

國立交通大學

運輸科技與管理學系

碩士論文

高齡者交通安全風險感認影響因素之探討

Exploring The Elder's Risk Perceptions and Their  
Influential Factors for Traveling Safety In Taiwan



研究生：周長志

指導教授：張新立

中華民國 九十四 年 六 月

# 高齡者交通安全風險感認影響因素之探討

Exploring The Elder's Risk Perceptions and Their Influential Factors for  
Traveling Safety In Taiwan

研究生：周長志

Student : Chou, Chang-Chih

指導教授：張新立

Advisor: Dr. Chang, Hsin-Li

國立交通大學  
運輸科技與管理學系  
碩士論文

A Thesis

Submitted to Department of Transportation Technology & Management

College of Management

National Chiao Tung University

in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master

in

Transportation Technology and Management

June 2005

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十四年六月

# 高齡者交通安全風險感認影響因素之探討

學生：周長志

指導教授：張新立

國立交通大學運輸科技與管理學系碩士班

## 摘要

隨著醫療衛生、居住環境、科技、社會的快速進步以及生育率的降低，使得民眾平均壽命延長，同時也產生社會人口結構老化的趨勢。依據聯合國定義，高齡者係指年齡 65 歲以上之人口，一個國家 65 歲以上人口占總人口超過 7% 時稱為「高齡化社會」，若超過 14% 時，即屬「高齡社會」。在國際上，「人口高齡化」是近年來已開發國家普遍所面臨到的現象，2003 年全世界人口達 63 億人，65 歲以上人口占 7%。這股席捲全球的人口高齡化浪潮，在未來幾年將更趨明顯，最主要的原因在於第二次世界大戰後出生的嬰兒潮世代（1946~1964 年生），年紀最大者目前已經 58 歲，在 2011 年將達到 65 歲，正式邁入高齡人口行列。我國老年人口在 1993 年時達到人口的 7%，開始正式步入聯合國所謂的「高齡化社會」。根據內政部戶政司統計，截至 93 年，臺閩地區 65 歲以上老年人口總數已達 215 萬人，佔總人口 9.48%，較十年前增加 60 萬人。

以往對高齡者運輸之探討多著重於運輸之需求，旅次活動特性，且甚少針對高齡者之心理層面作探討，而涉及到心理層面的風險感認之研究則更是少之又少。動機模式 (Motivational Model) 提到風險伴隨的可能結果是影響行為決策的關鍵因素。Summala 指出對道路之風險感認降低，會使用路者之危險行為出現頻率增加。Lund 認為提高道路安全風險感認，可作為降低交通事故的對策。

本研究參考過去道路使用者風險感認相關研究，建立高齡者風險感認研究架構；依此架構發展衡量國內機車使用者風險感認程度之量表，以驗證本研究中潛在變數之間因果關係假設是否成立。本研究於民國 94 年 3 月對台灣北部地區之高齡者進行調查，最終獲得有效問卷 290 份。並以敘述統計、多變量分析、結構方程式、羅吉特模式以及 Logistic 迴歸等數量方法進行資料分析與統計檢定。

本研究發現風險感認除了會影響高齡者外顯交通行為之外，也是影響高齡者運具選擇之重要因素之一。性別、年齡、駕駛經驗、生理機能、認知功能、外來訊息刺激、焦慮性、謹慎性，會影響高齡者之風險感認態度。

結構方程模式顯示，高齡者之自主式運具風險感認會受到外來訊息刺激、生理機能、認知功能、焦慮性、謹慎性之正向影響；非自主式運具風險感認則會受到外來訊息刺激、認知功能、焦慮性、謹慎性之正向影響。

關鍵字：高齡者；風險感認；結構方程模式

# Exploring The Elder's Risk Perceptions and Their Influential Factors for Traveling Safety In Taiwan

Student : Chou, Chang-Chih

Advisor : Dr. Chang, Hsin-Li

Department of Transportation Technology & Management

National Chiao Tung University

## ABSTRACT

According to the definition by United Nations, a society having more than 7% of its total population over 65 in age is an aged society. The proportion of the aged to total population of Taiwan has been over 7% since 1993. In 2004, the percentage of people over 65 is 9.48%. Taiwan is now an aging society and will face the common problems most the aged countries have.

The transportation studies for the elder have been focused on the demands of transportation and travel activity. Very little research has been done to explore the travel behavior through psychological aspects, such as motivation and risk perception for traveling. Motivational model indicates that the risk perception is one of the key factors that affect the decision of behavior. Summala found that the lower level the risk perception is, the more the risk-taking behavior people will have. Lund found that enhancing people's risk perception can be an effective strategy to reduce traffic accidents.

This study is conducted to develop a framework to measure the risk perception for traveling and its influential factors for the elder in Taiwan. A questionnaire was then designed to collect the required data for model calibration. The survey was conducted by interviewing the elders in Northern Taiwan during March of 2005, and 290 effective samples were collected for empirical study in this research. Several statistical analysis tools were employed in this study, including descriptive statistics, multivariate statistical analysis, structural equation models, logit models and logistic regression models.

The study results showed the risk perceptions affect not only the elder's behavior but also their mode choice. Different genders, ages, driving experience, sensory functioning, cognitive functioning, message, anxiety, conscientiousness were also found to have different levels of risk perception for the elder.

The study results of the Structural Equation Model (SEM) showed the message, sensory functioning, cognitive functioning, anxiety, and conscientiousness are the significant factors the affect the elder's risk perceptions to their self-mode choice. But only the message, cognitive functioning, anxiety, and conscientiousness affect the elder's risk perceptions to their non-self-mode choice.

Key Words: Elder ; Risk Perception ; Structural Equation Model

## 誌 謝

本論文能夠如期完成，首要感謝指導教授 張新立教授對學生的悉心指導。在論文部分，能細心的指導需要注意的細節，對任何不夠嚴謹的部份也都不吝於指正，使得我瞭解當碰到一個問題時，該如何去有系統的解決；此外，於做人處事的部分，也深受老師的潛移默化，瞭解到如何做好一件事情，對於我實在是獲益良多。在此獻上最真誠的謝意與祝福給張老師，希望老師身體健康，一切平安，事事順心。

論文口試期間，承蒙師範大學 王國川老師及承蒙本系 吳宗修老師撥冗細審，並惠賜寶貴的意見與指正，使本論文更臻嚴謹。論文審查時，感謝交研所 黃台生老師及本系 吳水威老師的詳細審閱，使本論文疏漏謬誤之處得以及時斧正。在交大的六年求學時間中，感謝系上老師們的啟蒙與教導，讓學生獲益匪淺，在此向老師們致謝。

感謝研究室之眾多博士班學長姐對我生涯規劃、研究計畫及學業研究之指導，感謝碩士班學長姐依潔、惠玉、韻璇、紀百、法藍去年一年的指導，感謝同門威志、高文、忠漢帶來的歡樂及共勉，感謝學弟育豪、大舜、維崧、黃山、俊斌對 LAB 的支援，讓我無後顧之憂的完成論文，感謝阿龍的互相討論，得以使我的觀念可以更釐清。還有感謝建名、勛傑、小新構成的四人橋幫，還有阿界、郭佳，為這兩年的研究生涯帶來無限歡樂。感謝志明、阿旻在我論文困擾之餘，陪我打球發洩。感謝俊吟最後一個月的鼓舞及陪伴，讓我在最後學生生涯劃下完美的句點。最後感謝系壘的各位戰友們，就是因為有你們的奮戰，我才能在最後一年中再次嚐到冠軍的滋味，為我的研究生涯中添增一份榮耀。

最後，謹將本論文獻給我的家人，感謝父母親的呵護，及兩個姊姊的支持，感謝你們給我的鼓舞，讓我有勇氣跟力量完成碩士生涯。

長志 謹誌

2005.7

於風城交大 Sony Lab

# 目 錄

目 錄.....	i
表 目 錄.....	iii
圖 目 錄.....	iii
<b>第一章 緒論.....</b>	<b>1</b>
1.1 研究背景與動機.....	1
1.2 研究目的與內容.....	4
1.3 研究範圍與對象.....	4
1.4 研究流程.....	5
<b>第二章 文獻回顧與理論基礎.....</b>	<b>7</b>
2.1 風險與風險感認之意涵.....	7
2.1.1 風險.....	7
2.1.2 風險感認.....	9
2.2 道路交通風險感認之研究.....	11
2.3 高齡者之行為特性.....	13
2.3.1 高齡者之生理特性.....	13
2.3.2 高齡者之心理特性.....	16
2.3.3 高齡者之人格特質.....	17
2.4 小結.....	18
2.5 結構方程模式.....	19
2.5.1 結構方程模式的優點.....	20
2.5.2 結構方程模式的原理與特性.....	20
2.5.3 校估方法.....	22
2.5.4 模式驗證.....	23
<b>第三章 研究架構與研究設計.....</b>	<b>26</b>
3.1 高齡者交通安全系統分析.....	26
3.2 研究架構與假設.....	27
3.3 問卷設計與衡量變數.....	30

3.4 問卷試測與修改 .....	35
3.5 抽樣設計與資料蒐集 .....	36
3.5.1 擬定抽樣對象 .....	36
3.5.2 抽樣方法 .....	36
3.6 分析方法 .....	37
3.6.1 信度分析 .....	38
3.6.2 效度分析 .....	39
3.6.3 模式驗證之方法 .....	40
<b>第四章 資料回收與初步結果.....</b>	<b>41</b>
4.1 樣本結構分析 .....	41
4.2 問卷信效度分析 .....	42
4.3 高齡者之交通安全風險感認 .....	45
4.4 潛在變數與背景特性之相關性分析 .....	47
4.5 Logistic 迴歸分析 .....	49
4.5.1 集群分析 .....	49
4.5.2 風險感認之集群分析 .....	50
4.5.3 Logistic 迴歸分析結果 .....	51
4.6 個體選擇模式之校估與分析 .....	53
4.6.1 變數說明 .....	54
4.6.2 模式校估結果 .....	54
<b>第五章 模式驗證與分析.....</b>	<b>57</b>
5.1 確認性因素分析 .....	57
5.2 模式內在結構適配度 .....	60
5.3 路徑分析 .....	62
<b>第六章 結論與建議.....</b>	<b>65</b>
6.1 結論 .....	65
6.2 建議 .....	66
<b>參考文獻.....</b>	<b>68</b>
<b>附錄一 初測問卷.....</b>	<b>73</b>
<b>附錄二 正式問卷.....</b>	<b>78</b>

## 圖目錄

圖 1.1 高齡人口成長趨勢圖	2
圖 1.2 歷年高齡者道路交通事故死亡趨勢圖	3
圖 1.3 研究流程圖	6
圖 3.1 高齡者交通安全系統分析圖	27
圖 3.2 高齡者道路風險感認研究架構圖	29
圖 3.3 高齡者道路風險感認研究模式圖	35
圖 5.1 本研究之結構關係模式	57
圖 5.2 高齡者風險感認影響因素之結構關係模式結果	63

## 表目錄

表 1.1 高齡者之國際比較	2
表 2.1 風險之定義	8
表 2.2 各學域對風險知覺的研究重點	9
表 2.4 結構方程模式(SEM)適配度指標與判斷值一覽	25
表 3.1 潛在變數之操作型定義	30
表 3.2 人格五大因素各量表說明表	34
表 3.3 本研究預定之問卷抽樣數統計	37
表 3.4 Cronbach's $\alpha$ 係數大小與可信程度表	39
表 4.1 各地區抽樣數目與回收數目	41
表 4.2 受訪樣本之背景敘述統計	42
表 4.3 潛在變數信度係數表	43
表 4.4 各潛在變數之 KMO 係數值	44
表 4.5 各潛在變數之因素分析結果	44
表 4.6 各種運具之損失頻率	45
表 4.7 各種運具之損失嚴重度	46
表 4.8 各種運具之風險感認	47
表 4.9 性別與潛在變數之變異數分析結果	47
表 4.10 年齡與潛在變數之變異數分析結果	48
表 4.11 過去五年的駕駛經驗與潛在變數之變異數分析結果	48
表 4.12 駕照有無與風險感認之變異數分析結果	49
表 4.13 高齡者風險感認 Logistic 迴歸模式變數定義	51
表 4.14 高齡者自主式運具風險感認 Logistic 迴歸模式分析結果	52
表 4.15 高齡者非自主式運具風險感認 Logistic 迴歸模式分析結果	53
表 4.16 高齡者多項羅吉特模式校估結果	56

