | 5.3  |      |
|                                    | 公車                     | 145  | 10.8 |   | 機車                             | 1261   | 66.0 |      |
|                                    | 捷運                     | 126  | 9.4  |   | 腳踏車                            | 159    | 8.3  |      |
|                                    | 鐵路(含高<br>鐵)            | 366  | 27.3 |   | 公車                             | 175    | 9.2  |      |
|                                    | 計程車                    | 20   | 1.5  |   | 油價<br>漲30%旅<br>遊               | 步行     | 84   | 4.4  |
|                                    | 其他                     | 94   | 7.0  | 機車  |                                | 649    | 34.1 |      |
| 油價<br>漲30%旅<br>遊                   | 步行                     | 84   | 4.4  |   |                                |        |      |      |
|                                    | 機車                     | 649  | 34.1 |   |                                |        |      |      |

|                |           |      |      |                |             |           |      |
|----------------|-----------|------|------|----------------|-------------|-----------|------|
| 遊或訪有時會改用的運具    | 腳踏車       | 38   | 2.0  | 時將會改用的運具       | 捷運          | 125       | 6.5  |
|                | 公車        | 227  | 11.9 |                | 鐵路(含高鐵)     | 57        | 3.0  |
|                | 捷運        | 188  | 9.9  |                | 計程車         | 5         | 0.3  |
|                | 鐵路(含高鐵)   | 548  | 28.8 |                | 其他          | 26        | 1.4  |
|                | 計程車       | 24   | 1.3  | 實施買車須自備停車位     | 不會買車，繼續使用   | 1858      | 53.8 |
|                | 其他        | 143  | 7.5  |                | 不會買車，報廢或賣原車 | 234       | 6.8  |
| 增加老舊車檢驗次數      | 會提前處理     | 1698 | 49.2 | 提供免費大眾運輸時通勤的方式 | 會再購車        | 1362      | 39.4 |
|                | 不會        | 1673 | 48.4 |                | 改搭大眾運輸      | 1918      | 55.5 |
|                | 其他        | 83   | 2.4  |                | 仍自行開車       | 1536      | 44.5 |
| 提供免費大眾運輸時旅遊的方式 | 改搭大眾運輸    | 1610 | 46.6 | 因應環境議題避免開車     | 不會          | 845       | 24.5 |
|                | 仍自行開車     | 1844 | 53.4 |                | 會，但視環境狀況而定  | 1026      | 29.7 |
| 情境回收率          | 情境 A      | 1175 | 34.0 |                | 情境 A 車型 1   | 會，現已儘量不開車 | 1583 |
|                | 情境 B      | 1148 | 33.2 | 新購此車           |             | 109       | 9.3  |
|                | 情境 C      | 1131 | 32.7 | 汰換原車再購買此車      |             | 281       | 23.9 |
| 情境 A 車型 2      | 新購此車      | 118  | 10.0 | 情境 A 車型 3      | 不會購買        | 785       | 66.8 |
|                | 賣掉原車再購買此車 | 335  | 28.5 |                | 新購此車        | 105       | 8.9  |
|                | 不會購買      | 722  | 61.4 |                | 汰換原車再購買此車   | 258       | 22.0 |
| 情境 A 車型 4      | 新購此車      | 88   | 7.5  | 情境 B 車型 1      | 不會購買        | 812       | 69.1 |
|                | 汰換原車再購買此車 | 154  | 13.1 |                | 新購此車        | 103       | 9.0  |
|                | 不會購買      | 933  | 79.4 |                | 汰換原車再購買此車   | 232       | 20.2 |
| 情境 B 車型 2      | 新購此車      | 61   | 5.3  | 情境 B 車型 3      | 不會購買        | 813       | 70.8 |
|                | 汰換原車再購買此車 | 235  | 20.5 |                | 新購此車        | 88        | 7.7  |
|                | 不會購買      | 852  | 74.2 |                | 汰換原車再購買此車   | 254       | 22.1 |
| 情境 B 車型 4      | 新購此車      | 103  | 9.0  | 情境 C 車型 1      | 不會購買        | 806       | 70.2 |
|                | 汰換原車再購買此車 | 328  | 28.5 |                | 新購此車        | 94        | 8.3  |

|           |           |     |      |           |           |     |      |
|-----------|-----------|-----|------|-----------|-----------|-----|------|
|           | 不會購買      | 717 | 62.5 |           | 汰換原車再購買此車 | 209 | 18.5 |
| 情境 C 車型 2 | 新購此車      | 91  | 8.0  | 情境 C 車型 3 | 不會購買      | 828 | 73.2 |
|           | 汰換原車再購買此車 | 250 | 22.1 |           | 新購此車      | 119 | 10.5 |
|           | 不會購買      | 790 | 69.8 |           | 汰換原車再購買此車 | 416 | 36.8 |
| 情境 C 車型 4 | 新購此車      | 65  | 5.7  |           | 不會購買      | 596 | 52.7 |
|           | 汰換原車再購買此車 | 131 | 11.6 |           |           |     |      |
|           | 不會購買      | 935 | 82.7 |           |           |     |      |

分述如下：

### 1.收取進城費

首先調查駕駛人是否會在尖峰時段進入市區，有 54.0% 駕駛人會在尖峰時段進入市區，有 46% 駕駛人不會在尖峰時段進入市區，並且針對會在尖峰時段進入市區之駕駛人，分別研擬收取進城費 50 元及 20 元進行訪問，針對兩種政策之反應情形分述如下：

#### (1) 收取進城費 50 元

當收取進城費 50 元時，有 41.1% 駕駛者會改搭其他運具，其次為不進入或非收費時段才進入，約佔 35.7%；並且針對改搭其他運具之駕駛更進一步探討其會改搭的運具為何，就調查資料顯示可知，大多會改以機車為運具，約佔 67.3%，其次為改搭公車，約佔 11.6%。

#### (2) 收取進城費 20 元

當收取進城費 20 元時，有 37.2% 之駕駛者會改搭其他運具，其次為付費進入市區，約佔 34.4%；並且針對改搭其他運具之駕駛更進一步探討其會改搭的運具為何，就調查資料顯示可知，大多會改以機車為運具，約佔 68.0%，其次為改搭公車，約佔 11.0%。

### 2.實施高乘載

針對會於尖峰時段進入市區者訪問其於尖峰時間需乘滿 3 人以上才能進入市區之政策反應，其資料顯示會有 48.1% 的駕駛人改用其他運具，其次為不進入或非收費時段才進入市區。改搭乘其他運具之駕駛人會有 62.4% 改以機車為運具，其次為公車與捷運，各佔 14.8%、11.1%。

### 3.油價上漲

分別研擬油價上漲 10% 及 30% 訪問駕駛人，針對兩種政策之反應情形分述如下：

#### (1) 油價上漲 10%

於此管理政策下會有 61.2%仍以汽車為主要運具，而會有 38.8%改用其他運具，就改用其它運具者進一步了解其會改用的運具為何，由調查資料顯示於通勤上班(學)時會大多數改以機車為運具，佔 69.6%；而於旅遊訪友時亦以機車居多，佔 37.2%，而改以鐵路(高鐵)為運具者次之，佔 27.3%。

#### (2) 油價上漲 30%

於此管理政策下會有 44.5%仍以汽車為主要運具，而會有 55.5%改用其他運具，相較油價僅上漲 10%時，會改用其他運具的比例增加，可知油價上漲越多會有更多人改用其它運具者。由調查資料顯示改用其他運具者於通勤上班(學)時會大多數改以機車為運具，佔 66.0%，而改用公車者次之；而於旅遊訪友時亦以機車居多，佔 34.1%，而改以鐵路(高鐵)為運具者次之，其比例佔 28.8%。

#### 4. 買車須自備停車位

當實施此管理政策時大多數仍繼續使用該車且不會另購車輛，其比例為 53.8%，而有 39.4%將會再購買車輛，僅有 6.8%會將該車報廢或賣掉，且不會另購車輛。

#### 5. 增加老舊汽車檢驗次數

當實施此管理政策時不將該車提前處理之比例佔 49.2%，而會提前處理者佔 48.4%，可知兩者比例差距不多。

#### 6. 政府提供免費大眾運輸系統服務

通勤方式會有 55.5%改搭大眾運輸，而有 44.5%仍自行開車；在旅遊時的運輸方式有 46.6%改搭大眾運輸，可能因旅遊時距離較遠或旅遊地大眾運輸不方便故使其轉移的比例較通勤少，而有 53.4%仍自行開車。

#### 7. 環境議題之影響

面對能源消耗、環境污染，及地球暖化等問題時，會有 45.8%會儘量不開車，並有 29.7%會視環境狀況而避免開車，而有 24.5%不會改變開車行為。

#### 8. 不同車型情境之偏好

針對柴油、油電混合、液化石油，及氫燃料電池設計 A、B、C 三種情境，各情境之回收比例依 A、B、C 順序分別為 34.0%、33.2%、32.7%，以下分別針對三種情境之調查結果不同車型之選擇情形分述如下：

##### (1) 情境 A

- 柴油車：以不會購買者居多，佔 66.8%，其次為汰換該車再購買柴油車，佔 23.9%；新購柴油車者僅佔 9.3%。

- 油電混合車：以不會購買者居多，佔 61.4%，其次為汰換該車再購買油電混合車，佔 28.5%；新購油電混合車者僅佔 10.0%。
- 液化石油車：以不會購買者居多，佔 69.1%，其次為汰換該車再購買液化石油車，佔 22.0%；新購液化石油車者僅佔 8.9%。
- 氫燃料電池車：以不會購買者居多，佔 79.4%，其次為汰換該車再購買氫燃料電池車，佔 13.1%，而新購氫燃料電池車者僅佔 7.5%。

### (2) 情境 B

- 柴油車：以不會購買者居多，佔 70.8%，其次為汰換該車再購買柴油車，佔 20.2%，而新購柴油車者僅佔 9.0%。
- 油電混合車：以不會購買者居多，佔 74.2%，其次為汰換該車再購買油電混合車，佔 20.5%，而新購油電混合車僅佔 5.3%。
- 液化石油車：以不會購買者居多，佔 70.2%，其次為汰換該車再購買液化石油車，佔 22.1%，而新購液化石油車者僅佔 7.7%。
- 氫燃料電池車：以不會購買者居多，佔 62.5%，其次為汰換該車再購買氫燃料電池車，佔 28.5%，而新購氫燃料電池車者僅佔 9.0%。

### (3) 情境 C

- 柴油車：以不會購買者居多，佔 73.2%，其次為汰換該車再購買柴油車，佔 18.5%，而新購柴油車者僅佔 8.3%。
- 油電混合車：以不會購買者居多，佔 69.8%，其次為汰換該車再購買油電混合車，佔 22.1%，而新購油電混合車者僅佔 8.0%。
- 液化石油車：以不會購買者居多，佔 52.7%，其次為汰換該車再購買液化石油車，佔 36.8%，而新購液化石油車者僅佔 10.5%。
- 氫燃料電池車：以不會購買者居多，佔 82.7%，其次為汰換該車再購買氫燃料電池車，佔 11.6%，而新購氫燃料電池車者僅佔 5.7%。

## 4.2.2 機車問卷調查

藉由機車問卷調查結果分析樣本資料結構，以了解調查資料之家戶及主要駕駛人社經狀況、車輛組成及使用情形，以及在不同管理策略下之反應情形。其分析結果分述如後。

### 4.2.2.1 家戶基本資料之分析

本研究受訪家戶之基本資料包括：戶長年齡及性別、家戶人口數，及工作人口數等，經初步統計後彙整如表 4.6 所示。分別說明如下：



表 4.6 機車問卷家戶基本資料特性統計表

| 項目          | 屬性            | 樣本數  | 比例 %     | 項目                 | 屬性        | 樣本數  | 比例 % |
|-------------|---------------|------|----------|--------------------|-----------|------|------|
| 戶長年齡(歲)     | 30 以下         | 147  | 5.8      | 戶長性別               | 男         | 1951 | 76.9 |
|             | 31~40         | 349  | 13.8     |                    | 女         | 585  | 23.1 |
|             | 41~50         | 714  | 28.2     | 家戶工作人口數(人)         | 0         | 57   | 2.2  |
|             | 51~60         | 892  | 35.2     |                    | 1         | 458  | 18.1 |
|             | 61~70         | 275  | 10.8     |                    | 2         | 1031 | 40.7 |
|             | 71~80         | 111  | 4.4      |                    | 3         | 489  | 19.3 |
| 81 以上       | 48            | 1.9  | 4        |                    | 317       | 12.5 |      |
| 家戶總人口數(人)   | 1             | 33   | 1.3      |                    | 5         | 127  | 5.0  |
|             | 2             | 249  | 9.8      | 6 以上               | 57        | 2.2  |      |
|             | 3             | 470  | 18.5     | 家中未滿18歲人口數(人)      | 0         | 1310 | 51.7 |
|             | 4             | 792  | 31.2     |                    | 1         | 503  | 19.8 |
|             | 5             | 518  | 20.4     |                    | 2         | 492  | 19.4 |
|             | 6             | 264  | 10.4     |                    | 3         | 164  | 6.5  |
|             | 7             | 115  | 4.5      |                    | 4 人以上     | 67   | 2.6  |
|             | 家中65歲以上人口數(人) | 8 以上 | 95       | 3.7                | 家戶月所得(萬元) | 未滿 5 | 851  |
| 0           |               | 1825 | 72.0     | 5~未滿 10            |           | 1136 | 44.8 |
| 1           |               | 434  | 17.1     | 10~未滿 15           |           | 347  | 13.7 |
| 2           |               | 255  | 10.1     | 15~未滿 20           |           | 87   | 3.4  |
| 3 以上        | 22            | 0.9  | 20~未滿 25 | 40                 |           | 1.6  |      |
| 家戶汽車持有數(輛)  | 0             | 496  | 19.6     | 25~未滿 30           |           | 21   | 0.8  |
|             | 1             | 1460 | 57.6     | 30 以上              |           | 54   | 2.1  |
|             | 2             | 469  | 18.5     | 家戶機車持有數(輛)         | 1         | 531  | 20.9 |
|             | 3 以上          | 111  | 4.4      |                    | 2         | 950  | 37.5 |
| 家戶腳踏車持有數(輛) | 0             | 731  | 28.8     |                    | 3         | 604  | 23.8 |
|             | 1             | 868  | 34.2     |                    | 4         | 323  | 12.7 |
|             | 2             | 597  | 23.5     |                    | 5 以上      | 128  | 5.0  |
|             | 3             | 224  | 8.8      | 家戶汽車駕照數(張)         | 0         | 138  | 5.4  |
|             | 4             | 65   | 2.6      |                    | 1         | 530  | 20.9 |
| 5 以上        | 51            | 2.0  | 2        |                    | 932       | 36.8 |      |
| 家戶機車駕照數(張)  | 1             | 312  | 12.3     |                    | 3         | 511  | 20.1 |
|             | 2             | 784  | 30.9     |                    | 4         | 286  | 11.3 |
|             | 3             | 617  | 24.3     |                    | 5 以上      | 139  | 5.5  |
|             | 4             | 516  | 20.3     | 家戶距離大眾運輸場站最近距離(公尺) | 0~100     | 479  | 18.9 |
|             | 5 以上          | 307  | 12.1     |                    | 101~200   | 434  | 17.1 |
| 汽車交易行為      | 沒有買賣車輛        | 2196 | --       |                    | 201~300   | 342  | 13.5 |
|             | 報廢            | 81   | --       |                    | 301~400   | 204  | 8.0  |
|             | 賣車            | 72   | --       |                    | 401~500   | 188  | 7.4  |
|             | 購買新車          | 145  | --       |                    | 501~600   | 187  | 7.4  |
|             | 購買中古車         | 109  | --       |                    | 601~700   | 61   | 2.4  |
| 機車交易行為      | 沒有買賣車輛        | 1666 | --       |                    | 701~800   | 69   | 2.7  |
|             | 報廢            | 191  | --       |                    | 801~900   | 57   | 2.2  |

|  |       |     |    |  |                 |     |      |
|--|-------|-----|----|--|-----------------|-----|------|
|  | 賣車    | 91  | -- |  | 901~1000        | 189 | 7.5  |
|  | 購買新車  | 702 | -- |  | 1001 以上         | 326 | 12.9 |
|  | 購買中古車 | 117 | -- |  | 註：“--”為可附選之選項比例 |     |      |

### 1. 戶長年齡與性別

家戶戶長年齡層分佈以51~60歲分佈最多，佔35.2%，其次為41~50歲，佔28.2%，而81歲以上之戶長人數最少，僅佔1.9%；戶長性別多為男性，佔76.9%，而女性僅佔23.1%。

### 2. 家戶人數

調查資料顯示總人口數以4人為最多其佔了31.2%，且大多數為3至5人；工作人口數為2人之家戶最多佔40.7%，其次為3人與1人，兩者差異不大各佔19.3%與18.1%；家戶未滿18歲人數以0位最多，佔51.7%已超過半數，且大多低於4人；家戶65歲以上人數以0位最多並高達72.0%，而多於3位之家戶甚少，僅佔0.9%。

### 3. 家戶平均月所得

家戶平均月所得以5萬至未滿10萬元佔44.8%為最高，其次為未滿5萬元佔33.6%，故知月所得介於0~10萬之家戶已佔半數之多，而月所得在20~未滿25萬與25萬以上之家戶較少，分別佔1.6%與2.1%。

### 4. 家戶車輛組成

在家戶車輛組成中可分為汽車、機車及腳踏車之持有數，其中汽車持有數以1輛居多，佔57.6%；機車持有數則以持有2輛者最多，佔37.5%，持有3輛者居次，佔23.8%。

### 5. 家戶駕照數之持有

在家戶持有汽車駕照方面，以持有2張汽車駕照數最多，佔36.8%，而持有1張與3張汽車駕照之家戶數次之，分佔20.9%與20.1%，持有5張以上汽車駕照者則為少數，僅佔5.5%；就持有機車駕照方面，亦以持有2張機車駕照數之家戶為最多，佔30.9%。

### 6. 家戶之大眾運輸可及性

本研究以家戶距離大眾運輸場站衡量大眾運輸可及性，就調查結果可知以距離大眾運輸場站約0~100公尺之家戶為最多，佔18.9%，其次為距離101~200公尺，佔17.1%。

## 7. 家戶近一年汽機車交易行為

近一年汽機車交易行為方面，皆以沒有買賣汽機車交易行為之家戶為最多，而有賣車行為之家戶為最少。在近一年中有購買汽機車之家戶以購買新車為主。

### 4.2.2.2 主要駕駛人相關資料之分析

本研究調查車輛之主要駕駛人相關資料包括：駕駛人社經特性、通勤方式及駕駛情形等經初步統計後彙整如表 4.7 所示。分別說明如下：

表 4.7 機車問卷主要駕駛人相關資料統計表

| 項目            | 屬性       | 樣本數  | 比例 % | 項目        | 屬性        | 樣本數  | 比例 % |
|---------------|----------|------|------|-----------|-----------|------|------|
| 駕駛人性別         | 男        | 1653 | 65.2 | 駕駛人年齡 (歲) | 20 以下     | 131  | 5.2  |
|               | 女        | 883  | 34.8 |           | 21~30     | 683  | 26.9 |
| 駕駛人職業         | 軍公教      | 284  | 11.2 |           | 31~40     | 558  | 22.0 |
|               | 工        | 635  | 25.0 |           | 41~50     | 594  | 23.4 |
|               | 商/服務     | 803  | 31.7 |           | 51~60     | 437  | 17.2 |
|               | 農林漁牧     | 69   | 2.7  |           | 61~70     | 95   | 3.7  |
|               | 學生       | 264  | 10.4 |           | 71 以上     | 38   | 1.5  |
|               | 無        | 349  | 13.8 |           | 駕駛人教育程度   | 國小以下 | 165  |
|               | 其他       | 132  | 5.2  | 國中        |           | 196  | 7.7  |
| 駕駛人平均月所得 (萬元) | 未滿 2     | 806  | 31.8 | 高中職       |           | 750  | 29.6 |
|               | 2~未滿 4   | 1016 | 40.1 | 大專        |           | 1174 | 46.3 |
|               | 4~未滿 6   | 505  | 19.9 | 碩士        |           | 238  | 9.4  |
|               | 6~未滿 8   | 127  | 5.0  | 博士        | 13        | 0.5  |      |
|               | 8~未滿 10  | 43   | 1.7  | 駕駛年資 (年)  | 10 以下     | 939  | 37.0 |
|               | 10~未滿 12 | 26   | 1.0  |           | 11~20     | 807  | 31.8 |
|               | 12 以上    | 13   | 0.5  |           | 21~30     | 571  | 22.5 |
| 主要以何種方式上班 (學) | 不必上班學    | 364  | 14.4 |           | 31~40     | 177  | 7.0  |
|               | 步行       | 75   | 3.0  |           | 41 以上     | 42   | 1.7  |
|               | 汽車       | 294  | 11.6 | 通勤時間 (分)  | 15 以內     | 1340 | 52.8 |
|               | 機車       | 1693 | 66.8 |           | 16~30     | 837  | 33.0 |
|               | 腳踏車      | 31   | 1.2  |           | 31~45     | 208  | 8.2  |
|               | 公車       | 29   | 1.1  |           | 46~60     | 117  | 4.6  |
|               | 捷運       | 34   | 1.3  |           | 61 以上     | 34   | 1.3  |
|               | 鐵路(含高鐵)  | 16   | 0.6  | 暖車習慣      | 無         | 1506 | 59.4 |
|               | 計程車      | 1    | 0.0  |           | 有         | 1030 | 40.6 |
|               | 情轉三分鐘    | 無    | 2414 | 95.2      | 每週情轉次數(次) | 1~5  | 60   |
| 6~10          |          |      |      |           |           | 23   | 0.91 |
| 11 以上         |          |      |      |           |           | 12   | 0.47 |

|        |           |      |      |  |      |      |       |
|--------|-----------|------|------|--|------|------|-------|
|        | 有         | 122  | 4.8  |  | 未答人數 | 2441 | 96.25 |
| 多久檢查胎壓 | 每騎車前      | 222  | 8.8  |  |      |      |       |
|        | 偶爾騎車才檢查   | 732  | 28.9 |  |      |      |       |
|        | 感覺胎壓不足才檢查 | 1582 | 62.3 |  |      |      |       |

### 1. 主要駕駛人之社經特性

本研究關於主要駕駛人之社經特性可分為性別、年齡、職業，及教育程度等。首先就性別而言大多數為男性佔 65.2%，而女性僅為 34.8%。年齡方面為以 21~30 歲為最，佔 26.9%，而 41~50 歲及 31~40 歲者次之，其比例亦相差不多，各佔 23.4% 及 22.0%。駕駛人職業主要為商/服務業，佔 31.7%，而工業次之，佔 25.0%。駕駛人教育程度以大專程度為最多，佔 46.3%，其次為高中職程度，佔 29.6%，以博士程度駕駛人為最少，僅佔 0.5%。

駕駛人平均月所得方面以 2~未滿 4 萬人數最多，佔 40.1%，以未滿 2 萬者次之，而所得為 12 萬以上者數量甚少，僅佔 0.5%。由駕駛年資部分可知以 10 年以下為最多，佔 37.0%，而 41 年以上者僅佔 1.7%。

### 2. 主要駕駛人之通勤方式

研究中調查駕駛人通勤所使用的運具及其通勤時間。首先就通勤運具而言是以機車為主，佔 66.8% 已超過半數，而不必通勤上班(學)者次之，佔 14.4%；調查結果並無使用航空為通勤方式的情形，而最少使用之通勤運具為計程車，僅有一筆資料。

就通勤時間而言近半數為 15 分以內，其佔 52.8%，且以 16~30 分者次之，佔 33.0%，並可知通勤時間少有超過 1 小時之情形，其僅佔 1.3%。

### 3. 駕駛情形

由使用情形之資料可知有 59.4% 的駕駛人無暖車習慣，而暖車習慣者佔 40.6%。車輛有惰轉 3 分鐘以上之情形僅佔 4.8%，且多為每週平均惰轉 5 次以內，佔 2.37%。駕駛人對於胎壓的檢查多為感覺胎壓不足時才檢查，佔 62.3%，僅有 8.8% 為每次騎車前都會檢查胎壓。

#### 4.2.2.3 車輛基本資料之分析

車輛基本資料有：車輛特性、車輛使用情形，及預期未來處理情形等，經初步統計後彙整如表 4.8 所示。分別說明如下：

表 4.8 機車問卷車輛基本資料統計表

| 項目                 | 屬性         | 樣本數  | 比例%         | 項目                      | 屬性          | 樣本數  | 比例%   |
|--------------------|------------|------|-------------|-------------------------|-------------|------|-------|
| 出廠年份<br>(年)        | 1980 以前    | 2    | 0.1         | 購買年份<br>(年)             | 1980 以前     | 1    | 0.0   |
|                    | 1981~1990  | 32   | 1.3         |                         | 1981~1990   | 24   | 1.0   |
|                    | 1991~2000  | 1092 | 43.1        |                         | 1991~2000   | 885  | 34.2  |
|                    | 2001~2007  | 1389 | 54.8        |                         | 2001~2007   | 1675 | 64.80 |
|                    | 未答人數       | 21   | 0.8         |                         |             |      |       |
| 購買時車<br>況          | 新車         | 2174 | 85.7        | 車輛<br>廠牌                | 三陽          | 714  | 28.2  |
|                    | 中古車        | 362  | 14.3        |                         | 山葉          | 769  | 30.3  |
| 排氣量<br>(c.c.)      | 50 以下      | 469  | 18.5        |                         | 光陽          | 851  | 33.6  |
|                    | 51~100     | 286  | 11.3        |                         | 台鈴          | 106  | 4.2   |
|                    | 101~125    | 1664 | 65.6        |                         | 其他          | 96   | 3.8   |
|                    | 126 以上     | 117  | 4.6         |                         |             |      |       |
| 年行駛公<br>里數<br>(公里) | 0~2500     | 557  | 22.0        | 購買<br>價格<br>(萬元)        | 未滿 2        | 192  | 7.6   |
|                    | 2501~5000  | 943  | 37.2        |                         | 2~4         | 946  | 37.3  |
|                    | 5001~7500  | 458  | 18.1        |                         | 4~6         | 1273 | 50.2  |
|                    | 7501~10000 | 395  | 15.6        |                         | 超過 6        | 125  | 4.9   |
|                    | 10001 以上   | 182  | 7.2         | 總行駛<br>公里數<br>(公里)      | 0~10000     | 726  | 28.6  |
|                    | 未答人數       | 1    | 0.0         |                         | 10001~25000 | 789  | 31.1  |
|                    |            |      | 25001~50000 |                         | 588         | 23.2 |       |
| 燃油類型               | 92 無鉛汽油    | 955  | 37.7        |                         | 50001 以上    | 433  | 17.1  |
|                    | 95 無鉛汽油    | 1565 | 61.7        | 燃油<br>效率<br>(公里/公<br>升) | 15 以下       | 244  | 9.6   |
|                    | 98 無鉛汽油    | 16   | 0.6         |                         | 16~25       | 931  | 36.7  |
|                    | 電力         | 0    | 0.0         |                         | 26~35       | 1041 | 41.0  |
|                    | 其他         | 0    | 0.0         |                         | 36 以上       | 320  | 12.6  |
| 里程保養<br>(公里/次)     | 0~500      | 511  | 20.1        | 保養維<br>修費用<br>(元/次)     | 0~150       | 256  | 10.1  |
|                    | 501~1000   | 1728 | 68.1        |                         | 151~300     | 1097 | 43.3  |
|                    | 1001~3000  | 234  | 9.2         |                         | 301~500     | 788  | 31.1  |
|                    | 3001 以上    | 63   | 2.5         | 501 以上                  | 395         | 15.6 |       |
| 月加油費<br>用(元)       | 0~250      | 492  | 19.4        | 月停車<br>費用(元)            | 0           | 2117 | 83.5  |
|                    | 251~500    | 1255 | 49.5        |                         | 1~100       | 224  | 8.8   |
|                    | 501~750    | 363  | 14.3        |                         | 101~500     | 157  | 6.2   |
|                    | 751 以上     | 426  | 16.8        |                         | 501 以上      | 38   | 1.5   |
| 年保險費<br>用(元)       | 0~500      | 7    | 0.3         | 通勤天<br>數(天)             | 不使用         | 573  | 22.6  |
|                    | 501~1000   | 1570 | 61.9        |                         | 1           | 43   | 1.7   |
|                    | 1001~1500  | 567  | 22.4        |                         | 2           | 63   | 2.5   |
|                    | 1501 以上    | 392  | 15.5        |                         | 3           | 96   | 3.8   |
| 旅遊訪友<br>天數(天)      | 不使用        | 1123 | 44.3        |                         | 4           | 107  | 4.2   |
|                    | 1          | 679  | 26.8        | 5                       | 823         | 32.5 |       |
|                    | 2          | 376  | 14.8        |                         |             |      |       |
|                    | 3          | 148  | 5.8         |                         |             |      |       |

|          |                 |     |     |           |                |      |      |     |
|----------|-----------------|-----|-----|-----------|----------------|------|------|-----|
|          | 4               | 49  | 1.9 |           | 6              | 492  | 19.4 |     |
|          | 5               | 55  | 2.2 |           | 7              | 339  | 13.4 |     |
|          | 6               | 34  | 1.3 | 預期處理車輛時間  | 不知道            | 2294 | 90.5 |     |
|          | 7               | 72  | 2.8 |           | 知道             | 0~1年 | 2.5  | 2.5 |
| 預期處理車輛原因 | 所得增加            | 15  | --  |           |                | 2~5年 | 3.9  | 4.0 |
|          | 車齡過高            | 168 | --  |           |                | 6年以上 | 1.6  | 1.6 |
|          | 經常故障            | 105 | --  | 未答人數      | 39             | 1.5  |      |     |
|          | 使用成本過高          | 22  | --  | 一年內車輛處理情形 | 繼續使用且不添購汽車或機車  | 2289 | 90.2 |     |
|          | 空間不足            | 8   | --  |           | 繼續使用並另添購汽車     | 43   | 1.7  |     |
|          | 其他              | 8   | --  |           | 繼續使用並另添購機車     | 71   | 2.7  |     |
|          | 註：“--”為可附選之選項比例 |     |     |           | 報廢或賣掉且不添購汽車或機車 | 25   | 1.0  |     |
|          |                 |     |     |           | 報廢或賣掉再添購汽車     | 12   | 0.5  |     |
|          |                 |     |     |           | 報廢或賣掉再添購機車     | 84   | 3.3  |     |
|          |                 |     |     |           | 其他             | 15   | 0.6  |     |

#### 1. 車輛出廠年份

車輛出廠年份，在本次調查中以 2001~2007 年最多，約佔 54.8%，其次為 1991~2000 年，約佔 43.1%。

#### 2. 車輛購買年份

在車輛購買年份方面，以 2001~2007 年為最多，約佔 64.8%；當家戶購買車輛時該車為新車之比例佔 85.7%，僅有 14.3% 為購買中古車。

#### 3. 車輛特性及購買價格

家戶車輛之廠牌以光陽、三陽、山葉為主，分佔 33.6%、28.2% 與 30.3%。車輛排氣量 101~125 c.c. 者超過半數，佔 65.5%，而 126 c.c. 以上者最少，僅佔 4.6%。關於車輛之購買價格是以 4~6 萬為最多，佔 50.2%，而超過 6 萬者與未滿 1 萬者僅各佔 4.9% 及 7.6%。

#### 4. 車輛使用情形

車輛年行駛公里於 2501~5000 公里居多，佔 37.2%，而 0~2500 公里者次之，佔 22%，而 10001 公里以上僅佔 7.2%。家戶車輛所使用的燃油類型以 95 無鉛汽

油為主，其多達 61.7%，並且由資料可知調查樣本中無使用電力之車輛。就燃油效率而言，以 26~35 公里/公升為最多，佔 41%，以 15 公里/公升以下之車輛為最少，佔 9.6%，此與第二次調查所實施之重點抽樣有關。

#### 5. 車輛使用成本

調查樣本中大多數車輛行駛 501~1000 公里時即進行保養者，佔 68.1%，而僅有 2.5%之車輛行駛 3001 公里以上才進行保養。在車輛保養維修費方面，平均每次為 151~300 元為首，佔 43.3%，而平均每次 0~150 元者為最少，佔 10.1%。車輛每月加油費用以 251~500 元居多，佔 49.5%，而 501 元~750 元者為最少，佔 14.3%。平均每月停車費以 0 元者最多，佔 83.5%，1~100 元者次之，但僅佔 8.8%。就年保險費用方面以 501~1000 元最多，佔 61.9%。

#### 6. 車輛使用天數

使用天數依旅次目的可分為通勤及旅遊天數，首先就通勤天數而言，以使用 5 天該車通勤者所佔最高，佔 32.5%。就旅遊訪友天數而言，以不使用該車旅遊訪友為最多，佔 44.3%，其次為使用 1 天者，佔 26.8%。

#### 7. 預期車輛處理情形

有高達 90.5%的家戶還不知道幾年內會處理該車，而已確定處理時間者以 2~5 年後處理居多。已確定處理時間者大多是因該車車齡過高，其次為經常故障的原因處理該車。調查車輛於近一年內的處理情形大多為繼續使用，此情形佔 90.2%，其餘處理情形皆為少數。

#### 4.2.2.4 管理政策之偏好與反應之分析

將家戶針對本研究所研擬之管理政策及不同情境之偏好及反應初步統計後，彙整如表 4.9 所示。分別說明如下：

表 4.9 機車問卷管理政策偏好與反應統計表

| 項目                        | 屬性 | 樣本數  | 比例 % | 項目                       | 屬性           | 樣本數 | 比例 % |
|---------------------------|----|------|------|--------------------------|--------------|-----|------|
| 尖峰時段<br>進入市區              | 會  | 1456 | 57.4 | 收取<br><u>50</u> 元<br>進城費 | 付費進入市區       | 259 | 17.8 |
|                           | 不會 | 1080 | 42.6 |                          | 不進入或非收費時段才進入 | 595 | 40.9 |
| 收取<br><u>50</u> 元<br>進城費而 | 步行 | 56   | 9.9  |                          | 改搭其他運具       | 563 | 38.7 |
|                           | 汽車 | 12   | 2.1  |                          | 其他           | 39  | 2.7  |

|  |           |      |      |   |                               |     |      |     |
|--|-----------|------|------|---|-------------------------------|-----|------|-----|
| 改用的運具  | 腳踏車       | 136  | 24.2 | 收取<br><u>20元</u><br>進城費                             | 付費進入市區                        | 464 | 31.9 |     |
|  | 公車        | 201  | 35.7 |   | 不進入或非收費時段才進入                  | 510 | 35.0 |     |
|  | 捷運        | 145  | 25.8 |   | 改搭其他運具                        | 436 | 29.9 |     |
|  | 鐵路(含高鐵)   | 10   | 1.8  |   | 其他                            | 46  | 3.2  |     |
|  | 計程車       | 3    | 0.5  |   | 收取<br><u>20元</u><br>進城費而改用的運具 | 步行  | 39   | 8.9 |
|  | 其他        | 0    | 0.0  |   |                               | 汽車  | 7    | 1.6 |
| 油價上漲<br><u>10%</u>                             | 仍以機車為主要用具 | 2084 | 82.2 | 腳踏車   |                               | 118 | 27.1 |     |
|  | 改用其他運具    | 452  | 17.8 | 公車  |                               | 152 | 34.9 |     |
| 油價上漲<br><u>10%</u> 通勤<br>上班(學)<br>時將會改用的運具     | 步行        | 79   | 17.5 | 捷運  |                               | 95  | 21.8 |     |
|  | 汽車        | 15   | 3.3  | 鐵路(含高鐵)   |                               | 9   | 2.1  |     |
|  | 腳踏車       | 166  | 36.7 | 計程車   | 6                             | 1.4 |      |     |
|  | 公車        | 109  | 24.1 | 其他  | 10                            | 2.3 |      |     |
|  | 捷運        | 47   | 10.4 | 油價<br>上漲<br><u>10%</u> 旅<br>遊或訪<br>友時會<br>改用的<br>運具 | 步行                            | 45  | 10.0 |     |
|  | 鐵路(含高鐵)   | 6    | 1.3  |   | 汽車                            | 17  | 3.8  |     |
|  | 計程車       | 0    | 0.0  |   | 腳踏車                           | 63  | 13.9 |     |
|  | 其他        | 30   | 6.6  |   | 公車                            | 128 | 28.3 |     |
| 油價<br>上漲<br><u>30%</u>                         | 仍以機車為主要用具 | 1739 | 68.6 |   | 捷運                            | 69  | 15.3 |     |
|  | 改用其他運具    | 797  | 31.4 |   | 鐵路(含高鐵)                       | 90  | 19.9 |     |
| 油價<br>上漲<br><u>30%</u> 通勤<br>上班(學)<br>時將會改用的運具 | 步行        | 128  | 16.1 | 油價<br>上漲<br><u>30%</u> 旅<br>遊或訪<br>友時會<br>改用的<br>運具 | 計程車                           | 5   | 1.1  |     |
|  | 汽車        | 9    | 1.1  |   | 其他                            | 35  | 7.7  |     |
|  | 腳踏車       | 295  | 37.0 |   | 步行                            | 78  | 9.8  |     |
|  | 公車        | 202  | 25.3 |   | 汽車                            | 11  | 1.4  |     |
|  | 捷運        | 125  | 15.7 |   | 腳踏車                           | 103 | 12.9 |     |
|  | 鐵路(含高鐵)   | 12   | 1.5  |   | 公車                            | 234 | 29.4 |     |
|  | 計程車       | 1    | 0.1  |   | 捷運                            | 157 | 19.7 |     |
|  | 其他        | 25   | 3.1  |   | 鐵路(含高鐵)                       | 175 | 22.0 |     |
| 增加老舊<br>車檢驗次<br>數                              | 會提前處理     | 839  | 33.1 | 因應<br>環境<br>議題<br>避免<br>騎車                          | 計程車                           | 9   | 1.1  |     |
|  | 不會        | 1585 | 62.5 |   | 其他                            | 30  | 3.8  |     |
|  | 其他        | 112  | 4.4  |   | 不會                            | 959 | 37.8 |     |
|  |           |      |      |   | 會，但視環境狀況而定                    | 917 | 36.2 |     |
|  |           |      |      |   | 會，現已儘量不開車                     | 660 | 26.0 |     |



|                         |          |      |      |                         |           |      |      |
|-------------------------|----------|------|------|-------------------------|-----------|------|------|
| 提供免費大眾運輸時 <u>旅遊</u> 的方式 | 改搭大眾運輸   | 861  | 34.0 | 提供免費大眾運輸時 <u>通勤</u> 的方式 | 改搭大眾運輸    | 1284 | 50.6 |
|                         | 仍自行騎車    | 1675 | 66.0 |                         | 仍自行騎車     | 1252 | 49.4 |
| 問卷回收率                   | 情境 A     | 859  | 33.9 | 問卷 A 車型 2               | 新購此車      | 56   | 6.5  |
|                         | 情境 B     | 828  | 32.6 |                         | 汰換原車再購買此車 | 82   | 9.5  |
|                         | 情境 C     | 849  | 33.5 |                         | 不會購買      | 721  | 83.9 |
| 問卷 A 車型 1               | 新購此車     | 62   | 7.2  | 問卷 A 車型 4               | 新購此車      | 171  | 20.8 |
|                         | 汰換原車再購買車 | 57   | 6.6  |                         | 汰換原車再購買此車 | 255  | 31.0 |
|                         | 不會購買     | 740  | 86.1 |                         | 不會購買      | 397  | 48.2 |
| 問卷 A 車型 3               | 新購此車     | 203  | 23.4 | 問卷 A 車型 6               | 新購此車      | 43   | 5.0  |
|                         | 汰換原車再購買車 | 276  | 31.8 |                         | 汰換原車再購買此車 | 42   | 4.9  |
|                         | 不會購買     | 389  | 44.8 |                         | 不會購買      | 774  | 90.1 |
| 問卷 A 車型 5               | 新購此車     | 55   | 6.4  | 問卷 B 車型 2               | 新購此車      | 44   | 5.3  |
|                         | 汰換原車再購買車 | 65   | 7.6  |                         | 汰換原車再購買此車 | 92   | 11.1 |
|                         | 不會購買     | 739  | 86.0 |                         | 不會購買      | 692  | 83.6 |
| 問卷 B 車型 1               | 新購此車     | 47   | 5.7  | 問卷 B 車型 4               | 新購此車      | 172  | 20.8 |
|                         | 汰換原車再購買車 | 76   | 9.2  |                         | 汰換原車再購買此車 | 239  | 28.9 |
|                         | 不會購買     | 705  | 85.1 |                         | 不會購買      | 417  | 50.3 |
| 問卷 B 車型 3               | 新購此車     | 192  | 23.2 | 問卷 B 車型 6               | 新購此車      | 33   | 6.3  |
|                         | 汰換原車再購買車 | 281  | 33.9 |                         | 汰換原車再購買此車 | 25   | 4.8  |
|                         | 不會購買     | 355  | 42.9 |                         | 不會購買      | 464  | 88.9 |
| 問卷 B 車型 5               | 新購此車     | 59   | 7.1  | 問卷 C 車型 2               | 新購此車      | 58   | 6.8  |
|                         | 汰換原車再購買車 | 75   | 9.1  |                         | 汰換原車再購買此車 | 78   | 9.2  |
|                         | 不會購買     | 694  | 83.8 |                         | 不會購買      | 713  | 84.0 |
| 問卷 C 車型 1               | 新購此車     | 73   | 8.6  | 問卷 C 車型 4               | 新購此車      | 184  | 21.7 |
|                         | 汰換原車再購買車 | 59   | 6.9  |                         | 汰換原車再購買此車 | 230  | 27.1 |
|                         | 不會購買     | 717  | 84.5 |                         | 不會購買      | 435  | 51.2 |
| 問卷 C 車型 3               | 新購此車     | 230  | 27.1 | 問卷 C 車型 6               | 新購此車      | 47   | 5.5  |
|                         | 汰換原車再購買車 | 251  | 29.6 |                         | 汰換原車再購買此車 | 31   | 3.7  |
|                         | 不會購買     | 368  | 43.3 |                         | 不會購買      | 771  | 90.8 |
| 問卷 C 車型 5               | 新購此車     | 51   | 6.0  |                         |           |      |      |
|                         | 汰換原車再購買車 | 57   | 6.7  |                         |           |      |      |
|                         | 不會購買     | 741  | 87.3 |                         |           |      |      |

## 1.收取進城費

首先先調查駕駛人是否會在尖峰時段進入市區，有 57.4%駕駛人會在尖峰時段進入市區，有 42.6%駕駛人不會在尖峰時段進入市區，並且針對會在尖峰時段進入市區之駕駛人，分別研擬收取進城費 50 元及 20 元進行訪問，針對兩種政策之反應情形分述如下：

### (1) 收取進城費 50 元

當收取進城費 50 元時，有 40.9%駕駛者會不進入或非收費時段才進入，其次為改搭其他運具，約佔 38.7%，兩者差異不大；並且針對改搭其他運具之駕駛更進一步探討其會改搭的運具為何，就調查資料顯示可知，大多會改以公車為運具，約佔 35.7%，其次為改搭捷運，約佔 25.8%。

### (2) 收取進城費 20 元

當收取進城費 20 元時，有 35%駕駛者會不進入或非收費時段才進入，其次為付費進入市區，約佔 31.9%；針對改搭其他運具之駕駛更進一步探討其會改搭的運具為何，就調查資料顯示可知，大多會改以公車為運具，約佔 34.9%，其次為改騎腳踏車，約佔 27.1%。

## 2.油價上漲

分別研擬油價上漲 10%及 30%訪問駕駛人，針對兩種政策之反應情形分述如下：

### (1) 油價上漲 10%

於此管理政策下會有 82.2%仍以機車為主要運具，而會有 17.8%改用其他運具，就改用其它運具者進一步了解其會改用何種運具，由調查資料顯示於通勤上班(學)時會大多數改以腳踏車為運具，佔 36.7%，其次為使用公車者，佔 24.1%；而於旅遊訪友時則以公車居多，佔 28.3%，而改以鐵路為運具者次之，佔 19.9%。

### (2) 油價上漲 30%

於此管理政策下會有 68.6%仍以機車為主要運具，而會有 31.4%改用其他運具，相較僅上漲 10%時，會改用其他運具的比例增加，可知油價上漲越多會有更多人改用其它運具。由調查資料顯示於通勤上班(學)時會大多數改以腳踏車為運具，佔 37.0%，其次為使用公車者，佔 25.3%；而於旅遊訪友時則以公車居多，佔 29.4%，而改以鐵路為運具者次之，各佔 22%。

## 4.增加老舊汽車檢驗次數

當實施此管理政策時大多數不會將該車提前處理，佔 62.5%，而會提前處理者佔 33.1%，其他情形大多為視車輛情況而定。

## 5. 政府提供免費大眾運輸系統服務

當實施此管理政策時的通勤方式會有 50.6% 改搭大眾運輸，而有 49.4% 仍自行騎車；在旅遊時的運輸方式有 34.0% 改搭大眾運輸，而有 66.0% 仍自行騎車。

## 6. 環境議題之影響

於面對能源消耗、環境污染，及地球暖化等問題時，會有 26.0% 會儘量不開車，並有 36.2% 會視環境狀況而避免開車，而有 37.8% 不會改變開車行為。

## 7. 不同車型情境之偏好

針對電力及氫燃料電池設計 A、B、C 三種問卷，共 18 種情境，各問卷之回收比例依 A、B、C 順序分別為 33.9%、32.6%、33.5%，以下分別針對三種問卷之調查結果不同車型之選擇情形分述如下：

### (1) 問卷 A

- 車型 1：以不會購買者居多，佔 86.1%，其次為汰換該車再購買該車型及新購該車型者，兩者差異不大其各佔 6.6% 及 7.2%。
- 車型 2：以不會購買者居多，佔 83.9%，其次為汰換該車再購買該車型及新購該車型者，兩者差異不大其各佔 9.5% 及 6.5%。
- 車型 3：以不會購買者居多，佔 44.8%，其次為汰換該車再購買該車型及新購該車型者，兩者差異不大其各佔 31.8% 及 23.4%。
- 車型 4：以不會購買者居多，佔 48.2%，其次為汰換該車再購買該車型及新購該車型者，兩者差異不大其各佔 31.0% 及 20.8%。
- 車型 5：以不會購買者居多，佔 86%，其次為新購該車型及汰換該車再購買該車型者，兩者差異不大其各佔 7.6% 及 6.4%。
- 車型 6：以不會購買者居多，佔 90.1%，其次為新購該車型及汰換該車再購買該車型者，兩者差異不大其各佔 4.9% 及 5.0%。

### (2) 問卷 B

- 車型 1：以不會購買者居多，佔 85.1%，其次為汰換該車再購買該車型及新購該車型者，兩者差異不大其各佔 9.2% 及 5.7%。
- 車型 2：以不會購買者居多，佔 83.6%，其次為汰換該車再購買該車型及新購該車型者，兩者差異不大其各佔 11.1% 及 5.3%。
- 車型 3：以不會購買者居多，佔 42.9%，其次為汰換該車再購買該車型，佔 33.9%，而新購該車型者僅佔 23.2%。
- 車型 4：以不會購買者居多，佔 50.3%，其次為汰換該車再購買該車型及新購該車型者，各佔 28.9% 及 20.8%。
- 車型 5：以不會購買者居多，佔 83.8%，其次為汰換該車再購買該車型及新購該車型者，兩者差異不大其各佔 9.1% 及 7.1%。
- 車型 6：以不會購買者居多，佔 88.9%，其次為新購該車型及汰換該車再購買該車型者，兩者差異不大其各佔 6.2% 及 4.8%。

### (3) 問卷 C

- 車型 1：以不會購買者居多，佔 84.5%，其次為新購該車型及汰換該車再購買該車型者，兩者差異不大其各佔 8.6%及 6.9%。
- 車型 2：以不會購買者居多，佔 84%，其次為汰換該車再購買該車型及新購該車型者，兩者差異不大其各佔 9.2%及 6.8%。
- 車型 3：以不會購買者居多，佔 43.3%，其次為汰換該車再購買該車型及新購該車型者，兩者差異不大其各佔 29.6%及 27.1%。
- 車型 4：以不會購買者居多，佔 51.2%，其次為汰換該車再購買該車型及新購該車型者，兩者差異不大其各佔 27.1%及 21.7%。
- 車型 5：以不會購買者居多，佔 87.3%，其次為汰換該車再購買該車型及新購該車型者，兩者差異不大其各佔 6.7%及 6.0%。
- 車型 6：以不會購買者居多，佔 90.8%，其次為新購該車型及汰換該車再購買該車型者，兩者差異不大其各佔 5.5%及 3.7%。

### 4.3 定檢資料與問卷串聯

在定檢資料與家戶機動車輛問卷之串聯方面，各分為汽、機車定檢資料與機動車輛問卷之合併共兩類。圖 4.1 為問卷資料與定檢資料之串聯方式。

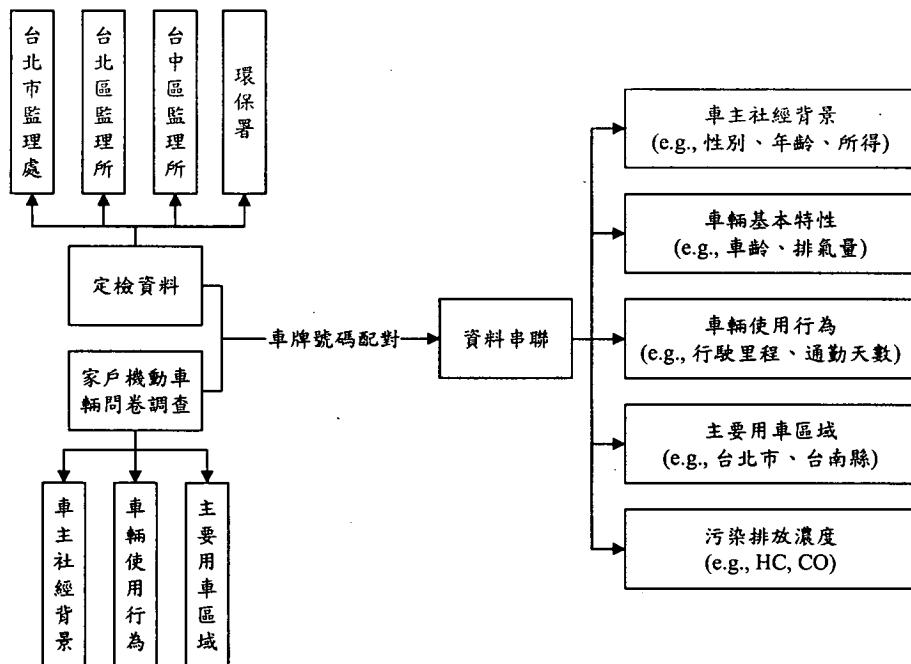


圖 4.1 定檢資料與家戶機動車輛問卷串聯示意圖

由圖知，定檢資料主要包括四個資料庫。其中，汽車方面為臺北市監理處、臺北區監理所，以及臺中區監理所等三區資料較為完整，其他各監理處所之定檢資料不是格式不同、內容缺漏過多，及未提供，故未能加入串聯。機車定檢資料則由環保署提供。家戶機動車輛問卷調查方面，主要包含三大類資料，分別為車主社經背景、車輛使用行為與主要用車區域。定檢資料與問卷資料之串聯，主要是透過車牌號碼之配對，進而將車主社經背景、車輛使用行為、車輛基本特性、主要用車區域與污染排放濃度等資料串聯起來，以利進行後續的分析工作。另外，在本研究中，不論是定檢資料或是問卷資料所擷取的變數，各自均可很明確地歸類到所屬之構面；因此，針對以上五大構面進行變數歸類之工作。其各構面所包含之變數如下：

1. 車主社經背景
  - (1) 性別
  - (2) 年齡
  - (3) 教育程度
  - (4) 個人月所得
  - (5) 駕駛年資
2. 主要用車區域
  - (1) 主要都會、次要都會、一般城市
3. 車輛基本特性
  - (1) 車齡
  - (2) 手排/自排車(機車則為：打檔/非打檔車)
  - (3) 排氣量
  - (4) 二/四行程(機車)
  - (5) 燃油類型
4. 車輛使用行為
  - (1) 總行駛里程
  - (2) 年行駛里程
  - (3) 每週通勤天數
5. 污染排放濃度
  - (1) 碳氫化合物(Hydrocarbon, HC)
  - (2) 一氧化碳(Carbon Monoxide, CO)

藉由定檢資料與問卷資料，將車牌號碼進行配對工作。其中，某車輛同一年內如有兩筆資料，則採用近期之檢驗資料；若出現第一次檢驗未通過，第二次檢驗通過，則採用未通過之檢驗數值。串聯完成之結果如表 4.10 所示。

表 4.10 定檢與問卷資料串聯完成之資料

| 問卷類型 | 回收有效問卷(份) | 定檢資料庫  | 串聯完成資料(份) | 總和(份) |
|------|-----------|--------|-----------|-------|
| 汽車   | 3450      | 臺北市監理處 | 190       | 859   |
|      |           | 臺北區監理所 | 335       |       |
|      |           | 臺中區監理所 | 334       |       |
| 機車   | 2527      | 環保署    | 1322      |       |

另外，在定檢資料與問卷資料串聯之分析，主要分為兩個部分，分別為汽車與機車，針對各部分在資料上之串聯及敘述性統計分析如下。

#### 4.3.1 汽車定檢資料與問卷串聯

在汽車問卷回收方面，共有 6,594 份，有效問卷共有 5,981 份(佔 90.70%)。在定檢資料庫方面，僅獲得臺北市監理處、臺北區監理所與臺中區監理所之定檢資料，因此將問卷資料與此三單位之定檢資料，進行車牌號碼之配對，進而將兩者資料串聯起來。串聯後之資料筆數臺北市監理處共有 190 筆，臺北區監理所為 335 筆，臺中區監理所則有 334 筆；其資料筆數相較於原始之有效問卷筆數差距不小，主要是由於在問卷調查中，曾對新車進行重點抽樣，車齡在五年以內者不在少數，且在定檢資料中，有許多變數欄位空白的情形，導致車號無法串聯起來。

由於臺北市監理處與臺北區監理所定檢資料庫之格式相同，因此可進一步將其串聯完成之資料合併，共計有 525 筆。但在兩區所串聯完成之資料中，汽缸數與車輛兩變數之缺漏率相當高；汽缸數缺漏之資料共有 496 筆，車重缺漏之資料則有 492 筆，分別各佔 94.48%與 93.71%。因此必須將此兩變數予以剔除。

另外，觀察臺中區監理所之定檢資料庫所包含之變數內容，可以發現該資料庫中雖有汽缸數與車重變數，但其值均為空白；廠牌與排氣量變數雖無法從該資料庫中獲得，但卻可從問卷資料中之問項取得此兩資訊來填補。如此一來，亦可將臺中區監理所與臺北市監理處、臺北區監理之串聯完成資料合併分析，合計資料共有 859 筆。但在污染排放方面，HC 與 CO 檢測值為 0 為較不合理之情況，因此必須刪除。其中 HC 值為 0 共有 21 筆，刪除後剩 838 筆；CO 則有 90 筆，剔除後共剩 748 筆。

值得一提的是，納入問卷中之「主要用車區域」問項，主要是為了反應區域之特性，又臺灣共有 23 縣市，若直接以此為依據來區別，便會過於繁雜。因此，本研究係透過 K-means 群落分析(Cluster analysis)技術，並依據行政院主計處所提供的各縣市社經資料，擷取各種不同變數之組合。本研究初步將區域設定為 3 群，分別是「主要都會」、「次要都會」與「一般城市」；最終選取各縣市人口密度、汽車密度、機車密度、家戶每年可支配所得、每人可享有道路面積變數；以

上各變數之各縣市統計資料如表 4.11。

表 4.11 各縣市社經統計資料

| 縣市  | 人口密度<br>(人/km <sup>2</sup> ) | 汽車密度<br>(輛/km <sup>2</sup> ) | 機車密度<br>(輛/km <sup>2</sup> ) | 家戶每年可支<br>配所得(元/戶) | 每人享有道路<br>面積(m <sup>2</sup> /人) |
|-----|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------|---------------------------------|
| 臺北縣 | 1835.31                      | 437.59                       | 1019.99                      | 930130             | 8.03                            |
| 宜蘭縣 | 214.79                       | 61.53                        | 128.42                       | 767861             | 29.01                           |
| 桃園縣 | 1565.3                       | 501.74                       | 789.43                       | 981273             | 12.63                           |
| 新竹縣 | 341.62                       | 118.02                       | 168.96                       | 957811             | 20.27                           |
| 苗栗縣 | 307.63                       | 103.41                       | 177.22                       | 849510             | 27.43                           |
| 臺中縣 | 752.36                       | 255.85                       | 452.49                       | 810914             | 22.94                           |
| 彰化縣 | 1223.98                      | 392.72                       | 788.05                       | 815377             | 15.43                           |
| 南投縣 | 130.33                       | 44.83                        | 79.01                        | 815573             | 30.42                           |
| 雲林縣 | 564.36                       | 175.95                       | 354.74                       | 764109             | 28.55                           |
| 嘉義縣 | 291.24                       | 89.84                        | 180.49                       | 697288             | 34.2                            |
| 臺南縣 | 548.95                       | 173.35                       | 369.93                       | 747222             | 33.97                           |
| 高雄縣 | 445.98                       | 131.74                       | 336.87                       | 686038             | 35.31                           |
| 屏東縣 | 321.93                       | 90.5                         | 235.8                        | 747713             | 29.78                           |
| 臺東縣 | 67.12                        | 18.61                        | 47.44                        | 624932             | 41.94                           |
| 花蓮縣 | 74.6                         | 22.9                         | 49.14                        | 726258             | 38.39                           |
| 澎湖縣 | 723.49                       | 162.29                       | 487.92                       | 705881             | 23.21                           |
| 基隆市 | 2942.42                      | 673.8                        | 1352.71                      | 782453             | 15.73                           |
| 新竹市 | 3792.23                      | 1232.27                      | 2262.8                       | 1171277            | 12.58                           |
| 臺中市 | 6390.63                      | 2173.23                      | 3552.95                      | 969246             | 18.9                            |
| 嘉義市 | 4537.46                      | 1384.39                      | 3116.65                      | 800693             | 34.82                           |
| 臺南市 | 4327.11                      | 1260.9                       | 3058.7                       | 851949             | 17.32                           |
| 臺北市 | 9684.49                      | 2692.26                      | 3848.97                      | 1262406            | 7.53                            |
| 高雄市 | 9861.84                      | 2814.25                      | 7554.14                      | 970062             | 11.65                           |

群落分析之結果發現，主要都會所包含縣市有臺北市、臺中市、高雄市；次要都會所包含縣市有臺北縣、基隆市、桃園縣、臺中縣、新竹縣、新竹市、彰化縣、臺南市；一般城市則包含宜蘭縣、花蓮縣、臺東縣、苗栗縣、南投縣、雲林縣、嘉義縣、嘉義市、臺南縣、高雄縣、屏東縣、澎湖縣。然而根據分群結果，仍與一般認知有些許差異，並考量整體臺北都會區的交通運輸環境較為類似，故將臺北縣改列為主要都會，並將最後各區域所包含縣市列表如表 4.12 所示：

表 4.12 各縣市分群結果

| 區域   | 包含縣市            |
|------|-----------------|
| 主要都會 | 臺北市、臺中市、高雄市、臺北縣 |

|      |   |
|------|---|
| 次要都會 | 基隆市、桃園縣、臺中縣、新竹縣、新竹市、彰化縣、臺南市                     |
| 一般城市 | 宜蘭縣、花蓮縣、臺東縣、苗栗縣、南投縣、雲林縣、嘉義縣、嘉義市、臺南縣、高雄縣、屏東縣、澎湖縣 |

在主要用車區域上，便以表 4.12 之群落分析結果加以分類，分別為主要都會、次要都會與一般城市，共 3 類。定檢資料與問卷資料串聯完成後，初步將變數共歸類為五大構面，其連續變數與類別變數之敘述性統計如下。

表 4.13 汽車資料串聯後各連續變數之敘述性統計

| 構面     | 分析項目      | 平均數       | 標準差      |
|--------|-----------|-----------|----------|
| 車主社經背景 | 年齡(歲)     | 48.59     | 11.41    |
|        | 個人月所得(萬元) | 5.21      | 11.82    |
|        | 駕駛年資(年)   | 21.42     | 9.50     |
| 車輛基本特性 | 車齡(年)     | 13.31     | 5.22     |
|        | 排氣量(c.c.) | 1792.67   | 483.47   |
| 車輛使用行為 | 總行駛里程(公里) | 133021.74 | 90183.28 |
|        | 年行駛里程(公里) | 11656.91  | 6893.53  |
|        | 每週通勤天數(天) | 2.59      | 2.60     |
| 污染排放濃度 | HC(ppm)   | 115.93    | 177.23   |
|        | CO(%)     | 0.78      | 1.43     |

表 4.14 汽車資料串聯後各類別變數之敘述性統計

| 構面     | 分析項目  | 類別內容         | 樣本數(輛) | 百分比    |
|--------|-------|--------------|--------|--------|
| 車主社經背景 | 性別    | 男            | 620    | 82.89% |
|        |       | 女            | 128    | 17.11% |
|        | 教育程度  | 國小以下         | 49     | 6.55%  |
|        |       | 國中           | 67     | 8.96%  |
|        |       | 高中職          | 231    | 30.88% |
|        |       | 大專           | 340    | 45.45% |
|        |       | 碩士以上         | 61     | 8.16%  |
| 主要用車區域 | -     | 主要都會         | 296    | 39.57% |
|        |       | 次要都會         | 114    | 15.24% |
|        |       | 一般城市         | 338    | 45.19% |
| 車輛基本特性 | 手/自排車 | 手排車          | 210    | 28.07% |
|        |       | 自排車          | 538    | 71.93% |
|        | 燃油類型  | 92 無鉛汽油      | 179    | 23.93% |
|        |       | 95 或 98 無鉛汽油 | 569    | 76.07% |



針對汽車資料串聯之敘述性統計分析結果討論如下：

#### (1) 車主社經背景

在本研究所蒐集之資料中，汽車駕駛人平均年齡約 49 歲，平均個人月所得為 5.21 萬元，駕駛人之平均年資則約為 21 年；各變數之標準差亦可從表 4.18 得知。另外，在類別變數方面，主要駕駛人之性別以男性居多，共有 620 份樣本，佔 82.89%，女性則僅有 128 份，佔 17.11%；駕駛人之教育程度以大專(45.45%) 佔多數，其次為高中職(30.88%)、國中(8.96%)、碩士以上(8.16%)與國小以下(6.55%)。

#### (2) 主要用車區域

本構面首先主要將臺灣 23 縣市以群落分析技術進行分群工作，共分為 3 群，分別是主要都會、次要都會與一般城市。再將串聯完成之資料，根據主要駕駛人所填答之“主要在那一地區行駛使用”問項為依據，將之歸類。其結果歸類在主要都會之樣本共有 296 份(39.57%)，次要都會有 114 份(15.24%)，一般城市則有 338 份(45.19%)；相較之下，在本研究所串聯完成之資料中，汽車主要行駛區域在次要都會者較少。這可能是由於無法納入新竹區監理所、嘉義區監理所、高雄區監理所與高雄市監理處之汽車定檢資料進行資串聯而導致。

#### (3) 車輛基本特性

汽車之平均車齡、車價與排氣量分別各約為 13 年(此非全國汽車之平均車齡)、55 萬元與 1792c.c.，標準差則分別為 5.22 年、39.77 萬元與 483.47c.c.。其中，大多數為自排車，且燃油類型多使用 95 或 98 無鉛汽油。

#### (4) 車輛使用行為

汽車之平均年行駛里程為 11657 公里，平均總行駛里程為 133022 公里；而每週平均使用該車通勤天數為 2.59 天。

#### (5) 污染排放濃度

HC 之平均污染排放濃度為 115.93ppm，標準差為 117.23ppm；CO 之平均污染排放濃度則為 0.78%，標準差為 1.43%。

### 4.3.2 機車定檢資料與問卷串聯

機車問卷回收份數共 2856 份，有效問卷共有 2527 份(有效問卷比例為 88.48%)。後續工作如同汽車，將環保署機車定檢資料庫與機車問卷進行車牌號碼之配對，由於機車問卷也曾針對新車重點抽樣，車齡在三年以下者亦不在少數。因此，經過車號配對之程序，共有 1322 筆資料串聯完成。各構面內之變數其敘述性統計如表 4.15 與表 4.16 所示。

表 4.15 機車資料串聯後各連續變數之敘述性統計

| 構面     | 分析項目      | 平均數      | 標準差      |
|--------|-----------|----------|----------|
| 車主社經背景 | 年齡(歲)     | 41.48    | 12.91    |
|        | 個人月所得(萬元) | 3.41     | 2.72     |
|        | 駕駛年資(年)   | 18.11    | 10.41    |
| 車輛基本特性 | 車齡(年)     | 9.13     | 3.32     |
|        | 排氣量(c.c.) | 99.91    | 32.54    |
| 車輛使用行為 | 總行駛里程(公里) | 32674.01 | 20150.13 |
|        | 年行駛里程(公里) | 4466.46  | 3028.69  |
|        | 每週通勤天數(天) | 3.89     | 2.53     |
| 污染排放濃度 | HC(ppm)   | 2120.06  | 2890.72  |
|        | CO(%)     | 1.96     | 2.00     |

表 4.16 機車資料串聯後各類別變數之敘述性統計

| 構面     | 分析項目    | 類別內容         | 樣本數(輛) | 百分比    |
|--------|---------|--------------|--------|--------|
| 車主社經背景 | 性別      | 男            | 874    | 66.11% |
|        |         | 女            | 448    | 33.89% |
|        | 教育程度    | 國小以下         | 90     | 6.81%  |
|        |         | 國中           | 101    | 7.64%  |
|        |         | 高中職          | 367    | 27.76% |
|        |         | 大專           | 612    | 46.29% |
|        |         | 碩士以上         | 152    | 11.50% |
| 主要用車區域 |         | 主要都會         | 570    | 43.12% |
|        |         | 次要都會         | 424    | 32.07% |
|        |         | 一般城市         | 328    | 24.81% |
| 車輛基本特性 | 打檔/非打檔車 | 打檔車          | 98     | 7.41%  |
|        |         | 非打檔車         | 1224   | 92.59% |
|        | 二/四行程   | 二行程          | 465    | 35.17% |
|        |         | 四行程          | 857    | 64.83% |
|        | 燃油類型    | 92 無鉛汽油      | 493    | 37.29% |
|        |         | 95 或 98 無鉛汽油 | 829    | 62.71% |

分述如下：

(1) 車主社經背景

年齡、個人月所得與駕駛年資之平均值分別為 41.48 歲、3.41 萬元與 18.11 年。在類別變數方面，資料串聯完成後，車輛主要駕駛人為男性者居多，共有 874 份樣本，佔 66.11%，女性則有 448 份樣本，佔 33.89%；另外，主要駕駛人教育程度則以大專較多，共 612 份，所佔比例為 46.29%，其次為高中職、碩士以上之學歷。

(2) 主要用車區域

機車之歸類依據如同汽車，亦以群落分析技術，共分為三群(主要都會、次要都會及一般城市)。歸類之結果顯示，機車主要行駛區域以主要都會居多，共 570 筆資料(43.12%)，其次則為次要都會(共 424 筆，佔 32.07%)與一般城市(共 328 筆，佔 24.81%)。

(3) 車輛基本特性

在車輛基本特性方面，機車串聯完成之平均車齡為 9.13 年，平均排氣量為 99.91c.c.，標準差則分別各為 3.32 年與 32.54c.c.。另外，在類別變數方面，非打檔車佔絕大多數，共有 1224 輛(92.59%)，打檔車則僅有 98 輛(7.41%)；四行程車

輛佔 64.83%，二行程佔 35.17%；燃油類型則以使用 95 無鉛汽油以上居多，共有 829 輛車，所佔比例為 62.71%。

#### (4) 車輛使用行為

平均總行駛里程與年行駛里程分別各約為 4466 公里與 32674 公里；而平均每週使用本車(機車)通勤天數為 3.89 天。

#### (5) 污染排放濃度

HC 與 CO 之平均污染排放濃度分別為 2120.06ppm 與 1.96%，標準差則各為 2890.72ppm 與 2.00%；相較於汽車之移動污染源排放顯的較高。

### 4.4 直接關聯模式

首先針對移動源污染排放之直接影響因素，即車輛特性變數，建立模式。由於國內機動車輛數量龐大，而檢驗單位又分為監理處(所)與代檢站；另外，有些檢測資料在輸入時需以人工鍵入，難免會出現錯誤或偏差。鑒於此因素，為確保數據的合理性及確保未來分析結果的準確性，向臺北市監理處檢驗人員確認各變數之合理範圍。以下為小汽車定檢資料中各變數數值之合理範圍。

1.HC：0~20000ppm；

2.CO：0~15%；

3.排氣量：599c.c.以上；

4.能源類型：汽油、柴油、電能、液化石油、汽油/液化石油、汽油/電能；

5.車重：小客車 500 公斤以上，35000 公斤以下；

6.汽缸數：10 個以下。

在資料的篩選與過濾上，主要可以分為兩個階段：(1)第一階段：以臺北市監理處詢問而得之數值範圍為依據，刪除不合理之檢驗數值；此外，在檢驗資料中，數值有缺漏之樣本數量非常龐大，且涵蓋許多車種，這些都必須予以剔除，並僅保留自用小客車車輛；(2)第二階段：為了避免資料鍵檔錯誤之樣本納入模式分析，則依據一般統計用於判斷離散值(outlier)之方法，以該變數 4 倍標準差為範圍進行資料篩選。因此，資料數值落在平均值 $\pm 4$ 倍標準差之外者，則加以刪除。

#### 1. 臺北市監理處定檢資料

臺北市監理處所提供之汽車定檢資料共有 2,280,122 筆，經過第一階段與第二階段刪除後之樣本數為 89,854 筆。另外，由於該區之檢驗資料包含較多變數，因此分別以 HC、CO、車齡、排氣量、汽缸數、行駛里程與車重等七個連續變數作為第三階段刪除之依據；經過第三階段刪除所剩餘之資料筆數為 71,338 筆(其中檢驗合格之資料比數有 68825 筆，佔 96.48%；檢驗不合格則有 2513 筆，佔

3.52%)。其中，在燃油類型變數方面，絕大多數車輛均使用無鉛汽油，相較之下，其他燃油類型如使用柴油等之車輛顯的非常稀少，兩者樣本量差距甚大，因此在後續研究上則未考慮此變數對於移動污染源排放之影響。

在本研究中所針對之移動污染源為 HC 與 CO。除此之外，亦對其他變數進行敘述性統計分析，如車齡、排氣量、里程數與車重等。分析結果如表 4.17 所示。由表知，HC 與 CO 之平均排放濃度與標準差分別為 66.09ppm、0.32%與 64.66ppm、0.55%；平均車齡為 9.81 年(此為臺北市監理處定檢車輛之平均車齡，非全國車輛平均車齡)、平均排氣量約為 1620c.c.、平均汽缸數約 4 個、平均車重為 1.15 噸，平均行駛里程則約為 105,405 公里；各變數之標準差亦可從該表中得知。

表 4.17 臺北市監理處定檢資料敘述性統計

| 分析項目     | 平均數      | 標準差      |
|----------|----------|----------|
| HC(ppm)  | 66.09    | 64.66    |
| CO(%)    | 0.32     | 0.55     |
| 車齡(年)    | 9.81     | 2.72     |
| 排氣量(cc.) | 1620.33  | 368.78   |
| 汽缸數(個)   | 4.1      | 0.46     |
| 車重(噸)    | 1.15     | 0.21     |
| 行駛里程(公里) | 105405.3 | 62803.92 |

此外，在所有定檢有效資料中，各廠牌車輛所佔的比例彙整如表 4.18 所示。在臺北市監理處之定檢資料中，以 MITSUBISHI 廠牌之車輛居多，佔 26.24%，其次為 FORD、TOYOTA 與 NISSAN 等廠牌之車輛。

表 4.18 各汽車廠牌車輛所佔比例

| 廠牌         | 樣本數(輛) | 百分比    |
|------------|--------|--------|
| FORD       | 17300  | 24.25% |
| HONDA      | 1142   | 1.60%  |
| MAZDA      | 737    | 1.03%  |
| NISSAN     | 13126  | 18.40% |
| TOYOTA     | 14310  | 20.06% |
| MITSUBISHI | 18722  | 26.24% |
| 其他         | 6001   | 8.41%  |
| 總和         | 71338  | 100%   |

## 2. 環保署定檢資料

在機車定檢資料方面，主要以民國 95 年之定檢資料作為研究對象，總共包含 6,334,819 筆，資料量相當龐大，因此，隨機抽取 1% 之資料進行分析。此外，機車資料庫中所包含的變數不多，納入分析之變數包含 HC、CO、車齡、排氣量與二/四行程，共 5 個。在離群值之剔除方面，機車定檢資料之移動污染源檢測值無一定之範圍，因此針對車齡、排氣量、HC 與 CO 四個變數，以 4 倍標準差為依據來篩選資料，最後共剩下 62,343 筆資料。

在汽車之定檢資料文獻中，鑒於行駛里程與廠牌等變數對於污染排放濃度均有顯著的影響，行駛里程與污染排放會呈正相關，廠牌則可反映不同車輛污染排放控制系統之差異。因此，在機車方面，初步推測此兩變數對於污染排放濃度間存在關聯性。後續又透過與環保署人員之聯繫與接洽，得知在機車定檢時，檢測人員會記錄該車之行駛里程與廠牌，唯此兩變數所儲存之資料庫與定檢資料庫不同，彼此分開維護保管。因此，針對以上之 62,343 筆資料，向環保署索取廠牌及行駛里程資料，並分析其對於污染排放濃度之影響。

在行駛里程資料中，共有 95 年與 94 年之行駛里程。由於該變數亦以人工鍵入方式，為了避免人為失誤而造成分析結果之偏差，若 95 年之行駛里程小於 94 年之行駛里程者，視為無效樣本。另外，在廠牌方面，廠牌之類別變數，處理方式如同汽車，依據臺灣市場之機車市佔率進一步加以分類，分為山葉、三陽以及光陽等三大廠牌，其市佔率約達 85%，其餘廠牌亦歸為其他類別。因此，在本研究中，將機車廠牌分為 4 大類，以 3 個虛擬變數來代表。所剩餘之資料共有 43,095 筆，其敘述性統計分析如表 4.19 所示。

表 4.19 機車定檢資料敘述性統計

| 分析項目     | 平均數      | 標準差      |
|----------|----------|----------|
| HC(ppm)  | 2509.53  | 3000.84  |
| CO(%)    | 2.13     | 1.97     |
| 車齡(年)    | 9.53     | 3.57     |
| 排氣量(cc.) | 94.83    | 34.05    |
| 行駛里程(公里) | 30088.59 | 18853.22 |

由表知，隨機抽取之機車定檢資料中，HC 平均排放濃度為 2509.53ppm，CO 則為 2.13%，標準差分別為 3000.84ppm 與 1.97%。在解釋變數方面，平均車齡為 9.53 年，平均排氣量為 94.83c.c.，平均行駛里程約為 30088 公里，標準差約為 18853 公里；另外，表 4.20 為二行程與四行程機車在資料中所佔之比例，其中以四行程機車居多，相差約 14%；表 4.21 則為各廠牌在資料中所佔比例，其中，三陽、光陽與山葉在資料中所佔比例差異並不大，分別為 30.71%、31.02% 與 32.08%。

表 4.20 二/四行程車輛所佔比例

| 行程  | 樣本數(輛) | 百分比    |
|-----|--------|--------|
| 二行程 | 18459  | 42.83% |
| 四行程 | 24636  | 57.17% |
| 總和  | 43095  | 100%   |

表 4.21 各機車廠牌車輛所佔比例

| 廠牌 | 樣本數(輛) | 百分比    |
|----|--------|--------|
| 三陽 | 13233  | 30.71% |
| 光陽 | 13367  | 31.02% |
| 山葉 | 13827  | 32.08% |
| 其他 | 2668   | 6.19%  |
| 總和 | 43095  | 100%   |

另外，在迴歸分析之模式建構上，因變數均設定為 HC 與 CO。汽、機車之模式設定如下：

$$HC = \alpha + \gamma X_n + \varepsilon_1$$

$$CO = \lambda + \nu U_n + \varepsilon_2$$

其中， $X_n$ ：影響 HC 排放之變數

$U_n$ ：影響 CO 排放之變數

汽機車方面之因變數(HC 與 CO)各自所考慮的解釋變數均設定相同：

1. 汽車

- (1) 車齡(年)
- (2) 排氣量(cc.)
- (3) 汽缸數(個)
- (4) 車重(噸)
- (5) 行駛里程(萬公里)
- (6) 廠牌：共 7 類，分別為 FORD, HONDA, MAZDA, NISSAN, TOYOTA, MITSUBISHI 及其他廠牌，均為虛擬變數(dummy variable)。另外，將 FORD 設為基準，與剩餘之 6 大類作比較。

2. 機車

- (1) 車齡(年)
- (2) 排氣量(cc.)
- (3) 二/四行程：為虛擬變數，將二行程車輛設為基準來與四行程車輛比較。
- (4) 行駛里程(萬公里)
- (5) 廠牌：共 4 類，分別為三陽，光陽，山葉及其他廠牌，亦均為虛擬變數。其

中將三陽廠牌作為基準來進行分析工作，與其他三類作比較。

後續之汽、機車污染排放迴歸模式便以此架構來進行模式之校估。

#### 4.4.1 汽車污染排放模式

汽車之 HC 與 CO 污染排放迴歸模式如表 4.22 所示，利用 MANOVA 檢定之 level test 檢定兩兩廠牌間之污染排放值之差異性，結果如表 4.23 所示。

表 4.22 汽車之 HC 與 CO 污染排放模式

| 變數          | HC(ppm) |           | CO(%)   |           | Variance Inflation |
|-------------|---------|-----------|---------|-----------|--------------------|
|             | 係數      | t-value   | 係數      | t-value   |                    |
| 常數          | 9.13    | 3.47***   | -0.25   | -10.96*** | 0                  |
| 其他廠牌        | -11.82  | -12.99*** | -0.01   | -1.40     | 1.24               |
| HONDA       | -3.73   | -2.01*    | -0.01   | -0.48     | 1.06               |
| MAZDA       | -3.33   | -1.45     | 0.07    | 3.63***   | 1.04               |
| NISSAN      | -15.06  | -20.42*** | -0.06   | -8.72***  | 1.59               |
| TOYOTA      | 14.87   | 21.58***  | -0.02   | -3.60***  | 1.48               |
| MITSUBISHI  | 4.90    | 7.39***   | 0.05    | 8.31***   | 1.65               |
| 車齡(年)       | 6.51    | 73.07***  | 0.06    | 75.25***  | 1.14               |
| 排氣量(cc.)    | -0.02   | -19.79*** | -0.0003 | -26.99*** | 3.53               |
| 汽缸數(個)      | 3.79    | 6.34***   | 0.02    | 3.51***   | 1.47               |
| 車重(噸)       | 7.48    | 3.90***   | 0.31    | 18.39***  | 3.22               |
| 行駛里程(萬公里)   | 0.53    | 14.18***  | 0.002   | 5.27***   | 1.06               |
| $R^2$       | 0.12    |           | 0.11    |           | -                  |
| $R^2_{adj}$ | 0.12    |           | 0.11    |           | -                  |

註：標記「\*」為  $\alpha=0.1$  下為顯著者；標記「\*\*」為  $\alpha=0.05$  下為顯著者；標記「\*\*\*」為  $\alpha=0.01$  下為顯著者。

表 4.23 汽車之 HC 與 CO 污染排放 MANOVA 檢定結果表

| HC  |            | CO  |           |
|-----|------------|-----|-----------|
| 廠牌  | P-value    | 廠牌  | P-value   |
| 5-6 | 3.9017***  | 3-6 | 0.0243    |
| 5-1 | 8.5382***  | 3-1 | 0.0786*** |
| 5-3 | 14.4243*** | 3-5 | 0.1535*** |
| 5-2 | 24.8103*** | 3-4 | 0.1636*** |
| 5-4 | 26.0999*** | 3-2 | 0.1991*** |



|     |             |     |            |
|-----|-------------|-----|------------|
| 6-5 | -3.9017***  | 6-3 | -0.0243    |
| 6-1 | 4.6365***   | 6-1 | 0.0543***  |
| 6-3 | 10.5225***  | 6-5 | 0.1292***  |
| 6-2 | 20.9086***  | 6-4 | 0.1392***  |
| 6-4 | 22.1982***  | 6-2 | 0.1747***  |
| 1-5 | -8.5382***  | 1-3 | -0.0786*** |
| 1-6 | -4.6365***  | 1-6 | -0.0543*** |
| 1-3 | 5.8860      | 1-5 | 0.0749***  |
| 1-2 | 16.2721***  | 1-4 | 0.0849***  |
| 1-4 | 17.5617***  | 1-2 | 0.1204***  |
| 3-5 | -14.4243*** | 5-3 | -0.1535*** |
| 3-6 | -10.5225*** | 5-6 | -0.1292*** |
| 3-1 | -5.8860     | 5-1 | -0.0749*** |
| 3-2 | 10.3861***  | 5-4 | 0.0100     |
| 3-4 | 11.6757***  | 5-2 | 0.0455     |
| 2-5 | -24.8103*** | 4-3 | -0.1636*** |
| 2-6 | -20.9086*** | 4-6 | -0.1392*** |
| 2-1 | -16.2721*** | 4-1 | -0.0849*** |
| 2-3 | -10.3861*** | 4-5 | -0.0100    |
| 2-4 | 1.2896      | 4-2 | 0.0355     |
| 4-5 | -26.0999*** | 2-3 | -0.1991*** |
| 4-6 | -22.1982*** | 2-6 | -0.1747*** |
| 4-1 | -17.5617*** | 2-1 | -0.1204*** |
| 4-3 | -11.6757*** | 2-5 | -0.0455    |
| 4-2 | -1.2896     | 2-4 | -0.0355    |

註：標記「\*\*\*」為 $\alpha=0.01$ 下為顯著者。

廠牌代號之對照為：

1：FORD

2：HONDA

3：MAZDA

4：NISSAN

5：TOYOTA

6：MITSUBISHI

由表知，廠牌為虛擬變數，也就是其他廠牌、HONDA、MAZDA、NISSAN、TOYOTA 與 MITSUBISHI 變數，若為該廠牌之車輛則變數值為 1，反之則為 0。針對各解釋變數之詮釋如後：

### 1. 廠牌

根據臺北市監理處之車輛定檢資料之分析結果指出，在 HC 排放濃度上，唯有 MAZDA 廠牌之車輛未顯著( $t < 1.96$ )；而 CO 方面亦僅部份呈現顯著(即 MAZDA、NISSAN、TOYOTA 與 MITSUBISHI)。由於比較基礎為「FORD」廠牌，故各廠牌迴歸係數之正負號即代表相較於「FORD」廠牌車輛排放污染濃度之高低。其中，以 HC 而言，以 TOYOTA 高出最多，MITSUBISHI 次之，其他廠牌、HONDA 與 NISSAN 之 HC 排放濃度均較 FORD 低。以 CO 而言，則以 MAZDA 最高，其次亦為 MITSUBISHI；相較於 FORD，NISSAN 與 TOYOTA 廠牌車輛之 CO 排放濃度亦較低。

### 2. 車齡

在 HC 與 CO 兩模式中，車齡均為最顯著之變數( $t = 73.07$  與  $75.25$ )；整體來說，平均隨著車齡增加一年，其所排放之 HC 與 CO 排放濃度分別會增加 6.51ppm 與 0.06%，其具有正相關的關係。而這也符合 Bin (2003)、Beydoun and Guldman (2006)、Washburn *et al.* (2001) 與 Anilovich and Hakkert (1996) 等人之分析結果。

### 3. 排氣量

排氣量之顯著性( $t = -19.79$  與  $-26.99$ )僅次於車齡，HC 之係數為 -0.02，CO 則為 -0.0003，與移動污染源之排放濃度具有負相關的關係，代表排氣量每增加 1cc. 會減少碳氫化合物 0.02ppm 與一氧化碳 0.0003% 之排放濃度。此一結果亦與車輛污染相關文獻之研究結果一致(Bin, 2003; Beydoun and Guldman, 2006)。

### 4. 汽缸數

此變數在 HC 與 CO 模式中亦均顯著( $t = 6.34$  與  $3.51$ )，且與污染排放濃度呈正相關，這也意味著隨著汽缸數增大，移動污染源排放濃度(HC 與 CO)也會隨著增加 3.79ppm 與 0.02%；此與 Bin (2003)、Beydoun and Guldman (2006) 之研究結果一致。

### 5. 車重

車重與移動污染源排放亦具有顯著正相關，即隨著車重增加，污染排放濃度亦愈高。

### 6. 行駛里程

行駛里程數之變數為顯著變數，對於 HC 與 CO 排放濃度呈正向關係；隨著行駛里程增加 1 萬公里，HC 與 CO 排放濃度分別會提高 0.53ppm 與 0.002%。此結果符合先驗知識與相關文獻之分析結果。

為避免各解釋變數間存在共線性問題，因此本研究亦計算 VIF 指標來診斷兩模式。一般來說，VIF 需小於 10，才不會使分析結果呈現偏差。由表 4.22 可以發現，所有解釋變數相關性之診斷指標均在合理的範圍內。

最後，兩模式之解釋能力均偏低，HC 模式之  $R^2_{adj}$  為 0.12，CO 模式之  $R^2_{adj}$  則為 0.11。本模式雖預測能力上仍有進一步改善之空間，但在分析上則因重要解

釋變數均呈顯著，且正負符號亦與相關文獻結果相同，故在找出影響污染排放之關鍵因素上，分析能力仍可信。

此外於表 4.24 中可知，TOYOTA 之 HC 排放量顯著大於 MITSUBISHI，MITSUBISHI 顯著大於 FORD，而 FORD 之 HC 排放量則與 MAZDA 之 HC 排放量無顯著差異，FORD 與 MAZDA 之 HC 排放量顯著大於 HONDA 之 HC 排放量，HONDA 與 NISSAN 之 HC 排放量無顯著差異。HC 排放量大小依序為：TOYOTA > MITSUBISHI > FORD = MAZDA > HONDA = NISSAN。由以上分析可知，MAZDA 與 MITSUBISHI 之 CO 排放量無顯著差異，MAZDA 與 MITSUBISHI 之 CO 排放量顯著大於 FORD 之 CO 排放量，FORD 之 CO 排放量顯著大於 TOYOTA、NISSAN 與 HONDA 之 CO 排放量，CO 排放量大小依序為：MAZDA = MITSUBISHI > FORD > TOYOTA = NISSAN = HONDA。

#### 4.4.2 機車污染排放模式

機車之 HC 與 CO 污染排放迴歸模式如表 4.23 所示。

表 4.24 機車之 HC 與 CO 污染排放模式

| 變數          | HC(ppm)  |            | CO(%) |           | Variance Inflation |
|-------------|----------|------------|-------|-----------|--------------------|
|             | 係數       | t-value    | 係數    | t-value   |                    |
| 常數          | 5636.25  | 135.99***  | 2.57  | 61.75***  | 0                  |
| 其他廠牌        | 540.79   | 13.77***   | 0.18  | 4.57***   | 1.18               |
| 光陽          | 19.56    | 0.88       | -0.05 | -2.47**   | 1.39               |
| 山葉          | 260.83   | 11.64***   | -0.05 | -2.18**   | 1.44               |
| 車齡(年)       | 84.98    | 32.73***   | 0.08  | 29.18***  | 1.13               |
| 排氣量(cc.)    | -24.03   | -52.28***  | -0.01 | -16.28*** | 3.23               |
| 二/四行程       | -3200.59 | -100.34*** | -0.93 | -29.19*** | 3.28               |
| 行駛里程(萬公里)   | 16.30    | 3.28***    | 0.04  | 7.26***   | 1.16               |
| $R^2$       | 0.64     |            | 0.15  |           | -                  |
| $R^2_{adj}$ | 0.64     |            | 0.15  |           | -                  |

註：標記「\*」為  $\alpha=0.1$  下為顯著者；標記「\*\*」為  $\alpha=0.05$  下為顯著者；標記「\*\*\*」為  $\alpha=0.01$  下為顯著者。

表 4.23 中之二/四行程為虛擬變數，若其值為 1 代表該車輛為四行程機車，若為 0 則為二行程機車；另外，廠牌方面(其他廠牌、光陽、山葉)如同汽車，若為該廠牌之車輛則變數值為 1，反之則為 0。針對模式各變數之校估結果說明如

下。

#### 1. 廠牌

根據環保署所提供之機車定檢資料之分析結果指出，在 HC 模式中，光陽廠牌變數不顯著( $t < 1.96$ )，而 CO 模式中之廠牌變數均呈現顯著。由於廠牌比較之基礎為「三陽」，如同汽車廠牌之分析，各機車廠牌迴歸係數之正負號即代表較「三陽」廠牌車輛排放污染濃度之高低。以 HC 為例，由於其他廠牌與山葉之係數均為正，相較之下，三陽廠牌車輛之 HC 排放濃度較低，而又以其他廠牌車輛之排放濃度最高；CO 方面，光陽與山葉之迴歸係數均為-0.05，其他廠牌則為 0.18，因此亦可得知光陽與山葉廠牌車輛之平均一氧化碳排放濃度較三陽低 0.05%，其他廠牌之車輛平均高 0.18%。

#### 2. 車齡

在兩模式中，車齡變數均為顯著( $t = 32.73$  與  $29.18$ )，且由其係數可以發現，車齡與移動污染源排放濃度均呈正相關，也就是說平均車齡每增加 1 年，其 HC 與 CO 排放濃度分別會提高 84.98ppm 與 0.08%。

#### 3. 排氣量

排氣量亦為顯著的變數之一，且與 HC 與 CO 排放濃度具有負向關係；即隨著排氣量每增加 1cc，HC 與 CO 排放各會減少 24.03ppm 與 0.01%。

#### 4. 二/四行程

若其值為 1，代表四行程機車，若為 0 則為二行程機車；從迴歸分析結果可以發現，二/四行程在 HC 與 CO 模式中為最顯著之變數( $t = -100.34$  與  $-29.19$ )，且其係數皆為負，這也表示四行程機車之污染排放濃度較低；尤其是 HC，相較於二行程機車，約減少 3200ppm。

#### 5. 行駛里程

行駛里程變數在 HC 與 CO 模式中亦均為顯著，且與移動污染源之排放呈正相關。平均機車每行駛 1 萬公里，其 HC 排放濃度會增加 16.3ppm，CO 則為 0.04%，這也符合先驗知識之認知。

在解釋變數之相關性診斷上，如同汽車污染模式，利用 VIF 指標來判斷，是否會導致模式分析結果出現偏差。診斷結果發現，各變數之指標均落在合理之範圍內。另外，HC 模式之解釋能力較佳， $R^2_{adj}$  為 0.64，CO 模式則較低( $R^2_{adj} = 0.15$ )。其各模式之重要變數均顯著，故在找出影響污染排放濃度之關鍵因素上，分析能力亦仍可信。

### 4.5 整合關聯模式

本小節主要係利用結構方程模式來詮釋 HC 與 CO 污染源之排放，分別建立汽車、機車污染排放之整合關聯模式。各關聯模式中均包含 3 個潛在變項，分別為車主社經背景、車輛使用行為與車輛基本特性，另外還有 1 個觀察變項(主要用車區域)；兩模式之分析步驟與過程大同小異。在 4.3 小節中，已將資料串聯完

成後之變數進行分類工作，各個潛在變項均包含各自的觀察變項，也就是在結構方程模式（Structural equation modelling, SEM）之測量模型。

在汽、機車之結構模型方面，經由專業知識判斷、部分文獻及專家訪談後，初步假設其變項間之關係，如圖 4.2。

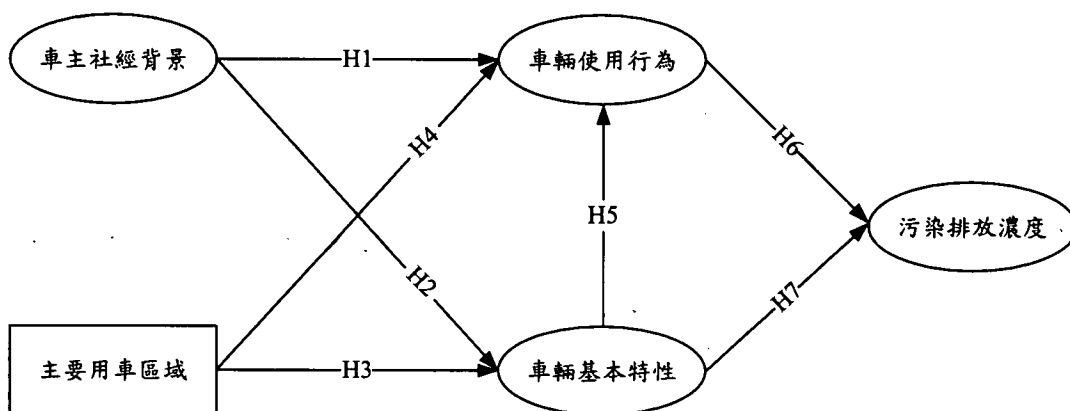


圖 4.2 汽、機車污染排放之整合關聯模型

從圖 4.2 可以發現，共假設存在 7 個因果關係：

- H1: 車輛使用行為會受到車主社經背景之影響；
- H2: 車輛基本特性會受到車主社經背景之影響；
- H3: 車輛基本特性會受到主要用車區域之影響；
- H4: 車輛使用行為會受到主要用車區域之影響；
- H5: 車輛使用行為會受到車輛基本特性之影響；
- H6: 污染排放濃度會受到車輛使用行為之影響；
- H7: 污染排放濃度會受到車輛基本特性之影響。

在進行分析之前，針對納入分析之變數說明如表 4.24：

表 4.25 整合關聯模式變數說明

| 構面     | 包含變數  | 連續變數 | 類別變數 | 說明           | 備註       |
|--------|-------|------|------|--------------|----------|
| 車主社經背景 | 年齡(歲) | ✓    |      | -            | 主要駕駛人之年齡 |
|        | 性別    |      | ✓    | 1: 男<br>0: 女 | 主要駕駛人之性別 |

|        |           |   |  |            |
|--------|-----------|---|--|------------|
|        | 教育程度      | ✓ | 1：國小以下<br>2：國中<br>3：高中<br>4：大專<br>5：碩士以上 | 主要駕駛人之教育程度 |
|        | 個人月所得(萬元) | ✓ | -  | 主要駕駛人之月所得  |
|        | 駕駛年資(年)   | ✓ | -  | 主要駕駛人之駕駛年資 |
| 主要用車區域 |           | ✓ | 1：主要都會<br>2：次要都會<br>3：一般城市               | -          |
| 車輛基本特性 | 車齡(年)     | ✓ | -  | -          |
|        | 手/自排車     | ✓ | 1：自排車<br>0：手排車                           | 汽車         |
|        | 打檔/非打檔車   | ✓ | 1：非打檔車<br>0：打檔車                          | 機車         |
|        | 排氣量(cc.)  | ✓ | -  | -          |
|        | 燃油類型      | ✓ | 1：95 或 98 無鉛汽油<br>0：92 無鉛汽油              | -          |
|        | 二/四行程     | ✓ | 1：四行程<br>0：二行程                           | 機車         |
| 車輛使用行為 | 總行駛里程(公里) | ✓ | -  | -          |
|        | 年行駛里程(公里) | ✓ | -  | -          |
|        | 每週通勤天數(天) | ✓ | -  | -          |
| 污染排放濃度 | HC(ppm)   | ✓ | -  | -          |
|        | CO(%)     | ✓ | -  | -          |

由表知，模式包含變數可分為連續變數與類別變數。連續變數如年齡、個人月所得、駕駛年資、車齡、排氣量、總行駛里程、年行駛里程、每周通勤天數、HC 與 CO；類別變數為性別、教育程度、主要用車區域、手/自排車(汽車)、打檔/非打檔車(機車)、燃油類型與二/四行程(機車)。在後續分析上，則採用最大似估計法(Maximum likelihood estimation, MLE)來進行參數校估之工作。

#### 4.5.1 汽車污染排放整合關聯模式

汽車污染排放關聯模式之架構如圖 4.3 所示。

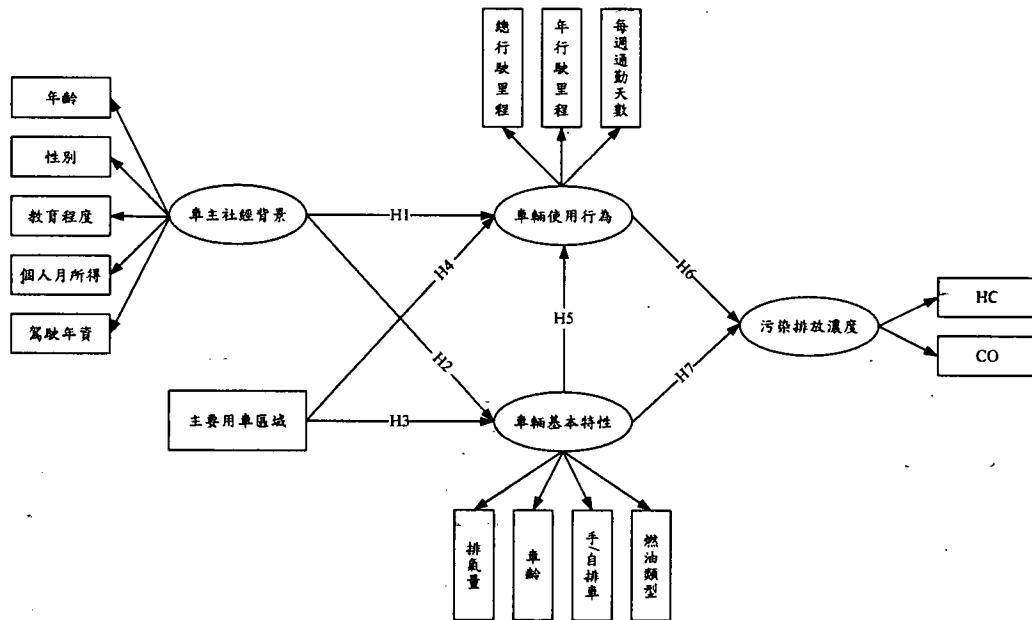


圖 4.3 汽車污染排放關聯模式

而汽車之各測量模型之分析結果如表 4.25。

表 4.26 汽車整合關聯模式之測量模型校估結果

| 潛在變項   | 觀察變項   | 迴歸係數  | 因素負荷量 | t-value  | 組合信度 | 平均變異數抽取量 |
|--------|--------|-------|-------|----------|------|----------|
| 車主社經背景 | 年齡     | 1     | 0.73  | -        | 0.65 | 0.33     |
|        | 性別     | 0.75  | 0.33  | 8.45***  |      |          |
|        | 教育程度   | -0.44 | -0.36 | -9.45*** |      |          |
|        | 個人月所得  | 0.15  | 0.11  | 2.86***  |      |          |
|        | 駕駛年資   | 1.22  | 0.94  | 14.12*** |      |          |
| 車輛基本特性 | 排氣量    | 1     | 0.12  | -        | 0.48 | 0.24     |
|        | 車齡     | -8.49 | -0.80 | -2.76*** |      |          |
|        | 手/自排車  | 9.05  | 0.46  | 2.73***  |      |          |
|        | 燃油類型   | 5.52  | 0.29  | 2.61***  |      |          |
| 車輛使用行為 | 總行駛里程  | -     | -     | -        | -    | -        |
|        | 年行駛里程  | -     | -     | -        |      |          |
|        | 每週通勤天數 | -     | -     | -        |      |          |
| 污染排放濃度 | HC     | 1     | 0.56  | -        | 0.56 | 0.39     |
|        | CO     | 1.25  | 0.68  | 9.49***  |      |          |

註：標記「\*」為  $\alpha=0.1$  下為顯著者；標記「\*\*」為  $\alpha=0.05$  下為顯著者；標記「\*\*\*」為  $\alpha=0.01$  下為顯著者。

由表知，在車主社經背景、車輛基本特性與污染排放濃度構面下之各觀察變項均呈高度顯著。雖有部分變數之因素負荷量小於 0.4，但基於本研究之資料來源均為實際資料，非利用李克特尺度法調查而獲得；相較之下，因素負荷量之值便會較低，因此將此變數予以保留。在各測量模型之組合信度方面，亦可在接受之範圍。值得注意的是，在車輛使用行為之測量模型，透過最大概似法校估後，無法得到收斂之結果，因此便剔除一變數，嘗試所有可能之組合，結果如表 4.26。

表 4.27 汽車車輛使用行為測量模型參數校估結果

| 觀察變項   | 迴歸係數 | 因素負荷量 | t-value | 迴歸係數  | 因素負荷量 | t-value  | 迴歸係數 | 因素負荷量 | t-value |
|--------|------|-------|---------|-------|-------|----------|------|-------|---------|
| 總行駛里程  |      |       |         | 1     | 0.27  | -        | -    | -     | -       |
| 年行駛里程  | 1    | 0.14  | -       |       |       |          | -    | -     | -       |
| 每週通勤天數 | 2.14 | 0.16  | 3.03*** | -1.37 | -0.20 | -3.76*** |      |       |         |

註：標記「\*」為  $\alpha=0.1$  下為顯著者；標記「\*\*」為  $\alpha=0.05$  下為顯著者；標記「\*\*\*」為  $\alpha=0.01$  下為顯著者。

表 4.26 中變數均達到顯著。但若僅納入年行駛里程與每週通勤天數，組合信度為 0.04；若納入總行駛里程與每週天勤天數之組合信度為 0.10；兩者均過低。而總行駛里程與年行駛里程亦無法達到收斂。鑒於此因素，無法構成車輛使用行為此測量模型，因此便以年行駛里程變數來取代此構面，如圖 4.4，以利後續之分析工作能順利進行。



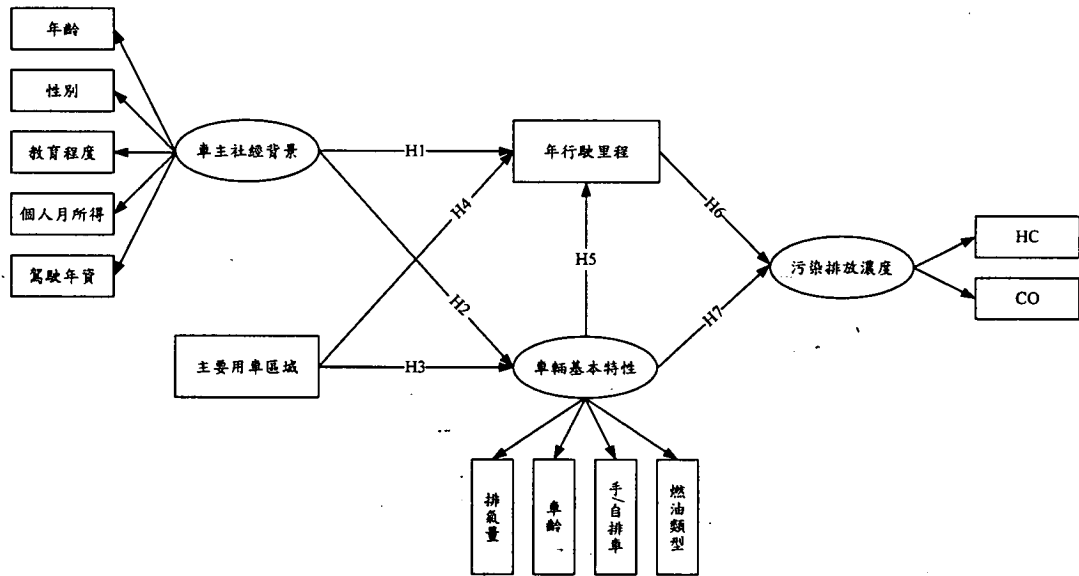


圖 4.4 修改後之汽車污染排放關聯模式

表 4.27 為汽車污染關聯模式之整體配適度表。其中可以發現，幾乎全部之指標均通過判斷之標準，惟 NFI 與 CFI 值各為 0.80 與 0.84。顯示汽車模式方面資料與模型間能有良好的契合度。表 4.33 為汽車結構模型路徑分析結果。

表 4.28 汽車整合關聯模式之配適度表

| 配適度指標       | 判斷值   | 校估值    |
|-------------|-------|--------|
| $\chi^2$    | -     | 290.02 |
| $\chi^2/df$ | <5    | 4.83   |
| CN          | >200  | 228    |
| GFI         | >0.9  | 0.94   |
| AGFI        | >0.9  | 0.91   |
| RMR         | <0.05 | 0.01   |
| PGFI        | >0.5  | 0.62   |
| PNFI        | >0.5  | 0.62   |
| RMSEA       | <0.08 | 0.07   |
| NFI         | >0.9  | 0.80   |
| CFI         | >0.9  | 0.84   |

表 4.29 汽車整合關聯模式之結構模型路徑分析結果

| 假設 | 路徑            | 標準化路徑係數 | t-value | 檢定結果 |
|----|---------------|---------|---------|------|
| H1 | 車主社經背景→車輛使用行為 | 0.07    | 1.58    | 拒絕   |
| H2 | 車主社經背景→車輛基本特性 | -0.30   | -2.58** | 接受   |

|    |               |       |          |    |
|----|---------------|-------|----------|----|
| H3 | 主要用車區域→車輛基本特性 | -0.11 | -1.96*   | 接受 |
| H4 | 主要用車區域→車輛使用行為 | 0.01  | 0.14     | 拒絕 |
| H5 | 車輛基本特性→車輛使用行為 | 0.20  | 2.34**   | 接受 |
| H6 | 車輛使用行為→污染排放濃度 | 0.10  | 2.19**   | 接受 |
| H7 | 車輛基本特性→污染排放濃度 | -0.78 | -2.71*** | 接受 |

註：標記「\*」為  $\alpha=0.1$  下為顯著者；標記「\*\*」為  $\alpha=0.05$  下為顯著者；標記「\*\*\*」為  $\alpha=0.01$  下為顯著者。

由其中可以發現，僅有兩條路徑未呈顯著，即 H1(車輛使用行為會受到車主社經背景之影響)與 H4(車輛使用行為會受到主要用車區域之影響)，其餘 5 條路徑均顯著。另外，圖 4.5 則為汽車結構模型標準化路徑係數示意圖，車主社經背景、主要用車區域、車輛使用行為(以年行駛里程代表)、車輛基本特性與污染排放濃度分別以代號 C1、C2、C3、C4 及 C5 表示。路徑若為虛線者代表該路徑未達顯著標準；路徑上之數字為標準化路徑係數，括號內之值則為 t-value。

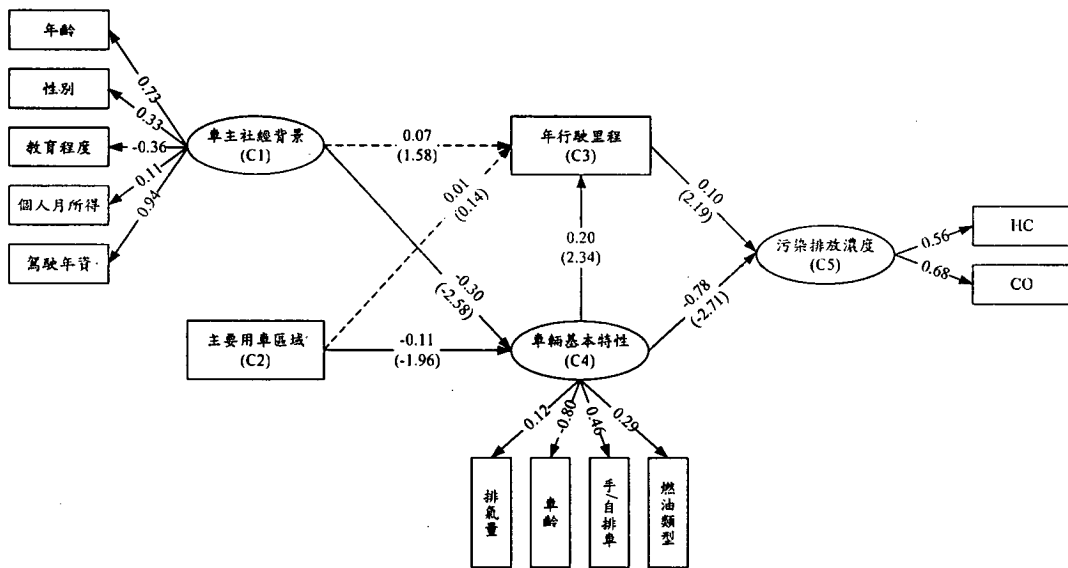


圖 4.5 汽車結構模型標準化路徑係數結果

年行駛里程與車輛基本特性為中介變項。而車輛基本特性會受到車主社經背景與主要用車區域之影響，其標準化路徑係數分別為-0.30 與-0.11，彼此間存在負向的直接影響(direct effects)，且車主社經背景對車輛基本特性之影響程度較大。另外，在年行駛里程方面，分析結果顯示 C1 與 C2 對 C3 均無顯著的影響，這也代表年行駛里程對於主要駕駛人之社經背景與用車區域兩變項較不敏感。H5(年行駛里程會受到車輛基本特性的影響)為顯著的路徑之一，影響程度為 0.20。最後，年行駛里程對污染排放濃度有正向影響，表示里程愈高，其污染排放濃度亦愈高，此符合文獻與先驗知識之結果；車輛基本特性對污染排放濃度亦

有顯著影響，且其直接影響程度是所有路徑中最高的(-0.78)。茲將 C3~C5 之影響路徑與總影響(total effects)彙整如表 4.29。

表 4.30 汽車整合關聯模式各構面對污染排放之總影響值

| 構面 | C3       |       | C4    |       | C5          |       |
|----|----------|-------|-------|-------|-------------|-------|
|    | 影響路徑     | 總影響   | 影響路徑  | 總影響   | 影響路徑        | 總影響   |
| C1 | C1→C3    | 0.01  | C1→C4 | -0.30 | C1→C3→C5    | 0.24  |
|    | C1→C4→C3 |       |       |       | C1→C4→C5    |       |
|    |          |       |       |       | C1→C4→C3→C5 |       |
| C2 | C2→C3    | -0.02 | C2→C4 | -0.11 | C2→C3→C5    | 0.09  |
|    | C2→C4→C3 |       |       |       | C2→C4→C5    |       |
|    |          |       |       |       | C2→C4→C3→C5 |       |
| C3 | -        | -     | -     | -     | C3→C5       | 0.10  |
| C4 | -        | -     | -     | -     | C4→C5       | -0.76 |
|    |          |       |       |       | C4→C3→C5    |       |

由表知，從以下三個構面來探討(1)C3：C2對C3之影響程度(-0.02)較C1(0.01)大，且具有負向影響(2)C4：受到C1與C2影響，其中又以C1之影響程度較大(3)C5：C4對C5之總影響程度最大，其值為-0.76，其次為C1(0.24)、C3(0.10)與C2(0.09)。因此，在汽車污染排放關聯模式方面，影響污染排放濃度之最重要因素即車輛基本特性(C4)；而隨著年行駛里程(C3)愈多，其污染排放濃度亦會增高。

上述均為討論各構面間之直接影響與間接影響，但也可以進一步分析觀察變項與污染排放濃度之關係。以C1為例，其對C5之總影響程度為0.24(正向)，而年齡、性別、個人月所得與駕駛年資之因素負荷量均為正，代表這些變數與C5亦為正相關；教育程度則為負相關。C4之觀察變項對C5的關係亦可透過此方式而得知。因此，根據汽車污染排放關聯模式之分析結果，可以得到以下結論(1)C1：主要駕駛人之年齡愈高、性別(男生：1；女生：0)為男生、個人月所得愈高以及駕駛年資愈高者，其污染排放濃度亦會愈高；主要駕駛人之教育程度(1：國小以下；2：國中；3：高中；4：大專；5：碩士以上)愈高，污染排放濃度則較低(2)C2：車輛之主要用車區域(1：主要都會；2：次要都會；3：一般城市)在主要都會之縣市內，其污染排放較低，而在一般城市中，其污染之排放則較高；推論可能是由於都市化程度愈高的縣市，其平均車齡較低，相對地其污染排放亦較低(3)C3：年行駛里程愈高，車輛污染之排放亦愈高(4)C4：排氣量愈大、車輛為自排車(1：自排；0：手排)、燃油類型(1：95或98無鉛汽油；0：92無鉛汽油)為95或98無鉛汽油之車輛，其污染排放濃度較低；若車齡愈高，其污染排放濃度亦會較高。

#### 4.5.2 機車污染排放整合關聯模式

機車污染排放整合關聯模式之分析步驟與汽車類似。其中，車主社經背景構面中則包括年齡、性別、教育程度、個人月所得與駕駛年資；車輛使用行為包括總行駛里程、年行駛里程與每週通勤天數；污染排放濃度構面亦為HC與CO所組成。與汽車模式不同的地方是，在車輛基本特性構面下，納入機車為二/四行程變數。此外，機車未包含手/自排車變數，而為打檔/非打檔車，其關聯架構如圖 4.6。在後續分析上，亦利用最大概似估計法(Maximum likelihood estimation, MLE)來進行參數校估與假設因果關係驗證之工作。

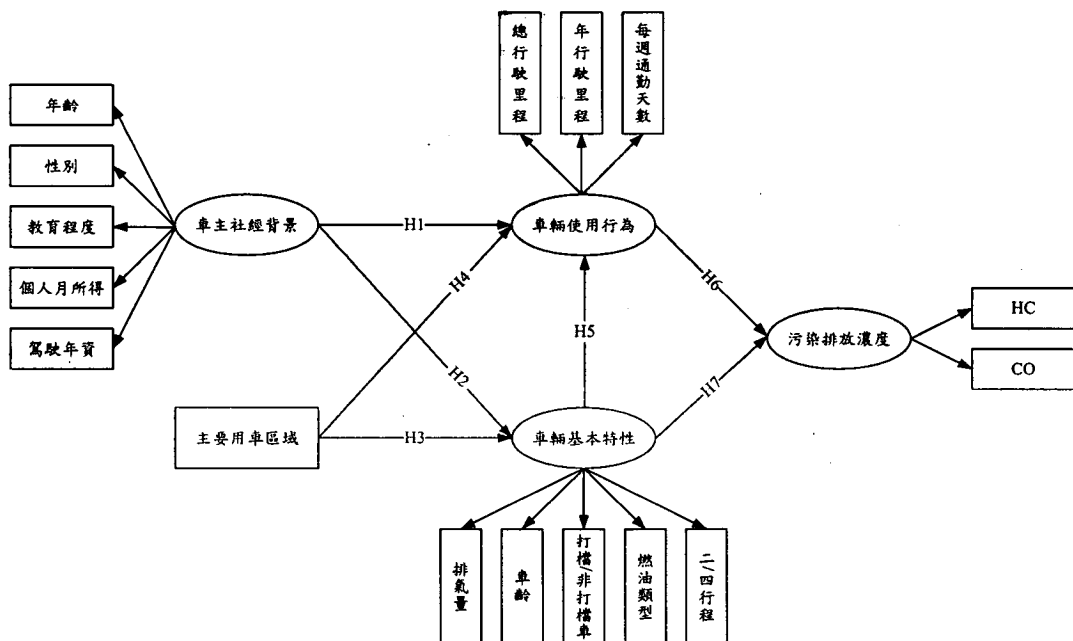


圖 4.6 機車污染排放關聯模式

根據上圖，機車共包含 4 個測量模型，其各個模型之分析結果如表 4.30。

表 4.31 機車整合關聯模式各測量模型校估結果

| 潛在變項   | 觀察變項    | 迴歸係數  | 因素負荷量 | t-value          |
|--------|---------|-------|-------|------------------|
| 車主社經背景 | 年齡      | 1     | 0.96  | -                |
|        | 性別      | 0.30  | 0.14  | <b>4.70***</b>   |
|        | 教育程度    | -0.37 | -0.40 | <b>-12.62***</b> |
|        | 個人月所得   | 0.20  | 0.21  | <b>7.01***</b>   |
|        | 駕駛年資    | 0.78  | 0.77  | <b>18.62***</b>  |
| 車輛基本特性 | 排氣量     | 1     | 0.87  | -                |
|        | 車齡      | -0.10 | -0.12 | <b>-4.14***</b>  |
|        | 打檔/非打檔車 | -0.04 | -0.05 | -1.55            |
|        | 燃油類型    | 0.33  | 0.20  | <b>7.06***</b>   |
|        | 二/四行程   | 1.58  | 0.95  | <b>43.79***</b>  |
| 車輛使用行為 | 總行駛里程   | 1     | 0.79  | -                |
|        | 年行駛里程   | 0.82  | 0.74  | <b>10.04***</b>  |
|        | 每週通勤天數  | 0.30  | 0.15  | <b>4.62***</b>   |
| 污染排放濃度 | HC      | 1     | 0.99  | -                |
|        | CO      | 0.45  | 0.56  | <b>17.66***</b>  |

註：標記「\*」為  $\alpha=0.1$  下為顯著者；標記「\*\*」為  $\alpha=0.05$  下為顯著者；標記「\*\*\*」為  $\alpha=0.01$  下為顯著者。

機車模式中，各測量模型之觀察變項均有顯著，惟打檔/非打檔車未達顯著狀態。因此，針對車輛基本特性此模型進行修改，將該變數(打檔/非打檔車)予以剔除，結果如表 4.31。

表 4.32 機車整合關聯模式各測量模型校估結果(修改 1)

| 潛在變項   | 觀察變項  | 迴歸係數  | 因素負荷量 | t-value          | 組合信度 | 平均變異數抽取量 |
|--------|-------|-------|-------|------------------|------|----------|
| 車主社經背景 | 年齡    | 1     | 0.96  | -                | 0.65 | 0.35     |
|        | 性別    | 0.30  | 0.14  | <b>4.70***</b>   |      |          |
|        | 教育程度  | -0.37 | -0.40 | <b>-12.62***</b> |      |          |
|        | 個人月所得 | 0.20  | 0.21  | <b>7.01***</b>   |      |          |
|        | 駕駛年資  | 0.78  | 0.77  | <b>18.62***</b>  |      |          |
| 車輛基本特性 | 排氣量   | 1     | 0.87  | -                | 0.67 | 0.43     |
|        | 車齡    | -0.10 | -0.12 | <b>-4.16***</b>  |      |          |
|        | 燃油類型  | 0.33  | 0.20  | <b>7.06***</b>   |      |          |
|        | 二/四行程 | 1.58  | 0.95  | <b>43.73***</b>  |      |          |
| 車輛     | 總行駛里程 | 1     | 0.79  | -                | 0.61 | 0.40     |

|                |        |      |      |          |      |      |
|----------------|--------|------|------|----------|------|------|
| 使用<br>行為       | 年行駛里程  | 0.83 | 0.74 | 10.04*** |      |      |
|                | 每週通勤天數 | 0.30 | 0.15 | 4.63***  |      |      |
| 污染<br>排放<br>濃度 | HC     | 1    | 0.99 | -        | 0.77 | 0.65 |
|                | CO     | 0.45 | 0.56 | 17.67*** |      |      |

註：標記「\*」為  $\alpha=0.1$  下為顯著者；標記「\*\*」為  $\alpha=0.05$  下為顯著者；標記「\*\*\*」為  $\alpha=0.01$  下為顯著者。

表 4.31 中，可以發現所有觀察變項均呈顯著，且組合信度均大於 0.5，顯著各個測量模型均可被接受，故繼續進行後續分析。機車關聯模式之整體配適度如表 4.32。

表 4.33 機車整合關聯模式配適度表

| 配適度指標       | 判斷值   | 校估值     |
|-------------|-------|---------|
| $\chi^2$    | -     | 1429.69 |
| $\chi^2/df$ | <5    | 17.02   |
| CN          | >200  | 109     |
| GFI         | >0.9  | 0.88    |
| AGFI        | >0.9  | 0.83    |
| RMR         | <0.05 | 0.01    |
| PGFI        | >0.5  | 0.62    |
| PNFI        | >0.5  | 0.62    |
| RMSEA       | <0.08 | 0.11    |
| NFI         | >0.9  | 0.78    |
| CFI         | >0.9  | 0.79    |

機車整體模式之配適度僅有 PGFI(0.62)與 PNFI(0.62)通過(大於 0.5)，其餘指標均未能被接受，顯示機車污染關聯模式與資料之間未能有良好的契合度，需進行進一步之修改。因此，本研究參考 AMOS 軟體分析之結果「Modification indices」，針對所提供對模型之修改建議，發現車齡對總行駛里程、年行駛里程之 M.I.值分別為 509.86 與 461.8，代表車齡之誤差項與此兩變數之誤差項具有高度關聯性，才會導致模式與資料無法有好的配適度。因此，再進一步將車齡變數剔除，即車輛基本特性下，僅保留排氣量、燃油類型與二/四行程，共 3 個變數，如表 4.33。

表 4.34 機車整合關聯模式各測量模型校估結果(修改 2)

| 潛在<br>變項 | 觀察變項 | 迴歸<br>係數 | 因素負<br>荷量 | t-value | 組合<br>信度 | 平均變異<br>數抽取量 |
|----------|------|----------|-----------|---------|----------|--------------|
|----------|------|----------|-----------|---------|----------|--------------|

|                |        |       |       |           |      |      |
|----------------|--------|-------|-------|-----------|------|------|
| 車主<br>社經<br>背景 | 年齡     | 1     | 0.96  | -         | 0.65 | 0.35 |
|                | 性別     | 0.30  | 0.14  | 4.71***   |      |      |
|                | 教育程度   | -0.38 | -0.40 | -12.63*** |      |      |
|                | 個人月所得  | 0.20  | 0.21  | 7.00***   |      |      |
|                | 駕駛年資   | 0.78  | 0.77  | 18.63***  |      |      |
| 車輛<br>基本<br>特性 | 排氣量    | 1     | 0.88  | -         | 0.76 | 0.57 |
|                | 燃油類型   | 0.33  | 0.20  | 7.01***   |      |      |
|                | 二/四行程  | 1.57  | 0.95  | 43.84***  |      |      |
| 車輛<br>使用<br>行為 | 總行駛里程  | 1     | 0.80  | -         | 0.61 | 0.40 |
|                | 年行駛里程  | 0.79  | 0.73  | 10.01***  |      |      |
|                | 每週通勤天數 | 0.29  | 0.15  | 4.55***   |      |      |
| 污染<br>排放<br>濃度 | HC     | 1     | 0.99  | -         | 0.77 | 0.64 |
|                | CO     | 0.45  | 0.55  | 17.63***  |      |      |

註：標記「\*」為  $\alpha=0.1$  下為顯著者；標記「\*\*」為  $\alpha=0.05$  下為顯著者；標記「\*\*\*」為  $\alpha=0.01$  下為顯著者。

將車齡變數剔除後，所有變數亦均顯著，組合信度亦在可接受之範圍上。因此，再進行整體模式配適度之分析，如表 4.34。

表 4.35 機車污染關聯模式配適度表(修改後)

| 配適度指標       | 判斷值   | 校估值    |
|-------------|-------|--------|
| $\chi^2$    | -     | 504.77 |
| $\chi^2/df$ | <5    | 7.11   |
| CN          | >200  | 266    |
| GFI         | >0.9  | 0.95   |
| AGFI        | >0.9  | 0.92   |
| RMR         | <0.05 | 0.01   |
| PGFI        | >0.5  | 0.64   |
| PNFI        | >0.5  | 0.71   |
| RMSEA       | <0.08 | 0.07   |
| NFI         | >0.9  | 0.91   |
| CFI         | >0.9  | 0.92   |

由表知，經調整後，機車整合關聯模式之各配適度指標中，僅有  $\chi^2/df$  未通過。但根據 Golob (2003) 提出  $\chi^2$  容易受樣本數所影響，樣本數愈大(機車關聯模式之樣本數有 1322 筆)，卡方值亦會隨著變大，因此可以 CN 指標作為判斷之依據；而該模式中 CN 值為 266(大於 200)；其於指標亦均通過，顯示修正模式之整

體配適度非常良好。而機車結構模型路徑之分析結果如表 4.35。

表 4.36 機車整合關聯模式之結構模型路徑分析結果

| 假設 | 路徑            | 標準化路徑係數 | t-value   | 檢定結果 |
|----|---------------|---------|-----------|------|
| H1 | 車主社經背景→車輛使用行為 | -0.01   | -0.45     | 拒絕   |
| H2 | 車主社經背景→車輛基本特性 | -0.10   | -3.39***  | 接受   |
| H3 | 主要用車區域→車輛基本特性 | -0.04   | -1.52     | 拒絕   |
| H4 | 主要用車區域→車輛使用行為 | 0.02    | 0.67      | 拒絕   |
| H5 | 車輛基本特性→車輛使用行為 | 0.31    | 8.95***   | 接受   |
| H6 | 車輛使用行為→污染排放濃度 | 0.05    | 2.04**    | 接受   |
| H7 | 車輛基本特性→污染排放濃度 | -0.77   | -32.07*** | 接受   |

註：標記「\*」為  $\alpha=0.1$  下為顯著者；標記「\*\*」為  $\alpha=0.05$  下為顯著者；標記「\*\*\*」為  $\alpha=0.01$  下為顯著者。

機車整合關聯模式之路徑分析中，有 3 條路徑未達顯著，即 H1(車輛使用行為會受到車主社經背景之影響)、H3(車輛基本特性會受到主要用車區域之影響)與 H4(車輛使用行為會受到主要用車區域之影響)，其餘 4 條路徑均顯著。另外，圖 4.7 則為機車結構模型標準化路徑係數圖，各構面之代號與汽車結構模型相同，以 C1~C5 表示；路徑為虛線表示該路徑不顯著，路徑上之數字為標準化係數，括號內數值亦為 t-value。

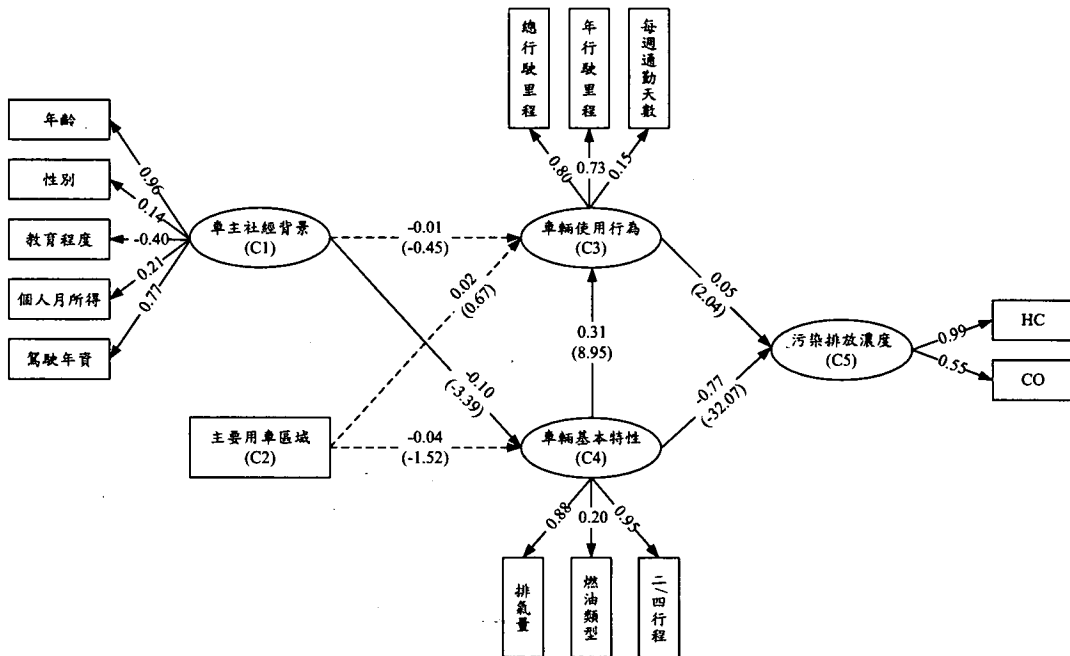


圖 4.7 機車整合關聯模式之標準化路徑係數結果



觀察圖 4.7，機車之使用行為(C3)受到車主社經背景(C1)與主要用車區域(C2)之影響較不敏感；而車輛基本特性(C4)僅會受到 C1 之負向直接影響，其值為 -0.10。車輛基本特性對車輛使用行為之直接影響為 0.31。另外，污染排放濃度均會受到 C3 與 C4 之影響，其係數分別為 0.05 與 -0.77；顯示車輛基本特性對於污染排放濃度(C5)仍存在較大的影響程度。C1~C4 對 C5 之影響路徑與總影響(total effects)亦整理如表 4.36。

表 4.37 機車整合關聯模式各構面對污染排放之總影響值

| 構面 | C3       |       | C4    |       | C5          |       |
|----|----------|-------|-------|-------|-------------|-------|
|    | 影響路徑     | 總影響   | 影響路徑  | 總影響   | 影響路徑        | 總影響   |
| C1 | C1→C3    | -0.05 | C1→C4 | -0.10 | C1→C3→C5    | 0.08  |
|    | C1→C4→C3 |       |       |       | C1→C4→C5    |       |
|    |          |       |       |       | C1→C4→C3→C5 |       |
| C2 | C2→C3    | 0.01  | C2→C4 | -0.04 | C2→C3→C5    | 0.03  |
|    | C2→C4→C3 |       |       |       | C2→C4→C5    |       |
|    |          |       |       |       | C2→C4→C3→C5 |       |
| C3 | -        | -     | -     | -     | C3→C5       | 0.05  |
| C4 | -        | -     | -     | -     | C4→C5       | -0.76 |
|    |          |       |       |       | C4→C3→C5    |       |

如同汽車關聯模式之分析結果，C4(車輛基本特性)對 C5(污染排放濃度)之總影響程度最大(-0.76)，其次亦為 C1(0.08)、C3(0.05)與 C2(0.03)。這也指出在汽車污染排放濃度之分析上，相較之下車輛之特性仍為較重要之影響因素。此外，亦對 C1~C4 之觀察變項與 C5 之關聯性進行探討。

根據機車污染排放關聯模式之分析結果可發現(1)C1：主要駕駛人年齡愈高、性別為男生、個人月所得愈高及駕駛年資愈高者，其污染排放濃度會較高；教育程度愈高者則相反(2) C2：與汽車之分析結果相同，車輛之主要用車區域(1：主要都會；2：次要都會；3：一般城市)在主要都會之縣市內，其污染排較低，而在一般城市中，其污染之排放則較高(3)C3：包含之三個觀察變項與污染排放之關係一致；即總行駛里程與年行駛里程愈高、每週使用本車通勤天數愈多者，其污染排放亦會較高(4)C4：排氣量愈大、燃油類型為 95 或 98 無鉛汽油、車輛若為四行程機車(1：四行程；0：二行程)，污染排放濃度則較低。

以上係利用迴歸分析與結構方程模式來詮釋車輛污染排放濃度(HC 與 CO)。綜合以上之分析結果可以發現，車齡、排氣量、行駛里程、燃油類型、性別、年齡等因素均會影響移動污染源之排放，又 SEM 之結果發現，其中又以車輛基本特性構面對污染排放濃度之影響最大。若透過以上之關鍵因素，進而可擬

訂空氣污染管制策略，在實施之可行性方面，則以車齡或排氣量為研擬方案之根據較為適宜；其主要可透過經濟手段或行政制度來達到降低污染之目的。

本研究分析結果指出，不論是汽車或是機車，隨著車齡愈高，污染排放濃度亦愈高。但排氣量與污染排放濃度卻呈負向關係；也就是說，隨著排氣量愈大，污染排放濃度會愈小。這可能是由於排氣量較大之車輛，其車價較高；而車價較高，相對地其污染排放控制系統或相關配備可能亦較好。在經濟手段方面，可針對車齡或排氣量之不同，訂定不同稅費之費率等級，如牌照稅、燃料費與保險金額等。此外，行政制度亦為一可行途徑，即可從每年汽、機車之車輛定檢次數來著手，不同車齡與排氣量之汽、機車，如同車齡之管制方式，設立不同之年檢驗次數。費率或定檢次數愈高，表示駕駛人應對環境的破壞應付出更多的成本，以期望能抑制駕駛人車輛之使用。經濟手段與行政制度兩者若可同時實施，相信在機動車輛污染之管制上能有顯著之效果。另外，亦可透過新購車或提早汰換車輛之補助，甚至稅費之減免，降低車輛整體之平均車齡，減少高污染機動車輛之產生。



## 第五章 汽機車個體選擇模式建立

根據第一波家戶問卷調查回收之有效問卷資料，以下進行個體模式建構。本研究個體模式包括全國型汽車、機車持有與使用模式（2個模式）、區域型汽車、機車持有與使用模式（6個模式）、全國型汽車、機車車型與車齡選擇模式（2個模式）、區域型汽車、機車車型與車齡選擇模式（6個模式），共計16個模式，模式建構與校估結果分述如下：

### 5.1 全國型汽機車持有與使用模式

本節以個體選擇模式來構建汽機車之持有數量選擇，並找出重要的影響變數，而將個別探討汽車與機車持有模式；並探討汽機車之使用情形，而汽機車的使用量通常以「行駛里程」來衡量，屬於連續型變數，故適合以多元迴歸模式建立變數的因果關係，藉以預測汽機車使用量的變化，並經由本研究問卷收集之資料進行模式參數校估，再藉由統計檢定及配適度指標找出影響汽機車使用的顯著變數及最佳模式，並以模式校估結果分析家戶汽機車使用量之關係，作為訂定管理汽機車使用策略之參考。以下將汽機車持有與使用模式變數說明及各項校估結果分別詳述如下：

#### 5.1.1 汽機車持有模式變數說明

在個體選擇模式中，各替選方案之效用函數由各種屬性變數組成，並依各變數在模式中指定的方式主要可分為以下三種，並將汽機車持有模式所考慮變數列表如表5.1、表5.2所示：

##### (一) 方案特定常數(Alternative Specific Constants)：

此常數項目的在於吸收其他變數無法完全表達出來之方案差異。應用上若使用者選擇某種車輛持有數方案，則對該方案之常數項設定值為1，其餘替選方案為0，但若有n個持有數方案可選擇，則至多僅能指定n-1個方案特定常數。在本研究中，汽車持有模式設定11個方案數，機車持有模式設定15個方案數。

##### (二) 方案特定變數(Alternative Specific Variable)：

方案特定變數僅存在於某特定之替選方案效用函數中，且在不同方案之參數值不一致，其假設此變數在不同方案之邊際效用有所不同，而在其他替選方案均為0。而在本研究中，所選取之方案特定變數主要包括居住區位特性與家戶社經特性，家戶車輛持有水準除了會受到家戶本身社經特性所影響外，亦會受到家戶所在的居住區位與都市結構所影響，其中居住區位包括了各地區服務各種活動的大眾運輸系統與道路系統之差異，都市結構則反應了各地區間各級產業結構的差異情形，這些因素都會使得各地區車輛持有水準有顯著的影響，以下將先針對模式構建時曾考慮之重要影響變數的符號及合理性進行說明。

#### (1)二、三級產業人口比例

利用現有行政院主計處統計資料，調查各縣市二、三級產業人口數佔總人口數之比例，預期該縣市的二、三級產業人口比例較高，代表都市化的程度亦較高，人口車輛較為密集之地，而導致市中心的汽車駕駛時間較高，且停車較為不易，因此預期對汽車持有模式會有負向影響，相對地，機車具有機動性高且停車方便等特性，因此預期對機車持有效用函數會有正向影響。

#### (2)每人享有道路面積

利用現有行政院主計處統計資料，調查各縣市各類道路路面面積(含國道、省道、縣道、鄉道、專用公路及市區道路等)與各縣市的總人口數相除得每人可享有道路面積，預期每人可享有的道路面積較多，駕駛者可及性及易行性將大為提高，對於汽機車持有效用函數均會有正向影響。

#### (3)每人享有大眾運輸延車公里

近年來因為油價上漲，政府極力推廣使用大眾運輸，故本研究利用交通部統計處統計資料與各縣市的總人口數相除得每人享有大眾運輸延車公里，若以該地區每人享有大眾運輸延車公里來表示大眾運輸系統對家戶持有車輛之吸引力大小，若該地大眾運輸設施較為完善，系統服務水準越好，會吸引越多人使用大眾運輸，而家戶持有汽機車之需求亦會隨著減少，預期該變數對汽機車持有效用函數均會有負向影響。

#### (4)家戶工作人口數

家戶內之工作者會因工作需要而有固定的旅運需求，且為家戶的經濟主要來源，因此家戶工作人口數越多，家戶之旅運需求越多，預期家戶工作人口數會對汽機車持有效用函數正向影響。

#### (5)家戶 65 歲以上人口數

家戶 65 歲以上人數越多，可能會增加整體家戶之旅運需求，因而傾向持有汽機車；另一方面，家戶 65 歲以上者可能大多無固定收入，也有可能因體力、敏銳靈活度不如年輕時期，而較不傾向持有汽機車，可能改以大眾運輸來滿足旅運需求，因此預期家戶 65 歲以上人口數對汽機車持有效用函數可能為正向或負向影響。

#### (6)家戶未滿 18 歲人口數

由於未達考駕照之法定年齡，故無法合法駕駛汽、機車車輛，且必需經由他人接送或使用大眾運輸工具以完成旅次需求，因此家戶未滿 18 歲人口數越多可能會提高家戶的機動性需求；另一方面，家戶未成人數越多，家戶可能會轉向

其他基本支出，導致家戶可支配所得可能減少，而較不傾向持有汽機車，因此家戶未滿 18 歲人口數對家戶汽機車持有效用函數可能為正向或負向的影響。

#### (7)家戶汽機車持有數

在家戶汽機車持有數方面，考量現今台灣地區交通環境，認為汽車及機車應為競爭運具，因此在汽車持有模式中，家戶持有機車數愈多，對持有汽車之需求愈低，因此認為可能為負向影響；同樣地，在機車持有模式中，家戶汽車數越多，已有足夠的運輸工具滿足旅運需求，因此對於機車持有亦可能亦為負向影響。

