

# 國立交通大學

## 交通運輸研究所

### 碩士論文

家戶汽機車車型與車齡選擇模式之構建

Modeling Disaggregate Behaviors in Choosing Type and  
Vintage of Cars and Motorcycles

研究生：王維瑩

指導教授：邱裕鈞 博士

溫傑華 博士

中華民國九十七年六月

家戶汽機車車型車齡選擇模式之建構

Modeling the Household's Choice Behaviors of Passenger  
Cars/Motorcycles Type and Vintage

研究生：王維瑩

Student：Wei-Ying Wang

指導教授：邱裕鈞

Advisor：Yu-Chiun Chiou

溫傑華

Chieh-Hua Wen

國立交通大學

交通運輸研究所



Submitted to Department of Institute of Traffic and Transportation

College of Management

National Chiao Tung University

In Partial Fulfillment of the Requirements

For the Degree of

Master

in

Traffic and Transportation

June 2008

Taipei, Taiwan, Republic of China

中華民國九十七年六月

# 家戶汽機車車型與車齡選擇模式之構建

學生：王維瑩

指導教授：邱裕鈞 博士

溫傑華 博士

國立交通大學交通運輸研究所碩士班

## 摘要

隨著台灣地區汽機車持有量不斷上升，伴隨著嚴重的能源消耗過量及空氣污染的問題。為實現永續運輸(sustainable transportation)的目標，實有必要提出相關管理策略，期能於不影響日常經濟活動的情形下，有效地減少汽機車的能源消耗及污染排放。相關研究結果顯示，車輛的排氣量與車齡對於能源消耗及污染排放具有相當顯著的影響，此意味著可藉由鼓勵民眾選擇燃油效率高及替代能源的車輛來達到經濟發展與環境保護雙贏的目的。無庸置疑地，構建汽機車車型車齡選擇行為的模式實具重要性，以藉此研擬及分析相關管理策略。

基此，本研究針對台灣地區 23 縣市持有車輛之家戶採用分層抽樣方法進行全國問卷調查，發放汽機車共 90,000 份問卷，以取得顯示性及敘述性偏好之資料，所回收之有效份數為汽車 3,379 份；機車為 2,536 份。於有效樣本中，採用近三年有購車之家戶資料，汽車為 1,419 份；機車為 1,249 份資料，分別校估全國型汽機車車型車齡選擇模式。此外為進一步探討不同居住區域間選擇行為的差異性，以 23 縣市為基礎區分為 3 區域：主要都會、次要都會及一般城市，再分別構建區域型之羅吉特模式。

由全國型汽機車型車齡選擇模式的校估結果顯示車輛的燃油成本、車輛價格、保險費、維修保養費，以及主要駕駛所得、性別、教育程度等解釋變數會影響家戶選擇行為。全國型替代能源車型選擇模式亦顯示車輛燃油成本、維修保養費、車輛價格、燃油可及性、購車補助，以及主要駕駛所得、性別、教育程度等解釋變數會影響替代能源車型選擇行為。雖然上述變數於區域型模式多為顯著，但各變數對於三區域有不同程度的影響，建議確實有分別構建區域型模式的必要性，以探討不同區域的選擇行為。

為驗證模式之可應用性，本研究模擬全國提高牌照稅及燃料費、油價、徵收購車稅等相關管理策略，當購車稅為 50%時汽車之大型車(排氣量大於 1800c.c.)及機車(排氣量大於 125c.c.)的佔有率將分別下降 5.89%與下降 6.18%。藉由增加老舊車輛(汽車為車齡超過 5 年；機車為超過 3 年)的使用成本可降低家戶選擇舊車的意願，當提高 50%時將使汽機車之舊車佔有率分別下降 5.33%及 6.64%。此外若欲提高家戶選擇替代能源車型的意願，則以提高燃油可及性策略的效果較佳。研究結果可供政府部門作為管理污染排放與能源消耗問題之參考。

**關鍵字：**車型、車齡、顯示性偏好、敘述性偏好、羅吉特模式

# Modeling Disaggregate Behaviors in Choosing Type and Vintage of Cars and Motorcycle

Student : Wei-Ying Wang

Advisor : Dr. Yu-Chiun Chiou

Dr. Chieh-Hua Wen

Institute of Traffic and Transportation

National Chiao Tung University

## Abstract

The rapidly growing number of cars and motorcycles in Taiwan has inevitably brought a severe problem of energy consumption and air pollution. To achieve the goal of sustainability, it is imperative to propose strategies which can effectively reduce energy consumption and emissions of motor vehicles without a serious impact to ordinary economic activities. According to related reports, the engine size and age of vehicles have rather significant effects on gas mileage and emitted pollution, implying that economic development and environmental protection can be both achieved by simply encouraging people to choose fuel economy and low-polluting cars and motorcycles. Undoubtedly, it is important to develop the choice behavior models of type and vintage of cars and motorcycles, so that the corresponding strategies can then be proposed and analyzed.

To this end, this study conducts a nationwide questionnaire survey by disseminating a total of 90,000 questionnaires, containing both reveal preference and stated preference items, to the owners of registered cars and motorcycles based on a stratified random sampling technique. A total of 2,379 and 2,536 valid questionnaires of cars and motorcycles are returned, respectively. Among these returned questionnaires, 1,419 and 1,249 questionnaires of the owners those who bought the vehicles in recent three years are selected for calibrating national car and motorcycle Logit models, respectively. In addition, to further scrutinize the differences of choice behaviors in various living environments, 23 counties/cities of Taiwan are first classified into three regions: major metropolitan, minor metropolitan and ordinary cities, then the regional car and motorcycle Logit models are developed.

The calibrated results of the nationwide type and vintage choice models show that the fuel cost, purchasing price, insurance cost, maintenance cost of the vehicle and the income, gender and education of the principal driver are found to be significant. The calibrated results of the nationwide type choice model of alternative fuel vehicles also show a similar result that the variables of the fuel cost, purchasing price, maintenance cost, accessibility of refuel stations, purchasing subsidy of the vehicle and the income, gender and education of the principal driver are significant. Although most of these variables are also found significant at the regional models, however, they exhibit different degrees of effect on the choice behaviors, suggesting the necessity to develop regional models for the better description of local choice behaviors.

To demonstrate the applicability of the proposed models, the changes in the vehicle type and vintage market shares under various strategies, including increase of license tax and fuel fee, increase of fuel price, levy of registration tax etc., are examined. The results show that the market shares of large-size car (engine size larger

than 1800 c.c.) and motorcycle (engine size larger than 125 c.c.) will decrease by 5.89% and 6.18%, respectively, if a registration tax of 50% vehicle price is imposed. To increase 50% of usage cost of aged vehicles (more than 5 years for cars and more than 3 years for motorcycles), the market shares of aged car and motorcycle will then decrease by 5.33% and 6.64%, respectively. Moreover, to increase the accessibility of refuel stations is the most effective strategy for encouraging people to choose alternative fuel vehicles. Corresponding strategies are then proposed based on the applications.

**Keywords:** type, vintage, reveal preference, stated preference, Logit model.



## 誌謝

兩年的碩士生活，雖然是求學生涯中最短暫的時光，但卻是我目前收獲最為豐富的人生經歷。兩年前的我最期待的事就是撰寫誌謝，然而到了此刻卻不知從何提起，因為這段日子很深刻也很難忘，於撰寫論文過程中受到許多人的幫助才能讓我順利完成，心中對各位的感謝真是筆墨難以形容，在此僅以簡短的誌謝表達我對大家的感謝之意。

首要感謝的是我論文指導教授 邱裕鈞老師及 溫傑華老師的悉心指導，老師們對我論文方向及內容總是耐心地給予斧正，並在問卷調查期間提供許多協助才得以順利完成。除了論文指導之外，老師們對於研究的熱忱和嚴謹態度、待人處世的方法，和邏輯思考方式，學生深感佩服且從中受益良多，由衷感謝老師的指導及鼓勵，在此致上最深的敬意與感謝。感謝所上 馮正民教授、陳穆臻教授、黃承傳教授於論文研討或審查時的指導，讓我能夠掌握論文的徵結。論文口試期間，非常感謝暨南大學 周榮昌教授及成功大學 陳勁甫教授在百忙之中能撥冗指導並給予學生寶貴的意見，使本論文能更臻完善。

論文撰寫過程中，非常感謝妍菁、淑芳、姿慧、勝鐘、立欽、阿肥等學長姊提供我諸多想法和意見，並適時地給予我支持和鼓勵。在學習的過程中最不可或缺的就是同窗們的情誼，共同學習及奮鬥的夥伴們，謝謝你們在課業學習上的惕勵讓我獲益良多，在課餘時間所安排的更是讓我的碩士生活充滿了快樂的回憶。也謝謝學弟妹們幫忙問卷的鍵檔，我的論文進度因此加快不少，也喜歡到你們研究室和你們歡樂地聊天，也為我碩士生活增添不少色彩。在這段期間內，我最期待的就是禮拜六在淡江校友合唱團練唱時間，和大家一起練唱、休息時間的閒聊，及表演時台上的合聲，讓我可以好好放鬆再衝刺，由衷謝謝校友團的每位。此外，謝謝彥欣、怡君、瑀珩、依萱、蘭茵等好友，因為想要空出時間和你們聚一聚，會使我鞭策自己的進度，和你們在一起的時光總是覺得特別美好。在這段求學過程中，感謝小白在論文方面跟我的腦力激盪，以及謝謝你的體貼、包容及支持，陪伴我渡過所有的喜怒哀樂。

最後，非常感謝我母親惠美、大姊靖萍、二姊曉苓、三姊逸琳、四姊晴薇和四位姊夫們對我的關懷與照顧，雖然這段期間家中發生了不少事，但有你們的支持與鼓勵，使我能無後顧之憂地順利完成學業。感謝大姊和二姊在兩年前鼓勵我繼續就學，若沒有你們給予實質的支持與精神上的激勵，將不會成就今日的我，願將兩年碩士生活及論文所獲得的些微成就及喜悅與你們共同分享！

王維瑩 謹誌於  
交通大學交通運輸研究所  
中華民國九十七年六月



# 目錄

摘要.....	I
Abstract.....	II
誌謝.....	IV
目錄.....	V
<b>第一章 緒論.....</b>	<b>1</b>
1.1 研究背景與動機.....	1
1.1.1 理論研究之空缺.....	1
1.1.2 實務應用之需求.....	1
1.2 研究目的.....	2
1.3 研究對象與範圍.....	2
1.4 研究內容與流程.....	2
<b>第二章 文獻回顧.....</b>	<b>5</b>
2.1 車型車齡選擇.....	5
2.2 車型選擇.....	8
2.2.1 傳統車型.....	8
2.2.2 替代能源之車型.....	16
2.3 小結.....	20
<b>第三章 研究方法.....</b>	<b>21</b>
3.1 個體選擇模式.....	21
3.1.1 羅吉特模式之介紹.....	21
3.1.2 模式參數校估.....	23
3.1.3 模式檢定.....	24
3.2 敘述性偏好法.....	25
3.2.1 基本概念.....	25
3.2.2 實驗設計.....	26
3.2.3 分析方法.....	27
<b>第四章 問卷設計與資料分析.....</b>	<b>29</b>
4.1 問卷設計與內容.....	29
4.1.1 社經與車輛特性之問項設計.....	29
4.1.2 敘述性偏好之實驗設計.....	33
4.2 問卷調查.....	39
4.3 基本統計分析.....	42
4.3.1 方案被選擇次數之統計.....	42
4.3.2 樣本特性分析.....	47
4.3.3 樣本特性與選擇方案之交叉分析.....	57
<b>第五章 模式構建與校估結果.....</b>	<b>72</b>
5.1 變數說明.....	72
5.1.1 汽機車車型車齡選擇模式.....	72

5.1.2 替代能源車型選擇模式.....	75
5.2 全國型汽機車車型車齡選擇模式.....	77
5.2.1 汽車車型車齡選擇模式.....	77
5.2.2 機車車型車齡選擇模式.....	85
5.2.3 替代能源汽車選擇模式.....	91
5.2.4 替代能源機車選擇模式.....	96
5.3 區域型汽機車車型車齡選擇模式.....	99
5.3.1 汽車車型車齡選擇模式.....	100
5.3.2 機車車型車齡選擇模式.....	104
5.3.3 替代能源汽車選擇模式.....	108
5.3.4 替代能源機車選擇模式.....	114
第六章 管理策略分析.....	117
6.1 油價之管理策略分析.....	118
6.1.1 全國油價之策略分析.....	118
6.1.2 區域油價之策略分析.....	127
6.2 牌照稅與燃料費之管理策略分析.....	141
6.2.1 全國牌照稅與燃料費之策略分析.....	141
6.2.2 區域牌照稅與燃料費之策略分析.....	142
6.3 燃油可及性之管理策略分析.....	144
6.3.1 全國燃油可及性之策略分析.....	144
6.3.2 區域牌燃油可及性之策略分析.....	146
6.4 小結.....	151
第七章 結論與建議.....	155
7.1 結論.....	155
7.2 本研究貢獻.....	156
7.3 建議.....	156
參考文獻.....	158
附錄一 汽車家戶調查問卷內容.....	160
附錄二 機車家戶調查問卷內容.....	164



## 表目錄

表 2-1 車型車齡選擇之相關文獻彙整表 .....	6
表 2-2 傳統車型選擇之相關文獻彙整表 .....	11
表 2-3 替代能源車型選擇之相關文獻彙整表 .....	18
表 4-1 車型選擇模式變數彙整表 .....	29
表 4-2 車齡選擇模式變數彙整表 .....	32
表 4-3 替代能源汽車之敘述性偏好實驗設計 .....	35
表 4-4 直交表 L9(34) .....	36
表 4-5 直交表結構表 .....	37
表 4-6 替代能源機車之敘述性偏好實驗設計 .....	38
表 4-7 各縣市汽車問卷抽樣份數 .....	40
表 4-8 各縣市機車問卷抽樣份數 .....	41
表 4-9 家戶問卷調查總回收狀況 .....	42
表 4-10 車型車齡方案畫分依據彙整表 .....	43
表 4-11 家戶汽車車型車齡之初步方案統計表 .....	43
表 4-12 家戶汽車車型車齡之最終方案統計表 .....	44
表 4-13 家戶機車車型車齡之初步方案統計表 .....	45
表 4-14 家戶機車車型車齡之最終方案統計表 .....	46
表 4-15 替代能源汽車之方案統計表 .....	46
表 4-16 替代能源機車之方案統計表 .....	47
表 4-17 汽車問卷資料統計表 .....	47
表 4-18 機車問卷資料統計表 .....	53
表 4-19 樣本特性與汽車車型車齡方案之交叉分析表 .....	58
表 4-20 樣本特性與機車車型車齡方案之交叉分析表 .....	63
表 4-21 樣本特性與替代能源汽車方案之交叉分析表 .....	67
表 4-22 樣本特性與替代能源機車方案之交叉分析表 .....	69
表 5-1 汽車之多項羅吉特模式(不含方案特定變數) .....	78
表 5-2 汽車之最佳多項羅吉特模式 .....	79
表 5-3 汽車之巢式羅吉特模式一(依車齡同巢) .....	81
表 5-4 汽車之巢式羅吉特模式二(依排氣量同巢) .....	83
表 5-5 機車之多項羅吉特模式(不含方案特定變數) .....	85
表 5-6 機車之最佳多項羅吉特模式 .....	86
表 5-7 機車之巢式羅吉特模式一(依車齡同巢) .....	88
表 5-8 機車之巢式羅吉特模式二(依排氣量同巢) .....	89
表 5-9 替代能源汽車之多項羅吉特模式(不含方案特定變數) .....	92
表 5-10 替代能源汽車之最佳多項羅吉特模式 .....	93
表 5-11 替代能源汽車之巢式羅吉特模式(汽油車與柴油車同巢) .....	95
表 5-12 替代能源機車之多項羅吉特模式(不含方案特定變數) .....	96
表 5-13 替代能源機車之最佳多項羅吉特模式 .....	97
表 5-14 替代能源機車之巢式羅吉特模式(汽油車與電力車同巢) .....	98
表 5-15 各縣市社經指標之統計資料 .....	99
表 5-16 縣市之分區結果 .....	100

表 5-17 各區域汽車車型車齡選擇模式之校估結果 .....	102
表 5-18 汽車車型車齡區域型模式個別係數差異性檢定 .....	104
表 5-19 各區域機車車型車齡選擇模式之校估結果 .....	106
表 5-20 機車車型車齡區域型模式個別係數差異性檢定 .....	108
表 5-21 各區域替代能源汽車選擇模式之校估結果(完全市場區隔) .....	110
表 5-22 各區域替代能源汽車選擇模式之校估結果(部分市場區隔) .....	112
表 5-23 替代能源汽車區域型模式個別係數差異性檢定 .....	114
表 5-24 各區域替代能源機車選擇模式之校估結果 .....	115
表 5-25 替代能源機車區域型模式個別係數差異性檢定 .....	116
表 6-1 管理策略彙整表 .....	117
表 6-2 提高油價之影響(全國型汽車車型車齡模式) .....	118
表 6-3 提高油價之影響(全國型替代能源汽車模式) .....	119
表 6-4 提高油價之綜合結果(全國型汽車模式) .....	121
表 6-5 提高油價之影響(全國型機車車型車齡模式) .....	123
表 6-6 提高油價之影響(全國型替代能源機車模式) .....	124
表 6-7 提高油價之綜合結果(全國型機車模式) .....	126
表 6-8 提高油價之影響(區域型汽車車型車齡模式) .....	128
表 6-9 提高油價之影響(區域型替代能源汽車模式) .....	129
表 6-10 提高油價之綜合結果(主要都會汽車模式) .....	132
表 6-11 提高油價之綜合結果(次要都會汽車模式) .....	134
表 6-12 提高油價之綜合結果(一般城市汽車模式) .....	136
表 6-13 提高油價之影響(區域型機車車型車齡模式) .....	138
表 6-14 區域型替代能源機車各方案之佔有率 .....	139
表 6-15 提高油價之綜合結果(主要都會機車模式) .....	140
表 6-16 提高牌照稅與燃料費之影響(全國型汽車車型車齡模式) .....	142
表 6-17 提高牌照稅與燃料費之影響(區域型汽車車型車齡模式) .....	143
表 6-18 提高燃油可及性之影響(全國型替代能源汽車模式) .....	145
表 6-19 提高燃油可及性之影響(全國型替代能源機車模式) .....	146
表 6-20 提高燃油可及性之影響(區域型替代能源汽車模式) .....	147
表 6-21 提高燃油可及性之影響(區域型替代能源機車模式) .....	150

# 圖目錄

圖 1-1 研究流程圖 .....	4
圖 5-1 汽車車型車齡巢式架構一(依車齡同巢) .....	81
圖 5-2 汽車車型車齡巢式架構二(依排氣量同巢) .....	82
圖 5-3 汽車車型車齡巢式架構三(依車齡同巢再依排氣量分巢) .....	84
圖 5-4 汽車車型車齡巢式架構四(依排氣量合併再分巢) .....	84
圖 5-5 機車車型車齡巢式架構一(依車齡同巢) .....	87
圖 5-6 機車車型車齡巢式架構二(依排氣量同巢) .....	89
圖 5-7 機車車型車齡巢式架構三(依車齡同巢再依排氣量分巢) .....	91
圖 5-8 機車車型車齡巢式架構四(依排氣量合併再分巢) .....	91
圖 5-9 替代能源汽車之巢式架構(汽油車與柴油車同巢) .....	94
圖 5-10 替代能源機車之巢式架構(汽油車與電力車同巢) .....	98
圖 6-1 提高油價之影響(全國型汽車車型車齡模式) .....	118
圖 6-2 提高油價之影響(全國型替代能源汽車模式) .....	120
圖 6-3 提高油價之影響(全國型機車車型車齡模式) .....	124
圖 6-4 提高油價之影響(全國型替代能源機車模式) .....	125
圖 6-5 提高油價之影響(次要都會汽車車型車齡模式) .....	129
圖 6-6 提高油價之影響(一般城市汽車車型車齡模式) .....	129
圖 6-7 提高油價之影響(主要都會替代能源汽車模式) .....	130
圖 6-8 提高油價之影響(主要都會機車車型車齡模式) .....	138
圖 6-9 提高牌照稅與燃料費之影響(全國型汽車車型車齡模式) .....	142
圖 6-10 提高牌照稅與燃料費之影響(次要都會汽車車型車齡模式) .....	144
圖 6-11 提高燃油可及性之影響(全國型替代能源汽車模式) .....	145
圖 6-12 提高燃油可及性之影響(全國型替代能源機車模式) .....	146
圖 6-13 提高燃油可及性之影響(主要都會替代能源汽車模式) .....	148
圖 6-14 提高燃油可及性之影響(次要都會替代能源汽車模式) .....	148
圖 6-15 提高燃油可及性之影響(一般城市替代能源汽車模式) .....	148
圖 6-16 提高燃油可及性之影響(主要都會替代能源機車模式) .....	151
圖 6-17 提高燃油可及性之影響(次要都會替代能源機車模式) .....	151
圖 6-18 提高燃油可及性之影響(一般城市替代能源機車模式) .....	151
圖 6-19 汽車相關管理策略之比較圖 .....	152
圖 6-20 機車相關管理策略之比較圖 .....	154

# 第一章 緒論

## 1.1 研究背景與動機

基於實務應用需要，國外雖已有關於車型與車齡選擇行為的相關研究，但有關國內選擇行為的研究相對較少，考量國內中古車輛交易及機車持有情形均較國外普遍，致使國外模式未必能夠適用於國內狀況，故依據理論研究之缺失及實務應用之需求兩層面，將本研究之動機分述如后。

### 1.1.1 理論研究之空缺

國外已有相關文獻探討車型車齡選擇行為，相關研究係以家戶或個人的角度為主，藉由問卷調查的方式了解選擇行為及其偏好，做為構建個體選擇模式之基礎，且多數研究包含政策變數於模式中，用以預測不同管理策略對於個體選擇的變化情形。而關於車齡選擇的部分可能因國外車價較低使其中古車交易較少，因此國外研究以僅針對車型選擇行為的研究居多。國內研究則僅有周宏彥(民 78)以台南市為研究範圍，由不同稅率之排氣量做為車型方案，構建家戶汽機車車型選擇模式。

有鑑於國內中古車市場交易頻繁，加上車齡對於能源消耗及空氣污染確實有所影響，因此分析國內車齡選擇行為有其必要性。此外因國外機車持有並不普及，故無對於機車的選擇情形進行研究，而反觀國內機車已是最普遍的私人運具，使用機車的密度更高居世界第一，故需針對機車的課題進行研究才能符合國內情形。雖說國內已建立汽機車車型選擇模式，然其研究範圍僅限於一地區，無法了解全國家戶對於車型車齡的選擇行為，基於國外研究顯示居住地區對於車型選擇行為有不同影響，因此亦應就居住地區之差異性進行探討。

綜合前述之背景與動機，本研究認為有關汽機車車型車齡的選擇情形，以及居住地區之差異皆值得加以研究，以構建出可反應家戶選擇行為的模式。

### 1.1.2 實務應用之需求

隨著經濟成長及都市的快速發展，汽機車成為大眾用以滿足旅運需求的運具，使我國汽機車持有量逐年增長。對於私部門來說，此趨勢帶動國內汽機車市場蓬勃發展，亦使中古車市場交易熱絡，車輛製造商逐漸關切各車型的佔有率，而中古車商們除考量消費者對於車型的偏好外，更重視消費者對車齡的偏好以維持中古車購買率，因此藉由了解個體對於車型車齡的選擇行為來掌握市場先機成為車商所致力的目標。就公部門而言，由於汽機車動力來源大多數來自石油產品，加上汽機車持有量不斷上升，使我國運輸部門的石油消耗量僅次於工業部門，導致能源消耗過量並伴隨著空氣污染的問題。依據車輛油耗指南的測試資料分析可知燃油效率隨車型而有所不同，其中排氣量較大的車型其燃油效率較低，而在替代能源車型中其能源消耗及空氣污染物的排放量皆遠低於傳統燃油車型，且由國外相關研究結果可知隨著車齡的增加將降低車輛的燃油效率，並增加



HC、CO、CO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>等空氣污染物質的排放量。由此可見車型與車齡對於能源消耗及空氣污染具有相當的影響力，確實有必要車型車齡選擇模式了解個體選擇行為，其中車型選擇又可分為傳統汽油的排氣量選擇，及汽油車與替代能源車型之間的選擇行為，並加以探討相關管理策略對於選擇行為的影響，作為政府部門管理能源消耗及空氣污染問題的基礎，以實現永續運輸(sustainable transportation)的目標。

## 1.2 研究目的

基於上述動機，本研究期能藉由家戶問卷調查方式了解個體選擇之需求特性，使用個體選擇模式構建家戶汽機車車型車齡選擇模式，從中了解家戶對於車型車齡的選擇行為，進而研擬相關管理策略分析選擇行為改變的情形。本研究主要目的為構建家戶之汽機車車型車齡選擇模式，茲將研究目的條列如后。

- 1.彙析相關文獻，藉以了解影響家戶選擇車型車齡之因素與模式理論。
- 2.採分層系統抽樣方法進行全國家戶問卷調查，用以了解家戶對於不同車型車齡的選擇行為。
- 3.以個體選擇模式為基礎，分別構建(1)全國型及(2)區域型(主要都會、次要都會、一般城市)之汽機車車型車齡選擇模式及替代能源車型選擇模式，分析不同居住區位之家戶於選擇車型車齡時的差異性。
- 4.藉由政策性的解釋變數模擬不同管理策略，探討其對於家戶汽機車車型車齡選擇行為的變化情形。

## 1.3 研究對象與範圍

本研究為了解國內家戶之汽機車車型車齡的選擇行為，故以台灣地區 23 縣市持有自用小客車或機車為調查對象，其中車齡選擇是指車輛購買時的車齡，因此是以調查開始的前一年有購買車輛之家戶為調查對象。

採用分層系統抽樣方法抽出家戶進行問卷調查，調查時間為民國 96 年 10 月 1 日起至 11 月 30 日止，藉由問卷調查蒐集家戶及車輛之顯示性偏好資料，及替代能源車型之敘述性偏好資料，分析家戶選擇傳統車型及替代能源車型的情形。

## 1.4 研究內容與流程

本研究主要內容為構建國內家戶之汽機車車型車齡模式，藉由家戶問卷調查資料校估全國型及區域型的選擇模式，分析居住地區對於選擇行為的差異性，並進行相關管理策略的模擬分析，以供政府部門作為參考。茲將本研究之研究內容分述如下：

### 1.確立研究目的與研究範圍之界定

依據研究之背景與動機，於目前實務所需及先前學術研究不足的部分，確立研究目的及界定研究的範圍。

### 2.文獻回顧與確認重要影響變數

回顧車型車齡選擇模式之相關文獻，彙整各模式重要影響變數，並針對車型車齡之相關管理策略予以彙整，作為模式確認、問卷設計，及管理策略分析時之參考。

### 3.問卷設計

依據汽機車車型車齡選擇模式架構中所需之變數，做為設計問卷內容之基礎。問卷內容大致包括：家戶基本資料、家戶車輛資料、車輛主要駕駛人資料，及替代能源車型之敘述性偏好資料共四部分。其中因敘述性偏好因各方案有許多車輛相關屬性，將相關屬性組合後會產生許多情境，因此採用直交設計(orthogonal design)方法將原有的組合情境縮減後，再提供受訪者填答。

### 4.問卷調查

本研究先以台北市家戶進行試調，做為調整模式架構及問卷內容的參考，再針對 23 縣市採用分層系統抽樣方法抽出家戶進行全國問卷調查，考量調查規模相當龐大，故採用郵寄方式進行調查。

### 5.基本統計分析

將問卷調查所蒐集的資料利用統計方法進行分析，藉由計算各變數之平均及百分比等，了解各項變數的情形及家戶之間的差異性。

### 6.國內各車型相關資料之蒐集與可選方案之確認

藉由蒐集國內車輛市場的車型資料，用以確認家戶可選擇之方案，並由替代能源車型之資料，做為替代能源車型實驗設計之參考。

### 7.模式構建與確立最佳模式

根據先前模式確認之架構與其函數型式為基礎，再依家戶居住地區之不同分別構建本研究全國型及區域型的汽機車車型車齡選擇模式。將問卷調查所蒐集之資料，利用多項羅吉特與巢式羅吉特模式進行個體模式之校估與分析，最後以配適度指標及檢定確立出全國型與區域型之最佳模式。

### 8.管理策略分析

透過最佳模式模擬相關管理策略，分析不同策略對於家戶選擇行為的影響，俾供政策研擬的參考。

### 9.結論與建議

根據研究結果進行歸納分析，由研究過程之所得總結出本研究之結論，並研提後續研究發展建議。

依據上述研究內容，本研究之進行流程如圖 1-1 所示。



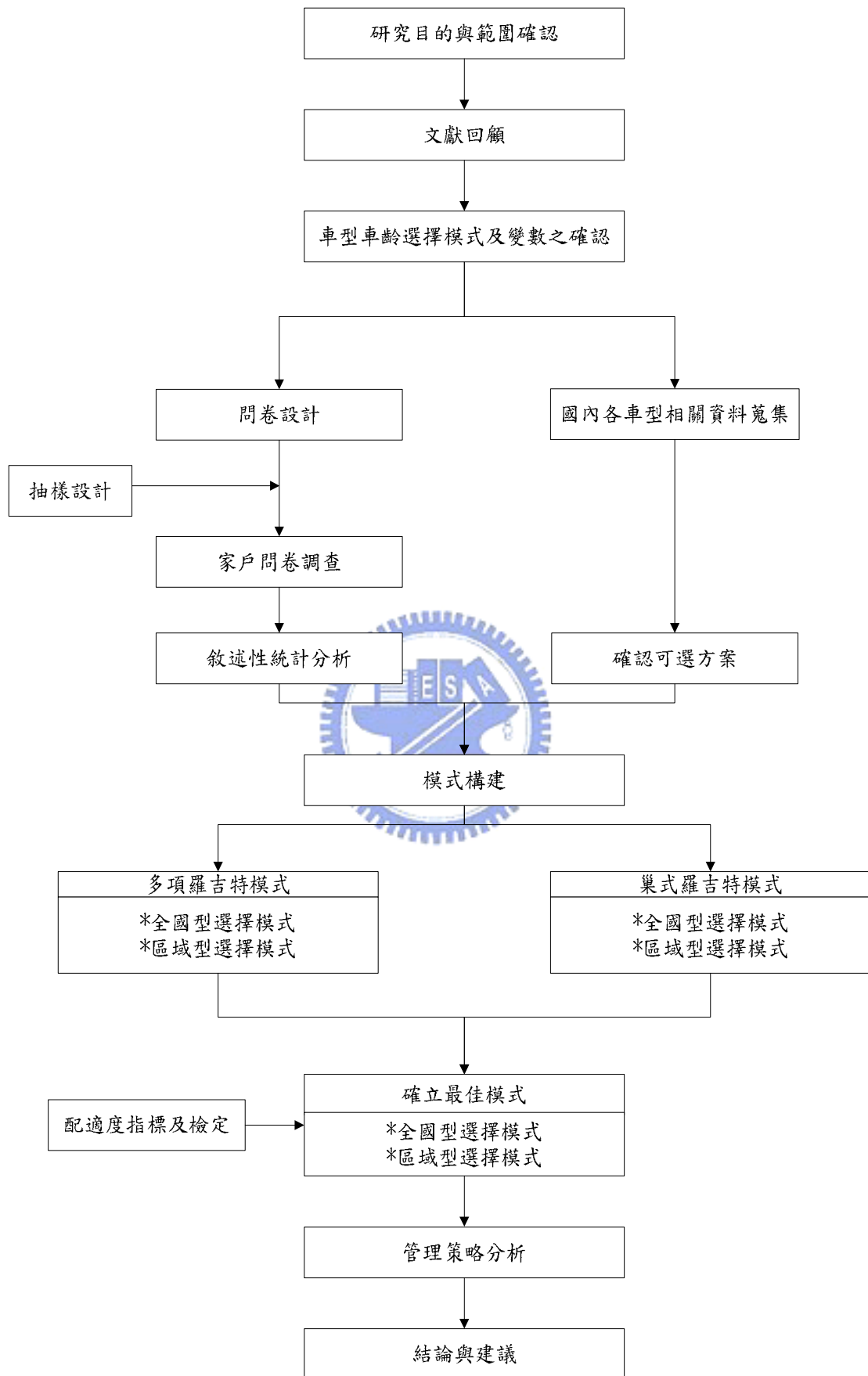


圖 1-1 研究流程圖

## 第二章 文獻回顧

本研究藉由回顧國內外學者於車型及車齡選擇課題中的相關文獻，期能了解車型車齡之選擇行為，作為本研究理論模式構建之重要參考。本章將文獻回顧內容分為兩部分，一為同時考量車型與車齡選擇模式之相關文獻，另一為僅考量車型選擇模式之相關文獻。文獻部分因為國外車輛價格較為低廉，中古車交易相對較少，故以分析車型之選擇行為模式居多，反觀同時考量車型車齡選擇行為之相關研究則相對較少。而國內文獻以家戶探討家戶持有及使用車輛情形為主，如姜渝生和廖仁哲(民 87)、周榮昌等人(民 90)及樊國欣(民 95)等研究，顯少有針對車型車齡選擇行為進行研究，因此以下僅針對國外車型車齡之文獻分別彙析於各小節。

### 2.1 車型車齡選擇

當家戶需要購買新車或汰換車輛時，除需要決定所購買的車型外，尚需要考慮所購買車輛是全新或為中古車，若為中古車時還需考量其車齡，因此有學者將車型與車齡選擇共同探討，而基於車型與車齡屬於間斷型變數，故多採用離散型選擇模式進行相關研究。Manski 和 Sherman(1980)研究家戶持有車輛之車型及車齡組合的選擇行為時，除將車齡視為影響車輛選擇的因素外，還依據車齡及尺寸做為方案分類的依據，於假設家戶每年進行車輛數量的決策及後期決策將受前期影響下，分別構建持有一輛車與兩輛車以上的多項羅吉特模式。其結果顯示持有單一車輛之家戶若具高學歷、高所得與居住於城市將願意付較高的購買價格，以節省更多的燃油成本，而於持有兩輛以上之家則有家戶所得較低或戶長年齡高於 45 歲會偏好持有車齡較高之車輛等情形。研究中因假設所有排氣量皆相同，此與事實不符，故建議於車型分類時能將排氣量列為考量，以使模式能更臻完善。

除了探討家戶對於傳統車輛的車齡與車型選擇行為外，亦有學者針對替代能源車輛進行研究，如：Berkovec 和 Rust(1985)針對持有單一車輛之家戶進行車型選擇之調查，藉由蒐集家戶之特性、車輛情形及旅行型態等資料建構巢式羅吉特模式，其變數有車齡、車輛價格、車重、油耗量、轉彎半徑、空間、馬力等。針對尺寸及車齡將車輛歸納為 15 個方案，其建構之模式與先前研究不同之處在於模式中含有交易成本之變數，可使家戶於選擇車型所考量的效用不再是短時間內的<sub>最大效用</sub>，如此才能了解車輛選擇對家戶的實際效用。

前述研究中是以車型與車齡組合為選擇方案之依據，採用多項羅吉特做為選擇模式的校估方法。但因為多項羅吉特模具有方案獨立且不相關(*independence of irrelevant alternative property, IIA*)特性，因此當方案間具有相關性時則不適用多項羅吉特模式。由於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，藉此避免多項羅吉特的 IIA 問題，因此學者 Miller 和 Mohammadian(2003)調查多倫多家戶於 1990 至 1998 年車輛交易情形時，依據車型與車齡方案構建家戶選擇車型與車齡的個體模式，提供由私人運具之可選擇的項目直接預測消費者

需求，其對於決策架構是假設先決策車齡(含全新、二手、已使用及舊車)，再決策車輛車型，先以多項羅吉特模式個別校估車型及車齡的選擇模式，並利用巢式羅吉特模式之校估結果分析車型車齡之選擇情形。模式中包含車輛屬性、決策者屬性、社會經濟特性等變數，由其結果可知家戶對於車型車齡的選擇有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、主要駕駛年齡越高越偏好購買新車及男性較偏好較大車型等情形。

經由上列文獻回顧可知因為車型與車齡屬於間斷型變數，故相關研究多採用離散型選擇模式。而於研究車齡對選擇行為的影響時，係以車齡做為選擇方案的分類依據，利用多項羅吉特進行校估，但因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，因此有學者假設購買車輛時是先決策車齡再考慮車型之下構建巢式羅吉特模式以避免 IIA 特性。依據上述車型車齡選擇的相關文獻將其研究課題、方法，及變數等彙整如表 2-1 所示。

表 2-1 車型車齡選擇之相關文獻彙整表

作者	研究課題	研究方法	車型車齡分類	研究變數
Manski 和 Sherman (1980)	分別研究持有一輛車及持有兩輛車之家戶對於車輛之車型及車齡組合的選擇行為	多項羅吉特模式	依據車輛年期： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1975-1976</li> <li>■ 1972-1974</li> <li>■ 1969-1971</li> <li>■ 1969 以前</li> </ul> 並以 1976 年美國車輛市場的 600 車型；選擇集合為家戶選擇之車輛型式與隨機選取的 25 個方案	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 車輛特性               <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 座位數* (+：僅有一輛車)</li> <li>■ 車重* (+：戶長年齡大於 45 歲)</li> <li>■ 行李廂空間* (+：人口數大於 4 人)</li> <li>■ 加速度* (+：僅有一輛車)</li> <li>■ 轉彎半徑</li> <li>■ 煞車績效</li> <li>■ 噪音程度</li> <li>■ 報廢率* (-：僅有一輛車)</li> <li>■ 車輛價格÷年所得* (-：全部)</li> <li>■ 使用成本* (-：持有兩輛車)</li> <li>■ 車齡* (-：僅有一輛車)</li> <li>■ 進口車* (-：持有兩輛車)</li> </ul> </li> </ul>
Berkovec 和 Rust(1985)	針對持有單一車輛之家戶進行車型車齡選擇行為的研究	巢式羅吉特模式	依據車輛型式： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Subcompact (超小型車)</li> <li>■ Compact (小型車)</li> <li>■ Inter-mediate (中型車)</li> <li>■ Standard (標準車)</li> <li>■ Luxury/Sports (豪華/跑車)</li> </ul> 依據車輛年期： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1977-1978</li> <li>■ 1973-1967</li> <li>■ 1967-1972</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 車輛特性               <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 車輛價格* (-：家戶所得低於\$15,000)</li> <li>■ 使用成本* (-：全部)</li> <li>■ 座位數* (+：全部)</li> <li>■ 馬力÷車重* (+：主要駕駛年齡大於 45 歲除外)</li> <li>■ 轉彎半徑* (-：人口大於 1 百萬的城市地區)</li> <li>■ 車齡* (-：全部)</li> <li>■ 廠牌* (+：AMC 和進口車；-：FORD)</li> </ul> </li> </ul>

表 2-1 車型車齡選擇之相關文獻彙整表(續)

作者	研究課題	研究方法	車型車齡分類	研究變數
Miller 和 Mohammadian (2003)	多車輛交易情形，探討家戶選擇車輛車型與車齡的行為	1. 多項羅吉特模式 2. 巢式羅吉特模式	依據車輛型式： ■ Subcompact ■ Compact ■ Mid-size (中型車) ■ Large (大型車) ■ SUV (休旅車) ■ Van (廂型車) 依據車輛年期： ■ 全新車(-1-0) ■ 二手車(1-2) ■ 已使用車(3-7) ■ 舊車 (8 年以上)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 車型特定變數               <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 市場價格÷ln(所得)* (-：SUV 除外)</li> <li>■ 車輛績效* (+：所有車型)</li> <li>■ 車輛空間* (+：SPV 與 Van)</li> <li>■ 駕駛等級* (+：Compact 及 Van 除外)</li> <li>■ 平均車重* (-：Sub-compact 與 Compact)</li> <li>■ 性別-男性* (+：Large、SPV、Van)</li> <li>■ 駕駛教育程度* (-：SUV)</li> <li>■ ln(家戶平均年齡)* (-：SUV)</li> <li>■ 小孩數÷家戶人口數* (+：VAN)</li> </ul> </li> <li>● 車齡特定變數               <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ln(車價÷家戶所得-成本)* (-：全部)</li> <li>■ 平均持有成本* (-：舊車除外)</li> <li>■ ln(家戶平均年齡)* (+：二手車)</li> <li>■ 持有車輛的平均車齡* (-：全新車)</li> <li>■ 持有已使用車的車輛數* (-：舊車)</li> <li>■ 持有舊車的車輛數* (+：已使用車)</li> <li>■ 持有車輛的平均車長* (-：車齡三年以上)</li> <li>■ ln(駕駛年齡)* (+：新車)</li> <li>■ 駕駛教育程度* (+：二手車除外)</li> <li>■ 車輛交易** (+：全新車除外)</li> <li>■ 購買價格* (-：SPV 除外)</li> <li>■ 平均車長* (-：已使用及舊車)</li> <li>■ 平均車重</li> </ul> </li> </ul>

註：1. 標準「\*」者為於  $\alpha = 0.05$  下顯著者稱為顯著變數

2. 括號內正負符號為顯著變數對模式的影響情形



## 2.2 車型選擇

早期關於車型選擇行為之研究多以探討汽油為動力的傳統車型，在 Tradiff(1980)研究中回顧車輛選擇行為之相關文獻，將車輛選擇模式的主要型式分為五類，其中關於車型課題著重於新車選擇及車型對於車輛持有的影響，並彙析車型選擇模式於各學者研究課題上建構的方式與應用，從中可知家戶居住區位因離工作地點或市中心的距離不同而對車型選擇有不同偏好，並提出先前學者於新車購買模式中多忽略動態的影響，其建議未來於龐大的車型選擇集合時，可以較有計算效率的羅吉特模式為主軸進行相關研究。

隨著車輛持有與使用量上升所帶來的空氣污染愈趨嚴重，政府與學者們逐漸重視空氣污染的問題，因此近年來專家學者便開始探討替代能源車型與傳統車型間選擇的行為，所謂替代能源之車型包含電動汽車、液化石油車、氫燃料電池車等非汽油為動力之車型，期能減少空氣污染的排放。於本節中將針對傳統車型及替代能源車型分述於后。

### 2.2.1 傳統車型

關於車型選擇最早是以總體模式來分析相關課題，但 Lave 和 Train(1979)認為以往模式未含解釋變數無法代表消費者選擇車型的行為，並且認為個別的解釋變數應相互獨立，因此依據 1976 年美國七個城市之購買新車資料構建多項羅吉特模式分析家戶車型之選擇，其將車型依尺寸及功能特性分為 10 種類，考量家戶社經屬性、車輛屬性、油價等解釋變數，經由檢定替選方案間獨立性後可知無法拒絕 IIA 的假說，因此可證明所構建之多項羅吉特為合適之模式，此外研究更探討增加汽油稅及道路從量稅的政策效果，由分析結果可知應採增加汽油稅的方式較能影響民眾對車型的選擇。

於 1980 年代，學者所探討的車型選擇行為多著重於各車型在市場的佔有率以及與國外車輛的差異性，由 Mannering 和 Mahmassani(1985) 開始認為先前研究分析車輛需求及選擇效用時，並未針對美國國產車與進口車之車輛間不同屬性進行研究，故以多項羅吉特模式探討消費者購買新車的車型選擇，將家戶社經特性、車輛屬性與車輛成本屬性等變數，再細分為國產及進口之解釋變數。由模式校估結果可知馬力、維修保養成本項目國產車具有較高的重視程度，而進口車則於燃油效率有上有較高的重視程度，並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。

Mccarthy 和 Tay(1989)於先前的相關研究中了解消費者於選擇國產車與進口車時有不同的衡量標準，其延續 Mannering 和 Mahmassani(1985)的研究，但認為對於選擇進口車型會因原產地而有所不同，故進一步將進口車分為日本與歐洲車，於建構模式時依美國、歐洲及日本將所有變數皆分為三類，所考慮之影響因素包含：持有成本、使用成本、車輛績效、舒適度、品牌忠誠度，及安全性等。由多項羅吉特模式之校估結果可知選擇美國及歐洲車型者對於使用成本較為重視，並以願付價格來探討選擇不同產地之車型者對於改善績效及安全等屬性之重視度，最後檢定消費者針對模式考量的變數，結果顯示不同產地的變數皆有顯著

的差異。

除了探討國產與進口車間的選擇行為，專家學者們亦研究車型選擇與家戶車輛組成之間的關係，如：Hensher 和 Plastrier(1985)藉由車型選擇模式了解家戶車輛組成的基礎，使用連續五年之資料分別以多項羅吉特模式構建各年的車型選擇模式，所包含的變數有維修保養費、購車稅、大眾運輸可及性、新車偏好之虛擬變數，及車輛績效等，校估後發現連續五年皆為顯著之變數有維修保養費、購車稅、新車偏好之虛擬變數及大眾運輸可及性，並從中發現此年的車型選擇不僅影響家戶此年的車輛組成，並會影響下年期的車輛組成情形及下次車型選擇的決策。此外，學者 De Jong(1996)以車型模式與其他模式整合後，構建車輛持續持有、車型選擇與使用之個體關聯模式，不僅可了解家戶車輛組成並藉此推估車型選擇與使用量對每年燃油消耗量的影響，其由迴歸模式預測車型燃油效率，最後由個體模式中預測每年行駛公里數及車型燃油效率之數值以得出每年燃油消耗量。由策略模擬之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，此可作為研擬政策之參考依據。

此外，隨著研究車輛組成情形的課題研究，從中亦發現家戶隨著居住地區不同對於車型選擇會有不同的偏好，故有學者朝居住地區之差異進行研究，如：Zhao 和 Kockelman(2000)定義所有隨機因子皆為常態分配的情形下，研究分析車輛持有及車型選擇情形，其建構多變量負二項模式，包含的應變數有家戶總持有車輛數及各類車型的持有數，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/家戶年所得等，經由校估可知居住地區之人口密度較高具有偏好車型尺寸較小的車型等情形。而 Cao *et al.*(2006)於探討北加州區域設計與車型選擇關係時，認為居住地區之特性與家戶特性有關，且會影響家戶車輛使用情形，進一步會影響家戶對車型的選擇，如：通勤距離較長者於選擇車型時較注重燃油效率、居住區位擁有較大的庭院或較多的路外停車格時家戶則偏好容量較大的車型等，因此將車型分為小汽車、小卡車、休旅車，及小貨車四類，並建構巢式羅吉特模式探討家戶車型選擇的行為，其中含有家戶特性、居住選擇之偏好、旅行偏好及居住地區特性等變數，結果顯示通勤距離越長者越偏好休旅車等情形，郊區較偏好小卡車，而擁有高可及性及混合使用之地區較偏好小汽車，由此可知居住區位確實會影響家戶對於車型的選擇行為。

Choo 和 Mokhtarian(2004)認為車型選擇雖會受到居住地區特性影響，但個人特性對於車型選擇的影響應更為顯著，因此於舊金山針對車輛使用者之旅行型態、生活方式、個性、可動性、社經因素對於車型選擇的調查，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，依據包容值可知巢式之關聯性為零，故多項羅吉特模式有較高的解釋能力，其校估結果為旅行型態及個性變數於尺寸較小的車型皆為顯著，且發現不喜歡旅行者具有偏好豪華車型等情形。

在探討車型選擇時，亦有學者將車齡納為研究家戶選擇車輛行為的決策準則中，如：Murtaugh 和 Gladwin(1980)藉由回顧與人類決策過程的相關研究，認為



家戶於購買車輛時，著重於對車輛的需要而非僅考量車輛的特性，因此在探討選擇行為時與前述學者們有較為不同的見解。該研究中針對 45 個家戶進行深度訪談，以訪談資料構建層級決策過程模式(Hierarchical decision-process model)，將選擇車輛時所重視的特性排序產生決策準則的順序，並將車齡列為決策準則之一，彙製車型選擇之流程圖以探討家戶對車輛的需求及其選擇行為。

Hocherman *et al.*(1984)亦是將車齡視為決策購買車輛之影響因素，其以巢式羅吉特模式建構家戶持有車輛之動態交易模式，假設家戶是先決策要採何種交易情形，若為購買新車或汰舊換新之情形時再選擇欲購買的車型，且選擇車型時是依據前年家戶持有車型及社經條件所決定，並將車齡列入模式之變數，校估後可知家戶於車輛選擇上有車齡越大越不偏好購買該車的情形。研究中透過模式探討車輛價格上升 20%與燃油價格上升 100%的情形，結果發現當車輛價格上升時家戶會偏好排氣量較小之車型，而後者則使購買第一輛車的機率下降並且使購買 1400c.c.以上車型之機率降低 10%。此外 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，及消費忠誠度分析，其中關於車型選擇之應變數有依據車齡分為新車/舊車、原產地(國產、歐洲、日本)，及車輛型式，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，結果顯示車型選擇解釋的變數皆為顯著，當家戶所得較高則購買車輛較偏好選擇新車。