表 5.1 初始模式之適配度值 .....	58
表 5.2 整體確認性因素分析結果 .....	59
表 5.3 整體修正後衡量模式特性分析 .....	60
表 5.4 整體路徑分析結果 .....	62



# 第一章 緒論

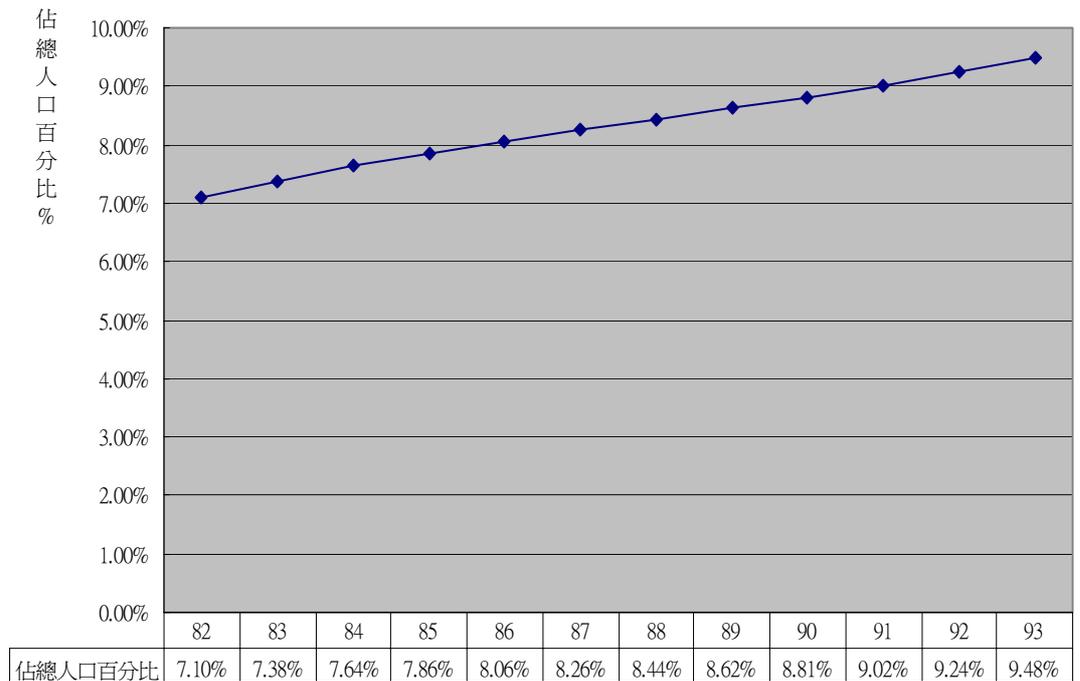
## 1.1 研究背景與動機

隨著醫療衛生、居住環境、科技、社會的快速進步以及生育率的降低，使得民眾平均壽命延長，同時也產生社會人口結構老化的趨勢。依據聯合國定義，高齡者係指年齡 65 歲以上之人口，一個國家 65 歲以上人口占總人口超過 7% 時稱為「高齡化社會」，若超過 14% 時，即屬「高齡社會」。在國際上，「人口高齡化」是近年來已開發國家普遍所面臨到的現象，2003 年全世界人口達 63 億人，65 歲以上人口占 7%，北美及歐洲此項比率分別達 13% 及 15%，其中以位居西歐之摩納哥占 23% 居首。日本在 1990 年代後期因平均壽命居全球之冠，已逐步邁入高齡社會之林，2003 年其 65 歲以上人口占總人口比率為 19%，與德國 17% 及法國 16% 同屬高齡社會，而美國 13%、南韓 8% 及新加坡 7% 同屬高齡化社會。[43]

這股席捲全球的人口高齡化浪潮，在未來幾年將更趨明顯，最主要的原因在於第二次世界大戰後出生的嬰兒潮世代（1946~1964 年生），年紀最大者目前已經 58 歲，在 2011 年將達到 65 歲，正式邁入高齡人口行列。根據美國交通部研究指出，未來的高齡者將會比目前之高齡者更依賴於小汽車運輸，在未來的世代中會有更多的女生擁有汽車駕駛執照[39]，造成未來將會有更多之高齡者使用私人運具於交通系統中，對於交通安全是一大重要的衝擊。

我國老年人口在 1993 年時達到人口的 7%，開始正式步入聯合國所謂的「高齡化社會」。根據內政部戶政司統計，截至 93 年，臺閩地區 65 歲以上老年人口總數已達 215 萬人，佔總人口 9.48%，較十年前增加 60 萬人，主因國人平均壽命由民國 82 年的 74 歲延長至民國 93 年的 76 歲所致，其中台北市更高達 10.6%，高齡人口變化趨勢如圖 1.1 所示。行政院經建會[49]，指出台灣地區 65 歲以上人口數在未來 20 年左右會增加近 1.26 倍，其占總人口比例亦會快速升高，由 92 年的 9.4% 升至 113 年的 18.8%。

我國近年來生育率下降，預測台灣地區人口在二、三十年間達到零成長後迅速轉為負成長，也因此老年人口比率相對上升。另外現今工商社會小家庭盛行，一般家庭成員逐漸減少，老年人口的照顧及扶養問題，已難全由家庭承擔，造成許多獨居老人的產生。而由於沒有家庭的照料，使得獨居老人必須要自己解決行的問題，再加上扶養比例的降低，造成將會有更多的老年人必須要靠自已來從事交通行為。



民國(年)

資料來源：行政院衛生署

圖1.1 高齡人口成長趨勢圖

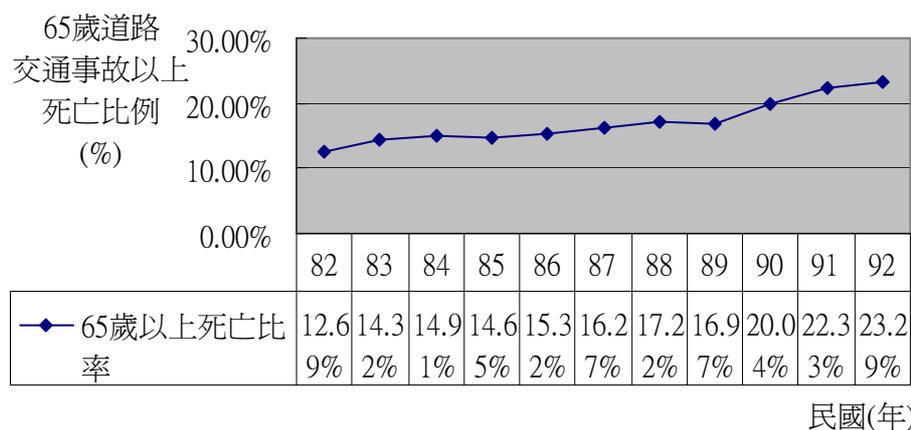
表 1.1 高齡者之國際比較

統計項目	我國		日本	德國	法國	美國	南韓	新加坡
	2004年	1993年	2004年	2004年	2004年	2004年	2004年	2004年
65歲以上(百萬人)	2.1	1.5	24.2	14.0	9.6	37.9	3.8	0.3
65歲以上占總人口比率(%)	9	7	19	17	16	12	8	8
平均壽命(歲)	76	74	81	78	79	77	77	79
男	73	72	78	75	76	75	73	77
女	79	78	85	81	83	80	80	81
高齡者勞動參與率	7.8	9.8	21.8	2.8	1.3	13.2	30.7	11.3

資料來源：美國人口資料局

拜醫療科技進步之賜，高齡者以往給予民眾的刻板印象正在扭轉之中，大多數60-64歲的前高齡者身體機能與活動能力依然良好，甚至於高齡者中有7.8%之民眾仍然有繼續參與勞動，如表1.1所示。Kim (2004) [1]指出高齡者在其生理、心理狀態允許之下，仍會有較高之意願使用私人運具，而不會去選擇大眾運輸。然而根據資料顯示，國內歷年來道路交通事故死亡當事人的年齡趨勢，高齡者(65歲以上)所佔的比例最高[55]，且根據圖1.2可以看到，高齡者之事故死亡率是逐

年升高的，這是因為高齡者由於生理機能的退化，造成一旦涉入交通事故，在相同程度的碰撞之下，則較其他年紀的民眾更容易而造成死亡。因此在現在之事故趨勢之下，再加上未來將會有更多之高齡者使用私人運具於運輸系統中活動之下，也就是高齡者在道路上之曝光量將逐漸增加，高齡者之行的問題將更趨重要，如何提高高齡者對交通安全的認知以及提供更親切（friendly）的交通環境成為日後相關單位在交通規劃上一重要的議題。



資料來源：內政部警政署

圖 1.2 歷年高齡者道路交通事故死亡趨勢圖

國內目前對於高齡者之相關運輸問題尚缺乏深入之研究，通常將其納入殘障運輸問題內一併考慮，然而根據研究指出，其生活型態與殘障者及一般人皆不相同。以往對高齡者運輸之探討多著重於運輸之需求，旅次活動特性，且甚少針對高齡者之心理層面作探討，而涉及到心理層面的風險感認之研究則更是少之又少。

動機模式（Motivational Model）提到風險伴隨的可能結果是影響行為決策的關鍵因素。Summala[33]指出對道路之風險感認降低，會使用路者之危險行為出現頻率增加。Lund[2]認為提高道路安全風險感認，可作為降低交通事故的對策。故可以知道風險感認在交通安全上是不容忽視的變數，其不只影響用路人的心理層面，並進而影響到用路者之外顯交通行為。所以風險感認如何影響外顯之交通行為，及影響風險感認之因素為何，對於交通安全都是值得探討的議題。本研究將針對高齡者對於如此複雜之交通的風險感認程度為何，及影響其風險感認之因子為何。最後提出具體建議，以提供政府規劃老人運輸政策與設施之參考。

## 1.2 研究目的與內容

綜合以上研究背景與動機，可以發現高齡者在交通安全上的確為一重要的族群。加上許多研究已經指出，風險感認在用路人的心理面中之作用，對於外顯的交通表現行為造成之影響是不容忽視。因此本研究目的在於探討高齡者之道路風險感認之影響因子，以作為研擬高齡者交通安全之對策參考，期減少高齡者發生交通事故之頻率。本研究之研究內容則詳述如下：

- (1) 蒐集國內外用路人風險感認之相關文獻，以瞭解風險感認在道路交通安全上所扮演之角色及重要性，亦即風險感認介入道路交通安全的管道或方式，以及其介入程度。
- (2) 設計符合國內高齡者之交通風險感認量表，以衡量高齡者在交通上之風險感認程度。
- (3) 構建風險感認的結構方程模式（Structural Equation Modeling，SEM），分析高齡者之道路交通風險感認與其影響因素之因果關係。
- (4) 利用多項羅吉特模式（Multinomial logit(MNL) model) 探討高齡者之道路交通風險感認對於其運具選擇行為之影響。
- (5) 面對日益嚴重的高齡化，藉由以上之探討結果，提供交通規劃者具體有效之幫助，以增進用路人之安全。

## 1.3 研究範圍與對象

本研究以高齡者對於交通之風險感認程度為研究範圍，探討其風險感認的影響因素及彼此間的因果關係，以及風險感認與運具選擇行為之關聯。由於是探討高齡者對交通之風險感認，故探討之對象必須為平常會出外活動之高齡者，所以本研究之對象為 65 歲以上有自主能力之高齡者，所謂的有自主能力為可以自己選擇搭乘大眾運輸工具、被家人載、自己騎乘私人運輸工具或走路。而研究地點由於人力、時間、經費的限制，因此本研究將以北部七縣市為調查區域。

## 1.4 研究流程

本研究首先決定研究主題，並針對其背景及動機作探討，以確立研究目的與內容，透過蒐集國內外相關文獻，並加以整理與分析，包括風險與風險感認之意涵、道路安全風險感認、高齡者之行為特性等相關文獻。其次，按照研究課題與文獻回顧內容，進行系統分析，探討高齡者風險感認之影響因素，並粹取出潛在屬性變數，建構結構方程模式。依據系統分析結果，開始設計量表、及抽樣方法，並著手進行問卷調查。完成問卷回收後，以 LISREL 進行模式分析及驗證，最後依據分析結果，探討高齡者交通安全風險感認，作為相關單位未來擬定高齡者交通安全規劃之參考。詳細流程如圖 1.3。