#### (8)家戶汽機車駕照數

汽機車駕照數可表示家戶可駕駛汽機車人數，在汽車持有模式中，家戶汽車駕照數越多代表可駕駛汽車的人數越多，越有可能傾向增加汽車持有，所以預期汽車駕照數對家戶汽車持有效用函數會有正向影響；同樣地，在機車持有模式中，家戶機車駕照數越多越有可能傾向增加機車持有，所以預期機車駕照數對家戶機車持有效用函數亦會有正向影響。

### (三)共生變數(Generic Variable)：

共生變數存在於所有替選方案效用函數中，且在不同方案之參數值皆一致，其假設此變數在不同方案之邊際效用完全相同，本研究考慮之共生變數參考以往文獻回顧結果，主要考慮車輛的持有成本，並將持有成本拆成車價、牌照稅、燃料費、保險費用，並考慮會間接影響車輛持有之使用成本，如加油費用，各重要影響變數的符號及合理性說明如下：

#### (1)車價/家戶所得

為調查車輛的購車成本，若調查車輛為二手車，則以下式推估(廖仁哲 85)：二手車價 = 車價  $\times$  [(1 - 0.25)車齡]，預期車輛價格佔家戶所得比例越高，會減少家戶持有車輛之意願，對汽機車持有效用函數會有負向影響。

#### (2)(牌照稅+燃料費)/家戶所得

依監理所規定，牌照稅與燃料費是依目前車輛排氣量大小付費，因此目前此二種稅費以固定費率徵收，而本研究設定以此二種稅費加總除以家戶所得，藉以了解此二種稅費佔家戶所得之比例，預期比例愈高，會降低家戶持有車輛之機率，預期對於汽機車持有效用函數會有負向影響。

#### (3)保險費/家戶所得

利用問卷調查車輛每年的保險費用佔家戶所得之比例，預期比例愈高，會降低家戶持有車輛之機率，預期對於汽機車持有效用函數會有負向影響。

(4) 加油費/家戶所得

利用問卷調查每年車輛的加油費用佔家戶所得之比例，預期比例愈高，會降低家戶持有車輛之機率，預期對於汽機車持有效用函數會有負向影響。

表 5.1 汽車持有模式變數說明

| 指定方式   | 模式變數           |
|--------|----------------|
| 方案特定常數 | 方案 1           |
|        | 方案 2           |
|        | 方案 3           |
|        | 方案 4           |
|        | 方案 5           |
|        | 方案 6           |
|        | 方案 7           |
|        | 方案 8           |
|        | 方案 9           |
|        | 方案 10          |
|        | 方案 11          |
| 方案特定變數 | 二、三級產業人口比例     |
|        | 每人享有道路面積       |
|        | 每人享有大眾運輸延車公里   |
|        | 家戶工作人口數        |
|        | 家戶 65 歲以上人口數   |
|        | 家戶未滿 18 歲人口數   |
|        | 家戶機車持有數        |
|        | 家戶汽車駕照數        |
| 共生變數   | 車價/家戶所得        |
|        | (牌照稅+燃料費)/家戶所得 |
|        | 保險費/家戶所得       |
|        | 加油費/家戶所得       |

表 5.2 機車持有模式變數說明

| 指定方式   | 模式變數 |
|--------|------|
| 方案特定常數 | 方案 1 |
|        | 方案 2 |
|        | 方案 3 |
|        | 方案 4 |
|        | 方案 5 |

|        |                |
|--------|----------------|
|        | 方案 6           |
|        | 方案 7           |
|        | 方案 8           |
|        | 方案 9           |
|        | 方案 10          |
|        | 方案 11          |
|        | 方案 12          |
|        | 方案 13          |
|        | 方案 14          |
|        | 方案 15          |
| 方案特定變數 | 二、三級產業人口比例     |
|        | 每人享有道路面積       |
|        | 每人享有大眾運輸延車公里   |
|        | 家戶工作人口數        |
|        | 家戶 65 歲以上人口數   |
|        | 家戶未滿 18 歲人口數   |
|        | 家戶汽車持有數        |
| 共生變數   | 家戶機車駕照數        |
|        | 車價/家戶所得        |
|        | (牌照稅+燃料費)/家戶所得 |
|        | 保險費/家戶所得       |
|        | 加油費/家戶所得       |

### 5.1.2 汽車持有模式之校估與分析

#### 5.1.2.1 汽車持有多項羅吉特模式

本小節進行家戶汽車持有多項羅吉特模式之校估，並經過問卷調查家戶汽車持有數之各種組合，本模式最終利用以進行分析之汽車持有數選擇方案為下列所示：

- 方案1：95年持有0輛車而96年持有1輛車之選擇；
- 方案2：95年持有1輛車而96年持有1輛車之選擇，沒有產生交易；
- 方案3：95年持有1輛車而96年持有2輛車之選擇；
- 方案4：95年持有2輛車而96年持有1輛車之選擇；
- 方案5：95年持有2輛車而96年持有2輛車之選擇，沒有產生交易；；
- 方案6：95年持有2輛車而96年持有3輛車之選擇；
- 方案7：95年持有3輛車而96年持有2輛車之選擇；
- 方案8：95年持有3輛車而96年持有3輛車之選擇，沒有產生交易；；
- 方案9：95年持有1輛車而96年持有1輛車之選擇，但有產生交易行為；



方案10：95年持有2輛車而96年持有2輛車之選擇，但有產生交易行為；  
 方案11：95年持有3輛車而96年持有3輛車之選擇，但有產生交易行為；  
 並將各方案列表如表5.3所示：

表 5.3 汽車持有之各方案編號與內容

| 方案編號  | 方案內容    |
|-------|---------|
| 方案 1  | (0,1)*  |
| 方案 2  | (1,1)   |
| 方案 3  | (1,2)   |
| 方案 4  | (2,1)   |
| 方案 5  | (2,2)   |
| 方案 6  | (2,3)   |
| 方案 7  | (3,2)   |
| 方案 8  | (3,3)   |
| 方案 9  | (1,1,T) |
| 方案 10 | (2,2,T) |
| 方案 11 | (3,3,T) |

註：\*(0,1)表95年持有0輛汽車而96年持有1輛汽車之選擇

本汽車持有模式部分以方案1為基準方案進行模式校估，並利用多項羅吉特模式建構汽車持有數量之選擇行為模式，並分析其選擇行為，而為尋求一最佳之多項羅吉特基本模式，逐步將持有數替選方案之效用函數置入不同變數組合，反覆校估模式，在所得各組校估結果，根據估計參數之符號、顯著性、對數概似函數值與概似比指標，選擇最佳多項羅吉特模式，再以最佳多項羅吉特的結果為基礎來建構巢式羅吉特模式，用以提高模式的解釋能力。圖5.1為汽車持有之多項羅吉特模式架構圖。

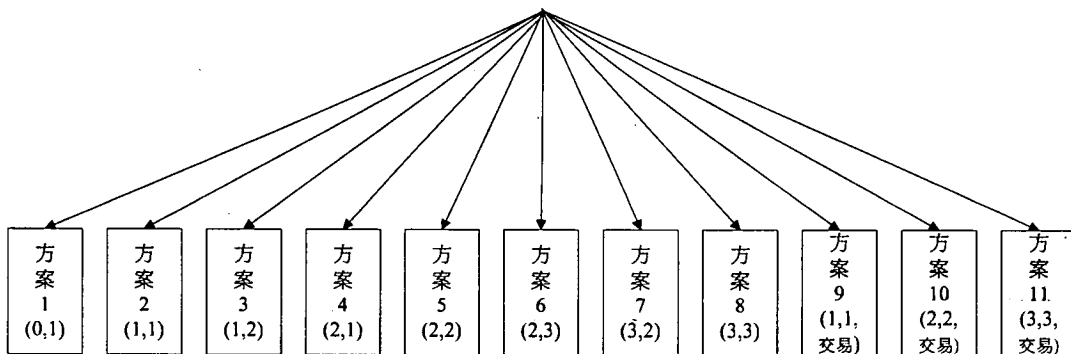


圖 5.1 汽車持有之多項羅吉特模式架構圖

在校估程序方面，首先納入方案特定常數與車價/家戶所得、(牌照稅+燃料費)/家戶所得、保險費/家戶所得、加油費/家戶所得四個共生變數，校估結果顯示雖保險費/家戶所得呈現負向影響，但未達  $\alpha=0.1$  之顯著水準，影響程度不大，

故在模式中予以剔除，其餘車價/家戶所得、(牌照稅+燃料費)/家戶所得、加油費/家戶所得等校估結果均為負值，符合先驗知識，且在 $\alpha=0.1$ 或 $\alpha=0.05$ 顯著水準下呈現顯著，亦即當車價/家戶所得、(牌照稅+燃料費)/家戶所得、加油費/家戶所得等增加時會影響家戶持有汽車的意願。因此將其模式設為模式一，其結果如表 5.4 所示。其對數概似函數值(Log-likelihood function)  $LL(\hat{\beta})$  為-6046.928，對數概似函數值為負值，愈接近原點表示該模式解釋能力愈高，相較於等占有率模式  $LL(0)$ ，與僅考慮方案特定常數項之市場占有率模式  $LL(C)$ ，皆更接近原點，表示模式納入共生變數時，更具解釋現實情況之能力，且模式一之概似比指標為 0.268，已具有可接受的解釋能力。

表 5.4 汽車持有之多項羅吉特模式一校估結果

| 變數名稱                | 估計值    | t 值       |
|---------------------|--------|-----------|
| 方案特定常數              |        |           |
| 方案 1(0,1)特定常數(基準方案) | --     | --        |
| 方案 2(1,1)特定常數       | 2.110  | 26.665    |
| 方案 3(1,2)特定常數       | 0.648  | 6.229     |
| 方案 4(2,1)特定常數       | -1.144 | -7.524    |
| 方案 5(2,2)特定常數       | 1.767  | 19.603    |
| 方案 6(2,3)特定常數       | -0.240 | -1.632    |
| 方案 7(3,2)特定常數       | -1.444 | -7.348    |
| 方案 8(3,3)特定常數       | 0.938  | 8.212     |
| 方案 9(1,1,T)特定常數     | -0.170 | -1.539    |
| 方案 10(2,2,T)特定常數    | 0.085  | 0.724     |
| 方案 11(3,3,T)特定常數    | -0.671 | -3.980    |
| 共生變數                |        |           |
| 車價/家戶所得             | -0.190 | -3.804*** |
| (牌照稅+燃料費)/家戶所得      | -7.338 | -3.565*** |
| 加油費/家戶所得            | -0.376 | -3.980*** |
| 對數概似函數值             |        |           |
| $LL(0)$             |        | -8272.739 |
| $LL(\hat{\beta})$   |        | -6047.935 |
| $\rho^2$            |        | 0.269     |

註：「\*」為 $\alpha=0.1$ 下為顯著者。「\*\*」為 $\alpha=0.05$ 下為顯著者。「\*\*\*」為 $\alpha=0.01$ 下為顯著者。

進而以模式一為基礎，再納入二、三級產業人口比例、每人可享有道路面積、每人享有大眾運輸延車公里、家戶工作人口數、家戶未滿18歲人口數、家戶65歲以上人口數、家戶持有機車數、汽車駕照數等方案特定變數，校估結果顯示家

戶65歲以上人口數之變數在各方案均未達 $\alpha=0.1$ 之顯著水準，而自模式中予以剔除，並且刪除其估計符號不符預期之方案變數，重新校估得最佳多項羅吉特模式，並設定為模式二，其校估結果如表5.5所示，校估結果顯示各共生變數與方案特定變數參數校估結果顯著且符號與一般先驗知識相符， $LL(\hat{\beta})$ 與 $\rho^2$ 值表現均優於模式一並更具有相當程度之解釋能力，表示納入方案特定變數後，模式解釋能力提高，故設定為最佳多項羅吉特模式，故後續將以此最佳多項羅吉特模式校估結果為基準，嘗試建構巢式羅吉特模式。

表 5.5 汽車持有之多項羅吉特模式二校估結果

| 變數名稱                | 估計值    | t 值       |
|---------------------|--------|-----------|
| 方案特定常數              |        |           |
| 方案 1(0,1)特定常數(基準方案) | --     | --        |
| 方案 2(1,1)特定常數       | 2.110  | 26.665    |
| 方案 3(1,2)特定常數       | -0.591 | -3.086    |
| 方案 4(2,1)特定常數       | -1.144 | -7.524    |
| 方案 5(2,2)特定常數       | 1.813  | 2.326     |
| 方案 6(2,3)特定常數       | -2.977 | -7.237    |
| 方案 7(3,2)特定常數       | -1.468 | -7.411    |
| 方案 8(3,3)特定常數       | -0.327 | -0.347    |
| 方案 9(1,1,T)特定常數     | -0.170 | -1.539    |
| 方案 10(2,2,T)特定常數    | 0.131  | 0.167     |
| 方案 11(3,3,T)特定常數    | -1.937 | -2.036    |
| 方案特定變數              |        |           |
| 二、三級人口比例            |        |           |
| 方案 5(2,2)           | -3.568 | -2.102**  |
| 方案 8(3,3)           | -4.623 | -2.054**  |
| 方案 10(2,2,T)        | -3.568 | -2.102**  |
| 方案 11(3,3,T)        | -4.623 | -2.054**  |
| 每人可享有道路面積           |        |           |
| 方案 5(2,2)           | 0.019  | 3.977***  |
| 方案 6(2,3)           | 0.013  | 2.182**   |
| 方案 10(2,2,T)        | 0.019  | 3.977***  |
| 每人享有大眾運輸延車公里        |        |           |
| 方案 8(3,3)           | -0.010 | -2.739*** |
| 方案 11(3,3,T)        | -0.010 | -2.739*** |
| 家戶工作人口數             |        |           |
| 方案 3(1,2)           | 0.098  | 1.772*    |

|                   |        |           |
|-------------------|--------|-----------|
| 方案 6(2,3)         | 0.289  | -3.477*** |
| 家戶未滿 18 歲人口數      |        |           |
| 方案 5(2,2)         | 0.183  | 5.163***  |
| 方案 8(3,3)         | 0.344  | 6.798***  |
| 方案 10(2,2,T)      | 0.183  | 5.163***  |
| 方案 11(3,3,T)      | 0.344  | 6.798***  |
| 家戶持有機車數           |        |           |
| 方案 5(2,2)         | -0.268 | -5.708*** |
| 方案 8(3,3)         | -0.226 | -3.451*** |
| 方案 10(2,2,T)      | -0.268 | -5.708*** |
| 方案 11(3,3,T)      | -0.226 | -3.451*** |
| 汽車駕照數             |        |           |
| 方案 3(1,2)         | 0.376  | 6.608***  |
| 方案 5(2,2)         | 0.485  | 11.230*** |
| 方案 6(2,3)         | 0.564  | 6.094***  |
| 方案 8(3,3)         | 1.064  | 17.175*** |
| 方案 10(2,2,T)      | 0.485  | 11.230*** |
| 方案 11(3,3,T)      | 1.064  | 17.175*** |
| 共生變數              |        |           |
| 車價/家戶所得           | -0.134 | -2.574*** |
| (牌照稅+燃料費)/家戶所得    | -7.041 | -3.238*** |
| 加油費/家戶所得          | -0.865 | -1.778*   |
| 對數概似函數值           |        |           |
| $LL(0)$           |        | -8272.739 |
| $LL(\hat{\beta})$ |        | -5703.541 |
| $\rho^2$          |        | 0.310     |

註：「\*」為  $\alpha=0.1$  下為顯著者。「\*\*」為  $\alpha=0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」為  $\alpha=0.01$  下為顯著者。

#### 5.1.2.2 汽車持有巢式羅吉特模式

在校估出多項羅吉特模式後，本研究嘗試建構巢式羅吉特模式，以最佳多項羅吉特模式為基礎，利用巢式羅吉特模式校估各持有選擇方案間是否具有相關性，而本研究構建之汽車持有模式共設計 11 個替選方案，可能有多種巢式結構，但根據本研究特性與先驗知識結果，初步設計 NLC1、NLC2、NLC3 三種巢式結構，其中 NLC1 是依家戶 95 年汽車持有數(0 輛、1 輛、2 輛、3 輛)區分成 4 巢；NLC2 是依家戶 95 年至 96 年汽車持有變化數(+1 輛、0 輛、-1 輛)分成 3 巢；NLC3 是根據 NLC2 之巢式架構，但將持有變化數為 0 輛之巢，再細分為 0 輛(不變)、

0 輛(交易)，故總計有(+1 輛、0 輛(不變)、0 輛(交易)、-1 輛)4 巢，各巢式結構如圖 5.2、圖 5.3、圖 5.4 所示：

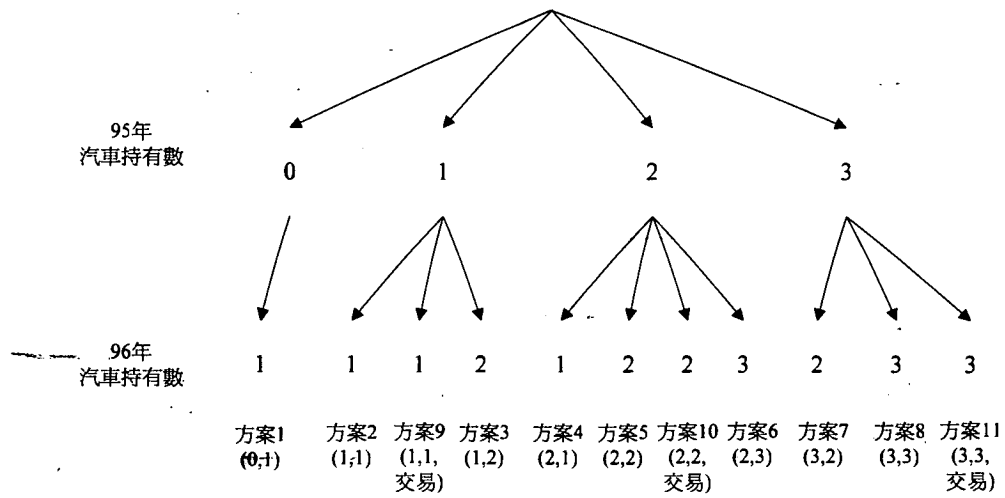


圖 5.2 NLC1 模式架構圖

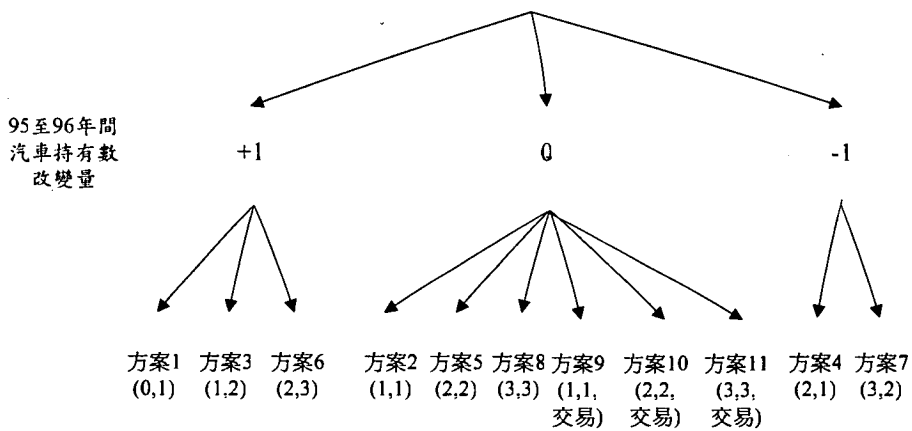


圖 5.3 NLC2 模式架構圖

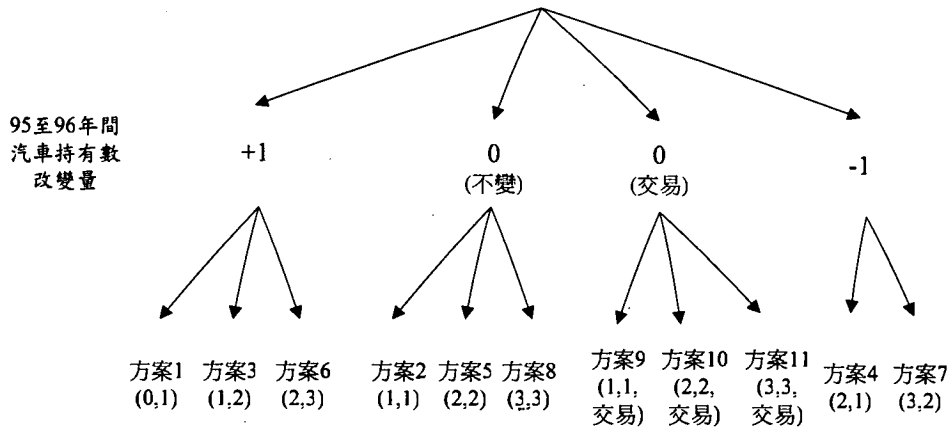


圖 5.4 NLC3 模式架構圖

模式校估結果顯示，NLC1的各巢包容值均大於1，故不予以考慮此種巢式結構，而NLC2與NLC3 巢式結構之包容值均小於1 且顯著不等於1(三模式校估結果如表5.6所示)，顯示此兩種巢式結構均屬合理，並由對數概似函數值可知，兩組巢式羅吉特模式之解釋能力，均較多項羅吉特模式為佳，而各變數係數符號均符合先驗知識，故此兩組巢式結構均屬可行，但比較兩者之概似比指標，NLC2巢式結構較NLC3巢式結構來得高，更能代表家戶的真實決策行為，故本研究將以NLC2巢式羅吉特模式，作為後續應用分析，並由NLC2模擬所得之各汽車持有數方案比例為：方案1：5.27%、方案2：43.66%、方案3：7.13%、方案4：1.66%、方案5：21.89%、方案6：2.26%、方案7：0.88%、方案8：7.27%、方案9：4.46%、方案10：4.07%、方案11：1.46%，並列表如表5.7所示。

表 5.6 汽車持有之巢式羅吉特 NLC1、NLC2、NLC3 模式校估結果

| 模式<br>變數名稱            | NLC1 模式 |        | NLC2 模式 |        | NLC3 模式 |        |
|-----------------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|                       | 估計<br>值 | t 值    | 估計值     | t 值    | 估計<br>值 | t 值    |
| 方案特定常數                |         |        |         |        |         |        |
| 方案 1(0,1)特定常數<br>(基準) | --      | --     | --      | --     | --      | --     |
| 方案 2(1,1)特定常數         | 1.277   | 5.626  | 3.146   | 4.517  | 2.854   | 5.131  |
| 方案 3(1,2)特定常數         | -1.409  | -5.200 | -0.696  | -3.167 | -0.670  | -3.127 |
| 方案 4(2,1)特定常數         | -1.720  | -8.240 | -2.129  | -3.031 | -1.901  | -3.158 |
| 方案 5(2,2)特定常數         | 1.092   | 1.913  | 2.849   | 2.695  | 2.581   | 2.637  |
| 方案 6(2,3)特定常數         | -3.273  | -8.439 | -3.144  | -6.929 | -3.099  | -6.965 |
| 方案 7(3,2)特定常數         | -1.551  | -8.619 | -2.430  | -3.448 | -2.202  | -3.644 |
| 方案 8(3,3)特定常數         | -0.404  | -0.635 | 0.719   | 0.607  | 0.472   | 0.421  |
| 方案 9(1,1,T)特定常        | -1.004  | -4.187 | 0.866   | 1.235  | -0.329  | -1.827 |
|                       | -0.591  | -1.026 | 1.167   | 1.101  | 0.020   | 0.024  |

|                  |        |           |        |           |        |           |
|------------------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|
| 數                | -2.013 | -3.110    | -0.890 | -0.748    | -2.046 | -2.074    |
| 方案 10(2,2,T)特定常數 |        |           |        |           |        |           |
| 數                |        |           |        |           |        |           |
| 方案 11(3,3,T)特定常數 |        |           |        |           |        |           |
| 數                |        |           |        |           |        |           |
| 方案特定變數           |        |           |        |           |        |           |
| 二、三級人口比例         |        |           |        |           |        |           |
| 方案 5(2,2)        | -2.441 | -2.019**  | -3.613 | -2.050**  | -3.653 | -2.079**  |
| 方案 8(3,3)        | -3.059 | -1.947*   | -4.667 | -2.016**  | -4.742 | -2.055**  |
| 方案 10(2,2,T)     | -2.441 | -2.019**  | -3.613 | -2.050**  | -3.653 | -2.079**  |
| 方案 11(3,3,T)     | -3.059 | -1.947*   | -4.667 | -2.016**  | -4.742 | -2.055**  |
| 每人可享有道路面積        | 0.012  | 3.349***  | 0.019  | 3.875***  | 0.019  | 3.921***  |
| 方案 5(2,2)        | 0.005  | 2.514**   | 0.015  | 2.742***  | 0.014  | 2.724***  |
| 方案 6(2,3)        | 0.012  |           | 0.019  | 3.875***  | 0.019  | 3.921***  |
| 方案 10(2,2,T)     |        | 3.349***  |        |           |        |           |
| 每人享有大眾運輸延車公里     | -0.007 | -2.745*** | -0.010 | -2.900*** | -0.010 | -2.856*** |
| 方案 8(3,3)        | -0.007 | -2.745*** | -0.010 | -2.900*** | -0.010 | -2.856*** |
| 方案 11(3,3,T)     |        |           |        |           |        |           |
| 家戶工作人口數          |        | 1.935*    | 0.163  | 2.077**   | 0.150  | 2.003**   |
| 方案 3(1,2)        |        |           | 0.370  | 3.474***  | 0.353  | 3.446***  |
| 方案 6(2,3)        | 0.052  | 3.403***  |        |           |        |           |
|                  | 0.261  |           |        |           |        |           |
| 家戶未滿 18 歲人口數     |        | 4.414***  | 0.199  | 5.299***  | 0.195  | 5.241***  |
| 方案 5(2,2)        | 0.130  | 5.170***  | 0.364  | 6.818***  | 0.361  | 6.800***  |
| 方案 8(3,3)        |        | 4.414***  | 0.199  | 5.299***  | 0.195  | 5.241***  |
| 方案 10(2,2,T)     | 0.238  | 5.170***  | 0.364  | 6.818***  | 0.361  | 6.800***  |
| 方案 11(3,3,T)     |        |           |        |           |        |           |
|                  | 0.130  |           |        |           |        |           |
|                  | 0.238  |           |        |           |        |           |
| 家戶持有機車數          |        |           |        |           |        |           |
| 方案 5(2,2)        | -0.198 | -4.967*** | -0.294 | -5.845*** | -0.294 | -5.803*** |
| 方案 8(3,3)        | -0.165 | -3.459*** | -0.259 | -3.721*** | -0.259 | -3.698*** |
| 方案 10(2,2,T)     | -0.198 | -4.967*** | -0.294 | -5.845*** | -0.294 | -5.803*** |

|                   |           |                  |           |                  |           |                  |
|-------------------|-----------|------------------|-----------|------------------|-----------|------------------|
| 方案 11(3,3,T)      | -0.165    | <b>-3.459***</b> | -0.259    | <b>-3.721***</b> | -0.259    | <b>-3.698***</b> |
| 共生變數              |           |                  |           |                  |           |                  |
| 汽車駕照數             |           |                  |           |                  |           |                  |
| 方案 3(1,2)         | 0.387     | <b>7.064***</b>  | 0.375     | <b>5.426***</b>  | 0.376     | <b>5.646***</b>  |
| 方案 5(2,2)         | 0.347     | <b>6.690***</b>  | 0.508     | <b>11.097***</b> | 0.504     | <b>11.058***</b> |
| 方案 6(2,3)         | 0.488     | <b>5.446***</b>  | 0.563     | <b>5.509***</b>  | 0.564     | <b>5.631***</b>  |
| 方案 8(3,3)         | 0.752     | <b>7.572***</b>  | 1.090     | <b>16.799***</b> | 1.086     | <b>16.796***</b> |
| 方案 10(2,2,T)      | 0.347     | <b>6.690***</b>  | 0.508     | <b>11.097***</b> | 0.504     | <b>11.058***</b> |
| 方案 11(3,3,T)      | 0.752     | <b>7.572***</b>  | 1.090     | <b>16.799***</b> | 1.086     | <b>16.796***</b> |
| 對數概似函數值           |           |                  |           |                  |           |                  |
| 車價/家戶所得           | -0.083    | <b>-2.137**</b>  | -0.123    | <b>-2.344**</b>  | -0.123    | <b>-2.340***</b> |
| (牌照稅+燃料費)/家戶所得    | -6.541    | <b>-3.971***</b> | -8.247    | <b>-3.618***</b> | -8.378    | <b>-3.599***</b> |
| 加油費/家戶所得          | -0.462    | <b>-2.135**</b>  | -0.848    | <b>-1.948*</b>   | -0.840    | <b>-1.835*</b>   |
| 包容值               | 1.552     | -                | 0.630     | <b>2.372**</b>   | 0.688     | <b>1.962**</b>   |
| $LL(0)$           | -8678.054 |                  | -9521.599 |                  | -8537.247 |                  |
| $LL(\hat{\beta})$ | -5698.195 |                  | -5701.230 |                  | -5701.901 |                  |
| $\rho^2$          | 0.343     |                  | 0.401     |                  | 0.332     |                  |

註：「\*」為  $\alpha=0.1$  下為顯著者。「\*\*」為  $\alpha=0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」為  $\alpha=0.01$  下為顯著者。

表 5.7 汽車持有數之方案選擇機率

| 方案    | 模式      | 比例     |
|-------|---------|--------|
| 方案 1  | (0,1)   | 5.27%  |
| 方案 2  | (1,1)   | 43.66% |
| 方案 3  | (1,2)   | 7.13%  |
| 方案 4  | (2,1)   | 1.66%  |
| 方案 5  | (2,2)   | 21.89% |
| 方案 6  | (2,3)   | 2.26%  |
| 方案 7  | (3,2)   | 0.88%  |
| 方案 8  | (3,3)   | 7.27%  |
| 方案 9  | (1,1,T) | 4.46%  |
| 方案 10 | (2,2,T) | 4.07%  |
| 方案 11 | (3,3,T) | 1.46%  |



由表5.6結果可知，NLC2巢式羅吉特模式之概似比指標為0.401，顯示此模式已有不錯的解釋能力，故以下將針對此模式各變數校估結果與其代表意義做一說明。

在各項共生變數方面校估結果方面，車價/家戶所得的校估結果顯示估計係數為負且達 $\alpha=0.05$ 之顯著水準，可以得知當車價佔所得比例越高，會因而減少家戶持有汽車的意願，符合先驗知識；而(牌照稅+燃料費)/家戶所得之變數校估結果得知，估計係數為負且亦達預期顯著水準，因此牌照稅與燃料費所佔家戶所得的比例越高，家戶將不傾向持有汽車，可視為重要的政策影響變數；而在加油費/家戶所得的校估結果方面，估計係數為負並達 $\alpha=0.1$ 之顯著水準，代表汽車的加油費用佔家戶所得比例越高，家戶持有汽車的機率越低，雖然加油費用歸類為車輛的使用成本，但由於汽車的燃油效率較低，耗油量較大，駕駛人對於油價的反應較為敏感，因此加油費用直接影響汽車的使用量需求，然而在家戶對汽車使用需求不高的情況下，家戶將間接降低持有汽車意願。

在各項方案特定變數的校估結果方面(以方案 1(0,1)為基準方案)，二、三級產業人口比例校估結果為負，且特定至方案 5(2,2)、方案 8(3,3)、方案 10(2,2,T)與方案 11(3,3,T)，代表二、三級產業人口比例較高之地區，都市化的程度亦較高，人口車輛亦較為密集且停車不易，故家戶較不傾向持有 2 部或 3 部汽車。每人可享有道路面積，模式的校估結果為正，且特定至方案 5(2,2)、方案 6(2,3)與方案 10(2,2,T)，此結果表示若家戶的居住地區，每人享有的道路面積較多，而該地區的交通環境較不擁擠，停車亦較方便，故較容易吸引民眾持有車輛，因此對於家戶持有汽車方案之效用有正向影響，故會使家戶傾向維持 2 部汽車或增添為 3 部汽車。每人可享有大眾運輸延車公里，模式校估結果為負，且特定至方案 8(3,3)與方案 11(3,3,T)，顯示若家戶所處的居住地點，能享有便利的大眾運輸服務，對於各種通勤、旅遊等活動旅次，因能較便利的使用大眾運輸，而較不傾向持有 3 部汽車。

家戶工作人口數之變數，模式校估結果為正，且特定至方案 3(1,2)與方案 6(2,3)，此結果隱含家戶工作人口數越多，亦有額外的工作旅次需求，並且若工作旅次在大眾運輸較為不便之地，因需要交通工具代步而增加家戶持有汽車之機率，故會使家戶傾向增添至 2 部或 3 部汽車。在家戶未滿 18 歲人口數方面，依文獻回顧結果，Ben-Akiva(1973)提出家戶孩童數量越多，會增加家庭額外的基本支出，使得家戶可支配所得減少，因此認為家戶未滿 18 歲人口數對於汽車持有會有負向影響；但在另一方面，De Jong(1990)認為家戶孩童數越多，會增加家戶額外的旅運需求，因而增加家戶持有汽車之機率，而在本研究中模式校估的結果係數為正，且特定至方案 5(2,2)、方案 8(3,3)、方案 10(2,2,T)與方案 11(3,3,T)等持有汽車數量較多之方案，顯示在台灣地區之家戶未滿 18 歲人口數對持有汽車

方案之效用有正向影響，家戶未滿 18 歲人口數越多時，家戶選擇持有 2 部或 3 部汽車的機率亦越高。在家戶持有機車數方面，模式校估結果為負，且特定至方案 5(2,2)、方案 8(3,3)、方案 10(2,2,T)與方案 11(3,3,T)，代表家戶持有機車數越多，則家戶對於汽車的持有量會越少，家戶選擇維持 2 部或 3 部汽車的機率將降低，意謂者對家戶汽車持有層面而言，家戶機車持有數與汽車持有數之間呈現替代關係。家戶持有汽車駕照數，模式校估結果為正，顯示對於持有汽車方案之效用有正向影響，並且特定至方案 3(1,2)、方案 5(2,2)、方案 6(2,3)、方案 8(3,3)、方案 10(2,2,T)與方案 11(3,3,T)，表示家戶持有汽車駕照數越多，對於持有汽車之需求越大，越使家戶傾向維持或添購至 2 部或 3 部汽車。

### 5.1.3 機車持有模式之校估與分析

#### 5.1.3.1 機車持有多項羅吉特模式

本小節機車持有模式校估程序與汽車持有模式雷同，亦先進行多項羅吉特模式之校估，唯設計方案個數不同，而經過問卷調查家戶機車持有數之各種組合，最終利用以進行分析之機車持有數選擇方案為下列所示：

- 方案 1：95 年持有 0 輛車而 96 年持有 1 輛車之選擇；
- 方案 2：95 年持有 1 輛車而 96 年持有 1 輛車之選擇，沒有產生交易；
- 方案 3：95 年持有 1 輛車而 96 年持有 2 輛車之選擇；
- 方案 4：95 年持有 2 輛車而 96 年持有 1 輛車之選擇；
- 方案 5：95 年持有 2 輛車而 96 年持有 2 輛車之選擇，沒有產生交易；
- 方案 6：95 年持有 2 輛車而 96 年持有 3 輛車之選擇；
- 方案 7：95 年持有 3 輛車而 96 年持有 2 輛車之選擇；
- 方案 8：95 年持有 3 輛車而 96 年持有 3 輛車之選擇，沒有產生交易；
- 方案 9：95 年持有 3 輛車而 96 年持有 4 輛車之選擇；
- 方案 10：95 年持有 4 輛車而 96 年持有 3 輛車之選擇；
- 方案 11：95 年持有 4 輛車而 96 年持有 4 輛車之選擇，沒有產生交易；
- 方案 12：95 年持有 1 輛車而 96 年持有 1 輛車之選擇，但有產生交易行為；
- 方案 13：95 年持有 2 輛車而 96 年持有 2 輛車之選擇，但有產生交易行為；
- 方案 14：95 年持有 3 輛車而 96 年持有 3 輛車之選擇，但有產生交易行為；
- 方案 15：95 年持有 4 輛車而 96 年持有 4 輛車之選擇，但有產生交易行為；

並將各方案列表如表 5.8 所示

表 5.8 機車持有之各方案編號與模式

| 方案   | 模式     |
|------|--------|
| 方案 1 | (0,1)* |
| 方案 2 | (1,1)  |
| 方案 3 | (1,2)  |

|       |         |
|-------|---------|
| 方案 4  | (2,1)   |
| 方案 5  | (2,2)   |
| 方案 6  | (2,3)   |
| 方案 7  | (3,2)   |
| 方案 8  | (3,3)   |
| 方案 9  | (3,4)   |
| 方案 10 | (4,3)   |
| 方案 11 | (4,4)   |
| 方案 12 | (1,1,T) |
| 方案 13 | (2,2,T) |
| 方案 14 | (3,3,T) |
| 方案 15 | (4,4,T) |

\*(0,1)表95年持有0輛機車而96年持有1輛機車之選擇

機車持有模式部分亦以方案1為基準方案進行模式校估，並利用多項羅吉特模式建構機車持有數量之選擇行為模式，並分析其選擇行為，而亦將尋求一最佳多項羅吉特模式，本研究將逐步將持有數替選方案之效用函數置入不同變數組合，反覆校估模式，在所得各組校估結果，根據估計參數之符號、顯著性、對數概似函數值與概似比指標，選定最佳多項羅吉特模式，再以最佳多項羅吉特的結果為基礎來建構巢式羅吉特模式，用以提高模式的解釋能力。圖5.5為機車持有之多項羅吉特模式架構圖。

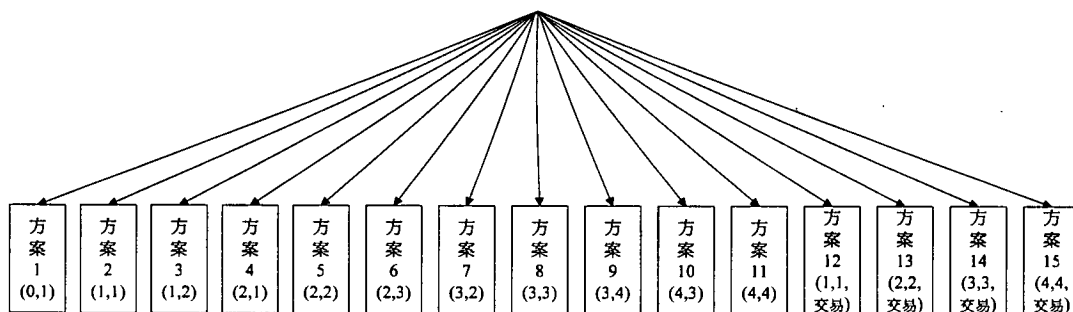


圖 5.5- 機車持有之多項羅吉特架構圖

在機車持有模式校估程序方面，作法如同汽車持有模式，首先納入方案特定常數與車價/家戶所得、(牌照稅+燃料費)/家戶所得、保險費/家戶所得、加油費/家戶所得四個共生變數，校估結果顯示僅車價/家戶所得之變數達  $\alpha=0.1$  以上之顯著水準，其餘(牌照稅+燃料費)/家戶所得、保險費/家戶所得、加油費/家戶所得皆因符號不如預期或未達達  $\alpha=0.1$  顯著水準，推測其原因，可能是機車各項持有成本均偏低，如：目前尚未針對 150 c.c.以下之機車收取牌照稅，燃料費酌收費用每兩年僅約數百元，保險費之費用亦不高，故各項成本佔家戶所得比例均低；

而在加油費用方面，因機車燃油效率較高，耗油量相對汽車來說來得較低，因此加油費用對於家戶機車持有之反應較不敏感，故這些成本對於一般家戶來說皆可因應，故剔除不顯著之共生變數後，重新校估模式，並將其設為模式一，其結果表 5.9 所示。其對數概似函數值(Log-likelihood function)  $LL(\hat{\beta})$  為-5683.148，相較於等占有率模式  $LL(0)$ ，更接近原點，表示模式同時納入共生變數時，已具有解釋現實情況之能力，但模式一之概似比指標之值僅為 0.222，解釋力尚嫌不足，故進而考慮加入方案特定變數。

表 5.9 機車持有之多項羅吉特模式一校估結果

| 變數名稱                | 估計值       | t 值              |
|---------------------|-----------|------------------|
| 方案 1(0,1)特定常數(基準方案) | --        | --               |
| 方案 2(1,1)特定常數       | 1.493     | 13.013           |
| 方案 3(1,2)特定常數       | 0.983     | 7.647            |
| 方案 4(2,1)特定常數       | -2.048    | -6.676           |
| 方案 5(2,2)特定常數       | 2.101     | 18.209           |
| 方案 6(2,3)特定常數       | 0.981     | 6.985            |
| 方案 7(3,2)特定常數       | -1.140    | -5.013           |
| 方案 8(3,3)特定常數       | 1.673     | 12.876           |
| 方案 9(3,4)特定常數       | 0.497     | 2.991            |
| 方案 10(4,3)特定常數      | -0.982    | -4.224           |
| 方案 11(4,4)特定常數      | 1.457     | 10.018           |
| 方案 12(1,1,T)特定常數    | -1.165    | -5.479           |
| 方案 13(2,2,T)特定常數    | 0.035     | 0.227            |
| 方案 14(3,3,T)特定常數    | -0.329    | -1.766           |
| 方案 15(4,4,T)特定常數    | 0.374     | 2.197            |
| 共生變數                |           |                  |
| 車價/家戶所得             | -2.168    | <b>-5.900***</b> |
| 對數概似函數值             |           |                  |
| $LL(0)$             | -7367.615 |                  |
| $LL(\hat{\beta})$   | -5683.148 |                  |
| $\rho^2$            | 0.222     |                  |

註：「\*」為  $\alpha=0.1$  下為顯著者。「\*\*」為  $\alpha=0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」為  $\alpha=0.01$  下為顯著者。

進而以模式一為基礎，再納入二、三級產業人口比例、每人享有道路面積、每人享有大眾運輸延車公里、家戶工作人口數、家戶未滿18歲人口數、家戶65歲以上人口數、家戶汽車持有數、機車駕照數之方案特定變數，校估結果顯示家戶未滿18歲人口數與家戶65歲以上人口數之二變數在各方案估計符號不符預期

或未達 $\alpha=0.1$ 之顯著水準，而自模式中予以剔除，並且刪除其之方案變數，重新校估得最佳多項羅吉特模式，並設定為模式二，其校估結果如表5.10所示，校估結果顯示共生變數與各方案特定變數係數校估結果顯著且符號與一般先驗知識相符，其 $LL(\hat{\beta})$ 與 $\rho^2$ 值表現均優於模式一並更具有相當程度之解釋能力，表示納入方案特定變數後，模式解釋能力提高，故設定為最佳多項羅吉特模式，故後續將以此最佳多項羅吉特模式校估結果為基準，後續嘗試建構巢式羅吉特模式。

表 5.10 機車持有之多項羅吉特模式二校估結果

| 變數名稱                | 估計值    | t 值              |
|---------------------|--------|------------------|
| 方案 1(0,1)特定常數(基準方案) | --     | --               |
| 方案 2(1,1)特定常數       | 1.493  | 13.013           |
| 方案 3(1,2)特定常數       | 0.904  | 7.018            |
| 方案 4(2,1)特定常數       | -2.048 | -6.676           |
| 方案 5(2,2)特定常數       | 2.022  | 17.478           |
| 方案 6(2,3)特定常數       | -0.920 | -3.525           |
| 方案 7(3,2)特定常數       | -1.219 | -5.357           |
| 方案 8(3,3)特定常數       | -0.502 | -2.212           |
| 方案 9(3,4)特定常數       | -2.339 | -6.532           |
| 方案 10(4,3)特定常數      | -1.130 | -4.834           |
| 方案 11(4,4)特定常數      | -1.976 | -1.991           |
| 方案 12(1,1,T)特定常數    | -1.165 | -5.479           |
| 方案 13(2,2,T)特定常數    | -0.044 | -0.282           |
| 方案 14(3,3,T)特定常數    | -2.506 | -9.501           |
| 方案 15(4,4,T)特定常數    | -3.059 | -3.070           |
| 方案特定變數              |        |                  |
| 二、三級人口比例            |        |                  |
| 方案 11(4,4)          | 3.511  | <b>2.082**</b>   |
| 方案 15(4,4,T)        | 3.511  | <b>2.082**</b>   |
| 每人可享有道路面積           |        |                  |
| 方案 8(3,3)           | 0.002  | <b>1.723*</b>    |
| 方案 14(3,3,T)        | 0.002  | <b>1.723*</b>    |
| 每人享有大眾運輸延車公里        |        |                  |
| 方案 11(4,4)          | -0.018 | <b>-4.897***</b> |
| 方案 15(4,4,T)        | -0.018 | <b>-4.897***</b> |
| 家戶工作人口數             |        |                  |
| 方案 8(3,3)           | 0.201  | <b>3.827***</b>  |
| 方案 11(4,4)          | 0.723  | <b>14.947***</b> |

|                   |        |                  |
|-------------------|--------|------------------|
| 方案 14(3,3,T)      | 0.201  | <b>3.827***</b>  |
| 方案 15(4,4,T)      | 0.723  | <b>14.947***</b> |
| 機車駕照數             |        |                  |
| 方案 6(2,3)         | 0.653  | <b>9.911***</b>  |
| 方案 8(3,3)         | 0.541  | <b>10.191***</b> |
| 方案 9(3,4)         | 0.931  | <b>11.150***</b> |
| 方案 14(3,3,T)      | 0.541  | <b>10.191***</b> |
| 汽車數               |        |                  |
| 方案 6(2,3)         | -0.214 | <b>-1.954*</b>   |
| 方案 8(3,3)         | -0.136 | <b>-1.759*</b>   |
| 方案 9(3,4)         | -0.374 | <b>-2.567***</b> |
| 方案 14(3,3,T)      | -0.136 | <b>-1.759*</b>   |
| 共生變數              |        |                  |
| 車價/家戶所得           | -1.177 | <b>-2.993***</b> |
| 對數概似函數值           |        |                  |
| $LL(0)$           |        | -7367.615        |
| $LL(\hat{\beta})$ |        | -5416.707        |
| $\rho^2$          |        | 0.265            |

註：「\*」為  $\alpha=0.1$  下為顯著者。「\*\*」為  $\alpha=0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」為  $\alpha=0.01$  下為顯著者。

### 5.1.3.2 機車持有巢式羅吉特模式

完成機車多項羅吉特模式校估後，仿汽車持有模式步驟亦嘗試建構巢式羅吉特模式，以最佳多項羅吉特模式為基礎，並利用巢式羅吉特模式校估各持有選擇方案間是否具有相關性之情形，而本研究構建之機車持有模式共設計 15 個替選方案，巢式結構上與汽車持有模式雷同，初步設計 NLM1、NLM2、NLM3 三種巢式結構，其中 NLM1 是依家戶 95 年機車持有數(0 輛、1 輛、2 輛、3 輛、4 輛)區分成 5 巢；NLM2 是依家戶 95 年至 96 年機車持有變化數(+1 輛、0 輛、-1 輛)分成 3 巢；NLM3 是根據 NLM2 之巢式架構，但將持有變化數為 0 輛之巢，再細分為 0 輛(不變)、0 輛(T)，故總計有(+1 輛、0 輛(不變)、0 輛(T)、-1 輛)4 巢，各巢式結構如圖 5.6、圖 5.7、圖 5.8 所示：

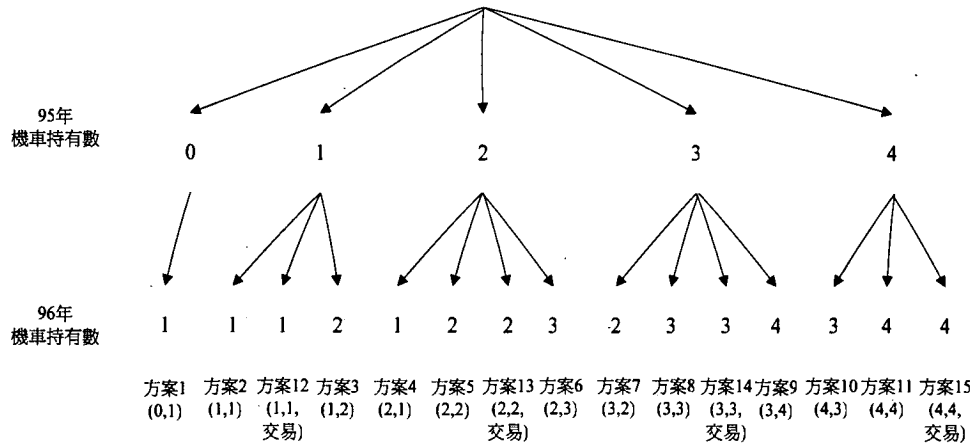


圖 5.6 NLM1 模式架構圖

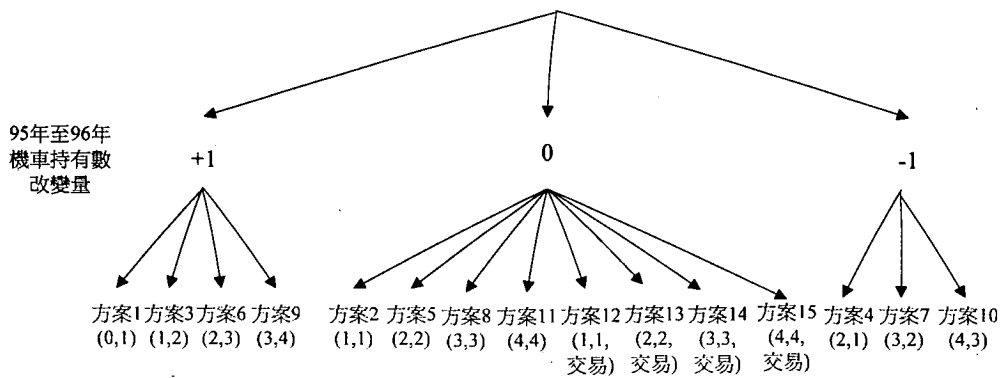


圖 5.7 NLM2 模式架構圖

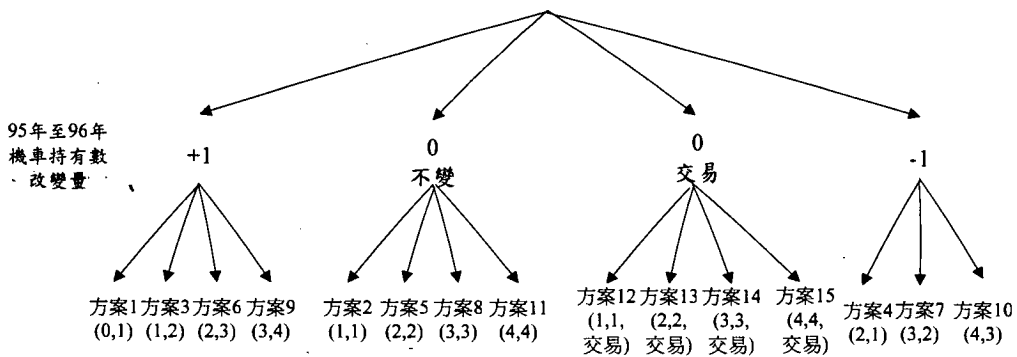


圖 5.8 NLM3 模式架構圖

模式校估結果顯示，NLM1的各巢包容值均大於1，故予以剔除，而NLM2與NLM3 巢式結構之包容值均小於1 且顯著不等於1(模式校估結果如表5.11所示)，顯示此兩種巢式結構均屬合理，並由概似比檢定可知，兩組巢式羅吉特模式之解釋能力，均較多項羅吉特模式為佳，而各變數係數符號均符合先驗知識，故此兩組巢式結構均屬可行，但比較兩者之概似比指標，NLM2巢式結構較NLM3

巢式結構來得高，更能代表家戶的真實決策行為，故本研究將以NLM2巢式羅吉特模式，作為後續應用分析，並由NLM2模擬所得之各機車持有數方案比例為：方案1：3.77%、方案2：16.27%、方案3：8.53%、方案4：0.45%、方案5：25.09%、方案6：6.93%、方案7：0.94%、方案8：14.01%、方案9：3.85%、方案10：0.94%、方案11：9.70%、方案12：1.15%、方案13：3.18%、方案14：1.90%、方案15：3.29%，並列表如表5.12所示。

表 5.11 機車持有之巢式羅吉特 NLM1、NLM2、NLM3 模式校估結果

| 變數名稱                  | NLM1 模式 |        | NLM2 模式 |        | NLM3 模式 |        |
|-----------------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|                       | 估計值     | t 值    | 估計值     | t 值    | 估計值     | t 值    |
| 方案 1(0,1)特定常數<br>(基準) | --      | --     | --      | --     | --      | --     |
| 方案 2(1,1)特定常數         | 2.377   | 5.459  | 6.555   | 3.443  | 5.329   | 6.780  |
| 方案 3(1,2)特定常數         | 1.803   | 4.065  | 0.915   | 7.063  | 0.930   | 7.140  |
| 方案 4(2,1)特定常數         | -1.026  | -1.799 | -11.705 | -2.985 | -9.786  | -5.718 |
| 方案 5(2,2)特定常數         | 3.059   | 6.128  | 7.086   | 3.721  | 5.872   | 7.463  |
| 方案 6(2,3)特定常數         | -0.095  | -0.189 | -1.780  | -4.983 | -1.819  | -5.167 |
| 方案 7(3,2)特定常數         | -0.517  | -1.277 | -10.869 | -2.777 | -8.928  | -5.260 |
| 方案 8(3,3)特定常數         | -0.453  | -1.454 | 4.515   | 2.349  | 3.316   | 4.049  |
| 方案 9(3,4)特定常數         | -2.429  | -5.642 | -3.601  | -7.173 | -3.610  | -7.372 |
| 方案 10(4,3)特定常數        | -0.642  | -1.850 | -10.772 | -2.752 | -8.819  | -5.196 |
| 方案 11(4,4)特定常數        | -2.819  | -1.960 | 3.347   | 1.531  | 2.381   | 1.794  |
| 方案 12(1,1,T)特定常數      | -0.282  | -0.598 | 3.901   | 2.040  | -3.983  | -5.733 |

|                  |        |               |       |                |        |                 |
|------------------|--------|---------------|-------|----------------|--------|-----------------|
| 方案 13(2,2,T)特定常數 | 0.994  | 1.949         | 5.02  | 2.633          | -2.832 | -4.175          |
| 方案 14(3,3,T)特定常數 | -2.457 | -7.238        | 1     | 1.305          | -5.439 | -7.566          |
| 方案 15(4,4,T)特定常數 | -3.901 | -2.707        | 2.51  | 1.036          | -5.289 | -4.293          |
|                  |        |               | 5     |                |        |                 |
|                  |        |               | 2.267 |                |        |                 |
| 方案特定變數           |        |               |       |                |        |                 |
| 二、三級人口比例         |        |               |       |                |        |                 |
| 方案 11(4,4)       | 5.567  | <b>1.674*</b> | 2.443 | <b>2.426**</b> | 1.898  | <b>2.789***</b> |
| 方案 15(4,4,T)     | 5.567  | <b>1.674*</b> | 2.443 | <b>2.426**</b> | 1.898  | <b>2.789***</b> |



|                   |           |           |           |           |           |           |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 每人可享有道路面積         |           |           |           |           |           |           |
| 方案 8(3,3)         | 0.001     | 2.111**   | 0.006     | 1.833*    | 0.006     | 1.946*    |
| 方案 14(3,3,T)      | 0.001     | 2.111**   | 0.006     | 1.833*    | 0.006     | 1.946*    |
| 每人享有大眾運輸延車<br>公里  |           |           |           |           |           |           |
| 方案 11(4,4)        | -0.024    | -4.501*** | -0.019    | -4.960**  | -0.019    | -4.887**  |
| 方案 15(4,4,T)      | -0.024    | -4.501*** | -0.019    | -4.960**  | -0.019    | -4.887**  |
| 家戶工作人口數           |           |           |           |           |           |           |
| 方案 8(3,3)         | 0.216     | 3.267***  | 0.282     | 4.801**   | 0.281     | 4.798***  |
| 方案 11(4,4)        | 0.982     | 7.665***  | 0.807     | 14.686*** | 0.803     | 14.481*** |
| 方案 14(3,3,T)      | 0.216     | 3.267***  | 0.282     | 4.801**   | 0.281     | 4.798***  |
| 方案 15(4,4,T)      | 0.982     | 7.665***  | 0.807     | 14.686*** | 0.803     | 14.481*** |
| 汽車數               |           |           |           |           |           |           |
| 方案 6(2,3)         | -0.293    | -2.421**  | -0.360    | -2.394*** | -0.352    | -2.354**  |
| 方案 8(3,3)         | -0.188    | -1.763*   | -0.131    | -1.675*** | -0.148    | -1.884*   |
| 方案 9(3,4)         | -0.423    | -2.609**  | -0.579    | -3.027*** | -0.571    | -3.005*** |
| 方案 14(3,3,T)      | -0.188    | -1.763*   | -0.131    | -1.675*** | -0.148    | -1.884*   |
| 機車駕照數             |           |           |           |           |           |           |
| 方案 6(2,3)         | 0.763     | 9.155***  | 1.015     | 9.167***  | 1.038     | 9.612***  |
| 方案 8(3,3)         | 0.803     | 5.836***  | 0.472     | 8.894***  | 0.481     | 9.007***  |
| 方案 9(3,4)         | 1.237     | 7.547***  | 1.421     | 9.946***  | 1.438     | 10.447*** |
| 方案 14(3,3,T)      | 0.803     | 5.836***  | 0.472     | 8.894***  | 0.481     | 9.007***  |
| 共生變數              |           |           |           |           |           |           |
| 車價/家戶所得           | -1.387    | -2.672*** | -1.120    | -3.000*** | -1.371    | -3.333*** |
| 對數概似函數值           |           |           |           |           |           |           |
| 包容值               | 1.865     | --        | 0.190     | 3.500***  | 0.219     | 2.277**   |
| $LL(0)$           | -7677.981 |           | -8100.174 |           | -7513.449 |           |
| $LL(\hat{\beta})$ | -5413.582 |           | -5387.967 |           | -5389.484 |           |
| $\rho^2$          | 0.295     |           | 0.334     |           | 0.283     |           |

註：「\*」為  $\alpha=0.1$  下為顯著者。「\*\*」為  $\alpha=0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」為  $\alpha=0.01$  下為顯著者。

表 5.12 機車持有數方案選擇機率

| 方案   | 模式    | 比例     |
|------|-------|--------|
| 方案 1 | (0,1) | 3.77%  |
| 方案 2 | (1,1) | 16.27% |
| 方案 3 | (1,2) | 8.53%  |

|       |         |        |
|-------|---------|--------|
| 方案 4  | (2,1)   | 0.45%  |
| 方案 5  | (2,2)   | 25.09% |
| 方案 6  | (2,3)   | 6.93%  |
| 方案 7  | (3,2)   | 0.94%  |
| 方案 8  | (3,3)   | 14.01% |
| 方案 9  | (3,4)   | 3.85%  |
| 方案 10 | (4,3)   | 0.94%  |
| 方案 11 | (4,4)   | 9.70%  |
| 方案 12 | (1,1,T) | 1.15%  |
| 方案 13 | (2,2,T) | 3.18%  |
| 方案 14 | (3,3,T) | 1.90%  |
| 方案 15 | (4,4,T) | 3.29%  |

由表5.11結果可知，NLM2巢式羅吉特模式之概似比指標為0.334，顯示此模式已有不錯的解釋能力，故以下將針對此模式各變數校估結果與其代表意義做一說明：

在共生變數校估結果方面，因其餘持有成本佔家戶所得比例均不高，故僅車價/家戶所得在本模式中達顯著水準，且估計係數為負，符合先驗知識，意即當車價佔家戶所得比例越高，會因而減少家戶持有多部機車的意願。

在各方案特定變數的校估結果方面(以方案 1(0,1)為基準方案)，二、三級人口比例校估結果為正，且特定至方案 11(4,4)與方案 15(4,4,T)，而對照汽車持有模式校估結果為負，可以推知二、三級產業人口比例較高之地區，都市化與市中心擁擠程度亦較高，而導致較低的汽車持有水準，但機車因為有操作靈活、停車方便等特性，而使家戶傾向持有 4 部機車。每人可享有道路面積，模式的校估結果為正，且特定至方案 8(3,3)與方案 14(3,3,T)，此結果表示若家戶的居住地區，每人享有的道路面積較多，而該地區的交通環境較不擁擠，停車亦較方便，故較容易吸引民眾騎乘車輛，因此對於家戶持有機車方案之效用有正向影響，而使家戶傾向持有 3 部機車。每人可享有大眾運輸延車公里，模式校估結果為負，且特定至方案 11(4,4)與方案 15(4,4,T)，顯示若家戶所處的居住地點，能享有便利的大眾運輸服務，對於各種通勤、旅遊等活動旅次，因能較便利的使用大眾運輸，而較不傾向持有 4 部機車。家戶工作人口數之變數，模式校估結果為正，且特定至方案 8(3,3)、方案 11(4,4)、方案 14(3,3,T)與方案 15(4,4,T)，此結果隱含家戶工作人口數越多，亦有額外的工作旅次需求，因此家戶較易傾向持有選擇 3 部或 4 部等多輛機車之方案，並且若工作旅次在大眾運輸較為不便之地，因需要交通工具代步而增加家戶持有機車之機率。在家戶持有汽車數方面，模式校估結果為負，且特定至方案 6(2,3)、方案 8(3,3)、方案 9(3,4)與方案 14(3,3,T)代表當家

戶持有汽車數越多，則家戶對於持有 3 部以上機車意願會較低，家戶亦不傾向持有 3 部或 4 部機車，意謂者對家戶機車持有層面而言，家戶汽車持有數與機車持有數之間呈現替代性關係，此與家戶汽車持有模式所得結果雷同。家戶持有機車駕照數，模式校估結果為正，顯示對於持有機車方案之效用有正向影響，並且特定至方案 6(2,3)、方案 8(3,3)、方案 9(3,4)與方案 14(3,3,T)，表示家戶持有機車駕照數越多，對於持有機車之需求越大，使家戶傾向持有 3 部或 4 部機車。

#### 5.1.4 汽機車使用模式變數說明

關於影響家戶汽機車使用量之研究變數，依據相關研究文獻結果與配合本研究之問卷調查資料，本研究以年行駛里程為應變數，以 $\ln(\text{年行駛里程})$ 變數型態表示，並將模式主要考慮之自變數分為居住區位特性、家戶社經特性、主要使用者特性、調查車輛使用特性四大方面納入模式之研究變數。

##### (一) 居住區位特性

###### (1) 二、三級產業人口比例

利用現有行政院主計處統計資料，調查各縣市二、三級產業人口數佔總人口數之比例，預期該縣市的二、三級產業人口比例較高，代表都市化的程度亦較高，人口車輛較為密集之地，而導致市中心的汽車駕駛時間較高，且停車較為不易，因此預期對汽車使用模式會有負向影響，相對地，機車具有機動性高且停車方便等特性，因此預期對機車使用模式會有正向影響。

###### (2) 每人享有道路面積

利用現有行政院主計處統計資料，調查各縣市各類道路路面面積(含國道、省道、縣道、鄉道、專用公路及市區道路等)與各縣市的總人口數相除得每人可享有道路面積，預期每人可享有的道路面積較多，駕駛者可及性及易行性將大為提高，對於汽機車使用模式均會有正向影響。

###### (3) 每人享有大眾運輸延車公里

近年來因為油價上漲，政府積力推廣使用大眾運輸，故本研究利用交通部統計處統計資料與各縣市的總人口數相除得每人享有大眾運輸延車公里，以該地區每人享有大眾運輸延車公里來表示大眾運輸系統對家戶持有車輛之吸引力大小，若該地大眾運輸設施較為完善，系統服務水準越好，會吸引越多人使用大眾運輸，而家戶持有汽機車之使用需求亦會隨著減少，預期該變數對汽機車使用模式均會有負向影響。

##### (二) 家戶社經特性

###### (1) 家戶工作人口數

此變數說明家戶內工作人數愈多，顯示家戶內具有所得者愈多，即具有消費

能力者越多，所以其旅運活動較多所衍生之旅運需求亦較多。因此預期家戶內工作人數越多，對於車輛之使用量會愈多，在汽機車使用模式均會呈現正向影響。

## (2) 家戶持有汽機車數

家戶持有汽機車數均設定為汽機車使用模式之特定變數，在車輛持有模式的校估結果，汽機車數在各別模式中呈現負向且呈顯著替代關係，因此認為汽車及機車應為競爭運具，因此在汽車使用模式中，家戶持有機車數愈多，對持有汽車之使用需求愈低，預期可能為負向影響，而在家戶持有汽車數方面，預期家戶持有汽車數越多，會分攤家戶其他汽車的使用，對於該調查汽車的使用情形可能會減少，預期可能為負向影響，並且將此變數以取平方表示；同樣地，在機車使用模式中，家戶汽車數越多，已有足夠的運輸工具滿足旅運需求，因此對於機車使用可能亦為負向影響，而在家戶持有機車數方面，預期家戶持有機車數越多，會分攤家戶其他機車的使用，對於該調查機車的使用情形可能會減少，預期可能為負向影響，並且將此變數以取平方方式表示。

## (3) 家戶持有汽機車駕照數

家戶汽機車駕照數可表示家戶可駕駛汽機車人數，預期家戶汽車駕照數越多代表可駕駛汽車的人數越多，對於汽車使用模式應會有正向影響；同樣地，在機車使用模式中，家戶機車駕照數越多越有可能增加機車使用，所以預期機車駕照數對家戶機車使用亦會有正向影響。

## (4) $\ln(\text{家戶所得})$ ：

此家戶所得變數以取自然對數方式表示，此項變數值愈高，家戶可消費家中其他民生財貨的能力愈強，因此預期此變數愈高，對於汽機車之使用量愈多；但家戶所得愈高之家戶可能傾向於使用汽車，相對的機車使用量因而減少，故預期此變數在汽車使用模式之影響可能為正向影響而在機車使用模式之影響可能為負向影響。

## (5) 家戶未滿18歲人口數

家戶未滿18歲人口數越多，預期有可能會增加休閒、娛樂、旅行或是家人接送等額外旅次需求，故預期家戶未滿18歲人口數在汽機車使用模式均會有正向影響。

## (三) 主要使用者特性

### (1) 主要使用者性別：

此變數為說明車輛主要駕駛者之性別，以虛擬變數表示，設定男性為1、女性為0，探討該車輛主要駕駛者之性別對於該汽機車使用量之影響，預期男性駕駛者之使用量會較女性駕駛者為多。

(2) 主要使用者年齡：

此變數為說明車輛主要駕駛者之年齡，以此變數來探討該調查車輛之主要駕駛者年齡對於該車輛使用量之影響。預期主要使用者年齡愈大會減低該車輛之使用量，因而在汽機車使用模式均會呈現負向影響。

(3) 主要使用者收入：

此變數為說明車輛主要駕駛者之收入，以此變數來探討該調查車輛之主要駕駛者收入對於該車輛使用量之影響。預期主要使用者收入愈多會增加該車輛之使用量，因而在汽機車使用模式均會呈現正向影響。

(4) 上班(學)通勤時間：

此變數說明主要駕駛者至上班(學)地點的通勤花費時間，以此變數來探討通勤時間對於車輛的使用量之影響。預期上班(學)通勤時間越多，對於車輛的依賴會更明顯，因而在汽機車使用模式均會呈現正向影響。

(四) 車輛使用特性

(1) 車齡：

此變數為說明車輛使用時間，車齡計算即以各車輛出廠年至民國96年為止，並以此變數說明車輛之新舊情形，預期車輛愈老舊時，家戶使用該車輛之使用量會愈少，因而在汽機車使用模式均會呈現負向影響。

(2) 車型：

此變數以該車輛的排氣量(c.c.)來表示，預期該車的排氣量越大，對於汽機車的使用會較為頻繁，因而在汽機車使用模式均會呈現正向影響。

(3) 通勤與旅遊天數：

以這兩類變數來代表家戶使用車輛的頻繁程度，以問卷調查所得每週通勤使用天數與旅遊使用天數，以此變數來解釋家戶內使用頻繁程度與車輛使用量之關係，本研究認為使用天數愈多者，對於車輛使用量會隨之增高，預期在汽機車使用模式均會呈現正向影響。

(4)  $\ln$ (燃油成本)：

定義為每年的加油費用除以年行駛里程，用以代表直接影響汽機車使用量需求的價格變數，並將此變數以取自然對數方式表示，此項成本愈高，對汽機車使用需求量愈低，預期在汽機車使用模式均會呈現負向影響。

(5)  $\ln$ (維修成本)：

定義為每年的維修保養費用除以年行駛里程，亦可用來代表影響汽機車使用量需求的價格變數，並將此變數以取自然對數方式表示，預期此項成本越高，顯示對於開車或騎乘機車的費用較高，會導致汽機車使用需求越低，因此預期在汽機車使用模式均會有負向影響。

(6) 停車費：

為調查駕駛者每月的停車費用，預期當停車費用提高，會降低駕駛者使用汽機車的需求，預期在汽機車使用模式均會呈現負向影響。

最後將家戶汽車與機車使用模式曾考慮之各變數名稱、預期符號分別整理如下表5.13、表5.14所示：

表 5.13 家戶汽車使用模式考慮變數

| 變數分類    | 變數名稱                       |
|---------|----------------------------|
| 居住區位特性  | 二、三級產業人口比例(+)              |
|         | 每人享有道路面積(+)                |
|         | 每人享有大眾運輸延車公里(-)            |
| 家戶社經特性  | 家戶工作人口數(+)                 |
|         | 家戶持有機車數(-)                 |
|         | (家戶持有汽車數) <sup>2</sup> (-) |
|         | 家戶持有汽車駕照數(+)               |
|         | ln(家戶所得)(+)                |
|         | 家戶未滿 18 歲人口數(+)            |
| 主要駕駛人特性 | 主要使用者性別(+)                 |
|         | 主要使用者年齡(-)                 |
|         | 主要使用者收入(+)                 |
|         | 上班(學)通勤時間(+)               |
| 車輛使用特性  | 車齡(-)                      |
|         | 車型(+)                      |
|         | 通勤使用天數(+)                  |
|         | 旅遊使用天數(+)                  |
|         | ln(燃油成本)(-)                |
|         | ln(維修成本)(-)                |
|         | 停車費(-)                     |
|         | 通行費(-)                     |

表 5.14 家戶機車使用模式考慮變數

| 變數分類    | 變數名稱                       |
|---------|----------------------------|
| 居住區位特性  | 二、三級產業人口比例(+)              |
|         | 每人享有道路面積(+)                |
|         | 每人享有大眾運輸延車公里(-)            |
| 家戶社經特性  | 家戶工作人口數(+)                 |
|         | (家戶持有機車數) <sup>2</sup> (-) |
|         | 家戶持有汽車數(-)                 |
|         | 家戶持有機車駕照數(+)               |
|         | ln(家戶所得) (-)               |
|         | 家戶未滿 18 歲人口數(+)            |
| 主要使用者特性 | 主要使用者性別(+)                 |
|         | 主要使用者年齡(-)                 |
|         | 主要使用者收入(+)                 |
|         | 上班(學)通勤時間(+)               |
| 車輛使用特性  | 車齡(-)                      |
|         | 車型(+)                      |
|         | 通勤使用天數(+)                  |
|         | 旅遊使用天數(+)                  |
|         | ln(燃油成本) (-)               |
|         | ln(維修成本) (-)               |
|         | 停車費(-)                     |

### 5.1.5 汽車使用模式之校估與分析

本小節將針對問卷調查全國家戶汽車使用模式進行校估，模式之應變數為該調查汽車車輛的每年行駛里程為應變數，以 $\ln(\text{年行駛里程})$ 變數表示，校估方式以逐步迴歸分析，將各自變數先依向前法逐步納入最具預測能力的預測變項，但每納入一個預測變項後便利用向後法檢驗在模式中的所有變項，而剔除未達顯著之變數；在各項考慮變數中，每人享有道路面積、家戶工作人口數、家戶持有汽車駕照數、家戶未滿18歲人口數與主要使用者年齡與收入等變數，因符號不如預期或未達 $\alpha=0.1$ 之顯著水準故予以剔除，推測其原因有可能因每人享有道路面積、家戶工作人口數、家戶持有汽車駕照數、家戶未滿18歲人口數之各變數在汽車持有模式中呈現正向顯著情形，因而導致家戶傾向持有多部車輛，在持有多部車輛的情形下，這類變數增加對於該調查車輛的使用增加情形並不明顯；二、三級產業人口比例、每人享有大眾運輸延車公里雖在本模式中呈現負向，但亦未達顯著水準；主要使用者收入增加亦有可能轉向其他民生消費，故對於汽車的使用反應並不顯著；在通行費方面，研判駕駛人在行駛高速公路比例不高的情況下或

該調查車輛均大多行駛於市區道路，因而導致此變數結果並不顯著；在停車費用方面，有可能因為台灣地區停車費用收費不高，且處理違規車輛停車情形執行不彰，而導致此變數結果不如預期，並將最終汽車使用模式校估結果如表5.15所示：

表 5.15 家戶汽車使用模式校估結果

| 變數名稱                   | 估計值    | t 值        |
|------------------------|--------|------------|
| 常數                     | 8.855  | 70.421***  |
| ln(家戶所得)               | 0.039  | 3.726***   |
| (家戶持有汽車數) <sup>2</sup> | -0.003 | -1.677*    |
| 家戶持有機車數                | -0.002 | -2.123**   |
| 主要使用者性別                | 0.036  | 1.880*     |
| 上班(學)通勤時間              | 0.005  | 10.715***  |
| 車齡                     | -0.009 | -7.480***  |
| 車型                     | 0.0002 | 10.562***  |
| 通勤使用天數                 | 0.015  | 4.832***   |
| 旅遊使用天數                 | 0.010  | 1.689*     |
| ln(燃油成本)               | -0.451 | -47.330*** |
| ln(維修成本)               | -0.129 | -17.232*** |
| 樣本數                    |        | 3450       |
| R <sup>2</sup>         |        | 0.610      |

註：「\*」為  $\alpha=0.1$  下為顯著者。「\*\*」為  $\alpha=0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」為  $\alpha=0.01$  下為顯著者。應變數：ln(年行駛里程)

由表5.15所示，各估計變數之符號均符合先驗知識，且各變數均達顯著水準，在模式的解釋能力方面，R<sup>2</sup>為0.610，顯示此模式已有不錯的解釋能力，以下分別就各變數校估結果與代表意義做一說明：

在家戶社經特性方面，ln(家戶所得)之估計係數為正值，顯示家戶所得越高，則對汽車的使用需求會增多，此現象乃因為收入越高，而提升了汽車使用的消費能力。(家戶持有汽車數)<sup>2</sup>之估計係數為負值，代表家戶持有汽車數越多時，家戶之旅運需求亦有可能轉移其他車輛使用，而對於該調查車輛的使用量會減少。家戶持有機車數之估計係數為負值，此顯示了家戶汽機車存在某種替代關係，當家戶持有機車數越多時，對於該調查車輛的使用會減少。

在主要駕駛人各特性方面，性別為正值，代表男性的使用者對於汽車的使用量較多；在上班(學)通勤花費時間方面，模式校估結果為正值，意即若距離上班(學)之目的地所花費時間越多，對於汽車使用依賴性也越大。



在車輛使用各特性方面，車齡之估計係數呈現負值，表示車齡越大代表車輛越老舊，家戶使用該汽車的意願越低，而使得家戶對於該汽車之使用量會愈少；車型之校估係數呈現正向顯著，表示在本調查中，排氣量越大的汽車對於其使用較為頻繁。

在通勤與旅遊使用天數之校估係數均呈現顯著，可得知通勤與旅遊使用天數越多對於汽車的使用需求較大；ln(燃油成本)之估計係數為負值，可知汽車的燃油成本越高，則汽車的使用量會越少，為重要的政策變數；而汽車的維修成本之符號為負且符合預期，汽車的維修保養費用亦是影響汽車使用的主要因素之一。

### 5.1.6 機車使用模式之校估與分析

機車使用模式校估程序與汽車使用模式雷同，利用問卷調查之機車車輛的每年行駛里程為應變數，以ln(年行駛里程)變數表示，再利用逐步迴歸分析各解釋變數對機車使用之關係，而在模式中曾試圖考慮二、三級產業人口比例、每人可享有道路面積、每人享有大眾運輸延車公里、家戶持有機車駕照數、主要使用者收入與停車費、維修成本之變數，因符號不如預期或未達 $\alpha=0.1$ 之顯著水準故予以剔除，推測因二、三級產業人口比例家戶、每人可享有道路面積、家戶持有機車駕照數在機車持有模式中呈現正向顯著情形，因而導致家戶傾向持有多部車輛，在持有多部車輛的情形下，此類變數的增加對於該調查車輛的使用增加情形並不明顯；主要使用者收入增加亦有可能轉向其他民生消費，故對於機車的使用反應並不顯著；停車費用因目前政策除了針對臺北市某特定地區有進行機車停車收費外，大部分地區均未對機車進行停車收費，故此部分對於機車使用情形影響甚低；機車的單位維修保養費用的比例亦不高，故導致上述變數校估結果不如預期，最終機車使用模式校估結果如表5.16所示：

表 5.16 家戶機車使用模式校估結果

| 變數名稱                   | 估計值    | t 值       |
|------------------------|--------|-----------|
| 常數                     | 8.815  | 51.198*** |
| 工作人口數                  | 0.018  | 2.069*    |
| 家戶持有汽車數                | -0.012 | -1.874*   |
| (家戶持有機車數) <sup>2</sup> | -0.004 | -2.671*** |
| ln(家戶所得)               | -0.083 | -5.529*** |
| 主要使用者性別                | 0.128  | 5.500***  |
| 主要使用者年齡                | -0.001 | -1.993**  |
| 上班(學)通勤時間              | 0.004  | 7.007***  |
| 車齡                     | -0.011 | -4.935*** |

|          |        |            |
|----------|--------|------------|
| 車型       | 0.0015 | 7.139***   |
| 通勤使用天數   | 0.057  | 12.963***  |
| 旅遊使用天數   | 0.037  | 5.599***   |
| ln(燃油成本) | -0.389 | -31.402*** |
| 樣本數      |        | 2536       |
| $R^2$    |        | 0.403      |

註：「\*」為  $\alpha=0.1$  下為顯著者。「\*\*」為  $\alpha=0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」為  $\alpha=0.01$  下為顯著者。應變數：ln(年行駛里程)

由表5.16所示，各估計變數之符號均符合先驗知識，且各變數均達顯著水準，在模式的解釋能力方面， $R^2$  為0.403，顯示此模式之解釋能力尚可接受，以下分別就各變數校估結果與代表意義做一說明：

在家戶社經特性方面，工作人口數之估計係數為正值，意即說明家戶內工作人數愈多，其所衍生之旅運需求亦較多，對於機車之使用量會愈多。家戶持有汽車數之估計係數為負值，代表家戶持有汽車數越多，則機車的使用量會越少，此結果隱含在調查家戶中，就機車使用的角度而言，汽車與機車呈現替代性的關係。ln(家戶所得) 之估計係數為負值，但對照汽車使用模式，此變數為正值，顯示家戶所得越高，則會降低機車的使用需求而轉移至汽車的使用。家戶持有汽車數之估計係數為負值，此顯示了家戶汽機車存在某種替代關係，當家戶持有汽車數越多時，對於該調查車輛的使用會減少。(家戶持有機車數)<sup>2</sup>之估計係數為負值，代表家戶持有機車數越多時，家戶之旅運需求亦有可能轉移其他車輛使用，而對於該調查車輛的使用量會減少。

在主要駕駛人各特性方面，性別為正值，代表男性的使用者對於機車的使用量較多；而機車主要使用者的年齡為負，意即主要使用者年齡越大，對機車的使用量越小，代表較年輕的使用者，旅運需求等活動力較大，對於機車使用較為頻繁；在上班(學)通勤花費時間方面，模式校估結果亦為正值，意即若距離上班(學)之目的地所花費時間越多，對於機車使用依賴性也越大。

在車輛使用各特性方面，車齡之估計係數呈現負值，表示車齡越大代表該車輛越老舊，家戶使用該機車的意願越低，而使得家戶對於該機車之使用量會愈少；車型之校估係數呈現正向顯著，表示在本調查中，排氣量越大的機車對於其使用較為頻繁。

在通勤與旅遊使用天數方面均為顯著，可得知通勤與旅遊使用天數越多對於機車的使用需求較大；機車使用之ln(燃油成本)估計係數之符號為負，符合先驗知識之預期且達到顯著水準，燃油成本提高對於機車的使用需求均會降低，並可

視為重要的政策變數。

## 5.2 區域型汽機車持有與使用模式

依本研究目的，將進一步探討台灣地區不同區域間之差異情形，且為了反應不同區域間之特性，本節將分別建構區域層級汽機車持有與使用模式，並據以推估各區域間汽機車持有與使用差異，與了解未來在實施同一管理策略時，各區域間之反應程度差異。本節將利用前面所建立的全國汽機車持有與使用模式為基礎，進而分析在所建立的全國模式中，其各顯著變數是在哪一區域產生顯著情形，與各區域間之影響大小為何，以下先將說明如何將台灣地區23縣市進行區域分類，並將區域型汽機車持有模式與區域型汽機車使用模式之校估與分析詳述如下。

### 5.2.1 全國各縣市分群

關於區域型汽機車持有與使用模式之各區域選定亦為選取各縣市人口密度、汽車密度、機車密度、家戶每年可支配所得、每人可享有道路面積等變數做群落分析，並將以上各變數的縣市指標統計資料列表如表4.11所示。

將群落分析所得之資料，根據不同縣市區位分為以下三區，並將最後各區域所包含縣市列表如表4.12所示：

### 5.2.2 區域型汽車持有模式

本節將進一步分別建立上述各三區域汽車持有模式時，因受限於調查樣本的限制，且本研究汽機車持有模式考慮的方案數過多，在使用各別區域樣本分別建立區域型汽機車持有模式之情況下，會造成模式運算困難而產生無法校估之情形，故採用部分市場區隔的方式，將各方案特定變數與共生變數拆成三區域來進行區域型汽車持有模式校估，利用NLC2汽車巢式羅吉特模式為基礎，進行部分市場區隔模式，並將各區域變數校估結果與區域間之各變數檢定結果列表如表5.18、表5.19所示，並將各方案選擇比例列表如表5.20所示，以下並就各變數校估結果做一說明：

表 5.17 各區域汽車持有模式校估結果

| 區域   | 主要都會 |     | 次要都會 |     | 一般城市 |     |
|------|------|-----|------|-----|------|-----|
|      | 估計值  | t 值 | 估計值  | t 值 | 估計值  | t 值 |
| 變數名稱 |      |     |      |     |      |     |

|                   |        |                  |        |                  |        |                  |
|-------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|------------------|
| 方案 1(0,1)特定常數(基準) | --     | --               | --     | --               | --     | --               |
|                   | 3.202  | 3.916            | 3.202  | 3.916            | 3.202  | 3.916            |
| 方案 2(1,1)特定常數     | -2.184 | -2.966           | -2.184 | -2.966           | -2.184 | -2.966           |
| 方案 3(1,2)特定常數     | -1.342 | -2.676           | -1.342 | -2.676           | -1.342 | -2.676           |
| 方案 4(2,1)特定常數     | 3.078  | 2.432            | 3.078  | 2.432            | 3.078  | 2.432            |
| 方案 5(2,2)特定常數     | -3.119 | -5.838           | -3.119 | -5.838           | -3.119 | -5.838           |
| 方案 6(2,3)特定常數     | -2.463 | -3.024           | -2.463 | -3.024           | -2.463 | -3.024           |
| 方案 7(3,2)特定常數     | 0.307  | 0.185            | 0.307  | 0.185            | 0.307  | 0.185            |
| 方案 8(3,3)特定常數     | 0.922  | 1.123            | 0.922  | 1.123            | 0.922  | 1.123            |
| 方案 9(1,1,T)特定常數   | 1.396  | 1.101            | 1.396  | 1.101            | 1.396  | 1.101            |
| 方案 10(2,2,T)特定常數  | -1.303 | -0.782           | -1.303 | -0.782           | -1.303 | -0.782           |
| 方案 11(3,3,T)特定常數  |        |                  |        |                  |        |                  |
| 方案特定變數            |        |                  |        |                  |        |                  |
| 二、三級人口比例          |        |                  |        |                  |        |                  |
| 方案 5(2,2)         | -4.618 | <b>-2.061**</b>  | -3.405 | -1.508           | -3.594 | -1.551           |
| 方案 8(3,3)         | -5.243 | <b>-2.505**</b>  | -2.558 | -0.729           | -3.580 | -0.975           |
| 方案 10(2,2,T)      | -4.618 | <b>-2.061**</b>  | -3.405 | -1.508           | -3.594 | -1.551           |
| 方案 11(3,3,T)      | -5.243 | <b>-2.505**</b>  | -2.558 | -0.729           | -3.580 | -0.975           |
| 每人可享有道路面積         |        |                  |        |                  |        |                  |
| 方案 5(2,2)         | 0.041  | <b>1.814*</b>    | 0.015  | 1.480            | 0.013  | <b>1.672*</b>    |
| 方案 6(2,3)         | 0.078  | <b>1.655*</b>    | 0.025  | 1.006            | 0.003  | 1.198            |
| 方案 10(2,2,T)      | 0.041  | <b>1.814*</b>    | 0.015  | 1.480            | 0.013  | <b>1.672*</b>    |
| 每人享有大眾運輸延車公里      |        |                  |        |                  |        |                  |
| 方案 8(3,3)         | -0.004 | <b>-2.094***</b> | -0.051 | -1.506           | -0.017 | -1.126           |
| 方案 11(3,3,T)      | -0.004 | <b>-2.094***</b> | -0.051 | -1.506           | -0.017 | -1.126           |
| 家戶工作人口數           |        |                  |        |                  |        |                  |
| 方案 3(1,2)         | 0.168  | 1.179            | 0.305  | <b>1.834*</b>    | 0.108  | 1.099            |
| 方案 6(2,3)         | 0.333  | 1.534            | 0.503  | <b>2.076**</b>   | 0.338  | <b>2.685**</b>   |
| 家戶未滿 18 歲人口數      |        |                  |        |                  |        |                  |
| 方案 5(2,2)         | 0.145  | <b>1.763*</b>    | 0.223  | <b>2.800***</b>  | 0.201  | <b>3.988***</b>  |
| 方案 8(3,3)         | 0.086  | <b>2.525**</b>   | 0.378  | <b>3.511***</b>  | 0.412  | <b>5.951***</b>  |
| 方案 10(2,2,T)      | 0.145  | <b>1.763*</b>    | 0.223  | <b>2.800***</b>  | 0.201  | <b>3.988***</b>  |
| 方案 11(3,3,T)      | 0.086  | <b>2.525**</b>   | 0.378  | <b>3.511***</b>  | 0.412  | <b>5.951***</b>  |
| 家戶持有機車數           |        |                  |        |                  |        |                  |
| 方案 5(2,2)         | -0.451 | <b>-3.850***</b> | -0.394 | <b>-3.762***</b> | -0.203 | <b>-3.133***</b> |
| 方案 8(3,3)         | -0.650 | <b>-3.085***</b> | -0.324 | <b>-2.439**</b>  | -0.156 | <b>-1.724*</b>   |

|                     |                   |           |        |           |         |           |
|---------------------|-------------------|-----------|--------|-----------|---------|-----------|
| 方案 10(2,2,T)        | -0.451            | -3.850*** | -0.394 | -3.762*** | -0.203  | -3.133*** |
| 方案 11(3,3,T)        | -0.650            | -3.085*** | -0.324 | -2.439**  | -0.156  | -1.724*   |
| 共生變數                |                   |           |        |           |         |           |
| 汽車駕照數               |                   |           |        |           |         |           |
| 方案 3(1,2)           | 0.328             | 2.451**   | 0.388  | 2.923**   | 0.371   | 3.099***  |
| 方案 5(2,2)           | 0.617             | 6.006***  | 0.606  | 6.160***  | 0.425   | 7.163***  |
| 方案 6(2,3)           | 0.387             | 1.961**   | 0.455  | 2.006**   | 0.649   | 4.992***  |
| 方案 8(3,3)           | 1.397             | 7.812***  | 1.201  | 9.151***  | 0.992   | 11.836*** |
| 方案 10(2,2,T)        | 0.617             | 6.006***  | 0.606  | 6.160***  | 0.425   | 7.163***  |
| 方案 11(3,3,T)        | 1.397             | 7.812***  | 1.201  | 9.151***  | 0.992   | 11.836*** |
| 對數概似函數值             |                   |           |        |           |         |           |
| 車價/家戶所得             | -0.166            | -1.930*   | -0.219 | -1.709*   | -0.078  | -1.778*   |
| (牌照稅+燃料費)/家戶所得      | -3.688            | -1.708*   | -8.680 | -2.056**  | -10.231 | -3.272*** |
| 加油費/家戶所得            | -2.853            | -2.086*   | -1.063 | -0.820    | -0.319  | -0.438    |
| 包容值                 |                   |           |        |           |         |           |
| 包容值                 | 0.618 (t=2.247**) |           |        |           |         |           |
| LL(0)               | -9521.599         |           |        |           |         |           |
| LL( $\hat{\beta}$ ) | -5673.396         |           |        |           |         |           |
| $\rho^2$            | 0.404             |           |        |           |         |           |

註：「\*」為  $\alpha=0.1$  下為顯著者。「\*\*」為  $\alpha=0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」為  $\alpha=0.01$  下為顯著者。

表 5.18 區域型汽車持有模式之各變數檢定結果

| 區域           | 主要都會 v.s<br>次要都會 | 主要都會 v.s<br>一般城市 | 次要都會 v.s<br>一般城市 |
|--------------|------------------|------------------|------------------|
| 變數名稱         | t 值              | t 值              | t 值              |
| 方案特定變數       |                  |                  |                  |
| 二、三級人口比例     |                  |                  |                  |
| 方案 5(2,2)    | -0.381           | -0.318           | 0.058            |
| 方案 8(3,3)    | -0.657           | -0.393           | 0.201            |
| 方案 10(2,2,T) | -0.381           | -0.318           | 0.058            |
| 方案 11(3,3,T) | -0.657           | -0.393           | 0.201            |
| 每人可享有道路面積    |                  |                  |                  |
| 方案 5(2,2)    | 1.050            | 1.171            | 0.157            |
| 方案 6(2,3)    | 0.995            | 1.589            | 0.881            |

|                |                 |                 |        |
|----------------|-----------------|-----------------|--------|
| 方案 10(2,2,T)   | 1.050           | 1.171           | 0.157  |
| 每人享有大眾運輸延車公里   |                 |                 |        |
| 方案 8(3,3)      | 1.386           | 0.854           | -0.917 |
| 方案 11(3,3,T)   | 1.386           | 0.854           | -0.917 |
| 家戶工作人口數        |                 |                 |        |
| 方案 3(1,2)      | -0.626          | 0.347           | 1.020  |
| 方案 6(2,3)      | -0.523          | -0.020          | 0.604  |
| 家戶未滿 18 歲人口數   |                 |                 |        |
| 方案 5(2,2)      | -0.681          | -0.581          | 0.233  |
| 方案 8(3,3)      | <b>-2.586**</b> | <b>-4.225**</b> | -0.266 |
| 方案 10(2,2,T)   | -0.681          | -0.581          | 0.233  |
| 方案 11(3,3,T)   | <b>-2.586**</b> | <b>-4.225**</b> | -0.266 |
| 家戶持有機車數        |                 |                 |        |
| 方案 5(2,2)      | -0.363          | <b>-1.853*</b>  | -1.551 |
| 方案 8(3,3)      | -1.309          | <b>-2.154**</b> | -1.045 |
| 方案 10(2,2,T)   | -0.363          | <b>-1.853*</b>  | -1.551 |
| 方案 11(3,3,T)   | -1.307          | <b>-2.154**</b> | -1.043 |
| 汽車駕照數          |                 |                 |        |
| 方案 3(1,2)      | -0.318          | -0.239          | 0.095  |
| 方案 5(2,2)      | 0.077           | <b>1.668*</b>   | 1.576  |
| 方案 6(2,3)      | -0.226          | -1.109          | -0.742 |
| 方案 8(3,3)      | 0.884           | <b>2.051**</b>  | 1.342  |
| 方案 10(2,2,T)   | 0.077           | <b>1.668*</b>   | 1.576  |
| 方案 11(3,3,T)   | 0.884           | <b>2.051**</b>  | 1.342  |
| 共生變數           |                 |                 |        |
| 車價/家戶所得        | 0.343           | -0.911          | -1.041 |
| (牌照稅+燃料費)/家戶所得 | 1.053           | <b>1.722*</b>   | 0.295  |
| 加油費/家戶所得       | <b>-1.728*</b>  | <b>-2.482**</b> | -0.712 |

註：「\*」為  $\alpha=0.1$  下為顯著者。「\*\*」為  $\alpha=0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」為  $\alpha=0.01$  下為顯著者。

表 5.19 區域型汽車模式各持有數方案選擇機率

| 方案        | 主要都會   | 次要都會   | 一般城市   |
|-----------|--------|--------|--------|
| 方案 1(0,1) | 6.26%  | 4.51%  | 4.99%  |
| 方案 2(1,1) | 53.80% | 38.96% | 38.93% |

|              |         |         |         |
|--------------|---------|---------|---------|
| 方案 3(1,2)    | 7.13%   | 9.44%   | 6.88%   |
| 方案 4(2,1)    | 1.89%   | 1.54%   | 1.54%   |
| 方案 5(2,2)    | 15.75%  | 23.15%  | 25.82%  |
| 方案 6(2,3)    | 1.95%   | 2.11%   | 1.36%   |
| 方案 7(3,2)    | 1.05%   | 0.78%   | 0.89%   |
| 方案 8(3,3)    | 3.11%   | 9.35%   | 9.00%   |
| 方案 9(1,1,T)  | 5.50%   | -3.98%  | 3.98%   |
| 方案 10(2,2,T) | 2.93%   | 4.31%   | 4.80%   |
| 方案 11(3,3,T) | 0.62%   | 1.87%   | 1.80%   |
| 總計           | 100.00% | 100.00% | 100.00% |

由表 5.19 所示，區域型汽車巢式羅吉特模式之概似比指標為 0.404，顯示其模式已具有不錯的解釋能力，而由表 5.20 可得知各變數在區域間之檢定結果，在各項共生變數方面校估結果方面，車價/家戶所得在各區域間之檢定結果其影響程度差異三區域間並不明顯，但該變數的校估結果在三區域均達  $\alpha=0.1$  之顯著水準，可以得知車價/家戶所得對於三區域家戶汽車持有是重要影響因素。(牌照稅+燃料費)/家戶所得在各區域間之檢定結果方面，為主要都會與一般城市有顯著差異，且影響程度為一般城市 > 主要都會，推測可能一般城市之家戶所得偏低，對於每年固定要支付的汽車稅費越高，對於汽車的持有意願越低，符合預期結果，而此變數在三區域均達顯著水準，亦可得知(牌照稅+燃料費)/家戶所得對於三區域之家戶汽車持有是重要影響因素。加油費/家戶所得在各區域間之檢定結果方面，在主要都會與次要都會之間和主要都會與一般城市之間均有顯著差異，而該變數僅在主要都會區達  $\alpha=0.1$  之顯著水準，推測因主要都會區域人口密集，交通較為壅塞且停車不易等因素，且一般來說主要都會區域大眾運輸來得較為便利，當加油費用提高較易轉移其他運具的使用，因此相對於其他兩區域比較，家戶將間接較不傾向持有多部汽車。

在各項方案特定變數在各區域之檢定結果方面，二、三級人口比例、每人可享有道路面積、每人享有大眾運輸延車公里、家戶工作人口數之各方案在三區域間並無顯著差異；家戶未滿 18 歲人口數之方案 8(3,3)與方案 11(3,3,T)，在主要都會與次要都會間、主要都會與一般城市間有顯著差異，在影響程度為主要都會區影響程度較小，推測因家戶未滿 18 歲之人口較需經由他人接送或使用大眾運輸工具以完成旅次需求，但因主要都會大眾運輸較為完善，故對於汽車持有之影響較小；在家戶持有機車數方面，用此變數來代表家戶持有汽機車之替代性，而各區域間之檢定結果顯示方案 5(2,2)、方案 8(3,3)、方案 10(2,2,T)與方案 11(3,3,T)在主要都會與一般城市間有顯著差異，影響程度皆為主要都會 > 一般城市，代表主要都會的汽機車替代性來得較大，此情形與都會交通擁擠，機車的操作靈活且停車方便有明顯關係，與預期結果相符。家戶汽車駕照數在各區域間之檢定結果

顯示之方案 5(2,2)、方案 8(3,3)、方案 10(2,2,T)與方案 11(3,3,T) 在主要都會與一般城市間有顯著差異，影響程度為主要都會>一般城市，意即在主要都會區之家戶汽車駕照數越多，較易傾向持有汽車，但大致上來說，家戶持有汽車駕照數在此三區域均是影響汽車持有數的重要因素。

### 5.2.3 區域型機車持有模式

利用所建立的NLM2機車巢式羅吉特模式為基礎，進行部分市場區隔模式，此模式亦將方案特定變數與共生變數中依區域分類分成三種，並將各區域變數校估結果與區域間之各變數檢定結果列表如表5.21、表5.22所示，並將各方案選擇比例列表如表5.23所示，以下就各變數校估結果做一說明：

表 5.20 各區域機車持有模式校估結果

| 區域             | 主要都會   |                 | 次要都會   |                 | 一般城市   |                 |
|----------------|--------|-----------------|--------|-----------------|--------|-----------------|
|                | 估計值    | t 值             | 估計值    | t 值             | 估計值    | t 值             |
| 方案特性常數         |        |                 |        |                 |        |                 |
| 方案 1(0,1) (基準) | --     | --              | --     | --              | --     | --              |
| 方案 2(1,1)      | 3.849  | 5.977           | 3.849  | 5.977           | 3.849  | 5.977           |
| 方案 3(1,2)      | 0.917  | 7.066           | 0.917  | 7.066           | 0.917  | 7.066           |
| 方案 4(2,1)      | -6.002 | -5.184          | -6.002 | -5.184          | -6.002 | -5.184          |
| 方案 5(2,2)      | 4.385  | 6.804           | 4.385  | 6.804           | 4.385  | 6.804           |
| 方案 6(2,3)      | -1.540 | -4.455          | -1.540 | -4.455          | -1.540 | -4.455          |
| 方案 7(3,2)      | -5.162 | -4.535          | -5.162 | -4.535          | -5.162 | -4.535          |
| 方案 8(3,3)      | 1.553  | 2.218           | 1.553  | 2.218           | 1.553  | 2.218           |
| 方案 9(3,4)      | -3.393 | -6.879          | -3.393 | -6.879          | -3.393 | -6.879          |
| 方案 10(4,3)     | -5.059 | -4.442          | -5.059 | -4.442          | -5.059 | -4.442          |
| 方案 11(4,4)     | -3.406 | -1.773          | -3.406 | -1.773          | -3.406 | -1.773          |
| 方案 12(1,1,T)   | 1.195  | 1.788           | 1.195  | 1.788           | 1.195  | 1.788           |
| 方案 13(2,2,T)   | 2.329  | 3.568           | 2.329  | 3.568           | 2.329  | 3.568           |
| 方案 14(3,3,T)   | -0.459 | -0.643          | -0.459 | -0.643          | -0.459 | -0.643          |
| 方案 15(4,4,T)   | -4.488 | -2.333          | -4.488 | -2.333          | -4.488 | -2.333          |
| 二、三級人口比例       |        |                 |        |                 |        |                 |
| 方案 11(4,4)     | 11.193 |                 | 12.204 | <b>2.866***</b> | 12.812 | <b>2.781***</b> |
| 方案 15(4,4,T)   | 11.193 | <b>2.717***</b> | 12.204 | <b>2.866***</b> | 12.812 | <b>2.781***</b> |
|                |        | <b>2.717***</b> |        |                 |        |                 |



|                     |                    |           |        |           |        |          |
|---------------------|--------------------|-----------|--------|-----------|--------|----------|
| 每人可享有道路面積           |                    |           |        |           |        |          |
| 方案 8(3,3)           | 0.030              | 1.142     | 0.023  | 2.126**   | 0.005  | 1.434    |
| 方案 14(3,3,T)        | 0.030              | 1.142     | 0.023  | 2.126**   | 0.005  | 1.434    |
| 每人享有大眾運輸延車公里        |                    |           |        |           |        |          |
| 方案 11(4,4)          | -0.074             | -3.407*** | -0.014 | -2.769*** | -0.019 | -1.105   |
| 方案 15(4,4,T)        | -0.074             | -3.407*** | -0.014 | -2.769*** | -0.019 | -1.105   |
|                     |                    |           |        | -2.769*** |        |          |
| 家戶工作人口數             |                    |           |        |           |        |          |
| 方案 8(3,3)           | 0.308              | 3.447***  | 0.428  | 3.981***  | 0.062  | 2.603**  |
| 方案 11(4,4)          | 0.821              | 9.048***  | 0.918  | 9.573***  | 0.658  | 7.220*** |
| 方案 14(3,3,T)        | 0.308              | 3.447***  | 0.428  | 3.981***  | 0.062  | 2.603**  |
| 方案 15(4,4,T)        | 0.821              | 9.048***  | 0.918  | 9.573***  | 0.658  | 7.220*** |
| 汽車數                 |                    |           |        |           |        |          |
| 方案 6(2,3)           | -0.372             | -2.431**  | -0.361 | -1.147    | -0.353 | -2.091** |
| 方案 8(3,3)           | -0.226             | -1.666*   | -0.054 | -1.430    | -0.020 | -2.051** |
| 方案 9(3,4)           | -0.583             | -1.923*   | -0.333 | -1.402    | -0.831 | -2.197** |
| 方案 14(3,3,T)        | -0.226             | -1.666*   | -0.054 | -1.430    | -0.020 | -2.051** |
| 機車駕照數               |                    |           |        |           |        |          |
| 方案 6(2,3)           | 0.926              | 6.994***  | 0.959  | 7.294***  | 0.926  | 7.086*** |
| 方案 8(3,3)           | 0.526              | 6.246***  | 0.315  | 3.640***  | 0.618  | 6.179*** |
| 方案 9(3,4)           | 1.410              | 8.289***  | 1.336  | 8.340***  | 1.284  | 7.350*** |
| 方案 14(3,3,T)        | 0.526              | 6.246***  | 0.315  | 3.640***  | 0.618  | 6.179*** |
| 共生變數                |                    |           |        |           |        |          |
| 車價/家戶所得             | -2.106             | -2.480**  | -1.152 | -1.875*   | -0.394 | -0.606   |
| 對數概似函數值             |                    |           |        |           |        |          |
| 包容值                 | 0.344 (t=5.709***) |           |        |           |        |          |
| LL(0)               | -8100.174          |           |        |           |        |          |
| LL( $\hat{\beta}$ ) | -5370.949          |           |        |           |        |          |
| $\rho^2$            | 0.337              |           |        |           |        |          |

註：「\*」為  $\alpha=0.1$  下為顯著者。「\*\*」為  $\alpha=0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」為  $\alpha=0.01$  下為顯著者。

表 5.21 區域型機車持有模式之各變數檢定結果 (t 值)

| 變數名稱 | 主要都會 v.s<br>次要都會 | 主要都會 v.s<br>一般城市 | 次要都會 v.s<br>一般城市 |
|------|------------------|------------------|------------------|
|------|------------------|------------------|------------------|

| 方案特定變數       |                  |                 |                 |
|--------------|------------------|-----------------|-----------------|
| 二、三級人口比例     |                  |                 |                 |
| 方案 11(4,4)   | -0.171           | -0.262          | -0.097          |
| 方案 15(4,4,T) | -0.171           | -0.262          | -0.097          |
| 每人可享有道路面積    |                  |                 |                 |
| 方案 8(3,3)    | 0.246            | 0.943           | 1.584           |
| 方案 14(3,3,T) | 0.246            | 0.943           | 1.584           |
| 每人享有大眾運輸延車公里 |                  |                 |                 |
| 方案 11(4,4)   | <b>-2.690***</b> | <b>-1.985**</b> | 0.279           |
| 方案 15(4,4,T) | <b>-2.690***</b> | <b>-1.985**</b> | 0.279           |
| 家戶工作人口數      |                  |                 |                 |
| 方案 8(3,3)    | -0.858           | <b>2.660***</b> | <b>3.324***</b> |
| 方案 11(4,4)   | -0.735           | <b>2.267**</b>  | <b>1.965**</b>  |
| 方案 14(3,3,T) | -0.858           | <b>2.660***</b> | <b>3.324***</b> |
| 方案 15(4,4,T) | -0.735           | <b>2.267**</b>  | <b>1.965**</b>  |
| 汽車數          |                  |                 |                 |
| 方案 6(2,3)    | -0.031           | -0.083          | -0.022          |
| 方案 8(3,3)    | -1.221           | -1.515          | -0.872          |
| 方案 9(3,4)    | -0.649           | 0.512           | 1.115           |
| 方案 14(3,3,T) | -1.221           | -1.515          | -0.872          |
| 機車駕照數        |                  |                 |                 |
| 方案 6(2,3)    | -0.177           | 0.201           | 0.178           |
| 方案 8(3,3)    | <b>1.747*</b>    | -0.704          | -1.291          |
| 方案 9(3,4)    | 0.317            | 0.517           | 0.219           |
| 方案 14(3,3,T) | <b>1.747*</b>    | -0.704          | -1.291          |
| 共生變數         |                  |                 |                 |
| 車價/家戶所得      | -0.910           | <b>-1.661*</b>  | -0.847          |

註：「\*」為  $\alpha=0.1$  下為顯著者。「\*\*」為  $\alpha=0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」為  $\alpha=0.01$  下為顯著者。

表 5.22 區域型機車模式各持有數方案選擇機率

| 方案        | 主要都會   | 次要都會   | 一般城市   |
|-----------|--------|--------|--------|
| 方案 1(0,1) | 4.08%  | 3.28%  | 3.40%  |
| 方案 2(1,1) | 18.17% | 14.72% | 15.79% |
| 方案 3(1,2) | 8.70%  | 7.45%  | 8.22%  |
| 方案 4(2,1) | 0.54%  | 0.47%  | 0.46%  |
| 方案 5(2,2) | 26.48% | 22.82% | 26.06% |

|              |         |         |         |
|--------------|---------|---------|---------|
| 方案 6(2,3)    | 5.84%   | 7.15%   | 8.33%   |
| 方案 7(3,2)    | 1.06%   | 0.99%   | 1.04%   |
| 方案 8(3,3)    | 13.94%  | 13.71%  | 14.71%  |
| 方案 9(3,4)    | 3.82%   | 4.93%   | 2.96%   |
| 方案 10(4,3)   | 1.02%   | 1.00%   | 1.11%   |
| 方案 11(4,4)   | 7.51%   | 13.22%  | 8.17%   |
| 方案 12(1,1,T) | 1.28%   | 1.03%   | 1.11%   |
| 方案 13(2,2,T) | 3.39%   | 2.92%   | 3.33%   |
| 方案 14(3,3,T) | 1.63%   | 1.83%   | 1.97%   |
| 方案 15(4,4,T) | 2.55%   | 4.48%   | 3.33%   |
| 總計           | 100.00% | 100.00% | 100.00% |

由表 5.22 所示，區域型機車巢式羅吉特模式之概似比指標為 0.337，顯示其模式已具有不錯的解釋能力，而由表 5.23 可得知各變數在區域間之檢定結果，在各項共生變數方面校估結果方面，在共生變數校估結果方面，車價/家戶所得在各區域間之檢定結果在主要都會與一般城市有顯著差異，且影響程度為主要都會 > 一般城市，研判可能因為一般城市幅員遼闊，且大眾運輸較為不便，故一般來說仍需要機動車輛來滿足旅運需求，故車價上升對一般城市之家戶機車持有的影響較小。

在各項方案特定變數校估結果方面，二、三級人口比例、每人可享有道路面積、家戶持有汽車數之各方案在三區域間並無顯著差異；每人可享有大眾運輸延車公里之方案 11(4,4)與方案 15(4,4,T)檢定結果顯示，在主要都會與次要都會之間、主要都會與一般城市間呈現顯著情形，且在影響程度方面為主要都會最大，此結果隱含因主要都會區人口、車輛密集且大眾運輸系統較為便利，較能降低家戶持有多部機車的意願；家戶工作人口數之方案 8(3,3)、方案 11(4,4)、方案 14(3,3,T)與方案 15(4,4,T)檢定結果顯示，在主要都會與一般城市之間、次要都會與一般城市間呈現顯著情形，影響程度方面為次要都會 > 主要都會 > 一般城市，推測可能因次要都會之家戶工作人口可能在主要都會或其他地區，因而對於機車的持有較為需要，並可得出家戶工作人口數在三區域均是影響機車持有之重要因素。在家戶機車駕照數之方案 8(3,3)與方案 14(3,3,T) 檢定結果顯示，在主要都會與次要都會間呈現顯著情形，影響程度為主要都會 > 次要城市，意即在主要都會區之家戶機車駕照數越多，較易傾向持有機車，但大致上來說，家戶持有機車駕照數在此三區域均是影響機車持有數的重要因素。

#### 5.2.4 區域型汽車使用模式

本小節將利用全國汽車使用模式為基礎，進一步探討全國汽車使用模式之主要顯著變數在各區域間的差異，分析方法依據所分類之各區域樣本分別建立迴歸

模式，並將校估結果與區域間之各變數檢定結果列表如表5.24、表5.25所示，並就各變數校估結果做一說明：

表 5.23 各區域汽車使用模式校估結果

| 區域                     | 主要都會    |                   | 次要都會   |                   | 一般城市   |                   |
|------------------------|---------|-------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|
|                        | 估計值     | t 值               | 估計值    | t 值               | 估計值    | t 值               |
| 常數                     | 9.011   | 36.321            | 8.906  | 34.203            | 8.745  | 50.398            |
| ln(家戶所得)               | 0.040   | <b>2.241**</b>    | 0.030  | 1.060             | 0.045  | 1.476             |
| (家戶持有汽車數) <sup>2</sup> | -0.004  | <b>-2.061**</b>   | -0.001 | <b>-2.297**</b>   | -0.001 | <b>-2.370**</b>   |
| 家戶持有機車數                | -0.025  | <b>-1.900*</b>    | -0.001 | -1.102            | -0.007 | <b>-1.731*</b>    |
| 主要使用者性別                | 0.058   | <b>1.719*</b>     | 0.039  | <b>1.998**</b>    | 0.079  | <b>3.078***</b>   |
| 上班(學)通勤時間              | 0.004   | <b>5.573***</b>   | 0.005  | <b>6.101***</b>   | 0.005  | <b>8.001***</b>   |
| 車齡                     | -0.008  | <b>-4.031***</b>  | -0.009 | <b>-4.323***</b>  | -0.010 | <b>-5.731***</b>  |
| 車型                     | 0.00016 | <b>4.828***</b>   | 0.0002 | <b>6.084***</b>   | 0.0002 | <b>8.041***</b>   |
| 通勤使用天數                 | 0.011   | <b>1.676*</b>     | 0.017  | <b>2.330**</b>    | 0.015  | <b>3.012***</b>   |
| 旅遊使用天數                 | 0.012   | <b>2.218**</b>    | 0.003  | <b>1.680*</b>     | 0.011  | <b>2.055**</b>    |
| ln(燃油成本)               | -0.464  | <b>-26.083***</b> | -0.425 | <b>-24.387***</b> | -0.442 | <b>-39.232***</b> |
| ln(維修成本)               | -0.114  | <b>-9.204***</b>  | -0.133 | <b>-9.590***</b>  | -0.134 | <b>-13.435***</b> |
| 樣本數                    | 894     |                   | 846    |                   | 1710   |                   |
| R <sup>2</sup>         | 0.606   |                   | 0.597  |                   | 0.626  |                   |

註：「\*」為  $\alpha=0.1$  下為顯著者。「\*\*」為  $\alpha=0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」為  $\alpha=0.01$  下為顯著者。應變數：ln(年行駛里程)。

表 5.24 區域型汽車使用模式之各變數檢定結果 (t 值)

| 變數                     | 主要都會 vs<br>次要都會 | 主要都會 vs<br>一般城市 | 次要都會 vs<br>一般城市 |
|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| ln(家戶所得)               | <b>1.899*</b>   | -0.142          | -0.361          |
| (家戶持有汽車數) <sup>2</sup> | -1.508          | -1.510          | 0.000           |
| 家戶持有機車數                | <b>-1.820*</b>  | -1.308          | 1.448           |
| 主要使用者性別                | 0.487           | -0.495          | -1.240          |

|           |         |         |        |
|-----------|---------|---------|--------|
| 上班(學)通勤時間 | -0.918  | -1.051  | 0.000  |
| 車齡        | 0.348   | 0.757   | 0.368  |
| 車型        | -0.857  | -0.965  | 0.000  |
| 通勤使用天數    | -0.611  | -0.486  | 0.226  |
| 旅遊使用天數    | 1.570   | 0.131   | -1.409 |
| ln(燃油成本)  | -1.766* | -1.645* | 0.819  |
| ln(維修成本)  | 1.022   | 1.258   | 0.059  |

註：「\*」為  $\alpha=0.1$  下為顯著者。「\*\*」為  $\alpha=0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」為  $\alpha=0.01$  下為顯著者。

如表5.24所示，三區域使用模式之配適度指標，在解釋能力方面尚可接受，而由表5.25可得知各變數在區域間之檢定結果，在家戶社經特性變數校估結果方面；ln(家戶所得)之變數在主要都會與次要都會間有顯著差異，影響程度為主要都會 > 次要都會，此情形可解釋主要都會區之家戶可能因所得較高或是消費能力較強，愈易傾向汽車的使用；(家戶持有汽車數)<sup>2</sup>之變數檢定結果在三區域間無顯著差異；家戶持有機車數之變數在主要都會與次要都會間有顯著差異，影響程度為主要都會 > 次要都會，推測主要都會區汽車主要駕駛人之汽機車為替代使用關係較為明顯。

在各項主要駕駛人特性方面，主要使用者性別在三區域均達正向顯著情形，意即在三區域中男性的使用者較女性使用者駕駛車輛情形來得頻繁，但三區域間之影響程度沒有顯著差異。上班(學)通勤時間亦在三區域均達正向顯著情形，表示此三區域之主要駕駛者，所花費的通勤時間越多，較易傾向於使用汽車，但三區域間之差異並不明顯。

在車輛特性各變數方面，車齡與車型之變數亦在三區域均達負向顯著水準，但三區域間之影響程度沒有顯著差異；通勤使用天數旅遊使用天數在三區域均達正向顯著水準，但三區域間之影響程度亦無顯著差異。ln(燃油成本)之變數，在主要都會與次要都會間、主要都會與一般城市間有顯著差異，影響程度方面為以主要都會區影響最大，可以推測因主要都會區較其他兩區來得擁擠且燃油使用效率較低有關，此外可能是因主要都會區對於燃油成本的敏感度較高，或是因為主要都會區可供選擇之運具較多，但大體來說，燃油成本在三區域均是影響汽車使用的重要因素之一。ln(維修成本)之變數在三區域間並無顯著差異，但該變數在三區域均呈現負向顯著情形，並可得知汽車的使用成本(加油費、保養維修費)提高對於各區域的汽車使用情形均會有顯著影響。

### 5.2.5 區域型機車使用模式

本小節將利用全國機車使用模式為基礎，進一步探討全國機車使用模式之主

要顯著變數在各區域間的差異，分析方法依據所分類之各區域樣本分別建立迴歸模式，並將校估結果與區域間之各變數檢定結果列表如表5.26、表5.27所示，並就各變數校估結果做一說明：

表 5.25 各區域機車使用模式校估結果

| 區域                     | 主要都會   |                   | 次要都會   |                   | 一般城市   |                   |
|------------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|
|                        | 估計值    | t 值               | 估計值    | t 值               | 估計值    | t 值               |
| 變數名稱                   |        |                   |        |                   |        |                   |
| 常數                     | 8.886  | <b>33.321***</b>  | 8.624  | <b>25.433***</b>  | 8.876  | <b>24.470***</b>  |
| 工作人口數                  | 0.042  | <b>3.649***</b>   | 0.021  | <b>2.099**</b>    | 0.004  | 0.186             |
| 家戶持有汽車數                | -0.023 | <b>-1.926*</b>    | -0.008 | -1.129            | -0.030 | -0.634            |
| (家戶持有機車數) <sup>2</sup> | -0.001 | <b>-2.511**</b>   | -0.006 | <b>-2.409**</b>   | -0.005 | -1.546            |
| ln(家戶所得)               | -0.092 | <b>-3.911***</b>  | -0.065 | <b>-2.295**</b>   | -0.069 | <b>-2.246**</b>   |
| 主要使用者性別                | 0.211  | <b>5.663***</b>   | 0.072  | <b>1.653*</b>     | 0.082  | <b>1.849*</b>     |
| 主要使用者年齡                | -0.004 | <b>-3.059***</b>  | -0.003 | -0.175            | -0.001 | -1.092            |
| 上班(學)通勤時間              | 0.004  | <b>5.115***</b>   | 0.003  | <b>2.579**</b>    | 0.006  | <b>4.978***</b>   |
| 車齡                     | -0.011 | <b>-3.076***</b>  | -0.010 | <b>-1.847*</b>    | -0.011 | <b>-1.757*</b>    |
| 車型                     | 0.001  | <b>4.457***</b>   | 0.002  | <b>4.546***</b>   | 0.001  | <b>3.161***</b>   |
| 通勤使用天數                 | 0.058  | <b>8.139***</b>   | 0.062  | <b>7.981***</b>   | 0.048  | <b>5.843***</b>   |
| 旅遊使用天數                 | 0.043  | <b>4.510***</b>   | 0.053  | <b>4.714***</b>   | 0.011  | 1.089             |
| ln(燃油成本)               | -0.395 | <b>-24.677***</b> | -0.387 | <b>-11.170***</b> | -0.383 | <b>-19.004***</b> |
| 樣本數                    | 1061   |                   | 789    |                   | 686    |                   |
| R <sup>2</sup>         | 0.464  |                   | 0.364  |                   | 0.386  |                   |

註：「\*」為  $\alpha=0.1$  下為顯著者。「\*\*」為  $\alpha=0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」為  $\alpha=0.01$  下為顯著者。應變數：ln(年行駛里程)。

表 5.26 區域型機車使用模式之各變數檢定結果

| 區域    | 主要都會 vs<br>次要都會 | 主要都會 vs<br>一般城市 | 次要都會 vs<br>一般城市 |
|-------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 變數名稱  | t 值             | t 值             | t 值             |
| 工作人口數 | <b>1.977*</b>   | <b>1.758*</b>   | 0.717           |

|                        |                |                |                 |
|------------------------|----------------|----------------|-----------------|
| 家戶持有汽車數                | -0.238         | 0.143          | 0.282           |
| (家戶持有機車數) <sup>2</sup> | <b>1.982*</b>  | 1.228          | -0.245          |
| ln(家戶所得)               | -0.733         | -0.594         | 0.096           |
| 主要使用者性別                | <b>2.425**</b> | <b>2.227**</b> | -0.161          |
| 主要使用者年齡                | -0.058         | <b>-1.879*</b> | -0.117          |
| 上班(學)通勤時間              | 0.713          | -1.392         | -1.491          |
| 車齡                     | -0.154         | 0.000          | 0.121           |
| 車型                     | -1.025         | 0.000          | 1.345           |
| 通勤使用天數                 | -0.379         | 0.920          | 1.238           |
| 旅遊使用天數                 | -0.678         | <b>2.304**</b> | <b>2.779***</b> |
| ln(燃油成本)               | -0.210         | -0.466         | -0.100          |

註：「\*」為  $\alpha=0.1$  下為顯著者。「\*\*」為  $\alpha=0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」為  $\alpha=0.01$  下為顯著者。

由表5.26所示，三區域使用模式之配適度指標，在解釋能力方面尚可接受，而由表5.27可得知各變數在區域間之檢定結果，在家戶社經特性各變數校估結果方面，工作人口數在主要都會與次要都會間、主要都會與一般城市間均有顯著差異，影響程度為主要都會最大，即在主要都會區家戶的工作人口數較多，其所衍生之旅運需求亦較多，對於機車的使用較為頻繁；家戶持有汽車數是用來代表汽機車間之替代效果，檢定結果顯示在三區域間均無顯著差異；(家戶持有機車數)<sup>2</sup>之檢定結果在主要都會與次要都會間有顯著差異，影響程度為次要都會最大，意即在此次要都會區之家戶持有機車數越多，對於該調查車輛的使用會降低。ln(家戶所得)之檢定結果在三區域均無顯著差異，但在三區域均呈現負向顯著情形，而對照區域型汽車使用模式中，此變數在三區域均呈現正向顯著情形，此現象可解釋成，家戶所得較多，越不傾向於使用機車，反而提高了汽車的消費使用能力。

在各項主要駕駛人特性方面，主要使用者性別在主要都會與次要都會之間、主要都會與一般城市之間均由顯著差異，影響程度為主要都會最大，意即在主要都會中男性的使用者較女性使用者騎乘機車情形來得頻繁；主要使用者年齡在主要都會與一般城市間有顯著差異，且影響程度為主要都會 > 一般城市，可以解釋因主要都會的交通環境較其他二區惡劣，而主要使用者年齡越大，越不傾向騎乘機車；上班(學)通勤時間在三區域差異並不明顯，但在三區域均達正向顯著情形，此變數可表示在三區域之機車主要使用者所花費通勤時間越多，對於機車的依賴性越大。

在車輛特性各變數方面，車齡與車型之變數亦在三區域均達負向顯著水準，但三區域間之影響程度沒有顯著差異；通勤使用天數在三區域均達正向顯著水準，但三區域間之影響程度亦無顯著差異；而在旅遊使用天數方面，在主要都會

與次要都會間、主要都會與一般城市間有顯著差異，而以一般城市影響最小，此現象可推測一般城市之主要使用者對於使用機車旅遊訪友的情形較少；ln(燃油成本)之變數檢定結果在三區域間並無顯著差異，但在三區均呈現負向顯著情形，可以得知燃油成本為影響機車使用的重要因素，而由以上變數可以得知車輛特性各變數在三區域差異並不大，因機車之持有與使用成本為一般家戶均所能支應，且為了滿足其旅運需求，機車已成為各家戶主要的民生工具之一。

### 5.3 全國型汽機車車型車齡選擇模式

本節以個體選擇模式來構建車型車齡選擇模式，並找出重要的影響變數。以下將個別探討汽車與機車持有模式；並探討傳統汽車及替代能源車型的選擇情形。透過本研究問卷收集之資料進行模式參數校估，再藉由統計檢定及配適度指標找出影響汽機車車型車齡選擇的顯著變數及最佳模式，以作為後續探討管理汽機車策略之基礎。以下並將汽機車車型車齡及替代能源車型選擇模式之變數說明及各項校估結果分別詳述如下：

#### 5.3.1 汽機車車型車齡選擇模式變數說明

將汽機車車型車齡模式中考量之變數，依據變數型態分述如下：

##### 1. 方案特定常數

此常數項目係為反應其他變數型態所無法完全表達出來之方案差異。其表示方式為若使用者選擇某方案，則對該方案之常數項設定值為1，其餘替選方案為0。於模式之中若有n個替選方案可選擇，則至多僅能指定n-1個方案特定常數。於本研究中汽機車車型車齡選擇模式各有8個及6個替選方案，故汽車模式設定7個方案特定常數，而機車模式則設定5個方案特定數。

##### 2. 方案特定變數

方案特定變數係僅存於某特定替選方案之效用函數，且於不同方案之參數值也有所不同。本研究為構建車型車齡選擇模式所採用之方案特定變數主要包含家戶社經特性、車輛基本特性及區域性的政策變數，其中區域性政策變數是用以反應家戶居住區位及其都市結構對於車型車齡選擇行為的影響。針對模式構建時所採用之變數個別說明入如下：

###### (1) 家戶總人口數

依據 Zhao 和 Kockelman(2000)等人之研究結果指出當家戶人口數越多時，將偏好選擇車型較大的 SUV 車及箱型車。因此預期當家戶總人口數越多時將對於汽車排氣量之選擇有正向影響，亦即當家戶總人口數越多時越會選擇排氣量大的汽車。

###### (2) 家戶孩童數

依據 Miller 和 Mohammadian (2003)等人之研究結果指出當孩童數佔家戶人



口數比例越高時，將偏好選擇車型較大的箱型車。亦即當家戶孩童數越多時將會選擇內部空間較大之車型，因此預期家戶孩童數越多時將對於汽車排氣量之選擇有正向影響，亦即當家戶孩童數越多時越會選擇排氣量大的汽車。

### (3) 家戶所得

當家戶有使用汽機車之必要需求時，若家戶所得偏低者較會選擇中古車做為其運輸工具。因此預期家戶所得對於車齡選擇有負向影響。而當家戶所得越高時較會選擇排氣量大之車型，因此預期家戶所得對於排氣量之選擇有正向影響，亦即家戶所得越高時越會選擇排氣量大的汽機車。

### (4) 汽機車持有數

依據 Lave 和 Train(1979)之研究結果可知持有兩輛汽車以上之家戶偏好選擇車型較小的車型。因此預期汽車持有數對於汽車排氣量之選擇有負向影響。機車持有數亦預期對於機車排氣量之選擇有負向影響，亦即汽機車持有數越多時較不會選擇排氣量大的汽機車。

### (5) 年行駛公里數

當年行駛公里數越高則代表家戶以該車輛為主要運輸工具，針對主要使用運具來說大多重視車輛之性能，而一般認為排氣量越大或車齡越低者其車輛性能較佳，因此預期年行駛公里數對於汽機車排氣量選擇有正向影響，亦即汽機車年行駛公里數越高時越會選擇排氣量大的汽機車。就車齡而言則為負向影響，亦即年行駛公里數越高時，則較不偏好選擇車齡高的汽機車。

### (6) 通勤距離

依據 Cao *et al.*(2006)之研究可知當通勤距離越長者，基於車輛性能之考量會較偏好選擇 SUV 車型。因此本研究預期通勤距離對於汽機車排氣量選擇有正向影響，亦即通勤距離越長時，越會選擇排氣量大的汽機車。就車齡而言則為負向影響，亦即通勤距離越長，較不偏好選擇車齡高的汽機車。

### (7) 主要駕駛人性別

此為虛擬變數，以 0 代表女性；1 代表男性。由 Miller 和 Mohammadian (2003)之研究中可知男性較女性重視車輛性能，因此預期男性相對女性而言會偏好選擇排氣量較大之車型方案。針對車齡而言，車齡越高其故障率亦相對提升，但女性駕駛較不會處理車輛故障之情形，故預期女性較不會選擇車齡較高之方案。

### (8) 主要駕駛人年齡

由 Miller 和 Mohammadian (2003)之研究結果顯示主要駕駛人年齡對於新車的選擇有正向影響，此可能是年齡越高越重視車輛之舒適性，因此本研究預期年齡對於排氣量選擇有正向影響，亦即年齡越高時，越會選擇排氣量大的汽機車。就車齡而言則為負向影響，亦即年齡越高者較不偏好選擇車齡高的汽機車。

### (9) 主要駕駛人教育程度

由 Miller 和 Mohammadian (2003)之研究中可知當主要駕駛人教育程度越高

時時將越偏好購買全新之車型。因此本研究預期教育程度越高越不偏好選擇車齡高的車輛。

#### (10) 主要駕駛人所得

由 Choo 和 Mokhtarian(2004)之研究結果顯示當主要駕駛人所得越高其越不偏好選擇車型較小之汽車，據此本研究預期駕駛人所得對於車型選擇具有正向影響，亦即當所得越高，越偏好購買排氣量越大的車型。而當駕駛人有使用汽機車之必要時，若家戶所得偏低者較會選擇中古車做為其運輸工具，故預期所得越高越不偏好選擇車齡高的車輛。

#### (11) 二、三級產業人口比例

此變數係為反應都市結構對於家戶選擇車型車齡行為間的差異，用以反應區域環境變化下對於車型車齡選擇行為的影響。依據行政院主計處民國 95 年之統計資料，取得各縣市二、三級產業人口數佔總人口數之比例，當該縣之比例較高代表都市化的程度亦較高。就一般而言都市化程度越高之縣市其對於車輛性能較為重視，因此預期比例越高越偏好選擇排氣量較大的車型，而較不偏好選擇車齡較高的車輛。

#### (12) 每人享有道路面積

此變數為一區域性政策變數，可用以探討當改善縣市之道路系統時其對於車型車齡選擇之影響。由於每人享有道路面積越大時代表該縣市之活動範圍相對較廣，因此會以汽做為主要的運輸工具，亦相對較重視車輛之性能，故預期此比例對於排氣量選擇具有正向影響，而對於車齡選擇有負向影響。由於每人享有道路面積越大時，該縣市之家戶多以汽車為主要運具，因此機車相對而言僅為其代步工具，故此預期變數對於機車排氣量選擇具有負向影響，亦即當每人享有道路面積越多時，越不偏好選擇排氣量較小的車輛。

#### (13) 每人享有大眾運輸延車公里

此變數亦為一區域性政策變數，可用以探討當提高縣市之大眾運輸延車公里時對於車型車齡選擇之影響。當延車公里越長則代表該縣市之大眾運輸較為發達，因此該縣之家戶選擇車輛時應只做為一般代步工具，因此就排氣量而言較不偏好選擇排氣量大的車型。此外因為大眾運輸發達所以較不偏好持有車輛，也因此若有持有車輛之家戶會較偏好選擇新車。故預期延車公里對於車型車齡選擇具有正向影響。

### 3. 共生變數

共生變數係存在於所有替選方案效用函數中，假設此變數在不同方案之邊際效用完全相同。於汽機車車型車齡模式中的共生變數是根據文獻回顧結果及本研究目的所選取，其包含：燃油成本、車輛價格、維修保養費用、保險費、牌照稅及燃料費。針對模式構建時所採用之共生變數個別說明入如下：

#### (1) (燃油成本)<sup>0.5</sup>

就燃油成本而言是以問卷資料之燃油效率及油價所換算而得，代表每行駛 1 公里所需花費的成本，預期燃油成本對於選擇各方案之效用具有負向影響，亦即當方案成本項目越高時，家戶越不偏好選擇該方案。

#### (2) $\ln(\text{車輛價格}/\text{家戶所得})$

由於車輛價格對於不同所得之家戶影響程度有所不同，為反應此情形故以車輛價格佔家戶所得之比例納入模式之中，而為避免與其他車輛成本具有共線性，因此依據亦採取自然對數之型式，此與 Miller 和 Mohammadian (2003) 將車輛價格納入模式之型式相同。亦預期對於選擇各方案之效用具有負向影響。

#### (3) $\ln(\text{維修保養費用}/\text{家戶所得})$

以每年車輛之維修保養費用佔家戶所得的比較納入模式之中，以反應其對於不同所得的影響情形，而為避免與其他車輛成本具有共線性，故採取自然對數之型式。由於其為車輛之成本項目亦預期對於選擇各方案之效用具有負向影響。

#### (4) $\ln(\text{保險費用}/\text{家戶所得})$

由於不同所得之家戶對於投保之情形亦有所不同，為反應此情形故以保險費用佔家戶所得之比例納入模式之中，而為避免與其他車輛成本具有共線性，因此採取自然對數之型式，亦預期對於選擇各方案之效用具有負向影響。

#### (5) $(\text{牌照稅}+\text{燃料費})/\text{家戶所得}$

由於牌照稅及燃料費皆為監理所依據排氣量等級所徵收之稅費，基此本研究將兩者共同探討其對於選擇車型車齡的影響，由於此費用對於不同所得之家戶影響程度有所不同，為反應此情形故以此費用佔家戶所得之比例納入模式之中。此變數亦為成本項目故預期對於選擇各方案之效用具有負向影響。

### 5.3.2 汽車車型車齡選擇模式之校估與分析

本節內容為將車型的排氣量分為 1200c.c. 以下、1201-1800c.c.、1801-2400c.c. 及 2401c.c. 以上；車齡則依是否定檢分為 5 年以下及超過 5 年。依據車型車齡的畫分依據共可分為 8 個車型車齡方案，並假設家戶皆可選擇所有方案，將資料納入汽車車型車齡選擇模式中進行效估，而為考量方案間可能存在相似性，因此將分別構建多項及巢式羅吉特模式，分述模式之校估結果如下：

#### 1. 多項羅吉特模式

為尋求最佳之多項羅吉特基本模式，本研究逐步將各替選方案之效用函數置入不同變數，並反覆校估模式，最後根據估計參數顯著性及模式整體的解釋能力選擇最佳多項羅吉特模式。首先納入車型車齡選擇之各方案特定常數及共生變數，以排氣量 1200c.c. 以下及車齡 5 年以下之方案 1 做為方案特定常數之基準進行模式校估，其結果如表 5.28 所示。

表 5.27 汽車之多項羅吉特模式(不含方案特定變數)

| 解釋變數                       |                                  | 係數                    | t 值        |
|----------------------------|----------------------------------|-----------------------|------------|
| 方案<br>特定<br>常數             | 方案2<br>(排氣量1200c.c.以下且車齡超過5年)    | -3.031                | -6.067***  |
|                            | 方案3<br>(排氣量1201-1800c.c.且車齡5年以下) | 4.780                 | 18.401***  |
|                            | 方案4<br>(排氣量1201-1800c.c.且車齡超過5年) | -0.246                | -0.729     |
|                            | 方案5<br>(排氣量1801-2400c.c.且車齡5年以下) | 5.449                 | 18.194***  |
|                            | 方案6<br>(排氣量1801-2400c.c.且車齡超過5年) | 0.862                 | 2.821**    |
|                            | 方案7<br>(排氣量2401c.c.以上且車齡5年以下)    | 6.367                 | 14.952***  |
|                            | 方案8<br>(排氣量2401c.c.以上且車齡超過5年)    | 3.361                 | 7.121***   |
|                            | 共生<br>變數                         | (燃油成本) <sup>0.5</sup> | -1.258     |
| (牌照稅+燃料費)÷家戶所得             |                                  | -25.220               | -3.553***  |
| ln(車輛價格÷家戶所得)              |                                  | -1.164                | -6.871***  |
| ln(保險費÷家戶所得)               |                                  | -1.240                | -15.279*** |
| ln(維修保養費÷家戶所得)             |                                  | -1.806                | -20.002*** |
| 收斂之對數概似值 $LL(\hat{\beta})$ |                                  |                       | -1290.771  |
| $\rho^2$                   |                                  |                       | 0.554      |

註：「\*」者為於  $\alpha = 0.1$  下為顯著者。「\*\*」者為於  $\alpha = 0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」者為於  $\alpha = 0.01$  下為顯著者。

由上列模式所含之共生變數而言，所有符號皆為負且於  $\alpha = 0.01$  之下皆為顯著，此代表這些成本項目越高時將降低選擇方案之效用，此情形符合先驗知識。將顯著之共生變數保留並加入方案特定變數進行校估，為尋求最佳多項羅吉特模式，本研究嘗試不同變數之組合，在此不贅述其過程，僅將最佳多項羅吉特模式之校估結果彙整如表 5.29 所示。

表 5.28 汽車車型車齡選擇之最佳多項羅吉特模式

| 解釋變數                       |                                   | 係數                    | t 值        |
|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------|------------|
| 方案<br>特定<br>常數             | 方案2<br>(排氣量1200c.c.以下且車齡超過5年)     | -3.221                | -5.892***  |
|                            | 方案3<br>(排氣量1201-1800c.c.且車齡5年以下)  | 4.796                 | 18.337***  |
|                            | 方案4<br>(排氣量1201-1800c.c.且車齡超過5年)  | -0.395                | -0.987     |
|                            | 方案5<br>(排氣量1801-2400c.c.且車齡5年以下)  | 4.490                 | 13.827***  |
|                            | 方案6<br>(排氣量1801-2400c.c.且車齡超過5年)  | -0.480                | -1.121     |
|                            | 方案7<br>(排氣量2401c.c.以上且車齡5年以下)     | 5.429                 | 12.323***  |
|                            | 方案8<br>(排氣量2401c.c.以上且車齡超過5年)     | 3.193                 | 6.007***   |
|                            | 共生<br>變數                          | (燃油成本) <sup>0.5</sup> | -1.348     |
| (牌照稅+燃料費)÷家戶所得             |                                   | -26.955               | -3.710***  |
| ln(車輛價格÷家戶所得)              |                                   | -1.037                | -6.133***  |
| ln(保險費÷家戶所得)               |                                   | -1.239                | -15.145*** |
| ln(維修保養費÷家戶所得)             |                                   | -1.827                | -19.831*** |
| 方案<br>特定<br>變數             | 主要駕駛人所得<br>車齡超過5年                 | -0.097                | -3.037***  |
|                            | 主要駕駛人性別(女為0；男為1)<br>排氣量1801c.c.以上 | 1.173                 | 6.743***   |
|                            | 主要駕駛人性別(女為0；男為1)<br>車齡超過5年        | 1.245                 | 4.911***   |
|                            | 主要駕駛人教育程度(碩士以上)<br>車齡超過5年         | -0.801                | -2.269***  |
|                            | 每人享有大眾運輸延車公里<br>排氣量1801c.c.以上     | 0.005                 | 2.182**    |
| 收斂之對數概似值 $LL(\hat{\beta})$ |                                   |                       | -1244.615  |
| $\rho^2$                   |                                   |                       | 0.570      |

註：「\*」者為於  $\alpha = 0.1$  下為顯著者。「\*\*」者為於  $\alpha = 0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」者為於  $\alpha = 0.01$  下為顯著者。

汽車車型車齡選擇之最佳羅吉特模式之概似比指標為 0.570，因此可知模式納入上表所列之變數能使模式具有相當的解釋能力。依據最佳多項羅吉特模式之校估結果，將各方案特定變數正負符號之意義分述如下：

#### (1) 主要駕駛人所得

此變數特定至車齡超過 5 年之方案且其符號為負，此代表當主要駕駛的所得越高時將降低選擇車齡超過 5 年的方案效用，亦即所得越高越偏好選擇車齡較低之車輛，因為車齡越低車價較高，因此當駕駛人所得越高則較具有購買車齡較低車輛的能力；反之，若所得不高但有使用汽車之必要時則僅能選擇車齡較高但車價較低之車輛。