除將車齡視為影響車輛汰換的因素來了解家戶車輛組成之行為外，還有學者 Berkovec(1985)藉由離散的選擇模式，研究客戶選擇購買的車型與報廢車型，提供製造商了解相關的市場趨勢訊息，將車齡視為決策購買車輛之影響變數之一，並以油價為政策變數，模擬四種政策情境：原始油價、每年降低 5%、最高油價、每年上升 5%，結果顯示車齡與決策購買車輛為負相關，而在車型部分當油價上升時將增加選擇進口車的比例，並可知卡車銷售對於油價變動具較高的敏感度，當油價上升時則卡車銷售量將隨之降低。

經由上述傳統車型選擇的相關研究，可知其傳統車型選擇受家戶特性、車輛特性及居住特性等因素影響，因此其應用範圍不僅可了解車輛市場的佔有率，更可應用於運輸規劃或區域設計等領域。將傳統車型選擇的相關文獻依據其研究課題、方法，及變數等彙整如表 2-2 所示。

表 2-2 傳統車型選擇之相關文獻彙整表

作者	研究課題	研究方法	車型分類	研究變數
Lave 和 Train (1979)	以美國七個城市於 1976 夏季購買新車之資料分析家戶選擇車型的行為，並模擬政策的影響	多項羅吉特模式	依據車輛型式： 1.Subsub-compact (迷你車) 2.Sports 3.CarsSubcompact-A 4.Subcompact-B 5.Compact-A 6.Compact-B 7.Inter-Mediate 8.Standard-A 9.Standard-B 10.Luxury	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 家戶特性 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 兩輛車以上* (+：車型 1-4)</li> <li>■ 年所得大於\$25,000</li> <li>■ 人口數* (+：車型 1 和 3)</li> </ul> </li> <li>● 車輛特性 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 車輛價格÷所得* (-：全部)</li> <li>■ (車輛價格÷所得)<sup>2</sup>* (+：全部)</li> <li>■ 每公里的使用成本</li> <li>■ 座位數</li> <li>■ 月行駛里程</li> <li>■ 車重×駕駛年齡* (+：全部)</li> <li>■ (車重×駕駛年齡)<sup>2</sup></li> <li>■ 車重×教育程度</li> <li>■ (車重×教育程度)<sup>2</sup></li> <li>■ 績效×駕駛年齡</li> <li>■ (績效×駕駛年齡)<sup>2</sup></li> </ul> </li> </ul>
Tradiff(1980)	回顧車型選擇的相關文獻	文獻分析法	--	--
Murtaugh 和 Gladwin (1980)	由家戶購車應著重於車輛需要的觀點探討車型選擇行為	層級決策過程模式	依據車輛型式、排氣量及價格將車型分為 22 個方案	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 家戶特性 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 孩童數 (--)</li> <li>■ 孩童總歲數 (--)</li> <li>■ 車輛數 (--)</li> </ul> </li> <li>● 既有車輛與新車的相對屬性 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 車齡 (--)</li> <li>■ 替換車輛成本 (--)</li> </ul> </li> <li>● 車輛特性 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 原產地 (--)</li> <li>■ 燃油效率 (--)</li> </ul> </li> </ul>

表 2-2 傳統車型選擇之相關文獻彙整表(續)

作者	研究課題	研究方法	車型分類	研究變數
Hocherman <i>et al.</i> (1984)	探討以色列家戶持有車輛動態交易情形	巢式羅吉特模式	依車輛型式及年期分為 950 種車型；選擇集合為家戶選擇之車型與隨機選取的 19 個車型方案 依據車輛年期： ■ 1 年以下 ■ 2 至 9 年 ■ 10 至 14 年 ■ 15 年以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 家戶特性 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 戶長年齡</li> <li>■ 稅費減少* (+：全部)</li> <li>■ 主要駕駛的年齡* (+：小於 30 歲)</li> </ul> </li> <li>● 車輛特性 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 成本÷所得* (-：全部)</li> <li>■ 燃油效率* (-：無定期保養者)</li> <li>■ 行李箱空間</li> <li>■ HP÷車重* (-：使用人為 30 至 45 歲)</li> <li>■ 車齡 (-：全部)</li> </ul> </li> </ul>
Hensher 和 Plastrier (1985)	以美國 1975~1979 年的資料研究各年家戶車輛組合及車型選擇行為	多項羅吉特模式	美國 1975~1979 所有的車型，選擇集合為家戶選擇之車型與隨機選取的 2 個車型方案	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 家戶特性 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 購買新車的偏好* (+：全部)</li> </ul> </li> <li>● 車輛特性 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 維修保養費* (-：全部)</li> <li>■ 購買稅金額* (-：全部)</li> <li>■ 容量* (+：1975 年)</li> <li>■ 燃油效率* (+：1975 年)</li> <li>■ 每年車輛登記費* (-：1976、1979 年)</li> <li>■ 車重* (+：1976、1979 年)</li> <li>■ 車重且駕駛年齡大於 45 歲* (+：1978 年)</li> <li>■ 車輛座位數* (-：1977 年)</li> <li>■ 行李箱容量* (+：1978 年)</li> </ul> </li> </ul>
Mannering 和 Mahmassani (1985)	以美國 1979~1980 年春季購買新車的資料探討家戶對於國產車及進口車的選擇行為	多項羅吉特模式	將車輛分為國產車及進口車，並依廠牌型號再分為 13 類	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 家戶特性 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 品牌忠誠度* (+：全部)</li> <li>■ 品牌偏好* (+：FORD、CHRY)</li> </ul> </li> <li>● 車輛特性 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 燃油成本÷所得* (-：全部)</li> <li>■ 車輛價格÷所得* (-：全部)</li> <li>■ 車重* (+：全部)</li> <li>■ 轉彎半徑* (-：全部)</li> <li>■ 馬力* (+：國產)</li> </ul> </li> <li>● 維修保養指標* (+：國產)</li> </ul>

表 2-2 傳統車型選擇之相關文獻彙整表(續)

作者	研究課題	研究方法	車型分類	研究變數
Berkovec (1985)	研究持有不同車輛數之家戶其選擇購買車型與報廢車型的情形	多項羅吉特模式	將 131 種車型依據車輛原產地及型式將車型分為 13 類；選擇集合為家戶選擇之車型與隨機選取的 12 個車型方案	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 車輛特性 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 持有成本且年所得低於 \$10,000* (-：僅有一輛車)</li> <li>■ 使用成本</li> <li>■ 座位數* (+：持有三輛車除外)</li> <li>■ 持有車輛為卡車* (+：持有三輛車除外)</li> <li>■ 持有車輛為休旅車</li> <li>■ 車齡* (-：僅有一輛車)</li> <li>■ 持有車輛為跑車</li> <li>■ 持有車輛為進口車* (-：僅有一輛車)</li> </ul> </li> </ul>
Mccarthy 和 Tay (1989)	研究 1985 年美國家戶對於美國國產車、歐洲及日本進口車的選擇情形	多項羅吉特模式	依車輛原產地分為美國、歐洲及日本車，可選擇集合包含各類中所有的廠牌型號；選擇集合為家戶選擇之車型與隨機選取的 14 個車型方案	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 家戶特性 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 品牌忠誠度* (+：全部)</li> </ul> </li> <li>● 車輛特性 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 價格÷所得* (-：全部)</li> <li>■ 燃油成本* (-：美國車)</li> <li>■ 加速度* (+：日本車)</li> <li>■ 避震度* (-：日本車)</li> <li>■ 可信度* (+：歐洲車)</li> <li>■ 內部空間* (+：歐洲除外)</li> <li>■ 行李箱空間* (-：日本除外)</li> <li>■ 內部噪音* (-：美國車)</li> <li>■ 安全性* (+：歐洲除外)</li> <li>■ 車輛尺寸* (+：日本除外)</li> <li>■ 廠牌* (+：Chrysler)</li> </ul> </li> </ul>
De Jong (1996)	以荷蘭 1992~1993 年的資料建構車輛持續持有、車型選擇與使用之個體關聯模式	巢式羅吉特模式	荷蘭 1992~1993 年車輛市場的 1000 種車型；選擇集合為家戶選擇之車型與隨機選取的 19 個車型方案	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 家戶特性 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>\ln(\text{年可支配所得})^*</math> (+：僅有一輛車)</li> <li>■ 固定成本÷所得* (-：持有兩輛車)</li> <li>■ 燃油成本÷所得* (-：全部)</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* (+：全部)</li> <li>■ 引擎大小的變動* (+：全部)</li> </ul> </li> <li>● 汽車市場屬性 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 德國車* (+：全部)</li> <li>■ 引擎大小* (+：僅有一輛車)</li> <li>■ 柴油車* (-：全部)</li> <li>■ 流行趨勢</li> <li>■ 新車* (+：全部)</li> </ul> </li> <li>● 車齡 5 年以上* (-：全部)</li> </ul>

表 2-2 傳統車型選擇之相關文獻彙整表(續)

作者	研究課題	研究方法	車型分類	研究變數
Zhao 和 Kockelman (2000)	分析美國 1996 年車輛持有及車型選擇情形	負二項模式	依據車輛型式： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Passenger car (轎車)</li> <li>■ SUV</li> <li>■ Pickup (小貨車)</li> <li>■ Minivan (廂型休旅車)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 家戶特性 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 家戶人口數* (+：全部)</li> <li>■ 居住地區之人口密度* (-：全部)</li> <li>■ 年所得÷人口數*</li> </ul> </li> <li>(+：Passenger car、SUV、Minivan； -：Pickup)</li> <li>● 車輛特性 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 車輛價格÷所得* (-：全部)</li> </ul> </li> </ul>
Roorda <i>et al.</i> (2000)	探討多倫多家戶車輛交易、車輛持有時程、車型選擇，及消費忠誠度的情形	敘述性統計	依據車輛型式： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pickup</li> <li>■ Van</li> <li>■ SUV</li> </ul> 依據車輛年期： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 新車(1 年以下)</li> <li>■ 舊車</li> </ul> 依據車輛原產地： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 國產/進口 (美國、日本、歐洲)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 家戶特性 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 年所得 (--)</li> <li>■ 教育程度 (--)</li> <li>■ 住宅情形 (--)</li> <li>■ 人口數 (--)</li> <li>■ 年齡 (--)</li> <li>■ 孩童數 (--)</li> </ul> </li> <li>● 車輛特性 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 自有/租用 (--)</li> </ul> </li> </ul>

表 2-2 傳統車型選擇之相關文獻彙整表(續)

作者	研究課題	研究方法	車型分類	研究變數
Choo 和 Mokhtarian (2004)	以舊金山四個地區車輛使用的資料探討個人特性對於車型選擇的影響	1. 多項羅吉特模式 2. 巢式羅吉特模式	依據車輛型式： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Small</li> <li>■ Compact</li> <li>■ Mid-sized</li> <li>■ Large</li> <li>■ Luxury</li> <li>■ Sports</li> <li>■ Van</li> <li>■ Pickup</li> <li>■ SUV</li> <li>■ Un-classified</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 旅行態度 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 不偏好旅行* (+ : Luxury)</li> <li>■ 高密度地區* (+ : Large、Sports 及 Van 除外)</li> </ul> </li> <li>● 個性 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 組織特性* (+ : Mid-sized)</li> <li>■ 沉穩特性* (+ : Van)</li> </ul> </li> <li>● 生活型態 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 挫敗型* (- : Luxury、SUV)</li> <li>■ 專注工作型* (- : Small、Sports)</li> <li>■ 追求地位型* (+ : Luxury、Sports)</li> </ul> </li> <li>● 主觀機動性 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Log(長途飛行之英哩數)* (+ : Luxury)</li> </ul> </li> <li>● 客觀機動性 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 所有長程距離* (- : Compact)</li> <li>■ 所有短程距離* (+ : Sports)</li> </ul> </li> <li>● 旅行偏好 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 私人車輛行駛短程距離* (- : Small)</li> </ul> </li> <li>● 社經資料 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 年齡* (- : Small、SUV、Sports)</li> <li>■ 教育程度* (+ : Large 除外)</li> <li>■ 家戶所得* (+ : Mid-sized、Luxury、SUV)</li> <li>■ 主要駕駛人所得* (- : Small)</li> <li>■ 性別* (+ : 全部)</li> <li>■ 居住都市* (+ : Small、Luxury)</li> <li>■ 有職業* (- : Mid-sized、Van、Luxury)</li> </ul> </li> </ul>



表 2-2 傳統車型選擇之相關文獻彙整表(續)

作者	研究課題	研究方法	車型分類	研究變數
Cao <i>et al.</i> (2006)	探討北加州區域 設計與車型選擇 關係	巢式羅吉特模式	依據車輛型式： ■ Passenger car ■ Minivan ■ SUV ■ Pickup	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 家戶特性                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 孩童數* (-: Pickup 除外)</li> <li>■ 年所得* (+: SUV)</li> <li>■ 車輛數* (+: Pickup)</li> </ul> </li> <li>● 主要駕駛人特性                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 年齡* (+: Minivan)</li> <li>■ 性別-女* (-: Pickup)</li> <li>■ 教育程度* (-: Pickup)</li> </ul> </li> <li>● 居住區的偏好                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 自有住宅</li> <li>■ 可及性* (-: SUV 除外)</li> <li>■ 庭院大小* (+: 全部)</li> <li>■ 通勤距離* (+: SUV)</li> </ul> </li> <li>● 旅行偏好                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 騎乘自行車或步行* (+: Minivan 除外)</li> <li>■ 搭乘大眾運輸工具* (-: Pickup)</li> <li>■ 基於安全使用小客車* (+: SUV)</li> </ul> </li> </ul>

註：1. 標準「\*」者為於  $\alpha = 0.05$  下顯著者稱為顯著變數

2. 括號內正負符號為變數對模式的影響情形

3. 標記「--」為無該校估項目

### 2.2.2 替代能源之車型

替代能源車型的引進可減少二氧化碳、硫氧化物，及懸浮微粒等空氣污染物質的排放，因此隨著環保議題逐漸受到各界重視後，有學者開始研究替代能源之車型選擇行為，藉以分析民眾對於此車型的需求。Calfee(1985)以顯示性偏好資料分析電動汽車未來的需求，其認為當家中於持有第二輛車時較有可能選擇電動汽車，故使用家戶持有第二輛之車輛資料建構多項羅吉特模式，其中包含了車價、使用成本、容量、最高速率，及續航力，並藉由相關變數之調整模擬傳統車輛、瓦斯車，及電動汽車於不同情境下選擇機率變動的情形，預測當降低電動汽車的使用成本時雖可增加其於汽車市場的佔有率，然於車輛增加最高速率及續航力的績效改善時，將使大多數的其它車型使用者轉移至電動汽車，故若欲增加電動汽車之市場佔有率應優先由改善車輛績效著手。

由於 Calfee(1985)的研究中僅探討電動汽車與傳統車型間的選擇情形，因此 Wissen 和 Golob(1992)進一步的將其它替代能源車型納入研究，研究以連續兩年顯示性資料建立車型選擇之普羅比模式，於探討選擇石油及液化石油車型的行為時認為家戶對於車型選擇、平均車輛使用，通勤距離之間有相互影響的關係，分析經過時間變動後對車型選擇比率的影響，以及模擬當平均車輛使用或通勤距離

變動下，對於車型轉換的情形，由結果發現戶長年齡若高於三十五歲且無兒童之家戶或家戶為中所得者則較偏好石油車型等影響選擇車型的情形。

上述兩位學者皆使用顯示性偏好的資料構建替代能源車型的選擇模式，然因目前替代能源車輛的市場尚未普及加上相關技術還有很大的改善空間，因此便有學者使用敘述性偏好資料構建替代能源車型的選擇模式，但由於敘述性偏好資料與顯示性偏好資料各有其優缺點，故學者多以結合兩種資料進行相關研究，如 Brownstone *et al.*(2000)利用多項羅吉特與混合羅吉特模式比較加州家戶於 1993 至 1995 年所進行的兩波調查，並以車輛顯示性(RP)與敘述性偏好(SP)資料分別建構模式。各模式所包含之變數有：購買價格、使用成本、車輛可行駛里程、加速度、最高速率，於校估後之燃料型態係數顯示多數人偏好天然氣與甲醇車勝於汽油，而教育程度高者較偏好電動車。結果顯示綜合顯示性及敘述性偏好資料所構建之模式，其以敘述性偏好特定至估計車型係數，而顯示性偏好模式則為估計污染係數(車齡、尺寸變數)，可降低各資料類型的缺點。

就構建選擇模式探討替代能源車型的市佔率而言，Hensher 和 Greene(2000)使用顯示性與敘述性偏好資料建立多項羅吉特及混合羅吉特模式，預測持有一輛車之家戶對於傳統燃料、替代能源及電動汽車之車型選擇行為，調查的第一階段是由家戶對於傳統汽油車進行車型選擇，而第二階段則各增加三類型之替代能源及電動汽車供家戶選擇，以得出各車型效用及模擬車型轉換的情形，模擬的情境有：汽油車價格上升 50%、提升電動汽車加速度、所有車價減半、電動汽車車價減半等，探討各車型市場佔有率變化的情形，從中可知當汽油車之價格上升 50% 的情境下將使該車型之市佔率下降最多，並顯示混合羅吉特可用於分析整合敘述性偏好與顯示性偏好的資料。

除探討替代能源車型市場佔有情形外，學者 Bunch *et al.*(1993)更針對替代能源車型的特性進行研究，其結合兩種資料調查加州家戶基本資料、車型選擇及燃油型態選擇的情形，以構建車型選擇之多項及巢式羅吉特，並針對燃油選擇方式構建普羅比模式，修正先前替代能源車型選擇之相關研究，並藉由邊際效用探討購買價格與續航力、燃油可及性，污染程度、燃油價格的變化關係，從中可知車輛價格與燃油成本是影響車型選擇的重要因素，續航力則為影響燃油型態的重要因素，並發現降替代能源程度可彌補車輛價格對車型選擇的影響。相同地，日本學者 Kuwano *et al.*(2005)首先利用顯示性偏好調查家戶持有車輛行為及旅次行為建構二項羅吉特模式，並由敘述性偏好的資料分析日本未來於多重稅收政策下替代能源小汽車持有之變化情形，考量家戶個別屬性及其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，期能藉此了解替代能源相對於傳統車型所能降低的空氣污染程度。

由上述替代能源車型選擇的相關研究，可知學者們重著於研究替代能源車型的市場佔有率，以及相對傳統車型其所能減少的空氣污染程度，然因目前該車型市場尚未普及，因此學者們除以顯示性偏好資料來構建模式外，更進一步假設政

策或車輛技術情境取得敘述性偏好資料，再結合兩種資料進行替代能源車型選擇的研究。將替代能源車型選擇的相關文獻依據其研究課題、方法，及變數等彙整如表 2-3 所示。

表 2-3 替代能源車型選擇之相關文獻彙整表

作者	研究課題	研究方法	車型分類	研究變數
Calfee (1985)	分析並預測電動汽車的市場需求	多項羅吉特模式	依據燃油型態： ■ 傳統燃油車 ■ 電動汽車 ■ 瓦斯車	● 車輛特性 ■ 購買價格* (-：全部) ■ 容量* (+：全部) ■ 最高速率* (+：全部) ■ 續航力* (+：全部) ■ 使用成本* (-：全部)
Wissen 和 Golob. (1992)	以紐西蘭 1984 至 1988 年的縱橫資料探討家戶選擇石油及替代能源車型的情形	普羅比模式	依據燃油型態： ■ 傳統燃油車 ■ 液化石油車	● 家戶特性 ■ 人口數* (+：替代能源車) ■ 戶長年齡大於 35 歲且無孩童 (-：替代能源車) ■ 年所得* (-：替代能源車)
Bunch <i>et al.</i> (1993)	探討加州地區之家戶對於車型及燃油型態的選擇行為	1. 車型選擇： 巢式羅吉特模式 2. 燃油型態選： 二項羅吉特模式	依據燃油型態： ■ 傳統燃油車 ■ 替代燃料車	● 車輛特性 ■ 燃油成本(元/公里)* (-：全部) ■ (燃油成本) <sup>2*</sup> (+：全部) ■ 續航力* (+：全部) ■ (續航力) <sup>2*</sup> (-：全部) ■ 污染程度* (-：全部) ■ (污染程度) <sup>2*</sup> (+：全部) ■ 燃油可及性* (+：全部、駕駛年齡大於 55 歲) ■ 汽油車(+：未受大學教育) ■ 續航力(100mi) (+：Full-size pickup 或 Van、超過一個禮拜充電一次；-：通勤距離小於 15 英哩、Compact pickup)
Hensher 和 Greene (2000)	探討澳洲家戶於傳統燃料及替代能源之車型選擇行為	1. 多項羅吉特模式 2. 混合羅吉特模式	依據車輛型式分為 10 類，再依據車輛尺寸、車齡，及 3 種燃油種類將車型分為 36 個方案	● 車輛特性 ■ 購買價格* (-：全部) ■ 使用成本* (-：全部) ■ 車齡* (-：汽油車) ■ 續航力* (+：全部) ■ 低加速度* (-：電力車) ■ 小型車* (-：替代能源車)

表 2-3 替代能源車型選擇之相關文獻彙整表(續)

作者	研究課題	研究方法	車型分類	研究變數
Brownstone <i>et al.</i> (2000)	以車輛顯示性(RP)與敘述性偏好(SP)資料分別建構替代能源車型模式	1.多項羅吉特模式 2.混合羅吉特模式	依據燃油型態： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 傳統燃料</li> <li>■ 液化石油</li> <li>■ 電力</li> <li>■ 甲醇</li> </ul> 依車輛型式 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Small car</li> <li>■ Sports car</li> <li>■ Mini sports (迷你跑車)</li> <li>■ Van</li> <li>■ Minivan</li> <li>■ Truck(卡車)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 車輛特性                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 車輛價格÷ln(所得)* (-：全部)</li> <li>■ 使用成本* (-：全部)</li> <li>■ 續航力* (+：全部)</li> <li>■ (續航力)<sup>2</sup>* (-：全部)</li> <li>■ 加速時間* (-：全部)</li> <li>■ 最高行駛速率* (+：全部)</li> <li>■ 污染程度* (-：全部)</li> <li>■ 可及性* (+：全部)</li> <li>■ 豪華車 (-：傳統燃料除外)</li> <li>■ 進口車(-：傳統燃料除外)</li> <li>■ Small car* (-：傳統燃料除外)</li> <li>■ Sports car* (-：傳統燃料除外)</li> <li>■ 新車 (+：傳統燃料除外)</li> <li>■ 已使用車</li> <li>■ Log(車齡)* (-：傳統燃料除外)</li> </ul> </li> </ul>
Kuwano <i>et al.</i> (2005)	探討日本未來於不同政策下影響車型選擇的情形	二項羅吉特模式	依據燃油型態： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Non-LEPC (傳統車型)</li> <li>■ LEPC (替代能源轎車)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● LEPC 家戶特性                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 所得* (+：車輛取得稅；-：重量稅)</li> <li>■ 性別-男* (+：車輛取得稅、重量稅；-：汽車稅)</li> <li>■ 年齡* (+：重量稅)</li> <li>■ 職業* (-：車輛取得稅)</li> <li>■ 持有駕照* (-：全部)</li> </ul> </li> <li>● 主要駕駛人特性                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 使用頻率* (於不同區域有不同程度的影響)</li> <li>■ 購物旅次的頻率* (於不同區域有不同程度的影響)</li> <li>■ 休閒旅次頻率* (於不同區域有不同程度的影響)</li> <li>■ 至最近車站的旅行時間* (於不同區域有不同程度的影響)</li> </ul> </li> </ul>

註：1. 標準「\*」者為於  $\alpha = 0.05$  下顯著者稱為顯著變數

2. 括號內正負符號為變數對模式的影響情形



## 2.3 小結

探討家戶購買新車或持有車輛組合的選擇時，因為車型與車齡是間斷型的變數，因此以羅吉特模式為主要之研究方法，且以探討家戶車型選擇行為居多。就車齡選擇來說，僅有部分學者將其視為變數納入選擇模式之中，亦或是依據車輛型式及車齡為畫分方案之準則，再以多項羅吉特模式進行研究，但此作法可能因 IIA 特性產生其他問題，因此 Miller 和 Mohammadian(2003)於研究車型車齡選擇行為是採用巢式羅吉特模式，假設家戶決策車輛的架構是先考量車齡再決定車型，用以避免 IIA 的缺點。

與家戶選擇車輛行為相關的文獻大多數僅研究車型選擇情形，經過模式校估後再應用於不同領域予以分析。於早期研究中多以探討汽油為動力的傳統車型，經由家戶選擇車型的情形了解各車型的佔有率，並可知與國外車輛的選擇差異，提供車輛製造商做為改善車輛時的參考依據。此外家戶車輛組成情形的研究中，可知家戶隨著居住地區不同對於車型選擇會有不同的偏好，因此將研究應用於運輸規劃或區域設計等領域。而隨著空氣污染愈趨嚴重，因此近年來探討替代能源車型與傳統車型間選擇的行為的研究亦相對增加，研究內容主要為預測家戶對替代能源車型的需求，以及分析相對傳統車型所能減少的空氣污染程度，但因為替代能源車輛的市場尚未普及因素，故大多結合顯示性偏好及敘述性偏好之資料校估車型選擇模式。

綜觀先前的相關文獻當家戶需要購買新車或汰換車輛時，將對車型及車齡進行選擇，在車型中還可分為傳統車型及替代能源車型的選擇，而於車型車齡選擇的模式中應考量是否存在 IIA 問題，以巢式羅吉特模式校將可避免此問題的產生。由上列文獻回顧之內容可知國外針對車齡選擇所從事的研究並不多，更無針對機車進行車型車齡選擇的研究。在探討影響家戶選擇行為時會因為模式應用領域不同而考量家戶特性、車輛特性、居住特性等的因素，但上述研究中其所構建的模式中並未能完整納入以上特性，因此本研究將綜合上述特性進行探討，並將前述內容彙析各國學者於車型或車型車齡選擇行為研究之所得，作為構建汽機車車型車齡選擇模式之基礎，此將有助於研究課題的釐清與解決。

## 第三章 研究方法

本研究主要目的為建立汽機車車型車齡選擇模式，強調以個別的家戶為單位的選擇行為，因此所使用的研究方法為個體選擇模式。研究中並以敘述性偏好法進行實驗設計，用以蒐集全國家戶對於替代能源車型的偏好情形及相關資料，再以個體選擇模式進行校估。本章將針對個體選擇模式及敘述性偏好法分述如后。

### 3.1 個體選擇模式

關於個體選擇模式之理論可用消費者行為所導出的理論做說明，假設消費者於決定一個消費活動時具有理性的選擇行為，即消費者將可選擇的方案依照個人偏好予以排序，在考量限制條件下選擇最能滿足願望的方案。在個體選擇模式之理論中，羅吉特模式的應用情形已相當普遍，本研究將於此節中參考，如：Kanfani(1983)與 Ben-Akiva 和 Lerman(1985)等人之研究針對羅吉特模式之介紹、參數校估方法及檢定相關內容分述如后。

#### 3.1.1 羅吉特模式之介紹

羅吉特模式之個體選擇模式係依據隨機效用理論，假設當個別決策單位面對多種替選方案時，會選擇效用最大的方案，即當個別決策者  $n$  在許多替選方案下，將選擇對其有最大效用的方案  $i$ ，如下式所示：

$$U_{in} > U_{jn} \quad \forall i, j \in A_n, i \neq j \quad (3-1)$$

$U_{in}$ ：替選方案  $i$  帶給決策者  $n$  之效用

$U_{jn}$ ：替選方案  $j$  所能帶給決策者  $n$  之效用

$A_n$ ：決策者  $n$  所面對的全部替選方案集合  $(1, 2, \dots, J_n)$

由於效用是一種感受，在選擇模式中無法完全正確的預測每個人的選擇行為，因此採用隨機效用的觀念將替選方案的效用視為隨機，假設在可衡量的效用函數  $V_{in}$  外，尚包括無法衡量的部分  $\varepsilon_{in}$ 。各方案的效用函數如下式所示：

$$U_{in} = V_{in} + \varepsilon_{in} \quad (3-2)$$

$V_{in}$ ：替選方案  $i$  所帶給決策者  $n$  之可衡量效用

$\varepsilon_{in}$ ：替選方案  $i$  所能帶給決策者  $n$  之不可衡量隨機誤差項

羅吉特模式基本假設是個體以效用最大化與隨機效用理論的原則進行選擇，在根據效用最大化的假設下，則決策者  $n$  選擇某方案  $i$  之機率為該方案所產生效用最大之機率，如下式所示：

$$P_{in} = P(V_{in} + \varepsilon_{in} > V_{jn} + \varepsilon_{jn}) \quad \forall i, j \in A_n, i \neq j \quad (3-3)$$

$P_{in}$ ：決策者  $n$  選擇替選方案  $i$  之機率，介於 0~1 之間

針對誤差項  $\varepsilon_{in}$  做不同的分配假設，可推導出不同的個體選擇模式。根據文獻回顧可知關於車型車齡的研究中，多數是採用多項羅吉特或巢式羅吉特構建家



戶車型車齡選擇模式，因此本研究亦採用多項羅吉特及巢式羅吉特做為分析家戶車型車齡選擇行為的模式。分述多項羅吉特及巢式羅吉特模式如下：

### 1. 多項羅吉特模式

假設不可衡量的隨機誤差項  $\varepsilon_{in}$  為互相獨立且相同(Independent and Identical)的岡伯(Gumbel)分配，則可推導出多項羅吉特模式，其機率型式如下：

$$P_{in} = \frac{e^{V_{in}}}{\sum_{j \in A_n} e^{V_{jn}}} \quad (3-4)$$

當決策者的替選方案為三種或三種以上，即為多項羅吉特模式(Multinomial Logit Model)。其中，模式中之可衡量效用函數  $V_{in}$ ，一般多假設為線性可加性，如下式所示：

$$V_{in} = \beta' X_{in} \quad (3-5)$$

$\beta'$ ：待推估之參數向量

$X_{in}$ ：替選方案  $i$  之屬性向量

多項羅吉特模式具有各替選方案間為完全獨立 IIA 特性，即為當決策者面對兩替選方案時，選擇方案的機率僅與此兩替選方案的效用有關，與其它方案的效用無關，此由第 3-6 式為選擇  $i$  方案對選擇  $k$  方案的機率比可知，該式顯示機率的比值僅跟  $i$  與  $k$  方案的效用有關，且  $i$  方案對  $k$  方案的選擇與其他替選方案無關。

$$\frac{P_{in}}{P_{kn}} = \frac{\frac{e^{V_{in}}}{\sum_j e^{V_{jn}}}}{\frac{e^{V_{kn}}}{\sum_j e^{V_{jn}}}} = \frac{e^{V_{in}}}{e^{V_{kn}}} = e^{V_{in} - V_{kn}} \quad (3-6)$$

多項羅吉特模式雖具有數學架構較簡單及容易校估的優點因而被廣泛使用，但當替選方案為非相同且獨立的情形時，則不適用多項羅吉特模式，因此大多以巢式羅吉特模式解決替選方案不相關的問題。

### 2. 巢式羅吉特模式

因為多項羅吉特模式具有 IIA 特性的假設，研究大多以巢式羅吉特模式解決替選方案間存在相關性的問題，亦即當替選方案間可能存有某種程度的相關性時，則以巢式羅吉特模式將具有相似的替選方案置於同一巢層，便可考量該巢內方案間的相關特性。巢式羅吉特模式因巢層過多會使效估上有其困難度，故以兩層巢式架構為主。以車型車齡選擇為例，若將車型選擇(排氣量)置於上層，而將車齡選擇置於下層，以巢式羅吉特模式探討車型  $j$  與車齡  $i$  被選擇的機率型式，如下式所示(忽略決策者  $n$ )：

$$P_{ij} = P_{i|j} \times P_j = \frac{e^{\frac{V_{i|j}}{\mu_j}}}{\sum_{i' \in N_j} e^{\frac{V_{i'|j}}{\mu_j}}} \times \frac{e^{\left( V_j + \mu_j \ln \sum_{i' \in N_j} e^{\frac{V_{i'|j}}{\mu_j}} \right)}}{\sum_{j'} e^{\left( V_{j'} + \mu_{j'} \ln \sum_{i' \in N_{j'}} e^{\frac{V_{i'|j'}}{\mu_{j'}}} \right)}} \quad (3-7)$$

$P_{i|j}$ ：車齡  $i$  於巢  $j$  的選擇集合  $N_j$  中被選擇之條件機率

$P_j$ ：選擇巢  $j$  的邊際機率

$V_{i|j}$ ：車型  $j$  與車齡  $i$  方案組合之可衡量效用

$V_j$ ：車型  $j$  之可衡量效用

$\mu_j$ ：車型  $j$  巢層的包容值

於第 3-7 式中，包容值  $\mu_j$  為「不相似指標」，由其可知各替選方案間的不相似性。 $\mu_j$  值需介於 0~1 之間才能使巢式羅吉特模式符合最大效用原則，代表車齡方案在車型巢層內具相關性。當  $\mu_j$  越接近 0 時，代表替選方案間相關性越高，若其值為 0 時則表示替選方案未能觀測的屬性完全相同；反之，當  $\mu_j$  值越接近 1 時替選方案越為獨立，若其值為 1 時則巢式羅吉特模式與多項羅吉特模式相同，可知多項羅吉特模式為巢式羅吉特模式的一種特例，即與多項羅吉特模式之結果相同。

### 3.1.2 模式參數校估

本研究將以最大概似法 (Maximum Likelihood Method) 做為模式參數校估的方法。最大概似法是對所有可供選擇集合中的元素加以組合，並將每種組合視為替選方案，然後找出對數概似函數值為極大之參數值，能使各個觀測數值有較大的發生機率，且所校估之參數具有一致性、充分性與有效性的優點，雖然不一定具有不偏誤性，但其偏誤會隨樣本數的增加而減少，故最大概似法為目前為應用最廣的參數校估方式。最大概似法之校估方法如下所示：

1. 首先定義概似函數，如下式所示：

$$L = \prod_{n=1}^N \prod_{i \in A_n} P_{in}^{f_{in}} \quad (3-8)$$

$L$ ：個體樣本之概似函數

$N$ ：觀測樣本數

$n$ ：決策者

$A_n$ ：決策者  $n$  可選擇方案之集合

$P_{in}$ ：決策者  $n$  選擇方案  $i$  的機率

$f_{in}$ ：觀測指標值，其值為 1 時，決策者  $n$  選擇方案  $i$ ；其值為 0，則為其他情形

2. 對概似函數  $L$  取對數，如下式所示：

$$\ln L = \sum_{n=1}^N \sum_{i \in A_n} f_{in} \times \ln P_{in} \quad (3-9)$$

3.對  $\ln L$  取各參數之偏微分並令其為 0，再以牛頓-雷甫生法(Newton-Raphson)法求出各聯立方程式的近似解，以得各參數之校估值。

最後將模式中以最大概似法校估出的所有參數進行檢定，在參數檢定的部分先確認參數的正負符號與以往的先驗知識是否相符，並檢定在某信心水準下參數值是否與 0 有顯著不同的 t 檢定。

### 3.1.3 模式檢定

羅吉特模式可藉由檢定方法了解所構建的模式預測能力是否良好。針對模式之檢定常使用概似比指標檢定(Likelihood-ratio Index)、概似比檢定(Likelihood-ratio method)及漸進 t 檢定(Asymptotic test)，分述各檢定方法如下：

#### 1.概似比指標檢定(Likelihood-ratio Index)

概似比指標為檢定模式配適度(goodness of fit)之指標，用以衡量模式與數據間之配合能力，藉以了解模式之解釋能力，類似迴歸模式中之判定係數  $R^2$ (Coefficient of Determination)。概似比指標可分為等佔有率概似比指標  $\rho^2$ ，及市場佔有率概似比指標  $\rho_c^2$ 。

(1)等佔有率概似比指標，如下式示：

$$\rho^2 = \frac{\ln L(\beta) - \ln L(0)}{\ln L(PP) - \ln L(0)} \quad (3-10)$$

$\ln L(\beta)$ ：參數估計值為  $\beta$  之概似函數對數值

$\ln L(0)$ ：等佔有率(Equal Share)模式之對數概似函數值

$\ln L(PP)$ ：理想模式之概似函數對數值

於理想模式中其所預測之選擇機率與觀測機率完全相同，因此  $\ln L(PP)$  為 0，故第 3-10 式可改寫為：

$$\rho^2 = 1 - \frac{\ln L(\beta)}{\ln L(0)} \quad (3-11)$$

其中  $\rho^2$  介於 0~1 間，且當  $\rho^2$  值越接近 1 時，模式與數據間的配適度越高，故模式的解釋能力越佳。

(2)市場佔有率概似比指標

$$\rho_c^2 = 1 - \frac{\ln L(\beta)}{\ln L(C)} \quad (3-12)$$

$\rho_c^2$ ：市場佔有率(Market Share)模式之概似函數對數值

市場佔有率模式是只含替選方案特定虛變數，而不含其他解釋變數之模式，藉由  $\rho_c^2$  可反映解釋變數對於概似函數值的解釋能力。

#### 2.概似比檢定(Likelihood -ratio Test)

概似比統計量與迴歸模式中的檢定類似，其是以概似比檢定為基礎，針對模式的所有參數進行檢定，用於確認參數之顯著性。其檢定方式如下所示：

$$-2\ln\lambda = -2[\ln L(0) - \ln L(\beta)] \quad (3-13)$$

其中， $\lambda = L(0)/L(\beta)$

於第 3-13 式中的  $-2\ln\lambda$  為卡方分配，故以卡方檢定之，其自由度為模式中所有參數之總數。當  $-2\ln\lambda \leq \chi^2(N)$  時，代表某信心水準下無法拒決虛無假設，即可知校估之模式較等佔有率模式差；當  $-2\ln\lambda > \chi^2(N)$  時則反之。

### 3. 漸近 t 檢定(Asymptotic test)

漸近 t 檢定類似迴歸分析之 t 檢定，是針對每一個參數做個別檢定，藉以檢定個別參數之顯著程度，而不同於概似比檢定是針對模式的所有參數進行檢定。漸近 t 檢定中的漸近 t 值是由參數係數值除以標準差而得，如下式所示：

$$t_{\hat{\beta}_k} = \frac{\hat{\beta}_k}{S.E(\hat{\beta}_k)} \quad (3-14)$$

$\hat{\beta}_k$ ：以最大概似法估計之第 k 個變數參數

$S.E(\hat{\beta}_k)$ ：參數之標準差

## 3.2 敘述性偏好法

敘述性偏好法通常用於研究目前並不存在或尚未普及之替選方案相關課題，將事先決定好屬性值的替選方案請受訪者予以評分、排序或選擇以指出受訪者最偏好的方案，此方式不同於顯示性偏好法是由已存在方案受訪者了解實際選擇情形。本研究擬以敘述性偏好法探討家戶對於柴油、油電混合車、氫燃料電池及液化石車的選擇行為。本節參考 Louviere *et al.*(2000) 等相關研究針對敘述性偏好法之定義、實驗設計，及分析方法分述如后。

### 3.2.1 基本概念

構建個體選擇模式的樣本資料可分為敘述性偏好法及顯示性偏好法兩種調查方式。前者資料是受訪者真實的選擇行為，其數據會有潛在的問題，如：藉由直接觀測或由問卷獲得的實際選擇行為的解釋變數常存在共線性或資料變異不足的情形，導致重要解釋變數不顯著，或無法對於未存在或不普及之方案進行正確評估。

敘述性偏好法的特點是可針對尚未存在或不普及之替選方案的問題進行分析及預測，此方法於國內研究的應用範圍相當廣泛，如：陳筱葳(民 91)結合敘述性及顯示性偏好資料，分析旅運者對運具服務品質的感受影響其運具選擇之行為；李香怡(民 94)以敘述性偏好資料探討捷運的差別定價策略對於民眾選搭捷運的意願以及移轉至其它運具的情形；吳采芳(民 96)利用敘述性偏好法的實驗設計及個體選擇模式探討台灣和大陸目前尚未存在之直飛航線中，航空公司各項服務水準對於影響旅客的選擇行為。此外敘述性偏好法亦可應用於電子收費、轉乘接駁運具選擇、路外停車收費等議題之探討，由於本研究欲分析家戶對於替代能源車型的偏好情形，有鑑於該車型目前尚未普及，因此亦選擇採用敘述性偏好資料校估模式。

敘述性偏好法係由方案屬性變數及水準值相互搭配，透過實驗設計產生數個類似真實情境的假設情境，再由這些情境所構成之替選方案供受訪者選擇，藉以



了解在不同的情境模擬下受訪者對於替選方案的偏好態度。經由敘述性偏好法所得之資料，可以避免顯示性偏好資料的變數間共線性及變異程度不夠等問題，並可使模式校估後的參數較具顯著性。由於敘述性偏好法可解決顯示性偏好資料的變數問題，因而逐漸廣泛用於需求分析與預測，然而敘述性偏好法並非蒐集受訪者對實際方案選擇的資料，易發生需求預測高估或低估的結果，因而影響預測結果的可信度。基於顯示性與敘述性偏好法各有利弊，因此有越來越多研究開始結合顯示性與敘述性偏好資料，使其產生互補的效用，藉以提升模式的預測能力。為考量兩種資料具有不同尺度之參數，大多數研究在構建整合模式時，是以多項羅吉特模式為兩種資料的主要模式結構，然因多項羅吉特模式具有替選方案獨立特性的缺點，於許多情形下無法符合受訪者的真實選擇情形，故可採用巢式羅吉特模式為主要模式結構。

本研究擬構建整合顯示性與敘述性偏好資料之多項羅吉特及巢式羅吉特模式，用以分家戶對於車型車齡的選擇行為。

### 3.2.2 實驗設計

敘述性偏好法之實驗設計係指研究者以事先決定的屬性與水準值組成的情境做為受訪者的替選方案，依據劉慧燕(民 81) 可將實驗設計之方法分為二因素法(two-factor at-a-time procedure)和整體輪廓法(full-profile approach)。將兩方法分述如下：

#### 1. 二因素法

二因素法係指受訪者每次只對一對屬性中各水準的不同組合進行評估，從中排列出各受訪者的偏好順序，之後再評估另一對屬性。此方法的優點較易應用且受訪者容易填寫，然因為每次僅能評估一對屬性在不考慮其他屬性的情形下，使二因素法所的結果較不符合實際情況，且會有評估次數繁多或不符合實際情形的情況，故此方法的應用較不普遍。

#### 2. 整體輪廓法

整體輪廓法是在替選方案中列舉所有重要屬性，並由各屬性的某一水準共同組成一個替選方案，則此替選方案即視為一整體輪廓。由於此方法將替選方案中每一屬性同時列出，雖能較接近事實但受訪者所需評估的替選方案組合太多，常超出受訪者所能負擔的範圍，而降低受訪的意願，基此，整體輪廓法在應用時又可分為下列兩種方式：

(1)全部要因設計法(Factorial Design)：由方案、屬性、水準值產生的所有可能組合，即稱之。

(2)部分要因設計(Fractional Factorial Design)：當屬性或水準值增加時亦會使情境個數增加，為增加受訪者的調查意願及回答的正確度，故僅針對重要的因素納入考量中，即稱之。其中以直交設計法(Orthogonal Design)最廣為使用，其實驗設計目的為組合情境選擇各方案時的屬性水準值時，而使各方案間相互獨立，即稱之。

敘述性偏好法中大多採用直交設計法進行實驗設計，該方法是將屬性適當的



配置在直交表中的某些行中，每一列的符號組合即是實驗的組合，每一列組合間是彼此獨立的，也就是某一列的組合不會影響到另一列組合的實驗結果，而這些實驗組合通常以隨機的原則來決定其先後順序。本研究擬採此方式進行設計，因為直交設計法具有以下特點：

- (1)容易實驗：只要決定因子數目及因子水準後即可知需配用的直交表，故僅需根據表內因子水準組合，即可知要選取哪些因子及水準進行試驗。
- (2)容易計算：直交方法可配合電腦程式計算，可快速有效率地解決許多計算複雜的問題。
- (3)彈性大：試驗因子間水準數目不同時，直交表亦能提供有效的解決方法，並具有一致最適性的優點。

### 3.2.3 分析方法

此節將分述敘述性偏好之衡量尺度及參數校估方法。由於不同的偏好衡量尺度有不同的參數校估方法，且其使用的實驗設計和其方案描述之方式亦有所不同，因此選擇偏好尺度時需根據研究目的，並採用符合其模式之參數估計之偏好衡量方法。依據 Kroes and Sheldon (1988)；Louviere (1988)；Hensher *et al.* (1988) 指出偏好衡量方法可分為三種：等級排序法、評分法、第一偏好法。

#### 1. 等級排序法

受訪者依對替選方案的偏好高低給予順序排列，其排列數值屬於等級尺度 (Ordinal Scale) 僅能顯示出偏好的高低而無法顯示偏好間的倍數關係。

#### 2. 評分法

受訪者對替選方案依照其偏好給予不同的分數，分數越高表偏好越高，此量測數值間有相等之間隔，但無真正零點，故此種衡量數值屬於等距尺度 (Interval Scale)。一般評分範圍介於 1~20 分之間，若範圍過大受訪者將無法將其偏好給予正確的表達。

#### 3. 第一偏好法

受訪者面對各個替選方案時模擬可能選擇的方案，被受訪者選擇之替選方案即為受訪者對其方案具有第一偏好。

不同的衡量方法需依其特性選擇不同的參數校估方法，關於參數校估方法的部分可分為迴歸 (Regression)、非計量多元尺度法 (Non-metric Multidimensional Scaling) 及個體選擇模式 (Discrete Choice Model)，共三種方法將其分述如下。

- (1)迴歸分析：若受訪者是針對進行評分時，在評分值滿足基數尺數之假設，此類偏好資料通常應用最小平方迴歸 (OLS) 以及最小誤差和迴歸模式校估函數之參數值，藉以了解及建立一個準則變數與一組預測變數間之因果關係。
- (2)非計量多元尺度法：以方法以針對方案進行等級排序的偏好資料為佳，藉由模式是尋求一組獨立變數參數值，此參數值按某種形式的要因設計進行排列，經由主效果模式產生對替選方案的預測值，其應盡可能保有原評估值的排序關係。

(3)個體選擇模式：效用函數之隨機項若為不同機率分配可推導出不同的個體選擇模式，如第 3.1 節之內容。

由於本研究係探討家戶對於車型車齡的選擇偏好，因此家戶需於選擇集中所選擇其中一種車型車齡方案，因此本研究的敘述性偏好衡量尺度是採用第一偏好法。而第一偏好之資料可以利用個體選擇模式來校估參數，其中又以羅吉特模式的函數形容較為簡單且被普遍應用，因此本研究擬採羅吉特模式分析敘述性偏好之資料。



## 第四章 問卷設計與資料分析

為了解台灣地區持有汽機車之家戶對於車型車齡選擇的行為，因此本章旨在藉由問卷內容設計及問卷調查之方式，俾以蒐集相關的資料，經由初步整理分析提供模式構建所需之數據。針對問卷設計內容、問卷調查方式，以及將問卷調查資料進行基本統計分析之內容分述於各小節。

### 4.1 問卷設計與內容

於問卷內容部分將參考國外文獻之變數，並考量本研究之目的予以彙整與研擬問項，再針對全國持有汽機車之家戶進行大規模家戶個體選擇問卷調查，透過家戶調查方式蒐集所需資料。調查問卷分為汽車問卷與機車問卷兩種，而於問項部分又可分为社經與車輛特性之問項設計，以及替代能源車輛以敘述性實驗設計之問項，將此兩類問項的設計內容分述如后。

#### 4.1.1 社經與車輛特性之問項設計

此部分主要係針對車型車齡模式之相關變數進行問項設計，本研究將依據第二章文獻回顧所彙整之研究變數研擬問卷內容。於國外研究中所構建之車型車齡或僅有車型的選擇模式，多應用於了解各車型於車輛市場的佔有率、家戶持有車輛的組成或是分析不同居住區域對於車型的偏好，故以車輛型式為替選方案，反觀本研究之目的為構建家戶汽機車車型車齡選擇模式，進而研擬相關管理策略分析選擇行為改變的情形，以提供政府部門管理空氣污染及能源消耗時的參考依據，因此本研究之車型替選方案是以排氣量為畫分依據。考量替選擇方案不同其影響選擇車型的變數亦有所不同，故本研究僅針對會影響選擇排氣量之因素進行問項設計，並將車型與車齡模式中之研究變數分別彙整如表 4-1 及表 4-2 所示。其中關於替代能源車型的參考文獻有 Wissen 和 Golob (1992)、Brownstone *et al.* (2000)、Calfee (1985)、Hensher 和 Greene (2000)及 Bunch *et al.*(1993)。參考文獻的模式中包含車輛特性變數，如：加速度、轉彎半徑、車輛空間，及最高速率等車輛績效特性，基於該項目之難度使受訪者不易填答，於本問卷中則以燃油效率之項目代表車輛之績效。