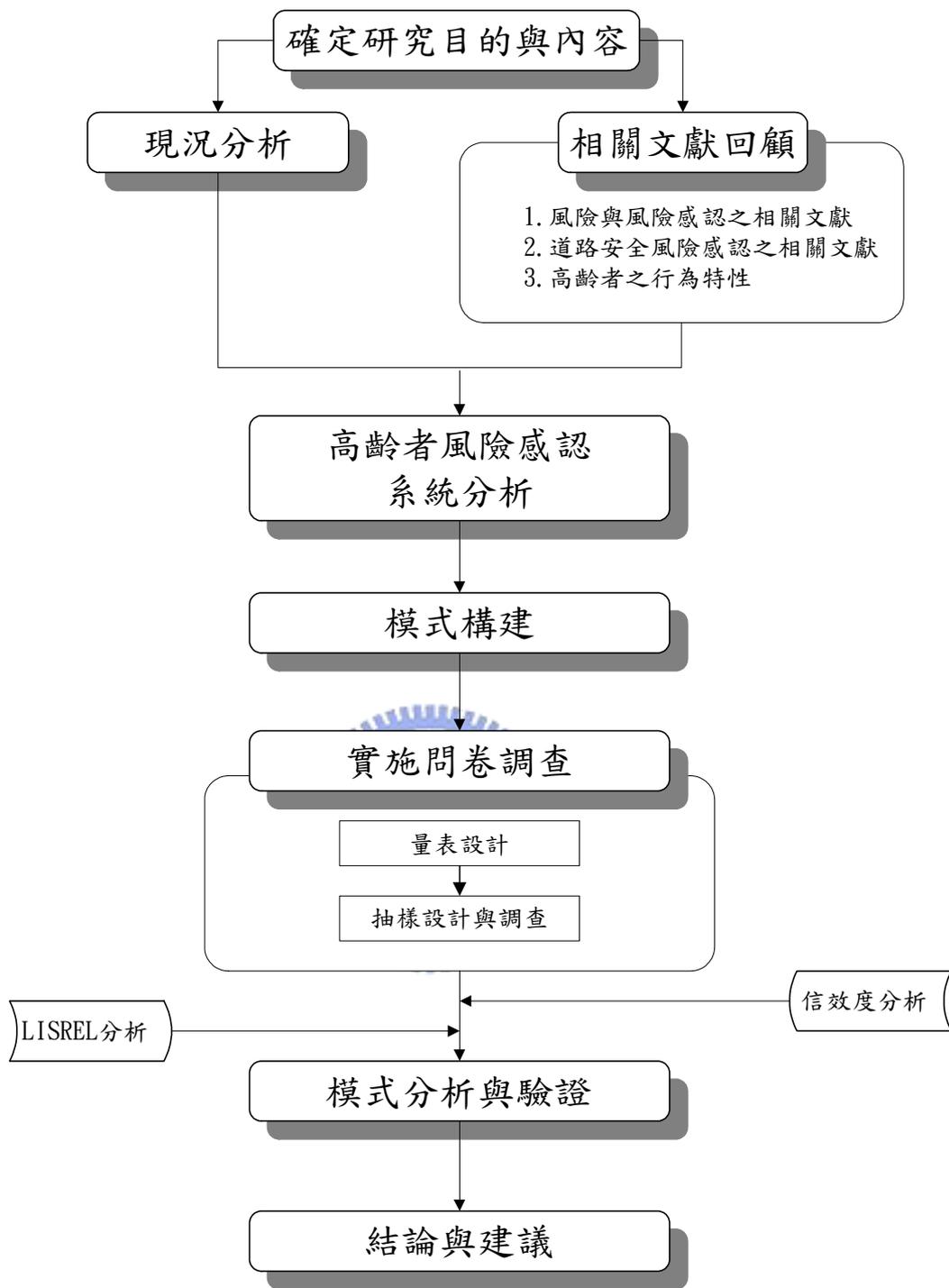


圖 1.3 研究流程圖

## 第二章 文獻回顧與理論基礎

國外對於風險感認的研究已經行之多年，而且領域遍及相當廣闊，包括地理學、社會學、政治學、人類學及心理學，其中交通領域也是其中之一。相較之下國內將風險感認應用於交通安全領域上的研究是比較少見的，多還是偏重於工安、核能等領域上。在本章文獻回顧中將先針對「風險」及「風險感認」做一定義說明；接下來針對國內外於道路交通安全風險感認之相關研究作介紹，再配合高齡者之特性分析，最後擷取與本研究有關之重要影響因素來進行後續的模式建構。

### 2.1 風險與風險感認之意涵

#### 2.1.1 風險

「風險」從字義來看，係指事物具有不確定性，但其結果可能對人造成影響。換句話說，「風險」的概念，原本即帶有模糊性與不確定性[64]。如果活動不具有不確定性，則無風險的存在。

依產生的原因可將風險分為兩類，一類為自然風險，另一類是科技（人為）風險。Cutter（1993）指出自然風險係指大自然環境對人類所帶來的災害，譬如颱風、地震、水災等。科技（人為）風險則指隨著科技應用所帶來的危險，例如化學工廠對地下水的污染、土壤污染、工業廢棄物、工廠噪音、殺蟲劑對人體的影響，皆屬於科技（人為）風險研究的範疇。因此，交通風險是屬於科技風險的一環。

不同之領域有其不同之特性，因此每個領域之學者對於該領域之風險定義自然會有所差異，造成「風險的定義」諸說紛云。Wharton定義風險為事件發生次數（frequency）及事件規模（consequence）的組合乘積；Gratt（1987）定義為事件發生機率與事件發生後果的乘積；Lowrance指為有關負面影響的嚴重程度與機率的衡量；Vlek與Stallen（1981）提出「機率」與「結果」為風險的主要兩個核心觀念；Smith等人（1978）所指威脅的本質及發生的可能性；美國國家研究委員會（National Research Council, 1989）則認為風險除需考量災害強度外，並且要對發生不良後果的機率或可能性進行評估；Roberts B. Noland(1995) 定義「風險」為非預期事件發生之期望水準。

Fischhoff (1992) 指出，人們對風險的定義的大小有爭議，而且沒有一個適合所有問題的風險定義，風險的決定並不只是在於風險的本身，而是依不同的研究重點，而有不同的定義。

表 2.1 風險之定義

學者與年代	定義與說明
美國國家研究委員會	考量災害的強度及發生之不良機率。
Sandman (1982)	風險=災害(hazard)+危害(outrage)，其中危害是指風險特性。
Smith等人 (1978)	威脅的本質及發生的可能性。
Kaplan & Garrick, (1981)	事件機率乘以意外空間的大小(probability x size of accident space)
Edmund Penning-Rowse & John Handmer, (1990)	分為三類： 1.統計的概念，即意外事件發生的機率。 2.包含損害的類型或潛在的損害，其程度和機率。 3.強調社會上權力的分配及成本/利益。
Vlek 與 Stallen (1981)	「機率」與「結果」為主要的兩個核心觀念。
Wharton	事件發生次數 (frequency) 及事件規模 (consequence) 的組合乘積。
Roberts B. Noland(1995)	非預期事件發生之期望水準。
Lowrance	有關負面影響的嚴重程度與機率的衡量。
Gratt (1987)	事件發生機率與事件發生後果的乘積。

資料來源：本研究整理

風險是客觀存在的，風險給予人的感受，卻是主觀的。風險的評估會因為所處的情狀 (context)、包括是誰在承受風險？是誰在評估風險？在何種情況下？等因素而改變。為什麼某些風險會被民眾所漠視？而某些風險卻被民眾所懼怕，並強力抗爭？民眾到底如何認知風險？因此風險感知 (Risk Perception) 之探討就因應而生。

## 2.1.2 風險感認

個體自對刺激的感受到反應的表出，必須經過生理與心理的兩種歷程。從生理歷程所得到的經驗為感覺（sensation），心理歷程得到的經驗為知覺（perception）。感覺是形成知覺的基礎，前者係由各種感覺器官（如眼、耳等）來獲取訊息，後者則是對感官得來的訊息再給予分析與解釋[62]。

「風險感認」（Risk Perception）的觀念最早由心理學發展出來的。其後地理學、社會學、政治學、人類學及心理學都有風險知覺重要研究[31]。Sitkin 和 Pablo(1992)[29]指出，風險感認的重要性在於它會影響決策者的行為、使決策者誤判不確定性、產生不足估計或過度估計風險、而且決策者顯現出對他們的判斷、知識及在風險情境下的表現有相當的信心。

表 2.2 各學域對風險知覺的研究重點

學域	研究重點
地理學	瞭解人們面對自然風險及科技風險的行為
社會、人類學	基於社會、文化因素探討風險的知覺及可接受性
經濟學	探討風險及利益間的抵換關係 心中願意支付的代價或願意接受補償的金額
心理學	探討機率評估及決策過程

資料來源：Slovic, Perception of Risk, 1987

Sitkin 和Pablo(1992)[29]定義風險感認為決策者評估情境所包含的風險，包括決策者如何描述情境、對風險的控制性及機率估計、以及對估計的信心度。Sitkin 和 Weingart (1995)[30]定義風險感認為個體評估情境有多少的風險性，包括評估情境不確定性程度的機率估計、不確定性有多少可控制性、及對這些估計的信心度。Baird and Thomas(1985)指出：「風險感認是個人對情境風險的評價，亦即個人對情境不確定性可估計的機率及可控制的程度。」根據以上的定義可以知道，大體上風險感認的定義為「個體主觀地評估情境有多少風險性，包括不確定性及對情境的可控制程度」。

由認知心理學觀點，感受是一項非常複雜的程序。感受的研究在於探討人們如何經由外在（如：聽覺、視覺等）刺激，對內在的心理產生影響，進而改變其最後的表現行為。藉由人的中央神經系統有強大的容量足以儲存感受所造成的壓力，而再行演譯成新的意念，最後對表現行為產生程度不同的影響。風險感認的刺激來源因子可分成下列幾個方向[56]：

- (1) 直接的事務經驗；

- (2) 由他人得知事故；
- (3) 週遭環境所造成。

Rhona Flin 等人 (1996) [25]指出，人類評估日常可能遭遇風險時，並非憑藉理性且科學化的衡量標準，而是採取主觀地量化評估，並以其所感認之結果從事各種活動。Slovic(1987)[31]認為應用風險評估來估計各種有危險的事物時，一般人主要是依賴直覺的風險判斷。且由於個體往往以易取得事件之資訊為基礎，輔以其對事件資訊產生之感受，建立對各種行為、事故的「主觀」認知，因此「非常見事故」之風險往往被高估，而「常見事故」之風險反而被低估。影響風險感認的偏差因子有下列幾項[56]：

- (1) 事件之可取得性，亦即受訪者能否想像到該事件的嚴重性（例如透過官方說明或新聞報導取得第一手資料等）；
- (2) 過度自信；
- (3) 對確定性事物的依賴程度；
- (4) 對既有資訊的錯估。

Blaylock(1985)[1]探討會影響風險感認的因素，包括認知風格(決策者在評估訊息時的偏好)、決策環境(做決策時的情境)、及風險測量法(用數量化的資源來評估不確定性)。結果顯示，三個因素會同時地影響決策者的風險知覺，當客觀層面的不確定性(即事件的風險度)越大時，風險知覺越大。

風險知覺是人們「主觀」的判斷，並且受到日常生活的影響甚深。但有許多學者卻企圖透過各種「客觀」的統計資料，來描述出主觀的認知圖形，但實際上這是不容易的，因為客觀的評估資料並非十分的完整[46]。故對於自身的風險程度不易估計的主要原因，主要還是來自於主觀認定與客觀事實之間差距並不容易量測。故在國際上風險感認研究仍有以下的兩項爭議 (Rothschild, 1989)：