#### (2) 主要駕駛人性別

此為虛擬變數，女性為 0，男性為 1。此變數特定至排氣量 1800c.c 以上之車型方案且其符號為正，此是因為男性較女性重視車輛性能，使男性相對於女性而言會偏好選擇排氣量較大之車型方案，此符合先驗知識。此變數亦特定至車齡 5 年以下之方案，其符號為負號，此可能是因為車齡高之車輛故障率較高，女性較不偏好處理車輛故障的情形，故女性相對於男性而言偏好選擇車齡較低的車輛。

#### (3) 主要駕駛人教育程度

此變數特定至車齡超過 5 年之方案其符號為負，亦即當駕駛人之學歷為碩士以上時較不偏好選擇車齡超過 5 年之方案，此與預期相符亦與 Miller 和 Mohammadian(2003)之研究結果指出教育程度較高之駕駛偏好購買新車之情形相符。

#### (4) 每人享有大眾運輸延車公里

此變數特定至排氣量 1800c.c.以上之方案且符號為正，代表當家戶所享有的大眾運輸延車公里越長較偏好選擇排氣量 1800c.c.之車型。此情形可能是當該縣市大眾運輸發達而使該縣市的家戶選擇車輛時是以汽車做為城際間的運輸工具，使其較重視車輛性能而偏好選擇排氣量 1800c.c.以上之方案。

### 2. 巢式羅吉特模式

本研究以上述之最佳羅吉特模式為基礎，再以巢式羅吉特模式校估各車型車齡方案間是否具有相似性。本研究首先假設家戶於購買車輛時有兩種情形，一為家戶先決定車齡再選擇排氣量，另一則為先決定排氣量再選擇車齡，並於兩種假設情形下嘗試各種方案的巢式組合。首先探討先決定車齡再選擇排氣量之情形，於模式中將車齡 5 年以下之方案為 1 巢，而超過 5 年之方案為另 1 巢，共分為 2 巢，其巢式結構如圖 5.9 所示，並將該巢式結構下所校估之結果如表 5.30 所示。

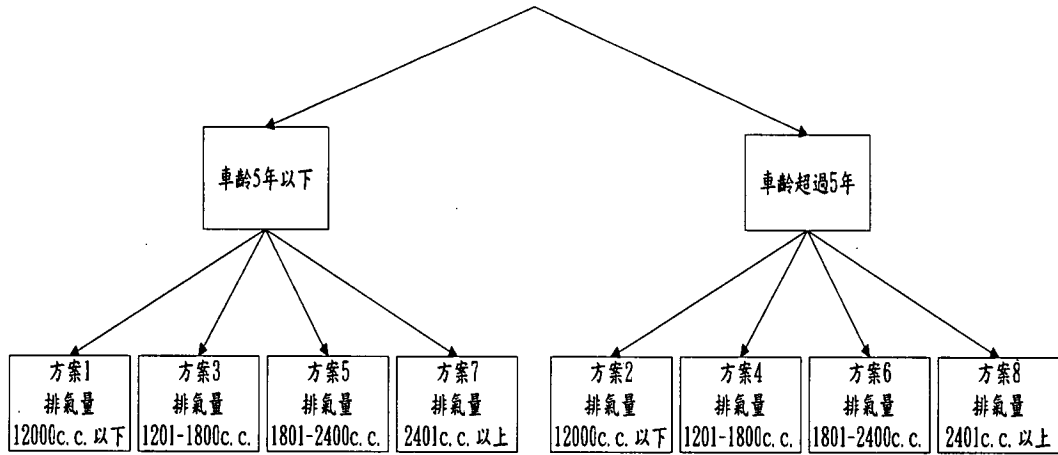


圖 5.9 汽車車型車齡選擇之巢式羅吉特模式一(依車齡同巢)

表 5.29 汽車車型車齡選擇之巢式羅吉特模式一(依車齡同巢)

| 解釋變數           |                                   | 係數                    | t 值       |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------|
| 方案<br>特定<br>常數 | 方案2<br>(排氣量1200c.c.以下且車齡超過5年)     | -3.554                | -3.830*** |
|                | 方案3<br>(排氣量1201-1800c.c.且車齡5年以下)  | 5.961                 | 5.675***  |
|                | 方案4<br>(排氣量1201-1800 c.c.且車齡超過5年) | 0.045                 | 0.072     |
|                | 方案5<br>(排氣量1801-2400 c.c.且車齡5年以下) | 5.051                 | 5.539***  |
|                | 方案6<br>(排氣量1801-2400 c.c.且車齡超過5年) | -0.821                | -1.333    |
|                | 方案7<br>(排氣量2401 c.c.以上且車齡5年以下)    | 5.717                 | 5.562***  |
|                | 方案8<br>(排氣量2401 c.c.以上且車齡超過5年)    | 3.671                 | 3.481***  |
|                | 共生<br>變數                          | (燃油成本) <sup>0.5</sup> | -1.399    |
| (牌照稅+燃料費)÷家戶所得 |                                   | -26.941               | -2.607*** |
| ln(車輛價格÷家戶所得)  |                                   | -1.037                | -5.029*** |
| ln(保險費÷家戶所得)   |                                   | -1.667                | -6.224*** |
| ln(維修保養費÷家戶所得) |                                   | -2.450                | -6.403*** |
| 方案<br>特定<br>變數 | 主要駕駛人所得<br>車齡超過5年                 | -0.099                | -2.767*** |
|                | 主要駕駛人性別(女為0；男為1)<br>排氣量1801c.c.以上 | 1.874                 | 4.474***  |

表 5.29 汽車車型車齡選擇之巢式羅吉特模式一(依車齡同巢)(續)

| 解釋變數                       |                               | 係數        | t值       |
|----------------------------|-------------------------------|-----------|----------|
| 方案特定變數                     | 主要駕駛人性別(女為0;男為1)<br>車齡超過5年    | 1.566     | 4.889*** |
|                            | 主要駕駛人教育程度(碩士以上)<br>車齡超過5年     | -0.797    | -1.850*  |
|                            | 每人享有大眾運輸延車公里<br>排氣量1801c.c.以上 | 0.007     | 1.910*   |
| 包容值                        | 方案1、3、5、7同巢                   | 1.485     | 5.887*** |
|                            | 方案2、4、6、8同巢                   | 1.396     | 4.313*** |
| 收斂之對數概似值 $LL(\hat{\beta})$ |                               | -1231.981 |          |
| $\rho^2$                   |                               | 0.575     |          |

註：「\*」者為於  $\alpha=0.1$  下為顯著者。「\*\*」者為於  $\alpha=0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」者為於  $\alpha=0.01$  下為顯著者。

由車型車齡選擇之巢式羅吉特模式校估結果可知：方案特定常數及變數皆為顯著，其符號皆與多項羅吉特模式相同符合，但是模式中兩巢的包容值皆大於1，代表以先決定車齡再選擇車型之排氣量之情形下，選擇方案間不具有相似情形。接著探討先決定車型之排氣量再選擇車齡之情形，於模式中將相同排氣量之車型方案至於同巢，共分為4巢，其巢式結構如圖 5.10 所示，並將該巢式結構下所校估之結果如表 5.31 所示。

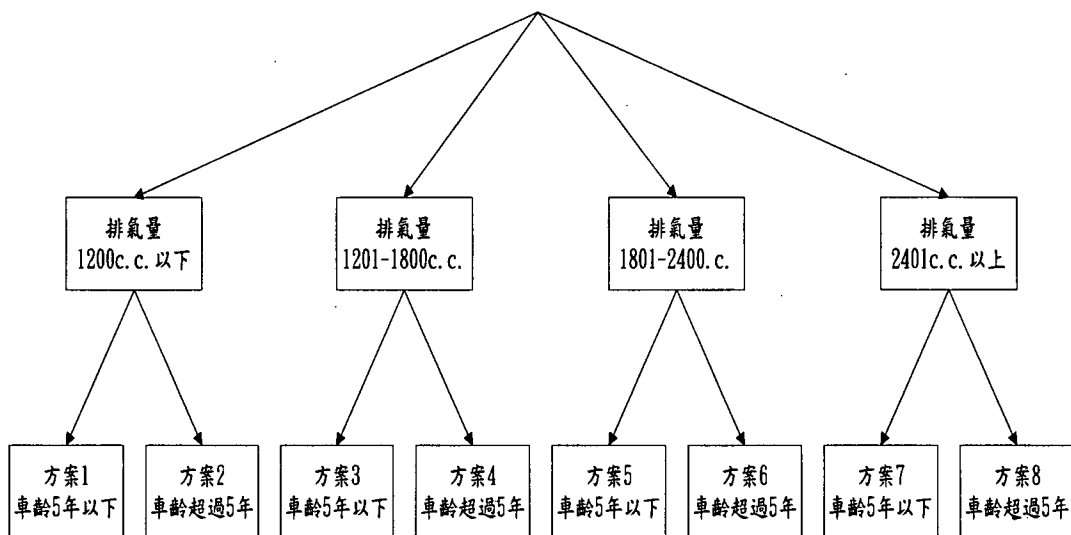


圖 5.10 汽車車型車齡選擇之巢式羅吉特模式二(依排氣量同巢)



表 5.30 汽車車型車齡選擇之巢式羅吉特模式二(依排氣量同巢)

| 解釋變數                       |                                   | 係數                    | t值         |
|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------|------------|
| 方案<br>特定<br>常數             | 方案2<br>(排氣量1200 c.c.以下且車齡超過5年)    | -3.690                | -4.437***  |
|                            | 方案3<br>(排氣量1201-1800 c.c.且車齡5年以下) | 5.003                 | 15.215***  |
|                            | 方案4<br>(排氣量1201-1800 c.c.且車齡超過5年) | -1.517                | -2.306**   |
|                            | 方案5<br>(排氣量1801-2400 c.c.且車齡5年以下) | 4.860                 | 12.154***  |
|                            | 方案6<br>(排氣量1801-2400 c.c.且車齡超過5年) | -1.317                | -1.920*    |
|                            | 方案7<br>(排氣量2401 c.c.以上且車齡5年以下)    | 6.310                 | 11.856***  |
|                            | 方案8<br>(排氣量2401 c.c.以上且車齡超過5年)    | 3.655                 | 4.435***   |
|                            | 共生<br>變數                          | (燃油成本) <sup>0.5</sup> | -1.828     |
| (牌照稅+燃料費)÷家戶所得             |                                   | -26.948               | -3.963***  |
| ln(車輛價格÷家戶所得)              |                                   | -1.260                | -7.788***  |
| ln(保險費÷家戶所得)               |                                   | -1.515                | -15.422*** |
| ln(維修保養費÷家戶所得)             |                                   | -2.284                | -17.560*** |
| 方案<br>特定<br>變數             | 主要駕駛人所得<br>車齡超過5年                 | -0.106                | -2.305**   |
|                            | 主要駕駛人性別(女為0;男為1)<br>排氣量1801c.c.以上 | 1.241                 | 7.035***   |
|                            | 主要駕駛人性別(女為0;男為1)<br>車齡超過5年        | 1.459                 | 3.131***   |
|                            | 主要駕駛人教育程度(碩士以上)<br>車齡超過5年         | -1.126                | -1.733*    |
|                            | 每人享有大眾運輸延車公里<br>排氣量1801c.c.以上     | 0.006                 | 2.560**    |
| 包<br>容<br>值                | 方案1與2同巢                           | 0.979                 | 3.786***   |
|                            | 方案3與4同巢                           | 1.638                 | 7.771***   |
|                            | 方案5與6同巢                           | 1.547                 | 6.604***   |
|                            | 方案7與8同巢                           | 1.175                 | 1.174      |
| 收斂之對數概似值 $LL(\hat{\beta})$ |                                   | -1224.934             |            |
| $\rho^2$                   |                                   | 0.577                 |            |

註：「\*」者為於  $\alpha = 0.1$  下為顯著者。「\*\*」者為於  $\alpha = 0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」者為於  $\alpha = 0.01$  下為顯著者。

由巢式羅吉特模式二之校估結果可知其方案特定變數之符號與多項羅吉特模式相同且符合先驗知識。由於其中方案 1 與方案 2 同巢的包容值介於 0 與 1 之間，因此進一步檢定巢式結構的包容值是否顯著不為 1 時，其虛無假設為包容值=1，所求得之 t 值為 0.08，其值小於 1.645，故可知在  $\alpha=0.1$  之下無法拒絕虛無假設，亦即包容值與 1 無顯著差異，代表並未有分巢式結構之必要。研究中更嘗試許多不同巢式結構，如：依車齡同巢後再依排氣量分巢，如圖 5.11 所示：除此之外亦嘗試將依排氣量分巢後再將排氣量合併置入同巢，首先假設 1200c.c 以下以及 1200c.c.~1800c.c.之排氣量之選則方案無顯著差異，因此將 1200c.c 以下以及 1200c.c.~1800c.c.之排氣量合併置入同巢，故共有四種方案於相同巢內，如圖 5.12 所示。在依據上述方式所組合的巢式結構眾多，且各包容值皆大於 1 或檢定或與 1 並無顯著差異，在此不再贅述其校估結果。基於檢定後並無合適的巢式結構，因此本研究將以汽車車型車齡之最佳多項羅吉特模式作為後續分析之基礎，並將各車型車齡方案的選擇機率彙整如表 5.32 所示，由該表可知以 1201-1800c.c.且車齡 5 年以下的方案比例最高，佔 47.39%。

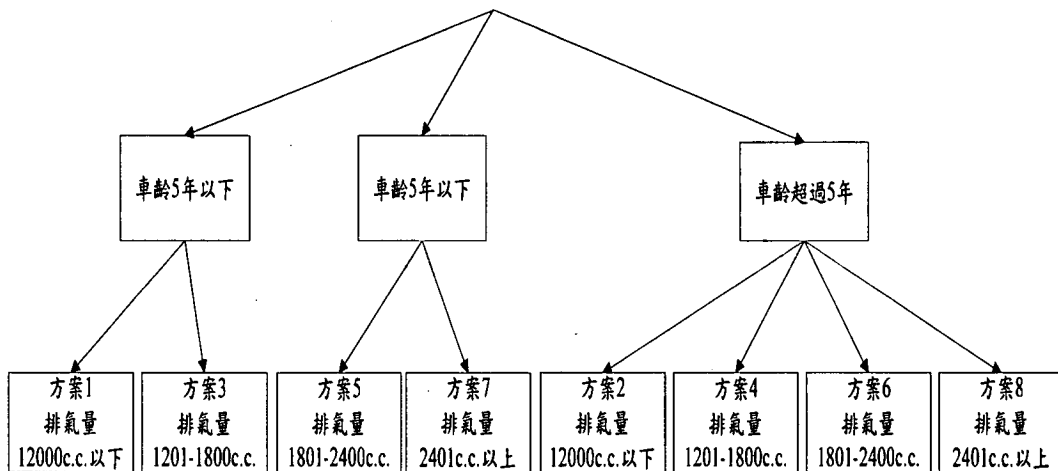


圖 5.11 汽車車型車齡選擇之巢式羅吉特模式三(依車齡同巢再依排氣量分巢)

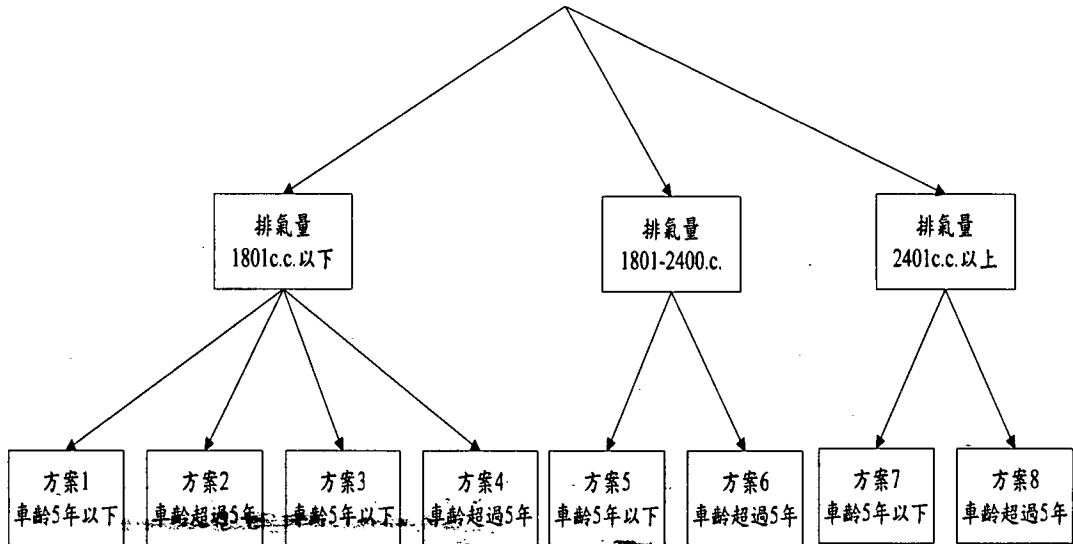


圖 5.12 汽車車型車齡選擇之巢式羅吉特模式四(依排氣量合併再分巢)

表 5.31 汽車車型車齡之方案選擇機率

| 排氣量           | 車齡   | 比例     |
|---------------|------|--------|
| 1200c.c.以下    | 5年以下 | 1.29%  |
|               | 超過5年 | 0.48%  |
| 1201-1800c.c. | 5年以下 | 47.39% |
|               | 超過5年 | 7.74%  |
| 1801-2400c.c. | 5年以下 | 28.97% |
|               | 超過5年 | 4.25%  |
| 2401c.c.以上    | 5年以下 | 7.21%  |
|               | 超過5年 | 2.67%  |

### 5.3.3 機車車型車齡選擇模式之校估與分析

本節內容為將車型的排氣量分為 90c.c.以下、91-125c.c.及 126c.c.以上；車齡則依是否定檢分為 3 年下及超過 3 年。依據車型車齡的畫分依據共可分為 6 個車型車齡方案，並假設家戶皆可選擇所有方案，將資料納入汽車車型車齡選擇模式中進行效估，而為考量方案間可能存在相似性，因此將分別構建多項及巢式羅吉特模式，分述模式之校估結果如下：

#### 1. 多項羅吉特模式

首先納入車型車齡選擇之各方案特定常數及共生變數，以排氣量 90c.c.以下及車齡 3 年以下之方案 1 為基準進行模式校估，其結果如表 5.33 所示。

表 5.32 機車車型車齡選擇之多項羅吉特模式(不含方案特定變數)

| 解釋變數                       |                                | 係數                    | t值         |
|----------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------|
| 方案<br>特定<br>常數             | 方案2<br>(排氣量90 c.c.以下且車齡超過3年)   | -0.705                | -3.126***  |
|                            | 方案3<br>(排氣量91-125 c.c.且車齡3年以下) | 3.768                 | 21.778***  |
|                            | 方案4<br>(排氣量91-125 c.c.且車齡超過3年) | 2.376                 | 13.760***  |
|                            | 方案5<br>(排氣量126 c.c.以上且車齡3年以下)  | 2.969                 | 9.486***   |
|                            | 方案6<br>(排氣量126 c.c.以上且車齡超過3年)  | 2.770                 | 5.196***   |
|                            | 共生<br>變數                       | (燃油成本) <sup>0.5</sup> | -1.859     |
| ln(車價÷家戶所得)                |                                | -1.798                | -7.948***  |
| ln(保險費÷家戶所得)               |                                | -1.899                | -12.067*** |
| ln(維修保養費用÷家戶所得)            |                                | -1.382                | -14.507*** |
| (牌照稅+燃料費)÷家戶所得             |                                | -0.013                | -0.409     |
| 收斂之對數概似值 $LL(\hat{\beta})$ |                                |                       | -1074.386  |
| $\rho^2$                   |                                |                       | 0.520      |

註：「\*」者為於  $\alpha=0.1$  下為顯著者。「\*\*」者為於  $\alpha=0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」者為於  $\alpha=0.01$  下為顯著者。

由上表內容可知牌照稅和燃料費佔家戶比例的變數，其符號為負符合先驗知識，但卻未達  $\alpha=0.1$  的顯著水準，此情形與汽車模式不同，此可能是因為機車僅針對排氣量 150c.c.以上之車型收取牌照稅，加上燃料費為兩年徵收一次，因此對於影響機車車型車齡選擇的情形較不顯著。基於其牌照稅和燃料費佔家戶比例之變數對於車型車齡選擇的影響程度甚低，故將其由模式中剔除。

就其餘共生變數而言，所有符號皆為負且於  $\alpha=0.01$  之下皆為顯著，代表成本項目越高將降低選擇方案之效用，此情形符合先驗知識。將顯著之共生變數保留並加入方案特定變數進行校估。為尋求最佳多項羅吉特模式，於機車部分亦嘗試不同變數之組合，在此不贅述其過程，僅將最佳多項羅吉特模式之校估結果彙整如表 5.34 所示。

表 5.33 機車車型車齡選擇之最佳多項羅吉特模式

| 解釋變數     |                                | 係數     | t值       |
|----------|--------------------------------|--------|----------|
| 方案<br>特定 | 方案2<br>(排氣量90 c.c.以下且車齡超過3年)   | -0.370 | -1.449   |
|          | 方案3<br>(排氣量91-125 c.c.且車齡3年以下) | 2.897  | 6.221*** |

|                            |                                 |        |            |
|----------------------------|---------------------------------|--------|------------|
| 常數                         | 方案4<br>(排氣量91-125 c.c.且車齡超過3年)  | 1.997  | 4.077***   |
|                            | 方案5<br>(排氣量126 c.c.以上且車齡3年以下)   | 2.039  | 3.963***   |
|                            | 方案6<br>(排氣量126 c.c.以上且車齡超過3年)   | 2.439  | 3.657***   |
| 共生變數                       | (燃油成本) <sup>0.5</sup>           | -1.658 | -3.506***  |
|                            | ln(車價÷家戶所得)                     | -1.896 | -8.192***  |
|                            | ln(保險費÷家戶所得)                    | -1.727 | -11.170*** |
|                            | ln(維修保養費用÷家戶所得)                 | -1.424 | -14.905*** |
| 方案特定變數                     | 主要駕駛人性別(女為0；男為1)<br>排氣量91c.c.以上 | 1.004  | 4.536***   |
|                            | 主要駕駛人年齡<br>排氣量91c.c.以上          | -0.021 | -2.568**   |
|                            | 年行駛公里(萬公里)<br>車齡超過3年            | -0.803 | -3.351***  |
|                            | 年行駛公里(萬公里)<br>排氣量91c.c.以上       | 2.636  | 5.937***   |
|                            | 每人享有道路面積<br>排氣量91c.c.以上         | -0.023 | -2.102**   |
| 收斂之對數概似值 $LL(\hat{\beta})$ |                                 |        | -1021.434  |
| $\rho^2$                   |                                 |        | 0.544      |

註：「\*」者為於  $\alpha = 0.1$  下為顯著者。「\*\*」者為於  $\alpha = 0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」者為於  $\alpha = 0.01$  下為顯著者。

機車車型車齡選擇之最佳羅吉特模式之概似比指標為 0.544，因此可知模式納入上表所列之變數能使模式具有相當的解釋能力。依據最佳多項羅吉特模式之校估結果，將各方案特定變數正負符號之意義分述如下：

(1) 主要駕駛人性別

此為虛擬變數，女性為 0，男性為 1。此變數特定至排氣量 91c.c.以上之車型方案且其符號為正，此是因為男性較女性重視車輛性能，使男性相對女性而言會偏好選擇排氣量較大之車型方案，此符合先驗知識亦與汽車情形相符。

(2) 主要駕駛人年齡

此變數特定至排氣量 91c.c.之方案且其符號為負，與原本預期年齡越高越重視車輛之舒適性，其較會選擇排氣量較大的情形不符。此可能是因為年長者使用機車大多僅做為代步工具，因此相對年輕人而言，年長者較不會選擇排氣量 91c.c.以上的車型。

(3) 年行駛里程

此變數特定至排氣量 91c.c.以上及車齡超過 3 年之方案，就排氣量而言符號

為正，而車齡符號為負，顯示年行駛公里數越多代表家戶以該機車為主要運輸工具，針對主要使用運具而言大多重視車輛之性能，故較偏好選擇排氣量較大的方案，而不偏好選擇車齡超過3年之方案，此情形符合先驗知識。

(4) 每人享有道路面積

此變數特定至排氣量 91c.c.以上之方案且符號為負，代表所在縣市中每人享有道路面積越多，其較不偏好選擇排氣量 91c.c.以上之方案。推測可能是汽機車選擇的情形不同，當每人享有道路面積越多將會選擇使用汽車做為主要運具，相對地會以機車做為代步工具，因此較不偏好排氣量大於 91c.c.之車型。

2. 巢式羅吉特模式

本研究以上述之最佳羅吉特模式為基礎，再以巢式羅吉特模式校估各車型車齡方案間是否具有相似性。本研究假設家戶於購買機車時亦為兩種決策情形，首先探討先決定車齡再選擇排氣量之情形，於模式中將車齡 3 年以下之方案為 1 巢，而超過 3 年之方案為另 1 巢，共分為 2 巢，其巢式結構如圖 5.13 所示，並將該巢式結構下所校估之結果彙整如表 5.35 所示。

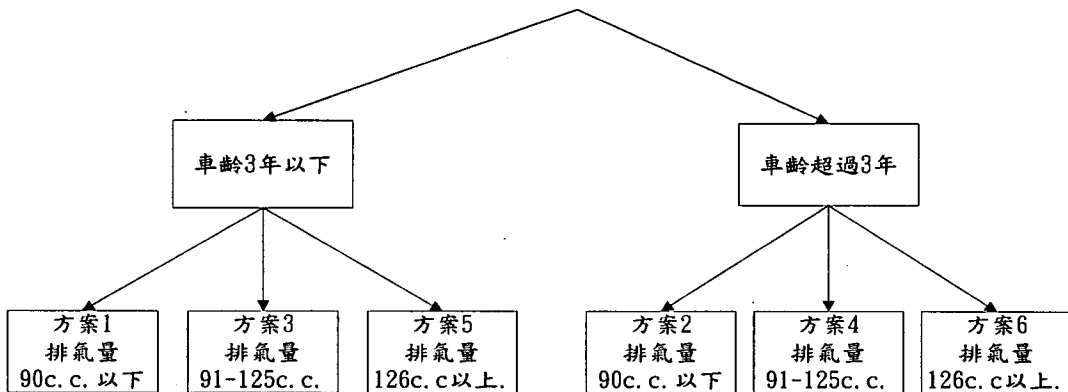


圖 5.13 機車車型車齡選擇之巢式羅吉特模式一(依車齡同巢)

表 5.34 機車車型車齡選擇之巢式羅吉特模式一(依車齡同巢)

| 解釋變數   |                                | 係數     | t值        |
|--------|--------------------------------|--------|-----------|
| 方案特定常數 | 方案2<br>(排氣量90 c.c.以下且車齡超過3年)   | -0.024 | -0.067    |
|        | 方案3<br>(排氣量91-125 c.c.且車齡3年以下) | 3.703  | 4.671***  |
|        | 方案4<br>(排氣量91-125 c.c.且車齡超過3年) | 2.764  | 3.462***  |
|        | 方案5<br>(排氣量126 c.c.以上且車齡3年以下)  | 2.439  | 3.206***  |
|        | 方案6<br>(排氣量126 c.c.以上且車齡超過3年)  | 3.151  | 3.311***  |
| 共      | (燃油成本) <sup>0.5</sup>          | -2.050 | -4.563*** |

|                            |                                       |        |            |
|----------------------------|---------------------------------------|--------|------------|
| 生變數                        | $\ln(\text{車價} \div \text{家戶所得})$     | -2.110 | -8.210***  |
|                            | $\ln(\text{保險費} \div \text{家戶所得})$    | -2.157 | -10.560*** |
|                            | $\ln(\text{維修保養費用} \div \text{家戶所得})$ | -1.687 | -11.333*** |
| 方案特定變數                     | 主要駕駛人性別(女為0; 男為1)<br>排氣量91c.c.以上      | 1.204  | 3.283***   |
|                            | 主要駕駛人年齡<br>排氣量91c.c.以上                | -0.027 | -1.916**   |
|                            | 年行駛公里(萬公里)<br>車齡超過3年                  | -0.833 | -3.178***  |
|                            | 年行駛公里(萬公里)<br>排氣量91c.c.以上             | 3.132  | 4.115***   |
|                            | 每人享有道路面積<br>排氣量91c.c.以上               | -0.028 | -1.601     |
| 包容值                        | 方案1、3、5同巢                             | 1.352  | 7.746***   |
|                            | 方案2、4、6同巢                             | 1.228  | 6.992***   |
| 收斂之對數概似值 $LL(\hat{\beta})$ |                                       |        | -1016.336  |
| $\rho^2$                   |                                       |        | 0.546      |

註：「\*」者為於  $\alpha = 0.1$  下為顯著者。「\*\*」者為於  $\alpha = 0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」者為於  $\alpha = 0.01$  下為顯著者。

由機車之巢式羅吉特模式一校估結果可知變數符號皆與多項羅吉特模式相同符合，但是模式中兩巢的包容值皆大於1，代表將相同車齡方案置於同一巢的結構中，各替選方案並不具相關性。接著探討先決定車型之排氣量再選擇車齡之情形，於模式中將方案依據相同排氣量之車型方案至於同一巢，故可分為3巢，其巢式結構如圖 5.14 所示，並將巢式結構二下所校估之結果如表 5.36 所示。由巢式羅吉特模式二之校估結果可知各巢之包容值亦皆大於1。

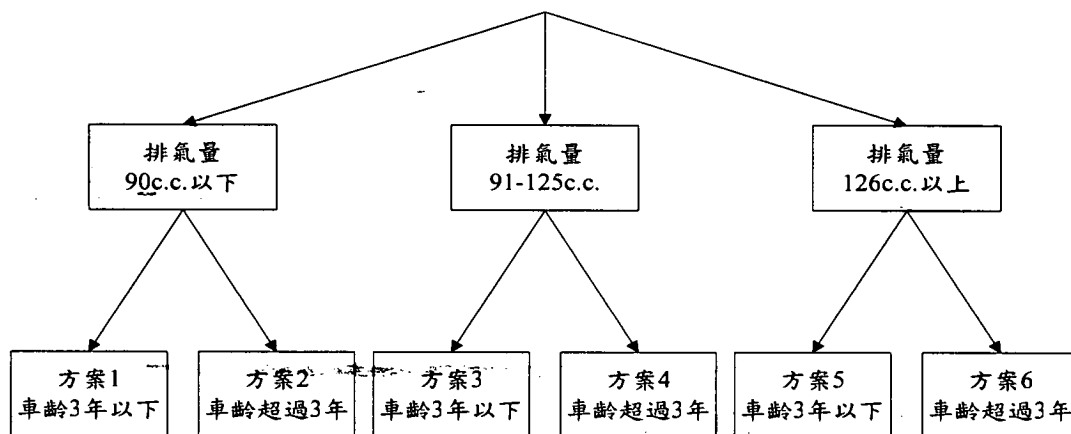


圖 5.14 機車車型車齡選擇之巢式羅吉特模式二(依排氣量同巢)

表 5.35 機車車型車齡選擇之巢式羅吉特模式二(依排氣量同巢)

| 解釋變數                       |                                 | 係數        | t值         |
|----------------------------|---------------------------------|-----------|------------|
| 方案<br>特定<br>常數             | 方案2<br>(排氣量90 c.c.以下且車齡超過3年)    | -0.888    | -1.804*    |
|                            | 方案3<br>(排氣量91-125 c.c.且車齡3年以下)  | 4.057     | 5.722***   |
|                            | 方案4<br>(排氣量91-125 c.c.且車齡超過3年)  | 2.100     | 2.667***   |
|                            | 方案5<br>(排氣量126 c.c.以上且車齡3年以下)   | 4.153     | 5.049***   |
|                            | 方案6<br>(排氣量126 c.c.以上且車齡超過3年)   | 4.885     | 3.513***   |
| 共生<br>變數                   | (燃油成本) <sup>0.5</sup>           | -2.734    | -4.689***  |
|                            | ln(車價÷家戶所得)                     | -3.479    | -9.308***  |
|                            | ln(保險費÷家戶所得)                    | -2.894    | -10.710*** |
|                            | ln(維修保養費用÷家戶所得)                 | -2.256    | -10.186*** |
| 方案<br>特定<br>變數             | 主要駕駛人性別(女為0;男為1)<br>排氣量91c.c.以上 | 1.116     | 4.191***   |
|                            | 主要駕駛人年齡<br>排氣量91c.c.以上          | -0.023    | -2.064**   |
|                            | 年行駛公里(萬公里)<br>車齡超過3年            | -0.884    | -1.502     |
|                            | 年行駛公里(萬公里)<br>排氣量91c.c.以上       | 2.995     | 6.306***   |
|                            | 每人享有道路面積<br>排氣量91c.c.以上         | -0.030    | -2.173**   |
| 包<br>容<br>值                | 方案1與2同巢                         | 1.712     | 4.729***   |
|                            | 方案3與4同巢                         | 2.092     | 7.556***   |
|                            | 方案5與6同巢                         | 1.985     | 4.345***   |
| 收斂之對數概似值 $LL(\hat{\beta})$ |                                 | -989.2390 |            |
| $\rho^2$                   |                                 | 0.558     |            |

註：「\*」者為於  $\alpha = 0.1$  下為顯著者。「\*\*」者為於  $\alpha = 0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」者為於  $\alpha = 0.01$  下為顯著者。



綜合上述巢式羅吉特模式一與模式二之校估結果皆顯示各替選方案間相互獨立，此外研究中更嘗試許多不同巢式結構，如：依車齡同巢後再依排氣量分巢，如圖 5.15 所示：亦嘗試將依排氣量分巢後再將排氣量合併置入同巢，90c.c. 以下以及 91c.c.~125c.c.之排氣量合併置入同巢，故共有四種方案於相同巢內，如圖 5.16 所示，依據上述方式所組合的巢式結構眾多，且各包容值皆大於 1 或檢定或與 1 並無顯著差異，在此不再贅述其校估結果。基於檢定後並無合適的巢式結構，因此本研究將以機車車型車齡之最佳多項羅吉特模式作為後續分析之基礎，並將各車型車齡方案的選擇機率彙整如表 5.37 所示，由該表可知以 91-125c.c.且車齡 3 年以下的方案比例最高，佔 61.81%。

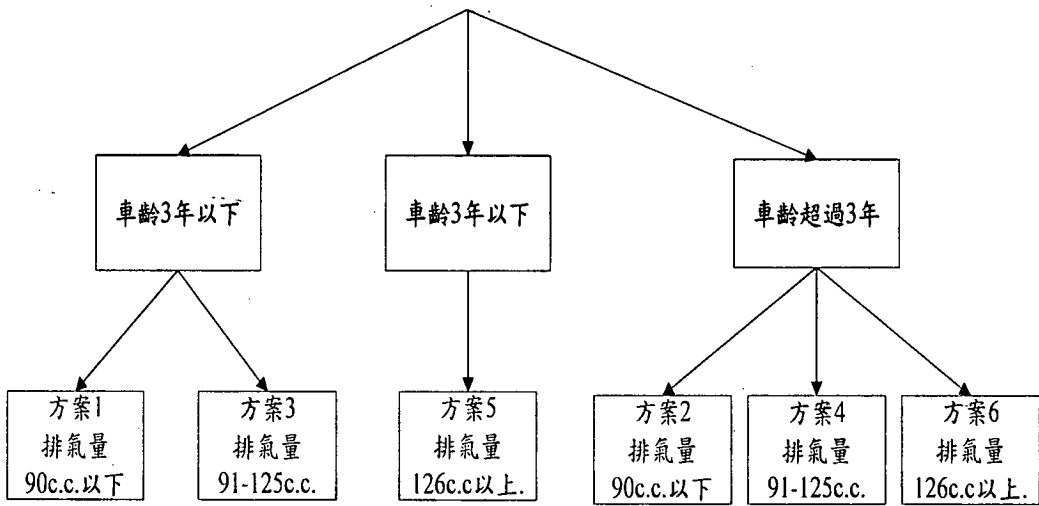


圖 5.15 機車車型車齡選擇之巢式羅吉特模式三(依車齡同巢再依排氣量分巢)

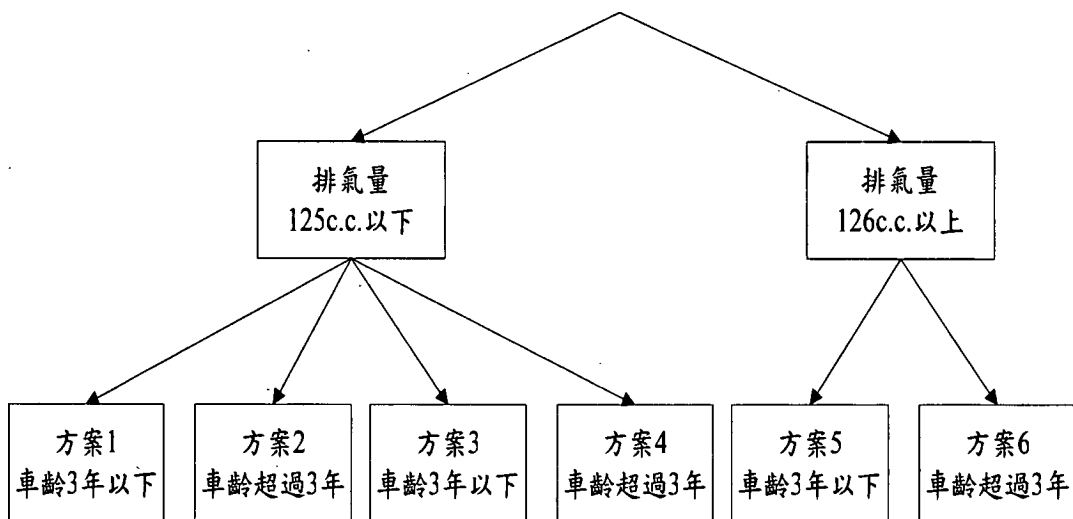


圖 5.16 機車車型車齡選擇之巢式羅吉特模式四(依排氣量合併再分巢)

表 5.36 機車車型車齡之方案選擇機率

| 排氣量        | 車齡     | 比例     |
|------------|--------|--------|
| 90c.c.以下   | 3 年以下  | 5.98%  |
|            | 超過 3 年 | 4.34%  |
| 91-125c.c. | 3 年以下  | 61.81% |
|            | 超過 3 年 | 18.96% |
| 126c.c.以上  | 3 年以下  | 7.75%  |
|            | 超過 3 年 | 1.16%  |

### 5.3.4 汽機車替代能源車型選擇模式變數說明

替代能源車型選擇模式依據根據文獻回顧結果及本研究目的所選取，並依據變數型態分述如下：

#### 1. 方案特定常數

若使用者選擇某方案，則對該方案之常數項設定值為 1，其餘替選方案為 0。模式之中若有  $n$  個替選方案可選擇，則至多僅能指定  $n-1$  個方案特定常數，因此基於本研究中替代能源之汽機車車型各有 5 個及 3 個替選方案，故汽車模式設定 4 個方案特定常數，而機車模式則設定 2 個方案特定數。

#### 2. 方案特定變數

本研究為構建車型車齡選擇模式所採用之方案特定變數主要包含主要駕駛人特性及區域性的政策變數，其中區域性政策變數是用以反應家戶居住區位及其都市結構對於替代能源車型選擇行為的影響。針對模式構建時所採用之變數個別說明入如下：

##### (1) 主要駕駛人性別

此為虛擬變數，以 0 代表女性；1 代表男性。一般而言男性對於替代能源車型的接受度較女生高，故預期男性對於替代能源車型方案之效用具有正向影響，亦即男性相對於女性而言，越偏好選擇替代能源車型。

##### (2) 主要駕駛人年齡

由於年長者對於替代能源車型較為陌生，因此年長者對於該車型的接受度較低，因此預期主要駕駛人年齡對於替代能源車型方案之效用具有負向影響，亦即年長者較不偏好選擇替代能源車型。

##### (3) 主要駕駛人教育程度

主要駕駛人教育程度越高較具有環保意識，且其對於替代能源車型之接受度較高，因此預期主要駕駛人教育程度對於替代能源車型方案之效用具有正向影響，亦即當教育程度越高者，越偏好選擇替代能源車型。

##### (4) 二、三級產業人口比例

此變數係為反應都市結構對於家戶選擇車型車齡行為間的差異，可用以反應區域環境變化下對於車型車齡選擇行為的影響。由於二、三級產業的工作地點通常較一級產業遠，其所需要的油費亦相對提高，因此預期當所在縣市之二、三級產業之比例越高者，基於油費的考量會相對偏好選擇替代能源之車型，因此替代能源車型方案之效用具有負向影響。

#### (5) 每人享有道路面積

此變數為一區域性政策變數，可用以探討當改善縣市之道路系統時其對於車型車齡選擇之影響。由於每人享有道路面積越大時代表該縣市之活動範圍相對較廣，因此會以汽機車做為主要的運輸工具，亦相對較重視車輛之性能。以目前替代能源之車輛技術而言，其車輛性能大多低於傳統汽油車型，因此預期每人享有道路面積對於替代能源車型方案之效用具有負向影響。

#### (6) 每人享有大眾運輸延車公里

此變數亦為一區域性政策變數，可用以探討當提高縣市之大眾運輸延車公里時對於車型車齡選擇之影響。當延車公里越長則代表該縣市之大眾運輸較為發達，而該縣市之家戶會因為大眾運輸發達所以較不偏好持有車輛，加上學者 Calfee(1985)於研究中指出當家中持有第二輛車時較有可能選擇電動汽車，因此本研究預期當延車公里越長時其較不偏好選擇替代能源之車型，亦即對於替代能源車型方案之效用具有負向影響。

### 3. 共生變數

共生變數係存在於所有替選方案效用函數中，假設此變數在不同方案之邊際效用完全相同。於汽機車車型車齡模式中的共生變數是根據文獻回顧結果及敘述性偏好之實驗設計所選取，其包含：購買價格、燃油可及性、購車補助等。針對模式構建時所採用之共生變數個別說明入如下：

#### (1) 燃油成本

就燃油成本而言其代表每行駛 1 公里所需花費的成本，依 Bunch *et al.*(1993) 及其他學者之研究結果可知燃油成本對於選擇各方案之效用具有負向影響。

#### (2) $\ln(\text{車輛價格}/\text{家戶所得})$

車輛價格對於不同所得之家戶影響程度有所不同，為反應此情形故以車輛價格佔家戶所得之比例納入模式中，為避免與其他車輛成本具有共線性，因此依據亦採取自然對數之型式。預期對於選擇替代能源汽車之各方案效用具有負向影響。

#### (3) $\ln(\text{維修保養費用}/\text{家戶所得})$

以每年車輛之維修保養費用佔家戶所得的比較納入模式之中，反應其對於不同所得的影響情形，而為避免與其他車輛成本具有共線性，故亦採取自然對數之型式。預期對於選擇各方案之效用具有負向影響。

#### (4) 燃油可及性

依據 Bunch *et al.*(1993)之研究結果顯示燃油可及性會影響選擇替代能源車型之效用，本研究以有百分之幾的能源站可補給車輛使用燃料視為燃油可及性，其預期對於選擇各方案之效用具有正向影響，亦即家戶偏好選擇燃油可及性較高的方案。

#### (5) 購車補助

由於替代能源車型因為車輛技術提高製車成本，使其價格較傳統汽油車高，因此降低家戶選擇替代能源車型的意願，而政府基於環保考量欲提倡替代能源車型之使用，因此針對購買替代能源車型予以補助，預期補助將對於選擇各方案之效用具有正向影響，亦即家戶偏好選擇購車補助較高的方案。

#### (6) 續航力

續航力是指加滿能源後所能行駛之公里數，本研究針對機車續航力進行敘述性偏好之實驗設計，預期續航力對於選擇各方案之效用具有正向影響，亦即家戶偏好選擇續航力較高的方案。

### 5.3.5 汽車替代能源車型模式之校估與分析

在替代能源汽車模式中有五個車型替選方案，其分別為汽油、柴油、油電混合、液化石油，及氫燃料電池。於本研究問卷中提供 6 種屬性之資料，其包含能源價格、燃油效率、維修費用、車輛價格、燃油可及性，以及購車補助之屬性給予受訪者參考。並假設其他車輛特性與受訪者原持有車輛皆相同的情形下，由受訪者以原持有車輛及各個替代能源車型方案兩兩相比，因此每個人的選擇集合為 2，由受訪者個別針對四種替代能源車型方案進行比較後，填選出對於各方案的偏好。將所調查之汽車樣本資料納入替代能源汽車模式中進行校估。將 5 個方案納入模式中，以探討各替代能源車型方案間的選擇行為，而為考量方案間可能存在相似性，因此分別構建多項及巢式羅吉特模式並將結果分述如下：

#### 1. 多項羅吉特模式

首先納入各方案特定常數及共生變數，以傳統汽車方案為基準進行模式校估，其結果如表 5.38 所示。由該表之內容可知本研究所納入之共生變數，就燃油成本、維修保養費用及車輛價格等成本項目之符號為負，此代表當燃油成本越高將降低選擇各方案之效用，而維修保養費用及車輛價格佔家戶比例越高亦會降低選擇車型之意願。就燃油成本之變數其  $t$  值雖然未達到  $\alpha = 0.1$  之顯著水準，但因為  $t$  值亦趨近  $\alpha = 0.1$  之顯著水準且其為重要政策變數，故仍予以保留於模式中。就燃油可及性及購車補助而言其符號為正，亦即當燃油可及性與購車補助越高時將會增加各方案之效用，此與先驗知識相符。接著將方案特定變數納入模式之中，以尋求最佳多項羅吉特模式，將最佳多項羅吉特模式之校估結果彙整如表 5.39。

表 5.37 汽車替代能源車型選擇之多項羅吉特模式(不含方案特定變數)

| 解釋變數                       |                                      | 係數     | t值         |
|----------------------------|--------------------------------------|--------|------------|
| 方案特定常數                     | 方案2(柴油車)                             | -0.820 | -17.399*** |
|                            | 方案3(油電混合車)                           | -0.724 | -9.086***  |
|                            | 方案4(液化石油車)                           | -0.429 | -7.518***  |
|                            | 方案5(氫燃料電池車)                          | -1.143 | -13.307*** |
| 共生變數                       | 燃油成本                                 | -0.008 | -1.622***  |
|                            | $\ln(\text{維修保養費} \div \text{家戶所得})$ | -0.144 | -2.764***  |
|                            | $\ln(\text{車輛價格} \div \text{家戶所得})$  | -0.062 | -2.263***  |
|                            | 燃油可及性                                | 0.010  | 15.050***  |
|                            | 購車補助                                 | 0.047  | 6.952***   |
| 收斂之對數概似值 $LL(\hat{\beta})$ |                                      |        | -8085.266  |
| $\rho^2$                   |                                      |        | 0.132      |

註：「\*」者為於  $\alpha = 0.1$  下為顯著者。「\*\*」者為於  $\alpha = 0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」者為於  $\alpha = 0.01$  下為顯著者。

表 5.38 汽車替代能源車型選擇之最佳多項羅吉特模式

| 解釋變數   |                                      | 係數     | t值         |
|--------|--------------------------------------|--------|------------|
| 方案特定常數 | 方案2(柴油車)                             | -0.822 | -17.420*** |
|        | 方案3(油電混合車)                           | -0.590 | -4.727***  |
|        | 方案4(液化石油車)                           | -0.135 | -1.289***  |
|        | 方案5(氫燃料電池車)                          | -1.010 | -7.874***  |
| 共生變數   | 燃油成本                                 | -0.009 | -1.537**   |
|        | $\ln(\text{維修保養費} \div \text{家戶所得})$ | -0.063 | -2.241**   |
|        | $\ln(\text{車輛價格} \div \text{家戶所得})$  | -0.139 | -2.652***  |
|        | 燃油可及性                                | 0.011  | 15.031***  |
|        | 購車補助                                 | 0.047  | 6.862***   |
| 方案特    | 主要駕駛人年齡<br>油電混合車、液化石油車及<br>氫燃料電池車    | -0.007 | -3.665***  |

|                            |   |           |          |
|----------------------------|---|-----------|----------|
| 定變數                        | 主要駕駛人性別(女為0；男為1)<br>油電混合車及氫燃料電池車          | 0.206     | 3.025*** |
|                            | 主要駕駛人教育程度(碩士以上)<br>油電混合車、液化石油車及<br>氫燃料電池車 | 0.241     | 3.489*** |
| 收斂之對數概似值 $LL(\hat{\beta})$ |   | -8029.109 |          |
| $\rho^2$                   |   | 0.135     |          |

註：「\*」者為於  $\alpha=0.1$  下為顯著者。「\*\*」者為於  $\alpha=0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」者為於  $\alpha=0.01$  下為顯著者。

由上表內容可知最佳羅吉特模式之概似比指標為 0.135，雖然此模式之指標值偏低，但模式中所納入之共生變數是重要的政策性變數且皆為顯著，因此替代能源汽車仍具有模擬相關管理策略的能力。依據最佳多項羅吉特模式之校估結果，將各方案特定變數正負符號之意義分述如下：

#### (1) 主要駕駛人年齡

此變數特定至油電混合車、液化石油車及氫燃料電池車且符號為負，亦即當主要駕駛人年齡越高則較不偏好選擇此三種車型，此可能是因為年長者對於此三種車型較為陌生因而降低其選擇該類型之汽車。

#### (2) 主要駕駛人性別

此為虛擬變數，以 0 代表女性；1 代表男性。此變數特定至油電混合車及氫燃料電池車且符號為正，此代表男性駕駛人較女性偏好此兩種車型，此與預期情形相符。此變數相較年齡變數而言此變數並未特定至液化石油車，此情形應為液化石油車已日漸普及，是以女性對於該車型之接受度較高。

#### (3) 主要駕駛人教育程度

此變數特定至油電混合車、液化石油車及氫燃料電池車且符號為正，此代表駕駛若為碩士學歷以上者其較偏好選擇該車型方案，此情形與預期相符。

### 2. 巢式羅吉特模式

本研究以上述之最佳羅吉特模式為基礎，再以巢式羅吉特模式校估各車型方案間是否具有相似性。考量傳統汽油車與柴油車所使用的燃油類型較類似，且兩種車型較為普及，因此將汽油車與柴油車至於同一巢，並嘗試替代能源車型不同的組合情形，其中將汽油車與柴油車置於同巢，而其他方案獨立時之巢式結構下，其包容值小於 1，巢式結構如圖 5.17 所示。在此將不贅述其他替代能源車型之組合情形，僅列出該巢式結構下之校估結果，如表 5.40 所示。

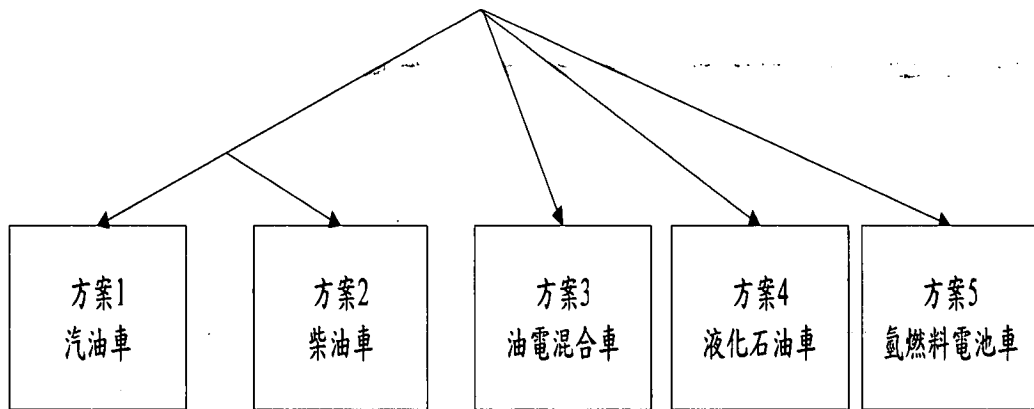


圖 5.17 汽車替代能源車型選擇之巢式羅吉特模式(汽油車與柴油車同巢)

表 5.39 汽車替代能源車型選擇之巢式羅吉特模式(汽油車與柴油車同巢)

| 解釋變數           |   | 係數     | t值        |
|----------------|---|--------|-----------|
| 方案<br>特定<br>常數 | 方案2(柴油車)                                  | -0.433 | -2.071*** |
|                | 方案3(油電混合車)                                | -0.601 | -4.795*** |
|                | 方案4(液化石油車)                                | -0.128 | -1.211*** |
|                | 方案5(氫燃料電池車)                               | -1.015 | -7.865*** |
| 共生<br>變數       | 燃油成本                                      | -0.006 | -1.470*** |
|                | $\ln(\text{維修保養費} \div \text{家戶所得})$      | -0.056 | -2.171*** |
|                | $\ln(\text{車輛價格} \div \text{家戶所得})$       | -0.095 | -2.046*** |
|                | 燃油可及性                                     | 0.010  | 15.245*** |
|                | 購車補助                                      | 0.046  | 6.722***  |
| 方案<br>特定<br>變數 | 主要駕駛人年齡<br>油電混合車、液化石油車及<br>氫燃料電池車         | -0.007 | -3.605*** |
|                | 主要駕駛人性別(女為0；男為1)<br>油電混合車及氫燃料電池車          | 0.204  | 3.017***  |
|                | 主要駕駛人教育程度(碩士以上)<br>油電混合車、液化石油車及<br>氫燃料電池車 | 0.243  | 3.530***  |
| 包容<br>值        | 汽油車與柴油車同巢                                 | 0.671  | 2.370***  |

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| 收斂之對數概似值 $LL(\hat{\beta})$ | -8019.182 |
| $\rho^2$                   | 0.462     |

註：「\*」者為於  $\alpha=0.1$  下為顯著者。「\*\*」者為於  $\alpha=0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」者為於  $\alpha=0.01$  下為顯著者。

由巢式羅吉特模式校估結果可知，方案特定變數之符號與多項羅吉特模式相同且符合先驗知識。進一步檢定巢式結構的包容值是否顯著不為 1 時，其虛無假設為包容值=1，所求得之 t 值為 1.15，其值小於 1.645，故可知在  $\alpha=0.1$  之下無法拒絕虛無假設，亦即包容值與 1 無顯著差異，代表並未有分巢式結構之必要。因此本研究將以替代能源汽車之最佳多項羅吉特模式作為後續分析之基礎，並將各替代能源車型方案的選擇機率彙整如表 5.41 所示。由該表可知以汽油車方案的比例最高，佔 80.51%，而替代能源車型則以柴油車的比例最高，佔 7.46%。

表 5.40 汽車替代能源車型之方案選擇機率

| 車型     | 比例     |
|--------|--------|
| 汽油車    | 80.51% |
| 柴油車    | 7.46%  |
| 油電混合車  | 5.11%  |
| 液化石油車  | 4.64%  |
| 氫燃料電池車 | 2.28%  |

### 5.3.6 機車替代能源車型模式之校估與分析

在替代能源機車模式中有 3 個車型替選方案，其分別為汽油、電力，及氫燃料電池。本問卷提供受訪者不同屬性資料提供其做參考，並假設其他車輛特性與受訪者原持有車輛相同的情形下，由受訪者以原持有車輛及各個替代能源車型方案兩兩相比，因此每個人的選擇集合為 2，於個別針對 3 種方案進行比較後，分別填選出對於各方案的偏好。將所調查之汽車樣本資料納入替代能源機車模式中進行校估。為考量替代能源車型方案間可能存在相似性，因此分別構建多項及巢式羅吉特模式並將結果分述如下：

#### 1. 多項羅吉特模式

首先納入各方案特定常數及共生變數，以傳統汽油車方案為基準進行模式校估，其結果如表 5.42 所示。由該表之內容可知本研究所納入之共生變數，就燃油成本而言其符號為負，代表當燃油成本越高將降低選擇各方案之效用，此情形符合先驗知識。就燃油成本之顯著性而言，其 t 值雖然未達到  $\alpha=0.1$  之顯著水準，然因其為重要政策變數且 t 值亦趨近  $\alpha=0.1$  之顯著水準，故仍予以保留於



模式中。就燃油可及性、購車補助及續航力而言其符號為正，亦即當燃油可及性與購車補助越高時將會增加各方案之效用，此與先驗知識相符。而購車補助之變數符號雖符合先驗知識，然其 t 值偏低代表對於替代能源機車之選擇行為的影響程度甚低，因此予以剔除該變數。接著將方案特定變數納入模式之中，以尋求最佳多項羅吉特模式，將最佳多項羅吉特模式之校估結果彙整如表 5.43 所示。

表 5.41 機車替代能源車型選擇之多項羅吉特模式(不含方案特定變數)

| 解釋變數                       |             | 係數     | t值        |
|----------------------------|-------------|--------|-----------|
| 方案特定常數                     | 方案2(電力車)    | 3.605  | 21.645*** |
|                            | 方案3(氫燃料電池車) | -0.067 | -1.703*** |
| 共生變數                       | 燃油成本        | -2.128 | -1.469*** |
|                            | 燃油可及性       | 0.030  | 32.487*** |
|                            | 續航力         | 0.036  | 27.200*** |
|                            | 購車補助        | 0.177  | 0.264**   |
| 收斂之對數概似值 $LL(\hat{\beta})$ |             |        | -7766.115 |
| $\rho^2$                   |             |        | 0.263     |

註：「\*」者為於  $\alpha = 0.1$  下為顯著者。「\*\*」者為於  $\alpha = 0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」者為於  $\alpha = 0.01$  下為顯著者。

表 5.42 機車替代能源車型選擇之最佳多項羅吉特模式

| 解釋變數   |                              | 係數     | t值        |
|--------|------------------------------|--------|-----------|
| 方案特定常數 | 方案2(電力車)                     | 3.628  | 20.341*** |
|        | 方案3(氫燃料電池車)                  | -0.068 | -0.903*** |
| 共生變數   | 燃油成本(元/公里)                   | -2.637 | -1.804*** |
|        | 燃油可及性                        | 0.031  | 32.536*** |
|        | 續航力                          | 0.037  | 27.336*** |
| 方案     | 主要駕駛人性別(女為0；男為1)<br>電力及氫燃料電池 | 0.285  | 6.727***  |

|                            |                          |           |           |
|----------------------------|--------------------------|-----------|-----------|
| 特定變數                       | 主要駕駛人年齡<br>電力及氫燃料電池      | -0.004    | -2.647*** |
|                            | 每人享有大眾運輸延車公里<br>電力及氫燃料電池 | -0.002    | -2.633*** |
| 收斂之對數概似值 $LL(\hat{\beta})$ |                          | -7738.535 |           |
| $\rho^2$                   |                          | 0.266     |           |

註：「\*」者為於  $\alpha = 0.1$  下為顯著者。「\*\*」者為於  $\alpha = 0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」者為於  $\alpha = 0.01$  下為顯著者。

由上表內容可知最佳羅吉特模式之概似比指標為 0.266，顯示此最佳模式所納入之變數具有相當的解釋能力。依據最佳多項羅吉特模式之校估結果，將各方案特定變數正負符號之意義分述如下：

(1) 主要駕駛人性別

此為虛擬變數，以 0 代表女性；1 代表男性。此變數特定至電力車及氫燃料電池車且符號為正，代表男性駕駛人較女性偏好此兩種車型，此與預期情形以及汽車模式之結果相符。

(2) 主要駕駛人年齡

此變數特定至電力及氫燃料電池車且符號為負，亦即當主要駕駛人年齡越高則較不偏好選擇此兩種車型，因為年長者對此兩種車型較為陌生，故其接受度較低，此與預期情形以及汽車模式之結果相符。

(3) 每人享有大眾運輸延車公里

此變數特定至電力及氫燃料電池車且符號為負，此代表該縣市之大眾運輸延車公里越長時較不偏好選擇替代能源車型，此可能是因為該縣市之家戶很少使用機車且其所製造之污染程度較低，故於選擇機車車型時沒有必要為省油或為降低空氣污染之製造而購買車價較高的替代能源車型。

## 2. 巢式羅吉特模式

本研究以上述之最佳羅吉特模式為基礎，再以巢式羅吉特模式校估各車型方案間是否具有相似性。本研究考量氫燃料電池車目前尚未上市且其車輛特性與市場上已普及之其他兩車型較具差異，因此將氫燃料電池車方案獨立，而將汽油車及電力車置於同一巢中，其巢式架構如圖 5.18 所示，並將其模式校估結果彙整如表 5.44。由於此巢式結構的包容值大於 1，因此本研究將以最佳多項羅吉特模式進行後續分析，並將各替代能源車型方案的選擇機率彙整如表 5.45 所示，由該表可知以汽油車方案的比例最高，佔 93.59%。

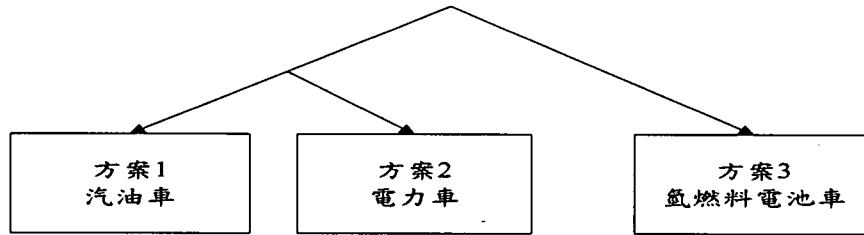


圖 5.18 機車替代能源車型選擇之巢式羅吉特模式(汽油車與電力車同巢)

表 5.43 機車替代能源車型選擇之巢式羅吉特模式(汽油車與電力車同巢)

| 解釋變數                       |                              | 係數     | t值        |
|----------------------------|------------------------------|--------|-----------|
| 方案特定常數                     | 方案2(電力車)                     | 4.798  | 3.019***  |
|                            | 方案3(氫燃料電池車)                  | -0.289 | -1.705*** |
| 共生變數                       | 燃油成本(元/公里)                   | -0.697 | -0.213*** |
|                            | 燃油可及性                        | 0.030  | 16.088*** |
|                            | 續航力                          | 0.048  | 3.079***  |
| 方案特定變數                     | 主要駕駛人性別(女為0;男為1)<br>電力及氫燃料電池 | 0.565  | 4.569***  |
|                            | 主要駕駛人年齡<br>電力及氫燃料電池          | -0.008 | -2.274*** |
|                            | 每人享有大眾運輸延車公里<br>電力及氫燃料電池     | -0.009 | -1.279*** |
| 包容值                        | 汽油車與電力車同巢                    | -1.279 | 3.106***  |
| 收斂之對數概似值 $LL(\hat{\beta})$ |                              |        | -7738.496 |
| $\rho^2$                   |                              |        | 0.609     |

表 5.44 機車替代能源車型之方案選擇機率

| 車型     | 比例     |
|--------|--------|
| 汽油車    | 93.59% |
| 電力車    | 4.36%  |
| 氫燃料電池車 | 2.05%  |

#### 5.4 區域型汽機車車型與車齡選擇模式

依據第5.2.1節之分區結果將全國樣本區分為主要都會、次要都會，及一般城市，分別校估汽機車車型車齡選擇與替代能源車型選擇，將其結果分述如後。

##### 5.4.1 區域型汽車車型車齡選擇模式

依據縣市之分區結果將樣本資料區分為主要都會、次要都會及一般都市三類，以完全市場區隔的方法將各區域的樣本，個別校估三區域的汽車車型車齡選擇模式，其結果如下表5.46所示。

首先以市場區隔檢定汽車車齡車型模式是否有必要以完全市場區隔方法進行區隔，其虛無假設為各模式中變數之係數並無顯著之差異。由各模式收斂之對數概似值求得其檢定統計量為： $-2[-1244.615 - (-389.013 - 408.638 - 401.779)] = 90.364$ ；由各模式所含之變數個數求得其自由度為： $(17+17+17-17)=34$ ，在 $\alpha=0.05$ 之下其卡方值為48.567。由上述可知檢定統計量大於卡方值，故可拒絕虛無假設，代表主要都會、次要都會及一般都市之模式間具有差異性，故汽車車型車齡選擇模式中完全市場區隔方法予以區分。

為探討區域個別的係數差異性，本研究特針對各區域模式的共生變數及方案特定變數進行檢定，各域間的檢定結果彙整如表5.48所示。此外將各區的方案選擇機率列表如表5.49。綜合表5.47及5.48的結果，可知共生變數 $\ln(\text{燃油成本})$ 於次要都會與一般都市均達 $\alpha=0.1$ 之顯著水準，經由各區係數檢定後可知主要都會及一般城市具顯著差異，而由係數可知其影響程度是由一般都市至主要都會遞減，此可能是受一般都市所得較低影響，使一般都市購買中古汽車之比例較主要都會區域高，亦因此使一般都市地區車輛燃油效率低於主要都會，相對提高燃油成本對於該區域的影響程度。關於 $(\text{牌照稅} + \text{燃料費}) \div \text{家戶所得}$ 的係數檢定結果皆不顯著，可知此變數於三區域中並無顯著的差異，此可能與各區域車型排氣量組成不同有關。 $\ln(\text{車輛價格} \div \text{家戶所得})$ 之變數在次要都會與一般都市均達 $\alpha=0.01$ 之顯著水準，且由係數檢定結果可知主要都會及次要都會皆與一般城市有顯著差異，從係數可知其影響程度是由一般都市至主要都會遞減，此情形可能是因為一般都市家戶所得通常較低於主要都會，因此使成本項目在一般都市模式中的影響程度較大。 $\ln(\text{保險費} \div \text{家戶所得})$ 於三區域皆達 $\alpha=0.01$ 之顯著水準，而由其係數檢定結果可知主要都會與及一般城市皆與次要都會有顯著差異，然由變數對於各區域的影響程度並無上述變數的遞減情形，此可能與區域間投保行為不同有關。變數 $\ln(\text{維修保養費} \div \text{家戶所得})$ 亦於三區域皆為顯著且由檢定結果可知區域間具有差異性，探討此變數對於各區的影響程度是一般都市至主要都會遞減，符合成本項目在一般都市影響程度較大的情形。

就方案特定變數而言，駕駛人所得特定至車齡超過5年之變數僅於一般都市地區有顯著影響，由檢定結果顯示於次要都會與一般城市具有顯著差異，推測應是其平均所得較低，使一般城市購買中古車之情形與其他區域有所差異所導致的

情形。主要駕駛人性別特定至排氣量1801c.c.以上以及車齡超過5年之變數，其餘三區域均達 $\alpha=0.05$ 之顯著水準，經由各區係數檢定後可知主要都會及次要都會間具有顯著差異，其係數顯示出該變數對於次要都會之影響程度較其他區域大，此可能是因為次要都會男性的工作地點大多位於主要都會區，因通勤距離較長因而影響次要都會男性對於排氣量及車齡的偏好。而教育程度碩士以上者和每人享有大眾運輸延車公里之變數，經由係數檢定結果可知三區域間並無顯著的差異性。

表 5.45 各區域汽車車型車齡選擇模式之校估結果

| 解釋變數                              | 全國型    |           | 主要都會   |          | 次要都會   |           | 一般都市   |           |
|-----------------------------------|--------|-----------|--------|----------|--------|-----------|--------|-----------|
|                                   | 係數     | t值        | 係數     | t值       | 係數     | t值        | 係數     | t值        |
| 方案2<br>(排氣量1200c.c.以下且車齡超過5年)     | -3.221 | -5.892*** | -1.718 | -1.603   | -3.960 | -3.974*** | -3.907 | -3.848*** |
| 方案3<br>(排氣量1201-1800c.c.且車齡5年以下)  | 4.796  | 18.337*** | 4.988  | 8.264*** | 4.207  | 9.897***  | 5.394  | 12.311*** |
| 方案4<br>(排氣量1201-1800 c.c.且車齡超過5年) | -0.395 | -0.987    | 0.715  | 0.827    | -0.894 | -1.201    | -0.649 | -0.964    |
| 方案5<br>(排氣量1801-2400 c.c.且車齡5年以下) | 4.490  | 13.827*** | 4.703  | 6.522*** | 3.705  | 6.561***  | 5.359  | 9.899***  |
| 方案6<br>(排氣量1801-2400 c.c.且車齡超過5年) | -0.480 | -1.121    | 0.876  | 0.993    | -1.531 | -1.920*   | -0.280 | -0.397    |
| 方案7<br>(排氣量2401 c.c.以上且車齡5年以下)    | 5.429  | 12.323*** | 4.818  | 5.420*** | 4.342  | 5.448***  | 7.005  | 9.163***  |
| 方案8<br>(排氣量2401 c.c.以上且車齡超過5年)    | 3.193  | 6.007***  | 2.977  | 2.993*** | 2.494  | 2.562***  | 4.251  | 4.308***  |
| 方案特定常數                            |        |           |        |          |        |           |        |           |

表 5.45 各區域汽車車型車齡選擇模式之校估結果(續)

| 解釋變數                        | 全國型                               |           | 主要都會       |          | 次要都會      |          | 一般都市       |          |            |
|-----------------------------|-----------------------------------|-----------|------------|----------|-----------|----------|------------|----------|------------|
|                             | 係數                                | t值        | 係數         | t值       | 係數        | t值       | 係數         | t值       |            |
| 共生變數                        | (燃油成本) <sup>0.5</sup>             | -1.348    | -3.305***  | 0.425    | 0.563     | -1.345   | -1.697*    | -2.544   | -3.852***  |
|                             | (牌照稅+燃料費)÷家戶所得                    | -26.955   | -3.710***  | -21.224  | -1.623    | -43.316  | -2.757***  | -16.505  | -1.367     |
|                             | ln(車輛價格÷家戶所得)                     | -1.037    | -6.133***  | -0.219   | -0.671    | -0.958   | -2.868***  | -1.806   | -6.049***  |
|                             | ln(保險費÷家戶所得)                      | -1.239    | -15.145*** | -1.406   | -9.717*** | -0.594   | -4.239***  | -1.609   | -10.859*** |
|                             | ln(維修保養費÷家戶所得)                    | -1.827    | -19.831*** | -1.496   | -9.906*** | -1.767   | -10.759*** | -2.253   | -12.995*** |
| 方案特定變數                      | 主要駕駛人所得<br>車齡超過5年                 | -0.098    | -3.037***  | -0.090   | -1.528    | -0.036   | -0.902     | -0.247   | -2.725***  |
|                             | 主要駕駛人性別(女為0；男為1)<br>排氣量1801c.c.以上 | 1.173     | 6.743***   | 0.618    | 1.963*    | 1.508    | 4.938***   | 1.293    | 4.288***   |
|                             | 主要駕駛人性別(女為0；男為1)<br>車齡超過5年        | 1.245     | 4.911***   | 0.628    | 1.308     | 2.014    | 3.830***   | 1.269    | 3.223***   |
|                             | 主要駕駛人教育程度(碩士以上)<br>車齡超過5年         | -0.801    | -2.269***  | -0.323   | -0.613    | -1.109   | -1.720*    | -0.943   | -1.321     |
|                             | 每人享有大眾運輸延車公里<br>排氣量1801c.c.以上     | 0.005     | 2.182**    | 0.003    | 1.116     | -0.016   | -0.576     | -0.006   | -0.279     |
| 收斂之對數概似值LL( $\hat{\beta}$ ) |                                   | -1244.615 |            | -389.013 |           | -408.638 |            | -401.779 |            |
| $\rho^2$                    |                                   | 0.570     |            | 0.537    |           | 0.523    |            | 0.665    |            |

表 5.46 汽車車型車齡區域型模式個別係數差異性檢定(t 值)

| 解釋變數   |                                   | 主要都會與<br>次要都會    | 主要都會與<br>一般城市   | 次要都會與<br>一般城市   |
|--------|-----------------------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| 共生變數   | (燃油成本) <sup>0.5</sup>             | 1.617            | <b>2.960***</b> | 1.162           |
|        | (牌照稅+燃料費)÷家戶所得                    | 1.081            | -0.265          | -1.353          |
|        | ln(車輛價格÷家戶所得)                     | 1.582            | <b>3.588***</b> | <b>1.893**</b>  |
|        | ln(保險費÷家戶所得)                      | <b>-4.031***</b> | 0.980           | <b>4.977***</b> |
|        | ln(維修保養費÷家戶所得)                    | 1.215            | <b>3.292***</b> | <b>2.035***</b> |
| 方案特定變數 | 主要駕駛人所得<br>車齡超過5年                 | -0.759           | 1.452           | <b>2.130***</b> |
|        | 主要駕駛人性別(女為0；男為1)<br>排氣量1801c.c.以上 | <b>-2.029***</b> | -1.548          | 0.501           |
|        | 主要駕駛人性別(女為0；男為1)<br>車齡超過5年        | <b>-1.946**</b>  | -1.032          | 1.134           |
|        | 主要駕駛人教育程度(碩士以上)<br>車齡超過5年         | 0.944            | 0.699           | -0.173          |
|        | 每人享有大眾運輸延車公里<br>排氣量1801c.c.以上     | 0.681            | 0.415           | -0.285          |

註：「\*」者為於  $\alpha = 0.1$  下為顯著者。「\*\*」者為於  $\alpha = 0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」者為於  $\alpha = 0.01$  下為顯著者。

表 5.47 區域型汽車車型車齡之方案選擇機率

| 排氣量            | 車齡   | 主要都會   | 次要都會   | 一般城市   |
|----------------|------|--------|--------|--------|
| 1200c.c.以下     | 5年以下 | 0.58%  | 1.57%  | 1.34%  |
|                | 超過5年 | 0.30%  | 0.51%  | 0.46%  |
| 1201-1800c.c.  | 5年以下 | 42.53% | 46.96% | 47.85% |
|                | 超過5年 | 3.60%  | 8.15%  | 9.65%  |
| 1801-2400c.c.  | 5年以下 | 33.05% | 29.14% | 26.51% |
|                | 超過5年 | 3.32%  | 4.30%  | 4.98%  |
| 2401c.c.<br>以上 | 5年以下 | 13.93% | 5.66%  | 6.68%  |
|                | 超過5年 | 2.69%  | 3.71%  | 2.53%  |

#### 5.4.2 機車車型車齡選擇模式

於機車車型車齡選擇模式中，亦採完全市場區隔的方法個別校估各區域之模式，其結果如下表5.49所示。

首先以市場區隔檢定機車車齡車型模式是否有必要以完全市場區隔方法針



對各區進行區隔，其虛無假設為各模式中變數之係數並無顯著之差異。由各模式收斂之對數概似值求其檢定統計量為： $-2[-1021.43 - (-392.806 - 348.411 - 253.942)] = 52.542$ ；由各模式所含之變數個數求得其自由度為： $(14+14+14-14)=28$ ，其於 $\alpha=0.05$ 之下卡方值為41.337。由上述可知檢定統計量大於卡方值，故可拒絕虛無假設，此代表主要都會、次要都會及一般都市之模式間有具有差異性，故於機車車型車齡模式之中可以完全市場區隔方法予以區分。

為探討各區域個別的係數差異性，本研究特針對各區域模式的共生變數及方案特定變數進行檢定，各域間的檢定結果彙整如表5.50所示。此外將各區的方案選擇機率列表如表5.51。綜合表5.49模式校估結果及5.50係數的檢定結果，可知在各項共生變數方面， $\ln(\text{燃油成本})$ 之變數僅於主要都會區顯著，但於係數檢定結果中可知三區域並無顯著差異，此可能是因機車的燃油效率較高，雖說其於主要都會區中因交通較為壅塞因而降低該區域車輛之燃油效率，相對地提高燃油成本的影響程度，使該區的燃油成本影響程度最大，但對於三區域而言其差異性不大。 $\ln(\text{車價} \div \text{家戶所得})$ 之變數在三區域皆為顯著，可知車價對於三區域的家戶選擇機車行為具有影響，而由三區域係數的檢定結果則顯示次要都會與一般城市間具有顯著差異。 $\ln(\text{保險費} \div \text{家戶所得})$ 於三區域中皆為顯著，且係數檢定結果可知主要都會對次要都會、一般城市皆具有顯著差異，進一步由係數可知保險費項目對於主要都會區域的影響程度較大，此與汽車模式之情形不同，此可能與汽機車投保行為不同有關。變數 $\ln(\text{維修保養費} \div \text{家戶所得})$ 在三區域皆為顯著，雖由係數可知其影響程度是由一般都市至主要都會遞減，此與汽車模式之情形相符，代表成本項目在家戶所得較低之一般都市模式中其影響程度較大，然其係數檢定後顯示此變數於三區域並未具有顯著差異性。

於方案特定變數方面主要駕駛人性別於三區域中皆具有顯著影響，但進一步檢定的結果顯示三區域並未具有顯著差異。年行駛公里數特定至車齡超過3年於次要都會與一般都市中均達 $\alpha=0.05$ 之顯著水準，其係數檢定結果顯示三區域並無顯著差異；而年行駛里程特定排氣量91c.c.以上之機車，於主要都會與次要都會均達 $\alpha=0.01$ 之顯著水準，且由係數檢定結果顯示主要都會、次要都會皆與一般城市具有顯著差異，進一步由係數可知其對於主要都會區的影響程度較大，推測應是主要都會地區的所得較其他區域高，較有經濟能力購買相對性能較佳的91c.c.以上機車。每人享有道路面積變數僅於主要都會具有顯著影響，而由係數檢定結果顯示三區域並未具有顯著的差異性。

表 5.48 各區域機車車型車齡選擇模式之校估結果

| 解釋變數           | 全國型                                   |        | 主要都會       |        | 次要都會       |        | 一般都市      |        |           |
|----------------|---------------------------------------|--------|------------|--------|------------|--------|-----------|--------|-----------|
|                | 係數                                    | t值     | 係數         | t值     | 係數         | t值     | 係數        | t值     |           |
| 方案特<br>定常<br>數 | 方案2<br>(排氣量90 c.c.以下且車齡超過3年)          | -0.371 | -1.449     | -0.621 | -1.464     | -0.310 | -0.773    | 0.218  | 0.387     |
|                | 方案3<br>(排氣量91-125 c.c.且車齡3年以下)        | 2.897  | 6.221***   | 4.060  | 4.393***   | 2.853  | 3.446***  | 2.625  | 2.350**   |
|                | 方案4<br>(排氣量91-125 c.c.車齡超過3年)         | 1.997  | 4.077***   | 2.790  | 2.928***   | 2.073  | 2.374**   | 2.141  | 1.846*    |
|                | 方案5<br>(排氣量126 c.c.以上且車齡3年以下)         | 2.039  | 3.963***   | 3.360  | 3.414***   | 2.081  | 2.252**   | 1.037  | 0.863     |
|                | 方案6<br>(排氣量126 c.c.以上且車齡超過3年)         | 2.439  | 3.657***   | 2.810  | 2.213**    | 3.044  | 2.583***  | 1.748  | 1.228     |
|                | (燃油成本) <sup>0.5</sup>                 | -1.658 | -3.506***  | -2.069 | -2.875***  | -1.043 | -1.248    | -1.331 | -1.287    |
| 共生<br>變<br>數   | $\ln(\text{車價} \div \text{家戶所得})$     | -1.896 | -8.192***  | -1.939 | -5.195***  | -2.242 | -5.689*** | -0.958 | -1.822*** |
|                | $\ln(\text{保險費} \div \text{家戶所得})$    | -1.727 | -11.170*** | -2.571 | -10.159*** | -1.240 | -4.524*** | -0.932 | -3.323*** |
|                | $\ln(\text{維修保養費用} \div \text{家戶所得})$ | -1.424 | -14.905*** | -1.340 | -8.412***  | -1.459 | -9.082*** | -1.687 | -8.582*** |

表 5.48 各區域機車車型車齡選擇模式之校估結果(續)

| 解釋變數                            | 全國型       |           | 主要都會     |           | 次要都會     |          | 一般都市                |           |
|---------------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|---------------------|-----------|
|                                 | 係數        | t值        | 係數       | t值        | 係數       | t值       | 係數                  | t值        |
| 主要駕駛人性別(女為0；男為1)<br>排氣量91c.c.以上 | 1.004     | 4.536***  | 0.827    | 2.121**   | 0.876    | 2.467**  | 1.325               | 3.020***  |
| 主要駕駛人年齡<br>排氣量91c.c.以上          | -0.021    | -2.568**  | -0.039   | -2.615**  | -0.019   | -1.378   | -0.018              | -1.119    |
| 年行駛公里(萬公里)<br>車齡超過3年            | -0.803    | -3.351*** | -0.507   | -1.312    | -0.890   | -2.165** | -1.147 <sup>†</sup> | -2.337*** |
| 年行駛公里(萬公里)<br>排氣量91c.c.以上       | 2.636     | 5.937***  | 3.856    | 4.128***  | 3.002    | 4.123*** | 1.099               | 1.563     |
| 每人享有道路面積<br>排氣量91c.c.以上         | -0.023    | -2.102**  | -0.095   | -2.059*** | -0.034   | -1.645*  | -0.001              | -0.024    |
| 收斂之對數概似值 $LL(\hat{\beta})$      | -1021.434 |           | -392.806 |           | -348.411 |          | -253.942            |           |
| $\rho^2$                        | 0.544     |           | 0.598    |           | 0.508    |          | 0.541               |           |

註：「\*」者為於  $\alpha = 0.1$  下為顯著者。「\*\*」者為於  $\alpha = 0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」者為於  $\alpha = 0.01$  下為顯著者。

表 5.49 機車車型車齡區域型模式個別係數差異性檢定

| 解釋變數           |                                 | 主要都會與<br>次要都會    | 主要都會與<br>一般城市    | 次要都會與<br>一般城市  |
|----------------|---------------------------------|------------------|------------------|----------------|
|                |                                 | t值               |                  |                |
| 共生<br>變數       | (燃油成本) <sup>0.5</sup>           | -0.930           | -0.586           | 0.217          |
|                | ln(車價÷家戶所得)                     | 0.558            | -1.521           | <b>-1.954*</b> |
|                | ln(保險費÷家戶所得)                    | <b>-3.568***</b> | <b>-4.339***</b> | -0.785         |
|                | ln(維修保養費用÷家戶所得)                 | 0.526            | 1.371            | 0.898          |
| 方案<br>特定<br>變數 | 主要駕駛人性別(女為0；男為1)<br>排氣量91c.c.以上 | -0.093           | -0.848           | -0.795         |
|                | 主要駕駛人年齡<br>排氣量91c.c.以上          | -0.985           | -0.957           | -0.047         |
|                | 年行駛公里(萬公里)<br>車齡超過3年            | 0.679            | 1.025            | 0.401          |
|                | 年行駛公里(萬公里)<br>排氣量91c.c.以上       | 0.721            | <b>2.358 ***</b> | <b>1.880*</b>  |
|                | 每人享有道路面積<br>排氣量91c.c.以上         | -1.207           | -1.512           | -0.710         |

註：「\*」者為於  $\alpha=0.1$  下為顯著者。「\*\*」者為於  $\alpha=0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」者為於  $\alpha=0.01$  下為顯著者。

表 5.50 區域型機車車型車齡之方案選擇機率

| 排氣量        | 車齡     | 主要都會   | 次要都會   | 一般城市   |
|------------|--------|--------|--------|--------|
| 90c.c.以下   | 3 年以下  | 4.82%  | 4.58%  | 6.52%  |
|            | 超過 3 年 | 4.37%  | 4.33%  | 4.04%  |
| 91-125c.c. | 3 年以下  | 59.91% | 62.77% | 63.47% |
|            | 超過 3 年 | 23.65% | 21.88% | 19.76% |
| 126c.c.以上  | 3 年以下  | 6.37%  | 4.83%  | 4.47%  |
|            | 超過 3 年 | 0.88%  | 1.61%  | 1.74%  |

#### 5.4.3 替代能源汽車選擇模式

首先依據縣市之分區結果將樣本資料區分為主要都會、次要都會及一般都市三類，以完全市場區隔的方法個別校估各區域之替代能源汽車選擇模式，其結果如表5.52所示。

首先以市場區隔檢定替代能源汽車模式是否有必要以完全市場區隔方法針對各區進行區隔，其虛無假設為各模式中變數之係數並無顯著之差異。由模式收

敏之對數概似值求檢定統計量為： $-2[-8029.109 - (-2075.606 - 2039.894 - 3899.699)] = 27.82$ ；由各模式所含之變數個數求得其自由度為： $(12+12+12-12)=24$ ，其於 $\alpha=0.05$ 之下卡方值為36.415。由上述可知檢定統計量並未大於卡方值，故無法拒絕虛無假設，此代表各區域不應採用完全市場區隔之方法。為考量替代能源汽車於不同區域間選擇行為的差異，因此本研究採用部分市場區隔模式將共生變數及方案特定變數以虛擬變數之方式區隔為三區，以期能從中反應不同居住區位之家戶對於選擇替代能源汽車之差異性。採部分市場區隔方式之模式校估結果如表5.53所示。

為探討各區域個別的係數差異性，本研究特針對各區域模式的共生變數及方案特定變數進行檢定，各域間的檢定結果彙整如表5.54所示。此外並將各區方案選擇機率列表如表5.55所示。綜合表5.54部分市場區隔模式校估結果及5.54係數的檢定結果，可知在各項共生變數方面，燃油成本僅於主要都會區域具有顯著影響，且主要都會與次要都會間具有顯著差異性，此應係受到主要都會交通特性的關係使其燃油效率較其它區域低，因此燃油成本對於主要都會的影響最大。就燃油可及性及購車補助之變數而言，兩者於三區模式中皆為顯著，然由係數檢定結果可知燃油可及性於主要都會、次要都會皆與一般城市具有顯著的差異性，此可能是因為一般城市的燃油可及性低於其他兩區，因此使其具有差異性；由購車成本的結果則顯示其對於三區的影響程度大致相同。 $\ln(\text{維修保養費} \div \text{家戶所得})$ 之變數僅於次要都會具有顯著影響，由係數檢定結果可知主要都會與次要都會間具有差異性，而其係數值則顯示就替代能源汽車選擇而言，維修保養費用佔家戶所得比例對於次要都會的影響程度較大。 $\ln(\text{車輛價格} \div \text{家戶所得})$ 於在次要都會與一般都市均達 $\alpha=0.05$ 之顯著水準，由係數值雖可知相較主要都會而言成本項目對於次要都會及一般都市的影響程度較大，然進一步檢定其係數後顯示三區域並無顯著差異性。

就主要駕駛人之年齡而言，對於各區選擇替代能源車型的影響程度差異不大。而主要駕駛之性別變數於主要都會及一般都市中各已達 $\alpha=0.1$ 及 $\alpha=0.01$ 之顯著水準，但對於次要都會並無顯著影響，此可能是因為該區男性工作地點多位於主要都會區，其通勤距離較長一般而言會相對重視車輛性能，因此較其它區域而言較不偏好選擇替代能源之汽車，針對係數的檢定結果顯示三區域並無顯著差異性。教育程度為碩士以上者偏好選擇替代能源車型的情形於主要都會及次要都會中具有顯著影響，由係數可知其影響程度具有一般都市至主要都會遞增的情形，此可能是因為主要都會區域較具有環保意識所致，但其係數檢定結果顯示三區域亦無顯著差異。

表 5.51 各區域替代能源汽車選擇模式之校估結果(完全市場區隔)

| 解釋變數           | 全國型    |            | 主要都會   |           | 次要都會   |           | 一般都市   |            |
|----------------|--------|------------|--------|-----------|--------|-----------|--------|------------|
|                | 係數     | t值         | 係數     | t值        | 係數     | t值        | 係數     | t值         |
| 方案2(柴油車)       | -0.822 | -17.420*** | -0.901 | -9.488*** | -0.733 | -7.511*** | -0.825 | -12.448*** |
| 方案3(油電混合車)     | -0.590 | -4.727***  | -1.085 | -4.190*** | -0.224 | -0.902    | -0.542 | -3.076***  |
| 方案4(液化石油車)     | -0.135 | -1.289     | -0.484 | -2.321*** | 0.045  | 0.213     | -0.062 | -0.417     |
| 方案5(氫燃料電池車)    | -1.010 | -7.874***  | -1.456 | -5.476*** | -0.653 | -2.585*** | -0.988 | -5.435***  |
| 燃油成本           | -0.009 | -1.537     | -0.030 | -2.607*** | 0.003  | 0.290     | -0.004 | -0.526     |
| ln(維修保養費÷家戶所得) | -0.063 | -2.241***  | -0.011 | -0.198*** | -0.136 | -2.354*** | -0.057 | -1.428     |
| ln((車輛價格÷家戶所得) | -0.139 | -2.652***  | -0.059 | -0.516    | -0.267 | -2.192*** | -0.122 | -1.812***  |
| 燃油可及性          | 0.011  | 15.031***  | 0.009  | 6.495***  | 0.009  | 6.334***  | 0.012  | 12.218***  |
| 購車補助           | 0.047  | 6.862***   | 0.052  | 3.827***  | 0.044  | 3.275***  | 0.046  | 4.708***   |
| 方案特定常數         |        |            |        |           |        |           |        |            |
| 共生變數           |        |            |        |           |        |           |        |            |

表 5.51 各區域替代能源汽車選擇模式之校估結果(完全市場區隔)(續)

| 解釋變數                       | 全國型       |           | 主要都會      |          | 次要都會      |           | 一般都市      |           |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                            | 係數        | t值        | 係數        | t值       | 係數        | t值        | 係數        | t值        |
| 主要駕駛人年齡                    | -0.007    | -3.665*** | -0.003    | -0.744   | -0.010    | -2.576*** | -0.007    | -2.718*** |
| 油電混合車、液化石油車及氫燃料電池車         | 0.206     | 3.025***  | 0.280     | 1.846*   | 0.081     | 0.621     | 0.244     | 2.565***  |
| 主要駕駛人性別(女為0；男為1)           | 0.241     | 3.489***  | 0.383     | 3.188*** | 0.220     | 1.659***  | 0.142     | 1.282     |
| 油電混合車、液化石油車及氫燃料電池車         |           |           |           |          |           |           |           |           |
| 收斂之對數概似值 $LL(\hat{\beta})$ | -8029.109 |           | -2075.606 |          | -2039.894 |           | -3899.699 |           |
| $\rho^2$                   | 0.135     |           | 0.134     |          | 0.112     |           | 0.149     |           |

註：「\*」者為於  $\alpha = 0.1$  下為顯著者。「\*\*」者為於  $\alpha = 0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」者為於  $\alpha = 0.01$  下為顯著者。

表 5.52 各區域替代能源汽車選擇模式之校估結果(部分市場區隔)

| 解釋變數                                 | 全國型    |            | 主要都會   |            | 次要都會    |            | 一般都市   |            |
|--------------------------------------|--------|------------|--------|------------|---------|------------|--------|------------|
|                                      | 係數     | t值         | 係數     | t值         | 係數      | t值         | 係數     | t值         |
| 方案2(柴油車)                             | -0.822 | -17.420*** | -0.822 | -17.344*** | -0.822  | -17.344*** | -0.822 | -17.344*** |
| 方案3(油電混合車)                           | -0.590 | -4.727***  | -0.594 | -4.739***  | -0.594  | -4.739***  | -0.594 | -4.739***  |
| 方案4(液化石油車)                           | -0.135 | -1.289     | -0.143 | -1.359     | -0.143  | -1.359     | -0.143 | -1.359     |
| 方案5(氫燃料電池車)                          | -1.010 | -7.874***  | -1.359 | -7.881***  | -1.359  | -7.881***  | -1.359 | -7.881***  |
| 燃油成本                                 | -0.009 | -1.537     | -0.026 | -2.319***  | -0.0001 | -0.013     | -0.005 | -0.596     |
| $\ln(\text{維修保養費} \div \text{家戶所得})$ | -0.063 | -2.241***  | -0.011 | -0.234     | -0.133  | -2.574***  | -0.056 | -1.516     |
| $\ln(\text{車輛價格} \div \text{家戶所得})$  | -0.139 | -2.652***  | -0.123 | -1.211     | -0.185  | -1.808***  | -0.126 | -2.020***  |
| 燃油可及性                                | 0.011  | 15.031***  | 0.009  | 6.942***   | 0.009   | 6.396***   | 0.012  | 12.252***  |
| 購車補助                                 | 0.047  | 6.862***   | 0.043  | 3.513***   | 0.054   | 4.519***   | 0.046  | 5.123***   |



表 5.52 各區域替代能源汽車選擇模式之校估結果(部分市場區隔)(續)

| 解釋變數                       | 全國型       |           | 主要都會   |           | 次要都會      |           | 一般都市   |           |
|----------------------------|-----------|-----------|--------|-----------|-----------|-----------|--------|-----------|
|                            | 係數        | t值        | 係數     | t值        | 係數        | t值        | 係數     | t值        |
| 主要駕駛人年齡                    | -0.007    | -3.665*** | -0.008 | -3.135*** | -0.007    | -2.624*** | -0.006 | -2.816*** |
| 油電混合車、液化石油車及氫燃料電池車         | 0.206     | 3.025***  | 0.209  | 1.789***  | 0.162     | 1.447     | 0.220  | 2.584***  |
| 主要駕駛人性別(女為0；男為1)           | 0.241     | 3.489***  | 0.348  | 2.925***  | 0.245     | 1.861***  | 0.150  | 1.367     |
| 油電混合車、液化石油車及氫燃料電池車         |           |           |        |           |           |           |        |           |
| 收斂之對數概似值 $LL(\hat{\beta})$ | -8029.109 |           |        |           | -8019.182 |           |        |           |
| $\rho^2$                   | 0.135     |           |        |           | 0.136     |           |        |           |

註：「\*」者為於  $\alpha=0.1$  下為顯著者。「\*\*」者為於  $\alpha=0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」者為於  $\alpha=0.01$  下為顯著者。

表 5.53 替代能源汽車區域型模式個別係數差異性檢定

| 解釋變數           |   | 主要都會與<br>次要都會 | 主要都會與<br>一般城市 | 次要都會與<br>一般城市 |
|----------------|---|---------------|---------------|---------------|
|                |   | t值            |               |               |
| 共生<br>變數       | 燃油成本                                      | -1.920*       | -1.321        | 0.435         |
|                | $\ln(\text{維修保養費} \div \text{家戶所得})$      | 2.374***      | 1.049         | -1.624        |
|                | $\ln(\text{車輛價格} \div \text{家戶所得})$       | 0.434         | 0.026         | -0.500        |
|                | 燃油可及性                                     | 0.001         | -1.867*       | -1.769*       |
|                | 購車補助                                      | -0.673        | -0.210        | 0.577         |
| 方案<br>特定<br>變數 | 主要駕駛人年齡<br>油電混合車、液化石油車及<br>氫燃料電池車         | -0.346        | -0.826        | -0.396        |
|                | 主要駕駛人性別(女為0；男為1)<br>油電混合車及氫燃料電池車          | 0.317         | -0.085        | -0.455        |
|                | 主要駕駛人教育程度(碩士以上)<br>油電混合車、液化石油車及<br>氫燃料電池車 | 0.582         | 1.229         | 0.557         |

註：「\*」者為於  $\alpha = 0.1$  下為顯著者。「\*\*」者為於  $\alpha = 0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」者為於  $\alpha = 0.01$  下為顯著者。

表 5.54 區域型替代能源汽車之方案選擇機率

| 車型     | 主要都會   | 次要都會   | 一般城市   |
|--------|--------|--------|--------|
| 汽油車    | 78.49% | 80.54% | 82.00% |
| 柴油車    | 7.85%  | 7.40%  | 7.29%  |
| 油電混合車  | 6.07%  | 4.62%  | 5.08%  |
| 液化石油車  | 5.41%  | 5.53%  | 4.10%  |
| 氫燃料電池車 | 2.18%  | 1.91%  | 1.53%  |

#### 5.4.4 替代能源機車選擇模式

於替代能源機車選擇模式中，亦採完全市場區隔的方法個別校估各區域之模式，其結果如表5.56。

首先以市場區隔檢定替代能源機車選擇模式是否有必要以完全市場區隔方法進行區隔，其虛無假設為各模式中變數之係數並無顯著之差異。由模式之收斂之對數概似值求其檢定統計量為： $-2[-7738.535 - (-3201.607 - 2447.939 - 2067.876)] = 42.226$ ；由各模式所含之變數個數求得其自由度為： $(8+8+8-8)=16$ ，其於 $\alpha=0.05$ 之下卡方值為26.296。由上述可知檢定統計量大於卡方值，故可拒絕虛無假設，此代表主要都會、次要都會及一般都市之模式間有具有差異性，故替代能源機車

選擇模式中可以完全市場區隔方法予以區分。

為探討各區域個別的係數差異性，本研究特針對各區域模式的共生變數及方案特定變數進行檢定，各域間的檢定結果彙整如表 5.57。此外各區的方案選擇機率列表如表 5.58。綜合上列表 5.56 模式校估結果及 5.57 係數的檢定結果，可知在各項共生變數方面，燃油可及性及續航力而言，兩變數於主要都會、次要都會及一般都市之模式中皆具有顯著影響，進一步針對係數進行檢定的結果顯示燃油可及性對於三區的影響程度差異不大；而續航力則為次要都會、一般城市皆與主要都會具有顯著的差異性。方案特定變數方面，主要駕駛人性別對於替代能源機車的偏好於三區域中皆為顯著，而由係數檢定結果可知主要都會、次要都會皆與一般城市具有顯著的差異性，再由其係數可知於一般都市模式中男性相對女性選擇替代能源機車的影響程度較大，此可能是因為一般都市地區的女性對於替代能源車型較為陌生，且大多是使用機車做為一般代步工具，對於替代能源車型的接受度相對其它地區女性較低，因此而提高一般都市男性選擇替代能源機車的影響程度。主要駕駛者年齡的變數僅於一般都市地區具有顯著影響，此可能與一般都市地區較不具環保意識且該區年長者對於替代能源機車較為陌生，因此降低選擇替代能源車型的接受度，相對地提高一般都市駕駛年齡對於選擇替代能源車型的負向影響程度，而大眾運輸延車公里之變數僅於主要都會具有顯著影響，此可能是因為該區大眾運輸延車公里較其它地區長所產生的情形，但進一步針對主要駕駛者年齡和主要駕駛者年齡的係數進行檢定後可知兩變數於三區域並無顯著的差異性。

表 5.55 各區域替代能源機車選擇模式之校估結果

| 解釋變數                       | 全國型                    |           | 都市        |           | 次要都會      |        | 一般都市      |        |           |
|----------------------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|
|                            | 係數                     | t值        | 係數        | t值        | 係數        | t值     | 係數        | t值     |           |
| 方案<br>特定<br>常數             | 方案2(電力車)               | 3.628     | 20.341*** | 4.165     | 14.608*** | 3.485  | 10.974*** | 3.081  | 9.232***  |
|                            | 方案3(氫燃料電池車)            | -0.068    | -0.903**  | 0.067     | 0.557     | 0.033  | 0.247     | -0.366 | -2.490*** |
| 共生<br>變數                   | 燃油成本                   | -2.637    | -1.804*** | -3.283    | -1.449    | -3.685 | -1.378    | -0.705 | -0.254    |
|                            | 燃油可及性                  | 0.031     | 32.536*** | 0.032     | 21.857*** | 0.031  | 18.322*** | 0.030  | 15.736*** |
|                            | 續航力                    | 0.037     | 27.336*** | 0.041     | 19.062*** | 0.035  | 14.776*** | 0.032  | 13.041*** |
| 方案<br>特定<br>變數             | 主要駕駛人性別(女為0; 男為1)      | 0.285     | 6.727***  | 0.230     | 3.450***  | 0.204  | 2.780***  | 0.471  | 5.663***  |
|                            | 電力及氫燃料電池<br>主要駕駛人年齡    | -0.004    | -2.647*** | -0.003    | -1.075    | -0.003 | -1.280    | -0.005 | -1.803*** |
|                            | 電力及氫燃料電池<br>大眾運輸延車公里/人 | -0.002    | -2.633*** | -0.003    | -2.983*** | -0.012 | -1.553    | -0.007 | -1.157    |
| 收斂之對數概似值 $LL(\hat{\beta})$ |                        | -7738.535 | -3201.607 | -2447.939 | -2067.876 |        |           |        |           |
| $\rho^2$                   |                        | 0.266     | 0.272     | 0.254     | 0.277     |        |           |        |           |

註：「\*」者為於  $\alpha=0.1$  下為顯著者。「\*\*」者為於  $\alpha=0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」者為於  $\alpha=0.01$  下為顯著者。

表 5.56 替代能源機車區域型模式個別係數差異性檢定

| 解釋變數           |                              | 主要都會與<br>次要都會   | 主要都會與<br>一般城市    | 次要都會與<br>一般城市    |
|----------------|------------------------------|-----------------|------------------|------------------|
|                |                              | t值              |                  |                  |
| 共生<br>變數       | 燃油成本                         | 0.115           | -0.720           | -0.773           |
|                | 燃油可及性                        | 0.447           | 0.832            | 0.392            |
|                | 續航力                          | <b>1.875***</b> | <b>2.758***</b>  | 0.880            |
| 方案<br>特定<br>變數 | 主要駕駛人性別(女為0；男為1)<br>電力及氫燃料電池 | 0.262           | <b>-2.261***</b> | <b>-2.407***</b> |
|                | 主要駕駛人年齡<br>電力及氫燃料電池          | 0.001           | 0.508            | 0.551            |
|                | 每人享有大眾運輸延車公里<br>電力及氫燃料電池     | 1.155           | 0.652            | -0.509           |

註：「\*」者為於  $\alpha=0.1$  下為顯著者。「\*\*」者為於  $\alpha=0.05$  下為顯著者。「\*\*\*」者為於  $\alpha=0.01$  下為顯著者。

表 5.57 區域型替代能源機車之方案選擇機率

| 車型     | 主要都會   | 次要都會   | 一般城市   |
|--------|--------|--------|--------|
| 汽油車    | 93.25% | 92.40% | 93.19% |
| 電力車    | 4.51%  | 5.08%  | 4.94%  |
| 氫燃料電池車 | 2.24%  | 2.52%  | 1.87%  |

## 第六章 模式整合與政策分析

本章進一步將第五章所建構之汽機車個體選擇模式（包括持有、車型車齡、使用）加以整合，並說明如何應用於汽機車管理策略之分析。

### 6.1 模式整合

將第五章所建構之各子模式加以整合如圖 6.1 所示，其中圖中之 T 表示進行交易行為、ES 表示車輛排氣量，以及 Y 表示車齡。首先以「車輛持有（交易）模式」推估車輛持有數量之變動。對於新購車輛之家戶，則透過「車型與車齡選擇模式」及「替代能源車輛選擇模式」推估各種車型（含替代能源車輛）及車齡方案之車輛數。另一方面，針對持續持有車輛，則利用現有的車型車齡分佈狀況，計算其車型車齡之車輛數。兩者加總後，即可推估取得各種車型及車齡之車輛數。最後，利用「車輛使用模式」推估各車種（車型及車齡組合）的年行駛里程。

計算各車種（車型與車齡）的年行駛里程後，可依各車種平均污染排放係數與能源消耗係數，進行總行駛里程、總污染排放量，與總能源消耗量等三項目的推估。因此汽機車管理策略或環境變化（例如，油價上漲）的影響分析，此需依實際參數變化予以設定，以進行政策分析。

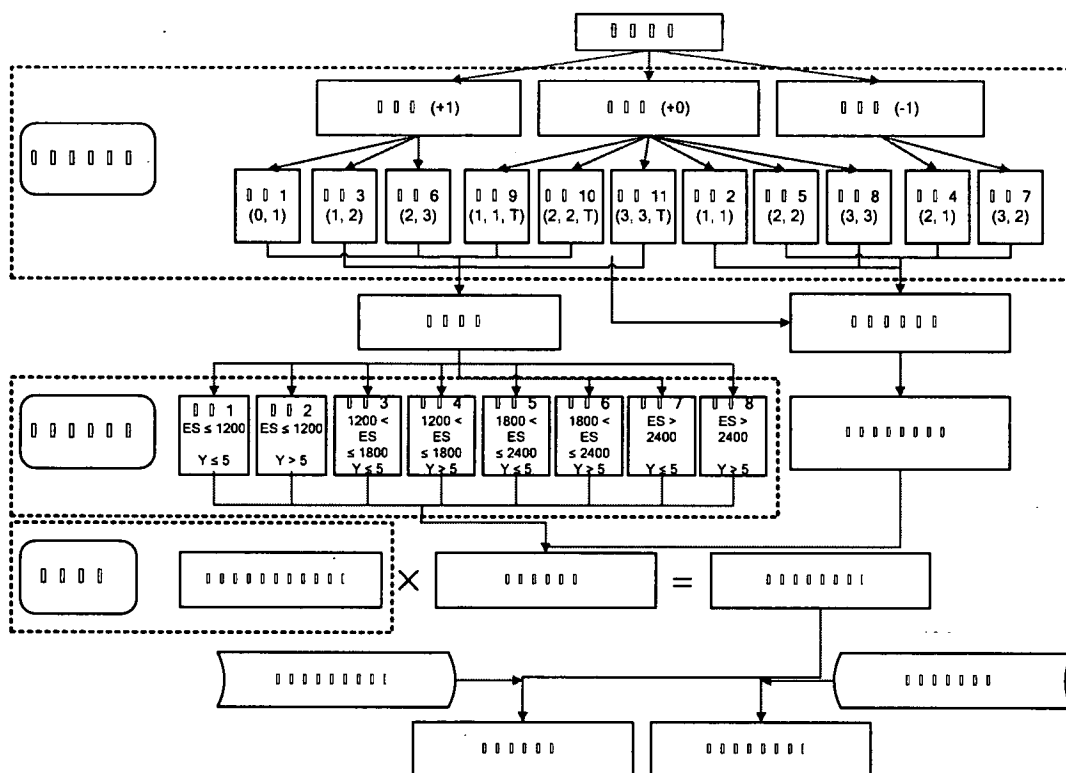


圖 6.1 整合模式架構（以汽車為例）

註：車型車齡模式中之 ES 表排氣量；Y 表車齡

## 6.2 政策分析

研究建構模式之目的在分析各項管理策略或環境變化對汽機車持有數量、行駛里程、能源消耗，與污染排放等因素之影響關係。因此，彙整依據模式所考量變數或問卷調查之問項，可供分析的汽機車管理策略如表 6.1 所示。本研究模式或問卷可分析的汽機車管理政策及執行策略包括：提高車輛持有成本（5 項執行策略）、提高車輛使用成本（4 項執行策略）、促進大眾運輸發展（2 項執行策略）、鼓勵購買及使用替代能源車輛（3 項執行策略），以及環保教育及宣導等，計 15 項策略。

表 6.1 本模式可分析之汽機車管理策略

| 政策                         | 執行策略                                    | 相關模式      | 影響變數               |
|----------------------------|---|-----------|--------------------|
| 提高車輛持有成本                   | 1. 提高牌照稅、燃料費                            | 持有模式      | (牌照稅+燃料費)/<br>家戶所得 |
|                            |   | 車型車齡模式    |                    |
|                            | 2. 徵收購車稅<br>3. 實施買車自備停車位<br>4. 限制車輛使用年限 | 持有模式      | 車輛價格/家戶所得          |
|                            |   | 車型車齡模式    |                    |
|                            |   | 替代能源模式    |                    |
| 5. 提高車輛保險費用                | 持有模式                                    | 保險費用/家戶所得 |                    |
|                            | 車型車齡模式                                  |           |                    |
|                            | 替代能源模式                                  |           |                    |
| 提高車輛使用成本                   | 1. 提高油價（燃料費改隨油徵收、<br>加徵碳稅、提高空污費）        | 持有模式      | 油料費用/家戶所得          |
|                            |   | 車型車齡模式    |                    |
|                            |   | 替代能源模式    |                    |
|                            |   | 使用模式      | 燃油成本               |
|                            | 2. 提高車輛定檢次數或標準                          | 持有模式      | 維修保養費/家戶所得         |
|                            |   | 車型車齡模式    |                    |
|                            |   | 替代能源模式    |                    |
|                            |   | 使用模式      | 維修成本               |
| 3. 減緩道路新闢研究                | 持有模式                                    | 每人享有道路面積  |                    |
|                            | 車型車齡模式                                  |           |                    |
| 4. 徵收進城擁塞費、提高通行費、<br>提高停車費 | 問卷調查                                    | 依問項比例計算   |                    |
| 促進大眾運輸發展                   | 1. 提高大眾運輸行駛路線與班次                        | 持有模式      | 每人享有大眾運輸延車公里       |
|                            |   | 車型車齡模式    |                    |
| 2. 降低大眾捷運票價                | 問卷調查                                    | 依問項比例計算   |                    |
| 鼓勵替代能源車輛                   | 1. 普及替代能源補給站                            | 替代能源模式    | 燃油可及性              |
|                            | 2. 改善替代能源車輛技術                           | 替代能源模式    | 續航力                |
|                            | 3. 提供替代能源車輛購車補助                         | 替代能源模式    | 購車補助               |
| 環保教育及宣導                    | —                                       | 問卷調查      | 依問項比例計算            |

此外問卷涵蓋的管理策略，尚包括提升大眾運輸服務品質、以智慧型運輸系

統提高車輛行駛速度、視訊會議、彈性工作時間等有關管理策略等。鑑於問卷填答長度之限制與模式建構的複雜度，並未納入分析。後續研究可以本研究所提供的模式為基礎，進一步納入考量。

受限模式計算之繁複與說明篇幅，以下僅以油價調漲為例，說明本模式如何反映不同管理策略或環境的變化進行說明。研究以油價調漲為例，說明其對全國與區域的影響。

### 6.3 油價調漲對汽機車使用狀況之影響（全國型）

#### 6.3.1 汽車使用狀況

##### 1. 油價未調漲前之持有與使用

本研究汽車調查的 3,450 家戶樣本中，透過「汽車持有模式」可推估不同持有方案的家戶比例及家戶數，並將各方案區分為於 95 年至 96 年間有新購車輛、持續持有車輛，以及有變賣/報廢車輛等三類車輛交易情形、並計算各交易情境的車輛數。

方案(1,2)、(2,3)、(2,2,T)，以及(3,3,T)，其中 T 表示有進行交易行為，由於家戶僅增購一輛車，故將家戶持有其他車輛視為持續持有該車輛之情形。方案(2,1)與(3,2)的家戶為變賣/報廢一輛車，但方案(2,1)今年仍為持續持有一輛車、方案(3,2)今年仍持續持有二輛車，故仍將上述行為列為持續持有該車輛之情形。將各方案之家戶數及三類交易情形的車輛數，彙整如表 6.2 所示。

表 6.2 全國汽車抽樣樣本之家戶及車輛數統計表（油價未調漲前）

| 方案      | 比例(%)  | 家戶數(戶) | 新購車輛(輛) | 持續持有車輛(輛) | 變賣/報廢車輛(輛) |
|---------|--------|--------|---------|-----------|------------|
| (0,1)   | 5.33   | 184    | 184     | --        | --         |
| (1,1)   | 45.31  | 1,563  | --      | 1563      | --         |
| (1,2)   | 7.59   | 262    | 262     | 262       | --         |
| (2,1)   | 1.73   | 60     | --      | 60        | 60         |
| (2,2)   | 23.30  | 804    | --      | 1608      | --         |
| (2,3)   | 1.76   | 61     | 61      | 122       | --         |
| (3,2)   | 0.91   | 31     | --      | 63        | 31         |
| (3,3)   | 4.24   | 146    | --      | 439       | --         |
| (1,1,T) | 4.64   | 160    | 160     | --        | 160        |
| (2,2,T) | 4.34   | 150    | 150     | 150       | 150        |
| (3,3,T) | 0.85   | 29     | 29      | 59        | 29         |
| 總計      | 100.00 | 3,450  | 846     | 4,324     | 431        |



註：「--」為家戶持有車輛無列入該交易情形

由於車輛變賣可反應至購買中古車輛的情形（屬於新購車輛），而報廢車輛已不存在於全國登記車輛內，因已不再產生污染排放及能源消耗，故不納入本研究討論範圍內。因此，本研究係依據民國 97 年 2 月之登記（自用汽車車輛總數 5,555,839 輛）推估全國新購車輛與持續持有車輛之總車輛數，計算結果如表 6.3 所示。

表 6.3 全國汽車新購與持續持有車輛總數（油價未調漲前）

| 交易情形   | 樣本車輛數 | 比例     | 全國車輛數     |
|--------|-------|--------|-----------|
| 新購車輛   | 846   | 16.36  | 908,935   |
| 持續持有車輛 | 4,324 | 83.64  | 4,646,904 |
| 總計     | 5,170 | 100.00 | 5,555,839 |

由於新購車輛與持續持有車輛兩種車輛交易情形的車型車齡分佈比例會受外在因素影響（如油價）而不盡相同，因此有必要分別估計。本研究利用「汽車車型車齡選擇模式」推估新購車輛各車型車齡的分佈數量，如表 6.4 之(c)欄。

持續持有車輛在各車型車齡之分佈數量，可直接依全國現有自用小客車車型車齡比例（即母體比例）分配而得(表 6.4 之(f)欄)。其次結合「汽車使用模式」推估各車型車齡的平均年行駛里程(表 6.4 之(a)欄)，計算各車型車齡方案下之車輛數與平均年行駛里程之乘積，可推得各方案的總行駛里程（表 6.4 欄(d)=(a)×(c)；(g)=(a)×(f)）；推估全國汽車的總行駛里程（欄(d)及欄(g)之加總），計算結果如表 6.4 所示。計算結果全國自用小客車之年總行駛里程推估為 57,375,033,777 公里。

表 6.4 全國汽車各車型車齡之車輛數及行駛公里數（油價未調漲前）

| 方案 | 車型       | 車齡   | 平均年行駛公里 (a) | 新購車輛   |         |                | 持續持有車輛 |           |                |
|----|----------|------|-------------|--------|---------|----------------|--------|-----------|----------------|
|    |          |      |             | 比例 (b) | 車輛數 (c) | 總行駛公里數 (d)     | 比例 (e) | 車輛數 (f)   | 總行駛公里數 (g)     |
| 1  | 1200c.c. | 5年以下 | 10,252      | 1.78   | 16,178  | 165,856,502    | 0.97   | 45,060    | 461,954,134    |
| 2  | 以下       | 超過5年 | 7,881       | 0.62   | 5,653   | 44,552,046     | 1.97   | 91,514    | 721,234,028    |
| 3  | 1201-    | 5年以下 | 11,698      | 47.91  | 436,177 | 5,102,235,470  | 18.88  | 877,517   | 10,264,865,783 |
| 4  | 1800c.c. | 超過5年 | 8,795       | 7.54   | 68,643  | 603,695,768    | 38.53  | 1,789,875 | 15,741,444,325 |
| 5  | 1801-    | 5年以下 | 11,602      | 29.25  | 266,340 | 3,090,031,982  | 10.67  | 495,665   | 5,750,622,147  |
| 6  | 2400c.c. | 超過5年 | 10,145      | 3.70   | 33,672  | 341,605,235    | 21.75  | 1,010,376 | 10,250,348,375 |
| 7  | 2401c.c. | 5年以下 | 13,136      | 6.79   | 61,843  | 812,340,960    | 2.38   | 110,561   | 1,452,278,008  |
| 8  | 以上       | 超過5年 | 10,403      | 2.41   | 21,928  | 228,120,117    | 4.85   | 225,302   | 2,343,848,897  |
| 總計 |          |      | -           | 100.00 | 910,434 | 10,388,438,080 | 100.00 | 4,645,870 | 46,986,595,697 |

|       |                |
|-------|----------------|
| 總行駛里程 | 57,375,033,777 |
|-------|----------------|

## 2. 油價調漲 50% 之持有與使用變化情形

由於本研究調查時的油價為每公升 30 元，調漲 50% 即成為每公升 45 元。透過「汽車持有模式」可推估油價調漲 50% 時不同持有方案的家戶比例及家戶數，結果如表 6.5 所示。調漲結果，車輛數將會由 5,170 輛降至 5,140 輛，持有車輛數降低比例為 0.58%。依此下降比例可推估全國登記自用小客車數將減少 25,827 輛車；至於汽車各車型車齡之總行駛里程可據表 6.4 的計算方式，彙整如表 6.6 所示；計算結果汽車全國總行駛里程將降低為 44,463,198,666 公里，下降達 22.50%，計 12,911,835,111 公里。

表 6.5 全國汽車新購與持續持有車輛總數 (油價調漲 50%)

| 交易情形   | 樣本車輛數 | 比例      | 全國車輛數     |
|--------|-------|---------|-----------|
| 新購車輛   | 843   | 16.40%  | 906,922   |
| 持續持有車輛 | 4,297 | 83.60%  | 4623,091  |
| 總計     | 5,140 | 100.00% | 5,530,013 |

表 6.6 全國汽車各車型車齡之車輛數及行駛公里數 (油價調漲 50%)

| 方案    | 車型       | 車齡   | 平均年<br>行駛公里<br>(a) | 新購車輛      |            |               | 持續持有車輛    |            |                |
|-------|----------|------|--------------------|-----------|------------|---------------|-----------|------------|----------------|
|       |          |      |                    | 比例<br>(b) | 車輛數<br>(c) | 總行駛公里數<br>(d) | 比例<br>(e) | 車輛數<br>(f) | 總行駛公里數<br>(g)  |
| 1     | 1200c.c. | 5年以下 | 8,243              | 1.80      | 16,395     | 135,150,940   | 0.97      | 45,060     | 371,448,695    |
| 2     | 以下       | 超過5年 | 6,013              | 0.59      | 5,394      | 32,432,690    | 1.97      | 91,514     | 550,249,391    |
| 3     | 1201-    | 5年以下 | 9,480              | 48.98     | 445,918    | 4,227,296,761 | 18.88     | 877,517    | 8,318,849,590  |
| 4     | 1800c.c. | 超過5年 | 7,878              | 7.50      | 68,249     | 445,795,440   | 38.53     | 1,789,875  | 11,691,279,182 |
| 5     | 1801-    | 5年以下 | 10,028             | 28.86     | 262,759    | 2,392,572,070 | 10.67     | 495,665    | 4,512,697,103  |
| 6     | 2400c.c. | 超過5年 | 7,615              | 3.60      | 32,800     | 258,392,405   | 21.75     | 1,010,376  | 7,959,557,459  |
| 7     | 2401c.c. | 5年以下 | 10,016             | 6.49      | 59,042     | 592,089,897   | 2.38      | 110,561    | 1,108,737,019  |
| 8     | 以上       | 超過5年 | 7,602              | 2.18      | 19,840     | 151,072,996   | 4.85      | 225,302    | 1,715,577,028  |
| 總計    |          |      | --                 | 100.00    | 910,433    | 8,234,803,199 | 100.00    | 4,645,870  | 36,228,395,467 |
| 總行駛里程 |          |      |                    |           |            |               |           |            | 44,463,198,666 |

根據本研究調查，油價調漲後的運具選擇行為變化，將使部分受訪者會改用其他運具，如表 6.7 所示。此表可再用以推估改用其他運具受訪者，移轉至機車的比例，如表 6.8 所示；計算結果當油價調漲 50% 時，其中有 59.38% 汽車受訪者改為使用機車，亦即有  $12,911,835,111 \text{ 公里} \times 59.38\% = 7,667,047,689 \text{ 公里}$  移轉為機車里程。因此，在計算機車總行駛公里數時必須考量此一移轉里程。

表 6.7 油價上漲後運具移轉比例

| 項目                                | 使用運具       | 筆數   | 比例      |
|-----------------------------------|------------|------|---------|
| 油價上漲 10%<br>(由 29.1 元上漲至 32.01 元) | 繼續使用汽車     | 2110 | 61.159% |
|                                   | 改使用步行      | 82   | 2.377%  |
|                                   | 改使用機車      | 931  | 26.986% |
|                                   | 改使用腳踏車     | 90   | 2.609%  |
|                                   | 改使用公車      | 100  | 2.899%  |
|                                   | 改使用捷運      | 77   | 2.232%  |
|                                   | 改使用鐵路(含高鐵) | 28   | 0.812%  |
|                                   | 改使用計程車     | 5    | 0.145%  |
|                                   | 其他         | 27   | 0.783%  |
|                                   | 總計         | 3450 | 100%    |
| 油價上漲 30%<br>(由 29.1 元上漲至 37.83 元) | 繼續使用汽車     | 1535 | 44.49%  |
|                                   | 改使用步行      | 103  | 2.99%   |
|                                   | 改使用機車      | 1237 | 35.86%  |
|                                   | 改使用腳踏車     | 159  | 4.61%   |
|                                   | 改使用公車      | 176  | 5.10%   |
|                                   | 改使用捷運      | 125  | 3.62%   |
|                                   | 改使用鐵路(含高鐵) | 58   | 1.68%   |
|                                   | 改使用計程車     | 5    | 0.14%   |
|                                   | 其他         | 57   | 1.65%   |
|                                   | 總計         | 3450 | 100.00% |

表 6.8 汽車行駛里程移轉至機車之比例

| 項目   | 油價上漲   |        |        |        |
|------|--------|--------|--------|--------|
|      | 10%    | 30%    | 50%    | 100%   |
| 移轉比例 | 69.48% | 64.43% | 59.38% | 46.75% |
| 推估方式 | 調查所得   | 調查所得   | 外插法推估  | 外插法推估  |

### 3. 油價調漲 100% 之持有與使用變化情形

由於調查時的油價為每公升 30 元，調漲 100% 即成為每公升 60 元。透過「汽車持有模式」可推估油價調漲 100% 時不同持有方案的家戶比例及家戶數，結果如表 6.9 所示；計算結果車輛數會由 5,170 輛降至 5,110 輛，持有車輛數降低比例為 1.16%。

依此下降比例可推算全國登記自用小客車數將減少 49,587 輛車。至於汽車

各車型車齡之總行駛里程可由表 6.4 的計算方式（整理如表 6.10）。計算結果汽車全國總行駛里程將降低為 34,506,558,920 公里，下降比例達 39.86%，計 22,868,474,857 公里。

表 6.9 全國汽車新購與持續持有車輛總數（油價調漲 100%）

| 交易情形   | 樣本車輛數 | 比例     | 全國車輛數     |
|--------|-------|--------|-----------|
| 新購車輛   | 840   | 16.44  | 905,228   |
| 持續持有車輛 | 4,270 | 83.56  | 4,601,024 |
| 總計     | 5,110 | 100.00 | 5,506,252 |

表 6.10 全國汽車各車型車齡之車輛數及行駛公里數（油價調漲 100%）

| 方案    | 車型       | 車齡   | 平均年<br>行駛公<br>里<br>(a) | 新購車輛      |            |               | 持續持有車輛    |            |                |
|-------|----------|------|------------------------|-----------|------------|---------------|-----------|------------|----------------|
|       |          |      |                        | 比例<br>(b) | 車輛數<br>(c) | 總行駛公里數<br>(d) | 比例<br>(e) | 車輛數<br>(f) | 總行駛公里數<br>(g)  |
| 1     | 1200c.c. | 5年以下 | 6,628                  | 1.82      | 16,572     | 109,845,571   | 0.97      | 45,060     | 298,674,961    |
| 2     | 以下       | 超過5年 | 4,587                  | 0.57      | 5,182      | 23,771,293    | 1.97      | 91,514     | 419,800,482    |
| 3     | 1201-    | 5年以下 | 7,683                  | 49.87     | 454,054    | 3,488,391,633 | 18.88     | 877,517    | 6,741,759,705  |
| 4     | 1800c.c. | 超過5年 | 4,851                  | 7.46      | 67,882     | 329,314,924   | 38.53     | 1,789,875  | 8,638,193,619  |
| 5     | 1801-    | 5年以下 | 7,144                  | 28.53     | 259,703    | 1,855,437,154 | 10.67     | 495,665    | 3,541,257,732  |
| 6     | 2400c.c. | 超過5年 | 6,117                  | 3.52      | 32,066     | 196,155,724   | 21.75     | 1,010,376  | 6,180,722,120  |
| 7     | 2401c.c. | 5年以下 | 7,656                  | 6.23      | 59,750     | 434,481,454   | 2.38      | 110,561    | 846,461,746    |
| 8     | 以上       | 超過5年 | 5,573                  | 2.00      | 18,225     | 101,576,519   | 4.85      | 225,302    | 1,255,714,283  |
| 總計    |          |      | --                     | 100.00    | 910,434    | 6,538,974,272 | 100.00    | 4,645,870  | 27,967,584,648 |
| 總行駛里程 |          |      | 34,506,558,920         |           |            |               |           |            |                |

根據本研究調查，油價調漲後的運具選擇行為改變，可推估油價調漲 100%時，計 46.75% 汽車受訪者移轉至機車，且有 22,868,474,857 公里  $\times$  46.75% = 10,691,011,995 公里將移轉為機車里程。因此，在計算機車總行駛公里數時需另考量此一移轉里程。

### 6.3.2 機車使用狀況

#### 1. 油價未調漲前之持有與使用

本研究機車調查的 2536 家戶中，持有模式可模擬出不同持有方案的家戶比例及家戶數，並將各方案區分為於 95 年至 96 年間有新購車輛、持續持有車輛、與有變賣/報廢車輛共三類車輛的交易情形，進一步計算各情境的車輛數。

方案(1,2)、(2,3)、(3,4)、(2,2,T)、(3,3,T)與(4,4,T)中，由於家戶僅增購一輛車，故將家戶持有其他車輛列為車輛未變化之情境；方案(2,1)、(3,2)與(4,3)的家戶為變賣/報廢一輛車；方案(2,1)今年仍有一輛車為持續持有，方案(3,2)今年仍有二輛車為持續持有，方案(4,3)今年仍有三輛車為持續持有，故仍將上述行為列為持續持有該車輛之情境。將各方案的家戶數與三類交易情形之車輛數彙整如表 6.11 所示。

表 6.11 抽樣樣本之家戶及車輛數統計表

| 方案               | 比例(%)   | 家戶數<br>(戶) | 新購車輛<br>(輛) | 持續持有車輛<br>(輛) | 變賣/報廢車輛<br>(輛) |
|------------------|---------|------------|-------------|---------------|----------------|
| (0,1)            | 3.95%   | 100        | 100         | --            | --             |
| (1,1)            | 16.27%  | 413        | --          | 413           | --             |
| (1,2)            | 8.53%   | 216        | 216         | 216           | --             |
| (2,1)            | 0.53%   | 13         | --          | 13            | 13             |
| (2,2)            | 24.49%  | 621        | --          | 1242          | --             |
| (2,3)            | 6.93%   | 176        | 176         | 351           | --             |
| (3,2)            | 0.99%   | 25         | --          | 50            | 25             |
| (3,3)            | 14.01%  | 355        | --          | 1066          | --             |
| (3,4)            | 3.85%   | 98         | 98          | 293           | --             |
| <del>(4,3)</del> | 0.94%   | 24         | --          | 72            | 24             |
| (4,4)            | 9.72%   | 246        | --          | 986           | --             |
| (1,1,T)          | 1.50%   | 38         | 38          | --            | 38             |
| (2,2,T)          | 3.11%   | 79         | 79          | 79            | 79             |
| (3,3,T)          | 1.89%   | 48         | 48          | 96            | 48             |
| (4,4,T)          | 3.29%   | 83         | 83          | 250           | 83             |
| 總計               | 100.00% | 2536       | 838         | 5128          | 300            |

註：「--」為家戶持有車輛無列入該交易情形

上表內三種交易情形之車輛數，會因變賣而反應至購買中古車輛之情形；由於報廢車輛已不存在於全國登記車輛內，故藉由新購車輛與持續持有車輛情形的比例換算全國車輛數，本研究依據民國 97 年 2 月之登記機車車輛總數 13,958,143

進行計算其結果如表 6.12。

表 6.12 各交易情形之車輛數

| 交易情形   | 樣本車輛數 | 比例%    | 全國車輛數      |
|--------|-------|--------|------------|
| 新購車輛   | 838   | 14.05  | 1,961,047  |
| 持續持有車輛 | 5,128 | 85.95  | 11,997,096 |
| 總計     | 5,966 | 100.00 | 13,958,143 |

因為新購車輛與持續持有車輛兩種交易情形之車型車齡比例並不相同，故新購車輛的交易情形中結合車型車齡選擇模式。由方案的效用函數推算各車型車齡之比例，作為新購車輛情境的車型車齡分佈；持續持有車輛之情境則採用母體之車型車齡比例，推算各車型車齡方案的車輛數。因此，結合使用模式推算各方案的行駛里程，可推估全國機車之總行駛里程。將行駛里程的計算結果整理如表 6.13 所示，從該表結果可知全國總行駛里程為 54,898,541,806 (8,531,880,055+46,366,661,751)公里。

表 6.13 各交易情形之行駛公里數

| 方案     | 排氣量     | 車齡   | 各方案年行駛公里       | 新購車輛   |           |               | 持續持有車輛 |            |                |
|--------|---------|------|----------------|--------|-----------|---------------|--------|------------|----------------|
|        |         |      |                | 比例     | 車輛數       | 車輛總行駛公里       | 比例     | 車輛數        | 車輛總行駛公里        |
| 1      | 90c.c.  | 3年以下 | 3726           | 5.86   | 114,986   | 428,447,515   | 4.94   | 592,623    | 2,208,163,180  |
| 2      | 以下      | 超過3年 | 3090           | 3.68   | 72,129    | 222,902,550   | 17.26  | 2,070,582  | 6,398,785,615  |
| 3      | 91-125  | 3年以下 | 4535           | 64.18  | 1,259,098 | 5,709,647,732 | 16.23  | 1,947,019  | 8,829,171,849  |
| 4      | c.c.    | 超過3年 | 3856           | 18.85  | 369,784   | 1,425,998,225 | 56.76  | 6,809,169  | 26,258,202,392 |
| 5      | 126c.c. | 3年以下 | 5232           | 6.27   | 123,019   | 643,625,527   | 1.07   | 128,362    | 671,579,673    |
| 6      | 以上      | 超過3年 | 4459           | 1.16   | 22,707    | 101,258,476   | 3.74   | 448,666    | 2,000,759,042  |
| 總計     |         |      | --             | 100.00 | 1,961,723 | 8,531,880,055 | 100.00 | 11,996,421 | 46,366,661,751 |
| 總行駛里程數 |         |      | 54,898,541,806 |        |           |               |        |            |                |

## 2. 油價調漲 50% 之持有與使用變化情形

由於本研究調查時之當時油價為每公升 30 元，調漲 50% 即成為每公升 45 元。油價變數在「機車持有模式」中並未顯著，亦即油價上漲不影響機車持有行為。因此本政策模擬即以民國 97 年 2 月之登記機車車輛總數 13,958,143 輛為母體，其新購車輛及持續持有車輛情形與表 6.12 相同。

當油價調漲 50% 下，機車行駛公里數推估如表 6.14，全國機車總行駛里程將降低為 51,871,463,566 公里，約下降 5.51%，即 3,027,078,240 公里。考量汽車移轉里程 7,667,047,689 公里，則機車的總行駛里程為 59,538,511,254 公里，反增 8.46%。

表 6.14 機車各車型車齡之車輛數及行駛公里數 (油價調漲 50%)

| 方案              | 車型      | 車齡   | 平均年行駛公里 | 新購車輛   |           |               | 持續持有車輛 |            |                |  |
|-----------------|---------|------|---------|--------|-----------|---------------|--------|------------|----------------|--|
|                 |         |      |         | 比例     | 車輛數       | 總行駛公里數        | 比例     | 車輛數        | 總行駛公里數         |  |
| 1               | 90c.c.  | 3年以下 | 3645    | 5.98   | 115,623   | 421,428,585   | 4.94   | 592,623    | 2,160,022,418  |  |
| 2               | 以下      | 超過3年 | 2875    | 3.45   | 67,601    | 194,344,462   | 17.26  | 2,070,582  | 5,952,665,563  |  |
| 3               | 91-125  | 3年以下 | 4363    | 64.85  | 1,272,202 | 5,550,202,992 | 16.23  | 1,947,019  | 8,494,209,787  |  |
| 4               | c.c.    | 超過3年 | 3607    | 18.40  | 360,886   | 1,301,720,653 | 56.76  | 6,809,169  | 24,560,764,111 |  |
| 5               | 126c.c. | 3年以下 | 5002    | 6.27   | 123,079   | 615,634,509   | 1.07   | 128,362    | 642,059,789    |  |
| 6               | 以上      | 超過3年 | 4200    | 1.14   | 22,331    | 93,800,787    | 3.74   | 448,666    | 1,884,609,910  |  |
| 總計              |         |      | --      | 100.00 | 1,961,722 | 8,177,131,988 | 100.00 | 11,996,421 | 43,694,331,578 |  |
| 未考量汽車移轉里程之總行駛里程 |         |      |         |        |           |               |        |            | 51,871,463,566 |  |
| 考量汽車移轉里程之總行駛里程  |         |      |         |        |           |               |        |            | 59,538,511,254 |  |

### 3. 油價調漲 100% 之持有與使用變化情形

承上所述，以本研究調查之油價為每公升 30 元為例，當油價調漲 100% 下，機車行駛公里數推估如表 6.15 所示，全國機車總行駛里程將降低為 49,023,188,223 公里，約下降 10.70%，即 5,875,353,583 公里，如表 6.15 所示。再加上汽車移轉里程 10,691,011,995 公里，則機車之總行駛里程為 59,714,200,219 公里，反而增加 8.77%。

表 6.15 機車各車型車齡之車輛數及行駛公里數 (油價調漲 100%)

| 方案              | 車型      | 車齡   | 平均年行駛公里 | 新購車輛   |           |               | 持續持有車輛 |            |                |  |
|-----------------|---------|------|---------|--------|-----------|---------------|--------|------------|----------------|--|
|                 |         |      |         | 比例     | 車輛數       | 總行駛公里數        | 比例     | 車輛數        | 總行駛公里數         |  |
| 1               | 90c.c.  | 3年以下 | 3,565   | 5.92   | 116,134   | 414,662,820   | 4.94   | 592,623    | 2,112,931,186  |  |
| 2               | 以下      | 超過3年 | 2,674   | 3.26   | 63,990    | 171,137,460   | 17.26  | 2,070,582  | 5,537,648,772  |  |
| 3               | 91-125  | 3年以下 | 4,197   | 65.40  | 1,283,027 | 5,385,073,086 | 16.23  | 1,947,019  | 8,171,955,552  |  |
| 4               | c.c.    | 超過3年 | 3,374   | 18.02  | 353,461   | 1,192,521,301 | 56.76  | 6,809,169  | 22,973,055,227 |  |
| 5               | 126c.c. | 3年以下 | 3,982   | 6.28   | 123,098   | 588,664,604   | 1.07   | 128,362    | 613,837,478    |  |
| 6               | 以上      | 超過3年 | 3,957   | 1.12   | 22,013    | 87,097,207    | 3.74   | 448,666    | 1,775,203,530  |  |
| 總計              |         |      | --      | 100.00 | 1,961,723 | 7,838,556,478 | 100.00 | 11,996,421 | 41,184,631,745 |  |
| 未考量汽車移轉里程之總行駛里程 |         |      |         |        |           |               |        |            | 49,023,188,223 |  |
| 考量汽車移轉里程之總行駛里程  |         |      |         |        |           |               |        |            | 59,714,200,219 |  |

### 6.4 油價調漲對汽機車使用狀況之影響 (區域型)

## 6.4.1 臺北市

### (1) 汽車使用情形

#### a. 油價未調漲前之持有與使用變化情形

在本研究汽車調查的 3,450 家戶樣本中，臺北市佔 409 筆，將家戶依據各方案區分為於 95 年至 96 年間有新購車輛、持續持有車輛，及有變賣/報廢車輛共三類車輛交易情形，再主要都會區域模式的方式計算臺北市不同交易情形的車輛數，並將臺北市之家戶數及三類交易情形的車輛數彙整如表 6.16 所示。

表 6.16 臺北市汽車抽樣樣本之家戶及車輛數統計表（油價未調漲前）

| 方案      | 比例(%)  | 家戶數<br>(戶) | 新購車輛<br>(輛) | 持續持有車輛<br>(輛) | 變賣/報廢<br>車輛(輛) |
|---------|--------|------------|-------------|---------------|----------------|
| (0,1)   | 7.17%  | 29         | 29          | --            | --             |
| (1,1)   | 69.90% | 286        | --          | 286           | --             |
| (1,2)   | 9.31%  | 38         | 38          | 38            | --             |
| (2,1)   | 2.17%  | 9          | --          | 9             | 9              |
| (2,2)   | 1.39%  | 6          | --          | 12            | --             |
| (2,3)   | 1.11%  | 5          | 5           | 10            | --             |
| (3,2)   | 1.35%  | 6          | --          | 12            | 6              |
| (3,3)   | 0.17%  | 1          | --          | 3             | --             |
| (1,1,T) | 7.15%  | 28         | 28          | --            | 28             |
| (2,2,T) | 0.26%  | 1          | 1           | 1             | 1              |
| (3,3,T) | 0.02%  | 1          | 1           | 1             | 1              |
| 總計      | 100.00 | 409        | 102         | 372           | 45             |

註：「--」為家戶持有車輛無列入該交易情形

從前表可知，臺北市三種交易情形的車輛數，本研究僅對新購車輛與持續持有車輛情形之比例換算各類交易情形的車輛數，依據民國 97 年 2 月之臺北市登記自用汽車數進行計算後，將臺北市不同交易情形之車輛數並彙整如表 6.17 所示。

表 6.17 臺北市汽車新購與持續持有車輛總數（油價未調漲前）

| 交易情形 | 樣本車輛數 | 比例     | 臺北市車輛數  |
|------|-------|--------|---------|
| 新購車輛 | 102   | 21.52  | 140,641 |
| 不變   | 372   | 78.48  | 512,897 |
| 總計   | 474   | 100.00 | 653,538 |

有鑑於新購車輛與持續持有車輛的車型車齡比例並不相同，故新購車車輛的



交易情形須結合車型車齡選擇模式，透過方案效用函數推算各車型車齡的比例，以做為新購車輛情形的車型車齡分佈。

持續持有的交易情形則採用母體的車型車齡比例，藉此推算各車型車齡方案的車輛數，並結合使用模式推算各方案的行駛里程，推估臺北市汽車之總行駛里程。將臺北市汽車行駛里程之計算結果彙整如表 6.18 所示。由下列各表可得知於臺北市之總行駛里程 6,273,001,814 公里。