表 4-1 車型選擇模式變數彙整表

研究變數	參考文獻
家戶之人口數	1. Lave 和 Train (1979) 2. Roorda <i>et al.</i> (2000) 3. Zhao 和 Kockelman (2000) 4. Cao <i>et al.</i> (2006)
家戶之孩童數	1. Wissen 和 Golob (1992) 2. Roorda <i>et al.</i> (2000) 3. Miller 和 Mohammadian (2003) 4. Cao <i>et al.</i> (2006)

表 4-1 車型選擇模式變數彙整表(續)

研究變數	參考文獻
家戶所得	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lave 和 Train (1979)</li> <li>2. Mannering 和 Mahmassani (1985)</li> <li>3. Wissen 和 Golob (1992)</li> <li>4. De Jong (1996)</li> <li>5. Brownstone <i>et al.</i> (2000)</li> <li>6. Roorda <i>et al.</i> (2000)</li> <li>7. Zhao 和 Kockelman (2000)</li> <li>8. Miller 和 Mohammadian (2003)</li> <li>9. Kuwano <i>et al.</i> (2005)</li> <li>10. Cao <i>et al.</i> (2006)</li> </ol>
家戶持有汽/機車之車輛數	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lave 和 Train (1979)</li> <li>2. De Jong (1996)</li> <li>3. Miller 和 Mohammadian (2003)</li> </ol>
車輛購買價格	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lave 和 Train (1979)</li> <li>2. Murtaugh 和 Gladwin(1980)</li> <li>3. Hocherman <i>et al.</i> (1984)</li> <li>4. Berkovec 和 Rust(1985)</li> <li>5. Calfee (1985)</li> <li>6. Mannering 和 Mahmassani (1985)</li> <li>7. Mccarthy 和 Tay (1989)</li> <li>8. De Jong (1996)</li> <li>9. Brownstone <i>et al.</i> (2000)</li> <li>10. Hensher 和 Greene (2000)</li> <li>11. Zhao 和 Kockelman (2000)</li> <li>12. Miller 和 Mohammadian (2003)</li> </ol>
車輛行駛公里數	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lave 和 Train (1979)</li> </ol>
通勤距離	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cao <i>et al.</i> (2006)</li> </ol>
車輛燃油效率	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Murtaugh 和 Gladwin (1980)</li> <li>2. Hocherman <i>et al.</i> (1984)</li> <li>3. Hensher 和 Plastrier (1985)</li> <li>4. Cao <i>et al.</i> (2006)</li> </ol>
燃油可及性	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bunch <i>et al.</i> (1993)</li> <li>2. Brownstone <i>et al.</i> (2000)</li> </ol>

表 4-1 車型選擇模式變數彙整表(續)

研究變數	參考文獻
續航力	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calfee (1985)</li> <li>2. Bunch <i>et al.</i>(1993)</li> <li>3. Brownstone <i>et al.</i> (2000)</li> <li>4. Hensher 和 Greene (2000)</li> </ol>
車輛燃油成本	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lave 和 Train (1979)</li> <li>2. Berkovec 和 Rust (1985)</li> <li>3. Calfee (1985)</li> <li>4. Mannering 和 Mahmassani (1985)</li> <li>5. Mccarthy 和 Tay (1989)</li> <li>6. Bunch <i>et al.</i> (1993)</li> <li>7. De Jong (1996)</li> <li>8. Brownstone <i>et al.</i> (2000)</li> <li>9. Hensher 和 Greene. (2000)</li> <li>10. Miller 和 Mohammadian (2003)</li> </ol>
維修保養費用	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lave 和 Train (1979)</li> <li>2. Hensher 和 Plastrier (1985)</li> <li>3. Mannering 和 Mahmassani (1985)</li> </ol>
保險費用	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lave 和 Train (1979)</li> </ol>
牌照稅/汽燃費	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lave 和 Train (1979)</li> <li>2. Hocherman <i>et al.</i> (1984)</li> <li>3. Hensher 和 Plastrier (1985)</li> <li>4. Brownstone <i>et al.</i> (2000)</li> <li>5. De Jong (1996)</li> <li>6. Masashi Kuwano <i>et al.</i> (2005)</li> </ol>
主要駕駛之性別	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. De Jong (1996)</li> <li>2. Brownstone <i>et al.</i> (2000)</li> <li>3. Miller 和 Mohammadian (2003)</li> <li>4. Choo 和 Mokhtarian (2004)</li> <li>5. Kuwano <i>et al.</i> (2005)</li> <li>6. Cao <i>et al.</i> (2006)</li> </ol>



表 4-1 車型選擇模式變數彙整表(續)

研究變數	參考文獻
主要駕駛之年齡	1. Lave 和 Train (1979) 2. Hocherman <i>et al.</i> (1984) 3. Roorda <i>et al.</i> (2000) 4. Miller 和 Mohammadian (2003) 5. Choo 和 Mokhtarian (2004) 6. Kuwano <i>et al.</i> (2005) 7. Cao <i>et al.</i> (2006)
主要駕駛之職業	1. Miller 和 Mohammadian (2003) 2. Choo 和 Mokhtarian(2004) 3. Kuwano <i>et al.</i> (2005)
主要駕駛之教育程度	1. Lave 和 Train (1979) 2. De Jong (1996) 3. Miller 和 Mohammadian (2003) 4. Choo 和 Mokhtarian (2004) 5. Cao <i>et al.</i> (2006)
主要駕駛之所得	1. Choo 和 Mokhtarian (2004) 2. Kuwano <i>et al.</i> (2005)

表 4-2 車齡選擇模式變數彙整表

研究變數	參考文獻
家戶所得	本研究研擬
購買價格	1. Manski 和 Leonard (1980) 2. Berkovec 和 Rust (1985) 3. Miller 和 Mohammadian (2003)
燃油成本	1. Manski 和 Leonard (1980) 2. Berkovec 和 Rust (1985)
燃油效率	本研究研擬
行駛公里數	本研究研擬
維修保養費用	本研究研擬
主要駕駛之性別	本研究研擬
主要駕駛之年齡	Miller 和 Mohammadian (2003)
主要駕駛之教育程度	Miller 和 Mohammadian (2003)
主要駕駛之所得	本研究研擬

本研究依據上述模式變數彙整表，設計問項以取得該變數之資料，各問項於問卷內容中可分為四大部分，包括：家戶基本資料、主要駕駛人之相關資料、車輛基本資料，及替代能源車型偏好(如4.1.2節)。由於國外文獻並無探討機車型車齡選擇之相關文獻，故機車選擇之部分是以上述車型車齡選擇模式之變數為基礎，再依據汽機車特性不同做調整，因此汽機車問卷內容個別項目略有不同，研究調查之汽機車問卷如附錄一、二所示。將社經與車輛特性之問項設計內容說明如下：

- 第一部分：家戶基本資料

問卷中的第一部分為家戶社經基本資料的調查，其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，並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。針對家戶進行基本資料調查之問項包括：居住地區、家戶總人口數及家戶平均月所得等。

- 第二部分：主要駕駛人之相關資料

問卷第二部分旨在調查該調查車輛之主要駕駛人的社經特性，所有問項亦皆為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，其問項內容主要包括：主要駕駛人之性別、年齡、職業、教育程度及通勤距離等。

- 第三部分：車輛基本資料

問卷第三部分為調查該輛車之基本資料，主要包括：出廠年份、購買年份、新車或中古車、車輛價格、排氣量、燃油效率(平均每單位燃料可行駛的公里數)等；並調查其車輛使用情形：包括年行駛里程、總行駛里程，此外並詢問該車輛所花費成本，包括調查車輛之固定與變動成本(含加油費用、維修費用、停車費、通行費、保險費)等。

#### 4.1.2 敘述性偏好之實驗設計

敘述性偏好法係針對現況無法表現的型態及狀況進行某種預測之調查方法，因此本研究透過敘述性偏好之設計，用於了解受訪者對於目前尚未普及或尚未上市之替代能源車輛的偏好情形。就小汽車而言，可選擇方案包含汽油車、柴油車、油電混合車、液化石油車以及氫燃料電池車；機車之可選方案有汽油車、電力車及氫燃料電池車。實驗設計的部分係藉由每個方案搭配車輛的相關屬性，並假設車輛其他屬性與受訪者原有車輛之屬性相同，以藉由受訪者之填答之內容了解傳統汽油車型移轉至選擇替代能源車型的情形。分述汽機車替代能源車型之敘述性偏好問項設計內容如后。

##### 1. 汽車之替代能源車型敘述性偏好問項設計

本研究針對汽車之替代能源車型研擬五種替選方案供受訪者選擇：(1)原持有之汽油車(2)柴油車(3)油電混合車(4)液化石油車(5)氫燃料電池車。而為了解受訪者對各種替代能源汽車之偏好程度，故針對四種替代能源之車型，分別為柴油車、油電混合車、液化石油車，以及氫燃料電池車進行實驗設計，各替代能源汽車之屬性變數及水準值之訂定水準值之訂定分述如后。

柴油車而言，假設排氣量與受訪者原持有車輛相同，且依據相關文獻及汽車零售業者所提供之資料，將柴油車之燃油效率設定為每公升較其持有車輛高 3-5 公里，以及維修費用為每 10,000 公里 3,000-5,000 元。關於能源價格的部分採用 2007 年 10 月經濟部能源局所公布之柴油價格取整數後為每公升 26 元。依據零售業者所提供之資料可知隨著技術進步亦提高柴油車的性能，使其價格高於傳統汽油車，故將柴油車與原車輛之差價項目設計三項水準值，分別為 10 萬元、30 萬元、50 萬元。關於燃油可及性的部分，針對市面上已販售之省能源柴油車，其所使用之柴油為現有所有加油站均可加油，因此該車型的燃油可及性為 100%。柴油車型與其他三種替代能源汽車相較之下，其排放污染量最大，因此本實驗設計不提供柴油車的購車補助優惠。上述車輛屬性之外的項目皆假設與受訪者原持有車輛相同。

在油電混合車方案當中依據汽車零售業者所提供之資料，將其燃油效率設定為每公升較原持有車輛高 4-6 公里，以及且維修費用為每 10,000 公里 10,000 元。關於能源價格的部分採用 2007 年 10 月經濟部能源局所公布之汽油價格取整數後為每公升 29 元。由於油電混合車是結合汽油引擎及電動馬達兩種不同動力系統運作，故其技術高於傳統亦使其價格高於傳統汽油車，故將油電混合車與原車輛之差價項目設計三項水準值，分別為 10 萬元、30 萬元、50 萬元。關於燃油可及性的部分，由於油電混合車尚未普及，因此預設其於補充電力時有地點之限制，設計三種燃油可及性之水準值，分別為現有加油站均可加油(電)、僅一半之加油站可加油(電)，及僅 1/4 之加油站可加油(電)。此外，因油電混合車屬替代能源之車輛，有助減少空氣污染及降低能源消耗，故設計三種購車補助的水準值，分別為購買每車補助 5 萬元、10 萬元及 15 萬元。上述車輛屬性之外的項目皆假設與受訪者原持有車輛相同。

就液化石油車之方案而言，依據改裝液化石油車之業者所提供之資料，將燃油效率設定為每公升較原持有車輛低 2-3 公里，以及修費用為每 10000 公里僅需 2,000- 4,000 元。能源價格則為車輛改裝經過認證後享有優惠之價格，故將液化石油車之加氣價格設為 12 元/公升。現行將車輛改為液化石油車的費用約為 4-6 萬元不等，故將其車輛差價設定為 5 萬元。由於目前加氣站的數目甚少，而使降低改裝的意願，因此針對燃油可及性之部分設計三種水準值，此三水準與前述油電混合車相同。而在購車補助上僅補助每車改裝之費用 5 萬元。上述車輛屬性之外的項目皆假設與受訪者原持有車輛相同。

在氫燃料電池汽車方案中亦依據汽車零售業者所提供之資料，將燃油效率設定為每公升較原持有車輛高 3-5 公里，且維修費用為每 10000 公里 3,000-5,000 元。於能源價格部分雖然氫氣價格高於汽油價格，但隨著油價的攀升及氫燃料技術提升而量產，將相對地降低兩種能源價格的差距，因此氫燃料電池車的能源價格設定與汽油價格相同。由於氫燃料電池車是透過氫氣的結合產生電力與水份後再以電力驅動馬達，其技術難度高於傳統亦使其價格高於傳統汽油車，故將氫燃料電池車與原車輛之差價項目設計三種水準，分別為 10 萬元、30 萬元、50 萬元。

就燃油可及性之部分，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，故針對可及性設計三種水準值，此三項水準值與前述油電混合車相同。而在購車補助上亦設計每車補助 5 萬元、10 萬元及 15 萬元共三種水準。上述車輛屬性之外的項目皆假設與受訪者原持有車輛相同。將上述替代能源汽車的屬性變數及其所設定之水準值彙整如表 4-3 示。

表 4-3 替代能源汽車之敘述性偏好實驗設計

車型分類	A	B	C	D
	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			
燃油效率	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
能源價格	26 元/公升	29 元/公升	12 元/公升	29 元/公升
車輛差價	10 萬元	10 萬元	5 萬元	10 萬元
	30 萬元	30 萬元		30 萬元
	50 萬元	50 萬元		50 萬元
維修費	3000-5000 元 /10000km	10000 元/10000km	2000-4000 元 /10000km	3000-5000 元 /10000km
燃油可及性	現有加油站 均可加油	現有加油站數 均可加油(電)	現有加油站數 均可提供加氣服務	現有加油站數 均可提供加氫服務
		僅一半之加油站 可加油(電)	僅一半之加油站 可提供加氣服務	僅一半之加油站 可提供加氫服務
		僅 1/4 之加油站 可加油(電)	僅 1/4 之加油站 可提供加氣服務	僅 1/4 之加油站 可提供加氫服務
購車補助	--	5 萬元/車	5 萬元/車	5 萬元/車
		10 萬元/車		10 萬元/車
		15 萬元/車		15 萬元/車

由於油電混合車、液化石油車及氫燃料電池車目前尚未普及，若受訪者同時針對五種替選方案進行選擇時，可能因為對於某些替代能源車型較為陌生，而影響選擇該車型之偏好，為排除此情形故本研究將替代能源車型之柴油車、油電混合車、液化石油車及氫燃料電池車，由受訪者參考上表之項目與原持有車輛兩兩相比，再選擇出對於各方案的偏好，亦即受訪者於各情境之選擇集合為 2。

由上述實驗設計之內容可知，柴油車透過車輛差價項目以及液化石油為能源站的燃油可及性的三項水準值各產生 3 種情境；油電混合車及氫燃料電池車則由車輛差價、燃油可及性及購車補助的各三項水準值之組合，個別產生共 27(3×3×3) 種情境。為避免受訪者填答過多情境而產生混淆，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。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。

直交表之選取係根據油電混合車及氫燃料電池車所訂定的屬性及其水準值找出適合的直交表，由於油電混合車及氫燃料電池車是針對車輛差價(A)、燃油可

及性(B)，及購車補助(C)各設計三項水準值，故使用直交表  $L_9(3^4)$ ，將車輛差價變數置於第 2 行；可及性變數置於第 3 行；購車補助變數置於第 3 行，如表 4-4 所示。透過表 4-5 之直交結構表可知將油電混合車及氫燃料電池車縮減後之情境，雖然依據每位受訪者均應對於直交結構表中的所有情境組合進行填答，以反映其對於不同屬性之水準值變化的情形，但為避免受訪者因疲勞而對於情境有所混淆，因此在假設受訪者對問卷的反應皆相同獨立之下，將研究問卷分類後，於各類問卷中分別納入各車型之一種情境，使一人回答所有情境與不同受訪者回答所有情境的效果相同。此外並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。敘述性偏好之問項設計方式詳見附錄一第四部分問卷內容所示。

表 4-4 直交表  $L_9(3^4)$

	1	2	3	4	情境組合
		A	B	C	
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>A<sub>1</sub> B<sub>1</sub> C<sub>1</sub></b>
<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>A<sub>2</sub> B<sub>2</sub> C<sub>2</sub></b>
<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>A<sub>3</sub> B<sub>3</sub> C<sub>3</sub></b>
<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>A<sub>1</sub> B<sub>2</sub> C<sub>3</sub></b>
<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>A<sub>2</sub> B<sub>3</sub> C<sub>1</sub></b>
<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>A<sub>3</sub> B<sub>1</sub> C<sub>2</sub></b>
<b>7</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>A<sub>1</sub> B<sub>3</sub> C<sub>2</sub></b>
<b>8</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>A<sub>2</sub> B<sub>1</sub> C<sub>3</sub></b>
<b>9</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>A<sub>3</sub> B<sub>2</sub> C<sub>1</sub></b>

資料來源：田口玄一(1970)



表 4-5 直交表結構表

	車輛差價(A)	燃油可及性(B)	購車補助(C)
1	10 萬元	現有加油站數 均可提供加氣服務	5 萬元/車
2	30 萬元	僅一半之加油站 可提供加氣服務	10 萬元/車
3	50 萬元	僅 1/4 之加油站 可提供加氣服務	15 萬元/車
4	10 萬元	僅一半之加油站 可提供加氣服務	15 萬元/車
5	30 萬元	僅 1/4 之加油站 可提供加氣服務	5 萬元/車
6	50 萬元	現有加油站數 均可提供加氣服務	10 萬元/車
7	10 萬元	僅 1/4 之加油站 可提供加氣服務	10 萬元/車
8	30 萬元	現有加油站數 均可提供加氣服務	15 萬元/車
9	50 萬元	僅一半之加油站 可提供加氣服務	5 萬元/車

## 2.機車之環保車輛敘述性偏好問項設計

本研究針對機車之替代能源車型研擬三種替選方案供受訪者選擇：(1)原持有之汽油車(2)電力車(3)氫燃料電池車。而為了解受訪者對各替代能源機車之偏好程度，故針對兩種替代能源之機車，分別為電力車及氫燃料電池車進行實驗設計，各替代能源機車之屬性變數及水準值之訂定水準值之訂定分述如后。

於電力機車之部分，依據電力價格平均約為 1 度電 3 元，故取其值為電力車之能源價格。燃油可及性之部分，電力車只要有 110V 支插座即可充電，因此假設其無能源補充地點之限制。此外在車輛維修費用方面一年需花費 12,000 元更換電池之費用。依據機車零售業者所提供之資料，將燃油效率設定為每公里 0.2 元，而維修費用則為 12,000 元的電池更換費。續航力的部分考量未來可使用高效率電池提升電力車之續航力，故本研究針對此項目設計三項水準值，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。由於電力之車輛價格於量產後其電池成本將降低，亦將使其價格與汽油車價格相差不大，故本研究僅探

討購車補助對於家戶選擇的影響，依此設計 3 種水準值其分別為補助 1 萬元、2 萬元及 3 萬元。上述車輛屬性之外的項目皆假設與受訪者原持有車輛相同。

就氫燃料電池車之方案而言，於能源價格部分雖然氫氣價格高於汽油價格，但隨著油價的攀升及氫燃料技術提升而量產，將相對地降低兩種能源價格的差距，因此氫燃料電池車的能源價格設定與汽油價格相同，故其能源價格為每公升 29 元。就燃油可及性之部分，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，故針對可及性設計三種水準值，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。於燃油效率的部分則設定為較原持有車輛多行駛 3-5 公里，而維修費用則為 12,000 元的電池更換費。由於氫燃料電池車尚未上市且量產後其電池成本將降低，故本研究為分析政府實施購車補助對於家戶選擇此車型的影響，因此設計 3 種水準值其分別為補助 1 萬元、2 萬元及 3 萬元。上述車輛屬性之外的項目皆假設與受訪者原持有車輛相同。將上述替代能源機車的屬性變數及其所設定之水準值彙整如表 4-6 所示

表 4-6 替代能源機車之敘述性偏好實驗設計

車型分類	電力	氫燃料電池
能源價格	1 度電 3 元	29 元/公升
燃油可及性	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	
燃油效率	0.2 元/公里	每公升較汽油機車多行駛 3-5 公里
維修費用	12,000 元/年 (換電池費用)	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
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

由於氫燃料電池機車目前尚未上市，若受訪者同時針對三種替選方案進行選擇時，可能因為對於該車型較為陌生，而影響選擇氫燃料電池車之偏好，為排除此情形故本研究將電力車及氫燃料電池機車各給受訪者填答，由受訪者參考上表之項目與原持有車輛兩兩相比，再選擇出對於各方案的偏好，亦即受訪者於各情

境之選擇集合為 2。

由上述實驗設計之內容可知，電力機車透過續航力及購車補助的各三項水準值之組合將產生 9 種情境；而氫燃料電池車則由燃油可及性與購車補助的各三項水準值之組合亦產生 9 種情境，本研究將機車問卷分為 A、B、C 卷，且於各種問卷中分別置入 6 種情境，最後隨機抽取一類問卷給予受訪者填答。敘述性偏好之問項設計方式詳見附錄二第四部分之問卷內容。

## 4.2 問卷調查

本研究係透過問卷調查了解家戶對於車型車齡的偏好與選擇行為，並以所回收之資料進行後續模式校估之工作。故本節旨在說明問卷調查之方式，於調查程序中包含問卷試調以進行問項之調校，最後以分層抽樣方法進行全國家戶問卷調查，將問卷調查之工作項目分為進行調查範圍與方式、抽樣設計，及問卷發放與回收三部分說明如后。

### 1. 調查範圍與方式

本研究期能了解全國家戶的選擇行為，因此調查針對台灣地區 23 縣市(含臺北市、高雄市、臺灣省)持有車輛之家戶進行全國問卷調查，應用監理單位提供之自用小客車及機車母體資料檔，以分層抽樣方式抽取所需之樣本。有鑑於本研究之調查是針對全國進行問卷調查其規模龐大，因此不適宜採用面訪及電話方式，此外本研究受限於作業成本、回收時間、回收資訊的正確性及總計調查訪問者人數等因素，故本研究之調查方式選用郵寄方式進行問卷之發放。

### 2. 抽樣設計

本研究以臺灣地區小客車及機車車輛登記總數為抽樣母體，再以 23 縣市之汽車及機車車輛登記數為抽樣副群體層，將各層依車輛之出廠年份及排氣量交叉分群後，採用系統抽樣法抽取所需樣本數。由於本研究將問卷分成不同類別以置入實驗設計縮減後的情境，因此依各縣市的問卷數再將各類問卷平均發放給受訪者填答。本研究預計發放兩次問卷，第一次隨機抽出汽車及機車樣本數各 20,000 份(合計 40,000 份)；第二次再抽樣汽機車各 25,000 份(合計 50,000 份)，故總計本研究之問卷將隨機抽出汽車及機車樣本數各 45,000 份(合計 90,000 份)，期能回收足夠問卷以進行後續模式之校估。將各縣市汽機車兩次調查所抽樣之問卷份數彙整如表 4-7 及表 4-8 所示。

表 4-7 各縣市汽車問卷抽樣份數

縣市別	民國 96 年 5 月自用小汽車登記數 (輛)	比例	第一次調查 抽樣份數	第二次調查 抽樣份數	總份數
台北市	581,954	10.49%	2,098	2,623	4,721
高雄市	361,964	6.53%	1,305	1,631	2,936
台北縣	756,860	13.65%	2,729	3,411	6,140
花蓮縣	83,363	1.50%	301	376	677
宜蘭縣	108,327	1.95%	391	488	879
基隆市	74,235	1.34%	268	335	603
新竹市	111,416	2.01%	402	502	904
新竹縣	146,797	2.65%	529	662	1,191
桃園縣	525,080	9.47%	1,893	2,367	4,260
苗栗縣	158,353	2.85%	571	714	1,285
台中市	304,768	5.49%	1,099	1,374	2,473
台中縣	432,118	7.79%	1,558	1,948	3,506
彰化縣	338,237	6.10%	1,220	1,524	2,744
南投縣	146,728	2.65%	529	661	1,190
嘉義市	69,236	1.25%	250	312	562
嘉義縣	133,447	2.41%	481	601	1,082
雲林縣	177,530	3.20%	640	800	1,440
台南市	186,576	3.36%	673	841	1,514
台南縣	288,632	5.20%	1,041	1,301	2,342
高雄縣	299,154	5.39%	1,079	1,348	2,427
屏東縣	196,629	3.54%	709	886	1,595
台東縣	48,770	0.88%	176	220	396
澎湖縣	16,584	0.30%	60	75	135
臺灣地區	5,546,758	100.0%	20,000	25,000	45,000

資料來源：交通部統計資料(95.06)

表 4-8 各縣市機車問卷抽樣份數

縣市別	民國 96 年 5 月機車 登記數	比例	第一次調查 抽樣份數	第二次調查 抽樣份數	總份數
台北市	1,055,229	7.68%	1,537	1,921	3,458
高雄市	1,172,544	8.54%	1,707	2,134	3,841
台北縣	2,127,106	15.49%	3,097	3,872	6,969
花蓮縣	230,435	1.68%	336	419	755
宜蘭縣	278,304	2.03%	405	507	912
基隆市	181,882	1.32%	265	331	596
新竹市	240,057	1.75%	350	437	787
新竹縣	247,176	1.80%	360	450	810
桃園縣	987,032	7.19%	1,437	1,797	3,234
苗栗縣	328,054	2.39%	478	597	1,075
台中市	591,194	4.30%	861	1,076	1,937
台中縣	944,027	6.87%	1,375	1,718	3,093
彰化縣	858,454	6.25%	1,250	1,563	2,813
南投縣	328,886	2.39%	479	599	1,078
嘉義市	189,799	1.38%	276	345	621
嘉義縣	347,634	2.53%	506	633	1,139
雲林縣	463,671	3.38%	675	844	1,519
台南市	546,949	3.98%	796	996	1,792
台南縣	760,079	5.53%	1,107	1,383	2,490
高雄縣	958,255	6.98%	1,395	1,744	3,139
屏東縣	665,741	4.85%	969	1,212	2,181
台東縣	169,251	1.23%	246	308	554
澎湖縣	63,202	0.46%	92	115	207
臺灣地區	13,734,961	100.0%	20,000	25,000	45,000

資料來源：交通部統計資料(95.06)

### 3.問卷發放與回收

為確保全國問卷調查期間資料蒐集的準確性，因此於正式調查之前先針對台北市選定某區域進行小規模之問卷試調，此於 96 年 7 月 15 日發出，回收期限至 96 年 8 月 15 日止，汽機車問卷各發放 1,000 份，總計發出 2,000 份問卷，並於 96 年 8 月 15 日回收總計 228 份問卷。藉由試調了解受訪者對問卷問項之填答反應及調查程序之缺失，再依據問卷試調之情形進行問卷與調查程序作修正，於問卷調校及改善調查程序之後再進行全國性家戶問卷調查。



於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，問卷回收率為7.25%；機車問卷回收1,103份，有效問卷共954份。為能回收足夠樣本以便模式構建之用，因此本研究於96年11月1日發出第二次問卷，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，問卷回收率為9.15%；機車問卷回收1753份，問卷回收率為7.01%。

本研究將以兩次問卷調查之資料進行後續資料分析與模式校估，故將此次發放結果累計後可知問卷共發出90,000份問卷，兩次問卷發放的整體回收情形為汽車問卷共回收3,738份、有效問卷共3,379份、無效問卷359份、有效比例為90.40%，汽車總問卷回收率為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88.80%，機車總問卷回收率為6.35%。將問卷整體回收之情形彙整如表4-9所示。

表 4-9 家戶問卷調查總回收狀況

項目	總計	汽車	機車
發放份數	90,000	45,000	45,000
回收份數	6,594	3,738	2,856
有效份數	5,915	3,379	2,536
無效份數	679	359	320
有效問卷率例	89.70%	90.40%	88.80%
問卷回收率(%)	7.33%	8.31%	6.35%

### 4.3 基本統計分析

將本研究調查所獲得的資料，先以敘述性統計方法了解各方案之被選擇之次數及比例，並且能從中分析樣本的特性及方案，並可了解方案選擇與樣本特性之間的關係。基本統計分析之內容針對方案被選擇次數之統計、樣本特性分析，及樣本特性與選擇方案之交叉分析等三部分詳述如后。

#### 4.3.1 方案被選擇次數之統計

本研究欲以所蒐集之問卷資料了解家戶對於傳統車型車齡及替代能源車型的選擇行為，故在此先針對傳統型車齡及替代能源車型之方案被選擇次數進行基本統計，以分析不同方案被家戶選擇之情形。將傳統車型車齡及替代能源車型方

案之統計內容分述如下：

### 1. 車型車齡之方案統計

本研究探討之車齡選擇為家戶購買車輛時之車齡，而非車輛實際車齡，故以過去一年有購買車輛之家戶為研究對象，藉此了解家戶於選擇車齡當時的社經特性。由於近年來空氣污染的議題受到社會各界的關切，本研究由排氣量及車齡影響污染源排放的觀點進行探討，因此依據陳岱杰(民97)的研究結果做為畫分汽機車車型車齡方案的依據，該研究採用汽機車攔定檢資料之排氣量及車齡對污染排放量做平均值檢定，檢定不同排氣量及車齡對於CO及HC的排放量有無顯著差異，若其無顯著差異則將其合併為同一類方案，最後由該研究依據汽機車排氣量和車齡的最終檢定結果，所建議的排氣量與車齡分組做為本研究車型車齡方案畫分的依據，將其彙整如表4-10。其中因為汽車定檢資料未包含5年以下樣本；機車則無3年以下的定檢資料。本研究為能考量所有車齡故將此類別視為一方案，並將汽機車方案的統計結果分述如后。

表 4-10 車型車齡方案畫分依據彙整表

分類		群組
汽 車	排氣量	1200cc.以下、1201-1800cc.、1801-2400cc.、2401-4200cc.
	車齡	6-8年、9-11年、12-14年、15-20年
機 車	排氣量	50cc.以下、51-90cc.、91-110cc.、111-150cc.
	車齡	4-7年、8-10年、11-15年、16-24年

資料來源：陳岱杰(民96)及本研究彙整

#### (1) 汽車方案

近一年有購買汽車之家戶共有753筆有效樣本，依據檢定結果畫分的24個車型車齡方案，將其彙整為家戶選擇各車型車齡方案的統計表，並統計各方案被選擇之百分比，其內容如表4-11所示。

表 4-11 家戶汽車車型車齡之初步方案統計表

方案	排氣量	車齡	樣本數	百分比(%)
1	1200c.c.以下	5年以下	7	0.93
2		6-8年	0	0.00
3		9-11年	0	0.00
4		12-14年	0	0.00
5		15年以上	2	0.27
6	1201-1800c.c.	5年以下	389	51.66
7		6-8年	10	1.33
8		9-11年	11	1.46
9		12-14年	6	0.80
10		15年以上	13	1.73

表 4-11 家戶汽車車型車齡之初步方案統計表(續)

方案	排氣量	車齡	樣本數	百分比(%)
11	1801-2400c.c.	5年以下	227	30.15
12		6-8年	9	1.20
13		9-11年	5	0.66
14		12-14年	5	0.66
15		15年以上	5	0.66
16	2401c.c.以上	5年以下	55	7.30
17		6-8年	1	0.13
18		9-11年	4	0.53
19		12-14年	0	0.00
20		15年以上	4	0.53
總樣本數			753	100.00

由上表內容可知選擇次數多集中於1201-1800c.c.之排氣量以及車齡5年以下之方案，由於部分方案之樣本數不足，因此將上述方案依據：是否需定檢做為車齡的畫分方式進行合併。然進行方案合併後的統計結果，可知排氣量1200c.c.以下且車齡超過5年之方案僅有2筆樣本，考量此情形可能影響後續模式校估之結果，因此本研究假設近三年家戶之社經條件不變下，採用近三年有購買汽車之1419筆有效樣本依據所畫分之方案統計如表4-12所示。

表 4-12 家戶汽車車型車齡之最終方案統計表

方案	排氣量	車齡	樣本數	百分比(%)
1	1200c.c.以下	5年以下	19	1.34
2		超過5年	7	0.49
3	1201-1800c.c.	5年以下	682	48.06
4		超過5年	113	7.96
5	1801-2400c.c.	5年以下	421	29.67
6		超過5年	62	4.37
7	2401c.c.以上	5年以下	97	6.84
8		超過5年	18	1.27
總計			1,419	100.00

## (2) 機車方案

以過去一年有購買之家戶為研究對象，故機車車型車齡選擇之有效樣本共有695筆。本研究於機車部分亦利用攔定檢資料之排氣量及車齡對污染排放量做平

均值檢定，檢定不同排氣量及車齡對於HC的排放量有無顯著差異，依據檢定結果畫分機車之車型車齡方案，並統計各方案之樣本數及百分比，其結果如表4-13所示。

表 4-13 家戶機車車型車齡之初步方案統計表

方案	排氣量	車齡	樣本數	百分比(%)
1	50c.c.以下	3年以下	22	3.17
2		4-7年	4	0.58
3		8-10年	4	0.58
4		11-15年	7	1.01
5		16年以上	0	0.00
6	51-90c.c.	3年以下	7	1.01
7		4-7年	1	0.14
8		8-10年	1	0.14
9		11-15年	0	0.00
10		16年以上	0	0.00
11	91-125c.c.	3年以下	560	80.58
12		4-7年	16	2.30
13		8-10年	6	0.86
14		11-15年	4	0.58
15		16年以上	2	0.29
16	126c.c.以上	3年以下	56	8.06
17		4-7年	4	0.58
18		8-10年	1	0.14
19		11-15年	0	0.00
20		16年以上	0	0.00
總樣本數			695	100.00

由上表內容可知選擇次數多集中於排氣量91-125c.c.以及車齡3年以下之方案，由於部分方案之樣本數不足，因此將上述方案依據：是否需定檢做為車齡的畫分方式進行合併。然進行方案合併後的統計結果，可知排氣量51-90且車齡超過3年之方案樣本數僅有2筆，因此將排氣量51-90c.c.與50c.c.以下之排氣量合併為90c.c.以下，然考量方案間樣本數之差距甚大可能影響後續模式校估之結果，因此於機車部分亦假設近三年家戶之社經條件不變下，採用近三年有購買機車之1,249筆有效樣本依據所畫分之方案統計如表4-14所示。

表 4-14 家戶機車車型車齡之最終方案統計表

方案	排氣量	車齡	樣本數	百分比(%)
1	90c.c.以下	3年以下	76	6.08
2		超過3年	59	4.72
3	91-125c.c.	3年以下	781	62.53
4		超過3年	248	19.86
5	126c.c.以上	3年以下	70	5.60
6		超過3年	15	1.20
總計			1,249	100.00

## 2. 替代能源車型之方案統計

針對替代能源車型分別統計汽機車方案被選擇次數及百分比，將汽機車之統計內容分述如下：

### (1) 替代能源之汽車

在汽車之替代能源車型中有五個可選擇方案，其分別為原車輛之傳統汽油車、柴油車、油電混合車、液化石油車，及氫燃料電池車。由受訪者以原持有車輛及各個車型選擇方案兩兩相比，因此每個人的選擇合集合為二，於個別針對四種替代能源車型方案進行比較後，分別填選出對於各方案的偏好。將汽車問卷所回收的全部有效樣本依據家戶所回答之情境數其擴大為13,516筆資料，依據該資料統計各方案之樣本數及百分比如表4-15所示。由統計結果可知大多數家戶仍選擇汽油車，佔69.46%已達半數之強，並由選擇方案的相對比例可知家戶最為偏好的替代能源車型方案為液化石油車，佔8.94%；而氫燃料電池的被選擇比例最低，佔6.29%。

表 4-15 替代能源汽車之方案統計表

方案	車型種類	樣本數	百分比(%)
1	汽油	9,388	69.46
2	柴油	1,005	7.44
3	油電混合	1,065	7.88
4	液化石油	1,208	8.94
5	氫燃料電池	850	6.29
總計		13,516	100.00

### (2) 替代能源之機車

在機車之替代能源車型中有三個可選擇方案，其分別為原車輛之傳統汽油車、電力車及氫燃料電池車。替代能源機車之選擇亦是由受訪者以原持有車輛及各個車型選擇方案兩兩相比，因此每個人的選擇合集合為二，於個別針對兩種替



代能源車型方案進行比較後，分別填選出對於各方案的偏好。將機車問卷所回收的全部有效樣本依據家戶所回答之情境數其擴大為15,216筆資料，依據該資料統計各方案之樣本數及百分比如表4-16所示。由統計結果可知大多數家戶仍選擇汽油車，佔75.3%已達半數之強，並由選擇方案的相對比例可知家戶最為偏好的替代能源車型方案為電力車，佔14.51%。

表 4-16 替代能源機車之方案統計表

方案	車型種類	樣本數	百分比(%)
1	汽油	11,139	73.21
2	電力	2,208	14.51
3	氫燃料電池	1,869	12.28
總計		15,216	100.00

#### 4.3.2 樣本特性分析

初步分析由問卷調查中所獲得之資料，其包含家戶基本特性、主要駕駛人特性，及車輛特性，期能藉此了解問卷調查樣本之特性。將汽機車問卷資料之統計內容分述如下：

##### 1. 汽車之樣本特性分析

本研究分別探討傳統車型車齡選擇及替代能源車型選擇之行為。就替代能源車型資料可採用所回收之有效樣本，故分析全部樣本之特性。於傳統車型車齡選擇時，因模式校估時所需資料與替代能源車型不同，依據4.3.1節之說明，因此採用近三年有購買車輛之家戶資料進行分析。將汽車全部樣本及近三年有購車之樣本針對家戶特性、主要駕駛人特性及車輛特性進行基本統計分析如表4-17所示。

表 4-17 汽車問卷資料統計表

類別	項目	全部樣本		近三年購車樣本		
		樣本數	比例(%)	樣本數	比例(%)	
家戶基本資料	家戶總人口數(人)	1	56	1.66	24	1.69
		2	429	12.70	164	11.56
		3	605	17.90	270	19.03
		4	990	29.30	446	31.43
		5	673	19.92	279	19.66
		6	344	10.18	129	9.09
		7	136	4.02	49	3.45
		8 以上	146	4.32	58	4.09

表 4-17 汽車問卷資料統計表(續)

類別	項目		全部樣本		近三年購車樣本	
			樣本數	比例 (%)	樣本數	比例 (%)
家戶基本資料	家中未滿18歲人口數(人)	0	1,549	45.84	642	45.24
		1	678	20.07	294	20.72
		2	788	23.32	339	23.89
		3	273	8.08	102	7.19
		4以上	91	2.69	42	2.96
	家戶月所得(萬元)	未滿5	758	22.43	282	19.87
		5~未滿10	1,507	44.60	641	45.17
		10~未滿15	654	19.35	277	19.52
		15~未滿20	205	6.07	95	6.69
		20~未滿25	95	2.81	52	3.66
		25~未滿30	60	1.78	28	1.97
		30以上	100	2.96	44	3.10
	家戶汽車持有數(輛)	1	1,818	53.80	715	50.39
		2	1,167	34.54	513	36.15
		3以上	394	11.66	191	13.46
	家戶機車持有數(輛)	0	379	11.22	154	10.85
		1	1,180	34.92	483	34.04
		2	982	29.06	415	29.25
		3	544	16.10	241	16.98
		4	213	6.30	94	6.62
		5以上	81	2.40	32	2.26
主要駕駛人基本資料	駕駛人性別	男	2,604	77.06	1,020	71.88
		女	775	22.94	399	28.12
	駕駛人年齡(歲)	20以下	11	0.33	6	0.42
		21~30	354	10.48	246	17.34
		31~40	902	26.69	442	31.15
		41~50	977	28.91	382	26.92
		51~60	799	23.65	270	19.03
		61~70	256	7.58	59	4.16
71以上	80	2.37	14	0.99		

表 4-17 汽車問卷資料統計表(續)

類別	項目		全部樣本		近三年購車樣本	
			樣本數	比例 (%)	樣本數	比例 (%)
主要駕駛人基本資料	駕駛人職業	軍公教	735	21.75	290	20.44
		工	790	23.38	327	23.04
		商/服務	1,119	33.12	491	34.60
		農林漁牧	111	3.28	44	3.10
		學生	24	0.71	12	0.85
		無	414	12.25	182	12.83
		其他	186	5.50	73	5.14
	駕駛人教育程度	國小以下	122	3.61	36	2.54
		國中	209	6.19	62	4.37
		高中職	997	29.51	383	26.99
		大專	1,679	49.69	746	52.57
		碩士	325	9.62	43	3.03
		博士	47	1.39	149	10.50
	駕駛人平均月所得(萬元)	未滿 2	458	13.55	166	11.70
		2~未滿 4	1,052	31.13	475	33.47
		4~未滿 6	1,045	30.93	426	30.02
		6~未滿 8	478	14.15	190	13.39
		8~未滿 10	162	4.79	72	5.07
		10~未滿 12	101	2.99	45	3.17
		12 以上	83	2.46	45	3.17

表 4-17 汽車問卷資料統計表(續)

類別	項目		全部樣本		近三年購車樣本	
			樣本數	比例 (%)	樣本數	比例 (%)
車輛基本資料	購買價格 (萬元)	0~10	180	5.33	96	6.77
		11~50	1,068	31.61	357	25.16
		51~100	1,854	54.87	845	59.55
		101 以上	277	8.20	121	8.53
	年行駛 公里數 (公里)	0~5000	427	12.64	149	10.50
		5001~10000	903	26.72	354	24.95
		10001~20000	1,298	38.41	524	36.93
		20001~30000	595	17.61	263	18.53
		30001~40000	140	4.14	78	5.50
		40001 以上	16	0.47	51	3.59
	燃油效率 -高速公路 (公里/公升)	0~5	89	2.63	15	1.06
		6~10	900	26.64	310	21.85
		11~20	2,305	68.22	1,061	74.77
		21 以上	85	2.52	33	2.33
	燃油效率 -市區道路 (公里/公升)	0~5	171	5.06	45	3.17
		6~10	2,088	61.79	854	60.18
		11~20	1,068	31.61	506	35.66
		21 以上	52	1.54	14	0.99
	年保養費用 (元)	0~5000	1,743	51.58	494	34.81
		5001~10000	1,259	37.26	432	30.44
		10001~15000	182	5.39	219	15.43
		15001 以上	195	5.77	274	19.31
	月加油費用 (元)	0~1000	184	5.45	131	9.23
		1001~5000	2,793	82.66	1,099	77.45
		5001~10000	388	11.48	171	12.05
		10001 以上	14	0.41	18	1.27
	年保險費用 (元)	0~3000	1,181	34.95	341	24.03
		3001~5000	986	29.18	315	22.20
5001~10000		557	16.48	253	17.83	
10001 以上		655	19.38	510	35.94	

表 4-17 汽車問卷資料統計表(續)

類別	項目	全部樣本		近三年購車樣本		
		樣本數	比例 (%)	樣本數	比例 (%)	
車輛基本資料	通勤天數 (天)	不使用	1,264	37.41	481	33.90
		1	130	3.85	53	3.74
		2	181	5.36	75	5.29
		3	143	4.23	62	4.37
		4	105	3.11	56	3.95
		5	970	28.71	418	29.46
		6	379	11.22	173	12.19
	通勤距離 (公里)	7	207	6.13	101	7.12
		0~20	2,489	73.66	1,026	72.30
		21~40	330	9.77	150	10.57
		41~60	264	7.81	111	7.82
		61 以上	296	8.76	132	9.30

由上表之統計內容分述家戶基本特性、主要駕駛人基本特性及車輛特基本性如后。

#### (1) 家戶基本特性

就全部樣本資料而言，由統計結果顯示總人口數以4人為最多，佔29.2%，且大部分的家戶人口數為2至5人。家中未滿18歲人口數以0人最多，佔45.84%已將近半數；其次為2人，佔23.32%，且大多低於4人。家戶月所得5萬至未滿10萬元居多，佔44.60%將近半數，並可知大多數家戶月所得低於15萬元。在家戶車輛組成中可分為汽車及機車之持有數，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53.80%；機車佔34.92%。

由近三年購車之樣本可知就總人口數而言亦為以4人為主，佔45.24%。家中未滿18歲人口數以0人最多，佔45.84%亦將近半數。家戶月所得5萬至未滿10萬元居多，佔45.17%將近半數；其次為未滿5萬元及10萬至未滿15萬者，其各佔19.87%及19.52%。在家戶車輛組成亦為汽機車持有數以1輛者居多，持有兩輛者次之。其中汽車持有1輛者佔50.39%；機車佔34.04%。由上述可知近三年購車之樣本與全部樣本在家戶基本特性之比例分佈大致相同，顯示兩者之樣本結構相符。

#### (2) 主要駕駛人基本特性

就全部樣本資料而言，由統計結果可知主要駕駛人性別以男性居多，佔77.06%已超過半數，而女性僅佔22.94%。年齡方面為以41~50歲為最多，佔28.91%，而31~40歲及51~60歲者次之，其比例亦相差不多，各佔26.69%及23.65%。駕駛人職業主要為商/服務業，佔33.12%，而軍公教及工業次之，各佔21.75%及23.78%。教育程度方面，大多數駕駛人皆為大專程度，佔49.69%將近



半數，其次則為高中職程度。駕駛人平均月所得方面2~未滿4萬者及4~未滿6萬者最多，兩者比例相差不多，各佔31.13%及30.93%，所得於12萬以上者數量最少，僅佔2.46%。

由近三年購車之樣本顯示駕駛人性別超過七成是男性。年齡方面以31~40歲及41~50歲者居多，兩者例相差不多，其各佔31.15%及26.92%。駕駛人職業主要為商/服務業，佔34.60%，而軍公教及工業次之，各佔20.44%及23.04%。就教育程度而言，亦為大專程度者居多，佔52.57%已超過半數，其次則為高中職程度。駕駛人平均月所得方面以2~未滿4萬者佔33.47%，且大多數月所得低於10萬元。由上述可知近三年購車之樣本與全部樣本在主要駕駛人基本特性之比例分佈大致相同，顯示兩者之樣本結構相符。

### (3) 車輛基本特性

就全部樣本資料而言，由統計結果車輛之購買價格是以51~100萬為最多，佔54.87%，而0~10萬者僅佔5.33%。就車輛使用情形方面，車輛年行駛公里於10001~20000公里居多，佔38.41%；5001~10000公里者次之，佔26.72%，而40001公里以上僅佔0.47%。就高速公路的燃油效率而言，以11~20公里/公升為最多，佔68.22%，而市區道路則為6~10公里/公升，佔61.79%，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。在車輛使用成本方面，每年車輛保養維修費以0~5000元為首，佔51.58%。每月加油費用以1001~5000元居多，佔82.66%。就年保險費用方面以0~3000元最多，佔34.95%；其次為3001~5000元，佔29.18%。於通勤方面，大多數不使用汽車通勤其佔37.41%，高於通勤天數5天。就距離而言則以20公里以內居多，佔73.66%。

由近三年購車之樣本顯示車輛購買價格亦以51~100萬為最多，佔59.55%已超過半數。車輛年行駛公里於10001~20000公里居多，佔36.93%。就燃油效率而言亦有高速公路燃油效率略高於市區道路之情形，其中高速公路以11~20為最多，佔74.77%；市區道路則為6~10公里/公升，佔60.18%。每年車輛保養維修費亦為0~5000元為首，佔34.81%。每月加油費用以1001~5000元居多，佔77.45%。年保險費用則以0~3000元及3001~5000元最多，且兩者比例相差不多，各佔34.81%及30.44%。於通勤方面，亦為大多數不使用汽車通勤其佔33.90%。就距離而言則亦以20公里以內居多，佔72.30%。由上述可知近三年購車之樣本與全部樣本在車輛基本特性之比例分佈大致相同，顯示兩者之樣本結構相符。

### 2.機車之樣本特性分析

於機車問卷資料部分亦如汽車調查資料進行初步分析，將機車全部樣本及近三年有購車之樣本針對家戶特性、主要駕駛人特性及車輛特性進行基本統計分析，期藉由此結果分析樣本資料結構，將統計結果彙整如表4-18所示。