#### (1) 衡量方法上的爭議

客觀風險的量測是建立在真實事故資料分析的基準上，但風險感認則是個人主觀之認定，因此經由對受訪者進行問卷施測所得之結果並不代表其為真正的風險。

#### (2) 個體或是群體之爭議

風險研究上習慣以總體資料作為分析基礎，因此客觀風險是針對群體而非個體。個別狀況無法由平均或總計結果加以解釋，而以此代表個別之風險。若客觀風險定義於群體下，則僅能以群體作為代表。

## 2.2 道路交通風險感認之研究

風險感認應用的領域相當廣，涉及之領域包括工安、消費者、健康、金融投資、環境等領域，本研究之重點在於交通安全風險感認的議題上，然而國內在這方面的研究並不多見，但國外在交通安全與風險感認這方面的研究則有相當的多，其中研究對象又以駕駛者為居多，再來就是針對特定族群間的風險感認差異之研究。

Näätänen、Summala (1988) [33]提出的零風險模式 ZRM (Zero Risk Model) 指出，當駕駛者的技術提升或認知到的較低風險時，其主觀風險感認將會有所扭曲；駕駛者基於風險補償 (Risk Compensation) 的動機，會因此提昇車速，低估所需之安全邊界，造成駕駛者的事故機率增加。Wilde(1982)[41]所提出的風險穩定理論(RHT, Risk Homeostasis Theory)假設了知覺風險與冒險傾向之平衡可作為個人是否選擇冒險的決策依據，即如果風險降低，則會尋求其他補償的活動或行為，以使 net safety gain 為零。

在風險穩定理論(RHT)中，風險目標水準與實際風險存有落差時，RHT 認為個體將會改變其行為以促使兩者趨於平衡。RHT 提出三種個體透過補償方式改變目標風險的表現行為：(1)對環境的行為判斷，(2)運具轉移，(3)規避行為。

### (1) 行為判斷:

個體面對具風險性環境時，會改變其對環境的注意程度，藉由謹慎的行為降低環境存在的風險水準，例如行駛於易肇事路段時，駕駛者會以降低車速、增加觀看後照鏡次數等行為降低環境風險。

### (2) 運具轉移:

若個體無法透過行為判斷有效降低環境的風險水準時，則會使用較為安全的運具從事活動，例如鐵路、自行車、步行。

### (3) 規避行為:

若所有考慮的方案皆無法降低所感認的高風險水準環境時，則應採取規避的方式取消該項活動，例如氣候條件非常惡劣時(如颱風)，則可能取消行程。

Summala[33]指出下列因素是導致道路使用者警覺性降低，因而增加其危險行為之頻率：

- (1) 認知程序的模糊化：如對速度的低估，但並未得到教訓；
- (2) 錯誤結果的學習：自認為具有一段時間之駕駛經驗後，產生「一切盡在掌握中」之態度；

- (3) 駕駛心理上的過度自信：認為駕駛是一項簡單的技巧；
- (4) 對駕駛情況的感受；
- (5) 預期性：對事故發生可能程度的低估；
- (6) 執法監督情況的低估：自認為因交通違規而遭警察取締的機率不高；
- (7) 法規的適從性：認為法規是為他人而設計，並不適用於本身，故導致較低的適從性。

從上面可以看到過份自信的判斷其駕駛能力與低估事故風險，會造成用路者有更高之機率產生危險行為，而這些人通常都會成為交通事故高涉入的族群。

Dejoy (1992) [7]的研究指出，兩性在樂觀的特質擁有的均是顯著的，但男性普遍比女性樂觀，尤其是在駕駛技巧項目上。Matthews、Moran (1986) [19]的研究將樣本分為年輕駕駛族群（18-25 歲）與年長族群（35-50 歲），探討在道路風險感認程度與駕駛能力的自信程度是否有顯著不同，結果年輕組對於其駕駛技術較有自信，並顯示自我技術感受程度與交通事故危險感受程度間是有互相關聯的。許多研究顯示人在判斷其駕駛能力與事故的風險程度時，往往過於樂觀，而樂觀的態度源自於用路者高估其發生事故時的控制程度。

Fuller (1984)[12]提出「威脅避免模式(Threat Avoidance Model)」，其強調在一般駕駛情況下，駕駛者具有預期的機制以處理對駕駛者有威脅的情況，且預期機制的能力與經驗有關聯。

Levy (1990) [10]針對駕駛教育、經驗與年紀等變數對青少年在交通安全上的研究，發現越是年輕的族群，越具有較高之交通事故死亡傾向，會有這樣的影響關係，多是受到經驗不足的變數所影響。

Finn、Bragg (1986) [23]等人研究年輕人是否會因經驗關係造成較年長者更不能正確估計事故發生的可能程度，結果顯示年輕人所感受事故發生之可能性遠低於年長者，此結果顯示在相同危險情況條件下，年輕人較不能感受到危險的存在，而年長者相較於年輕人則更謹慎與保守，故其發生事故之比例會略低於年輕人。Brown 與 Groeger (1988) [6]則指出年輕駕駛者對於特定交通事故之高涉入原因，在於該族群低估其潛在的危險，而在風險感認上，經驗扮演著相當重要的角色。

Noland (1995) [26]藉由多項羅吉特選擇模式，探討民眾之風險感認對於通勤運具選擇之影響，以印證風險補償模式在運具選擇風險上之適用性。結果發現，當給定運具之風險感認程度降低，運具選擇轉移便會發生。

陳家緯[60]以產業風險指標中 ALARP (As Low As Reasonably Practical) 準則為分析基礎，應用 FN-curves 分析技術與相對風險概念作為評估運輸系統安全

風險之指標，結合個人風險、社會風險等概念建立一套我國城際大眾運輸安全風險評估之程序。結果顯示，國內航空與國道大客車乘客均以台鐵為第一優先轉搭之運輸工具，此一選擇行為與旅運者咸認台鐵為較安全運具有關。該結果亦顯示行車風險高低確實會影響旅運者的運具選擇行為。

Wang (2002) [4]探討交通環境對駕駛者道路風險感認之影響程度，利用陳述性偏好(Stated Preference)方法結合電腦模擬問卷，以排序普洛比模式(Ordered Probit Model)建立圓環路口駕駛者道路安全感認模式。結果發現，複雜的交通環境、急促的駕駛者心理狀態、年輕者、過去兩年間有道路違規經驗等均為顯著變數；最後並透過模式發現之顯著變數，建立汽車駕駛者交通安全感認衡量指標。

王建仁[44]利用結構方程式來分析瞭解台灣地區機車使用者對於駕駛機車及分項冒險性駕駛行為之風險感認程度，並發掘感認與行為其間關係。結果顯示，國內機車使用者自認涉入交通事故之機率極低，然而駕駛人採取危險駕駛行為之頻率主要取決於其對該行為之風險感認程度。此外，性別、年齡、機車後照鏡之裝設、汽車駕照的取得與否、事故經歷、駕駛經驗、冒險性駕駛行為頻率、個人刺激尋求傾向，以及對於自身駕駛能力的樂觀態度等不同的個人屬性，均會導致機車使用者對於整體機車駕駛與分項冒險性機車駕駛行為之風險態度有所差異。

林柏丞[56]引用模糊理論(Fuzzy Theory)進行國內各項交通工具風險感受指標的建立，並透過問卷調查，瞭解我國青少年學生對於各種常見交通違規行為之發生頻率與事故風險感認程度，探討其間之關係。研究結果顯示，青少年認為機車是最危險之交通工具，大眾運輸為最安全之交通工具；相較於年長者，青少年顯得有點自信不足，但與同儕比較時，則較有自信。另外青少年對交通違規行為之危險感認與違規頻度具有顯著之相關性，即當對某一交通違規行為之危險感認愈高時，其冒犯的頻率也愈低。

## 2.3 高齡者之行為特性

一般來說，隨著年紀的增長會伴隨著生理機能的退化、心理層面的改變，而這些改變將可能影響到高齡者之交通安全[39]。本節將針對高齡者之生理特性、心理特性、及人格特質來做回顧，並分析其中對於高齡者交通安全有影響之因素來做分析，以作為後續問卷設計、模式建構之參考。

### 2.3.1 高齡者之生理特性

人的生理特性相當多，而且往往會伴隨著年紀的增長而造成生理機能的退化，衍生出許多問題，而其中視覺、聽覺、行動能力是對交通安全影響最大的生

理特性之一。[39][68]

### (一)視覺

視覺是影響交通安全最重要的因素之一，年齡是影響視力的主要因素之一。常見的視力問題有以下幾種：

#### (1)白內障

白內障是因水晶體混濁，導致視力障礙的一種疾病。在正常的情況下水晶體是透明的，當光線透過角膜後，須經水晶體的折射，才能將影像清晰的呈現在視網膜上。由於眼球水晶體的供血機能會隨年齡增長而逐漸衰退，水晶體的透明度便會日減。這也是病患大多為老年人的原因。老年性白內障是一種老化的現象，隨著年齡的增加，水晶體會慢慢發生硬化、混濁的情形，據統計資料顯示，國人白內障罹患率，五十歲以上有 60%，六十歲以上有 80%，七十歲以上則高達 90%以上，所以老年性白內障可說是老年人很普遍的疾病。在美國，每年至少有四十萬以上的病人因白內障而接受手術。

白內障早期的症狀可能有視力模糊、色調改變、怕光、眼前黑點、複視、晶體性近視等，晚期症狀則為視力障礙日深，最後只能在眼前辨別手指或僅剩下光覺視力。

由於水晶體的病變造成白內障的產生，使得高齡者對於看到的影像會產生模糊，而無法正確的作出判斷，尤其是在使用交通設施時，影像模糊無法正確判斷事物對於安全是相當危險的一件事情。

#### (2)老花眼

許多人一過四十歲以後，就隱約地感覺到對『小字體越來越看不太清楚』，因為原來能隨著所看之影像的不同距離，作好自由伸縮的水晶體，隨著年齡變大，使『水晶體本身硬化或睫狀肌收縮功能降低』，導至水晶體逐漸硬化而不易伸縮，看近距離事物時，水晶體變厚能力差，使近的東西難以集中焦點，就看得比較吃力，這就是老花的開始。年齡越大，老花的現象愈明顯。

老花造成高齡者對近物看不清楚，這對於高齡者的交通安全是一潛在危險，高齡者可能會因為老花造成對標線、標誌、號誌等交通指標會有所誤解，造成容易發生交通意外。

### (3) 青光眼

青光眼是老年人常見的疾病之一，眼內有一清澈的液體在流動，稱為前房液，前房液不斷由睫狀突產生；經前房隅角排出，若前房液之產生和排出不平衡時，將使眼壓增高，當眼壓超過視神經所能忍受的範圍，造成視神經受損及視野的缺陷，即稱為青光眼，一般正常眼壓為 21mm hg 以下。

青光眼是會影響視野乃至於視力喪失的眼疾，而高齡者一旦罹患此疾病，將造成其眼睛的視野變小。在交通安全上，視野小的人較一般人無法感受到附近的交通環境，對於左右來車較不易注意到，故往往容易涉入於交通意外事故之中。因此青光眼對於高齡者之交通安全為一重要之影響因素之一。

視覺隨著年紀增長而衰退除了造成高齡者對於靜態、動態事物的判斷與視覺範圍等功能降低，對於高齡者之平衡能力也有影響到。Sheldon (1963) [23]指出，老年人的姿勢穩定度比年輕人差，且閉眼後差距更明顯，研究顯示老年人過度依賴視覺以維持平衡，一旦視覺回饋改變，老年人無法經由調整重新獲得平衡，相反地，年輕人可以快速選擇可靠的感覺資訊來維持平衡，所以穩定度較高。Woollacott 等人 (1986) 與 Peterka 和 Black (1990) [23][40]均發現55歲或60歲以上老年人的姿勢穩定度明顯比年輕人差，此差異受感覺回饋改變的影響極大，尤其是視覺，當視覺改變時，老年人的姿勢穩定度大幅降低，顯示感覺整合能力隨年齡增加而減弱。

「高齡者」由於視覺的退化，產生許多的副作用，故造成其在使用交通設施時，潛在的危險性也較一般人來的大，因此相關單位在規劃高齡者之交通安全的時候，視覺退化的特性必須要考量進去。