表 6.18 臺北市汽車各車型車齡之車輛數及行駛公里數（油價未調漲前）

| 方案    | 車型       | 車齡   | 平均年<br>行駛公里<br>(a) | 新購車輛      |            |                   | 持續持有車輛    |            |               |
|-------|----------|------|--------------------|-----------|------------|-------------------|-----------|------------|---------------|
|       |          |      |                    | 比例<br>(b) | 車輛數<br>(c) | 總行駛公里<br>數<br>(d) | 比例<br>(e) | 車輛數<br>(f) | 總行駛公里數<br>(g) |
| 1     | 1200c.c. | 5年以下 | 8,220              | 0.17      | 223        | 1,833,157         | 0.96      | 4,321      | 35,520,507    |
| 2     | 以下       | 超過5年 | 9,595              | 0.03      | 40         | 383,817           | 1.97      | 8,867      | 85,082,659    |
| 3     | 1201-    | 5年以下 | 10,703             | 25.29     | 32,747     | 350,487,011       | 18.89     | 85,025     | 910,011,852   |
| 4     | 1800c.c. | 超過5年 | 11,063             | 0.35      | 456        | 5,044,606         | 38.53     | 173,427    | 1,918,576,521 |
| 5     | 1801-    | 5年以下 | 10,820             | 31.94     | 41,350     | 447,419,255       | 10.67     | 48,027     | 519,666,374   |
| 6     | 2400c.c. | 超過5年 | 9,946              | 0.70      | 900        | 8,951,064         | 21.75     | 97,899     | 973,666,891   |
| 7     | 2401c.c. | 5年以下 | 12,338             | 35.83     | 46,389     | 572,325,144       | 2.38      | 10,713     | 132,171,835   |
| 8     | 以上       | 超過5年 | 10,684             | 5.68      | 7,360      | 78,633,020        | 4.85      | 21,830     | 233,228,101   |
| 總計    |          |      | --                 | 100.00    | 129,465    | 1,465,077,074     | 100.00    | 450,109    | 4,807,924,740 |
| 總行駛里程 |          |      |                    |           |            |                   |           |            | 6,273,001,814 |

b. 油價調漲 50% 之持有與使用變化情形

主要都會區模式係模擬油價上升 50% 後的車輛數，在臺北市的樣本中其車輛數將會由 474 輛降至 467 輛，而持有車輛數降低 1.48%。由新購車輛及持續持有車輛情境之比例換算為油價上升 50% 後各交易輛情形的車輛數，其內容如表 6.19 所示。

表 6.19 臺北市汽車新購與持續持有車輛總數（油價調漲 50%）

| 交易情形   | 樣本車輛數 | 比例     | 臺北市車輛數  |
|--------|-------|--------|---------|
| 新購車輛   | 101   | 21.63  | 139,252 |
| 持續持有車輛 | 366   | 78.37  | 504,615 |
| 總計     | 467   | 100.00 | 643,867 |

當車型車齡選擇模式模擬油價上升 50% 後，選擇各車型車齡的變化情形，藉此推估新購車輛情形的車型車齡分佈，並得出臺北市汽車的總行駛里程，結果如

表 6.20 所示。從該表可得知於臺北市之總行駛里程為 4,985,007,034 公里，較未調整油價前減少 1,287,994,780 公里。

表 6.20 臺北市汽車各車型車齡之車輛數及行駛公里數（油價調漲 50%）

| 方案    | 車型       | 車齡   | 平均年行駛公里 (a) | 新購車輛   |         |               | 持續持有車輛 |         |               |
|-------|----------|------|-------------|--------|---------|---------------|--------|---------|---------------|
|       |          |      |             | 比例 (b) | 車輛數 (c) | 總行駛公里數 (d)    | 比例 (e) | 車輛數 (f) | 總行駛公里數 (g)    |
| 1     | 1200c.c. | 5年以下 | 5,960       | 0.17   | 2,22    | 1,323,029     | 0.96   | 4,327   | 25,787,147    |
| 2     | 以下       | 超過5年 | 8,372       | 0.03   | 40      | 334,888       | 1.97   | 8,880   | 74,345,168    |
| 3     | 1201-    | 5年以下 | 8,318       | 25.29  | 32,577  | 270,962,710   | 18.89  | 85,152  | 708,260,942   |
| 4     | 1800c.c. | 超過5年 | 9,298       | 0.35   | 454     | 4,221,256     | 38.53  | 173,686 | 1,614,918,717 |
| 5     | 1801-    | 5年以下 | 8,404       | 31.94  | 41,135  | 345,705,966   | 10.67  | 48,098  | 404,224,275   |
| 6     | 2400c.c. | 超過5年 | 7,774       | 0.70   | 896     | 6,965,739     | 21.75  | 98,045  | 762,227,499   |
| 7     | 2401c.c. | 5年以下 | 9,352       | 35.83  | 46,148  | 431,596,241   | 2.38   | 10,729  | 100,342,292   |
| 8     | 以上       | 超過5年 | 8,011       | 5.68   | 7,322   | 58,654,066    | 4.85   | 21,863  | 175,137,099   |
| 總計    |          |      | --          | 100.00 | 128,794 | 1,119,763,895 | 100.00 | 450,780 | 3,865,243,139 |
| 總行駛里程 |          |      |             |        |         |               |        |         | 4,985,007,034 |

再者根據受訪者改變的運具選擇行為，以推估油價調漲 50%時，主要都會區將有 38.34%汽車受訪者改為使用機車，亦即將有 1,287,994,780 公里×38.34% = 493,817,199 之轉移行駛里程數。因此，在計算機車總行駛公里數時必須納入此一移轉里程。

#### c.油價調漲 100%之持有與使用變化情形

從主要都會區模式模擬油價上升 100%後的車輛數可知，在臺北市的樣本中其車輛數將由 474 輛降至 465 輛，持有車輛數會降低 1.90%。在新購車輛及持續持有車輛情形的比例換算油價上升 100%後，各交易輛情形的車輛數，其內容如表 6.21 所示。

表 6.21 臺北市汽車新購與持續持有車輛總數（油價調漲 100%）

| 交易情形   | 樣本車輛數 | 比例     | 臺北市車輛數  |
|--------|-------|--------|---------|
| 新購車輛   | 100   | 21.50  | 138,624 |
| 持續持有車輛 | 365   | 78.50  | 505,242 |
| 總計     | 465   | 100.00 | 643,866 |

當模式模擬油價上升 100%後選擇各車型車齡之變化情形，藉此推估新購車輛情形的車型車齡分佈，最後得出臺北市汽車的總行駛里程，其結果如表 6.22 所示。而從下表可得知於臺北市的總行駛里程為 3,969,070,135 公里，較未調整

油價前減少 2,303,931,679 公里。

表 6.22 臺北市汽車各車型車齡之車輛數及行駛公里數 (油價調漲 100%)

| 方案    | 車型       | 車齡   | 平均年<br>行駛公<br>里<br>(a) | 新購車輛       |            |                   | 持續持有車輛      |            |               |
|-------|----------|------|------------------------|------------|------------|-------------------|-------------|------------|---------------|
|       |          |      |                        | 比例<br>(b)  | 車輛數<br>(c) | 總行駛公里<br>數<br>(d) | 比例<br>(e)   | 車輛數<br>(f) | 總行駛公里數<br>(g) |
| 1     | 1200c.c. | 5年以下 | 4,321                  | 0.17       | 2,21       | 954,839           | 0.96        | 4,334      | 18,725,215    |
| 2     | 以下       | 超過5年 | 7,305                  | 0.03       | 40         | 292,197           | 1.97        | 8,894      | 64,969,921    |
| 3     | 1201-    | 5年以下 | 6,464                  | 25.29      | 32,399     | 209,424,785       | 18.89       | 85,286     | 551,282,514   |
| 4     | 1800c.c. | 超過5年 | 7,815                  | 0.35       | 452        | 3,532,220         | 38.53       | 173,957    | 1,359,412,330 |
| 5     | 1801-    | 5年以下 | 6,528                  | 31.94      | 40,910     | 267,042,921       | 10.67       | 48,173     | 314,452,667   |
| 6     | 2400c.c. | 超過5年 | 6,077                  | 0.70       | 891        | 5,414,569         | 21.75       | 98,198     | 596,745,042   |
| 7     | 2401c.c. | 5年以下 | 7,090                  | 35.83      | 45,896     | 325,384,275       | 2.38        | 10,745     | 76,177,750    |
| 8     | 以上       | 超過5年 | 6,006                  | 5.68       | 7,282      | 43,738,142        | 4.85        | 21,897     | 131,520,748   |
| 總計    |          |      | --                     | 100.0<br>0 | 128,091    | 855,783,948       | 128.7<br>94 | 451,484    | 3,113,286,187 |
| 總行駛里程 |          |      |                        |            |            |                   |             |            | 3,969,070,135 |

以本研究調查油價調漲後之運具改變選擇行為，可推估油價調漲 100%時，主要都會區將有 38.34%汽車受訪者改為使用機車，亦即將有 2,303,931,679 公里  $\times$  38.34% = 883,327,406 之轉移行駛里程數。計算機車總行駛公里數時須考量此一移轉里程。

## (2)機車使用情形

### a.油價未調漲前之持有與使用變化情形

由本研究機車調查的 2534 筆家戶樣本中，臺北市佔 237 筆，將家戶依據各方案區分為於 95 年至 96 年間有新購車輛、持續持有車輛，及有變賣/報廢車輛共三類車輛的交易情形，再以主要都會區域模式之方式計算臺北市不同交易情形的車輛數。

計算結果臺北市三種交易情形的車輛數，本研究僅新購車輛與持續持有車輛情形的比例換算各類交易情形之車輛數，依據民國 97 年 2 月之臺北市登記自用機車數進行計算後，將臺北市不同交易情形之車輛數並彙整如表 6.23 所示。

表 6.23 臺北市機車新購與持續持有車輛總數（油價未調漲前）

| 交易情形 | 樣本車輛數 | 比例     | 臺北市車輛數  |
|------|-------|--------|---------|
| 新購車輛 | 71    | 17.09% | 181,508 |
| 不變   | 344   | 82.91% | 880,723 |
| 總計   | 415   | 100%   | 1062231 |

如上所述，因為新購車輛與持續持有車輛的車型車齡比例並不相同，故新購車輛的交易情形中須結合車型車齡選擇模式，而由方案的效用函數推算各車型車齡的比例，以作為新購車輛情形的車型車齡分佈；持續持有的交易情形則採用母體的車型車齡比例藉以推算，最後結合使用模式推算各方案的行駛里程，進而推估臺北市機車的總行駛里程，並將臺北市機車行駛里程之計算結果彙整如表 6.24 所示。由下列各表可得知於臺北市之總行駛里程公里。

表 6.24 臺北市機車各車型車齡之車輛數及行駛公里數（油價未調漲前）

| 方案    | 排氣量            | 車齡     | 各方案平均行駛里程數    | 新購車輛  |         |               | 持續持有車輛 |         |               |
|-------|----------------|--------|---------------|-------|---------|---------------|--------|---------|---------------|
|       |                |        |               | 比例    | 車輛數     | 車輛總行駛里程數      | 比例     | 車輛數     | 車輛總行駛里程數      |
| 1     | 90c.c.         | 3 年以下  | 7621          | 0.27  | 484     | 3,688,564     | 4.86   | 42,803  | 326,201,663   |
| 2     | 以下             | 超過 3 年 | 7479          | 0.14  | 260     | 1,944,540     | 15.92  | 140,211 | 1,048,638,069 |
| 3     | 91-125<br>c.c. | 3 年以下  | 11,176        | 48.25 | 87,583  | 978,827,608   | 17.26  | 152,013 | 1,698,897,288 |
| 4     |                | 超過 3 年 | 8945          | 13.55 | 24,596  | 220,011,220   | 56.58  | 498,313 | 4,457,409,785 |
| 5     | 126c.c.        | 3 年以下  | 10,289        | 23.96 | 43,492  | 447,489,188   | 1.26   | 11,097  | 114,177,033   |
| 6     | 以上             | 超過 3 年 | 11,232        | 13.82 | 25,093  | 281,844,576   | 4.12   | 36,286  | 407,564,352   |
| 總計    |                |        | --            | 100   | 181,508 | 1,933,805,696 | 100    | 880,723 | 8,052,888,190 |
| 總行駛里程 |                |        | 9,986,693,886 |       |         |               |        |         |               |

b. 油價調漲 50% 之持有與使用變化情形

研究調查當時的油價為每公升 30 元，調漲 50% 即成為每公升 45 元。也因油價變數在「機車持有模式」中並未呈顯著狀況，即油價上漲將不影響機車持有行為。因此本政策模擬即以民國 97 年 2 月之登記機車車輛總數 13,958,143 輛為母體，其新購車輛及持續持有車輛情形與表 6.57 相同。

至於油價調漲 50% 下，機車行駛公里數推估如表 6.25 所示，臺北市機車總行駛里程將降低為 9,773,926,748 公里，約下降 2.13%。再加上汽車移轉里程 493,817,199 公里，則機車之總行駛里程為 10,267,743,947 公里，反而增加 2.82%。

表 6.25 臺北市機車各車型車齡之車輛數及行駛公里數 (油價調漲 50%)

| 方案              | 排氣量     | 車齡     | 各方案平均行駛里程數     | 新購車輛  |         |               | 持續持有車輛 |         |               |
|-----------------|---------|--------|----------------|-------|---------|---------------|--------|---------|---------------|
|                 |         |        |                | 比例    | 車輛數     | 車輛總行駛里程數      | 比例     | 車輛數     | 車輛總行駛里程數      |
| 1               | 90c.c.  | 3 年以下  | 7,485          | 0.27  | 484     | 3,622,740     | 4.86   | 42,803  | 320,380,455   |
| 2               | 以下      | 超過 3 年 | 7,416          | 0.14  | 260     | 1,928,160     | 15.92  | 140,211 | 1,039,804,776 |
| 3               | 91-125  | 3 年以下  | 11,084         | 48.25 | 87,583  | 970,769,972   | 17.26  | 152,013 | 1,684,912,092 |
| 4               | c.c.    | 超過 3 年 | 8,650          | 13.55 | 24,596  | 212,755,400   | 56.58  | 498,313 | 4,310,407,450 |
| 5               | 126c.c. | 3 年以下  | 10,018         | 23.96 | 43,492  | 435,702,856   | 1.26   | 11,097  | 111,169,746   |
| 6               | 以上      | 超過 3 年 | 11,119         | 13.82 | 25,093  | 279,009,067   | 4.12   | 36,286  | 403,464,034   |
| 總計              |         |        | --             | 100   | 181,508 | 1,903,788,195 | 100    | 880,723 | 7,870,138,553 |
| 未考量汽車移轉里程之總行駛里程 |         |        | 9,773,926,748  |       |         |               |        |         |               |
| 考量汽車移轉里程之總行駛里程  |         |        | 10,267,743,947 |       |         |               |        |         |               |

## c. 油價調漲 100% 之持有與使用變化情形

在研究當時油價為每公升 30 元，調漲 100% 即成為每公升 60 元。油價變數在「機車持有模式」中未呈現顯著狀況，亦即油價上漲將不會影響機車持有行為。因此本政策模擬係以民國 97 年 2 月之登記機車車輛總數 13,958,143 輛為母體，其新購車輛及持續持有車輛情形與表 6.23 相同。

倘若油價調漲 100% 下，機車行駛公里數推估如表 6.26 所示，全國機車總行駛里程將降低為 9,372,370,778 公里，約下降 6.15%。如表 6.26 所示。再加上汽車移轉里程 883,327,406 公里，則機車之總行駛里程為 10,255,698,184 公里，上升 2.69%。

表 6.26 臺北市機車各車型車齡之車輛數及行駛公里數 (油價調漲 100%)

| 方案              | 車型      | 車齡     | 平均年行駛公里        | 新購車輛  |         |               | 持續持有車輛 |         |               |
|-----------------|---------|--------|----------------|-------|---------|---------------|--------|---------|---------------|
|                 |         |        |                | 比例    | 車輛數     | 總行駛公里數        | 比例     | 車輛數     | 總行駛公里數        |
| 1               | 90c.c.  | 3 年以下  | 7,220          | 0.27  | 484     | 3,494,480     | 4.86   | 42,803  | 309,037,660   |
| 2               | 以下      | 超過 3 年 | 7,293          | 0.14  | 260     | 1,896,180     | 15.92  | 140,211 | 1,022,558,823 |
| 3               | 91-125  | 3 年以下  | 10,903         | 48.25 | 87,583  | 954,917,449   | 17.26  | 152,013 | 1,657,397,739 |
| 4               | c.c.    | 超過 3 年 | 8,090          | 13.55 | 24,596  | 198,981,640   | 56.58  | 498,313 | 4,031,352,170 |
| 5               | 126c.c. | 3 年以下  | 9,498          | 23.96 | 43,492  | 413,087,016   | 1.26   | 11,097  | 105,399,306   |
| 6               | 以上      | 超過 3 年 | 10,985         | 13.82 | 25,093  | 275,646,605   | 4.12   | 36,286  | 398,601,710   |
| 總計              |         |        | --             | 100   | 181,508 | 1,848,023,370 | 100    | 880,723 | 7,524,347,408 |
| 未考量汽車移轉里程之總行駛里程 |         |        | 9,372,370,778  |       |         |               |        |         |               |
| 考量汽車移轉里程之總行駛里程  |         |        | 10,255,698,184 |       |         |               |        |         |               |

## 6.4.2 花蓮縣

### (1) 汽車使用情形

#### a. 油價未調漲前之持有與使用變化情形

在本研究汽車調查的 3,450 家戶樣本中，花蓮縣佔 354 筆，家戶可依據各方案區分為於 95 年至 96 年間有新購車輛、持續持有車輛，與有變賣/報廢車輛共三類車輛的交易情形，再以一般城市的區域模式計算花蓮縣不同交易情形的車輛數，將其家戶數及三類交易情形的車輛數彙整如表 6.27 所示。

表 6.27 花蓮縣汽車抽樣樣本之家戶及車輛數統計表（油價未調漲前）

| 方案      | 比例(%)  | 家戶數<br>(戶) | 新購車輛<br>(輛) | 持續持有車輛<br>(輛) | 變賣/報廢車<br>輛(輛) |
|---------|--------|------------|-------------|---------------|----------------|
| (0,1)   | 6.83%  | 24         | 24          | --            | --             |
| (1,1)   | 65.21% | 231        | --          | 231           | --             |
| (1,2)   | 8.81%  | 31         | 31          | 31            | --             |
| (2,1)   | 2.08%  | 7          | --          | 7             | 7              |
| (2,2)   | 4.85%  | 17         | --          | 34            | --             |
| (2,3)   | 1.47%  | 5          | 5           | 10            | --             |
| (3,2)   | 1.33%  | 5          | --          | 10            | 5              |
| (3,3)   | 1.38%  | 5          | --          | 15            | --             |
| (1,1,T) | 6.67%  | 24         | 24          | --            | 24             |
| (2,2,T) | 1.09%  | 4          | 4           | 4             | 4              |
| (3,3,T) | 0.28%  | 1          | 1           | 2             | 1              |
| 總計      | 100.00 | 354        | 89          | 344           | 41             |

註：「--」為家戶持有車輛無列入該交易情形

從前述各表，可知花蓮縣三種交易情形的車輛數，本研究僅新購車輛與持續持有車輛情形的比例換算各類交易情形的車輛數，依據民國 97 年 2 月之花連縣登記自用汽車數進行計算後，將花蓮縣不同交易情形之車輛數並彙整如表 6.28 所示。

表 6.28 花蓮縣汽車新購與持續持有車輛總數（油價未調漲前）

| 交易情形 | 樣本車輛數 | 比例     | 花蓮縣車輛數 |
|------|-------|--------|--------|
| 新購車輛 | 89    | 20.55  | 17,365 |
| 不變   | 344   | 79.45  | 67,117 |
| 總計   | 433   | 100.00 | 84,482 |

因為新購車輛與持續持有車輛的車型車齡比例並不相同，故新購車車輛的交易情形尚需結合車型車齡選擇模式，而由方案效用函數推算各車型車齡的比例，

作為新購車輛情形的車型車齡分佈；持續持有的交易情形則採用母體的車型車齡比例，藉以推算各車型車齡方案的車輛數，最後再結合使用模式推算各方案的行駛里程，進而推估花蓮縣汽車之總行駛里程。將花蓮縣汽車行駛里程之計算結果彙整如表 6.29 所示。由下列各表可得知於花蓮縣之總行駛里程 814,915,418 公里。

表 6.29 花蓮縣汽車各車型車齡之車輛數及行駛公里數（油價未調漲前）

| 方案    | 車型       | 車齡   | 平均年<br>行駛公里<br>(a) | 新購車輛      |            |               | 持續持有車輛    |            |               |
|-------|----------|------|--------------------|-----------|------------|---------------|-----------|------------|---------------|
|       |          |      |                    | 比例<br>(b) | 車輛數<br>(c) | 總行駛公里數<br>(d) | 比例<br>(e) | 車輛數<br>(f) | 總行駛公里數<br>(g) |
| 1     | 1200c.c. | 5年以下 | 10,564             | 0.03      | 5          | 52,803        | 0.96      | 637        | 6,727,162     |
| 2     | 以下       | 超過5年 | 10,324             | 0.00      | 0          | 0             | 1.97      | 1,307      | 13,493,278    |
| 3     | 1201-    | 5年以下 | 10,244             | 6.03      | 1,016      | 10,407,786    | 18.89     | 12,533     | 128,386,600   |
| 4     | 1800c.c. | 超過5年 | 9,331              | 0.01      | 1          | 9,331         | 38.53     | 25,563     | 238,526,805   |
| 5     | 1801-    | 5年以下 | 9,869              | 14.75     | 2,485      | 24,524,153    | 10.67     | 7,079      | 69,861,763    |
| 6     | 2400c.c. | 超過5年 | 9,777              | 0.03      | 5          | 48,886        | 21.75     | 14,430     | 141,086,009   |
| 7     | 2401c.c. | 5年以下 | 9,832              | 76.48     | 12,890     | 126,740,585   | 2.38      | 1,579      | 15,525,476    |
| 8     | 以上       | 超過5年 | 107,67             | 2.69      | 453        | 4,877,343     | 4.85      | 3,218      | 34,647,438    |
| 總計    |          |      | --                 | 100.00    | 16,855     | 166,660,887   | 100.00    | 66,346     | 648,254,531   |
| 總行駛里程 |          |      |                    |           |            |               |           |            | 814,915,418   |

#### b. 油價調漲 50% 之持有與使用變化情形

由於一般城市之區域模式的油價變數不顯著，故油價調漲 50% 時，樣本車輛數仍維持不變，依舊為 433 輛。而由車型車齡選擇模式模擬油價上升 50% 後選擇各車型車齡的變化情形，藉以推估新購車輛情形的車型車齡分佈，最後得出花蓮縣汽車的總行駛里程，其結果如表 6.30 所示。由下表可得知於花蓮縣之總行駛里程為 663,097,920 公里，較未調整油價前減少 151,817,498 公里。

表 6.30 花蓮縣汽車各車型車齡之車輛數及行駛公里數（油價調漲 50%）

| 方案    | 車型       | 車齡   | 平均年<br>行駛公里<br>(a) | 新購車輛      |            |               | 持續持有車輛    |            |               |
|-------|----------|------|--------------------|-----------|------------|---------------|-----------|------------|---------------|
|       |          |      |                    | 比例<br>(b) | 車輛數<br>(c) | 總行駛公里數<br>(d) | 比例<br>(e) | 車輛數<br>(f) | 總行駛公里數<br>(g) |
| 1     | 1200c.c. | 5年以下 | 9,537              | 0.03      | 5          | 46,785        | 0.96      | 637        | 5,960,377     |
| 2     | 以下       | 超過5年 | 9,712              | 0.00      | 0          | 0             | 1.97      | 1,306      | 12,684,006    |
| 3     | 1201-    | 5年以下 | 8,613              | 6.03      | 1,018      | 8,768,135     | 18.89     | 12,526     | 107,887,686   |
| 4     | 1800c.c. | 超過5年 | 7,874              | 0.01      | 1          | 7,874         | 38.53     | 25,549     | 201,181,171   |
| 5     | 1801-    | 5年以下 | 7,794              | 14.75     | 2,491      | 17,414,495    | 10.67     | 7,075      | 55,141,531    |
| 6     | 2400c.c. | 超過5年 | 8,035              | 0.03      | 5          | 40,177        | 21.75     | 14,422     | 115,886,509   |
| 7     | 2401c.c. | 5年以下 | 7,252              | 76.48     | 12,918     | 93,684,142    | 2.38      | 1,578      | 11,443,999    |
| 8     | 以上       | 超過5年 | 8,434              | 2.69      | 454        | 3,828,819     | 4.85      | 3,216      | 27,122,208    |
| 總計    |          |      | --                 | 100.00    | 16,892     | 125,790,427   | 16,855    | 66,309     | 537,307,493   |
| 總行駛里程 |          |      |                    |           |            |               |           |            | 663,097,920   |

根據本研究調查，油價調漲後的改變運具選擇行為，以推估油價調漲 50% 時，一般城市將有 68.11% 汽車受訪者改為使用機車，亦即將有 151,817,498 公里  $\times$  68.11% = 103,402,898 之轉移行駛里程數。因此，在計算機車總行駛公里數時必須加上此一移轉里程。

### c. 油價調漲 100% 之持有與使用變化情形

由上述可知，一般城市之區域模式的油價變數不顯著，故油價調漲 100% 時，樣本車輛數仍維持不變。從車型車齡選擇模式模擬油價上升 100% 後選擇各車型車齡的變化，藉此推估新購車輛情形的車型車齡分佈，最後可得花蓮縣汽車的總行駛里程，結果如表 6.31 所示。經下表可知花蓮縣之總行駛里程為 541,059,547 公里，較未調整油價前減少 273,855,871 公里。

表 6.31 花蓮縣汽車各車型車齡之車輛數及行駛公里數 (油價調漲 100%)

| 方案    | 車型       | 車齡   | 平均年<br>行駛公里<br>(a) | 新購車輛      |            |               | 持續持有車輛    |            |               |
|-------|----------|------|--------------------|-----------|------------|---------------|-----------|------------|---------------|
|       |          |      |                    | 比例<br>(b) | 車輛數<br>(c) | 總行駛公里數<br>(d) | 比例<br>(e) | 車輛數<br>(f) | 總行駛公里數<br>(g) |
| 1     | 1200c.c. | 5年以下 | 8,290              | 0.03      | 5          | 41,452        | 0.96      | 637        | 5,280,993     |
| 2     | 以下       | 超過5年 | 9,137              | 0.00      | 0          | 0             | 1.97      | 1,306      | 11,932,400    |
| 3     | 1201-    | 5年以下 | 7,242              | 6.03      | 1,018      | 7,372,284     | 18.89     | 12,526     | 90,712,408    |
| 4     | 1800c.c. | 超過5年 | 6,645              | 0.01      | 1          | 6,645         | 38.53     | 25,549     | 169,775,653   |
| 5     | 1801-    | 5年以下 | 6,155              | 14.75     | 2,491      | 15,332,425    | 10.67     | 7,075      | 43,547,533    |
| 6     | 2400c.c. | 超過5年 | 6,604              | 0.03      | 5          | 33,019        | 21.75     | 14,422     | 95,240,716    |
| 7     | 2401c.c. | 5年以下 | 5,349              | 76.48     | 12,918     | 69,099,371    | 2.38      | 1,578      | 8,440,843     |
| 8     | 以上       | 超過5年 | 6,606              | 2.69      | 454        | 2,999,085     | 4.85      | 3,216      | 21,244,620    |
| 總計    |          |      | --                 | 100.00    | 16,892     | 94,884,281    | 16,855    | 66,309     | 446,175,266   |
| 總行駛里程 |          |      |                    |           |            |               |           |            | 541,059,547   |

根據研究問卷調查受訪者，油價調漲後的運具選擇行為之變化，可推估油價調漲 100% 時，一般城市將有 68.11% 汽車受訪者改為使用機車，亦即將有 273,855,871  $\times$  68.11% = 186,523,234 公里之轉移行駛里程數。因此機車總行駛公里數時必須考量此一移轉里程。

## (2) 機車使用情形

### a. 油價未調漲前之持有與使用變化情形

本研究機車調查的 2534 筆家戶樣本中，花蓮縣佔了 27 筆，將家戶依據各方案區分為於 95 年至 96 年間有新購、持續持有車輛，及有變賣/報廢車輛共三類車輛的交易情形，再以主要都會區域模式方式計算花蓮縣不同交易情形之車輛



數。花蓮縣三種交易情形的車輛數，研究僅以新購車輛及持續持有車輛情形的比例換算各類交易情形之車輛數，依據民國 97 年 2 月之花蓮縣登記自用機車數進行計算後，將花蓮縣不同交易情形之車輛數結果如表 6.32 所示。

表 6.32 花蓮縣機車新購與持續持有車輛總數（油價未調漲前）

| 交易情形 | 樣本車輛數 | 比例     | 花蓮縣車輛數  |
|------|-------|--------|---------|
| 新購車輛 | 11    | 10.42% | 24,174  |
| 不變   | 95    | 89.58% | 207,897 |
| 總計   | 106   | 100%   | 232,071 |

從新購車輛與持續持有車輛之車型車齡比例並不相同，因此新購車輛的交易情形中結合車型車齡選擇模式，由方案的效用函數推算各車型車齡的比例，以做為新購車輛情形之車型車齡分佈；持續持有的交易情形則採用母體之車型車齡比例，藉此推算各車型車齡方案之車輛數，最後結合使用模式推算各方案之行駛里程，推估花蓮縣機車的總行駛里程。若將花蓮縣機車行駛里程之計算結果彙整如表 6.33 所示。則下列各表可得知於花蓮縣之總行駛里程公里。

表 6.33 花蓮縣機車各車型車齡之車輛數及行駛公里數（油價未調漲前）

| 方案    | 排氣量     | 車齡     | 各方案平均行駛里程數 | 新購車輛  |        |             | 持續持有車輛 |         |               |
|-------|---------|--------|------------|-------|--------|-------------|--------|---------|---------------|
|       |         |        |            | 比例    | 車輛數    | 車輛總行駛里程數    | 比例     | 車輛數     | 車輛總行駛里程數      |
| 1     | 90c.c.  | 3 年以下  | 7158       | 1.42  | 342    | 2,448,036   | 5.28   | 10,977  | 78,573,366    |
| 2     | 以下      | 超過 3 年 | 8568       | 0.97  | 234    | 2,004,912   | 20.53  | 42,681  | 365,690,808   |
| 3     | 91-125  | 3 年以下  | 9,528      | 55.13 | 13,327 | 126,979,656 | 14.27  | 29,667  | 282,667,176   |
| 4     | c.c.    | 超過 3 年 | 6799       | 18.64 | 4,506  | 30,636,294  | 55.55  | 115,487 | 785,196,113   |
| 5     | 126c.c. | 3 年以下  | 9,263      | 11.26 | 2,723  | 25,223,149  | 0.89   | 1,850   | 17,136,550    |
| 6     | 以上      | 超過 3 年 | 13,728     | 12.58 | 3,042  | 41,760,576  | 3.48   | 7,235   | 99,322,080    |
| 總計    |         |        | --         | 100   | 24,174 | 229,052,623 | 100    | 207,897 | 1,628,586,093 |
| 總行駛里程 |         |        |            |       |        |             |        |         | 1,857,638,716 |

#### b. 油價調漲 50% 之持有與使用變化情形

由於本研究調查時的當時油價為每公升 30 元，調漲 50% 即成為每公升 45 元。油價變數在「機車持有模式」中並未呈顯著狀況，亦即油價上漲將不會影響機車持有行為。因此政策模擬即以民國 97 年 2 月的登記機車車輛總數 232,071 輛為母體，其新購、持續持有車輛情形與表 6.32 相同。

當油價調漲 50% 以下，機車行駛公里數推估如表 6.34 所示，花蓮縣機車總行駛里程將降低為 1,827,071,153 公里，約下降 1.65%。再加上汽車移轉里程

1034028978 公里，則機車之總行駛里程為 1,930,474,051 公里，反而增加 3.92%。

表 6.34 花蓮縣機車各車型車齡之車輛數及行駛公里數（油價調漲 50%）

| 方案                  | 排氣量     | 車齡     | 各方案平均<br>行駛里程數 | 新購車輛  |        |              | 持續持有車輛 |         |               |
|---------------------|---------|--------|----------------|-------|--------|--------------|--------|---------|---------------|
|                     |         |        |                | 比例    | 車輛數    | 車輛總行駛<br>里程數 | 比例     | 車輛數     | 車輛總行駛里<br>程數  |
| 1                   | 90c.c.  | 3 年以下  | 7158           | 1.42  | 342    | 2,448,036    | 5.28   | 10,977  | 78,573,366    |
| 2                   | 以下      | 超過 3 年 | 9005           | 0.97  | 234    | 2,107,170    | 20.53  | 42,681  | 384,342,405   |
| 3                   | 91-125  | 3 年以下  | 9,598          | 55.13 | 13,327 | 127,912,546  | 14.27  | 29,667  | 284,743,866   |
| 4                   | c.c.    | 超過 3 年 | 6336           | 18.64 | 4,506  | 28,550,016   | 55.55  | 115,487 | 731,725,632   |
| 5                   | 126c.c. | 3 年以下  | 8,620          | 11.26 | 2,723  | 23,472,260   | 0.89   | 1,850   | 15,947,000    |
| 6                   | 以上      | 超過 3 年 | 14,328         | 12.58 | 3,042  | 43,585,776   | 3.48   | 7,235   | 103,663,080   |
| 總計                  |         |        | --             | 100   | 24,174 | 228,075,804  | 100    | 207,897 | 1,598,995,349 |
| 未考量汽車移轉里程之<br>總行駛里程 |         |        |                |       |        |              |        |         | 1,827,071,153 |
| 考量汽車移轉里程之<br>總行駛里程  |         |        |                |       |        |              |        |         | 1,930,474,051 |

#### c. 油價調漲 100% 之持有與使用變化情形

本研究調查當時油價為每公升 30 元，調漲 100% 即成為每公升 60 元。因為油價變數在「機車持有模式」中並未顯著狀況，亦即油價上漲將不影響機車持有行為。本政策模擬即以民國 97 年 2 月之登記機車車輛總數 232,071 輛為母體，其新購車輛及持續持有車輛情形與表 6.32 相同。

油價調漲 100% 下，機車行駛公里數推估如表 6.35 所示，花蓮縣機車總行駛里程將降低為 1,801,831,542 公里，約下降 3%。加上汽車移轉里程 186,523,234 公里，則機車的總行駛里程為 1,988,354,776 公里，提升 5.82%。

表 6.35 花蓮縣機車各車型車齡之車輛數及行駛公里數 (油價調漲 100%)

| 方案              | 車型      | 車齡   | 平均年行駛公里 | 新購車輛  |        |             | 持續持有車輛 |         |               |  |
|-----------------|---------|------|---------|-------|--------|-------------|--------|---------|---------------|--|
|                 |         |      |         | 比例    | 車輛數    | 總行駛公里數      | 比例     | 車輛數     | 總行駛公里數        |  |
| 1               | 90c.c.  | 3年以下 | 7158    | 1.42  | 342    | 2,448,036   | 5.28   | 10,977  | 78,573,366    |  |
| 2               | 以下      | 超過3年 | 9465    | 0.97  | 234    | 2,214,810   | 20.53  | 42,681  | 403,975,665   |  |
| 3               | 91-125  | 3年以下 | 9,669   | 55.13 | 13,327 | 128,858,763 | 14.27  | 29,667  | 286,850,223   |  |
| 4               | c.c.    | 超過3年 | 5905    | 18.64 | 4,506  | 26,607,930  | 55.55  | 115,487 | 681,950,735   |  |
| 5               | 126c.c. | 3年以下 | 8,021   | 11.26 | 2,723  | 21,841,183  | 0.89   | 1,850   | 14,838,850    |  |
| 6               | 以上      | 超過3年 | 14,953  | 12.58 | 3,042  | 45,487,026  | 3.48   | 7,235   | 108,184,955   |  |
| 總計              |         |      | --      | 100   | 24,174 | 227,457,748 | 100    | 207,897 | 1,574,373,794 |  |
| 未考量汽車移轉里程之總行駛里程 |         |      |         |       |        |             |        |         | 1,801,831,542 |  |
| 考量汽車移轉里程之總行駛里程  |         |      |         |       |        |             |        |         | 1,988,354,776 |  |

## 6.5 油價調漲對污染排放及能源消耗之影響

以下分別推估全國與各區域之汽機車污染排放及能源消耗在油價變動前後之總量。為推估各車型車齡選擇模式之污染排放及能源消耗總量，必須先求出各車型車齡方案之平均車齡及平均排氣量，俾對照各車型車齡的  $NO_x$ 、 $CO$ 、 $HC$ ，及  $CO_2$  的污染排放係數及燃油效率（汽機車各車型車齡方案所對照之係數值如附錄十所示）。

### 6.5.1 全國型

#### 1. 汽車

全國汽車所產生的排放污染與消耗能源推估結果如表 6.36 所示。由表知。當油價調漲 50% 時， $NO_x$ 、 $CO$ 、 $HC$  及  $CO_2$  減之比例分別為 23.86%、23.76%、23.36% 及 22.5%，而能源消耗量則降低 22.71%。油價調漲 100% 時， $NO_x$ 、 $CO$ 、 $HC$  及  $CO_2$  減少之比例分別 42.08%、41.93%、41.28% 及 39.94%，能源消耗量則降低 40.24%。

表 6.36 不同油價調漲幅度下全國汽車污染排放及能源消耗之比較

| 項目                      | 油價調漲前           | 油價調漲 50%        |         | 油價調漲 100%      |         |
|-------------------------|-----------------|-----------------|---------|----------------|---------|
|                         | 總量              | 總量              | 變動量     | 總量             | 變動量     |
| NO <sub>x</sub> 排放量(g)  | 18,389,446,594  | 14,001,239,345  | -23.87% | 10,650,581,677 | -42.08% |
| CO 排放量(g)               | 50,595,365,825  | 38,571,609,400  | -23.77% | 29,381,668,295 | -41.93% |
| HC 排放量(g)               | 29,290,703,011  | 22,449,247,091  | -23.36% | 17,198,277,872 | -41.28% |
| CO <sub>2</sub> 排放量(kg) | 129,839,701,437 | 100,620,218,581 | -22.50% | 77,986,507,835 | -39.94% |
| 能源消耗量(l)                | 5,949,874,149   | 4,598,740,432   | -22.70% | 3,555,506,029  | -40.24% |

#### 2. 機車

全國機車所產生之排放污染與消耗能源推估結果如表 6.37 示。由表知，當油價調漲 50% 時， $NO_x$ 、 $CO$ 、 $HC$  及  $CO_2$  減之比例分別為 6.29%、6.21%、6.16% 及 5.51%，而能源消耗量則降低 5.68%。油價調漲 100% 時， $NO_x$ 、 $CO$ 、 $HC$  及  $CO_2$  減之比例分別 12.16%、12.01%、11.92% 及 10.70%，而能源消耗量則降低 11.02%。

表 6.37 不同油價調漲幅度下全國機車污染排放及能源消耗之比較

| 項目                  | 油價調漲前          | 油價調漲 50%       |       | 油價調漲 100%      |         |
|---------------------|----------------|----------------|-------|----------------|---------|
|                     | 總量             | 總量             | 變動量   | 總量             | 變動量     |
| NO <sub>x</sub> 排放量 | 26,074,655,373 | 24,434,793,223 | -6.29 | 22,904,533,347 | -12.16% |

|                             |                         |                         |            |                         |         |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|------------|-------------------------|---------|
| (g)                         |                         |                         | %          |                         |         |
| CO 排放量(g)                   | 175,656,688,221         | 164,745,979,480         | -6.21<br>% | 154,557,150,100         | -12.01% |
| HC排放量(g)                    | 88,122,904,582          | 82,694,619,431          | -6.16<br>% | 77,623,009,500          | -11.92% |
| CO <sub>2</sub> 排放量<br>(kg) | 124,235,400,106,<br>978 | 117,385,122,049,<br>858 | -5.51<br>% | 110,940,832,748,6<br>49 | -10.70% |
| 能源消耗量(l)                    | 5,949,874,149           | 2,353,489,507           | -5.68<br>% | 2,220,328,609           | -11.02% |

### 3. 汽機車合併

進一步將不同油價調漲幅度下汽車及機車之污染排放與能源消耗總量予以加總彙整如表 6.38。計算結果綜合汽機車一消一長的效果，油價調漲後污染排放及能源消耗總量部份仍會下降，其中，以  $NO_x$  下降幅度最大，CO 次之；而 HC、能源消耗量及  $CO_2$  則會上升，上升比例分別為 0.21%、6.58%及 8.77%。

表 6.38 不同油價調漲幅度下汽機車污染排放及能源消耗之比較

| 項目                          | 油價調漲前                   | 油價調漲 50%                |       | 油價調漲 100%               |        |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------|-------------------------|--------|
|                             | 總量                      | 總量                      | 變動量   | 總量                      | 變動量    |
| NO <sub>x</sub> 排放量<br>(g)  | 26,074,655,373          | 26,448,202,955          | 1.43% | 25,681,937,977          | -1.51% |
| CO 排放量(g)                   | 175,656,688,221         | 179,409,421,932         | 2.14% | 174,821,648,594         | -0.48% |
| HC排放量(g)                    | 88,122,904,582          | 90,416,365,110          | 2.60% | 88,305,624,405          | 0.21%  |
| CO <sub>2</sub> 排放量<br>(kg) | 124,235,400,106,<br>978 | 134,735,650,967,<br>802 | 8.45% | 135,135,822,646,0<br>05 | 8.77%  |
| 能源消耗量(l)                    | 2,495,304,004           | 2,668,609,342           | 6.95% | 2,659,147,018           | 6.57%  |

## 6.5.2 區域型

### 1. 臺北市

#### (1) 汽車

臺北市汽車所產生之排放汙染與消耗能源推估結果如表 6.39 所示。由表知。當油價調漲 50%時， $NO_x$ 、CO、HC 及  $CO_2$  減少之比例分別為 19.18%、19.28%、19.68%及 20.53%，而能源消耗量則降低 20.86%。油價調漲 100%時， $NO_x$ 、CO、HC 及  $CO_2$  減之比例分別 34.54%、34.70%、35.36%及 36.73%，而能源消耗量則降低 37.25%。

表 6.39 不同油價調漲幅度下臺北市汽車污染排放及能源消耗之比較

| 項目                          | 油價調漲前                  | 油價調漲 50%               |             | 油價調漲 100%             |             |
|-----------------------------|------------------------|------------------------|-------------|-----------------------|-------------|
|                             | 總量                     | 總量                     | 變動量         | 總量                    | 變動量         |
| NO <sub>x</sub> 排放量<br>(g)  | 2,008,115,556          | 1,622,986,528          | -19.18<br>% | 1,314,425,980         | -34.54<br>% |
| CO 排放量<br>(g)               | 5,525,470,350          | 4,460,352,902          | -19.28<br>% | 3,608,012,364         | -34.70<br>% |
| HC排放量(g)                    | 3,199,985,900          | 2,570,137,865          | -19.68<br>% | 2,068,549,306         | -35.36<br>% |
| CO <sub>2</sub> 排放量<br>(kg) | 14,195,803,105,<br>082 | 11,281,070,917,<br>942 | -20.53<br>% | 8,982,005,715,5<br>05 | -36.73<br>% |
| 能源消耗量<br>(l)                | 670,467,157            | 530,586,811            | -20.86<br>% | 420,688,993           | -37.25<br>% |

(2)機車

全國機車所產生之排放汙染與消耗能源推估結果如表 6.40 所示。由表知，當油價調漲 50%時，NO<sub>x</sub>、CO、HC 及 CO<sub>2</sub> 減之比例分別為 2.48%、2.44%、2.42% 及 2.13%，而能源消耗量則降低 2.20%。油價調漲 100%時，NO<sub>x</sub>、CO、HC 及 CO<sub>2</sub> 減之比例分別 4.88%、4.81%、4.76%及 4.19%，而能源消耗量則降低 4.38%

表 6.40 不同油價調漲幅度下臺北市機車污染排放及能源消耗之比較

| 項目                     | 油價調漲前              | 油價調漲 50%           |        | 油價調漲 100%          |        |
|------------------------|--------------------|--------------------|--------|--------------------|--------|
|                        | 總量                 | 總量                 | 變動量    | 總量                 | 變動量    |
| NO <sub>x</sub> 排放量(g) | 4,642,459,228      | 4,527,446,228      | -2.48% | 4,415,871,809      | -4.88% |
| CO 排放量(g)              | 31,342,811,730     | 30,577,582,730     | -2.44% | 29,835,076,327     | -4.81% |
| HC 排放量(g)              | 15,746,573,089     | 15,365,856,089     | -2.42% | 14,996,396,073     | -4.76% |
| CO <sub>2</sub> 排放量    | 22,599,412,889,018 | 22,118,950,562,018 | -2.13% | 21,651,810,622,014 | -4.19% |

|          |             |             |        |             |        |
|----------|-------------|-------------|--------|-------------|--------|
| (kg)     |             |             |        |             |        |
| 能源消耗量(l) | 454,654,830 | 444,654,830 | -2.20% | 434,749,397 | -4.38% |

### (3) 汽機車合併

進一步將不同油價調漲幅度下汽車及機車之污染排放與能源消耗總量予以加總彙整如表 6.41。當油價調漲 50% 之時，綜合汽機車一消一長之效果，污染排放及能源消耗總量部份仍會提高；倘若油價調漲至 100% 時，污染排放及能源消耗總量則部份仍會下降。其中，以  $NO_x$  下降幅度最大，CO 次之；而  $CO_2$  則會上升。可知，油價上漲所帶來之汽車能耗與排污減量將被移轉使用機車之行為而大幅稀釋。

表 6.41 不同油價調漲幅度下汽機車污染排放及能源消耗之比較

| 項目                       | 油價調漲前              | 油價調漲 50%           |       | 油價調漲 100%          |        |
|--------------------------|--------------------|--------------------|-------|--------------------|--------|
|                          | 總量                 | 總量                 | 變動量   | 總量                 | 變動量    |
| NO <sub>x</sub> 排放量 (g)  | 4,642,459,228      | 4,668,106,767      | 0.55% | 4,546,401,809      | -2.07% |
| CO 排放量 (g)               | 31,342,811,730     | 31,588,579,494     | 0.78% | 30,773,260,327     | -1.82% |
| HC 排放量 (g)               | 15,746,573,089     | 15,894,122,520     | 0.94% | 15,486,616,073     | -1.65% |
| CO <sub>2</sub> 排放量 (kg) | 22,599,412,889,018 | 23,236,458,883,724 | 2.82% | 22,688,834,923,614 | 0.40%  |
| 能源消耗量 (l)                | 454,654,830        | 465,629,741        | 2.41% | 453,749,397        | -0.20% |

## 2. 花蓮縣

### (1) 汽車

花蓮縣汽車所產生之排放污染與消耗能源推估結果如表 6.42 所示。由表知。當油價調漲 50% 時， $NO_x$ 、CO、HC 及  $CO_2$  減少之比例分別為 17.46%、17.57%、17.99% 及 18.88%，而能源消耗量則降低 19.49%。油價調漲 100% 時， $NO_x$ 、CO、HC 及  $CO_2$  減之比例分別 31.58%、31.73%、32.33% 及 33.61%，而能源消耗量則降低 34.60%。

表 6.42 不同油價調漲幅度下花蓮縣汽車污染排放及能源消耗之比較

| 項目 | 油價調漲前 | 油價調漲 50% |     | 油價調漲 100% |     |
|----|-------|----------|-----|-----------|-----|
|    | 總量    | 總量       | 變動量 | 總量        | 變動量 |

|                             |                       |                       |             |                       |             |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|-----------------------|-------------|
| NOx 排放量<br>(g)              | 262,211,704           | 216,417,040           | -17.46<br>% | 179,395,346           | -31.58<br>% |
| CO 排放量<br>(g)               | 721,227,122           | 594,534,469           | -17.57<br>% | 492,387,169           | -31.73<br>% |
| HC排放量<br>(g)                | 417,045,634           | 342,025,644           | -17.99<br>% | 282,196,641           | -32.33<br>% |
| CO <sub>2</sub> 排放量<br>(kg) | 1,844,153,590,<br>934 | 1,496,064,579,3<br>82 | -18.88<br>% | 1,224,417,528,5<br>61 | -33.61<br>% |
| 能源消耗量<br>(l)                | 89,056,826            | 71,703,168            | -19.49<br>% | 58,241,020            | -34.60<br>% |

### (2)機車

全國機車所產生之排放汙染與消耗能源推估結果如表 6.43 所示。由表知，當油價調漲 50%時，NO<sub>x</sub>、CO、HC 及 CO<sub>2</sub> 減之比例分別為 2.11%、2.07%、2.04% 及 1.64%，而能源消耗量則降低 1.17%。油價調漲 100%時，NO<sub>x</sub>、CO、HC 及 CO<sub>2</sub> 減之比例分別 3.87%、3.79%、3.73%及 3.01%，而能源消耗量則降低 3.39%

表 6.43 不同油價調漲幅度下臺北市機車汙染排放及能源消耗之比較

| 項目                      | 油價調漲前             | 油價調漲 50%          |        | 油價調漲 100%         |        |
|-------------------------|-------------------|-------------------|--------|-------------------|--------|
|                         | 總量                | 總量                | 變動量    | 總量                | 變動量    |
| NOx 排放量(g)              | 9,277,139,228     | 9,081,296,228     | -2.11% | 8,917,811,809     | -3.87% |
| CO 排放量(g)               | 62,190,441,730    | 60,905,402,730    | -2.07% | 59,833,336,327    | -3.79% |
| HC 排放量(g)               | 31,097,613,089    | 30,464,336,089    | -2.04% | 29,936,216,073    | -3.73% |
| CO <sub>2</sub> 排放量(kg) | 4,203,870,967,018 | 4,134,761,850,018 | -1.64% | 4,077,490,456,014 | -3.01% |
| 能源消耗量(l)                | 85,654,830        | 84,654,830        | -1.17% | 82,749,397        | -3.39% |

### (3)汽機車合併

進一步將不同油價調漲幅度下汽車及機車之汙染排放與能源消耗總量予以加總彙整如表 6.44。綜合汽機車一消一長的效果，汙染排放及能源消耗總量部份仍會上升；其中，以 CO<sub>2</sub> 上升幅度最大，能源消耗總量次之。故可知油價上漲所帶來之汽車能耗與排汙減量將被移轉使用機車之行為而大幅稀釋。



表 6.44 不同油價調漲幅度下汽機車污染排放及能源消耗之比較

| 項目                      | 油價調漲前             | 油價調漲 50%          |       | 油價調漲 100%         |       |
|-------------------------|-------------------|-------------------|-------|-------------------|-------|
|                         | 總量                | 總量                | 變動量   | 總量                | 變動量   |
| NOx 排放量(g)              | 9,277,139,228     | 9,399,496,767     | 1.32% | 9,422,911,809     | 1.57% |
| CO 排放量(g)               | 62,190,441,730    | 63,165,869,494    | 1.57% | 63,421,440,327    | 1.98% |
| HC 排放量(g)               | 31,097,613,089    | 31,637,162,520    | 1.74% | 31,797,896,073    | 2.25% |
| CO <sub>2</sub> 排放量(kg) | 4,203,870,967,018 | 4,368,762,609,724 | 3.92% | 4,448,929,265,014 | 5.83% |
| 能源消耗量(l)                | 85,654,830        | 88,629,741        | 3.47% | 89,673,147        | 4.69% |

## 第七章 汽機車管理策略決策支援系統

### 7.1 系統簡介

由於整合模式所包含的模式數量眾多且關係複雜，使模式操作繁複，為彰顯本模式的政策效果，兼顧操作的便利性，以提昇模式輸出結果的易讀性。本研究乃進一步建構一套「汽機車管理策略決策支援系統」，俾將前述相關模式（含模式架構、模式變數及參數設定）均納入模式的資料庫中，並將有效問卷資料納入資料庫內，最後建立各模式、變數、參數及資料間的輸出輸入關係，展現輸出結果。

本決策支援主要係依據汽機車持有使用模式之整合架構建立，模式包括：全國型及區域型汽機車持有與使用模式、汽機車車型車齡選擇模式，與替代能源車輛選擇模式，各模式的關聯如圖 7.1 所示。藉由表 6.1 所列的各項政策（策略）納入系統之中，提供以模擬分析之用。以下即簡單介紹本系統的輸入、輸出項目與其界面。

#### 1. 歡迎界面

本系統係利用 Flash 程式所撰寫而成。系統首頁為一歡迎界面（如圖 7.1），界面上方標示五項點選功能：(1)實行政策（選擇全國或區域性模式，進行政策模擬）。(2)建議管理策略（依使用者設定的能耗與排污減量目標，系統透過成本效益評估，提供最佳管理策略之建議，並將於下一年度建置）。(3)模式校估結果（提供模式庫所包含內容，包括整合模式架構、各子模式的模式定式）。(4)系統建置目的（說明本系統建置的主要用途）。(5)操作方法（說明本系統對政策模擬之操作）。



圖 7.1 本決策支援系統之首頁

## 2. 系統輸入界面

點選下拉實施政策之後，選擇全國或區域型模式進行分析，其輸入界面如圖 7.3 所示，可區分為汽車模式、機車模式以及移轉明細等三項標籤，其中移轉明細表示當政策改變時，汽、機車間相互移轉情形。圖 7.2 為汽車模式的輸入界面，機車模式的移轉明細輸入界面與汽車模式無異。

圖 7.2 模式輸入界面

透過界面中列出了油價成本、牌照稅與燃料費、保險費等，共計 9 項的管理政策，透過決策支援系統反應出不同政策施行下，對於家戶選擇行為變化的情形。輸入項目係採用勾選之方式，選擇單一政策，以瞭解該政策之影響；介面亦能同時勾選多項管理政策，反應不同管理策略的交互作用及合併效果。有關汽車模式的各項係數設定可經由點選圖 7.2 之係數設定顯示，顯示畫面如圖 7.3 所示，其中包含汽車持有模式、車型車齡模式以及各項污染排放(包含 NOX、CO、HC 與 CO<sub>2</sub>)與燃油效率等係數設定項目。至於機車模式係數設定則可於機車模式輸入界面點選顯示。



圖 7.3 汽車模式係數設定顯示畫面

關於模式所匯入之資料設定可由圖 7.3 之數值設定顯示，其中汽車模式之數值設定如圖 7.4 所示，其中包含汽車持有模式、車型車齡模式等數值設定項目。至於機車模式數值設定則可於機車模式輸入界面點選顯示。



圖 7.4 汽車模式數值設定顯示畫面

### 3.系統輸出界面

當輸入完畢後按下計算鍵後，系統即以自動輸出實施該政策前後的總行駛里

程、污染排放量，以及能源消耗量的總量及變動量（比例），如圖 7.5 所示。



圖 7.5 系統輸出界面

圖 7.5 為設定油價上升 50% 之時，汽車的總行駛公里、污染排放量，以及能源消耗量之輸出變動情況。另一方面，可再依據使用者需要點選行駛里程明細（各車型及車齡的駕駛里程分佈狀況）、污染能耗明細（污染排放及能源消耗前後總量及減量），以及查詢變動量（變動量及百分比）按鍵進一步了解，以至於各項明細經由點選而得的畫面分別如圖 7.6 至 7.8 所示。

| 汽車行駛公里數 |                      |       |         | 新 購 車 輛 |           | 設 置 持 有 車 輛 |                |
|---------|----------------------|-------|---------|---------|-----------|-------------|----------------|
| 方案      | cc                   | 車 齡   | 行 駛 公 里 | 比 例     | 總 行 駛 公 里 | 比 例         | 總 行 駛 公 里      |
| 1       | 1200cc ↓             | 5 年 ↓ | 6,243   | 1.1%    | 95,395    | 0.97%       | 371,448,895    |
| 2       | 1200cc ↓             | 5 年 ↑ | 6,013   | 0.9%    | 5,394     | 1.97%       | 990,246,381    |
| 3       | 1201cc ↑<br>1800cc ↓ | 5 年 ↓ | 9,480   | 48.98%  | 445,918   | 18.89%      | 877,517        |
| 4       | 1201cc ↑<br>1800cc ↓ | 5 年 ↑ | 6,532   | 7.5%    | 68,246    | 38.53%      | 1,708,678      |
| 5       | 1801cc ↑<br>2400cc ↓ | 5 年 ↓ | 9,104   | 26.86%  | 262,785   | 10.67%      | 485,885        |
| 6       | 1801cc ↑<br>2400cc ↓ | 5 年 ↑ | 7,876   | 3.6%    | 32,800    | 21.7%       | 1,010,378      |
| 7       | 2401cc ↑             | 5 年 ↓ | 10,825  | 6.46%   | 59,842    | 2.38%       | 110,381        |
| 8       | 2401cc ↑             | 5 年 ↑ | 7,616   | 2.16%   | 95,840    | 4.88%       | 225,102        |
|         |                      | 合計    | —       | 100%    | 910,422   | 100%        | 36,226,395,487 |

圖 7.6 汽車行駛里程明細顯示畫面

**污排及能耗**

| 項目            | 變動前總量           | 變動後總量           | 變動量     |
|---------------|-----------------|-----------------|---------|
| NOx (單位: 千克)  | 16,325,447      | 14,001,239      | -23.87% |
| CO (單位: 千克)   | 50,595,366      | 38,571,609      | -23.77% |
| HC (單位: 千克)   | 26,290,709      | 22,449,247      | -23.36% |
| CO2 (單位: 千克)  | 126,629,701,437 | 100,629,216,581 | -22.50% |
| 能源 (單位: 百萬公升) | 5,960           | 4,599           | -22.70% |

回上一頁

圖 7.7 污染與能耗明細顯示畫面

**各項變動量**

|        |                    |      |        |   |
|--------|--------------------|------|--------|---|
| 總行駛公里： | -12,912.00         | 百萬公里 | -22.50 | % |
| 污染排放量： |                    |      |        |   |
| NOx    | -4,330,298.00      | 千克   | -23.87 | % |
| CO     | -12,023,757.00     | 千克   | -23.77 | % |
| HC     | -6,341,456.00      | 千克   | -23.36 | % |
| CO2    | -29,219,432.856.00 | 千克   | -22.50 | % |
| 能源消耗量： | -1,351.00          | 百萬公升 | -22.70 | % |

回上一頁

圖 7.8 各項變動量與百分比明細顯示畫面

## 7.2 系統操作說明

研究在 7.1 節概略介紹汽機車管理決策支援系統的各项顯示界面，以下針對系統各項目進行操作說明。

### 一、政策模擬

#### 步驟 1：選擇模擬政策之實施地區

進行政策模擬之時，首先點選本系統界面上方的實行政策，點選同時將會出現下拉式選單，如圖 7.9 所示。若欲進行全國性之政策模擬則點選全國模式；若欲分別針對台灣地區 23 縣市進行政策模擬，則點選區域模式，此時會出現一台灣圖形界面，如圖 7.10 所示，並於欲分析的縣市上方進行選取。

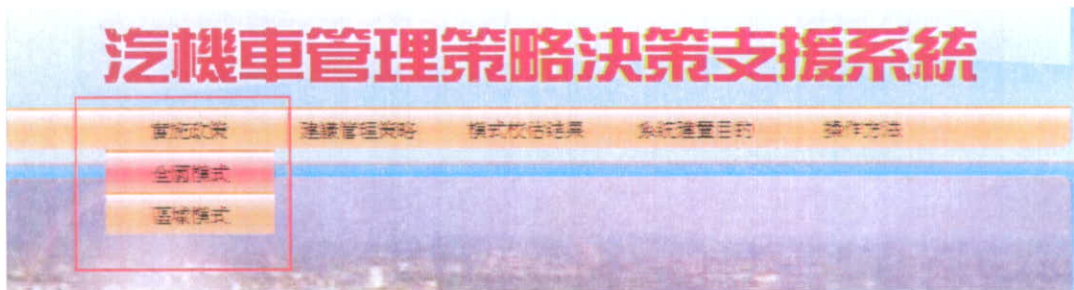


圖 7.9 模擬政策之範圍選取方式

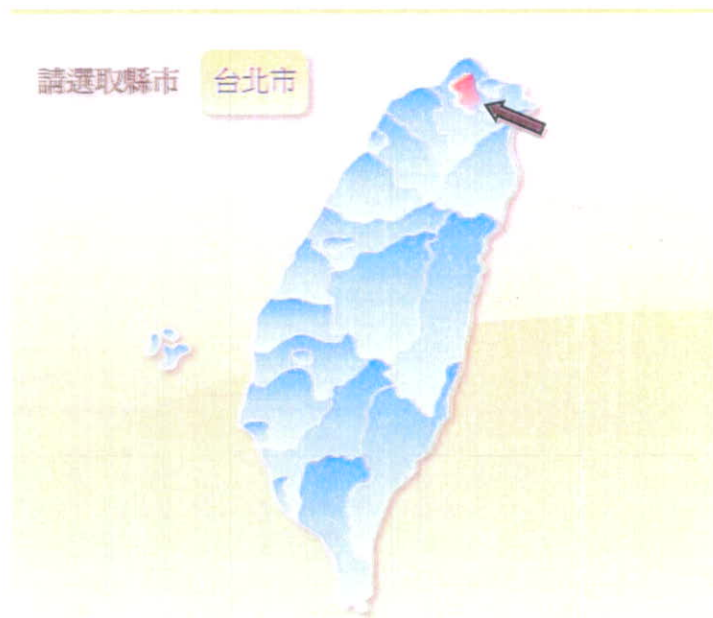


圖 7.10 模擬政策之區域(縣市)選取方式

### 步驟 2：選擇欲分析之政策

選擇完欲分析的範圍後，將進入主畫面，此畫面可依不同政策進行預測，首先須勾選欲分析的政策後，並在該政策後方之下拉式選單選擇調整方向(上升或下降)，再填入欲分析的數值(以百分比設定，此以 96 年問卷調查期間為基準，未來將開放填入實際數值)。在此僅以油價上升 50% 對汽車模式的影響為例，其於系統輸入後的界面如圖 7.11 所示。



圖 7.11 油價上升 50%之政策模擬設定界面

### 步驟 3：點選計算鍵以顯示政策模擬結果

按下計算鍵即可計算實施政策前後的汽機車及其移轉之行駛里程、污染排放量，以及能源消耗量，俾供政府部門進行後續地政策分析，至於汽、機車及其移轉之情形可分別點選汽車模式、機車模式與移轉明細進行查看。

### 步驟 4：點選重設鍵重新進行政策設定

按下重設鍵即可重回主要畫面，並重新進行政策模擬之設定，如圖 7.12 所示。

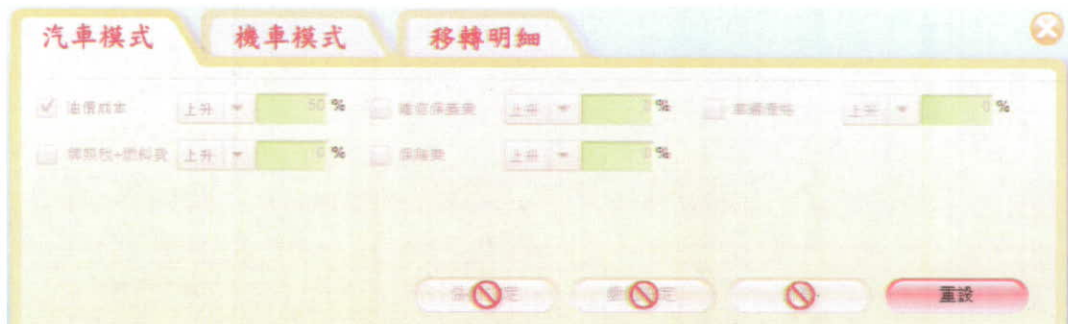


圖 7.12 欲重新設定之顯示畫面

## 二、模式介紹

點選”模式校估結果”可查看整體模式架構與各模式的關聯性，本系統即以此模式架構進行汽、機車的行駛里程數與污染能耗量之計算。

## 三、系統建置目的說明

點選”系統建置目的”可查看本研究案之基本宗旨與本系統之建置目的及用途，以及建置本系統的必要性。

## 四、操作方法說明

點選”操作方法”可查看本系統之各項操作說明，並以影片方式說明操作步驟以供參考。



### 7.3 政策分析

汽機車管理策略決策支援系統之目的為提供政策分析之用，在此列舉數例以供政府部門作為參考。

#### 7.3.1 全國型模式

##### 1. 燃油價格上漲 50%

##### (1) 汽車變動情形

油價上漲 50% 之時，則預期全國汽車的行駛里程將會下降，而下降之行駛里程將會移轉至機車，故機車的行駛里程將會上升，由汽機車管理策略決策支援系統得知當油價上漲 50% 時之汽車行駛里程及污染能耗變動情形如圖 7.13 所示，由圖中顯示油價未上漲之前，汽車總行駛里程數為 57,375 百萬公里，而當油價上漲 50% 後，則汽車總行駛里程數降為 44,463 百萬公里，而污染能耗量亦呈現下降之趨勢，其中 NO<sub>x</sub> 由 18,389,447 千克降至 14,001,239 千克，CO 由 50,595,366 千克降至 38,571,609 千克，HC 由 29,290,703 千克降至 22,449,247 千克，至於 CO<sub>2</sub> 則由 129,839,701,437 千克下降至 100,620,218,581 千克，能源消耗量由 5,950 百萬公升下降至 4,599 百萬公升。

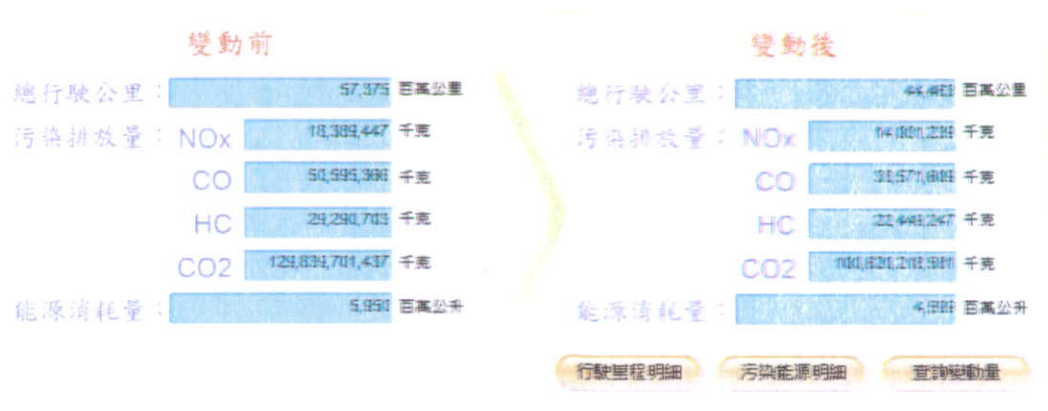


圖 7.13 油價上漲 50% 之汽車行駛里程及污染能耗量變動情形顯示界面

進一步觀察不同車型車齡下，決策支援系統計算得到的汽車行駛里程變動情形如圖 7.14 與圖 7.15 所示，由二圖比較發現各車型車齡的方案於油價上漲 50% 之後，其新購與持續持有汽車行駛里程數均會降低，且偏向購買 5 年以下之新車比例會上升，即選擇油耗量較低汽車之比例將會增加。

### 汽車行駛公里數

| 方案 | c.c.               | 車齡  | 行駛公里   | 比例     | 新購車輛    |                | 持續持有車輛 |           |                |
|----|--------------------|-----|--------|--------|---------|----------------|--------|-----------|----------------|
|    |                    |     |        |        | 車輛數     | 總行駛公里          | 比例     | 車輛數       | 總行駛公里          |
| 1  | 1200cc↓            | 5年↓ | 10,252 | 1.78%  | 16,176  | 165,656,502    | 0.97%  | 45,060    | 461,954,134    |
| 2  | 1200cc↓            | 5年↑ | 7,881  | 0.82%  | 5,653   | 44,552,046     | 1.97%  | 91,514    | 721,234,026    |
| 3  | 1201cc↑<br>1800cc↓ | 5年↓ | 11,698 | 47.91% | 436,177 | 5,102,235,470  | 16.86% | 677,517   | 10,264,865,763 |
| 4  | 1201cc↑<br>1800cc↓ | 5年↑ | 8,795  | 7.54%  | 66,643  | 603,695,766    | 36.53% | 1,789,675 | 15,741,444,325 |
| 5  | 1801cc↑<br>2400cc↓ | 5年↓ | 11,602 | 29.25% | 266,340 | 3,090,031,982  | 10.67% | 495,665   | 5,750,622,147  |
| 6  | 1801cc↑<br>2400cc↓ | 5年↑ | 10,145 | 3.7%   | 33,672  | 341,605,235    | 21.75% | 1,010,376 | 10,250,348,375 |
| 7  | 2401cc↑            | 5年↓ | 13,136 | 6.79%  | 61,643  | 612,340,990    | 2.36%  | 110,561   | 1,452,276,006  |
| 8  | 2401cc↑            | 5年↑ | 10,403 | 2.41%  | 21,926  | 226,120,117    | 4.65%  | 225,302   | 2,343,646,697  |
|    |                    | 小計  | —      | 100%   | 910,434 | 10,366,436,090 | 100%   | 4,645,670 | 46,966,595,697 |

圖 7.14 各汽車車型與車齡方案於油價未上漲時之行駛里程明細顯示界面

### 汽車行駛公里數

| 方案 | c.c.               | 車齡  | 行駛公里   | 比例     | 新購車輛    |               | 持續持有車輛 |           |                |
|----|--------------------|-----|--------|--------|---------|---------------|--------|-----------|----------------|
|    |                    |     |        |        | 車輛數     | 總行駛公里         | 比例     | 車輛數       | 總行駛公里          |
| 1  | 1200cc↓            | 5年↓ | 8,243  | 1.8%   | 16,395  | 135,150,940   | 0.97%  | 45,060    | 371,446,695    |
| 2  | 1200cc↓            | 5年↑ | 6,013  | 0.59%  | 5,394   | 32,432,690    | 1.97%  | 91,514    | 550,249,391    |
| 3  | 1201cc↑<br>1800cc↓ | 5年↓ | 9,480  | 48.96% | 445,916 | 4,227,296,761 | 16.86% | 677,517   | 6,316,849,590  |
| 4  | 1201cc↑<br>1800cc↓ | 5年↑ | 6,532  | 7.5%   | 66,249  | 445,795,440   | 36.53% | 1,789,675 | 11,691,279,162 |
| 5  | 1801cc↑<br>2400cc↓ | 5年↓ | 9,104  | 26.86% | 262,795 | 2,392,572,070 | 10.67% | 495,665   | 4,512,697,103  |
| 6  | 1801cc↑<br>2400cc↓ | 5年↑ | 7,676  | 3.6%   | 32,800  | 256,392,405   | 21.75% | 1,010,376 | 7,956,557,459  |
| 7  | 2401cc↑            | 5年↓ | 10,026 | 6.49%  | 59,042  | 562,066,697   | 2.36%  | 110,561   | 1,106,737,019  |
| 8  | 2401cc↑            | 5年↑ | 7,615  | 2.16%  | 19,840  | 151,072,696   | 4.65%  | 225,302   | 1,715,577,026  |
|    |                    | 小計  | —      | 100%   | 910,433 | 6,234,603,199 | 100%   | 4,645,670 | 36,226,395,467 |

圖 7.15 各汽車車型車齡方案於油價上漲 50%時之行駛里程明細顯示界面

由決策支援系統計算而得之汽車污染能耗量明細(圖 7.16)，可看出油價上漲 50%後與未上漲前，污染與能耗量下降百分比介於 22.5%至 23.9%；估若油價上漲 50%將使污染及能耗量下降約 2 成左右。

## 污排及能耗

| 項目            | 變動前總量           | 變動後總量           | 變動量     |
|---------------|-----------------|-----------------|---------|
| NOx (單位: 千克)  | 18,389,447      | 14,001,239      | -23.87% |
| CO (單位: 千克)   | 50,595,366      | 38,571,609      | -23.77% |
| HC (單位: 千克)   | 29,290,703      | 22,449,247      | -23.36% |
| CO2 (單位: 千克)  | 129,839,701,437 | 100,620,218,581 | -22.50% |
| 能源 (單位: 百萬公升) | 5,950           | 4,599           | -22.70% |

圖 7.16 油價上漲 50% 之汽車污染及能耗變動量明細顯示界面

### (2) 機車變動情形(不含移轉)

在尚未考慮當油價等使用成本上漲將促使汽車行駛里程移轉至機車情形時，則原機車使用者在油價等使用成本上漲之際理應減少其使用量，根據該論點且由汽機車管理策略決策支援系統得知，當油價上漲 50% 時，機車行駛里程及污染能耗變動情形如圖 7.17 所示。從圖中顯示油價未上漲之前機車總行駛里程數為 54,899 百萬公里，油價上漲 50% 後則機車總行駛里程數降為 51,871 百萬公里，而污染能耗量亦呈現降低的趨勢，其中 NO<sub>x</sub> 由 26,074,655 千克降至 24,434,733 千克，CO 由 175,656,688 千克降至 164,745,979 千克，HC 由 88,122,905 千克降至 82,694,619 千克，至於 CO<sub>2</sub> 則由 124,235,400,108 千克降至 117,385,122,051 千克，而能源消耗量由 2,495 百萬公升降至 2,353 百萬公升。

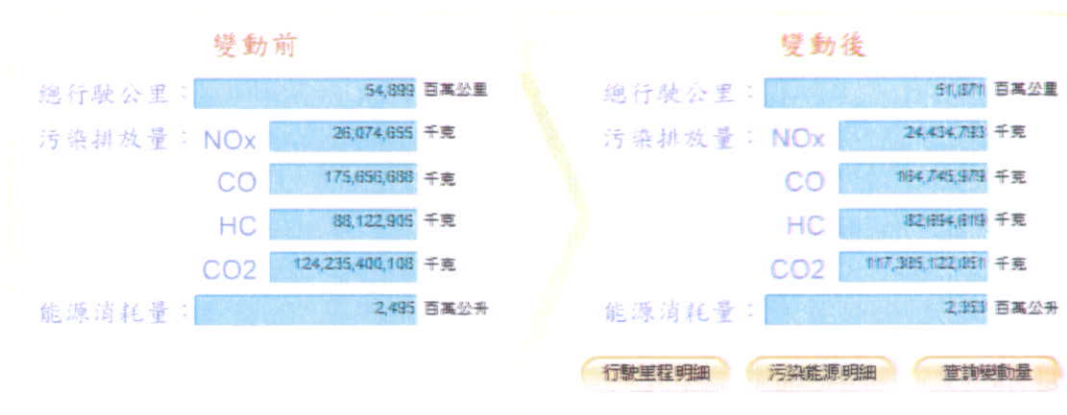


圖 7.17 油價上漲 50% 之機車行駛里程及污染能耗量變動情形顯示界面(不含移轉)

進一步觀察不同車型車齡下，由決策支援系統所計算得的機車行駛里程變動情形如圖 7.18 與圖 7.19 所示，二圖比較發現各車型車齡之方案於油價上漲 50% 之後，其新購與持續持有之機車行駛里程於未考量移轉過程之情形下，均呈現下降之趨勢。

機車行駛公里數

| 方案 | c.c.            | 車齡  | 平均年行車 | 比例      | 新購車輛      |               | 持續持有車輛  |            |                |
|----|-----------------|-----|-------|---------|-----------|---------------|---------|------------|----------------|
|    |                 |     |       |         | 車輛數       | 總行駛公里         | 比例      | 車輛數        | 總行駛公里          |
| 1  | 90cc↓           | 3年↑ | 3,726 | 5.86 %  | 114,988   | 426,447,515   | 4.94 %  | 592,629    | 2,208,163,180  |
| 2  | 90cc↓           | 3年↓ | 3,090 | 3.68 %  | 72,129    | 222,902,550   | 17.26 % | 2,070,582  | 6,388,785,615  |
| 3  | 91cc↑<br>125cc↓ | 3年↑ | 4,535 | 64.18 % | 1,259,096 | 5,709,647,732 | 16.23 % | 1,947,019  | 6,629,171,649  |
| 4  | 91cc↑<br>125cc↓ | 3年↓ | 3,856 | 18.85 % | 369,784   | 1,425,998,255 | 56.76 % | 6,809,199  | 26,258,202,382 |
| 5  | 125cc↑          | 3年↑ | 5,232 | 6.27 %  | 123,019   | 643,625,527   | 1.07 %  | 126,362    | 671,579,673    |
| 6  | 125cc↑          | 3年↓ | 4,459 | 1.16 %  | 22,707    | 101,258,476   | 3.74 %  | 446,666    | 2,000,759,042  |
|    |                 | 小計  | ---   | 100 %   | 1,961,723 | 8,531,880,055 | 100 %   | 11,996,421 | 46,386,661,751 |

圖 7.18 各機車車型與車齡方案於油價未上漲時之行駛里程明細顯示界面

機車行駛公里數

| 方案 | c.c.            | 車齡  | 平均年行車 | 比例      | 新購車輛      |               | 持續持有車輛  |            |                |
|----|-----------------|-----|-------|---------|-----------|---------------|---------|------------|----------------|
|    |                 |     |       |         | 車輛數       | 總行駛公里         | 比例      | 車輛數        | 總行駛公里          |
| 1  | 90cc↓           | 3年↑ | 3,645 | 5.89 %  | 115,623   | 421,426,585   | 4.94 %  | 592,629    | 2,180,022,418  |
| 2  | 90cc↓           | 3年↓ | 2,875 | 3.45 %  | 67,801    | 194,344,482   | 17.26 % | 2,070,582  | 5,952,665,563  |
| 3  | 91cc↑<br>125cc↓ | 3年↑ | 4,363 | 64.85 % | 1,272,202 | 5,550,202,992 | 16.23 % | 1,947,019  | 6,494,209,767  |
| 4  | 91cc↑<br>125cc↓ | 3年↓ | 3,807 | 18.4 %  | 360,886   | 1,301,720,653 | 56.76 % | 6,809,199  | 24,590,764,111 |
| 5  | 125cc↑          | 3年↑ | 5,002 | 6.27 %  | 123,079   | 615,634,509   | 1.07 %  | 126,362    | 642,059,789    |
| 6  | 125cc↑          | 3年↓ | 4,200 | 1.14 %  | 22,331    | 93,800,767    | 3.74 %  | 446,666    | 1,884,609,910  |
|    |                 | 小計  | ---   | 100 %   | 1,961,722 | 8,177,131,986 | 100 %   | 11,996,421 | 43,694,331,576 |

圖 7.19 各機車車型車齡方案於油價上漲 50%時之行駛里程明細顯示界面(不含移轉)

由決策支援系統計算而得之機車污染能耗量明細(圖 7.20),可觀察油價上漲 50%後與未上漲之前,在未考慮移轉過程情形下,機車污染與能耗量下降百分比介於 5.5%至 6.3%,而此下降比例相較於汽車,比較不明顯。

污排及能耗

| 項目           | 變動前總量           | 變動後總量           | 變動量    |
|--------------|-----------------|-----------------|--------|
| NOx (單位:千克)  | 26,074,655      | 24,434,793      | -6.29% |
| CO (單位:千克)   | 175,656,688     | 164,745,979     | -6.21% |
| HC (單位:千克)   | 88,122,905      | 82,694,619      | -6.16% |
| CO2 (單位:千克)  | 124,235,400,108 | 117,385,122,051 | -5.51% |
| 能源 (單位:百萬公升) | 2,495           | 2,353           | -5.70% |

圖 7.20 油價上漲 50%之機車污染及能耗變動量明細顯示界面(不含移轉)

### (3) 機車變動情形(含移轉)

油價等使用成本上漲時將促使汽車行駛里程移轉至機車，若將此情形加以考慮，則機車行駛里程將會提高，根據此論點且由汽機車管理策略決策支援系統得知，當油價上漲 50%時，其機車行駛里程及汙染能耗變動情形如圖 7.21 所示，由圖中顯示油價上漲 50%後，機車總行駛里程數增為 59,539 百萬公里，而汙染能耗量亦增加之趨勢，其中 NO<sub>x</sub> 增至 26,448,203 千克，CO 增至 179,409,422 千克，HC 增至 90,416,365 千克，至於 CO<sub>2</sub> 則增至 134,735,650,970 千克，而能源消耗量則上升至 2,669 百萬公升。

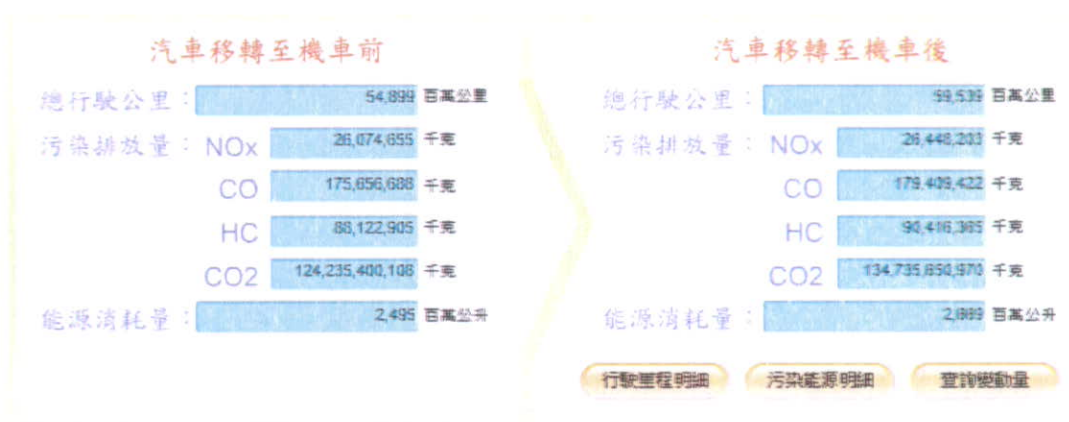


圖 7.21 油價上漲 50%之機車行駛里程及汙染能耗量變動情形顯示界面(含移轉)

進一步觀察於油價上漲 50%時，決策支援系統計算得到不同機車車型車齡類別下，行駛里程變動之情形(如圖 7.22)，從圖中發現各車型車齡方案中，新購機車的行駛里程於考量移轉過程之情形下，均呈現上升之趨勢。

| 移轉後總行駛公里數 |                 |     |       | 新購車輛    |           | 持續持有車輛         |         |            |                |
|-----------|-----------------|-----|-------|---------|-----------|----------------|---------|------------|----------------|
| 方案        | c.c.            | 車齡  | 平均年行駛 | 比例      | 車輛數       | 總行駛公里          | 比例      | 車輛數        | 總行駛公里          |
| 1         | 90cc↓           | 3年↑ | 3,645 | 5.89 %  | 115,623   | 873,321,607    | 4.94 %  | 592,623    | 2,160,022,416  |
| 2         | 90cc↓           | 3年↓ | 2,675 | 3.45 %  | 67,601    | 458,552,321    | 17.26 % | 2,070,562  | 5,952,665,563  |
| 3         | 91cc↑<br>125cc↓ | 3年↑ | 4,363 | 64.85 % | 1,272,202 | 10,522,381,145 | 16.23 % | 1,947,015  | 6,464,209,767  |
| 4         | 91cc↑<br>125cc↓ | 3年↓ | 3,607 | 16.4 %  | 360,885   | 2,712,181,580  | 56.76 % | 6,809,169  | 24,560,764,111 |
| 5         | 125cc↑          | 3年↑ | 5,002 | 6.27 %  | 123,075   | 1,096,686,983  | 1.07 %  | 128,362    | 642,059,789    |
| 6         | 125cc↑          | 3年↓ | 4,200 | 1.14 %  | 22,331    | 181,076,040    | 3.74 %  | 448,685    | 1,884,809,910  |
|           |                 | 小計  | ---   | 100 %   | 1,961,722 | 15,844,179,676 | 100 %   | 11,996,421 | 43,894,231,578 |

圖 7.22 各機車車型車齡方案於油價上漲 50%時之行駛里程明細顯示界面(含移轉)

而由決策支援系統計算而得之機車汙染能耗量明細(圖 7.20)可看出油價上漲 50%後與未上漲前，於考慮移轉過程之情形下，機車汙染與能耗量將會上升，且上升百分比介於 1.4%至 8.5%。

**污排及能耗**

| 項目                      | 變動前總量           | 變動後總量           | 變動量   |
|-------------------------|-----------------|-----------------|-------|
| NO <sub>x</sub> (單位:千克) | 26,074,655      | 26,448,203      | 1.43% |
| CO (單位:千克)              | 175,656,688     | 179,409,422     | 2.13% |
| HC (單位:千克)              | 88,122,905      | 90,416,365      | 2.60% |
| CO <sub>2</sub> (單位:千克) | 124,235,400,108 | 134,735,650,970 | 8.46% |
| 能源 (單位:百萬公升)            | 2,495           | 2,669           | 6.98% |

圖 7.23 油價上漲 50%之機車汙染及能耗變動量明細顯示界面(含移轉)

### 7.3.2 區域型模式

本系統區域型模式之建構以全國 23 縣市為基礎，本節將以臺北市之變動情況為例詳加說明。

#### 1. 燃油價格上漲 50%

##### (1) 臺北市汽車變動情形

若油價上漲 50%時，則預期臺北市汽車之行駛里程將會下降，而下降之行駛里程將會移轉至機車，故機車之行駛里程將會上升，由汽機車管理策略決策支援系統得知當油價上漲 50%時之汽車行駛里程及汙染能耗變動情形如圖 7.24 所示，由圖中顯示油價未上漲前，汽車總行駛里程數為 6,273 百萬公里，而當油價上漲 50%後，則汽車總行駛里程數降為 4,985 百萬公里，而汙染能耗量亦呈降低之趨勢，其中 NO<sub>x</sub> 由 2,008,116 千克降至 1,622,987 千克，CO 由 5,525,470 千克降至 4,460,353 千克，HC 由 3,199,986 千克降至 2,570,138 千克，至於 CO<sub>2</sub> 則由 14,195,803,105 千克降至 11,281,070,918 千克，而能源消耗量由 670 百萬公升降至 531 百萬公升。

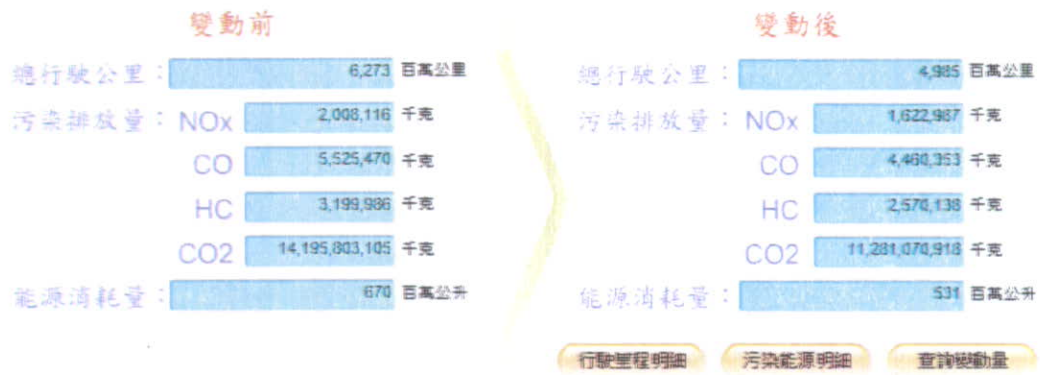


圖 7.24 油價上漲 50%之汽車行駛里程及污染能耗量變動情形顯示界面

進一步觀察不同車型車齡下，由決策支援系統所計算得之汽車行駛里程變動情形如圖 7.25 與圖 7.26 所示，比較二圖可發現各車型車齡的方案在油價上漲 50% 之後，其新購與持續持有汽車行駛里程數均會降低。

| 方案 | c.c.                 | 車齡   | 新購車輛   |         |         | 持續持有車輛        |         |         |               |
|----|----------------------|------|--------|---------|---------|---------------|---------|---------|---------------|
|    |                      |      | 行駛公里   | 比例      | 車輛數     | 總行駛公里         | 比例      | 車輛數     | 總行駛公里         |
| 1  | 1200cc ↓             | 5年 ↓ | 8,220  | 0.17 %  | 223     | 1,833,157     | 0.96 %  | 4,321   | 35,520,507    |
| 2  | 1200cc ↓             | 5年 ↑ | 9,595  | 0.03 %  | 40      | 383,817       | 1.97 %  | 8,867   | 85,082,659    |
| 3  | 1201cc ↑<br>1800cc ↓ | 5年 ↓ | 10,703 | 25.29 % | 32,747  | 350,467,011   | 18.89 % | 85,025  | 910,011,852   |
| 4  | 1201cc ↑<br>1800cc ↓ | 5年 ↑ | 11,063 | 0.35 %  | 456     | 5,044,808     | 38.53 % | 173,427 | 1,918,576,521 |
| 5  | 1801cc ↑<br>2400cc ↓ | 5年 ↓ | 10,820 | 31.94 % | 41,350  | 447,419,255   | 10.67 % | 48,027  | 519,688,374   |
| 6  | 1801cc ↑<br>2400cc ↓ | 5年 ↑ | 9,948  | 0.7 %   | 900     | 8,951,064     | 21.75 % | 97,899  | 973,686,891   |
| 7  | 2401cc ↑             | 5年 ↓ | 12,338 | 35.83 % | 46,389  | 572,325,144   | 2.38 %  | 10,713  | 132,171,835   |
| 8  | 2401cc ↑             | 5年 ↑ | 10,684 | 5.68 %  | 7,360   | 78,633,020    | 4.85 %  | 21,830  | 233,228,101   |
| 小計 |                      |      | ---    | 100 %   | 128,485 | 1,485,077,074 | 100 %   | 450,109 | 4,807,924,740 |

圖 7.25 各汽車車型與車齡方案於油價未上漲時之行駛里程明細顯示界面

| 汽車行駛公里數 |                    |     |       |        |         |               |        |         |               |  |
|---------|--------------------|-----|-------|--------|---------|---------------|--------|---------|---------------|--|
| 方案      | c.c.               | 車齡  | 新購車輛  |        |         |               | 持續持有車輛 |         |               |  |
|         |                    |     | 行駛公里  | 比例     | 車輛數     | 總行駛公里         | 比例     | 車輛數     | 總行駛公里         |  |
| 1       | 1200cc↓            | 5年↓ | 5,960 | 0.17%  | 222     | 1,323,029     | 0.96%  | 4,327   | 25,767,147    |  |
| 2       | 1200cc↓            | 5年↑ | 6,372 | 0.03%  | 40      | 334,666       | 1.97%  | 6,880   | 74,345,166    |  |
| 3       | 1201cc↑<br>1800cc↓ | 5年↓ | 8,316 | 25.29% | 32,577  | 270,962,710   | 18.89% | 65,152  | 706,260,942   |  |
| 4       | 1201cc↑<br>1800cc↓ | 5年↑ | 9,296 | 0.35%  | 454     | 4,221,256     | 38.53% | 173,686 | 1,614,918,717 |  |
| 5       | 1801cc↑<br>2400cc↓ | 5年↓ | 8,404 | 31.94% | 41,135  | 345,705,966   | 10.67% | 48,098  | 404,224,275   |  |
| 6       | 1801cc↑<br>2400cc↓ | 5年↑ | 7,774 | 0.7%   | 896     | 6,965,739     | 21.75% | 98,045  | 762,227,499   |  |
| 7       | 2401cc↑            | 5年↓ | 9,352 | 35.83% | 46,148  | 431,596,241   | 2.38%  | 10,729  | 100,342,292   |  |
| 8       | 2401cc↑            | 5年↑ | 8,011 | 5.68%  | 7,322   | 58,654,066    | 4.85%  | 21,863  | 175,137,099   |  |
|         |                    | 小計  | —     | 100%   | 128,794 | 1,119,763,895 | 100%   | 450,780 | 3,865,243,139 |  |

圖 7.26 各汽車車型車齡方案於油價上漲 50%時之行駛里程明細顯示界面

從決策支援系統計算而得之汽車污染能耗量明細(圖 7.27)，可觀察油價上漲 50%後與未上漲前，污染與能耗量下降百分比介於 19.18%至 20.74%，推估若油價上漲 50%將使污染及能耗量下降約 2 成左右。

| 污排及能耗                   |                |                |         |
|-------------------------|----------------|----------------|---------|
| 項目                      | 變動前總量          | 變動後總量          | 變動量     |
| NO <sub>x</sub> (單位:千克) | 2,008,116      | 1,622,987      | -19.18% |
| CO (單位:千克)              | 5,525,470      | 4,460,353      | -19.28% |
| HC (單位:千克)              | 3,199,986      | 2,570,138      | -19.68% |
| CO <sub>2</sub> (單位:千克) | 14,195,803,105 | 11,281,070,918 | -20.53% |
| 能源 (單位:百萬公升)            | 670            | 531            | -20.74% |

圖 7.27 油價上漲 50%之汽車污染及能耗變動量明細顯示界面

## (2) 機車變動情形(不含移轉)

在尚未考慮當油價等使用成本上漲將促使汽車行駛里程移轉至機車之情形時，則機車使用者在油價等使用成本上漲之際理應減少其使用量，根據該論點且從汽機車管理策略決策支援系統得知，當油價上漲 50%時，機車行駛里程及污染能耗變動情形如圖 7.28 所示，圖中顯示油價未上漲之前機車總行駛里程數為 9986 百萬公里，油價上漲 50%後則機車總行駛里程數降為 9774 百萬公里，污染能耗量亦呈降低之趨勢，其中 NO<sub>x</sub> 由 4642459 千克降至 4527446 千克，CO 由 31342811 千克降至 30577582 千克，HC 由 15746573 千克降至 15365856 千克，至於 CO<sub>2</sub> 則由 22599412889 千克降至 22118950562 千克，而能源消耗量由 454 百萬公升降



至 444 百萬公升。

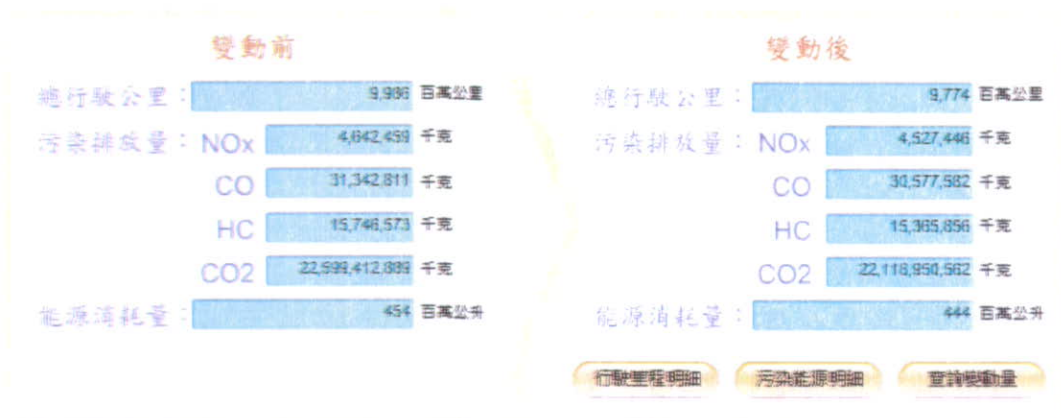


圖 7.28 油價上漲 50% 之機車行駛里程及污染能耗量變動情形顯示界面(不含移轉)

進一步觀察不同車型車齡之下，由決策支援系統所計算得到的機車行駛里程變動情形如圖 7.29 與圖 7.30 所示，比較二圖發現各車型車齡之方案於油價上漲 50% 之後，其新購與持續持有之機車行駛里程於未考量移轉過程之情形下，均呈現下降之趨勢。

| 機車行駛公里數 |                   |      |        |         | 新購車輛    |               | 持續持有車輛  |         |               |
|---------|-------------------|------|--------|---------|---------|---------------|---------|---------|---------------|
| 方案      | c.c.              | 車齡   | 平均年行駛  | 比例      | 車輛數     | 總行駛公里         | 比例      | 車輛數     | 總行駛公里         |
| 1       | 90cc ↓            | 3年 ↑ | 7,621  | 0.27 %  | 464     | 3,638,363     | 4.86 %  | 42,803  | 326,183,894   |
| 2       | 90cc ↓            | 3年 ↓ | 7,479  | 0.14 %  | 280     | 1,944,432     | 15.92 % | 140,211 | 1,048,579,588 |
| 3       | 91cc ↑<br>125cc ↓ | 3年 ↑ | 11,176 | 48.25 % | 87,583  | 978,788,455   | 17.26 % | 152,013 | 1,698,829,332 |
| 4       | 91cc ↑<br>125cc ↓ | 3年 ↓ | 8,945  | 13.55 % | 24,598  | 220,008,448   | 98.58 % | 498,313 | 4,457,353,640 |
| 5       | 125cc ↑           | 3年 ↑ | 10,288 | 23.96 % | 43,482  | 447,496,329   | 1.28 %  | 11,097  | 114,178,855   |
| 6       | 125cc ↑           | 3年 ↓ | 11,232 | 13.82 % | 25,093  | 281,854,288   | 4.12 %  | 38,288  | 407,578,280   |
| 小計      |                   |      |        | 100 %   | 181,508 | 1,933,780,236 | 100 %   | 890,723 | 8,052,703,587 |

圖 7.29 各機車車型與車齡方案於油價未上漲時之行駛里程明細顯示界面

### 機車行駛公里數

| 方案 | c.c.            | 車齡  | 平均年行里  | 比例      | 新購車輛    |               | 持續持有車輛  |         |               |
|----|-----------------|-----|--------|---------|---------|---------------|---------|---------|---------------|
|    |                 |     |        |         | 車輛數     | 總行駛公里         | 比例      | 車輛數     | 總行駛公里         |
| 1  | 90cc↓           | 3年↑ | 7,485  | 0.27 %  | 484     | 3,622,523     | 4.86 %  | 42,803  | 320,361,266   |
| 2  | 90cc↓           | 3年↓ | 7,416  | 0.14 %  | 260     | 1,926,217     | 15.92 % | 140,211 | 1,039,835,443 |
| 3  | 91cc↑<br>125cc↓ | 3年↑ | 11,084 | 48.25 % | 87,583  | 970,779,674   | 17.26 % | 152,013 | 1,684,926,931 |
| 4  | 91cc↑<br>125cc↓ | 3年↓ | 8,850  | 13.95 % | 24,596  | 212,765,304   | 56.58 % | 496,313 | 4,310,808,104 |
| 5  | 126cc↑          | 3年↑ | 10,018 | 23.96 % | 43,492  | 435,714,006   | 1.26 %  | 11,097  | 111,172,592   |
| 6  | 126cc↑          | 3年↓ | 11,119 | 13.82 % | 25,093  | 279,001,926   | 4.12 %  | 36,286  | 403,453,711   |
|    |                 | 小計  | ---    | 100 %   | 181,506 | 1,903,811,654 | 100 %   | 880,723 | 7,670,360,047 |

圖 7.30 各機車車型車齡方案於油價上漲 50%時之行駛里程明細顯示界面(不含移轉)

由決策支援系統計算而得之機車污染能耗量明細(圖 7.31)可觀察油價上漲 50%後與未上漲前，在未考慮移轉過程之情形下，機車污染與能耗量下降百分比介於 2.12%至 2.48%，此下降比例相較於汽車而言相較不顯著。

### 污排及能耗

| 項目                       | 變動前總量          | 變動後總量          | 變動量    |
|--------------------------|----------------|----------------|--------|
| NO <sub>x</sub> (單位: 千克) | 4,642,459      | 4,527,446      | -2.48% |
| CO (單位: 千克)              | 31,342,811     | 30,577,582     | -2.44% |
| HC (單位: 千克)              | 15,746,573     | 15,365,856     | -2.41% |
| CO <sub>2</sub> (單位: 千克) | 22,599,412,889 | 22,116,950,562 | -2.12% |
| 能源 (單位: 百萬公升)            | 454            | 444            | -2.20% |

圖 7.31 油價上漲 50%之機車污染及能耗變動量明細顯示界面(不含移轉)

### (3) 機車變動情形(含移轉)

由於油價等使用成本上漲時將促使汽車行駛里程移轉至機車，若將此情形加以考慮，則機車行駛里程將會上升，根據此論點且由汽機車管理策略決策支援系統得知，當油價上漲 50%時，其機車行駛里程及污染能耗變動情形如圖 7.32 所示，由圖中顯示，油價上漲 50%後，機車總行駛里程數增為 10,268 百萬公里，而污染能耗量亦增加之趨勢，其中 NO<sub>x</sub> 增至 4,668,106 千克，CO 增至 31,588,579 千克，HC 增至 15,894,122 千克，至於 CO<sub>2</sub> 則增至 23,236,458,883 千克，而能源消耗量則上升至 465 百萬公升。

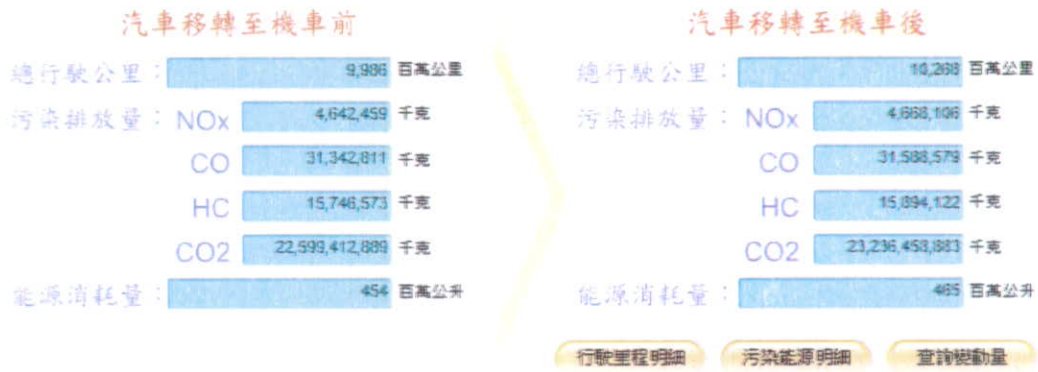


圖 7.32 油價上漲 50% 之機車行駛里程及污染能耗量變動情形顯示界面(含移轉)

進一步觀察於油價上漲 50% 時，由決策支援系統所計算得不同機車車型車齡類別下，其行駛里程變動情形(如圖 7.33)，從圖中發現各車型車齡的方案中，新購機車的行駛里程在考量移轉過程之情形下，均呈現上升的趨勢。

| 移轉後總行駛公里數 |                   |      |        | 新購車輛    |         | 持續持有車輛        |         |         |               |
|-----------|-------------------|------|--------|---------|---------|---------------|---------|---------|---------------|
| 方案        | c.c.              | 車齡   | 平均年行駛  | 比例      | 車輛數     | 總行駛公里         | 比例      | 車輛數     | 總行駛公里         |
| 1         | 90cc ↓            | 3年 ↑ | 7,485  | 0.27 %  | 484     | 4,938,488     | 4.86 %  | 42,803  | 320,361,266   |
| 2         | 90cc ↓            | 3年 ↓ | 7,416  | 0.14 %  | 260     | 2,635,426     | 15.92 % | 140,211 | 1,039,835,443 |
| 3         | 91cc ↑<br>125cc ↓ | 3年 ↑ | 11,084 | 48.25 % | 87,583  | 1,209,081,010 | 17.26 % | 152,013 | 1,684,926,931 |
| 4         | 91cc ↑<br>125cc ↓ | 3年 ↓ | 6,650  | 13.55 % | 24,596  | 279,662,238   | 56.58 % | 496,313 | 4,310,606,104 |
| 5         | 126cc ↑           | 3年 ↑ | 10,016 | 23.96 % | 43,492  | 554,041,018   | 1.26 %  | 11,097  | 111,172,562   |
| 6         | 126cc ↑           | 3年 ↓ | 11,119 | 13.82 % | 25,093  | 347,270,674   | 4.12 %  | 36,286  | 403,453,711   |
| 小計        |                   |      | —      | 100 %   | 161,508 | 2,397,628,855 | 100 %   | 880,723 | 7,670,390,047 |

圖 7.33 各機車車型車齡方案於油價上漲 50% 時之行駛里程明細顯示界面(含移轉)

從決策支援系統計算而得，機車污染能耗量明細(圖 7.34)可觀測油價上漲 50% 後與未上漲前，在考慮移轉過程之情形下，機車污染與能耗量將會提高，且提高百分比介於 0.56% 至 2.42%。

### 污排及能耗

| 項目            | 變動前總量          | 變動後總量          | 變動量   |
|---------------|----------------|----------------|-------|
| NOx (單位: 千克)  | 4,642,459      | 4,668,106      | 0.56% |
| CO (單位: 千克)   | 31,342,811     | 31,588,579     | 0.79% |
| HC (單位: 千克)   | 15,746,573     | 15,894,122     | 0.93% |
| CO2 (單位: 千克)  | 22,599,412,889 | 23,236,458,883 | 2.81% |
| 能源 (單位: 百萬公升) | 454            | 465            | 2.42% |

圖 7.34 油價上漲 50% 之機車污染及能耗變動量明細顯示界面(含移轉)



## 第八章 第二波問卷調查

本年期的調查計畫包括三項：追蹤調查、擴大調查及重點調查。其中，追蹤調查係針對上一年期回收有效問卷之受訪者進行調查，以瞭解其一年內汽機車持有使用行為的變化。擴大調查則因應追蹤調查回收有效問卷遞減問題，重新抽樣（第一年期抽樣之 9 萬份以外的車籍資料），以作為第三年期追蹤樣本之基礎。重點抽樣則針對一年內新購車輛之車主，進行調查，同樣也作為第三年期之追蹤樣本基礎。以下針對問卷內容之設計及調查計畫之研擬分述如下。

### 8.1 問卷內容設計

本次問卷調查雖分為追蹤、擴大及重點三種，但因擴大及重點之問卷內容相同，故僅有兩份問卷須加以設計。

#### 8.1.1 追蹤問卷設計

問卷表頭首先標明調查委託與執行之機關（交通部運輸研究所委託，交通大學交通運輸研究所執行）、注意事項及調查說明，提供受訪者明確之調查目的與正確的填答方式，以利於有效問卷之產生，以提升問卷調查的效率。問卷調查之對象可透過抽樣車輛主要駕駛人為調查對象，目的在使能調查實際車輛使用者，其能清楚掌握車輛之使用情形下，正確填答此調查問卷（問卷內容詳如附錄六及七）。

第一部份為追蹤上一年期之受訪者目前所使用車輛情形，其主要分為三類，其一為該受訪者所使用車輛與去年相同，亦即仍使用原車；其二為透過購車或換車等交易途徑使該受訪者改使用它車；其三為該受訪者目前已不使用車輛，而改使用其它運具，針對此類受訪者則不調查車輛使用狀況與其對管理策略的反應，而僅進行家戶基本資料調查。

此部分的所有問項皆以上一年期所使用重要變數為基礎，進行顯示性偏好問項之設計，包括目前使用車輛的出廠年份、車輛購買時間、行駛里程、油耗狀況等。針對車輛使用狀況資料調查之問項包括：

1. 目前是否仍使用車輛
2. 車輛之出廠年份
3. 車輛之購買時間
4. 車輛購買價格
5. 車輛排氣量
6. 燃油種類
7. 車輛登記地區與主要行駛區域
8. 平均每年行駛公里數
9. 總行駛公里數
10. 車輛之車型(僅針對汽車問卷之問項，例：轎車、休旅車、吉普車、跑車、廂型車等)
11. 燃油效率(平均每公升可行駛幾公里)

12. 車輛使用成本

13. 車輛使用頻率(平均每週通勤旅天數與旅遊或訪友天數)

其中車輛使用成本係包含車輛每年保養維修費用與保險費用、每月加油費用、每月停車費用與通行費用。

第二部分為油價上漲對受訪者之衝擊，主要針對油價管理政策進行敘述性偏好之問項設計。問卷設計於油價上漲 20%與 50%兩項水準下，受訪者通勤與旅遊訪友時之反應偏好，如減少使用車輛多少天數及其他天數改使用何種運具，而轉移其他運具可能為步行、腳踏車、機車、捷運、鐵路、公車、計程車等。另外還調查油價上漲至何門檻值時將使受訪者不再使用車輛以及當未來實施禁止車輛使用之政策，其轉移運具為何。問項設計內容如下：

1. 請問您通勤上班(學)是否以本車作為主要交通工具？

① 是，請繼續回答下列四小題：

(1) 若油價每公升上漲 20% (以 8 月 23 日 95 無鉛汽油油價為 33.2 元為例，上漲後為 39.8 元)，

(a) 請問您通勤上班(學)時是否會繼續以本車作為主要交通工具？

① 會

② 偶爾不開本車(平均一週幾天不開本車通勤)： ① 1 天  ② 2 天  ③ 3 天

④ 4 天  ⑤ 5 天  ⑥ 6 天

③ 完全不開本車

(b) 請問您不開車時將主要改搭(請單選)：

① 步行  ② 自行車  ③ 捷運  ④ 台鐵高鐵  ⑤ 公車  計程車  機車  其他\_\_\_

(2) 若油價每公升上漲 50% (以 8 月 23 日 95 無鉛汽油油價為 33.2 元為例，上漲後為 49.8 元)，

(a) 請問您通勤上班(學)時是否會繼續以本車作為主要交通工具？

① 會

② 偶爾不開本車(平均一週幾天不開本車通勤)： ① 1 天  ② 2 天  ③ 3 天

④ 4 天  ⑤ 5 天  ⑥ 6 天

③ 完全不開本車

(b) 請問您不開車時將主要改搭(請單選)：

① 步行  ② 自行車  ③ 捷運  ④ 台鐵高鐵  ⑤ 公車  計程車  機車  其他\_\_\_

(3) 請問當油價上漲到多少元時，您通勤上班(學)時就會完全不使用本車？

(a)  ① 35~40 元/公升  ② 41~45 元/公升  ③ 46~50 元/公升  ④ 51~55 元/

公升

⑤ 56~60 元/公升  ⑥ 60 元/公升以上，請填\_\_\_\_\_元

(b) 若不使用本車時，您主要會改搭(請單選)：

① 步行  ② 自行車  ③ 捷運  ④ 台鐵高鐵  ⑤ 公車  計程車  機車  其他\_\_\_

(4) 若未來實施禁止汽車使用的管理策略(但不限制機車使用)，請問您通勤上班(學)時將主要改用(請單選)？

①步行②自行車③捷運④台鐵高鐵⑤公車計程車機車其他\_\_\_

②否

2.請問您旅遊或訪友時是否以本車作為主要交通工具？

①是，請繼續回答下列四小題：

(1)若油價每公升上漲20%(以8月23日95無鉛汽油油價為33.2元為例，上漲後為39.8元)，

(a)請問您旅遊或訪友時是否會繼續以本車作為主要交通工具？

①會

②偶爾不開本車(平均一週幾天不開本車旅遊或訪友：①1天②2天  
③3天④4天  
⑤5天⑥6天)

③完全不開本車

(b)請問您不開車時將主要改搭(請單選)：

①步行②自行車③捷運④台鐵高鐵⑤公車計程車機車其他\_\_\_

(2)若油價每公升上漲50%(以8月23日95無鉛汽油油價為33.2元為例，上漲後為49.8元)，

(a)請問您旅遊或訪友時是否會繼續以本車作為主要交通工具？

①會

②偶爾不開本車(平均一週幾天不開本車旅遊或訪友：①1天②2天  
③3天④4天  
⑤5天⑥6天)

③完全不開本車

(b)請問您不開車時將主要改搭(請單選)：

①步行②自行車③捷運④台鐵高鐵⑤公車計程車機車其他\_\_\_

(3)若未來實施禁止汽車使用的管理策略(但不限制機車使用)，請問您旅遊或訪友時將主要改用(請單選)？

①步行②自行車③捷運④台鐵高鐵⑤公車計程車機車其他\_\_\_

②否

第三部分針對家戶及主要駕駛人進行基本資料調查，所有問項皆針對上一年期設計之問項進行進一步調查，由受訪者依據以往經驗與家戶情形的認知進行問卷填答，故此部分所設計之問項均為詢問家戶狀況是否產生變動及其變動量為何。針對家戶進行基本資料調查之問項包括：

- 1.是否遷居
- 2.戶長身分是否改變且其改變情形為何
- 3.現居住在家之人口數變動量
- 4.現居住在家之工作人口數變動量
- 5.現居住在家且未滿十八歲之人口數變動量



6. 現居住在家且六十五歲以上之人口數變動量
7. 家戶持有自用汽車與機踏車數變動量
8. 家戶持有小汽車與機車駕照數變動量
9. 從家中到大眾運輸場站之最近步行距離變動量
10. 96年10月至97年9月期間內，家中車輛買賣汰換情形
11. 家戶與主要駕駛人之平均月所得變動量
12. 主要駕駛人之職業、教育程度、通勤使用之交通工具變動情況

#### 8.1.2 擴大及重點調查問卷設計

模式考量之變數包括：家戶特性變數、車輛特性變數、駕駛人特性變數等，大部份均須透過家戶調查方式，加以蒐集。因此，本研究依據前一年度之校估模式，針對全國持有汽機車之家戶再次進行大規模家戶個體選擇問卷調查，以擴大模式之樣本數。調查問卷分為汽車問卷與機車問卷兩種（問卷內容詳如附錄八、九），問卷內容大致包括下列四大部份資料：車輛基本資料、管理策略之偏好與反應資料、家戶基本資料、主要駕駛人之相關資料等：

##### 1. 第一部分：車輛基本資料(顯示性偏好資料)

該輛車基本資料(含出廠年份、購買年份、車型、購買價格、排氣量、車輛登記地區、燃油效率等)；車輛使用情況(過去一年行駛里程、總行駛里程、主要行駛地區與通勤旅遊天數)。車輛固定與變動成本(含加油費用、維修費用、停車費、通行費、保險費)等。

##### 2. 第二部份：管理措施之偏好與反應(顯示性及敘述性偏好資料)

建立顯示性與敘述性問項設計，其中敘述性偏好問項依據減少油耗及空污的相關策略而設計。例如分析民眾對環保車輛(如油電混合車)的偏好，可選方案包含傳統汽油車、電動車、液化石油車、油氣雙燃料車以及氫燃料電池車。每個方案搭配許多車輛相關屬性，例如車輛差價、燃料成本、維修成本、排放污染量、燃油可及性、續航力等。由於車輛屬性相當多，會產生許多組合情境，因此將採用直交設計(orthogonal design)縮減情境，再提供給受訪者填答。

##### 3. 第三部分：家戶基本資料(顯示性偏好資料)

家戶基本資料包含家戶總人口數、家戶工作人數、家戶組成(幼童及老人年齡及人數)、家戶持有駕照數、戶長性別與年齡、家戶年所得、住宅區位、家戶汽機車總數、過去一年內家戶汽機車交易情形(含購買新車、報廢、汰換等)等。

##### 4. 第四部分：主要駕駛人之相關資料(顯示性偏好資料)

主要駕駛人相關資料主要包含性別、年齡、職業、教育程度、月所得、駕駛年資、主要的通勤工具與時間等。

#### 8.1.3 顯示性偏好問項設計

上述兩份問卷均包括顯示性偏好問題之設計，其設計問項及目的說明如下：第一部份為車輛使用狀況調查，此部分是為了解車輛特性、車輛使用情形，所有問項亦皆針對文獻回顧後所截取之重要變數進行顯示性偏好問項之設計，包括車

輛之出廠年份、車輛之排氣量、行駛里程、燃油效率...等。針對車輛基本資料調查之問項包括：

1. 車輛出廠年份
2. 車輛購買年份
3. 購買價格
4. 排氣量
5. 車輛燃油種類
6. 車輛登記地區
7. 車輛主要行駛地區
8. 車型
9. 平均每年行駛公里數
10. 總行駛公里數
11. 燃油效率
12. 車輛使用成本
13. 車輛使用頻率

其中，燃油效率是以每公升可行駛之公里數(公里/公升)來衡量，此外車輛使用成本係包含車輛每年保養維修費用及保險費、平均每月停車費及通行費。

問卷第二部分為管理措施之偏好與反應，為能了解本整合模式在是否能反應各種管理策略之實質效果，本年度乃參考國內外相關文獻及配合國內狀況，研擬若干管理策略，俾以納入模式中加以反應。國內較可行之管理策略，可大致分為經濟策略、行政配套制度、運輸需求管理等三類。其中，經濟策略包括：油價上漲、提供替代能源車輛購車補助。行政配套制度則包括：完備替代能源車輛的配套措施、限制車輛使用。運輸需求管理之管理策略則包括：提高路邊停車費用、降低大眾運輸票價等。由於許多經濟策略可反應在持有成本(分為一次負擔，如車價，及每年負擔，如牌照稅、燃料費、保險)、使用成本(如停車費、通行費、油價)已於問項中反應。因此，本節針對其他相關管理政策之管理策略進行顯示性與敘述性偏好之問項設計，其內容詳述如 8.1.3.1 小節。

第三部分針對家戶進行基本資料調查，所有問項皆針對文獻回顧後所截取之重要變數進行顯示性偏好問項之設計，由受訪者依據以往經驗與家戶情形的認知進行問卷填答，以獲得家戶資料的實際情形，問卷問項的挑選與設計，主要參考國內外應用運輸需求模式之問卷設計問卷，並配合本研究需要進行挑選與設計。針對家戶進行基本資料調查之問項包括：

1. 居住區位
2. 戶長年齡
3. 戶長性別
4. 現居住在家之人口數
5. 現居住在家之工作人口數
6. 現居住在家且未滿十八歲之人數

- 7.現居住在家且六十歲以上之人數
- 8.家戶之平均月所得
- 9.家戶持有自用汽車與機踏車的數量
- 10.家戶持有小汽車與機車的駕照數
- 11.從家中到大眾運輸場站(公車站牌、捷運站或鐵路車站)之最近步行距離
- 12.96年10月至97年9月期間內，車輛買賣之汰換情形

第四部分旨在調查主要駕駛人之社經特性，為了解主要駕駛之特性及其駕駛習慣，所有問項皆針對文獻回顧後所截取之重要變數進行顯示性偏好問項之設計，其內容包含：

- 1.主要駕駛人性別
- 2.主要駕駛人年齡
- 3.主要駕駛人職業
- 4.主要駕駛人教育程度
- 5.主要駕駛人月所得
- 6.主要駕駛人主要的通勤方式及其通勤時間

#### 8.1.3.1 管理措施之顯示性及敘述性偏好混合問項設計

本研究所彙整之相關管理策略設計中，部分顯示性偏好問項中配合敘述性偏好，問項內容如表 8.1 所示，而汽車與機車之問卷並無差異。於問項中，各問項僅以一個管理政策內容了解受訪者對於該政策的反應行為。例如：以「經濟策略」之管理策略為例，其問項設計如下：

問項：請問您通勤上班(學)是否以本車作為主要交通工具？若是，請繼續回答下列 4 小題：

(1)若油價每公升上漲 20% (以 8 月 23 日 95 無鉛汽油油價為 33.2 元為例，上漲後為 39.8 元)，

(a)請問您通勤上班(學)時是否會繼續以本車作為主要交通工具？

①會 ②偶爾不開本車(平均一週幾天不開本車通勤)：

①1天 ②2天 ③3天 ④4天 ⑤5天 ⑥6天)

③完全不開本車

(b)請問您不開車時將主要改搭(請單選)：

①步行 ②自行車 ③捷運 ④台鐵高鐵 ⑤公車 計程車 機車 其他\_\_\_\_\_

(2)若油價每公升上漲 50% (以 8 月 23 日 95 無鉛汽油油價為 33.2 元為例，上漲後為 49.8 元)，

(a)請問您通勤上班(學)時是否會繼續以本車作為主要交通工具？

①會 ②偶爾不開本車(平均一週幾天不開本車通勤)：

①1天 ②2天 ③3天 ④4天 ⑤5天 ⑥6天)

③完全不開車

(b)請問您不開車時將主要改搭(請單選)：

①步行②自行車③捷運④台鐵高鐵⑤公車計程車機車其他\_\_\_\_\_

(3)請問當油價上漲到多少元時，您通勤上班(學)時就會完全不使用本車？

(a) ①35~40 元/公升②41~45 元/公升③46~50 元/公升

④51~55 元/公升⑤56~60 元/公升60 元/公升以上，請填\_\_\_\_\_元

(b)若不使用本車時，您主要會改成(請單選)：

①步行②自行車③捷運④台鐵高鐵⑤公車計程車機車其他\_\_\_\_\_

(4)若未來實施禁止汽車使用的管理策略(但不限制機車使用)，請問您通勤上班(學)時將主要改成(請單選)？

①步行②自行車③捷運④台鐵高鐵⑤公車計程車機車其他\_\_\_\_\_

表 8.1 汽機車相關管理策略之顯示性偏好與敘述性偏好混合問項設計

| 策略     | 實施措施                           | 車輛持有模式 | 車型車齡選擇模式 | 車輛使用模式 | 顯示性偏好問項  | 敘述性偏好問項(均以汽車問卷為例)   |
|--------|--------------------------------|--------|----------|--------|--|---|
| 運輸管理需求 | 實施進入市區收費乘載及管制<br>(機車問卷不包括乘載管制) | ※      |          | ※      | <p>請問您平常會不會在上午尖峰時段(7:00-9:00 am) 進入市區？</p> <p><input type="checkbox"/> 會，請繼續回答下列 4 小題：<br/>(僅第一小題為顯示性偏好問項)</p> <p>(1) 請問您平均來回一趟市區大約行駛<br/>多 少 公 里 ？<br/>公里，<br/>花費 _____<br/>分鐘。</p> <p><input type="checkbox"/> 不會。</p> | <p>(第二、三、四小題為敘述性偏好問項)</p> <p>(2) 若政府規定自用小客車尖峰時刻進入市區，必須收取每次 50 元之進城費用，請問您的作法是？(請單選)</p> <p><input type="checkbox"/> 付費進入市區 <input type="checkbox"/> 不進入市區或改於離峰時段再開車進入市區</p> <p><input type="checkbox"/> 改搭其他交通工具，平均一週幾天：<br/><input type="checkbox"/> 1 天 <input type="checkbox"/> 2 天 <input type="checkbox"/> 3 天 <input type="checkbox"/> 4 天 <input type="checkbox"/> 5 天 <input type="checkbox"/> 6 天 <input type="checkbox"/> 7 天</p> <p>請問您不開本車時將主要改用(請單選)：<br/><input type="checkbox"/> 步行 <input type="checkbox"/> 自行車 <input type="checkbox"/> 捷運<br/><input type="checkbox"/> 台鐵或高鐵 <input type="checkbox"/> 公車 <input type="checkbox"/> 計程車 <input type="checkbox"/> 機車<br/><input type="checkbox"/> 其他 _____</p> <p>(3) 若政府規定自用小客車尖峰時刻進入市區，必須收取每次 100 元之進城費用，請問您的作法是？(請單選)</p> <p><input type="checkbox"/> 付費進入市區 <input type="checkbox"/> 不進入市區或改於離峰時段再開車進入市區</p> <p><input type="checkbox"/> 改搭其他交通工具，平均一週幾天：</p> |

|      |      |   |   |   |  |  |
|------|------|---|---|---|--|--|
|      |      |   |   |   |  | <p><input type="checkbox"/> 1 天 <input type="checkbox"/> 2 天 <input type="checkbox"/> 3 天 <input type="checkbox"/> 4 天 <input type="checkbox"/> 5 天 <input type="checkbox"/> 6 天 <input type="checkbox"/> 7 天</p> <p>請問您不開車時將主要改用(請單選):</p> <p><input type="checkbox"/> 步行 <input type="checkbox"/> 自行車 <input type="checkbox"/> 捷運</p> <p><input type="checkbox"/> 台鐵或高鐵 <input type="checkbox"/> 公車 <input type="checkbox"/> 計程車 <input type="checkbox"/> 機車 <input type="checkbox"/> 其他 _____</p> <p>(4) 如果政府規定自用小客車於尖峰時段進入市區實施高乘載管制(需乘滿三人以上), 您的做法是?(請單選)</p> <p><input type="checkbox"/> 付費進入市區 <input type="checkbox"/> 不進入市區或改於離峰時段再開車進入市區</p> <p><input type="checkbox"/> 改搭其他交通工具, 平均一週幾天:</p> <p><input type="checkbox"/> 1 天 <input type="checkbox"/> 2 天 <input type="checkbox"/> 3 天 <input type="checkbox"/> 4 天 <input type="checkbox"/> 5 天 <input type="checkbox"/> 6 天 <input type="checkbox"/> 7 天</p> <p>請問您不開車時將主要改用(請單選):</p> <p><input type="checkbox"/> 步行 <input type="checkbox"/> 自行車 <input type="checkbox"/> 捷運</p> <p><input type="checkbox"/> 台鐵或高鐵 <input type="checkbox"/> 公車 <input type="checkbox"/> 計程車 <input type="checkbox"/> 機車 <input type="checkbox"/> 其他 _____</p> |
| 經濟策略 | 提高油價 | ※ | ※ | ※ | <p>請問您通勤上班(學)是否以本車作為主要交通工具? (僅主要問題項顯示性偏好問題)</p> <p><input type="checkbox"/> 1 是, 請繼續回答下列 4 小題:</p> <p><input type="checkbox"/> 2 否</p> | <p>(1) 若油價每公升上漲 20% (以 8 月 23 日 95 無鉛汽油油價為 33.2 元為例, 上漲後為 39.8 元),</p> <p>(a) 請問您通勤上班(學)時是否會繼續以本車作為主要交通工具?</p>   |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  | <p><input type="checkbox"/> 會</p> <p><input type="checkbox"/> 偶爾不開本車<br/>(平均一週幾天不開本車通勤：<br/><input type="checkbox"/> 1天 <input type="checkbox"/> 2天 <input type="checkbox"/> 3天 <input type="checkbox"/> 4天 <input type="checkbox"/> 5天 <input type="checkbox"/> 6天)</p> <p><input type="checkbox"/> 完全不開本車</p> <p>(b) 請問您不開車時將主要改搭(請單選)：<br/><input type="checkbox"/> 步行 <input type="checkbox"/> 自行車 <input type="checkbox"/> 捷運<br/><input type="checkbox"/> 台鐵 <input type="checkbox"/> 高鐵 <input type="checkbox"/> 公車 <input type="checkbox"/> 計程車 <input type="checkbox"/> 機車 <input type="checkbox"/> 其他_____</p> <p>(2) 若油價每公升上漲 50% (以 8 月 23 日 95 無鉛汽油油價為 33.2 元為例，上漲後為 49.8 元)，</p> <p>(a) 請問您通勤上班(學)時是否會繼續以本車作為主要交通工具？</p> <p><input type="checkbox"/> 會</p> <p><input type="checkbox"/> 偶爾不開本車<br/>(平均一週幾天不開本車通勤：<br/><input type="checkbox"/> 1天 <input type="checkbox"/> 2天 <input type="checkbox"/> 3天 <input type="checkbox"/> 4天 <input type="checkbox"/> 5天 <input type="checkbox"/> 6天)</p> <p><input type="checkbox"/> 完全不開本車</p> <p>(b) 請問您不開車時將主要改搭(請單選)：</p> |
|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  |  | <p> <input type="checkbox"/>步行 <input type="checkbox"/>自行車 <input type="checkbox"/>捷運<br/> <input type="checkbox"/>台鐵高鐵 <input type="checkbox"/>公車 <input type="checkbox"/>計程車 <input type="checkbox"/>機車 <input type="checkbox"/>其他         </p> <p>           (3)請問當油價上漲到多少元時，您通勤上班(學)時就會完全不使用本車？<br/>           (a) <input type="checkbox"/>35~40 元/公升 <input type="checkbox"/>41~45 元/公升<br/> <input type="checkbox"/>46~50 元/公升 <input type="checkbox"/>51~55 元/公升<br/> <input type="checkbox"/>56~60 元/公升 <input type="checkbox"/>60 元/公升以上，請填元<br/>           (b)若不使用本車時，您主要會改成(請單選)：<br/> <input type="checkbox"/>步行 <input type="checkbox"/>自行車 <input type="checkbox"/>捷運<br/> <input type="checkbox"/>台鐵高鐵 <input type="checkbox"/>公車 <input type="checkbox"/>計程車 <input type="checkbox"/>機車 <input type="checkbox"/>其他         </p> <p>           (4)若未來實施禁止汽車使用的管理策略(但不限制機車使用)，請問您通勤上班(學)時將主要改成(請單選)？<br/> <input type="checkbox"/>步行 <input type="checkbox"/>自行車 <input type="checkbox"/>捷運<br/> <input type="checkbox"/>台鐵高鐵 <input type="checkbox"/>公車 <input type="checkbox"/>計程車 <input type="checkbox"/>機車 <input type="checkbox"/>其他         </p> |
|--|--|--|--|--|---|



#### 8.1.4 敘述性偏好之問項設計

敘述性偏好法通常使用於目前並不存在或尚未普及之方案研究，將這些方案設定假設之屬性值後請受訪者予以評分、排序或選擇以指出受訪者最偏好的方案，經常應用於衡量運輸管理策略的效果及運輸需求量之預測。在本研究之敘述性問卷設計中，主要用於了解受訪者對於目前尚未普及或尚未上市之機動車輛及其相關管理策略之反應程度，其次尚應用於相關管理策略之問項設計。分析項目為民眾對環保車輛的偏好，就小汽車而言其可選擇方案包含五類，分別為汽油車、電動車、油電混合車、油電雙燃料車以及氫燃料電池車；機車之可選方案則有三種，分別是汽油機車、電動機車及氫燃料電池機車。

在情境設計的部分係藉由每個方案搭配車輛的相關屬性，包含能源價格、燃油效率、維修費用、能源站的可及性、續航力等。此外，並假設車輛其他屬性與受訪者原有車輛之屬性相同。以下將針對汽機車之環保車輛與其他相關管理策略之敘述性偏好問項設計內容分述如後。

##### 8.1.4.1 汽車之替代能源車輛敘述性偏好問項設計

針對替代能源車種購車補助之管理策略，本研究所設計之替代能源車輛特性如表 8.2 所示。其主要目的在於了解受訪者對各種替代能源車種之偏好程度，本研究實驗設計為五種方案擇一的方式，此五種方案分別為汽油車、電動車、油電混合車、油氣雙燃料車，以及氫燃料電池車。

就電動車而言，假設排氣量與受訪者原持有車輛相同，且柴油車之燃油效率以電力充滿換算約每公里需花費 0.4 元，能源價格則以目前台電公司公布電力價格一度電 3.5 元為基準。維修費用為每萬公里 20000 元，此為電池更換價格費用。與原車輛之差價項目設計為少 15 萬元，而在補助車輛差價之比例方面設計兩種水準，分別是 50% 與 100%。此外，因為電動車輛並無使用燃油引擎，故幾乎不會排除污染廢氣，與一般汽油車輛相比約減少 80%。另預設其於補充電力時有地點之限制，在此設計兩種能源站之水準，分別為現有加油站均可加電及僅 1/4 之加油站可加電。最後針對電動車的續航力設計兩種水準，分別為每次充滿電可連續行駛 200 公里以及 400 公里。

在油電混合車方案當中，亦假設排氣量與受訪者原持有車輛相同，且其燃油效率每公升較原持有車輛高 10-15 公里，平均油價為 33.2 元/公升且維修費用為每萬公里 10,000 元。與原車輛之差價中設計為 15 萬元，而在補助車輛差價之比例方面設計兩種水準，其設計與油電混合車相同。由於油電混合車之能源補充是使用一般汽油轉換為電力，故於目前普遍之加油站即可補充燃油。此外，替代能源車有助減少空氣汙染及降低能源消耗，與一般汽油車輛相比約減少 30%。而續航力的設計則以汽油車之續航力為基準，以油電混合車與汽油車的燃油效率做此屬性之比較，故設計為每次充滿油可連續行駛 1000 公里。

就油電雙燃料車之方案而言，因將車輛改為液化石油車的費用固定為 5 萬元左右，故以此水準設計其車輛差價，而在補助車輛差價之比例方面設計兩種水

準，其設計與前述兩類車輛均相同。且亦假設排氣量與受訪者原持有車輛相同。但其燃油效率每公升較原持有車輛低 2-3 公里，其平均油價僅為 20.0 元/公升，維修費用每萬公里僅需 2,000- 4,000 元。其能源站之設計水準亦有兩種水準，此水準值設計與電動車相同。於污染排放減量方面亦與油電混合車相同。續航力之設計由於油電雙燃料車之燃油效率較低，我們將設計兩種水準值，一種是假設與一般汽油車相同每加滿氣可連續行駛 540 公里，一種則是依現況之續航力加滿氣可連續行駛 300 公里作設計值。

在氫燃料電池汽車方案中，亦假設排氣量與受訪者原持有車輛相同，且其燃油效率每公升較原持有車輛高 20-30 公里，平均油價因氫燃料費用目前僅有美國地區之實際價格，但因美國地區與台灣地區燃油價格差別太大，故為求該種燃料價格可較貼近台灣地區的消費水準，故設計燃油價格與一般汽油相同為 33.2 元/公升。而維修費用為每萬公里 3,000-5,000 元。因氫燃料電池車輛設計開發之技術研發資金投入較大，故判斷未來與汽油車之差價會較柴油、油電混合車種大。故與原車輛之差價中設計為 30 萬元。而在補助車輛差價之比例方面設計兩種水準，其設計與前述三類車輛均相同。由於氫燃料電池汽車尚未上市，因此，預設補充氫燃料時有地點之限制，其情境設計水準值與電動車及油電雙燃料車相同。此外，因為氫燃料電池車輛的突破性設計為該種車輛幾乎不會排除污染廢氣，與一般汽油車輛相比約減少 80%。最後在設計氫燃料車輛續航力部分，則是設計兩種水準值，分別為每充滿氣可連續行駛 400 公里與 800 公里。

表 8.2 替代能源車輛之敘述性偏好實驗設計

| 車型分類       | 汽油車         | 電動汽車                                    | 油電混合車                                 | 油氣雙燃料車                                 | 氫燃料電池車                                 |
|------------|-------------|---|---------------------------------------|--|--|
| 排氣量        | 假設與您現有之車輛相同 |   |                                       |  |  |
| 燃油效率       | 與您現有車輛相同    | 0.40 元/公里                               | 每公升多 10-15 公里                         | 每公升少 2-3 公里                            | 每公升多 20-30 公里                          |
| 能源價格       | 33.2 元/公升   | 1 度電 3.5 元                              | 33.2 元/公升                             | 20.0 元/公升                              | 33.2 元/公升                              |
| 維修費        | 與您現有車輛相同    | 每萬公里 20000 元                            | 每萬公里 10000 元                          | 每萬公里 2000-4000 元                       | 每萬公里 3000-5000 元                       |
| 污染量        | --          | 較汽油車減少 80%                              | 較汽油車減少 30%                            | 較汽油車減少 30%                             | 較汽油車減少 80%                             |
| 車輛差價       | 與您現有車輛相同    | 多 15 萬元                                 | 多 10 萬元                               | 多 5 萬元                                 | 多 30 萬元                                |
| 補助車輛差價之百分比 | --          | A<br>補助 50%(約 7.5 萬)<br>補助 100%(約 15 萬) | B<br>補助 50%(約 5 萬)<br>補助 100%(約 10 萬) | C<br>補助 50%(約 2.5 萬)<br>補助 100%(約 5 萬) | D<br>補助 50%(約 15 萬)<br>補助 100%(約 30 萬) |

|           |  |   |                           |                        |   |                       |   |                           |
|-----------|--|---|---------------------------|------------------------|---|-----------------------|---|---------------------------|
| 燃油可<br>及性 | 現有加油<br>站均可加<br>油  | E | 現有加油站數<br>均可提供加電<br>服務    | 現有加油站數均可<br>加油         | F | 現有加油站數均<br>可提供加氣服務    | G | 現有加油站數均<br>可提供加氫服務        |
|           |  |   | 僅 1/4 之加油站<br>可提供加電服<br>務 |                        |   | 僅 1/4 之加油站<br>可提供加氣服務 |   | 僅 1/4 之加油站<br>可提供加氫服<br>務 |
| 續航力       | 每次加滿<br>油可連續<br>行駛 540<br>公里(以<br>燃油效率<br>12 公里/<br>公升,加<br>滿 45 公<br>升為例) | H | 每次充滿電可<br>連續行駛 200 公<br>里 | 每次加滿油可連續<br>行駛 1000 公里 | I | 每次加滿氣可連<br>續行駛 300 公里 | J | 每次加滿氣可連<br>續行駛 400 公里     |
|           |  |   | 每次充滿電可<br>連續行駛 400 公<br>里 |                        |   | 每次加滿氣可連<br>續行駛 540 公里 |   | 每次加滿氣可連<br>續行駛 800 公里     |

因此，由上述實驗設計之內容可知，將會產生的情境組合有  $2^{10}$  種，由於情境過多時會使受訪者不容易了解及填寫，且根據 Kores 和 Sheldon(1988)表示通常受訪者在同一時間內最多僅能評估 9~16 個情境組合，故依據實驗設計理論中之直交表法縮減情境組合之數目。於是本研究利用田口玄一之直交表針對油電混合車及氫燃料電池車進行直交設計。經由查詢  $L_{12}(2^{11})$  的直交表後，將所設計之情境縮減 12 種情境。此外並將問卷分為 A、B、C 三類問卷，每類問卷共有四種情境提供受訪者填答。於假設各車型方案其他車輛屬性與原持有車輛相同下，隨機抽取一類問卷給予受訪者填答。

本實驗設計是分別針對電動車、油電混合車、油電雙燃料車及氫燃料電池車之補助車輛差價之百分比、燃油可及性、續航力各設計兩種水準值，使用直交表  $L_{12}(2^{11})$  (見表 8.3)，將各方案之屬性變數分別置於方案要因列。其敘述性偏好設計之問項以問卷 A 中之情境一為例，如下所示：

問項：請問在下列四個情境下，五種車輛您會選擇買那一種？(以下車輛購買條件中，(1)~(3)的狀況會隨情境變動。)

| 車型分類 | 汽油車         | 電動汽車                          | 油電混合車         | 油氣雙燃料(天然氣)車 | 氫燃料電池車        |
|------|-------------|-------------------------------|---------------|-------------|---------------|
| 排氣量  | 假設與您現有之車輛相同 |                               |               |             |               |
| 燃油效率 | 與您現有車輛相同    | 0.40 元/公里                     | 每公升多 10-15 公里 | 每公升少 2-3 公里 | 每公升多 20-30 公里 |
| 能源價格 | 33.2 元/公升   | 一度電 3.5 元<br>(充滿電約需 20~30 度電) | 33.2 元/公升     | 20.0 元/公升   | 33.2 元/公升     |

|              |  |                          |                          |                          |                          |
|--------------|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 維修費          | 與您現有車輛相同                                     | 每萬公里 20000 元             | 每萬公里 10000 元             | 每萬公里 2000-4000 元         | 每萬公里 3000-5000 元         |
| 污染量          | --   | 較汽油車減少 80%               | 較汽油車減少 30%               | 較汽油車減少 30%               | 較汽油車減少 80%               |
| 車輛差價         | 與您現有車輛相同                                     | 較汽油車多 15 萬元              | 較汽油車多 10 萬元              | 較汽油車多 5 萬元               | 較汽油車多 30 萬元              |
| 情境一          |  |                          |                          |                          |                          |
| (1)補助車輛差價百分比 | --   | 補助 50%(約 7.5 萬)          | 補助 50%(約 5 萬)            | 補助 50%(約 2.5 萬)          | 補助 50%(約 15 萬)           |
| (2)燃油可及性     | 現有加油站均可加油                                    | 現有加油站均可加電                | 現有加油站均可加油                | 現有加油站均可提供加氣服務            | 現有加油站均可提供加氫服務            |
| (3)續航力       | 每次加滿油可連續行駛 540 公里(以燃油效率 12 公里/公升,加滿 45 公升為例) | 每次充滿電可連續行駛 200 公里        | 每次加滿油可連續行駛 1000 公里       | 每次加滿氣可連續行駛 300 公里        | 每次加滿氫可連續行駛 400 公里        |
| 選擇項目(單選)     | <input type="checkbox"/>                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

表 8.3 L<sub>12</sub>(2<sup>11</sup>) 直交表

| No. | 要因 1 | 要因 2 | 要因 3 | 要因 4 | 要因 5 | 要因 6 | 要因 7 | 要因 8 | 要因 9 | 要因 10 | 要因 11 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| 1   | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1     | 1     |
| 2   | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2     | 2     |
| 3   | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2     | 2     |
| 4   | 1    | 2    | 1    | 2    | 2    | 1    | 2    | 2    | 1    | 1     | 2     |
| 5   | 1    | 2    | 2    | 1    | 2    | 2    | 1    | 2    | 1    | 2     | 1     |
| 6   | 1    | 2    | 2    | 2    | 1    | 2    | 2    | 1    | 2    | 1     | 1     |
| 7   | 2    | 1    | 2    | 2    | 1    | 1    | 2    | 2    | 1    | 2     | 1     |
| 8   | 2    | 1    | 2    | 1    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1     | 2     |
| 9   | 2    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 1    | 2    | 2    | 1     | 1     |
| 10  | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2    | 1     | 2     |
| 11  | 2    | 2    | 1    | 2    | 1    | 2    | 1    | 1    | 1    | 2     | 2     |
| 12  | 2    | 2    | 1    | 1    | 2    | 1    | 2    | 1    | 2    | 2     | 1     |

#### 8.1.4.2 機車之替代性能源車輛敘述性偏好問項設計

於機車問卷中之敘述性偏好設計如表 8.4 所示,主要目的在了解受訪者對尚未普及或尚未上市之新車種偏好與願意購買的程度,本研究實驗設計為三種方案

擇一的方式，此三種方案分別為汽油機車、電動機車，以及氫燃料電池機車。問項中提供受訪者關於能源價格、能源補充方式、燃油效率等資料做為其參考依據。

就電動機車而言，其能源價格為1度電3.5元且只要有110V支插座即可充電，因此無能源補充地點之限制，且其行駛每公里僅需花費0.23元。此外其在車輛維修費用方面一年需花費8000-12,000元更換電池之費用。電動機車於續航力的部分，本研究設計三種水準，其分別為每次充滿電後可連續行駛50公里、75公里及100公里，且亦對購車補助設計3種水準其分別為補助1萬元、2萬元及3萬元。

於氫燃料電池機車部分，與汽車部分因素相同，故假設其燃油價格為33.2元/公升，其車輛續航力及車輛價格與受訪者原持有車輛相同。且其燃油效率每公升高於原車輛20-30公里，而在車輛維修費用方面一年亦需花費8000-12,000元更換電池費用。由於加氫燃料之地點尚未普及，故本研究設計加氫站有三種水準，其分別為現有加油站數均可提供加氫服務、僅一半之加油站可提供加氫服務，及僅1/4之加油站可提供加氫服務，且亦對購車補助設計3種水準，其分別為1萬元、2萬元及3萬元。

表 8.4 替代能源機車之敘述性偏好實驗設計

| 車型分類  | 汽油車  | 電動機車                                  | 氫燃料電池                    |
|-------|--|---------------------------------------|--------------------------|
| 能源價格  | 33.2 元/公升                                    | 1 度電 3.5 元                            | 33.2 元/公升                |
| 燃油效率  | 假設與您現有之車輛相同                                  | 0.23 元/公里                             | 每公升較汽油機車多行駛 20-30 公里     |
| 維修費用  | 假設與您現有之車輛相同                                  | 8,000-12,000 元/年 (換電池費用)              | 8,000-12,000 元/年 (換電池費用) |
| 車輛價格  | 假設與您現有之車輛相同                                  | 假設與您現有之車輛相同                           | 假設與您現有之車輛相同              |
| 燃油可及性 | 現有加油站數均可加油                                   | 有 110V 插頭處即可充電 (充滿約需 2-3 度電, 耗時 5 小時) | 現有加油站數均可提供加氫服務           |
|       |  |                                       | 僅一半之加油站可提供加氫服務           |
|       |  |                                       | 僅 1/4 之加油站可提供加氫服務        |
| 續航力   | 每次加滿油可連續行駛 200 公里(以燃油效率 40 公里/公升, 加滿 5 公升為例) | 每次充滿電可連續行駛 50 公里                      | 假設與您現有之車輛相同              |
|       |  | 每次充滿電可連續行駛 75 公里                      |                          |
|       |  | 每次充滿電可連續行駛 100 公里                     |                          |
| 購車補助  | --   | 1 萬元/車                                | 1 萬元/車                   |
|       |  | 2 萬元/車                                | 2 萬元/車                   |
|       |  | 3 萬元/車                                | 3 萬元/車                   |

由上述實驗設計之內容可知，將會產生的情境組合有  $3^4$  種，利用田口玄一之直交表針對油電混合車及氫燃料電池車進行直交設計。經由查詢  $L_9(3^4)$  (見表 8.5) 的直交表後，將所設計之情境縮減 9 種情境。此外並將問卷分為 A、B、C 三類問卷，以每份問卷三種情境提供受訪者填答。於假設各車型方案其他車輛屬性與原持有車輛相同下，隨機抽取一類問卷給予受訪者填答。其敘述性偏好設計之問項以 A 卷情境一為例，如下所示：

問項：請問在下列三個購買情境之下，三種車輛您會選擇購買哪一種車輛？(以下車輛購買條件中，(1)~(3)的狀況會隨情境變動。)

| 車型分類 | 汽油機車        | 電動機車                     | 氫燃料電池機車                  |
|------|-------------|--------------------------|--------------------------|
| 能源價格 | 33.2 元/公升   | 1 度電 3.5 元               | 33.2 元/公升                |
| 燃油效率 | 假設與您現有之車輛相同 | 0.23 元/公里                | 每公升較汽油機車多行駛 20-30 公里     |
| 維修費用 | 假設與您現有之車輛相同 | 8,000-12,000 元/年 (換電池費用) | 8,000-12,000 元/年 (換電池費用) |

|      |             |             |             |
|------|-------------|-------------|-------------|
| 車輛價格 | 假設與您現有之車輛相同 | 假設與您現有之車輛相同 | 假設與您現有之車輛相同 |
|------|-------------|-------------|-------------|

情境一

| 車型分類     | 汽油機車   | 電動機車                                     | 氫燃料電池機車                  |
|----------|--|--|--------------------------|
| (1)燃油可及性 | 現有加油站數均可加油                                   | 有 110V 插頭處即可充電<br>(充滿約需 2-3 度電, 耗時 5 小時) | 現有加油站數均可提供加氫服務           |
| (2)續航力   | 每次加滿油可連續行駛 200 公里(以燃油效率 40 公里/公升, 加滿 5 公升為例) | 每次充滿電可連續行駛 50 公里                         | 假設與您現有之車輛相同              |
| (3)購車補助  | 無  | 1 萬元/車                                   | 1 萬元/車                   |
| 選擇項目     | <input type="checkbox"/>                     | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/> |

表 8.5  $L_9(3^4)$  直交表

| 要因 | A | B | C | D |
|----|---|---|---|---|
| 1  | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2  | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 3  | 1 | 3 | 3 | 3 |
| 4  | 2 | 1 | 2 | 3 |
| 5  | 2 | 2 | 3 | 1 |
| 6  | 2 | 3 | 1 | 2 |
| 7  | 3 | 1 | 3 | 2 |
| 8  | 3 | 2 | 1 | 3 |
| 9  | 3 | 3 | 2 | 1 |

#### 8.1.4.3 相關管理策略之敘述性偏好問項設計

為進一步掌握受訪者在相關管理策略下之反應行為，本研究將相關管理策略設計不同政府收費或補助額度，或比例不同選擇方案組合之敘述性偏好問項，用以了解受訪者對這些管理策略之反應結果。除 8.1.3.1 小節中提及與顯示性偏好問項混合之相關管理策略及其對應之問項外，另有敘述性偏好問項整理如表 8.6 所示。



表 8.6 相關管理策略之敘述性偏好問項設計

| 策略     | 實施措施     | 車輛持有模式 | 車型車齡選擇模式 | 車輛使用模式 | 敘述性偏好問項(均以汽車問卷為例)  |
|--------|----------|--------|----------|--------|--|
| 運輸需求管理 | 降低大眾運輸票價 | ※      |          | ※      | <p>敘述性偏好問項(均以汽車問卷為例)</p> <p>若降低大眾運輸票價(包括：公車、捷運及鐵路)，請問您會如何?請回答下列 2 小題：</p> <p>(1)票價降低 50%，請問您通勤上班(學)時一週內有幾天會改搭大眾運輸?</p> <p><input type="checkbox"/> 0 天(完全不考慮) <input checked="" type="checkbox"/> 1 天 <input type="checkbox"/> 2 天 <input type="checkbox"/> 3 天 <input type="checkbox"/> 4 天 <input type="checkbox"/> 5 天 <input checked="" type="checkbox"/> 6 天 <input type="checkbox"/> 7 天</p> <p>(2)完全免費時，請問您通勤上班(學)時一週內有幾天會改搭大眾運輸?</p> <p><input type="checkbox"/> 0 天(完全不考慮) <input checked="" type="checkbox"/> 1 天 <input type="checkbox"/> 2 天 <input type="checkbox"/> 3 天 <input type="checkbox"/> 4 天 <input type="checkbox"/> 5 天 <input checked="" type="checkbox"/> 6 天 <input type="checkbox"/> 7 天</p> |

註：1.問項設計詳見於問卷第二部分。

本研究假設將降低大眾運輸票價，針對其轉移至大眾運輸之頻率做問項設計，分為降低 50% 元及完全免費共 2 種等級。設計之問項如下所示：

問項：若降低大眾運輸票價(包括：公車、捷運及鐵路)，請問您會如何?請回答下列 2 小題：

等級一：

票價降低 50%，請問您通勤上班(學)時一週內有幾天會改搭大眾運輸?