表 4-18 機車問卷資料統計表

類別	項目		全部樣本		近三年購車樣本	
			樣本數	比例 (%)	樣本數	比例 (%)
家戶基本資料	家戶總人口數 (人)	1	33	1.30	16	1.28
		2	249	9.82	102	8.17
		3	470	18.53	245	19.62
		4	792	31.23	390	31.22
		5	518	20.43	259	20.74
		6	264	10.41	133	10.65
		7	115	4.53	61	4.88
		8 以上	95	3.75	43	3.44
	家中未滿 18 歲人口數 (人)	0	1,310	51.66	628	50.28
		1	503	19.83	287	22.98
		2	492	19.40	210	16.81
		3	164	6.47	96	7.69
		4 以上	67	2.64	28	2.24
	家戶月所得 (萬元)	未滿 5	851	33.56	437	34.99
		5~未滿 10	1,136	44.79	556	44.52
		10~未滿 15	347	13.68	165	13.21
		15~未滿 20	87	3.43	37	2.96
		20~未滿 25	40	1.58	21	1.68
		25~未滿 30	20	0.79	10	0.80
		30 以上	55	2.17	23	1.84
	家戶汽車持有數 (輛)	0	502	19.79	267	21.38
		1	1,454	57.33	726	58.13
		2	469	18.49	206	16.49
		3 以上	111	4.38	50	4.00
	家戶機車持有數 (輛)	1	531	20.94	238	19.06
		2	950	37.46	460	36.83
		3	604	23.82	314	25.14
		4	323	12.74	173	13.85
5 以上		128	5.05	64	5.12	

表 4-18 機車問卷資料統計表(續)

類別	項目		全部樣本		近三年購車樣本	
			樣本數	比例 (%)	樣本數	比例 (%)
主要駕駛人相關資料	駕駛人性別	男	1,653	65.18	806	64.53
		女	883	34.82	443	35.47
	駕駛人年齡 (歲)	20 以下	132	5.21	121	9.69
		21~30	673	26.54	388	31.06
		31~40	561	22.12	252	20.18
		41~50	597	23.54	276	22.10
		51~60	438	17.27	172	13.77
		61~70	97	3.82	33	2.64
		71 以上	38	1.50	7	0.56
		駕駛人職業	軍公教	285	11.24	130
	工		642	25.32	326	26.10
	商/服務		848	33.44	374	29.94
	農林漁牧		70	2.76	24	1.92
	學生		264	10.41	212	16.97
	無		348	13.72	128	10.25
	其他		79	3.12	55	4.40
	駕駛人教育程度	國小以下	165	6.51	66	5.28
		國中	196	7.73	95	7.61
		高中職	750	29.57	386	30.90
		大專	1,174	46.29	595	47.64
		碩士	238	9.38	99	7.93
		博士	13	0.51	8	0.64
	駕駛人平均月所得 (萬元)	未滿 2	807	31.82	439	35.15
		2~未滿 4	1,018	40.14	510	40.83
		4~未滿 6	505	19.91	223	17.85
		6~未滿 8	127	5.01	48	3.84
		8~未滿 10	43	1.70	15	1.20
		10~未滿 12	26	1.03	9	0.72
12 以上		10	0.39	5	0.40	

表 4-18 機車問卷資料統計表(續)

類別	項目		全部樣本		近三年購車樣本	
			樣本數	比例 (%)	樣本數	比例 (%)
車輛基本資料	購買價格 (萬元)	未滿 2	112	4.42	51	4.08
		2~4	713	28.12	242	19.38
		4~6	1,440	56.78	757	60.61
		超過 6	271	10.69	199	15.93
	年行駛公里數 (公里)	0~2500	403	15.89	169	13.53
		2501~5000	1,037	40.89	471	37.71
		5001~7500	497	19.60	270	21.62
		7501~10000	423	16.68	234	18.73
		10001 以上	176	6.94	105	8.41
	燃油效率 (公里/公升)	15 以下	223	8.79	56	4.48
		16~25	979	38.60	366	29.30
		26~35	1,187	46.81	604	48.36
		36 以上	147	5.80	223	17.85
	年保養費用 (元)	0~500	238	9.38	91	7.29
		501~1500	955	37.66	435	34.83
		1501~2500	629	24.80	325	26.02
		2501 以上	714	28.15	398	31.87
	月加油費用 (元)	0~250	399	15.73	224	17.93
		251~500	1,305	51.46	603	48.28
		501~750	403	15.89	184	14.73
751~1000		299	11.79	158	12.65	
1001 以上		130	5.13	80	6.41	
年保險費用 (元)	0~500	3	0.12	3	0.24	
	501~1000	1,574	62.07	743	59.49	
	1001~1500	567	22.36	283	22.66	
	1501 以上	392	15.46	220	17.61	

表 4-18 機車問卷資料統計表(續)

類別	項目		全部樣本		近三年購車樣本	
			樣本數	比例 (%)	樣本數	比例 (%)
	通勤天數 (天)	不使用	573	22.59	215	17.21
		1	43	1.70	26	2.08
		2	63	2.48	29	2.32
		3	96	3.79	43	3.44
		4	107	4.22	52	4.16
		5	823	32.45	427	34.19
		6	492	19.40	276	22.10
	7	339	13.37	181	14.49	
	通勤距離 (公里)	0~10	1,674	66.01	759	60.77
		11~20	436	17.19	252	20.18
		21~30	228	8.99	121	9.69
		31~40	109	4.30	78	6.24
		41~50	68	2.68	39	3.12
51 以上		21	0.83	0.00	0.00	

由上表之統計內容分述家戶基本特性、主要駕駛人基本特性及車輛特基本性如后。

#### (1) 家戶基本特性

就全部樣本資料而言，由統計結果顯示總人口數與汽車樣本皆以4人為最多，在機車部分佔31.23%，且大多數為3至5人。家戶未滿18歲人數與汽車樣本皆以0位，此部分佔51.66%超過半數。家戶平均月所得以5萬至未滿10萬元者居多，44.79%，且大多數家戶所得低於15萬元。在家戶車輛組成中可分為汽車及機車持有數，汽機持有數以1輛居多，其各佔57.33%及37.46%。

由近三年購車之樣本可知就總人口數而言亦為以4人為主，佔31.22%。家中未滿18歲人口數以0人最多，佔50.28%已超過半數。家戶月所得亦為5萬至未滿10萬元居多，佔44.52%；其次為未滿5萬元，佔34.99%。在家戶車輛組成亦為汽機車持有數以1輛者居多，持有兩輛者次之。其中汽車持有1輛者佔58.13%；機車佔36.83%。由上述可知近三年購車之樣本與全部樣本在家戶基本特性之比例分佈大致相同，顯示兩者之樣本結構相符。

#### (2) 主要駕駛人基本特性

就全部樣本資料而言，由統計結果可知主要駕駛人性別與汽車樣本皆以男性居多，於機車部分佔65.18%已超過半數，而女性僅佔34.82%。年齡方面以21~30歲為最多，佔26.54%，由此可知機車主要駕駛人較汽車主要駕駛人年輕。駕駛人



職業與汽車樣本皆以商/服務業居多，佔33.44%；從事工業者次之，佔25.32%。駕駛人教育程度以大專程度為最多，佔46.29%，其次為高中職程度，佔29.57%，以博士程度駕駛人為最少，僅佔0.51%。駕駛人平均月所得方面以2~未滿4萬元人數最多，佔40.14%，且可知大多數月所得低於8萬元。

由近三年購車之樣本顯示駕駛人性別超過六成是男性。年齡方面以21~30歲者居多，佔31.06%。駕駛人職業主要為商/服務業與工業，其各佔29.94%及26.10%。就教育程度而言，亦為大專程度者居多，佔47.64%。駕駛人平均月所得方面以2~未滿4萬者及未滿2萬元者居多，其各佔40.83%及35.15%，且大多數月所得低於8萬元。由上述可知近三年購車之樣本與全部樣本在主要駕駛人基本特性之比例分佈大致相同，顯示兩者之樣本結構相符。

### (3) 車輛基本特性

就全部樣本資料而言，購買價格是以4~6萬為最多，佔56.78%已超過半數，而未滿2萬元僅佔4.42%。就車輛使用情形方面，年行駛公里於2501~5000公里居多，佔40.89%，而10001里以上僅佔6.94%。就燃油效率而言，以26~35公里/公升為最多，佔46.81%，以36公里/公升以上之車輛為最少，佔5.58%。在車輛使用成本方面，每年車輛保養維修費以501~1000元為首，佔37.66%。每月加油費用以250~500元居多，佔51.46%，而以1001元以上者最少，僅佔5.13%。就年保險費用方面因為大多數機車僅投保強制險，致使501~1000元者最多，佔62.07%。於通勤方面，首先就通勤天數而言，每週以該車通勤5天者所佔最高，佔32.45%，且大多數通勤天數為5天以上。而通勤距離以10公里內者居多，佔66.01%。

由近三年購車之樣本顯示車輛購買價格亦以51~100萬為最多，佔60.61%。車輛年行駛公里於2501~5000公里者居多，佔37.71%。就燃油效率而言，亦以26~35公里/公升為最多，佔48.36%。每年車輛保養維修費亦為501~1000元為首，佔34.83%。每月加油費用以250~500元居多，佔48.28%。年保險費用則以501~1000元最多，佔59.49%。於通勤方面，每週亦以該車通勤5天者所佔最高，佔34.19%，且大多數通勤天數為5天以上。而通勤距離以10公里內者居多，佔60.61%。由上述可知近三年購車之樣本與全部樣本在車輛基本特性之比例分佈大致相同，顯示兩者之樣本結構相符。

### 4.3.3 樣本特性與選擇方案之交叉分析

本節內容旨在以交叉分析說明樣本之家戶基本特性、主要駕駛基本特性及車輛機本特性，與各替選方案間的關聯性。分別針對：1.車型車齡及2.替代能源車型之樣本特性及替選方案進行交叉分析，並將分析內容分述如下：

#### 1. 車型車齡

##### (1) 汽車

汽車之車型車齡方案如4.3.1節中表4-12之定義，藉由其所定義之八個方案以交叉分析說明樣本特性與選擇汽車車型車齡方案的關聯性，其結果如表4-19所示。針對家戶基本特性、主要駕駛人基本特性，及車輛基本特性個別說明如后。

● 家戶基本特性：家戶總人口數為4~5人者選擇排氣量2400c.c.以上之方案之比例

較高。家中未滿18歲之人口數為0人者多選擇排氣量1201-1800c.c.之方案。由於大多數家戶月所得大多介於5~未滿10萬元，其選擇方案之分佈相當一致，而所得高於10萬元以上選擇排氣量2400c.c.且車齡5年以下之方案相對較多。由交叉分析結果可知家戶僅持有1輛汽車者較多選擇車齡5年以下之方案，而持有3輛汽車以上之家戶則相對會選擇車齡超過5年之方案。持有1輛機車以下之家戶其選擇排氣量1800c.c.以上之方案相對其他方案多。

- 主要駕駛人基本特性：女性選擇1200c.c.之方案比例比男性高，可能是因為男性較偏好性能較佳之大車；而針對車齡方案而言，女性選擇車齡6以上之方案比例偏低，此可能是因為車齡越高較容易故障，而女性較不會處理此情形。年齡為21~30歲者其選擇1201-1800c.c.及車齡超過5年方案之比例較高。就職業而言，無職業者選擇排氣量1200c.c.以下且車齡超過5年的比例相對較高，而從事商/服務業者選擇車齡5年以下之方案相對其它方案多。教育程度為博士者其選擇排氣量1800c.c.c以上之方案比例相對其他方案高。月收入10萬元以上者選擇排氣量2400c.c.以上且車齡5年以下之方案比例較其他方案高。
- 車輛基本特性：車輛價格101萬元以上選擇排氣量2400c.c.以上且車齡5年以下之方案比例較其他方案高。年行駛公里為10001~20000公里者其選擇排氣量1800c.c.以上之方案比例較其他方案高。燃油效率為10公里/公升以下者較多為選擇車齡超過5年之方案。每年維修保養費用高於15001元以上其選擇排氣量2400c.c.以上且車齡5年以下之方案比例較其他方案高。燃油費用為5001元以上者較多為選擇排氣量1800c.c.之方案。年保險費用10001元以上者選擇車齡5年以下之方案比例較高，反之年保險費用低於3000元者較多為選擇車齡超過5年之方案。每週以該車通勤7天較多選擇車齡5年以下之方案。通勤距離超過21公里以上者選擇車齡5年以下之方案比例較其他方案高。

表 4-19 樣本特性與汽車車型車齡方案之交叉分析表

類別	項目	1200c.c.以下		1201-1800c.c		1801-2400c.c		2401c.c.以上		
		5年 以下 (%)	超過 5年 (%)	5年 以下 (%)	超過 5年 (%)	5年 以下 (%)	超過 5年 (%)	5年 以下 (%)	超過 5年 (%)	
家戶 基本 資料	家戶 總人口數 (人)	1	5.26	0.00	1.32	3.54	0.71	4.84	4.12	0.00
		2	5.26	14.29	14.37	7.96	8.55	12.90	9.28	11.11
		3	10.53	14.29	21.11	17.70	18.05	17.74	11.34	27.78
		4	36.84	14.29	28.45	30.97	36.58	25.81	36.08	22.22
		5	15.79	28.57	19.35	19.47	20.43	17.74	20.62	16.67
		6	15.79	28.57	7.77	7.96	10.21	12.90	10.31	5.56
		7	10.53	0.00	3.08	5.31	3.56	3.23	3.09	0.00
		8 以上	0.00	0.00	4.55	7.08	1.90	4.84	5.15	16.67

表 4-19 樣本特性與汽車車型車齡方案之交叉分析表(續)

類別	項目		1200c.c.以下		1201-1800c.c		1801-2400c.c		2401c.c.以上	
			5年 以下 (%)	超過 5年 (%)	5年 以下 (%)	超過 5年 (%)	5年 以下 (%)	超過 5年 (%)	5年 以下 (%)	超過 5年 (%)
家戶基本資料	家中 未滿18 歲人口 (人)	0	21.05	57.14	49.71	42.48	40.86	43.55	43.30	33.33
		1	21.05	28.57	19.50	23.01	21.62	22.58	16.49	44.44
		2	42.11	14.29	22.14	17.70	28.03	20.97	26.80	11.11
		3	15.79	0.00	5.72	10.62	6.65	11.29	12.37	5.56
		4以上	0.00	0.00	2.93	6.19	2.85	1.61	1.03	5.56
	家戶 月所得 (萬元)	未滿5	10.53	14.29	21.11	35.40	14.96	30.65	8.25	27.78
		5~未滿10	47.37	71.43	47.80	44.25	45.37	41.94	28.87	33.33
		10~未滿15	21.05	0.00	18.04	11.50	23.99	11.29	26.80	16.67
		15~未滿20	10.53	0.00	5.28	7.08	6.65	9.68	14.43	5.56
		20~未滿25	5.26	0.00	3.52	1.77	3.80	3.23	7.22	0.00
		25~未滿30	0.00	0.00	1.47	0.00	1.90	1.61	8.25	5.56
		30以上	5.26	14.29	2.79	0.00	3.33	1.61	6.19	11.11
	家戶 汽車 持有數 (輛)	1	52.63	0.00	51.17	51.33	52.97	46.77	42.27	27.78
		2	31.58	57.14	35.34	37.17	36.82	35.48	36.08	44.44
		3以上	15.79	42.86	13.49	11.50	10.21	17.74	21.65	27.78
	家戶 機車 持有數 (輛)	0	21.05	0.00	8.21	9.73	12.59	6.45	23.71	16.67
		1	31.58	28.57	32.84	29.20	34.44	46.77	35.05	55.56
		2	31.58	28.57	30.79	29.20	29.45	22.58	24.74	11.11
		3	5.26	42.86	18.04	17.70	16.86	17.74	11.34	5.56
		4	10.53	0.00	7.33	9.73	5.70	1.61	5.15	5.56
		5以上	0.00	0.00	2.79	4.42	0.95	4.84	0.00	5.56
主要駕駛人 相關資料	駕駛人 性別	男	26.32	100.00	61.44	78.76	82.42	91.94	81.44	94.44
		女	73.68	0.00	38.56	21.24	17.58	8.06	18.56	5.56
	駕駛人 年齡 (歲)	20以下	5.56	0.00	0.44	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00
		21~30	27.78	28.57	23.45	17.86	12.35	9.68	1.03	0.00
		31~40	50.00	28.57	34.81	31.25	28.74	29.03	18.56	11.11
		41~50	11.11	14.29	20.80	25.00	32.78	35.48	43.30	38.89
		51~60	5.56	14.29	16.08	17.86	20.67	24.19	29.90	38.89
		61~70	0.00	14.29	3.39	5.36	4.51	1.61	7.22	5.56
71以上	0.00	0.00	1.03	1.79	0.95	0.00	0.00	5.56		

表 4-19 樣本特性與汽車車型車齡方案之交叉分析表(續)

類別	項目	1200c.c.以下		1201-1800c.c		1801-2400c.c		2401c.c.以上		
		5年 以下 (%)	超過 5年 (%)	5年 以下 (%)	超過 5年 (%)	5年 以下 (%)	超過 5年 (%)	5年 以下 (%)	超過 5年 (%)	
主要 駕駛 人 相 關 資 料	駕駛人 職業	軍公教	31.58	14.29	21.41	26.55	17.81	20.97	17.53	11.11
		工	15.79	14.29	22.29	18.58	23.75	19.35	28.87	50.00
		商/服務	36.84	28.57	34.90	31.86	36.58	33.87	29.90	22.22
		農林漁牧	5.26	0.00	3.37	1.77	2.38	6.45	4.12	0.00
		學生	0.00	0.00	1.03	0.00	0.95	0.00	1.03	0.00
		無	5.26	28.57	12.32	14.16	14.49	16.13	15.46	11.11
		其他	5.26	14.29	4.69	7.08	4.04	3.23	3.09	5.56
	駕駛人 教育 程度	國小以下	0.00	0.00	2.20	6.19	2.14	3.23	0.00	16.67
		國中	15.79	0.00	2.93	12.39	4.28	4.84	4.12	0.00
		高中職	15.79	42.86	24.63	36.28	27.55	35.48	24.74	33.33
		大專	63.16	57.14	54.84	37.17	52.73	51.61	53.61	44.44
		碩士	5.26	0.00	3.08	2.65	2.38	0.00	7.22	5.56
		博士	0.00	0.00	12.32	5.31	10.93	4.84	10.31	0.00
	駕駛人 平均 月所得 (萬元)	未滿 2	21.05	0.00	12.32	21.24	8.79	9.68	10.31	5.56
		2~未滿 4	42.11	42.86	37.24	46.90	28.03	37.10	11.34	27.78
		4~未滿 6	10.53	28.57	32.55	23.89	31.59	33.87	14.43	27.78
		6~未滿 8	21.05	28.57	10.70	5.31	17.10	11.29	22.68	22.22
		8~未滿 10	5.26	0.00	4.25	1.77	5.94	3.23	10.31	16.67
		10~未滿 12	0.00	0.00	1.47	0.88	4.28	1.61	15.46	0.00
		12 以上	0.00	0.00	1.47	0.00	4.28	3.23	15.46	0.00
	車輛 基 本 資 料	購買 價格 (萬元)	0~10	5.26	57.14	0.44	54.87	0.00	27.42	0.00
11~50			84.21	42.86	33.43	43.36	4.04	61.29	0.00	44.44
51~100			10.53	0.00	64.81	0.88	89.07	9.68	17.53	5.56
101 以上			0.00	0.00	1.32	0.88	6.89	1.61	82.47	11.11

表 4-19 樣本特性與汽車車型車齡方案之交叉分析表(續)

類別	項目	1200c.c.以下		1201-1800c.c		1801-2400c.c		2401c.c.以上		
		5年 以下 (%)	超過 5年 (%)	5年 以下 (%)	超過 5年 (%)	5年 以下 (%)	超過 5年 (%)	5年 以下 (%)	超過 5年 (%)	
車輛 基本 資料	年行駛 公里數 (公里)	0~5000	15.79	28.57	9.87	20.54	9.07	11.48	5.15	11.11
		5001~10000	36.84	28.57	25.63	21.43	22.91	32.79	26.80	22.22
		10001~20000	26.32	14.29	36.38	32.14	39.62	31.15	44.33	33.33
		20001~30000	10.53	14.29	19.59	13.39	20.53	11.48	14.43	22.22
		30001~40000	5.26	0.00	5.74	8.04	5.25	3.28	3.09	5.56
		40001 以上	5.26	14.29	2.80	4.46	2.63	9.84	6.19	5.56
	燃油 效率 -高速 公路 (公里/ 公升)	0~5	0.00	0.00	0.00	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00
		6~10	22.22	33.33	10.88	23.85	31.08	35.48	48.96	76.47
		11~20	77.78	66.67	87.01	73.39	67.95	64.52	51.04	23.53
		21 以上	0.00	0.00	2.11	1.83	0.96	0.00	0.00	0.00
	燃油 效率 -市區 道路 (公里/ 公升)	0~5	5.56	14.29	0.90	0.90	1.44	9.68	9.28	29.41
		6~10	50.00	42.86	48.04	61.26	79.14	70.97	82.47	64.71
		11~20	44.44	42.86	51.05	37.84	19.18	19.35	8.25	5.88
		21 以上	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00
	年維修 保養費用 (元)	0~5000	42.11	71.43	35.04	46.02	31.83	43.55	26.80	16.67
		5001~10000	15.79	14.29	30.65	24.78	31.12	29.03	35.05	44.44
		10001~15000	26.32	0.00	15.54	10.62	17.58	9.68	13.40	16.67
		15001 以上	15.79	14.29	18.77	18.58	19.48	17.74	24.74	22.22
	月加油 費用 (元)	0~1000	21.05	42.86	10.85	15.93	4.53	11.29	3.09	11.11
		1001~5000	73.68	42.86	81.67	74.34	74.46	80.65	69.07	61.11
		5001~10000	5.26	14.29	7.04	9.73	17.90	8.06	26.80	22.22
		10001 以上	0.00	0.00	0.44	0.00	3.10	0.00	1.03	5.56
	年保險 費用 (元)	0~3000	57.89	57.14	23.46	59.29	12.59	50.00	8.25	38.89
		3001~5000	10.53	28.57	19.50	25.66	24.47	33.87	18.56	38.89
		5001~10000	15.79	14.29	19.94	10.62	17.10	8.06	21.65	16.67
		10001 以上	15.79	0.00	37.10	4.42	45.84	8.06	51.55	5.56



表 4-19 樣本特性與汽車車型車齡方案之交叉分析表(續)

類別	項目	1200c.c.以下		1201-1800c.c		1801-2400c.c		2401c.c.以上		
		5年 以下 (%)	超過 5年 (%)	5年 以下 (%)	超過 5年 (%)	5年 以下 (%)	超過 5年 (%)	5年 以下 (%)	超過 5年 (%)	
車輛 基本 資料	通勤天數 (天)	不使用	0.00	0.00	4.40	2.65	3.56	3.23	3.09	0.00
		1	0.00	0.00	5.72	5.31	5.46	3.23	5.15	0.00
		2	5.26	14.29	4.25	3.54	4.04	4.84	5.15	11.11
		3	0.00	0.00	3.81	3.54	4.04	4.84	6.19	0.00
		4	15.79	0.00	30.21	29.20	30.64	19.35	29.90	33.33
		5	10.53	0.00	10.85	13.27	13.06	22.58	13.40	0.00
		6	0.00	14.29	7.92	7.08	6.41	8.06	4.12	11.11
	7	0.00	0.00	4.40	2.65	3.56	3.23	3.09	0.00	
	通勤距離 (公里)	0~20	100.00	100.00	87.55	87.91	88.24	83.33	83.78	85.71
		21~40	0.00	0.00	5.73	5.49	4.95	7.14	10.81	14.29
		41~60	0.00	0.00	1.58	2.20	3.10	2.38	4.05	0.00
		60 以上	0.00	0.00	5.14	4.40	3.72	7.14	1.35	0.00

## (2)機車

機車之車型車齡方案如4.3.1節中表4-14之定義，藉由其所定義之六個方案以交叉分析說明樣本特性與選擇汽車車型車齡方案的關聯性，其結果如表4-20所示。針對家戶基本特性、主要駕駛人基本特性，及車輛基本特性個別說明如后。

- 家戶基本特性：家戶總人口數為8人以上者選擇排氣量126c.c.以上且車齡超過3年之方案之比例較高。家中未滿18歲之人口數為1人者較多選擇車齡超過3年之方案。由於大多數家戶月所得未滿10萬元者，其選擇方案車齡超過3年之方案相對較多。家戶僅持有1輛汽車者較多選擇超過3年之方案，此可能是以機車做為其代步工具所致。持有3輛機車以上之家戶其選擇排氣量91c.c.以上之方案相對其他方案多。
- 主要駕駛人基本特性：女性選擇50c.c.之方案比例比男性高，可能是因為男性較偏好性能較佳之大車；而針對車齡方案而言，女性選擇車齡4以上之方案比例偏低，此可能是因為車齡越高較容易故障，而女性較不會處理此情形。年齡為20歲以下者其選擇91c.c.以上之方案比例相對其他方案高。就職業而言，學生及無職業者選擇車齡超過3年的比例相對較高。教育程度為碩士以上者其選擇車齡超過3年之方案較多，此可能是其主要運具為汽車，而機車僅為其代步工具。月所得6萬至未滿8萬元者選擇排氣量126c.c.以上之方案比例較其他方案高。
- 車輛基本特性：車輛價格6萬元以上選擇排氣量126c.c.以上且車齡5年以下之方案比例較其他方案高。年行駛公里為5001公里以上者其選擇排氣量126c.c.以上

之方案比例較其他方案高。燃油效率為15公里/公升以下者較多為選擇車齡超過3年之方案。每年維修保養費用高於501元以上其選擇排氣量91c.c.以上之方案比例較其他方案高。燃油費用為501元以上者較多為選擇排氣量126 c.c.之方案。年保險費用1001元以上者選擇排氣量91c.c.以上之方案比例較高。每週以該車通勤5天較多選擇排氣量126c.c.以上之方案。通勤距離為10公里以內者選擇車齡超過3年之方案比例較其他方案高。

表 4-20 樣本特性與機車車型車齡方案之交叉分析表

類別	項目	90c.c.以下		91-125c.c.		126c.c.以上		
		3年 以下 (%)	超過 3年 (%)	3年 以下 (%)	超過 3年 (%)	3年 以下 (%)	超過 3年 (%)	
家戶 基本 資料	家戶 總人口數 (人)	1	0.00	1.69	1.02	2.42	1.43	0.00
		2	11.84	13.56	6.66	10.89	4.29	20.00
		3	14.47	20.34	18.82	23.79	17.14	26.67
		4	30.26	28.81	32.01	28.23	40.00	13.33
		5	21.05	15.25	21.38	19.76	20.00	26.67
		6	14.47	8.47	11.65	7.26	10.00	6.67
		7	2.63	6.78	5.63	3.23	4.29	0.00
		8 以上	5.26	5.08	2.82	4.44	2.86	6.67
	家中 未滿 18 歲 人口數 (人)	0	51.32	54.24	48.27	56.05	50.00	40.00
		1	18.42	25.42	23.30	22.18	21.43	40.00
		2	18.42	11.86	18.05	14.11	15.71	13.33
		3	9.21	5.08	8.32	4.84	11.43	6.67
		4 以上	2.63	3.39	2.05	2.82	1.43	0.00
	家戶 月所得 (萬元)	未滿 5	42.11	30.51	34.44	37.10	31.43	26.67
		5~未滿 10	31.58	44.07	44.43	47.58	47.14	53.33
		10~未滿 15	13.16	16.95	14.21	8.87	14.29	13.33
		15~未滿 20	9.21	3.39	2.69	2.02	2.86	0.00
		20~未滿 25	1.32	0.00	1.66	2.42	1.43	0.00
		25~未滿 30	1.32	1.69	0.77	0.40	1.43	0.00
		30 以上	1.32	3.39	1.79	1.61	1.43	6.67

表 4-20 樣本特性與機車車型車齡方案之交叉分析表(續)

類別	項目		90c.c.以下		91-125c.c.		126c.c.以上	
			3年 以下 (%)	超過 3年 (%)	3年 以下 (%)	超過 3年 (%)	3年 以下 (%)	超過 3年 (%)
家戶基本資料	家戶汽車 持有數 (輛)	0	19.74	16.95	21.13	21.95	20.00	20.00
		1	51.32	64.41	59.92	55.69	52.86	66.67
		2	22.37	13.56	15.08	19.11	22.86	6.67
		3 以上	6.58	5.08	3.87	3.25	4.29	6.67
	家戶機車 持有數 (輛)	1	35.53	20.34	16.26	24.60	14.29	0.00
		2	31.58	35.59	40.46	28.63	30.00	46.67
		3	14.47	27.12	24.84	25.40	34.29	40.00
		4	11.84	11.86	13.57	15.73	15.71	6.67
		5 以上	6.58	5.08	4.87	5.65	5.71	6.67
	主要駕駛人 相關資料	駕駛人性別	男	36.84	47.46	63.38	70.56	95.71
女			63.16	52.54	36.62	29.44	4.29	13.33
駕駛人年齡 (歲)		20 以下	1.32	5.08	12.68	4.03	11.43	0.00
		21~30	23.68	28.81	29.19	39.52	34.29	20.00
		31~40	25.00	22.03	20.36	17.74	17.14	33.33
		41~50	26.32	23.73	21.51	21.37	22.86	33.33
		51~60	18.42	11.86	13.32	15.32	11.43	6.67
		61~70	3.95	8.47	2.69	1.61	2.86	6.67
		71 以上	1.32	0.00	0.26	0.40	0.00	0.00
駕駛人職業		軍公教	11.84	13.56	9.86	10.89	11.43	6.67
		工	31.58	27.12	25.48	27.42	22.86	20.00
		商/服務	27.63	32.20	32.01	23.39	31.43	26.67
		農林漁牧	0.00	3.39	1.92	1.61	4.29	0.00
		學生	15.79	10.17	16.65	20.16	14.29	26.67
		無	3.95	10.17	10.37	11.69	8.57	20.00
		其他	9.21	3.39	3.71	4.84	7.14	0.00
駕駛人 教育程度		國小以下	5.26	5.08	5.63	4.84	4.29	0.00
		國中	13.16	5.08	7.17	8.47	5.71	6.67
		高中職	32.89	32.20	31.88	27.02	32.86	20.00
		大專	42.11	50.85	46.86	50.40	48.57	53.33
	碩士	6.58	6.78	7.81	8.87	7.14	13.33	
	博士	0.00	0.00	0.64	0.40	1.43	6.67	

表 4-20 樣本特性與機車車型車齡方案之交叉分析表(續)

類別	項目		90c.c.以下		91-125c.c.		126c.c.以上	
			3年 以下 (%)	超過 3年 (%)	3年 以下 (%)	超過 3年 (%)	3年 以下 (%)	超過 3年 (%)
主要 駕駛 人 資 料	駕駛人平均 月所得 (萬元)	未滿 2	39.47	25.42	36.62	32.66	32.86	26.67
		2~未滿 4	39.47	52.54	40.46	39.11	42.86	40.00
		4~未滿 6	13.16	13.56	18.18	20.97	11.43	20.00
		6~未滿 8	3.95	3.39	2.82	5.24	10.00	6.67
		8~未滿 10	2.63	3.39	0.64	1.61	1.43	6.67
		10~未滿 12	1.32	0.00	0.90	0.40	0.00	0.00
		12 以上	0.00	1.69	0.38	0.00	1.43	0.00
車輛 基 本 資 料	購買 價格 (萬元)	未滿 2	0.00	38.98	0.13	10.48	0.00	6.67
		2~4	73.68	45.76	11.65	25.81	1.43	20.00
		4~6	26.32	15.25	72.22	54.84	31.43	40.00
		超過 6	0.00	0.00	16.01	8.87	67.14	33.33
	年行駛 公里數 (公里)	0~2500	30.26	32.20	10.63	14.11	8.57	20.00
		2501~5000	39.47	54.24	36.11	43.15	21.43	33.33
		5001~7500	17.11	6.78	25.48	15.32	20.00	13.33
		7501~10000	9.21	3.39	19.46	20.16	30.00	13.33
		10001 以上	3.95	3.39	8.32	7.26	20.00	20.00
	燃油效率 (公里/公升)	15 以下	3.95	16.95	3.59	4.84	2.86	6.67
		16~25	23.68	40.68	23.94	43.95	32.86	33.33
		26~35	50.00	37.29	50.83	41.94	52.86	40.00
		36 以上	22.37	5.08	21.64	9.27	11.43	20.00
	年保養費用 (元)	0~500	19.74	20.34	6.02	6.85	0.00	0.00
		501~1500	39.47	38.98	35.08	35.89	20.00	33.33
		1501~2500	22.37	11.86	28.04	25.40	21.43	26.67
		2501 以上	18.42	28.81	30.86	31.85	58.57	40.00
	月加油費用 (元)	0~250	31.58	25.42	16.65	19.76	5.71	13.33
		251~500	56.58	55.93	50.32	43.15	28.57	46.67
		501~750	3.95	11.86	14.60	17.74	20.00	13.33
		751~1000	6.58	5.08	12.68	12.50	25.71	13.33
		1001 以上	1.32	1.69	5.76	6.85	20.00	13.33
	年保險費用 (元)	0~500	1.32	1.69	0.13	0.00	0.00	0.00
		501~1000	73.68	71.19	56.08	64.52	55.71	53.33
1001~1500		19.74	18.64	24.07	19.76	21.43	33.33	
1501 以上		5.26	8.47	19.72	15.73	22.86	13.33	

表 4-20 樣本特性與機車車型車齡方案之交叉分析表(續)

類別	項目	90c.c.以下		91-125c.c.		126c.c.以上		
		3年 以下 (%)	超過 3年 (%)	3年 以下 (%)	超過 3年 (%)	3年 以下 (%)	超過 3年 (%)	
車輛 基本 資料	通勤天數 (天)	不使用	13.16	18.64	18.31	17.34	10.00	6.67
		1	2.63	0.00	2.05	2.82	1.43	0.00
		2	0.00	0.00	3.07	1.61	1.43	0.00
		3	2.63	5.08	2.82	3.63	7.14	13.33
		4	2.63	3.39	3.84	4.84	7.14	6.67
		5	36.84	33.90	33.67	33.06	37.14	53.33
		6	31.58	22.03	21.77	19.76	25.71	13.33
		7	10.53	16.95	14.47	16.94	10.00	6.67
	通勤距離 (公里)	0~10	52.11	64.91	64.08	63.18	53.62	66.67
		11~20	29.58	21.05	18.63	20.50	23.19	25.00
		21~30	8.45	10.53	8.98	10.46	8.70	0.00
		31~40	7.04	1.75	5.90	2.93	13.04	8.33
		41~50	2.82	1.75	2.41	2.93	1.45	0.00

## 2. 替代能源車型

就替代能源車型所分析之特性將參考第4.1.1節的表4-1，由該表內有關替代能源車型之變數進行分析，此部分將分別針對替代能源汽機汽車及機車進行交叉分析，首先就汽車之交叉分析內容說明如后。

### (1) 汽車

替代能源汽車之方案如4.3.1節中表4-15之定義，藉由其所定義之五個方案以交叉分析說明樣本特性與選擇替代能源汽車的關聯性，其結果如表4-21所示。並針對家戶基本特性、主要駕駛人基本特性，及車輛基本特性個別說明如后。

- 家戶基本特性：家中未滿18歲之人口數大多為0人其交叉分佈相當一致。家戶月所得為15萬元以上者其選擇低污車之車型方案比例較高。
- 主要駕駛人基本特性：男性選擇油電混合車及氫燃料電池車之比例相對較高，此可能是因為這兩種車型方案對於女性而言較為陌生，相對影響其選擇之意願。年齡為61歲以上者其選擇傳統汽油車之方案比例相對其他方案高。就職業而言其各方案之交叉分佈相當一致。教育程度為大專以上者其選擇替代能源車型之方案比例相對其他方案高。
- 車輛基本特性：車輛價格51萬元以上者選擇柴油車、油電混合車及氫燃料池車之比例相對其他方案高。年行駛公里數為10001~30000公里者其柴油車、油電混合車及氫燃料池車之比例相對其他方案高。就燃油效率而言其各方案之交叉分佈相當一致。年保養費用超過10000元者其選擇替代能源車型之方案比例相



對其他方案高。月加油費用為5001~10000元者選擇替代能源車型之方案比例相對其他方案高。

表 4-21 樣本特性與替代能源汽車方案之交叉分析表

類別	項目		汽油車 (%)	柴油車 (%)	油電 混合車 (%)	液化 石油車 (%)	氫燃料 電池車 (%)
家戶 基本 資料	家中未滿 18歲人口 (人)	0	46.17	45.77	43.29	45.28	46.35
		1	19.94	17.81	21.41	21.27	20.71
		2	23.21	24.88	24.88	22.52	21.88
		3	7.86	9.55	8.26	7.62	9.18
		4以上	2.82	1.99	2.16	3.31	1.88
	家戶月所得 (萬元)	未滿5	23.26	20.04	20.19	20.88	21.56
		5~未滿10	44.72	45.96	43.77	45.17	43.60
		10~未滿15	19.07	19.94	19.72	20.38	20.14
		15~未滿20	5.86	6.88	6.23	6.07	6.64
		20~未滿25	2.68	2.59	3.02	3.00	3.20
		25~未滿30	1.53	1.89	2.74	1.91	2.13
		30以上	2.88	2.69	4.34	2.58	2.73
	主要駕駛人 相關資料	駕駛人性別	男	76.67	78.81	79.25	75.00
女			23.33	21.19	20.75	25.00	20.47
駕駛人年齡 (歲)		20以下	0.25	0.20	0.38	0.17	0.12
		21~30	10.54	10.22	9.93	10.58	10.21
		31~40	26.21	27.15	29.04	28.00	27.79
		41~50	28.75	28.26	30.65	30.00	29.10
		51~60	23.78	24.85	21.67	23.75	23.87
		61~70	7.86	7.52	6.91	5.75	7.24
		71以上	2.61	1.80	1.42	1.75	1.66
駕駛人職業		軍公教	21.67	21.71	22.74	22.65	21.30
		工	23.87	21.81	23.11	22.98	21.54
		商/服務	33.52	34.27	33.58	33.31	35.27
		農林漁牧	3.37	3.12	3.02	3.50	3.08
		學生	0.66	0.80	1.04	0.75	0.83
		無	12.95	12.96	12.64	12.41	13.25
		其他	3.97	5.33	3.87	4.41	4.73

表 4-21 樣本特性與替代能源汽車方案之交叉分析表(續)

類別	項目		汽油車 (%)	柴油車 (%)	油電 混合車 (%)	液化 石油車 (%)	氫燃料 電池車 (%)
主要 駕駛人 資料	駕駛人 教育程度	國小以下	3.76	2.89	3.29	3.23	3.76
		國中	6.61	5.47	5.26	5.46	4.47
		高中職	29.77	30.95	29.11	27.73	27.88
		大專	49.35	50.65	50.52	50.66	49.88
		碩士	9.15	8.96	9.86	11.75	12.24
		博士	1.35	1.09	1.97	1.16	1.76
車輛 基本 資料	購買價格 (萬元)	0~10	5.41	5.07	4.32	5.55	4.71
		11~50	31.50	31.54	29.20	36.42	30.94
		51~100	55.08	54.53	57.37	51.74	53.76
		101 以上	8.01	8.86	9.11	6.29	10.59
	年行駛 公里數 (公里)	0~5000	12.94	12.86	12.04	12.02	10.50
		5001~10000	27.01	24.73	24.84	27.53	27.48
		10001~20000	38.22	37.69	38.76	40.05	39.27
		20001~30000	17.24	19.64	20.32	16.33	17.69
		30001~40000	4.20	4.49	3.39	3.65	4.36
		40001 以上	0.38	0.60	0.66	0.41	0.71
	燃油效率 -高速公路 (公里/公升)	0~5	1.82	1.64	1.35	1.03	1.97
		6~10	27.25	28.32	29.81	27.19	27.52
		11~20	69.33	69.02	67.79	69.81	69.66
		21 以上	1.59	1.02	1.06	1.97	0.86
	燃油效率 -市區道路 (公里/公升)	0~5	4.66	4.18	4.50	3.77	5.49
		6~10	63.03	64.80	66.00	63.27	64.96
		11~20	31.72	30.82	29.21	32.36	29.30
		21 以上	0.59	0.20	0.29	0.60	0.24
	年保養費用 (公里/次)	0~5000	51.90	48.46	52.11	50.66	52.47
		5001~10000	37.48	38.91	34.93	37.67	35.18
		10001~15000	5.18	5.47	6.38	5.71	5.88
		15001 以上	5.44	7.16	6.57	5.96	6.47

表 4-21 樣本特性與替代能源汽車方案之交叉分析表(續)

類別	項目		汽油車 (%)	柴油車 (%)	油電 混合車 (%)	液化 石油車 (%)	氫燃料 電池車 (%)
車輛 基本 資料	月加油費用 (元)	0~1000	5.45	5.37	5.26	5.22	6.00
		1001~5000	83.14	82.09	81.97	81.79	80.12
		5001~10000	10.97	12.24	12.49	12.58	13.41
		10001 以上	0.44	0.30	0.28	0.41	0.47

## (2)機車

替代能源機車之方案如4.3.1節中表4-16之定義，藉由其所定義之三個方案以交叉分析說明樣本特性與選擇替代能源機車的關聯性，其結果如表4-22所示。並針對家戶基本特性、主要駕駛人基本特性，及車輛基本特性個別說明如后。

- 家戶基本特性：家中未滿18歲之人口數大多為0人其交叉分佈相當一致。家戶月所得多為10萬元以下其方案之交叉分佈結果一致。
- 主要駕駛人基本特性：男性選擇替代能源車型之比例較女性高，此可能是因為這兩種車型方案對於女性而言較為陌生，相對影響其選擇之意願。年齡為20歲以下者其選擇替代能源車型之方案比例相對其他方案高。就職業而言以商/服務業者居多，其各方案之交叉分佈結果大致相同。教育程度為以大專學歷最多，其各方案之交叉分佈結果大致相同。
- 車輛基本特性：車輛價格4~6萬元者選擇替代能源車型方案之比例相對其他方案高。年行駛公里數為超過1000公里者選擇替代能源車型方案之比例較高。就燃油效率15公里/公升以下者選擇替代能源車型方案之比例較高。年保養費用以501~1500元者居多，其各方案之交叉分佈結果大致相同。月加油費用以251~250元者最多，其各方案之交叉分佈結果大致相同。

表 4-22 樣本特性與替代能源機車方案之交叉分析表

類別	項目		汽油車 (%)	電力車 (%)	氫燃料 電池車 (%)
家戶 基本 資料	家中 未滿 18 歲 人口數 (人)	0	50.96	53.40	53.77
		1	20.07	18.34	20.17
		2	19.88	18.66	17.44
		3	6.47	6.66	6.21
		4 以上	2.62	2.94	2.41

表 4-22 樣本特性與替代能源機車方案之交叉分析表(續)

類別	項目	汽油車 (%)	電力車 (%)	氫燃料 電池車 (%)	
家戶 基本 資料	家戶 月所得 (萬元)	未滿 5	33.44	34.69	32.91
		5~未滿 10	44.82	44.47	45.05
		10~未滿 15	13.93	12.27	13.86
		15~未滿 20	3.38	3.71	3.42
		20~未滿 25	1.54	1.49	1.87
		25~未滿 30	0.70	1.13	0.91
		30 以上	2.19	2.22	1.98
主要 駕駛 人 相 關 資 料	駕駛人性別	男	63.90	69.07	68.22
		女	36.10	30.93	31.78
	駕駛人年齡 (歲)	20 以下	4.87	5.43	6.90
		21~30	26.45	25.00	28.89
		31~40	22.30	22.24	20.92
		41~50	23.74	24.05	21.78
		51~60	17.27	17.48	17.01
		61~70	3.80	4.35	3.37
		71 以上	1.57	1.45	1.12
	駕駛人職業	軍公教	11.58	11.32	8.77
		工	25.07	24.68	25.63
		商/服務	30.94	31.48	33.33
		農林漁牧	2.59	3.49	2.62
		學生	10.21	9.92	12.20
		無	14.12	14.04	11.93
		其他	5.50	5.07	5.51
	駕駛人 教育程度	國小以下	6.20	7.43	7.22
		國中	7.96	7.38	6.74
		高中職	29.89	29.39	27.93
		大專	46.09	46.29	47.51
		碩士	9.33	9.10	10.06
博士		0.53	0.41	0.54	

表 4-22 樣本特性與替代能源機車方案之交叉分析表(續)

類別	項目	汽油車 (%)	電力車 (%)	氫燃料電池車 (%)	
車輛基本資料	購買價格 (萬元)	未滿 2	4.15	5.48	4.76
		2~4	28.64	27.54	25.68
		4~6	56.24	57.29	59.39
		超過 6	10.97	9.69	10.17
	年行駛公里數 (公里)	0~2500	16.11	15.51	14.74
		2501~5000	40.52	41.41	42.60
		5001~7500	19.41	20.68	19.51
		7501~10000	17.24	15.10	15.27
		10001 以上	6.72	7.30	7.88
	燃油效率 (公里/公升)	15 以下	8.37	10.10	9.79
		16~25	38.41	39.36	38.90
		26~35	47.23	45.43	45.91
		36 以上	6.00	5.12	5.40
	年保養費用 (元)	0~500	9.46	9.38	8.94
		501~1500	37.88	38.00	35.96
		1501~2500	24.66	25.18	25.20
		2501 以上	28.00	27.45	29.91
	月加油費用 (元)	0~250	16.32	14.67	13.48
		251~500	51.02	52.40	52.97
		501~750	16.05	14.90	16.10
751~1000		11.72	12.27	11.66	



## 第五章 模式構建與校估結果

本章以全國家戶問卷調查之資料分別校估汽機車車型車齡選擇模式及替代能源車型選擇模式。為探討不同居住區域其選擇行為的差異性，因此本研究先應用群落分析方法將各縣市分區後，再以全國型最佳模式之結果為基礎，分別構建區域型模式。針對各模式之變數進行說明，並以將群落分析將各縣市之分群結果，最後全國型模式及區域型模式之校估結果分述於各小節。

### 5.1 變數說明

本研究依據研究目的藉由文獻回顧結果彙整之重要影響變數，並予以研擬相關影響變數。在個體選擇模式中，各替選方案之效用函數由各種變數型態所組成，其主要可分為三種型態，包含：方案特定常數、方案特定變數及共生變數。針對汽機車車型車齡選擇模式與替代能源車型選擇模式之變數個別說明如后。

#### 5.1.1 汽機車車型車齡選擇模式

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豪華車型，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，而一般認知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，故預期女性相對男性而言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汽機車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越高的車輛。

#### (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越高的車輛。

#### (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，因此該縣市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。

### 5.1.2 替代能源車型選擇模式

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

表示方式亦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。基於模式之中若有  $n$  個替選方案可選擇，則至多僅能指定  $n-1$  個方案特定常數，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 個方案特定常數。

#### 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。

## 5.2 全國型汽機車車型車齡選擇模式

### 5.2.1 汽車車型車齡選擇模式

本節內容為依據第 4.3.1 節針對方案被選擇次數進行合併後的 8 個最終方案定義，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 5-1 所示。

表 5-1 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 特 定 常 數	方案2 (排氣量1200c.c.以下且車齡超過5年)	<b>-3.031</b>	<b>-6.067***</b>
	方案3 (排氣量1201-1800c.c.且車齡5年以下)	<b>4.780</b>	<b>18.401***</b>
	方案4 (排氣量1201-1800c.c.且車齡超過5年)	-0.246	-0.729
	方案5 (排氣量1801-2400c.c.且車齡5年以下)	<b>5.449</b>	<b>18.194***</b>
	方案6 (排氣量1801-2400c.c.且車齡超過5年)	<b>0.862</b>	<b>2.821**</b>
	方案7 (排氣量2401c.c.以上且車齡5年以下)	<b>6.367</b>	<b>14.952***</b>
	方案8 (排氣量2401c.c.以上且車齡超過5年)	<b>3.361</b>	<b>7.121***</b>
	共 生 變 數	(燃油成本) <sup>0.5</sup>	<b>-1.258</b>
(牌照稅+燃料費)÷家戶所得		<b>-25.220</b>	<b>-3.553***</b>
ln(車輛價格÷家戶所得)		<b>-1.164</b>	<b>-6.871***</b>
ln(保險費÷家戶所得)		<b>-1.240</b>	<b>-15.279***</b>
ln(維修保養費÷家戶所得)		<b>-1.806</b>	<b>-20.002***</b>
收斂之對數概似值 $LL(\hat{\beta})$		-1290.771	
$\rho^2$		0.554	

- 註： 1. 「\*」者為於  $\alpha = 0.1$  下為顯著者  
 2. 「\*\*」者為於  $\alpha = 0.05$  下為顯著者  
 3. 「\*\*\*」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 5-2 所示。