### (二) 聽覺

聽覺與視覺相同都會隨著年齡的增長而衰退，然而在使用交通設施時，有很多資訊都是來自於聽覺，故聽覺退化對於交通安全有一定的影響程度。

聽覺退化的原因包括外耳道皮膚、肌肉的彈性下降，有時耳道會塌陷造成測量聽力時的不準確性。少數是由耳垢堵塞、耳硬化症、慢性中耳炎等外耳及中耳的問題引起外，其他絕大部分的問題出在內耳耳蝸毛細胞或聽神經的一種良性的生理退化現象。此種聽力退化的現象乃是緩慢而生，患者本身往往並不自覺。

老年人聽力退化，最典型的狀況是開始逐漸遺漏高頻率的聲音，且多半兩側皆有相同狀況，年齡愈大，退化愈嚴重，一般而言，男性的聽力比女性差。且在環境中有噪音時，雖然聽得到東西，但容易聽不清楚，或無法了解其意義。

除了聽覺退化造成聽力受損之外，內耳器官萎縮也會使平衡感失調，致使老人容易跌倒而造成傷害。Shumway-Cook 與 Woollacott (2000) [27]指出平衡感良好的老年人，若失去本體感覺訊號，平衡控制就變差；而平衡不佳的老年人，增加聽覺訊息，平衡控制就會改善。

聽覺相較於視覺對交通安全的影響不是那麼的大，但是對於高齡者來說，其影響則是不容忽視。聽覺的退化造成高齡者對於外界危險的警訊反應較慢或是根本感受不到，如對於汽車喇叭聲、平交道警告號笛等訊息反應較慢，讓其潛在危險也會因此而提高。

### (三)行動能力

人的行動能力（移動速度）會隨年齡增加而逐漸降低，另外慢性疾病（如心臟疾病、高血壓、關節炎、痛風與骨質疏鬆症）也使得高齡者在使用交通設施上有許多的限制，如不能做出太過激烈的動作，然而目前的交通號誌時相設計均以一般人的反應及步行速率為標準，致行動較遲緩的老人在穿越車道數較多或流量較大的交叉路口時，通常無法在綠燈時間內走完全程，產生高度的危險性。



高齡者由於視覺與聽覺方面衰退，故其注意力較不能集中，且反應能力也降低。而其注意力較不能集中，使得他們無法注意到交通環境之衝擊或是管制設施的意義，故也引起了錯誤的決策，而導致危險的發生；而其反應能力的下降，故使他們對交通環境不能在及時的時間內反應，故也引起了動作無法配合。

## 2.3.2 高齡者之心理特性

除了生理特性之外，心理特性的變化也造成了高齡者不同的交通行為，進而影響到其交通安全。如同生理機能一樣，心理機能也同樣會隨著年紀的增長而功能衰退。其中與交通安全影響較大的心理機能有記憶力、注意力、洞察力。[39][68]

### (一)記憶力

記憶是一種心理活動，是人腦對客觀世界反映的一種功能。隨著年紀變老，人腦的記憶功能會起變化。在記憶力方面，遠期記憶，也就是以前保留下來的記憶內容多半能夠維持久遠；近期記憶能力則會變差，亦即學習新事物的能力會下降。

記憶力減退是老化後的正常現象，其實減退是輕微的，常常對一些無關重要的事情容易遺忘，而對於一些重大事件，卻無記憶減退的表現。但人老了之後，對記憶減退十分敏感，並且存有恐懼心理，以致加劇了記憶力的改變。

有些較嚴重的記憶衰退則是因為疾病的因素，如老人癡呆症，只要是輕微的就會出現健忘的症狀，且此類疾病是隨著年齡增長而罹患機率增高的。

## (二)注意力

隨著年齡的增長，使得對於事物的注意力會逐漸降低，高齡者會易於受到外界不相關的資訊影響到，造成注意力無法集中，往往會錯失重要關鍵的資訊。尤其是當高齡者處於如此複雜的交通環境中，更易受到外在環境的干擾，忽略了眼前所面對到的危險，常常在這注意力不集中的時候，是最容易發生意外的。另外，根據研究指出注意力的不集中也會造成對事物的記憶力降低。

## (三)洞察力

老年人對於複雜資訊的處理能力會逐漸衰退，容易做出錯誤的判斷，而發生交通意外事故。此外，老人處理事物較不果斷，尤其是在面對大量或複雜的資訊時，會有判斷時間較長與決策困難的現象。

由於上述心理機能的退化，致使老人在運輸行為決策方面會傾向保守，行走路線及活動地點會傾向於選擇熟悉、習慣的路線；由於對陌生的、新的運輸設施或環境改變會存有不安全感，產生畏懼而也不敢去嘗試。

## 2.3.3 高齡者之人格特質

老化除了使得生理及心理機能衰退之外，也會對高齡者之人格特質產生變化，形成獨特異於其他族群的特質。因此在規劃高齡者之交通安全議題時，人格特質的特性也是要考量進去的。

### (一)固執性

高齡者由於覺得自己已經經歷了許多的事物，面對大量且複雜的資訊時，會依照自己過往的認知，直覺地做出決策，對於交通安全有一定的影響程度。也由於在個性上變得較固執而無法變通，故不易因為外在環境的改變去更改自己既有的交通行為。

## (二) 依賴性

老年人因生理及心理機能的退化，致行動不便、心智退化，對於家人有高度的依賴性。在面對充滿複雜交通資訊的運輸環境，往往更需要他人的協助才能順利、安全地完成運輸行為。

## (三) 保守性

由於生、心裡機能的退化，使得高齡者在許多的事物變得保守，故顯得許多的事物所下的決定需要花費較多的時間，亦或不敢下決定。

## (四) 急躁性

高齡者由於記憶力的衰退對於新的情況學習和適應都有困難，以及對其經濟狀況與健康狀況的變差，故對許多狀況的不安，而引發情緒上的急躁。

情緒上的依賴造成對許多事物的恐懼、害怕，也間接的使適應能力降低，故在交通行為的特性表現上則為動作無法配合。個性的保守，造成許多事物不敢嘗試，故使得他們面對交通狀況時，猶豫不決，在時間上就須較長的時間，在交通行為的表現上即為動作無法配合。個性的固執，使得他們對自己的看法非常的自信，所以當他們在使用交通設施時，可能也會有錯誤的反應，故他們在此方面之交通行為特性所表現出來的即為錯誤的反應。

## 2.4 小結

對於風險感認之研究，在各領域應用上都有所成就。高齡者獨特之行為特性也造成其對於風險感認有不同之感受，而影響最後的外顯交通行為。本研究經由這些文獻，萃取出與高齡者風險感認有關聯之因素，整理如下：

### (一) 風險感認之主要因素

雖然並非所有文獻都支持相同之影響因素，影響道路駕駛人風險感認程度之相關變數，大致包含著經驗（事故經驗與駕駛經驗）、個人特質（社經變數、生活型態與人格特質）、樂觀自信程度、交通環境等。個人風險感認程度是一種主觀的印象，其高低將會左右外顯之交通行為。

## (二) 高齡者之行為特性對交通安全之影響

高齡者隨著生、心理機制的衰退和社會因素的影響，而有著獨特的心理特徵，尤其是當前社會中一些環境的改變，使老人承受著比年輕人大大的心理和生理上的雙重壓力，在某種情況下，老年人的生理特徵和心理特徵很可能形成一種惡性循環，生、心理機能上的衰退在一定程度上容易產生心理上情緒消沉、抑郁、不穩定，而這種消極的心理特徵又反過來加速生、心理機能上的衰退。故在這種情況之下，除了會造成他們容易錯估風險之外，也可能會因此而自卑，而表現的行為上即呈獻出猶豫、遲疑等現象。而這樣的現象在交通上的影響，可能會促使其更加容易涉入交通意外。

## 2.5 結構方程模式

結構方程模式(Structural Equation Model, SEM)是可用來處理大量內生、外生變數，及其變數間因果關係模式的統計方法，屬於一種多變量統計(multivariate statistics)，它可以進行路徑分析(path analysis)、因素分析、迴歸分析、聯立方程模式(simultaneous equations)及變異數分析，是一種驗證性(confirmatory)，而非探索性(exploratory)的方法。以往所使用的名稱有潛在變項結構模式(latent variable structural modeling)、線性結構關係模式(linear structural relations model)、共變數結構模式(covariance structure model)，最近學界比較常採用結構方程模式這個名詞。結構方程模式是一種因素分析與路徑分析兩種社會科學之統計技術的結合體，Kaplan (2000)指出SEM係源自心理計量學與經濟計量學二個學門，這二個學術領域對SEM的發展有著重要的影響。

由於因素分析可以處理人類行為研究中最困難的潛在構念(latent construct)問題，故因素分析在社會行為科學領域中是一極被重視的統計技術。1869年，Galton在關心人類遺傳的問題之時，即開始注意到心理學當中許多的觀念無法直接加以測量，而必須用不同於自然科學的測量方法來進行心理計量的測定工作[54]。除了因素分析之外，SEM也納入了源自經濟計量學的路徑分析，讓藉由因素分析所抽取出來的潛在因素，透過迴歸技術來進一步的探討其對模式的影響。「路徑分析」源自於生物計量統計學家 Sewell Wright 所發展的理論與技術[54]。Wright 將一組變項之間的共變關係，轉換成一組模型化的參數，並透過路徑圖的型態來展現，透過變項之間的假設性函數關係，以迴歸方程式的型態表現並估計之。

SEM的相關研究，除了有其專屬的的期刊-結構方程模式(Structural Equation Modeling)，也常出現於心理學界、社會學界的期刊中，其它包括管理學、傳播學、教育學等領域的期刊中也都可以看見SEM的蹤影，並於1980年開始應用於旅次行為研究中，由此可以看到，SEM應用的領遇是相當廣闊的。

### 2.5.1 結構方程模式的優點

有關多個變數關係架構的分析方法，常使用路徑分析方法（Path Analysis），然而此種統計分析的方法必須具有相當的封閉性，在使用上有一些缺失（王保進，1996），詳述如下：

- (1) 路徑分析假定對變數的量測沒有量測誤差存在。
- (2) 變數只能是等尺度以上的外顯變數（manifest variables），至於潛在變數（latent variable）則不能進行檢定。
- (3) 變數間僅允許單向的因果關係，不允許非遞迴（nonrecursive）的關係存在。

這些缺失使傳統以多元迴歸係數的統計分析飽受質疑。尤其在行為科學的研究上，研究調查對象大多為人類，而人類的行為多受潛在心理構念（construct）的影響，且無法直接推論，但路徑分析卻不能解決潛在變數的問題。

SEM對於資料的假設有以下三點：1.測量並非完美，其間存在誤差、2.測量誤差間或許有相關、3.相互因果模式是有可能的。所以SEM並不像路徑分析(Path Analysis)一樣，受到一堆不合理之統計基本假定的限制。

SEM是一個結合了「因素分析」與「路徑分析」的方法，其一方面減少了這兩種方法的限制，另一方面又能同時達到兩種分析的目的。比起傳統的路徑分析，它除了能考慮測量誤差之外，而且還能提供模式的適合度指標(Fit Indicators)以及模式的修正指標(Modification Indicators)，這些優點對於理論模式的建構具有很大的幫助(葉旭榮，1997)。

### 2.5.2 結構方程模式的原理與特性

結構方程模式的應用領域很廣，包括(1)管理應用：因果模式、信用風險分析、貸款評估、品質改善、生理與醫療研究。(2)公共政策評估：勞工政策、犯罪研究、各級經濟預測。(3)教育、心理研究：學生行為(能力)模式、教育方法及政策評估。

SEM的基本原理涉及結構化(structural)、假設方程式(hypothesized equation)與模型分析(modeling)等三方面，以下各別簡述之；

#### (1) 假設檢驗(hypothesis-testing)

研究者為了驗證其本身提出理論觀點之適切性，建構一套理論性的架構，對此架構中各變項之間的關係均予以合理假設，再透過資料取得與分析，經由統計方法檢驗假設之適當與否，此為推論統計中假設檢驗的概