① 0 天(完全不考慮)  ② 1 天  ③ 2 天  ④ 3 天  ⑤ 4 天  ⑥ 5 天  ⑦ 6 天  ⑧ 7 天

等級二：

完全免費時，請問您通勤上班(學)時一週有幾天會改搭大眾運輸?

① 0 天(完全不考慮)  ② 1 天  ③ 2 天  ④ 3 天  ⑤ 4 天  ⑥ 5 天  ⑦ 6 天  ⑧ 7 天

## 8.2 問卷發放與回收

本研究之問卷發放為全國性之問卷，因此，為了解受訪者對問卷問項之反應程度，在正式問卷發放之前，針對臺北市選定區域進行小規模之問卷試調，以了解問卷設計及調查計畫之適當性。正式問卷則計劃於 97 年 9 月 1 日發放，預計於 97 年 10 月 6 日回收完畢，問卷發放方式分為兩種，分別為追蹤調查、擴大調查及重點調查。分述如下：

1. 追蹤調查：針對上一年度(第一年期)回覆之 5,915 位受訪者(汽車 3,379 位、機車 2,536 位)，寄送本年度追蹤問卷。問卷寄送流程分述如後。

(1) 針對 96 年度回覆之受訪者，寄送 97 年度新問卷，問卷版本汽、機車各 1 版。

(2) 針對本問卷於期間內未回覆者，將重新寄發問卷催收，共計催收 2 次，催收日期分別為 97 年 9 月 15 日以及 97 年 9 月 26 日。

2. 擴大調查

(1) 97 年度(自小客)汽、機車車主抽樣調查：

a. 依據中華電信提供之「全國汽、機車縣市分佈表」表格作為抽樣母體。

b. 依據「全國汽、機車縣市分佈表」抽樣筆數，汽、機車車主各抽樣 20,000 人(抽樣母體不含上一年期抽樣之 9 萬人)。

c. 針對上述車主寄發問卷，問卷版本汽、機車各為 3 版，隨機平均分佈寄予受訪車主，總計共寄送 40,000 份問卷。

d. 針對本問卷於期間內未回覆者，將重新寄發問卷催收，共計催收 2 次，催收日期分別為 97 年 9 月 15 日以及 97 年 9 月 26 日。

3. 重點調查

本調查針對汽、機車車輛買賣新車主重點抽樣調查：鑑於新購車輛(新車或

中古車)之車主比例較低，故採重點抽樣方式。

- a. 以中華電信提供各縣市汽、機車總登記數做為抽樣母體。
- b. 於資料庫中擷取於 96 年 7 月 1 至 97 年 6 月 30 日中有過戶紀錄之汽、機車新車主以為抽樣，抽樣筆數汽、機車各為 5,000 輛。
- c. 針對上述車主寄發問卷，汽、機車共寄發 1 萬份。問卷版本汽、機車各為 3 版，隨機平均分佈寄送予受訪車主（抽樣母體不含上一年期抽樣之 9 萬人）。
- d. 針對本問卷於期間內未回覆者，將重新寄發問卷催收，共計催收 2 次，催收日期分別為 97 年 9 月 15 日以及 97 年 9 月 26 日。

### 8.2.1 追蹤調查問卷回收

本研究於下年度根據上年度抽樣之受訪者再進行一次汽機車持有及使用調查，亦即針對基年家戶持有汽車之 3,379 位、以及持有機車之 2536 位受訪者進行追蹤調查，問卷發放時間為 97 年 9 月 2 日，回收截止日期為 97 年 9 月 10 日，此外，為求回收足夠樣本，本研究針對該受訪者進行二次催收問卷發放，第一次催收問卷發出時間 97 年 9 月 15 日發出，回收截止日期為 97 年 9 月 23 日，第二次催收問卷發出時間為 97 年 10 月 5 日。

經由首次發放及兩次催收問卷結果得知，汽車問卷共回收 1,786 份，其中有效問卷共 1,726 份，無效問卷共 60 份，得汽車總問卷回收率為 51.08%。機車問卷回收 1,183 份，其中有效問卷共 1,134 份，而無效問卷共 49 份，機車總問卷回收率為 44.72%，總計有效問卷回收率為 48.35%。將問卷整體回收之情形彙整如表 8.7 所示。

表 8.7 家戶追蹤問卷調查總回收狀況

| 項目          | 汽車     | 機車     | 總計     |
|-------------|--------|--------|--------|
| 發放份數        | 3,379  | 2,536  | 5,915  |
| 回收份數        | 1,786  | 1,183  | 2,969  |
| 有效份數        | 1,726  | 1,134  | 2,860  |
| 無效份數        | 60     | 49     | 109    |
| 有效問卷回收率 (%) | 51.08% | 44.72% | 0.4835 |
| 問卷回收率 (%)   | 52.86% | 46.65% | 50.19% |

### 8.2.2 擴大調查問卷回收

擴大問卷調查共發放 40,000 份問卷，分別針對汽車與機車各分發 20,000 份。發放時間為 97 年 9 月 2 日，為求較高之回收率，分別在 9 月 15 日與 9 月 26 日發出催收問卷。問卷發放的整體回收情形為汽車問卷共回收 3,001 份、無效問卷 60 份、有效比例為 98.04%，汽車總問卷回收率為 15.31%。機車問卷回收 2,043

份、有效問卷共 1870 份、無效問卷 173 份、有效比例為 91.53%，機車總問卷回收率為 10.22%。將問卷整體回收之情形彙整如表 8.8 所示。

表 8.8 家戶問卷調查總回收狀況

| 項目             | 汽車     | 機車     | 總計     |
|----------------|--------|--------|--------|
| 發放份數           | 20,000 | 20,000 | 40,000 |
| 回收份數           | 3,061  | 2,043  | 5,104  |
| 有效份數           | 3,001  | 1,870  | 4,871  |
| 無效份數           | 60     | 173    | 233    |
| 有效問卷回收率<br>(%) | 98.04% | 91.53% | 95.43% |
| 問卷回收率(%)       | 15.31% | 10.22% | 12.76% |

### 8.3 問卷敘述性統計分析

本節將針對追蹤與擴大問卷調查所蒐集之資料進行初步分析，藉此了解問卷結果之初步資訊。將本研究所進行之追蹤與擴大問卷調查調查回收之初步結果分述如後。

#### 8.3.1 追蹤問卷調查

追蹤問卷調查資料將分別針對汽、機車做初步分析。根據車輛使用狀況、管理措施偏好與反應、家戶基本資料及主要駕駛人資料之特性，藉以了解調查資料之家戶及主要駕駛人社經特性、車輛組成及使用情形，以及在不同管理策略下之反應情形。

##### 8.3.1.1 汽車追蹤問卷調查

###### (一)車輛使用狀況調查之分析

車輛使用狀況調查資料有：車輛特性與車輛使用情形，經初步統計後彙整如表 8.9 之所示。

表 8.9 汽車問卷車輛基本資料統計表

| 項目   | 屬性      | 樣本數  | 比例%    | 項目          | 屬性        | 樣本數 | 比例%    |
|------|---------|------|--------|-------------|-----------|-----|--------|
| 持有狀況 | 持續持有原車  | 1559 | 90.30% | 出廠年份<br>(年) | 1980 以前   | 14  | 0.83%  |
|      | 改用他輛汽車  | 119  | 6.90%  |             | 1981~1990 | 179 | 10.67% |
|      | 不使用汽車   | 48   | 2.80%  |             | 1991~2000 | 696 | 41.48% |
| 購買   | 1980 以前 | 11   | 0.66%  |             | 2001~2007 | 789 | 47.02% |

|                              |              |      |        |  |             |       |        |
|------------------------------|--------------|------|--------|--|-------------|-------|--------|
| 時間<br>(年)                    | 1981~1990    | 151  | 9.00%  | 購買<br>價格<br>(萬<br>元)                     | 0~10        | 66    | 3.93%  |
|                              | 1991~2000    | 632  | 37.66% |  | 11~50       | 456   | 27.18% |
|                              | 2001~2007    | 884  | 52.68% |  | 51~100      | 933   | 55.60% |
| 排氣量<br>(c.c.)                | 600~1200     | 44   | 2.62%  |  | 101 以上      | 223   | 13.29% |
|                              | 1201~1800    | 830  | 49.46% | 燃油<br>類型                                 | 92 無鉛汽油     | 283   | 16.87% |
|                              | 1801~2400    | 535  | 31.88% |  | 95 無鉛汽油     | 1282  | 76.40% |
|                              | 2401 以上      | 269  | 16.03% |  | 98 無鉛汽油     | 86    | 5.13%  |
| 車型                           | 轎車           | 1506 | 89.75% |  | 柴油          | 22    | 1.31%  |
|                              | 休旅車          | 138  | 8.22%  |  | 電力          | 0     | 0.00%  |
|                              | 吉普車          | 19   | 1.13%  |  | 油氣雙燃料       | 3     | 0.18%  |
|                              | 跑車           | 5    | 0.30%  |  | 油電混合車       | 2     | 0.12%  |
|                              | 廂型車          | 6    | 0.36%  | 其他                                       | 0           | 0.00% |        |
|                              | 其他           | 4    | 0.24%  | 年行<br>駛公<br>里數<br>(公<br>里)               | 0~5000      | 359   | 21.39% |
| 總行駛<br>公里數<br>(公里)           | 0~10000      | 115  | 6.85%  |  | 5001~10000  | 658   | 39.21% |
|                              | 10001~50000  | 486  | 28.96% |  | 10001~20000 | 505   | 30.10% |
|                              | 50001~100000 | 382  | 22.77% |  | 20001~30000 | 108   | 6.44%  |
|                              | 100001 以上    | 695  | 41.42% |  | 30001~40000 | 19    | 1.13%  |
| 燃油效<br>率-高速<br>公路(公<br>里/公升) | 0~5          | 127  | 7.57%  |  | 40001 以上    | 29    | 1.73%  |
|                              | 6~10         | 306  | 18.24% | 燃油<br>效率-<br>市區<br>道路<br>(公里<br>/公<br>升) | 0~5         | 170   | 10.13% |
|                              | 11~20        | 1240 | 73.90% |  | 6~10        | 796   | 47.44% |
|                              | 21 以上        | 5    | 0.30%  |  | 11~20       | 707   | 42.13% |
| 里程<br>保養<br>(公里/<br>次)       | 0~5000       | 1268 | 77.74% |  | 21 以上       | 5     | 0.30%  |
|                              | 5001~10000   | 348  | 21.34% | 保養<br>維修<br>費用<br>(元/<br>次)              | 0~1000      | 132   | 7.87%  |
|                              | 10001~15000  | 7    | 0.43%  |  | 1001~5000   | 1365  | 81.35% |
|                              | 15001 以上     | 8    | 0.49%  |  | 5001~10000  | 140   | 8.34%  |
| 月加油<br>費用<br>(元)             | 0~1000       | 207  | 12.34% |  | 10001 以上    | 41    | 2.44%  |
|                              | 1001~5000    | 1275 | 75.98% | 月停<br>車費<br>用<br>(元)                     | 0           | 615   | 36.65% |
|                              | 5001~10000   | 174  | 10.37% |  | 1~500       | 679   | 40.46% |
|                              | 10001 以上     | 22   | 1.31%  |  | 501~1000    | 93    | 5.54%  |
| 月通行<br>費用(元)                 | 0            | 689  | 41.06% |  | 1001 以上     | 291   | 17.34% |
|                              | 1~500        | 634  | 37.78% | 年保<br>險費<br>用<br>(元)                     | 0~3000      | 672   | 40.05% |
|                              | 501~1000     | 181  | 10.79% |  | 3001~5000   | 457   | 27.23% |
|                              | 1001 以上      | 174  | 10.37% |  | 5001~10000  | 240   | 14.30% |
| 通勤                           | 不必上班(學)      | 359  | 21.39% |  | 10001 以上    | 309   | 18.41% |

|          |                 |                    |          |        |                                   |         |  |      |        |
|----------|-----------------|--------------------|----------|--------|-----------------------------------|---------|--|------|--------|
| 天數(天)    | 不使用             |                    | 393      | 23.42% | 旅遊<br>訪友<br>天數<br>(天)             | 不使用     |  | 403  | 24.98% |
|          | 1               |                    | 57       | 3.40%  |                                   | 1       |  | 678  | 42.03% |
|          | 2               |                    | 76       | 4.53%  |                                   | 2       |  | 304  | 18.85% |
|          | 3               |                    | 93       | 5.54%  |                                   | 3       |  | 109  | 6.76%  |
|          | 4               |                    | 66       | 3.93%  |                                   | 4       |  | 41   | 2.54%  |
|          | 5               |                    | 445      | 26.52% |                                   | 5       |  | 28   | 1.74%  |
|          | 6               |                    | 124      | 7.39%  |                                   | 6       |  | 20   | 1.24%  |
|          | 7               |                    | 65       | 3.87%  |                                   | 7       |  | 30   | 1.86%  |
| 通勤距離(公里) | 0~30            |                    | 924      | 55.07% | 旅遊/<br>訪友<br>行駛<br>距離<br>(公<br>里) | 0~50    |  | 863  | 51.43% |
|          | 31~100          |                    | 660      | 39.33% |                                   | 51~150  |  | 583  | 34.74% |
|          | 101 以上          |                    | 94       | 5.60%  |                                   | 151 以上  |  | 232  | 13.83% |
| 通勤時間(分)  | 0~50            |                    | 1064     | 63.41% | 旅遊/<br>訪友<br>行駛<br>時間<br>(分)      | 0~100   |  | 1060 | 63.17% |
|          | 51~100          |                    | 450      | 26.82% |                                   | 101~500 |  | 527  | 31.41% |
|          | 101 以上          |                    | 164      | 9.77%  |                                   | 501 以上  |  | 91   | 5.42%  |
| 旅次目的     | 通勤<br>上班<br>(學) | 平均每週<br>使用天數       | 2.67     |        |                                   |         |  |      |        |
|          |                 | 平均來回<br>一趟行駛<br>里程 | 35.64    |        |                                   |         |  |      |        |
|          |                 | 平均年行<br>駛里程        | 12225.28 |        |                                   |         |  |      |        |
|          |                 | 平均花費<br>時間         | 48.28    |        |                                   |         |  |      |        |
|          | 旅遊<br>或<br>訪友   | 平均每週<br>使用天數       | 1.29     |        |                                   |         |  |      |        |
|          |                 | 平均來回<br>一趟行駛<br>里程 | 97.81    |        |                                   |         |  |      |        |
|          |                 | 平均年行<br>駛里程        | 8123.89  |        |                                   |         |  |      |        |
|          |                 | 平均花費<br>時間         | 112.64   |        |                                   |         |  |      |        |

1. 持有狀況

於今年度再次追蹤調查同一受訪者之汽車持有狀況，發現有 1559 位受訪者持續持有原車(指去年度調查之車輛)，佔所有受訪者之 90.3%，而有 119 位(6.9%)改用他輛汽車，另外有 48 位(2.8%)已完全不使用汽車，而改用其他運具。為更加了解受訪者於這一年內的車輛使用狀況，在此針對持續使用汽車之 1559 位受訪者進行持有汽車特性及汽車管理策略反應調查。

## 2. 車輛出廠年份

關於車輛出廠年份，在本次追蹤調查中以 2001 年至 2007 年最多，約佔 58.2%，其次為 2001 年至 2007 年，約佔 47.02%，並可知鮮少有 1980 年以前出廠之車輛，僅佔 0.83%。

## 3. 車輛購買年份與價格

在車輛購買年份方面，亦以 2001 年至 2007 年為最多，約佔 52.68%，其次為 1991 年至 2000 年，約佔 37.66%，並可得知鮮少有 1980 年以前購買之車輛，僅佔 0.66%。關於車輛之購買價格是以 51 萬至 100 萬為最多，佔 55.6%，而 10 萬元以下者僅佔 3.93%。

## 4. 車輛特性(排氣量、車型、燃油種類與效率)

車輛排氣量 1201~1800c.c.者為最大宗，佔 49.46%，其次為 1801~2400c.c.之車輛，其佔 31.88%，而 600~1200c.c.者最少，僅佔 2.62%。至於使用燃油類型則以無鉛汽油為主，其中 95 無鉛汽油所佔比例最高，其次為 92 無鉛汽油及 98 無鉛汽油，所佔比例依序為 76.40%、16.87%與 5.13%。在燃油效率方面，以每公升行駛 11 公里至 20 公里所佔比例最高，共佔 73.90%。至於車型方面，有 89.75% 為購買轎車，佔最大比例，其次為休旅車與吉普車，其比例分別為 8.22%與 1.13%，而箱型車與跑車所佔比例較低，分別為 0.36%及 0.30%。

## 5. 車輛使用狀況(行駛里程數及通勤旅遊使用情形)

在車輛使用狀況方面，年行駛公里為 5001~10000 公里居多，佔 39.21%，而 10001~20000 公里者次之，佔 30.10%。至於通勤使用情形，以使用 5 天及不使用者為最，分別佔 26.52%與 23.42%，至於使用 1 天者所佔比例最低，僅佔 3.4%，而以汽車通勤者之行駛距離以 0~30 公里為主，佔 55.07%；就旅遊訪友使用情形而言，一星期內有 1 天會使用汽車旅遊或訪友所佔比例最高，佔 43.03%，而以使用 6 天進行旅遊或訪友所佔比例最低，僅佔 1.24%，而以汽車旅遊訪友者之行駛距離則以 0~50 公里為主。

## 6. 車輛使用成本

調查樣本中大多數於車輛行駛 5000 公里之內即進行保養，佔 77.74%，而僅有 0.49%之車輛行駛 15001 公里以上方進行保養。在車輛保養維修費方面，平均

每次 1001 元至 5000 元為首，佔 81.35%，而平均每次 10001 元以上者為最少，僅佔 2.44%。車輛每月加油費用以 1001 元至 5000 元居多，佔 75.98%，而以 10001 元者以上為最少，佔 1.31%。平均每月停車費以 1 元至 500 元者最多，佔 40.46%，0 元者次之，佔 36.65%。就年保險費用方面以 0~3000 元最多，佔 40.05%。

#### 7. 不同旅次目的之比較

不同旅次目的將會使整體旅運特性有明顯之不同，旅次目的為通勤上班(學)之平均年行駛里程以及平均每週使用天數均顯著高於旅次目的為旅遊或訪友，此顯示出通勤上班(學)使用汽機車之密度以及強度皆較旅遊或訪友高。其次，旅次目的為通勤上班(學)之平均來回一趟行駛里程以及平均花費時間均顯著低於旅次目的為旅遊或訪友，此表示就以單一次使用而言，旅遊或訪友其使用之強度較通勤上班(學)為大。

#### (二)油價上漲之反應調查

將家戶針對本研究所研擬之管理政策及不同情境之偏好及反應初步統計後彙整如表 8.10 所示。

表 8.10 汽車問卷油價上漲之反應統計表

| 項目                     | 屬性    | 樣本數  | 比例%    | 項目            | 屬性                      | 樣本數   | 比例%    |     |        |
|------------------------|-------|------|--------|---------------|-------------------------|-------|--------|-----|--------|
| 通勤上班時為主要交通工具           | 是     | 1082 | 64.48% | 旅遊或訪友時為主要交通工具 | 是                       | 1441  | 85.88% |     |        |
|                        | 否     | 596  | 35.52% |               | 否                       | 237   | 14.12% |     |        |
| 油價上漲 20%時利用汽車通勤上班之使用情形 | 繼續使用  |      | 553    | 51.11%        | 油價上漲 20%時利用汽車旅遊或訪友之使用情形 | 繼續使用  |        | 804 | 55.79% |
|                        | 不使用天數 | 1 天  | 109    | 10.07%        |                         | 不使用天數 | 1 天    | 185 | 12.84% |
|                        |       | 2 天  | 103    | 9.52%         |                         |       | 2 天    | 79  | 5.48%  |
|                        |       | 3 天  | 130    | 12.01%        |                         |       | 3 天    | 114 | 7.91%  |
|                        |       | 4 天  | 52     | 4.81%         |                         |       | 4 天    | 60  | 4.16%  |
|                        |       | 5 天  | 41     | 3.79%         |                         |       | 5 天    | 77  | 5.34%  |
|                        | 6 天   | 14   | 1.29%  | 6 天           |                         | 43    | 2.98%  |     |        |
| 完全不使用                  |       | 80   | 7.39%  | 完全不使用         |                         | 79    | 5.48%  |     |        |
| 油價上漲 20%時通勤上班時將改用之運具   | 步行    |      | 345    | 31.89%        | 油價上漲 20%時旅遊訪友時將改用之運具    | 步行    |        | 333 | 23.11% |
|                        | 自行車   |      | 78     | 7.21%         |                         | 自行車   |        | 99  | 6.87%  |
|                        | 捷運    |      | 59     | 5.45%         |                         | 捷運    |        | 114 | 7.91%  |
|                        | 台鐵高鐵  |      | 79     | 7.30%         |                         | 台鐵高鐵  |        | 168 | 11.66% |
|                        | 公車    |      | 64     | 5.91%         |                         | 公車    |        | 117 | 8.12%  |



|                                     |                       |        |        |                                 |                                 |        |        |        |
|-------------------------------------|-----------------------|--------|--------|---------------------------------|---------------------------------|--------|--------|--------|
|                                     | 計程車                   | 13     | 1.20%  |                                 | 計程車                             | 20     | 1.39%  |        |
|                                     | 機車                    | 427    | 39.46% |                                 | 機車                              | 557    | 38.65% |        |
|                                     | 其他                    | 17     | 1.57%  |                                 | 其他                              | 33     | 2.29%  |        |
| 油價上漲 50%時<br>利用汽車通勤上<br>班之使用情形      | 繼續使用                  | 412    | 38.08% | 油價上漲 50%時<br>利用汽車旅遊或<br>訪友之使用情形 | 繼續使用                            | 555    | 38.51% |        |
|                                     | 不<br>使<br>用<br>天<br>數 | 1 天    | 119    | 11.00%                          | 油價上漲 50%時<br>利用汽車旅遊或<br>訪友之使用情形 | 1 天    | 212    | 14.71% |
|                                     |                       | 2 天    | 83     | 7.67%                           |                                 | 2 天    | 77     | 5.34%  |
|                                     |                       | 3 天    | 112    | 10.35%                          |                                 | 3 天    | 105    | 7.29%  |
|                                     |                       | 4 天    | 75     | 6.93%                           |                                 | 4 天    | 63     | 4.37%  |
|                                     |                       | 5 天    | 43     | 3.97%                           |                                 | 5 天    | 82     | 5.69%  |
|                                     |                       | 6 天    | 30     | 2.77%                           |                                 | 6 天    | 70     | 4.86%  |
| 完全不使用                               | 208                   | 19.22% |        | 完全不使用                           | 277                             | 19.22% |        |        |
| 油價上漲 50%時<br>通勤上班時將改<br>用之運具        | 步行                    | 261    | 24.12% | 油價上漲 50%時旅<br>遊或訪友時將改<br>用之運具   | 步行                              | 224    | 15.54% |        |
|                                     | 自行車                   | 95     | 8.78%  |                                 | 自行車                             | 110    | 7.63%  |        |
|                                     | 捷運                    | 67     | 6.19%  |                                 | 捷運                              | 133    | 9.23%  |        |
|                                     | 台鐵高鐵                  | 40     | 3.70%  |                                 | 台鐵高鐵                            | 209    | 14.50% |        |
|                                     | 公車                    | 86     | 7.95%  |                                 | 公車                              | 125    | 8.67%  |        |
|                                     | 計程車                   | 12     | 1.11%  |                                 | 計程車                             | 23     | 1.60%  |        |
|                                     | 機車                    | 488    | 45.10% |                                 | 機車                              | 598    | 41.50% |        |
|                                     | 其他                    | 33     | 3.05%  |                                 | 其他                              | 19     | 1.32%  |        |
| 完全不使用汽車<br>通勤上班時之油<br>價(元/公升)       | 35~40                 | 282    | 26.06% | 禁止使用汽車時<br>其旅遊或訪友將<br>改用之運具     | 步行                              | 43     | 2.98%  |        |
|                                     | 41~45                 | 254    | 23.48% |                                 | 自行車                             | 75     | 5.20%  |        |
|                                     | 46~50                 | 158    | 14.60% |                                 | 捷運                              | 153    | 10.62% |        |
|                                     | 51~55                 | 171    | 15.80% |                                 | 台鐵高鐵                            | 335    | 23.25% |        |
|                                     | 56~60                 | 118    | 10.91% |                                 | 公車                              | 151    | 10.48% |        |
|                                     | 61 以上                 | 99     | 9.15%  |                                 | 計程車                             | 33     | 2.29%  |        |
|                                     |                       |        |        |                                 |                                 | 機車     | 599    | 41.57% |
| 完全不使用汽車<br>通勤上班時通勤<br>上班時將改代之<br>運具 | 步行                    | 116    | 10.72% |                                 | 其他                              | 52     | 3.61%  |        |
|                                     | 自行車                   | 87     | 8.04%  |                                 |                                 |        |        |        |
|                                     | 捷運                    | 77     | 7.12%  |                                 |                                 |        |        |        |
|                                     | 台鐵高鐵                  | 49     | 4.53%  |                                 |                                 |        |        |        |
|                                     | 公車                    | 106    | 9.80%  |                                 |                                 |        |        |        |
|                                     | 計程車                   | 18     | 1.66%  |                                 |                                 |        |        |        |
|                                     | 機車                    | 574    | 53.05% |                                 |                                 |        |        |        |
| 其他                                  | 55                    | 5.08%  |        |                                 |                                 |        |        |        |
| 禁止使用汽車時                             | 步行                    | 93     | 8.60%  |                                 |                                 |        |        |        |

|             |      |     |        |
|-------------|------|-----|--------|
| 其通勤上班將改用之運具 | 自行車  | 91  | 8.41%  |
|             | 捷運   | 67  | 6.19%  |
|             | 台鐵高鐵 | 44  | 4.07%  |
|             | 公車   | 96  | 8.87%  |
|             | 計程車  | 12  | 1.11%  |
|             | 機車   | 638 | 58.96% |
|             | 其他   | 41  | 3.79%  |

於不同之油價管理策略與全面禁止使用機車(但不限制汽車使用)策略下，受訪者於通勤及旅遊訪友之反應狀況分述如下：

### 1. 是否以汽車為通勤上班或旅遊訪友之主要運具：

首先詢問受訪者是否以汽車通勤上班或旅遊訪友以區隔樣本，結果顯示以汽車通勤上班及旅遊訪友之所佔樣本數分別為 1082 筆與 1441 筆，分別為 64.48% 及 85.88%，再針對這些受訪者進一步詢問其對於各項政策之反應情形。

### 2. 油價政策

#### (1)油價上漲 20%

於此管理政策下會有 51.11%仍以汽車為主要運具，而僅有 7.39%完全不使用汽車。

#### (2)油價上漲 50%

於此管理政策下會有 38.08%仍以汽車為主要運具，而會有 19.22%改用其他運具，相較油價僅上漲 20%時，會改用其他運具的比例增加，可知油價上漲越多會有更多人改用其它運具。由調查資料顯示改用其他運具者於通勤上班(學)時會大多數改以機車為運具，佔 45.10%，而改用步行者次之；而於旅遊訪友時亦以改用機車居多，佔 41.50%，而改以步行者次之，其比例佔 15.54%。

#### (3)可接受之油價漲幅程度

就汽車通勤者而言，其可接受之油價漲幅程度為 35~40 元/公升以上為主。當油價上漲至汽車使用者心中之門檻值時，則將不再使用汽車而改用其他運具，而其改用之運具以機車為主，所佔比例為 53.05%，其次為步行，所佔比例為 10.72%。

### 3. 全面禁止使用汽車(但不限制機車使用)

於此政策下，無論通勤上班或是旅遊訪友，受訪者通勤上班以改用機車及公車所佔比例最高，其比例分別為 58.96%與 8.87%。受訪者旅遊訪友以改用機車及台鐵高鐵所佔比例最高，其比例分別為 41.57%與 23.25%。

(三)家戶基本資料變動調查

此部份為針對家戶於近一年來之特性做一相關調查，所得知結果匯整如表 8.11 所示。

表 8.11 汽車問卷家戶基本資料變化統計表

| 項目                    | 屬性 | 樣本數  | 比例%    | 項目                | 屬性    | 樣本數       | 比例%    |        |
|-----------------------|----|------|--------|-------------------|-------|-----------|--------|--------|
| 有無遷居                  | 無  | 1690 | 97.90% | 新戶長<br>年齡         | 30 以下 | 4         | 12.50% |        |
|                       | 有  | 36   | 2.10%  |                   | 31~40 | 9         | 28.13% |        |
| 戶長有無<br>改變            | 無  | 1694 | 98.10% |                   | 41~50 | 7         | 21.88% |        |
|                       | 有  | 32   | 1.90%  |                   | 51~60 | 4         | 12.50% |        |
| 新戶長<br>性別             | 男  | 1708 | 99.00% |                   | 61~70 | 6         | 18.75% |        |
|                       | 女  | 18   | 1.00%  |                   | 71 以上 | 2         | 6.25%  |        |
| 總人口數<br>有無改變          | 無  | 1586 | 91.90% | 總人口<br>數變動<br>情況  | 增加    | 1 人       | 76     | 54.29% |
|                       | 有  | 140  | 8.10%  |                   |       | 2 人       | 12     | 8.57%  |
| 工作人口<br>數<br>有無改變     | 無  | 1622 | 94.00% |                   |       | 3 人       |        |        |
|                       | 有  | 104  | 6.00%  |                   | 以上    | 3         | 2.14%  |        |
| 18 歲以下<br>人口數有<br>無改變 | 無  | 1605 | 93.00% |                   | 減少    | 1 人       | 36     | 25.71% |
|                       | 有  | 121  | 7.00%  |                   |       | 2 人       | 10     | 7.14%  |
| 65 歲以上<br>人口數有<br>無改變 | 無  | 1667 | 96.60% | 3 人<br>以上         |       | 3         | 2.14%  |        |
|                       | 有  | 59   | 3.40%  | 工作人<br>口數變<br>動情況 | 增加    | 1 人       | 39     | 37.50% |
| 家戶持有<br>汽車數<br>有無改變   | 無  | 1606 | 93.20% |                   |       | 2 人       | 8      | 7.69%  |
|                       | 有  | 118  | 6.80%  |                   |       | 3 人<br>以上 | 2      | 1.92%  |
| 家戶持有<br>機車數<br>有無改變   | 無  | 1531 | 88.70% |                   | 減少    | 1 人       | 47     | 45.19% |
|                       | 有  | 195  | 11.30% |                   |       | 2 人       | 5      | 4.81%  |
| 家戶持有<br>自行車數<br>有無改變  | 無  | 1543 | 89.40% |                   |       | 3 人       | 3      | 2.88%  |
|                       | 有  | 183  | 10.60% |                   |       |           |        |        |
| 家戶持有                  | 無  | 1623 | 94.00% |                   |       |           |        |        |

|                    |           |       |        |              |           |        |        |        |
|--------------------|-----------|-------|--------|--------------|-----------|--------|--------|--------|
| 汽車駕照數有無改變          | 有         | 103   | 6.00%  |              |           | 以上     |        |        |
| 家戶持有機車駕照數有無改變      | 無         | 1615  | 93.60% | 18歲以下人口數變動情況 | 增加        | 1人     | 78     | 64.46% |
|                    | 有         | 111   | 6.40%  |              |           | 2人     | 10     | 8.26%  |
| 家戶距離大眾運輸場站最近距離有無改變 | 無         | 1613  | 93.50% |              |           | 3人以上   | 3      | 2.48%  |
|                    | 有         | 113   | 6.50%  |              | 減少        | 1人     | 26     | 21.49% |
|                    |           |       |        |              |           | 2人     | 4      | 3.31%  |
| 3人以上               | 0         | 0.00% |        |              |           |        |        |        |
| 汽車交易行為             | 沒有買賣車輛    | 1547  | --     | 65歲以上人口數變動情況 | 增加        | 1人     | 33     | 55.93% |
|                    | 報廢        | 93    | --     |              |           | 2人     | 1      | 1.69%  |
|                    | 賣車        | 46    | --     |              |           | 3人以上   | 1      | 1.69%  |
|                    | 購買新車      | 73    | --     |              | 減少        | 1人     | 23     | 38.98% |
|                    | 購買中古車     | 42    | --     |              |           | 2人     | 1      | 1.69%  |
| 機車交易行為             | 沒有買賣車輛    | 1483  | --     | 家戶月所得有無改變    | 有         | 3人以上   | 0      | 0.00%  |
|                    | 報廢        | 144   | --     |              |           | 無      | 1300   | 75.32% |
|                    | 賣車        | 26    | --     |              |           | 增加     | 130    | 7.53%  |
|                    | 購買新車      | 141   | --     |              | 減少        | 296    | 17.15% |        |
|                    | 購買中古車     | 31    | --     |              | 個人月所得有無改變 | 無      | 1312   | 76.01% |
| 汰換汽車主要原因           | 車齡過高      | 79    | --     | 有            |           | 增加     | 121    | 7.01%  |
|                    | 經常故障      | 46    | --     |              |           | 減少     | 293    | 16.98% |
| 職業有無改變             | 車輛使用成本過高  | 27    | --     | 過去一年何種交通工具上班 | 無         | 1607   | 94.20% |        |
|                    | 車輛空間及座位不足 | 1     | --     |              | 有         | 99     | 5.80%  |        |
|                    | 通勤距離增加    | 0     | --     | 不必上班學        | 364       | 21.09% |        |        |
|                    | 通勤距離縮短    | 0     | --     | 步行           | 39        | 2.26%  |        |        |
| 購買汽車               | 所得增加      | 2     | --     | 其他           | 汽車        | 758    | 43.92% |        |
|                    |           |       |        |              | 機車        | 464    | 26.88% |        |

|               |              |       |     |        |                 |              |       |     |        |
|---------------|--------------|-------|-----|--------|-----------------|--------------|-------|-----|--------|
| 主要原因          | 換較省使用成本的車輛   |       | 40  | --     | 學               | 自行車          |       | 36  | 2.09%  |
|               | 需較大的車內空間     |       | 19  | --     |                 | 公車           |       | 31  | 1.80%  |
|               | 喜愛新購汽車的性能或外型 |       | 14  | --     |                 | 捷運           |       | 23  | 1.33%  |
|               | 通勤距離增加       |       | 11  | --     |                 | 鐵路(含高鐵)      |       | 9   | 0.52%  |
|               | 其他           |       | 24  | --     |                 | 計程車          |       | 0   | 0.00%  |
|               |              |       |     |        |                 |              | 航空    |     | 2      |
| 汰換機車主要原因      | 車齡過高         |       | 103 | --     | 購買機車主要原因        | 所得增加         |       | 1   | --     |
|               | 經常故障         |       | 63  | --     |                 | 換較省使用成本的機車   |       | 71  | --     |
|               | 車輛使用成本過高     |       | 8   | --     |                 | 喜愛新購機車的性能或外型 |       | 27  | --     |
|               | 車輛空間及座位不足    |       | 2   | --     |                 | 通勤距離增加       |       | 14  | --     |
|               | 通勤距離增加       |       | 2   | --     |                 | 其他           |       | 16  | --     |
|               | 其他           |       | 10  | --     |                 |              |       |     |        |
| 家戶持有自用小客車變動情形 | 增加           | 1 輛   | 64  | 53.33% | 家戶持有機車變動情形      | 增加           | 1 輛   | 136 | 69.74% |
|               |              | 2 輛   | 3   | 2.50%  |                 |              | 2 輛   | 26  | 13.33% |
|               |              | 3 輛以上 | 2   | 1.67%  |                 |              | 3 輛以上 | 3   | 1.54%  |
|               | 減少           | 1 輛   | 48  | 40.00% |                 | 減少           | 1 輛   | 29  | 14.87% |
|               |              | 2 輛   | 2   | 1.67%  |                 |              | 2 輛   | 1   | 0.51%  |
|               |              | 3 輛以上 | 1   | 0.83%  |                 |              | 3 輛以上 | 0   | 0.00%  |
| 家戶持有自行車變動情形   | 增加           | 1 輛   | 97  | 53.01% | 家戶持有汽車駕照數變動情形   | 增加           | 1 張   | 81  | 78.64% |
|               |              | 2 輛   | 61  | 33.33% |                 |              | 2 張   | 16  | 15.53% |
|               |              | 3 輛以上 | 18  | 9.84%  |                 |              | 3 張以上 | 1   | 0.97%  |
|               | 減少           | 1 輛   | 4   | 2.19%  |                 | 減少           | 1 張   | 4   | 3.88%  |
|               |              | 2 輛   | 0   | 0.00%  |                 |              | 2 張   | 1   | 0.97%  |
|               |              | 3 輛以上 | 3   | 1.64%  |                 |              | 3 張以上 | 0   | 0.00%  |
| 家戶持有機車駕照數變動情形 | 增加           | 1 張   | 89  | 80.18% | 註：“--”為可複選之選項比例 |              |       |     |        |
|               |              | 2 張   | 17  | 15.32% |                 |              |       |     |        |
|               |              | 3 張以上 | 1   | 0.90%  |                 |              |       |     |        |
|               | 減少           | 1 張   | 4   | 3.60%  |                 |              |       |     |        |
|               |              | 2 張   | 0   | 0.00%  |                 |              |       |     |        |
|               |              | 3 張以上 | 0   | 0.00%  |                 |              |       |     |        |

根據上表分述如下：

#### 1. 戶長變更情形

由資料顯示，戶長於近一年內產生變更者共32筆，計1.9%，其中新戶長年齡以31歲至40歲所佔比例最高，為28.13%。至於新戶長性別有99%為男性，1%為女性。

#### 2. 家戶人數變動情形

調查資料顯示總人口數8.10%產生變動情形，其中人口數為增之比例為65%，為減少之比例為35%，又以增加1人與減少1人所佔比例最高，分別為54.29%及25.71%。至於工作人口數則有6%產生變動，其中亦以增加與減少1人所佔比例最高，分別為37.5%與45.19%。家戶未滿18歲人數有7%產生變動，其中以增減1人之比例最高，分別為64.46%及21.49%；家戶65歲以上人數僅有3.4%產生變動，其中亦以增減1人之比例最高，分別為55.93%及38.98%。

#### 3. 家戶及個人平均月所得變動情形

家戶平均月所得產生改變之比例佔24.68%，其中增加之比例為7.53%，減少之比例為17.15%。至於個人平均月所得產生改變之比例佔23.99%，其中增加之比例為7.01%，減少之比例為16.98%。

#### 4. 家戶車輛組成變動情形

在家戶車輛組成中分為汽車、機車及自行車持有數，其中以機車持有數變動率最高，佔11.3%，其次為自行車，所佔10.6%，變動率最低者為汽車持有數，所佔比例僅有6.8%。三者當中均以增加及減少1輛之比例所佔最高。

#### 5. 家戶駕照數之持有變動情形

在家戶持有汽車駕照數變動情形方面，以增加1張汽車駕照數最多，佔78.64%，而增加2張汽車駕照之家戶數次之，佔15.53%；就持有機車駕照方面，亦以增加1張機車駕照數之家戶為最多，佔80.18%。

#### 6. 家戶距大眾運輸場站最近距離之變動情形

以家戶距離大眾運輸場站衡量大眾運輸可及性，就調查結果顯示僅有6.50%的家戶其距大眾運輸場站最近距離產生變動。

#### 7. 家戶近一年汽機車交易或汰換行為

近一年汽機車交易或汰換行為方面，皆以沒有買賣汽機車交易行為之家戶為最多。就近一年內汽車曾進行交易或汰換之家戶中，報廢汽車所佔數目最高，其次為購買新車；近一年內機車曾進行交易或汰換之家戶中，以報廢所佔數目最

高，其次為購買新車。

### 8.3.1.2 機車追蹤問卷調查

#### (一)機車使用狀況調查之分析

機車使用狀況調查資料有：機車特性與機車使用情形，經初步統計後彙整如表 8.12 之所示。

表 8.12 機車問卷車輛基本資料統計表

| 項目                  | 屬性           | 樣本數  | 比例%       | 項目               | 屬性                 | 樣本數       | 比例%  |      |
|---------------------|--------------|------|-----------|------------------|--------------------|-----------|------|------|
| 持有狀況                | 持續持有原車       | 1009 | 89        | 出廠<br>年份<br>(年)  | 1980 以前            | 2         | 0.2  |      |
|                     | 改用他輛機車       | 89   | 7.8       |                  | 1981~1990          | 14        | 1.3  |      |
|                     | 不用機車         | 36   | 3.2       |                  | 1991~2000          | 443       | 40.3 |      |
|                     |              |      | 2001~2007 |                  | 639                | 58.2      |      |      |
| 購買<br>年份<br>(年)     | 1980 以前      | 5    | 0.5       | 購買<br>價格<br>(萬元) | 0~2.5              | 77        | 7    |      |
|                     | 1981~1990    | 11   | 1         |                  | 2.6~5              | 698       | 63.6 |      |
|                     | 1991~2000    | 385  | 35.1      |                  | 5.1~7.5            | 279       | 25.4 |      |
|                     | 2001~2007    | 697  | 63.5      |                  | 7.6 以上             | 44        | 4    |      |
| 排氣量<br>(c.c.)       | 0~50         | 198  | 18        | 燃油<br>類型         | 92 無鉛汽油            | 414       | 37.7 |      |
|                     | 51~100       | 60   | 5.5       |                  | 95 無鉛汽油            | 672       | 61.2 |      |
|                     | 101~150      | 833  | 75.9      |                  | 98 無鉛汽油            | 12        | 1.1  |      |
|                     | 151 以上       | 7    | 0.6       |                  | 柴油                 | 0         | 0    |      |
| 總行駛公<br>里數<br>(公里)  | 10000        | 303  | 13.8      |                  | 電力                 | 0         | 0    |      |
|                     | 10001~50000  | 568  | 25.9      |                  | 油氣雙燃料              | 0         | 0    |      |
|                     | 50001~100000 | 163  | 7.4       |                  | 油電混合車              | 0         | 0    |      |
|                     | 100001 以上    | 64   | 2.9       |                  | 其他                 | 0         | 0    |      |
| 燃油效率<br>(公里/公<br>升) | 0~14         | 123  | 5.6       |                  | 年行駛<br>公里數<br>(公里) | 0~2000    | 366  | 33.3 |
|                     | 15~24        | 379  | 17.3      |                  |                    | 2001~4000 | 268  | 24.4 |
|                     | 25~34        | 397  | 18.1      | 4001~6000        |                    | 234       | 21.3 |      |
|                     | 35~44        | 142  | 6.5       | 6001~8000        |                    | 104       | 9.5  |      |
|                     | 45~54        | 51   | 2.3       | 8001~10000       |                    | 40        | 3.6  |      |
|                     | 55 以上        | 6    | 0.3       | 10001 以上         |                    | 86        | 7.8  |      |
| 里程<br>保養<br>(公里/次)  | 0~1000       | 901  | 82.1      | 保養維<br>修費用       |                    | 0~250     | 413  | 37.6 |
|                     | 1001~2000    | 126  | 11.5      |                  | 251~500            | 489       | 44.5 |      |
|                     | 2001~3000    | 55   | 5         |                  |                    |           |      |      |

|                  |          |     |      |                           |           |     |      |
|------------------|----------|-----|------|---------------------------|-----------|-----|------|
|                  | 3001 以上  | 16  | 1.5  | (元/次)                     | 501~750   | 57  | 5.2  |
| 月加油<br>費用<br>(元) | 0~400    | 493 | 44.9 | 月停車<br>費用<br>(元)          | 750 以上    | 139 | 12.7 |
|                  | 401~800  | 437 | 39.8 |                           | 0         | 873 | 79.5 |
|                  | 801~1200 | 85  | 7.7  |                           | 1~200     | 163 | 14.8 |
|                  | 1201 以上  | 83  | 7.6  |                           | 201~400   | 33  | 3    |
| 月通行費<br>用(元)     | 0        | 904 | 82.3 | 年保險<br>費用<br>(元)          | 401 以上    | 29  | 2.6  |
|                  | 1~200    | 40  | 3.6  |                           | 0~500     | 85  | 8.1  |
|                  | 201~400  | 41  | 3.7  |                           | 501~1000  | 664 | 63.7 |
|                  | 401 以上   | 113 | 10.3 |                           | 1001~1500 | 209 | 20   |
| 通勤<br>天數<br>(天)  | 不必上班(學)  | 154 | 14   | 旅遊訪<br>友天數<br>(天)         | 1500 以上   | 85  | 8.1  |
|                  | 不使用      | 138 | 12.6 |                           | 不使用       | 475 | 43.3 |
|                  | 1        | 27  | 2.5  |                           | 1         | 330 | 30.1 |
|                  | 2        | 23  | 2.1  |                           | 2         | 155 | 14.1 |
|                  | 3        | 50  | 4.6  |                           | 3         | 60  | 5.5  |
|                  | 4        | 39  | 3.6  |                           | 4         | 27  | 2.5  |
|                  | 5        | 382 | 34.8 |                           | 5         | 16  | 1.5  |
|                  | 6        | 186 | 16.9 |                           | 6         | 9   | 0.8  |
|                  | 7        | 99  | 9    |                           | 7         | 26  | 2.4  |
| 通勤距離<br>(公里)     | 0~15     | 496 | 61.5 | 旅遊/訪<br>友行駛<br>距離(公<br>里) | 0~30      | 511 | 82   |
|                  | 16~30    | 207 | 25.7 |                           | 31~60     | 80  | 12.8 |
|                  | 31 以上    | 103 | 12.8 |                           | 61 以上     | 32  | 5.1  |
| 通勤時間<br>(分)      | 0~15     | 237 | 29.4 | 旅遊/訪友行駛時<br>間(分)          | 0~30      | 380 | 61   |
|                  | 16~30    | 318 | 39.5 |                           | 31~60     | 154 | 24.7 |
|                  | 31 以上    | 251 | 31.1 |                           | 61 以上     | 89  | 14.3 |

表 8.12 頻次分析結果探討：

1. 持有狀況

於今年度再次追蹤調查同一受訪者之機車持有狀況，發現有 1009 位受訪者持續持有原車(指去年度調查之車輛)，佔所有受訪者之 89.0%，而有 89 位(7.8%)改用他輛機車，另外有 36 位(3.2%)已完全不使用機車，而改用其他運具。為更加了解受訪者於這一年內的車輛使用狀況，在此針對持續使用機車之 1098 位受訪者進行持有機車特性及機車管理策略反應調查。



## 2. 車輛出廠年份

關於車輛出廠年份，在本次追蹤調查中以 2001 年至 2007 年最多，約佔 58.2%，其次為 1991 年至 2000 年，約佔 40.3%，並可知鮮少有 1980 年以前出廠之車輛，僅佔 0.2%。

## 3. 車輛購買年份與價格

在車輛購買年份方面，亦以 2001 年至 2007 年為最多，約佔 63.5%，其次為 1991 年至 2000 年，約佔 35.1%，並可得知鮮少有 1980 年以前購買之車輛，僅佔 0.5%。關於車輛之購買價格是以 2.6 萬至 5 萬為最多，佔 63.6%，而 7.6 萬元以上者僅佔 4.0%。

## 4. 車輛特性(排氣量、燃油種類與效率)

車輛排氣量 101~150c.c.者為最大宗，佔 75.9%，其次為 0~50c.c.之車輛，其佔 18.0%，而 151c.c.以上者最少，僅佔 0.6%。至於使用燃油類型則以無鉛汽油為主，其中 95 無鉛汽油所佔比例最高，其次為 92 無鉛汽油及 98 無鉛汽油，所佔比例依序為 61.2%、37.7%與 1.1%。在燃油效率方面，以每公升行駛 15 公里至 34 公里所佔比例最高，共佔 35.4%。

## 5. 車輛使用狀況(行駛里程數及通勤旅遊使用情形)

在車輛使用狀況方面，年行駛公里為 0~2000 公里居多，佔 33.3%，而 2001~4000 公里者次之，佔 24.4%。至於通勤使用情形，以使用 5 天及 6 天者為最，分別佔 34.8%與 16.9%，至於使用 2 天者所佔比例最低，僅佔 2.1%，而以機車通勤者之行駛距離以 15 公里以內為主，佔 61.5%，且隨距離愈長，使用比例愈低，推測此原因可能是機車為短程運具；就旅遊訪友使用情形而言，不使用機車旅遊或訪友所佔比例最高，佔 43.3%，而以使用 6 天進行旅遊或訪友所佔比例最低，僅佔 0.8%，而以機車旅遊訪友者之行駛距離則以 30 公里以內為主。

## 6. 車輛使用成本

調查樣本中大多數於車輛行駛 1000 公里之內即進行保養，佔 82.1%，而僅有 1.5%之車輛行駛 3001 公里以上方進行保養。在車輛保養維修費方面，平均每次 250 元至 500 元為首，佔 44.5%，而平均每次 501 元至 750 元者為最少，僅佔 5.2%。車輛每月加油費用以 400 元以內居多，佔 44.9%，而以 1201 元者以上為最少，佔 7.6%。平均每月停車費以 0 元者最多，佔 79.5%，1~200 元者次之，佔 14.8%。就年保險費用方面以 501~1000 元最多，佔 63.7%。

## (二)油價上漲之反應調查

將家戶針對本研究所研擬之管理政策及不同情境之偏好及反應初步統計後彙整如表 8.13 所示

表 8.13 機車問卷油價上漲之反應統計表

| 項目                      | 屬性    |     | 樣本數 | 比例%   | 項目                       | 屬性    |      | 樣本數 | 比例%  |
|-------------------------|-------|-----|-----|-------|--------------------------|-------|------|-----|------|
| 通勤上班時為主要交通工具            | 是     |     | 865 | 78.8  | 旅遊或訪友時為主要交通工具            | 是     |      | 727 | 66.5 |
|                         | 否     |     | 233 | 21.2  |                          | 否     |      | 371 | 33.5 |
| 油價上漲 20% 時利用機車通勤上班之使用情形 | 繼續使用  |     | 635 | 73.4  | 油價上漲 20% 時利用機車旅遊或訪友之使用情形 | 繼續使用  |      | 425 | 58.5 |
|                         | 不使用天數 | 1 天 | 81  | 9.4   |                          | 不使用天數 | 1 天  | 104 | 14.3 |
|                         |       | 2 天 | 57  | 6.6   |                          |       | 2 天  | 53  | 7.3  |
|                         |       | 3 天 | 31  | 3.6   |                          |       | 3 天  | 45  | 6.2  |
|                         |       | 4 天 | 9   | 1.0   |                          |       | 4 天  | 14  | 1.9  |
|                         |       | 5 天 | 14  | 1.6   |                          |       | 5 天  | 7   | 1.0  |
|                         |       | 6 天 | 7   | 0.8   |                          |       | 6 天  | 6   | 0.8  |
| 完全不使用                   |       | 31  | 3.6 | 完全不使用 |                          | 73    | 10.0 |     |      |
| 油價上漲 20% 時通勤上班時將改用之運具   | 步行    |     | 433 | 50.1  | 油價上漲 20% 時旅遊訪友時將改用之運具    | 步行    |      | 252 | 34.7 |
|                         | 自行車   |     | 178 | 20.6  |                          | 自行車   |      | 177 | 24.3 |
|                         | 捷運    |     | 84  | 9.7   |                          | 捷運    |      | 86  | 11.8 |
|                         | 台鐵高鐵  |     | 13  | 1.5   |                          | 台鐵高鐵  |      | 31  | 4.3  |
|                         | 公車    |     | 90  | 10.4  |                          | 公車    |      | 102 | 14.0 |
|                         | 計程車   |     | 7   | 0.8   |                          | 計程車   |      | 7   | 1.0  |
|                         | 汽車    |     | 51  | 5.9   |                          | 汽車    |      | 65  | 8.9  |
|                         | 其他    |     | 9   | 1.0   |                          | 其他    |      | 7   | 1.0  |
| 油價上漲 50% 時利用機車通勤上班之使用情形 | 繼續使用  |     | 504 | 58.3  | 油價上漲 50% 時利用機車旅遊或訪友之使用情形 | 繼續使用  |      | 309 | 42.5 |
|                         | 不使用天數 | 1 天 | 93  | 10.8  |                          | 不使用天數 | 1 天  | 133 | 18.3 |
|                         |       | 2 天 | 59  | 6.8   |                          |       | 2 天  | 56  | 7.7  |
|                         |       | 3 天 | 74  | 8.6   |                          |       | 3 天  | 51  | 7.0  |
|                         |       | 4 天 | 23  | 2.7   |                          |       | 4 天  | 21  | 2.9  |
|                         |       | 5 天 | 27  | 3.1   |                          |       | 5 天  | 17  | 2.3  |
|                         |       | 6 天 | 8   | 0.9   |                          |       | 6 天  | 13  | 1.8  |
| 完全不使用                   |       | 77  | 8.9 | 完全不使用 |                          | 127   | 17.5 |     |      |
| 油價上漲 50% 時通勤            | 步行    |     | 354 | 40.9  | 油價上漲 50% 時旅遊或訪           | 步行    |      | 163 | 22.4 |
|                         | 自行車   |     | 233 | 26.9  |                          | 自行車   |      | 200 | 27.5 |
|                         | 捷運    |     | 89  | 10.3  |                          | 捷運    |      | 102 | 14.0 |

|                       |       |     |      |                     |      |     |      |
|-----------------------|-------|-----|------|---------------------|------|-----|------|
| 上班時將改用之運具             | 台鐵高鐵  | 20  | 2.3  | 友時將改用之運具            | 台鐵高鐵 | 31  | 4.3  |
|                       | 公車    | 106 | 12.3 |                     | 公車   | 133 | 18.3 |
|                       | 計程車   | 9   | 1.0  |                     | 計程車  | 12  | 1.7  |
|                       | 汽車    | 44  | 5.1  |                     | 汽車   | 73  | 10.0 |
|                       | 其他    | 10  | 1.2  |                     | 其他   | 13  | 1.8  |
| 完全不使用機車通勤上班時之油價(元/公升) | 35~40 | 96  | 13.5 | 禁止使用機車時其旅遊或訪友將改用之運具 | 步行   | 57  | 9.5  |
|                       | 41~45 | 108 | 15.2 |                     | 自行車  | 254 | 42.2 |
|                       | 46~50 | 88  | 12.4 |                     | 捷運   | 109 | 18.1 |
|                       | 51~55 | 138 | 19.5 |                     | 台鐵高鐵 | 27  | 4.5  |
|                       | 56~60 | 100 | 14.1 |                     | 公車   | 148 | 24.6 |
|                       | 61 以上 | 179 | 25.2 |                     | 計程車  | 7   | 1.2  |
| 完全不使用機車通勤上班時將改用之運具    | 步行    | 85  | 9.8  |                     | 汽車   | 110 | 19.6 |
|                       | 自行車   | 345 | 39.9 |                     | 其他   | 15  | 2.7  |
|                       | 捷運    | 127 | 14.7 |                     |      |     |      |
|                       | 台鐵高鐵  | 26  | 3.0  |                     |      |     |      |
|                       | 公車    | 189 | 21.8 |                     |      |     |      |
|                       | 計程車   | 13  | 1.5  |                     |      |     |      |
|                       | 汽車    | 51  | 5.9  |                     |      |     |      |
|                       | 其他    | 29  | 3.4  |                     |      |     |      |
| 禁止使用機車時其通勤上班將改用之運具    | 步行    | 65  | 7.5  |                     |      |     |      |
|                       | 自行車   | 341 | 39.4 |                     |      |     |      |
|                       | 捷運    | 117 | 13.5 |                     |      |     |      |
|                       | 台鐵高鐵  | 24  | 2.8  |                     |      |     |      |
|                       | 公車    | 169 | 19.5 |                     |      |     |      |
|                       | 計程車   | 8   | 0.9  |                     |      |     |      |
|                       | 汽車    | 120 | 13.9 |                     |      |     |      |
|                       | 其他    | 21  | 2.4  |                     |      |     |      |

於不同之油價管理策略與全面禁止使用機車(但不限制汽車使用)策略下，受訪者於通勤及旅遊訪友之反應狀況分述如下：

1. 是否以機車為通勤上班或旅遊訪友之主要運具：

首先詢問受訪者是否以機車通勤上班或旅遊訪友以區隔樣本，結果顯示以機車通勤上班及旅遊訪友之所佔樣本數分別為 865 筆與 727 筆，分別為 78.8% 及 66.5%，再針對這些受訪者進一步詢問其對於各項政策之反應情形。

2. 油價政策

### (1)油價上漲 20%

於此管理政策下會有 73.4%仍以機車為主要運具，而僅有 3.6%完全不使用機車。

### (2)油價上漲 50%

於此管理政策下會有 44.5%仍以汽車為主要運具，而會有 55.5%改用其他運具，相較油價僅上漲 10%時，會改用其他運具的比例增加，可知油價上漲越多會更多人改用其它運具者。由調查資料顯示改用其他運具者於通勤上班(學)時會大多數改以機車為運具，佔 66.0%，而改用公車者次之；而於旅遊訪友時亦以機車居多，佔 34.1%，而改以鐵路(高鐵)為運具者次之，其比例佔 28.8%。

### (3)可接受之油價漲幅程度

就機車通勤者而言，其可接受之油價漲幅程度為 61 元/公升以上為主，表示油價對於機車通勤者之敏感度較低。當油價上漲至機車使用者心中之門檻值時，則將不再使用機車而改用其他運具，而其改用之運具以自行車為主，所佔比例為 39.9%，其次為公車，所佔比例為 21.8%。

### 3. 全面禁止使用機車(但不限制汽車使用)

於此政策下，無論通勤上班或是旅遊訪友，受訪者均以改用自行車及公車所佔比例最高，其比例分別為 39.4%、42.2%與 19.5%、24.6%。

(三)家戶基本資料變動調查

此部份為針對家戶於近一年來之特性做一相關調查，所得知結果匯整如表 8.14 所示。

表 8.14 機車問卷家戶基本資料變化統計表

| 項目            | 屬性 | 樣本數  | 比例 % | 項目        | 屬性    | 樣本數   | 比例 % |      |
|---------------|----|------|------|-----------|-------|-------|------|------|
| 有無遷居          | 無  | 1103 | 97.3 | 新戶長年齡     | 30 以下 | 2     | 8    |      |
|               | 有  | 31   | 2.7  |           | 31~40 | 9     | 36   |      |
| 戶長有無改變        | 無  | 1109 | 97.8 |           | 41~50 | 5     | 20   |      |
|               | 有  | 25   | 2.2  |           | 51~60 | 8     | 32   |      |
| 新戶長性別         | 男  | 19   | 76   |           | 61~70 | 1     | 4    |      |
|               | 女  | 6    | 24   |           | 71 以上 | 0     | 0    |      |
| 總人口數有無改變      | 無  | 1019 | 89.9 | 總人口數變動情況  | 增加    | 1 人   | 49   | 42.6 |
|               | 有  | 115  | 10.1 |           |       | 2 人   | 4    | 3.5  |
| 工作人口數有無改變     | 無  | 1046 | 92.2 |           |       | 3 人以上 | 5    | 4.3  |
|               | 有  | 88   | 7.8  |           | 減少    | 1 人   | 43   | 37.4 |
| 18 歲以下人口數有無改變 | 無  | 1053 | 92.9 |           |       | 2 人   | 8    | 7    |
|               | 有  | 81   | 7.1  |           |       | 3 人以上 | 6    | 5.2  |
| 65 歲以上人口數有無改變 | 無  | 1097 | 96.7 | 工作人口數變動情況 | 增加    | 1 人   | 37   | 42   |
|               | 有  | 37   | 3.3  |           |       | 2 人   | 6    | 6.8  |
| 家戶持有汽車數有無改變   | 無  | 1069 | 94.3 |           |       | 3 人以上 | 1    | 1.1  |
|               | 有  | 65   | 5.7  |           | 減少    | 1 人   | 35   | 39.8 |
| 家戶持有機車數有無改變   | 無  | 1007 | 88.8 |           |       | 2 人   | 8    | 9.1  |
|               | 有  | 127  | 11.2 |           |       | 3 人   | 1    | 1.1  |
| 家戶持有自行車數有無改變  | 無  | 1014 | 89.4 | 家戶持有      | 無     | 1071  | 94.4 |      |
|               | 有  | 120  | 10.6 |           |       |       |      |      |

|                            |                |      |      |                       |       |      |      |      |
|----------------------------|----------------|------|------|-----------------------|-------|------|------|------|
| 汽車駕照數有<br>無改變              | 有              | 63   | 5.6  |                       |       | 以上   |      |      |
| 家戶持有<br>機車駕照數有<br>無改變      | 無              | 1048 | 92.4 | 18歲以下人口<br>數變動情況      | 增加    | 1人   | 47   | 58   |
|                            | 有              | 86   | 7.6  |                       |       | 2人   | 8    | 9.9  |
| 家戶距離大眾<br>運輸場站最近<br>距離有無改變 | 無              | 1072 | 94.5 |                       |       | 3人以上 | 1    | 1.2  |
|                            | 有              | 62   | 5.5  |                       | 減少    | 1人   | 23   | 28.4 |
|                            |                |      |      |                       |       | 2人   | 2    | 2.5  |
| 3人以上                       | 0              | 0    |      |                       |       |      |      |      |
| 汽車交易行為                     | 沒有買賣車輛         | 1051 | --   | 65歲以上人口<br>數變動情況      | 增加    | 1人   | 12   | 32.4 |
|                            | 報廢             | 50   | --   |                       |       | 2人   | 3    | 8.1  |
|                            | 賣車             | 11   | --   |                       |       | 3人以上 | 0    | 0    |
|                            | 購買新車           | 37   | --   |                       | 減少    | 1人   | 21   | 56.8 |
|                            | 購買中古車          | 14   | --   |                       |       | 2人   | 1    | 2.7  |
| 機車交易行為                     | 沒有買賣車輛         | 924  | --   | 家戶月所得有<br>無改變         | 有     | 無    | 867  | 76.5 |
|                            | 報廢             | 117  | --   |                       |       | 增加   | 78   | 6.9  |
|                            | 賣車             | 42   | --   |                       |       | 減少   | 189  | 16.6 |
|                            | 購買新車           | 130  | --   |                       | 無     | 881  | 77.7 |      |
|                            | 購買中古車          | 28   | --   |                       |       | 有    | 增加   | 82   |
| 汰換汽車主要<br>原因               | 車齡過高           | 84   | --   | 個人月所得有<br>無改變         | 減少    |      | 171  | 15.1 |
|                            | 經常故障           | 50   | --   |                       | 無     |      | 1049 | 92.5 |
|                            | 車輛使用<br>成本過高   | 19   | --   |                       |       | 有    | 85   | 7.5  |
|                            | 車輛空間及座<br>位不足  | 0    | --   | 過去一年何種<br>交通工具上班<br>學 | 不必上班學 |      | 175  | 15.4 |
|                            | 通勤距離增加         | 1    | --   |                       | 步行    | 24   | 2.1  |      |
|                            | 通勤距離縮短         | 0    | --   |                       | 汽車    | 109  | 9.6  |      |
|                            | 其他             | 8    | --   |                       | 機車    | 752  | 66.3 |      |
| 購買汽車主要<br>原因               | 所得增加           | 1    | --   | 自行車                   | 27    | 2.4  |      |      |
|                            | 換較省使用成<br>本的車輛 | 13   | --   | 公車                    | 21    | 1.9  |      |      |
|                            | 需較大的車內<br>空間   | 10   | --   |                       |       |      |      |      |

|               |              |       |    |          |                |    |       |    |      |
|---------------|--------------|-------|----|----------|----------------|----|-------|----|------|
|               | 喜愛新購汽車的性能或外型 | 12    | -- |          | 捷運             | 16 | 1.4   |    |      |
|               | 通勤距離增加       | 1     | -- |          | 鐵路(含高鐵)        | 9  | 0.8   |    |      |
|               | 其他           | 11    | -- |          | 計程車            | 1  | 0.1   |    |      |
|               |              |       |    |          | 航空             | 0  | 0     |    |      |
| 汰換機車主要原因      | 車齡過高         | 84    | -- | 購買機車主要原因 | 所得增加           | 0  | --    |    |      |
|               | 經常故障         | 51    | -- |          | 換較省使用成本的機車     | 42 | --    |    |      |
|               | 車輛使用成本過高     | 19    | -- |          | 喜愛新購機車的性能或外型   | 26 | --    |    |      |
|               | 車輛空間及座位不足    | 0     | -- |          | 通勤距離增加         | 21 | --    |    |      |
|               | 通勤距離增加       | 1     | -- |          | 其他             | 23 | --    |    |      |
|               | 其他           | 10    | -- |          |                |    |       |    |      |
| 家戶持有自用小客車變動情形 | 增加           | 1 輛   | 38 | 58.5     | 家戶持有機車變動情形     | 增加 | 1 輛   | 85 | 66.9 |
|               |              | 2 輛   | 1  | 1.5      |                |    | 2 輛   | 13 | 10.2 |
|               |              | 3 輛以上 | 0  | 0        |                |    | 3 輛以上 | 0  | 0    |
|               | 減少           | 1 輛   | 26 | 40       |                | 減少 | 1 輛   | 28 | 22   |
|               |              | 2 輛   | 0  | 0        |                |    | 2 輛   | 1  | 0.8  |
|               |              | 3 輛以上 | 0  | 0        |                |    | 3 輛以上 | 0  | 0    |
| 家戶持有自行車變動情形   | 增加           | 1 輛   | 66 | 55       | 家戶持有汽車駕照數變動情形  | 增加 | 1 張   | 49 | 77.8 |
|               |              | 2 輛   | 44 | 36.7     |                |    | 2 張   | 11 | 17.5 |
|               |              | 3 輛以上 | 9  | 7.5      |                |    | 3 張以上 | 0  | 0    |
|               | 減少           | 1 輛   | 1  | 0.8      |                | 減少 | 1 張   | 3  | 4.8  |
|               |              | 2 輛   | 0  | 0        |                |    | 2 張   | 0  | 0    |
|               |              | 3 輛以上 | 0  | 0        |                |    | 3 張以上 | 0  | 0    |
| 家戶持有機車駕照數變動情形 | 增加           | 1 張   | 71 | 82.6     | 註：“--”可複選之選項比例 |    |       |    |      |
|               |              | 2 張   | 9  | 10.5     |                |    |       |    |      |
|               |              | 3 張以上 | 1  | 1.2      |                |    |       |    |      |
|               | 減少           | 1 張   | 5  | 5.8      |                |    |       |    |      |
|               |              | 2 張   | 0  | 0        |                |    |       |    |      |
|               |              | 3 張以上 | 0  | 0        |                |    |       |    |      |

根據上表分述如下：

#### 1. 戶長變更情形

由資料顯示，戶長於近一年內產生變更者共25筆，計2.2%，其中新戶長年齡以31歲至40歲所佔比例最高，為36.0%，而並無71歲以上之新戶長產生。至於新

戶長性別有76%為男性，24%為女性。

## 2. 家戶人數變動情形

調查資料顯示總人口數10.1%產生變動情形，其中人口數為增之比例為50.4%，為減少之比例為49.6%，又以增加1人與減少1人所佔比例最高，分別為42.6%及37.4%。至於工作人口數則有7.8%產生變動，其中亦以增加與減少1人所佔比例最高，分別為42.0%與39.8%。家戶未滿18歲人數有7.1%產生變動，其中以增減1人之比例最高，分別為58.0%及28.4%；家戶65歲以上人數僅有3.3%產生變動，其中亦以增減1人之比例最高，分別為32.4%及56.8%。

## 3. 家戶及個人平均月所得變動情形

家戶平均月所得產生改變之比例佔23.5%，其中增加之比例為6.9%，減少之比例為16.6%。至於個人平均月所得產生改變之比例佔22.3%，其中增加之比例為7.2%，減少之比例為15.1%。

## 4. 家戶車輛組成變動情形

在家戶車輛組成中分為汽車、機車及自行車持有數，其中以機車持有數變動率最高，佔11.2%，其次為自行車，所佔10.6%，變動率最低者為汽車持有數，所佔比例僅有5.7%。三者當中均以增加及減少1輛之比例所佔最高。

## 5. 家戶駕照數之持有變動情形

在家戶持有汽車駕照數變動情形方面，以增加1張汽車駕照數最多，佔77.8%，而增加2張汽車駕照之家戶數次之，分佔77.8%與17.5%；就持有機車駕照方面，亦以增加1張機車駕照數之家戶為最多，佔82.6%。

## 6. 家戶距大眾運輸場站最近距離之變動情形

以家戶距離大眾運輸場站衡量大眾運輸可及性，就調查結果顯示僅有5.5%的家戶之距大眾運輸場站最近距離產生變動。

## 7. 家戶近一年汽機車交易或汰換行為

近一年汽機車交易或汰換行為方面，皆以沒有買賣汽機車交易行為之家戶為最多。就近一年內汽車曾進行交易或汰換之家戶中，報廢汽車所佔數目最高，其次為購買中古車；近一年內機車曾進行交易或汰換之家戶中，以購買新機車所佔數目最高，其次為報廢行為。

### 8.3.2 擴大問卷調查

擴大問卷調查是為收集更多樣本資料以校正上一年度模式，本節將分別針對汽、機車做初步分析。根據車輛使用狀況、管理措施偏好與反應、家戶基本資



料及主要駕駛人資料之特性，藉以了解調查資料之家戶及主要駕駛人社經特性、車輛組成及使用情形，以及在不同管理策略下之反應情形。

### 8.3.2.1 汽車擴大問卷調查

#### (一)車輛使用狀況調查之分析

車輛使用狀況調查資料有：車輛特性與車輛使用情形，經初步統計後彙整如表 8.15 之所示。

表 8.15 汽車問卷車輛使用狀況統計表

| 項目             | 屬性          | 樣本數  | 比例%          | 項目               | 屬性          | 樣本數     | 比例%    |
|----------------|-------------|------|--------------|------------------|-------------|---------|--------|
| 出廠年份<br>(年)    | 1980 以前     | 5    | 0.20%        | 購買年份<br>(年)      | 1980 以前     | 2       | 0.10%  |
|                | 1981~1990   | 207  | 8.31%        |                  | 1981~1990   | 133     | 6.74%  |
|                | 1991~2000   | 1528 | 61.34%       |                  | 1991~2000   | 1391    | 70.50% |
|                | 2001~2007   | 751  | 30.15%       |                  | 2001~2007   | 447     | 22.66% |
| 購買價格<br>(萬元)   | 0~10        | 348  | 12.81%       | 排氣量<br>(c.c.)    | 600~1200    | 115     | 4.32%  |
|                | 11~50       | 889  | 32.73%       |                  | 1201~1800   | 1603    | 60.20% |
|                | 51~100      | 1261 | 46.43%       |                  | 1801~2400   | 799     | 30.00% |
|                | 101 以上      | 218  | 8.03%        |                  | 2401 以上     | 146     | 5.48%  |
| 燃油類型           | 92 無鉛汽油     | 581  | 18.19%       | 車型               | 轎車          | 2909    | 91.11% |
|                | 95 無鉛汽油     | 2445 | 76.55%       |                  | 休旅車         | 212     | 6.64%  |
|                | 98 無鉛汽油     | 133  | 4.16%        |                  | 吉普車         | 34      | 1.06%  |
|                | 柴油          | 16   | 0.50%        |                  | 跑車          | 9       | 0.28%  |
|                | 電力          | 0    | 0.00%        |                  | 廂型車         | 22      | 0.69%  |
|                | 液化石油        | 0    | 0.00%        |                  | 其他          | 7       | 0.22%  |
|                | 油電混合車       | 1    | 0.03%        |                  | 總行駛公里數(公里)  | 0~10000 | 67     |
|                | 其他          | 18   | 0.56%        | 10001~50000      |             | 553     | 18.07% |
|                |             |      | 50001~100000 | 815              |             | 26.63%  |        |
| 年行駛公里數<br>(公里) | 0~5000      | 596  | 19.89%       | 燃油效率-高速公路(公里/公升) | 100001 以上   | 1625    | 53.10% |
|                | 5001~10000  | 1071 | 35.74%       |                  | 未滿 5        | 350     | 11.15% |
|                | 10001~20000 | 958  | 31.97%       |                  | 5~未滿 10     | 599     | 19.08% |
|                | 20001~30000 | 245  | 8.17%        |                  | 10~未滿 15    | 1777    | 56.61% |
|                | 30001~40000 | 59   | 1.97%        |                  | 15~未滿 20    | 397     | 12.65% |
|                | 40001 以上    | 68   | 2.27%        |                  | 20 以上       | 16      | 0.51%  |
| 燃油效率-市區道路      | 未滿 5        | 517  | 16.32%       | 里程保養<br>(公里/次)   | 0~5000      | 2299    | 76.00% |
|                | 5~未滿 10     | 1507 | 47.58%       |                  | 5001~10000  | 664     | 21.95% |
|                | 10~未滿 15    | 1021 | 32.24%       |                  | 10001~15000 | 16      | 0.53%  |
|                | 15~未滿 20    | 115  | 3.63%        |                  |             |         |        |

|                       |            |      |        |                              |                              |        |        |        |
|-----------------------|------------|------|--------|------------------------------|------------------------------|--------|--------|--------|
| (公里/<br>公升)           | 20 以上      | 7    | 0.22%  |                              |                              | 15001  | 46     | 1.52%  |
| 月加<br>油<br>費用<br>(元)  | 0~1000     | 340  | 11.22% | 保養維修<br>費用(元/<br>次)          | 0~1000                       | 199    | 6.66%  |        |
|                       | 1001~5000  | 2227 | 73.50% |                              | 1001~5000                    | 2454   | 82.16% |        |
|                       | 5001~10000 | 400  | 13.20% |                              | 5001~10000                   | 270    | 9.04%  |        |
|                       | 10001 以上   | 63   | 2.08%  |                              | 10001 以上                     | 64     | 2.14%  |        |
| 月停<br>車費<br>用(元)      | 0          | 824  | 30.02% | 月通行費<br>用(元)                 | 0                            | 683    | 26.48% |        |
|                       | 1~500      | 1189 | 43.32% |                              | 1~500                        | 1260   | 48.86% |        |
|                       | 501~1000   | 229  | 8.34%  |                              | 501~1000                     | 292    | 11.32% |        |
|                       | 1001 以上    | 503  | 18.32% |                              | 1001 以上                      | 344    | 13.34% |        |
| 年保<br>險<br>費用<br>(元)  | 0~3000     | 1330 | 46.28% | 平均通勤<br>來回一趟<br>距離(公<br>里)   | 0~20                         | 898    | 48.46% |        |
|                       | 3001~5000  | 789  | 27.45% |                              | 21~40                        | 503    | 27.15% |        |
|                       | 5001~10000 | 392  | 13.64% |                              | 41~60                        | 212    | 11.44% |        |
|                       | 10001 以上   | 363  | 12.63% |                              | 61~80                        | 96     | 5.18%  |        |
| 通勤<br>天數<br>(天)       | 不使用        | 1378 | 43.14% | 平均通勤<br>來回一趟<br>花費時間<br>(分鐘) | 81~100                       | 61     | 3.29%  |        |
|                       | 1          | 97   | 3.04%  |                              | 100 以上                       | 83     | 4.48%  |        |
|                       | 2          | 142  | 4.45%  |                              | 平均通勤<br>來回一趟<br>花費時間<br>(分鐘) | 0~20   | 469    | 25.13% |
|                       | 3          | 171  | 5.35%  | 21~40                        |                              | 638    | 34.19% |        |
|                       | 4          | 106  | 3.32%  | 41~60                        |                              | 404    | 21.65% |        |
|                       | 5          | 753  | 23.58% | 60 以上                        |                              | 355    | 19.02% |        |
|                       | 6          | 377  | 11.80% | 平均旅遊<br>訪友來回<br>一趟距離<br>(公里) | 0~20                         | 447    | 20.23% |        |
|                       | 7          | 170  | 5.32%  |                              | 21~40                        | 381    | 17.24% |        |
| 旅遊<br>訪友<br>天數<br>(天) | 不使用        | 984  | 31.62% |                              | 41~60                        | 404    | 18.28% |        |
|                       | 1          | 1177 | 37.82% |                              | 61~80                        | 151    | 6.83%  |        |
|                       | 2          | 641  | 20.60% | 81~100                       | 304                          | 13.76% |        |        |
|                       | 3          | 185  | 5.94%  | 100 以上                       | 523                          | 23.67% |        |        |
|                       | 4          | 68   | 2.19%  | 平均旅遊<br>訪友一趟<br>花費時間<br>(分鐘) | 0~60                         | 1092   | 49.91% |        |
|                       | 5          | 57   | 1.83%  |                              | 61~120                       | 638    | 29.16% |        |
|                       | 6          | 30   | 0.96%  |                              | 120~180                      | 231    | 10.56% |        |
|                       | 7          | 52   | 1.67%  |                              | 180 以上                       | 227    | 10.37% |        |

#### 1. 車輛出廠年份

車輛出廠年份，在本次調查中以 1991~2000 年最多，約佔 61.34%，其次為 2001~2007 年，約佔 36.15%，並可知鮮少有 1980 年以前出廠之車輛，僅佔 0.2%。

#### 2. 車輛購買年份

在車輛購買年份方面，以 1991~2000 年為最多，約佔 70.5%，其次為 2001~2007 年，約佔 22.66%，可知本次調查樣本多集中於 1991~2000 年。並可得知鮮少有 1980 年以前購買之車輛，僅佔 0.1%。

#### 3. 車輛特性(排氣量、車型、燃油種類)及購買價格

車輛排氣量以 1201~1800c.c.者超過半數，佔 60.2%，其次為 1801~2400c.c.，其佔 30%，而 601~1200c.c.者最少，僅佔 4.32%。家戶車輛所使用的燃油類型以 95 無鉛汽油為主，其多達 76.55%，且由資料可知調查樣本中顯少有使用清淨燃料之車輛。而在車型部分，轎車佔大部份之樣本，高達 91.11%；關於車輛之購買價格是以 51~100 萬為最多，佔 46.74%。

#### 4. 車輛使用情形

車輛年行駛公里於 5000~10000 公里居多，佔 35.74%，10001~20000 公里者次之，佔 31.97%，而 40001 公里以上僅佔 2.27%。總行駛公里數以 100001 公里以上為首，佔 53.1%，而總行駛公里數於 0~10000 公里僅佔 2.19%。就高速公路的燃油效率而言，以 10~未滿 15 公里/公升為最多，佔 56.61%，而市區道路則為 5~未滿 10 公里/公升，佔 47.58%，可知高速公路燃油效率略高於市區道路，且兩者皆少有低於 0~5 公里/公升之車輛。

#### 5. 車輛使用成本

調查樣本中大多數車輛行駛 0~5000 公里時即進行保養，其佔 76%，而僅有 1.52%之車輛行駛 15001 公里以上才進行保養。在車輛保養維修費方面，平均每次為 1001~5000 元為首，多達 82.16%，而平均每次 10001 元以上者僅佔 2.14%。車輛每月加油費用以 1001~5000 元居多，佔 73.5%，而 10001 以上元者僅佔 2.08%。平均每月停車費及通行費皆以 1~500 元者最多，各佔 43.32%及 48.86%；0 元者次之，各佔 30.02%及 26.48%。就年保險費用方面以 0~3000 元最多，佔 46.28%。

#### 6. 車輛使用天數

使用天數依旅次目的可分為通勤及旅遊天數，首先就通勤天數而言，以不使用該車通勤者所佔最高，佔 43.14%，使用天數為 5 天者次之，佔 23.58%。就旅遊訪友天數而言，以 1 天為最高，佔 37.82%，其次為使用 2 天者。

### (二) 汽車管理措施之偏好與反應之分析

針對本研究所研擬之管理政策及不同情境之偏好及反應初步統計後分別彙整如表 8.16、8.17 所示。

表 8.16 汽車問卷管理措施之反應統計表

| 項目                              | 屬性               | 樣本數  | 比例%    | 項目                               | 屬性                               | 樣本數   | 比例%    |        |
|---------------------------------|------------------|------|--------|----------------------------------|----------------------------------|-------|--------|--------|
| 尖峰時段<br>進入市區                    | 會                | 1515 | 47.43% | 平均來回一<br>趟<br>市區所需距<br>離<br>(公里) | 0~10                             | 460   | 41.37% |        |
|                                 | 不會               | 1679 | 52.57% |                                  | 11~20                            | 327   | 29.41% |        |
| 收取<br>50 元進城費                   | 付費進入市區           | 470  | 31.02% |                                  | 21~30                            | 159   | 14.30% |        |
|                                 | 不進入或非收費<br>時段才進入 | 699  | 46.14% |                                  | 31~40                            | 60    | 5.40%  |        |
|                                 | 改搭其他運具           | 346  | 22.84% |                                  | 41~50                            | 43    | 3.87%  |        |
| 收取<br>50 元進城費<br>而改用其他<br>運具之天數 | 1                | 88   | 25.43% |                                  | 平均來回市<br>區<br>一趟花費時<br>間<br>(分鐘) | 0~30  | 946    | 85.07% |
|                                 | 2                | 37   | 10.69% |                                  |                                  | 31~60 | 127    | 11.42% |
|                                 | 3                | 43   | 12.43% | 61~90                            |                                  | 24    | 2.16%  |        |
|                                 | 4                | 19   | 5.49%  | 91~120                           |                                  | 12    | 1.08%  |        |
|                                 | 5                | 112  | 32.37% | 120 以<br>上                       |                                  | 3     | 0.27%  |        |
|                                 | 6                | 28   | 8.09%  | 實施<br>高乘載管制                      | 付費進<br>入市區                       | 437   | 28.84% |        |
|                                 | 7                | 19   | 5.49%  |                                  | 不進入<br>或非收<br>費時段<br>才進入         | 585   | 38.61% |        |
| 收取<br>50 元進城費<br>而改代之運<br>具     | 步行               | 556  | 37.44% | 改搭其<br>他運具                       | 改搭其<br>他運具                       | 493   | 32.54% |        |
|                                 | 腳踏車              | 89   | 5.99%  |                                  | 實施高乘載<br>管制而改用<br>其他運具<br>之天數    | 1     | 209    | 42.39% |
|                                 | 捷運               | 93   | 6.26%  | 2                                |                                  | 40    | 8.11%  |        |
|                                 | 鐵路(含高鐵)          | 24   | 1.62%  | 3                                |                                  | 29    | 5.88%  |        |
|                                 | 公車               | 91   | 6.13%  | 4                                |                                  | 20    | 4.06%  |        |
|                                 | 計程車              | 29   | 1.95%  | 5                                |                                  | 125   | 25.35% |        |
|                                 | 機車               | 600  | 40.40% |                                  |                                  |       |        |        |

|              |              |       |        |               |                |          |        |        |
|--------------|--------------|-------|--------|---------------|----------------|----------|--------|--------|
|              | 其他           | 3     | 0.20%  |               | 6              | 40       | 8.11%  |        |
| 收取           | 付費進入市區       | 353   | 23.30% |               | 7              | 30       | 6.09%  |        |
| 100元進城費      | 不進入或非收費時段才進入 | 712   | 47.00% | 實施高乘載管制而改用之運具 | 步行             | 480      | 32.06% |        |
|              | 改搭其他運具       | 450   | 29.70% |               | 腳踏車            | 95       | 6.35%  |        |
|              |              |       |        |               | 捷運             | 112      | 7.48%  |        |
| 收取           | 1            | 131   | 29.11% |               | 鐵路(含高鐵)        | 31       | 2.07%  |        |
|              | 2            | 40    | 8.89%  |               | 公車             | 97       | 6.48%  |        |
|              | 3            | 39    | 8.67%  |               | 計程車            | 39       | 2.61%  |        |
|              | 4            | 27    | 6.00%  |               | 機車             | 640      | 42.75% |        |
|              | 5            | 142   | 31.56% |               | 其他             | 3        | 0.20%  |        |
|              | 6            | 39    | 8.67%  |               | 大眾運輸票價降低50%而改用 | 0(完全不考慮) | 874    | 57.69% |
|              | 7            | 32    | 7.11%  |               | 大眾運輸           | 1        | 32     | 2.11%  |
| 收取           | 步行           | 570   | 38.49% | 大眾運輸之天數       | 2              | 73       | 4.82%  |        |
|              | 腳踏車          | 94    | 6.35%  |               | 3              | 98       | 6.47%  |        |
|              | 捷運           | 91    | 6.14%  |               | 4              | 38       | 2.51%  |        |
|              | 鐵路(含高鐵)      | 27    | 1.82%  |               | 5              | 281      | 18.55% |        |
|              | 公車           | 96    | 6.48%  |               | 6              | 55       | 3.63%  |        |
|              | 計程車          | 30    | 2.03%  |               | 7              | 64       | 4.22%  |        |
|              | 機車           | 570   | 38.49% |               | 大眾運輸票價完全免費而改用  | 0(完全不考慮) | 733    | 48.38% |
| 其他           | 3            | 0.20% | 1      | 20            |                | 1.32%    |        |        |
| 本車為通勤之主要交通工具 | 是            | 987   | 30.88% | 2             |                | 50       | 3.30%  |        |
|              | 否            | 2209  | 69.12% | 3             |                | 59       | 3.89%  |        |
| 油價漲20%後      | 會            | 187   | 64.48% | 4             | 50             | 3.30%    |        |        |

|  |         |    |        |        |                                      |             |       |        |
|--|---------|----|--------|--------|--------------------------------------|-------------|-------|--------|
| 是否仍會用<br>本車做<br>主要交通工<br>具                 | 偶爾      | 1  | 18     | 6.21%  | 不開車通勤<br>之<br>油價上限<br>(元/公升)         | 5           | 335   | 22.11% |
|  | 不開      | 2  | 18     | 6.21%  |                                      | 6           | 96    | 6.34%  |
|  | 本車      | 3  | 22     | 7.59%  |                                      | 7           | 172   | 11.35% |
|  | (一周     | 4  | 8      | 2.76%  |                                      | 35~40       | 56    | 5.68%  |
|  | 幾天)     | 5  | 8      | 2.76%  |                                      | 41~45       | 47    | 4.77%  |
|  |         | 6  | 4      | 1.38%  |                                      | 46~50       | 40    | 4.06%  |
|  | 不會      |    | 25     | 8.62%  |                                      | 51~55       | 50    | 5.07%  |
| 油價漲 20%<br>後<br>而改用之運<br>具                 | 步行      |    | 17     | 22.08% | 實施禁止<br>汽車使用<br>之政策後<br>而改用之<br>通勤方式 | 56~60       | 30    | 3.04%  |
|  | 腳踏車     |    | 6      | 7.79%  |                                      | 60 以上       | 763   | 77.38% |
|  | 捷運      |    | 13     | 16.88% |                                      | 步行          | 9     | 3.16%  |
|  | 鐵路(含高鐵) |    | 4      | 5.19%  |                                      | 腳踏車         | 14    | 4.91%  |
|  | 公車      |    | 5      | 6.49%  |                                      | 捷運          | 20    | 7.02%  |
|  | 計程車     |    | 5      | 6.49%  |                                      | 鐵路(含<br>高鐵) | 10    | 3.51%  |
|  | 機車      |    | 26     | 33.77% |                                      | 公車          | 16    | 5.61%  |
| 其他   |         | 1  | 1.30%  | 計程車    | 2                                    | 0.70%       |       |        |
| 油價漲 50%<br>後<br>是否仍會用<br>本車做<br>主要交通工<br>具 | 會       |    | 147    | 50.17% | 油價漲 50%<br>後<br>而改用之運<br>具           | 機車          | 211   | 74.04% |
|  | 偶爾      | 1  | 18     | 6.14%  |                                      | 其他          | 3     | 1.05%  |
|  | 不開      | 2  | 15     | 5.12%  |                                      | 步行          | 24    | 33.80% |
|  | 本車      | 3  | 22     | 7.51%  |                                      | 腳踏車         | 18    | 25.35% |
|  | (一周     | 4  | 11     | 3.75%  |                                      | 捷運          | 0     | 0%     |
|  | 幾天)     | 5  | 8      | 2.73%  |                                      | 鐵路(含<br>高鐵) | 8     | 11.27% |
|  |         | 6  | 4      | 1.37%  |                                      | 公車          | 19    | 26.76% |
| 不會   |         | 68 | 23.21% | 計程車    | 0                                    | 0%          |       |        |
|  |         |    |        |        | 機車                                   | 0           | 0%    |        |
|  |         |    |        |        | 其他                                   | 2           | 2.82% |        |

本次調查分別針對收取進城費、實施高乘載管制以及不同之油價管理策略與全面禁止使用汽車(但不限制機車使用)策略下,受訪者於通勤及旅遊訪友之反

應狀況分述如下：

1. 是否會在尖峰時間進入市區

首先詢問受訪者是否會在尖峰時間進入市區以區隔樣本，結果顯示會與不會的比例分別為 47.43% 及 52.57%，再針對這些受訪者進一步詢問其對於收取進城費及實施高乘載管制之反應情形。

2. 收取進城費

(1) 收取 50 元進城費：於此管理政策下會有 31.02% 會付費進入市區，而會有 22.84% 改用其他運具。由調查資料顯示改用其他運具者於通勤上班(學)時會大多數改以機車為運具，佔 40.4%，而改用步行者次之；另改用其他運具之天數，以 5 天最多，佔 32.37%。

(2) 收取 100 元進城費：在此管理政策下會有 23.3% 會付費進入市區，而會有 29.7% 改用其他運具，相較收取 50 元進城費時，會改用其他運具的比例增加，可知油價上漲越多會有更多人改用其它運具者。由調查資料顯示改用其他運具者於通勤上班(學)時會大多數改以機車為運具或改用步行，各佔 38.49%；另改用其他運具之天數，亦以 5 天最多，佔 31.56%。

3. 降低大眾運輸票價

(1) 降低 50% 票價：於此管理政策下會有 57.69% 完全不考慮改用大眾運輸，而會改用大眾運輸者之天數則以 5 天最多。

(2) 票價完全免費：於此管理政策下完全不考慮改用大眾運輸的比例降為 48.38%，而會改用大眾運輸者之天數亦以 5 天最多。

4. 是否以汽車為通勤上班之主要運具：

首先詢問受訪者是否以汽車通勤上班以區隔樣本，結果顯示以汽車通勤上班樣本數為 987 筆，所佔比例為 30.88%，再針對這些受訪者進一步詢問其對於各項政策之反應情形。

5. 油價政策

(1) 油價上漲 20%

於此管理政策下會有 64.48% 仍以汽車為主要運具，而僅有 8.62% 完全不使用汽車。

(2) 油價上漲 50%

於此管理政策下會有 50.17% 仍以汽車為主要運具，而會有 23.21% 完全不使用汽車，相較油價僅上漲 20% 時，會完全不使用汽車的比例增加，可知油價上漲越多會有更多人不使用汽車。

(3) 可接受之油價漲幅程度

就汽車通勤者而言，其可接受之油價漲幅程度為 60 元/公升以上為主。當油價上漲至汽車使用者心中之門檻值時，使用者則會改用其他運具。

6. 全面禁止使用汽車(但不限制機車使用)

於此政策下，受訪者通勤上班以改用機車所佔比例最高，其比例為 74.04%，

而改用捷運者次之，佔 7.02%。可知以汽車通勤者而言，改用的交通工具將以機車為主。

表 8.17 汽車問卷對替代能源車輛偏好統計表

| 項目                  | 屬性     | 樣本數 | 比例%    | 項目                  | 屬性     | 樣本數 | 比例%    |
|---------------------|--------|-----|--------|---------------------|--------|-----|--------|
| 問卷 A<br>情境一<br>選擇方案 | 汽油車    | 311 | 27.74% | 問卷 B<br>情境一<br>選擇方案 | 汽油車    | 278 | 26.08% |
|                     | 電動車    | 89  | 7.94%  |                     | 電動車    | 64  | 6.00%  |
|                     | 油電混合車  | 453 | 40.41% |                     | 油電混合車  | 475 | 44.56% |
|                     | 油氣雙燃料車 | 107 | 9.55%  |                     | 油氣雙燃料車 | 129 | 12.10% |
|                     | 氫燃料電池車 | 161 | 14.36% |                     | 氫燃料電池車 | 120 | 11.26% |
| 問卷 A<br>情境二<br>選擇方案 | 汽油車    | 318 | 28.37% | 問卷 B<br>情境二<br>選擇方案 | 汽油車    | 268 | 25.14% |
|                     | 電動車    | 102 | 9.10%  |                     | 電動車    | 111 | 10.41% |
|                     | 油電混合車  | 529 | 47.19% |                     | 油電混合車  | 523 | 49.06% |
|                     | 油氣雙燃料車 | 69  | 6.16%  |                     | 油氣雙燃料車 | 47  | 4.41%  |
|                     | 氫燃料電池車 | 103 | 9.19%  |                     | 氫燃料電池車 | 117 | 10.98% |
| 問卷 A<br>情境三<br>選擇方案 | 汽油車    | 251 | 22.39% | 問卷 B<br>情境三<br>選擇方案 | 汽油車    | 278 | 26.08% |
|                     | 電動車    | 103 | 9.19%  |                     | 電動車    | 68  | 6.38%  |
|                     | 油電混合車  | 388 | 34.61% |                     | 油電混合車  | 571 | 53.56% |
|                     | 油氣雙燃料車 | 86  | 7.67%  |                     | 油氣雙燃料車 | 80  | 7.50%  |
|                     | 氫燃料電池車 | 293 | 26.14% |                     | 氫燃料電池車 | 69  | 6.47%  |
| 問卷 A<br>情境四<br>選擇方案 | 汽油車    | 293 | 26.14% | 問卷 B<br>情境四<br>選擇方案 | 汽油車    | 266 | 24.95% |
|                     | 電動車    | 130 | 11.60% |                     | 電動車    | 47  | 4.41%  |
|                     | 油電混合車  | 466 | 41.57% |                     | 油電混合車  | 453 | 42.50% |
|                     | 油氣雙燃料車 | 49  | 4.37%  |                     | 油氣雙燃料車 | 36  | 3.38%  |
|                     | 氫燃料電池車 | 103 | 9.19%  |                     | 氫燃料電池車 | 264 | 24.77% |
| 問卷 C                | 汽油車    | 278 | 26.78% | 問卷 C                | 汽油車    | 219 | 21.10% |



|                     |        |      |        |                     |        |       |        |
|---------------------|--------|------|--------|---------------------|--------|-------|--------|
| 情境一<br>選擇方案         | 電動車    | 77   | 7.42%  | 情境二<br>選擇方案         | 電動車    | 134   | 12.91% |
|                     | 油電混合車  | 419  | 40.37% |                     | 油電混合車  | 520   | 50.10% |
|                     | 油氣雙燃料車 | 127  | 12.24% |                     | 油氣雙燃料車 | 70    | 6.74%  |
|                     | 氫燃料電池車 | 137  | 13.20% |                     | 氫燃料電池車 | 95    | 9.15%  |
| 問卷 C<br>情境三<br>選擇方案 | 汽油車    | 255  | 24.57% | 問卷 C<br>情境四<br>選擇方案 | 汽油車    | 242   | 23.31% |
|                     | 電動車    | 77   | 7.42%  |                     | 電動車    | 148   | 14.26% |
|                     | 油電混合車  | 351  | 33.82% |                     | 油電混合車  | 357   | 34.39% |
|                     | 油氣雙燃料車 | 148  | 14.26% |                     | 油氣雙燃料車 | 55    | 5.30%  |
|                     | 氫燃料電池車 | 207  | 19.94% |                     | 氫燃料電池車 | 236   | 22.74% |
| 各方案<br>選擇次數         | 汽油車    | 3257 | 25.41% | 問卷回收<br>份數          | 問卷 A   | 1,121 | 34.76% |
|                     | 電動車    | 1150 | 8.97%  |                     | 問卷 B   | 1,066 | 33.05% |
|                     | 油電混合車  | 5505 | 42.94% |                     | 問卷 C   | 1,038 | 32.19% |
|                     | 油氣雙燃料車 | 1003 | 7.82%  |                     |        |       |        |
|                     | 氫燃料電池車 | 1905 | 14.86% |                     |        |       |        |

## 7. 不同車型情境之偏好

針對電動、油電混合、油氣雙燃料，及氫燃料電池設計 A、B、C 三種問卷，包含 12 種情境，各問卷之回收比例依 A、B、C 順序分別為 34.76%、33.05%、32.19%，以下分別針對三種問卷之調查結果不同車型之選擇情形分述如下：

### (1) 問卷 A

在 A 問卷中，以選擇油電混合車之次數最高，佔 41.69%，而汽油車則居次，為 26.63%；其他方案排序為氫燃料電池車、油氣雙燃料車，最後為電動車，其比例分別為 14.99%、9.63%、7.06%。

### (2) 問卷 B

在 B 問卷中，以選擇油電混合車之次數最高，佔 47.42%，而汽油車則居次，為 25.56%；其他方案排序為氫燃料電池車、電動車，最後為油氣雙燃料車，其

比例分別為 13.37%、6.85%、6.8%。

### (3) 問卷 C

在 C 問卷中，以選擇油電混合車之次數最高，佔 39.67%，而汽油車則居次，為 23.94%；其他方案排序為氫燃料電池車、電動車，最後為油氣雙燃料車，其比例分別為 16.26%、10.5%、9.63%。

### (三) 家戶基本資料之分析

此部份為針對家戶之特性做一相關調查，所得知結果匯整如表 8.18 所示。

表 8.18 家戶基本資料統計表

| 項目                      | 類別    | 樣本數   | 比例%               | 項目                             | 類別       | 樣本數    | 比例%    |
|-------------------------|-------|-------|-------------------|--------------------------------|----------|--------|--------|
| 戶長<br>年齡<br>(歲)         | 30 以下 | 72    | 2.30%             | 戶長<br>性別                       | 男        | 2607   | 81.62% |
|                         | 31~40 | 500   | 15.99%            |                                | 女        | 587    | 18.38% |
|                         | 41~50 | 871   | 27.85%            | 家戶<br>工作<br>人口數<br>(人)         | 0        | 50     | 2.02%  |
|                         | 51~60 | 1008  | 32.24%            |                                | 1        | 536    | 21.69% |
|                         | 61~70 | 443   | 14.17%            |                                | 2        | 1105   | 44.72% |
|                         | 71~80 | 193   | 6.17%             |                                | 3        | 381    | 15.42% |
|                         | 81 以上 | 40    | 1.28%             |                                | 4        | 244    | 9.87%  |
| 家戶<br>總人<br>口數<br>(人)   | 1     | 44    | 1.72%             |                                | 5        | 116    | 4.69%  |
|                         | 2     | 206   | 8.05%             | 6 以上                           | 39       | 1.58%  |        |
|                         | 3     | 401   | 15.66%            | 家中<br>未滿<br>18 歲<br>人口數<br>(人) | 0        | 711    | 34.68% |
|                         | 4     | 872   | 34.06%            |                                | 1        | 496    | 24.20% |
|                         | 5     | 487   | 19.02%            |                                | 2        | 614    | 29.95% |
|                         | 6     | 284   | 11.09%            |                                | 3        | 165    | 8.05%  |
|                         | 7     | 137   | 5.35%             | 4 以上                           | 64       | 3.12%  |        |
| 8 以上                    | 129   | 5.04% | 家戶<br>月所得<br>(萬元) | 未滿 5                           | 801      | 30.64% |        |
| 家中 65 歲<br>以上人口數<br>(人) | 0     | 1069  |                   | 55.91%                         | 5~未滿 10  | 1095   | 41.89% |
|                         | 1     | 431   |                   | 22.54%                         | 10~未滿 15 | 456    | 17.44% |
|                         | 2     | 366   |                   | 19.14%                         | 15~未滿 20 | 137    | 5.24%  |
|                         | 3 以上  | 46    |                   | 2.41%                          | 20~未滿 25 | 48     | 1.84%  |
| 家戶汽車<br>持有數<br>(輛)      | 1     | 1467  |                   | 57.37%                         | 25~未滿 30 | 32     | 1.22%  |
|                         | 2     | 813   | 31.80%            | 30 以上                          | 45       | 1.72%  |        |
|                         | 3 以上  | 277   | 10.83%            | 家戶                             | 0        | 137    | 5.56%  |

|                         |        |      |        |  |          |      |        |
|-------------------------|--------|------|--------|--|----------|------|--------|
| 家戶<br>腳踏車<br>持有數<br>(輛) | 0      | 265  | 11.92% | 機車<br>持有數<br>(輛)                               | 1        | 832  | 33.77% |
|                         | 1      | 787  | 35.40% |  | 2        | 784  | 31.82% |
|                         | 2      | 606  | 27.26% |  | 3        | 445  | 18.06% |
|                         | 3      | 322  | 14.48% |  | 4        | 187  | 7.59%  |
|                         | 4      | 150  | 6.75%  |  | 5 以上     | 79   | 3.21%  |
|                         | 5 以上   | 93   | 4.18%  |  |          |      |        |
| 家戶<br>機車<br>駕照數<br>(張)  | 0      | 51   | 2.02%  | 家戶<br>汽車<br>駕照數<br>(張)                         | 1        | 514  | 19.98% |
|                         | 1      | 365  | 14.46% |  | 2        | 1013 | 39.37% |
|                         | 2      | 871  | 34.50% |  | 3        | 514  | 19.98% |
|                         | 3      | 513  | 20.32% |  | 4        | 351  | 13.64% |
|                         | 4      | 418  | 16.55% |  | 5 以上     | 181  | 7.03%  |
|                         | 5 以上   | 307  | 12.16% |  |          |      |        |
| 汽車<br>交易<br>行為          | 沒有買賣車輛 | 2023 | 68.81% | 家戶<br>距離<br>大眾<br>運輸<br>場站<br>最近<br>距離<br>(公尺) | 0~100    | 519  | 21.05% |
|                         | 報廢     | 294  | 10.00% |  | 101~200  | 369  | 14.96% |
|                         | 賣車     | 139  | 4.73%  |  | 201~300  | 276  | 11.19% |
|                         | 購買新車   | 187  | 6.36%  |  | 301~400  | 184  | 7.46%  |
|                         | 購買中古車  | 297  | 10.10% |  | 401~500  | 227  | 9.21%  |
| 機車<br>交易<br>行為          | 沒有買賣車輛 | 2116 | 74.25% |  | 501~600  | 206  | 8.35%  |
|                         | 報廢     | 315  | 11.05% |  | 601~700  | 59   | 2.39%  |
|                         | 賣車     | 58   | 2.04%  |  | 701~800  | 71   | 2.88%  |
|                         | 購買新車   | 280  | 9.82%  |  | 801~900  | 61   | 2.47%  |
|                         | 購買中古車  | 81   | 2.84%  |  | 901~1000 | 216  | 8.76%  |
|                         |        |      |        |  | 1001 以上  | 278  | 11.27% |

### 1. 戶長年齡與性別

家戶戶長年齡層分佈以51~60歲分佈最多，佔調查樣本之32.24%，其次為41~50歲，佔27.85%，而81歲以上之戶長人數最少，只佔1.28%。戶長性別多為男性，佔81.62%，而女性僅佔18.38%。

### 2. 家戶人數

本研究將家戶人數細分為經常居住之總人口數及工作人口數、未滿十八歲之人口數，及六十五歲以上之人口數。調查資料顯示總人口數以4人為最多佔了34.06%，且大多數為3至6人。工作人口數為2人之家戶將近半數，佔44.72%。家戶未滿18歲人數以0位最多，佔34.76%，且大多低於3人。家戶65歲以上人數以0位最多並達半數以上，佔55.91%，而多於3位之家戶甚少，僅佔2.41%。

### 3. 家戶平均月所得

家戶平均月所得以5萬至未滿10萬元佔41.89%為最高，其次為未滿5萬元佔

30.64%，故知月所得介於0~10萬之家戶已佔半數之多，而月所得在與25~未滿30萬為最少，僅佔1.22%。

#### 4. 家戶車輛組成

在家戶車輛組成中可分為汽車、機車，及腳踏車之持有數，其持有數皆以1輛者居多，持有兩輛者次之。其中汽車持有1輛者佔57.37%；機車佔33.77%；腳踏車佔35.4%。

#### 5. 家戶駕照數之持有

在家戶持有汽車駕照方面，以持有2張汽車駕照數最多，佔39.37%，而持有1、3張汽車駕照之家戶數次之，各佔21.2%，持有5張以上汽車駕照者則為少數，僅佔7.03%。就持有機車駕照方面，亦以持有2張機車駕照數之家戶為最多，佔34.5%。

#### 6. 家戶之大眾運輸可及性

本研究以家戶距離大眾運輸場站衡量大眾運輸可及性，就調查結果可知距離大眾運輸場站約0~100公尺之家戶為最多，佔21.05%，而距離101~200公尺次之，佔14.96%。

#### 7. 家戶近一年汽機車交易行為

近一年汽機車交易行為方面，皆以沒有買賣汽車交易行為之家戶為最多，而有賣車行為之家戶為最少。此外，在近一年中有購買汽車之家戶以購買中古車為主；而一年內有購買機車之家戶則以購買新車為主。

#### (四)主要駕駛人相關資料之分析

本研究與調查車輛之主要駕駛人相關資料包括：駕駛人社經特性、通勤方式及車輛使用情形等，經初步統計後彙整如表8.19之所示。

表 8.19 汽車問卷主要駕駛人相關資料統計表

| 項目        | 類別   | 樣本數  | 比例%    | 項目               | 類別    | 樣本數 | 比例%    |
|-----------|------|------|--------|------------------|-------|-----|--------|
| 駕駛人<br>性別 | 男    | 2229 | 85.44% | 駕駛人<br>年齡<br>(歲) | 20 以下 | 8   | 0.31%  |
|           | 女    | 380  | 14.56% |                  | 21~30 | 235 | 9.19%  |
| 駕駛人<br>職業 | 軍公教  | 452  | 17.90% |                  | 31~40 | 640 | 25.03% |
|           | 工    | 700  | 27.72% |                  | 41~50 | 744 | 29.10% |
|           | 商/服務 | 921  | 36.48% |                  | 51~60 | 639 | 24.99% |
|           | 農林漁牧 | 96   | 3.80%  |                  | 61~70 | 208 | 8.13%  |
|           | 學生   | 25   | 0.99%  |                  | 71 以上 | 83  | 3.25%  |

|                          |         |       |        |                 |                          |             |        |
|--------------------------|---------|-------|--------|-----------------|--------------------------|-------------|--------|
| 駕駛人<br>平均<br>月所得<br>(萬元) | 無       | 305   | 12.08% | 駕駛人<br>教育<br>程度 | 國小以下                     | 211         | 8.08%  |
|                          | 其他      | 26    | 1.03%  |                 | 國中                       | 234         | 8.96%  |
|                          | 未滿 2    | 430   | 16.49% |                 | 高中職                      | 773         | 29.58% |
|                          | 2~未滿 4  | 895   | 34.32% |                 | 大專                       | 1141        | 43.67% |
|                          | 4~未滿 6  | 744   | 28.53% |                 | 碩士                       | 214         | 8.19%  |
|                          | 6~未滿 8  | 306   | 11.73% |                 | 博士                       | 40          | 1.53%  |
|                          | 8~未滿 10 | 108   | 4.14%  |                 | 主要以<br>何種方<br>式上班<br>(學) | 不必上班<br>(學) | 370    |
| 10~未滿<br>12              | 66      | 2.53% | 步行     | 92              |                          | 3.52%       |        |
| 12 以上                    | 59      | 2.26% | 汽車     | 1179            |                          | 45.07%      |        |
| 通勤<br>時間<br>(分)          | 15 以內   | 800   | 37.21% | 機車              |                          | 813         | 31.08% |
|                          | 16~30   | 841   | 39.12% | 腳踏車             |                          | 62          | 2.37%  |
|                          | 31~45   | 262   | 12.19% | 公車              |                          | 41          | 1.57%  |
|                          | 46~60   | 177   | 8.23%  | 捷運              |                          | 28          | 1.07%  |
|                          | 61 以上   | 70    | 3.26%  | 鐵路(含<br>高鐵)     |                          | 24          | 0.92%  |
|                          |         |       |        | 計程車             |                          | 5           | 0.19%  |
|                          |         |       |        | 航空              |                          | 2           | 0.08%  |

### 1. 主要駕駛人之社經特性

本研究關於主要駕駛人之社經特性可分為性別、年齡、職業，及教育程度等。首先就性別而言大多數為男性佔 85.44%，而女性僅為 14.56%。年齡方面為以 41~50 歲為最多，佔 29.1%，而 31~40 歲及 51~60 歲者次之，其比例亦相差不多，各佔 25.03% 及 24.99%。駕駛人職業主要為商/服務業，佔 36.48%，而工業次之，比例為 27.72%。教育程度方面，大多數駕駛人皆為大專程度，佔 43.67%，其次則為高中職程度。駕駛人平均月所得方面 2~未滿 4 萬人數最多，佔 34.32%，以 4~未滿 6 萬者次之，而所得於 12 萬以上者數量最少，僅佔 2.26%。

### 2. 主要駕駛人之通勤方式

研究中調查駕駛人通勤所使用的運具及其通勤時間。首先，就通勤用具而言以汽車為主，佔 45.07%，而使用機車通勤者次之，佔 31.08%；而最少使用之通勤運具有計程車及航空，其各佔 0.19% 及 0.08%。就通勤時間而言 16~30 分最多，佔 39.12%，且以 0~15 分者次之，佔 37.21%，並可知通勤時間少有超過 1 小時之情形，其僅佔 3.26%。

### 8.3.2.2 機車擴大問卷調查

#### (一)車輛使用狀況調查之分析

車輛使用狀況調查資料有：車輛特性與車輛使用情形，經初步統計後彙整如表 8.20 之所示。

表 8.20 機車問卷車輛使用狀況統計表

| 項目         | 屬性        | 樣本數  | 比例     | 項目          | 屬性           | 樣本數   | 比例%    |
|------------|-----------|------|--------|-------------|--------------|-------|--------|
| 出廠年份(年)    | 1980 以前   | 453  | 22.39% | 購買年份(年)     | 1980 以前      | 290   | 14.44% |
|            | 1981~1990 | 231  | 11.42% |             | 1981~1990    | 146   | 7.27%  |
|            | 1991~2000 | 938  | 46.37% |             | 1991~2000    | 722   | 35.96% |
|            | 2001~2008 | 401  | 19.82% |             | 2001~2007    | 850   | 42.33% |
| 購買價格(萬元)   | 未滿 2      | 356  | 18.74% | 排氣量(c.c.)   | 1~50         | 508   | 27.46% |
|            | 2~未滿 4    | 809  | 42.58% |             | 51~100       | 428   | 23.14% |
|            | 4~未滿 6    | 614  | 32.32% |             | 101~125      | 785   | 42.43% |
|            | 6 以上      | 121  | 6.37%  |             | 126 以上       | 129   | 6.97%  |
| 燃油類型       | 92 無鉛汽油   | 1021 | 49.80% | 總行駛公里數(公里)  | 0~10000      | 280   | 15.47% |
|            | 95 無鉛汽油   | 952  | 46.44% |             | 10001~50000  | 896   | 49.50% |
|            | 98 無鉛汽油   | 22   | 1.07%  |             | 50001~100000 | 402   | 22.21% |
|            | 柴油        | 0    | 0.00%  |             | 100001 以上    | 232   | 12.82% |
|            | 電力        | 0    | 0.00%  | 燃油效率(公里/公升) | 未滿 15        | 548   | 27.09% |
|            | 液化石油      | 0    | 0.00%  |             | 15~未滿 25     | 653   | 32.28% |
|            | 油電混合車     | 3    | 0.15%  |             | 25~未滿 35     | 495   | 24.47% |
|            | 其他        | 52   | 2.54%  |             | 35~未滿 45     | 215   | 10.63% |
| 年行駛公里數(公里) | 0~1000    | 574  | 30.37% | 45~未滿 55    | 87           | 4.30% |        |
|            | 1001~2000 | 307  | 16.24% | 55 以上       | 25           | 1.24% |        |
|            | 2001~3000 | 222  | 11.75% | 里程保養(公里/次)  | 0~1000       | 1193  | 70.59% |
|            | 3001~4000 | 148  | 7.83%  |             | 1001~2000    | 162   | 9.59%  |
|            | 4001~5000 | 170  | 8.99%  |             | 2001~3000    | 91    | 5.38%  |
|            | 5001 以上   | 469  | 24.81% |             | 3001 以上      | 244   | 14.44% |
| 月加油費用(元)   | 0~200     | 457  | 23.99% | 保養維修費用(元/次) | 0~500        | 1371  | 77.37% |
|            | 201~400   | 532  | 27.93% |             | 501~1000     | 227   | 12.81% |
|            | 401~600   | 516  | 27.09% |             | 1001~1500    | 50    | 2.82%  |
|            | 601 以上    | 400  | 21.00% |             | 1501 以上      | 124   | 7.00%  |
| 月停車費用(元)   | 0         | 1769 | 87.44% | 月通行費用(元)    | 0            | 1706  | 82.98% |
|            | 1~200     | 182  | 9.00%  |             | 1~200        | 92    | 4.47%  |

|                   |           |      |        |                                  |         |        |        |
|-------------------|-----------|------|--------|----------------------------------|---------|--------|--------|
|                   | 201~400   | 40   | 1.98%  |                                  | 201~400 | 82     | 3.99%  |
|                   | 401 以上    | 32   | 1.58%  |                                  | 401 以上  | 176    | 8.56%  |
| 年保險<br>費用<br>(元)  | 0~500     | 433  | 21.41% | 平均通勤來<br>回<br>一趟距離<br>(公里)       | 0~5     | 270    | 25.74% |
|                   | 501~1000  | 1038 | 51.34% |                                  | 6~10    | 290    | 27.65% |
|                   | 1001~1500 | 348  | 17.21% |                                  | 11~15   | 132    | 12.58% |
|                   | 1501 以上   | 203  | 10.04% |                                  | 16~20   | 142    | 13.54% |
| 通勤<br>天數(天)       | 不使用       | 864  | 42.71% | 平均通勤來<br>回<br>一趟花費時<br>間<br>(分鐘) | 21~25   | 34     | 3.24%  |
|                   | 1         | 101  | 4.99%  |                                  | 25 以上   | 181    | 17.25% |
|                   | 2         | 54   | 2.67%  |                                  | 0~20    | 486    | 47.28% |
|                   | 3         | 68   | 3.36%  | 21~40                            | 341     | 33.17% |        |
|                   | 4         | 71   | 3.51%  | 41~60                            | 146     | 14.20% |        |
|                   | 5         | 458  | 22.64% | 60 以上                            | 55      | 5.35%  |        |
|                   | 6         | 228  | 11.27% | 平均旅遊訪<br>友<br>來回一趟距<br>離<br>(公里) | 0~20    | 586    | 68.06% |
|                   | 7         | 179  | 8.85%  |                                  | 21~40   | 152    | 17.65% |
| 旅遊訪友天<br>數<br>(天) | 不使用       | 1103 | 54.52% |                                  | 41~60   | 54     | 6.27%  |
|                   | 1         | 384  | 18.98% |                                  | 61~80   | 14     | 1.63%  |
|                   | 2         | 258  | 12.75% |                                  | 81~100  | 20     | 2.32%  |
|                   | 3         | 116  | 5.73%  | 100 以上                           | 35      | 4.07%  |        |
|                   | 4         | 47   | 2.32%  | 平均旅遊訪<br>友<br>一趟花費時<br>間<br>(分鐘) | 0~30    | 532    | 62.96% |
|                   | 5         | 32   | 1.58%  |                                  | 31~60   | 204    | 24.14% |
|                   | 6         | 26   | 1.29%  |                                  | 61~90   | 37     | 4.38%  |
|                   | 7         | 57   | 2.82%  |                                  | 90 以上   | 72     | 8.52%  |

### 1. 車輛出廠與購買年份

車輛出廠年份，在本次調查中以 1991~2000 年最多，約佔 46.37%，其次為 1980 年前出廠之車輛，約佔 22.39%。在車輛購買年份方面，以 2001~2007 年為最多，約佔 42.33%，其次為 1991~2000 年，約佔 35.69%。

### 2. 車輛特性及購買價格

車輛排氣量 101~125 c.c.者最多，佔 42.443%，其次為 50c.c.以下，佔 27.46%，而 126 c.c.以上者最少，僅佔 6.97%。關於車輛之購買價格是以 2~4 萬為最多，佔 42.56%，而超過 6 萬者僅佔 6.37%。家戶車輛所使用的燃油類型以 92 無鉛汽油與 95 無鉛汽油為主，分別為 49.8%及 46.44%，並且由資料可知調查樣本中有 0.15%為油電混合車。

### 3. 車輛使用情形

車輛年行駛公里於 0~1000 公里居多，佔 30.37%，5000 公里以上者次之，佔 24.81%。總行駛公里數以 10001~50000 公里為首，佔 49.5%，其次為行駛 50001~100000 公里，22.21%。就燃油效率而言，以 15~25 公里/公升為最多，佔 32.28%，以 55 公里/公升以上之車輛為最少，佔 1.24%。

### 4. 車輛使用成本

調查樣本中大多數車輛行駛 0~1000 公里時即進行保養者，佔 70.59%，而僅有 14.44%之車輛行駛 3001 公里以上才進行保養。在車輛保養維修費方面，平均每次為 0~500 元為首，佔 77.37%，而平均每次 1001~1500 元者為最少，佔 2.82%。車輛每月加油費用以 201~400 元及 401~600 居多，分別佔 27.93% 及 27.09%。平均每月停車費以 0 元者最多，佔 87.44%，1~200 元者次之，但僅佔 9%。就年保險費用方面以 501~1000 元最多，佔 51.34%。

### 5. 車輛通勤與訪友使用天數

至於通勤使用情形，以使用 5 天者為最，佔 22.64%，至於使用 2 天者所佔比例最低，僅佔 2.67%，而以機車通勤者之行駛距離以 6~10 公里為主，佔 27.65%；就旅遊訪友使用情形而言，不使用機車旅遊或訪友所佔比例最高，佔 54.52%，而以使用 6 天進行旅遊或訪友所佔比例最低，僅佔 1.26%，而以機車旅遊訪友者之行駛距離則以 30 公里以內為主。

## (二) 機車管理措施之偏好與反應之分析

針對本研究所研擬之管理政策及不同情境之偏好及反應初步統計後分別彙整如表 8.21、8.22 所示。

表 8.21 機車問卷管理措施之反應統計表

| 項目                | 屬性                   | 樣本數  | 比例%    | 項目                               | 屬性    | 樣本數 | 比例%    |
|-------------------|----------------------|------|--------|----------------------------------|-------|-----|--------|
| 尖峰時段<br>進入市區      | 會                    | 1115 | 55.12% | 平均來回<br>一趟<br>市區所需<br>距離<br>(公里) | 0~10  | 531 | 60.96% |
|                   | 不會                   | 908  | 44.88% |                                  | 11~20 | 197 | 22.62% |
| 收取<br>20 元進<br>城費 | 付費進入市區               | 344  | 30.85% |                                  | 21~30 | 83  | 9.53%  |
|                   | 不進入或非<br>收費時段才<br>進入 | 553  | 49.60% |                                  | 31~40 | 10  | 1.15%  |
|                   |                      |      |        |                                  | 41~50 | 25  | 2.87%  |



|   |                      |       |        |  |  |          |        |        |
|---|----------------------|-------|--------|--|--|----------|--------|--------|
|   | 改搭其他運具               | 218   | 19.55% |  | 50 以上                                    | 25       | 2.87%  |        |
| 收取<br>20 元進<br>城費<br>而改用<br>其他運<br>具<br>之天數 | 1                    | 62    | 28.44% | 平均來回<br>市區<br>一趟花費<br>時間<br>(分鐘)           | 0~30                                     | 622      | 68.96% |        |
|   | 2                    | 24    | 11.01% |  | 31~60                                    | 209      | 23.17% |        |
|   | 3                    | 33    | 15.14% |  | 61~90                                    | 35       | 3.88%  |        |
|   | 4                    | 10    | 4.59%  |  | 91~120                                   | 27       | 2.99%  |        |
|   | 5                    | 52    | 23.85% |  | 120 以上                                   | 9        | 1.00%  |        |
|   | 6                    | 18    | 8.26%  | 大眾運輸<br>票價<br>降低 50%<br>而改用<br>大眾運輸<br>之天數 | 0(完全不考慮)                                 | 607      | 54.44% |        |
|   | 7                    | 19    | 8.72%  |  | 1  | 23       | 2.06%  |        |
| 收取<br>20 元進<br>城費<br>而改用<br>之運具             | 步行                   | 45    | 20.64% | 大眾運輸<br>票價<br>降低 50%<br>而改用<br>大眾運輸<br>之天數 | 2  | 56       | 5.02%  |        |
|   | 自行車                  | 70    | 32.11% |  | 3  | 95       | 8.52%  |        |
|   | 捷運                   | 43    | 19.72% |  | 4  | 34       | 3.05%  |        |
|   | 鐵路(含高<br>鐵)          | 8     | 3.67%  |  | 5  | 194      | 17.40% |        |
|   | 公車                   | 39    | 17.89% |  | 6  | 42       | 3.77%  |        |
|   | 計程車                  | 3     | 1.38%  |  | 7  | 64       | 5.74%  |        |
|   | 汽車                   | 9     | 4.13%  |  | 大眾運輸<br>票價<br>完全免費<br>而改用<br>大眾運輸<br>之天數 | 0(完全不考慮) | 499    | 44.75% |
| 其他  | 1                    | 0.46% | 1      | 13   |  | 1.17%    |        |        |
| 收取<br>50 元進<br>城費                           | 付費進入市<br>區           | 203   | 18.21% | 2  |  | 33       | 2.96%  |        |
|   | 不進入或非<br>收費時段才<br>進入 | 579   | 51.93% | 3  |  | 39       | 3.50%  |        |
|   | 改搭其他運<br>具           | 333   | 29.87% | 4  |  | 22       | 1.97%  |        |
| 收取<br>50 元進<br>城費<br>改用其<br>他運具<br>之天數      | 1                    | 82    | 24.62% | 大眾運輸<br>票價<br>完全免費<br>而改用<br>大眾運輸<br>之天數   |  | 5        | 234    | 20.99% |
|   | 2                    | 37    | 11.11% |  |  | 6        | 64     | 5.74%  |
|   | 3                    | 38    | 11.41% |  | 7  | 211      | 18.92% |        |
|   | 4                    | 17    | 5.11%  |  | 不開車通<br>勤之<br>油價上限<br>(元/公升)             | 35~40    | 388    | 26.98% |
|   | 5                    | 95    | 28.53% |  |  | 41~45    | 230    | 15.99% |
|   | 6                    | 30    | 9.01%  |  |  | 46~50    | 197    | 13.70% |
|   | 7                    | 34    | 10.21% |  |  | 51~55    | 180    | 12.52% |
| 收取<br>50 元進<br>城費                           | 步行                   | 62    | 18.62% | 實施禁止<br>機車使用                               | 56~60                                    | 117      | 8.14%  |        |
|   | 自行車                  | 105   | 31.53% |  | 60 以上                                    | 326      | 22.67% |        |
|   | 捷運                   | 71    | 21.32% |  | 步行                                       | 187      | 13.01% |        |
|   |                      |       |        |  | 自行車                                      | 596      | 41.48% |        |

|                       |              |   |      |        |               |         |    |        |        |
|-----------------------|--------------|---|------|--------|---------------|---------|----|--------|--------|
| 而改用之運具                | 鐵路(含高鐵)      |   | 7    | 2.10%  | 之政策後而改用之通勤方式  | 捷運      |    | 167    | 11.62% |
|                       | 公車           |   | 65   | 19.52% |               | 鐵路(含高鐵) |    | 22     | 1.53%  |
|                       | 計程車          |   | 6    | 1.80%  |               | 公車      |    | 257    | 17.88% |
|                       | 汽車           |   | 13   | 3.90%  |               | 計程車     |    | 35     | 2.44%  |
|                       | 其他           |   | 4    | 1.20%  |               | 汽車      |    | 136    | 9.46%  |
| 本車為通勤之主要交通工具          | 是            |   | 1438 | 71.08% | 其他            |         | 37 | 2.57%  |        |
|                       | 否            |   | 585  | 28.92% | 步行            |         | 76 | 16.49% |        |
| 油價漲20%後是否仍會用本車做主要交通工具 | 會            |   | 855  | 59.46% | 油價漲20%後而改用之運具 | 自行車     |    | 187    | 40.56% |
|                       | 偶爾不開本車(一周幾天) | 1 | 149  | 10.36% |               | 捷運      |    | 68     | 14.75% |
|                       |              | 2 | 109  | 7.58%  |               | 鐵路(含高鐵) |    | 12     | 2.60%  |
|                       |              | 3 | 127  | 8.83%  |               | 公車      |    | 74     | 16.05% |
|                       |              | 4 | 35   | 2.43%  |               | 計程車     |    | 8      | 1.74%  |
|                       |              | 5 | 22   | 1.53%  |               | 汽車      |    | 26     | 5.64%  |
|                       |              | 6 | 19   | 1.32%  |               | 其他      |    | 10     | 2.17%  |
|                       | 不會           |   | 122  | 8.48%  |               | 步行      |    | 63     | 11.98% |
| 油價漲50%後是否仍會用本車做主要交通工具 | 會            |   | 676  | 47.01% | 油價漲50%後而改用之運具 | 自行車     |    | 229    | 43.54% |
|                       | 偶爾不開本車(一周幾天) | 1 | 154  | 10.71% |               | 捷運      |    | 79     | 15.02% |
|                       |              | 2 | 97   | 6.75%  |               | 鐵路(含高鐵) |    | 12     | 2.28%  |
|                       |              | 3 | 150  | 10.43% |               | 公車      |    | 94     | 17.87% |
|                       |              | 4 | 53   | 3.69%  |               | 計程車     |    | 10     | 1.90%  |
|                       |              | 5 | 54   | 3.76%  |               | 汽車      |    | 28     | 5.32%  |
|                       |              | 6 | 18   | 1.25%  |               | 其他      |    | 11     | 2.09%  |
|                       | 不會           |   | 236  | 16.41% |               |         |    |        |        |

本次調查分別針對收取進城費以及不同之油價管理策略與全面禁止使用機車(但不限制汽車使用)策略下，受訪者於通勤及旅遊訪友之反應狀況分述如下：

#### 1. 是否會在尖峰時間進入市區

首先詢問受訪者是否會在尖峰時間進入市區以區隔樣本，結果顯示會與不會的比例分別為 55.12% 及 44.88%，再針對這些受訪者進一步詢問其對於收取進城費之反應情形。

#### 2. 收取進城費

##### (1) 收取 20 元進城費

於此管理政策下會有 30.85% 會付費進入市區，而會有 19.55% 改用其他運具。由調查資料顯示改用其他運具者於通勤上班(學)時會大多數改以自行車為運具，佔 32.11%，而改用步行者次之；另改用其他運具之天數，以 1 天最多，佔 28.44%。

##### (2) 收取 50 元進城費

在此管理政策下會有 18.21% 會付費進入市區，而會有 29.87% 改用其他運具，相較收取 20 元進城費時，會改用其他運具的比例增加，可知油價上漲越多會有更多人改用其它運具者。由調查資料顯示改用其他運具者於通勤上班(學)時會大多數改以機車為運具，各佔 31.53%；另改用其他運具之天數，亦以 5 天最多，佔 28.53%。