表 5-2 汽車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 (排氣量1200c.c.以下且車齡超過5年)	-3.221	-5.892****
	方案3 (排氣量1201-1800c.c.且車齡5年以下)	4.796	18.337****
	方案4 (排氣量1201-1800c.c.且車齡超過5年)	-0.395	-0.987
	方案5 (排氣量1801-2400c.c.且車齡5年以下)	4.490	13.827****
	方案6 (排氣量1801-2400c.c.且車齡超過5年)	-0.480	-1.121
	方案7 (排氣量2401c.c.以上且車齡5年以下)	5.429	12.323****
	方案8 (排氣量2401c.c.以上且車齡超過5年)	3.193	6.007****
	共生 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 特定 變數	主要駕駛人所得 車齡超過5年	-0.097	-3.037****
	主要駕駛人性別(女為0；男為1) 排氣量1801c.c.以上	1.173	6.743****
	主要駕駛人性別(女為0；男為1) 車齡超過5年	1.245	4.911****
	主要駕駛人教育程度(碩士以上) 車齡超過5年	-0.801	-2.269****
	每人享有大眾運輸延車公里 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： 1. 「\*」者為於  $\alpha = 0.1$  下為顯著者  
 2. 「\*\*」者為於  $\alpha = 0.05$  下為顯著者  
 3. 「\*\*\*」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，女性較不會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 5-1 所示，並將該巢式結構下所校估之結果如表 5-3 所示。

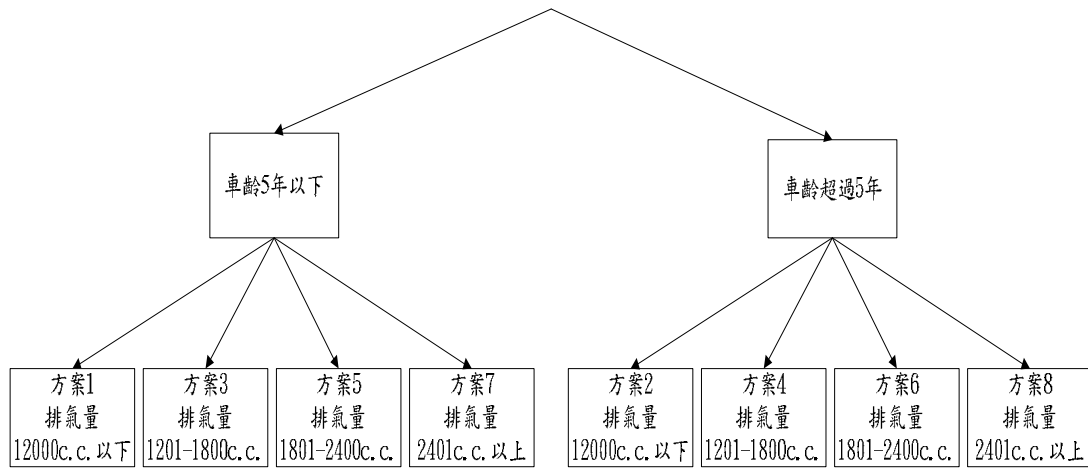


圖 5-1 汽車車型車齡巢式架構一(依車齡同巢)

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



表 5-3 汽車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) 車齡超過5年	1.566	4.889***
	主要駕駛人教育程度(碩士以上) 車齡超過5年	-0.797	-1.850*
	每人享有大眾運輸延車公里 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： 1. 「\*」者為於  $\alpha=0.1$  下為顯著者  
 2. 「\*\*」者為於  $\alpha=0.05$  下為顯著者  
 3. 「\*\*\*」者為於  $\alpha=0.01$  下為顯著者  
 4. 包容值之 t 值相對於 0

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的情形下，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 5-2 所示，並將該巢式結構下所校估之結果如表 5-4 所示。

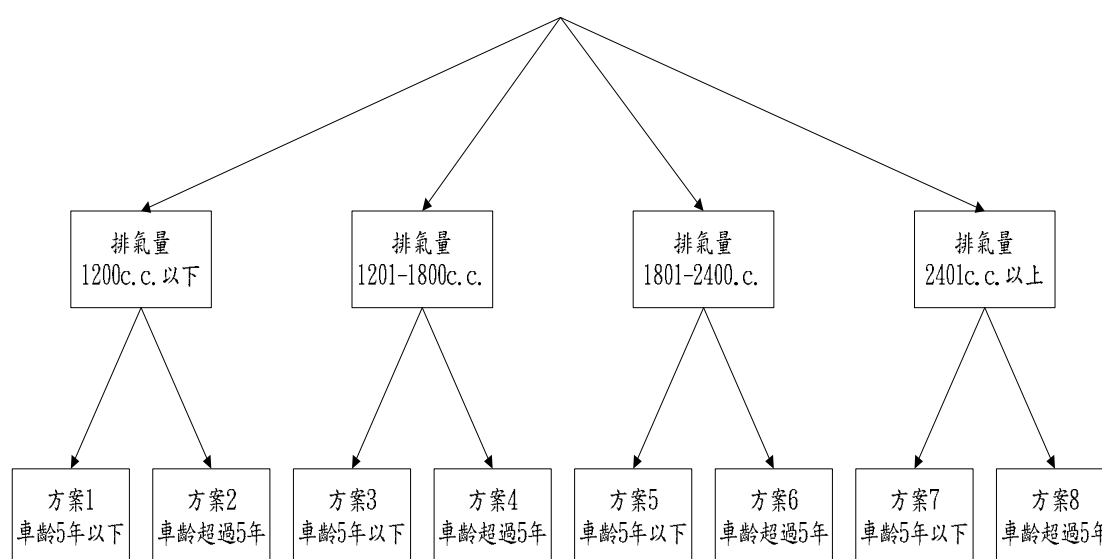


圖 5-2 汽車車型車齡巢式架構二(依排氣量同巢)

表 5-4 汽車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 特定 常數	方案2 (排氣量1200 c.c.以下且車齡超過5年)	-3.690	-4.437***
	方案3 (排氣量1201-1800 c.c.且車齡5年以下)	5.003	15.215***
	方案4 (排氣量1201-1800 c.c.且車齡超過5年)	-1.517	-2.306**
	方案5 (排氣量1801-2400 c.c.且車齡5年以下)	4.860	12.154***
	方案6 (排氣量1801-2400 c.c.且車齡超過5年)	-1.317	-1.920*
	方案7 (排氣量2401 c.c.以上且車齡5年以下)	6.310	11.856***
	方案8 (排氣量2401 c.c.以上且車齡超過5年)	3.655	4.435***
	共生 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 特定 變數	主要駕駛人所得 車齡超過5年	-0.106	-2.305**
	主要駕駛人性別(女為0；男為1) 排氣量1801c.c.以上	1.241	7.035***
	主要駕駛人性別(女為0；男為1) 車齡超過5年	1.459	3.131***
	主要駕駛人教育程度(碩士以上) 車齡超過5年	-1.126	-1.733*
	每人享有大眾運輸延車公里 排氣量1801c.c.以上	0.006	2.560**
包容 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： 1. 「\*」者為於  $\alpha=0.1$  下為顯著者  
 2. 「\*\*」者為於  $\alpha=0.05$  下為顯著者  
 3. 「\*\*\*」者為於  $\alpha=0.01$  下為顯著者  
 4. 包容值之 t 值相對於 0

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 5-3 所示；亦嘗試將依排氣量分巢後再將排氣量合併置入同巢，如圖 5-4 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。

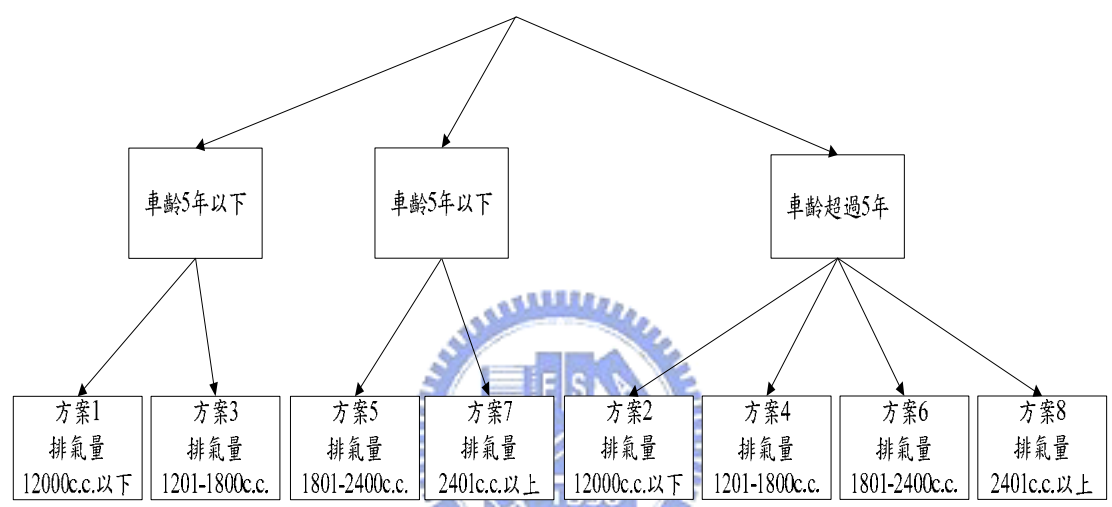


圖 5-3 汽車車型車齡巢式架構三(依車齡同巢再依排氣量分巢)

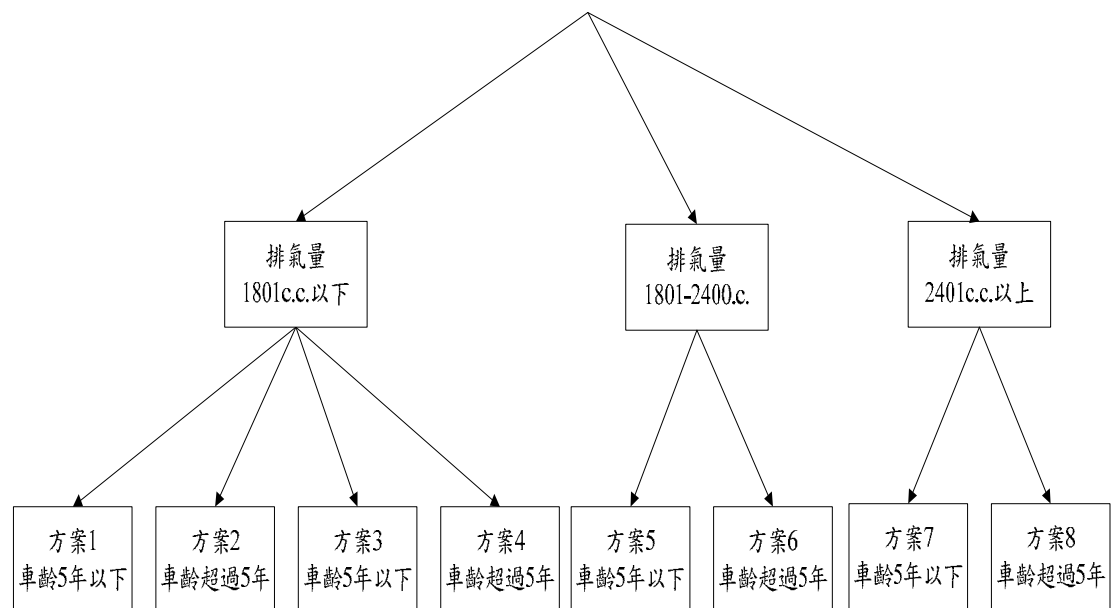


圖 5-4 汽車車型車齡巢式架構四(依排氣量合併再分巢)

## 5.2.2 機車車型車齡選擇模式

本節內容為依據第 4.3.1 節針對機車車型車齡方案被選擇次數進行合併後的 6 個最終方案定義，並假設家戶皆可選擇該 6 個車型車齡方案，將資料納入機車車型車齡選擇模式中進行效估，並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。分述各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 5-5 所示。

表 5-5 機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
方案特定常數	方案2 (排氣量90 c.c.以下且車齡超過3年)	-0.705	-3.126***
	方案3 (排氣量91-125 c.c.且車齡3年以下)	3.768	21.778***
	方案4 (排氣量91-125 c.c.且車齡超過3年)	2.376	13.760***
	方案5 (排氣量126 c.c.以上且車齡3年以下)	2.969	9.486***
	方案6 (排氣量126 c.c.以上且車齡超過3年)	2.770	5.196***
共生變數	(燃油成本) <sup>0.5</sup>	-1.859	-3.848***
	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： 1. 「\*」者為於  $\alpha=0.1$  下為顯著者  
 2. 「\*\*」者為於  $\alpha=0.05$  下為顯著者  
 3. 「\*\*\*」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 5-6 所示。

表 5-6 機車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 (排氣量90 c.c.以下且車齡超過3年)	-0.370	-1.449
	方案3 (排氣量91-125 c.c.且車齡3年以下)	<b>2.897</b>	<b>6.221***</b>
	方案4 (排氣量91-125 c.c.且車齡超過3年)	<b>1.997</b>	<b>4.077***</b>
	方案5 (排氣量126 c.c.以上且車齡3年以下)	<b>2.039</b>	<b>3.963***</b>
	方案6 (排氣量126 c.c.以上且車齡超過3年)	<b>2.439</b>	<b>3.657***</b>
共生 變數	(燃油成本) <sup>0.5</sup>	<b>-1.658</b>	<b>-3.506***</b>
	$\ln(\text{車價} \div \text{家戶所得})$	<b>-1.896</b>	<b>-8.192***</b>
	$\ln(\text{保險費} \div \text{家戶所得})$	<b>-1.727</b>	<b>-11.170***</b>
	$\ln(\text{維修保養費用} \div \text{家戶所得})$	<b>-1.424</b>	<b>-14.905***</b>
方案 特定 變數	主要駕駛人性別(女為0；男為1) 排氣量91c.c.以上	<b>1.004</b>	<b>4.536***</b>
	主要駕駛人年齡 排氣量91c.c.以上	<b>-0.021</b>	<b>-2.568**</b>
	年行駛公里(萬公里) 車齡超過3年	<b>-0.803</b>	<b>-3.351***</b>
	年行駛公里(萬公里) 排氣量91c.c.以上	<b>2.636</b>	<b>5.937***</b>
	每人享有道路面積 排氣量91c.c.以上	<b>-0.023</b>	<b>-2.102**</b>
收斂之對數概似值 $LL(\hat{\beta})$		-1021.434	
$\rho^2$		0.544	

- 註： 1. 「\*」者為於  $\alpha=0.1$  下為顯著者  
 2. 「\*\*」者為於  $\alpha=0.05$  下為顯著者  
 3. 「\*\*\*」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 5-5 所示，並將該巢式結構下所校估之結果彙整如表 5-7 所示。

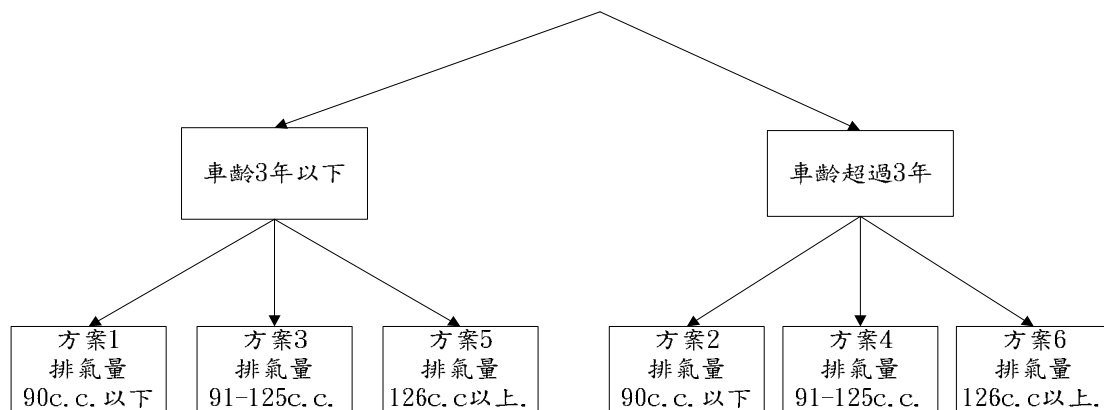


圖 5-5 機車車型車齡巢式架構一(依車齡同巢)

表 5-7 機車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 (排氣量90 c.c.以下且車齡超過3年)	-0.024	-0.067
	方案3 (排氣量91-125 c.c.且車齡3年以下)	<b>3.703</b>	<b>4.671****</b>
	方案4 (排氣量91-125 c.c.且車齡超過3年)	<b>2.764</b>	<b>3.462****</b>
	方案5 (排氣量126 c.c.以上且車齡3年以下)	<b>2.439</b>	<b>3.206****</b>
	方案6 (排氣量126 c.c.以上且車齡超過3年)	<b>3.151</b>	<b>3.311****</b>
共生變數	(燃油成本) <sup>0.5</sup>	<b>-2.050</b>	<b>-4.563****</b>
	ln(車價÷家戶所得)	<b>-2.110</b>	<b>-8.210****</b>
	ln(保險費÷家戶所得)	<b>-2.157</b>	<b>-10.560****</b>
	ln(維修保養費用÷家戶所得)	<b>-1.687</b>	<b>-11.333****</b>
方案特定變數	主要駕駛人性別(女為0；男為1) 排氣量91c.c.以上	<b>1.204</b>	<b>3.283****</b>
	主要駕駛人年齡 排氣量91c.c.以上	<b>-0.027</b>	<b>-1.916**</b>
	年行駛公里(萬公里) 車齡超過3年	<b>-0.833</b>	<b>-3.178****</b>
	年行駛公里(萬公里) 排氣量91c.c.以上	<b>3.132</b>	<b>4.115****</b>
	每人享有道路面積 排氣量91c.c.以上	-0.028	-1.601
包容值	方案1、3、5同巢	<b>1.352</b>	<b>7.746****</b>
	方案2、4、6同巢	<b>1.228</b>	<b>6.992****</b>
收斂之對數概似值 $LL(\hat{\beta})$		-1016.336	
$\rho^2$		0.546	

- 註： 1. 「\*」者為於  $\alpha=0.1$  下為顯著者  
 2. 「\*\*」者為於  $\alpha=0.05$  下為顯著者  
 3. 「\*\*\*」者為於  $\alpha=0.01$  下為顯著者  
 4. 包容值之 t 值相對於 0

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 5-6 所示，並將巢式結構二下所校估之結果如表 5-8 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。

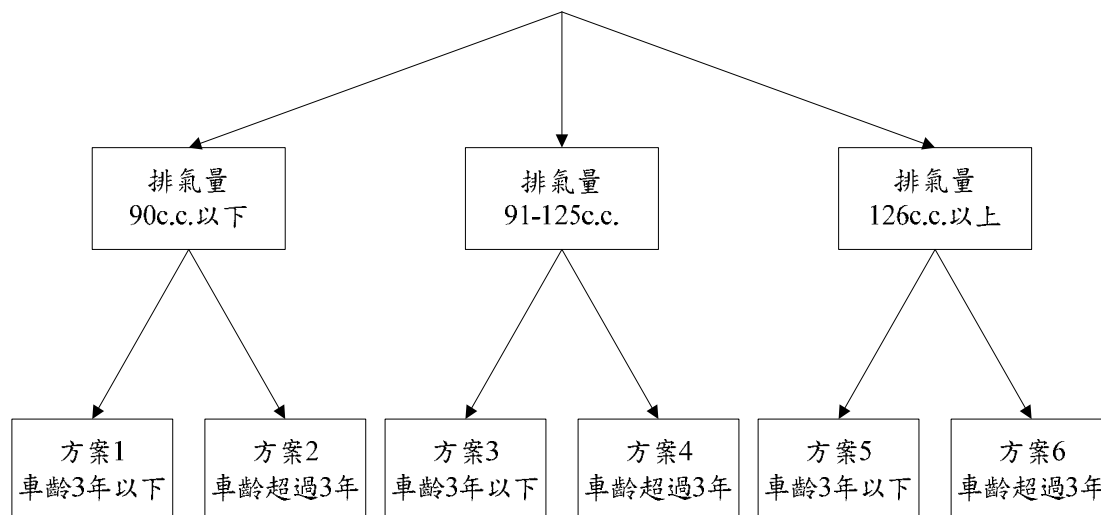


圖 5-6 機車車型車齡巢式架構二(依排氣量同巢)

表 5-8 機車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 特定 常數	方案2 (排氣量90 c.c.以下且車齡超過3年)	-0.888	-1.804*
	方案3 (排氣量91-125 c.c.且車齡3年以下)	4.057	5.722***
	方案4 (排氣量91-125 c.c.且車齡超過3年)	2.100	2.667***
	方案5 (排氣量126 c.c.以上且車齡3年以下)	4.153	5.049***
	方案6 (排氣量126 c.c.以上且車齡超過3年)	4.885	3.513***

表 5-8 機車之巢式羅吉特模式二(依排氣量同巢)(續)

解釋變數		係數	t值
共生變數	(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***
方案特定變數	主要駕駛人性別(女為0；男為1) 排氣量91c.c.以上	1.116	4.191***
	主要駕駛人年齡 排氣量91c.c.以上	-0.023	-2.064**
	年行駛公里(萬公里) 車齡超過3年	-0.884	-1.502
	年行駛公里(萬公里) 排氣量91c.c.以上	2.995	6.306***
	每人享有道路面積 排氣量91c.c.以上	-0.030	-2.173**
包容值	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： 1. 「\*」者為於  $\alpha = 0.1$  下為顯著者  
 2. 「\*\*」者為於  $\alpha = 0.05$  下為顯著者  
 3. 「\*\*\*」者為於  $\alpha = 0.01$  下為顯著者  
 4. 包容值之 t 值相對於 0

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 5-7 所示；亦嘗試將依排氣量分巢後再將排氣量合併置入同巢，如圖 5-8 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。

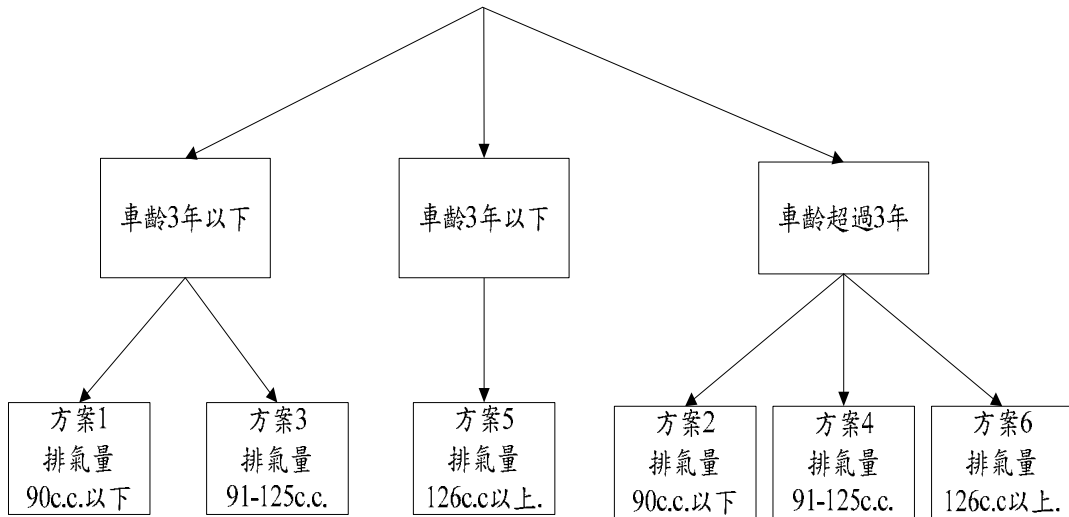


圖 5-7 機車車型車齡巢式架構三(依車齡同巢再依排氣量分巢)

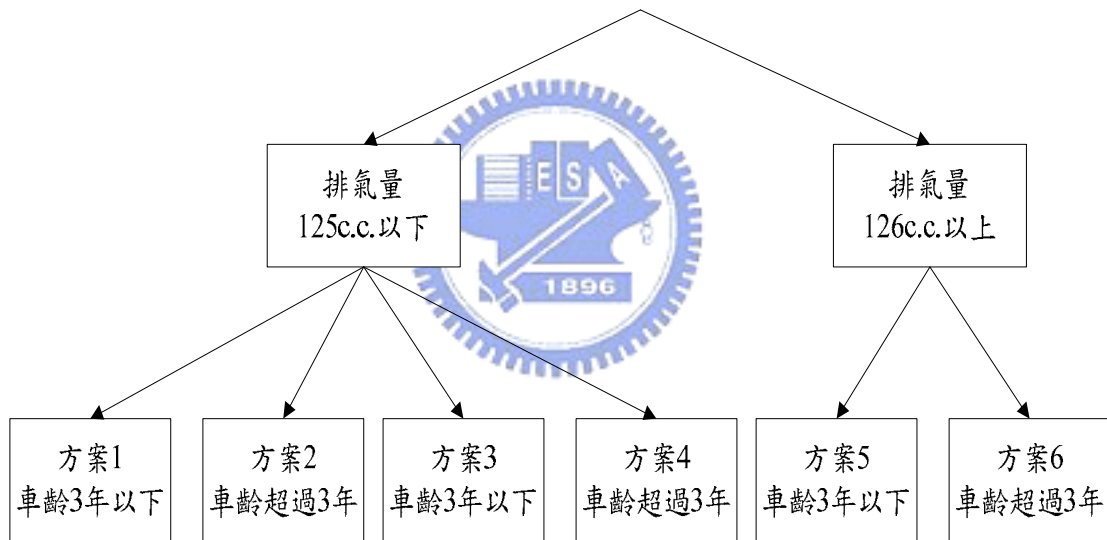


圖 5-8 機車車型車齡巢式架構四(依排氣量合併再分巢)

### 5.2.3 替代能源汽車選擇模式

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 5-9 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 5-10。

表 5-9 替代能源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
方案特定常數	方案2(柴油車)	<b>-0.820</b>	<b>-17.399***</b>
	方案3(油電混合車)	<b>-0.724</b>	<b>-9.086***</b>
	方案4(液化石油車)	<b>-0.429</b>	<b>-7.518***</b>
	方案5(氫燃料電池車)	<b>-1.143</b>	<b>-13.307***</b>
共生變數	燃油成本	-0.008	-1.622
	$\ln(\text{維修保養費} \div \text{家戶所得})$	<b>-0.144</b>	<b>-2.764***</b>
	$\ln((\text{車輛價格} \div \text{家戶所得}))$	<b>-0.062</b>	<b>-2.263**</b>
	燃油可及性	<b>0.010</b>	<b>15.050***</b>
	購車補助	<b>0.047</b>	<b>6.952***</b>
收斂之對數概似值 $LL(\hat{\beta})$		-8085.266	
$\rho^2$		0.132	

- 註： 1. 「\*」者為於  $\alpha = 0.1$  下為顯著者  
 2. 「\*\*」者為於  $\alpha = 0.05$  下為顯著者  
 3. 「\*\*\*」者為於  $\alpha = 0.01$  下為顯著者

表 5-10 替代能源汽車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***
方案特定變數	主要駕駛人年齡 油電混合車、液化石油車及 氫燃料電池車	-0.007	-3.665***
	主要駕駛人性別(女為0；男為1) 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) 油電混合車、液化石油車及 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： 1. 「\*」者為於  $\alpha = 0.1$  下為顯著者  
 2. 「\*\*」者為於  $\alpha = 0.05$  下為顯著者  
 3. 「\*\*\*」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。

## (4) 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。

## 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 5-9 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 5-11 所示。



圖 5-9 替代能源汽車之巢式架構(汽油車與柴油車同巢)

表 5-11 替代能源汽車之巢式羅吉特模式(汽油車與柴油車同巢)

解釋變數		係數	t值
方案特定常數	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***
方案特定變數	主要駕駛人年齡 油電混合車、液化石油車及 氫燃料電池車	-0.007	-3.605***
	主要駕駛人性別(女為0；男為1) 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) 油電混合車、液化石油車及 氫燃料電池車	0.243	3.530***
包容值	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： 1. 「\*」者為於  $\alpha=0.1$  下為顯著者  
 2. 「\*\*」者為於  $\alpha=0.05$  下為顯著者  
 3. 「\*\*\*」者為於  $\alpha=0.01$  下為顯著者  
 4. 包容值之 t 值相對於 0

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。

## 5.2.4 替代能源機車選擇模式

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，因此每個人的選擇合集合為 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 5-12 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 5-13 所示。

表 5-12 替代能源機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
方案特定常數	方案2(電力車)	<b>3.605</b>	<b>21.645***</b>
	方案3(氫燃料電池車)	<b>-0.067</b>	<b>-1.703*</b>
共生變數	燃油成本	-2.128	-1.469
	燃油可及性	<b>0.030</b>	<b>32.487***</b>
	續航力	<b>0.036</b>	<b>27.200***</b>
	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： 1. 標準「\*」者為於  $\alpha = 0.1$  下為顯著者  
 2. 標準「\*\*」者為於  $\alpha = 0.05$  下為顯著者  
 3. 標準「\*\*\*」者為於  $\alpha = 0.01$  下為顯著者



表 5-13 替代能源機車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)	<b>3.628</b>	<b>20.341***</b>
	方案3(氫燃料電池車)	-0.068	-0.903
共生變數	燃油成本(元/公里)	<b>-2.637</b>	<b>-1.804*</b>
	燃油可及性	<b>0.031</b>	<b>32.536***</b>
	續航力	<b>0.037</b>	<b>27.336***</b>
方案特定變數	主要駕駛人性別(女為0；男為1) 電力及氫燃料電池	<b>0.285</b>	<b>6.727***</b>
	主要駕駛人年齡 電力及氫燃料電池	<b>-0.004</b>	<b>-2.647***</b>
	每人享有大眾運輸延車公里 電力及氫燃料電池	<b>-0.002</b>	<b>-2.633***</b>
收斂之對數概似值 $LL(\hat{\beta})$		-7738.535	
$\rho^2$		0.266	

- 註： 1. 標準「\*」者為於  $\alpha=0.1$  下為顯著者  
 2. 標準「\*\*」者為於  $\alpha=0.05$  下為顯著者  
 3. 標準「\*\*\*」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 5-10 所示，並將其模式校估結果彙整如表 5-14。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。

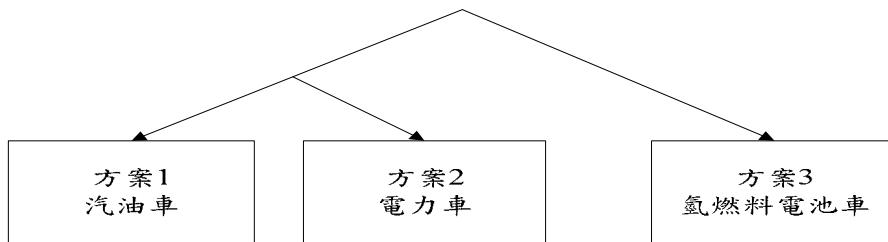


圖 5-10 替代能源機車之巢式架構(汽油車與電力車同巢)

表 5-14 替代能源機車之巢式羅吉特模式(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)	<b>4.798</b>	<b>3.019***</b>
	方案3(氫燃料電池車)	<b>-0.289</b>	<b>-1.705*</b>
共生變數	燃油成本(元/公里)	-0.697	-0.213
	燃油可及性	<b>0.030</b>	<b>16.088***</b>
	續航力	<b>0.048</b>	<b>3.079***</b>
方案特定變數	主要駕駛人性別(女為0；男為1) 電力及氫燃料電池	<b>0.565</b>	<b>4.569***</b>
	主要駕駛人年齡 電力及氫燃料電池	<b>-0.008</b>	<b>-2.274**</b>
	每人享有大眾運輸延車公里 電力及氫燃料電池	-0.009	-1.279
包容值	汽油車與電力車同巢	<b>-1.279</b>	<b>3.106***</b>
收斂之對數概似值 $LL(\hat{\beta})$		-7738.496	
$\rho^2$		0.609	

### 5.3 區域型汽機車車型車齡選擇模式

本節為構建區域型之選擇模式以反應不同區域間之特性，其內容將分別校估汽機車車型車齡選擇模式及替代能源之汽機車選擇模式，期能藉由模式之結果了解不同區域間其車型車齡選擇行為的差異性，此亦可反應當某一管理策略實施時對於各區域間選擇行為的影響情形。

構建區域型模式前，首先需將本研究問卷調查範圍的23縣市進行區域分群，以做為區域型模式之分區依據。本研究依據行政院主計處各縣市的社經資料，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進行群落分析，將上述各變數的縣市指標統計資料彙整如表5-15。

表 5-15 各縣市社經指標之統計資料

縣市	人口密度 (人/km <sup>2</sup> )	汽車密度 (輛/ km <sup>2</sup> )	機車密度 (輛/ km <sup>2</sup> )	家戶每年可支 配所得(元/戶)	每人享有道路 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
台北市	9684.49	2692.26	3848.97	1262406	7.53
高雄市	9861.84	2814.25	7554.14	970062	11.65

資料來源：行政院主計處

由於本研究欲將23縣市分為主要都會、次要都會及一般都市三群，故採用K平均數集群法選定最佳的群落分析結果，依據分群結果將23縣市分為以下三區，第一區設定為主要都會，所包含縣市有台北市、台中市、高雄市；第二區設定為次要都會，包含縣市有台北縣、基隆市、桃園縣、台中縣、新竹縣、新竹市、彰化縣、台南市；第三區設定為一般都市，包含縣市有宜蘭縣、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。然而根據分群結果，就運輸特性而言與一般認知有些許差異，因此考量整體台北主要都會區的交通運輸環境較為相似而將台北縣設定為主要都會。將各區域最終所包含之縣市彙整如表5-16所示。依據第5.2節各模式之最佳多項羅吉特模式為基礎，以完全市場區隔的方式將各縣市樣本依照分區結果，分別校估主要都會、一般都市及次要都會模式，各模式內容詳述於后。

表 5-16 縣市之分區結果

區域別	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
一般都市	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

### 5.3.1 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5-17所示。

首先以市場區隔檢定汽車車型車齡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5-18所示。綜合表5-17模式校估結果及5-18係數的檢定結果，可知在各項共生變數方面， $\ln$  (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有顯著差異，因此進一步由係數可知其影響程度是由一般都市至主要都會遞減，此情形可能一般都市受所得較低的影響，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(牌照稅+燃料費) $\div$ 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。 $\ln$  (車輛價格 $\div$ 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。 $\ln$ (保險費 $\div$ 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，此可能與各區域間的投保行為不同有關。變數 $\ln$ (維修保養費 $\div$ 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，進一步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模式中的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具有顯著影響，經由係數檢定結果顯示於次要都會與一般城市具有顯著差異，推測應是該區平均所得較低，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，其於三區域均達 $\alpha=0.05$ 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，由於通勤距離較長因此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 5-17 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 特 定 常 數	方案2 (排氣量1200c.c.以下且車齡超過5年)	<b>-3.221</b>	<b>-5.892***</b>	-1.718	-1.603	<b>-3.960</b>	<b>-3.974***</b>	<b>-3.907</b>	<b>-3.848 ***</b>
	方案3 (排氣量1201-1800c.c.且車齡5年以下)	<b>4.796</b>	<b>18.337***</b>	<b>4.988</b>	<b>8.264***</b>	<b>4.207</b>	<b>9.897***</b>	<b>5.394</b>	<b>12.311***</b>
	方案4 (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 (排氣量1801-2400 c.c.且車齡5年以下)	<b>4.490</b>	<b>13.827***</b>	<b>4.703</b>	<b>6.522***</b>	<b>3.705</b>	<b>6.561***</b>	<b>5.359</b>	<b>9.899***</b>
	方案6 (排氣量1801-2400 c.c.且車齡超過5年)	-0.480	-1.121	0.876	0.993	<b>-1.531</b>	<b>-1.920*</b>	-0.280	-0.397
	方案7 (排氣量2401 c.c.以上且車齡5年以下)	<b>5.429</b>	<b>12.323***</b>	<b>4.818</b>	<b>5.420 ***</b>	<b>4.342</b>	<b>5.448***</b>	<b>7.005</b>	<b>9.163***</b>
	方案8 (排氣量2401 c.c.以上且車齡超過5年)	<b>3.193</b>	<b>6.007***</b>	<b>2.977</b>	<b>2.993***</b>	<b>2.494</b>	<b>2.562***</b>	<b>4.251</b>	<b>4.308***</b>

表 5-17 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 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) 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) 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) 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 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 5-18 汽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 次要都會	主要都會與 一般城市	次要都會與 一般城市
		t值		
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 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) 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) 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) 車齡超過5年	0.944	0.699	-0.173
	每人享有大眾運輸延車公里 排氣量1801c.c.以上	0.681	0.415	-0.285

- 註： 1. 標準「\*」者為於  $\alpha=0.1$  下為顯著者  
 2. 標準「\*\*」者為於  $\alpha=0.05$  下為顯著者  
 3. 標準「\*\*\*」者為於  $\alpha=0.01$  下為顯著者

### 5.3.2 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5-19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5-20所示。綜合表5-19模式校估結果及5-20係數的檢定結果，可知在各項共生變數方面，ln(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，近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 5-19 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 特定 常數	方案2 (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 (排氣量91-125 c.c.且車齡3年以下)	<b>2.897</b>	<b>6.221***</b>	<b>4.060</b>	<b>4.393***</b>	<b>2.853</b>	<b>3.446***</b>	<b>2.625</b>	<b>2.350**</b>
	方案4 (排氣量91-125 c.c.車齡超過3年)	<b>1.997</b>	<b>4.077***</b>	<b>2.790</b>	<b>2.928***</b>	<b>2.073</b>	<b>2.374**</b>	<b>2.141</b>	<b>1.846*</b>
	方案5 (排氣量126 c.c.以上且車齡3年以下)	<b>2.039</b>	<b>3.963***</b>	<b>3.360</b>	<b>3.414***</b>	<b>2.081</b>	<b>2.252**</b>	1.037	0.863
	方案6 (排氣量126 c.c.以上且車齡超過3年)	<b>2.439</b>	<b>3.657***</b>	<b>2.810</b>	<b>2.213**</b>	<b>3.044</b>	<b>2.583***</b>	1.748	1.228
共生 變數	(燃油成本) <sup>0.5</sup>	<b>-1.658</b>	<b>-3.506***</b>	<b>-2.069</b>	<b>-2.875***</b>	-1.043	-1.248	-1.331	-1.287
	$\ln(\text{車價} \div \text{家戶所得})$	<b>-1.896</b>	<b>-8.192***</b>	<b>-1.939</b>	<b>-5.195***</b>	<b>-2.242</b>	<b>-5.689***</b>	<b>-0.958</b>	<b>-1.822*</b>
	$\ln(\text{保險費} \div \text{家戶所得})$	<b>-1.727</b>	<b>-11.170***</b>	<b>-2.571</b>	<b>-10.159***</b>	<b>-1.240</b>	<b>-4.524***</b>	<b>-0.932</b>	<b>-3.323***</b>
	$\ln(\text{維修保養費用} \div \text{家戶所得})$	<b>-1.424</b>	<b>-14.905***</b>	<b>-1.340</b>	<b>-8.412***</b>	<b>-1.459</b>	<b>-9.082***</b>	<b>-1.687</b>	<b>-8.582***</b>



表 5-19 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
方案 特定 變數	主要駕駛人性別(女為0；男為1) 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 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) 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) 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 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： 1. 標準「\*」者為於  $\alpha=0.1$  下為顯著者  
 2. 標準「\*\*」者為於  $\alpha=0.05$  下為顯著者  
 3. 標準「\*\*\*」者為於  $\alpha=0.01$  下為顯著者

表 5-20 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 次要都會	主要都會與 一般城市	次要都會與 一般城市
		t值		
共生 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 特定 變數	主要駕駛人性別(女為0；男為1) 排氣量91c.c.以上	-0.093	-0.848	-0.795
	主要駕駛人年齡 排氣量91c.c.以上	-0.985	-0.957	-0.047
	年行駛公里(萬公里) 車齡超過3年	0.679	1.025	0.401
	年行駛公里(萬公里) 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 排氣量91c.c.以上	-1.207	-1.512	-0.710

- 註： 1. 標準「\*」者為於  $\alpha=0.1$  下為顯著者  
 2. 標準「\*\*」者為於  $\alpha=0.05$  下為顯著者  
 3. 標準「\*\*\*」者為於  $\alpha=0.01$  下為顯著者

### 5.3.3 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5-21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。由模式收斂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5-22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5-23所示。綜合表5-22部分市

場區隔模式校估結果及5-23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 5-21 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
方案特定常數	方案2(柴油車)	<b>-0.822</b>	<b>-17.420***</b>	<b>-0.901</b>	<b>-9.488***</b>	<b>-0.733</b>	<b>-7.511***</b>	<b>-0.825</b>	<b>-12.448***</b>
	方案3(油電混合車)	<b>-0.590</b>	<b>-4.727***</b>	<b>-1.085</b>	<b>-4.190***</b>	-0.224	-0.902	<b>-0.542</b>	<b>-3.076***</b>
	方案4(液化石油車)	-0.135	-1.289	<b>-0.484</b>	<b>-2.321***</b>	0.045	0.213	-0.062	-0.417
	方案5(氫燃料電池車)	<b>-1.010</b>	<b>-7.874***</b>	<b>-1.456</b>	<b>-5.476***</b>	<b>-0.653</b>	<b>-2.585***</b>	<b>-0.988</b>	<b>-5.435***</b>
共生變數	燃油成本	<b>-0.009</b>	<b>-1.537</b>	<b>-0.030</b>	<b>-2.607***</b>	0.003	0.290	-0.004	-0.526
	$\ln(\text{維修保養費} \div \text{家戶所得})$	<b>-0.063</b>	<b>-2.241***</b>	-0.011	-0.198	<b>-0.136</b>	<b>-2.354**</b>	<b>-0.057</b>	-1.428
	$\ln(\text{車輛價格} \div \text{家戶所得})$	<b>-0.139</b>	<b>-2.652***</b>	-0.059	-0.516	<b>-0.267</b>	<b>-2.192**</b>	<b>-0.122</b>	<b>-1.812*</b>
	燃油可及性	<b>0.011</b>	<b>15.031***</b>	<b>0.009</b>	<b>6.495***</b>	<b>0.009</b>	<b>6.334***</b>	<b>0.012</b>	<b>12.218***</b>
	購車補助	<b>0.047</b>	<b>6.862***</b>	<b>0.052</b>	<b>3.827***</b>	<b>0.044</b>	<b>3.275***</b>	<b>0.046</b>	<b>4.708***</b>

表 5-21 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
方案 特定 變數	主要駕駛人年齡 油電混合車、液化石油車及 氫燃料電池車	-0.007	-3.665***	-0.003	-0.744	-0.010	-2.576***	-0.007	-2.718***
	主要駕駛人性別(女為0；男為1) 油電混合車及氫燃料電池車	0.206	3.025***	0.280	1.846*	0.081	0.621	0.244	2.565**
	主要駕駛人教育程度(碩士以上) 油電混合車、液化石油車及 氫燃料電池車	0.241	3.489***	0.383	3.188***	0.220	1.659*	0.142	1.282
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： 1. 標準「\*」者為於  $\alpha=0.1$  下為顯著者  
 2. 標準「\*\*」者為於  $\alpha=0.05$  下為顯著者  
 3. 標準「\*\*\*」者為於  $\alpha=0.01$  下為顯著者



表 5-22 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
方案特定常數	方案2(柴油車)	<b>-0.822</b>	<b>-17.420***</b>	<b>-0.822</b>	<b>-17.344***</b>	<b>-0.822</b>	<b>-17.344***</b>	<b>-0.822</b>	<b>-17.344***</b>
	方案3(油電混合車)	<b>-0.590</b>	<b>-4.727***</b>	<b>-0.594</b>	<b>-4.739***</b>	<b>-0.594</b>	<b>-4.739***</b>	<b>-0.594</b>	<b>-4.739***</b>
	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)	<b>-1.010</b>	<b>-7.874***</b>	<b>-1.359</b>	<b>-7.881***</b>	<b>-1.359</b>	<b>-7.881***</b>	<b>-1.359</b>	<b>-7.881***</b>
共生變數	燃油成本	<b>-0.009</b>	<b>-1.537</b>	<b>-0.026</b>	<b>-2.319***</b>	-0.0001	-0.013	-0.005	-0.596
	$\ln(\text{維修保養費} \div \text{家戶所得})$	<b>-0.063</b>	<b>-2.241**</b>	-0.011	-0.234	<b>-0.133</b>	<b>-2.574**</b>	-0.056	-1.516
	$\ln(\text{車輛價格} \div \text{家戶所得})$	<b>-0.139</b>	<b>-2.652***</b>	-0.123	-1.211	<b>-0.185</b>	<b>-1.808*</b>	<b>-0.126</b>	<b>-2.020**</b>
	燃油可及性	<b>0.011</b>	<b>15.031***</b>	<b>0.009</b>	<b>6.942***</b>	<b>0.009</b>	<b>6.396***</b>	<b>0.012</b>	<b>12.252***</b>
	購車補助	<b>0.047</b>	<b>6.862***</b>	<b>0.043</b>	<b>3.513***</b>	<b>0.054</b>	<b>4.519***</b>	<b>0.046</b>	<b>5.123***</b>

表 5-22 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
方案 特定 變數	主要駕駛人年齡 油電混合車、液化石油車及 氫燃料電池車	-0.007	-3.665***	-0.008	-3.135***	-0.007	-2.624***	-0.006	-2.816***
	主要駕駛人性別(女為0；男為1) 油電混合車及氫燃料電池車	0.206	3.025***	0.209	1.789*	0.162	1.447	0.220	2.584***
	主要駕駛人教育程度(碩士以上) 油電混合車、液化石油車及 氫燃料電池車	0.241	3.489***	0.348	2.925***	0.245	1.861*	0.150	1.367
收斂之對數概似值 $LL(\hat{\beta})$		-8029.109		-8019.182					
$\rho^2$		0.135		0.136					

- 註： 1. 標準「\*」者為於  $\alpha=0.1$  下為顯著者  
 2. 標準「\*\*」者為於  $\alpha=0.05$  下為顯著者  
 3. 標準「\*\*\*」者為於  $\alpha=0.01$  下為顯著者

表 5-23 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 次要都會	主要都會與 一般城市	次要都會與 一般城市
		t值		
共生 變數	燃油成本	<b>-1.920*</b>	-1.321	0.435
	$\ln(\text{維修保養費} \div \text{家戶所得})$	<b>2.374***</b>	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	<b>-1.867*</b>	<b>-1.769*</b>
	購車補助	-0.673	-0.210	0.577
方案 特定 變數	主要駕駛人年齡 油電混合車、液化石油車及 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) 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) 油電混合車、液化石油車及 氫燃料電池車	0.582	1.229	0.557

註： 1. 標準「\*」者為於  $\alpha=0.1$  下為顯著者

2. 標準「\*\*」者為於  $\alpha=0.05$  下為顯著者

3. 標準「\*\*\*」者為於  $\alpha=0.01$  下為顯著者

#### 5.3.4 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5-24所示。

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 5-25 所示。分述各變數於各區域的顯著性和差異性如后。

表 5-24 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 特定 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 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 特定 變數	主要駕駛人性別(女為0；男為1) 電力及氫燃料電池	0.285	6.727***	0.230	3.450***	0.204	2.780***	0.471	5.663***
	主要駕駛人年齡 電力及氫燃料電池	-0.004	-2.647***	-0.003	-1.075	-0.003	-1.280	-0.005	-1.803*
	大眾運輸延車公里/人 電力及氫燃料電池	-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： 1. 標準「\*」者為於  $\alpha=0.1$  下為顯著者  
 2. 標準「\*\*」者為於  $\alpha=0.05$  下為顯著者  
 3. 標準「\*\*\*」者為於  $\alpha=0.01$  下為顯著者

表 5-25 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 次要都會	主要都會與 一般城市	次要都會與 一般城市
		t值		
共生變數	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
方案特定變數	主要駕駛人性別(女為0；男為1) 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 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 電力及氫燃料電池	1.155	0.652	-0.509

- 註： 1. 標準「\*」者為於  $\alpha=0.1$  下為顯著者  
 2. 標準「\*\*」者為於  $\alpha=0.05$  下為顯著者  
 3. 標準「\*\*\*」者為於  $\alpha=0.01$  下為顯著者

綜合上列表 5-24 模式校估結果及 5-25 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。



## 第六章 管理策略分析

本章旨在藉由第五章全國型汽機車車型車齡及替代能源車型選擇之最佳多項羅吉特模式，模擬針對降低污染排放及能源消耗所研擬的相關管理策略，期能由各車型車齡方案市場佔有率的變化，了解各管理策略對於家戶選擇行為的影響情形，並透過區域型的選擇模式模擬實施同一管理策略時，其影響情形於各區域的差異性。