念，也是 SEM 的基本原理之一。

### (2) 結構化驗證(structural confirmatory)

社會及行為科學研究其變項之間的關係，通常不是單一的變項推論或變項關係討論，而是涉及一組變項之間關係的討論，這一組變項除了存在數學的、表面上的關係外，可能還存在有潛在的因果性(causality)或層級性(hierarchy)。不論是因果關係的證明或量表內在結構的確認，均有賴於事前研究變項的性質與內容的釐清，並清楚描述變項之間的假設性關係，由研究者提出具體的結構性關係假設命題，尋求統計上的驗證。尤其在社會與行為科學領域所探究的變項結構性關係，大多是由一群無法直接觀察與測量的抽象命題(或稱為構念)所組成，需獲得嚴謹的統計數據來證明構念的存在，此為 SEM 的主要長處之一(Bollen, 1989)。

### (3) 模式比較分析(modeling analysis and comparison)

在社會與行為科學的研究中，相同的一組變項往往會因為理論觀點或研究者觀點的不同，而對變項之間的假設關係提出不同的主張。故研究者可以基於不同的理論與假設前提，發展出不同的替代模式(alternative model)，進行模式之間的相互競爭比較。在 SEM 中，此一利用假設模式進行統計驗證的優點，大大改善了傳統路徑分析在多組迴歸等式間進行同時校估的限制，也提高了分析的應用廣度。

Hoyle(1995)提出 SEM 可視為不同統計技術與研究方法的綜合體，並非單指某一種特定的統計方法，而是一套用以分析共變結構的技術整合。Kline(1996)提到 SEM 具有下列幾項特性：

#### (1) 具有理論先驗性

SEM 必須建立於一定的理論基礎之上，而 SEM 只是用來驗證提出的理論模型是否適切，故其為一種驗證性 (confirmatory) 的統計方法。

#### (2) 同時處理測量與分析問題

傳統上如果變數為不易界定的變數，研究者會先探討測量的方法，並透過信、效度分析進行評估，之後再進行測量資料的分析。而不同於傳統將「測量」與「統計分析」獨立分開作業，SEM 是一套將測量與分析整合為一的統計方法。

#### (3) 以共變數的運用為核心，亦可處理平均數估計

變數的共變數為 SEM 分析的核心概念，其具有兩個功能，一為描述性的功能，利用變數間的共變數矩陣，可觀察變數間的關聯；另一為驗證性的功能，主要是用來反應理論模型的共變數與觀察資料的共變數之間的差異。

#### (4) 適合大樣本的分析

處理的變數數目一旦多，其變數之間的關係也會變得較複雜，故需要較大的樣本數來維持統計假設。同時樣本數大小會影響到 SEM 在校估時各個指標的穩定性。故當使用 SEM 分析時，所使用的樣本數是越大越好。

#### (5) 包含了不同的統計技術

SEM 是一種結合測量模式與結構模式的方法，其中測量模式為一般提到的因素分析，結構模式則為一般統計分析的路徑分析，同時避免了這兩個方法的限制，又能達到這兩個方法的目的。

### 2.5.3 校估方法

目前用來分析 SEM 的電腦軟體相當多，包括應用最廣的 LISREL，AMOS 使用方便性相當高，大型軟體 SAS、STatistica、SYSTAT 也都有分析的功能。EQS 由 Bentler(1992)所設計；AMOS 由 Arbuckle 設計，優點是可以畫出路徑圖直接求出參數，而不需要撰寫程式；SAS 軟體中則有 CALIS 程序可以分析 SEM，使用 Bentler-Weeks 的模式，語法也與 EQS 相仿。

在 SEM 分析上，則常使用 LISREL 此套軟體。LISREL 全名為 Linear Structural Relations，一般譯為「線性結構關係」，由瑞典學者 Joreskog 及 Sorbom(1993)所設計，優點為提供相當豐富的輸出，缺點為所使用的矩陣多達 9 種。LISREL 中將一個完整的 SEM 模型分二階段進行測量模型(measurement model)與結構模型(structural model)，測量模型用來界定實際測量變項與潛在變項之間的相互關係，結構模式則說明潛在變項之間的關係。

測量模式可用下列二式表示之；

$$X = \Lambda_x \xi + \delta$$

$$Y = \Lambda_y \eta + \varepsilon$$

上式中 X 為外顯自變數；Y 為外顯依變數。 $\Lambda_x$  為 X 對潛在自變數  $\xi$  的係數矩陣； $\Lambda_y$  為 Y 對潛在依變數  $\eta$  的係數矩陣。而  $\delta$  為 X 的衡量誤差； $\varepsilon$  為 Y 的衡量誤差。

結構模式可用下列式子表示之；

$$B \eta = \Gamma \xi + \zeta$$

上式中，B 為各潛在自變數間之影響效果的係數矩陣； $\Gamma$  為潛在自變數對潛

在依變數之影響效果的係數矩陣； $\xi$  為潛在自變數；而  $\zeta$  為此結構公式的殘差項。

線性結構模式之校估方法是依照假設之模式重製一相關矩陣使，其逼進原本資料所得出的相關矩陣，然後進行模式之適合度檢定，觀察假設之模式與資料是否足夠適配，找尋最適之參數估計值使適配函數可獲得最佳解。適配函數乃依據理論所估計出來的共變異矩陣與由實際觀察資料所得到之共變異矩陣差異之函數。如果兩共變異數矩陣完全適合的話，適配函數應該等於 0。其估計方法為先設定參數起使值，其次利用疊代法 (Iterative) 反覆求解，直至收斂為止。換言之，參數估計主要目的即在於找尋與樣本資料共變異矩陣差異最小之參數估計值。

校估方法包含了最大概似法(Maximum Likelihood Estimation ,MLE)、一般化最小平方法(Generalized Least Squares ,GLS)、加權最小平方法(Weighted Least Squares ,WLS)，其中最大概似法是最常被使用的方法。

#### 2.5.4 模式驗證

一旦 SEM 假設模型中的每一個參數都被順利估計出來後，LISREL 即進行整體模式的評估，透過不同適配度指標(goodness-of-fit index)的計算，研究者可以研判假設模型與實際觀察資料的適配情形[[54]]。如果模型適配度不理想，代表研究者所提出的假設模型可能存在某些問題，可能是模型的設定、參數的估計或是其他技術上的問題導致假設模型無法與觀察資料適配，此時研究者可以應用模型修飾的原則，調整假設模型的參數估計內容，重新加以估計，直到模型適配度達到理想水準。

有關模式適配度指標的分析，Bagozzi 和 Yi(1988)認為一個完整的分析應該包括以下三類：(1)基本適配指標(preliminary)；(2)內部適配度指標(fit of internal structure of model)；(3)整體模式適配度(overall model fit)。以下將簡述在模型驗證上所使用到的各個模型適配度指標。

##### (I) 卡方檢驗 ( $\chi^2$ test)

令研究模式與觀察資料間無顯著差異為虛無假設 (null hypothesis) 進行卡方檢定，反應 SEM 假設模型所導出的矩陣與觀察矩陣的相關程度， $\chi^2$  值愈大表示該模式的適配度愈差。

$\chi^2$  值常會隨著樣本數而波動，當樣本越大，累積的卡方值也越大，即幾乎所有模式都可能被拒絕。由於有這樣的特性，故學者們又另外發展以下一系列的評量指標。

## (2) 卡方自由度比 ( $\chi^2/df$ )

「 $\chi^2/df$ 」是常被使用的指標，由於 $\chi^2$ 的期望值等於其自由度，故 $\chi^2/df$ 表示與期望值的差距有多大。通常較嚴謹的研究建議 $\chi^2/df$ 越小越好，以不大於3為標準。卡方自由度比「 $\chi^2/df$ 」越小，表示模型適配度越高，反之則表示模型適配度越差。

## (3) 適配度指標 (goodness-of-fit index ,GFI)、調整後適配度指標 (adjusted goodness-of-fit index ,AGFI)

GFI 與 AGFI 指標表示理論模式所能解釋的變異與共變的量，GFI 類似於迴歸分析中的  $R^2$  值(Tanaka & Huba, 1989)，AGFI 只是將 GFI 依自由度的數目加以調整，類似於迴歸分析中的調整後可解釋變異量(adjusted  $R^2$ )。

GFI 值越接近 1，表示模型適配度高；反之 GFI 值越小，表示模型適配度低。理論上，GFI 與 AGFI 大於 0.90 時，才可以視為具有理想的模式適配 (Hu & Bentler , 1999)。

## (4) 基準適配指標 (normed fit index ,NFI) 與非基準適配指標 I (non-normed fit index ,NNFI)

NFI 與 NNFI 這兩種指標是利用巢套模型的比較原理所計算出來的一種相對性指數，反應了假設模型與一個觀察變項間沒有任何共變假設的獨立模型之差異程度。

NFI 是以虛無模式做為基準所推倒出的指標，NFI 指標即為計算假設模型卡方值與虛無模型卡方值的差異量，可視為某一個假設模型比起最糟糕模型的改善情形。

而根據研究發現，在小樣本與大自由度時，對於一個適配度表現理想的 SEM 假設模型，以 NFI 來檢驗適配度會出現低估的現象(Nearnden, Sharma, & Teel, 1982)，因此學者提出另一個 NNFI 指數，將自由度的影響列入考慮，類似於 AGFI 對 GFI 的調整，避免模型複雜程度對適配度的影響。

調整後的 NNFI 指數改善了 NFI 的低估問題，卻使得 NNFI 有時會有超過 0 至 1 範圍的數值出現，NNFI 波動性較大，此外 NNFI 與其他適配度指標之間也有可能出現矛盾問題(Anderson & Gerbing, 1984)。

## (5) 增量適配指標 (incremental fit index ,IFI)

Bollen(1989)提出一個 IFI 指標來處理 NNFI 波動的問題以及樣本大小對於 NFI 的影響。IFI 值越大表示適配度越佳，係數值需大於 0.9 才可以視為具有理想的適配度(Hu & Bentler, 1999)。

(6) 平均概似平方誤根係數 (root mean square error of approximation ,RMSEA)

RMSEA 是一重要的替代性指標(Browne & Cudeck, 1993), RMSEA 係數不受樣本數大小與模型複雜度的影響, 當模型趨近完美適配時, RMSEA 指數亦接近 0, RMSEA 越小表示模型適配度越佳。Hu & Bentler(1999)建議 RMSEA 係數低於 0.06 可以視為一個好的模型, 高過 0.1 表示模型不理想 (Browne & Cudeck, 1993), McDonald 與 Ho(2002)建議以 0.05 為良好適配的門檻, 以 0.08 為可接受的模型適配值。

(7) 殘差均方根(root mean square residual ,RMR)、標準化殘差均方根 (standardized root mean square residual ,SRMR)

RMR 是適配殘差變異數/共變數的平均值的平方根, 反應的是理論模型的殘差大小, 其值愈小表示模式的適配愈佳。

由於RMR是基於未標準化殘差值所計算得出, 則RMR值的意義較難以判定, 因此學者多採用標準化後的SRMR指標來評估模型的優劣, SRMR數值介於0到1之間, 當數值低於0.08 時, 表示模型適配度佳(Steiger, 1990; Hu & Bentler, 1999; Byrne, 2001)。

綜合以上所述, 可知 LISREL 模式的適配度指標相當多, 茲將本研究所使用的模式適配度指標整理如下表 2.4。

表 2.4 結構方程模式(SEM)適配度指標與判斷值一覽

SEM 適配 指標名稱	數值範圍	判斷值	適用情形
$\chi^2$	0 以上	不顯著	
$\chi^2/df$	0 以上	<3	不受模式複雜度影響
GFI	0~1 之間	>0.9	說明模型解釋力
AGFI	0~1 之間	>0.9	不受模式複雜度影響
NFI	0~1 之間	>0.9	說明模型較虛無模型的改善程度
NNFI	0~1 之間	>0.9	不受模式複雜度影響
RMSEA	0~1 之間	<0.05	不受模式複雜度影響
RMR	0~1 之間	<0.08	瞭解殘差特性
SRMR	0~1 之間	<0.08	瞭解殘差特性

資料來源：[54]

## 第三章 研究架構與研究設計

本研究以高齡者作為調查對象，透過問卷設計與實際訪問以釐清各研究變數對道路交通安全風險感認之影響程度。以下 3.1 小節首先根據文獻資料提出高齡者之交通安全系統分析；3.2 小節討論本研究之高齡者道路交通風險感認模式架構，並對待驗證之假設進行說明；3.3 小節論述問卷設計程序與各變數、構面之定義；3.4 小節提出問卷經過試測之後，所需要修訂的地方；3.5 小節擬定正式抽樣設計之程序；3.6 小節則列出驗證本研究假設之分析方法與步驟。