#### 3. 降低大眾運輸票價

##### (1) 降低 50% 票價

於此管理政策下會有 54.44% 完全不考慮改用大眾運輸，而會改用大眾運輸者之天數則以 5 天最多。

##### (2) 票價完全免費

於此管理政策下完全不考慮改用大眾運輸的比例降為 44.75%，而會改用大眾運輸者之天數亦以 5 天最多。

#### 4. 是否以機車為通勤上班之主要運具：

首先詢問受訪者是否以機車通勤上班以區隔樣本，結果顯示以機車通勤上班樣本數為 1438 筆，所佔比例為 71.08%，再針對這些受訪者進一步詢問其對於各項政策之反應情形。

#### 5. 油價政策

##### (1) 油價上漲 20%

於此管理政策下會有 59.46% 仍以機車為主要運具，而僅有 8.48% 完全不使

用機車。

(2) 油價上漲 50%

於此管理政策下會有 47.01%仍以汽車為主要運具，而會有 16.41%完全不使用汽車，相較油價僅上漲 20%時，會完全不使用機車的比例增加，可知油價上漲越多會有更多人不使用汽車。

(3) 可接受之油價漲幅程度

就汽車通勤者而言，其可接受之油價漲幅程度 35~40 元/公升為主。與汽車通勤者相比，機車通勤者心中之油價門檻值相對低很多。

6. 全面禁止使用機車(但不限制汽車使用)

於此政策下，受訪者通勤上班以改用自行車所佔比例最高，其比例為 41.48%，而改用公車者次之，佔 17.88%。可知以機車通勤者而言，改用的交通工具將以自行車為主。

表 8.22 機車問卷對替代能源車輛偏好統計表

| 項目                  | 屬性     | 樣本數 | 比例%    | 項目                  | 屬性     | 樣本數 | 比例%    |
|---------------------|--------|-----|--------|---------------------|--------|-----|--------|
| 問卷 A<br>情境一<br>選擇方案 | 汽油機車   | 418 | 56.33% | 問卷 B<br>情境一<br>選擇方案 | 汽油機車   | 381 | 57.99% |
|                     | 電動機車   | 160 | 21.56% |                     | 電動機車   | 148 | 22.53% |
|                     | 氫燃料電池車 | 164 | 22.10% |                     | 氫燃料電池車 | 128 | 19.48% |
| 問卷 A<br>情境二<br>選擇方案 | 汽油機車   | 380 | 51.21% | 問卷 B<br>情境二<br>選擇方案 | 汽油機車   | 364 | 55.40% |
|                     | 電動機車   | 179 | 24.12% |                     | 電動機車   | 212 | 32.27% |
|                     | 氫燃料電池車 | 183 | 24.66% |                     | 氫燃料電池車 | 81  | 12.33% |
| 問卷 A<br>情境三<br>選擇方案 | 汽油機車   | 304 | 40.97% | 問卷 B<br>情境三<br>選擇方案 | 汽油機車   | 361 | 54.95% |
|                     | 電動機車   | 226 | 30.46% |                     | 電動機車   | 194 | 29.53% |
|                     | 氫燃料電池車 | 212 | 28.57% |                     | 氫燃料電池車 | 102 | 15.53% |
| 問卷 C<br>情境一<br>選擇方案 | 汽油機車   | 376 | 54.97% | 問卷 C<br>情境二<br>選擇方案 | 汽油機車   | 379 | 55.41% |
|                     | 電動機車   | 214 | 31.29% |                     | 電動機車   | 215 | 31.43% |
|                     | 氫燃料電池車 | 94  | 13.74% |                     | 氫燃料電池車 | 90  | 13.16% |
| 問卷 C<br>情境三<br>選擇方案 | 汽油機車   | 334 | 48.83% | 問卷回收<br>份數          | 問卷 A   | 742 | 35.62% |
|                     | 電動機車   | 285 | 41.67% |                     | 問卷 B   | 657 | 31.54% |
|                     | 氫燃料電池車 | 65  | 9.50%  |                     | 問卷 C   | 684 | 32.84% |

## 7. 不同車型情境之偏好

針對電動及氫燃料電池設計 A、B、C 三種問卷，包含 9 種情境，各問卷之回收比例依 A、B、C 順序分別為 35.62%、31.54%、32.84%，以下分別針對三種問卷之調查結果不同車型之選擇情形分述如下：

### (1) 問卷 A

在 A 問卷中，以選擇汽車機車之次數最高，佔 49.51%，而氫燃料電池車及電動車比例相近，分別為 25.11%、25.38%。

### (2) 問卷 B

在 B 問卷中，以選擇汽車機車之次數最高，佔 56.11%，而電動車則居次，為 28.11%。

### (3) 問卷 C

在 C 問卷中，亦以選擇汽油機車之次數最高，佔 53.07%，而電動則居次，為 34.8%。

### (三) 家戶基本資料之分析

此部份為針對家戶之特性做一相關調查，所得知結果匯整如表 8.23 所示

表 8.23 家戶基本資料統計表

| 項目                          | 類別    | 樣本數 | 比例%    | 項目                             | 類別       | 樣本數   | 比例%    |
|-----------------------------|-------|-----|--------|--------------------------------|----------|-------|--------|
| 戶長<br>年齡<br>(歲)             | 30 以下 | 68  | 3.41%  | 戶長<br>性別                       | 男        | 1680  | 83.04% |
|                             | 31~40 | 193 | 9.67%  |                                | 女        | 343   | 16.96% |
|                             | 41~50 | 487 | 24.40% | 家戶<br>工作<br>人口數<br>(人)         | 0        | 107   | 5.55%  |
|                             | 51~60 | 666 | 33.37% |                                | 1        | 393   | 20.37% |
|                             | 61~70 | 373 | 18.69% |                                | 2        | 732   | 37.95% |
|                             | 71~80 | 165 | 8.27%  |                                | 3        | 349   | 18.09% |
|                             | 81 以上 | 44  | 2.20%  |                                | 4        | 215   | 11.15% |
| 家戶<br>總人<br>口數<br>(人)       | 1     | 44  | 2.20%  |                                | 5        | 83    | 4.30%  |
|                             | 2     | 228 | 11.39% | 6 以上                           | 50       | 2.59% |        |
|                             | 3     | 285 | 14.24% | 家中<br>未滿<br>18 歲<br>人口數<br>(人) | 0        | 734   | 45.03% |
|                             | 4     | 578 | 28.89% |                                | 1        | 388   | 23.80% |
|                             | 5     | 418 | 20.89% |                                | 2        | 344   | 21.10% |
|                             | 6     | 226 | 11.29% |                                | 3        | 117   | 7.18%  |
|                             | 7     | 102 | 5.10%  | 4 以上                           | 47       | 2.88% |        |
|                             | 8 以上  | 120 | 6.00%  | 家戶<br>月所得<br>(萬元)              | 未滿 5     | 855   | 42.26% |
| 家中 65 歲<br>以上人口<br>數<br>(人) | 0     | 870 | 54.68% |                                | 5~未滿 10  | 767   | 37.91% |
|                             | 1     | 366 | 23.00% |                                | 10~未滿 15 | 247   | 12.21% |
|                             | 2     | 304 | 19.11% |                                | 15~未滿 20 | 68    | 3.36%  |
|                             | 3 以上  | 51  | 3.21%  |                                | 20~未滿 25 | 27    | 1.33%  |
| 家戶汽車                        | 0     | 241 | 13.26% |                                | 25~未滿 30 | 20    | 0.99%  |

|                         |            |      |        |  |                 |     |        |
|-------------------------|------------|------|--------|--|-----------------|-----|--------|
| 持有數<br>(輛)              | 1          | 1061 | 58.39% | 家戶<br>機車<br>持有數<br>(輛)                         | 30 以上           | 39  | 1.93%  |
|                         | 2          | 390  | 21.46% |  | 1               | 486 | 24.02% |
|                         | 3 以上       | 125  | 6.88%  |  | 2               | 646 | 31.93% |
| 家戶<br>腳踏車<br>持有數<br>(輛) | 0          | 244  | 12.06% | 家戶<br>汽車<br>駕照數<br>(張)                         | 3               | 468 | 23.13% |
|                         | 1          | 599  | 29.61% |  | 4               | 262 | 12.95% |
|                         | 2          | 519  | 25.65% |  | 5 以上            | 161 | 7.96%  |
|                         | 3          | 249  | 12.31% |  | 0               | 67  | 3.31%  |
|                         | 4          | 120  | 5.93%  |  | 1               | 445 | 22.00% |
|                         | 5 以上       | 292  | 14.43% |  | 2               | 619 | 30.60% |
| 家戶<br>機車<br>駕照數<br>(張)  | 0          | 18   | 0.89%  | 家戶<br>距離<br>大眾<br>運輸<br>場站<br>最近<br>距離<br>(公尺) | 3               | 397 | 19.62% |
|                         | 1          | 300  | 14.83% |  | 4               | 245 | 12.11% |
|                         | 2          | 545  | 26.94% |  | 5 以上            | 250 | 12.36% |
|                         | 3          | 446  | 22.05% |  | 0~100           | 479 | 23.68% |
|                         | 4          | 391  | 19.33% |  | 101~200         | 296 | 14.63% |
|                         | 5 以上       | 323  | 15.97% |  | 201~300         | 261 | 12.90% |
| 汽車<br>交易<br>行為          | 沒有買賣車<br>輛 | 1720 | --     | 家戶<br>距離<br>大眾<br>運輸<br>場站<br>最近<br>距離<br>(公尺) | 301~400         | 150 | 7.41%  |
|                         | 報廢         | 173  | --     |  | 401~500         | 134 | 6.62%  |
|                         | 賣車         | 86   | --     |  | 501~600         | 137 | 6.77%  |
|                         | 購買新車       | 132  | --     |  | 601~700         | 32  | 1.58%  |
|                         | 購買中古車      | 89   | --     |  | 701~800         | 53  | 2.62%  |
| 機車<br>交易<br>行為          | 沒有買賣車<br>輛 | 1462 | --     | 家戶<br>距離<br>大眾<br>運輸<br>場站<br>最近<br>距離<br>(公尺) | 801~900         | 50  | 2.47%  |
|                         | 報廢         | 295  | --     |  | 901~1000        | 158 | 7.81%  |
|                         | 賣車         | 86   | --     |  | 1001 以上         | 273 | 13.49% |
|                         | 購買新車       | 253  | --     |  | 註：“--”為可複選之選項比例 |     |        |
|                         | 購買中古車      | 215  | --     |  |                 |     |        |

### 1. 戶長年齡與性別

家戶戶長年齡層分佈以 51~60 歲分佈最多，佔 33.37%，其次為 41~50 歲，佔 24.4%，而 81 歲以上之戶長人數最少，僅佔 2.2%；戶長性別多為男性，佔 83.04%，而女性僅佔 16.96%。

### 2. 家戶人數

本研究將家戶人數細分為經常居住之總人口數及工作人口數、未滿十八歲之人口數，及六十五歲以上之人口數。調查資料顯示總人口數以 4 人為最多其佔了 28.89%，且大多數為 3 至 5 人；工作人口數為 2 人之家戶佔 37.95%；家戶未滿 18 歲

人數以0位最多，佔45.03%超過半數，且大多低於4人；家戶65歲以上人數以0位最多並達半數以上，佔54.68%，而多於3位之家戶甚少，僅佔3.21%。

### 3. 家戶平均月所得

家戶平均月所得以未滿5萬元佔42.26%為最高，其次為5~未滿10萬元佔37.91%，故知月所得介於0~10萬之家戶已佔半數之多，而月所得在20~未滿25萬與25~未滿30萬為較少之家戶，分別佔1.33%與0.99%。

### 4. 家戶車輛組成

在家戶車輛組成中可分為汽車、機車及腳踏車之持有數，汽車與腳踏車其持有數以1輛居多，持有2輛者次之。其中汽車持有1輛者佔58.39%；腳踏車佔29.61%；機車持有數則以持有2輛者最多，佔31.93%，持有1輛者居次，佔24.02%。

### 5. 家戶駕照數之持有

在家戶持有汽車駕照方面，以持有2張汽車駕照數最多，佔30.6%，而持有1張與3張汽車駕照之家戶數次之，分佔22%與19.62%，持有0張汽車駕照者則為少數，僅佔3.31%；就持有機車駕照方面，亦以持有2張機車駕照數之家戶為最多，佔26.94%。

### 6. 家戶之大眾運輸可及性

本研究以家戶距離大眾運輸場站衡量大眾運輸可及性，就調查結果可知以距離大眾運輸場站約0~100公尺之家戶為最多，佔23.68%，其次為距離101~200公尺及1001尺以上之家戶，各佔14.63%及13.49%。

### 7. 家戶近一年汽機車交易行為

近一年汽機車交易行為方面，皆以沒有買賣汽機車交易行為之家戶為最多，而有賣車行為之家戶為最少。在近一年中有購買汽機車之家戶以購買新車為主。

## (四)主要駕駛人相關資料之分析

本研究與調查車輛之主要駕駛人相關資料包括：駕駛人社經特性、通勤方式及車輛使用情形等，經初步統計後彙整如表 8.24 之所示。

表 8.24 機車問卷主要駕駛人相關資料統計表

| 項目                       | 類別       | 樣本數  | 比例%    | 項目                       | 類別          | 樣本數   | 比例%    |
|--------------------------|----------|------|--------|--------------------------|-------------|-------|--------|
| 駕駛人<br>性別                | 男        | 1437 | 71.07% | 駕駛人<br>年齡<br>(歲)         | 20 以下       | 44    | 2.19%  |
|                          | 女        | 585  | 28.93% |                          | 21~30       | 326   | 16.24% |
| 駕駛人<br>職業                | 軍公教      | 244  | 12.04% |                          | 31~40       | 312   | 15.55% |
|                          | 工        | 460  | 22.70% |                          | 41~50       | 492   | 24.51% |
|                          | 商/服務     | 643  | 31.74% |                          | 51~60       | 467   | 23.27% |
|                          | 農林漁牧     | 89   | 4.39%  |                          | 61~70       | 249   | 12.41% |
|                          | 學生       | 87   | 4.29%  |                          | 71 以上       | 117   | 5.83%  |
|                          | 無        | 323  | 15.94% | 駕駛人<br>教育<br>程度          | 國小以下        | 271   | 13.40% |
|                          | 其他       | 180  | 8.88%  |                          | 國中          | 246   | 12.16% |
| 駕駛人<br>平均<br>月所得<br>(萬元) | 未滿 2     | 737  | 36.43% |                          | 高中職         | 657   | 32.48% |
|                          | 2~未滿 4   | 730  | 36.09% |                          | 大專          | 741   | 36.63% |
|                          | 4~未滿 6   | 361  | 17.84% |                          | 碩士          | 97    | 4.79%  |
|                          | 6~未滿 8   | 120  | 5.93%  | 博士                       | 11          | 0.54% |        |
|                          | 8~未滿 10  | 39   | 1.93%  | 主要以<br>何種方<br>式上班<br>(學) | 不必上班<br>(學) | 457   | 21.53% |
|                          | 10~未滿 12 | 17   | 0.84%  |                          | 步行          | 71    | 3.34%  |
|                          | 12 以上    | 19   | 0.94%  |                          | 汽車          | 340   | 16.02% |
| 通勤<br>時間<br>(分)          | 15 以內    | 756  | 48.62% |                          | 機車          | 1140  | 53.70% |
|                          | 16~30    | 593  | 38.14% |                          | 腳踏車         | 53    | 2.50%  |
|                          | 31~45    | 124  | 7.97%  |                          | 公車          | 32    | 1.51%  |
|                          | 46~60    | 63   | 4.05%  |                          | 捷運          | 21    | 0.99%  |
|                          | 61 以上    | 19   | 1.22%  |                          | 鐵路(含高<br>鐵) | 8     | 0.38%  |
|                          |          |      |        |                          | 計程車         | 1     | 0.05%  |

1. 主要駕駛人之社經特性

關於主要駕駛人之社經特性可分為性別、年齡、職業，及教育程度等。首先就性別而言大多數為男性佔 71.07%。年齡方面為以 41~50 歲為最多，佔 24.51%，而 51~60 歲者次之，佔 23.27%。駕駛人職業主要為商/服務業，佔 31.74%，而工業次之，比例為 22.7%。教育程度方面，大多數駕駛人皆為大專程度，佔 36.63%，其次則為高中職程度。駕駛人平均月所得方面未滿 2 萬與 2~未滿 4 萬人數最多，各佔 36.43%、36.09%，而所得於 10 萬以上者，約佔 1.78%。



## 2. 主要駕駛人之通勤方式

研究中調查駕駛人通勤所使用的運具及其通勤時間。首先，就通勤用具而言以機車為主，佔 53.7%，而不必上班學者次之，佔 21.53%；而最少使用之通勤運具有計程車及鐵路，其各佔 0.05%及 0.38%。就通勤時間而言 0~15 分最多，佔 48.62%，且以 16~30 分者次之，佔 38.41%，並可知通勤時間少有超過 1 小時之情形，其僅佔 1.22%。

## 8.4 問卷統合與比較

為了解當時間點不同時，家戶特性或車輛持有輛的不同，本節將分別針對追蹤問卷以及擴大問卷調查做相關的分析，分析資料主要是回收問卷之敘述性統計資料。

### 8.4.1 追蹤問卷與基年問卷之交叉分析

根據去年度(96年)之問卷調查與今年度(97年)追蹤問卷調查結果，本研究進一步針對 2 年度之問卷進行綜合比較及分析。

#### (一)車輛持有數之比較分析

由問卷調查資料整理得知家戶於民國 96 年至 97 年間汽機車持有水準之變動情況(如表 8.25 與表 8.26 所示)，由表中顯示，大多數之家戶於民國 97 年時對於汽機車持有數大致維持相同水準，汽車所佔比例約介於 86%至 96%(表中左上至右下對角線)，機車所佔比例約介於 78%至 94%之間。

就汽車持有數產生變動之家戶而言，其於民國 96 年持有 1 輛汽車之水準下，產生購車行為之比例為 2.0%，而進行報廢或賣車行為所佔比例為 1.9%，為所有水準中比例最低者；於持有 2 輛汽車之水準下，進行購車之比例佔 5.3%，而進行報廢或賣車之比例佔 4.2%；至於家中持有 5 輛汽車以上之家戶其產生變動之比例較高，其汰換之比例佔 45.5%。

表 8.25 96 年與 97 年家戶汽車持有數交叉分析列表

|                             |   | 97 年家戶汽車持有數  |                |                |              |             |             | 總和             |
|-----------------------------|---|--------------|----------------|----------------|--------------|-------------|-------------|----------------|
|                             |   | 0            | 1              | 2              | 3            | 4           | 5+          |                |
| 96<br>年<br>家<br>戶<br>汽<br>車 | 0 | --           | --             | --             | --           | --          | --          | --             |
|                             | 1 | 18<br>(1.9%) | 892<br>(96.0%) | 18<br>(1.9%)   | 0<br>(0.0%)  | 1<br>(0.1%) | 0<br>(0.0%) | 929<br>[53.8%] |
|                             | 2 | 1<br>(0.2%)  | 24<br>(4.0%)   | 545<br>(90.5%) | 31<br>(5.1%) | 1<br>(0.2%) | 0<br>(0.0%) | 602<br>[34.9%] |

|      |    |              |                |                |                |               |              |                  |
|------|----|--------------|----------------|----------------|----------------|---------------|--------------|------------------|
| 車持有數 | 3  | 0<br>(0.0%)  | 1<br>(0.6%)    | 6<br>(3.9%)    | 135<br>(87.7%) | 11<br>(7.1%)  | 1<br>(0.6%)  | 154<br>[8.9%]    |
|      | 4  | 0<br>(0.0%)  | 0<br>(0.0%)    | 0<br>(0.0%)    | 1<br>(3.3%)    | 26<br>(86.7%) | 3<br>(10.0%) | 30<br>[1.7%]     |
|      | 5+ | 0<br>(0.0%)  | 0<br>(0.0%)    | 0<br>(0.0%)    | 0<br>(0.0%)    | 5<br>(45.5%)  | 6<br>(54.5%) | 11<br>[0.6%]     |
| 總和   |    | 19<br>[1.1%] | 917<br>[53.1%] | 569<br>[33.0%] | 167<br>[9.7%]  | 44<br>[2.5%]  | 10<br>[0.6%] | 1726<br>[100.0%] |

註：表內數值為樣本個數，"--"表無抽取樣本，( )內之值為96年各汽車持有水準內之百分比，[ ]內之值為各水準佔各總樣本數之百分比

就機車持有數產生變動之家戶而言，其於民國96年持有1輛機車之水準下，產生購車行為之比例為8.5%，而進行報廢或賣車行為所佔比例為0.4%；於持有2輛汽車之水準下，進行購車之比例佔6.9%，而進行報廢或賣車之比例佔3.0%；於持有3輛汽車之水準下，進行購車之比例佔10.1%，而進行報廢或賣車之比例佔2.7%；於持有4輛汽車之水準下，進行購車之比例佔9.8%，進行報廢或賣車之比例佔3.5%；於持有5輛汽車之水準下，進行購車之比例佔16.2%，而進行報廢或賣車之比例佔5.4%。

表 8.26 96年與97年家戶機車持有數交叉分析列表

|            |    | 97年家戶機車持有數  |                |                |                |                |               |               | 總和               |
|------------|----|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|------------------|
|            |    | 0           | 1              | 2              | 3              | 4              | 5             | 6+            |                  |
| 96年家戶機車持有數 | 0  | --          | --             | --             | --             | --             | --            | --            | --               |
|            | 1  | 1<br>(0.4%) | 226<br>(91.1%) | 19<br>(7.7%)   | 2<br>(0.8%)    | 0<br>(0.0%)    | 0<br>(0.0%)   | 0<br>(0.0%)   | 248<br>[21.9%]   |
|            | 2  | 0<br>(0.0%) | 13<br>(3.0%)   | 391<br>(90.1%) | 27<br>(6.2%)   | 3<br>(0.7%)    | 0<br>(0.0%)   | 0<br>(0.0%)   | 434<br>[38.3%]   |
|            | 3  | 0<br>(0.0%) | 0<br>(0.0%)    | 7<br>(2.7%)    | 225<br>(87.2%) | 23<br>(8.9%)   | 3<br>(1.2%)   | 0<br>(0.0%)   | 258<br>[22.8%]   |
|            | 4  | 0<br>(0.0%) | 0<br>(0.0%)    | 1<br>(0.7%)    | 4<br>(2.8%)    | 123<br>(86.6%) | 11<br>(7.7%)  | 3<br>(2.1%)   | 142<br>[12.5%]   |
|            | 5  | 0<br>(0.0%) | 0<br>(0.0%)    | 0<br>(0.0%)    | 0<br>(0.0%)    | 2<br>(5.4%)    | 29<br>(78.4%) | 6<br>(16.2%)  | 37<br>[3.3%]     |
|            | 6+ | 0<br>(0.0%) | 0<br>(0.0%)    | 0<br>(0.0%)    | 0<br>(0.0%)    | 0<br>(0.0%)    | 1<br>(6.7%)   | 14<br>(93.3%) | 15<br>[1.3%]     |
| 總和         |    | 1<br>[0.1%] | 239<br>[21.1%] | 418<br>[36.9%] | 258<br>[22.8%] | 151<br>[13.3%] | 44<br>[3.9%]  | 23<br>[2.0%]  | 1134<br>[100.0%] |

註：表內數值為樣本個數，”--“表無抽取樣本，()內之值為 96 年各機車持有水準內之百分比，[]內之值為各水準佔總樣本數之百分比

## (二)車輛使用成本之比較分析

### 1. 保養維修費用

96 年與 97 年汽機車保養維修費用之樣本比例可由圖 8.1 與圖 8.2 所示，由圖 8.1 可看出使用者之對於汽車維修保養所花費之費用於 2 年間無太大差異，大致均花費在 1001 元至 5000 元之區間內，至於落在其他區間內之比例均不到 10%；至於機車之保養費用如圖 8.2 所示，由圖可看出機車使用者對於保養維修之費用在 2 年間之變動較汽車明顯。擇較為便宜(0~150 元)或較貴(501 元以上)之車輛維修保養之比率增加，推估與今年物價上長以及通貨緊縮有關，導致較多機車使用者者選擇低價保養，然而大部分之機車使用者今年之維修費用仍落在 0~300 元(82.2%)之間，與去年度(89.2%)之比例差距不遠。

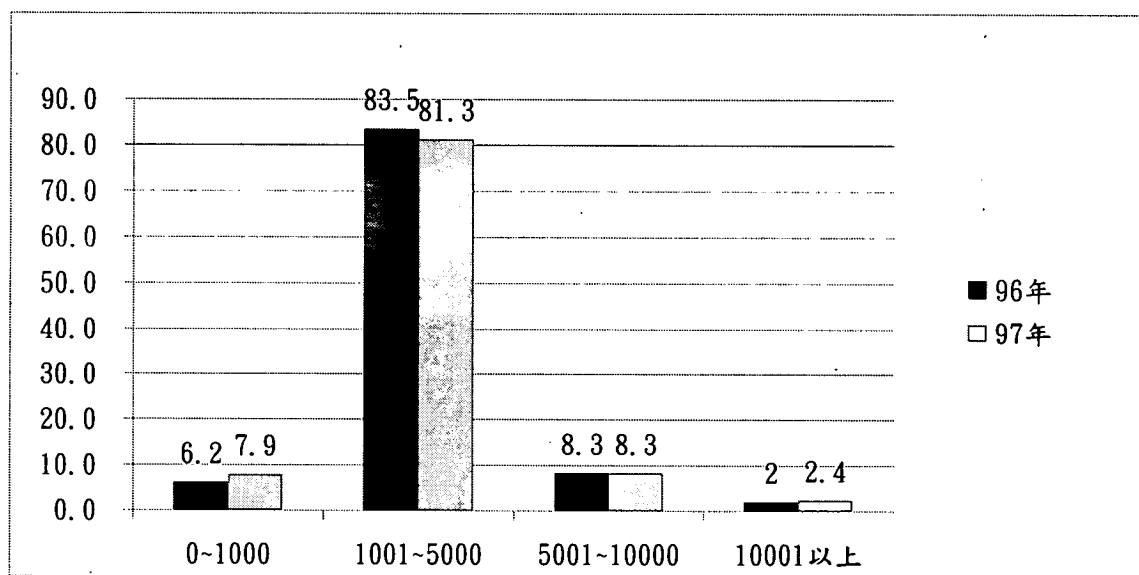


圖 8.1 96 年與 97 年汽車保養維修費用變動比例

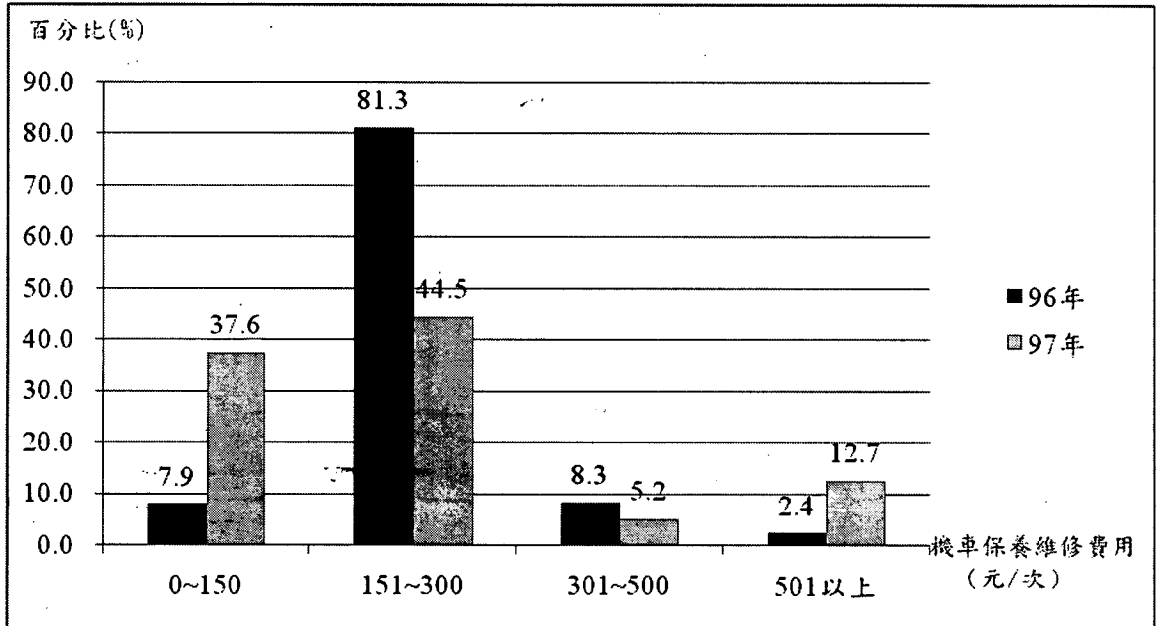


圖 8.2 96 年與 97 年機車保養維修費用變動比例

## 2. 保險費用

96 年與 97 年汽機車保險費用之樣本比例如圖 8.3 與圖 8.4 所示，由圖 8.3 可看出汽車使用者對於選擇不同的汽車保險費用於 2 年間有些微差異，平均每年保險費用為 0~3000 元之使用者比例約增加 5%，其餘均呈現略為下降之趨勢，表示使用者略傾向選擇較為低廉之保險項目。至於機車平均年保險費用為 0~500 元之比例有增加趨勢，由 0.3% 上升至 8.1%，亦有傾向選擇較便宜之保險項目趨勢。

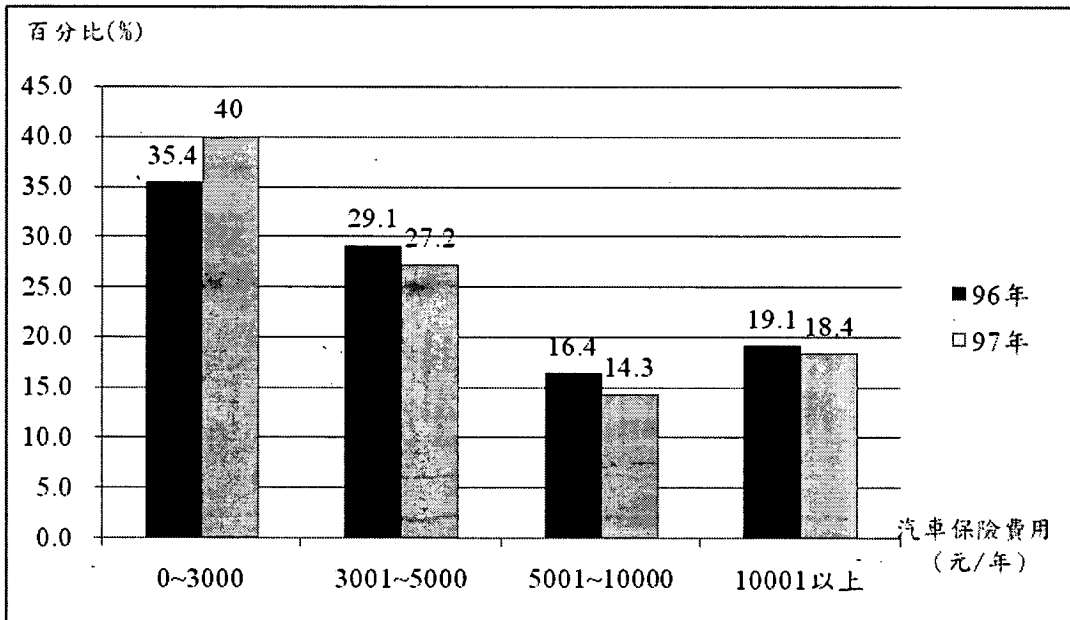


圖 8.3 96 年與 97 年汽車保險費用變動比例

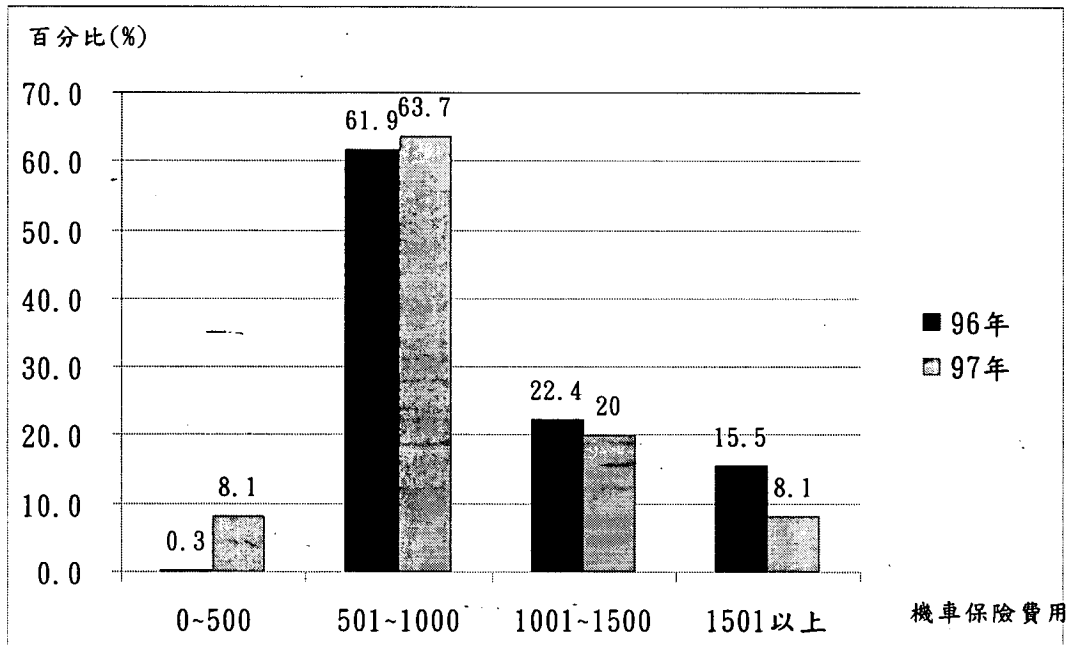


圖 8.4 96 年與 97 年機車保險費用之變動比例

### 3. 燃油成本

圖 8.5 與圖 8.6 為 96 年與 97 年汽機車使用者花費燃油成本之樣本比例圖，由圖可看出個人於 2 年間其每月平均加油費用並無太大差異性，關於汽機車加油費用之樣本比例均呈現一致的趨勢，汽車之每月平均加油費用多落在 1001 元至 5000 元，而機車之每月平均加油費用多落在 251 元至 500 元之區間當中。

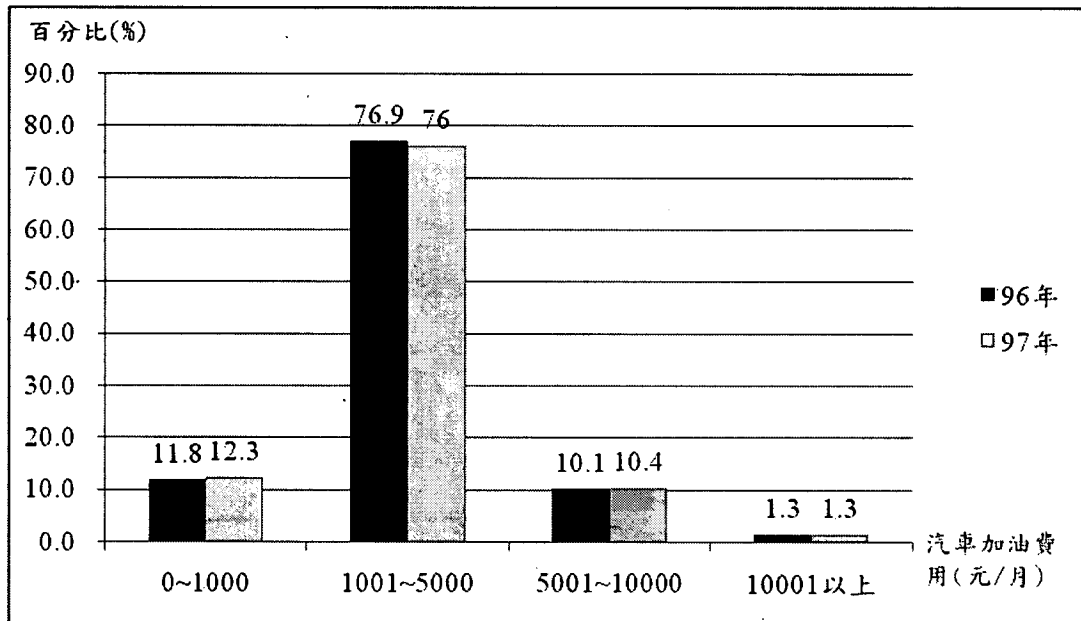


圖 8.5 96 年與 97 年個人汽車燃油成本之樣本比例長條圖

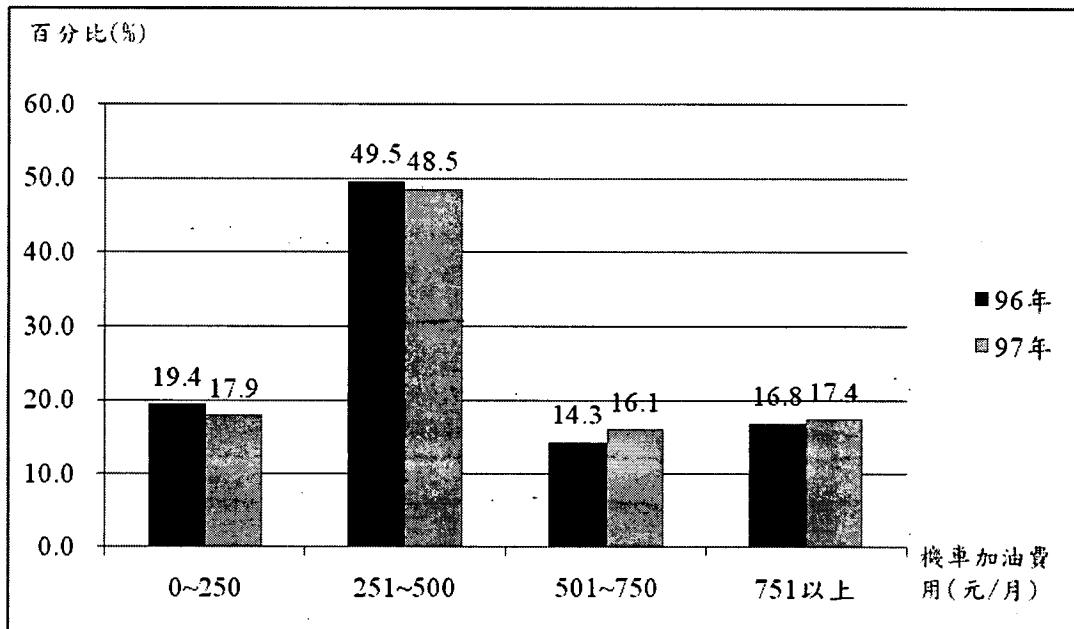


圖 8.6 96 年與 97 年個人機車燃油成本之變動比例

#### 4. 停車成本

關於 96 年及 97 年汽機車停車費用之樣本比例如圖 8.7 與圖 8.8 所示，由圖可看出汽車使用者於 2 年間之停車費用多落在 1~500 元間，其次為 0 元；至於機車於 2 年間之停車費用多為 0 元，所佔比例高達 80% 以上，表示機車使用者之停車成本較低，較不使用需要費用之機車停車位。

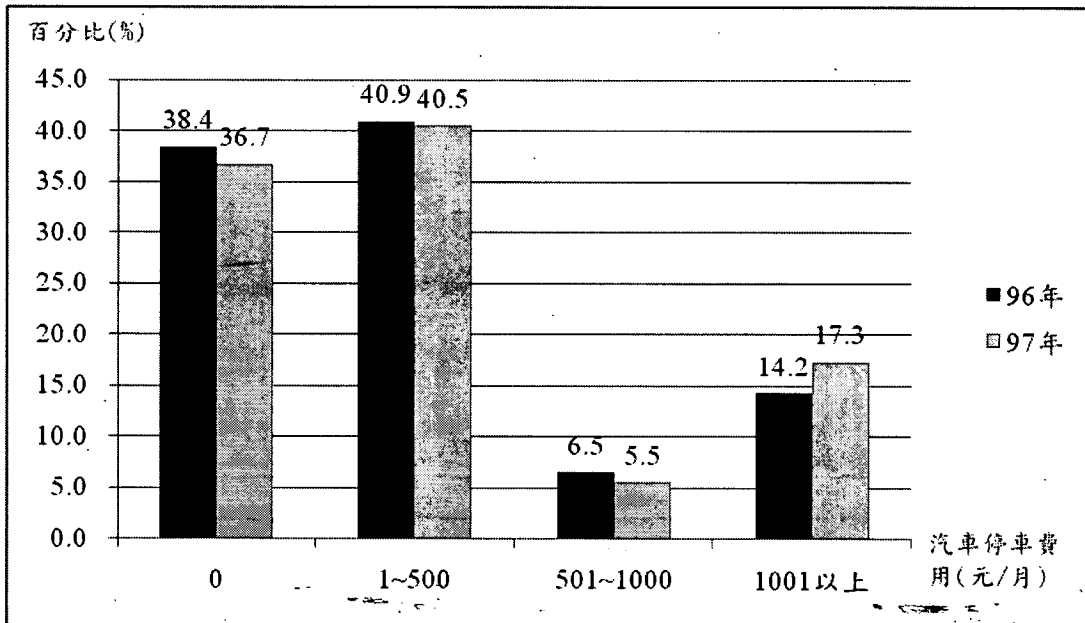


圖 8.7 96 年與 97 年汽車停車費用之變動比例

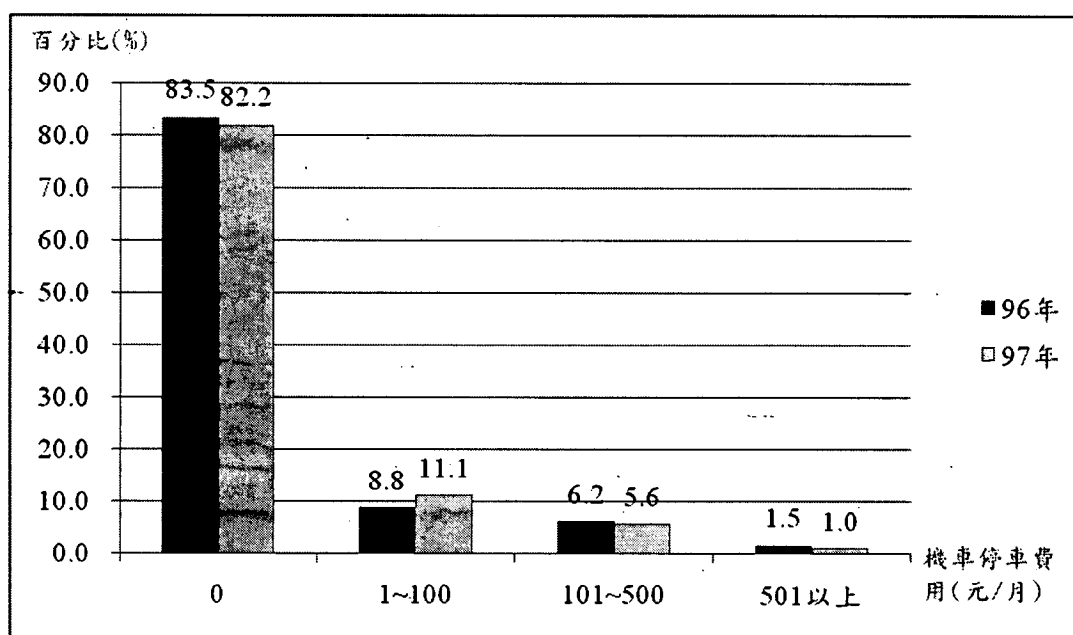


圖 8.8 96 年與 97 年機車停車費用之變動比例

### 三、車輛行駛里程數比較分析

有關 96 及 97 年汽機車年平均行駛里程之樣本比例圖如圖 8.9 與圖 8.10 所示，由圖可以看出年平均行駛里程在 20000 公里以上之使用者比例於 97 年有下降之趨勢，而趨向減少里程數。至於 97 年機車行駛里程數也有下降之趨勢，於 2500 公里以下之使用者比例由 22% 增加至 43.2%，幅度約增加一倍左右。汽機車年行駛里程下降之原因可能與今年度問卷發放之時點，恰值油價上漲之顛峰期，因此使汽機車年行駛里程均呈下降之趨勢。

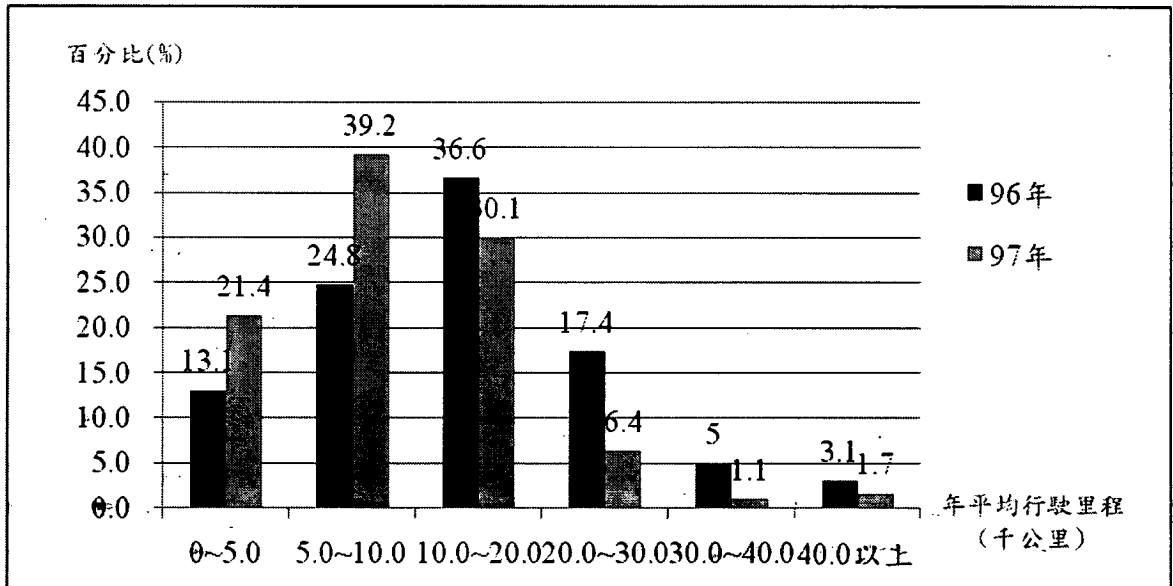


圖 8.9 96 年與 97 年汽車年平均行駛里程之變動比例

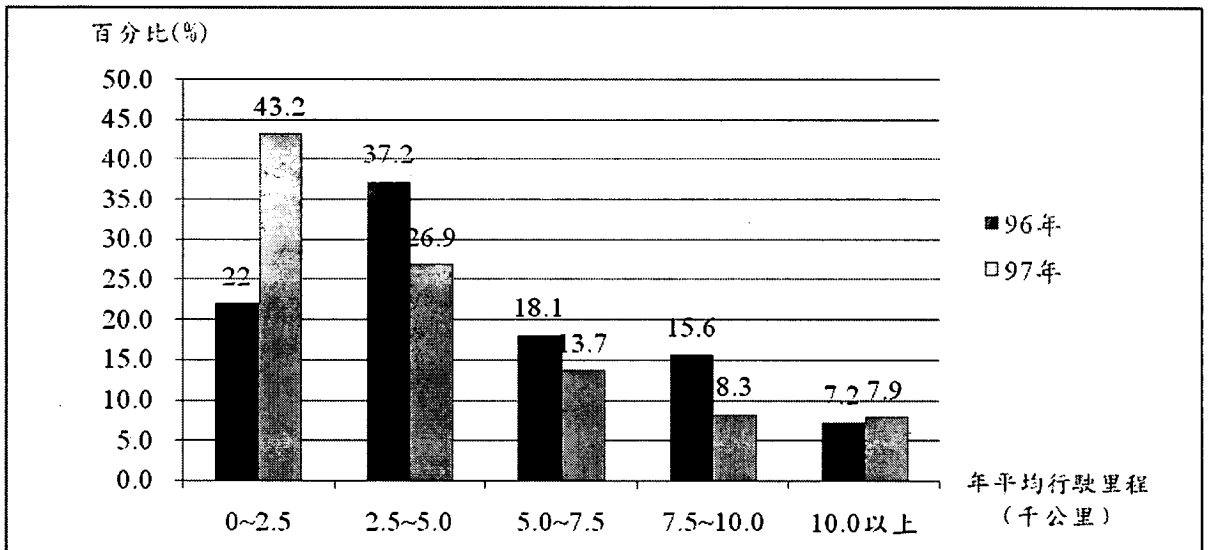


圖 8.10 96 年與 97 年機車年平均行駛里程之變動比例

#### 8.4.2 擴大問卷調查之交叉分析

##### 一、替代能源方案選擇與家戶基本資料特性之比較分析

本節將針對替代能源方案選擇與家戶基本資料特性作交叉分析，藉此了解選擇方案的家戶社經特性分布。



(一)汽車問卷調查資料統計

(1)方案被選擇的次數統計

就汽車調查問卷調查而言，本次汽車調查樣本數為 2564 筆，本份問卷調查均有 4 種情境可選擇，總選擇次數為 12820 次。各方案之次數統計表如下所示：

表 8.27 汽車問卷對替代能源車輛偏好次數統計表

| 項目          | 屬性     | 選擇次數  | 比例(%) |
|-------------|--------|-------|-------|
| 各方案<br>選擇次數 | 汽油車    | 3257  | 25.41 |
|             | 電動車    | 1150  | 8.97  |
|             | 油電混合車  | 5505  | 42.94 |
|             | 油氣雙燃料車 | 1003  | 7.82  |
|             | 氫燃料電池車 | 1905  | 14.86 |
| 總計          |        | 12820 | 100   |

由表 8.27 可知，受訪者對於本次實驗設計之車輛方案選擇，以油電混合車為首，該方案之選擇次數近半數，共佔 42.94%。其次才是目前廣為使用之汽油車，選擇該方案者佔 25.41%。而其他之替代能源車型亦佔 7%至 15%不等。由該筆資料可發現本次調查樣本對於替代能源車輛之接受度高，且選擇油電混合車型筆數甚至高於一般常見之汽油車，判斷係因目前油電混合車為車商主打之車型之一，故民眾對於該車型之接受度相當高。

(2) 方案選擇與家庭特性之比較分析

藉由交叉分析說明家戶基本資料變數與低汙染車輛之燃料選擇的關聯性，其結果如表 8.28 所示，其各別說明如後。

表 8.28 替代能源汽車選擇方案與家戶基本資料變數之交叉分析表

| 項目                | 屬性       | 方案 1   | 方案 2   | 方案 3   | 方案 4   | 方案 5   |
|-------------------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                   |          | (%)    | (%)    | (%)    | (%)    | (%)    |
| 家戶<br>月所得<br>(萬元) | 未滿 5     | 37.12% | 7.52%  | 34.69% | 8.09%  | 12.58% |
|                   | 5~未滿 10  | 20.41% | 9.77%  | 44.91% | 9.18%  | 15.73% |
|                   | 10~未滿 15 | 17.55% | 11.98% | 45.44% | 8.31%  | 16.71% |
|                   | 15~未滿 20 | 18.21% | 9.68%  | 44.51% | 10.55% | 17.05% |
|                   | 20~未滿 25 | 17.15% | 5.02%  | 50.21% | 7.95%  | 19.67% |
|                   | 25~未滿 30 | 20.00% | 10.00% | 47.50% | 4.38%  | 18.13% |
|                   | 30 以上    | 19.83% | 12.67% | 46.83% | 3.86%  | 16.80% |
| 駕駛人性別             | 男        | 26.22% | 8.31%  | 41.85% | 8.80%  | 14.83% |

|                  |       |        |        |        |        |        |
|------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                  | 女     | 19.86% | 10.41% | 44.47% | 8.42%  | 16.84% |
| 駕駛人<br>年齡<br>(歲) | 21~30 | 21.40% | 9.31%  | 44.42% | 8.85%  | 16.01% |
|                  | 31~40 | 23.88% | 9.63%  | 38.87% | 11.36% | 16.25% |
|                  | 41~50 | 25.60% | 9.17%  | 41.73% | 8.26%  | 15.25% |
|                  | 51~60 | 25.28% | 8.78%  | 43.78% | 6.88%  | 15.29% |
|                  | 61~70 | 24.03% | 5.19%  | 48.88% | 8.96%  | 12.93% |
|                  | 71 以上 | 31.99% | 8.07%  | 40.35% | 6.34%  | 13.26% |

● 家戶特性

家戶月所得在未滿5萬元之選擇中，以選擇汽油車之比例最高；而月所得5萬以上之選擇中，則以選擇油電混合之比例最高。與各方案選擇次數相比，可明顯看出汽油車除在未滿5萬元之選項中高於平均比例外，其他選擇均低於平均比例，而選擇油電混合車之家戶月所得均高於平均比例，可判斷選擇汽油車之家戶月所得偏低，而選擇油電混合車之家戶月所得較高。

● 主要駕駛人特性

就主要駕駛人之性別而言，男女選擇油電混合車的比例皆為最高，如與選擇次數之比例相比，可知女性選擇替代能源車輛的比例較高，且選擇汽油車的比例接近氫燃料電池車，故判斷女性對於替代性能源車輛之接受度較高。就年齡部分而言，各年齡層選擇油電混合車之比例亦為最高，而就選擇比例來看，選擇汽油車之比例隨年齡上升而增加，選擇替代能源車輛之比例則隨年齡上升而略顯下降，故判斷年紀較輕對替代能源車輛之接受度較高。

(二)機車問卷調查資料統計

(1) 方案被選擇的次數統計

就機車調查問卷而言，本次機車調查樣本數為 2058 筆，本份問卷調查均有 3 種情境可選擇，總選擇次數為 6249 次。各方案之次數統計表如下所示：

表 8.29 機車問卷對替代能源車輛偏好次數統計表

| 項目          | 屬性     | 選擇次數  | 比例(%) |
|-------------|--------|-------|-------|
| 各方案<br>選擇次數 | 汽油機車   | 3,297 | 52.76 |
|             | 電動機車   | 1,833 | 29.33 |
|             | 氫燃料電池車 | 1,119 | 17.91 |
| 總計          |        | 6249  | 100   |

由表 8.29 可知，受訪者對於本次實驗設計之車輛方案選擇，仍以汽油車為首，該方案之選擇次數超過半數，共佔 52.76%。其次則是電動機車，選擇該方案者佔 29.33%。而氫燃料電池車則佔 17.91%。可知多數受訪者在替代能源機車方案中，仍以選擇目前普遍使用之汽油機車為優先選擇對象。但另兩種選擇方案之比例亦佔 17%~30%，顯示消費者對替代性能源機車的接受度並不低。

## (2) 方案選擇與家庭特性之比較分析

藉由交叉分析說明家戶基本資料變數與低汙染車輛之燃料選擇的關聯性，其結果如表 8.30 所示，其各別說明如後。

表 8.30 替代能源機車選擇方案與家戶基本資料變數之交叉分析表

| 項目                | 屬性       | 方案 1  | 方案 2  | 方案 3  |
|-------------------|----------|-------|-------|-------|
|                   |          | (%)   | (%)   | (%)   |
| 家戶<br>月所得<br>(萬元) | 未滿 5     | 60.04 | 25.54 | 14.42 |
|                   | 5~未滿 10  | 47.11 | 33.51 | 19.38 |
|                   | 10~未滿 15 | 42.78 | 33.06 | 24.16 |
|                   | 15~未滿 20 | 25.61 | 67.48 | 6.90  |
|                   | 20~未滿 25 | 48.15 | 22.22 | 29.63 |
|                   | 25~未滿 30 | 66.67 | 18.33 | 15.00 |
|                   | 30 以上    | 49.57 | 27.35 | 23.08 |
| 駕駛人<br>性別         | 男        | 54.05 | 27.81 | 18.14 |
|                   | 女        | 49.09 | 33.62 | 17.29 |
| 駕駛人<br>年齡<br>(歲)  | 21~30    | 47.12 | 30.36 | 22.52 |
|                   | 31~40    | 46.15 | 33.12 | 20.73 |
|                   | 41~50    | 51.32 | 28.65 | 20.03 |
|                   | 51~60    | 56.10 | 28.48 | 15.42 |
|                   | 61~70    | 58.23 | 29.72 | 12.05 |
|                   | 71 以上    | 64.96 | 25.07 | 9.97  |

### ● 家戶特性

家戶月所得在 15 萬元~未滿 20 萬元之選擇中，以選擇電動機車之比例最高；而月所得其他之選擇中，則以選擇汽油機車之比例最高。

### ● 主要駕駛人特性

就主要駕駛人之性別而言，男女選擇汽油機車的比例皆為最高，如與選擇次數之比例相比，可得女性選擇替電動機車的比例較高，故判斷女性對於電動機車之接受度相對男性來得高。就年齡部分而言，各年齡層選擇汽油機車之比例亦

為最高，而就選擇比例來看，選擇汽油機車之比例隨年齡上升而增加，選擇替代能源機車之比例則隨年齡上升而略顯下降，故判斷年紀較輕對替代能源機車之接受度較高。

## 二、替代能源方案選擇與車輛使用狀況之比較分析

本節將針對替代能源方案選擇與車輛使用狀況作交叉分析，藉此了解選擇方案的車輛特性分布。

### (一) 汽車問卷調查資料統計

#### (1) 方案選擇與車輛使用狀況之比較分析

藉由交叉分析說明車輛使用狀況與替代能源車輛選擇的關聯性，其結果如表 8.31 所示，其各別說明如後。

表 8.31 替代能源汽車選擇方案與家戶基本資料變數之交叉分析表

| 項目               | 屬性          | 方案 1<br>(%) | 方案 2<br>(%) | 方案 3<br>(%) | 方案 4<br>(%) | 方案 5<br>(%) |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 排氣量<br>(cc)      | 1200cc 以下   | 59.14       | 4.15        | 24.12       | 3.50        | 9.08        |
|                  | 1201-1800cc | 27.82       | 9.59        | 45.00       | 1.05        | 16.54       |
|                  | 1801-2400cc | 19.72       | 8.20        | 47.77       | 8.54        | 15.76       |
|                  | 2401 以上     | 28.03       | 8.48        | 48.27       | 2.42        | 12.80       |
| 月加油<br>費用<br>(元) | 0~2000      | 23.92       | 9.52        | 40.22       | 10.73       | 15.61       |
|                  | 2001~4000   | 26.64       | 9.88        | 39.42       | 8.06        | 16.00       |
|                  | 4001~6000   | 22.42       | 7.11        | 47.73       | 7.54        | 15.21       |
|                  | 6001~8000   | 22.22       | 5.48        | 55.40       | 5.63        | 11.27       |
|                  | 8001~10000  | 22.07       | 7.36        | 42.81       | 10.03       | 17.73       |
|                  | 10001 以上    | 22.89       | 5.62        | 52.21       | 6.43        | 12.85       |
| 通勤距離<br>(公里)     | 0~20        | 23.75       | 9.00        | 40.67       | 10.45       | 16.12       |
|                  | 21~40       | 26.43       | 9.50        | 40.31       | 9.65        | 14.12       |
|                  | 41~60       | 23.24       | 9.15        | 42.49       | 7.63        | 17.49       |
|                  | 61~80       | 26.94       | 11.40       | 37.31       | 8.55        | 15.80       |
|                  | 81~100      | 24.72       | 9.74        | 33.71       | 13.11       | 18.73       |
|                  | 100 以上      | 27.07       | 8.28        | 44.59       | 4.78        | 15.29       |

#### ● 車輛特性

排氣量在原車為1200c.c.以下之選擇次數中，以選擇汽油車之比例最高；而排氣量在原車為1200c.c.以上之選擇中，則以選擇油電混合之比例最高。與各方案選擇次數相比，可明顯看出汽油車在原車為排氣量1200c.c.以下之選項中高於

平均比例，且高達59.14%，故可判斷排氣量1200c.c.以下之家戶較偏好選擇汽油車。

● 車輛使用情況

就車輛之每月加油費用而言，選擇油電混合車的比例皆為最高，如與選擇次數之比例相比，可知選擇油電混合車之月加油費用偏高，故判斷月加油費用較高之家戶選擇油電混合車之機率會增加。另就通勤距離而言，不同的通勤距離選擇油電混合車之比例均為最高，而就選擇次數比例來看，選擇油電混合車之比例除通勤距離100公里以上之車輛高於平均值外，其他均低於平均比例。

(二)機車問卷調查資料統計

(1) 方案選擇與車輛使用狀況之比較分析

藉由交叉分析說明車輛使用狀況與替代能源車輛選擇的關聯性，其結果如表 8.32 所示，其各別說明如後。

表 8.32 替代能源機車選擇方案與家戶基本資料變數之交叉分析表

| 項目               | 屬性       | 方案 1   | 方案 2   | 方案 3   |
|------------------|----------|--------|--------|--------|
|                  |          | (%)    | (%)    | (%)    |
| 排氣量<br>(cc)      | 50       | 50.13% | 35.37% | 14.50% |
|                  | 51~100   | 52.10% | 29.21% | 18.69% |
|                  | 101~125  | 56.09% | 30.44% | 13.47% |
|                  | 126      | 40.70% | 16.32% | 42.98% |
| 月加油<br>費用<br>(元) | 0~200    | 52.59% | 31.87% | 15.54% |
|                  | 201~400  | 52.82% | 28.38% | 18.80% |
|                  | 401~600  | 51.49% | 30.10% | 18.41% |
|                  | 601~800  | 44.44% | 30.89% | 24.66% |
|                  | 801~1000 | 50.58% | 30.12% | 19.30% |
|                  | 1001     | 56.24% | 27.61% | 16.16% |
| 通勤距離<br>(公里)     | 0~10     | 73.51% | 16.83% | 9.66%  |
|                  | 11~20    | 49.05% | 32.66% | 18.29% |
|                  | 21~30    | 37.65% | 39.24% | 23.11% |
|                  | 31~40    | 30.15% | 38.17% | 31.68% |
|                  | 41~50    | 30.39% | 42.54% | 27.07% |
|                  | 51       | 17.80% | 40.68% | 41.53% |

- 車輛特性

排氣量在原車為126c.c.以下之選擇次數中，以選擇汽油機車之比例最高；而排氣量在原車為126c.c.以上之選擇中，則以選擇氫燃料電池機車之比例最高。與各方案選擇次數相比，可明顯看出氫燃料電池機車在原車排氣量為126c.c.以上之選項中高於平均比例，且高達42.98%，更高於汽油機車之選擇比例，故可判斷氫燃料電池機車對原車為排氣輛126c.c.以上之家戶吸引力極大。

- 車輛使用情況

就車輛之每月加油費用而言，選擇汽油機車的比例皆為最高。另就通勤距離而言，通勤距離20公里以下選擇汽油機車之比例最高；而通勤距離21公里~50公里之家戶則以選擇電動機車之比例最高；50公里以上之家戶以選擇替代能源機車之比例最高，約佔80%。而就選擇次數之平均比例而言，選擇汽油車之比例隨通勤距離上升而減少，選擇替代能源車輛之比例則隨通勤距離上升而上升，故判斷通勤距離越高對替代能源車輛之接受度較高。



## 第九章 汽機車持有總體模式

本章主要探討各國汽機車持有特性，並建構我國之汽機車成長預測模式。該模式採用英國運輸與道路實驗室（Allanson, 1982）建議之羅吉斯(Logistic)模式建構之。該類模式適用於預測一國家自未開發、開發中、至已開發國家之小客車持有率成長軌跡。其前提必須預設車輛持有率之飽和率為定值，但該值與各國之地理社經背景與相關管制措施之鬆嚴有關，主觀訂定飽和率值大小易受爭議。就合理之方式，即是藉由世界各先進國家之小客車持有率與背景條件、管制狀況間之關係，推估我國之飽和率。基此，本研究蒐集世界各主要國家小客車持有之相關資料作為我國之小客車持有飽和率之參考依據，並配合我國歷年小客車持有資料，構建成長預測模式，預測我國未來小客車數量之成長情形。而機車礙於先進國家持有狀況與我國差異甚大，在飽和率設定方面參考我國人口分布特性加以設定。

### 9.1 資料蒐集與分析步驟

#### 9.1.1 國家篩選

本研究為較客觀設定我國之小汽車飽和率，將篩選先進國家藉之飽和率，以設定我國之飽和率。由於絕大多數車輛持有研究顯示車輛之成長與所得成長關係密切；而所得未達一定水準之國家，儘管持有率相對較高，亦無法認定其持有率已趨飽和。在Dargay(2007)研究中，多數國家車輛持有率會在個人所得三萬美元左右趨於穩定，因此本研究以2007年各國之平均每人國內生產毛額為依據，挑選出該年平均每人國內生產毛額大於三萬美金之國家，並檢視挑選出之國家是否符合飽和之定義，進一步將小客車持有未達飽和之國家剔除。而在本研究中針對飽和率的設定為「單一國家連續五年內每年之車輛持有成長率低於2%」。其中未達飽和率而剔除之國家包含：芬蘭、希臘、南韓、荷蘭、英國等五國；而香港與新加坡為城市型國家與我國狀況不符，因此不納入本研究中。基於上述兩原則篩選之國家如下表9.1。

表 9.1 先進國家篩選結果

| 國家   | 國內生產毛額<br>(\$US) | 總人口數     | 平均每人 GDP<br>(\$US) |
|------|------------------|----------|--------------------|
| 澳大利亞 | 821716254720     | 21017200 | 39097.32           |
| 奧地利  | 377028345856     | 8315427  | 45340.83           |
| 比利時  | 448560168960     | 10625701 | 42214.64           |
| 加拿大  | 1326375632896    | 32976000 | 40222.45           |
| 丹麥   | 308093321216     | 5460017  | 56427.17           |
| 法國   | 2562287730688    | 61707073 | 41523.4            |
| 德國   | 3297232551936    | 82268358 | 40078.99           |



|        |                |          |          |
|--------|----------------|----------|----------|
| 冰島     | 19510360064    | 310997   | 62734.88 |
| 愛爾蘭(島) | 254969610240   | 4366193  | 58396.32 |
| 義大利    | 2107481128960  | 59374701 | 35494.6  |
| 日本     | 4376704843776  | 1.28E+08 | 34254.36 |
| 盧森堡    | 47942041600    | 479994   | 99880.5  |
| 紐西蘭    | 129371635712   | 4228300  | 30596.61 |
| 挪威     | 381950623744   | 4709153  | 81108.14 |
| 西班牙    | 1429226389504  | 44878946 | 31846.26 |
| 瑞典     | 444442804224   | 9148093  | 48583.11 |
| 瑞士     | 415515672576   | 7550077  | 55034.63 |
| 美國     | 13811200294912 | 3.02E+08 | 45789.92 |

### 9.1.2 資料蒐集

本研究針對上述挑選之國家蒐集汽機車之相關資料，分成汽機車持有狀況、國家地理社經變數、公共運輸狀況，以及小客車相關稅費等四類，各類資料包括如下：

- (一) 汽機車持有狀況：包含小客車持有率、機車持有率。
- (二) 國家地理社經變數：包含國土面積、人口密度、國內生產毛額、公路密度、汽油油價、柴油油價。
- (三) 公共運輸狀況：包含軌道運輸比例、公車行駛里程。
- (四) 小客車相關稅費：包含關稅、燃料稅、牌照稅、貨物稅等。

### 9.1.3 分析步驟

本研究依下列步驟進行各國資料之分析（如圖 9.1）

- (一) 指標變數定義：利用蒐集之基本資料，定義與汽機車持有狀況相關之指標變數，藉以進行分析比較。
- (二) 基本特性比較分析：比較各國指標變數值之分佈情形並分析其差異，藉以了解各國之特性與汽機車持有程度。
- (三) 群落分析與判別分析：利用群落分析及判別分析選擇與我國社經地理背景類似且小客車持有率呈飽和之國家，藉以做為研定我國飽和率之依據，並以判別分析探討不同飽和率國家之特性。
- (四) 小客車成長預測模式建構：根據研定之飽和率及我國汽機車持有率與平均國民所得之歷年資料，構建我國汽機車成長預測模式。

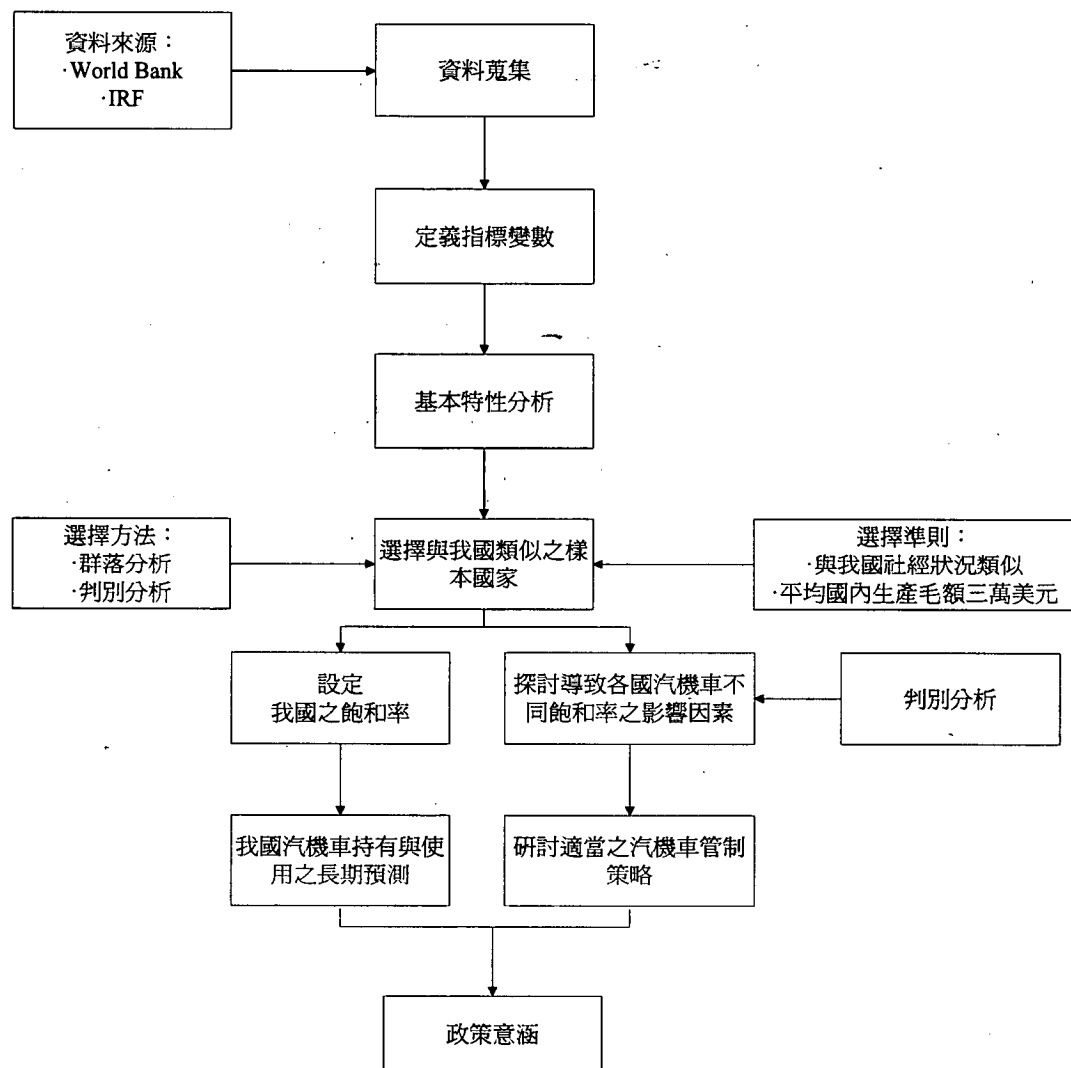


圖 9.1 汽機車持有特性分析流程圖

## 9.2 指標變數定義及基本性分析

### 9.2.1 指標變數定義

本研究定義之指標變數之名稱及量度方式如表 9.2 所示。其中，小客車持有率為唯一因變數；解釋變數則分為四類，其中國家地理社經變數包含國家面積、人口密度、平均國民所得、公路密度。公共運輸變數則包含軌道運輸比例、公車行駛里程。私人運輸變數則包含道路交通負荷、小客車行駛里程、汽油價格。相關稅費部份則包含取得成本、持有成本、使用成本。

表 9.2 指標變數定義

| 變數          | 量度方式                     | 單位        |
|-------------|--------------------------|-----------|
| 被解釋變數       |                          |           |
| (1) 小客車持有率  | 小客車總數 / 全國人口數            | 輛 / 人     |
| (2) 機車持有率   | 機車總數 / 全國人口數             | 輛 / 人     |
| 解釋變數        |                          |           |
| 1. 國家地理社經變數 |                          |           |
| (1) 國家面積    | 全國面積                     | 平方公里      |
| (2) 人口密度    | 全國人口數 / 全國面積             | 人 / 平方公里  |
| (3) 平均國民所得  | 國內生產毛額 / 全國人口數           | 美元 / 人    |
| (4) 公路密度    | 全國公路長度 (有鋪面) / 全國面積      | 公里 / 平方公里 |
| 2. 公共運輸變數   |                          |           |
| (1) 軌道運輸比例  | 軌道延人公里 / 總延人公里           | 比率        |
| (2) 公車行駛里程  | 公車每年行駛里程                 | 公里        |
| 3. 私人運輸變數   |                          |           |
| (1) 道路交通負荷  | 小客車延車公里 / 道路長度 (有鋪面)     | 車公里 / 公里  |
| (2) 小客車行駛里程 | 小客車每年行駛里程                | 公里        |
| (3) 汽油價格    | 油價                       | 美分 / 公升   |
| 4. 相關稅費變數   |                          |           |
| (1) 取得成本    | 關稅與非關稅                   | SDR       |
| (2) 每年持有成本  | 車輛稅、牌照費、增值稅、註冊登記費、駕駛執照費等 | SDR / 年   |
| (3) 每年使用成本  | 燃料稅、空污費等                 | SDR / 年   |

註：SDR (Special Drawing Right, 特別提款權) 為 IMF (國際貨幣基金會) 會計上記帳的單位，由美元、馬克、日圓、法郎、英磅等五種主要貨幣構成。每一單位 SDR 的價值隨著這五種貨幣匯率的波動而變動，SDR 是供會員國在 IMF 會計帳上的交易或計算單位。

### 9.2.2 基本特性分析

依表 9.2 之變數量度方式，分別計算各國之指標變數值及基本統計量，如表 9.3 所示。以下即針對十八國之各指標變數分佈情形，做一比較分析。

#### (一) 汽機車持有率

##### 1. 汽車持有率

以盧森堡最高 (每千人平均持有 611.25 輛)，冰島次之 (602.71 輛)，我國為 217.32 輛。平均 477.04 輛，標準差 99.81 輛。

##### 2. 機車持有率

以我國最高 (每千人平均持有 573.23 輛)，日本次之 (105.97 輛)，瑞士再次之 (78.44 輛)，最低為愛爾蘭 (8.04 輛)，法國則無相關統計資料。平均 69.92 輛，標準差 128.61 輛。

## (二)國家地理社經變數

### 1.國家面積

以加拿大最大(9.98百萬平方公里),美國次之(9.63百萬平方公里),澳大利亞再次之(7.74百萬平方公里),最小為盧森堡(2590平方公里),我國為3.6萬平方公里。平均1.62百萬平方公里,標準差3.36百萬平方公里。

### 2.人口密度

以我國最高(每平方公里633.02人),其次為比利時(343.22人),再次為德國(230.97人),最低為澳大利亞(2.64人)。平均140.21人,標準差160.40人。

### 3.平均國民所得

以盧森堡最高(每年每人99880美元),挪威次之(81108美元),我國為16073美元。平均47,615美元,標準差18,928美元。

### 4.公路密度

以比利時最高(每平方公里公路長度4.90公里),日本次之(3.12公里),盧森堡再次之(2.01公里),最低為澳大利亞(0.11公里),我國為1.04公里。平均1.50公里,標準差1.32公里。

## (三)公共運輸變數

### 1.軌道運輸比例

以日本最高(0.29),我國次之(0.27),盧森堡再次之(0.25),最低為愛爾蘭和美國同為0.01。平均0.11,標準差0.09。

### 2.公車行駛里程

以美國最高(每年行駛29.30百萬公里),加拿大次之(22.62百萬公里),日本再次之(18.26百萬公里),最低為盧森堡(7.6萬公里),我國3.20百萬公里。平均6.84百萬公里,標準差8.37百萬公里。

## (四)私人運輸變數

### 1.道路交通負荷

以德國最高(每公里道路每年負荷2497839延車公里),加拿大次之(859191延車公里),瑞士再次之(762146延車公里),最低為瑞典(148101延車公里),我國為237364延車公里。平均512,133延車公里,標準差518869延車公里。

### 2.小客車行駛里程

以美國最高(7451百萬延車公里),德國次之(1584百萬延車公里),法國再次(1150百萬延車公里),我國414百萬延車公里,最低為冰島5.64百萬延車公里。平均758百萬延車公里,標準差1,690百萬延車公里。

### 3.汽油價格

以冰島最高（每公升 1.86 美元），挪威次之（每公升 1.80 美元），比利時再次（1.60 美元），最低為美國（0.63 美元），我國每公升 0.83 美元。平均 1.29 美元，標準差 0.34 美元。

#### (五)相關稅費變數

##### 1.取得成本

以義大利最高（7640 SDR），美國次之（5910 SDR），法國再次（4580 SDR），我國由於相關變數在彙編停編，參考歷史資料以平均數 2224 SDR 代替。平均 2224 SDR，標準差 1728 SDR。

##### 2.每年持有成本

以我國最高（每車每年 7288 SDR），愛爾蘭次之（3202 SDR），紐西蘭再次（1964 SDR），最低為西班牙（52.76 SDR）。平均 863 SDR，標準差 1745 SDR。

##### 3.每年使用成本

以愛爾蘭最高（7059 SDR），我國次之（5568 SDR），紐西蘭再次之（4330 SDR），最低為盧森堡（8.52 SDR）。平均 1,424 SDR，標準差 1990 SDR。

表 9.3 各國指標變數與基本統計量

| 國家名稱 | 國土面積      | 人口密度   | 平均國民所得    | 公路密度 |
|------|-----------|--------|-----------|------|
| 澳大利亞 | 7,741,220 | 2.64   | 39,097.32 | 0.11 |
| 奧地利  | 83,870    | 98.17  | 45,340.83 | 1.6  |
| 比利時  | 30,530    | 343.22 | 42,214.64 | 4.9  |
| 加拿大  | 9,984,670 | 3.24   | 40,222.45 | 0.14 |
| 丹麥   | 43,090    | 125.69 | 56,427.17 | 1.68 |
| 法國   | 551,500   | 110.38 | 41,523.40 | 1.72 |
| 德國   | 357,050   | 230.97 | 40,078.99 | 0.65 |
| 冰島   | 103,000   | 2.88   | 62,734.88 | 0.13 |
| 愛爾蘭  | 70,270    | 59.19  | 58,396.32 | 1.32 |
| 義大利  | 301,340   | 194.49 | 35,494.60 | 1.59 |
| 日本   | 377,910   | 338.1  | 34,254.36 | 3.12 |
| 盧森堡  | 2,590     | 176.34 | 99,880.50 | 2.01 |
| 紐西蘭  | 267,710   | 15.44  | 30,596.61 | 0.35 |
| 挪威   | 323,800   | 14.28  | 81,108.14 | 0.28 |
| 西班牙  | 505,370   | 85.87  | 31,846.26 | 1.32 |
| 瑞典   | 450,290   | 20.04  | 48,583.11 | 0.94 |
| 瑞士   | 41,280    | 180.16 | 55,034.63 | 1.73 |
| 美國   | 9,632,030 | 30.78  | 45,789.92 | 0.68 |
| 臺灣   | 35,980    | 632.02 | 16,073.00 | 1.04 |
| 平均值  | 1,626,500 | 140.21 | 47,615.64 | 1.33 |
| 標準差  | 3,362,042 | 160.40 | 18,928.69 | 1.17 |
| 最大值  | 9,984,670 | 632.02 | 99,880.50 | 4.90 |
| 最小值  | 2,590     | 2.64   | 16,073.00 | 0.11 |

表 9.3 各國指標變數與基本統計量 (續)

| 國家名稱 | 軌道運輸比例 | 公車行駛里程     | 道路交通負荷    | 小客車行駛里程       | 汽油價格 |
|------|--------|------------|-----------|---------------|------|
| 澳大利亞 | 0.04   | 5,013,699  | 210,917   | 469,780,822   | 93   |
| 奧地利  | 0.11   | 1,095,890  | 276,324   | 101,369,863   | 132  |
| 比利時  | 0.06   | 2,054,795  | 528,336   | 217,945,205   | 163  |
| 加拿大  | 0.01   | 22,624,819 | 859,191   | 354,385,364   | 84   |
| 丹麥   | 0.08   | 1,761,644  | 472,314   | 93,501,370    | 158  |
| 法國   | 0.10   | 6,849,315  | 441,647   | 1,150,684,932 | 148  |
| 德國   | 0.06   | 9,589,041  | 2,497,840 | 1,584,109,589 | 155  |
| 冰島   | 0.24   | 219,178    | 158,262   | 5,649,315     | 186  |
| 愛爾蘭  | 0.01   | 1,095,890  | 284,725   | 75,356,164    | 134  |
| 義大利  | 0.07   | 12,237,574 | 315,793   | 15,217,769    | 156  |
| 日本   | 0.29   | 18,260,274 | 447,064   | 1,441,969,863 | 109  |
| 盧森堡  | 0.25   | 76,712     | 675,722   | 9,676,712     | 129  |
| 紐西蘭  | 0.08   | 1,295,890  | 398,010   | 101,912,329   | 98   |
| 挪威   | 0.05   | 2,698,630  | 317,268   | 79,895,890    | 180  |
| 西班牙  | 0.05   | 9,975,342  | 283,910   | 518,265,753   | 115  |
| 瑞典   | 0.09   | 2,465,753  | 148,102   | 172,602,740   | 146  |
| 瑞士   | 0.13   | 279,452    | 762,147   | 148,871,233   | 127  |
| 美國   | 0.01   | 29,304,110 | 415,591   | 7,451,328,767 | 63   |
| 台灣   | 0.27   | 3,201,760  | 237,365   | 414,214,664   | 83   |
| 平均值  | 0.11   | 6,847,356  | 512,133   | 758,249,387   | 129  |
| 標準差  | 0.09   | 8,372,009  | 518,869   | 1,690,478,074 | 34   |
| 最大值  | 0.29   | 29,304,110 | 2,497,840 | 7,451,328,767 | 186  |
| 最小值  | 0.01   | 76,712     | 148,102   | 5,649,315     | 63   |

表 9.3 各國指標變數與基本統計量 (續)

| 國家名稱 | 取得成本     | 持有成本     | 使用成本     | 汽車持有率  | 機車持有率  |
|------|----------|----------|----------|--------|--------|
| 澳大利亞 | 2,224.11 | 448.74   | 989.32   | 518.45 | 20.08  |
| 奧地利  | 2,224.11 | 169.62   | 50.86    | 494.16 | 73.62  |
| 比利時  | 2,224.11 | 1,003.13 | 2,211.56 | 458.74 | 30.38  |
| 加拿大  | 2,224.11 | 275.4    | 607.15   | 538.42 | 10.62  |
| 丹麥   | 1,806.00 | 278.73   | 473.95   | 350.88 | 29.69  |
| 法國   | 4,580.00 | 123.26   | 843.85   | 487.79 | -      |
| 德國   | 2,224.11 | 107.76   | 237.57   | 551.56 | 46.53  |
| 冰島   | 94.8     | 305.16   | 618.86   | 602.71 | 13.45  |
| 愛爾蘭  | 2,224.11 | 3,202.23 | 7,059.82 | 349.72 | 8.04   |
| 義大利  | 7,640.00 | 145.63   | 877.23   | 587.5  | 69.37  |
| 日本   | 4,098.00 | 314.33   | 479.98   | 440.54 | 105.97 |
| 盧森堡  | 2,224.11 | 57.26    | 8.52     | 611.25 | 27.88  |

|     |          |          |          |        |        |
|-----|----------|----------|----------|--------|--------|
| 紐西蘭 | 2,224.11 | 1,964.15 | 4,330.27 | 588.76 | 15.08  |
| 挪威  | 1,081.00 | 207.99   | 705.31   | 430.84 | 66.52  |
| 西班牙 | 3,053.00 | 52.76    | 330.42   | 416.42 | 33.72  |
| 瑞典  | 18       | 123.01   | 628.31   | 454.08 | 35.2   |
| 瑞士  | 496      | 213      | 719.76   | 511.76 | 78.44  |
| 美國  | 1,240.00 | 123.92   | 318.58   | 452.78 | 20.65  |
| 台灣  | 2,224.11 | 7,288.95 | 5,568.28 | 217.32 | 573.23 |
| 平均值 | 2,224.11 | 863.42   | 1,424.19 | 477.04 | 69.92  |
| 標準差 | 1,728    | 1,745.34 | 1,990.23 | 99.81  | 128.61 |
| 最大值 | 7,640    | 7,288.95 | 7,059.82 | 611.25 | 573.23 |
| 最小值 | 18       | 52.76    | 8.52     | 217.32 | 8.04   |

### 9.3 我國汽機車飽和率設定

#### 9.3.1 小客車飽和率設定

由於小客車持有成長之飽和率 (car ownership ratio, COR) 會因各國地理社經背景之不同而異，例如地廣人稀之國家，民眾以小客車代步之需求較高，而該國之公路系統亦較能承受小客車之高持有率，故其飽和率較高。反之，若為地狹人稠之國家，除在發展大眾運輸之條件上較為有力外，其道路建設通常無法承受大量小客車使用之負荷，故持有率於較低水準即達飽和。當然，各國小客車飽和率除受道路等實體條件之限制外，亦受該國管制措施影響。一般而言，管制較為嚴格之國家，其小客車飽和率相對較低。

由於國家地理社經背景為既定條件，甚難予以改變，其衍生之小客車持有特性並不能直接引用至國內。因此，若欲藉由各國之小客車持有率高低分佈情形界定我國之飽和率，對引用之國家必須有所篩選。本研究以前述之篩選準則篩選適當國家。在研究之國家中每千人車輛持有以盧森堡最高為 611.25 輛，愛爾蘭最低 349.72 輛。因此我們將飽和率設定分成高中低三群，高飽和率設定為每千人 525 輛以上，中飽和率設定為每千人 372 至 525 輛，低飽和率設定為每千人 372 輛。並依據上述三個水準值將國家分門別類，其結果如下表 9.4。並根據以下分類，以判別分析建立判別函數，後透過建立之判別函數預測我國之飽和率。並以此為依據設定我國之飽和率。其判別函數如表 9.5 所示，誤判率為 0.166，誤判國為奧地利、法國與挪威三國。而根據建立之判別函數，我國屬於低飽和率國家，其機率為 0.979。因此將我國之飽和率設定為每千人持有 372 輛車。

表 9.4 各飽和率之國家

| 類別   | 國 家                            |
|------|--------------------------------|
| 高飽和率 | 加拿大、德國、冰島、義大利、盧森堡、紐西蘭          |
| 中飽和率 | 澳大利亞、奧地利、比利時、法國、日本、挪威、瑞典、瑞士、美國 |
| 低飽和率 | 丹麥、愛爾蘭、西班牙                     |

表 9.5 判別函數

|         | 高飽和率       | 中飽和率       | 低飽和率       |
|---------|------------|------------|------------|
| 常 數     | -53.4431   | -45.5693   | -43.5467   |
| 國土面積    | 31.7077    | 31.8981    | 22.1591    |
| 人口密度    | -1861.0000 | -1572.0000 | -1743.0000 |
| 平均國民所得  | 5.9319     | 3.4905     | 5.3380     |
| 公路密度    | 85.8059    | 78.3268    | 84.6815    |
| 軌道運輸比例  | 56.4485    | 43.0052    | 31.4886    |
| 公車行駛里程  | -22.4321   | -31.8908   | -15.0761   |
| 道路交通負荷  | 89.8045    | 67.7274    | 68.1314    |
| 小客車行駛里程 | 6.8475     | 18.4487    | 27.6074    |
| 小客車燃料價格 | 49.2561    | 49.9238    | 47.8296    |
| 取得成本    | 59.1230    | 53.0731    | 66.3003    |
| 持有成本    | 84.5743    | 89.4220    | 106.0439   |
| 使用成本    | -28.4198   | -34.2688   | -56.0233   |

### 9.3.2 我國機車飽和率設定

由於先進國家之機車持有狀況與我國差異甚大，各先進國家中以我國機車持有率（motorcycle owwhersnip ratio, MOR）最高，故無法參考其他各國飽和狀況推估適當之我國機車飽和率。因此我國機車之飽和率將透過人口分佈特性，以可持有機車駕照人口比率推估。我國 1~18 歲人口比例約佔百分之二十四，因此我國之機車飽和率設為每千人持有 760 輛。

### 9.4 我國之汽機車持有成長預測

本研究採用民國 52 年至民國 96 年，共 45 年之歷史資料建構我國之小客車持有模式。模式使用英國道路與交通實驗室建議之羅吉斯模式，飽和率設定為每千人 372 輛車，模式校估結果如下式，其解釋能力為 0.989。

$$COR = \frac{3.72}{1 + 23.5337e^{-0.2417GNP}}$$

以上述之羅吉斯模式進行我國小客車成長預測，我國之車輛持有率約在國民所得三萬美元時達到飽和，成長預測如圖 9.2 所示。



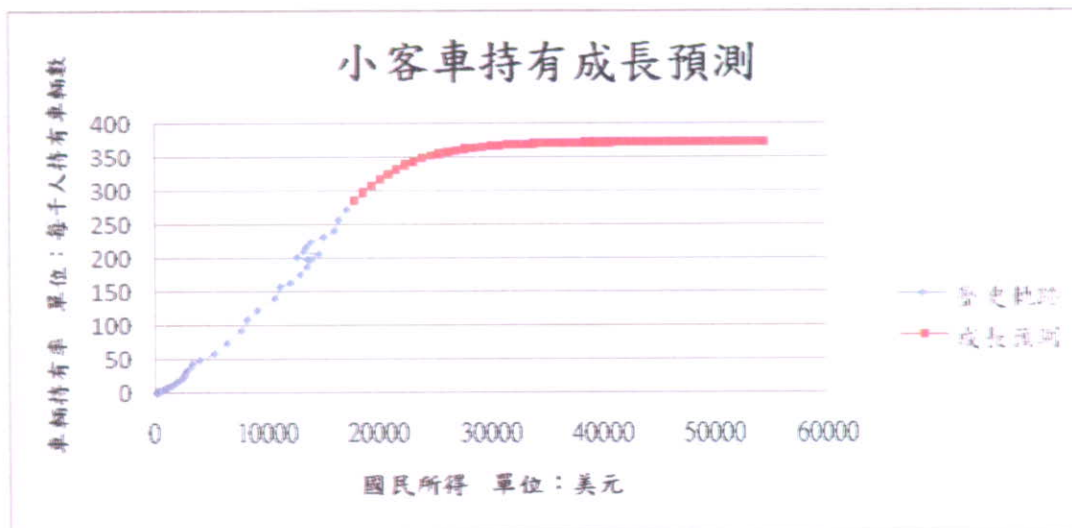


圖 9.2 小客車持有成長預測圖

#### 9.4.2 機車持有模式與成長況狀預測

本研究採用民國 52 年至民國 96 年，共 45 年之歷史資料建構我國之機車持有模式。模式使用英國道路與交通實驗室建議之羅吉斯模式，飽和率設定為每千人 760 輛車，模式校估結果如下式，其解釋能力為 0.961。

$$MOR = \frac{7.60}{1 + 5.9655e^{-0.1785GNP}}$$

以上述之羅吉斯模式進行我國機車成長預測，我國之車輛持有率約在國民所得四萬美元時達到飽和，成長預測如圖 9.3 所示。

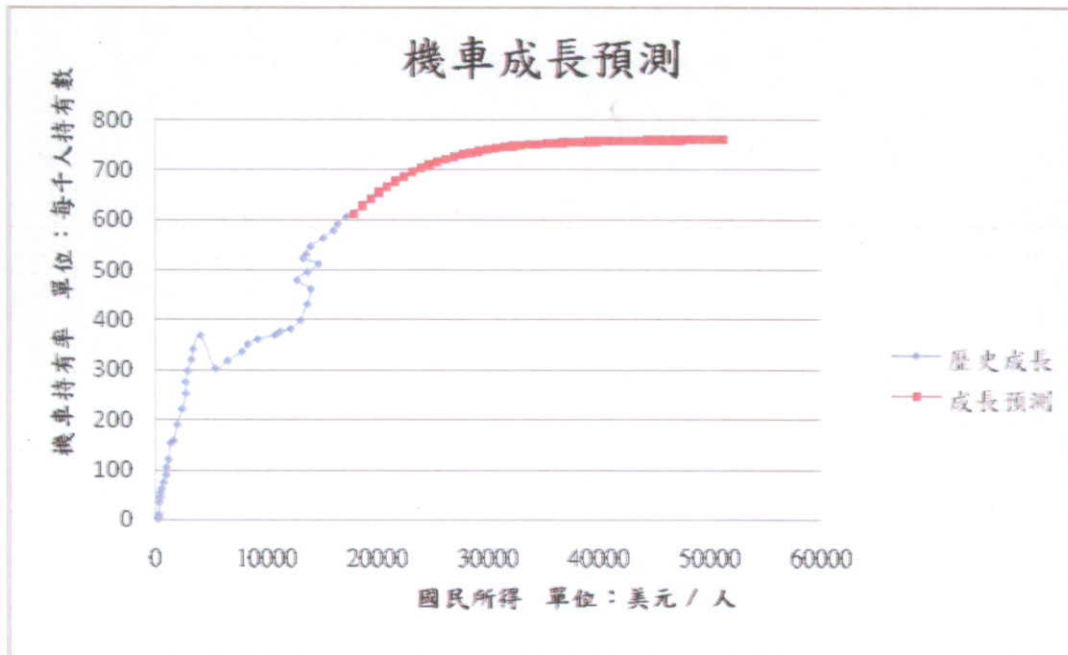


圖 9.3 機車持有成長預測圖

## 9.5 汽機車合併模式

汽機車合併模式使用之資料與分析步驟皆與汽機車獨立模式相同，差異處在於合併模式考慮到汽機車間替代關係，因此將汽機車持有狀況合併為機動車輛持有率。合併過程中，機車將透過使用當量轉換成汽車持有率，而該當量值為本研究調查之結果。根據本研究之調查，機車行駛里程為汽車行駛里程百分之三十八。故將機車轉換當量設為 0.38，合併計算機動車輛持有率。

### 9.5.1 我國機動車輛飽和率設定

#### 9.5.1.1 各國機動車輛持有率

依據上述轉換當量，將世界各國之機動車輛計算如表 9.6。其中以盧森堡之機動車輛持有率最高為每千人 621.85 輛，義大利次之為每千人 613.86 輛，冰島再次之為 607.82 輛。我國目前機動車輛持有率為每千人 435.15 輛，僅高於丹麥、愛爾蘭、西班牙。

表 9.6 各國機動車輛持有率

| 國家名稱 | 機動車輛持有率 | 國家名稱 | 機動車輛持有率 |
|------|---------|------|---------|
| 澳大利亞 | 526.08  | 日本   | 480.81  |
| 奧地利  | 522.13  | 盧森堡  | 621.85  |
| 比利時  | 470.28  | 紐西蘭  | 594.49  |
| 加拿大  | 542.46  | 挪威   | 456.12  |
| 丹麥   | 362.17  | 西班牙  | 429.23  |
| 法國   | 487.79  | 瑞典   | 467.46  |
| 德國   | 569.24  | 瑞士   | 541.56  |
| 冰島   | 607.82  | 美國   | 460.63  |
| 愛爾蘭  | 352.78  | 台灣   | 435.15  |
| 義大利  | 613.86  |      |         |
| 平均值  | 505.93  | 標準差  | 80.02   |

依照上表所示，各國飽和率介於 352.78 至 621.85 之間。本研究將以上國家分成高、中、低飽和三群，其門檻值分別為低飽和率持有率未滿 450 輛，中飽和率 450 輛至 550 輛，高飽和率為 550 輛以上。並依照此分群計算各飽和率平均值分別為低飽和率 381 輛，中飽和率 496 輛，高飽和率 601 輛。各國之飽和率歸屬如下表 9.7。並根據以下分類，以判別分析建立判別函數，並透過建立之判別函數預測我國之飽和率歸屬，設定我國機動車輛飽和率。其判別函數如表 9.8 所示，誤判率為 0.166，誤判國為奧地利、法國與挪威三國。而根據建立之判別函數，我國屬於中、高飽和率國家機會較大。因此將以中、高飽和率值 496 輛與 601 輛分別進行模式校估，並進行長期預測。

表 9.7 各機動車輛飽和率國家

| 類別   | 國 家                                |
|------|------------------------------------|
| 高飽和率 | 德國、冰島、義大利、盧森堡、紐西蘭                  |
| 中飽和率 | 澳大利亞、奧地利、比利時、法國、日本、挪威、瑞典、瑞士、美國、加拿大 |
| 低飽和率 | 丹麥、愛爾蘭、西班牙                         |

表 9.8 機動車輛飽和率判別函數

|        | 高飽和率     | 中飽和率     | 低飽和率     |
|--------|----------|----------|----------|
| 常 數    | -50.7389 | -45.3403 | -42.4306 |
| 國土面積   | 30.2982  | 32.0148  | 22.1139  |
| 人口密度   | -85.3082 | -80.7846 | -86.7298 |
| 平均國民所得 | 3.7697   | 2.7400   | 4.1045   |

|         |          |          |          |
|---------|----------|----------|----------|
| 公路密度    | 69.6185  | 74.2381  | 77.3652  |
| 軌道運輸比例  | 30.3068  | 23.3579  | 15.9302  |
| 公車行駛里程  | -23.8206 | -17.3602 | -12.4235 |
| 道路交通負荷  | 60.4090  | 49.8286  | 47.8006  |
| 小客車行駛里程 | 22.4538  | 19.9401  | 30.6005  |
| 小客車燃料價格 | 50.5124  | 50.6187  | 48.5907  |
| 取得成本    | 60.4514  | 51.8204  | 65.0273  |
| 持有成本    | 44.9020  | 46.4069  | 54.6202  |
| 使用成本    | -32.0357 | -35.7554 | -57.8643 |

### 9.5.2 我國之機動車輛持有成長預測

本研究採用民國 52 年至民國 96 年，共 45 年之歷史資料建構我國之機動車輛持有 (vehicle ownership ratio, VOR) 模式。模式使用英國道路與交通實驗室建議之羅吉斯模式，飽和率分別設定為中飽和率 ( $VOR_m$ ) 之每千人 496 輛車與高飽和率 ( $VOR_h$ ) 之每千人 601 輛車，模式校估結果如下二式所示，其解釋能力分別為 0.983 與 0.984。

$$VOR_m = \frac{4.96}{1 + 9.7469e^{-0.2688GNP}}$$

$$VOR_h = \frac{6.01}{1 + 10.6499e^{-0.2184GNP}}$$

以上述之羅吉斯模式進行我國機動車輛成長預測，中飽和率設定下我國之機動車輛持有率約在國民所得兩萬五千美元時達到飽和；高飽和率設定下我國之機動車輛持有率約在國民所得三萬美元時達到飽和。成長預測如圖 9.4 所示。

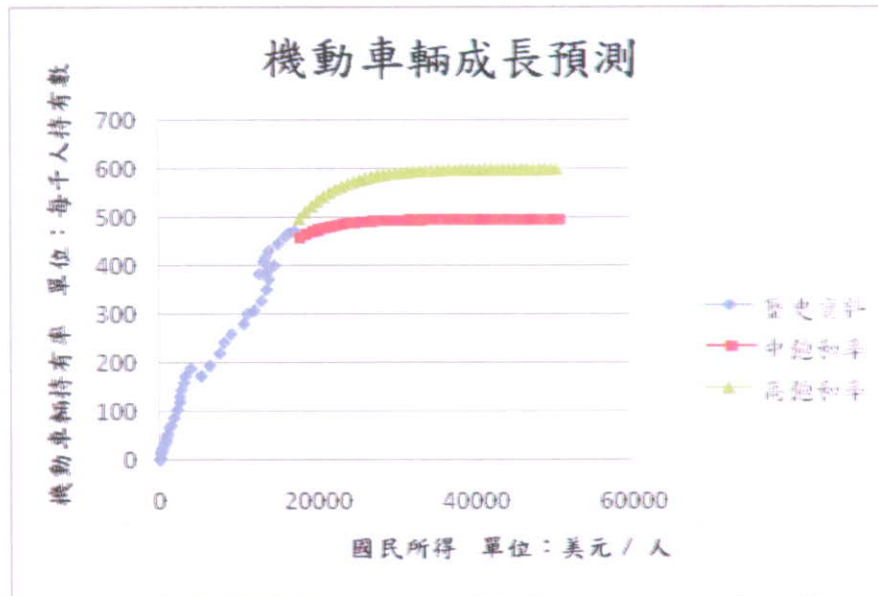


圖 9.4 機動車輛成長預測圖

## 第十章 結論與建議

依據國內外研究顯示，車齡增加會造成車輛污染排放量之增加，因此加速老舊車輛汰換以增加能源使用效率與降低污染排放，一直是各國政府推動私人運具管理的重要方向。

國內雖已有研究針對移動污染源之總量排放模式進行推估，但受限於本土化排放係數參數值、車輛總行駛里程資料取得不易與精確性有待商榷，其推估值之正確性尤待驗證，亦未納入相關之車輛排放管理策略。另使用中之車輛能源消耗透過實驗室，其精確雖可能較高，但因成本因素，其考量之影響因素與涵蓋層面較為有限，且同樣未納入相關之車輛耗能管理策略。

因此本研究透過既有之車輛定檢與攔檢資料庫、監理資料庫之資料，配合發展特定之研究設計，期由微觀的觀點，建立車輛持有與使用、污染排放與能源消耗之關聯模式，所產出之關聯模式不僅對於污染排放之總量推估能提供部份本土之參數值，並將納入相關政策變數，可作為分析車輛污染排放與能源消耗政策敏感度之用，並據以建立國內車輛排污與能源消耗管制策略之基礎。

### 10.1 結論

本計畫（第2年期）之主要研究成果包括：1.污染排放整合關聯模式、2.個體選擇模式構建、3.總體模式構建、4.追蹤及擴大問卷設計與調查、5.汽機車管理策略分析，以及6.決策支援系統原型等六大部份，分述如下：

#### 1. 污染排放整合關聯模式

為了解高污染性車輛之重要影響因素，本研究蒐集車輛定檢資料及車主問卷調查資料，並分別建立「直接關聯模式」及「整合關聯模式」。其中，「直接關聯模式」係利用車輛基本特性資料（來自車輛定檢資料庫），透過迴歸分析分別針對汽車及機車污染排放影響因素加以研析。結果顯示，車齡、汽缸數(汽車)、車重(汽車)及行駛里程對於碳氫化合物(Hydrocarbon, HC)與一氧化碳(Carbon Monoxide, CO)之排放均有顯著之負面影響關係。排氣量則具有顯著之正面影響關係（即排氣量愈大，污染排放愈少）。而且，四行程機車之污染排放卻顯著低於二行程機車。此外，不同汽機車廠牌其污染排放也具有顯著差異。至於「整合關聯模式」則透過車牌號碼串聯車輛定檢資料及車主問卷調查資料，再利用結構方程模式建構車輛基本特性、車主社經背景、車輛使用行為、主要用車區域等構面之衡量變數及其對污染排放之直間接影響路徑。結果顯示，車輛基本特性對污染排放濃度之影響最大（汽、機車之總影響均為-0.76），其次為車主社經背景（汽車之總影響為0.24，機車為0.08）、車輛使用行為（汽車之總影響為0.10，機車為0.05）與主要用車區域（汽車之總影響為0.09，機車為0.03）。基於研析所得之重要影響因素，汽機車相關管理策略也據以研提。

## 2. 個體選擇模式

### (1) 全國型及區域型汽機車持有與使用選擇模式

本研究透過大規模家戶問卷調查，並利用個體選擇模式及迴歸模式，分別建構全國型及區域型（分為主要都會型、次要都會型，以及一般城市型等 3 類）家戶汽、機車動態持有與使用模式。各模式校估結果之配適度良好，且各校估係數之正負號均符合預期，顯見模式之合理性。此外，除家戶社經背景變數外，多項政策變數均達顯著水準，包括每人享有道路面積、每人享有大眾運輸延車公里、車價、牌照稅+燃料費，以及加油費等，可供各該相關管理策略之實施效果推估之用。值得注意的是，燃油成本對於汽車持有與使用之影響遠大於機車，而對車輛使用之影響又遠高於車輛持有。比較多項及多種巢式羅吉特，結果汽機車均以巢式羅吉特較佳。

### (2) 全國型及區域型汽機車車型與車齡選擇模式

由於不同排氣量與車齡，機動車輛之能源消耗及污染排放數量也隨之而異。因此，除直接降低車輛持有與使用可有達到永續運輸之目標外，鼓勵民眾使用燃油效率高及污染排放低之車輛，也是一項有效解決策略。因此，本研究亦利用上 1 年度回收有效問卷資料，利用羅吉特模式，分別建構全國型與區域型（分為主要都會型、次要都會型，以及一般城市型等 3 類）汽機車車型與車齡選擇模式，以了解民眾車型與車齡之選擇行為及其影響因素，俾作為相關管理策略研擬之依據。比較多項及多種巢式羅吉特，結果汽機車均以多項羅吉特較佳。

### (3) 全國型及區域型汽機車替代能源車型選擇模式

為了解家戶在選擇替代能源車輛之偏好，本計畫另建立全國型及區域型汽機車替代能源車型選擇模式。其中，汽車模式考量 5 個車型替選方案，包括汽油、柴油、油電混合、液化石油，以及氫燃料電池，並配合提供 6 種屬性資料，包含能源價格、燃油效率、維修費用、車輛價格、燃油可及性，以及購車補助之屬性給予受訪者參考。至於機車模式考量 3 個車型替選方案，其分別為汽油、電力，以及氫燃料電池，包含能源價格、燃油效率、維修費用、車輛價格、燃油可及性，以及購車補助之屬性給予受訪者參考。嘗試多項羅吉特及巢式羅吉特結果，汽機車均以多項羅吉特較佳。

## 3. 總體模式構建

為預測我國中長期汽機車持有數量之成長趨勢，本計畫乃利用羅吉斯迴歸（logistic regression）模式分別建立汽機車獨立模式（汽車及機車各一模式），以及汽機車合併模式。其中，為確定我國汽車持有之飽和率，乃蒐集各國汽機車持有率、國家經濟、人口及地理特性，以及汽機車持有成本與使用成本等資料，以

年所得 3 萬美元及近 5 年汽車數量成長低於 3% 為門檻，篩選出日本、美國、英、德、法等 18 個國家，利用判別分析，建構出高、中、低 3 種飽和率，再利用判別函數判定我國屬於低飽和率國家（飽和率值每千人 372 輛）。至於機車飽和率則由於我國已成為全世界機車持有率最高之國家，因此，其飽和率之設定難以參考其他國家。因此，乃以扣除考照年齡以下之人口作為飽和率設定基礎，即每千人 760 輛機車。至於汽機車合併模式，則以本計畫調查所得之汽車及機車平均年行駛里程（使用量）比值（機車之使用量為汽車之 0.38），作為此 2 類車種數量合併計算之權重。依據所建構之模式，可據以推估未來汽車及機車之持有數量，以作為個體選擇模式之輸入資料。

#### 4. 追蹤及擴大問卷設計與調查

本年期的調查計畫包括 3 項：追蹤調查、擴大調查及重點調查。其中，追蹤調查係針對上 1 年期回收有效問卷之受訪者進行調查，以了解其 1 年內汽機車持有使用行為的變化。擴大調查則因應追蹤調查回收有效問卷遞減問題，重新抽樣（第 1 年期抽樣之 9 萬份以外的車籍資料），以作為第 3 年期追蹤樣本之基礎。其中，追蹤調查係以上 1 年度（第 1 年期）回覆之 5,915 位受訪者（汽車 3,379 位、機車 2,536 位），寄送追蹤問卷。汽車問卷共回收 1,786 份，其中有效問卷共 1,726 份，無效問卷共 60 份，得汽車總問卷回收率為 51.08%。機車問卷回收 1,183 份，其中有效問卷共 1,134 份，而無效問卷共 49 份，機車總問卷回收率為 44.72%，總計有效問卷回收率為 48.35%。而擴大調查發放汽機車各 20,000 份問卷，合計 40,000 份問卷。重點調查則針對 1 年內有購車行為車主發放汽機車各 5,000 份，合計 10,000 份問卷。擴大及重點調查之回收情形為：汽車問卷共回收 3,001 份、無效問卷 60 份、有效比例為 98.04%，汽車總問卷回收率為 15.31%。機車問卷回收 2,043 份、有效問卷共 1,870 份、無效問卷 173 份、有效比例為 91.53%，機車總問卷回收率為 10.22%。此一動態資料，將是本計畫下 1 年期動態個體選擇模式建構之依據。

#### 5. 汽機車管理策略分析

依據模式所考量變數或問卷調查之問項，可供分析的汽機車管理策略包括：提高車輛持有成本（5 項執行策略）、提高車輛使用成本（4 項執行策略）、促進大眾運輸發展（2 項執行策略）、鼓勵購買及使用替代能源車輛（3 項執行策略），以及環保教育及宣導等政策，合計 15 項管理策略。為說明整合模式之操作過程與應用方式，本計畫以油價上漲 50% 及 100% 為例，說明汽機車持有與使用量降低總量及能源消耗之減量情形。此外，為推估污染排放之減量情形，本計畫亦利用 Mobile-Taiwan 依國內車種組成及污染排放標準之變化，推估各車種之每車公里污染排放係數。結果顯示，當油價調漲 50% 時， $NO_x$ 、 $CO$ 、 $HC$  及  $CO_2$  減少之比例分別為 23.86%、23.76%、23.36% 及 22.5%，而能源消耗量則降低 22.71%。油價調漲 100% 時， $NO_x$ 、 $CO$ 、 $HC$  及  $CO_2$  減少之比例分別 42.08%、41.93%、41.28%



及 39.94%，能源消耗量則降低 40.24%。

## 6. 決策支援系統芻型

由於本計畫所建構之模式甚多（包括全國型及區域型之汽機車持有、車型車齡、替代能源車型，以及使用模式，共計 32 個模式），在模式整合上頗為複雜。為便於管理策略分析，本計畫乃建構一套「汽機車管理策略決策支援系統」之芻型，而此決策支援系統包含 3 大部分：模式庫、資料庫（參數設定）以及系統界面設計。模式庫以及資料庫之部分即將前述相關模式，包含模式架構、模式變數及參數設定納入決策支援系統之中，並將有效問卷資料納入資料庫內。最後建立各模式、變數、參數及資料間之關係，展現輸出結果。此外，本系統主要係依據汽機車持有使用模式之整合架構建立，由此模式可以進行全國以及區域各種政策之分析，亦即本系統可以反應各縣市特有之現象。

本研究已可預測外在環境及相關政策影響民眾持有及使用汽機車的變化，且有具體量化預估值，可輔助擬定相關管理策略。曾應交通部需求，針對 97 年油價大幅上漲期間，分析國內汽機車持有及使用量的變化，以推估能源消耗及污染排放的數量。現有收集之家戶汽機車使用行為資料、模式及參數，亦可供學術界、政府環保及能源部門參考及應用，以提升其模式預測精度及品質。

## 10.2 建議

本計畫研究過程中，由於部份資料取得限制，致無法進行更為深入之研析，亦發現以下問題，值得有關單位加以參考實施：

1. 監理所（處）提供之小汽車定檢資料部份，臺北市監理處與臺北區監理所提供之資料較完整且所包含的變數較為齊全。其他區域之資料庫有下列參問題：變數過少、資料正確性有待確認以及解釋變數過少。因此，各監理站應加強車輛定檢資料之維護管理，其具體作法包含資料輸入正確性之強化、各區監理所資料庫格式之統一以及解釋變數之增列（如觸媒轉換器）等。
2. 本研究已針對家戶連續進行 2 年度之問卷調查，由回收資料可以蒐集到家戶之動態行為，利用回收資料建構之模式將更具有代表性。因此，本研究認為車籍問卷調查應持續進行，並且用以觀測之目標為主要用車人之行為變化，如此才可以用以更新模式之係數。
3. 可利用問卷資料進行家戶旅運行為之定期調查，並將家戶旅運行為調查（National Travel Survey）列為政府公務統計報告，逐年辦理，用以了解國內旅運行為特性，俾作為政府決策之基礎與政策效果評估依據。

### 10.3 後續工作

本計畫利用第 1 年度回收之問卷，進行個體選擇模式之建構，此外並利用各國之社經資料進行總體模式之建構，而後研提與測試決策支援系統。整合模式以及決策支援系統芻形初步完成後，即進行家戶問卷設計並發放第 2 波家戶調查問卷。而由模式應用可知，此模式已有初步進行各種不同政策分析之能力。後續工作之部分，主要分成 5 部份：

1. 問卷追蹤調查及建構動態個體選擇行為模式，也就是針對今年度回收有效問卷持續進行追蹤調查，以反應家戶之動態行為；今年度於 9 月份實施之追蹤問卷調查以及新調查問卷，乃為使問卷發放期間間隔長達 1 年，如此家戶才可以反應出一整年度之動態選擇行為。基此，下 1 年度將針對今年度回收有效問卷(含追蹤及新調查)持續進行追蹤調查。俟動態選擇樣本蒐集齊備後，即可依據各年度家戶及環境資料之動態變動狀況，建構動態個體選擇行為模式，俾以更精確掌握家戶汽機車持有使用及車型車齡選擇之動態選擇行為。而後依據家戶及資料之動態變動，建構動態個體選擇行為模式，以準確預測各家戶之變動行為，如此才可提升各模式之精準度。
2. 目前本計畫只完成以國家為基礎之汽機車持有總體模式，未來應進一步加以擴展，由各國汽車成長曲線判定與我國成長軌跡相同者，作為成長預測基礎。另外，本研究目前建構之總體模式中，僅考量所得之變數，而且尚未考量家戶汽機車間之高度替代性問題。因此，後續研究應加以擴展。此外，於機車模式中，由於臺灣為全世界機車持有率最高之國家，故無法找到類似國家可供飽和率設定之參考。因此，其飽和率設定方式仍有待進一步加以克服。最後，乃進一步建構以城市為基礎之汽機車持有之總體模式，以供各縣市管理策略分析之用。
3. 研擬與評估汽機車管理策略，主要在分析管理策略之具體效益及實施後之配套措施。
4. 依據本年度所建構之「汽機車管理策略決策支援系統」芻型為基礎，未來將進一步加以擴充，以考量各管理策略之具體效益及實施配套措施。並能因應能耗與排污之減量目標，提出建議實施之管理策略，提昇本系統之功能，以供主管機關進行管理策略評析之用。
5. 利用整合模式提出建議實施之管理策略，以達成特定要求之政策目標。

## 10.4 未來研究方向

本研究之未來研究方向包含許多層面，首先可利用本模式問卷回收之資料建立家戶之旅運偏好選擇模式，然而本研究之問卷回收資料對建構此模式尚有不足，因此必須進行各都會區居民生活方式與旅運型態調查，如此方可建立家戶生活方式與旅運型態之偏好選擇模式。

其次為推估能源消耗與污染排放總量，本研究於此部分目前是利用 Mobile-Taiwan 進行污染量之預測，若可以自行進行運輸系統之能源消耗、污染排放係數之推估，且配合地區家戶選擇之生活方式與旅運型態選擇結果，方能更準確之推估能源消耗與污染排放總量。

本模式目前建構之各模式均以問卷回收結果為依據，然此方式將會忽略旅運者之反應，如油價大漲大跌之狀況。本研究在問卷發放時正值油價大漲，而對於油價大跌之狀況，本研究僅依照旅運者之行為進行推估，並非真實決策行為。因此，建議建立旅運者對管理策略之反應模式。亦即建立旅運者對管理策略之接受程度與反應模式，以推估不同管理策略下之旅運者運具選擇結果。

本研究目前僅針對各旅運者對於汽機車之持有以及使用量之推估，主要探討之運具為汽機車。因此，建議推估各運輸系統之最適使用比例，方能在能源消耗及污染排放減量目標下，因應各地區家戶生活方式與旅運型態之偏好前提下，推估各運輸系統之最適使用比例。除此之外，本研究於決策支援系統使用上，皆需要決策者主觀決定某政策後，再進行後續污染排放量之推估，此結果將過於主觀且不具彈性，因此建議可進行運輸管理策略之效果評估與配套措施研擬。

最後則為建構「都會區運輸管理策略決策支援系統」，本研究目前受限於問卷回收數量過少，無法進行都會區之模式建構。因此，建議將相關資料、模型及管理策略加以整合，並搭配前期計畫建構之「汽機車管理策略決策支援系統」。如此，方可針對都會區進行各管理策略成效之推估。

## 参考文献

- Al-Ghamdi, A.S. (2001) "Using logistic regression to estimate the influence of accident factors on accident severity," *Accident Analysis and Prevention*, Vol.34, 729-741.
- Anilovich, I. and Hakkert A.S. (1996) "Survey of vehicle emissions in Israel related to vehicle age and periodic inspection." *The Science of the Total Environment* 189/190, 197-203, 1996.
- Ben-Akiva, M. and Lerman, S.R. (1985) "*Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand*", The MIT Press.
- Ben-Akiva, M. and Morikawa, (1990) "Estimation of travel demand models from multiple data sources," *Proceedings 11th International Symposium on Transportation and Traffic Theory*, Yokohama, Japan, Elsevier, New York, pp. 461-476.
- Beydoun, M. and Guldmann, J.-M.(2006) "Vehicle characteristics and emissions: Logit and regression analyzes of I/M data from Massachusetts, Maryland, and Illinois." *Transportation Research Part D*, Vol.11, 59-76
- Bhat, C.R. (1995) "A heteroscedastic extreme value model of intercity mode choice," *Transportation Research Part B*, Vol. 29, pp. 471-483,.
- Bhat, C.R. and Castelar, S. (2002) "A unified mixed logit framework for modeling revealed and stated preferences: formulation and application to congestion pricing analysis in the San Francisco bay area," *Transportation Research Part B*, Vol. 36, pp. 593-616.
- Bhat, C.R. and Pulugurta, V. (1998) "A comparison of two alternative behavioral choice mechanisms for household auto ownership decision," *Transportation Research Part B*, Vol. 32, pp.61-75.
- Bhat, C.R. and Sardesai, R. (2006) "The impact of stop-making and travel time reliability on commute mode choice," *Transportation Research Part B*, Vol. 40, pp. 709-730.
- Bin, O. (2003) "A logit analysis of vehicle emissions using inspection and maintenance testing data," *Transportation Research Part D*, Vol. 8, 215-227
- Bradley, M.A. and Daly, A.J. (1997) "Estimation of logit choice models using mixed stated-preference and revealed-preference information," *In Understanding Travel Behaviour in an Era of Change*, Stopher, P. and Lee-Gosselin, M. (Ed.), Pergamon, Oxford.
- Breault, J. L., Goodall, C. R., and Fos, P. J. (2002) "Data mining a diabetic data warehouse," *Artificial Intelligence in Medicine*, Vol. 26, pp.37-54.
- Brownstone, D., Bunch, D.S., Golob, T.F. and Ren, W. (1996) "A vehicle transaction choice model for use in forecasting demand for alternative-fuel vehicles," *Research in Transportation Economics*, Vol.4, pp.87-129.
- Brownstone, D., Bunch, D.S., Train, K. (2000) "Joint mixed logit models of stated and revealed preferences for alternative-fuel vehicles," *Transportation Research Part B*, Vol.34, pp.315-338.
- Bunch, D.S., Bradley, M., Golob, T.F., Kitamura, R. and Occhiuzzo, G.P. (1993) "Demand for clean-fuel vehicles in California: a discrete choice stated preference pilot project," *Transportation Research Part A*, Vol.27, pp.237-253.
- Burge, P., Fox, J., Kouwenhoven, M.,-Rohr, C. and Wigan, M.R.(2007) "The Modeling of motorcycle ownership and commuter usage: A UK study" *Transportation Research Board Annual Meeting*, Paper #07-0216.
- Chang L.Y. and Chen, W.C. (2005) "Data mining of tree-based models to analyze

- freeway accident frequency," *Journal of Safety Research*, Vol.36, pp.365-375.
- Chang, H.L. and Yeh, T.H. (2006) "Regional motorcycle age and emissions inspection performance: A Cox regression analysis", *Transportation Research Part D*, Vol.11, pp.324-332
- Cherchi, E. and Ortúzar, J. de D. (2002) "Mixed RP/SP models incorporating interaction effects," *Transportation*, Vol. 29, pp. 371-395.
- Choo, S. and Mokhtarian, P.L. (2004) "What type of vehicle do people drive? The role of attitude and lifestyle in influencing vehicle type choice", *Transportation Research Part A*, Vol.38, pp. 201-222
- Chu, Y.-L. (2002) "Automobile ownership analysis using ordered probit models," *Transportation Research Record*, No.1805, pp.60-67.
- Collia, D. V., Sharp, J., and Giesbrecht, L., (2003) "The 2001 National household travel survey: a look into the travel pattern of older driver Americans," *Journal of Safety Research*, Vol. 34, pp.461-470.
- Dargay, J.M. and Vythoulkas, P.C. (1999) "Estimation of a dynamic car ownership model-A pseudo-panel approach", *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol.33, pp.287-302.
- Dargay, J.M., D.Gately, et al. (2007) "Vehicle Ownership and Income Growth, Worldwide:1960-2030.",*Energy Journal-Cambridge Ma Then Cleveland, Oh*-28(4): 143.
- De Jong, G.C. (1990) "An Indirect Utility Model of Car Ownership and Private Car Use," *European Economic Review*, Vol.34, pp.971-985.
- De Jong, G.C. (1996) "A Disaggregate Model System of Vehicle Holding Duration, Type Choice and Use," *Transportation Research Part B*, Vol. 30, pp.263-276.
- Dissanayake, S. and Lu, J.J., (2001) "Factors influential in making an injury severity difference to older drivers involved in fixed object-passenger car crashes," *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 34, pp. 609-618.
- Doan, R.M. (1995) "Alcohol use among pedestrians and the odds of surviving an injury:evidence from Florida law enforcement data," *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 28, pp.23-31.
- Dubin, J.A. and McFadden, D.L. (1984) "An econometric analysis of residential electric appliance holdings and consumption," *Econometrica*, Vol. 52, pp.345-362.
- Garling, T., Garling, A. and Johansson, A. (2000) " Households choice of car-use reduction measures" *Transportation Research Part A*, Vol.34, pp.309-320.
- Gilbert, C.C.S. (1992) "A Duration Model of Automobile Ownership," *Transportation Research Part B*, Vol. 26, pp.97-114.
- Hensher, D. (1998) "The timing of change for automobile transactions: Completing risk multispell specification," In *Travel Behaviour Research: Updating the State of Play*, Elsevier, pp.487-506.
- Hensher, D. and Greene, W. (2001) "Choosing between conventional, electric and LPG/CNG vehicles in single-vehicle households," In *Travel Behaviour Research: the Leading Edge*, (ed. D.A. Hensher), Pergamon Press, Oxford, pp.725-750.
- Hensher, D.A. and Bradley, M. (1993) "Using stated response choice data to enrich revealed preference discrete choice models," *Marketing Letters*, Vol. 4, pp. 139-151.
- Hess, D.B. and Ong, P.M. (2002) "Traditional neighborhoods and automobile ownership," *Transportation Research Record*, No.1805, pp.35-44.
- Karlaftis, M. G., and Golias, I. (2002) "Effects of road geometry and traffic volumes

- on rural roadway accident rates," *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 34, pp.357-365.
- Kim, K. and Lei, L. (2000) "Modeling fault among bicyclists and drivers Involved in collisions in Hawaii", University of Hawaii at Manoa U.S.A.
- Kuhnert, P. M., Do, K.-A., and McClure, R. (2000) "Combining nonparametric models with logistic regression: An application to motor vehicle injury data," *Computational Statistics and Data Analysis*, Vol. 34, pp.371-386.
- Kuwano, M., Zhang, J. and Fujiwara, A. (2005) "Analysis ownership behavior of low-emission passenger cars in local Japanese cities", *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, Vol. 5, pp. 1379-1393.
- Lai, W.T. and Lu, J.L. (2007) "Modeling the ownership and usage of car and motorcycle in Taiwan" *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, Vol.6.
- Lave, C.A. and Train, K. (1979) "A disaggregate model of auto-type choice," *Transportation Research Part A*, Vol. 13, pp.1-9.
- Manning F. and Mahmassani H. (1985) "Consumer valuation of foreign and domestic vehicle attributes : Econometric analysis and implications for auto demand", *Transportation Research Part A*, Vol.19, pp.243-251.
- Manning, F. and Winston, C. (1985) "A dynamic empirical analysis of household vehicle ownership and utilization," *Rand Journal of Economics*, No. 16, pp.215-236.
- Manski, C.F. and Sherman, L. (1980) "An empirical analysis of household choice among motor vehicles," *Transportation Research Part A*, Vol.14, pp.349-366.
- McFadden, D. (1978) "Modeling the choice of residential location," *Transportation Research Record*, No. 672, pp. 72-77.
- Miller, E.J. (2003) "An empirical investigation of household vehicle type choice decision", *The 82nd Annual Transportation Research Board Meeting*.
- Mohammadian, A. and Miller, E.J. (2003) "Dynamic modeling of household automobile transactions," *Transportation Research Record*, No. 1831, pp.98-105.
- Mohammadian, A. and Miller, E.J. (2003) "Empirical investigation of household vehicle type choice decisions," *Transportation Research Record*, No. 1854, pp.99-106.
- Ortúzar, J. de D. and Iacobelli, A. (1998) "Mixed modeling of interurban trips by coach and train," *Transportation Research Part A*, Vol. 32, pp. 345-357.
- Pattarathep and Sillaparcharn (2007) "Vehicle ownership modeling : a case study of Thailand", *Transportation Research Board Annual Meeting 2007*, Paper #07-1423
- Prevedouros, P.D. and Am, P. (1998) "Automobile ownership in Asian countries : historical trends and forecasts", Institute of Transportation Engineers. *ITE Journal*, Vol.68, ABI/INFORM Global pp. 24.
- Romilly, P., Song, H. and Liu, X. (2001) "Car ownership and use in Britain : a comparison of the empirical results of alternative cointegration estimation methods and forecasts", *Applied Economics*, pp.1803-1818
- Roorda, M.J., Mohammadian, A. and Miller, E.J. (2000) "Toronto area ownership study-A retrospective interview and its applications", *Transportation Research Record*, No.1719, pp.69-76.
- Rygielski, C., Wang, J.-C., and Yen, D. C. (2002) "Data mining techniques for customer relationship management," *Technology in Society*, Vol.24, pp.483-502.
- Shaw, M. J., Subramaniam, C., Tan, G. W., and Welge, M. E. (2001) "Knowledge management and data mining for marketing," *Decision Support Systems*, Vol.

31(1), 127-137.