一般而言排氣量及車齡越高之車輛其污染排放與能源消耗相對較高，因此本研究透過經濟手段研擬提高汽車排氣量1801c.c.以上及機車排氣量126c.c.以上之車輛成本項目的管理策略，以期大型車能轉移至選擇排氣量較小、能耗較低的車輛。行政制度的部分則是研擬加強老舊車輛維護查驗計畫的管理策略，藉此提高車輛的維修保養成本以使老舊車輛達到定檢標準，相對地降低家戶選擇老舊車輛的意願。由於替代能源車型的污染排放及能源消耗較汽油車低，故研擬提高替代能源車型的燃油可及性、購車補助及續航力管理策略，期能使家戶轉移至選擇替代能源之車型。將經濟手段、行政制度及替代能源車輛之運具設施的相關管理策略及其對應之模式和變數名稱彙整如表6-1所示。

本研究僅針對車型車齡與替代能源車型選擇模式模擬提高油價的結果詳述於6.1節；以車型車齡選擇模式模擬提高牌照稅及燃料費的結果詳述於6.2節；以替代能源車型選擇模式模擬提高燃油可及性的結果詳述於6.3節；最後於6.4節內容中比較各管理策略對於家戶選擇車型車齡行為的影響情形。

表 6-1 管理策略彙整表

分類	管理策略	模式	變數名稱
經濟手段	提高牌照稅	車型車齡選擇模式	$(\text{牌照稅} + \text{燃料費}) \div \text{家戶所得}$
	提高燃料費	車型車齡選擇模式	$(\text{牌照稅} + \text{燃料費}) \div \text{家戶所得}$
	提高保險金額	車型車齡選擇模式	$\ln(\text{保險費} \div \text{家戶所得})$
	徵收購車稅	車型車齡與替代能源車型選擇模式	$\ln(\text{車輛價格} \div \text{家戶所得})$
	提高油價	車型車齡與替代能源車型選擇模式	$(\text{燃油成本})^{0.5}$ 及 燃油成本
行政制度	加強老舊車輛維護查驗計畫	車型車齡與替代能源車型選擇模式	$\ln(\text{維修保養費} \div \text{家戶所得})$
運具設施	提高替代能源輛之燃油可及性	替代能源車型選擇模式	燃油可及性
	增加替代能源輛之購車補助	替代能源車型選擇模式	購車補助
	提高替代能源車型之車輛技術	替代能源車型選擇模式	續航力

## 6.1 油價之管理策略分析

此節內容是分析以全國型及區域型車型車齡及替代能源車型選擇模式，模擬針對96年10月的平均油價29.68元提高油價管理策略下，對於各車型車齡方案之市場佔有率的影響，並分別探討汽機車於全國及各區域間的差異情形。將提高油價之分析結果詳述如后。

### 6.1.1 全國油價之策略分析

#### ● 汽車

首先透過汽車車型車齡選擇之最佳多項羅吉特模式，計算各車型車齡方案在實施提高油價策略前的佔有率，再分別針對提高油價50%及100%的兩種情形進行模擬，並計算各方案於策略實施後的變動比例，以分析於提高油價後各車型車齡方案的轉移情形。汽車車型車齡提高油價之模擬結果如表6-2所示，各車型車齡方案佔有率於提高油價策略實施後的變化情形，如圖6-1所示。

表 6-2 提高油價之影響(全國型汽車車型車齡模式)

排氣量	車齡	實施前 佔有率	提高 50%		提高 100%	
			佔有率	變動比	佔有率	變動比
1200c.c.以下	5年以下	1.29%	1.32%	+2.33%	1.34%	+3.88%
	超過5年	0.48%	0.46%	-4.17%	0.44%	-8.33%
1201-1800c.c.	5年以下	47.39%	48.01%	+1.31%	48.54%	+2.43%
	超過5年	7.74%	7.73%	-0.13%	7.71%	-0.39%
1801-2400c.c.	5年以下	28.97%	28.81%	-0.55%	28.67%	-1.04%
	超過5年	4.25%	4.19%	-1.41%	4.14%	-2.59%
2401c.c.以上	5年以下	7.21%	7.00%	-2.91%	6.82%	-5.41%
	超過5年	2.67%	2.48%	-7.12%	2.34%	-12.36%

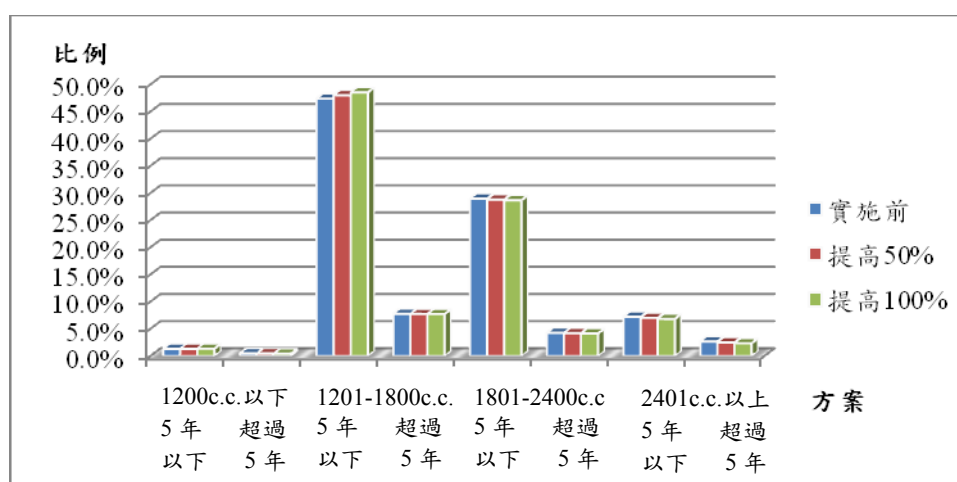


圖 6-1 提高油價之影響(全國型汽車車型車齡模式)

由表6-2內容可知在提高油價後，車齡超過5年的方案佔有率將會下降，此係因5年以上車輛的燃油效率較低，使其燃油成本上升的幅度高於車齡5年以下的車輛，因而使家戶降低選擇舊車的意願，其中又以2401c.c.且車齡超過5年的變動比例最高，該方案於提高油價50%時其變動比例下降7.12%；提高油價100%時則變動比例下降12.36%。在提高油價後排氣量超過1800c.c.且車齡5年以下的方案佔有率亦會下降，此情形為排氣量較高其燃油效率較低，亦使燃油成本上升的幅度較高於1800c.c.以下的車輛，故於提高油價後家戶將會轉移至選擇排氣量1800c.c.以下的小型車，其中又以1200c.c.以下且車齡5年以下的變動比例最高。圖6-1顯示各方案佔有率於實施提高油價策略後的變化情形，雖然方案佔有率的變動量不大，然從其變動趨勢可知提高油價將會使排氣量1800c.c.以上及車齡超過5年的佔有率下降，且以轉移至1201-1800c.c.且車齡5年以下方案的比例較高，該方案於油價提高50%時市場佔有率的變動量為增加0.62 (48.01-47.39)%；而提高100%時則其變動量增加1.15(48.54-47.39)%。

其次係探討提高油價對於全國型替代能源汽車的影響情形。由替代能源車型選擇模式是採用敘述性偏好之資料，故本研究替代能源車型模式於車輛特性的部分是以第4.1.2節的實驗設計情境為基礎，在可及性的部分採用現況情形且不提供任何購車補助的情境下，透過全國型替代能源汽車選擇之最佳多項羅吉特模式，計算各車型方案在實施提高油價策略前的佔有率。由於替代能源車型的車輛特性是採用實驗設計的情境，相對於目前替代能源車型的實際現況更具優勢，亦使該車型市場佔有率較現況高，故在此僅最為比較實施管理策略前後的基準並不代表現有的市場佔有率。

以上述情形為基礎再分別針對提高油價50%及100%的兩種情形進行模擬，由於替代能源車型的方案中僅有氫燃料電池車未使用石油做為動力來源，因此在提高油價時將會使汽油車、柴油車、油電混合車及液化石油的燃油成本上升，將此情形透過替代能源汽車模式計算各方案於策略實施後的變動比例，以分析於提高油價後各車型方案的轉移情形。替代能源汽車提高油價之模擬結果如表6-3所示，各車型方案佔有率於提高油價策略實施後的變化情形如圖6-2所示。

表 6-3 提高油價之影響(全國型替代能源汽車模式)

車型	實施前 佔有率	提高 50%		提高 100%	
		佔有率	變動比	佔有率	變動比
汽油車	80.51%	80.38%	-0.16%	80.25%	-0.32%
柴油車	7.46%	7.50%	+0.54%	7.53%	+0.94%
油電混合車	5.11%	5.14%	+0.59%	5.17%	+1.17%
液化石油車	4.64%	4.67%	+0.65%	4.70%	+1.29%
氫燃料電池車	2.28%	2.31%	+1.32%	2.35%	+3.07%

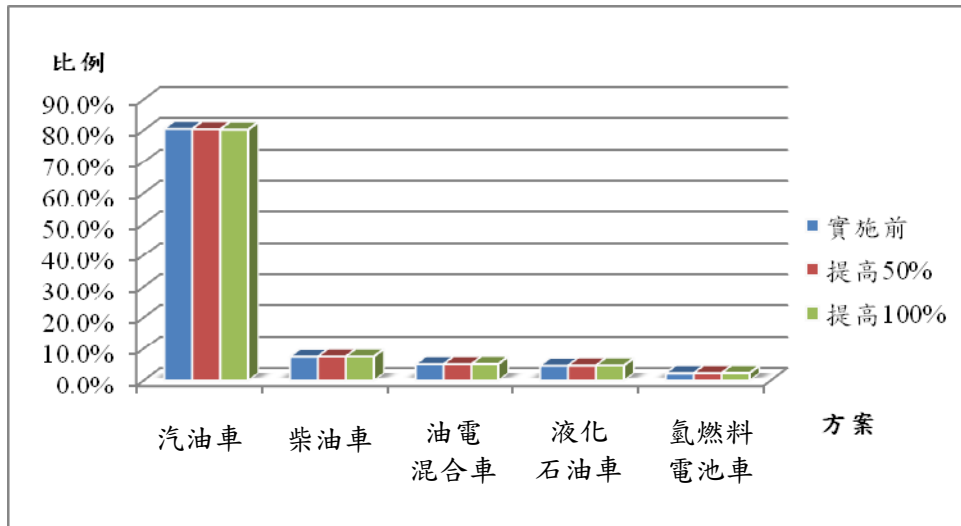


圖 6-2 提高油價之影響(全國型替代能源汽車模式)

由表6-3內容可知在提高油價後，僅有汽油車的方案佔有率下降，此係因汽油車的油價相對其他車型的能源價格高且燃油效率較低，使其於提高油價後燃油成本相對較較高，因而使家戶由汽油車轉移選擇替代能源之車型，汽油車於提高油價50%時其變動比例下降0.16%；提高油價100%時則變動比例下降0.32%。由圖6-2顯示各方案佔有率於實施提高油價策略後的變化情形，雖然方案佔有率的變動量不大，然從變動趨勢可知提高油價將會使汽油車的佔有率下降，就替代能源車型的變動量而言，於油價提高50%時各替代能源車型市場佔有率的變動量為增加0.03~0.04%；而提高100%時則其變動量為增加0.06~0.07%。

為了解提高油價的管理策略在不同排氣量與車齡下，於各替代能源車型方案間的轉移情形，因此綜合全國型汽車車型車齡選擇模式模擬的結果(表6-2)，及在前述情境下全國型替代能源汽車模式所模擬的各方案市場佔有率(表6-3)，將兩者比例相乘即可得知在提高油價策略下，替代能源車型方案在不同排氣量及車齡下市場佔有率的變化情形，將其結果彙整如表6-4所示，並以該表中實施策略前的車型車齡方案市場佔有率為基準，分別探討提高油價50%及100%時的變動情形如后。

於提高油價時就車齡5年以下而言，於排氣量1201-1800c.c.的所有替代能源車型方案佔有率皆會上升，而1200c.c.以下則僅會增加汽油車的佔有率，此係因1200c.c.是車型車齡方案中燃油效率最高但性能較低的車型，致使此排氣量當油價上升後雖會使汽油車的市佔率上升，但不會基於省油考量下選擇性能相對較低的替代能源車型，相反地於1801-2400c.c.的車型則為汽油車的佔有率下降，而燃油效率較高及能源價格較低的液化石油車及氫燃料電池車佔有率則會上升。就排氣量2401c.c.以上的車型方案無論其車齡多寡，於提高油價50%時將會降低汽油車、柴油車及油電混合車的市佔率；而在提高油價100%時車齡超過5年的替代能源車型方案市佔率皆會下降，可能是因為2401c.c.以上且車齡超過5年的車輛其燃油效率最低因而使家戶轉移選擇燃油效率較高的方案所產生的情形。



表 6-4 提高油價之綜合結果(全國型汽車模式)

排氣量	車齡	實施前					提高 50%					提高 100%				
		汽油	柴油	油電混合	液化石油	氫燃料電池	汽油	柴油	油電混合	液化石油	氫燃料電池	汽油	柴油	油電混合	液化石油	氫燃料電池
1200c.c. 以下	5 年以下	1.04%	0.10%	0.07%	0.06%	0.03%	1.06%	0.10%	0.07%	0.06%	0.03%	1.08%	0.10%	0.07%	0.06%	0.03%
	變動比	--	--	--	--	--	<b>+1.92%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>+3.85%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>
	超過 5 年	0.39%	0.04%	0.02%	0.02%	0.01%	0.37%	0.03%	0.02%	0.02%	0.01%	0.35%	0.03%	0.02%	0.02%	0.01%
	變動比	--	--	--	--	--	<b>-5.13%</b>	<b>-25.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>-10.26%</b>	<b>-25.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>
1201- 1800c.c.	5 年以下	38.14%	3.54%	2.42%	2.20%	1.08%	38.58%	3.60%	2.47%	2.24%	1.11%	38.96%	3.66%	2.51%	2.28%	1.14%
	變動比	--	--	--	--	--	<b>+1.15%</b>	<b>+1.69%</b>	<b>+2.07%</b>	<b>+1.82%</b>	<b>+2.78%</b>	<b>+2.15%</b>	<b>+3.39%</b>	<b>+3.72%</b>	<b>+3.64%</b>	<b>+5.56%</b>
	超過 5 年	6.23%	0.58%	0.40%	0.36%	0.18%	6.21%	0.58%	0.40%	0.36%	0.18%	6.19%	0.58%	0.40%	0.36%	0.18%
	變動比	--	--	--	--	--	<b>-0.32%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>-0.64%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>



表 6-4 提高油價之綜合結果(全國型汽車模式)(續)

排氣量	車齡	實施前					提高 50%					提高 100%				
		汽油	柴油	油電混合	液化石油	氫燃料電池	汽油	柴油	油電混合	液化石油	氫燃料電池	汽油	柴油	油電混合	液化石油	氫燃料電池
1801-2400c.c.	5 年以下	23.32%	2.16%	1.48%	1.34%	0.66%	23.15%	2.16%	1.48%	1.35%	0.67%	23.02%	2.16%	1.48%	1.35%	0.67%
	變動比	--	--	--	--	--	<b>-0.73%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>+0.75%</b>	<b>+1.52%</b>	<b>-1.29%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>+0.75%</b>	<b>+1.52%</b>
	超過 5 年	3.42%	0.32%	0.22%	0.20%	0.10%	3.37%	0.31%	0.22%	0.20%	0.10%	3.32%	0.31%	0.21%	0.19%	0.10%
	變動比	--	--	--	--	--	<b>-1.46%</b>	<b>-3.13%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>-2.92%</b>	<b>-3.13%</b>	<b>-4.55%</b>	<b>-5.00%</b>	<b>0.00%</b>
2401c.c. 以上	5 年以下	5.80%	0.54%	0.37%	0.33%	0.16%	5.62%	0.53%	0.36%	0.33%	0.16%	5.48%	0.51%	0.35%	0.32%	0.16%
	變動比	--	--	--	--	--	<b>-3.10%</b>	<b>-1.85%</b>	<b>-2.70%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>-5.52%</b>	<b>-5.56%</b>	<b>-5.41%</b>	<b>-3.03%</b>	<b>0.00%</b>
	超過 5 年	2.15%	0.20%	0.14%	0.12%	0.06%	1.99%	0.19%	0.13%	0.12%	0.06%	1.88%	0.18%	0.12%	0.11%	0.05%
	變動比	--	--	--	--	--	<b>-7.44%</b>	<b>-5.00%</b>	<b>-7.14%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>-12.56%</b>	<b>-10.00%</b>	<b>-14.29%</b>	<b>-8.33%</b>	<b>-16.67%</b>

● 機車

於機車的部分亦是先透過機車車型車齡選擇之最佳多項羅吉特模式，計算各車型車齡方案在實施提高油價策略前的佔有率，再分別針對提高油價50%及100%的兩種情形進行模擬，並計算各方案於策略實施後的變動比例，以分析於提高油價後機車各車車型車齡方案的轉移情形。機車車型車齡提高油價之模擬結果如表6-5所示，各車型車齡方案佔有率於提高油價策略實施後的變化情形，如圖6-3所示。

由表6-5內容可知在提高油價後，車齡超過3年的方案佔有率將會下降，此係因3年以上的車輛燃油效率相對3年以下低，使燃油成本上升的幅度較高於車齡3年以下的車輛，因而降低選擇舊車的意願，其中又以90c.c.且車齡超過3年的變動比例最高，該方案於提高油價50%時其變動比例下降3.92%；提高油價100%時則變動比例下降7.14%，此情形與汽車模式的結果有所不同，於汽車模式中是排氣量2401c.c.且車齡5年以上的變動比例最高，推測汽機車受油價影響的情形不同可能是因機車的燃油效率較汽車高，於提高油價後家戶較不會因為省油的考量下選擇車輛性能最差的90c.c.以下且車齡超過3年的機車，因此使該方案市佔率的變動比率下降最多。此外汽車提高油價時會有超過1800c.c.的大型車輛市場佔有率轉移至小型車的情形，而在機車部分則無情形，此原因應是與機車的燃油效率較汽車高有關，且除少數重型機車外不同排氣量的燃油效率差異較小，致使其於提高油價後家戶基於省油的考量下僅會由舊車轉移至選擇新車。圖6-3顯示各方案佔有率於實施提高油價策略後的變化情形，雖然方案佔有率的變動量不大，然從其變動趨勢可知提高油價將會使舊車的佔有率下降，且以轉移至91-125c.c.且車齡5年以下之車型居多，其於油價提高50%時市場佔有率的變動量為增加0.36(62.17-61.81)%；而提高100%時則其變動量增加0.65(62.46-61.81)%。

表 6-5 提高油價之影響(全國型機車車型車齡模式)

排氣量	車齡	實施前 佔有率	提高 50%		提高 100%	
			佔有率	變動比	佔有率	變動比
90c.c.以下	3 年以下	5.98%	6.05%	+1.17%	6.12%	+2.34%
	超過 3 年	4.34%	4.17%	-3.92%	4.03%	-7.14%
91-125c.c.	3 年以下	61.81%	62.17%	+0.58%	62.46%	+1.05%
	超過 3 年	18.96%	18.69%	-1.42%	18.47%	-2.58%
126c.c.以上	3 年以下	7.75%	7.77%	+0.26%	7.79%	+0.52%
	超過 3 年	1.16%	1.15%	-0.86%	1.14%	-1.72%

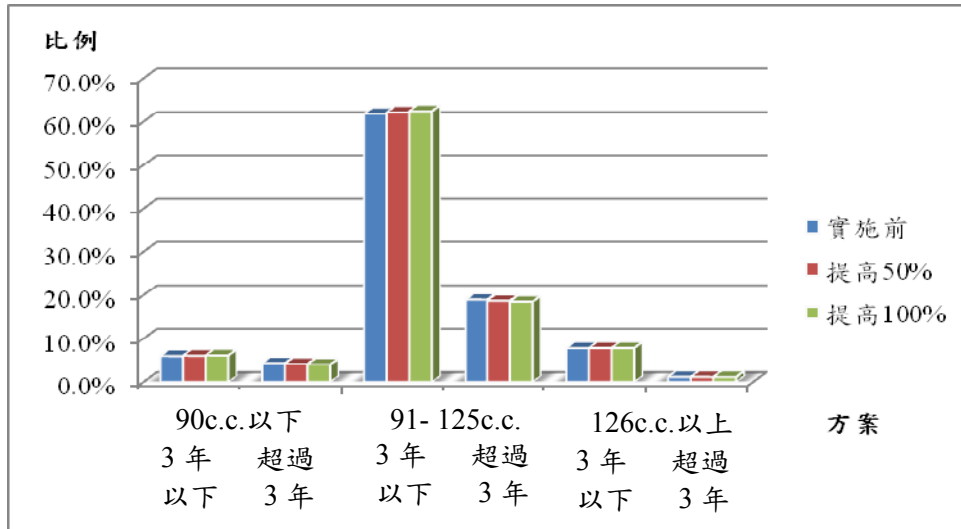


圖 6-3 提高油價之影響(全國型機車車型車齡模式)

其次係探討提高油價對於全國型替代能源機車的影響情形。由於替代能源車型選擇模式是採用敘述性偏好之資料，故本研究替代能源車型模式於車輛特性的部分亦是以第4.1.2節的實驗設計情境為基礎，在可及性的部分採用實際情形的情境下，透過全國型替代能源機車選擇之最佳多項羅吉特模式，計算各車型方案在實施提高油價策略前的佔有率。在機車部分亦因車輛特性是採用實驗設計的情境，使替代能源車型相對於實際現況更具優勢，故在此僅最為比較實施管理策略前後的基準並不代表實際替代能源機車的市場佔有率。

依據上述情形為基礎再分別針對提高油價50%及100%的兩種情形進行模擬，由於替代能源車型方案中僅有汽車使用石油為動力來源，因此在提高油價時僅會增加該方案的燃油成本，將此情形透過替代能源機車模式計算各方案於策略實施後的變動比例，以分析於提高油價後各車型方案的轉移情形。替代能源機車提高油價之模擬結果如表6-6所示；各車型方案佔有率於提高油價策略實施後的變化情形如圖6-4所示。

表 6-6 提高油價之影響(全國型替代能源機車模式)

車型	實施前 佔有率	提高 50%		提高 100%	
		佔有率	變動比	佔有率	變動比
汽油車	93.59%	93.42%	-0.18%	93.25%	-0.36%
電力車	4.36%	4.47%	+2.52%	4.58%	+5.05%
氫燃料電池車	2.05%	2.11%	+2.93%	2.17%	+5.85%

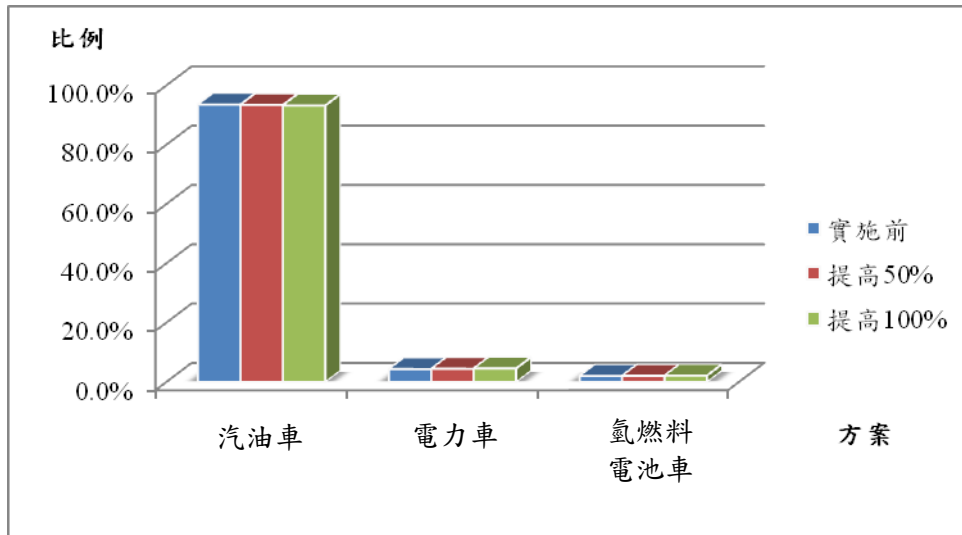


圖 6-4 提高油價之影響(全國型替代能源機車模式)

由表6-6內容可知在提高油價後，僅有汽油車的方案佔有率下降，此係因汽油車的油價相對其他車型的能源價格高且燃油效率較低，使其於提高油價後燃油成本較高於其他車型方案，因而使家戶由汽油車轉移選擇替代能源之車型，汽油車於提高油價50%時其變動比例下降0.18%；提高油價100%時則變動比例下降0.36%。由圖6-4顯示各方案佔有率於實施提高油價策略後的變化情形，雖然方案佔有率的變動量不大，然從其變動趨勢可知提高油價將會使汽油車的佔有率下降，就替代能源車型的變動量而言，家戶由汽油車轉移選擇電力車的比例較高，其於提高油價50%時變動量為增加0.11(4.47-4.36)%；於提高100%時則為增加0.22(4.58-4.36)%，恰為前者變動量的一倍。

為了解提高油價的管理策略在不同排氣量與車齡，對於各替代能源機車方案間的轉移情形，因此綜合全國型機車車型車齡選擇模式模擬的結果(表6-5)，及在前述情境下全國型替代能源機車模式所模擬的各方案市場佔有率(表6-6)，將兩者比例相乘即可得知在提高油價策略下，替代能源車型方案在不同排氣量及車齡下市場佔有率的變化情形，將其結果彙整如表6-7所示，並以該表中實施策略前的車型車齡方案市場佔有率為基準，分別探討提高油價50%及100%時的變動情形如后。

就車齡3年以下而言，所有替代能源車型方案佔有率皆會上升，其中又以90c.c.以下的變動比例最高，其由汽油車轉移至電力及氫燃料電池車的變動量相同，而91c.c.以上的變動量則以電力車的佔有率上升較多。而車齡超過3年的汽油車市佔率皆會下降，其中當提高油價100%時，排氣量91-125c.c.的電力車及氫燃料電池車市佔率上升，而於其他排氣量則市佔率不變，此可能是因為91-125c.c.是目前市佔率最高的車型，就燃油效率而言此排氣量較高於126c.c.以上之機車，而車輛性能亦優於90c.c.以下機車，因而有油價提高一倍時排氣量91-125c.c.且車齡超過3年的替代能源車輛市佔率上升的情形。

表 6-7 提高油價之綜合結果(全國型機車模式)

排氣量	車齡	實施前			提高 50%			提高 100% <sup>c</sup>		
		汽油	電力	氫燃料電池	汽油	電力	氫燃料電池	汽油	電力	氫燃料電池
90c.c. 以下	3年 以下	5.60%	0.26%	0.12%	5.65%	0.27%	0.13%	5.71%	0.28%	0.14%
	變動比	--	--	--	<b>+0.89%</b>	<b>+3.85%</b>	<b>+8.33%</b>	<b>+1.96%</b>	<b>+7.69%</b>	<b>+16.67%</b>
	超過 3年	4.06%	0.19%	0.09%	3.90%	0.19%	0.09%	3.76%	0.19%	0.09%
	變動比	--	--	--	<b>-3.94%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>-7.39%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>
91- 125c.c.	3年 以下	57.85%	2.69%	1.27%	58.08%	2.78%	1.31%	58.24%	2.85%	1.36%
	變動比	--	--	--	<b>+0.40%</b>	<b>+3.35%</b>	<b>+3.15%</b>	<b>+0.67%</b>	<b>+5.98%</b>	<b>+7.09%</b>
	超過 3年	17.74%	0.83%	0.39%	17.46%	0.84%	0.39%	17.21%	0.85%	0.40%
	變動比	--	--	--	<b>-1.58%</b>	<b>+1.20%</b>	<b>0.00%</b>	<b>-2.99%</b>	<b>+2.41%</b>	<b>+2.56%</b>
126c.c. 以上	3年 以下	7.25%	0.34%	0.16%	7.26%	0.35%	0.16%	7.26%	0.36%	0.17%
	變動比	--	--	--	<b>+0.14%</b>	<b>+2.94%</b>	<b>0.00%</b>	<b>+0.14%</b>	<b>+5.88%</b>	<b>+6.25%</b>
	超過 3年	1.09%	0.05%	0.02%	1.07%	0.05%	0.02%	1.06%	0.05%	0.02%
	變動比	--	--	--	<b>-1.83%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>-2.75%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>



## 6.1.2 區域油價之策略分析

### ● 汽車

首先透過主要都會、次要都會及一般城市的汽車車型車齡選擇最佳多項羅吉特模式，計算各車型車齡方案在實施提高油價策略前的佔有率，再分別針對提高油價50%及100%的兩種情形進行模擬，由於燃油成本的變數於主要都會的模式中並不顯著，因此在汽車模式中僅計算次要都會及一般城市的各車型車齡方案於策略實施後的變動比例，以分析於不同地區提高油價後其方案的轉移情形。各區域汽車車型車齡提高油價之模擬結果如表6-8所示；次要都會及一般城市各車型車齡方案佔有率於提高油價策略實施後的變化情形，如圖6-5及圖6-6所示。

由表6-8內容可知在提高油價後，於次要都會及一般城市中各方案的變動趨勢皆與全國提高油價後的情形相符，亦即當提高油價後車齡超過5年的方案佔有率將會下降，其中亦是以2401c.c.且車齡超過5年的變動比例最高，該方案於次要都會中提高油價100%時其變動比例下降13.48%；於一般城市中則變動比例為下降18.18%。在次要都會區及一般城市中提高油價後該區域排氣量超過1800c.c.且車齡5年以下的方案佔有率亦會下降，此情形亦可能是因提高油價使該車型的燃油成本上升幅度較高於1800c.c.以下的車輛，故於提高油價後家戶將會轉移至選擇排氣量1800c.c.以下的小型車，其中2401c.c.的變動比例下降幅度高於1801-2400c.c.的車型方案，此亦與全國模擬提高油價策略的情形相符。由圖6-5及圖6-6顯示各方案佔有率於實施提高油價策略後的變化情形，從圖中的變動趨勢可知提高油價將會使排氣量1800c.c.以上及車齡超過5年的佔有率下降，且佔有率以轉移至1201-1800c.c.且車齡5年以下的方案居多，並可知於一般城市中的變動幅度較大，該方案於次要都會中提高油價100%時市場佔有率的變動量為增加1.28(48.24-46.96)%；而於一般城市中其變動量為增加1.74(49.59-47.85)%。

進一步探討提高油價對於不同區域的影響情形。在區域型的替代能源車型選擇模式亦是採用敘述性偏好之資料，故以第4.1.2節的實驗設計情境為基礎，在可及性的部分採用實際情形且不提供任何購車補助的情境下，透過各區域的替代能源汽車選擇最佳多項羅吉特模式，計算車型方案在實施提高油價策略前的佔有率。由於替代能源車型的車輛特性是採用實驗設計的情境，相對於目前替代能源車型的實際情形更具優勢，亦使該車型於各區域的市場佔有率較現況高，故在此僅做為比較實施管理策略前後的基準並不代表現有的市場佔有率。

以上述情形為基礎再分別針對提高油價50%及100%的兩種情形進行模擬，由於燃油成本的變數僅於主要都會的模式中顯著，因此在替代能源汽車模式中僅計算該區各車型車齡方案於策略實施後的變動比例。替代能源車型的方案中僅有氫燃料電池車未使用石油做為動力來源，因此在提高油價時將會使汽油車、柴油車、油電混合車及液化石油的燃油成本上升，將此情形透過主要都會的替代能源汽車模式計算各方案於策略實施後的變動比例。主要都會替代能源車型佔有率於提高油價之模擬結果，如表6-9所示；各車型方案佔有率於提高油價策略實施後的變化情形，如圖6-7所示。

表 6-8 提高油價之影響(區域型汽車車型車齡模式)

排氣量	車齡	主要都會	次要都會					一般城市				
		實施前 佔有率	實施前 佔有率	提高 50%		提高 100%		實施前 佔有率	提高 50%		提高 100%	
				佔有率	變動比	佔有率	變動比		佔有率	變動比	佔有率	變動比
1200c.c.以下	5 年以下	0.58%	1.57%	1.59%	<b>+1.27%</b>	1.61%	<b>+2.55%</b>	1.34%	1.37%	<b>+2.24%</b>	1.39%	<b>+3.73%</b>
	超過 5 年	0.30%	0.51%	0.49%	<b>-3.92%</b>	0.47%	<b>-7.84%</b>	0.46%	0.44%	<b>-4.35%</b>	0.42%	<b>-8.70%</b>
1201-1800c.c.	5 年以下	42.53%	46.96%	47.67%	<b>+1.51%</b>	48.24%	<b>+2.73%</b>	47.85%	48.80%	<b>+1.99%</b>	49.59%	<b>+3.64%</b>
	超過 5 年	3.60%	8.15%	8.15%	<b>0.00%</b>	8.14%	<b>-0.12%</b>	9.65%	9.62%	<b>-0.31%</b>	9.58%	<b>-0.73%</b>
1801-2400c.c.	5 年以下	33.05%	29.14%	28.96%	<b>-0.62%</b>	28.81%	<b>-1.13%</b>	26.51%	26.28%	<b>-0.87%</b>	26.07%	<b>-1.66%</b>
	超過 5 年	3.32%	4.30%	4.23%	<b>-1.63%</b>	4.18%	<b>-2.79%</b>	4.98%	4.89%	<b>-1.81%</b>	4.82%	<b>-3.21%</b>
2401c.c. 以上	5 年以下	13.93%	5.66%	5.48%	<b>-3.18%</b>	5.34%	<b>-5.65%</b>	6.68%	6.34%	<b>-5.09%</b>	6.06%	<b>-9.28%</b>
	超過 5 年	2.69%	3.71%	3.43%	<b>-7.55%</b>	3.21%	<b>-13.48%</b>	2.53%	2.26%	<b>-10.67%</b>	2.07%	<b>-18.18%</b>

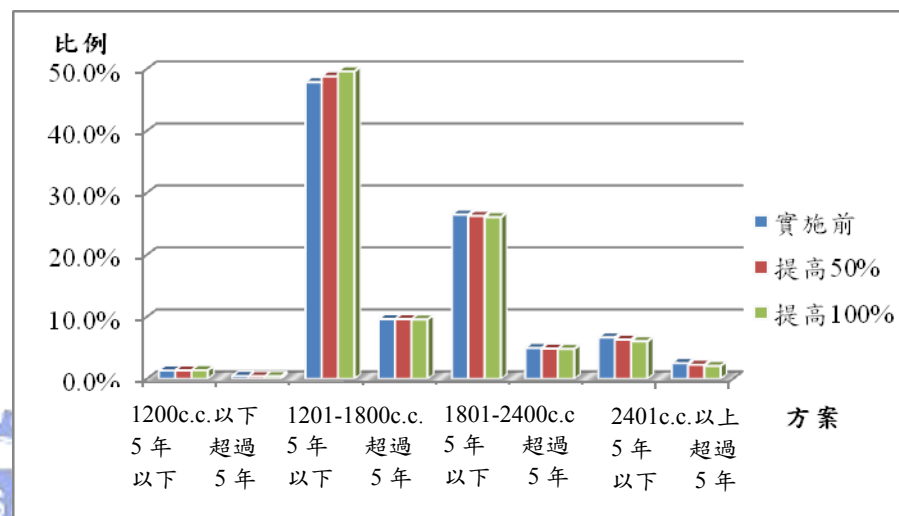
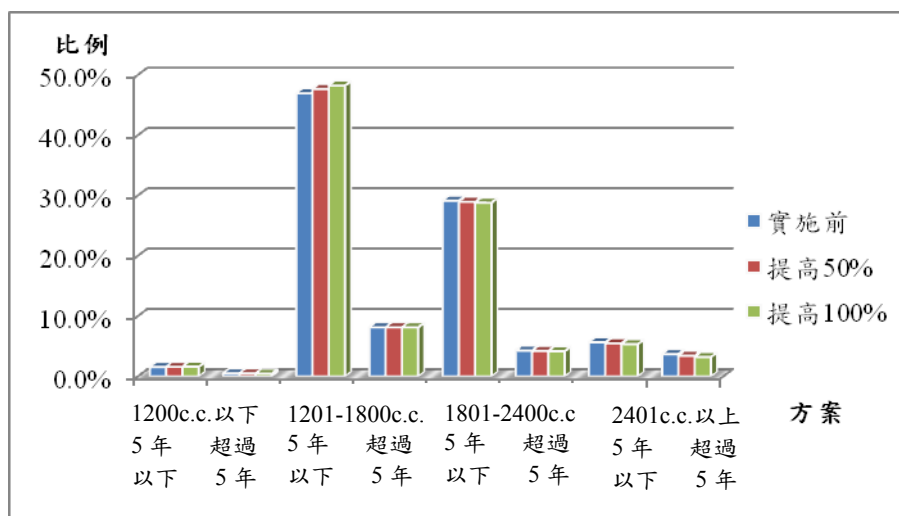


圖 6-5 提高油價之影響(次要都會汽車車型車齡模式)

圖 6-6 提高油價之影響(一般城市汽車車型車齡模式)

表 6-9 提高油價之影響(區域型替代能源汽車模式)

車型	主要都會					次要都會	一般城市
	實施前 佔有率	提高 50%		提高 100%		實施前 佔有率	實施前 佔有率
		佔有率	變動比	佔有率	變動比		
汽油車	78.49%	78.09%	-0.51%	77.68%	-1.03%	80.54%	82.00%
柴油車	7.85%	7.97%	+1.53%	8.08%	+2.93%	7.40%	7.29%
油電混合車	6.07%	6.16%	+1.48%	6.26%	+3.13%	4.62%	5.08%
液化石油車	5.41%	5.50%	+1.66%	5.59%	+3.33%	5.53%	4.10%
氫燃料電池車	2.18%	2.28%	+4.59%	2.39%	+9.63%	1.91%	1.53%

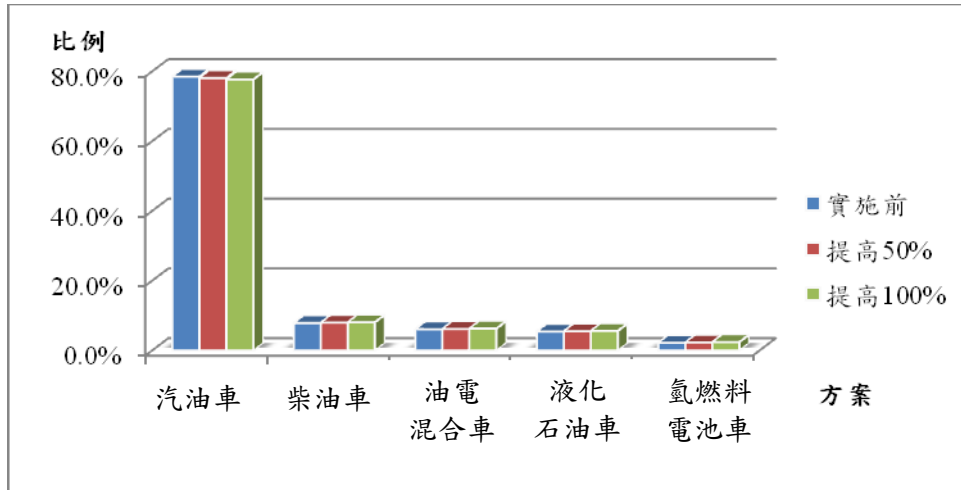


圖 6-7 提高油價之影響(主要都會替代能源汽車模式)

由表6-9內容可知在提高油價後，僅有汽油車的方案佔有率下降，此係因汽油車的油價相對其他車型的能源價格高且燃油效率較低，使其於提高油價後燃油成本較高於其他車型方案，因而使家戶由汽油車轉移選擇替代能源之車型，汽油車於提高油價50%時其變動比例下降0.51%；提高油價100%時則變動比例下降0.32%，主要都會於此方案的變動比例略高於全國，顯示此區域於油價上升後會有較高比例的家戶由汽油車轉移選擇替代能源車型。由圖6-7顯示各方案佔有率於實施提高油價策略後的變化情形，雖然方案佔有率的變動量不大，然由變動趨勢可知提高油價將會使汽油車的佔有率下降，就替代能源車型而言以柴油車的佔有率上升最多，於油價提高50%時變動量增加0.12(7.97-7.85)%；而提高100%時則增加0.23(8.08-7.85)%。

為了解提高油價的管理策略在不同排氣量與車齡下，各替代能源車型方案間的轉移情形，因此綜合各區域汽車車型車齡選擇模式模擬的結果(表6-8)，及在前述情境下各區域替代能源汽車模式所模擬的各方案市場佔有率(表6-9)，將兩者比例相乘即可得知在提高油價策略下，主要都會、次要都會及一般城市替代能源車型方案在不同排氣量及車齡下市場佔有率的變化情形，將其結果彙整如表6-10至6-12所示，並以該表中實施策略前的車型車齡方案市場佔有率為基準，分別探討提高油價50%及100%時的變動情形如后。

主要都會於提高油價時無論車齡多寡皆會使汽油車的佔有率下降。若排氣量為1200c.c.以下的替代能源車型市佔率皆不變，而其餘排氣量的替代能源車型市佔率皆會上升，此係因1200c.c.是車型車齡方案中燃油效率最高但性能較低的車型，使在此排氣量下當油價上升後家戶不會基於省油考量下選擇性能相對較低的替代能源車型。就排氣量2401c.c.以上的車型方案無論其車齡多寡，於提高油價時皆會降低汽油車的市佔率，並於提高油價100%時車齡5年以下的替代能源車型方案市佔率皆會上升，車齡超過5年以上的柴油車及油電混合車的市佔率亦會上升，顯示主要都會中2401c.c.以上的汽油車轉移至排氣量較小的車型比例不高，



相對地家戶會選擇相同排氣量，但燃油效率較高且燃油價較低的替代能源車型。

次要都會於提高油價時就車齡5年以下而言，排氣量1201-1800c.c.的所有替代能源車型方案佔有率皆會上升，而1200c.c.以下則僅會增加汽油車的佔有率，此係因1200c.c.是車型車齡方案中燃油效率最高但性能較低的車型，使在此排氣量下當油價上升後雖會使汽油車的市佔率提高，但不會基於省油考量下選擇性能相對較低的替代能源車型。當排氣量超過1800c.c.的車型無論其車齡多寡其替代能源車型的佔有率將隨著油價提高而下降，此顯示居住於次要都會的家戶於提高油價的管理策略實施後將會轉移至選擇燃油效率較高的小型車，而不會選擇轉移至相同排氣量的替代能源車型。

一般城市於提高油價時亦有排氣量1201-1800c.c.且車齡5年以下的的所有替代能源車型方案佔有率皆會上升，而1200c.c.以下則僅有增加汽油車佔有率的情形，此與次要都會油價上升的結果相符。此外當排氣量超過1800c.c.的車型無論其車齡多寡其汽油車及替代能源車型的佔有率將隨著油價提高而下降，顯示一般城市與次要都會之家戶相同於提高油價時不會選擇轉移至相同排氣量的替代能源車型。

綜合比較提高油價的管理策略對於主要都會、次要都會及一般城市影響情形的差異性。首先於主要都會中當油價上升後1200c.c.以下的汽油車市佔率將下降，此與其他兩區域的情形相反，此顯示當油價上升時次要都會及一般城市的家戶會由排氣量超過1800c.c.以上的大型車轉移至選擇較為省油小型車，而主要都會則無此情形，此可能是因為主要都會的大眾運輸較發達，較不使用汽車做為代步工具，而是以其做為城際運輸的運具，因而相對較重視車輛性能，較不會基於油價考量而選擇小型車。而就排氣量超過1800c.c.的大型車而言，主要都會的替代能源車型市佔率皆為上升，此亦與其他兩區域的情形相反，顯示當油價上升時主要都會的家戶較會由汽油車轉移至選擇替代能源的車型，此可能與主要都會家戶的環保意識較為抬頭，且所面臨的空氣污染問題較次要都會及一般城市嚴重，因此相對地提高該區域家戶選擇替代能源車型的意願。



表 6-10 提高油價之綜合結果(主要都會汽車模式)

排氣量	車齡	實施前					提高 50%					提高 100%				
		汽油	柴油	油電混合	液化石油	氫燃料電池	汽油	柴油	油電混合	液化石油	氫燃料電池	汽油	柴油	油電混合	液化石油	氫燃料電池
1200c.c. 以下	5 年以下	0.46%	0.05%	0.04%	0.03%	0.01%	0.45%	0.05%	0.04%	0.03%	0.01%	0.45%	0.05%	0.04%	0.03%	0.01%
	變動比	--	--	--	--	--	-2.17%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-2.17%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	超過 5 年	0.24%	0.02%	0.02%	0.02%	0.01%	0.23%	0.02%	0.02%	0.02%	0.01%	0.23%	0.02%	0.02%	0.02%	0.01%
	變動比	--	--	--	--	--	-4.17%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-4.17%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
1201- 1800c.c.	5 年以下	33.37%	3.34%	2.58%	2.30%	0.93%	33.21%	3.39%	2.62%	2.34%	0.97%	33.03%	3.44%	2.66%	2.38%	1.02%
	變動比	--	--	--	--	--	-0.48%	+1.50%	+1.55%	+1.74%	4.30%	-1.02%	+2.99%	+3.10%	+3.48%	+9.68%
	超過 5 年	2.83%	0.28%	0.22%	0.19%	0.08%	2.81%	0.29%	0.22%	0.20%	0.08%	2.80%	0.29%	0.23%	0.20%	0.09%
	變動比	--	--	--	--	--	-0.71%	+3.57%	0.00%	+5.26%	0.00%	-1.06%	+3.57%	+4.55%	+5.26%	+12.50%

表 6-10 提高油價之綜合結果(主要都會汽車模式)(續)

排氣量	車齡	實施前					提高 50%					提高 100%				
		汽油	柴油	油電混合	液化石油	氫燃料電池	汽油	柴油	油電混合	液化石油	氫燃料電池	汽油	柴油	油電混合	液化石油	氫燃料電池
1801-2400c.c.	5 年以下	25.94%	2.59%	2.01%	1.79%	0.72%	25.81%	2.63%	2.04%	1.82%	0.75%	25.66%	2.67%	2.07%	1.85%	0.79%
	變動比	--	--	--	--	--	-0.50%	+1.54%	+1.49%	+1.68%	+4.17%	-1.08%	+3.09%	+2.99%	+3.35%	+9.72%
	超過 5 年	2.61%	0.26%	0.20%	0.18%	0.07%	2.59%	0.26%	0.20%	0.18%	0.07%	2.58%	0.27%	0.21%	0.19%	0.08%
	變動比	--	--	--	--	--	-0.77%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-1.15%	+3.85%	+5.00%	+5.56%	+14.29%
2401c.c. 以上	5 年以下	10.93%	1.09%	0.85%	0.75%	0.30%	10.88%	1.11%	0.86%	0.77%	0.32%	10.81%	1.13%	0.87%	0.78%	0.33%
	變動比	--	--	--	--	--	-0.46%	+1.83%	+1.18%	+2.67%	+6.67%	-1.10%	+3.67%	+2.35%	+4.00%	+10.00%
	超過 5 年	2.11%	0.21%	0.16%	0.15%	0.06%	2.10%	0.21%	0.16%	0.15%	0.06%	2.09%	0.22%	0.17%	0.15%	0.06%
	變動比	--	--	--	--	--	-0.47%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-0.95%	+4.76%	+6.25%	0.00%	0.00%

表 6-11 提高油價之綜合結果(次要都會汽車模式)

排氣量	車齡	實施前					提高 50%					提高 100%				
		汽油	柴油	油電混合	液化石油	氫燃料電池	汽油	柴油	油電混合	液化石油	氫燃料電池	汽油	柴油	油電混合	液化石油	氫燃料電池
1200c.c. 以下	5 年以下	1.26%	0.12%	0.07%	0.09%	0.03%	1.28%	0.12%	0.07%	0.09%	0.03%	1.30%	0.12%	0.07%	0.09%	0.03%
	變動比	--	--	--	--	--	+1.59%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	+3.17%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	超過 5 年	0.41%	0.04%	0.02%	0.03%	0.01%	0.39%	0.04%	0.02%	0.03%	0.01%	0.38%	0.04%	0.02%	0.03%	0.01%
	變動比	--	--	--	--	--	-4.88%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-7.32%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
1201- 1800c.c.	5 年以下	37.81%	3.48%	2.17%	2.60%	0.90%	38.40%	3.53%	2.20%	2.64%	0.91%	38.84%	3.57%	2.23%	2.67%	0.92%
	變動比	--	--	--	--	--	+1.56%	+1.44%	+1.38%	+1.54%	+1.11%	+2.72%	+2.59%	+2.76%	+2.69%	+2.22%
	超過 5 年	6.56%	0.60%	0.38%	0.45%	0.16%	6.56%	0.60%	0.38%	0.45%	0.16%	6.56%	0.60%	0.38%	0.45%	0.16%
	變動比	--	--	--	--	--	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