### 3.1 高齡者交通安全系統分析

環顧高齡者之交通安全系統，以往針對高齡者之研究多著重於旅次特性、旅次需求、運具選擇，且探討的影響因素大多為外在的因素，鮮少將內在心理因素納入考量中，主要原因是這些內在的變數是不好直接量測到的，必須靠一系列的外顯觀察變數來衡量。然而根據文獻回顧可以看到，風險感認程度、個人的經驗、動機、個性以及警覺狀態均會影響到決策結果，進而影響到其涉入交通事故的機率。

依據前面的文獻回顧可以看到風險感認對於交通安全的確是有很大的影響，但是「風險感認」這個觀念本身卻是相當地主觀，每一個人面臨各種不同事物的風險評估準則都不盡相同，用路者對於風險的感認可能會受到個性、經驗以及環境影響。經驗、個性、環境可能會先直接影響用路者對於風險的感認，而後又間接地影響用路者之行為決策，風險穩定理論 RHT 或零風險理論 ZRM 均以此作為著眼點探討駕駛行為，除了駕駛行為，實際上對於其它交通行為也是適用的。

在探討交通安全時，用路者之交通行為是一個重要的指標，危險交通行為出現的頻率越高，則越容易捲入交通事故中。根據文獻可以知道，影響交通行為的因素可分為風險感認以及運具的選擇兩個層面來探討，其中風險感認程度越低，則越容易出現危險之交通行為；運具選擇部分，是否使用私人運具將是個重點，尤其是對高齡者而言，使用大眾運輸則較少機會出現危險交通行為，相形之下，使用私人運具則因為操縱權是掌握在使用者手上，高齡者必須要自己面對複雜的交通環境，所以相對地危險行為出現的頻率則會增高。

本研究是以高齡者為研究對象，因此影響風險感認之因素除了前面提到的經驗、個性、環境之外，尚包括很重要的一點，那就是高齡者的生理、心理特性。前面文獻有提到，高齡者隨著年紀的增長，使得其生、心理機能退化，造成其在

風險感認上容易會有錯估的狀況出現，而依據這錯誤的風險感認出現的交通行為往往就會造成交通意外事故的發生。而本研究的高齡者交通安全之系統分析如圖 3.1 所示。

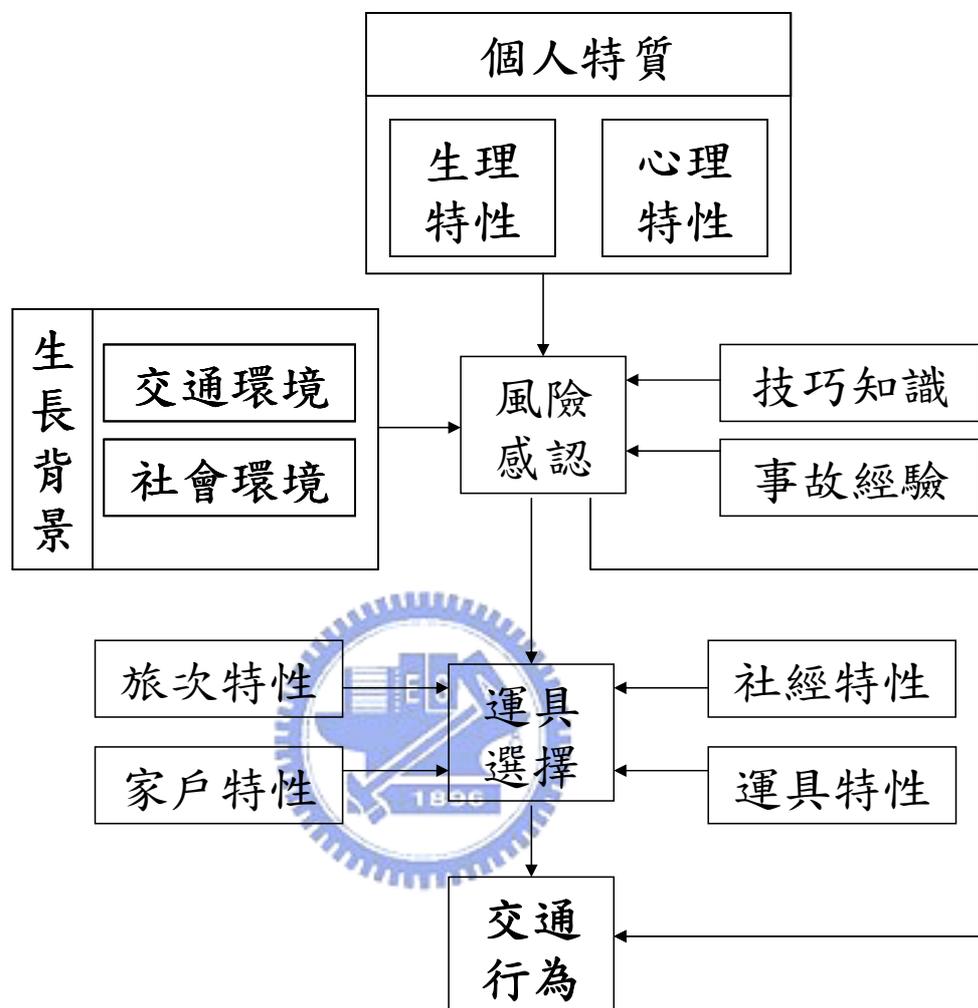


圖 3.1 高齡者交通安全系統分析圖

### 3.2 研究架構與假設

過去對於高齡者之道路風險感認之研究多著重於單一運具，而有鑑於現今運具的多樣化，且使用各種交通運具時，皆可能產生一定程度的危險，故本研究將從更廣面的角度來探討高齡者對於各運具之道路風險感認。由於高齡者受限於其生理、心理機能之退化，故其運具選擇之考量因素將與一般民眾不同，一般民眾多著重於旅行成本（時間、金錢）之考量，但由於高齡者多已經不用工作，出外的目的多為休閒活動，因此將更注重於自己的能力是否可以應付複雜的交通環境。故此本研究將高齡者之運具分為兩大類別，一為自主式運具，為高齡者必須

自己操縱運具並應付外在的交通環境，包括開小汽車、騎機車、騎腳踏車、走路；另一為非主動式運具，高齡者本身並不需要自己操作運具，也就是並不用直接面對外面複雜的交通環境，這包括搭乘大眾運具、被私人運具接送。

經由前一節之系統分析，再透過道路風險感認及高齡者行為特性之回顧，本研究進一步研擬高齡者道路安全風險感認之研究架構（如圖 3.2 所示）。將影響因素分為外在以及內在兩區塊，外在因素為外來訊息刺激；內在因素則區分為生理機能、認知功能、人格特質中的焦慮性與謹慎性。

高齡者平常可能會透過電視、廣播、報章或是與鄰居聊天得知交通事故的新聞，或者是週遭親人好友是否遭受過交通事故，以及家人是否經常提醒要注意交通安全，這些外來訊息的刺激度會進一步的影響高齡者對於運具之風險感認、以及本身的謹慎性。因此本研究得到以下三點假設：

H1：外來訊息刺激對自主式運具風險感認有正向的直接影響關係。

H2：外來訊息刺激對非自主式運具風險感認有正向的直接影響關係。

H3：外來訊息刺激對謹慎性有正向的直接影響關係。

當高齡者的生理機能隨著年齡退化時，其會加強本身之謹慎性，另外對於運具之風險感認將會更高，因此本研究得到以下三點假設

H4：生理機能對謹慎性有正向的直接影響關係。

H5：生理機能對自主式運具風險感認有正向的直接影響關係。

H6：生理機能對非自主式運具風險感認有正向的直接影響關係。

當高齡者的認知功能隨著年齡的增長而退化變差時，致使高齡者在運輸行為決策方面會傾向保守，其會變得容易感到焦慮，且會加強本身之謹慎性，對於運具之風險感認會更高，因此本研究得到以下四點假設：

H7：認知功能對焦慮性有正向的直接影響關係。

H8：生理機能對謹慎性有正向的直接影響關係。

H9：生理機能對自主式運具風險感認有正向的直接影響關係。

H10：生理機能對非自主式運具風險感認有正向的直接影響關係。

高齡者本身之謹慎性格將會影響到其對於運具之風險感認，越謹慎的人格特質將會有比較高之運具風險感認，因此本研究得到以下兩點假設：

H11：謹慎性對自主式運具風險感認有正向的直接影響關係。

H12：謹慎性對非自主式運具風險感認有正向的直接影響關係。

高齡者本身之焦慮性格將會影響到其對於運具之風險感認，越焦慮的人格特質將會有比較高之運具風險感認，因此本研究得到以下兩點假設：

H13：焦慮性對自主式運具風險感認有正向的直接影響關係。

H14：焦慮性對非自主式運具風險感認有正向的直接影響關係。

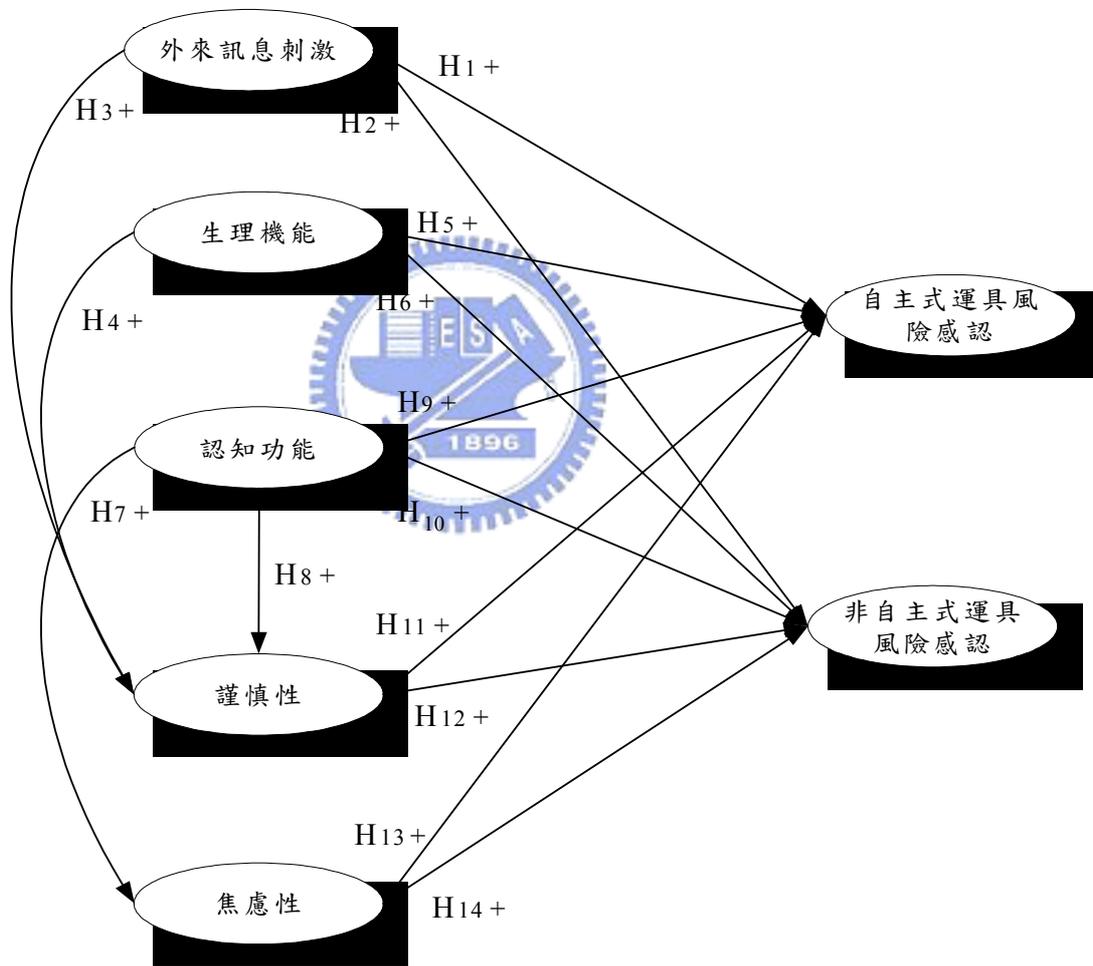


圖 3.2 高齡者道路風險感認研究架構圖

### 3.3 問卷設計與衡量變數

在社會科學的研究領域中，變數的有效衡量（measurement）是一重要的議題。而本研究係屬於社會科學的研究領域，其中外來訊息刺激、謹慎性、焦慮性、生理機能、認知功能、風險感認等變數，在模式中都是屬於受測者知覺的感受，為一種潛在變數（latent variable），無法直接量測到的值，因此必須借助於一連串的外顯變數（manifest variable）來個別衡量這些潛在變數。