- Small, K.A., Winston, C. and Yan, J. (2005) "Uncovering the distribution of motorists' preferences for travel time and reliability," *Econometrica*, Vol. 73, pp. 1367-1382.
- Sprague, R. H., & Carlson, E. D. (1982). "Building effective decision support systems", Englewood: Prentice-Hall.
- Train, K. (1986) *Qualitative choice analysis: theory, econometrics and an application to automobile demand*, The MIT Press, Cambridge, MA.
- Tuna, V.A. and T. Shimizu (2005) "Modeling of household motorcycle ownership behaviour in Hanoi city," *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, Vol. 6, pp.1751-1765.
- Valafar, H., and Valafar, F. (2002) "Data mining and knowledge discovery in proton nuclear magnetic resonance (1H-NMR) spectra using frequency to information transformation," *Knowledge-Based Systems*, Vol. 15(4), pp.251-259.
- Walker, J. and Ben-Akiva, M. (2002) "Generalized random utility model," *Mathematical Social Sciences*, Vol. 43, pp. 303-343.
- Wen, C.-H. (2006) "Alternative structures for estimating nested logit models with mixed revealed preference and stated preference data," *The 85th Annual Meeting of Transportation Research Board*, Washington, D.C.
- Wen, C.-H., and Koppelman, F.S. (2001) "The generalized nested logit model," *Transportation Research Part B*, Vol. 35, pp. 627-641.
- Yamamoto, T., Kitamura, R. and Kimura, S. (1999) "A competing risk duration model of household vehicle transactions," *Transportation Research Record*, No.1676, pp.116-123.
- Zhao, Y. and Kockelman, K.M. (2000) "Household vehicle ownership by vehicle type: application of a multivariate negative binomial model", *TRB's 81st annual meeting*.
- 行政院環保署移動污染源管制網, <http://mobile.epa.gov.tw/index.aspx>。
- 李昌憲,「移動污染源特性與管制對策之研究-以臺北縣為例」, 國立臺北科技大學環境規劃與管理研究所碩士論文, 民國 91 年。
- 周榮昌、陳志成,「臺中市家戶機動車輛需求模式之研究-間斷性/連續性混合模式之應用」, 運輸計畫季刊, 第三十二卷, 第二期, 頁 319-340, 民國 92 年。
- 周榮昌、陳志成、翁美娟,「臺灣地區家戶汽機車相互持有與使用間的關係-Ordered Bivariate Probit 與 SURE 模式之應用」, 運輸計畫季刊, 第三十三卷, 第四期, 頁 625-648, 民國 93 年。
- 周榮昌、劉佑興、王薇晴,「家戶機動車輛持有狀態與使用需求模式之研究」, 運輸計畫季刊, 第三十三卷, 第一期, 頁 83-114, 民國 93 年。
- 林豐福、張開國、葉祖宏,「單一車輛事故駕駛人死亡勝算模式建構」, 中華民國運輸學會第 17 屆論文研討會, 民國 91 年。
- 洪澄琇,「DRG 支付制度下住院醫療服務財務風險監控模式-決策支援系統之應用」, 長榮大學健康科學學院醫務管理學系碩士班碩士論文, 民國 95 年。
- 孫璋英,「汽機車單一車輛事故駕駛人死亡勝算模式之研究」, 國立臺北大學統計學系碩士論文, 民國 93 年。
- 張君豪,「以 Mobile6.2 模式推估台灣地區機車污染排放量之研究」, 國立中興大學環境工程研究所碩士論文, 民國 92 年。
- 張新立、葉祖宏,「存活分析應用於機出持有年限之研究」, 運輸計畫季刊, 第三

- 十四卷，第三期，頁443-468，民國94年。
- 莊涵翔，「台灣中部地區移動污染源排放量推估與探討」，國立中興大學環境工程研究所碩士論文，民國91年。
- 莊智仁，「應用個人違規記錄預測交通事故發生之研究」，國立嘉義大學運輸與物流工程研究所碩士論文，民國91年。
- 郭捷、盛慶輝、胥悅紅，「DSS在公共環境政策評估研究中的應用」，中央民族大學管理學院，民國97年。
- 陳文杰，「應用資料挖掘技術於高速公路交通肇事次數之研究」，國立嘉義大學運輸與物流工程研究所碩士論文，民國93年。
- 粘凱婷，「應用智慧型決策支援系統探討資產價值減損資訊內涵之研究」，元智大學會計研究所碩士論文，民國93年。
- 曾昇航，「台灣都會地區機動車輛污染排放量推估分析」，國立中興大學環境工程研究所碩士論文，民國93年。
- 劉施敏，「石門水庫集水區治理決策支援系統建置與策略研擬」，台灣大學土木工程研究所碩士論文，民國97年。
- 蔡佳吟，「醫療院所醫療儀器採購決策支援系統之建構與評估」，長榮大學健康科學學院醫務管理學系碩士班碩士論文，民國95年。
- 賴文泰、呂錦隆、姜渝生，「臺灣地區多車輛家戶小客車、機車持有與使用實證模型之研究」，運輸計畫季刊，第三十五卷，第三期，頁309-336，民國95年。
- 環保署，「台灣地區車輛空器污染排放量推估及相關控制策略」，民國86年。
- 藍武王，「小客車持有與管理措施之研究」，行政院研究發展考核委員會委託研究報告，民國85年。
- 藍武王、邱裕鈞、許書耕，「影響小汽車持有率之判別分析與成長預測」，中華民國運輸學會第十屆論文研討會，第273-278頁，民國84年。
- 藍武王、邱裕鈞，「各國小客車持有與使用特性之比較分析」，第四屆海峽兩岸都市交通學術研討會論文集，231~236頁，天津市，天津大學，民國85年。





附錄 1 汽機車持有與使用總體模式之文獻彙整

| 文獻                           | 資料(年份)                    | 樣本數            | 模式   | 變數  | 顯著變數  |
|------------------------------|---------------------------|----------------|--|---|---|
| Prevedouros and Am (1998)    | OECD&U.N (1963-1990)      | 普查 (1963-1990) | 自我迴歸模式 (車輛持有)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 消費物價指數百分比</li> <li>● 國內生產毛額失業率</li> <li>● 鐵路延人英里</li> <li>● 公路哩程數</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 消費物價指數百分比(-)</li> <li>● 國內生產毛額(+)</li> <li>● 鐵路延人英里(-)</li> <li>● 公路哩程數(+)</li> </ul>  |
| Whelan (2005)                | Great Britain (2001)      | 6637 家戶        | 二元羅吉特模式 (車輛持有)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 成人所擁有的駕照數</li> <li>● 家戶所得</li> <li>● 家戶型態的虛擬變數</li> <li>● 區位型態的虛擬變數</li> <li>● 就業人數</li> <li>● 購買成本指數</li> <li>● 車輛使用成本指數</li> <li>● 擁有一台公司車</li> <li>● 擁有二台公司車</li> <li>● 方案特定常數</li> <li>● 分區家戶型態下的飽和水準</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 成人所擁有的駕照數</li> <li>● 家戶所得</li> <li>● 家戶型態的虛擬變數</li> <li>● 區位型態的虛擬變數、</li> <li>● 就業人數</li> <li>● 購買成本指數</li> <li>● 車輛使用成本指數</li> <li>● 擁有一台公司車</li> <li>● 擁有二台公司車</li> <li>● 擁有二台公司車</li> <li>● 方案特定常數</li> <li>● 分區家戶型態下的飽和水準</li> </ul> |
| Romilly, Song and Liu (2001) | Great Britain (1953-1996) | 普查 (1953-1996) | Engle-Granger 兩階段法、Phillips-Hansen 兩階段法、Wickens-Breusch 一階段法、自我迴歸分配落後模式、Johansen 最大概似法 (車輛持有、使用) | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 家戶實際支配所得</li> <li>● 駕駛成本指數</li> <li>● 巴士費率指數</li> <li>● 20 歲以上人口的比率</li> <li>● 交通擁擠指數</li> <li>● 家戶數</li> <li>● 道路長度(公里)</li> <li>● 實質利率</li> <li>● 失業率</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 每家戶可實際支配所得(+)</li> <li>● 駕駛成本指數(-)</li> <li>● 巴士費率指數(+)</li> <li>● 交通擁擠指數(-)</li> </ul>  |
| Ogut                         | Turkey                    | 普查             | 模糊多元迴歸   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 每人國民生產</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 平均家戶規</li> </ul>   |

| 文獻                                   | 資料(年份)                | 樣本數            | 模式                             | 變數  | 顯著變數   |
|--------------------------------------|-----------------------|----------------|--------------------------------|---|--|
| (2006)                               | (1970-2000)           | (1970-2000)    | (車輛持有)                         | 毛額<br>● 平均車輛價格<br>● 汽油價格<br>● 人口數<br>● 都市人口<br>● 都市化比率<br>● 平均家戶規模<br>● 道路總長度                                     | 模<br>● 都市人口<br>● 每人國民生產毛額<br>● 道路總長度   |
| Hunt and T Brownlee (2005)           | Edmonton              | 744 分區         | 羅吉特模式 (車輛持有)                   | ● 家戶居民平均每年稅前所得<br>● 就學居民<br>● 65 歲以上居民<br>● 工作時需要使用自用車輛從事工作的居民<br>● 以汽車方便從家到其他地點<br>● 以大眾運輸系統從家到其他地點、只能以步行從家到其他地點 | ● 家戶居民平均每年稅前所得(+)<br>● 就學居民(+)<br>● 65 歲以上居民(-)、<br>● 工作時需要使用自用車輛從事工作的居民(-)<br>● 以汽車方便從家到其他地點(+)<br>● 以大眾運輸系統從家到其他地點(-)<br>● 以步行從家到其他地點(-) |
| Pattarathep and Sillaparcharn (2007) | Thailand (1998-2002)  | 76 省           | Double log 線性 權重最小平方迴歸式 (車輛持有) | ● 分區所得<br>● 分區與首都距離   | ● 分區所得<br>● 分區與首都距離  |
| Smith (1997)                         | Singapore (1967-1989) | 普查 (1967-1989) | 對數線性模式 (車輛持有)                  | ● 財政稅費<br>● 車輛登記費<br>● 車輛價格<br>● 道路稅費<br>● 道路長度<br>● 車輛移轉費用<br>● 可支配所得  | ● 財政稅費(-)<br>● 車輛價格(-)<br>● 可支配所得(+)<br>● 道路稅費(-)  |

附錄 2 家戶車輛持有與使用模式之文獻彙整

| 文獻                           | 資料來源  | 樣本數   | 模式   | 考慮變數  | 顯著之解釋變數   |
|------------------------------|---|---|--|---|---|
| Golob, Kim & Ren (1996)      | 加州城市 (1993)                                     | 1869 家戶   | 用聯立迴歸模式進行家戶中擁有多車輛家庭的車輛里程數模式的校估                           | <p>家戶屬性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 所得</li> <li>● 住宅區位</li> <li>● 汽車數</li> <li>● 駕駛者人數</li> <li>● 工作人數</li> <li>● 家戶成員數</li> </ul> <p>主要駕駛人屬性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 年齡</li> <li>● 性別</li> <li>● 職業</li> </ul> <p>車輛本身屬性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 車齡</li> <li>● 使用成本</li> <li>● 載客數</li> <li>● 車輛大小</li> <li>● 購車金額</li> </ul> | <p>家戶屬性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 所得(+)</li> <li>● 汽車數(+)</li> <li>● 駕駛者人數(+)</li> <li>● 工作人數(+)</li> <li>● 家戶成員數(+)</li> </ul> <p>主要駕駛人屬性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 年齡(-)</li> </ul> <p>車輛本身屬性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 車齡(-)</li> <li>● 使用成本(-)</li> <li>● 購車金額(+)</li> </ul> |
| Chin and Smith (1997)        | 新加坡 (1967~1989)                                 | -----   | 利用對數線性 (log-linear) 的函數型態表示, 已最小平方法 (OLS) 來進行計算每年車輛數資料。  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 財政稅費</li> <li>● 車輛登記費</li> <li>● 車輛價格</li> <li>● 道路稅費</li> <li>● 道路長度</li> <li>● 車輛移轉費用</li> <li>● 可支配所得</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 財政稅費(-)</li> <li>● 車輛價格(-)</li> <li>● 可支配所得(+)</li> <li>● 道路稅費(-)</li> </ul>   |
| Bhat and Pulugurta (1998)    | 美國 (波士頓 (1991)、舊金山 (1990)、西雅圖 (1990) 荷蘭 (1987)) | 波士頓：1165 家戶<br>舊金山：1000 家戶<br>西雅圖：500 家戶<br>荷蘭：500 家戶 | 比較離散型汽車持有選擇模式次序反應選擇方法和無次序反應選擇方法何者較為適用構建汽車持有模式            | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 家戶成年者工作人數</li> <li>● 家戶成年者無工作人數</li> <li>● 家戶所得</li> <li>● 居住地區為市區</li> <li>● 居住地區為郊區</li> <li>● 小家庭</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 家戶成年者工作人數(+)</li> <li>● 家戶成年者無工作人數(+)</li> <li>● 家戶所得(+)</li> <li>● 居住地區為市區(-)</li> <li>● 居住地區為郊區(-)</li> <li>● 小家庭(+)</li> </ul>  |
| Yamamoto and Kitamura (2000) | 加州城市 (1993、1994、1996)                           | 2688 機動車輛   | 利用風險時程模式 (hazard-based duration models.) 構建出家計單位小汽車的實際持有 | <p>汽車屬性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 兩門車(Two door coupe)</li> <li>● 跑車(Sports car)</li> <li>● 多用途車(SUV)</li> <li>● 高行駛里程</li> </ul>   | <p>汽車屬性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 高行駛里程(-)</li> <li>● 車齡 (-)</li> <li>● 二手車(-)</li> <li>● 租車(-)</li> </ul>   |

| 文獻   | 資料來源   | 樣本數                        | 模式   | 考慮變數  | 顯著之解釋變數  |
|--|--|----------------------------|--|---|--|
|  |  |                            | 時間與預期持有時間模式。   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 車齡</li> <li>● 二手車</li> <li>● 租用车</li> </ul> 家戶屬性 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 未滿18歲人口數</li> <li>● 家戶人口數</li> <li>● 租屋</li> <li>● 是否有停車位</li> <li>● 高所得</li> </ul> 主要使用者特性 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 年齡</li> <li>● 職業</li> </ul> | 家戶屬性 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 家戶人口數 (-)</li> <li>● 租屋(-)</li> </ul> 主要使用者特性 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 年齡(+)</li> </ul>  |
| Garling, Garling and Johansson (2000)                                | 瑞典 (1993)  | 第一部份：770 家戶<br>第二部份：113 家戶 | 以二階段問卷調查方式設計一些措施來探討汽車使用者減少使用車輛的可能性。  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 性別</li> <li>● 年齡</li> <li>● 旅次分類 (購物旅次) (工作旅次) (休閒旅次)</li> </ul>   |  |
| Dargay (2000)  | 英國 (2000)  | 7000 家戶                    | 使用虛擬追蹤 (pseudo-panel) 來估計汽車持有率的動態模式  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 前期車輛持有率</li> <li>● 家戶所得</li> <li>● 家戶18歲以上人數</li> <li>● 家戶未滿18歲人數</li> <li>● 汽車購買和使用成本</li> <li>● 大眾運輸費率</li> <li>● 以年齡群定義的各世代</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 家戶所得(+)</li> <li>● 家戶18歲以上人數(+)</li> <li>● 家戶未滿18歲人數(+)</li> </ul>  |
| Sanko, Dissanayake, Kurauchi, Maesoba, Yamamoto, and Morikawa (2006) | 名古屋 (1997, 1998, 1999) 曼谷 (1995, 1996) 吉隆坡 (1997~1999) 馬尼拉 | -----                      | 使用二變量有序普羅比模式來 (bivariate-ordered probit) 調查名古屋、曼谷、吉隆坡、馬尼拉城市中家戶的汽車和機車持有行為。並且在模式中也加入 | 運具選擇模式 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 旅行時間</li> <li>● 性別(男、女)</li> <li>● 年齡(大於65歲)</li> <li>● 居住地區</li> <li>● 學生</li> </ul> 小汽車機車持有 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 性別年齡 (男 20~65, 女 20~65, 男-19~66-</li> </ul>  | 運具選擇模式 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 旅行時間(-)</li> <li>● 性別(男(+), 女(-))</li> <li>● 年齡(大於65歲(+))</li> <li>● 居住地區(-)</li> <li>● 學生(+)</li> </ul> 小汽車機車持有 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 性別年齡(男 20~65(+)</li> <li>● 可及性(+)</li> </ul> |

| 文獻                  | 資料來源           | 樣本數       | 模式  | 考慮變數   | 顯著之解釋變數   |
|---------------------|----------------|-----------|---|--|---|
|                     | (1996)         |           | 考慮時間和空間的轉移性。  | 女-19~66-)<br>● 可及性<br>● 家戶工作者數   | ● 家戶工作者數(+)   |
| Chang and Yeh(2007) | 台灣 (1999~2004) | 10,780 機車 | 利用風險時程模式(hazard functions in the duration model) 和分群模式 split-population duration model 來調查台灣地區機車持有時程。 | 機車屬性<br>● 二手車<br>● 車齡<br>● 汽缸大小<br><br>使用屬性<br>● 維護成本<br>● 使用者年齡<br>● 里程數<br>● 家戶人口數<br><br>總體社經屬性<br>● 失業率<br>● 機車密度<br>● 小汽車承載率<br>● 恩格爾係數<br>● 消費偏好   | 機車屬性<br>● 二手車(+)<br>● 車齡(+)<br>● 汽缸大小(+)<br><br>使用屬性<br>● 維護成本(+)<br>● 使用者年齡(-)<br>● 里程數(+)<br><br>總體社經屬性<br>● 失業率(-)<br>● 小汽車承載率(-)<br>● 恩格爾係數(-)<br>● 消費偏好(+)   |
| Lai and Lu (2007)   | 台灣             | -----     | 使用間斷性/連續性混合需求模型, 探討台灣地區多車輛家戶汽、機車之持有與使用等決策行為之特性  | 運具選擇模式<br>● 車內時間<br>● 車外時間<br>● 旅行成本<br>● 機車數/機車駕照數目<br>● 汽車數/汽車駕照數目<br><br>機車持有模式<br>● 單位燃油價格<br>● 家戶工作者數<br>● 機車固定成本<br>● 機車使用成本/家戶所得<br>● 機車駕照數汽車持有模式<br>● 汽車使用成本/家戶所得<br>● 汽車單位燃油成本<br>● 家中孩童數<br>● 汽車固定成本 | 運具選擇模式<br>● 車內時間(-)<br>● 車外時間(-)<br>● 旅行成本(-)<br>● 機車數/機車駕照數目(+)<br>● 汽車數/汽車駕照數目(+)<br><br>機車持有模式<br>● 家戶工作者數(+)<br>● 機車使用成本/家戶所得(-)<br>● 機車駕照數(+)<br><br>汽車持有模式<br>● 汽車使用成本/家戶所得(-)<br>● 家中孩童數(+)<br>● 汽車固定成本(-)<br>● 汽車駕照數(+)<br> |

| 文獻 | 資料來源 | 樣本數 | 模式 | 考慮變數    | 顯著之解釋變數 |
|----|------|-----|----|---------|---------|
|    |      |     |    | ● 汽車駕照數 |         |

附錄 3 車型與車齡選擇之文獻彙整

| 文獻             | 調查資料來源            | 樣本數  | 模式  | 車型分類   | 變數  | 顯著之解釋變數  |
|----------------|-------------------|------|---|--|---|--|
| De Jong (1996) | 荷蘭(1992-1993)     | 3802 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 時程模式</li> <li>● 巢式羅吉特模式</li> <li>● 迴歸模式</li> </ul> | 由 2000 種車型合併<br>為 20 種可選擇方案  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 所得與成本屬性                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 家戶總所得</li> <li>■ 固定成本/所得</li> </ul> </li> <li>● 既有車輛與新車相對屬性                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 廠牌忠誠度</li> <li>■ 變動引擎大小</li> </ul> </li> <li>● 汽車市場屬性                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 德國車</li> <li>■ 引擎大小</li> <li>■ 柴油車</li> <li>■ 流行趨勢</li> </ul> </li> <li>● 新車(1 年以下)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 舊車</li> </ul> </li> <li>● 社經屬性                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 年齡</li> <li>■ 性別</li> <li>■ 職業(有/無)</li> <li>■ 教育程度</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 所得與成本屬性                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 家戶總所得 (+: 僅有一輛車)</li> <li>■ 固定成本/所得 (-: 持有兩輛車)</li> </ul> </li> <li>● 既有車輛與新車相對屬性                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 廠牌忠誠度(+)</li> <li>■ 變動引擎大小(+)</li> </ul> </li> <li>● 汽車市場屬性                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 德國車(+)</li> <li>■ 引擎大小 (+; 僅有一輛車)</li> </ul> </li> <li>● 柴油車(-)</li> <li>■ 新車(+)</li> <li>■ 舊車(-)</li> <li>● 社經屬性                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 年齡(-)</li> <li>■ 性別(-)</li> <li>■ 職業(+)</li> <li>■ 教育程度(+)</li> </ul> </li> </ul> |
| Miller (2003)  | 美國多倫多 (1990~1998) | 900  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 多項羅吉特</li> <li>● 巢式羅吉特模式</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 型式                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sub-compact</li> <li>■ Compact</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 家戶特性                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 平均年齡</li> <li>■ 主要駕駛年齡</li> </ul> </li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 家戶特性                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 平均年齡(+)</li> <li>■ 主要駕駛年齡(+)</li> </ul> </li> </ul>   |



| 文獻                                 | 調查資料來源              | 樣本數              | 模式                     | 車型分類  | 變數   | 顯著之解釋變數  |
|------------------------------------|---------------------|------------------|------------------------|---|--|--|
| Brownstone, Bunch and Train (2000) | 美國加州<br>(1993~1995) | 1.4747<br>2.2867 | ● 多項羅吉特模式<br>● 混合羅吉特模式 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mid-sized</li> <li>■ Large</li> <li>■ Station wagon</li> <li>■ SUV</li> <li>■ Van</li> <li>● 年期</li> <li>■ 全新</li> <li>■ 二手</li> <li>■ 已使用</li> <li>■ 舊車<br/>(8年以上)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 教育程度</li> <li>■ 取得學位數</li> <li>■ 職業</li> <li>■ 完成最高的學位數</li> <li>■ 駕駛等級</li> <li>■ 性別</li> <li>■ 小孩數</li> <li>● 家戶總持有車輛之特性</li> <li>■ 車輛價格</li> <li>■ 平均車齡</li> <li>■ 平均車長</li> <li>■ 平均車重</li> <li>● 家戶車輛特性</li> <li>■ 價格÷使用成本</li> <li>■ 價格÷所得</li> <li>■ 績效因素</li> <li>■ 車輛空間因素</li> <li>■ 有無車輛交易</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 教育程度(+)</li> <li>■ 職業(+)</li> <li>■ 駕駛等級(+)</li> <li>■ 性別(+)</li> <li>■ 小孩數(+)</li> <li>● 家戶總持有車輛之特性</li> <li>■ 車輛價格(+)</li> <li>■ 平均車長(-)</li> <li>■ 平均車重(-)</li> <li>● 家戶車輛特性</li> <li>■ 價格÷所得(-)</li> <li>■ 績效因素(+)</li> <li>■ 車輛空間因素(+)</li> <li>■ 有無車輛交易(+)</li> </ul> |
|                                    |                     |                  |                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 動力</li> <li>■ 石油</li> <li>■ 天然氣</li> <li>■ 電力</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 車輛特性</li> <li>■ 價格÷所得</li> <li>■ 使用成本</li> <li>■ 燃油消耗量</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 車輛特性</li> <li>■ 價格÷所得(-)</li> <li>■ 使用成本(-)</li> <li>■ 燃油消耗量(+)</li> </ul>  |

| 文獻                         | 調查資料來源  | 樣本數                               | 模式   | 車型分類  | 變數  | 顯著之解釋變數   |
|----------------------------|---|-----------------------------------|--|---|---|---|
| Choo and Mokhtarian (2004) | 美國舊金山(1998)<br>1. North San Francisco<br>2. Concord<br>3. Pleasant Hill | 1,952<br>2,476<br>3,476<br>共 1904 | ● 多項羅吉特模式<br>● 巢式羅吉特模式   | ● 型式<br>■ Small car<br>■ Sports car<br>■ Mini sports<br>■ Van<br>■ minivan<br>■ truck   | ■ 加速度<br>■ 最高行駛速率<br>■ 豪華車<br>■ 進口車<br>■ 新車<br>■ 已使用車<br>■ 汙染<br>■ 車齡<br>■ 補充燃料的可及性   | ■ 加速度(-)<br>■ 最高行駛速率(+)<br>■ 進口車(-)<br>■ 新車(+)<br>■ 汙染(-)<br>■ 車齡(-)<br>■ 補充燃料的可及性(+) |
|                            |   |                                   | ● 型<br>■ Small<br>■ Compact<br>■ Mid-sized<br>■ Large<br>■ Luxury<br>■ Sports<br>■ Van<br>■ Pickup<br>■ SUV<br>■ Un-classified | ● 旅行態度<br>■ 不偏好旅行<br>■ 高密度地區<br>● 個性<br>■ 組織特性<br>■ 沉穩特性<br>● 生活型態<br>■ 挫敗型<br>■ 專注工作型<br>■ 追求地位型<br>● 主觀機動性<br>■ 長途飛行之英哩數<br>● 客觀機動性<br>■ 所有長程距離 | ● 旅行態度<br>■ 不偏好旅行(+ : Luxury)<br>■ 高密度地區(+ : 除 Large、Sports 及 Van 以外)個性<br>● 組織特性(+ : Mid-sized)<br>■ 沉穩特性(+ : Van)<br>● 生活型態<br>■ 挫敗型(- : Luxury、SUV)<br>■ 專注工作型 |   |

| 文獻 | 調查資料來源 | 樣本數 | 模式 | 車型分類 | 變數  | 顯著之解釋變數  |
|----|--------|-----|----|------|---|--|
|    |        |     |    |      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 所有短程距離</li> <li>● 旅行偏好</li> <li>■ 私人車輛行駛短程距離</li> <li>● 社經資料 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 年齡</li> <li>■ 教育</li> <li>■ 家戶所得</li> <li>■ 主要駕駛人所得</li> </ul> </li> <li>■ 性別</li> <li>■ 城市</li> <li>■ 職業</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>(-: Small、Sports)</li> <li>■ 追求地位型</li> <li>(+: Luxury、Sports)</li> <li>● 主觀機動性</li> <li>■ 長途飛行之英哩數</li> <li>(+: Luxury)</li> <li>● 客觀機動性</li> <li>■ 所有長程距離</li> <li>(+: Sports)</li> <li>■ 所有短程距離</li> <li>(-: Compact)</li> <li>● 旅行偏好</li> <li>■ 私人車輛行駛短程距離</li> <li>離(-: Small)</li> <li>● 社經資料 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 年齡</li> <li>(-: Small、Sports、SUV)</li> <li>■ 教育</li> <li>(+: 除 Large 以外)</li> <li>■ 家戶所得</li> <li>(+: Mid-sized、Luxury、SUV)</li> <li>■ 主要駕駛人所得</li> <li>(-: Small)</li> <li>■ 性別(+)</li> </ul> </li> </ul> |

| 文獻                        | 調查資料來源        | 樣本數   | 樣式         | 車型分類  | 變數  | 顯著之解釋變數  |
|---------------------------|---------------|-------|------------|---|---|--|
| Zhao and Kockelman (2000) | 美國(1995~1996) | 32596 | ● 多變量負二項模型 | ● 型式<br>■ Passenger car<br>■ SUV<br>■ Pickup<br>■ Minivan | ● 社經資料<br>■ 家戶人口數<br>■ 居住地區人口密度<br>■ 家戶年所的/家戶人口數<br>■ 車輛價格/所得 | ■ 都市<br>(+ : Small、Luxury)<br>■ 職業<br>(- : Mid-sized、Van、Luxury)<br>● 社經資料<br>■ 家戶人口數(+)<br>■ 居住地區人口密度(-)<br>■ 家戶年所的/家戶人口數<br>(+ : Passenger car、SUV、Minivan ; - : Pickup)<br>■ 車輛價格/所得(-) |

| 文獻   | 調查資料來源  | 樣本數  | 模式      | 車型分類   | 變數   | 顯著之解釋變數   |
|--|---|------|---------|--|--|---|
| Lave and Train (1979)  | Arthur D. Little, Inc (1976 夏季購買新車之資料)<br>1. 亞特蘭大<br>2. 水牛城<br>3. 芝加哥<br>4. 丹佛<br>5. 印第安納波里<br>6. 洛杉磯<br>7. 紐奧良 | 541  | ● 多項羅吉特 | ● 型式<br>■ Subcompact<br>■ Sports Cars<br>■ Subcompact-A<br>■ Subcompact-B<br>■ Compact-A<br>■ Compact-B<br>■ Inter-Mediate<br>■ Standard-A<br>■ Standard-B<br>■ Luxury | ● 社經資料<br>■ 兩輛車以上<br>■ 年所得 25,000 以上<br>■ 家戶人口數<br>■ 主要駕駛人特性<br>■ 年齡<br>■ 教育程度<br>■ 車輛特性<br>■ 價格÷所得<br>■ 使用成本<br>■ 座位數<br>■ 月行駛里程<br>■ 績效<br>(車重/馬力) | ● 社經資料<br>■ 兩輛車以上(+)<br>■ 家戶人口數(+)<br>● 主要駕駛人特性<br>■ 年齡(+)<br>● 車輛特性<br>■ 價格÷所得(-)      |
| Matthew J. Roorda, Abolfazi Mohammadian, Eric J. Miller (2000) | 美國多倫多地區 (1998)  | 1741 | ● 統計分析  | ● 持有情形<br>■ 自有/租用<br>■ 新車/中古車<br>● 國籍<br>■ 國產車<br>■ 日本車<br>■ 歐洲車<br>● 型式<br>■ Pickups  | ● 社經資料<br>■ 家戶所得<br>■ 教育程度<br>■ 住宅情形<br>■ 家戶人口數<br>■ 年齡<br>■ 家戶小孩數<br>● 車輛特性<br>■ 自有/租用  | ● 社經資料<br>■ 家戶所得<br>■ 教育程度<br>■ 住宅情形<br>■ 家戶人口數<br>■ 年齡<br>■ 家戶小孩數<br>● 車輛特性<br>■ 自有/租用 |

| 文獻                                | 調查資料來源                 | 樣本數 | 模式        | 車型分類   | 變數  | 顯著之解釋變數  |
|-----------------------------------|------------------------|-----|-----------|--|---|--|
| Mannering and Mahmassani (1985)   | 美國(1979~1980春季購買新車之家戶) | 220 | ● 多項羅吉特樣式 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vans</li> <li>■ Special purpose vehicle</li> </ul> 將車輛分為國產車及進口車，並將購買新車資料分為13種廠牌型號。                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 社經資料               <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 品牌忠誠度</li> <li>● 車輛特性                   <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 燃油成本</li> <li>÷ 所得</li> <li>■ 購買成本</li> <li>÷ 所得</li> <li>■ 車重</li> <li>■ 轉彎半徑</li> <li>■ 馬力</li> <li>■ 維修保養成本</li> <li>■ 延滯效用</li> <li>■ 碰撞成本</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 社經資料               <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 品牌忠誠度 (+: FORD、CHRY)</li> <li>● 車輛特性                   <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 燃油成本</li> <li>÷ 所得(-)</li> <li>■ 購買成本</li> <li>÷ 所得(-)</li> <li>■ 車重(+)</li> <li>■ 轉彎半徑(-)</li> <li>■ 馬力(+: Domestic)</li> <li>■ 維修保養成本 (+: Domestic)</li> <li>■ 延滯效用(+)</li> <li>■ 碰撞成本 (-: Domestic)</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> |
| Kuwano, Zhang and Fujiwara (2005) | 日本廣島地區(2003)           | 219 | ● 二項選擇模式  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 燃油型態               <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Non-LEPC</li> <li>■ LEPC</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 社經資料               <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 所得</li> <li>■ 性別</li> <li>■ 年齡</li> <li>■ 職業</li> <li>■ 持有駕照</li> </ul> </li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 社經資料               <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 所得 (+: 車輛取得稅; -: 重量稅)</li> <li>■ 性別 (+: 車輛取得稅)</li> </ul> </li> </ul>   |

| 文獻 | 調查資料來源 | 樣本數 | 模式  | 車型分類 | 變數   | 顯著之解釋變數   |  |   |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |    |     |   |   |   |   |
|----|--------|-----|-----|------|--|---|--|---|----|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|----|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|----|-----|---|---|---|---|
|    |        |     |     |      | ● 主要駕駛人特性<br>■ 使用頻率<br>■ 購物旅次頻率<br>■ 不同地區之休閒旅次頻率<br>■ 至最近車站之旅行時間 | 重量稅；-：汽車稅)<br>■ 年齡<br>(+：重量稅)<br>■ 職業<br>(-：車輛取得稅)<br>■ 持有駕照(-)<br>● 主要駕駛人特性<br>■ 使用頻率<br>(+：車輛取得稅<br>、汽車稅；-：重量稅)<br>■ 購物旅次頻率<br><br><table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr><th></th><th>I</th><th>II</th><th>III</th></tr> <tr><td>A</td><td>x</td><td>+</td><td>-</td></tr> <tr><td>B</td><td>-</td><td>x</td><td>x</td></tr> <tr><td>C</td><td>+</td><td>x</td><td>+</td></tr> <tr><td>D</td><td>-</td><td>x</td><td>+</td></tr> </table> ■ 休閒旅次頻率<br><table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr><th></th><th>I</th><th>II</th><th>III</th></tr> <tr><td>A</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>B</td><td>-</td><td>+</td><td>x</td></tr> <tr><td>C</td><td>x</td><td>+</td><td>+</td></tr> <tr><td>D</td><td>+</td><td>+</td><td>x</td></tr> </table> ■ 至最近車站之旅行時間<br><table border="1" style="display: inline-table;"> <tr><th></th><th>I</th><th>II</th><th>III</th></tr> <tr><td>步</td><td>-</td><td>+</td><td>+</td></tr> </table> |  | I | II | III | A | x | + | - | B | - | x | x | C | + | x | + | D | - | x | + |  | I | II | III | A | - | - | - | B | - | + | x | C | x | + | + | D | + | + | x |  | I | II | III | 步 | - | + | + |
|    | I      | II  | III |      |  |   |  |   |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |    |     |   |   |   |   |
| A  | x      | +   | -   |      |  |   |  |   |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |    |     |   |   |   |   |
| B  | -      | x   | x   |      |  |   |  |   |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |    |     |   |   |   |   |
| C  | +      | x   | +   |      |  |   |  |   |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |    |     |   |   |   |   |
| D  | -      | x   | +   |      |  |   |  |   |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |    |     |   |   |   |   |
|    | I      | II  | III |      |  |   |  |   |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |    |     |   |   |   |   |
| A  | -      | -   | -   |      |  |   |  |   |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |    |     |   |   |   |   |
| B  | -      | +   | x   |      |  |   |  |   |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |    |     |   |   |   |   |
| C  | x      | +   | +   |      |  |   |  |   |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |    |     |   |   |   |   |
| D  | +      | +   | x   |      |  |   |  |   |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |    |     |   |   |   |   |
|    | I      | II  | III |      |  |   |  |   |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |    |     |   |   |   |   |
| 步  | -      | +   | +   |      |  |   |  |   |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |    |     |   |   |   |   |







附錄 4 車輛定檢資料分析之相關文獻彙整

| 作者                         | 資料來源                  | 樣本數         | 移動污染源                       | 分析方法             | 變數使用  | 顯著變數/分析結果  |
|----------------------------|-----------------------|-------------|-----------------------------|------------------|---|--|
| Bin (2003)                 | 奧勒崗州                  | 20,428      | CO<br>HC                    | Logit 迴歸         | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 進口車</li> <li>● 客車</li> <li>● 自排</li> <li>● 噴射引擎</li> <li>● 空氣泵</li> <li>● 汽缸數</li> <li>● 車齡</li> <li>● 排氣量</li> <li>● 里程數</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 車齡(+)</li> <li>● 排氣量(-)</li> <li>● 里程數(+)</li> <li>● 進口車(-)</li> <li>● 客車(-)</li> <li>● 汽缸數(+)</li> </ul>                           |
| Beydoun and Guldman (2006) | 麻薩諸塞州<br>馬里蘭州<br>伊利諾州 | 3,834,604   | CO<br>HC<br>NO <sub>x</sub> | Logit 模式<br>迴歸分析 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 車齡</li> <li>● 里程數</li> <li>● 車重</li> <li>● 燃油效率</li> <li>● 排氣量</li> <li>● 汽缸數</li> <li>● 季節</li> <li>● 廠牌</li> <li>● 維修保養</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 里程數(+)</li> <li>● 車齡(+)</li> <li>● 燃油效率(-)</li> <li>● 季節(-:春&amp;夏)</li> <li>● 排氣量(-)</li> <li>● 汽缸數(+)</li> </ul>                  |
| Wolf et al. (1998)         | 亞特蘭大                  | 15,061      | CO<br>HC<br>NO <sub>x</sub> | 決策樹              | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 廠牌</li> <li>● 車重</li> <li>● 排氣量</li> <li>● 自/手排</li> <li>● 燃油配備</li> <li>● 觸媒轉換器</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 觸媒轉換器</li> <li>● 車齡</li> <li>● 排氣量</li> <li>● 燃油配備</li> <li>● 車重</li> </ul>   |
| Chang and Yeh (2006)       | 台灣                    | 10,780 (機車) | CO<br>HC                    | 群落分析<br>Cox 迴歸模型 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 二手車</li> <li>● 排氣量</li> <li>● 車輛持有人年齡</li> <li>● 車輛持有人性別</li> <li>● 消費傾向</li> <li>● 檢驗率</li> <li>● 檢驗站密度</li> <li>● 不合格率</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 台灣機車平均持有期間為 13.3 年</li> <li>● 受檢率會隨著車齡增加而減少</li> <li>● 某區域之檢測績效越差,其平均車齡也愈高</li> <li>● 北台灣之檢測績效較好,南台灣則較差</li> <li>● 年齡較大持</li> </ul> |

| 作者                            | 資料來源 | 樣本數     | 移動污染源   | 分析方法     | 變數使用   | 顯著變數/分析結果  |
|-------------------------------|------|---------|---|----------|--|--|
|                               |      |         |   |          |  | <p>有者對車輛之使用年限也會較久</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 某區域之檢驗績效愈好，亦會提早機車使用者提早汰換車輛。</li> </ul>              |
| Washburn <i>et al.</i> (2001) | 西雅圖  | 79,053  | CO<br>CO <sub>2</sub><br>HC                         | 三階段最小平方法 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 燃油類型</li> <li>● 汽缸數</li> <li>● 廠牌</li> <li>● 車齡</li> <li>● 里程數</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 車齡</li> <li>● 廠牌</li> <li>● 汽缸數</li> <li>● 里程數</li> <li>● 燃油類型</li> </ul> |
| Choo <i>et al.</i> (2007)     | 加州   | 837,829 | HC<br>CO<br>CO <sub>2</sub><br>O <sub>2</sub><br>NO | 多項羅吉特模式  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 里程數</li> <li>● 排氣量</li> <li>● 車齡</li> <li>● 化油器</li> <li>● 噴射引擎</li> <li>● 廢氣排放控制系統</li> <li>● 惰轉/行駛</li> <li>● 廠牌</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 里程數</li> <li>● 車齡</li> <li>● 廠牌</li> <li>● 廢氣排放控制系統</li> </ul>            |
| Anilovich and Hakkert (1996)  | 以色列  | 625     | HC<br>CO  | 迴歸分析     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 車齡</li> <li>● 前一次檢驗時間</li> <li>● 排氣量</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 車齡(+)</li> </ul>  |

附錄 5 臺北市監理處汽車定檢資料表 (節錄)

| HC | CO   | CO2  | Toyota | Mitsubishi | Nissan | Ford | Honda | Mazda | Others | 車齡 | 排氣量  | 汽油 | 柴油 | 汽油/LPG | 汽缸數 | 車重    | 里程數 |
|----|------|------|--------|------------|--------|------|-------|-------|--------|----|------|----|----|--------|-----|-------|-----|
| 6  | 0.02 | 9.5  | 0      | 0          | 0      | 1    | 0     | 0     | 0      | 1  | 993  | 1  | 0  | 0      | 4   | 0.925 | 10  |
| 5  | 0.01 | 12.3 | 0      | 0          | 0      | 1    | 0     | 0     | 0      | 1  | 993  | 1  | 0  | 0      | 4   | 0.925 | 12  |
| 7  | 0.01 | 9    | 0      | 0          | 0      | 1    | 0     | 0     | 0      | 1  | 993  | 1  | 0  | 0      | 4   | 0.925 | 14  |
| 5  | 0.01 | 7.9  | 0      | 0          | 0      | 1    | 0     | 0     | 0      | 1  | 993  | 1  | 0  | 0      | 4   | 0.925 | 15  |
| 7  | 0.06 | 10.6 | 0      | 0          | 0      | 1    | 0     | 0     | 0      | 1  | 993  | 1  | 0  | 0      | 4   | 0.925 | 17  |
| 54 | 0.01 | 10.9 | 0      | 0          | 0      | 1    | 0     | 0     | 0      | 1  | 993  | 1  | 0  | 0      | 4   | 0.925 | 19  |
| 17 | 0.42 | 12.9 | 0      | 0          | 0      | 1    | 0     | 0     | 0      | 1  | 993  | 1  | 0  | 0      | 4   | 0.925 | 20  |
| 10 | 0.01 | 13.9 | 0      | 0          | 0      | 1    | 0     | 0     | 0      | 1  | 993  | 1  | 0  | 0      | 4   | 0.925 | 21  |
| 41 | 0.01 | 11.8 | 0      | 0          | 0      | 1    | 0     | 0     | 0      | 1  | 993  | 1  | 0  | 0      | 4   | 0.925 | 21  |
| 26 | 0.02 | 8.2  | 0      | 0          | 0      | 1    | 0     | 0     | 0      | 1  | 993  | 1  | 0  | 0      | 4   | 0.925 | 24  |
| 4  | 0.02 | 7.6  | 0      | 0          | 0      | 1    | 0     | 0     | 0      | 1  | 993  | 1  | 0  | 0      | 4   | 0.925 | 26  |
| 6  | 0.01 | 13.4 | 0      | 0          | 0      | 1    | 0     | 0     | 0      | 1  | 993  | 1  | 0  | 0      | 4   | 0.925 | 31  |
| 10 | 0.03 | 15.7 | 0      | 0          | 0      | 1    | 0     | 0     | 0      | 1  | 993  | 1  | 0  | 0      | 4   | 0.925 | 37  |
| 5  | 0.01 | 10.8 | 0      | 0          | 0      | 1    | 0     | 0     | 0      | 1  | 993  | 1  | 0  | 0      | 4   | 0.925 | 38  |
| 7  | 0.02 | 14.9 | 0      | 0          | 0      | 1    | 0     | 0     | 0      | 1  | 993  | 1  | 0  | 0      | 4   | 0.925 | 47  |
| 5  | 0.03 | 10.8 | 0      | 0          | 0      | 1    | 0     | 0     | 0      | 1  | 993  | 1  | 0  | 0      | 4   | 0.925 | 60  |
| 6  | 0.01 | 11   | 0      | 0          | 0      | 1    | 0     | 0     | 0      | 1  | 993  | 1  | 0  | 0      | 4   | 0.925 | 62  |
| 12 | 0.01 | 11.4 | 0      | 0          | 0      | 1    | 0     | 0     | 0      | 1  | 993  | 1  | 0  | 0      | 4   | 0.925 | 65  |
| 6  | 0.05 | 11.4 | 0      | 0          | 0      | 1    | 0     | 0     | 0      | 1  | 993  | 1  | 0  | 0      | 4   | 0.925 | 104 |
| 16 | 0.04 | 13.8 | 0      | 1          | 0      | 0    | 0     | 0     | 0      | 1  | 1198 | 1  | 0  | 0      | 4   | 1     | 8   |

| HC | CO   | CO2  | Toyota | Mitsubishi | Nissan | Ford | Honda | Mazda | Others | 車齡 | 排氣量  | 汽油 | 柴油 | 汽油/LPG | 汽缸數 | 車重   | 里程數 |
|----|------|------|--------|------------|--------|------|-------|-------|--------|----|------|----|----|--------|-----|------|-----|
| 12 | 0.02 | 14.1 | 0      | 1          | 0      | 0    | 0     | 0     | 0      | 1  | 1198 | 1  | 0  | 0      | 4   | 1    | 8   |
| 11 | 0.02 | 10.3 | 0      | 1          | 0      | 0    | 0     | 0     | 0      | 1  | 1198 | 1  | 0  | 0      | 4   | 0.87 | 10  |
| 15 | 0.05 | 13.6 | 0      | 1          | 0      | 0    | 0     | 0     | 0      | 1  | 1198 | 1  | 0  | 0      | 4   | 0.87 | 10  |
| 22 | 0.03 | 15   | 0      | 1          | 0      | 0    | 0     | 0     | 0      | 1  | 1198 | 1  | 0  | 0      | 4   | 0.87 | 10  |
| 7  | 0.02 | 13.8 | 0      | 1          | 0      | 0    | 0     | 0     | 0      | 1  | 1198 | 1  | 0  | 0      | 4   | 0.93 | 10  |
| 52 | 0.12 | 12.3 | 0      | 1          | 0      | 0    | 0     | 0     | 0      | 1  | 1198 | 1  | 0  | 0      | 4   | 1    | 10  |
| 6  | 0.01 | 11   | 0      | 1          | 0      | 0    | 0     | 0     | 0      | 1  | 1198 | 1  | 0  | 0      | 4   | 1    | 10  |
| 6  | 0.03 | 10.5 | 0      | 1          | 0      | 0    | 0     | 0     | 0      | 1  | 1198 | 1  | 0  | 0      | 4   | 1.02 | 10  |
| 6  | 0.03 | 15.1 | 0      | 1          | 0      | 0    | 0     | 0     | 0      | 1  | 1198 | 1  | 0  | 0      | 4   | 1.02 | 10  |
| 8  | 0.01 | 9.7  | 0      | 1          | 0      | 0    | 0     | 0     | 0      | 1  | 1198 | 1  | 0  | 0      | 4   | 0.87 | 11  |
| 7  | 0.04 | 14.4 | 0      | 1          | 0      | 0    | 0     | 0     | 0      | 1  | 1198 | 1  | 0  | 0      | 4   | 0.93 | 11  |
| 23 | 0.01 | 14.9 | 0      | 1          | 0      | 0    | 0     | 0     | 0      | 1  | 1198 | 1  | 0  | 0      | 4   | 0.93 | 11  |
| 14 | 0.03 | 10.8 | 0      | 1          | 0      | 0    | 0     | 0     | 0      | 1  | 1198 | 1  | 0  | 0      | 4   | 1    | 11  |
| 7  | 0.03 | 14.4 | 0      | 1          | 0      | 0    | 0     | 0     | 0      | 1  | 1198 | 1  | 0  | 0      | 4   | 1.02 | 11  |
| 7  | 0.07 | 14.4 | 0      | 1          | 0      | 0    | 0     | 0     | 0      | 1  | 1198 | 1  | 0  | 0      | 4   | 0.87 | 12  |
| 6  | 0.02 | 12.5 | 0      | 1          | 0      | 0    | 0     | 0     | 0      | 1  | 1198 | 1  | 0  | 0      | 4   | 0.93 | 12  |
| 8  | 0.04 | 13.6 | 0      | 1          | 0      | 0    | 0     | 0     | 0      | 1  | 1198 | 1  | 0  | 0      | 4   | 0.93 | 12  |
| 8  | 0.03 | 13   | 0      | 1          | 0      | 0    | 0     | 0     | 0      | 1  | 1198 | 1  | 0  | 0      | 4   | 0.93 | 12  |
| 7  | 0.04 | 12.9 | 0      | 1          | 0      | 0    | 0     | 0     | 0      | 1  | 1198 | 1  | 0  | 0      | 4   | 1    | 12  |
| 10 | 0.03 | 15.1 | 0      | 1          | 0      | 0    | 0     | 0     | 0      | 1  | 1198 | 1  | 0  | 0      | 4   | 1    | 12  |

附錄 6 汽車家戶追蹤調查問卷內容

投遞地址：

姓 名：

編 號：003261

中華電信股份有限公司 緘

【汽車問卷調查】

問卷編號及車牌號碼：003261 AK-0923

敬啟者：

- 一、非常感謝您去年 10 月撥冗填答本調查計畫之第一年度問卷，依據您去年的填答資料已出版一本研究報告：「能源消耗、污染排放與車輛使用之整合關聯模式研究」，提供政府推動節約能源與環境保護相關政策之參考，並已如期於民國 96 年 11 月 15 日在交通部運輸研究所公開抽出頭獎（筆記型電腦）3 名及貳獎（任天堂電視遊樂器 Wii）60 名，完成領獎程序。
- 二、為能掌握國人汽機車持有與使用行為之動態變化，本次調查進一步以追蹤方式，再次邀請您接受問卷調查，以便了解您這一年來車輛持有與使用的變化情形。為感謝您撥冗填寫，若您填答完整且在期限內回函者，就可再次參與抽獎。頭獎：3 台捷安特折疊式腳踏車（型號：Halfway RS）、貳獎：60 台捷安特折疊式腳踏車（型號：FD806）（或等值商品）。本抽獎活動將於民國 97 年 11 月 15 日在交通部運輸研究所公開舉行。
- 三、本問卷調查主要目的在追蹤調查國內家戶汽車之持有與使用行為，您填答的資料，僅供整體統計與分析之用，絕不個別公布或作為其他用途，並嚴加保密，敬請放心填答。
- 四、本問卷務請於民國 97 年 9 月 30 日前填寫完畢，反摺後利用廣告回郵（免貼郵票）寄回，以利後續抽獎作業之進行。
- 五、本問卷調查的相關資訊及上一年度得獎車號名單及抽獎全程錄影，請參閱交通部運輸研究所網頁 (<http://www.iot.gov.tw/mp.asp>)及交通大學交通運輸研究所網頁 (<http://www.itt.nctu.edu.tw/chinese/>)之最新消息公佈欄，歡迎上網查詢。或來電交通大學台北校區 02-23494966 何小姐查詢。

敬祝

闔家平安 萬事如意

交通部運輸研究所

交通大學交通運輸研究所 敬啟

一、車輛使用狀況調查

1. 請問您過去一年(96年10月1日至97年9月30日)是否仍是上方所列車牌號碼車輛(即您去年所填答的車輛)的主要使用人?  
 ① 是, 仍是這輛汽車的主要使用人(以下簡稱這輛汽車為「本車」, 請您依據這輛汽車資料繼續填答問卷)  
 ② 否, 已改使用家中其他汽車(以下簡稱您改用的這輛汽車為「本車」, 請您依據這輛汽車資料繼續填答問卷)  
 ③ 否, 完全不使用汽車而改使用其他交通工具(請直接跳答 三、家戶基本資料)
2. 本車出廠年份: 民國\_\_\_\_\_年(請參考您的汽車行車執照)
3. 本車購買時間: 民國\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月
4. 本車當初購買的價格為: \_\_\_\_\_萬元
5. 本車的排氣量(cc; 立方公分): \_\_\_\_\_(請參考您的汽車行車執照)
6. 本車的燃油種類:  ① 92 無鉛汽油  ② 95 無鉛汽油  ③ 98 無鉛汽油  ④ 柴油  ⑤ 電力  ⑥ 液化石油(天然氣)  
 ⑦ 油電混合  ⑧ 其他\_\_\_\_\_
7. 本車登記地區為: \_\_\_\_\_縣\_\_\_\_\_市。
8. 本車主要行駛區域是否和它登記縣市相同?  
 ① 是  
 ② 否, 主要行駛區域為: \_\_\_\_\_縣\_\_\_\_\_市
9. 本車車型為:  ① 轎車  ② 休旅車  ③ 吉普車  ④ 跑車  ⑤ 廂型車  ⑥ 其他\_\_\_\_\_
10. 本車平均每年行駛公里數為: \_\_\_\_\_公里。若為一年內新車請填答平均每月行駛公里數為: \_\_\_\_\_公里。
11. 本車現在的總行駛公里數為: \_\_\_\_\_公里(請參考您的車內里程表)
12. 本車平均每公升油料約可行駛幾公里(即燃油效率):  
 (1) 行駛於高速公路時,  ① 未滿 5 公里  ② 5~未滿 10 公里  ③ 10~未滿 15 公里  ④ 15~未滿 20 公里  ⑤ 20~未滿 25 公里  
 ⑥ 25~未滿 30 公里  ⑦ 30 公里以上, 請填\_\_\_\_\_公里。  
 (2) 行駛於市區道路時,  ① 未滿 5 公里  ② 5~未滿 10 公里  ③ 10~未滿 15 公里  ④ 15~未滿 20 公里  ⑤ 20~未滿 25 公里  
 ⑥ 25~未滿 30 公里  ⑦ 30 公里以上, 請填\_\_\_\_\_公里。
13. 本車於過去一年中所花費的成本:  
 (1) 行駛多少公里進廠保養: \_\_\_\_\_公里; 平均每次保養維修費: \_\_\_\_\_元  
 (2) 平均每月加油費用: \_\_\_\_\_元  
 (3) 平均每月停車費用: \_\_\_\_\_元  
 (4) 平均每月通行費用: \_\_\_\_\_元  
 (5) 平均每年保險費用: \_\_\_\_\_元
14. 平均每週開本車通勤上班(學)的天數:  
 ① 不必上班(學)  ② 不開本車通勤  ③ 1 天  ④ 2 天  ⑤ 3 天  ⑥ 4 天  ⑦ 5 天  ⑧ 6 天  ⑨ 7 天。  
 每次通勤時, 平均來回一趟行駛\_\_\_\_\_公里, 花費\_\_\_\_\_分鐘。
15. 平均每週開本車旅遊或訪友的天數:  ① 不開本車旅遊訪友  ② 1 天  ③ 2 天  ④ 3 天  ⑤ 4 天  ⑥ 5 天  ⑦ 6 天  ⑧ 7 天  
 每次旅遊或訪友時, 平均來回一趟行駛\_\_\_\_\_公里, 花費\_\_\_\_\_分鐘。

## 二、油價上漲的衝擊

1. 請問您通勤上班(學)是否以汽車作為主要交通工具?

① 否

② 是, 請繼續回答下列四小題:

(1) 若油價每公升上漲 10% (以 95 無鉛汽油為例, 目前油價為 34.6 元, 上漲後為 38.1 元),

請問您通勤上班(學)時是否會繼續以汽車作為主要交通工具?

① 會

② 偶爾不開車, 平均一週幾天不開車通勤:  ① 1 天  ② 2 天  ③ 3 天  ④ 4 天  ⑤ 5 天  ⑥ 6 天  ⑦ 7 天

請問您不開車時的主要交通工具將改用(請單選)：①步行 ②腳踏車 ③大眾運輸 ④機車 ⑤其他\_\_\_\_\_

③完全不開車，請問您通勤上班(學)時的主要交通工具將改用(請單選)：

①步行 ②腳踏車 ③大眾運輸 ④機車 ⑤其他\_\_\_\_\_

(2) 若油價每公升上漲30%(以95無鉛汽油為例，目前油價為34.6元，上漲後為44.98元)，

請問您通勤上班(學)時是否會繼續以汽車作為主要交通工具？

①會

②偶爾不開車，平均一週幾天不開車通勤：①1天 ②2天 ③3天 ④4天 ⑤5天 ⑥6天 ⑦7天

請問您不開車時的主要交通工具將改用(請單選)：①步行 ②腳踏車 ③大眾運輸 ④機車 ⑤其他\_\_\_\_\_

③完全不開車，請問您通勤上班(學)時的主要交通工具將改用(請單選)：

①步行 ②腳踏車 ③大眾運輸 ④機車 ⑤其他\_\_\_\_\_

(3) 請問當油價上漲到多少元時，您通勤上班(學)時就會完全不使用汽車？\_\_\_\_\_元/公升。

若不使用汽車時，您主要會改使用(請單選)：①步行 ②腳踏車 ③大眾運輸 ④機車 ⑤其他\_\_\_\_\_

(4) 若未來實施限制汽車使用的管理策略(但不限制機車使用)，請問您通勤上班(學)的主要交通工具將會改用(請單選)？

①步行 ②腳踏車 ③大眾運輸 ④機車 ⑤其他\_\_\_\_\_

2. 請問您旅遊或訪友時是否以汽車作為主要交通工具？

①否

②是，請繼續回答下列四小題：

(1) 若油價每公升上漲10%(以95無鉛汽油為例，目前油價為34.6元，上漲後為38.1元)，

請問您旅遊或訪友時是否會繼續以汽車作為主要交通工具？

①會

②偶爾不開車，請問您不開車時的主要交通工具將改用(請單選)：

①步行 ②腳踏車 ③大眾運輸 ④機車 ⑤其他\_\_\_\_\_

③完全不開車，請問您旅遊或訪友時的主要交通工具將改用(請單選)：

①步行 ②腳踏車 ③大眾運輸 ④機車 ⑤其他\_\_\_\_\_

(2) 若油價每公升上漲30%(以95無鉛汽油為例，目前油價為34.6元，上漲後為44.98元)，

請問您通勤上班(學)時是否會繼續以汽車作為主要的交通工具？

①會

②偶爾不開車，請問您不開車時的主要交通工具將改用(請單選)：

①步行 ②腳踏車 ③大眾運輸 ④機車 ⑤其他\_\_\_\_\_

③完全不開車，請問您旅遊或訪友時的主要交通工具將改用(請單選)：

①步行 ②腳踏車 ③大眾運輸 ④機車 ⑤其他\_\_\_\_\_

(3) 若未來實施某種限制汽車使用管理策略(但不限制機車使用)，請問您旅遊或訪友的主要交通工具將會改用(請單選)？

①步行 ②腳踏車 ③大眾運輸 ④機車 ⑤其他\_\_\_\_\_

### 三、家戶基本資料(以下過去一年均指96年10月1日至97年9月30日期間)

1. 請問您過去一年有無遷居？ ①無 ②有，新居住區位：\_\_\_\_\_縣\_\_\_\_\_市

2. 請問過去一年內您家的戶長有無改變：①無 ②有，新戶長年齡：\_\_\_\_\_歲，新戶長性別：①男 ②女

3. 請問過去一年內經常居住在您家的人口數有無變動：①無 ②有，①增加\_\_\_\_\_人 ②減少\_\_\_\_\_人

4. 請問過去一年內經常居住在您家的工作人口數有無變動：①無 ②有，①增加\_\_\_\_\_人 ②減少\_\_\_\_\_人

5. 請問過去一年內經常居住在您家中且未滿十八歲之人口數有無變動：①無 ②有，①增加\_\_\_\_\_人 ②減少\_\_\_\_\_人

6. 請問過去一年內經常居住在您家中且六十五歲以上之人口數有無變動：①無 ②有，①增加\_\_\_\_\_人 ②減少\_\_\_\_\_人



7. 請問過去一年內您家戶平均月所得有無變動：①無 ②有，①增加約\_\_\_\_\_元 ②減少約\_\_\_\_\_元

8. 請問過去一年您家戶中持有自用小客車或機踏車的數量有無變動？

①無

②有，小客車：①不變 ②增加\_\_\_\_\_輛 ③減少\_\_\_\_\_輛

機車：①不變 ②增加\_\_\_\_\_輛 ③減少\_\_\_\_\_輛

腳踏車：①不變 ②增加\_\_\_\_\_輛 ③減少\_\_\_\_\_輛

9. 請問過去一年您家戶中持有小客車與機車的駕照數量有無變動？

①無

②有，小客車：①不變 ②增加\_\_\_\_\_張 ③減少\_\_\_\_\_張；

機車：①不變 ②增加\_\_\_\_\_張 ③減少\_\_\_\_\_張。

10. 請問過去一年您由家中到大眾運輸場站（公車站牌、捷運站或鐵路車站）最近的步行距離有無變動？

①無

②有，最近的步行距離為：①0~100公尺 ②101~200公尺 ③201~300公尺 ④301~400公尺 ⑤401~500公尺

⑥501~600公尺 ⑦601~700公尺 ⑧701~800公尺 ⑨801~900公尺 ⑩901~1,000公尺

⑪1,001公尺以上，約\_\_\_\_\_公尺

11. 請問您府上過去一年內，車輛的買賣、報廢情形：

(1) 有無買賣或報廢汽車？

①無

②有，請回答下列兩小題

(a) ①報廢\_\_\_\_\_輛，排氣量：\_\_\_\_\_（如：1799c.c.） ②賣車\_\_\_\_\_輛，排氣量：\_\_\_\_\_

請問您汰換汽車最主要的原因是？①車齡過高 ②經常故障 ③車輛使用成本過高 ④車輛空間及座位不足

⑤通勤距離增加 ⑥通勤距離縮短 ⑦其他\_\_\_\_\_。

(b) ①購買新車\_\_\_\_\_輛，排氣量：\_\_\_\_\_ ②購買中古車\_\_\_\_\_輛，排氣量：\_\_\_\_\_

請問您購買汽車之主要原因為何？①您所得增加 ②換較省成本的車子 ③需較大的車內空間

④喜愛新購汽車的性能或外型 ⑤通勤距離增加

⑥其他\_\_\_\_\_。

(2) 有無買賣或報廢機車？

①無

②有，請回答下列兩小題

(a) ①報廢\_\_\_\_\_輛，排氣量：\_\_\_\_\_（如：125c.c.） ②賣車\_\_\_\_\_輛，排氣量：\_\_\_\_\_

請問您汰換機車之主要原因為何？①車齡過高 ②經常故障 ③車輛使用成本過高 ④車輛空間及座位不足

⑤通勤距離增加 ⑥其他\_\_\_\_\_。

(b) ①購買新車\_\_\_\_\_輛，排氣量：\_\_\_\_\_ ②購買中古車\_\_\_\_\_輛，排氣量：\_\_\_\_\_

請問您購買機車之主要原因為何？①您所得增加 ②換較省成本的機車 ③喜愛新購機車的性能或外型

④通勤距離增加 ⑤其他\_\_\_\_\_。

12. 請問您過去一年內平均個人月收入有無改變：

①無

②有，平均個人月收入 ①增加約\_\_\_\_\_元 ②減少約\_\_\_\_\_元

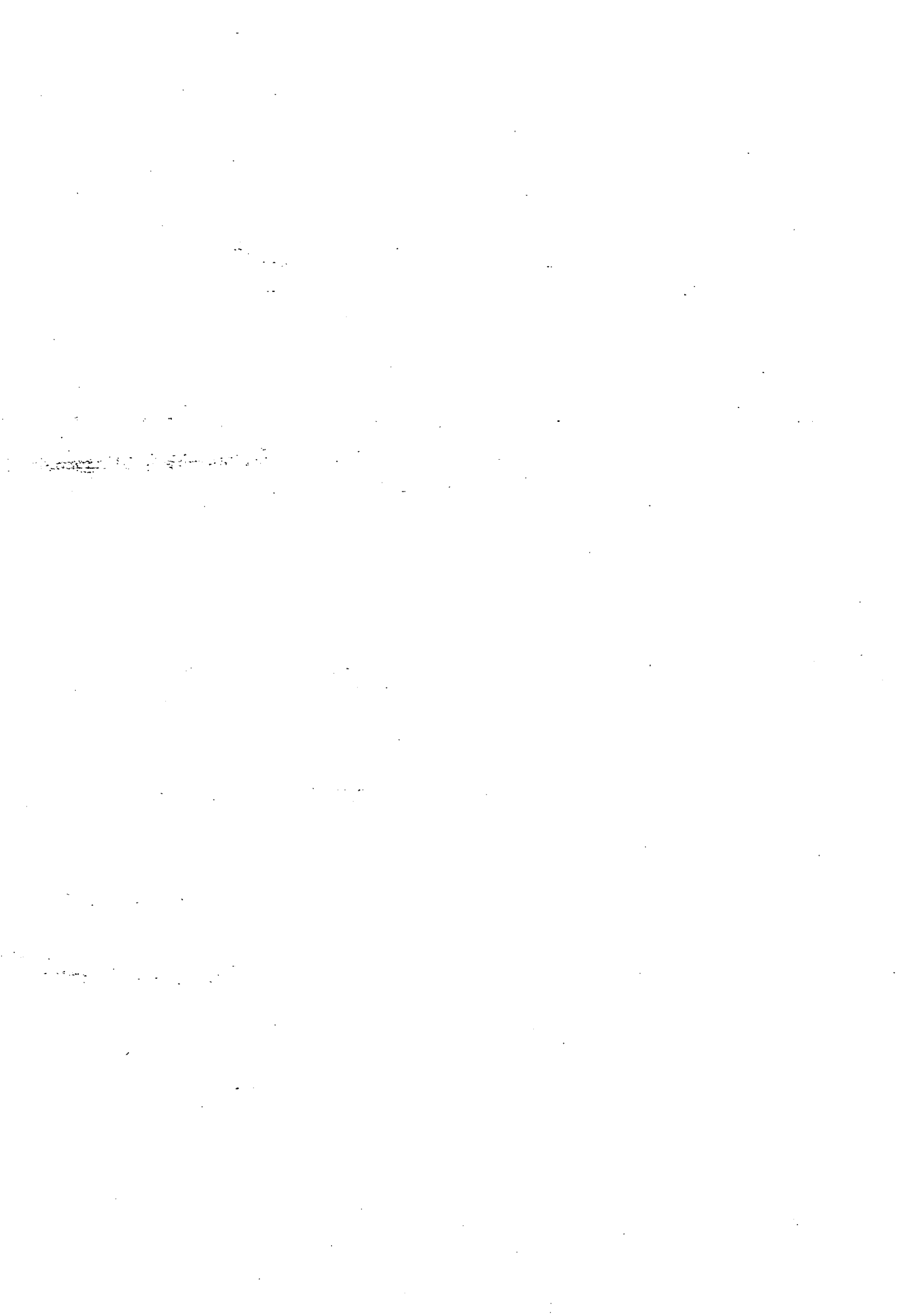
13. 請問您過去一年內平均家戶月收入有無改變：

①無

②有，平均家戶月收入 ①增加約\_\_\_\_\_元 ②減少約\_\_\_\_\_元

本問卷到此結束，感謝您撥冗填寫

(為力求保密，本問卷調查特委託中華電信公司回收彙整，請您將本問卷反摺黏貼後免貼郵票，寄回中華電信)



## 附錄 7 機車家戶追蹤調查問卷內容

投遞地址：

姓 名：

編 號：003261

中華電信股份有限公司 緘

### 【機車問卷調查】

問卷編號及車牌號碼：003261 AK-0923

敬啟者：

- 一、非常感謝您去年 10 月撥冗填答本調查計畫之第一年度問卷，依據您去年的填答資料已出版一本研究報告：「能源消耗、污染排放與車輛使用之整合關聯模式研究」，提供政府推動節約能源與環境保護相關政策之參考，並已如期於民國 96 年 11 月 15 日在交通部運輸研究所公開抽出頭獎（筆記型電腦）3 名及貳獎（任天堂電視遊樂器 Wii）60 名，完成領獎程序。
- 二、為能掌握國人汽機車持有與使用行為之動態變化，本次調查進一步以追蹤方式，再次邀請您接受問卷調查，以便了解您這一年來車輛持有與使用的變化情形。為感謝您撥冗填寫，若您填答完整且在期限內回函者，就可再次參與抽獎。頭獎：3 台捷安特折疊式腳踏車（型號：MR4F）、貳獎：60 台捷安特折疊式腳踏車（型號：FD806）（或等值商品）。本抽獎活動將於民國 97 年 10 月 15 日在交通部運輸研究所公開舉行。
- 三、本問卷調查主要目的在追蹤調查國內家戶機車之持有與使用行為，您填答的資料，僅供整體統計與分析之用，絕不個別公布或作為其他用途，並嚴加保密，敬請放心填答。
- 四、本問卷務請於民國 97 年 9 月 30 日前填寫完畢，反摺後利用廣告回郵（免貼郵票）寄回，以利後續抽獎作業之進行。
- 五、本問卷調查的相關資訊及上一年度得獎車號名單及抽獎全程錄影，請參閱交通部運輸研究所網頁 (<http://www.iot.gov.tw/mp.asp>) 及交通大學交通運輸研究所網頁 (<http://www.itt.nctu.edu.tw/chinese/>) 之最新消息公佈欄，歡迎上網查詢。或來電交通大學台北校區 02-23494966 何小姐查詢。

敬祝

闔家平安 萬事如意

交通部運輸研究所

交通大學交通運輸研究所 敬啟

#### 一、車輛使用狀況調查

1. 請問您過去一年(96年10月1日至97年9月30日)是否仍是上方所列車牌號碼車輛(即您去年所填答的車輛)的主要使用人?
- ① 是, 仍是這輛機車的主要使用人 (以下簡稱這輛機車為「本車」, 請您依據這輛機車資料繼續填答問卷)
- ② 否, 已改使用家中其他機車 (以下簡稱您改用的這輛機車為「本車」, 請您依據這輛機車資料繼續填答問卷)
- ③ 否, 完全不使用機車而改使用其他交通工具 (請直接跳答 三、家戶基本資料)
2. 本車出廠年份: 民國\_\_\_\_\_年 (請參考您的機車行車執照)
3. 本車購買時間: 民國\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月
4. 本車當初購買的價格為: \_\_\_\_\_萬元
5. 本車的排氣量(cc; 立方公分): \_\_\_\_\_ (請參考您的機車行車執照)
6. 本車的燃油種類:  ① 92 無鉛汽油  ② 95 無鉛汽油  ③ 98 無鉛汽油  ④ 柴油  ⑤ 電力  ⑥ 液化石油(天然氣)  
 ⑦ 油電混合  ⑧ 其他\_\_\_\_\_
7. 本車登記地區為: \_\_\_\_\_ 縣 \_\_\_\_\_ 市
8. 本車主要行駛區域是否和它登記縣市相同?
- ① 是
- ② 否, 主要行駛區域為: \_\_\_\_\_ 縣 \_\_\_\_\_ 市
9. 本車平均每年行駛公里數為: \_\_\_\_\_ 公里。若為一年內新車請填答平均每月行駛公里數為: \_\_\_\_\_ 公里
10. 本車現在的總行駛公里數為: \_\_\_\_\_ 公里 (請參考您的車內里程表)
11. 本車平均每公升油料約可行駛幾公里 (即燃油效率):
- ① 未滿 15 公里  ② 15~未滿 25 公里  ③ 25~未滿 35 公里  ④ 35~未滿 45 公里  ⑤ 45~未滿 55 公里  
 ⑥ 55 公里以上, 請填\_\_\_\_\_公里
12. 本車於過去一年中所花費的成本:
- (6) 行駛多少公里進廠保養: \_\_\_\_\_ 公里; 平均每次保養維修費: \_\_\_\_\_ 元
- (7) 平均每月加油費用: \_\_\_\_\_ 元
- (8) 平均每月停車費用: \_\_\_\_\_ 元
- (9) 平均每月通行費用: \_\_\_\_\_ 元
- (10) 平均每年保險費用: \_\_\_\_\_ 元
13. 平均每週開本車通勤上班(學)的天數:
- ① 不必上班(學)  ② 不開本車通勤  ③ 1 天  ④ 2 天  ⑤ 3 天  ⑥ 4 天  ⑦ 5 天  ⑧ 6 天  ⑨ 7 天。
- 每次通勤時, 平均來回一趟行駛\_\_\_\_\_公里, 花費\_\_\_\_\_分鐘
14. 平均每週開本車旅遊或訪友的天數:  ① 不開本車旅遊訪友  ② 1 天  ③ 2 天  ④ 3 天  ⑤ 4 天  ⑥ 5 天  ⑦ 6 天  ⑧ 7 天
- 每次旅遊或訪友時, 平均來回一趟行駛\_\_\_\_\_公里, 花費\_\_\_\_\_分鐘

## 二、油價上漲的衝擊

1. 請問您通勤上班(學)是否以本車作為主要交通工具?

① 是, 請繼續回答下列四小題:

(1) 若油價每公升上漲 10% (以 95 無鉛汽油為例, 目前油價為 34.6 元, 上漲後為 38.1 元),

請問您通勤上班(學)時是否會繼續以本車作為主要交通工具?

① 會

② 偶爾不騎本車, 平均一週幾天不騎車通勤:  ① 1 天  ② 2 天  ③ 3 天  ④ 4 天  ⑤ 5 天  ⑥ 6 天

請問您不騎本車時將主要改用(請單選):

① 步行  ② 腳踏車  ③ 捷運  ④ 火車高鐵  ⑤ 公車  ⑥ 計程車  ⑦ 汽車  ⑧ 其他\_\_\_\_\_

③ 完全不騎本車, 請問您通勤上班(學)時將主要改用(請單選):

①步行 ②腳踏車 ③捷運 ④火車高鐵 ⑤公車 ⑥計程車 ⑦汽車 ⑧其他\_\_\_\_\_

(2) 若油價每公升上漲 **30%** (以 95 無鉛汽油為例, 目前油價為 34.6 元, 上漲後為 44.98 元),

請問您通勤上班(學)時是否會繼續以本車作為主要交通工具?

①會

②偶爾不騎本車, 平均一週幾天不騎車通勤: ①1天 ②2天 ③3天 ④4天 ⑤5天 ⑥6天

請問您不騎本車時將主要改用(請單選):

①步行 ②腳踏車 ③捷運 ④火車高鐵 ⑤公車 ⑥計程車 ⑦汽車 ⑧其他\_\_\_\_\_

③完全不騎本車, 請問您通勤上班(學)時將主要改用(請單選):

①步行 ②腳踏車 ③捷運 ④火車高鐵 ⑤公車 ⑥計程車 ⑦汽車 ⑧其他\_\_\_\_\_

(3) 請問當油價上漲到多少元時, 您通勤上班(學)時就會完全不使用本車?

①35~40元/公升 ②41~45元/公升 ③46~50元/公升 ④51~55元/公升 ⑤56~60元/公升 ⑥60元以上, \_\_\_\_\_元

若不使用本車時, 您主要會改成(請單選):

①步行 ②腳踏車 ③捷運 ④火車高鐵 ⑤公車 ⑥計程車 ⑦汽車 ⑧其他\_\_\_\_\_

(4) 若未來實施限制機車使用的管理策略 (但不限制汽車使用), 請問您通勤上班(學)時將主要改用(請單選)?

①步行 ②腳踏車 ③捷運 ④火車高鐵 ⑤公車 ⑥計程車 ⑦汽車 ⑧其他\_\_\_\_\_

②否

2. 請問您旅遊或訪友時是否以本車作為主要交通工具?

①是, 請繼續回答下列四小題:

(1) 若油價每公升上漲 **10%** (以 95 無鉛汽油為例, 目前油價為 34.6 元, 上漲後為 38.1 元),

請問您旅遊或訪友時是否會繼續以本車作為主要交通工具?

①會

②偶爾不騎本車, 平均一週幾天不騎車通勤: ①1天 ②2天 ③3天 ④4天 ⑤5天 ⑥6天

請問您不騎本車時將主要改用(請單選):

①步行 ②腳踏車 ③捷運 ④火車高鐵 ⑤公車 ⑥計程車 ⑦汽車 ⑧其他\_\_\_\_\_

③完全不騎本車, 請問您通勤上班(學)時將主要改成(請單選):

①步行 ②腳踏車 ③捷運 ④火車高鐵 ⑤公車 ⑥計程車 ⑦汽車 ⑧其他\_\_\_\_\_

(2) 若油價每公升上漲 **30%** (以 95 無鉛汽油為例, 目前油價為 34.6 元, 上漲後為 44.98 元),

請問您旅遊或訪友時是否會繼續以本車作為主要交通工具?

①會

②偶爾不騎本車, 平均一週幾天不騎車通勤: ①1天 ②2天 ③3天 ④4天 ⑤5天 ⑥6天

請問您不騎本車時將主要改用(請單選):

①步行 ②腳踏車 ③捷運 ④火車高鐵 ⑤公車 ⑥計程車 ⑦汽車 ⑧其他\_\_\_\_\_

③完全不騎本車, 請問您通勤上班(學)時將主要改用(請單選):

①步行 ②腳踏車 ③捷運 ④火車高鐵 ⑤公車 ⑥計程車 ⑦汽車 ⑧其他\_\_\_\_\_

(3) 若未來實施限制機車使用的管理策略 (但不限制汽車使用), 請問您旅遊或訪友時將主要改用(請單選)?

①步行 ②腳踏車 ③捷運 ④火車高鐵 ⑤公車 ⑥計程車 ⑦汽車 ⑧其他\_\_\_\_\_

②否

### 三、家戶基本資料 (以下過去一年均指 96 年 10 月 1 日至 97 年 9 月 30 日期間)

1. 請問您家過去一年內有無遷居: ①無 ②有, 新居住區位: \_\_\_\_\_ 縣 \_\_\_\_\_ 市

2. 請問過去一年內您家的戶長有無改變：①無 ②有，新戶長年齡：\_\_\_\_\_歲，新戶長性別：①男 ②女
3. 請問過去一年內經常居住在您家的人口數有無改變：①無 ②有，①增加\_\_\_\_\_人 ②減少\_\_\_\_\_人
4. 請問過去一年內經常居住在您家的工作人口數有無改變：①無 ②有，①增加\_\_\_\_\_人 ②減少\_\_\_\_\_人
5. 請問過去一年內經常居住在您家中且未滿十八歲的人口數有無改變：①無 ②有，①增加\_\_\_\_\_人 ②減少\_\_\_\_\_人
6. 請問過去一年內經常居住在您家中且六十五歲以上的人口數有無改變：①無 ②有，①增加\_\_\_\_\_人 ②減少\_\_\_\_\_人
7. 請問過去一年內您家戶中持有自用小客車或機踏車的數量有無改變：  
①無  
②有，自用小客車：①不變 ②增加\_\_\_\_\_輛 ③減少\_\_\_\_\_輛  
 機 車：①不變 ②增加\_\_\_\_\_輛 ③減少\_\_\_\_\_輛  
 自 行 車：①不變 ②增加\_\_\_\_\_輛 ③減少\_\_\_\_\_輛
8. 請問過去一年內您家戶中持有小汽車或機車的駕照數有無改變：  
①無  
②有，小汽車：①不變 ②增加\_\_\_\_\_張 ③減少\_\_\_\_\_張  
 機 車：①不變 ②增加\_\_\_\_\_張 ③減少\_\_\_\_\_張
10. 請問過去一年內您由家中到大眾運輸場站（公車站牌、捷運站或鐵路車站）最近的步行距離有無改變？  
①無  
②有，最近的步行距離為：①0~100公尺 ②101~200公尺 ③201~300公尺 ④301~400公尺 ⑤401~500公尺  
⑥501~600公尺 ⑦601~700公尺 ⑧701~800公尺 ⑨801~900公尺 ⑩901~1,000公尺  
⑪1,001公尺以上，約\_\_\_\_\_公尺
11. 請問您家中過去一年內，車輛的買賣、報廢情形：
- (3) 有無買賣或報廢汽車？  
①無  
②有，請回答下列兩小題  
 (a) ①報廢\_\_\_\_\_輛，排氣量：\_\_\_\_\_（如：1500c.c.） ②賣車\_\_\_\_\_輛，排氣量：\_\_\_\_\_  
 請問您汰換汽車的原因為何？①車齡過高 ②經常故障 ③車輛使用成本過高 ④車輛空間及座位不足  
⑤通勤距離增加 ⑥通勤距離縮短 ⑦其他\_\_\_\_\_。  
 (b) ①購買新車\_\_\_\_\_輛，排氣量：\_\_\_\_\_ ②購買中古車\_\_\_\_\_輛，排氣量：\_\_\_\_\_  
 請問您購買汽車的原因為何？①您所得增加 ②換較省使用成本的車輛 ③需較大的車內空間  
④喜愛新購車輛之車輛性能或外型 ⑤通勤距離增加  
⑥其他\_\_\_\_\_。
- (4) 有無買賣或報廢機車？  
①無  
②有，請回答下列兩小題  
 (a) ①報廢\_\_\_\_\_輛，排氣量：\_\_\_\_\_（如：125c.c.） ②賣車\_\_\_\_\_輛，排氣量：\_\_\_\_\_  
 請問您汰換機車的原因為何？①車齡過高 ②經常故障 ③車輛使用成本過高 ④車輛空間及座位不足  
⑤通勤距離增加 ⑥其他\_\_\_\_\_。  
 (b) ①購買新車\_\_\_\_\_輛，排氣量：\_\_\_\_\_ ②購買中古車\_\_\_\_\_輛，排氣量：\_\_\_\_\_  
 請問您購買機車的原因為何？①您所得增加 ②欲換較省成本的機車 ③喜愛新購車輛之車輛性能或外型  
④通勤距離增加 ⑤其他\_\_\_\_\_。
12. 請問您過去一年內平均個人月收入有無改變：  
①無  
②有，平均個人月收入 ①增加約\_\_\_\_\_元 ②減少約\_\_\_\_\_元
13. 請問您過去一年內平均家戶月收入有無改變：

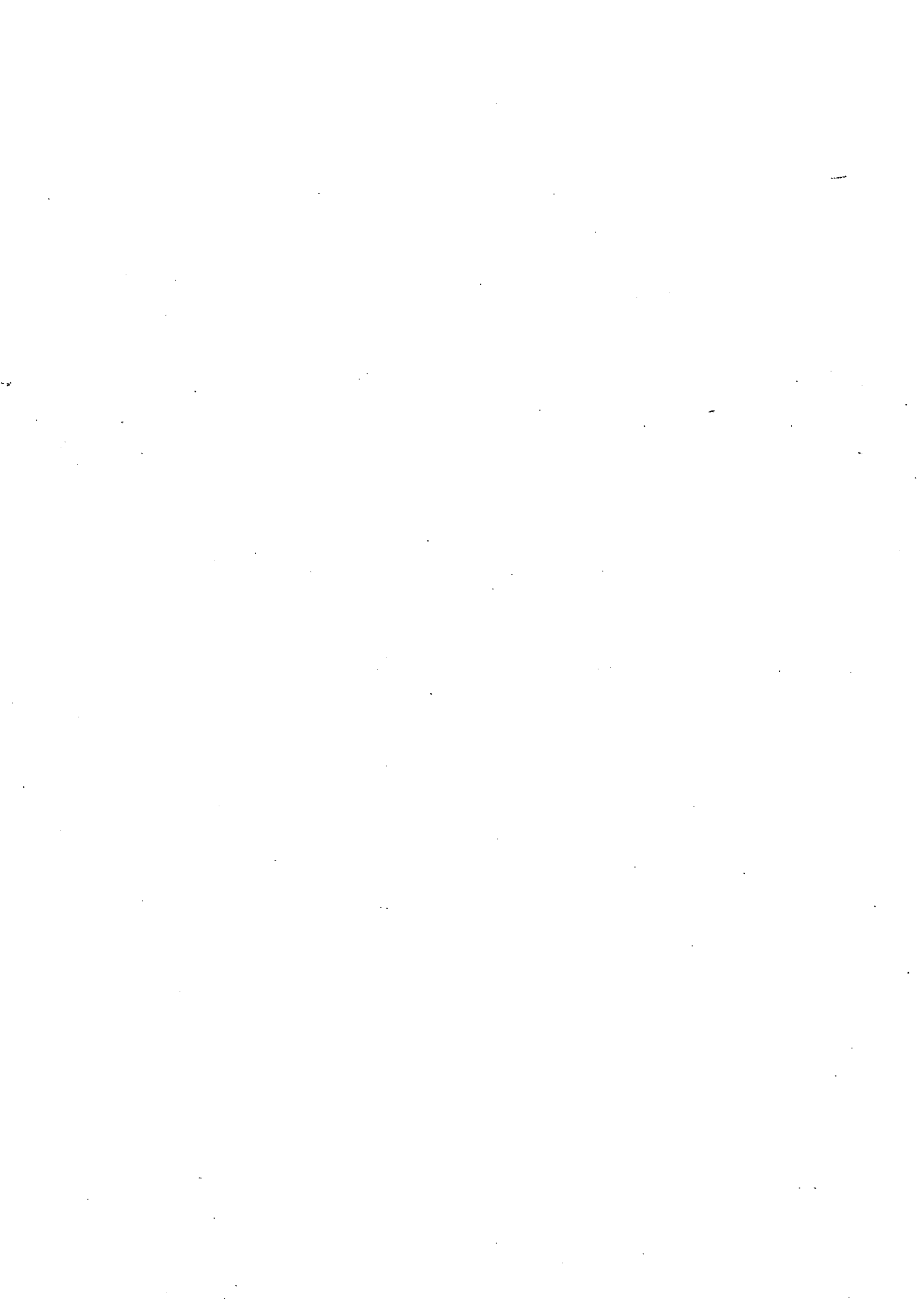
① 無

② 有，平均家戶月收入  ① 增加約 \_\_\_\_\_ 元  ② 減少約 \_\_\_\_\_ 元

本問卷到此結束，感謝您撥冗填寫

(為力求保密，本問卷調查特委託中華電信公司回收集整，請您將本問卷反摺黏貼後免貼郵票，寄回中華電信)





## 附錄 8 汽車家戶擴大及重點調查問卷內容

投遞地址：

姓 名：

編 號：003261

中華電信股份有限公司 緘

### 【汽車問卷調查(A)】

問卷編號及車牌號碼：003261 AK-0923

敬啟者您好：

- 一、恭喜您！我們從國內 6 百多萬汽車車籍資料中隨機抽中您，邀請您接受問卷調查。煩請您撥冗填寫下列問項，您的寶貴意見將作為未來政府推動節約能源與環保政策之重要依據。為感謝您撥冗填寫，若您填答完整且在期限內回函者，就可參與抽獎活動。**頭獎：2 台捷安特折疊式自行車（型號：MR4F）、貳獎：60 台捷安特折疊式自行車（型號：FD806）（或等值商品）**。本抽獎活動將於民國 97 年 10 月 15 日在交通部運輸研究所公開舉行。
- 二、本問卷調查旨在了解國內家戶汽車之持有與使用行為，您填答的資料，僅供整體統計與分析之用，絕不個別公布或作為其他用途，並嚴加保密，敬請放心填答。
- 三、本問卷以您府上汽車（車牌號碼如下方所列，以下簡稱**本車**）作為調查對象，並請由**本車之最常使用人**依本車特性加以填寫。
- 四、本問卷務請於民國 97 年 9 月 30 日前填寫完畢，反摺後利用廣告回郵（免貼郵票）寄回，以利後續抽獎作業之進行。
- 五、本問卷調查的相關資訊請參閱交通部運輸研究所網頁(<http://www.iot.gov.tw/mp.asp>)及交通大學交通運輸研究所網頁(<http://www.itt.nctu.edu.tw/chinese/>)之最新消息公佈欄，歡迎上網查詢。

敬祝

闔家平安 萬事如意

交通部運輸研究所

交通大學交通運輸研究所 敬啟

#### 一、車輛使用狀況調查（請以問卷開頭處所列車牌號碼之車輛作為填寫對象，以下簡稱本車）

1. 本車出廠年份：民國\_\_\_\_\_年（請參考您的汽車行車執照）
2. 本車購買時間：民國\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月
3. 本車當初購買的價格為：\_\_\_\_\_萬元

4. 本車的排氣量 (cc; 立方公分): \_\_\_\_\_ (請參考您的汽車行車執照)
5. 本車的燃油種類: ①92 無鉛汽油 ②95 無鉛汽油 ③98 無鉛汽油 ④柴油 ⑤電力 ⑥液化石油(天然氣)  
⑦油電混合 ⑧其他 \_\_\_\_\_
6. 本車登記地區為: \_\_\_\_\_ 縣 \_\_\_\_\_ 市
7. 本車主要行駛區域是否和它登記縣市相同?  
①是 ②否, 主要行駛區域為: \_\_\_\_\_ 縣 \_\_\_\_\_ 市
8. 本車車型為: ①轎車 ②休旅車 ③吉普車 ④跑車 ⑤廂型車 ⑥其他 \_\_\_\_\_
9. 本車平均每年行駛公里數為: \_\_\_\_\_ 公里。若為一年內新車請填答平均每月行駛公里數為: \_\_\_\_\_ 公里
10. 本車現在的總行駛公里數為: \_\_\_\_\_ 公里 (請參考您的車內里程表)
11. 本車平均每公升油料約可行駛幾公里 (即燃油效率):  
(1) 行駛於高速公路時, ①未滿 5 公里 ②5~未滿 10 公里 ③10~未滿 15 公里 ④15~未滿 20 公里 ⑤20~未滿 25 公里  
⑥25~未滿 30 公里 ⑦30 公里以上, 請填 \_\_\_\_\_ 公里  
(2) 行駛於市區道路時, ①未滿 5 公里 ②5~未滿 10 公里 ③10~未滿 15 公里 ④15~未滿 20 公里 ⑤20~未滿 25 公里  
⑥25~未滿 30 公里 ⑦30 公里以上, 請填 \_\_\_\_\_ 公里
12. 本車於過去一年中所花費的成本:  
(1) 行駛多少公里進廠保養: \_\_\_\_\_ 公里; 平均每次保養維修費: \_\_\_\_\_ 元  
(2) 平均每月加油費用: \_\_\_\_\_ 元 (3) 平均每月停車費用: \_\_\_\_\_ 元  
(4) 平均每月通行費用: \_\_\_\_\_ 元 (5) 平均每年保險費用: \_\_\_\_\_ 元
13. 平均每週開本車通勤上班(學)的天數:  
①不必上班(學) ②不開本車通勤 ③1 天 ④2 天 ⑤3 天 ⑥4 天 ⑦5 天 ⑧6 天 ⑨7 天。  
每次通勤時, 平均來回一趟行駛 \_\_\_\_\_ 公里, 花費 \_\_\_\_\_ 分鐘。
14. 平均每週開本車旅遊或訪友的天數: ①不開本車旅遊訪友 ②1 天 ③2 天 ④3 天 ⑤4 天 ⑥5 天 ⑦6 天 ⑧7 天  
每次旅遊或訪友時, 平均來回一趟行駛 \_\_\_\_\_ 公里, 花費 \_\_\_\_\_ 分鐘。

## 二、管理策略之偏好與反應

1. 請問您平常會不會在上午尖峰時段 (7:00-9:00 am) 進入市區?

①會, 請繼續回答下列 4 小題:

(1) 請問您平均來回一趟市區大約行駛多少公里? \_\_\_\_\_ 公里, 花費 \_\_\_\_\_ 分鐘

(2) 若政府規定自用小客車尖峰時刻進入市區, 必須收取每次 20 元之進城費用, 請問您的作法是?(請單選)

①付費進入市區 ②不進入市區或改於離峰時段再開車進入市區

③改搭其他交通工具, 平均一週幾天: ①1 天 ②2 天 ③3 天 ④4 天 ⑤5 天 ⑥6 天 ⑦7 天

請問您不開本車時將主要改用(請單選):

①步行 ②自行車 ③捷運 ④台鐵高鐵 ⑤公車 ⑥計程車 ⑦機車 ⑧其他 \_\_\_\_\_

(3) 若政府規定自用小客車尖峰時刻進入市區, 必須收取每次 50 元之進城費用, 請問您的作法是?(請單選)

①付費進入市區 ②不進入市區或改於離峰時段再開車進入市區

③改搭其他交通工具, 平均一週幾天: ①1 天 ②2 天 ③3 天 ④4 天 ⑤5 天 ⑥6 天 ⑦7 天

請問您不開本車時將主要改用(請單選):

①步行 ②自行車 ③捷運 ④台鐵高鐵 ⑤公車 ⑥計程車 ⑦機車 ⑧其他 \_\_\_\_\_

(4) 如果政府規定自用小客車於尖峰時段進入市區實施高乘載管制 (需乘滿三人以上), 您的做法是?(請單選)

①付費進入市區 ②不進入市區或改於離峰時段再開車進入市區

③改搭其他交通工具, 平均一週幾天: ①1 天 ②2 天 ③3 天 ④4 天 ⑤5 天 ⑥6 天 ⑦7 天

請問您不開本車時將主要改用(請單選)：

①步行 ②自行車 ③捷運 ④台鐵高鐵 ⑤公車 ⑥計程車 ⑦機車 ⑧其他\_\_\_\_\_

⑨不會。

2.若降低大眾運輸票價(包括：公車、捷運及鐵路)，請問您會如何?請回答下列3小題：

(1)票價降低**20%**，請問您通勤上班(學)時一周內有幾天會改搭大眾運輸?

①0天(完全不考慮) ②1天 ③2天 ④3天 ⑤4天 ⑥5天 ⑦6天 ⑧7天

(2)票價降低**50%**，請問您通勤上班(學)時一周內有幾天會改搭大眾運輸?

①0天(完全不考慮) ②1天 ③2天 ④3天 ⑤4天 ⑥5天 ⑦6天 ⑧7天

(3)完全**免費**時，請問您通勤上班(學)時一周內有幾天會改搭大眾運輸?

①0天(完全不考慮) ②1天 ③2天 ④3天 ⑤4天 ⑥5天 ⑦6天 ⑧7天

3.請問您**通勤上班(學)**是否以本車作為主要交通工具?

①是，請繼續回答下列4小題：

(1)若油價每公升上漲**10%**(以95無鉛汽油為例，目前油價為36.1元，上漲後為39.7元)，

請問您通勤上班(學)時是否會繼續以本車作為主要交通工具?

①會

②偶爾不開本車，平均一週幾天**不開車**通勤：①1天 ②2天 ③3天 ④4天 ⑤5天 ⑥6天

請問您不開車時將主要改成(請單選)：

①步行 ②自行車 ③捷運 ④台鐵高鐵 ⑤公車 ⑥計程車 ⑦機車 ⑧其他\_\_\_\_\_

③完全不開本車，請問您通勤上班(學)時將主要改用(請單選)：

①步行 ②自行車 ③捷運 ④台鐵高鐵 ⑤公車 ⑥計程車 ⑦機車 ⑧其他\_\_\_\_\_

(2)若油價每公升上漲**30%**(以95無鉛汽油為例，目前油價為36.1元，上漲後為46.9元)，

請問您通勤上班(學)時是否會繼續以本車作為主要交通工具?

①會

②偶爾不開本車，平均一週幾天**不開車**通勤：①1天 ②2天 ③3天 ④4天 ⑤5天 ⑥6天

請問您不開車時將主要改成(請單選)：

①步行 ②自行車 ③捷運 ④台鐵高鐵 ⑤公車 ⑥計程車 ⑦機車 ⑧其他\_\_\_\_\_

③完全不開本車，請問您通勤上班(學)時將主要改用(請單選)：

①步行 ②自行車 ③捷運 ④台鐵高鐵 ⑤公車 ⑥計程車 ⑦機車 ⑧其他\_\_\_\_\_

(3)請問當油價上漲到多少元時，您通勤上班(學)時就會完全不使用本車?

①35~40元/公升 ②41~45元/公升 ③46~50元/公升 ④51~55元/公升 ⑤56~60元/公升

⑥60元以上，請填\_\_\_\_\_元

若不使用本車時，您主要會改成(請單選)：

①步行 ②自行車 ③捷運 ④台鐵高鐵 ⑤公車 ⑥計程車 ⑦機車 ⑧其他\_\_\_\_\_

(4)若未來實施限制汽車使用的管理策略(但限制機車使用)，請問您通勤上班(學)時將主要改成(請單選)?

①步行 ②自行車 ③捷運 ④台鐵高鐵 ⑤公車 ⑥計程車 ⑦機車 ⑧其他\_\_\_\_\_

②否

5.請問您**旅遊或訪友**時是否以本車作為主要交通工具?

(1)若油價每公升上漲**10%**(以95無鉛汽油為例，目前油價為36.1元，上漲後為39.7元)，

請問您旅遊訪友時是否會繼續以本車作為主要交通工具?

①會

②偶爾不開車，平均一週幾天**不開車**通勤：①1天 ②2天 ③3天 ④4天 ⑤5天 ⑥6天

請問您不開車時將主要改成(請單選)：

①步行 ②自行車 ③捷運 ④台鐵高鐵 ⑤公車 ⑥計程車 ⑦機車 ⑧其他\_\_\_\_\_

③完全不開本車，請問您旅遊訪友時將主要改用(請單選)：

①步行 ②自行車 ③捷運 ④台鐵高鐵 ⑤公車 ⑥計程車 ⑦機車 ⑧其他\_\_\_\_\_

(2)若油價每公升上漲 30% (以 95 無鉛汽油為例，目前油價為 36.1 元，上漲後為 46.9 元)，

請問您旅遊訪友時是否會繼續以本車作為主要交通工具？

①會

②偶爾不開本車，平均一週幾天不開車通勤：①1天 ②2天 ③3天 ④4天 ⑤5天 ⑥6天

請問您不開車時將主要改成(請單選)：

①步行 ②自行車 ③捷運 ④台鐵高鐵 ⑤公車 ⑥計程車 ⑦機車 ⑧其他\_\_\_\_\_

③完全不開本車，請問您旅遊訪友時將主要改用(請單選)：

①步行 ②自行車 ③捷運 ④台鐵高鐵 ⑤公車 ⑥計程車 ⑦機車 ⑧其他\_\_\_\_\_

(3)若未來實施限制汽車使用的管理策略 (但不限制機車使用)，請問您旅遊訪友時將主要改用(請單選)？

①步行 ②自行車 ③捷運 ④台鐵高鐵 ⑤公車 ⑥計程車 ⑦機車 ⑧其他\_\_\_\_\_

②否

6.請問在下列四個情境下，五種車輛您會選擇買那一種？(以下車輛購買條件中，(1)-(4)狀況不變，僅(5)-(7)的狀況更改。)

| 車型分類     | A                        | B                        | C                        | D                        | E                        |
|----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|          | 汽油車                      | 柴油                       | 油電混合                     | 液化石油                     | 氫燃料電池                    |
| 排氣量      | 假設與您現有之車輛相同              |                          |                          |                          |                          |
| (1)燃油效率  | 與您現有車輛相同                 | 每公升多 3-5 公里              | 每公升多 4-6 公里              | 每公升少 2-3 公里              | 每公升多 3-5 公里              |
| (2)能源價格  | 34.6 元/公升                | 31.9 元/公升                | 34.6 元/公升                | 19.9 元/公升                | 34.6 元/公升                |
| (3)維修費   | 與您現有車輛相同                 | 每萬公里 3000-5000 元         | 每萬公里 10000 元             | 每萬公里 2000-4000 元         | 每萬公里 3000-5000 元         |
| (4)污染量   | --                       | 較汽油車減少 10%               | 較汽油車減少 50%               | 較汽油車減少 30%               | 較汽油車減少 80%               |
| 情境一      |                          |                          |                          |                          |                          |
| (5)車輛差價  | --                       | 多 50 萬元                  | 多 10 萬元                  | 多 5 萬元                   | 多 100 萬元                 |
| (6)燃油可及性 | 現有加油站<br>均可加油            | 現有加油站<br>均可加油            | 僅 1/4 之加油站<br>可提供加油(電)   | 現有加油站<br>均可提供加氣服務        | 僅 1/4 之加油站<br>可提供加氫服務    |
| (7)購車補助  | --                       | --                       | 30 萬元/車                  | 5 萬元/車                   | 10 萬元/車                  |
| 選擇項目     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 情境二      |                          |                          |                          |                          |                          |
| (5)車輛差價  | --                       | 多 10 萬元                  | 多 10 萬元                  | 多 5 萬元                   | 多 30 萬元                  |
| (6)燃油可及性 | 現有加油站<br>均可加油            | 現有加油站<br>均可加油            | 現有加油站<br>均可加油(電)         | 僅 1/4 之加油站<br>可提供加氣服務    | 僅 1/4 之加油站<br>可提供加氫服務    |
| (7)購車補助  | --                       | --                       | 30 萬元/車                  | 5 萬元/車                   | 50 萬元/車                  |
| 選擇項目     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 情境三      |                          |                          |                          |                          |                          |
| (5)車輛差價  | --                       | 多 10 萬元                  | 多 50 萬元                  | 多 5 萬元                   | 多 100 萬元                 |
| (6)燃油可及性 | 現有加油站<br>均可加油            | 現有加油站<br>均可加油            | 僅 1/4 之加油站<br>可提供加油(電)   | 現有加油站<br>均可提供加氣服務        | 現有加油站<br>均可提供加氫服務        |
| (7)購車補助  | --                       | --                       | 10 萬元/車                  | 5 萬元/車                   | 50 萬元/車                  |
| 選擇項目     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| 情境四      |                          |                          |                          |                          |                          |
|----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| (5)車輛差價  | -                        | 多 10 萬元                  | 多 10 萬元                  | 多 5 萬元                   | 多 30 萬元                  |
| (6)燃油可及性 | 現有加油站<br>均可加油            | 現有加油站<br>均可加油            | 現有加油站<br>均可加油(電)         | 現有加油站<br>均可提供加氣服務        | 現有加油站<br>均可提供加氣服務        |
| (7)購車補助  | -                        | -                        | 10 萬元/車                  | 5 萬元/車                   | 10 萬元/車                  |
| 選擇項目     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

### 三、家戶基本資料

9. 居住區位：\_\_\_\_\_縣\_\_\_\_\_市
10. 戶長年齡：\_\_\_\_\_歲
11. 戶長性別：①男 ②女
12. 經常居住在家之總人口數：\_\_\_\_\_人
13. 經常居住在家之工作人口數：\_\_\_\_\_人
14. 經常居住在家中且未滿十八歲之人口數：\_\_\_\_\_人
15. 經常居住在家中且六十五歲以上之人口數：\_\_\_\_\_人
16. 平均家戶月所得：①未滿 5 萬 ②5~未滿 10 萬 ③10~未滿 15 萬 ④15~未滿 20 萬  
⑤20~未滿 25 萬 ⑥25~未滿 30 萬 ⑦30 萬以上，請填約\_\_\_\_\_萬元。
17. 家戶持有自用小客車與機踏車的數量：自用小客車：\_\_\_\_\_輛；機車：\_\_\_\_\_輛；自行車：\_\_\_\_\_輛
18. 家戶持有小汽車與機車的駕照數：小汽車：\_\_\_\_\_張；機車：\_\_\_\_\_張
19. 您由家中到大眾運輸場站（公車站牌、捷運站或鐵路車站）最近的步行距離為？  
①0~100 公尺 ②101~200 公尺 ③201~300 公尺 ④301~400 公尺 ⑤401~500 公尺 ⑥501 公尺~600 公尺  
⑦601 公尺~700 公尺 ⑧701 公尺~800 公尺 ⑨801 公尺~900 公尺 ⑩901~1,000 公尺 ⑪ 1,001 公尺以上，約\_\_\_\_\_公尺
12. 請問您家中過去一年內，車輛的買賣、報廢情形：
- (5) 有無買賣或報廢汽車？  
①無 ②有，請回答下列 2 小題
- (a) ①報廢\_\_\_\_\_輛，排氣量：\_\_\_\_\_（如：1500c.c.） ②賣車\_\_\_\_\_輛，排氣量：\_\_\_\_\_
- 請問您汰換汽車的原因為何？①車齡過高 ②經常故障 ③車輛使用成本過高 ④車輛空間及座位不足  
⑤通勤距離增加 ⑥通勤距離縮短 ⑦其他\_\_\_\_\_。
- (b) ①購買新車\_\_\_\_\_輛，排氣量：\_\_\_\_\_ ②購買中古車\_\_\_\_\_輛，排氣量：\_\_\_\_\_
- 請問您購買汽車的原因為何？①您所得增加 ②換較省使用成本的車輛 ③需較大的車內空間  
④喜愛新購車輛之車輛性能或外型 ⑤通勤距離增加  
⑥其他\_\_\_\_\_。
- (6) 有無買賣或報廢機車？  
①無 ②有，請回答下列 2 小題
- (a) ①報廢\_\_\_\_\_輛，排氣量：\_\_\_\_\_（如：125c.c.） ②賣車\_\_\_\_\_輛，排氣量：\_\_\_\_\_
- 請問您汰換機車的原因為何？①車齡過高 ②經常故障 ③車輛使用成本過高 ④車輛空間及座位不足  
⑤通勤距離增加 ⑥其他\_\_\_\_\_。
- (b) ①購買新車\_\_\_\_\_輛，排氣量：\_\_\_\_\_ ②購買中古車\_\_\_\_\_輛，排氣量：\_\_\_\_\_
- 請問您購買機車的原因為何？①您所得增加 ②欲換較省成本的機車 ③喜愛新購車輛之車輛性能或外型

④通勤距離增加 ⑤其他

**四、主要駕駛人之相關資料 (請填寫家中最常使用本車之駕駛人資料)**

1. 性別：①男 ②女
  2. 年齡：\_\_\_\_\_歲
  3. 職業：①軍公教 ②工 ③商/服務 ④農林漁牧 ⑤學生 ⑥無 ⑦其他\_\_\_\_\_。
  4. 教育程度：①國小以下 ②國中 ③高中職 ④大專 ⑤碩士 ⑥博士
  5. 平均個人月收入：①未滿 2 萬 ②2~未滿 4 萬 ③4~未滿 6 萬 ④6~未滿 8 萬 ⑤8~未滿 10 萬  
⑥10~未滿 12 萬 ⑦12 萬以上，請填約\_\_\_\_\_萬元
  6. 您主要是以何種交通工具上班(學) (請單選)：①不必上班(學) ②步行 ③汽車 ④機車 ⑤自行車  
⑥公車 ⑦捷運 ⑧台鐵高鐵 ⑨計程車 ⑩航空
- 您平均來回一趟花費多少時間自家中出發到達目的地？\_\_\_\_\_分鐘

本問卷到此結束，感謝您撥冗填寫

(為力求保密，本問卷調查特委託中華電信公司回收彙整，請您將本問卷反摺黏貼後免貼郵票，寄回中華電信)

## 附錄 9 機車家戶擴大及重點調查問卷內容

投遞地址：

姓 名：

編 號：003261

中華電信股份有限公司 緘

### 【機車問卷調查】

問卷編號及車牌號碼：003261 KEF-923

敬啟者您好：

- 一、恭喜您！我們從國內 1 千多萬機車車籍資料中隨機抽中您，邀請您接受問卷調查。煩請您撥冗填寫下列問項，您的寶貴意見將作為未來政府推動節約能源與環保政策之重要依據。為感謝您撥冗填寫，若您填答完整且在期限內回函者，就可參與抽獎活動。頭獎：2 台捷安特折疊式自行車（型號：MR4F）、貳獎：60 台捷安特折疊式自行車（型號：FD806）（或等值商品）。本抽獎活動將於民國 97 年 10 月 15 日在交通部運輸研究所公開舉行。
- 二、本問卷調查旨在了解國內家戶機車之持有與使用行為，您填答的資料，僅供整體統計與分析之用，絕不個別公布或作為其他用途，並嚴加保密，敬請放心填答。
- 三、本問卷以您府上機車（車牌號碼如下方所列，以下簡稱本車）作為調查對象，並請由本車之最常使用人依本車特性加以填寫。
- 四、本問卷務請於民國 97 年 9 月 30 日前填寫完畢，反摺後利用廣告回郵（免貼郵票）寄回，以利後續抽獎作業之進行。
- 五、本問卷調查的相關資訊請參閱交通部運輸研究所網頁(<http://www.iot.gov.tw/mp.asp>)及交通大學交通運輸研究所網頁(<http://www.itt.nctu.edu.tw/chinese/>)之最新消息公佈欄，歡迎上網查詢。或來電交通大學台北校區 02-23494966 何小姐查詢。

敬祝

闔家平安 萬事如意

交通部運輸研究所

交通大學交通運輸研究所 敬

啟

#### 一、車輛使用狀況調查（請以問卷開頭處所列車牌號碼之車輛作為填寫對象，以下簡稱本車）

1. 本車出廠年份：民國\_\_\_\_\_年（請參考您的機車行車執照）
2. 本車購買時間：民國\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月



- 3.本車當初購買的價格為：\_\_\_\_\_萬元
- 4.本車的排氣量(cc；立方公分)：\_\_\_\_\_ (請參考您的機車行車執照)
- 5.本車的燃油種類：①92 無鉛汽油 ②95 無鉛汽油 ③98 無鉛汽油 ④柴油 ⑤電力 ⑥液化石油(天然氣)  
⑦油電混合 ⑧其他\_\_\_\_\_
- 6.本車登記地區為：\_\_\_\_\_縣\_\_\_\_\_市。
- 7.本車主要行駛區域是否和它登記縣市相同？  
①是 ②否，主要行駛區域為：\_\_\_\_\_縣\_\_\_\_\_市
- 8.本車平均每年行駛公里數為：\_\_\_\_\_公里。**若為一年內新車請填答平均每月行駛公里數為：**  
\_\_\_\_\_公里

- 9.本車現在的總行駛公里數為：\_\_\_\_\_公里 (請參考您的車內里程表)
- 10.本車平均每公升油料約可行駛幾公里 (即燃油效率)：  
①未滿 15 公里 ②15~未滿 25 公里 ③25~未滿 35 公里 ④35~未滿 45 公里 ⑤45~未滿 55 公里  
⑥ 55 公里以上，請填\_\_\_\_\_公里

II.本車於過去一年中所花費的成本：

- (1)行駛多少公里進廠保養：\_\_\_\_\_公里；平均**每次**保養維修費：\_\_\_\_\_元
- (2)平均**每月**加油費用：\_\_\_\_\_元
- (3)平均**每月**停車費用：\_\_\_\_\_元
- (4)平均**每月**通行費用：\_\_\_\_\_元
- (5)平均**每年**保險費用：\_\_\_\_\_元

12.平均每週開本車通勤上班(學)的天數：

- ①不必上班(學) ②不開本車通勤 ③1天 ④2天 ⑤3天 ⑥4天 ⑦5天 ⑧6天 ⑨7天。  
每次通勤時，平均來回一趟行駛\_\_\_\_\_公里，花費\_\_\_\_\_分鐘

13.平均每週開本車旅遊或訪友的天數：①不開本車旅遊訪友 ②1天 ③2天 ④3天 ⑤4天 ⑥5天 ⑦6天 ⑧7天  
每次旅遊或訪友時，平均來回一趟行駛\_\_\_\_\_公里，花費\_\_\_\_\_分鐘

## 二、管理策略之偏好與反應

1.請問您平常會不會在上午尖峰時段(7:00-9:00 am)進入市區？

①會，請繼續回答下列3小題：

(1)請問您平均來回一趟市區大約行駛多少公里？\_\_\_\_\_公里，花費\_\_\_\_\_分鐘

(2)若政府規定機車於尖峰時刻進入市區，必須收取每次 20 元之進城費用，請問您的作法是？(請單選)

①付費進入市區 ②不進入市區或改於離峰時段再騎車進入市區

③改搭其他交通工具，平均一週幾天**不騎車**通勤：①1天 ②2天 ③3天 ④4天 ⑤5天 ⑥6天 ⑦7天

請問您不騎本車時將主要改用(請單選)：

①步行 ②自行車 ③捷運 ④台鐵高鐵 ⑤公車 ⑥計程車 ⑦其他\_\_\_\_\_

(3)若政府規定機車尖峰時刻進入市區，必須收取每次 50 元之進城費用，請問您的作法是？(請單選)

①付費進入市區 ②不進入市區或改於離峰時段再騎車進入市區

③改搭其他交通工具，平均一週幾天**不騎車**通勤：①1天 ②2天 ③3天 ④4天 ⑤5天 ⑥6天 ⑦7天

請問您不騎本車時將主要改用(請單選)：

①步行 ②自行車 ③捷運 ④台鐵高鐵 ⑤公車 ⑥計程車 ⑦其他\_\_\_\_\_

②不會。

2.若降低大眾運輸票價(包括：公車、捷運及鐵路)，請問您會如何？請回答下列2小題：

(1)票價降低 20%，請問您通勤上班(學)時一周內有幾天會改搭大眾運輸？

①0天(完全不考慮) ②1天 ③2天 ④3天 ⑤4天 ⑥5天 ⑦6天 ⑧7天

(2) 票價降低 **50%**，請問您通勤上班(學)時一周內有幾天會改搭大眾運輸？

0 天(完全不考慮)  1 天  2 天  3 天  4 天  5 天  6 天  7 天

(3) 若搭乘大眾運輸完全**免費**時，請問您通勤上班(學)時一周內有幾天會改搭大眾運輸？

0 天(完全不考慮)  1 天  2 天  3 天  4 天  5 天  6 天  7 天

3. 請問您**通勤上班(學)**是否以本車作為主要交通工具？

1 是，請繼續回答下列四小題：

(1) 若油價每公升上漲 **10%** (以 95 無鉛汽油為例，目前油價為 36.1 元，上漲後為 39.7 元)，

請問您通勤上班(學)時是否會繼續以本車作為主要交通工具？

1 會

2 偶爾不騎本車，平均一週幾天**不騎車**通勤： 1 天  2 天  3 天  4 天  5 天  6 天

請問您不騎機車時將主要改用(請單選)：

1 步行  2 自行車  3 捷運  4 火車高鐵  5 公車  6 計程車  7 汽車  8 其他\_\_\_\_\_

3 完全不騎本車，請問您通勤上班(學)時將主要改用(請單選)：

1 步行  2 自行車  3 捷運  4 火車高鐵  5 公車  6 計程車  7 汽車  8 其他\_\_\_\_\_

(2) 若油價每公升上漲 **30%** (以 95 無鉛汽油為例，目前油價為 36.1 元，上漲後為 46.9 元)，

請問您通勤上班(學)時是否會繼續以本車作為主要交通工具？

1 會

2 偶爾不騎本車，平均一週幾天**不騎車**通勤： 1 天  2 天  3 天  4 天  5 天  6 天

請問您不騎本車時將主要改用(請單選)：

1 步行  2 自行車  3 捷運  4 火車高鐵  5 公車  6 計程車  7 汽車  8 其他\_\_\_\_\_

3 完全不騎本車，請問您通勤上班(學)時將主要改用(請單選)：

1 步行  2 自行車  3 捷運  4 火車高鐵  5 公車  6 計程車  7 汽車  8 其他\_\_\_\_\_

(3) 請問當油價上漲到多少元時，您通勤上班(學)時就會完全不使用本車？

1 35~40 元/公升  2 41~45 元/公升  3 46~50 元/公升  4 51~55 元/公升  5 56~60 元/公升

6 60 元以上，請填\_\_\_\_\_元

若不使用本車時，您主要會改成(請單選)：

1 步行  2 自行車  3 捷運  4 火車高鐵  5 公車  6 計程車  7 汽車  8 其他\_\_\_\_\_

(4) 若未來實施限制機車使用的管理策略 (但不限制汽車使用)，請問您通勤上班(學)時將主要改用(請單選)？

1 步行  2 自行車  3 捷運  4 火車高鐵  5 公車  6 計程車  7 汽車  8 其他\_\_\_\_\_

2 否

5. 請問您**旅遊或訪友**時是否以本車作為主要交通工具？

(1) 若油價每公升上漲 **10%** (以 95 無鉛汽油為例，目前油價為 36.1 元，上漲後為 39.7 元)，

請問您旅遊訪友時是否會繼續以本車作為主要交通工具？

1 會

2 偶爾不騎本車，平均一週幾天**不騎車**旅遊訪友： 1 天  2 天  3 天  4 天  5 天  6 天

請問您不騎本車時將主要改用(請單選)：

1 步行  2 自行車  3 捷運  4 火車高鐵  5 公車  6 計程車  7 汽車  8 其他\_\_\_\_\_

3 完全不騎本車，請問您旅遊訪友時將主要改用(請單選)：

1 步行  2 自行車  3 捷運  4 火車高鐵  5 公車  6 計程車  7 汽車  8 其他\_\_\_\_\_

(2) 若油價每公升上漲 **30%** (以 95 無鉛汽油為例，目前油價為 36.1 元，上漲後為 46.9 元)，

請問您旅遊訪友時是否會繼續以本車作為主要交通工具？

1 會

2 偶爾不騎本車，平均一週幾天**不騎車**通勤： 1 天  2 天  3 天  4 天  5 天  6 天

請問您不騎本車時將主要改用(請單選)：

①步行 ②自行車 ③捷運 ④火車高鐵 ⑤公車 ⑥計程車 ⑦汽車 ⑧其他\_\_\_\_\_

⑨完全不騎本車，請問您旅遊訪友時將主要改用(請單選)：

①步行 ②自行車 ③捷運 ④火車高鐵 ⑤公車 ⑥計程車 ⑦汽車 ⑧其他\_\_\_\_\_

(3)若未來實施限制機車使用的管理策略(但不限制汽車使用)，請問您旅遊訪友時將主要改用(請單選)？

①步行 ②自行車 ③捷運 ④火車高鐵 ⑤公車 ⑥計程車 ⑦汽車 ⑧其他\_\_\_\_\_

⑨否

6.請問在下列四個購買情境之下，五種車輛您會選擇購買何種車輛？(以下車輛購買條件中，(1)~(4)狀況不變，僅(5)~(7)的狀況更改。)

| 車型分類    | 汽油車         | 電力                 | 氫燃料電池                  |
|---------|-------------|--------------------|------------------------|
| (1)能源價格 | 34.6 元/公升   | 1 度電 3 元           | 34.6 元/公升              |
| (2)燃油效率 | 假設與您現有之車輛相同 | 0.2 元/公里           | 每公升較汽油機車<br>多行駛 3-5 公里 |
| (3)維修費用 | 假設與您現有之車輛相同 | 12,000 元/年 (換電池費用) | 12,000 元/年 (換電池費用)     |
| (4)車輛價格 | 假設與您現有之車輛相同 | 假設與您現有之車輛相同        | 假設與您現有之車輛相同            |

情境一

|          |                          |   |                          |
|----------|--------------------------|---|--------------------------|
| (5)燃油可及性 | 現有加油站均可加油                | 有 110V 插頭處即可充電<br>(充滿約需 2-3 度電，耗時 5 小時) | 現有加油站數<br>均可提供加氫服務       |
| (6)續航力   | --                       | 每次充滿電可連續行駛 50 公里                        | 假設與您現有之車輛相同              |
| (7)購車補助  | --                       | 1 萬元/車                                  | 1 萬元/車                   |
| 請勾選一項：   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> |

情境二

|          |                          |   |                          |
|----------|--------------------------|---|--------------------------|
| (5)燃油可及性 | 現有加油站均可加油                | 有 110V 插頭處即可充電<br>(充滿約需 2-3 度電，耗時 5 小時) | 現有加油站數<br>均可提供加氫服務       |
| (6)續航力   | --                       | 每次充滿電可連續行駛 75 公里                        | 假設與您現有之車輛相同              |
| (7)購車補助  | --                       | 2 萬元/車                                  | 2 萬元/車                   |
| 請勾選一項：   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> |

情境三

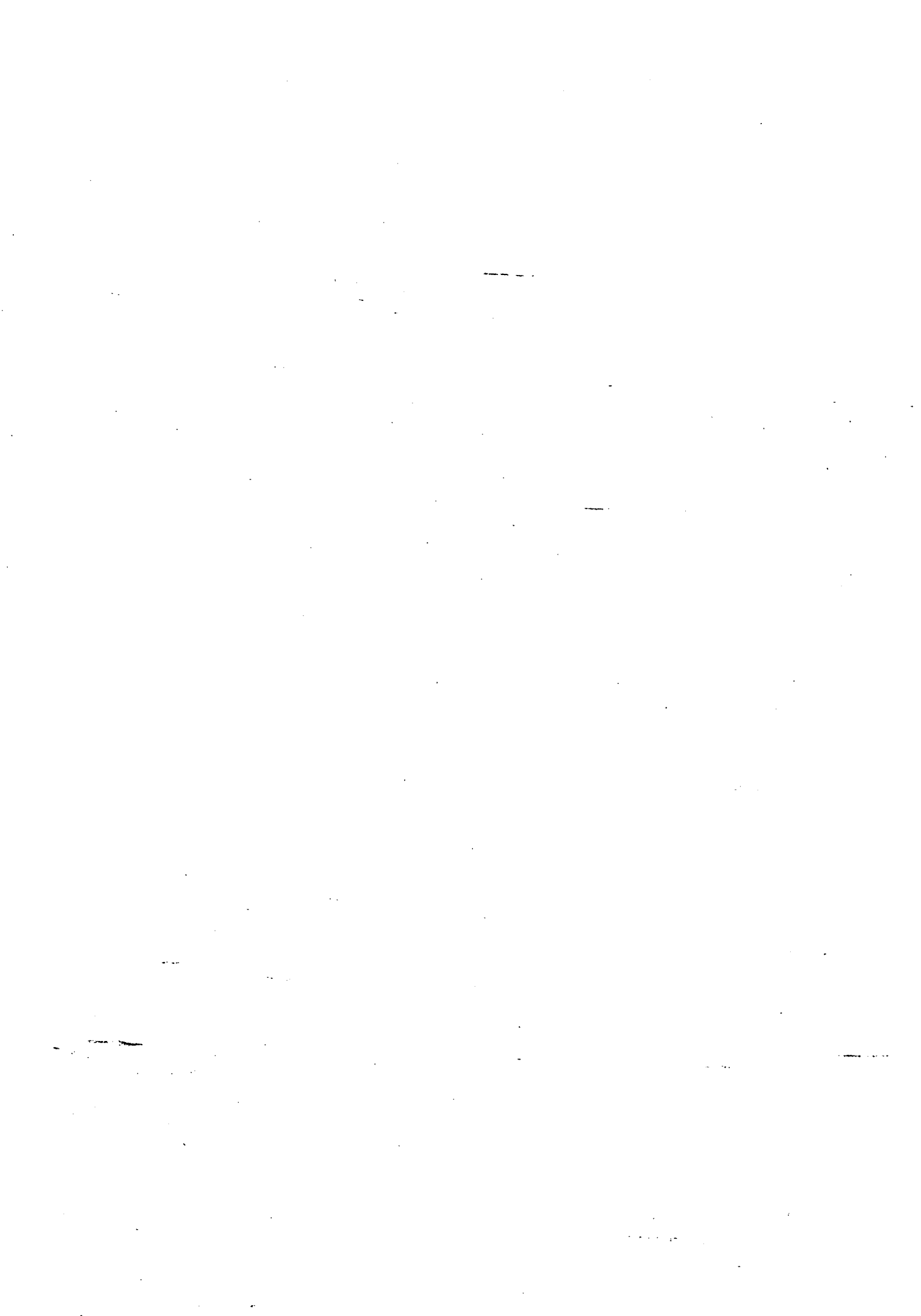
|          |                          |   |                          |
|----------|--------------------------|---|--------------------------|
| (5)燃油可及性 | 現有加油站均可加油                | 有 110V 插頭處即可充電<br>(充滿約需 2-3 度電，耗時 5 小時) | 現有加油站數<br>均可提供加氫服務       |
| (6)續航力   | --                       | 每次充滿電可連續行駛 100 公里                       | 假設與您現有之車輛相同              |
| (7)購車補助  | --                       | 3 萬元/車                                  | 3 萬元/車                   |
| 請勾選一項：   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> |

### 三、家戶基本資料

20. 居住區位：\_\_\_\_\_縣/\_\_\_\_\_市
21. 戶長年齡：\_\_\_\_\_歲
22. 戶長性別：①男 ②女
23. 經常居住在家之總人口數：\_\_\_\_\_人
24. 經常居住在家之工作人口數：\_\_\_\_\_人
25. 經常居住在家中且未滿十八歲之人口數：\_\_\_\_\_人
26. 經常居住在家中且六十五歲以上之人口數：\_\_\_\_\_人
27. 平均家戶月所得：①未滿 5 萬 ②5~未滿 10 萬 ③10~未滿 15 萬 ④15~未滿 20 萬  
⑤20~未滿 25 萬 ⑥25~未滿 30 萬 ⑦30 萬以上，請填約\_\_\_\_\_萬元。
28. 家戶持有自用小客車與機踏車的數量：自用小客車：\_\_\_\_\_輛；機車：\_\_\_\_\_輛；自行車：\_\_\_\_\_輛
29. 家戶持有小汽車與機車的駕照數：小汽車：\_\_\_\_\_張；機車：\_\_\_\_\_張
30. 您由家中到大眾運輸場站（公車站牌、捷運站或鐵路車站）最近的步行距離為？  
①0~100 公尺 ②101~200 公尺 ③201~300 公尺 ④301~400 公尺 ⑤401~500 公尺 ⑥501 公尺~600 公尺  
⑦601 公尺~700 公尺 ⑧701 公尺~800 公尺 ⑨801 公尺~900 公尺 ⑩901~1,000 公尺 ⑪ 1,001 公尺以上，約\_\_\_\_\_公尺
12. 請問您家中過去一年內，車輛的買賣、報廢情形：
- (7) 有無買賣或報廢汽車？
- ①無
- ②有，請回答下列兩小題
- (a) ①報廢\_\_\_\_\_輛，排氣量：\_\_\_\_\_（如:1500c.c.） ②賣車\_\_\_\_\_輛，排氣量：\_\_\_\_\_
- 請問您汰換汽車的原因為何？ ①車齡過高 ②經常故障 ③車輛使用成本過高 ④車輛空間及座位不足  
⑤通勤距離增加 ⑥通勤距離縮短 ⑦其他\_\_\_\_\_。
- (b) ①購買新車\_\_\_\_\_輛，排氣量：\_\_\_\_\_ ②購買中古車\_\_\_\_\_輛，排氣量：\_\_\_\_\_
- 請問您購買汽車的原因為何？ ①您所得增加 ②換較省使用成本的車輛 ③需較大的車內空間  
④喜愛新購車輛之車輛性能或外型 ⑤通勤距離增加  
⑥其他\_\_\_\_\_。
- (8) 有無買賣或報廢機車？
- ①無
- ②有，請回答下列兩小題
- (a) ①報廢\_\_\_\_\_輛，排氣量：\_\_\_\_\_（如:125c.c.） ②賣車\_\_\_\_\_輛，排氣量：\_\_\_\_\_
- 請問您汰換機車的原因為何？ ①車齡過高 ②經常故障 ③車輛使用成本過高 ④車輛空間及座位不足  
⑤通勤距離增加 ⑥其他\_\_\_\_\_。
- (b) ①購買新車\_\_\_\_\_輛，排氣量：\_\_\_\_\_ ②購買中古車\_\_\_\_\_輛，排氣量：\_\_\_\_\_
- 請問您購買機車的原因為何？ ①您所得增加 ②欲換較省成本的機車 ③喜愛新購車輛之車輛性能或外型  
④通勤距離增加 ⑤其他\_\_\_\_\_。

本問卷到此結束，感謝您撥冗填寫

（為力求保密，本問卷調查特委託中華電信公司回收彙整，請您將本問卷反摺黏貼後免貼郵票，寄回中華電信）



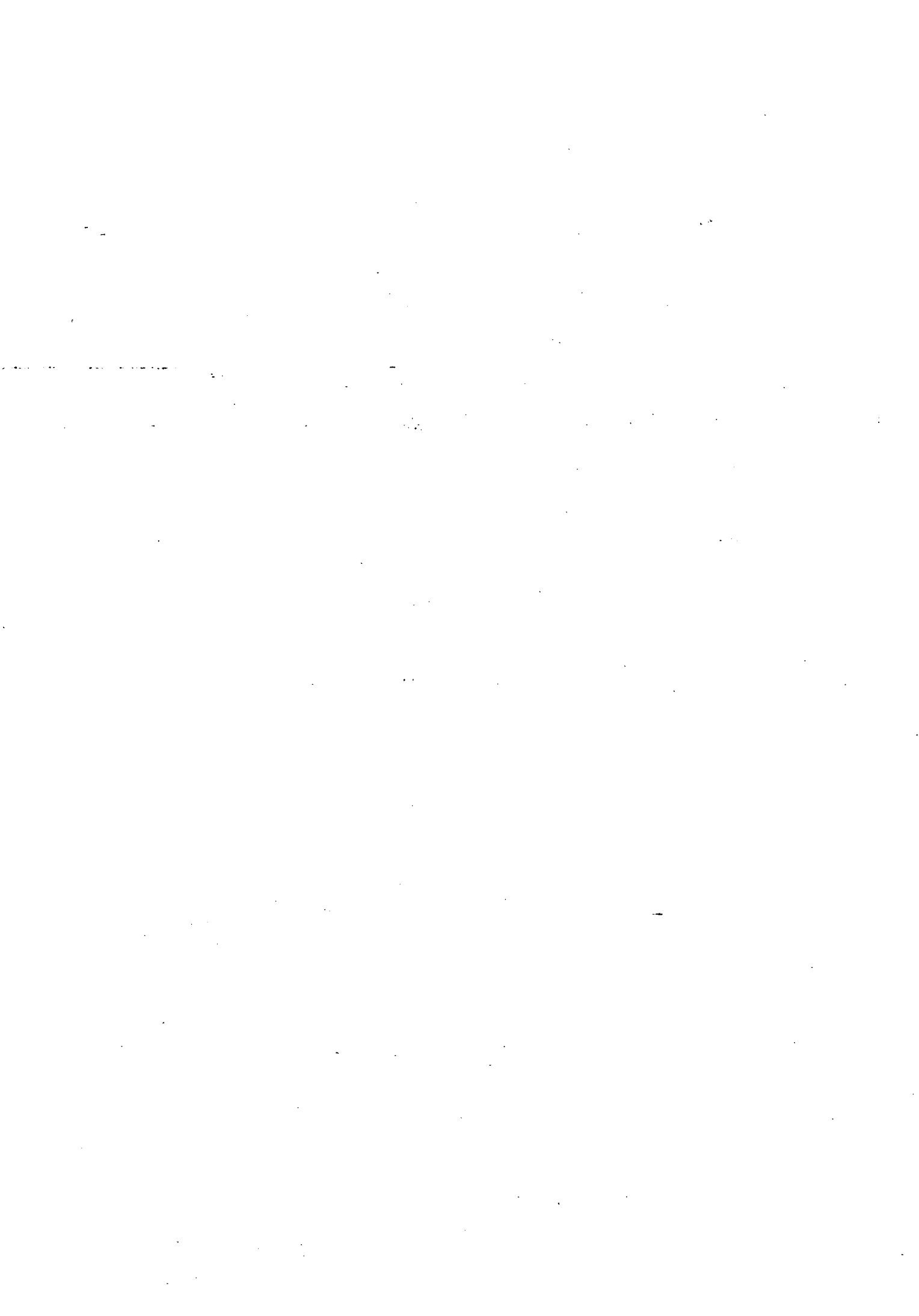
附錄 10 汽機車各車型車齡方案之污染及油耗係數值

| 車種 | 車型               | 車齡    | $NO_x$<br>(g/km) | CO<br>(g/km) | HC<br>(g/km) | $CO_2$<br>(g/km) | 燃油效率<br>(km/l) |
|----|------------------|-------|------------------|--------------|--------------|------------------|----------------|
| 汽車 | ES ≤ 1200        | Y ≤ 5 | 0.12             | 0.37         | 0.31         | 175.15           | 12.92          |
|    |                  | Y > 5 | 0.50             | 1.34         | 0.69         | 190.49           | 11.88          |
|    | 1200 < ES ≤ 1800 | Y ≤ 5 | 0.12             | 0.37         | 0.31         | 208.00           | 10.88          |
|    |                  | Y > 5 | 0.50             | 1.34         | 0.69         | 219.07           | 10.33          |
|    | 1800 < ES ≤ 2400 | Y ≤ 5 | 0.12             | 0.37         | 0.31         | 240.49           | 9.41           |
|    |                  | Y > 5 | 0.50             | 1.34         | 0.69         | 255.42           | 8.86           |
|    | ES > 2400        | Y ≤ 5 | 0.12             | 0.37         | 0.31         | 310.00           | 7.30           |
|    |                  | Y > 5 | 0.50             | 1.34         | 0.69         | 349.23           | 6.48           |
| 機車 | ES ≤ 90          | Y ≤ 3 | 0.15             | 1.23         | 0.69         | 83.60            | 27.07          |
|    |                  | Y > 3 | 0.64             | 4.20         | 2.07         | 106.75           | 21.20          |
|    | 90 < ES ≤ 125    | Y ≤ 3 | 0.15             | 1.23         | 0.69         | 87.71            | 25.80          |
|    |                  | Y > 3 | 0.64             | 4.20         | 2.07         | 111.20           | 20.35          |
|    | ES > 125         | Y ≤ 3 | 0.15             | 1.23         | 0.69         | 91.40            | 24.76          |
|    |                  | Y > 5 | 0.64             | 4.20         | 2.07         | 116.83           | 19.37          |

註：1.  $NO_x$ 、CO and HC 之污染係數係由中鼎公司以美國環保署 Mobile 軟體依國國內車種組成及排放標準所調整之 Mobile-Taiwan。

2. 燃油效率則由問卷調查結果彙整而得。

3.  $CO_2$  之排放係數則以汽油每公升排放 2,263 g  $CO_2$ ，再配合燃油效率推估而得。



附錄 11 期中及期末報告審查意見處理情形表

交通部運輸研究所合作研究計畫（具委託性質）

■期中報告審查意見處理情形表

計畫名稱：能源消耗、污染排放與車輛使用之整合關聯模式研究(2/3)

執行單位：國立交通大學

| 參與審查人員<br>及其所提之意見   | 合作研究單位<br>處理情形   | 本所計畫承辦單位<br>審查意見 |
|---|--|------------------|
| 警察大學 林大煜委員  |  |                  |
| 1. 第 1 波回收有效問卷比例約為 6.69%，預期第 2 波及第 3 波追蹤樣本的數量也會愈來愈少，要取得連續 3 年的樣本數最後可能只剩下幾百份而已。但要加入新的擴大問卷樣本，則回收的樣本型態會包含連續 3 年、連續 2 年和只做 1 年的，這些樣本所建構的模式要如何修正？處理的原則是什麼，建議明列在報告書中說明。 | 1. 有關追蹤問卷回收率遞減問題，本研究將採取三種作法予以克服。第一，本年度問卷調查將在調查 1 個月期間內，針對問卷寄抵 2 週仍未回覆之受訪者，寄發催收函（連同問卷），問卷寄抵 3 週仍未回覆者，再寄發乙次催收函（連同問卷）。第二，妥為設計抽獎獎品，以提高問卷填覆意願。本年度基於油價高漲影響，擬以折疊式自行車作為抽獎獎品。第三，本年度另增加抽樣樣本（包括擴大及重點抽樣），以作為下一年度追蹤調查之對象。 | 同意               |
| 2. 汽機車車型車齡選擇模式中，廠牌、車型、車齡及民眾的喜好可能會因為油價上漲而改變，報告書之前有提到廠牌，但後來以 c.c. 數代替，若有新的廠牌車輛出現，如何處理民眾喜好改變的問題？   | 2. 車輛廠牌因不適合作汽機車管理策略研擬之基礎，且避免選擇方案過多之問題，故在車型車齡選擇模式並未納入。至於民眾喜好之變化，即可透過模式加以預測。例如，以油價上漲為例，本模式即可預測民眾購車偏好將改為小型車及新車。   | 同意               |
| 3. 報告書 105 頁對各縣市進行群落分析，以區分主要、次要及一般城市共 3 類，在作群落分析時，可否將統計上的係數列出？而將臺北縣提升至主要都會分類的調整中，因為統計結果跟認   | 3. 本研究利用 K-means 進行群落分析，未進一步將群落分析結果，再建構判別分析（discrimination analysis）模式，故未能列出相關係數供參考。至於臺北縣因考量其環境背景與臺北市接近，故主觀改列為主要都會。而模式中雖列為同一區域型模式，但仍有二、三級產業人口比例、每人   | 同意               |



|   |  |           |
|---|--|-----------|
| <p>知的不同,這些會對研究模式分析的結果有何變動?</p>  | <p>享有道路面積,以及每人享有大眾運輸延車公里等三變數可加以區隔。此外,在進行各縣市之持有使用行為分析時,仍必須代入各該縣市之資料,故其偏誤應可大幅降低。</p>   |           |
| <p>4.報告 228 頁說明油價上升對使用運具移轉的比例,問卷所問上漲 10%的比例已和現狀不同,可否再加以調整以反映真實狀況。決策支援系統的應用範圍廣大,裡面所牽涉的變數及統計分析是否能做得很徹底?在本年內是否可優先針對油價上漲的影響及策略進行分析?</p> | <p>4.目前本報告採用之油價上漲之車主運具移轉比例係以問卷調查結果為主。未來透過追蹤問卷調查,即可比對其與實際差異之誤差。將進一步據以調整本研究所採用數據。決策支援系統將儘量納入本研究所能預測之所有管理策略,至於油價調漲,以本研究的角度(能源消耗與污染排放)觀之,是一種管理策略,而不是一個問題需要加以因應。至於其影響程度,本年度會特別加以研析。</p> | <p>同意</p> |
| <p>5.報告 16 頁,研究團隊是否已收集到其他國家車輛總體模式的飽和率,線型的狀況為何,如何鑑定可供我國使用?各國的飽和率跟民情環境有關,例如我國國民有錢跟其他國家國民有錢所優先購買的並非一致,在飽和率上的調整建議在報告書補充說明。</p>          | <p>5.有關飽和率設定問題,本研究將考量各國國情及交通環境差異,據以選擇適合我國之飽和率設定方式,並於期末報告中詳細說明。</p>   | <p>同意</p> |
| <p>主席:運安組 張開國副組長</p>  |  |           |
| <p>1.有關油價上漲的政策分析,本所亦請研究團隊進行分析提供本部參考,分析結果與一般觀察的現象很接近。等到今年度問卷回收後再進行後續模式的檢核,應會更提升模式預測的準確性。</p>   | <p>1.本研究團隊會再研商如何進行模式驗證,並納入期末報告中。</p>   | <p>同意</p> |
| <p>環保署 胡明輝委員</p>  |  |           |
| <p>1.報告第二章國內汽機車現況分析之部分資料仍使用 94 或 95 年資料,如車輛數、能源消費等資料,建議</p>   | <p>1.遵照委員意見辦理。</p>   | <p>同意</p> |

|  |  |    |
|--|--|----|
| 委辦單位更新。  |  |    |
| 2.報告第 3.5.1 節，機動車輛污染排放之標準規範內，無機車排放標準，請增加。  | 2.遵照委員意見辦理。  | 同意 |
| 3.報告第 130 頁最後一段，提出經濟手段與行政制度對車輛排放管制之效果，惟表達方式似乎均為有效，與問卷結果不符，如提高老舊機車檢驗次數，會提前淘汰者僅佔 33.1%，建議調整該段報告內容。   | 3.遵照委員意見辦理。  | 同意 |
| 4.報告第六章中，有特別針對油價上漲對汽機車使用狀況、污染排放及能源消耗之影響進行分析，其中在對污染排放影響部分，建議應納入油價上漲會讓原駕駛汽機車的民眾改為使用公車或捷運所增加的污染，另建議除傳統空氣污染物外，亦特別對 CO2 進行估算，且與排放總量進行比較。另附錄十之排放係數請註明來源。                                   | 4.(1)有關民眾因油價上漲而改選擇大眾運輸系統，進而導致大眾運輸系統增開路線及班次所衍生之能耗與污染，由於本研究僅能計算移轉至大眾運輸系統之總量，無法進一步推估其是否需要增開路線或班次方能容納。因此，要精確地推估此一能耗與污染量確有困難。且以目前油價上漲現況而言，似也未聞及任一大眾運輸系統因此而增開班次。但本研究會在相關章節中述明此一課題。<br>(2)至於 CO2 之推估，本研究將遵照委員意見，尋找可靠之排放係數，並於期末報告納入此一分析。<br>(3)附錄十排放係數將遵照委員意見加註來源。 | 同意 |
| 5.報告第七章，第二波問卷調查之問卷設計，有下列建議：<br>(1)建議油價上漲部分改以絕對值，即油價達多少元來表示，可能較容易讓被訪問者了解。有關大眾運輸票價調整部分亦同。<br>(2)另第 271 及 272 頁，液化石油車正式名稱應為油氣雙燃料車，目前本署補助改裝費用 2 萬 5 千元，油電混合車擬補助 3 萬元(另減免貨物稅 2 萬 5 千元及減半徵 | 5.(1)有關油價上漲問項，在問卷設計上，除標示上漲幅度外，也明確標示上漲後油價(以 95 無鉛汽油為例)。至於大眾運輸票價調整方面，由於全國各地大眾運輸票價不盡相同，故只能以免費或降價幅度表之。<br>(2)有關替代能源車輛之名稱及其功能特性會遵照委員建議調整本年度調查問卷。至於問卷係以陳述性偏好(stated preference)方式設計(不必與現況相同)，故列出不同補助額度，以測試受訪者選擇偏好改變程度，故不必與環保署補助現況相同。<br>(3)電力動能車，指的是電動機車。本研究     | 同意 |

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| <p>收燃料使用費)，又該兩種車之污染排放僅為汽油車之 30%以下，另目前市售油電混合車係利用車上之引擎充電，不需額外的充電設施，請修正。</p> <p>(3)第 273 及 274 頁，所列電力動能車，是否係指電動機車、電動自行車或電動輔助自行車，請述明。又其續航力尚無法達到 75 或 100 公里，建議修正。</p> | <p>遵照委員建議修訂相關用詞。至於續航力部份，也是以陳述性偏好方式設計，用以反映未來替代車輛技術進度（續航力提高），可能會吸引多少民眾購買。</p>   |           |
| <p>運安組（書面意見）：</p>   |   |           |
| <p>1.對於不同區域縣市分類的依據及使用名稱請檢視並統一（鄉村？一般城市？）。</p>  | <p>1.遵照辦理，此三區域統一稱為：主要都會、次要都會、一般城市。</p>  | <p>同意</p> |
| <p>2.第 1 年期研究內容第 9 項之預估作法，已與實際調查方式略有不同，請加註說明調整的原因，以利區別。</p>   | <p>2.遵照辦理。</p>  | <p>同意</p> |
| <p>3.表 4.3、表 4.4、表 4.6、表 4.8、表 4.9 有部分數據及說明引用有誤，請再檢視。</p>   | <p>3.遵照辦理。</p>  | <p>同意</p> |
| <p>4.受限於監理單位的資料缺陷，車輛定檢資料與問卷串聯分析的部分數據結果較難具代表性，如何解釋串聯的結果，其意義為何？</p>   | <p>4.由於定檢資料缺漏問題頗為嚴重，導致碰檔後樣本大幅縮減。但除非定檢資料缺漏也呈特定型態（例如，某種車型或車齡之定檢資料缺漏特別嚴重），否則可視為無效樣本，予以刪除，不致危及剩餘樣本之代表性。況串聯後汽機車有效樣本各達 859 及 1,322 筆，遠高於結構在樣本數量上之要求。因此，樣本及模式之代表性應仍存在。</p> | <p>同意</p> |
| <p>5.機車整合關連模式的校估結果（修改 2）將車齡變數剔除，此與汽車的模式校估結果有所不同，如何解釋此重要變數的剔除？才會與最後的分析結論相一致。</p>   | <p>5.由於機車結構方程式模式中車齡變數與車輛使用特性關聯性過高，無法納入結構中。因此，在機車模式方面，則無法解釋車齡之影響。</p>  | <p>同意</p> |
| <p>6.所選取的幾個方案特定變數與第 1 年的略有不同，其</p>  | <p>6.本研究所建構之體選擇模式都經過不斷嘗試調整，以達最合理及最佳配適狀況，</p>  | <p>同意</p> |

|  |   |           |
|--|---|-----------|
| <p>兩者間的差異及意義為何？又與所回顧的國內外文獻(附錄2)的顯著解釋變數、家戶問卷的問項間的連結性如何？可參閱P176的變數說明。</p>  | <p>故過程中部份變數將配合進行若干調整。而問卷問項之設計(解釋變數)原則上大多以相關文獻所引用之變數，再納入我國特性為主。其間之連結性會再補充說明。</p>                                       |           |
| <p>7.全國各縣市分群的說明已在104頁中出現，建議加以調整或合併。</p>  | <p>7.遵照辦理。</p>  | <p>同意</p> |
| <p>8.三區域ln(燃油成本)的比較，應指燃油成本對於主要都會區的汽車使用里程之相對影響較大，可能隱含對燃油成本的敏感度較高，可以有其他選擇(例如大眾運輸系統、其他替代運具)以迅速反應在減少汽車之使用，至於燃油的使用效率是否為主因，亦請檢視。</p>                                 | <p>8.遵照所提意見調整燃油成本係數顯著性之說明。</p>  | <p>同意</p> |
| <p>9.汽機車替代能源車型的最佳羅吉特模式，其概似比指標仍有提升空間，故建議在問卷的問項設計及敘述上再加修訂，以使受訪者容易瞭解各項情境，取得更多資訊的回饋。又，有關方案選擇機率部分，是否將汽油汽機車的部分加註為「維持原方案」、「現況」、「不更換」等類似說明，以利說明使用原有汽機車及區別其他替代能源車輛。</p> | <p>9.由於替代能源車輛問項之複雜度，確使得模式配適度較不理想。本年度問卷已重新設計此部分問項，一方面調高屬性閥值範圍，一方面以更清楚方式陳述選項。此外，也將再遵照所提意見加以調整。</p>                      | <p>同意</p> |
| <p>10.5.4節之下的各小節標題是否各加註「區域型」等以資區別？</p>   | <p>10.遵照辦理。</p>   | <p>同意</p> |
| <p>11.油價上漲時汽車移轉至機車比例之表：油價上漲比率愈高，民眾應愈不傾向使用汽車而轉移至其他運具。但表中是油價愈高，移轉比例反而遞減。但就移轉</p>   | <p>11.根據本研究所建構之模式，隨著油價上漲，汽車行駛里程會下降，而且油價上漲幅度愈大，下降之行駛里程會愈多。而這些下降之行駛里程會移轉至其他運具，包括公車、鐵路、機車、自行車及步行。而其中，由於機車也會受到油價影響，故汽</p> | <p>同意</p> |

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| <p>的機車里程數量來看，隨著油價的上升，移轉的里程數的確隨之上升。建議將此現象略做說明及補充，以作為對照。又，移轉比例用內外插法推估，建議於本次問卷中再詢問不同油價的移轉比例，以增加推估之精確性。</p>             | <p>車移轉至機車之比例會隨著油價上漲而下降，應屬合理現象。至於油價上漲愈多，汽車移轉至機車之行駛里程數是否會隨油價上漲而持續增加，端視其下降里程與移轉機車比例相乘結果而定。例如，若油價上漲 50% 時，汽車減少之行駛里程為 100 車公里，而移轉至機車比例為 50%，則移轉總量為 50 車公里。若油價上漲 100% 時，汽車減少之行駛里程為 180 車公里，而移轉至機車比例為 40%，則移轉總量為 72 車公里。即雖然移轉比例降低，但總移轉里程仍持續增加，</p> |           |
| <p>12. 因應油價上漲，騎乘機車的民眾亦會有部分轉移至其他運具。故在機車行駛里程方面，除了增加從汽車轉移過來的使用里程數，亦會有部分使用里程會下降。此部分是仿照汽車的方式處理移轉里程，抑或是直接由模式推估的結果去反映？</p> | <p>12. 因應油價上漲，機車行駛里程確會降低，以本期中報告第 234 頁為例，當油價上漲 50% 時，由本研究所建構之機車持有與使用及車型與車齡模式，可推估其行駛里程下降 5.55% (54,865,492,458 車公里 → 51,820,027,195 車公里)，但加上汽車移轉之行駛里程 (7,808,217,897 車公里) 反而增加了 8.68%。</p>   | <p>同意</p> |
| <p>13. 能源消耗與污染排放的減量部分，請繼續完成各車型車齡的污染排放係數及燃油效率的計算。另，本部分建議加入運輸部門節能減碳的成效推估項目單位，換算例如減少能耗油當量、CO2 減量等。</p>                 | <p>13. 遵照辦理。</p>  | <p>同意</p> |
| <p>14. 有關後續工作亦請參照本案研究主題重點有關本年度預期完成的工作項目，其中決策資料庫建置部分的文獻、規格、規劃，以及未來調查資料更新之機制與作法，亦請繼續進行。</p>                           | <p>14. 遵照辦理。</p>  | <p>同意</p> |
| <p>15. 問卷問項，二、管理策略之偏好與反應，第 1 題有關改搭其他運具的敘述，建議先提示運具別，再問使用天數。第 3 題第(4)的其他，</p>   | <p>15. 遵照辦理。</p>  | <p>同意</p> |

|  |   |           |
|--|---|-----------|
| <p>是否包含汽車（原方案）。第 6 題的情境敘述表，第（1）至（4）狀況不變的項目，建議刪除項目號，簡述各車之性質；另（5）至（7）則改為（1）至（3），以使受訪者專注有項目號的變異。</p>  |   |           |
| <p>16.為簡化情境敘述項目複雜性，車輛差價與購車補助是否可合併？只瞭解消費者對於車輛差價的敏感性？</p>  | <p>16.遵照辦理，改以「補助車輛差價之百分比」表之。</p>  | <p>同意</p> |
| <p>17.有關問卷各問項的部分，前已有交通部統計處提出問卷敘述及執行方式建議，請交通大學一併參酌修訂，使本次的調查回收率可以提升，以收集更多的資料供模式使用。</p>   | <p>17.遵照辦理。</p>   | <p>同意</p> |
| <p>18.其他相關文字、數據、模式、敘述等修正內容，詳報告書摺角鉛筆字所示，會後提供交通大學參照修改。</p>   | <p>18.遵照辦理。</p>   | <p>同意</p> |
| <p>19.第 102 頁有關定檢資料串聯，汽車、機車資料多為 5 年以上汽車及 3 年以上機車，請敘明；另汽車定檢資料似乎缺南區監理所資料，惟 106 頁一般城市樣本占 45.19%，其中許多屬南區縣市，是否有誤，請檢核。研究方法利用 SEM 模式，測量模式採用如性別之類別變數，是否有違多項常態分配假設，請檢核。</p> | <p>19.(1)將於期末報告補充說明年以下汽車及 3 年以下機車未納入分析。(2)由於臺北區及台中區監理所仍受理許多一般城市車輛之定檢（例如，臺北區包括：宜蘭縣、花蓮縣、台中區包括台中縣、彰化縣、南投縣），故有許多一般城市之樣本可供串聯。(3)結構方程式並未要求所有觀測變數均須呈常態分配，虛擬變數也可作為觀測變數使用。</p> | <p>同意</p> |
| <p>20.建議未來能針對汽、機車持有模式及使用模式進行外部驗證。持有模式是否可利用每年監理登記數量、監理新領牌及過戶數之變</p>   | <p>20.有關模式之外部驗證部分，將請貴所協助取得定檢資料，以作為總行駛里程下降數量之比對。</p>   | <p>同意</p> |

|  |                 |           |
|--|-----------------|-----------|
| <p>化;使用模式是否可利用統計處調查資料、監理單位或環保署車輛定檢之每年里程數使用量，請再思考。</p>                    |                 |           |
| <p>21.未來推估總體持有量模式時,建議除多考量文獻所提大眾運輸、社經變量及GDP外,建議納入人口結構變量或其他可能變量進行模式測試。</p> | <p>21.遵照辦理。</p> | <p>同意</p> |