表 6-11 提高油價之綜合結果(次要都會汽車模式)(續)

排氣量	車齡	實施前					提高 50%					提高 100%				
		汽油	柴油	油電混合	液化石油	氫燃料電池	汽油	柴油	油電混合	液化石油	氫燃料電池	汽油	柴油	油電混合	液化石油	氫燃料電池
1801-2400c.c.	5 年以下	23.46%	2.16%	1.35%	1.61%	0.56%	23.33%	2.14%	1.34%	1.60%	0.55%	23.19%	2.13%	1.33%	1.59%	0.55%
	變動比	--	--	--	--	--	-0.55%	-0.93%	-0.74%	-0.62%	-1.79%	-1.15%	-1.39%	-1.48%	-1.24%	-1.79%
	超過 5 年	3.46%	0.32%	0.20%	0.24%	0.08%	3.41%	0.31%	0.20%	0.23%	0.08%	3.37%	0.31%	0.19%	0.23%	0.08%
	變動比	--	--	--	--	--	-1.45%	-3.13%	0.00%	-4.17%	0.00%	-2.60%	-3.13%	-5.00%	-4.17%	0.00%
2401c.c. 以上	5 年以下	4.56%	0.42%	0.26%	0.31%	0.11%	4.41%	0.41%	0.25%	0.30%	0.10%	4.30%	0.40%	0.25%	0.30%	0.10%
	變動比	--	--	--	--	--	-3.29%	-2.38%	-3.85%	-3.23%	-9.09%	-5.70%	-4.76%	-3.85%	-3.23%	-9.09%
	超過 5 年	2.99%	0.27%	0.17%	0.21%	0.07%	2.76%	0.25%	0.16%	0.19%	0.07%	2.59%	0.24%	0.15%	0.18%	0.06%
	變動比	--	--	--	--	--	-7.69%	-7.41%	-5.88%	-9.52%	0.00%	-13.38%	-11.11%	-11.76%	-14.29%	-14.29%

表 6-12 提高油價之綜合結果(一般城市汽車模式)

排氣量	車齡	實施前					提高 50%					提高 100%				
		汽油	柴油	油電混合	液化石油	氫燃料電池	汽油	柴油	油電混合	液化石油	氫燃料電池	汽油	柴油	油電混合	液化石油	氫燃料電池
1200c.c. 以下	5 年以下	1.10%	0.10%	0.07%	0.05%	0.02%	1.12%	0.10%	0.07%	0.05%	0.02%	1.14%	0.10%	0.07%	0.05%	0.02%
	變動比	--	--	--	--	--	+1.82%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	+3.64%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	超過 5 年	0.38%	0.03%	0.02%	0.02%	0.01%	0.36%	0.03%	0.02%	0.02%	0.01%	0.34%	0.03%	0.02%	0.02%	0.01%
	變動比	--	--	--	--	--	-5.26%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-10.53%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
1201- 1800c.c.	5 年以下	39.25%	3.49%	2.43%	1.96%	0.73%	40.02%	3.56%	2.48%	2.00%	0.75%	40.66%	3.62%	2.52%	2.03%	0.76%
	變動比	--	--	--	--	--	+1.96%	+2.01%	+2.06%	+2.04%	+2.74%	+3.59%	+3.72%	+3.70%	+3.57%	+4.11%
	超過 5 年	7.91%	0.70%	0.49%	0.40%	0.15%	7.89%	0.70%	0.49%	0.39%	0.15%	7.86%	0.70%	0.49%	0.39%	0.15%
	變動比	--	--	--	--	--	-0.25%	0.00%	0.00%	-2.50%	0.00%	-0.63%	0.00%	0.00%	-2.50%	0.00%



表 6-12 提高油價之綜合結果(一般城市汽車模式)(續)

排氣量	車齡	實施前					提高 50%					提高 100%				
		汽油	柴油	油電混合	液化石油	氫燃料電池	汽油	柴油	油電混合	液化石油	氫燃料電池	汽油	柴油	油電混合	液化石油	氫燃料電池
1801-2400c.c.	5 年以下	21.74%	1.93%	1.35%	1.09%	0.41%	21.55%	1.92%	1.34%	1.08%	0.40%	21.38%	1.90%	1.32%	1.07%	0.40%
	變動比	--	--	--	--	--	-0.87%	-0.52%	-0.74%	-0.92%	-2.44%	-1.66%	-1.55%	-2.22%	-1.83%	-2.44%
	超過 5 年	4.08%	0.36%	0.25%	0.20%	0.08%	4.01%	0.36%	0.25%	0.20%	0.07%	3.95%	0.35%	0.24%	0.20%	0.07%
	變動比	--	--	--	--	--	-1.72%	0.00%	0.00%	0.00%	-12.50%	-3.19%	-2.78%	-4.00%	0.00%	-12.50%
2401c.c. 以上	5 年以下	5.48%	0.49%	0.34%	0.27%	0.10%	5.20%	0.46%	0.32%	0.26%	0.10%	4.97%	0.44%	0.31%	0.25%	0.09%
	變動比	--	--	--	--	--	-5.11%	-6.12%	-5.88%	-3.70%	0.00%	-9.31%	-10.20%	-8.82%	-7.41%	-10.00%
	超過 5 年	2.07%	0.18%	0.13%	0.10%	0.04%	1.85%	0.16%	0.11%	0.09%	0.03%	1.70%	0.15%	0.11%	0.08%	0.03%
	變動比	--	--	--	--	--	-10.63%	-11.11%	-15.38%	-10.00%	-25.00%	-17.87%	-16.67%	-15.38%	-20.00%	-25.00%

● 機車

於機車的部分亦是先透過主要都會、次要都會及一般城市的機車車型車齡選擇最佳多項羅吉特模式，計算各車型車齡方案在實施提高油價策略前的佔有率，再分別針對提高油價50%及100%的兩種情形進行模擬，由於燃油成本的變數於次要都會及一般城市的模式中並不顯著，因此在汽車模式中僅計算主要都會各車型車齡方案於策略實施後的變動比例，以探討該區在提高油價後各方案間的轉移情形，其模擬結果如表6-13所示；主要都會各車型車齡方案佔有率於提高油價策略實施後的變化情形如圖6-8所示。

表 6-13 提高油價之影響(區域型機車車型車齡模式)

排氣量	車齡	主要都會					次要都會	一般城市
		實施前 佔有率	提高 50%		提高 100%		實施前 佔有率	實施前 佔有率
			佔有率	變動比	佔有率	變動比		
90c.c.以下	3年以下	4.82%	4.91%	+1.87%	4.98%	+3.32%	4.58%	6.52%
	超過3年	4.37%	4.19%	-4.12%	4.05%	-7.32%	4.33%	4.04%
91-125c.c.	3年以下	59.91%	60.31%	+0.67%	60.62%	+1.19%	62.77%	63.47%
	超過3年	23.65%	23.29%	-1.52%	23.00%	-2.75%	21.88%	19.76%
126c.c.以上	3年以下	6.37%	6.43%	+0.94%	6.48%	+1.73%	4.83%	4.47%
	超過3年	0.88%	0.87%	-1.14%	0.87%	-1.14%	1.61%	1.74%

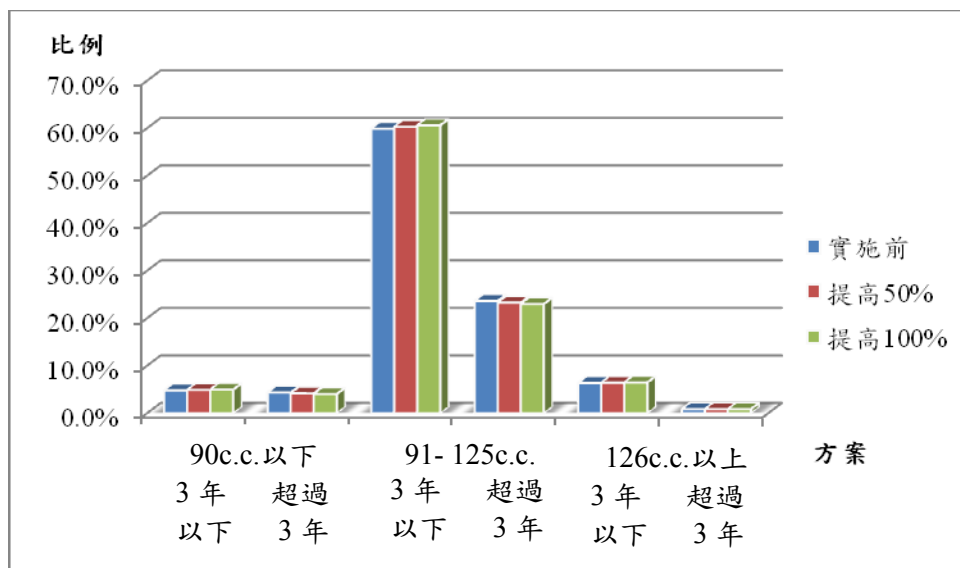


圖 6-8 提高油價之影響(主要都會機車車型車齡模式)

由表6-13內容可知隨著油價的提升，主要都會之家戶選擇車齡超過3年的方案比例將會下降，此係因3年以上的車輛燃油效率相對較低，使其燃油成本上升的幅度較高於車齡3年以下的車輛，降低家戶選擇舊車的意願，其中以90c.c.且車齡超過3年的變動比例最高，該方案於提高油價50%時其變動比例下降4.12%；提高油價100%時則變動比例下降7.34%，此情形與全國模式的結果相符，其原因應為提高油價後家戶較不會因為省油的考量下選擇車輛性能最差的90c.c.以下且車齡超過3年的機車，致使該方案市佔率的變動比率下降最多。此外，在主要都會區中亦無大型車市場佔有率轉移至小型車的情形，因為除少數重型機車外其不同排氣量的燃油效率差異較小，致使其於提高油價後家戶基於省油的考量下僅會由舊車轉移至選擇新車，此情形亦與全國型的變動趨勢相符。圖6-8顯示各方案佔有率於實施提高油價策略後的變化情形，雖然方案佔有率的變動量不大，然從其變動趨勢可知提高油價將會使舊車的佔有率下降，且以轉移至91-125c.c.且車齡5年以下之車型居多，其於油價提高50%時市場佔有率的變動量為增加0.40(60.31-59.91)%；而提高100%時則其變動量增加0.65(62.77-59.91)%。

由於燃油成本變數在各區域的替代能源車型選擇模式並不顯著，故於此僅列出三區域在實施提高油價策略前各車型的佔有率，如表6-14所示。此部分亦是採用敘述性偏好之資料，亦因車輛特性是採用實驗設計的情境，使替代能源車型相對於實際現況更具優勢，故在此僅最為比較實施管理策略前後的基準並不代表目前替代能源機車的市場佔有率。

為進一步了解提高油價的管理策略在主要都會的不同排氣量與車齡下，各替代能源車型方案間的轉移情形，因此綜合主要都會機車車型車齡選擇模式模擬的結果(表6-13)，以及在前述情境下該區域替代能源汽車模式所模擬的各方案市場佔有率(表6-14)，將兩者比例相乘即可得知在提高油價策略下，主要都會替代能源車型方案在不同排氣量及車齡下市場佔有率的變化情形，將其結果彙整如表6-15所示，並以該表中實施策略前的車型車齡方案市場佔有率為基準，分別探討提高油價50%及100%時的變動情形如后。

表 6-14 區域型替代能源機車各方案之佔有率

車型	主要都會	次要都會	一般城市
	佔有率		
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%

表 6-15 提高油價之綜合結果(主要都會機車模式)

排氣量	車齡	實施前			提高 50%			提高 100% <b>c</b>		
		汽油	電力	氫燃料電池	汽油	柴油	氫燃料電池	汽油	柴油	氫燃料電池
90c.c. 以下	3年 以下	4.49%	0.22%	0.11%	4.58%	0.22%	0.11%	4.64%	0.22%	0.11%
	變動比	--	--	--	<b>+2.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>+3.34%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>
	超過 3年	4.08%	0.20%	0.10%	3.91%	0.19%	0.09%	3.78%	0.18%	0.09%
	變動比	--	--	--	<b>-4.17%</b>	<b>-5.00%</b>	<b>-10.00%</b>	<b>-7.35%</b>	<b>-10.00%</b>	<b>-10.00%</b>
91- 125c.c.	3年 以下	55.86%	2.70%	1.34%	56.24%	2.72%	1.35%	56.53%	2.73%	1.36%
	變動比	--	--	--	<b>+0.68%</b>	<b>+0.74%</b>	<b>+0.75%</b>	<b>+1.20%</b>	<b>+1.11%</b>	<b>+1.49%</b>
	超過 3年	22.05%	1.07%	0.53%	21.72%	1.05%	0.52%	21.45%	1.04%	0.52%
	變動比	--	--	--	<b>-1.50%</b>	<b>-1.87%</b>	<b>-1.89%</b>	<b>-2.72%</b>	<b>-2.80%</b>	<b>-1.89%</b>
126c.c. 以上	3年 以下	5.94%	0.29%	0.14%	6.00%	0.29%	0.14%	6.04%	0.29%	0.14%
	變動比	--	--	--	<b>+1.01%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>+1.68%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>
	超過 3年	0.82%	0.04%	0.02%	0.81%	0.04%	0.02%	0.81%	0.04%	0.02%
	變動比	--	--	--	<b>-1.22%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>-1.22%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>

由上表內容可知主要都會於提高油價時，車齡超過3年的汽油車及替代能源車型市佔率皆會下降，可知家戶於油價上升後會轉移至選擇車齡較低的新車。就車齡3年以下而言所有汽油車的方案佔有率皆會上升，由於燃油成本在主要都會的替代能源車型模式中並不顯著，因此家戶由汽油車轉移選擇替代能源車型的比例較少，其於電力車及氫燃料電池車的部分以91-125c.c.的市佔率皆有上升，且兩者變動比例差異不大分別為1.11%及1.49%

## 6.2 牌照稅與燃料費之管理策略分析

此節內容是分析全國型及區域型車型車齡選擇模式，針對能源消耗量及污染排放較高的車輛提高其牌照稅及燃料費，因此模擬提高排氣量超過1800c.c.以及提高車齡超過5年的車型車齡方案的牌照稅及燃料費後，對於家戶車型車齡選擇行為的影響。由於機車的牌照稅僅針對排氣量150c.c.以上之車輛收取，而燃料費則是兩年徵收一次，致使牌照稅及燃料費對於家戶選擇機車車型車齡的行為影響不大，亦使變數於機車模式中並不顯著，因此本研究僅探討提高牌照稅及燃料費的管理策略對於汽車車型車齡選擇行為的影響情形。

### 6.2.1 全國牌照稅與燃料費之策略分析

首先透過汽車車型車齡選擇之最佳多項羅吉特模式，計算各車型車齡方案在實施提高牌照稅及燃料費以前的佔有率，再分別針對提高牌照稅及燃料費提高50%及100%的兩種情形進行模擬，並計算各方案於策略實施後的變動比例，其模擬結果如表6-16所示，各車型車齡方案佔有率於提高油價策略實施後的變化情形，如圖6-9所示。

由表6-16之內容可知在提高牌照稅及燃料費後，排氣量超過1800c.c.的方案佔有率將會下降，其中又以2401c.c.的變動比例較高，此可能是因為該車型的牌照稅及燃料費最高，因此在實施此策略後該方案的上升幅度亦最高，因而降低家戶選擇該方案的意願，而2401c.c.以上且車齡超過5年的方案因排氣量超和車齡均達到提高稅費的標準，因而對於此方案所課徵之稅費加倍，使其下降的變動比例最高，當提高50%時方案佔有率的變動比例下降37.45%；當提高100%時方案的變動比例下降56.55%。就車齡超過5年的方案而言，除1200c.c.以下的方案市佔率上升外，其餘排氣量的方案皆為下降，此可能是因1200c.c.以下且車齡超過5年的方案雖有提高稅費，但相對於其他排氣量而言此方案的稅費金額仍較低，因此家戶會由排氣量較大的車型轉移至選擇此方案，但此方案於提高50%及100%的市佔率相同，代表當稅費上升一定程度後，家戶亦不再轉移至選擇此方案。

圖6-9顯示各方案佔有率於實施提高牌照稅及燃料費的管理策略後各方案佔有率的變化情形，由圖中的變動趨勢可知提高稅費將使排氣量1800c.c.以上及車齡超過5年的佔有率下降，而以1201-1800c.c.且車齡5年以下的上升幅度最大，由此可知當提高稅費時家戶會較偏好轉移至選擇此方案，其於提高50%時方案的市場佔有率變動量為增加4.82(52.21-47.39) %；而提高100%時變動量增加9.13(56.52-47.39)%。



表 6-16 提高牌照稅與燃料費之影響(全國型汽車車型車齡模式)

排氣量	車齡	實施前 佔有率	提高 50%		提高 100%	
			佔有率	變動比	佔有率	變動比
1200c.c.以下	5 年以下	1.29%	1.55%	+20.16%	1.81%	+40.31%
	超過 5 年	0.48%	0.50%	+4.17%	0.50%	+4.17%
1201-1800c.c.	5 年以下	47.39%	52.21%	+10.17%	56.52%	+19.27%
	超過 5 年	7.74%	7.61%	-1.68%	7.24%	-6.46%
1801-2400c.c.	5 年以下	28.97%	27.27%	-5.87%	25.30%	-12.67%
	超過 5 年	4.25%	3.09%	-27.29%	2.29%	-46.12%
2401c.c.以上	5 年以下	7.21%	6.10%	-15.40%	5.18%	-28.16%
	超過 5 年	2.67%	1.67%	-37.45%	1.16%	-56.55%

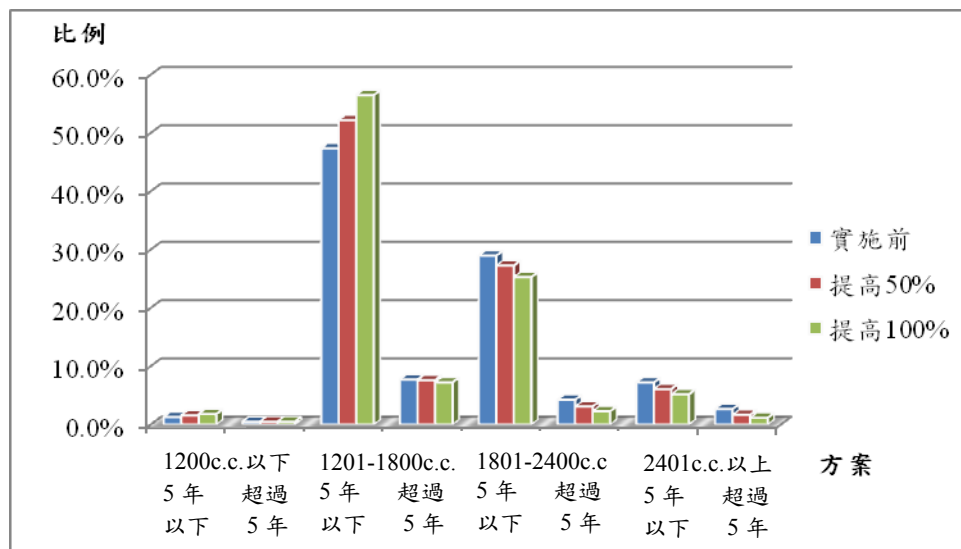


圖 6-9 提高牌照稅與燃料費之影響(全國型汽車車型車齡模式)

### 6.2.2 區域牌照稅與燃料費之策略分析

首先透過主要都會、次要都會及一般城市的汽車車型車齡選擇最佳多項羅吉特模式，計算各車型車齡方案在實施提高牌照稅及燃料費策略前的佔有率，再分別針對提高油價50%及100%的兩種情形進行模擬，由於此項稅費的變數於主要都會及一般城市的模式中並不顯著，因此在汽車模式中僅計算次要都會的各車型車齡方案於策略實施後的變動比例，以分析於提高油價後方案間的轉移情形。各區域汽車車型車齡提高稅費之模擬結果如表6-17所示；次要都會各車型車齡方案佔有率於提高稅費策略實施後的變化情形，如圖6-10所示。

由表6-17內容可知在提高稅費後，次要都會中排氣量超過1800c.c.的方案佔有率將會下降，其中亦以2401c.c.以上且車齡超過5年的方案下降的變動比例最

高，此與全國型的變動趨勢相符，此方案於提高50%時方案佔有率的變動比例下降50.67%；當提高100%時變動比例下降73.58%。就車齡超過5年的方案而言，除1200c.c.以下的方案市佔率上升外，其餘排氣量的方案皆為下降，此亦是因為1200c.c.以下且車齡超過5年的方案相較其他排氣量而言，此方案的稅費金額仍較低，因此家戶會由排氣量較大的車型轉移至選擇此方案，但此方案於提高100%的市佔率變動比例為3.92%，較低於提高50%時的變動比例，此顯示當次要都會的稅費上升一定程度後，家戶轉移至選擇此方案的變動幅度將降低。

由圖6-10顯示各方案佔有率於實施提高牌照稅及燃料費的管理策略後各方案佔有率的變化情形，由變動趨勢可知提高稅費將使排氣量1800c.c.以上及車齡超過5年的佔有率下降，而以1201-1800c.c.且車齡5年以下的上升幅度最大，由此可知當提高稅費時家戶會較偏好轉移至選擇此方案，於提高50%時方案的市場佔有率變動量為增加7.83(54.79-46.96) %；而提高100%時變動量增加14.39(61.35-46.96)%。

表 6-17 提高牌照稅與燃料費之影響(區域型汽車車型車齡模式)

排氣量	車齡	主要都會		次要都會				一般城市
		實施前 佔有率	實施前 佔有率	提高 50%		提高 100%		實施前 佔有率
				佔有率	變動比	佔有率	變動比	
1200c.c.以下	5 年以下	0.58%	1.57%	2.06%	+31.21%	2.51%	+59.87%	1.34%
	超過 5 年	0.30%	0.51%	0.55%	+7.84%	0.53%	+3.92%	0.46%
1201-1800c.c.	5 年以下	42.53%	46.96%	54.79%	+16.67%	61.35%	+30.64%	47.85%
	超過 5 年	3.60%	8.15%	7.91%	-2.94%	7.23%	-11.29%	9.65%
1801-2400c.c.	5 年以下	33.05%	29.14%	25.82%	-11.39%	22.32%	-23.40%	26.51%
	超過 5 年	3.32%	4.30%	2.77%	-35.58%	1.84%	-57.21%	4.98%
2401c.c. 以上	5 年以下	13.93%	5.66%	4.27%	-24.56%	3.24%	-42.76%	6.68%
	超過 5 年	2.69%	3.71%	1.83%	-50.67%	0.98%	-73.58%	2.53%

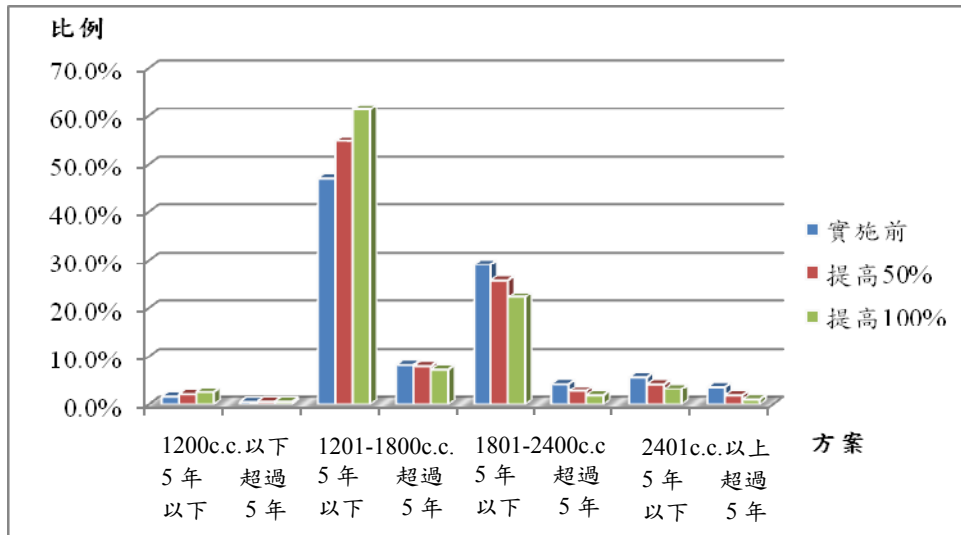


圖 6-10 提高牌照稅與燃料費之影響(次要都會汽車車型車齡模式)

### 6.3 燃油可及性之管理策略分析

此節內容是以全國型及區域型替代能源車型選擇模式，模擬提高替代能源車型的燃油可及性後各車型方案的市佔率，藉此分析當替代能源車型的燃油可及性分別50%及100%時，此管理策略對於家戶選擇替代能源車型行為的影響，並分別探討汽機車於全國及各區域間的差異情形。將提高燃油可及性之分析結果詳述如后。

#### 6.3.1 全國燃油可及性之策略分析

##### ● 汽車

由於替代能源車型選擇模式是採用敘述性偏好之資料，故本研究替代能源車型模式於車輛特性的部分是以第4.1.2節的實驗設計情境為基礎，在可及性的部分採用實際情形且不提供任何購車補助的情境下，透過全國型替代能源汽車選擇之最佳多項羅吉特模式，計算各替代能源車型方案在實施提高可及性策略前的佔有率如表6-18所示；各方案佔有率於提高燃油可及性策略實施後的變化情形，如圖6-11所示。由於替代能源車型的車輛特性是採用實驗設計的情境，相對於目前替代能源車型的實際情形更具優勢，亦使其市場佔有率較現況高，故在此僅最為比較實施管理策略前後的基準並不代表現有的市場佔有率。

由表6-18內容可知在燃油可及性為50%時，柴油車及油電混合車的佔有率維持不變，而僅有汽油車的方案佔有率下降，代表家戶將會轉移至選擇液化石油車及氫燃料電池車，其中以轉移至氫燃料電池車的變動比例最高，其上升61.84%，此可能是因該方案的可及性原為所有方案最低，因此當可及性上升後，對於氫燃料電池車的影響較大，相對地提高家戶選擇此車型的意願。而當可及性為100%時柴油車的佔有率不變，僅有汽油車的方案佔有率下降，顯示家戶轉移至選擇其他替代能源車型。由圖6-11顯示各方案佔有率於實施提高油價策略後的變化情

形，由其變動趨勢可知提高燃油可及性將會使汽油車的佔有率下降，其中以轉移至選擇液化石油車的變動量較高，當燃油可及性為50%時其佔有率的變動量增加2.39 (7.03-4.64) %；可及性為100%則增加5.45(10.09-4.64)%。

表 6-18 提高燃油可及性之影響(全國型替代能源汽車模式)

車型	實施前 佔有率	50%		100%	
		佔有率	變動比	佔有率	變動比
汽油車	80.51%	76.71%	-4.72%	71.03%	-11.77%
柴油車	7.46%	7.46%	0.00%	7.46%	0.00%
油電混合車	5.11%	5.11%	0.00%	5.67%	+10.96%
液化石油車	4.64%	7.03%	+51.51%	10.09%	+117.46%
氫燃料電池車	2.28%	3.69%	+61.84%	5.75%	+152.19%

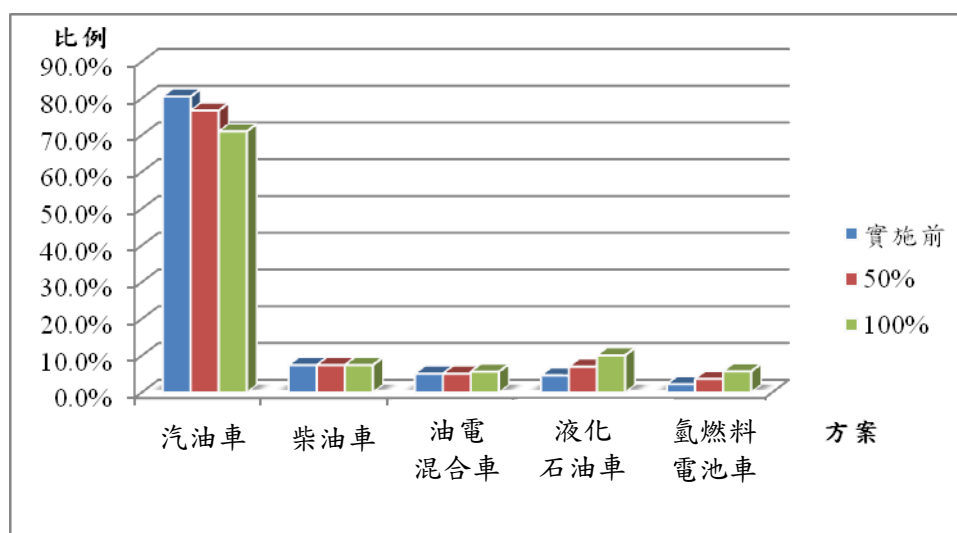


圖 6-11 提高燃油可及性之影響(全國型替代能源汽車模式)

### ● 機車

於機車部分亦因替代能源車型選擇模式亦是採用敘述性偏好之資料，故本研究替代能源車型模式於車輛特性的部分是以第4.1.2節的實驗設計情境為基礎，透過全國型替代能源汽車選擇之最佳多項羅吉特模式，計算各替代能源車型方案在實施提高可及性策略前後的佔有率如表6-19所示；各方案佔有率於提高燃油可及性策略實施後的變化情形，如圖6-12所示。由於替代能源車型的車輛特性是採用實驗設計的情境，相對於替代能源車型的實際現況更具優勢，亦使其市場佔有率較現況高，故在此僅最為比較實施管理策略前後的基準亦不代表現有的市場佔有率。

由表6-19內容可知在燃油可及性為50%時，電力車的佔有率維持不變，而僅

有汽油車的方案佔有率下降，代表家戶將會轉移至選擇氫燃料電池車，該方案的變動比例上升307.8%，此可能亦是因該方案的可及性原為所有方案最低，因此當可及性上升後對氫燃料電池車的影響較大，相對地提高家戶選擇此車型的意願。當可及性為100%時汽油車的方案佔有率下降，使家戶轉而選擇電力車及氫燃料電池車，亦是以氫燃料電池車的變動比例最高。由圖6-12顯示各方案佔有率於實施提高燃油可及性策略後的變化情形，由其變動趨勢可知提高油價將會使汽油車的佔有率下降，以轉移至氫燃料電池車的變動量較高，當燃油可及性為50%時其佔有率的變動量增加6.31 (8.36-2.05) %；可及性為100%則其變動量增加22.18(24.23-2.05)%。

表 6-19 提高燃油可及性之影響(全國型替代能源機車模式)

車型	實施前 佔有率	提高 50%		提高 100%	
		佔有率	變動比	佔有率	變動比
汽油車	93.59%	87.28%	-6.74%	61.54%	-34.25%
電力車	4.36%	4.36%	0.00%	14.23%	226.38%
氫燃料電池車	2.05%	8.36%	+307.80%	24.23%	+1081.95%

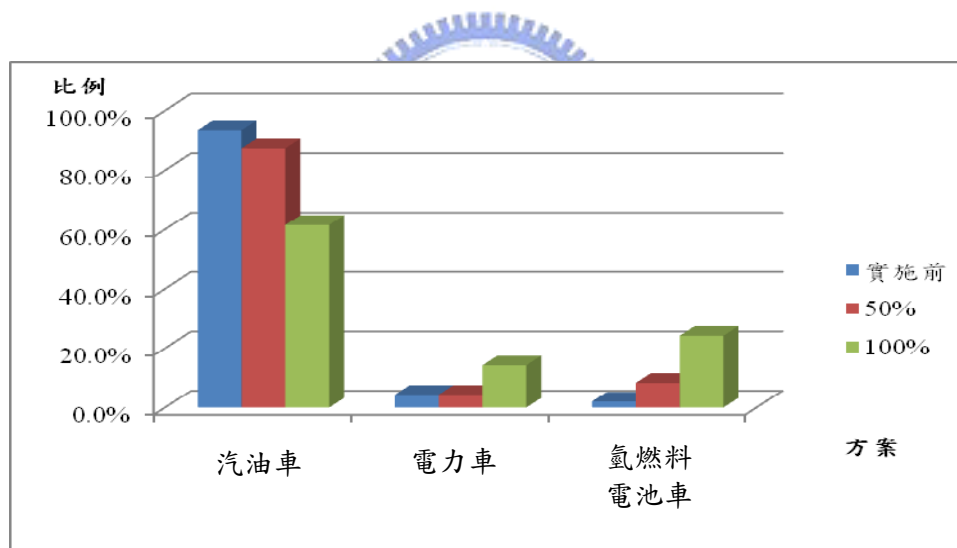


圖 6-12 提高燃油可及性之影響(全國型替代能源機車模式)

### 6.3.2 區域牌燃油可及性之策略分析

#### ● 汽車

在區域型的替代能源車型選擇模式亦是採用敘述性偏好之資料，故以第4.1.2節的實驗設計情境為基礎，透過各區域的替代能源汽車選擇最佳多項羅吉特模式，計算各替代能源車型方案在實施提高可及性策略前後的佔有率如表6-20所示；各方案佔有率於提高燃油可及性策略實施後的變化情形，如圖6-13至6-15所示。由於替代能源車型的車輛特性是採用實驗設計的情境，在此僅最為比較實施管理策略前後的基準並不代表現有的市場佔有率，並將提高燃油可及性為50%及100%時對於各區域家戶選擇替代能源車型行為的影響分述如后。



表 6-20 提高燃油可及性之影響(區域型替代能源汽車模式)

車型	主要都會					次要都會					一般城市				
	實施前 佔有率	提高 50%		提高 100%		實施 前 佔有率	提高 50%		提高 100%		實施 前 佔有率	提高 50%		提高 100%	
		佔 有 率	變 動 比	佔 有 率	變 動 比		佔 有 率	變 動 比	佔 有 率	變 動 比		佔 有 率	變 動 比	佔 有 率	變 動 比
汽油車	78.49%	75.41%	-3.92%	69.14%	-11.91%	80.54%	77.17%	-4.18%	70.88%	-11.99%	82.00%	78.41%	-4.38%	70.51%	-13.56%
柴油車	7.85%	7.85%	0.00%	7.85%	0.00%	7.40%	7.40%	0.00%	7.40%	0.00%	7.29%	7.29%	0.00%	7.29%	+1.51%
油電混合車	6.07%	6.07%	0.00%	8.35%	+37.56%	4.62%	4.62%	0.00%	6.55%	+41.77%	5.08%	5.08%	0.00%	7.92%	+28.94%
液化石油車	5.41%	7.42%	+37.15%	9.93%	+83.55%	5.53%	7.69%	+39.06%	10.25%	+85.35%	4.10%	6.56%	+60.00%	9.83%	+150.00%
氫燃料電池車	2.18%	3.25%	+49.08%	4.73%	+116.97%	1.91%	3.12%	+63.35%	4.92%	+157.59%	1.53%	2.66%	+73.86%	4.45%	+221.57%

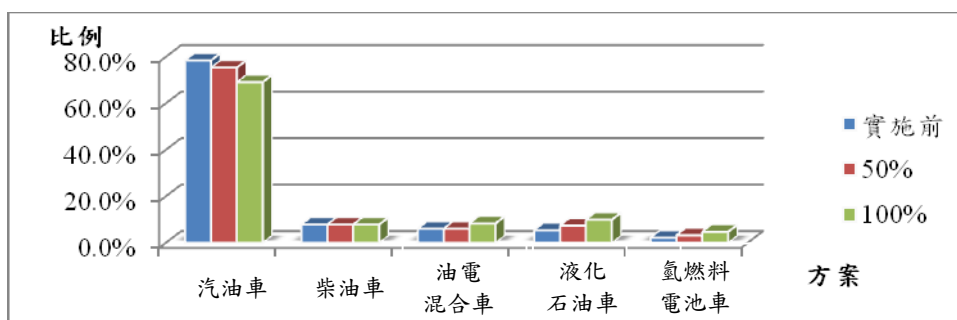


圖 6-13 提高燃油可及性之影響(主要都會替代能源汽車模式)

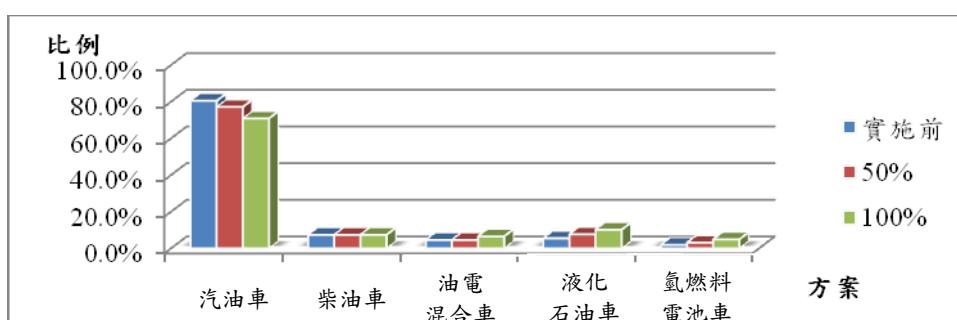


圖 6-14 提高燃油可及性之影響(次要都會替代能源汽車模式)

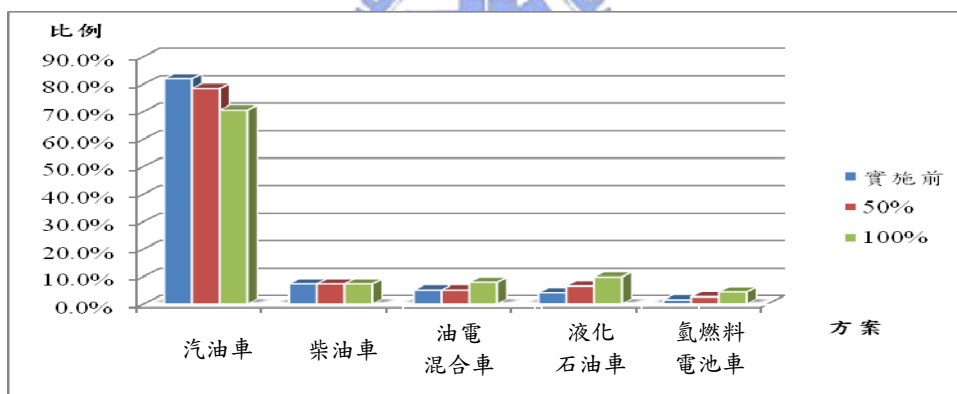


圖 6-15 提高燃油可及性之影響(一般城市替代能源汽車模式)

由表6-20內容可知在燃油可及性為50%時，於三區域皆為柴油車及油電混合車的佔有率維持不變，而僅有汽油車的方案佔有率下降，代表家戶將會轉移至選擇液化石油車及氫燃料電池車，其中又以氫燃料電池車的變動比例最高，此變動趨勢皆與全國型的結果相符。而當可及性為100%時柴油車的佔有率不變，僅有汽油車的方案佔有率下降，顯示家戶轉移至選擇其他替代能源車型，此情形亦與全國型的結果相同。由圖6-13至6-15可知三區域各方案佔有率於實施提高油價策略後的變化情形，由變動趨勢可知於三區域中提高燃油可及性將會使汽油車的佔有率下降，且皆以轉移至選擇液化石油車的變動量較高，此情形亦與全國型的變動趨勢相符，而就三區域替代能源車型方案的變動量而言，以一般城市變動量上升的幅度最高，其次為次要都會，此可能是因為一般城市的加油站的數量較少，因

此提高燃油可及性對於該區域家戶選擇替代能源車型的影響較大，相對地提高該地區家戶選擇此車型的意願。

#### ● 機車

於機車部分在區域型替代能源車型選擇模式亦是採用敘述性偏好之資料，故以第4.1.2節的實驗設計情境為基礎，透過各區域的替代能源機車車選擇最佳多項羅吉特模式，計算各替代能源車型方案在實施提高可及性策略前後的佔有率如表6-21所示；各方案佔有率於提高燃油可及性策略實施後的變化情形，如圖6-16至6-18所示。由於替代能源車型的車輛特性是採用實驗設計的情境，在此僅最為比較實施管理策略前後的基準並不代表現有的市場佔有率，並將提高燃油可及性為50%及100%時對於各區域家戶選擇替代能源車型行為的影響分述如后。

由表6-21之內容可知在燃油可及性為50%時，於三區域皆僅有汽油車的方案佔有率下降，而家戶將會轉移至選擇氫燃料電池車，可能亦是因該方案的可及性原為所有方案最低，因此當可及性上升後對於氫燃料電池車的影響較大，相對地提高家戶選擇此車型的意願，而當可及性為100%時柴油車的佔有率不變，僅有汽油車的方案佔有率下降，顯示家戶轉移至選擇電力車及氫燃料電池車，其中亦以氫燃料電池車的變動比例最高，前述的變動趨勢皆與全國型的結果相符。由圖6-16至6-18可知三區域各方案佔有率於實施提高油價策略後的變化情形，由圖中的變動趨勢可知於三區域中提高燃油可及性將會使汽油車的佔有率下降，且皆以轉移至選擇氫燃料電池車的變動量較高，此情形亦與全國型的變動趨相符，而就三區汽油車型方案的變動量而言，以一般城市下降的幅度最低，該區域於可及性50%時氫燃料電池車市佔率變量為增加5.51(7.38-1.87)%，而於主要都會的變動量則為增加7.71(9.41-2.24)%，此可能是因為一般城市多為年長者使用機車最為代步工具，該年齡層對於替代能源車型的接受度較低，因此雖提高燃油可及性但於該區汽油車轉移至替代能源車型的比例卻相對其他區域低。

表 6-21 提高燃油可及性之影響(區域型替代能源機車模式)

車型	主要都會					次要都會					一般城市				
	實施前 佔有率	提高 50%		提高 100%		實施前 佔有率	提高 50%		提高 100%		實施前 佔有率	提高 50%		提高 100%	
		佔 有 率	變 動 比	佔 有 率	變 動 比		佔 有 率	變 動 比	佔 有 率	變 動 比		佔 有 率	變 動 比	佔 有 率	變 動 比
汽油車	93.25%	86.08%	-7.69%	58.56%	-37.20%	92.40%	84.92%	-8.10%	56.96%	-38.35%	93.19%	87.68%	-5.91%	63.02%	-32.37%
電力車	4.51%	4.51%	0.00%	14.81%	228.38%	5.08%	5.08%	0.00%	16.04%	215.75%	4.94%	4.94%	0.00%	15.32%	210.12%
氫燃料電池車	2.24%	9.41%	320.09%	26.63%	1088.84%	2.52%	10.00%	296.83%	27.00%	971.43%	1.87%	7.38%	294.65%	21.67%	1058.82%

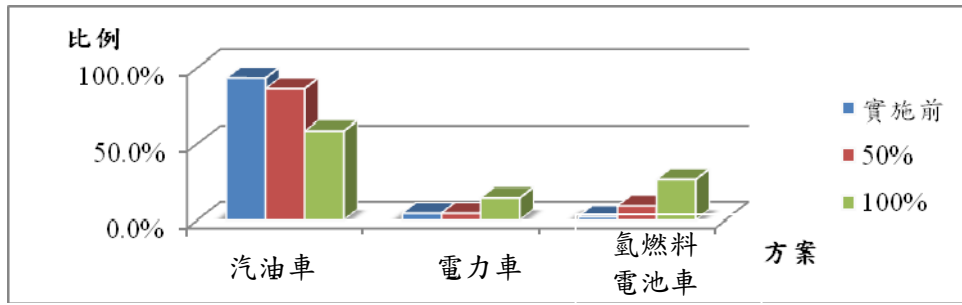


圖 6-16 提高燃油可及性之影響(主要都會替代能源機車模式)

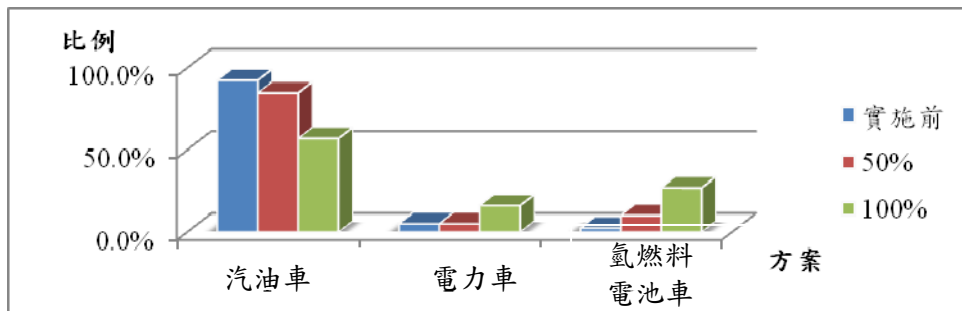


圖 6-17 提高燃油可及性之影響(次要都會替代能源機車模式)

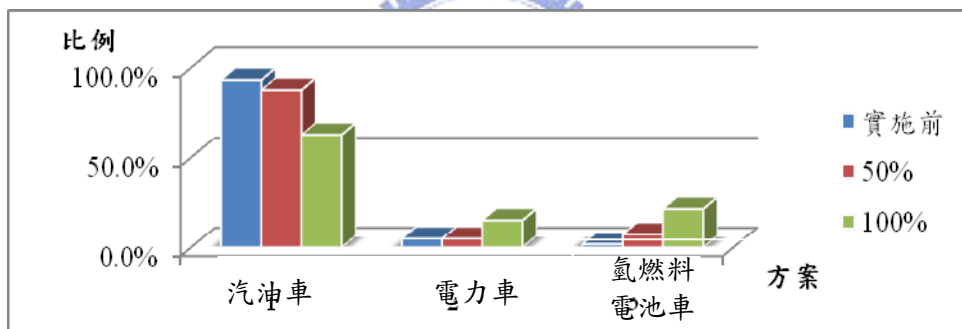


圖 6-18 提高燃油可及性之影響(一般城市替代能源機車模式)

## 6.4 小結

於前述內容中分別以車型車齡及替代能源車型選擇模式模擬提高油價之策略，用以了解家戶於不同車型車齡下轉移選擇替代能源車型的情形；透過車型車齡選擇模式模擬針對大型車及舊車提高牌照稅及燃料費，探討增加車輛稅費對於家戶選擇車型車齡行為的影響；最後以替代能源車型選擇模式模擬提高替代能源車型的燃油可及性，探討家戶由汽油車轉移至替代能源車型的變化情形。綜合此三項管理策略的模擬結果可知不同管理策略對於車型車齡方案市佔率的轉移情形有不同的影響，相同管理策略對於汽車及機車的影響亦有所不同，而於全國型及區域型實施策略後其方案轉移的趨勢大致相符。基此本節內容僅以第五章全國型車型車齡與替代能源車型選擇之最佳多項羅吉特模式模擬表6-1所彙整的相關管理策略，再依據汽車及機車的模擬結果分述如后。

### ● 汽車

本研究模擬經濟手段的部分，因考量替代能源車型的車輛特性是採用實驗設



計的情境，僅能並不代表現有的市場佔有率，因此雖然替代能源車型選擇模式中  
含有車價、油價及保養費用的變數，但於此僅以車型車齡選擇模式探討管理策略  
對於家戶選擇行為的影響。首先針對污染及能耗較高的大型車，徵收購車稅以提  
高持有該車型的成本，當購車稅為車價的50%時大型車會有5.89%轉移至小型  
車；於提高保險金額的部分亦是針對大型車增收保額或保險種類，當保險金額提  
高50%時大型車會有7.01%轉移至小型車；提高牌照稅及燃料費的部分是針對大  
型車及舊車各提高車輛的稅費金額，當其金額提高50%時大型車以及舊車會有  
5.11%轉移至小型車與新車；提高油價亦會使大型車及新車轉移至小型車及新車。

就行政制度而言，加強老舊車輛維修查驗計畫擬藉由提高車輛定檢標準，進  
而增加老舊車輛的維修保養費，以降低家戶選擇舊車的意願，當維修保養費用提  
高50%時舊車會有5.33%轉移至新車。在運具設施的部分是以替代能源車型選擇  
模式進行模擬，雖然替代能源車型會有高於目前實際市佔率的情形，但於此僅做  
為實施前後的比較基準，故可由替代能源車型模式分析策略實施前後的變動情  
形，其中當燃油可及性為50%時會有3.80%的汽油車轉移至替代能源車型，而於  
探討購車補助時則是分別模擬補助替代能源車型10萬及15萬的情形，當補助10  
萬時汽油車會有5.36%轉移至替代能源車型。將各管理策略對於汽車車型車齡方  
案轉移情形彙整如圖6-19。

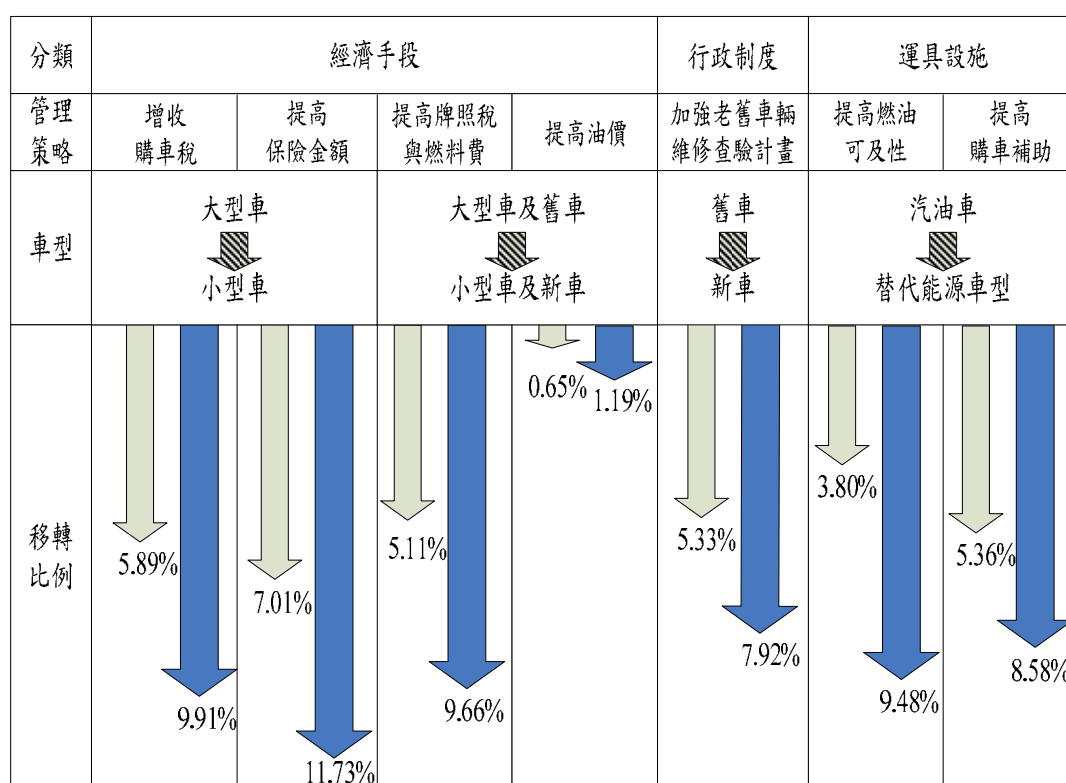


圖 6-19 汽車相關管理策略之比較圖

- 註： 1.淺色箭頭表示 50%時的變動量；深色箭頭表示 100%時的變動量(購車補助策略中淺色箭頭表示補助 10 萬的變動量；深色箭頭表示補助 15 萬的變動量)  
2.大型車為排氣量超過 1800c.c.之車輛；舊車為車齡超過 5 年以上之車輛

綜合汽車的各項管理策略的模擬結果，若政府部門欲抑制大型車的成長，可藉由徵收購車稅、提高保險金額，降低家戶選擇大型車的意願，其中提高保險金額用以增加車輛持有成本的策略效果最佳，其次是徵收購車稅，此亦為增加大型

車的持有成本。提高牌照稅與燃料費及提高油價的管理策略可使大型車及舊車市佔率下降，其中以提高稅費增加車輛持有成本的變動量最高，而提高油價增加車輛使用成本的變動量不高，此顯示當提高油價時可能會改變家戶車輛的使用，但對於選擇車型車齡的行為影響較小，故由上述可知若要改變家戶車型車齡選擇行為時，以增加車輛持有成本相關管理策略的效果較佳。

若欲降低老舊車輛的數量，則藉由加強老舊車輛維修查驗計畫的管理策略，增加老舊車輛的使用成本可降低家戶選擇舊車的意願，而提高牌照稅及燃料費及油價亦可使舊車的市佔率下降。若欲提高家戶選擇替代能源車型的意願，以提高燃油可及性策略的效果較佳，此顯示家戶基於補充能源時非常不便，因而大為降低選擇替代能源車型的意願，致使燃油可及性成為替代能源車型無法普及的主要原因，由此可知若政府部門欲推廣替代能源車型時，應先提高其燃油可及性。此外購車補助的策略亦可提高替代能源車型的市佔率，此策略的效果略同於燃油可及性。

### ● 機車

此部分亦考量替代能源車型的車輛特性是採用實驗設計的情境，僅能並不代表現有的市場佔有率，因此雖然替代能源車型選擇模式中含有車價、油價及保養費用的變數，但在此僅以車型車齡選擇模式探討經濟手段的管理策略對於家戶選擇行為的影響。當購車稅為車價的50%時大型車會有6.18%轉移至小型車；當保險金額提高50%時大型車會有5.52%轉移至小型車；提高油價亦會使大型車及新車轉移至小型車及新車，其變動量為0.46%。

就行政制度而言，加強老舊車輛維修查驗計畫亦藉由提高車輛定檢標準，進而增加老舊車輛的維修保養費，當其提高50%時舊車會有10.43%轉移至新車。在運具設施的部分是以替代能源車型選擇模式進行模擬，雖然替代能源車型會有高於目前實際市佔率的情形，但於此僅做為實施前後的比較基準用以分析策略實施前後的變動情形，其中當燃油可及性為50%時會有6.31%的汽油車轉移至替代能源車型。就車輛技術而言則藉由政府部門及民間研發新技術，進而提高替代能源車型的續航力，增加家戶選擇的意願，由模擬結果可知當電力車的續航力上升50%時會有9.69%的汽油車轉移至替代能源車型。將各管理策略對於機車車型車齡方案轉移情形彙整如圖6-20。

綜合機車的各項管理策略的模擬結果，若政府部門欲抑制大型車的成長，可藉由徵收購車稅、提高保險金額，降低家戶選擇大型車的意願，其中徵收購車稅用以增加車輛持有成本的變動量最高，此與汽車情形不同，可能是因為機車的保險金額較汽車低，因此於提高保險金額的管理策略中對於機車的影響較小。在提高油價時汽車會有大型車市場佔有率轉移至小型車的情形，而在機車部分則無此轉移情形，此應是與機車的燃油效率較汽車高有關，且除少數重型機車外其不同排氣量的燃油效率差異較小，故使機車僅會由舊車轉移至選擇新車。欲降低老舊車輛的數量，則藉由加強老舊車輛維修查驗計畫的管理策略，增加老舊車輛的使用成本可降低家戶選擇舊車的意願，此策略使舊車轉移至新車的效果較提高油價佳。針對替代能源車型，可透過提高燃油可及性及續航力提高家戶選擇替代能源車型的意願，其中當燃油可及性為100%時將會有32.05%的汽油車轉移至替代能源車型，顯示此策略的影響效果甚佳，而提高車輛續航力的策略亦可提高替代能源車型的市佔率，由此可知此提高燃油可及性及續航力之策略對於家戶選擇行為具有相當的影響力。

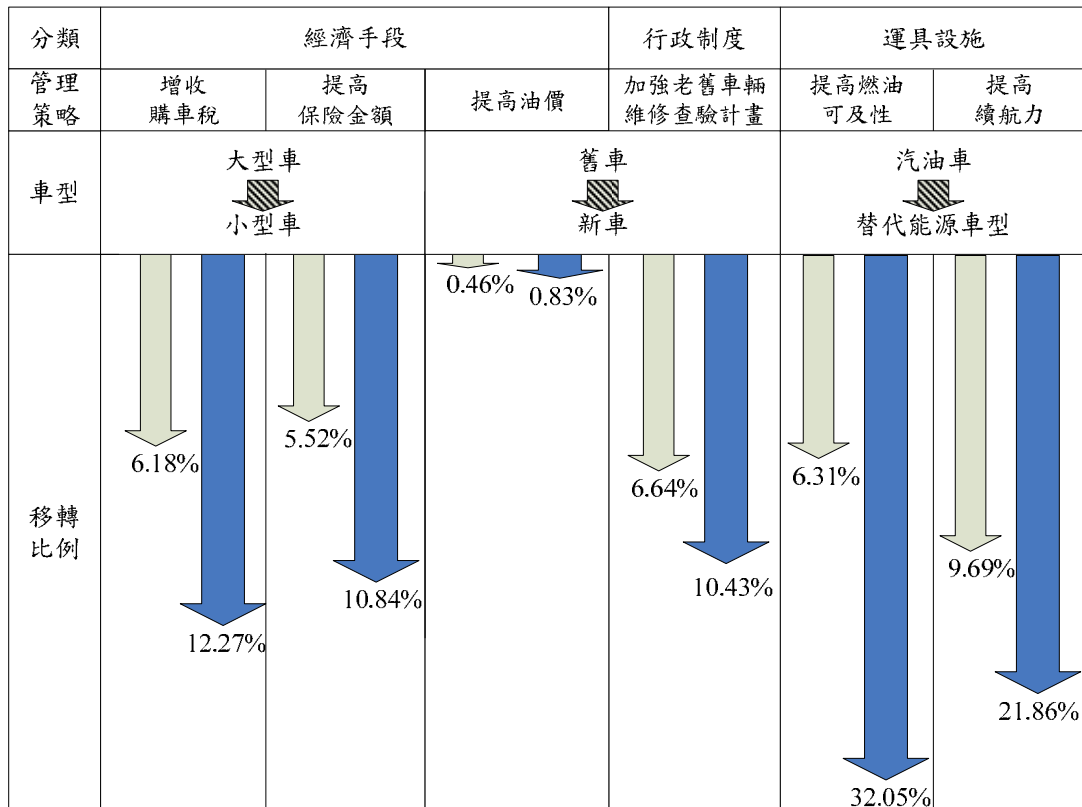


圖 6-20 機車相關管理策略之比較圖

註： 1. 淺色箭頭表示 50% 時的變動量；深色箭頭表示 100% 時的變動量  
 2. 大型車為排氣量超過 90c.c. 之車輛；舊車為車齡超過 3 年以上之車輛

## 第七章 結論與建議

本研究採用分層系統抽樣方法進行全國家戶問卷調查，將所蒐集的資料分別構建汽機車車型車齡及替代能源車型選擇模式，再以校估後的最佳模式為基礎，再分別構建區域型模式，用以分析居住於不同區位的家戶對於車型車齡選擇的差異性，最後再針對污染排放及能源消耗的相關管理策略進行分析，藉此了解管理策略實施後，家戶選擇行為的變化情形，並可作為政府部門管理能源消耗及空氣污染問題之參考。綜合上述各章節之分析與探討，茲將本研究之研究結果及相關建議分述如后。

### 7.1 結論

1. 本研究透過顯示性及敘述性的問卷設計項目以取得校估模式所需的資料。顯示性偏好是為蒐集家戶特性、主要駕駛人特性及車輛特性，但由於目前替代能源車型尚未普及，因此以敘述性偏好法進行研究，針對車輛差價、購車補助、燃油可及性等三個水準值進行實驗設計，採用直交設計方法進行情境縮減，並使單一家戶回答所有情境與不同家戶回答所有情境的效果相同。以此兩類資料分別構建車型車齡及替代能源車型選擇模式。
2. 為了解全國家戶的選擇行為，本研究針對台灣地區23縣市持有車輛之家戶採用分層抽樣方法進行全國問卷調查，發放汽機車共90,000份問卷，以取得顯示性及敘述性偏好之資料，所回收之有效份數為汽車3,379份；機車為2,536份。於有效樣本中，採用近三年有購車之家戶資料，汽車為1,419份；機車為1,249份資料，分別校估全國型汽機車車型車齡選擇模式。此外為進一步探討不同居住區域間選擇行為的差異性，以23縣市為基礎區分為3區域：主要都會、次要都會及一般城市，再分別構建區域型之羅吉特模式。
3. 由全國型車型車齡選擇的最佳多項羅吉特模式校估結果顯示車輛的燃油成本、牌照稅及燃料費、車輛價格、保險費、維修保養費，以及主要駕駛所得、性別、教育程度等解釋變數會影響汽車車型車齡的選擇行為。而由機車模式的校估結果可知其顯著的解釋變數與汽車模式略有不同，如：機車模式中並未有牌照稅及燃料費的變數，故可知影響汽機車選擇行為的因素有所不同。由概似比指標可知全國型汽機車車型車齡選擇模式各為0.570及0.544，此顯示本研究所構建的模式具有相當的解釋能力。
4. 由全國型替代能源車型選擇的最佳多項羅吉特模式校估結果顯示車輛燃油成本、維修保養費、車輛價格、燃油可及性、購車補助，以及主要駕駛所得、性別、教育程度等解釋變數會影響替代能源汽車的選擇行為。而由替代能源機車模式的校估結果可知其顯著的解釋變數與汽車模式略有不同，如：機車模式中並未有主要駕駛人性別的變數，故可知影響汽機車選擇行為的因素有所不同。雖然全國型汽機車模式的概似比指標偏低其各為0.135及0.260，然其重要的政策性解釋變數皆為顯著，可知模式具有模擬相關管理策略之能力。
5. 本研究於汽機車車型車齡選擇模式中針對車型和車齡的決策順序，個別嘗試將相同的排氣量或車齡方案至於同一巢中的巢式結構，用以考量車型及車齡方案間的相關性，但其包容值皆大於1。於替代能源車型選擇模式中亦嘗試不同的巢式結構，但包容值皆為大於1或與檢定後發現與1並無顯著差異。因此由巢式包容值的校估結果可知汽機車車型車齡及替代能源車型並無合理的巢式結構，故以其最佳多項羅吉特模式進行後續相關的分析。
6. 區域型模式是依據群落分析的結果將23縣市畫分為主要都會、次要都會及一般



城市後，以車型車齡及替代能源車型選擇之最佳多項羅吉特模式為基礎，分別校估各區域的模式。綜合各區域模式之校估結果，如：燃油可及性在三區域皆為顯著，且由係數可知燃油可及性對於三區的影響程度差異不大，而就維修保養費用於三區域的影響程度是則由一般城市至主要都會區遞減，故可知三區域的家戶對於車型車齡及替代能源車型有不同的偏好情形

- 7.透過全國型車型車齡選擇模式模擬提高牌照稅及燃料費、油價、徵收購車稅等相關管理策略，當購車稅為50%時汽車之大型車(排氣量大於1800c.c.)及機車(排氣量大於125c.c.)的佔有率將分別下降5.89%與下降6.18%。藉由增加老舊車輛(汽車為車齡超過5年；機車為超過3年)的使用成本可降低家戶選擇舊車的意願，當提高50%時將使汽機車之舊車佔有率分別下降5.33%及6.64%。此外若欲提高家戶選擇低污染車型的意願，則以提高燃油可及性策略的效果較佳。

## 7.2 本研究貢獻

- 1.國外研究較少探討車齡的選擇行為，此可能是因為國外中古車市場交易較不熱絡，但反觀國內中古車市場交易頻繁，有必要考量家戶購買車輛時會選擇其車型及車齡的情形，因此本研究針對家戶汽機車車型與車型選擇行為進行模式的構建，以充分了解家戶對於車輛的選擇行為。
- 2.針對車型選擇的研究大多是探討車輛型態，如：轎車、跑車，休旅車等的選擇行為，而本研究則是以排氣量做為車型的畫分依據，可提供與相關研究不同的選擇行為給公私部門做為參考依據。
- 3.有鑑於環保議題逐漸受到社會的重視，本研究除構建傳統汽油車的車型選擇模式外，亦針對家戶選擇汽油車與替代能源車型的情形構建模式，可進一步了解國內替代能源車型的市佔率，並模擬替代能源車輛的不同情境，可做為政府部門研擬管理策略或私部門研擬行銷策略的基礎。
- 4.由於國內機車已是最普遍的私人運具，而國外相關研究卻無探討機車的選擇，因此本研究構建機車的車型車齡選擇模式，藉以了解國內家戶對於機車的選擇行為。
- 5.本研究進行全國的家戶問卷調查，由於發放及回收的樣本數較多，故較其他研究所蒐集的樣本更具有代表性。
- 6.相關研究大多僅針對某地區的家戶選擇行為進行探討，而本研究為了解不同區域之間家戶選擇行為的差異性，除構建全國型的選擇模式，更針對主要都會、次要都會，及一般城市分別構建區域型模式，用以了解不同區域的選擇行為。
- 7.本研究以管制能源消耗及空氣污染排放的觀點，研擬了相關的管理策略，並透過全國型及區域型模式加以模擬後，可由方案市佔率的變化了解管理策略對全國與區域家戶選擇行為的影響情形。

## 7.3 建議

- 1.本研究原欲採用汽機車攔定檢資料之排氣量及車齡對污染排放量做平均值檢定，再由其檢定結果做為車型和車齡方案的分類依據，但囿於樣本數量，於模式校估上無法精細地區分車齡類別，僅能以是否需定檢做為車齡的分類依據，建議後續研究可針對近一年有購車之家戶進行重點調查，較難取得的中古車資料則以派員至監理所進行面訪的方式，取得近一年有購買中古車的資料藉以增加樣本數，再校估較為精細的車齡類別，以其結果作為中古車商行銷策略的方針。當樣本數充足時，亦可個別校估23縣市的選擇模式，藉以充分反應縣市間



對於車型車齡及替代能源車型選擇行為的差異性。

2. 本研究係以市場區隔方式反應各區受訪者偏好的異質性，並透過變數反應社經特性的選擇差異，因此未考量混合羅吉特模式，而目前有許多方式可探討選擇行為的異質性，建議後續研究可採用，如：混合羅吉特模式或使用變數的交叉項等方法反應異質性，以探討家戶選擇偏好的異質情形。
3. 家戶於購買車輛時，除了會考量車型車齡外，車輛的廠牌亦是其選擇的重要因素之一，但是基於本研究目的是藉由車型車齡選擇模式，模擬降低能源消耗和空氣污染的管理策略。若加入車輛廠牌的部分則無法針對某廠牌實施相關的管理策略，故於模式中並無納入車輛廠牌的選擇行為，建議後續研究可針對此選擇行為進行研究，可提供市場佔有率作為車商行銷時的參考依據。
4. 本研究由各策略的模擬結果探討各管理策略對於選擇行為的影響，作為政府部門擬訂相關政策之參考，於本文中並未詳細列出所有管理策略，建議未來可加入不同管理策略進行分析，此外若有詳細的政策擬訂後，可再進一步探討政策的施行成本及其可行性。
5. 針對污染排放及能源消耗的管理策略，由研究結果雖可顯示出大車及舊車轉移至小車及新車的情形及其變動量，但無法推估污染排放量及能源消耗量的變化，故建議後續研究可將車型車齡及替代能源選擇模式結合車輛持有與使用模式，透過各車型車齡的污染排放和能源消耗的係數，藉以推估管理策略實施後可降低的污染排放量及能源消耗量，可供政府部門管理相關問題之參考。



## 參考文獻

1. Kanfani (1983), *Transportation Demand Analysis*. McGraw-Hill Book Company.
2. Ben-Akiva, M. and Lerman, S. R. (1985), *Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand*. MIT Press.
3. Berkovec, J., (1985), "Forecasting automobile demand using disaggregate choice models," *Transportation Research Part B*, Vol.19, pp.315-329.
4. Berkovec, J. and Rust, J. (1985), "A nested logit model of automobile holdings for one vehicle households," *Transportation Research Part B*, Vol.19, pp. 275-285.
5. Bunch, D. S., Bradley, M., Golob, T. F. and Kitamura, R. (1993). "Demand for clean-fuel vehicles in California: a discrete-choice stated preference pilot project," *Transportation Research Part A*, Vol.27, pp. 237-253.
6. Brownstone, D., Bunch, D. S. and 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.
7. Calfee, J. E. (1985), "Estimating the demand for electric automobiles using fully disaggregated probabilistic choice analysis," *Transportation Research Part B*, Vol.19, pp. 287-301.
8. Cao, X., Mokhtarian, P. L., and Handay, L. S. (2006), "Neighborhood design and vehicle type choice: evidence from Northern California," *Transportation Research Part D*, Vol.11, pp. 133-145.
9. 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.
10. De Jong, G. (1996), "A disaggregate model system of vehicle holding duration, type choice and use," *Transportation Research Part B*, Vol.30, pp. 263-276.
11. Hocherman, I., Prashker, J. N. and Ben-Akiva, M. (1984), "Estimation and use of dynamic transportation model of automobile ownership," *Transportation Research Record 944*, pp.134-141.
12. Hensher, D. A., and Plastrier, V. L. (1985), "Towards a dynamic discrete-choice model of household automobile fleet size and composition," *Transportation Research Part B*, Vol.19, pp. 481-495.
13. Hensher, D. A., Barnard, P. O. and Truong, P. T. (1988), "The role of stated preference methods in studies of travel choice," *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. 22, pp. 45-58, 1988.
14. Hensher, D. A. and Greene, W. H. (2000), "Choosing between conventional, electric and LPG/CNG vehicles in single-vehicle households," *IATBR-2000*, Gold Coast Australia.
15. Kroes, E.P., and Sheldon, R.J. (1988), "Stated preference method: an introduction," *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. 22, pp.11-26, 1988.
16. 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.
17. Lave, C. A. and Train K. (1979), "A disaggregate model of auto-type choice," *Transportation Research Part A*, Vol.13, pp. 1-9.
18. Louviere, J. L. (1988) , "Conjoint Analysis Modeling of Stated Preferences. A Review of Theory, Methods, Recent Developments and External Validity," *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. 22, pp. 93-119.
19. Louviere, J. J., Hensher, D. A. and Swait, J. D. (2000), *Stated Choice Method-*

- Analysis and Application. Cambridge University Press.
20. 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.
  21. Murtaugh, M. and Gladwin, H. (1980), "A hierarchical decision-process model for forecasting automobile type-choice," *Transportation Research Part A*, Vol.14, pp. 337-348.
  22. Mannering, 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.
  23. McCarthy, P. S. and Tay, R. (1989), "Consumer valuation of new car attributes an econometric analysis of the demand for domestic and Japanese/Western European imports," *Transportation Research Part A*, Vol.23, pp. 367-375.
  24. Miller, E. J. and Mohammadian, A. (2003), "An empirical investigation of household vehicle type choice decision," The 82<sup>nd</sup> Annual Transportation Research Board Meeting.
  25. Roorda, M. J., Mohammadian, A. and Miller, E. J. (2000), "Toronto area ownership study-a retrospective interview and its applications," *Transportation Research Record 1719*, pp. 69-76.
  26. Tradiff, T. J. (1980), "Vehicle choice models: review of previous studies and directions for further research." *Transportation Research Part A*, Vol.14, pp. 327-335.
  27. Wissen, L. V. and Golob, T. F. (1992), "A dynamic model of car fuel-type choice and mobility," *Transportation Research Part B*, Vol.26, pp. 77-96.
  28. Zhao, Y. and Kockelman, K. M. (2000), "Household vehicle ownership by vehicle type: application of a multivariate negative binomial model." The 81<sup>st</sup> Annual Transportation Research Board Meeting.
  29. 田口玄一、吳玉印(民 59)，直交表與線點圖，中國生產力中心。
  30. 吳采芳(民 96)，服務屬性對航空公司選擇行為影響之研究，國立成功大學交通管理科學系研究所碩士論文。
  31. 李香怡(民 94)，時間差別定價對台北捷運乘客旅運行為之影響，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文。
  32. 周宏彥(民 78)，家戶汽機車型式與數量選擇模式，國立成功大學交通管理科學研究所碩士論文。
  33. 周榮昌、劉祐興、王薇晴(民 93)，家戶機動車輛持有狀態與使用需求模式之研究，*運輸計劃季刊*，第三十三卷，第一期，頁 83- 114。
  34. 姜渝生、廖仁哲(民 87)，家戶同一效用最大化之小客車持有與使用、工作運具混合需求模型之研究—台灣地區之實證研究，*運輸計劃季刊*，第二十七卷第四期，頁 543-582。
  35. 陳岱杰(民 97)，機動車輛污染排放關鍵影響因素之分析，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文。
  36. 陳筱葳(民 91)，城際旅運者運具選擇行為之研究，逢甲大學交通工程與管理所碩士論文。
  37. 劉慧燕(民 81)，敘述性偏好模式之實驗設計，國立成功大學交通管理科學研究所碩士論文。
  38. 樊國欣(民 95)，台北地區家戶汽機車持有與使用特性之研究，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文。

# 附錄一 汽車家戶調查問卷內容

## 【小汽車問卷調查(A)】

敬啟者您好：

- 一、我們是交通大學交通運輸研究所，因近年來，節約能源與環保議題已益形重要，交通部特委託本研究所及中華電信進行大規模之車輛人使用情形調查。在此非常恭喜您！我們從國內眾多機車車籍資料中隨機抽中您，邀請您接受問卷調查。煩請撥冗填寫下列問項，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：3台筆記型電腦(型號：ASUS A8He)、貳獎：60台Wii任天堂電視遊戲機(或等值商品)。本抽獎活動將於民國96年11月30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小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、本問卷以您府上小汽車(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96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

問卷編號及車牌號碼：003261 XX-XXXX

### 一、家戶基本資料

1. 居住區位：\_\_\_\_\_縣/市\_\_\_\_\_鄉/鎮/市/區
2. 戶長年齡：\_\_\_\_\_歲
3. 戶長性別：①男 ②女
4. 經常居住在家之總人口數：\_\_\_\_\_人
5. 經常居住在家之工作人口數：\_\_\_\_\_人
6. 經常居住在家中且未滿十八歲之人口數：\_\_\_\_\_人
7. 經常居住在家中且六十五歲以上之人口數：\_\_\_\_\_人
8. 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。
9. 家戶持有自用小汽車與機踏車的數量：小汽車：\_\_\_\_\_輛；機車：\_\_\_\_\_輛；腳踏車：\_\_\_\_\_輛
10. 家戶持有小汽車與機車的駕照數：小汽車：\_\_\_\_\_張；機車：\_\_\_\_\_張
11. 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 ⑪1,001公尺以上，約\_\_\_\_\_公尺
12. 請問您府上於**民國95年10月至民國96年9月**期間內，車輛買賣汰換情形(可複選)：  
汽車：①沒有買車或賣車 ②報廢\_\_\_\_\_輛，車型：\_\_\_\_\_ (如：TOYOTA ALTIS 1.8)  
③賣車\_\_\_\_\_輛，車型：\_\_\_\_\_ ④購買新車\_\_\_\_\_輛，車型：\_\_\_\_\_  
⑤購買中古車\_\_\_\_\_輛，車型：\_\_\_\_\_
  
機車：①沒有買車或賣車 ②報廢\_\_\_\_\_輛，車型：\_\_\_\_\_ (如：光陽豪邁 125)  
③賣車\_\_\_\_\_輛，車型：\_\_\_\_\_ ④購買新車\_\_\_\_\_輛，車型：\_\_\_\_\_



5 購買中古車\_\_\_\_\_輛，車型：\_\_\_\_\_

## 二、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  2 2~未滿 4 萬  3 4~未滿 6 萬  4 6~未滿 8 萬  5 8~未滿 10 萬  
 6 10~未滿 12 萬  7 12 萬以上，請填約\_\_\_\_\_萬元。
6. 駕駛年資：\_\_\_\_\_年
7. 您主要是以何種方式上班(學) (請單選)： 1 不必上班(學)  2 步行  3 汽車  4 機車  5 腳踏車  
 6 公車  7 捷運  8 鐵路(含高鐵)  9 計程車  10 航空  
您上班(學)平均單趟花費多少時間自家中出發到達目的地？\_\_\_\_\_分鐘。
8. 行駛前是否有暖車的習慣： 1 有，平均暖車幾分鐘？\_\_\_\_\_分鐘  2 沒有。
9. 您開車是否經常惰轉 3 分鐘以上 (臨時停車但不熄火的情況)： 1 否  2 是，平均每次\_\_\_\_\_分鐘，每週平均\_\_\_\_\_次。
10. 您每隔多久會檢查胎壓一次： 1 每次開車前  2 偶爾開車前才檢查  3 定檢或進廠保養時才檢查。
11. 本車後車廂有否堆積物品： 1 無  2 有，物品重量是否有超過 10 公斤？  1 是  2 否。
12. 每週獨自一人駕駛本車的次數：\_\_\_\_\_次，平均每次約行駛\_\_\_\_\_公里。

## 三、車輛基本資料（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 (西元)：\_\_\_\_\_或民國\_\_\_\_\_年 (請參考您的汽車行車執照)
2. 本車購買年份 (西元)：\_\_\_\_\_或民國\_\_\_\_\_年
3. 本車購買時為： 1 新車  2 中古車
4. 本車輛廠牌(如：TOYOTA)為：\_\_\_\_\_；車輛型號(如：ALTIS 1.8)為：\_\_\_\_\_
5. 本車輛為： 1 手排  2 自排  3 手自排兩用
6. 本車當初之購買價格為：\_\_\_\_\_萬元
7. 本車排氣量 (cc；立方公分)：\_\_\_\_\_ (請參考您的汽車行車執照)
8. 本車平均每年行駛公里數約為：\_\_\_\_\_公里
9. 本車現在的總行駛公里數約為：\_\_\_\_\_公里 (請參考您的車內里程表)
10. 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  
 7 油電混合車  8 其他\_\_\_\_\_
11. 本車平均每公升油料約可行駛幾公里 (即燃油效率)：\_\_\_\_\_公里 (高速公路)  
\_\_\_\_\_公里 (市區道路)
12. 本車有無使用其他省油 (提高燃油效率) 之添加劑或裝置省油設備： 1 有  2 無
13. 本車過去一年中車輛所花費的成本：
  - (1) 大約行駛多少公里進行保養：\_\_\_\_\_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. 本車主要在那一地區行駛使用：\_\_\_\_\_縣/市\_\_\_\_\_鄉/鎮/市/區。
15. 平均每週開本車通勤上班(學)的天數： 1 不使用本車通勤  2 1 天  3 2 天  4 3 天  5 4 天  6 5 天  7 6 天  8 7 天。
  - (1) 平均每次通勤時，**1** 行駛高速公路\_\_\_\_\_公里，**2** 快速道路\_\_\_\_\_公里，**3** 市區道路\_\_\_\_\_公里。
  - (2) 本車經常搭乘人數(含駕駛)為： 1 1 人  2 2 人  3 3 人  4 4 人  5 5 人  6 6 人  7 7 人  8 8 人以上。
16. 平均每週開本車旅遊或訪友天數： 1 不使用本車旅遊訪友  2 1 天  3 2 天  4 3 天  5 4 天  6 5 天  7 6 天  8 7 天。
  - (1) 每次旅遊時，平均約行駛：**1** 高速公路\_\_\_\_\_公里，**2** 快速道路\_\_\_\_\_公里，**3** 市區道路\_\_\_\_\_公里。
  - (2) 本車經常搭乘人數(含駕駛)為： 1 1 人  2 2 人  3 3 人  4 4 人  5 5 人  6 6 人  7 7 人  8 8 人以上。



17. 您預估未來幾年內會處理本車：①還不知道 ②知道，約\_\_\_\_\_年處理，處理原因為（可複選）：①您所得增加  
②車齡過高 ③經常故障 ④本車使用成本過高 ⑤本車空間及座位不足 ⑥其他\_\_\_\_\_。
18. 您未來一年預定如何處理本車：  
①繼續使用，而且，您會①不添購汽車或機車 ②添購1輛汽車 ③添購1輛機車 ④其它\_\_\_\_\_。  
②將本車報廢或賣掉，而且，您會①不添購汽車或機車 ②添購1輛汽車 ③添購1輛機車 ④其它\_\_\_\_\_。

#### 四、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) 若政府規定自用車輛尖峰時刻進入市區，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改搭別的運輸工具(您會改用何種運輸工具：①步行 ②機車 ③腳踏車 ④公車 ⑤捷運  
⑥鐵路(含高鐵) ⑦計程車 ⑧其他\_\_\_\_\_)  
④其他\_\_\_\_\_。

(2) 若政府規定自用車輛尖峰時刻進入市區，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改搭別的運輸工具(您會改用何種運輸工具：①步行 ②機車 ③腳踏車 ④公車 ⑤捷運  
⑥鐵路(含高鐵) ⑦計程車 ⑧其他\_\_\_\_\_)  
④其他\_\_\_\_\_。

(3) 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繼續開車，想辦法與他人共乘 ②不進入市區或改於離峰時段再開車進入市區  
③改搭別的運輸工具(您會改用何種運輸工具：①步行 ②機車 ③腳踏車 ④公車 ⑤捷運  
⑥鐵路(含高鐵) ⑦計程車 ⑧其他\_\_\_\_\_)  
④其他\_\_\_\_\_。

②不會。

2. 若油價每公升上漲 **10%** (以 95 無鉛汽油為例，目前油價為 29.1 元，上漲後為 32.01 元)，請問您是否會繼續以小汽車作為主要的交通工具？

①不會，請繼續回答下列2小題：

- (1) 請問您通勤上班(學)時將會改用何種運輸工具：①步行 ②機車 ③腳踏車  
④公車 ⑤捷運 ⑥鐵路(含高鐵) ⑦計程車 ⑧其他\_\_\_\_\_
- (2) 請問您旅遊或訪友時將會改用何種運輸工具：①步行 ②機車 ③腳踏車  
④公車 ⑤捷運 ⑥鐵路(含高鐵) ⑦計程車 ⑧其他\_\_\_\_\_

②會。

3. 若油價每公升上漲 **30%** (以 95 無鉛汽油為例，目前油價為 29.1 元，上漲後為 37.83 元)，請問您是否會繼續以小汽車作為主要的交通工具？

①不會，請繼續回答下列2小題：

- (1) 請問您通勤上班(學)時將會改用何種運輸工具：①步行 ②機車 ③腳踏車  
④公車 ⑤捷運 ⑥鐵路(含高鐵) ⑦計程車 ⑧其他\_\_\_\_\_
- (2) 請問您旅遊或訪友時將會改用何種運輸工具：①步行 ②機車 ③腳踏車  
④公車 ⑤捷運 ⑥鐵路(含高鐵) ⑦計程車 ⑧其他\_\_\_\_\_

②會。

4. 如果政府實施買車須自備停車位，請問您會不會再買車？

①不會，繼續使用本車； ②不會，將本車賣掉或報廢； ③會。

5.如果政府要求老舊汽車(10年以上)的檢驗次數為一年4次(目前10年以上車輛一年定檢2次),則您會不會因此提早處理本車?  
①會,大約在本車車齡\_\_\_\_\_年時。 ②不會 ③其他\_\_\_\_\_。

6.如果政府提供**免費**大眾運輸系統服務(包括:公車、捷運及鐵路),請問您會如何?

通勤上班(學)時:①會改搭大眾運輸。 ②仍會自行開車(原因是:①有自行開車需要。 ②大眾運輸不方便。)

旅遊、探親訪友時:①會改搭大眾運輸。 ②仍會自行開車(原因是:①有自行開車需要。 ②大眾運輸不方便。)

7.請問您是否會因能源消耗、環境污染及地球暖化問題,而儘量避免開車?

①不會,因為有自行開車之需要。 ②會,但視環境狀況而定,繼續惡化再停止開車。 ③會,現在已儘量不開車。

8.請針對下列4種低污染車輛及政府提供補助額度資訊,請問您對此4種車型的偏好如何?

車輛特性	車型 1	車型 2	車型 3	車型 4
動力能源	柴油	油電混合	液化石油	氫燃料電池
能源價格	26 元/公升	29 元/公升	12 元/公升	29 元/公升
燃油效率	每公升比本車多 3-5 公里	每公升比本車多 4-6 公里	每公升比本車少 2-3 公里	每公升比本車多 3-5 公里
維修費用	每一萬公里 3000-5000 元	每一萬公里 10000 元	每一萬公里 2000-4000 元	每一萬公里 3000-5000 元
車輛價格	較本車新車車價多 10 萬元	較本車新車車價多 10 萬元	較本車新車車價多 5 萬元	較本車新車車價多 10 萬元
能源站	現有加油站均可加油	現有加油站均可加油	僅 1/2 的加油站可提供加氣服務	僅 1/4 的加油站可提供加氫服務
購車補助	無補助	5 萬元/車	5 萬元/車	10 萬元/車

(1) 針對車型 1 的車輛,您會做那一種選擇:①增購車型 1 車輛 ②賣掉本車再買車型 1 車輛 ③不會購買車型 1 車輛。

(2) 針對車型 2 的車輛,您會做那一種選擇:①增購車型 2 車輛 ②賣掉本車再買車型 2 車輛 ③不會購買車型 2 車輛。

(3) 針對車型 3 的車輛,您會做那一種選擇:①增購車型 3 車輛 ②賣掉本車再買車型 3 車輛 ③不會購買車型 3 車輛。

(4) 針對車型 4 的車輛,您會做那一種選擇:①增購車型 4 車輛 ②賣掉本車再買車型 4 車輛 ③不會購買車型 4 車輛。

(本問卷到此結束,感謝您撥冗填寫)

(為力求您個人資料的保密,本問卷將由接受交通部委託維運全國公路監理資料中心之中華電信數據通信分公司代為處理問卷寄發及問卷回收彙整作業,請您將本問卷反摺黏貼後,寄回中華電信公司,謝謝您的配合!)

## 附錄二 機車家戶調查問卷內容

### 【機車問卷調查(A)】

敬啟者您好：

- 一、我們是交通大學交通運輸研究所，因近年來，節約能源與環保議題已益形重要，交通部特委託本研究所及中華電信進行大規模之車輛人使用情形調查。在此非常恭喜您！我們從國內眾多機車車籍資料中隨機抽中您，邀請您接受問卷調查。煩請撥冗填寫下列問項，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：3台筆記型電腦(型號：ASUS A8He)、貳獎：60台Wii任天堂電視遊戲機(或等值商品)。本抽獎活動將於民國96年11月30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96年11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

問卷編號及車牌號碼：103261 XXX-XXX

#### 一、家戶基本資料

12. 居住區位：\_\_\_\_\_縣/市\_\_\_\_\_鄉/鎮/市/區
  13. 戶長年齡：\_\_\_\_\_歲
  14. 戶長性別：①男 ②女
  15. 經常居住在家之總人口數：\_\_\_\_\_人
  16. 經常居住在家之工作人口數：\_\_\_\_\_人
  17. 經常居住在家中且未滿十八歲之人口數：\_\_\_\_\_人
  18. 經常居住在家中且六十五歲以上之人口數：\_\_\_\_\_人
  19. 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。
  20. 家戶持有自用小汽車與機踏車的數量：小汽車：\_\_\_\_\_輛；機車：\_\_\_\_\_輛；腳踏車：\_\_\_\_\_輛
  21. 家戶持有小汽車與機車的駕照數：小汽車：\_\_\_\_\_張；機車：\_\_\_\_\_張
  22. 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 ⑪1,001公尺以上，約\_\_\_\_\_公尺
12. 請問您府上於**民國95年10月至民國96年9月**期間內，車輛買賣汰換情形(可複選)：
- 汽車：①沒有買車或賣車 ②報廢\_\_\_\_\_輛，車型：\_\_\_\_\_ (如：TOYOTA ALTIS 1.8)  
③賣車\_\_\_\_\_輛，車型：\_\_\_\_\_ ④購買新車\_\_\_\_\_輛，車型：\_\_\_\_\_  
⑤購買中古車\_\_\_\_\_輛，車型：\_\_\_\_\_
- 機車：①沒有買車或賣車 ②報廢\_\_\_\_\_輛，車型：\_\_\_\_\_ (如：光陽豪邁 125)  
③賣車\_\_\_\_\_輛，車型：\_\_\_\_\_ ④購買新車\_\_\_\_\_輛，車型：\_\_\_\_\_

5 購買中古車\_\_\_\_\_輛，車型：\_\_\_\_\_

## 二、主要駕駛人之相關資料（請填寫家中最常使用本車之主要駕駛人資料）

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  2 2~未滿 4 萬  3 4~未滿 6 萬  4 6~未滿 8 萬  5 8~未滿 10 萬  
 6 10~未滿 12 萬  7 12 萬以上，請填約\_\_\_\_\_萬元。
6. 駕駛年資：\_\_\_\_\_年
7. 您主要是以何種方式上班(學)（請單選）： 1 不必上班(學)  2 步行  3 汽車  4 機車  5 腳踏車  
 6 公車  7 捷運  8 鐵路(含高鐵)  9 計程車  10 航空  
您平均單趟花費多少時間上班(學)到達地點？\_\_\_\_\_分鐘
8. 行駛前是否有暖車的習慣： 1 有，平均暖車幾分鐘？\_\_\_\_\_分鐘  2 沒有
9. 您騎車是否經常惰轉 3 分鐘以上（臨時停車但不熄火的情況）： 1 否  2 是，平均每次\_\_\_\_\_分鐘，每週平均\_\_\_\_\_次。
10. 您每隔多久會檢查胎壓一次： 1 每騎車前  2 偶爾騎車前才檢查  3 感覺胎壓不足時才檢查。

## 三、車輛基本資料（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（西元）：\_\_\_\_\_或民國\_\_\_\_\_年（請參考您的機車行車執照）
2. 本車購買年份（西元）：\_\_\_\_\_或民國\_\_\_\_\_年
3. 本車購買時為： 1 新車  2 中古車
4. 本車廠牌(如：光陽)為：\_\_\_\_\_；車輛型號(如：豪邁 125)為：\_\_\_\_\_
5. 本車為： 1 打檔車  2 非打檔車
6. 本車當初購買價格為：\_\_\_\_\_萬元
7. 本車排氣量 (c.c.；立方公分)：\_\_\_\_\_（請參考您的機車行車執照）
8. 本車平均每年行駛公里數約為：\_\_\_\_\_公里
9. 本車現在的總行駛公里數約為：\_\_\_\_\_公里（請參考您的機車里程表）
10. 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 電力  5 其他\_\_\_\_\_
11. 本車平均每公升汽油可行駛幾公里（即燃油效率）：\_\_\_\_\_公里
12. 本車有無使用其他省油（提高燃油效率）之添加劑或裝置省油設備： 1 有  2 無
13. 本車過去一年中車輛所花費的成本：
  - (1) 大約行駛多少公里進行保養：\_\_\_\_\_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) 平均每年保險費用：\_\_\_\_\_元
14. 本車主要在那一地區行駛使用：\_\_\_\_\_縣/市\_\_\_\_\_鄉/鎮/市/區。
15. 平均每週騎本車通勤上班(學)的天數： 1 不騎本車通勤  2 1 天  3 2 天  4 3 天  5 4 天  6 5 天  7 6 天  8 7 天。
  - (1) 平均每次通勤時，大約行駛\_\_\_\_\_公里。
  - (2) 本車經常搭乘人數(含駕駛)為： 1 1 人  2 2 人。
16. 平均每週騎本車旅遊或訪友天數： 1 不騎本車旅遊訪友  2 1 天  3 2 天  4 3 天  5 4 天  6 5 天  7 6 天  8 7 天。
  - (1) 每次旅遊時，大約行駛\_\_\_\_\_公里。
  - (2) 本車經常搭乘人數(含駕駛)： 1 1 人  2 2 人。
17. 您預估未來那一年會處理本車： 1 還不確定  2 確定約於民國\_\_\_\_\_年處理，處理原因為（可複選）： 1 您所得增加  
 2 車齡過高  3 經常故障  4 本車使用成本過高  5 本車空間及座位不足  6 其他\_\_\_\_\_。
18. 您未來一年內預定如何處理本車：



①繼續使用，而且，您會： ①不添購汽車或機車  ②添購 1 輛汽車  ③添購 1 輛機車  ④其它\_\_\_\_\_。

②將本車報廢或賣掉，而且，您會： ①不添購汽車或機車  ②添購 1 輛汽車  ③添購 1 輛機車  ④其它\_\_\_\_\_。

#### 四、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 2 小題：

(1) 若政府規定自用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改搭別的運輸工具(您會改用何種運輸工具： ①步行  ②汽車  ③腳踏車  ④公車  ⑤捷運

⑥鐵路(含高鐵)  ⑦計程車  ⑧其他\_\_\_\_\_)

④其他\_\_\_\_\_。

(2) 若政府規定自用機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騎車進入市區

③改搭別的運輸工具(您會改用何種運輸工具： ①步行  ②汽車  ③腳踏車  ④公車  ⑤捷運

⑥鐵路(含高鐵)  ⑦計程車  ⑧其他\_\_\_\_\_)

④其他\_\_\_\_\_。

②不會。

2. 若油價每公升上漲 **10%** (以 95 無鉛汽油為例，目前油價為 29.1 元，上漲後為 32.01 元)，請問您是否會繼續以機車作為主要的交通工具？

①不會，請繼續回答下列 2 小題：

(1) 請問您通勤上班(學)時將會改用何種運輸工具： ①步行  ②機車  ③腳踏車  ④公車  ⑤捷運

⑥鐵路(含高鐵)  ⑦計程車  ⑧其他\_\_\_\_\_

(2) 請問您旅遊或訪友時將會改用何種運輸工具： ①步行  ②機車  ③腳踏車  ④公車  ⑤捷運

⑥鐵路(含高鐵)  ⑦計程車  ⑧其他\_\_\_\_\_

②會。

3. 若油價每公升上漲 **30%** (以 95 無鉛汽油為例，目前油價為 29.1 元，上漲後為 37.83 元)，請問您是否會繼續以機車作為主要的交通工具？

①不會，請繼續回答下列兩小題：

(1) 請問您通勤上班(學)時將會改用何種運輸工具： ①步行  ②機車  ③腳踏車  ④公車  ⑤捷運

⑥鐵路(含高鐵)  ⑦計程車  ⑧其他\_\_\_\_\_

(2) 請問您旅遊或訪友時將會改用何種運輸工具： ①步行  ②機車  ③腳踏車  ④公車  ⑤捷運

⑥鐵路(含高鐵)  ⑦計程車  ⑧其他\_\_\_\_\_

②會。

4. 如果政府要求老舊機車(10 年以上)的檢驗次數為一年 2 次(目前 10 年以上車輛一年定檢 1 次)，則您會不會因此提早處理本車？

①會，大約在本車車齡\_\_\_\_\_年時。  ②不會  ③其他\_\_\_\_\_。



5.如果政府提供**免費**大眾運輸系統服務(包括:公車、捷運及鐵路),請問您會如何?

通勤上班(學)時:①會改搭大眾運輸。 ②仍會自行騎車(原因是:①有自行騎車需要。 ②大眾運輸不方便。)  
 旅遊、探親訪友時:①會改搭大眾運輸。 ②仍會自行騎車(原因是:①有自行騎車需要。 ②大眾運輸不方便。)

6.請問您是否會因能源消耗、環境污染及地球暖化問題,而儘量避免騎車?

①不會,因為有騎車之需要。 ②會,但視環境狀況而定,繼續惡化再停止騎車。 ③會,現在已儘量不騎車。

7.請針對下列6種低污染機車及政府提供補助額度,請問您對此6種車型的偏好如何?

車輛特性	車型 1	車型 2	車型 3	車型 4	車型 5	車型 6
動力能源	電力			氫燃料電池		
能源價格	1 度電 3 元			30 元/公升		
能源補充方式	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	充滿電可續航 50 公里	充滿電可續航 75 公里	充滿電可續航 100 公里	假設與您現有之車輛相同		
燃油效率	0.2 元/公里 (相當於汽油機車每公升行駛 140 公里之單位成本)			每公升較汽油機車可多行駛 3-5 公里		
維修費用	12,000 元/年 (換電池費用)			12,000 元/年 (換電池費用)		
車輛價格	假設與您現有之車輛 (即本車) 相同			假設與您現有之車輛 (即本車) 相同		
購車補助	1 萬元/車			1 萬元/車		

- (1) 針對車型 1 的機車,您會做何種選擇:①增購車型 1 機車 ②賣掉本車再買車型 1 機車 ③不會購買車型 1 機車。  
 (2) 針對車型 2 的機車,您會做何種選擇:①增購車型 2 機車 ②賣掉本車再買車型 2 機車 ③不會購買車型 2 機車。  
 (3) 針對車型 3 的機車,您會做何種選擇:①增購車型 3 機車 ②賣掉本車再買車型 3 機車 ③不會購買車型 3 機車。  
 (4) 針對車型 4 的機車,您會做何種選擇:①增購車型 4 機車 ②賣掉本車再買車型 4 機車 ③不會購買車型 4 機車。  
 (5) 針對車型 5 的機車,您會做何種選擇:①增購車型 5 機車 ②賣掉本車再買車型 5 機車 ③不會購買車型 5 機車。  
 (6) 針對車型 6 的機車,您會做何種選擇:①增購車型 6 機車 ②賣掉本車再買車型 6 機車 ③不會購買車型 6 機車。

(本問卷到此結束,感謝您撥冗填寫)

(為力求您個人資料的保密,本問卷將由接受交通部委託維運全國公路監理資料中心之中華電信數據通信分公司代為處理問卷寄發及問卷回收彙整作業,請您將本問卷反摺黏貼後,寄回中華電信公司,謝謝您的配合!)