交通部運輸研究所合作研究計畫（具委託性質）

■期末報告審查意見處理情形表

計畫名稱：能源消耗、污染排放與車輛使用之整合關聯模式研究(2/3)

執行單位：交通大學交通運輸研究所

| 參與審查人員<br>及其所提之意見   | 合作研究單位<br>處理情形  | 本所計畫承辦單位<br>審查意見 |
|---|---|------------------|
| 成功大學 林佐鼎委員  |   |                  |
| 1. 肯定研究團隊完成成果豐碩的模式及收集 panel data 的努力。   | 1. 謝謝委員的肯定。   | 敬悉               |
| 2. 報告的目錄缺少第 8 章。  | 2. 已遵照委員意見加以補充。   | 同意               |
| 3. 報告書所使用的字體較小，建議調整為較大尺寸，以便於閱讀及審閱。  | 3. 已遵照委員意見將報告字體適度放大。  | 同意               |
| 4. 第 68 頁表 4.2，汽車的有效樣本總份數 3454 份跟報告書其他部分所揭露的有效樣本總份數有差異，請檢視此現象並加以說明。                               | 4. 問卷有效份數不一，乃因本研究建構多個個體選擇模式，而各模式所需使用之變數不盡相同，故變數值缺漏之無效樣本個數也略有不同，導致發生報告內有效樣本個數不一致之問題。為避免讀者困擾與混淆，已將有效問題份數予以統一。 | 同意               |
| 5. 第 84 頁表 4.7，以每週情轉次數一欄為例，回答數量 95 份與所有有效樣本總份數之規模差距較大，為避免以較少樣本反映多數人行為的誤導可能，建議應列未答人數。其他欄位的敘述亦比照辦理。 | 5. 已遵照委員意見於表 4.7 列出未答人數及其比例。  | 同意               |
| 6. 第 104 頁表 4.22，比較基礎為「FORD」廠牌。在尚有時間處理的情況下，可思考以每個廠牌兩兩比較的方式顯示其差異性，以使讀者容易明瞭排污程度。                    | 6. 已遵照委員意見利用 MANOVA 檢定之 level test 檢定兩兩廠牌間之污染排放值之差異性。   | 同意               |



|  |   |    |
|--|---|----|
| 7. 第 406 頁表 4.23，機車排放 HC 的 $R^2$ 值較高，但汽機車排放 CO 的 $R^2$ 普遍較低，建議可向貴所能源領域計畫承辦組了解相關模式的應用情形，以確認此一情況的原因。 | 7. 第 106 頁表 4.23，機車排放 HC 的 $R^2$ 較高的主要原因是機車模式納入「二行程或四行程」虛擬變數，而二行程機車之 HC 遠比四行程機車高，故大幅提昇模式解釋能力。 | 同意 |
| 8. 第 176 頁圖 5.12，及第 183 頁圖 5.16 說明較簡略，請補充。   | 8. 已遵照委員意見加以補充。   | 同意 |
| 9. 第 197 頁表 5.48，部分統計值的「*」標註有誤，請再加以檢視。   | 9. 已遵照委員意見加以修訂。   | 同意 |
| 10. 報告書內有第 1 次及第 2 次的問卷調查資料敘述，呈現起來篇幅頗多，建議可簡化為僅列 1 次的問卷調查資料敘述分析以及差異說明。                              | 10. 已遵照委員意見補充說明第二年度問卷與第一年度問卷之主要差異，並不檢附第一年度問卷，以免混淆。  | 同意 |
| 11. 第 332 頁表 9.2，請補充 SDR 的意義。  | 11. SDR 代表特別提款權係國際貨幣組織使用之貨幣單位，其匯率之研訂係以美元、英磅、法朗、馬克及日幣等五種強勢貨幣為參考。已將此一說明補充於報告中。                  | 同意 |
| 12. 第 338 頁，機車羅吉斯模式印刷不清楚。  | 12. 機車羅吉斯迴歸模式已重新打字，以提高解析度。  | 同意 |
| 13. 除了國民所得作為解釋機車飽和率的重要變數，應該有更好的衡量方式，建議研究團隊再尋找不同的方法評估。  | 13. 所得雖不一定為影響機車持有之主要因素，但卻為影響汽車持有之主要因素，而在本模式中汽機車之總體模式為同時建立，因此，仍須所得作為主要考量變數。否則在預測上較難加以處理。       | 同意 |
| 14. 第 392 頁，問卷填答者對於電力及氫燃料電池車輛成本，無法做很明確的比較，可能會影響填答意願，建議於次一年度再加以調整表格內容。                              | 14. 謝謝委員的建議，由於今年度問卷已發放且回收，本計畫將依委員建議修改下一年度之追蹤問卷。   | 同意 |

| 警察大學 林大煜委員  |   |    |
|---|---|----|
| 1. 決策支援系統所顯示的結果，似乎均以量化的數據為主。對比第 212 頁表 6.1，要執行特定政策會牽涉的實施策略，本年度似乎著重最後的實施效果。建議未來年度，要列出較完整的政策分析範例，從擬定政策、選定策略、目標數字的變化以及回饋給決策者的訊息等，使決策支援系統更全面。 | 1. 政策分析將是明年度計畫之研究重點。因此，明年度會依委員意見先研擬具體政策，再列出具體可行之推動策略及行動計畫。  | 同意 |
| 2. 機車飽和率設定為 760/千人，係根據年齡的分佈及駕照持有推估。若 18 歲以上每人都持有 1 部機車，其數值可能偏高。可檢視現有收集的調查資料及模式可否根據年齡推算不同的持有數及使用情形，以使得飽和率的推算更精確。                           | 2. 將於後續研究分析車齡以及車輛使用多寡之關係，亦即探討車齡以及機車年行駛里程之相關係數。  | 同意 |
| 3. 若以汽機車合併模式推估飽和率，其轉換當量為 0.38，但此當量可能隨著不同旅次目的而有不同的數值。可詳加說明 0.38 的選取方式或以現有模式推算不同目的轉換率。  | 3. 總體預測模式較難依旅次目的分別建構。因為，缺乏未來各種旅次目的旅次比例之資料，故無法據以推估未來汽機車持有率。至於，有關不同旅次目的之是否會有不同之轉換率，已透過家戶問卷調查結果加以補充表達。 | 同意 |
| 4. 模式已有推估油價上漲時的車輛持有及使用狀況，民眾可能已養成若干節能行為。而最近油價下跌，原有的節能使用習慣是否有影響？可利用模式再加以描述。   | 4. 由於今年度模式建構及問卷設計之過程中，恰值油價上漲之顛峰期，因此問卷中之設計多針對油價上漲之部分。未來會針對油價下降之影響。                                   | 同意 |
| 5. 問卷中一開始就列出回   | 5. 機車問卷首頁對於機車車牌係為誤  | 同意 |

|  |   |           |
|--|---|-----------|
| <p>覆者可參加抽獎，有助提升回收率。而問卷首頁對於機車車牌的敘述形式與現有車牌不同，可能影響民眾填答意願。</p>   | <p>植，已遵照委員意見修訂。惟本問卷調查之機車車牌係委由中華電信以資料庫套印方式寄發，故不會發生本期末報告誤植之錯誤。</p>            |           |
| <p>運研所張開國委員</p>  |   |           |
| <p>1. 下一年度可針對油價下跌後的車輛持有與使用狀況進行調查。</p>  | <p>1. 將於下年度分析油價下降之擁車與用車行為之改變。</p>   | <p>同意</p> |
| <p>2. 第 318、322 頁，圖 8.1、8.2、8.9、8.10，應說明一年內部分項目會產生較大變動的可能原因。說明短程行駛里程提昇原因以及保養維修費機車部份差異大之原因。</p>                 | <p>2. 已於期末報告補充說明追蹤問卷中行駛里程之變動以及機車保養維修費之差異之原因。</p>                            | <p>同意</p> |
| <p>3. 第 212 頁，表 6.1 從執行策略到相關模式之間要如何連結其關係？有些策略如進城費、免費公車等因特性似乎很難放入決策支援系統，而有些策略除了全國性之外，發展因地制宜的各縣市策略，似乎更為具體可行。</p> | <p>3. 有關管理策略之模擬與其與本模式之連結關係，會於下一年度計畫中詳細說明，以提高決策支援系統及建構模式之應用性。</p>            | <p>同意</p> |
| <p>交通部</p>   |   |           |
| <p>1. 肯定本研究計畫的完整及前瞻性。</p>  | <p>1. 感謝委員之肯定。</p>  | <p>敬悉</p> |
| <p>2. 第 177 頁，排氣量 90C.C. 建議使用道安規則分類的 50C.C.，方便之後政策分析與執行。</p>   | <p>2. 本模式已嘗試過各種排氣量之分類組合（含以 50C.C.作為分界），但以目前之組合所得出之校估結果最為理想，因此採用目前之選擇模式。</p> | <p>同意</p> |
| <p>3. 第 212 頁，表 5.34 對於方案的敘述是以機車排氣量 90c.c.做為分界，但在實際管理上，是以 50c.c.作為輕型跟重型機車的分界。若要將未</p>                          | <p>3. 本模式已嘗試過各種排氣量之分類組合（含以 50C.C.作為分界），但以目前之組合所得出之校估結果最為理想，因此採用目前之選擇模式。</p> | <p>同意</p> |

|  |   |    |
|--|---|----|
| 來政策跟管理實務上做結合，建議可調整方案的分界方式。   |   |    |
| 4. 第 372 頁，第 6 題有關汽車燃油的種類，液化石油跟天然氣是不同的。第 378 頁，第 6 題有關機車燃油的種類，目前無柴油及油電混合的方式，可刪除選項。 | 4. 汽車燃油的種類中，液化石油跟天然氣是不同，但一般大眾認為其並無差異，而本研究探討之燃油種類為液化石油，為方便大眾了解此燃油特性，才在問卷上加註為天然氣。在正式報告中會加以更正。<br>目前機車燃油的種類，雖無柴油及油電混合的方式，但不可以保證未來無此種能源車。而本研究主要目的之一在於污染排放之推估，因此在本研究中預設幾種低污染之新型能源車輛以供家戶進行選擇，如此方可了解家戶之偏好選擇行為。 | 同意 |
| 5. 第 38 頁，能源價格建議可依照時勢修訂。   | 5. 本問卷之能源價格設定乃是依照問卷發放當時之價格設定，於未來問卷發放時也將會遵照此準則設計問項。  | 同意 |
| 6. 未來要進行問卷調查時，相關油價的設定應與當時的油價一致。  | 6. 本問卷上之油價係依照問卷發放當時之油價所訂定，故與期末簡報時之油價已有相當差距。   | 同意 |
| 7. 第 96 頁，各縣市分群的結果，以主要都會為例，台中市因無捷運系統，其特性會較其他縣市不同。可思考以大眾運輸（捷運）普及的角度進行分類。            | 7. 各縣市分群的結果依照本研究目的進行分類，參考指標包括大眾運輸延車公里等變數，已納入捷運運輸服務。而有捷運服務之縣市（臺北與高雄）自然會大幅提高其大眾運輸延車公里，故應該可以不必加以區隔。  | 同意 |
| 8. 簡報第 14 頁，對於車輛使用人的特性部分，請再加以檢視其中的差異及合理性。  | 8. 已遵照委員意見加以補充分析。   | 同意 |
| 9. 簡報第 45 頁，對於汽機車管理政策「環保教育及宣導」，此亦為很有效的節能方法之一，其下的執行策略為何？建議加以補充。                     | 9. 汽機車管理政策「環保教育及宣導」此問項已於第一年度之問卷中詢問，受訪者之反應可供未來研擬相關宣導策略之參考。   | 同意 |
| 10. 政策推估時分類，臺北   | 10. 各縣市分群的結果依照本研究目的進  | 同意 |

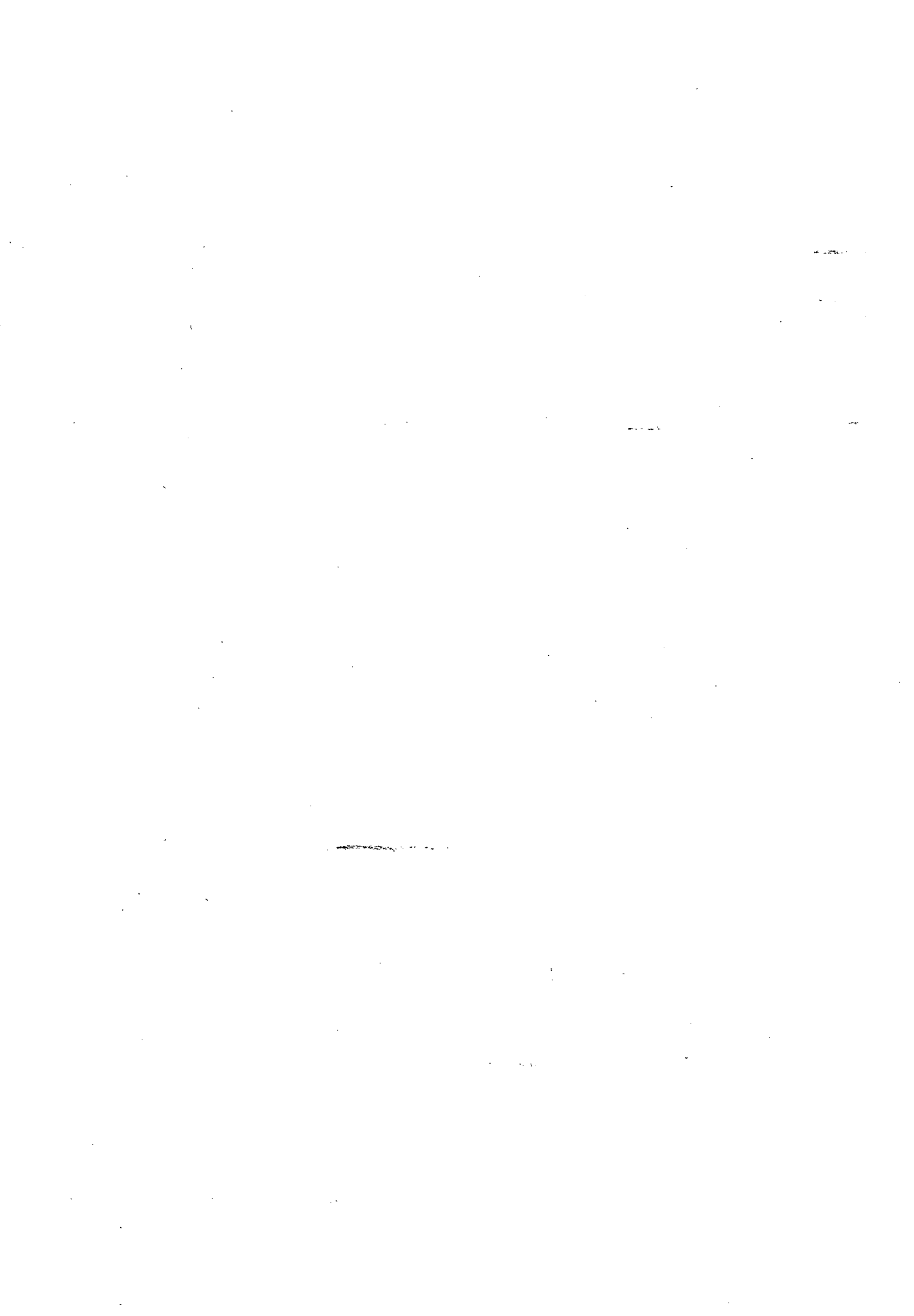
|  |   |           |
|--|---|-----------|
| <p>縣市、高雄市、台中市在同一類，但仍有城鄉差距，建議用是否有捷運系統分類。</p>  | <p>行分類，參考指標包括大眾運輸延車公里等變數，已納入捷運運輸服務。而有捷運服務之縣市（臺北與高雄）自然會大幅提高其大眾運輸延車公里，故應該可以不必加以區隔。</p>  |           |
| <p>交通部公路總局</p>   |   |           |
| <p>1. 根據車輛領牌的統計數據，今年1-10月汽車的領牌數較去年同期減少不少，機車今年則較去年同期小幅成長。由此現象可知，車輛的持有跟景氣有密切關係，跟油價的高低則無明顯影響。</p> | <p>1. 知悉。</p>   | <p>敬悉</p> |
| <p>2. 有關資料庫內的資料，大多為經過調校後的檢驗資料，幾無高污染的車輛。至於各區監理處所資料庫均委託廠商進行維護，若使用資料分析上有建議，可提供本局參考。</p>           | <p>2. 各區之定檢資料格式並未統一，且資料缺漏頗為嚴重，建議公路總局能督促委託資訊廠商及定檢廠加強資料正確性與完整性之維護。<br/>3. 同一輛車在同一年度內可能有多筆定檢資料，為反應其實際污染狀況，本研究僅採用第一筆定檢資料（通常是未通過定檢樣本）。</p> | <p>敬悉</p> |
| <p>運研所陳一昌委員（主席）</p>  |   |           |
| <p>1. 我國車輛持有及使用成本較其他國家為高，對於後續研擬車輛管理政策及策略的影響應加以評估。</p>  | <p>1. 未來將會遵照委員建議，針對我國車輛持有及使用成本之可行管理策略加以研擬，並與國外狀況比較。</p>   | <p>同意</p> |
| <p>2. 有關簡報簡報第14頁，對於車輛使用人的特性部分，包括造成污染的車型、使用人、使用地區、使用頻次等，應多加分析及評估。</p>                           | <p>2. 已遵照委員建議加以補充。</p>  | <p>同意</p> |
| <p>運安組審查（書面意見）</p>   |   |           |
| <p>1. 第17頁，1.6有關本年度計畫發放問卷數及回收</p>  | <p>1. 針對本年度計畫發放問卷數及回收份數說明，將以實際問卷份並修改至期末</p>   | <p>同意</p> |

|  |   |    |
|--|---|----|
| 份數說明，請參照實際份數敘述。  | 報告中。  |    |
| 2. 第 71 頁，表 4.3、表 4.4、表 4.6、表 4.8、表 4.9 有部分數據及說明引用有誤，請再檢視。   | 2. 針對數據及說明引用，將重新查驗並修改於期末報告中。  | 同意 |
| 3. 第 147 頁，表 5.13 及表 5.14 之預期符號未於表中呈現，請補足。   | 3. 遵照辦理。  | 同意 |
| 4. 第 152 頁，全國各縣市分群的說明已在 95 頁中出現，建議加以調整或合併。   | 4. 遵照辦理。  | 同意 |
| 5. 第 163 頁，三區域 ln(燃油成本) 的比較，應指燃油成本對於主要都會區的汽車使用里程之相對影響較大，可能隱含對燃油成本的敏感度較高，可以有其他選擇(例如大眾運輸系統、其他替代運具)以迅速反應在減少汽車之使用，至於燃油的使用效率是否為主因，亦請檢視。 | 5. 針對燃油效率是否為燃油成本敏感度較高之主因將進行較深入之分析，並修改於期末報告中。                                      | 同意 |
| 6. 第 188 頁，(4) 主要駕駛人年齡之部分已於 (1) 敘述，建議合併。   | 6. 遵照辦理。  | 同意 |
| 7. 第 211 頁，圖 6.1 及 6.3.1 建議補充說明各英文代號之意義，以利讀者瞭解。  | 7. 遵照辦理。  | 同意 |
| 8. 第 213 頁，表 6.2 之數據與期中報告時所列之數據略有差異，其原因為何？   | 8. 由於期中報告為使用 Excel 軟體進行人工試算，方進行系統程式之撰寫，兩者因計算時之四捨五入位數不同，故有些微誤差，致使期中報告與期末報告之數據有所差異。 | 同意 |

|  |  |           |
|--|--|-----------|
| <p>9. 第 220 頁，油價調漲 100% 下計算機車行駛總里程數，所加上從汽車移轉里程與 P217 並不相同。包括 6.4.1 臺北市 6.4.2 花蓮縣所加的汽車移轉里程皆有此情形，請檢視其計算狀況，使得汽車轉移至機車的里程一致。</p>              | <p>9. 遵照辦理。</p>  | <p>同意</p> |
| <p>10. 第 232 頁，表 6.38 的有關說明似乎是合併 6.36 及 6.37 而得來的，但實際上兩表之變動值均為負數，並不會得到最後汽機車消長的表 6.36。建議再加一張消長表（或汽車轉移），以避免說明不清楚或誤導的狀況。其他區域型的說明建議比照修正。</p> | <p>10. 將於下年度增加消長表。</p>   | <p>同意</p> |
| <p>11. 第 247 頁，圖 7.20 之功能為前後總量的說明，是否可增列變動量，以便可以敘述節省多少能源或減少多少污染氣體。</p>  | <p>11. 關於決策支援系統增列變動量之項目，將遵照委員意見進行辦理，並修改於下年度之系統中。</p>   | <p>同意</p> |
| <p>12. 第 248 頁，計算機車變動情形，報告內展示兩種計算結果。未來在處理其他政策情境時，系統會採用轉移還是不含轉移的方式計算？</p>   | <p>12. 關於計算機車變動情形，為先計算移轉前之機車行駛里程變化，再代入汽車轉移至機車之行駛里程，故於下年度系統中呈現移轉前與移轉後之結果。</p>   | <p>同意</p> |
| <p>13. 第 329 頁，進行國家篩選時，以「平均每人國內生產毛額」及「單一國家車輛成長率」數值的選取依據為何？建議補充說明。</p>  | <p>13. 由於根據相關研究知，國民所得之高低係影響汽車持有率之最重要變數。因此，為確定飽和率設定之參考國家已確實達到飽和狀態。因此，本研究以「平均每人國內生產毛額」作為國家篩選標準之一，另外再搭配「近 5 年汽車平均成長率低於 2%」以確保該國汽車持有率已達飽和。此一說明已補充於報告中。</p> | <p>同意</p> |

|  |   |    |
|--|---|----|
| 14. 第 337 頁，機車飽和率設定除了人口比例的推估外，亦會與汽車的持有數量有關，建議持續檢視相關數據、文獻及方法。 | 14. 機車飽和率受限於文獻缺乏、與相關統計資料（如：傷殘無法駕車、不願駕車等）無法取得，將於下年度研究不同方法之可行性。 | 同意 |
| 15. 期中簡報審查意見之回應漏放至報告中，建議於審查會前後再向評審委員扼要說明。                    | 15. 遵照辦理。   | 同意 |
| 16. 本年度進行計畫的結論及建議為何？應補充說明，以使讀者瞭解計畫的概要及內容。                    | 16. 遵照辦理。   | 同意 |
| 17. 決策支援系統建置的部分，建議補充簡要的功能架構說明及文獻，以及未來調查資料更新之機制及作法。           | 17. 已補充相關文獻、功能及使用方法說明。  | 同意 |
| 18. 其他相關文字、數據、模式、敘述等修正內容，詳報告書摺角鉛筆字所示，會後提供交通大學參照修改。           | 18. 遵照辦理。   | 同意 |





## 能源消耗、污染排放與車輛使用 之整合關聯模式研究 (2/3)



### 期末簡報



簡報人：邱裕鈞

合作研究單位：國立交通大學

中華民國 97 年 12 月 1 日

## 簡報大綱

- 前言
- 第一波問卷調查與資料串聯分析
- 模式建構與整合
  - 污染排放整合關聯模式
  - 持有使用個體選擇模式
  - 車型車齡個體選擇模式
  - 總體持有模式
- 汽機車管理策略分析
- 決策支援系統
- 第二波問卷設計與調查
- 結論與建議
- 後續工作與未來研究方向建議

## 前言(1/3)

- 本計畫預定三個研究年期完成。
- 各年期研究重點：
  - 第一年期：建立能源消耗、污染排放與車輛監理資料庫整合研究及個體模式架構建構與驗證。
  - 第二年期：建立及整合我國汽機車持有與使用之個體與總體模式。
  - 第三年期：研議與評估車輛能源消耗、污染排放與管制策略研究及決策支援系統構建。

3

## 前言(2/3)

第二年期研究範圍之界定：

- 個體汽機車交易、持有、車型/車齡選擇，及使用之模式校估：以第1波家戶問卷調查資料，分別建構個體模式。
- 進行第2波家戶問卷調查：以第1波抽調家戶為對象，重覆進行問卷調查，以追蹤1年來之行為變化。
- 總體模式重要影響變數確認：車輛監理、攔檢、定檢及新車審驗之資料庫串聯，分析車輛使用相關屬性（含不同車種、車齡、車型、行駛里程、行駛道路環境、區域、使用者等因素），找出影響能耗與排污之重要影響因子，以供模式變數選擇與分類之參酌，並配合個體模式之設計調整，俾利兩類模式之整合。

4

## 前言(3/3)

- 總體汽機車持有與使用模式之校估：利用聯立羅吉斯迴歸方法校估及驗證我國汽機車持有與使用模式。
- 整合個體與總體模式，推估全國及區域能源消耗與污染排放總量。
- 模式資料庫撰寫。

5

## 第一波問卷調查 與資料串聯分析

- 第一波問卷調查資料分析
- 定檢與問卷資料串聯分析

6

## 第一波問卷調查資料分析(1/1)

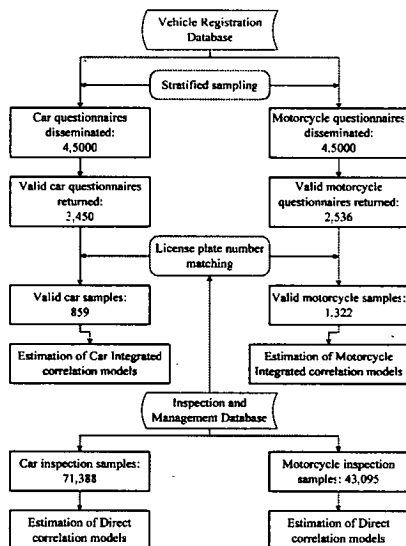
### ○第一波家戶問卷調查回收狀況

- 問卷於96年10月1日發出，回收期限至11月20日止。
- 汽機車問卷各發放45,000份，計發出90,000份問卷，回收總計6,594份問卷，有效問卷共5,986份。

| 項目        | 總計    | 汽車    | 機車    |
|-----------|-------|-------|-------|
| 發放份數      | 90000 | 45000 | 45000 |
| 回收份數(份)   | 6594  | 3738  | 2856  |
| 有效份數(份)   | 5986  | 3450  | 2536  |
| 無效份數(份)   | 608   | 288   | 320   |
| 有效問卷比例(%) | 90.78 | 92.29 | 88.79 |
| 問卷回收率(%)  | 7.33  | 8.31  | 6.35  |

7

## 定檢資料與問卷串聯(1/3)



8

## 定檢資料與問卷串聯(2/3)

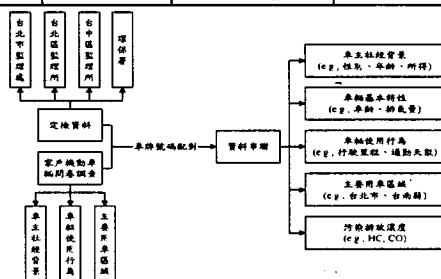
- 車主社經背景
  - 性別
  - 年齡
  - 教育程度
  - 個人月所得
  - 駕駛年資
- 主要用車區域
  - 主要都會、次要都會、一般城市
- 車輛基本特性
  - 車齡
  - 手排/自排車(機車則為：打檔/非打檔車)
  - 排氣量
  - 二/四行程(機車)
  - 燃油類型
- 車輛使用行為
  - 總行駛里程
  - 年行駛里程
  - 每週通勤天數
- 污染排放濃度
  - 碳氫化合物(Hydrocarbon, HC)
  - 一氧化碳(Carbon Monoxide, CO)

9

## 定檢資料與問卷串聯(3/3)

- 定檢與問卷資料串聯完成之資料筆數

| 問卷類型 | 回收有效問卷(份) | 定檢資料庫  | 串聯完成資料(份) | 總和(份) |
|------|-----------|--------|-----------|-------|
| 汽車   | 3454      | 臺北市監理處 | 190       | 859   |
|      |           | 臺北區監理所 | 335       |       |
|      |           | 臺中區監理所 | 334       |       |
| 機車   | 2527      | 環保署    | 1322      |       |



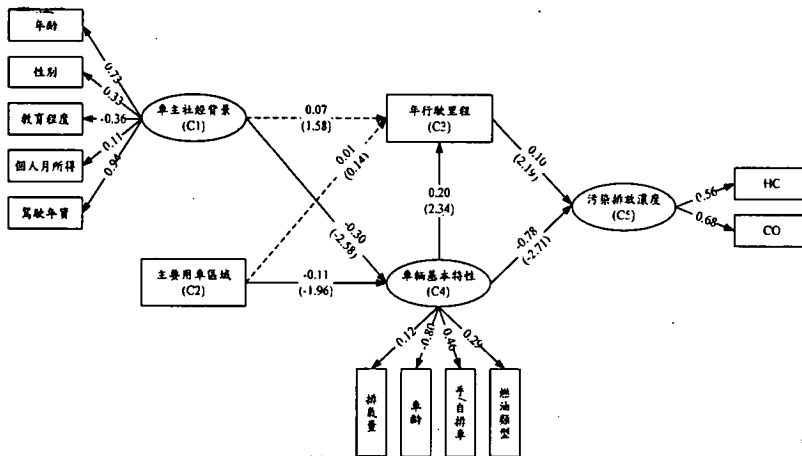
10

## 模式建構與校估

- 污染排放整合關聯模式
- 個體模式整合架構
- 車輛持有與使用模式
- 車輛車型與車齡選擇模式
- 總體持有模式

### 污染排放整合關聯模式(1/3)

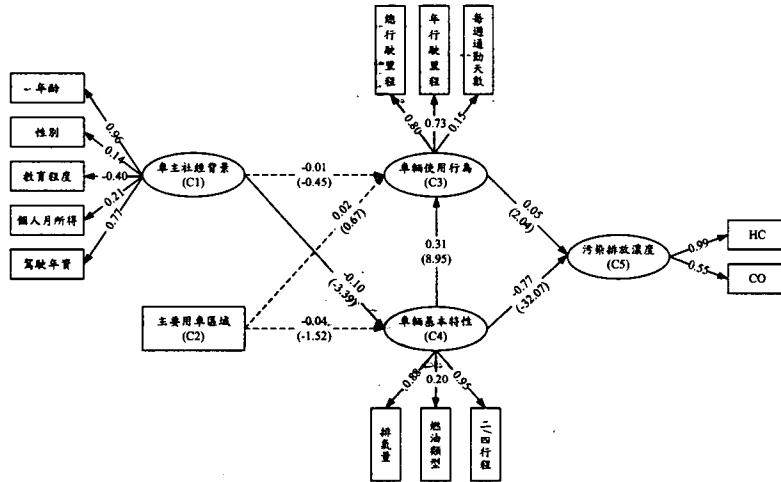
#### ◦ 汽車污染排放整合關聯模式



12

## 污染排放整合關聯模式(2/3)

### ○機車污染排放整合關聯模式



13

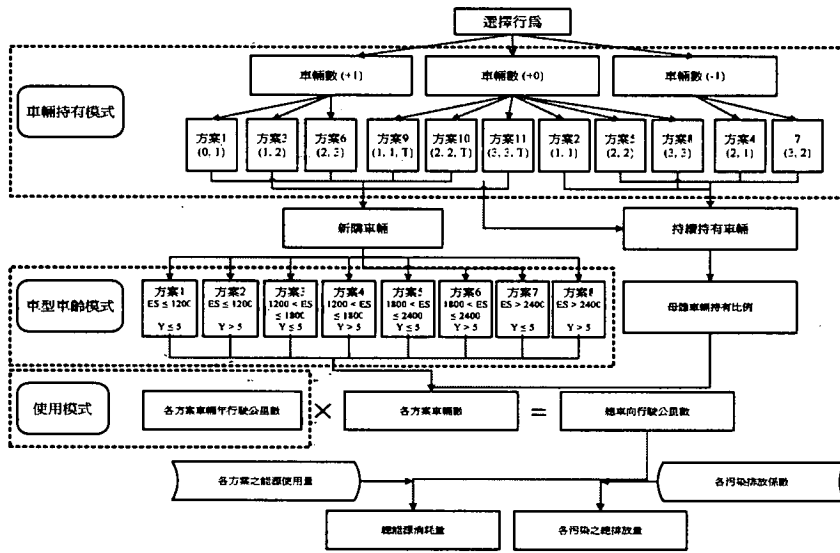
## 污染排放整合關聯模式(3/3)

### ○主要發現

- 車輛特性因素為影響污染排放之最主要因素。
- 汽車與機車之關聯模式頗為類似。
- **What:** 車齡高、引擎小、手排（打檔）、行駛累積里程高、二行程（機車）。
- **Who:** 年齡高、男性、低教育水準、高收入及駕駛經驗長。
- **Where:** 高污染汽車多在一般城市使用，機車則無差別。
- **How:** 高污染車輛之使用頻度相對較低。



# 模式整合架構(1/1)



# 車輛持有與使用模式-全國型(1/5)

## ○ 汽車最佳巢氏持有模式

- 正向顯著變數：
  - 每人可享有道路面積
  - 家戶未滿18歲人口數
  - 家戶工作人口數
  - 家戶汽車駕照數
- 負向顯著變數：
  - 二、三級人口比例
  - 每人享有大眾運輸延車公里
  - 家戶機車數
  - 車價/家戶所得
  - (牌照稅+燃料費)/家戶所得
  - 加油費/家戶所得

| 變數名稱             | 估計值    | t值        | 變數名稱           | 估計值      | t值        |
|------------------|--------|-----------|----------------|----------|-----------|
| 方案特定變數           |        |           | 方案特定變數         |          |           |
| 方案1(0,1)特定常數(基準) | -      | -         | 家戶未滿18歲人口數     | 0.199    | 5.299***  |
| 方案2(1,1)特定常數     | 3.146  | 4.517     | 方案2(2,2)       | 0.364    | 6.818***  |
| 方案3(1,2)特定常數     | -0.696 | -3.167    | 方案3(3,3)       | 0.199    | 5.299***  |
| 方案4(2,1)特定常數     | -2.129 | -3.031    | 方案10(2,2,T)    | 0.364    | 6.818***  |
| 方案5(2,2)特定常數     | 2.849  | 2.695     | 方案11(3,3,T)    | -0.294   | -5.845*** |
| 方案6(2,2)特定常數     | -3.144 | -6.929    | 方案8(3,3)       | -0.259   | -3.721*** |
| 方案7(3,2)特定常數     | -2.43  | -3.448    | 方案10(2,2,T)    | -0.294   | -5.845*** |
| 方案8(3,3)特定常數     | 0.719  | 0.607     | 方案11(3,3,T)    | -0.259   | -3.721*** |
| 方案9(1,1,T)       | 0.866  | 1.235     | 汽車駕照數          | 0.375    | 5.426***  |
| 方案10(2,2,T)      | 1.167  | 1.101     | 方案3(1,2)       | 0.508    | 11.897*** |
| 方案11(3,3,T)      | -0.89  | -0.748    | 方案5(2,2)       | 0.563    | 5.509***  |
| 二、三級人口比例         |        |           | 方案8(3,3)       | 1.09     | 16.799*** |
| 方案4(2,2)         | -3.613 | -2.850**  | 方案10(2,2,T)    | 0.508    | 11.897*** |
| 方案6(3,3)         | -4.667 | -3.016**  | 方案11(3,3,T)    | 1.09     | 16.799*** |
| 方案10(2,2,T)      | -3.613 | -2.850**  | 共生變數           |          |           |
| 方案11(3,3,T)      | -4.667 | -3.016**  | 車價/家戶所得        | -0.123   | -2.344**  |
| 每人可享有道路面積        |        |           | (牌照稅+燃料費)/家戶所得 | -8.247   | -3.618**  |
| 方案5(2,2)         | 0.019  | 3.875***  | 加油費/家戶所得       | -0.848   | -1.948*   |
| 方案6(2,2)         | 0.015  | 2.742***  | 對數似然的數值        | 0.63     | 2.372**   |
| 方案10(2,2,T)      | 0.019  | 3.875***  | 包容值            | 9521.599 |           |
| 每人享有大眾運輸延車公里     |        |           | LL(0)          | 5701.23  |           |
| 方案8(3,3)         | -0.01  | -2.900*** | LL(B)          | 0.401    |           |
| 方案11(3,3,T)      | -0.01  | -2.900*** | R <sup>2</sup> |          |           |
| 家戶工作人口數          | 0.163  | 2.877**   |                |          |           |
| 方案3(1,2)         | 0.37   | 3.474***  |                |          |           |
| 方案6(2,3)         |        |           |                |          |           |

# 車輛持有與使用模式-全國型(2/5)

## 機車最佳巢氏持有模式

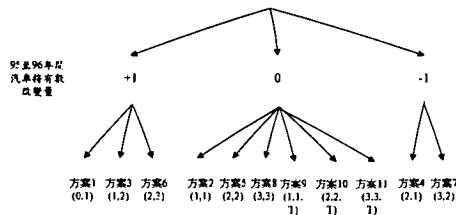
- 正向顯著變數：
  - 二、三級人口比例
  - 每人可享有道路面積
  - 家戶工作人口數
  - 家戶機車駕照數
- 負向顯著變數：
  - 每人享有大眾運輸延車公里
  - 家戶汽車數
  - 車價/家戶所得

| 變數名稱             | 估計值     | t值       | 變數名稱           | 估計值    | t值        |
|------------------|---------|----------|----------------|--------|-----------|
| 方案特定常數           |         |          | 方案特定常數         |        |           |
| 方案1(0,1)特定常數(基準) | -       | -        | 家戶工作人口數        | 0.282  | 4.801**   |
| 方案2(1,1)特定常數     | 6.555   | 3.443    | 方案8(0,3)       | 0.807  | 14.684*** |
| 方案3(1,2)特定常數     | 0.915   | 7.063    | 方案11(4,4)      | 0.807  | 14.684*** |
| 方案4(2,1)特定常數     | -11.705 | -2.985   | 方案14(3,3,T)    | 0.282  | 4.801**   |
| 方案5(2,2)特定常數     | 7.086   | 3.721    | 方案15(4,4,T)    | 0.807  | 14.684*** |
| 方案6(2,3)特定常數     | -1.78   | -4.983   | 家戶汽車數          |        |           |
| 方案7(3,2)特定常數     | -10.869 | -2.777   | 方案6(2,3)       | -0.36  | -2.394*** |
| 方案8(3,3)特定常數     | 4.515   | 2.349    | 方案8(0,3)       | -0.131 | -1.675*** |
| 方案9(3,4)特定常數     | -3.601  | -7.175   | 方案9(0,4)       | -0.579 | -3.827*** |
| 方案10(4,3)特定常數    | -10.772 | -2.752   | 方案14(3,3,T)    | -0.131 | -1.675*** |
| 方案11(4,4)特定常數    | 3.347   | 1.531    | 家戶機車駕照數        |        |           |
| 方案12(1,1,T)特定常數  | 3.901   | 2.04     | 方案6(2,3)       | 1.015  | 9.167***  |
| 方案13(2,2,T)特定常數  | 5.021   | 2.633    | 方案8(0,3)       | 0.472  | 8.894***  |
| 方案14(3,3,T)特定常數  | 2.515   | 1.305    | 方案9(0,4)       | 1.421  | 9.946***  |
| 方案15(4,4,T)特定常數  | 2.267   | 1.026    | 方案14(3,3,T)    | 0.472  | 8.894***  |
| 方案特定變數           |         |          | 共生變數           |        |           |
| 二、三級人口比例         |         |          | 車價/家戶所得        | -1.12  | -3.000*** |
| 方案11(4,4)        | 2.443   | 2.426**  | 對數價格/所得        |        |           |
| 方案15(4,4,T)      | 2.443   | 2.426**  | 包容值            | 0.19   | 3.988***  |
| 每人可享有道路面積        |         |          | LL(0)          |        | -5100.174 |
| 方案8(0,3)         | 0.006   | 1.833*   | LL(β)          |        | -5387.967 |
| 方案14(3,3,T)      | 0.006   | 1.833*   | R <sup>2</sup> |        | 0.334     |
| 每人享有大眾運輸延車公里     |         |          |                |        |           |
| 方案11(4,4)        | -0.019  | -4.960** |                |        |           |
| 方案15(4,4,T)      | -0.019  | -4.960** |                |        |           |

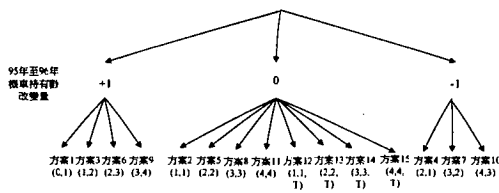
17

# 車輛持有與使用模式-全國型(3/5)

## 汽車最佳巢氏持有模式架構圖



## 機車最佳巢氏持有模式架構圖



18

## 車輛持有與使用模式-全國型(4/5)

### ○汽車使用模式

• 正向顯著變數：

- ln(家戶所得)
- 主要使用者性別
- 上班(學)通勤時間
- 使用汽車車型
- 通勤使用天數
- 旅遊使用天數

• 負向顯著變數：

- (家戶持有汽車數)<sup>2</sup>
- 家戶持有機車數
- 使用汽車車齡
- ln(燃油成本)
- ln(維修成本)

| 變數名稱                   | 估計值    | t值         |
|------------------------|--------|------------|
| 常數                     | 8.855  | 70.421     |
| ln(家戶所得)               | 0.039  | 3.726***   |
| (家戶持有汽車數) <sup>2</sup> | -0.003 | -1.677*    |
| 家戶持有機車數                | -0.002 | -2.123**   |
| 主要使用者性別                | 0.036  | 1.880*     |
| 上班(學)通勤時間              | 0.005  | 10.715***  |
| 車齡                     | -0.009 | -7.480***  |
| 車型                     | 0.0002 | 10.562***  |
| 通勤使用天數                 | 0.015  | 4.832***   |
| 旅遊使用天數                 | 0.010  | 1.689*     |
| ln(燃油成本)               | -0.451 | -47.330*** |
| ln(維修成本)               | -0.129 | -17.232*** |
| 樣本數                    | 3450   |            |
| R <sup>2</sup>         | 0.610  |            |

應變數：ln(年行駛里程)

19

## 車輛持有與使用模式-全國型(5/5)

### ○機車使用模式

• 正向顯著變數：

- ln(家戶所得)
- 主要使用者性別
- 上班(學)通勤時間
- 使用汽車車型
- 通勤使用天數
- 旅遊使用天數

• 負向顯著變數：

- (家戶持有汽車數)<sup>2</sup>
- 家戶持有機車數
- 使用汽車車齡
- ln(燃油成本)
- ln(維修成本)

| 變數名稱                   | 估計值    | t值         |
|------------------------|--------|------------|
| 常數                     | 8.815  | 51.198     |
| 工作人口數                  | 0.018  | 2.069*     |
| 家戶持有汽車數                | -0.012 | -1.874*    |
| (家戶持有機車數) <sup>2</sup> | -0.004 | -2.671***  |
| ln(家戶所得)               | -0.083 | -5.529***  |
| 主要使用者性別                | 0.128  | 5.500***   |
| 主要使用者年齡                | -0.001 | -1.993**   |
| 上班(學)通勤時間              | 0.004  | 7.007***   |
| 車齡                     | -0.011 | -4.935***  |
| 車型                     | 0.0015 | 7.139***   |
| 通勤使用天數                 | 0.057  | 12.963***  |
| 旅遊使用天數                 | 0.037  | 5.599***   |
| ln(燃油成本)               | -0.389 | -31.402*** |
| 樣本數                    | 2536   |            |
| R <sup>2</sup>         | 0.403  |            |

應變數：ln(年行駛里程)

20

## 車輛持有與使用模式-區域型(1/7)

### ○全國各縣市分群

- 依據行政院主計處現有的各縣市社經資料，擷取各種不同變數組合，本研究首先已主觀設定分為三群，故採用K平均數集群法選定最佳的群落分析結果，而最終選取各縣市人口密度、汽車持有率、機車持有率、家戶每年可支配所得、每人可享有道路面積等變數進行群落分析。

| 縣市別  |   |
|------|---|
| 主要都會 | 台北市、台中市、高雄市、台北縣                                 |
| 次要都會 | 基隆市、桃園縣、台中縣、新竹縣、新竹市、彰化縣、台南市                     |
| 一般城市 | 宜蘭縣、花蓮縣、台東縣、苗栗縣、南投縣、雲林縣、嘉義縣、嘉義市、台南縣、高雄縣、屏東縣、澎湖縣 |

21

## 車輛持有與使用模式-區域型(2/7)

### ○區域型汽車持有模式之校估

| 區域               | 主要都會   |           | 次要都會   |         | 一般城市   |         |
|------------------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------|
|                  | 估計值    | t值        | 估計值    | t值      | 估計值    | t值      |
| 變數名稱             |        |           |        |         |        |         |
| 方案1(0,1)特定常數(基準) | --     | --        | --     | --      | --     | --      |
| 方案2(1,1)特定常數     | 3.202  | 3.916     | 3.202  | 3.916   | 3.202  | 3.916   |
| 方案3(1,2)特定常數     | -2.184 | -2.966    | -2.184 | -2.966  | -2.184 | -2.966  |
| 方案4(2,1)特定常數     | -1.342 | -2.676    | -1.342 | -2.676  | -1.342 | -2.676  |
| 方案5(2,2)特定常數     | 3.078  | 2.432     | 3.078  | 2.432   | 3.078  | 2.432   |
| 方案6(2,3)特定常數     | -3.119 | -5.838    | -3.119 | -5.838  | -3.119 | -5.838  |
| 方案7(3,2)特定常數     | -2.463 | -3.024    | -2.463 | -3.024  | -2.463 | -3.024  |
| 方案8(3,3)特定常數     | 0.307  | 0.185     | 0.307  | 0.185   | 0.307  | 0.185   |
| 方案9(1,1,T)特定常數   | 0.922  | 1.123     | 0.922  | 1.123   | 0.922  | 1.123   |
| 方案10(2,2,T)特定常數  | 1.396  | 1.101     | 1.396  | 1.101   | 1.396  | 1.101   |
| 方案11(3,3,T)特定常數  | -1.303 | -0.782    | -1.303 | -0.782  | -1.303 | -0.782  |
| 方案特定變數           |        |           |        |         |        |         |
| 二、三級人口比例         |        |           |        |         |        |         |
| 方案5(2,2)         | -4.618 | -2.061**  | -3.405 | -1.508  | -3.594 | -1.551  |
| 方案8(3,3)         | -5.243 | -2.505**  | -2.558 | -0.729  | -3.580 | -0.975  |
| 方案10(2,2,T)      | -4.618 | -2.061**  | -3.405 | -1.508  | -3.594 | -1.551  |
| 方案11(3,3,T)      | -5.243 | -2.505**  | -2.558 | -0.729  | -3.580 | -0.975  |
| 每人可享有道路面積        |        |           |        |         |        |         |
| 方案5(2,2)         | 0.041  | 1.814*    | 0.015  | 1.480   | 0.013  | 1.672*  |
| 方案6(2,3)         | 0.078  | 1.655*    | 0.025  | 1.006   | 0.003  | 1.198   |
| 方案10(2,2,T)      | 0.041  | 1.814*    | 0.015  | 1.480   | 0.013  | 1.672*  |
| 每人享有大眾運輸延車公里     |        |           |        |         |        |         |
| 方案8(3,3)         | -0.004 | -2.094*** | -0.051 | -1.506  | -0.017 | -1.126  |
| 方案11(3,3,T)      | -0.004 | -2.094*** | -0.051 | -1.506  | -0.017 | -1.126  |
| 家戶工作人口數          |        |           |        |         |        |         |
| 方案3(1,2)         | 0.168  | 1.179     | 0.305  | 1.834*  | 0.108  | 1.099   |
| 方案6(2,3)         | 0.333  | 1.534     | 0.503  | 2.076** | 0.338  | 2.685** |

22

## 車輛持有與使用模式-區域型(3/7)

### ○ 區域型汽車持有模式之校估

| 區域                | 主要都會              |           | 次要都會   |           | 一般城市    |           |
|-------------------|-------------------|-----------|--------|-----------|---------|-----------|
|                   | 估計值               | t值        | 估計值    | t值        | 估計值     | t值        |
| 變數名稱              |                   |           |        |           |         |           |
| 家戶未滿18歲人口數        |                   |           |        |           |         |           |
| 方案5(2,2)          | 0.145             | 1.763*    | 0.223  | 2.800***  | 0.201   | 3.988***  |
| 方案8(3,3)          | 0.086             | 2.525**   | 0.378  | 3.511***  | 0.412   | 5.951***  |
| 方案10(2,2,T)       | 0.145             | 1.763*    | 0.223  | 2.800***  | 0.201   | 3.988***  |
| 方案11(3,3,T)       | 0.086             | 2.525**   | 0.378  | 3.511***  | 0.412   | 5.951***  |
| 家戶持有機車數           |                   |           |        |           |         |           |
| 方案5(2,2)          | -0.451            | -3.850*** | -0.394 | -3.762*** | -0.203  | -3.133*** |
| 方案8(3,3)          | -0.650            | -3.085*** | -0.324 | -2.439**  | -0.156  | -1.724*   |
| 方案10(2,2,T)       | -0.451            | -3.850*** | -0.394 | -3.762*** | -0.203  | -3.133*** |
| 方案11(3,3,T)       | -0.650            | -3.085*** | -0.324 | -2.439**  | -0.156  | -1.724*   |
| 汽車駕照數             |                   |           |        |           |         |           |
| 方案3(1,2)          | 0.328             | 2.451**   | 0.388  | 2.923**   | 0.371   | 3.099***  |
| 方案5(2,2)          | 0.617             | 6.006***  | 0.606  | 6.160***  | 0.425   | 7.163***  |
| 方案6(2,3)          | 0.387             | 1.961**   | 0.455  | 2.006**   | 0.649   | 4.992***  |
| 方案8(3,3)          | 1.397             | 7.812***  | 1.201  | 9.151***  | 0.992   | 11.836*** |
| 方案10(2,2,T)       | 0.617             | 6.006***  | 0.606  | 6.160***  | 0.425   | 7.163***  |
| 方案11(3,3,T)       | 1.397             | 7.812***  | 1.201  | 9.151***  | 0.992   | 11.836*** |
| 共生變數              |                   |           |        |           |         |           |
| 車價/家戶所得           | -0.166            | -1.930*   | -0.219 | -1.709*   | -0.078  | -1.778*   |
| (牌照稅+燃料費)/家戶所得    | -3.688            | -1.708*   | -8.680 | -2.056**  | -10.231 | -3.272*** |
| 加油費/家戶所得          | -2.853            | -2.086*   | -1.063 | -0.820    | -0.319  | -0.438    |
| 對數似函數值            |                   |           |        |           |         |           |
| 包容值               | 0.618 (t=2.247**) |           |        |           |         |           |
| $ll(n)$           | -9521.599         |           |        |           |         |           |
| $ll(\hat{\beta})$ | -5673.396         |           |        |           |         |           |
| $\chi^2$          | 0.404             |           |        |           |         |           |

23

## 車輛持有與使用模式-區域型(4/7)

### ○ 區域型機車持有模式之校估

| 區域               | 主要都會   |           | 次要都會   |           | 一般城市   |          |
|------------------|--------|-----------|--------|-----------|--------|----------|
|                  | 估計值    | t值        | 估計值    | t值        | 估計值    | t值       |
| 變數名稱             |        |           |        |           |        |          |
| 方案1(0,1)特定常數(基準) | --     | --        | --     | --        | --     | --       |
| 方案2(1,1)特定常數     | 3.849  | 5.977     | 3.849  | 5.977     | 3.849  | 5.977    |
| 方案3(1,2)特定常數     | 0.917  | 7.066     | 0.917  | 7.066     | 0.917  | 7.066    |
| 方案4(2,1)特定常數     | -6.002 | -5.184    | -6.002 | -5.184    | -6.002 | -5.184   |
| 方案5(2,2)特定常數     | 4.385  | 6.804     | 4.385  | 6.804     | 4.385  | 6.804    |
| 方案6(2,3)特定常數     | -1.540 | -4.455    | -1.540 | -4.455    | -1.540 | -4.455   |
| 方案7(3,2)特定常數     | -5.162 | -4.535    | -5.162 | -4.535    | -5.162 | -4.535   |
| 方案8(3,3)特定常數     | 1.553  | 2.218     | 1.553  | 2.218     | 1.553  | 2.218    |
| 方案9(3,4)特定常數     | -3.393 | -6.879    | -3.393 | -6.879    | -3.393 | -6.879   |
| 方案10(4,3)特定常數    | -5.059 | -4.442    | -5.059 | -4.442    | -5.059 | -4.442   |
| 方案11(4,4)特定常數    | -3.406 | -1.773    | -3.406 | -1.773    | -3.406 | -1.773   |
| 方案12(1,1,T)特定常數  | 1.195  | 1.788     | 1.195  | 1.788     | 1.195  | 1.788    |
| 方案13(2,2,T)特定常數  | 2.329  | 3.568     | 2.329  | 3.568     | 2.329  | 3.568    |
| 方案14(3,3,T)特定常數  | -0.459 | -0.643    | -0.459 | -0.643    | -0.459 | -0.643   |
| 方案15(4,4,T)特定常數  | -4.488 | -2.333    | -4.488 | -2.333    | -4.488 | -2.333   |
| 二、三級人口比例         |        |           |        |           |        |          |
| 方案11(4,4)        | 11.193 | 2.717***  | 12.204 | 2.866***  | 12.812 | 2.781*** |
| 方案15(4,4,T)      | 11.193 | 2.717***  | 12.204 | 2.866***  | 12.812 | 2.781*** |
| 每人可享有的道路面積       |        |           |        |           |        |          |
| 方案8(3,3)         | 0.030  | 1.142     | 0.023  | 2.126**   | 0.005  | 1.434    |
| 方案14(3,3,T)      | 0.030  | 1.142     | 0.023  | 2.126**   | 0.005  | 1.434    |
| 每人享有大眾運輸延車公里     |        |           |        |           |        |          |
| 方案11(4,4)        | -0.074 | -3.407*** | -0.014 | -2.769*** | -0.019 | -1.105   |
| 方案15(4,4,T)      | -0.074 | -3.407*** | -0.014 | -2.769*** | -0.019 | -1.105   |

23

## 車輛持有與使用模式-區域型(5/7)

### ○ 區域型機車持有模式之校估

| 區域            | 主要都會               |          | 次要都會   |          | 一般城市   |          |
|---------------|--------------------|----------|--------|----------|--------|----------|
|               | 估計值                | t值       | 估計值    | t值       | 估計值    | t值       |
| 變數名稱          |                    |          |        |          |        |          |
| 家戶工作人口數       |                    |          |        |          |        |          |
| 方案8(3,3)      | 0.308              | 3.447*** | 0.428  | 3.981*** | 0.062  | 2.603**  |
| 方案11(4,4)     | 0.821              | 9.048*** | 0.918  | 9.573*** | 0.658  | 7.220*** |
| 方案14(3,3,T)   | 0.308              | 3.447*** | 0.428  | 3.981*** | 0.062  | 2.603**  |
| 方案15(4,4,T)   | 0.821              | 9.048*** | 0.918  | 9.573*** | 0.658  | 7.220*** |
| 汽車數           |                    |          |        |          |        |          |
| 方案6(2,3)      | -0.372             | -2.431** | -0.361 | -1.147   | -0.353 | -2.091** |
| 方案8(3,3)      | -0.226             | -1.666*  | -0.054 | -1.430   | -0.020 | -2.051** |
| 方案9(3,4)      | -0.583             | -1.923*  | -0.333 | -1.402   | -0.831 | -2.197** |
| 方案14(3,3,T)   | -0.226             | -1.666*  | -0.054 | -1.430   | -0.020 | -2.051** |
| 機車駕照數         |                    |          |        |          |        |          |
| 方案6(2,3)      | 0.926              | 6.994*** | 0.959  | 7.294*** | 0.926  | 7.086*** |
| 方案8(3,3)      | 0.526              | 6.246*** | 0.315  | 3.640*** | 0.618  | 6.179*** |
| 方案9(3,4)      | 1.410              | 8.289*** | 1.336  | 8.340*** | 1.284  | 7.350*** |
| 方案14(3,3,T)   | 0.526              | 6.246*** | 0.315  | 3.640*** | 0.618  | 6.179*** |
| 共生變數          |                    |          |        |          |        |          |
| 車價/家戶所得       | -2.106             | -2.480** | -1.152 | -1.875*  | -0.394 | -0.606   |
| 對數似函數值        |                    |          |        |          |        |          |
| 包容值           | 0.344 (t=5.709***) |          |        |          |        |          |
| LL(0)         | -8100.174          |          |        |          |        |          |
| LL( $\beta$ ) | -5370.949          |          |        |          |        |          |
| $\rho^2$      | 0.337              |          |        |          |        |          |

25

## 車輛持有與使用模式-區域型(6/7)

### ○ 區域型汽車使用模式之校估

| 區域                     | 主要都會    |            | 次要都會   |            | 一般城市   |            |
|------------------------|---------|------------|--------|------------|--------|------------|
|                        | 估計值     | t值         | 估計值    | t值         | 估計值    | t值         |
| 變數名稱                   |         |            |        |            |        |            |
| 常數                     | 9.011   | 36.321     | 8.906  | 34.203     | 8.745  | 50.398     |
| ln(家戶所得)               | 0.040   | 2.241**    | 0.030  | 1.060      | 0.045  | 1.476      |
| (家戶持有汽車數) <sup>2</sup> | -0.004  | -2.061**   | -0.001 | -2.297**   | -0.001 | -2.370**   |
| 家戶持有機車數                | -0.025  | -1.900*    | -0.001 | -1.102     | -0.007 | -1.731*    |
| 主要使用者性別                | 0.058   | 1.719*     | 0.039  | 1.998**    | 0.079  | 3.078***   |
| 上班(學)通勤時間              | 0.004   | 5.573***   | 0.005  | 6.101***   | 0.005  | 8.001***   |
| 車齡                     | -0.008  | -4.031***  | -0.009 | -4.323***  | -0.010 | -5.731***  |
| 車型                     | 0.00016 | 4.828***   | 0.0002 | 6.084***   | 0.0002 | 8.041***   |
| 通勤使用天數                 | 0.011   | 1.676*     | 0.017  | 2.330**    | 0.015  | 3.012***   |
| 旅遊使用天數                 | 0.012   | 2.218**    | 0.003  | 1.680*     | 0.011  | 2.055**    |
| ln(燃油成本)               | -0.464  | -26.083*** | -0.425 | -24.387*** | -0.442 | -39.232*** |
| ln(維修成本)               | -0.114  | -9.204***  | -0.133 | -9.590***  | -0.134 | -13.435*** |
| 樣本數                    | 894     |            | 846    |            | 1710   |            |
| $R^2$                  | 0.606   |            | 0.597  |            | 0.626  |            |

應變數：ln(年行駛里程)

# 車輛持有與使用模式-區域型(7/7)

## ○ 區域型機車使用模式之校估

| 變數名稱                   | 主要都會   |            | 次要都會   |            | 一般城市   |            |
|------------------------|--------|------------|--------|------------|--------|------------|
|                        | 估計值    | t值         | 估計值    | t值         | 估計值    | t值         |
| 常數                     | 8.886  | 33.321     | 8.624  | 25.433     | 8.876  | 24.470     |
| 工作人口數                  | 0.042  | 3.649***   | 0.021  | 2.099**    | 0.004  | 0.186      |
| 家戶持有汽車數                | -0.023 | -1.926*    | -0.008 | -1.129     | -0.030 | -0.634     |
| (家戶持有機車數) <sup>2</sup> | -0.001 | -2.511**   | -0.006 | -2.409**   | -0.005 | -1.546     |
| ln(家戶所得)               | -0.092 | -3.911***  | -0.065 | -2.295**   | -0.069 | -2.246**   |
| 主要使用者性別                | 0.211  | 5.663***   | 0.072  | 1.653*     | 0.082  | 1.849*     |
| 主要使用者年齡                | -0.004 | -3.059***  | -0.003 | -0.175     | -0.001 | -1.092     |
| 上班(學)通勤時間              | 0.004  | 5.115***   | 0.003  | 2.579**    | 0.006  | 4.978***   |
| 車齡                     | -0.011 | -3.076***  | -0.010 | -1.847*    | -0.011 | -1.757*    |
| 車型                     | 0.001  | 4.457***   | 0.002  | 4.546***   | 0.001  | 3.161***   |
| 通勤使用天數                 | 0.058  | 8.139***   | 0.062  | 7.981***   | 0.048  | 5.843***   |
| 旅遊使用天數                 | 0.043  | 4.510***   | 0.053  | 4.714***   | 0.011  | 1.089      |
| ln(燃油成本)               | -0.395 | -24.677*** | -0.387 | -11.170*** | -0.383 | -19.004*** |
| 樣本數                    | 1061   |            | 789    |            | 686    |            |
| R <sup>2</sup>         | 0.464  |            | 0.364  |            | 0.386  |            |

應變數：ln(年行駛里程)

# 車輛車型與車齡選擇模式-全國型(1/3)

## ○ 汽車最佳模式

- 正向顯著變數
  - 每人享有大眾運輸延車公里
  - 主要駕駛人性別
- 負向顯著變數
  - 車輛燃油成本
  - (牌照稅+燃料費)÷家戶所得
  - ln(車輛價格÷家戶所得)
  - ln(保險費÷家戶所得)
  - ln(維修保養費÷家戶所得)
  - 主要駕駛人所得、教育程度

|                | 解釋變數                 | 係數                | t值         |
|----------------|----------------------|-------------------|------------|
| 方案特定常數         | 方案2(排氣量c以下且車齡超過5年)   | -3.221            | -5.892***  |
|                | 方案3(排氣量1201c且車齡5年以下) | 4.796             | 18.337***  |
|                | 方案4(排氣量1201c且車齡超過5年) | -0.395            | -0.987     |
|                | 方案5(排氣量1801c且車齡5年以下) | 4.490             | 13.827***  |
|                | 方案6(排氣量1801c且車齡超過5年) | -0.480            | -1.121     |
|                | 方案7(排氣量c以上且車齡5年以下)   | 5.429             | 12.323***  |
|                | 方案8(排氣量c以上且車齡超過5年)   | 3.193             | 6.007**    |
|                | 共生變數                 | 燃油成本 <sup>2</sup> | -1.348     |
| (牌照稅+燃料費)÷家戶所得 |                      | -26.955           | -3.710***  |
| ln(車輛價格÷家戶所得)  |                      | -1.037            | -6.133***  |
| ln(保險費÷家戶所得)   |                      | -1.239            | -15.145*** |
| 方案特定變數         | ln(維修保養費÷家戶所得)       | -1.827            | -19.831*** |
|                | 主要駕駛人所得              | -0.097            | -3.027***  |
|                | 車齡超過5年               |                   |            |
|                | 主要駕駛人性別(女為0；男為1)     | 1.173             | 6.743***   |
|                | 排氣量c以上               |                   |            |
|                | 主要駕駛人性別(女為0；男為1)     | 1.245             | 4.911***   |
|                | 車齡超過5年               |                   |            |
| 變數             | 主要駕駛人教育程度(碩士以上)      | -0.801            | -2.269**   |
|                | 車齡超過5年               |                   |            |
|                | 每人享有大眾運輸延車公里         | 0.005             | 2.182**    |
|                | 排氣量c以上               |                   |            |
|                | 收斂之對數似值              |                   | -1244.615  |
|                | D <sup>2</sup>       |                   | 0.570      |

## 車輛車型與車齡選擇模式-全國型(2/3)

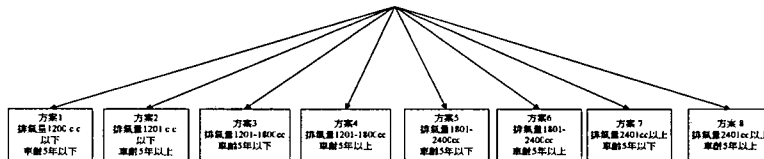
### ○ 機車最佳模式

- 正向顯著變數
  - 主要駕駛人性別
  - 年行駛公里(萬公里)
- 負向顯著變數
  - 車輛燃油成本
  - (牌照稅+燃料費)÷家戶所得
  - $\ln(\text{車輛價格} \div \text{家戶所得})$
  - $\ln(\text{保險費} \div \text{家戶所得})$
  - 維修保養費÷家戶所得
  - 主要駕駛人年齡
  - 年行駛公里(萬公里)
  - 每人享有道路面積

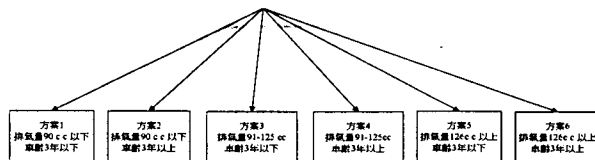
|                                       | 解釋變數                          | 係數                    | t值         |           |
|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|------------|-----------|
| 方案特定常數                                | 方案2<br>(排氣量.c.以下且車齡超過3年)      | -0.370                | -1.449     |           |
|                                       | 方案3<br>(排氣量91.c.且車齡3年以下)      | 2.897                 | 6.221***   |           |
|                                       | 方案4<br>(排氣量91.c.且車齡超過3年)      | 1.997                 | 4.077***   |           |
|                                       | 方案5<br>(排氣量.c.以上且車齡3年以下)      | 2.039                 | 3.963***   |           |
|                                       | 方案6<br>(排氣量.c.以上且車齡超過3年)      | 2.439                 | 3.657***   |           |
|                                       | 共生變數                          | (燃油成本) <sup>0.5</sup> | -1.638     | -3.506*** |
| $\ln(\text{車價} \div \text{家戶所得})$     |                               | -1.896                | -8.192***  |           |
| $\ln(\text{保險費} \div \text{家戶所得})$    |                               | -1.727                | -11.170*** |           |
| $\ln(\text{維修保養費用} \div \text{家戶所得})$ |                               | -1.424                | -14.905*** |           |
| 方案特定變數                                | 主要駕駛人性別(女為0; 男為1)<br>排氣量.c.以上 | 1.004                 | 4.536***   |           |
|                                       | 主要駕駛人年齡<br>排氣量.c.以上           | -0.021                | -2.568**   |           |
|                                       | 年行駛公里(萬公里)<br>車齡超過3年          | -0.803                | -3.351***  |           |
|                                       | 年行駛公里(萬公里)<br>排氣量.c.以上        | 2.636                 | 5.937***   |           |
|                                       | 每人享有道路面積<br>排氣量.c.以上          | -0.023                | -2.102**   |           |
|                                       | 收斂之對數似值                       |                       |            | -1021.434 |
|                                       |                               |                       | $\chi^2$   | 0.544     |

## 車輛車型與車齡選擇模式-全國型(3/3)

### ○ 汽車最佳多項車型與車齡模式架構圖



### ○ 機車最佳多項車型與車齡模式架構圖



30



## 車輛車型與車齡選擇模式-區域型(1/4)

### ○ 區域型汽車車型車齡選擇模式之校估

| 解釋變數                           | 全國型    |           | 主要都會   |          | 次要都會   |           | 一般都市   |           |
|--------------------------------|--------|-----------|--------|----------|--------|-----------|--------|-----------|
|                                | 係數     | t值        | 係數     | t值       | 係數     | t值        | 係數     | t值        |
| 方案2<br>(排氣量.c.以下且<br>車齡超過5年)   | -3.221 | -5.892*** | -1.718 | -1.603   | -3.960 | -3.974*** | -3.907 | -3.848*** |
| 方案3<br>(排氣量1201.c.且<br>車齡5年以下) | 4.796  | 18.337*** | 4.988  | 8.264*** | 4.207  | 9.897***  | 5.394  | 12.311*** |
| 方案4<br>(排氣量1201.c.且<br>車齡超過5年) | -0.395 | -0.987    | 0.715  | 0.827    | -0.894 | -1.201    | -0.649 | -0.964    |
| 方案5<br>(排氣量1801.c.且<br>車齡5年以下) | 4.490  | 13.827*** | 4.703  | 6.522*** | 3.705  | 6.561***  | 5.359  | 9.899***  |
| 方案6<br>(排氣量1801.c.且<br>車齡超過5年) | -0.480 | -1.121    | 0.876  | 0.993    | -1.531 | -1.920*   | -0.280 | -0.397    |
| 方案7<br>(排氣量.c.以上且<br>車齡5年以下)   | 5.429  | 12.323*** | 4.818  | 5.420*** | 4.342  | 5.448***  | 7.005  | 9.163***  |
| 方案8<br>(排氣量.c.以上且<br>車齡超過5年)   | 3.193  | 6.007***  | 2.977  | 2.993*** | 2.494  | 2.562***  | 4.251  | 4.308***  |

## 車輛車型與車齡選擇模式-區域型(2/4)

### ○ 區域型汽車車型車齡選擇模式之校估

| 解釋變數                  | 全國型       |            | 主要都會     |           | 次要都會     |            | 一般都市     |            |
|-----------------------|-----------|------------|----------|-----------|----------|------------|----------|------------|
|                       | 係數        | t值         | 係數       | t值        | 係數       | t值         | 係數       | t值         |
| 共生變數                  |           |            |          |           |          |            |          |            |
| (燃油成本) <sup>0.5</sup> | -1.348    | -3.305***  | 0.425    | 0.563     | -1.345   | -1.697*    | -2.544   | -3.852***  |
| (牌照稅+燃料費)+家戶所得        | -26.955   | -3.710***  | -21.224  | -1.623    | -43.316  | -2.757***  | -16.505  | -1.367     |
| ln(車輛價格+家戶所得)         | -1.037    | -6.133***  | -0.219   | -0.671    | -0.958   | -2.868***  | -1.806   | -6.049***  |
| ln(保險費+家戶所得)          | -1.239    | -15.145*** | -1.406   | -9.717*** | -0.594   | -4.239***  | -1.609   | -10.859*** |
| ln(維修保養費+家戶所得)        | -1.827    | -19.831*** | -1.496   | -9.906*** | -1.767   | -10.759*** | -2.253   | -12.995*** |
| 主要駕駛人所得               | -0.098    | -3.037***  | -0.090   | -1.528    | -0.036   | -0.902     | -0.247   | -2.725***  |
| 車齡超過5年                | 1.173     | 6.743***   | 0.618    | 1.963*    | 1.508    | 4.938***   | 1.293    | 4.288***   |
| 主要駕駛人性別(女為0:男為1)      |           |            |          |           |          |            |          |            |
| 排氣量.c.以上              | 1.245     | 4.911***   | 0.628    | 1.308     | 2.014    | 3.830***   | 1.269    | 3.223***   |
| 主要駕駛人性別(女為0:男為1)      |           |            |          |           |          |            |          |            |
| 車齡超過5年                | -0.807    | -2.269***  | -0.323   | -0.613    | -1.109   | -1.720*    | -0.943   | -1.321     |
| 主要駕駛人教育程度(碩士以上)       |           |            |          |           |          |            |          |            |
| 車齡超過5年                | 0.005     | 2.182**    | 0.003    | 1.116     | -0.016   | -0.576     | -0.006   | -0.279     |
| 每人享有大眾運輸延車公里          |           |            |          |           |          |            |          |            |
| 排氣量.c.以上              |           |            |          |           |          |            |          |            |
| 收斂之對數似值               | -1244.615 |            | -389.013 |           | -408.638 |            | -401.779 |            |
| $R^2$                 |           | 0.570      |          | 0.537     |          | 0.523      |          | 0.665      |

## 車輛車型與車齡選擇模式-區域型(3/4)

### ○ 區域型機車車型車齡選擇模式之校估

| 解釋變數            | 全國型                      |                       | 主要都會       |           | 次要都會       |           | 一般都市      |        |           |
|-----------------|--------------------------|-----------------------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|--------|-----------|
|                 | 係數                       | t值                    | 係數         | t值        | 係數         | t值        | 係數        | t值     |           |
| 方案特定常數          | 方案2<br>(排氣量.c.以下且車齡超過3年) | -0.371                | -1.449     | -0.621    | -1.464     | -0.310    | -0.773    | 0.218  | 0.387     |
|                 | 方案3<br>(排氣量91.c.且車齡3年以下) | 2.897                 | 6.221***   | 4.060     | 4.393***   | 2.853     | 3.446***  | 2.625  | 2.350**   |
|                 | 方案4<br>(排氣量91.c.車齡超過3年)  | 1.997                 | 4.077***   | 2.790     | 2.928***   | 2.073     | 2.374**   | 2.141  | 1.846*    |
|                 | 方案5<br>(排氣量.c.以上且車齡3年以下) | 2.039                 | 3.963***   | 3.360     | 3.414***   | 2.081     | 2.252**   | 1.037  | 0.863     |
|                 | 方案6<br>(排氣量.c.以上且車齡超過3年) | 2.439                 | 3.657***   | 2.810     | 2.213**    | 3.044     | 2.583***  | 1.748  | 1.228     |
|                 | 共生變數                     | (燃油成本) <sup>0.5</sup> | -1.658     | -3.506*** | -2.069     | -2.875*** | -1.043    | -1.248 | -1.331    |
| ln(車價+家戶所得)     |                          | -1.896                | -8.192***  | -1.939    | -5.195***  | -2.242    | -5.689*** | -0.958 | -1.822*   |
| ln(保險費+家戶所得)    |                          | -1.727                | -11.170*** | -2.571    | -10.159*** | -1.240    | -4.524*** | -0.932 | -3.323*** |
| ln(維修保養費用+家戶所得) |                          | -1.424                | -14.905*** | -1.340    | -8.412***  | -1.459    | -9.082*** | -1.687 | -8.582*** |

33

## 車輛車型與車齡選擇模式-區域型(4/4)

### ○ 區域型機車車型車齡選擇模式之校估

| 解釋變數   | 全國型                          |           | 主要都會      |          | 次要都會      |          | 一般都市     |          |           |
|--------|------------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
|        | 係數                           | t值        | 係數        | t值       | 係數        | t值       | 係數       | t值       |           |
| 方案特定變數 | 主要駕駛人性別(女為0:男為1)<br>排氣量.c.以上 | 1.004     | 4.536***  | 0.827    | 2.121**   | 0.876    | 2.467**  | 1.325    | 3.020***  |
|        | 主要駕駛人年齡<br>排氣量.c.以上          | -0.021    | -2.568**  | -0.039   | -2.615**  | -0.019   | -1.378   | -0.018   | -1.119    |
|        | 年行駛公里(萬公里)<br>車齡超過3年         | -0.803    | -3.351*** | -0.507   | -1.312    | -0.890   | -2.165** | -1.147   | -2.337*** |
|        | 年行駛公里(萬公里)<br>排氣量.c.以上       | 2.636     | 5.937***  | 3.856    | 4.128***  | 3.002    | 4.123*** | 1.099    | 1.563     |
|        | 每人享有道路面積<br>排氣量.c.以上         | -0.023    | -2.102**  | -0.095   | -2.059*** | -0.034   | -1.645*  | -0.001   | -0.024    |
|        | 收斂之對數概似值                     | -1021.434 |           | -392.806 |           | -348.411 |          | -253.942 |           |
|        | 0.544                        |           | 0.598     |          | 0.508     |          | 0.541    |          |           |

34

## 總體汽機車持有模式

- 模式指標變數
- 汽機車獨立模式-判別函數
- 模式與預測
- 汽機車合併模式

## 總體汽機車持有模式

- 英國運輸與道路實驗室（Allanson，1982）建議之羅吉斯(Logistic)模式。
- 汽機車獨立模式及汽機車合併模式。
- 參考汽車持有率已呈飽和之國家，透過判別分析設定我國飽和率。
- 機車飽和率以人口比例推估。

# 模式指標變數

| 變數          | 量度方式                     | 單位        |
|-------------|--------------------------|-----------|
| 被解釋變數       |                          |           |
| (1) 小客車持有率  | 小客車總數 / 全國人口數            | 輛 / 人     |
| (2) 機車持有率   | 機車總數 / 全國人口數             | 輛 / 人     |
| 解釋變數        |                          |           |
| 1. 國家地理社經變數 |                          |           |
| (1) 國家面積    | 全國面積                     | 平方公里      |
| (2) 人口密度    | 全國人口數 / 全國面積             | 人 / 平方公里  |
| (3) 平均國民所得  | 國內生產毛額 / 全國人口數           | 美元 / 人    |
| (4) 公路密度    | 全國公路長度 (有鋪面) / 全國面積      | 公里 / 平方公里 |
| 2. 公共運輸變數   |                          |           |
| (1) 軌道運輸比例  | 軌道延人公里 / 總延人公里           | 比率        |
| (2) 公車行駛里程  | 公車每年行駛里程                 | 公里        |
| 3. 私人運輸變數   |                          |           |
| (1) 道路交通負荷  | 小客車延車公里 / 道路長度 (有鋪面)     | 車公里 / 公里  |
| (2) 小客車行駛里程 | 小客車每年行駛里程                | 公里        |
| (3) 汽油價格    | 油價                       | 美分 / 公升   |
| 4. 相關稅費變數   |                          |           |
| (1) 取得成本    | 關稅與非關稅                   | SDR       |
| (2) 每年持有成本  | 車輛稅、牌照費、加值稅、註冊登記費、駕駛執照費等 | SDR / 年   |
| (3) 每年使用成本  | 燃料稅、空污費等                 | SDR / 年   |

| 國家名稱 | 國家地理社經變數  |        |        |      | 公共運輸變數 |            |           | 私人運輸變數    |         |
|------|-----------|--------|--------|------|--------|------------|-----------|-----------|---------|
|      | 國土面積      | 人口密度   | 平均國民所得 | 公路密度 | 軌道運輸比例 | 公車行駛里程     | 道路交通負荷    | 小客車行駛里程   | 小客車燃料價格 |
| 澳大利亞 | 7,741,220 | 2.64   | 39,097 | 0.11 | 0.04   | 5,013,699  | 210,917   | 171,470   | 93.00   |
| 奧地利  | 83,870    | 98.17  | 45,341 | 1.60 | 0.11   | 1,095,890  | 276,324   | 37,000    | 132.00  |
| 比利時  | 30,530    | 343.22 | 42,215 | 4.90 | 0.06   | 2,054,795  | 528,336   | 79,550    | 163.00  |
| 加拿大  | 9,984,670 | 3.24   | 40,222 | 0.14 | 0.01   | 22,624,819 | 859,191   | 73,500    | 84.00   |
| 丹麥   | 43,090    | 125.69 | 56,427 | 1.68 | 0.08   | 1,761,644  | 472,314   | 34,128    | 158.00  |
| 法國   | 551,500   | 110.38 | 41,523 | 1.72 | 0.10   | 6,849,315  | 441,647   | 420,000   | 148.00  |
| 德國   | 357,050   | 230.97 | 40,079 | 0.65 | 0.06   | 9,589,041  | 2,497,840 | 578,200   | 155.00  |
| 冰島   | 103,000   | 2.88   | 62,735 | 0.13 | 0.24   | 219,178    | 158,262   | 2,062     | 186.00  |
| 愛爾蘭  | 70,270    | 59.19  | 58,396 | 1.32 | 0.01   | 1,095,890  | 284,725   | 27,505    | 134.00  |
| 義大利  | 301,340   | 194.49 | 35,495 | 1.59 | 0.07   | 12,237,574 | 315,793   | 190,926   | 156.00  |
| 日本   | 377,910   | 338.10 | 34,254 | 3.12 | 0.29   | 18,260,274 | 447,064   | 526,319   | 109.00  |
| 盧森堡  | 2,590     | 176.34 | 99,881 | 2.01 | 0.25   | 76,712     | 675,722   | 3,532     | 129.00  |
| 紐西蘭  | 267,710   | 15.44  | 30,597 | 0.35 | 0.08   | 1,295,890  | 398,010   | 37,198    | 98.00   |
| 挪威   | 323,800   | 14.28  | 81,108 | 0.28 | 0.05   | 2,698,630  | 317,268   | 29,162    | 180.00  |
| 西班牙  | 505,370   | 85.87  | 31,846 | 1.32 | 0.05   | 9,975,342  | 283,910   | 189,167   | 115.00  |
| 瑞典   | 450,290   | 20.04  | 48,583 | 0.94 | 0.09   | 2,465,753  | 148,102   | 63,000    | 146.00  |
| 瑞士   | 41,280    | 180.16 | 55,035 | 1.73 | 0.13   | 279,452    | 762,147   | 54,338    | 107.00  |
| 美國   | 9,632,030 | 30.78  | 45,790 | 0.68 | 0.01   | 29,304,110 | 415,591   | 2,719,735 | 63.00   |
| 臺灣   | 35,980    | 632.02 | 16,073 | 1.04 | 0.44   | 3,201,760  | 237,365   | 61,501    | 83.00   |

| 國家名稱 | 相關稅費成本   |           |           | 因變數    |        |         |
|------|----------|-----------|-----------|--------|--------|---------|
|      | 取得成本     | 持有成本      | 使用成本      | 機車持有率  | 汽車持有率  | 機動車輛持有率 |
| 澳大利亞 | 2,224.11 | 4,889.68  | 10,780.08 | 20.08  | 518.45 | 526.08  |
| 奧地利  | 2,224.11 | 697.00    | 209.00    | 73.62  | 494.16 | 522.13  |
| 比利時  | 2,224.11 | 4,889.68  | 10,780.08 | 30.38  | 458.74 | 470.28  |
| 加拿大  | 2,224.11 | 4,889.68  | 10,780.08 | 10.62  | 538.42 | 542.46  |
| 丹麥   | 1,806.00 | 534.00    | 908.00    | 29.69  | 350.88 | 362.17  |
| 法國   | 4,580.00 | 3,710.00  | 25,400.00 | -      | 487.79 | 487.79  |
| 德國   | 2,224.11 | 4,889.68  | 10,780.08 | 46.53  | 551.56 | 569.24  |
| 冰島   | 94.80    | 57.20     | 116.00    | 13.45  | 602.71 | 607.82  |
| 愛爾蘭  | 2,224.11 | 4,889.68  | 10,780.08 | 8.04   | 349.72 | 352.78  |
| 義大利  | 7,640.00 | 5,080.00  | 30,600.00 | 69.37  | 587.50 | 613.86  |
| 日本   | 4,098.00 | 17,693.00 | 27,017.00 | 105.97 | 440.54 | 480.81  |
| 盧森堡  | 2,224.11 | 16.80     | 2.50      | 27.88  | 611.25 | 621.85  |
| 紐西蘭  | 2,224.11 | 4,889.68  | 10,780.08 | 15.08  | 588.76 | 594.49  |
| 挪威   | 1,081.00 | 422.00    | 1,431.00  | 66.52  | 430.84 | 456.12  |
| 西班牙  | 3,053.00 | 986.00    | 6,175.00  | 33.72  | 416.42 | 429.23  |
| 瑞典   | 18.00    | 511.00    | 2,610.00  | 35.20  | 454.08 | 467.46  |
| 瑞士   | 496.00   | 823.00    | 2,781.00  | 78.44  | 511.76 | 541.56  |
| 美國   | 1,240.00 | 16,924.00 | 43,508.00 | 20.65  | 452.78 | 460.63  |
| 台灣   | 2,224.11 | 36,367.00 | 27,782.00 | 573.23 | 217.32 | 53.3    |

## 汽機車獨立模式-判別函數

|         | 高飽和率       | 中飽和率       | 低飽和率       |
|---------|------------|------------|------------|
| 常數      | -53.4431   | -45.5693   | -43.5467   |
| 國土面積    | 31.7077    | 31.8981    | 22.1591    |
| 人口密度    | -1861.0000 | -1572.0000 | -1743.0000 |
| 平均國民所得  | 5.9319     | 3.4905     | 5.3380     |
| 公路密度    | 85.8059    | 78.3268    | 84.6815    |
| 軌道運輸比例  | 56.4485    | 43.0052    | 31.4886    |
| 公車行駛里程  | -22.4321   | -31.8908   | -15.0761   |
| 道路交通負荷  | 89.8045    | 67.7274    | 68.1314    |
| 小客車行駛里程 | 6.8475     | 18.4487    | 27.6074    |
| 小客車燃料價格 | 49.2561    | 49.9238    | 47.8296    |
| 取得成本    | 59.1230    | 53.0731    | 66.3003    |
| 持有成本    | 84.5743    | 89.4220    | 106.0439   |
| 使用成本    | -28.4198   | -34.2688   | -56.0233   |

我國為低飽和率國家-飽和率設定372.25千人

# 模式與預測

## ○ 汽車

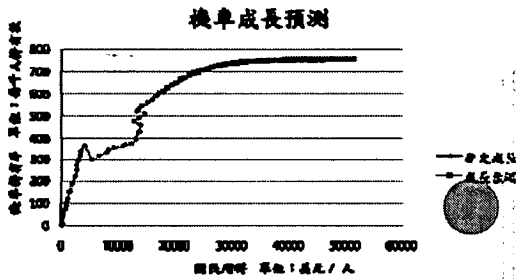
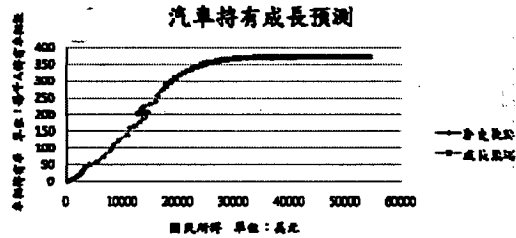
約在三萬美元達到飽和

$$CO = \frac{372}{1 + 23.5357e^{-0.2417GNP}}$$

## ○ 機車

約在四萬美元達到飽和

$$CO = \frac{7.6}{1 + 5.9655e^{-0.1795GNP}}$$



# 汽機車合併模式

○ 轉換當量：0.38

○ 判別分析結果

- 中、高飽和率
- 中飽和：496輛/千人
- 高飽和：601輛/千人

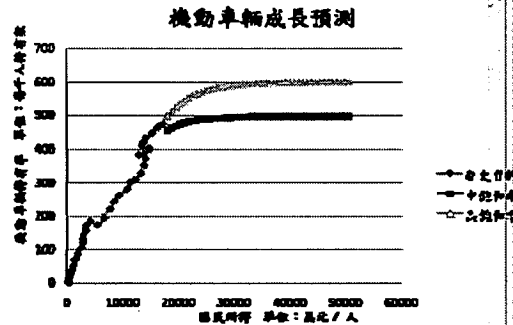
○ 模式

中飽和：

$$CO = \frac{4.96}{1 + 9.7469e^{-0.1688GNP}}$$

高飽和：

$$CO = \frac{6.01}{1 + 10.6499e^{-0.1184GNP}}$$



中飽和率：兩萬五千美元達到飽和！  
高飽和率：三萬美元達到飽和！

# 汽機車管理策略分析

- 全國層級
- 區域層級

## 汽機車管理策略分析(1/2)

| 政策                     | 執行策略                          | 相關模式                     | 影響變數           |
|------------------------|-------------------------------|--------------------------|----------------|
| 提高車輛<br>持有成本           | 1. 提高牌照稅、燃料費                  | 持有模式<br>車型車齡模式           | (牌照稅+燃料費)/家戶所得 |
|                        | 2. 徵收購車稅                      | 持有模式                     | 車輛價格/家戶所得      |
|                        | 3. 實施買車自備停車位                  | 車型車齡模式                   |                |
|                        | 4. 限制車輛使用年限                   | 替代能源模式                   |                |
|                        | 5. 提高車輛保險費用                   | 持有模式<br>車型車齡模式<br>替代能源模式 | 保險費用/家戶所得      |
| 提高車輛<br>使用成本           | 1. 提高油價 (燃料費改隨油徵收、加徵碳稅、提高空污費) | 持有模式<br>車型車齡模式<br>替代能源模式 | 油料費用/家戶所得      |
|                        | 2. 提高車輛定檢次數或標準                | 使用模式                     | 燃油成本           |
|                        |                               | 持有模式<br>車型車齡模式<br>替代能源模式 | 維修保養費/家戶所得     |
|                        | 3. 減緩道路新闢計畫                   | 使用模式                     | 維修成本           |
| 4. 徵收進城擁塞費、提高通行費、提高停車費 | 持有模式                          | 每人享有道路面積                 | ☺              |
|                        | 車型車齡模式                        |                          |                |
|                        | 問卷調查                          |                          | 依問項比例計算        |

## 汽機車管理策略分析(2/2)

| 政策       | 執行策略             | 相關模式           | 影響變數         |
|----------|------------------|----------------|--------------|
| 促進大眾運輸發展 | 1. 提高大眾運輸行駛路線與班次 | 持有模式<br>車型車齡模式 | 每人享有大眾運輸延車公里 |
|          | 2. 降低大眾捷運票價      | 問卷調查           | 依問項比例計算      |
| 鼓勵替代能源車輛 | 1. 普及替代能源補給站     | 替代能源模式         | 燃油可及性        |
|          | 2. 改善替代能源車輛技術    | 替代能源模式         | 續航力          |
|          | 3. 提供替代能源車輛購車補助  | 替代能源模式         | 購車補助         |
| 環保教育及宣導  | —                | 問卷調查           | 依問項比例計算      |

45

## 油價調漲對汽機車使用狀況之影響

- 以油價調漲為例，說明本模式如何因應不同管理策略或環境變化進行應用與操作。
- 以全國型與區域型模式分別探討油價調漲對於汽機車使用狀況之影響程度。
- 分析油價策略：
  - 未調漲前 (96年10月: 95無鉛汽油為30.0元/公升)
  - 調漲50% (95無鉛汽油達45.0元/公升)
  - 調漲100% (95無鉛汽油達60.0元/公升)

46



## 全國汽車使用狀況(1/4)

### ◦ 油價未調漲前

-全國汽車抽樣樣本之家戶及車輛數：

| 方案      | 比例 (%) | 家戶數 (戶) | 新購車輛 (輛) | 持續持有車輛 (輛) | 變賣/報廢車輛 (輛) |
|---------|--------|---------|----------|------------|-------------|
| (0,1)   | 5.33   | 184     | 184      | -          | -           |
| (1,1)   | 45.31  | 1,563   | -        | 1,563      | -           |
| (1,2)   | 7.59   | 262     | 262      | 262        | -           |
| (2,1)   | 1.73   | 60      | -        | 60         | 60          |
| (2,2)   | 23.30  | 804     | -        | 1,608      | -           |
| (2,3)   | 1.76   | 61      | 61       | 122        | -           |
| (3,2)   | 0.91   | 31      | -        | 63         | 31          |
| (3,3)   | 4.24   | 146     | -        | 439        | -           |
| (1,1,T) | 4.64   | 160     | 160      | -          | 160         |
| (2,2,T) | 4.34   | 150     | 150      | 150        | 150         |
| (3,3,T) | 0.85   | 29      | 29       | 59         | 29          |
| 總計      | 100.00 | 3,450   | 846      | 4,324      | 431         |

-全國汽車新購與持續持有車輛總數：

| 交易情形   | 樣本車輛數 | 比例     | 全國車輛數     |
|--------|-------|--------|-----------|
| 新購車輛   | 846   | 16.36% | 908,935   |
| 持續持有車輛 | 4,324 | 83.64% | 4,646,904 |
| 總計     | 5,170 | 100.00 | 5,555,839 |

47

## 全國汽車使用狀況(2/4)

-全國汽車各車型車齡之車輛數及行駛公里數：

| 方案    | 車型            | 車齡   | 平均年行駛公里 | 新購車輛   |         |                | 持續持有車輛 |           |                       |  |
|-------|---------------|------|---------|--------|---------|----------------|--------|-----------|-----------------------|--|
|       |               |      |         | 比例     | 車輛數     | 總行駛公里數         | 比例     | 車輛數       | 總行駛公里數                |  |
| 1     | 1200c.c.以下    | 5年以下 | 10,252  | 1.78   | 16,178  | 165,856,502    | 0.97   | 45,060    | 461,954,134           |  |
| 2     |               | 超過5年 | 7,881   | 0.62   | 5,653   | 44,552,046     | 1.97   | 91,514    | 721,234,028           |  |
| 3     | 1201-1800c.c. | 5年以下 | 11,698  | 47.91  | 436,177 | 5,102,235,470  | 18.88  | 877,517   | 10,264,865,783        |  |
| 4     |               | 超過5年 | 8,795   | 7.54   | 68,643  | 603,695,768    | 38.53  | 1,789,875 | 15,741,444,325        |  |
| 5     | 1801-2400c.c. | 5年以下 | 11,602  | 29.25  | 266,340 | 3,090,031,982  | 10.67  | 495,665   | 5,750,622,147         |  |
| 6     |               | 超過5年 | 10,145  | 3.70   | 33,672  | 341,605,235    | 21.75  | 1,010,376 | 10,250,348,375        |  |
| 7     | 2401c.c.以上    | 5年以下 | 13,136  | 6.79   | 61,843  | 812,340,960    | 2.38   | 110,561   | 1,452,278,008         |  |
| 8     |               | 超過5年 | 10,403  | 2.41   | 21,928  | 228,120,117    | 4.85   | 225,302   | 2,343,848,897         |  |
| 總計    |               |      | -       | 100.00 | 910,434 | 10,388,438,080 | 100.00 | 4,645,870 | 46,986,595,697        |  |
| 總行駛里程 |               |      |         |        |         |                |        |           | <b>57,375,033,777</b> |  |

## 全國汽車使用狀況(3/4)

### • 油價調漲50%

-全國汽車新購與持續持有車輛總數：

| 交易情形   | 樣本車輛數 | 比例      | 全國車輛數     |
|--------|-------|---------|-----------|
| 新購車輛   | 843   | 16.40%  | 906,922   |
| 持續持有車輛 | 4,297 | 83.60%  | 4623,091  |
| 總計     | 5,140 | 100.00% | 5,530,013 |

-全國汽車各車型車齡之車輛數及行駛公里數：

| 方案    | 車型       | 車齡   | 平均年<br>行駛公<br>里 | 新購車輛   |         |               | 持續持有車輛                |           |                |
|-------|----------|------|-----------------|--------|---------|---------------|-----------------------|-----------|----------------|
|       |          |      |                 | 比例     | 車輛數     | 總行駛公里數        | 比例                    | 車輛數       | 總行駛公里數         |
| 1     | 1200c.c. | 5年以下 | 8,243           | 1.80   | 16,395  | 135,150,940   | 0.97                  | 45,060    | 371,448,695    |
| 2     | 以下       | 超過5年 | 6,013           | 0.59   | 5,394   | 32,432,690    | 1.97                  | 91,514    | 550,249,391    |
| 3     | 1201-    | 5年以下 | 9,480           | 48.98  | 445,918 | 4,227,296,761 | 18.88                 | 877,517   | 8,318,849,590  |
| 4     | 1800c.c. | 超過5年 | 7,878           | 7.50   | 68,249  | 445,795,440   | 38.53                 | 1,789,875 | 11,691,279,182 |
| 5     | 1801-    | 5年以下 | 10,028          | 28.86  | 262,759 | 2,392,572,070 | 10.67                 | 495,665   | 4,512,697,103  |
| 6     | 2400c.c. | 超過5年 | 7,615           | 3.60   | 32,800  | 258,392,405   | 21.75                 | 1,010,376 | 7,959,557,459  |
| 7     | 2401c.c. | 5年以下 | 10,016          | 6.49   | 59,042  | 592,089,897   | 2.38                  | 110,561   | 1,108,737,019  |
| 8     | 以上       | 超過5年 | 7,602           | 2.18   | 19,840  | 151,072,996   | 4.85                  | 225,302   | 1,715,577,028  |
| 總計    |          |      | -               | 100.00 | 910,433 | 8,234,803,199 | 100.00                | 4,645,870 | 36,228,395,467 |
| 總行駛里程 |          |      |                 |        |         |               | <b>44,463,198,666</b> |           |                |

## 汽車移轉至機車之行駛里程

○汽車行駛里程移轉至機車之比例

| 項目   | 油價漲幅   |        |        |        |
|------|--------|--------|--------|--------|
|      | 10%    | 30%    | 50%    | 100%   |
| 移轉比例 | 69.48% | 64.43% | 59.38% | 46.75% |
| 推估方式 | 調查所得   | 調查所得   | 外插法推估  | 外插法推估  |

○汽車行駛里程移轉至機車行駛里程

| 油價漲幅 | 汽車減少行駛里程數        | 移轉至機車比例 | 移轉至機車里程數         |
|------|------------------|---------|------------------|
| 50%  | 12,911,835,111公里 | 59.38%  | 7,667,047,689公里  |
| 100% | 22,868,474,857公里 | 46.75%  | 10,691,011,995公里 |

## 全國機車使用狀況(1/4)

### • 油價未調漲前

-全國機車抽樣樣本之家戶及車輛數：

| 方案      | 比例 (%)  | 家戶數 (戶) | 新購車輛 (輛) | 持續持有車輛 (輛) | 變買/報廢車輛 (輛) |
|---------|---------|---------|----------|------------|-------------|
| (0,1)   | 3.95%   | 100     | 100      | --         | --          |
| (1,1)   | 16.27%  | 413     | --       | 413        | --          |
| (1,2)   | 8.53%   | 216     | 216      | 216        | --          |
| (2,1)   | 0.53%   | 13      | --       | 13         | 13          |
| (2,2)   | 24.49%  | 621     | --       | 1242       | --          |
| (2,3)   | 6.93%   | 176     | 176      | 351        | --          |
| (3,2)   | 0.99%   | 25      | --       | 50         | 25          |
| (3,3)   | 14.01%  | 355     | --       | 1066       | --          |
| (3,4)   | 3.85%   | 98      | 98       | 293        | --          |
| (4,3)   | 0.94%   | 24      | --       | 72         | 24          |
| (4,4)   | 9.72%   | 246     | --       | 986        | --          |
| (1,1,T) | 1.50%   | 38      | 38       | --         | 38          |
| (2,2,T) | 3.11%   | 79      | 79       | 79         | 79          |
| (3,3,T) | 1.89%   | 48      | 48       | 96         | 48          |
| (4,4,T) | 3.29%   | 83      | 83       | 250        | 83          |
| 總計      | 100.00% | 2536    | 838      | 5128       | 300         |

-全國機車新購與持續持有車輛總數：

| 交易情形   | 樣本車輛數 | 比例%    | 全國車輛數      |
|--------|-------|--------|------------|
| 新購車輛   | 838   | 14.05  | 1,961,047  |
| 持續持有車輛 | 5,128 | 85.95  | 11,997,096 |
| 總計     | 5,966 | 100.00 | 13,958,143 |

51

## 全國機車使用狀況(2/4)

-全國機車各車型車齡之車輛數及行駛公里數：

| 方案     | 排氣量      | 車齡   | 各方案年行駛公里 | 新購車輛           |           | 持續持有車輛        |        |            |                |
|--------|----------|------|----------|----------------|-----------|---------------|--------|------------|----------------|
|        |          |      |          | 比例             | 車輛數       | 車輛總行駛公里       | 比例     | 車輛數        | 車輛總行駛公里        |
| 1      | 90.c.c.  | 3年以下 | 3726     | 5.86           | 114,986   | 428,447,515   | 4.94   | 592,623    | 2,208,163,180  |
| 2      | 以下       | 超過3年 | 3090     | 3.68           | 72,129    | 222,902,550   | 17.26  | 2,070,582  | 6,398,785,615  |
| 3      | 91-125   | 3年以下 | 4535     | 64.18          | 1,259,098 | 5,709,647,732 | 16.23  | 1,947,019  | 8,829,171,849  |
| 4      | c.c.     | 超過3年 | 3856     | 18.85          | 369,784   | 1,425,998,225 | 56.76  | 6,809,169  | 26,258,202,392 |
| 5      | 126.c.c. | 3年以下 | 5232     | 6.27           | 123,019   | 643,625,527   | 1.07   | 128,362    | 671,579,673    |
| 6      | 以上       | 超過3年 | 4459     | 1.16           | 22,707    | 101,258,476   | 3.74   | 448,666    | 2,000,759,042  |
| 總計     |          |      | -        | 100.00         | 1,961,723 | 8,531,880,055 | 100.00 | 11,996,421 | 46,366,661,751 |
| 總行駛里程數 |          |      |          | 54,898,541,806 |           |               |        |            |                |

## 全國機車使用狀況(3/4)

• 油價調漲50%

-全國機車各車型車齡之車輛數及行駛公里數：

| 方案                  | 車型     | 車齡   | 平均年<br>行駛公<br>里 | 新購車輛   |           |               | 持續持有車輛 |            |                |
|---------------------|--------|------|-----------------|--------|-----------|---------------|--------|------------|----------------|
|                     |        |      |                 | 比例     | 車輛數       | 總行駛公里數        | 比例     | 車輛數        | 總行駛公里數         |
| 1                   | 90.c.  | 3年以下 | 3645            | 5.98   | 115,623   | 421,428,585   | 4.94   | 592,623    | 2,160,022,418  |
| 2                   | 以下     | 超過3年 | 2875            | 3.45   | 67,601    | 194,344,462   | 17.26  | 2,070,582  | 5,952,665,563  |
| 3                   | 91-125 | 3年以下 | 4363            | 64.85  | 1,272,202 | 5,550,202,992 | 16.23  | 1,947,019  | 8,494,209,787  |
| 4                   | c.c.   | 超過3年 | 3607            | 18.40  | 360,886   | 1,301,720,653 | 56.76  | 6,809,169  | 24,560,764,111 |
| 5                   | 126.c. | 3年以下 | 5002            | 6.27   | 123,079   | 615,634,509   | 1.07   | 128,362    | 642,059,789    |
| 6                   | 以上     | 超過3年 | 4200            | 1.14   | 22,331    | 93,800,787    | 3.74   | 448,666    | 1,884,609,910  |
| 總計                  |        |      | -               | 100.00 | 1,961,722 | 8,177,131,988 | 100.00 | 11,996,421 | 43,694,331,578 |
| 未考量汽車移轉里程之<br>總行駛里程 |        |      | 51,871,463,566  |        |           |               |        |            |                |
| 考量汽車移轉里程<br>之總行駛里程  |        |      | 59,538,511,254  |        |           |               |        |            |                |

## 全國機車使用狀況(4/4)

• 油價調漲100%

-全國機車各車型車齡之車輛數及行駛公里數：

| 方案                  | 車型     | 車齡   | 平均年<br>行駛公<br>里 | 新購車輛   |           |               | 持續持有車輛 |            |                |
|---------------------|--------|------|-----------------|--------|-----------|---------------|--------|------------|----------------|
|                     |        |      |                 | 比例     | 車輛數       | 總行駛公里數        | 比例     | 車輛數        | 總行駛公里數         |
| 1                   | 90.c.  | 3年以下 | 3,565           | 5.92   | 116,134   | 414,662,820   | 4.94   | 592,623    | 2,112,931,186  |
| 2                   | 以下     | 超過3年 | 2,674           | 3.26   | 63,990    | 171,137,460   | 17.26  | 2,070,582  | 5,537,648,772  |
| 3                   | 91-125 | 3年以下 | 4,197           | 65.40  | 1,283,027 | 5,385,073,086 | 16.23  | 1,947,019  | 8,171,955,552  |
| 4                   | c.c.   | 超過3年 | 3,374           | 18.02  | 353,461   | 1,192,521,301 | 56.76  | 6,809,169  | 22,973,055,227 |
| 5                   | 126.c. | 3年以下 | 3,982           | 6.28   | 123,098   | 588,664,604   | 1.07   | 128,362    | 613,837,478    |
| 6                   | 以上     | 超過3年 | 3,957           | 1.12   | 22,013    | 87,097,207    | 3.74   | 448,666    | 1,775,203,530  |
| 總計                  |        |      | -               | 100.00 | 1,961,723 | 7,838,556,478 | 100.00 | 11,996,421 | 41,184,631,745 |
| 未考量汽車移轉里程之<br>總行駛里程 |        |      | 49,023,188,223  |        |           |               |        |            |                |
| 考量汽車移轉里程<br>之總行駛里程  |        |      | 59,715,343,641  |        |           |               |        |            |                |

## 全國汽機車污染排放及能源消耗總量(1/2)

### •不同油價調漲幅度下全國汽車污染排放及能源消耗總量

| 項目                     | 油價調漲前              | 油價調漲50%            |         | 油價調漲100%          |         |
|------------------------|--------------------|--------------------|---------|-------------------|---------|
|                        | 總量                 | 總量                 | 變動量     | 總量                | 變動量     |
| NOx排放量(g)              | 18,389,446,594     | 14,001,239,345     | -23.87% | 10,650,581,677    | -42.08% |
| CO排放量(g)               | 50,595,365,825     | 38,571,609,400     | -23.77% | 29,381,668,295    | -41.93% |
| HC排放量(g)               | 29,290,703,011     | 22,449,247,091     | -23.36% | 17,198,277,872    | -41.28% |
| CO <sub>2</sub> 排放量(g) | 13,464,565,199,107 | 10,406,949,598,167 | -22.71% | 8,046,110,144,116 | -40.24% |
| 能源消耗量(l)               | 5,949,874,149      | 4,598,740,432      | -22.70% | 3,555,506,029     | -40.24% |

### •不同油價調漲幅度下全國機車污染排放及能源消耗總量

| 項目                     | 油價調漲前             | 油價調漲50%           |       | 油價調漲100%          |        |
|------------------------|-------------------|-------------------|-------|-------------------|--------|
|                        | 總量                | 總量                | 變動量   | 總量                | 變動量    |
| NOx排放量(g)              | 26,074,655,373    | 26,448,306,008    | 1.43% | 25,682,412,787    | -1.50% |
| CO排放量(g)               | 175,656,688,221   | 179,409,464,075   | 2.14% | 174,823,970,361   | -0.47% |
| HC排放量(g)               | 88,122,904,582    | 90,416,169,569    | 2.60% | 88,306,497,803    | 0.21%  |
| CO <sub>2</sub> 排放量(g) | 5,646,872,961,890 | 6,038,920,649,723 | 6.94% | 6,017,532,014,406 | 6.56%  |
| 能源消耗量(l)               | 2,495,304,004     | 2,668,546,465     | 6.94% | 2,659,095,013     | 6.56%  |

## 全國汽機車污染排放及能源消耗總量(2/2)

### ○不同油價調漲幅度下全國汽機車污染排放及能源消耗之比較

| 項目                     | 油價調漲前              | 油價調漲50%            |         | 油價調漲100%           |         |
|------------------------|--------------------|--------------------|---------|--------------------|---------|
|                        | 總量                 | 總量                 | 變動量     | 總量                 | 變動量     |
| NOx排放量(g)              | 44,464,101,967     | 40,449,545,353     | -9.03%  | 36,332,994,464     | -18.29% |
| CO排放量(g)               | 226,252,054,046    | 217,981,073,475    | -3.66%  | 204,205,638,656    | -9.74%  |
| HC排放量(g)               | 117,413,607,593    | 112,865,416,660    | -3.87%  | 105,504,775,675    | -10.14% |
| CO <sub>2</sub> 排放量(g) | 19,111,438,160,997 | 16,445,870,247,890 | -13.95% | 14,063,642,158,522 | -26.41% |
| 能源消耗量(l)               | 8,445,178,153      | 7,267,286,897      | -13.95% | 6,214,601,042      | -26.41% |

## 各縣市汽機車使用狀況

- 以油價調漲50%時，臺北市(主要都會)與花蓮縣(一般城市)之汽機車持有使用情形為例
- 台北市與花蓮縣汽機車之持有使用情形
  - 汽車持有情形

| 縣市別           | 車輛交易情形  | 油價未調漲前<br>(96年10月) | 油價調漲50% |
|---------------|---------|--------------------|---------|
| 台北市<br>(主要都會) | 新購車輛數   | 139,846            | 139,252 |
|               | 持續持有車輛數 | 513,692            | 504,615 |
|               | 總計      | 653,538            | 643,866 |
| 花蓮縣<br>(一般城市) | 新購車輛數   | 17,365             | 17,365  |
|               | 持續持有車輛數 | 67,117             | 67,117  |
|               | 總計      | 84,482             | 84,482  |

- 模式反映:油價對於次要都市及一般城市之汽車持有數無顯著影響

57

## 各縣市汽機車使用狀況

- 汽車使用情形(臺北市)

油價未調漲前

| 車型       | 車齡   | 平均年<br>行駛公里 | 新購車輛   |         |               | 持續持有車輛     |         |               |             |
|----------|------|-------------|--------|---------|---------------|------------|---------|---------------|-------------|
|          |      |             | 比例     | 車輛數     | 總行駛公里數        | 比例         | 車輛數     | 總行駛公里數        |             |
| 1200c.c. | 5年以下 | 8,220       | 0.17   | 223     | 1,833,157     | 0.96       | 4,321   | 35,520,507    |             |
|          | 以下   | 超過5年        | 9,595  | 0.03    | 40            | 383,817    | 1.97    | 8,867         | 85,082,659  |
| 1201-    | 5年以下 | 10,703      | 25.29  | 32,747  | 350,487,011   | 18.89      | 85,025  | 910,011,852   |             |
| 1800c.c. | 超過5年 | 11,063      | 0.35   | 456     | 5,044,606     | 38.53      | 173,427 | 1,918,576,521 |             |
| 1801-    | 5年以下 | 10,820      | 31.94  | 41,350  | 447,419,255   | 10.67      | 48,027  | 519,666,374   |             |
| 2400.c.  | 超過5年 | 9,946       | 0.70   | 900     | 8,951,064     | 21.75      | 97,899  | 973,666,891   |             |
| 2401c.c. | 5年以下 | 12,338      | 35.83  | 46,389  | 572,325,144   | 2.38       | 10,713  | 132,171,835   |             |
|          | 以上   | 超過5年        | 10,684 | 5.68    | 7,360         | 78,633,020 | 4.85    | 21,830        | 233,228,101 |
|          | 總計   | -           | 100.00 | 129,465 | 1,465,077,074 | 100.00     | 450,109 | 4,807,924,740 |             |
| 總行駛里程    |      |             |        |         |               |            |         | 6,273,001,814 |             |

油價調漲50%

| 車型       | 平均年  | 新購車輛                              |        |         | 持續持有車輛        |            |             |               |             |
|----------|------|-----------------------------------|--------|---------|---------------|------------|-------------|---------------|-------------|
|          |      | 比例                                | 車輛數    | 總行駛公里數  | 比例            | 車輛數        | 總行駛公里數      |               |             |
| 1200c.c. |      | 油價調漲50%使下降之總行駛里程數:1,287,994,780公里 |        |         | 0.96          | 4,327      | 25,787,147  |               |             |
| 以下       |      |                                   |        |         | 1.97          | 8,880      | 74,345,168  |               |             |
| 1201-    |      |                                   |        |         | 18.89         | 85,152     | 708,260,942 |               |             |
| 1800c.c. | 超過5年 | 9,298                             | 0.35   | 454     | 4,221,256     | 38.53      | 173,686     | 1,614,918,717 |             |
| 1801-    | 5年以下 | 8,404                             | 31.94  | 41,135  | 345,705,966   | 10.67      | 48,098      | 404,224,275   |             |
| 2400.c.  | 超過5年 | 7,774                             | 0.70   | 896     | 6,965,739     | 21.75      | 98,045      | 762,227,499   |             |
| 2401c.c. | 5年以下 | 9,352                             | 35.83  | 46,148  | 431,596,241   | 2.38       | 10,729      | 100,342,292   |             |
|          | 以上   | 超過5年                              | 8,011  | 5.68    | 7,322         | 58,654,066 | 4.85        | 21,863        | 175,137,099 |
|          | 總計   | -                                 | 100.00 | 128,794 | 1,119,763,895 | 100.00     | 450,780     | 3,865,243,139 |             |
| 總行駛里程    |      |                                   |        |         |               |            |             | 4,985,007,034 |             |

## 各縣市汽機車使用狀況

### ● 汽車使用情形(花蓮縣)

油價未調漲前

| 車型       | 車齡   | 平均年<br>行駛公里        | 新購車輛   |        | 持續持有車輛      |        |        |             |
|----------|------|--------------------|--------|--------|-------------|--------|--------|-------------|
|          |      |                    | 比例     | 車輛數    | 總行駛公里數      | 比例     | 車輛數    | 總行駛公里數      |
| 1200c.c. | 5年以下 | 10,564             | 0.03   | 5      | 52,803      | 0.96   | 637    | 6,727,162   |
|          | 以下   | 10,324             | 0.00   | 0      | 0           | 1.97   | 1,307  | 13,493,278  |
| 1201-    | 5年以下 | 10,244             | 6.03   | 1,016  | 10,407,786  | 18.89  | 12,533 | 128,386,600 |
| 1800c.c. | 超過5年 | 9,331              | 0.01   | 1      | 9,331       | 38.53  | 25,563 | 238,526,805 |
| 1801-    | 5年以下 | 9,869              | 14.75  | 2,485  | 24,524,153  | 10.67  | 7,079  | 69,861,763  |
| 2400.c.  | 超過5年 | 9,777              | 0.03   | 5      | 48,886      | 21.75  | 14,430 | 141,086,009 |
| 2401c.c. | 5年以下 | 9,832              | 76.48  | 12,890 | 126,740,585 | 2.38   | 1,579  | 15,525,476  |
|          | 以上   | 107,67             | 2.69   | 453    | 4,877,343   | 4.85   | 3,218  | 34,647,438  |
| 總計       |      | -                  | 100.00 | 16,855 | 166,660,887 | 100.00 | 66,346 | 648,254,531 |
| 總行駛里程    |      | <b>814,915,418</b> |        |        |             |        |        |             |

油價調漲50%

| 車型                                     | 平均年  | 新購車輛  |        | 持續持有車輛      |             |        |                    |             |
|--|------|-------|--------|-------------|-------------|--------|--------------------|-------------|
|  |      | 比例    | 車輛數    | 總行駛公里數      | 比例          | 車輛數    | 總行駛公里數             |             |
| <b>油價調漲50%使下降之總行駛里程數：151,817,498公里</b> |      |       |        |             |             |        |                    |             |
| 1200c.c.                               | 以下   | 0.96  | 637    | 5,960,377   | 1.97        | 1,306  | 12,684,006         |             |
| 1201-                                  | 5年以下 | 18.89 | 12,526 | 107,887,686 | 38.53       | 25,549 | 201,181,171        |             |
| 1800c.c.                               | 超過5年 | 7,874 | 0.01   | 1           | 7,874       | 10.67  | 7,075              | 55,141,531  |
| 1801-                                  | 5年以下 | 7,794 | 14.75  | 2,491       | 17,414,495  | 21.75  | 14,422             | 115,886,509 |
| 2400.c.                                | 超過5年 | 8,035 | 0.03   | 5           | 40,177      | 2.38   | 1,578              | 11,443,999  |
| 2401c.c.                               | 5年以下 | 7,252 | 76.48  | 12,918      | 93,684,142  | 4.85   | 3,216              | 27,122,208  |
|  | 以上   | 8,434 | 2.69   | 454         | 3,828,819   | 16.855 | 66,309             | 537,307,493 |
| 總計                                     |      | -     | 100.00 | 16,892      | 125,790,427 | 16,855 | 66,309             | 537,307,493 |
| 總行駛里程                                  |      |       |        |             |             |        | <b>663,097,920</b> |             |

## 各縣市汽機車使用狀況(1/2)

### ○ 汽車行駛里程移轉至機車之比例

| 汽車轉移至機車<br>比例 | 上升10%  | 上升30%  | 上升50%         |
|---------------|--------|--------|---------------|
| 台北市           | 42.77% | 36.24% | <b>29.72%</b> |
| 花蓮縣           | 73.13% | 70.89% | <b>68.65%</b> |

### ○ 汽車行駛里程移轉至機車之行駛里程

| 縣市別           | 油價未調漲前        | 油價調漲50%       | 汽車下降行駛<br>里程  | 油價調漲50%<br>時汽車轉移至<br>機車比例 | 轉移至機車<br>行駛里程 |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------------------|---------------|
| 台北市<br>(主要都會) | 6,273,001,814 | 4,985,007,034 | 1,287,994,780 | 29.72%                    | 382,792,049   |
| 花蓮縣<br>(一般城市) | 814,915,418   | 663,097,920   | 151,817,498   | 68.65%                    | 104,222,712   |

## 各縣市汽機車使用狀況(2/2)

### ○ 油價調整後之機車總行駛里程

| 縣市別           | 油價未調漲前        | 油價調漲50%       | 汽車轉移至機車行駛里程 | 油價調漲50%之總行駛里程  | 油價調漲50%後總行駛里程變化比例 |
|---------------|---------------|---------------|-------------|----------------|-------------------|
| 台北市<br>(主要都市) | 9,986,483,823 | 9,774,171,701 | 382,792,049 | 10,156,963,750 | +2.82%            |
| 花蓮縣<br>(一般城市) | 1,857,653,986 | 663,097,920   | 104,222,712 | 767,320,632    | +3.92%            |

61

## 區域汽機車污染排放與能源消耗狀況(1/2)

### ○ 汽車

| 項目            |             | NOx排放量<br>(g) | CO排放量<br>(g)  | HC排放量<br>(g)  | CO <sub>2</sub> 排放量<br>(g) | 能源消耗量<br>(l)      |             |
|---------------|-------------|---------------|---------------|---------------|----------------------------|-------------------|-------------|
| 台北市<br>(主要都會) | 油價調漲前       | 總量            | 2,008,115,556 | 5,525,470,350 | 3,199,985,900              | 1,517,267,176,346 | 670,467,157 |
|               | 油價調漲<br>50% | 總量            | 1,622,986,528 | 4,460,352,902 | 2,570,137,865              | 1,200,717,952,840 | 530,586,811 |
|               |             | 變動量           | -19.18%       | -19.28%       | -19.68%                    | -20.86%           | -20.86%     |
| 花蓮縣<br>(一般城市) | 油價調漲前       | 總量            | 262,211,704   | 721,227,122   | 417,045,634                | 201,535,598,041   | 89,056,826  |
|               | 油價調漲<br>50% | 總量            | 216,417,040   | 594,534,469   | 342,025,644                | 162,264,269,874   | 71,703,168  |
|               |             | 變動量           | -17.46%       | -17.57%       | -17.99%                    | -19.49%           | -19.49%     |

62



## 區域汽機車污染排放與能源消耗狀況(2/2)

### ○ 機車

| 項目            |         | NOx排放量(g) | CO排放量(g)      | HC排放量(g)       | CO <sub>2</sub> 排放量(g) | 能源消耗量(l)          |             |
|---------------|---------|-----------|---------------|----------------|------------------------|-------------------|-------------|
| 台北市<br>(主要都會) | 油價調漲前   | 總量        | 4,642,458,685 | 31,342,811,329 | 15,746,573,499         | 1,026,600,749,739 | 453,645,934 |
|               | 油價調漲50% | 總量        | 4,668,106,277 | 31,588,578,570 | 15,894,122,465         | 1,051,278,716,456 | 464,550,913 |
|               |         | 變動量       | 0.55%         | 0.78%          | 0.94%                  | 2.40%             | 2.40%       |
| 花蓮縣<br>(一般城市) | 油價調漲前   | 總量        | 927,713,239   | 6,219,043,932  | 3,109,760,627          | 193,034,050,697   | 85,300,067  |
|               | 油價調漲50% | 總量        | 939,949,334   | 6,316,585,668  | 3,163,716,352          | 199,533,684,337   | 88,172,198  |
|               |         | 變動量       | 1.32%         | 1.57%          | 1.74%                  | 3.37%             | 3.37%       |

63

## 汽機車管理策略 決策支援系統

- 決策支援系統之定義與特性
- 系統簡介
- 系統操作說明
- 政策分析

64

## 決策支援系統之定義與特性

- (Decision Support System, 簡稱DSS), 一個用以解決非結構化問題的電腦式交談系統。主要目的在於協助決策人員制定決策與執行決策, 強調的是提高個人與組織的效能。
- 最為常見之定義—決策支援系統是以電腦為基礎, 透過交談方式, 協助決策者使用資料及模式, 以解決非結構化的決策問題。

65

## 系統簡介(1/2)

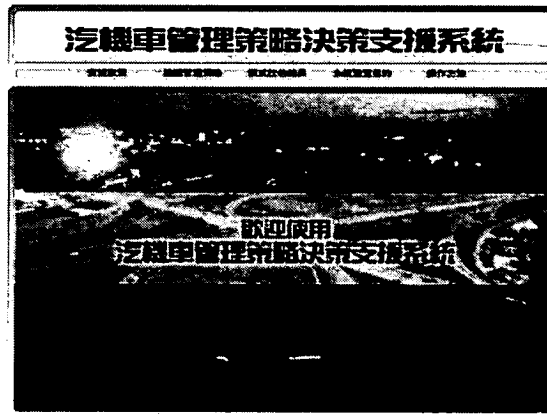
- 建構汽機車管理策略決策支援系統, 以彰顯本模式之政策效果且兼顧操作的便利性, 並提昇模式輸出結果的易讀性。
- 整合相關模式, 並將有效問卷資料、模式架構、模式變數及參數設定納入模式的資料庫中, 最後建立各模式、變數、參數及資料間的輸出輸入關係, 展現輸出結果。
- 系統構建為依據汽機車持有使用模式之整合架構, 模式包括:
  - 全國型及區域型汽機車持有與使用模式
  - 全國型及區域型汽機車車型車齡選擇模式

66

## 系統簡介(2/2)

### ○點選功能：

- 實施政策
- 建議管理策略
- 模式校估結果
- 系統建置目的
- 操作方法



67

## 系統操作說明(1/3)

### ○政策模擬

- 步驟1：選擇校區

請選取縣市 台北市

**汽機車管**

實施政策 建議

全國模式

區域模式

- 全國模式：點
- 區域模式：點

|       |         |
|-------|---------|
| 汽車總數： | 579575  |
| 家戶數：  | 409     |
| 機車總數： | 1062230 |
| 家戶數：  | 237     |

可進入主要畫面

## 系統操作說明(2/3)

- 步驟2：進入主要頁面，選擇欲分析之政策
  - 勾選欲分析的政策
  - 選擇調整方向(上升或下降)
  - 填入調整幅度(百分比)

The screenshot shows a software interface with two tabs: '汽車模式' (Car Mode) and '機車模式' (Motorcycle Mode). The '汽車模式' tab is active. It contains several input fields with checkboxes and dropdown menus for adjusting parameters. The parameters and their current values are:

| Parameter | Direction | Value |
|-----------|-----------|-------|
| 油價成本      | 上升        | 100%  |
| 保險稅-燃料費   | 上升/下降     | 0%    |
| 保險費       | 上升        | 0%    |
| 車輛維修      | 上升        | 0%    |
| 機車保險費     | 上升        | 0%    |
| 運輸保險      | 上升        | 0%    |
| 二三級人口比例   | 上升        | 0%    |
| 大眾運輸轉回公里  | 上升        | 0%    |
| 駕駛人所得     | 上升        | 0%    |

At the bottom of the interface, there are four buttons: '保存設定' (Save Settings), '恢復設定' (Restore Settings), '計算' (Calculate), and '重設' (Reset).

- 步驟3：點選計算鍵以顯示政策模擬結果
- 步驟4：點選重設鍵重新進行政策設定

69

## 系統操作說明(3/3)

- 模式介紹
  - 點選**模式校估結果**：可查看整體模式架構與各模式之關聯性。
- 系統建置目的說明
  - 點選**系統建置目的**：可查看本研究案之基本宗旨與本系統之建置目的及用途，及建置本系統的必要性。
- 操作方法說明
  - 點選**操作方法**：可查看本系統之各項操作說明，並以影片方式說明操作步驟以供參考。

70

# 政策分析-以全國燃油價格上漲50%為例

## ○汽機車行駛里程、污染排放及能耗量變動情形

### ○汽車

#### ○行駛里程、污染排放及能耗量變動情形

汽車模式 \ 機車模式 移轉明細

燃油價格 上升 + 50%   
  維修保養 上升 + 0%   
  保險 上升 + 0%

汽機車價格 上升 + 0%   
  道路距離 上升 + 0%   
  二、三級公路比例 上升 + 0%

汽機車保有量 上升 + 0%   
  汽機車使用率 上升 + 0%

速度   
  密度   
  密度   
  直設

| 變動前                   |                 | 變動後                   |                 |
|-----------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|
| 總行駛公里：                | 57,375 百萬公里     | 總行駛公里：                | 44,466 百萬公里     |
| 污染排放量：NO <sub>x</sub> | 18,389,222 千重   | 污染排放量：NO <sub>x</sub> | 13,998,566 千重   |
| CO                    | 50,594,804 千重   | CO                    | 38,564,951 千重   |
| HC                    | 29,290,511 千重   | HC                    | 22,447,071 千重   |
| CO <sub>2</sub>       | 13,464,597.2 千重 | CO <sub>2</sub>       | 10,407,442.2 千重 |
| 能源消耗量：                | 5,950 百萬公升      | 能源消耗量：                | 4,599 百萬公升      |

### ○行駛里程明細

油價變動前

| 汽車行駛公里數 |                  |    |        |        |         |                |        |           |                |  |
|---------|------------------|----|--------|--------|---------|----------------|--------|-----------|----------------|--|
| 序號      | c.c.             | 車類 | 新購車輛   |        |         |                | 持續持有車輛 |           |                |  |
|         |                  |    | 行駛公里   | 比例     | 車輛數     | 總行駛公里          | 比例     | 車輛數       | 總行駛公里          |  |
| 1       | 1200cc           | 5座 | 10,252 | 1.78%  | 16,178  | 165,858,502    | 0.97%  | 48,060    | 461,054,134    |  |
| 2       | 1200cc           | 5座 | 7,001  | 0.62%  | 5,653   | 44,552,046     | 1.97%  | 91,514    | 721,234,028    |  |
| 3       | 1201cc<br>1800cc | 5座 | 11,098 | 47.91% | 436,177 | 5,102,225,470  | 18.89% | 877,517   | 10,284,065,763 |  |
| 4       | 1201cc<br>1800cc | 5座 | 8,795  | 7.54%  | 68,643  | 603,695,768    | 38.53% | 1,789,875 | 15,741,444,325 |  |
| 5       | 1801cc<br>2400cc | 5座 | 11,602 | 29.25% | 258,340 | 3,090,031,862  | 10.67% | 495,665   | 5,750,622,147  |  |
| 6       | 1801cc<br>2400cc | 5座 | 10,145 | 3.7%   | 33,872  | 341,603,235    | 21.75% | 1,010,378 | 10,250,348,375 |  |
| 7       | 2401cc           | 5座 | 13,136 | 6.79%  | 61,843  | 812,340,900    | 2.38%  | 110,561   | 1,452,278,008  |  |
| 8       | 2401cc           | 5座 | 10,403 | 2.41%  | 21,820  | 226,120,117    | 4.85%  | 225,302   | 2,343,048,897  |  |
|         |                  | 合計 |        | 100%   | 919,434 | 10,388,438,080 | 100%   | 4,645,870 | 46,986,595,897 |  |

油價上漲50%

| 汽車行駛公里數 |                  |    |        |        |         |               |        |           |                |  |
|---------|------------------|----|--------|--------|---------|---------------|--------|-----------|----------------|--|
| 序號      | c.c.             | 車類 | 新購車輛   |        |         |               | 持續持有車輛 |           |                |  |
|         |                  |    | 行駛公里   | 比例     | 車輛數     | 總行駛公里         | 比例     | 車輛數       | 總行駛公里          |  |
| 1       | 1200cc           | 5座 | 8,243  | 1.6%   | 16,395  | 135,150,940   | 0.97%  | 45,060    | 371,448,695    |  |
| 2       | 1200cc           | 5座 | 6,013  | 0.59%  | 5,384   | 32,432,090    | 1.87%  | 91,514    | 550,249,391    |  |
| 3       | 1201cc<br>1800cc | 5座 | 8,480  | 40.90% | 445,918 | 4,327,298,761 | 10.00% | 877,517   | 8,310,849,580  |  |
| 4       | 1201cc<br>1800cc | 5座 | 6,432  | 7.5%   | 66,249  | 445,795,440   | 38.93% | 1,789,875 | 11,891,278,182 |  |
| 5       | 1801cc<br>2400cc | 5座 | 9,104  | 28.86% | 262,795 | 2,382,572,070 | 10.67% | 495,665   | 4,512,687,103  |  |
| 6       | 1801cc<br>2400cc | 5座 | 7,878  | 3.6%   | 32,800  | 258,982,405   | 21.76% | 1,010,378 | 7,858,557,459  |  |
| 7       | 2401cc           | 5座 | 10,028 | 6.48%  | 59,042  | 582,859,897   | 2.36%  | 110,561   | 1,108,737,018  |  |
| 8       | 2401cc           | 5座 | 7,815  | 2.18%  | 19,840  | 181,072,006   | 4.85%  | 225,302   | 1,711,577,628  |  |
|         |                  | 合計 |        | 100%   | 919,433 | 6,234,803,199 | 100%   | 4,645,870 | 36,229,389,467 |  |

◦ 污排及能耗明細

污排及能耗

| 項目            | 變動前總量          | 變動後總量          | 變動量     |
|---------------|----------------|----------------|---------|
| NOx (單位: 千克)  | 18,389,222     | 13,998,566     | -23.88% |
| CO (單位: 千克)   | 50,594,804     | 38,564,951     | -23.78% |
| HC (單位: 千克)   | 29,280,511     | 22,447,071     | -23.37% |
| CO2 (單位: 千克)  | 13,464,597,262 | 10,407,442,260 | -22.70% |
| 能源 (單位: 百萬公升) | 5,950          | 4,599          | -22.70% |

◦ 各項變動量

各項變動量

|        |                 |                |        |        |   |
|--------|-----------------|----------------|--------|--------|---|
| 總行駛公里: | -12,909.00      | 百萬公里           | -22.60 | %      |   |
| 污染排放量: | NOx             | -4,390,656.00  | 千克     | -23.88 | % |
|        | CO              | -12,029,853.00 | 千克     | -23.78 | % |
|        | HC              | -6,843,440.00  | 千克     | -23.37 | % |
|        | CO <sub>2</sub> | -3,057,155.00  | 千克     | -22.70 | % |
| 能源消耗量: | -1,351.00       | 百萬公升           | -22.70 | %      |   |

## 第二波問卷設計與調查

- 問卷設計
- 問卷調查

## 問卷設計(1/2)

### ○追蹤調查問卷

- 問卷內容包括：
  - 車輛使用狀況
  - 油價上漲之衝擊
  - 家戶、主要駕駛人基本資料
- 追蹤受訪者車輛使用變動狀況，分為三類：
  - 狀況一：受訪者仍繼續使用原車
  - 狀況二：受訪者已改使用他車
  - 狀況三：受訪者已改使用其他運具

75

## 問卷設計(2/2)

### ○擴大調查問卷

- 針對全國持有汽機車之家戶再次進行大規模家戶個體選擇問卷調查，以擴大模式之樣本數。
- 調查問卷分為汽車問卷與機車問卷兩種。
- 問卷內容大致包括下列四大部份資料：
  - 車輛基本資料
  - 管理措施之偏好與反應資料
  - 家戶基本資料
  - 主要駕駛人之相關資料

76

## 問卷調查(1/4)

- 正式問卷於97年9月1日發放，針對於期間內未回覆者，重新寄發催收問卷，共計催收2次，催收日期分別為97年9月15日以及97年9月26日。
- 問卷發放方式分為兩種，分別為：
  - 追蹤調查
  - 擴大調查及重點調查

77

## 問卷調查(2/4)

- 追蹤調查：
  - 針對上一年度（第一年期）回覆之5,915位受訪者（汽車3,379位、機車2,536位）為抽樣母體。
  - 針對96年度回覆之受訪者，寄送97年度新問卷，問卷版本汽、機車各1版。
- 擴大調查：
  - 以「全國汽、機車車籍資料庫」作為抽樣母體，由中華電信協助進行分層抽樣與問卷寄送與回收。
  - 汽機車車主各抽樣20,000人（抽樣母體不含上一年期抽樣之9萬人）。
  - 針對上述車主寄發問卷，問卷版本汽、機車各為3版，隨機寄送於受訪者。

78



## 問卷調查(3/4)

### ○ 追蹤問卷調查回收狀況

- 針對上一年度回覆之汽車3,379位車主及機車2,536位車主進行追蹤調查，共計發出5,915份問卷，回收總計2,969份問卷，有效問卷共2,860份。

| 項目         | 汽車     | 機車     | 總計     |
|------------|--------|--------|--------|
| 發放份數       | 3,379  | 2,536  | 5,915  |
| 回收份數       | 1,786  | 1,183  | 2,969  |
| 有效份數       | 1,726  | 1,134  | 2,860  |
| 無效份數       | 60     | 49     | 109    |
| 有效問卷回收率(%) | 51.08% | 44.72% | 48.35% |
| 問卷回收率(%)   | 52.86% | 46.65% | 50.19% |

79

## 問卷調查(4/4)

### ○ 擴大問卷調查回收狀況

- 擴大問卷調查共發放40,000份問卷，分別針對汽車與機車各分發20,000份。回收5,104份問卷，有效問卷共4,871份。

| 項目         | 汽車     | 機車     | 總計     |
|------------|--------|--------|--------|
| 發放份數       | 20,000 | 20,000 | 40,000 |
| 回收份數       | 3,061  | 2,043  | 5,104  |
| 有效份數       | 3,001  | 1,870  | 4,871  |
| 無效份數       | 60     | 173    | 233    |
| 有效問卷回收率(%) | 98.04% | 91.53% | 95.43% |
| 問卷回收率(%)   | 15.31% | 10.22% | 12.76% |

80

# 結論與建議

- 結論
- 建議

## 結論(1/2)

- 本計畫基於上一年度問卷調查結果，完成：
  - 汽、機車污染排放整合關聯模式
  - 全國型個體選擇模式
    - 汽、機車持有選擇模式
    - 汽、機車車型車齡選擇模式
    - 汽、機車替代能源車輛選擇模式
    - 汽、機車使用行為迴歸模式
  - 區域型個體選擇模式
  - 汽機車總體持有模式
- 上述各項模式之顯著參數說明與驗證。

## 結論(2/2)

- 研提可供研析之汽機車管理策略
  - 以油價調漲為例，說明本模式之應用程序
- 污染排放係數之推估與預測(Mobile-Taiwan)
- 決策支援系統芻型研提與測試
  - 模式庫
  - 資料庫（參數設定）
  - 系統界面設計
- 第二波問卷調查之推動與分析
  - 追蹤問卷調查（有效問卷回收率為：50.19%）
  - 擴大問卷調查（有效問卷回收率為：12.76%）

## 建議(1/1)

- 車輛定檢資料之維護管理
  - 資料輸入正確性之強化
  - 各區監理所資料庫格式之統一
  - 解釋變數之增列（如觸媒轉換器）
- 車籍問卷調查之持續進行
  - 用以觀測主要用車人之行為變化
  - 用以更新模式係數
- 家戶旅運行為之定期調查
  - 將家戶旅運行為調查（National Travel Survey）列為政府公務統計報告，逐年辦理，用以了解國內旅運行為特性，俾作為政府決策之基礎。
- 各縣市機動車輛持有與使用特性分析
- 全國型及區域型運具選擇行為模式建立

# 後續工作與 未來研究方向建議

- 後續工作建議
- 未來研究方向建議

## 後續工作建議(1/1)

- 問卷追蹤調查及建構動態個體選擇行為模式
  - 針對今年度回收有效問卷持續進行追蹤調查
  - 依據家戶及資料之動態變動，建構動態個體選擇行為模式
- 汽機車管理策略之研擬與評估
  - 管理策略之具體效益及實施配套措施
  - 提出建議實施之管理策略
- 總體模式擴展
  - 由各國汽車成長曲線判定與我國成長軌跡相同者，作為成長預測基礎。
- 決策支援系統功能提昇與擴充

## 未來研究方向建議(1/2)

- 建立家戶之旅運偏好選擇模式
  - 進行各都會區居民生活方式與旅運型態調查
  - 建立家戶生活方式與旅運型態之偏好選擇模式
- 推估能源消耗與污染排放總量
  - 進行運輸系統之能源消耗、污染排放係數之推估
  - 配合地區家戶選擇之生活方式與旅運型態選擇結果
  - 推估能源消耗與污染排放總量
- 建立旅運者對管理策略之反應模式
  - 建立旅運者對管理策略之接受程度與反應模式
  - 以推估不同管理策略下之旅運者運具選擇結果

## 未來研究方向建議(2/2)

- 推估各運輸系統之最適使用比例
  - 在能源消耗及污染排放減量目標下，
  - 因應各地區家戶生活方式與旅運型態之偏好，
  - 推估各運輸系統之最適使用比例
- 運輸管理策略之效果評估與配套措施研擬
- 建構「都會區運輸管理策略決策支援系統」
  - 將相關資料、模型及管理策略加以整合
  - 搭配前期計畫建構之「汽機車管理策略決策支援系統」

簡報結束  
敬請指正