本研究所使用之各項潛在變數的操作定義如表 3.1 所示，問項盡量以正向敘述，主要是採李克特 5 尺度，各潛在變數之衡量問項則詳述如下。

表 3.1 潛在變數之操作型定義

潛在變數	操作型定義
自主式運具 風險感認	高齡者認知到需自己駕駛之各類運具對於自身或他人造成不良結果與該結果發生之可能性
非自主式運具 風險感認	高齡者認知到非自己駕駛之各類運具對於自身或他人造成不良結果與該結果發生之可能性
生理機能	邁入老化後，身體上之衰退程度
認知功能	邁入老化後，認知功能的衰退程度
謹慎性	具有積極、細心態度之人格特質
焦慮性	對事物易有多愁、緊張反應之人格特質
外來訊息 刺激	對於外來環境與訊息的刺激接收程度

#### (一)風險感認

首先，將回顧與探討目前大部分有關風險感認問卷之量測尺度，以便提供本研究設計問卷測量尺度時參酌之用。

Fred L.Mannering and Lawrence L. Grodsky (1995) 研究指出，探詢事故風險感認(Perceived Accident Risk)之影響因子，必須對關於風險感認的個體行為加以研究。

Gordon Hayward (1996) 提出以分為非常危險、十分危險、沒有非常危險、完全沒有危險等四等級(4~1) 之語意認知尺度衡量產品危險程度，並以評比結果表示風險感認的程度。

Torbjorn Rundmo (1996) 分別採取五尺度方式，例如以「非常安全」到「非

常不安全」之間共計五項尺度；以「是」至「不是」之間設計成五個尺度；以及利用「同意」到「非常不同意」之間劃分為五個尺度。應用五尺度衡量設計問卷內容：年齡、性別、工作經驗、工作型態、風險主觀感認、工作壓力評估、工作環境、事故經驗、安全的接受/無法接受程度、偶發事件發生機率、安全態度以及管理階層的安全態度。

Roberts B. Noland(1995) 定義「風險」為非預期事件發生之期望水準，以問卷方式調查自行車、小客車、步行以及大眾運輸等四種運具風險程度與運具選擇行為，詢問受訪者有關(1)認為可能發生事故機率；(2)若發生事故時其嚴重程度風險感認量測，其中事故機率(由不可能發生機率至必然發生機率)與嚴重度(毫無受傷程度至死亡)各以七種尺度衡量，詢問旅運者對所有可能搭乘運具於假設五年內為考慮期間做回答，以探討各種運具之間風險程度。

風險管理學者常以損失基礎方式作為風險衡量的工具，一般皆以風險定義中損失頻率以及損失嚴重程度為量測基礎。損失頻率一般並不以數字來表示，而係將風險感認程度劃分為(1)幾乎不會發生(2)很少發生(3)與一般狀況一樣(4)絕對會發生等四種等級，依據受訪者認知程度的不同而產生風險評估的差異性。同樣地，損失嚴重程度亦根據這樣的尺度分為四級(1)幾乎沒有(2)很小(3)與一般狀況相同(4)非常嚴重等，以判斷某一事故損失嚴重性之風險程度。

本研究衡量自主式運具有 V1「自己駕駛小汽車」、V2「自己騎機車」、V3「自己騎腳踏車」、V4「走路」，非自主式運具則為 V5「被小汽車載」、V6「被機車載」、V7「搭乘公車」。根據文獻之回顧，本研究定義各類運具之風險感認為「事故機率」與「事故嚴重程度」之乘積。衡量尺度，則參照 Noland (1995) 之李克特 7 尺度作為「事故機率」與「事故嚴重程度」之衡量方式。損失頻率依幾乎不會發生、很少發生、稍微有可能發生、50%機率會發生、有可能發生、很有可能發生與幾乎會發生 7 等級 (1~7) 表示；損失嚴重度則以完全沒事、輕微擦傷、輕傷需包紮、需留在醫院幾天、需要幾個月才能完全康復、肢體殘障與死亡等 7 等級 (1~7) 來表示。

## (二)外來訊息刺激

外來訊息刺激屬於外在因素，可再細分為社會以及家庭兩方面所帶來的刺激。社會訊息部分，在這裡本研究定義為媒體、朋友所來的影響，舉例來說，如果媒體一直報導交通意外事故，由於害怕自己也會遭受同樣的交通意外，則其風險感認程度自然會增高。家庭部分，本研究則定義為家人所灌輸的觀念，有些高齡者本身不會去注意媒體的報導，但是家人卻會注意到媒體的訊息，進而灌輸家裡的高齡者說外面的環境狀況是否危險，而必須要多注意點。

本研究衡量外來訊息刺激的外顯變數為 V8「我常從電視、廣播或報紙上得

知交通事故的新聞」、V9「我會從鄰居、朋友口中聽到最近發生的交通事故」、V10「家人常會跟我提醒出外要注意交通安全」、V11「我曾經看過別的老年人在馬路上差點發生車禍」、V12「我的親朋好友有人發生過車禍」、V13「當我在路上聽到車子喇叭聲，我會覺得很緊張」。

### (三)生理機能

人的生理特性相當多，其會伴隨著年紀的增長而造成生理機能逐漸退化，衍生出許多問題，而其中視覺、聽覺、行動能力是對交通安全影響最大的生理特性之一。[39]

本研究衡量高齡者生理機能之外顯變數為V14「我要在燈光充足的環境下，才能夠判別距離與遠近」、V15「我要近距離才能看清楚馬路上的標誌與號誌」、V16「我看旁邊的事物，必須要轉頭才能看清楚」、V17「我會覺得「眼睛乾澀」而造成眼睛不舒服且看不清楚」、V18「我會有耳鳴的情況發生」、V19「我需要別人說話大聲點，才可以聽得清楚」、V20「我會聽不清楚馬路上的車子喇叭聲」、V21「我比以前容易跌倒」、V22「我認為我有到處行動的能力」。

### (四)認知功能

認知功能的變化也造成了高齡者不同的交通行為，進而影響到其交通安全。如同生理機能一樣，當高齡者意識到自己的認知功能也同樣會隨著年紀的增長而功能衰退，其心態將會趨於較保守。其中文獻指出與交通安全影響較大的心理機能有記憶力、注意力、洞察力。[39]

本研究用來衡量認知功能的外顯變數有V23「我對於過去事物會覺得記憶模糊」、V24「當我做一件事情時，常會受到旁邊的事物干擾而無法專心」、V25「對於馬路上眾多的標誌，我常會不知道該看哪一個」、V26「馬路車子太多時，我會不知道該如何過馬路」、V27「年紀漸長，我覺得我需要比較長的時間來反應」、V28「我常會忘記東西放在哪裡」。

### (五)人格特質之謹慎性與焦慮性

在面對同樣的環境下，不同的高齡者會做出不同的反應，畢竟人類的行為是由複雜的認知與情感兩因素互動所形成，在複雜的認知與情感的錯綜交互影響下，每個人的行為都不盡相同，因而產生個人行為所特有的模式，這也就是心理學上所謂的人格(Personality) [65]。人格是指一個人所特有的行為模式，也就是個人應付外在環境的獨特類型，與個人生理、心理及社會層面的各種特質密切關聯，是個人生長、發展與適應的中介因子(Peterson,1992)。而人格特質(Personality Traits)，就 Cattell 的定義是人格結構的基本元素[65]。

對於人格特質究竟包含哪些因素，各派心理學家都有不同的主張及看法。1963年 Norman 曾大量蒐集成年人相互評定別人的人格特質結果，透過因素分析，得出五個主要人格向度：外向 (Surgency)、友善 (Agreeableness)、謹慎 (Conscientiousness)、情緒穩定 (Emotional Stability)、社會性 (Culture)。往後許多研究者也相繼發現這五個因素似能含蓋人們在評定他人時的主要特質 (Digman, 1990; Goldberg, 1992)。Goldberg (1981) 更建議凡是討論人格的個別差異時，應當將這五個向度包含在內，也就是所謂的人格五大因素 (Big Five)。

Costa 和 McCrae 是五因素論的最大支持者，他們在 1985 年編製了人格問卷，包含神經質 (Neuroticism)、外傾性 (Extraversion)、開放性 (Openness) 三個特質 (NEO-Personality Inventory, 簡稱 NEO-PI)。後來又加上友善 (Agreeableness) 和謹慎性 (Conscientiousness)，以配合五因素論。他們所編的量表共有 181 題，由受試者以五點量表方式來填答。相關之五大因素量表說明如表 3.2 所示。

由於發現 NEO-PI 有若干不盡令人滿意的地方，故於 1992 另外出版修訂後的 NEO-PI-R 量表。NEO-PI-R 內容，主要的仍然與原量表一樣，包含五大因素，每一因素各有六個「方面」(facets)，各有八題，均以五尺度計分。NEO-PI-R 被認定是人格評量的標準量表，也為人格心裡學基本研究和應用心裡學之間建立了一座橋樑。

本研究根據文獻回顧，擷取五因素論中的謹慎性與神經質中的焦慮性來當作本研究的構面，並且參照 NEO-PI-R 之量表，但由於其有些問項的敘述過於深奧，因此本研究將其問項敘述改為較口語化，以利高齡者的填答。

本研究擬定焦慮性之外顯衡量變數為 V29「我會害怕做錯事情」、V30「我常常覺得壓力很大」、V31「我會害怕、擔心有最壞的情形發生」、V32「我不會去擔心已經發生的事情」、V33「我可以很容易地適應新的環境」、V34「當我拒絕別人時，我會覺得很抱歉」。

而謹慎性之外顯衡量變數為 V35「我會避免做錯事」、V36「平時我會注意比較細節的地方」、V37「我做事情前都會經過仔細思考過」、V38「我會很急切的想把事情做完」、V39「我出門時會再三的確認注意家裡的門窗、瓦斯有沒有關好」、V40「我常忘記帶鑰匙出門」、V41「我常需要旁人跟我叮嚀」。

表3.2 人格五大因素各量表說明表

量表	特質	高分者的特性	低分者的特性
開放性(Openness)	對於主動追求經驗和體認經驗的評量	好奇、興趣廣泛、創造性、獨特性、富想像力、非傳統性	從俗性、重實際、興趣狹窄、缺乏藝術性、缺乏分析性
謹慎性 (Conscientiousness)	衡量一個人的組織性、堅毅性、以及目標取向的行為動機	按部就班、可信賴、努力不懈、自我約束、守時、一絲不苟、整潔、有雄心、有毅力	漫無目的、不可信賴、懶惰、不細心、散漫、意志薄弱、好逸樂
外傾性 (Extraversion)	對人際交互作用的評量	主動、長於社交、喜歡說話、樂觀；熱情	保守、清醒、文靜、冷淡工作取向、缺少活力、退縮
友善性 (Agreeableness)	衡量一個人從同情到反對的連向度中的人際取向之程度	心地善良、仁厚、樂於助人、正直	好批評、粗野、多疑、不合作、具報復心、殘忍、易於激動、好支使他人
神經質 (Neuroticism)	對適應良好-情緒不穩定的評量	多愁、緊張、情緒化不安全敢、自卑、慮病	安靜、放鬆、不易情緒化、堅強、有安全感、自我滿足

資料來源：[65]

除了上述所提到衡量潛在變數的外顯變數之外，如圖 3.3 所示。本研究另外蒐集了高齡者本身的社經屬性、其家戶狀況和平時外出的活動與使用的運具，以利後續研究之參考依據。詳細之初始問卷內容可參考附錄一。

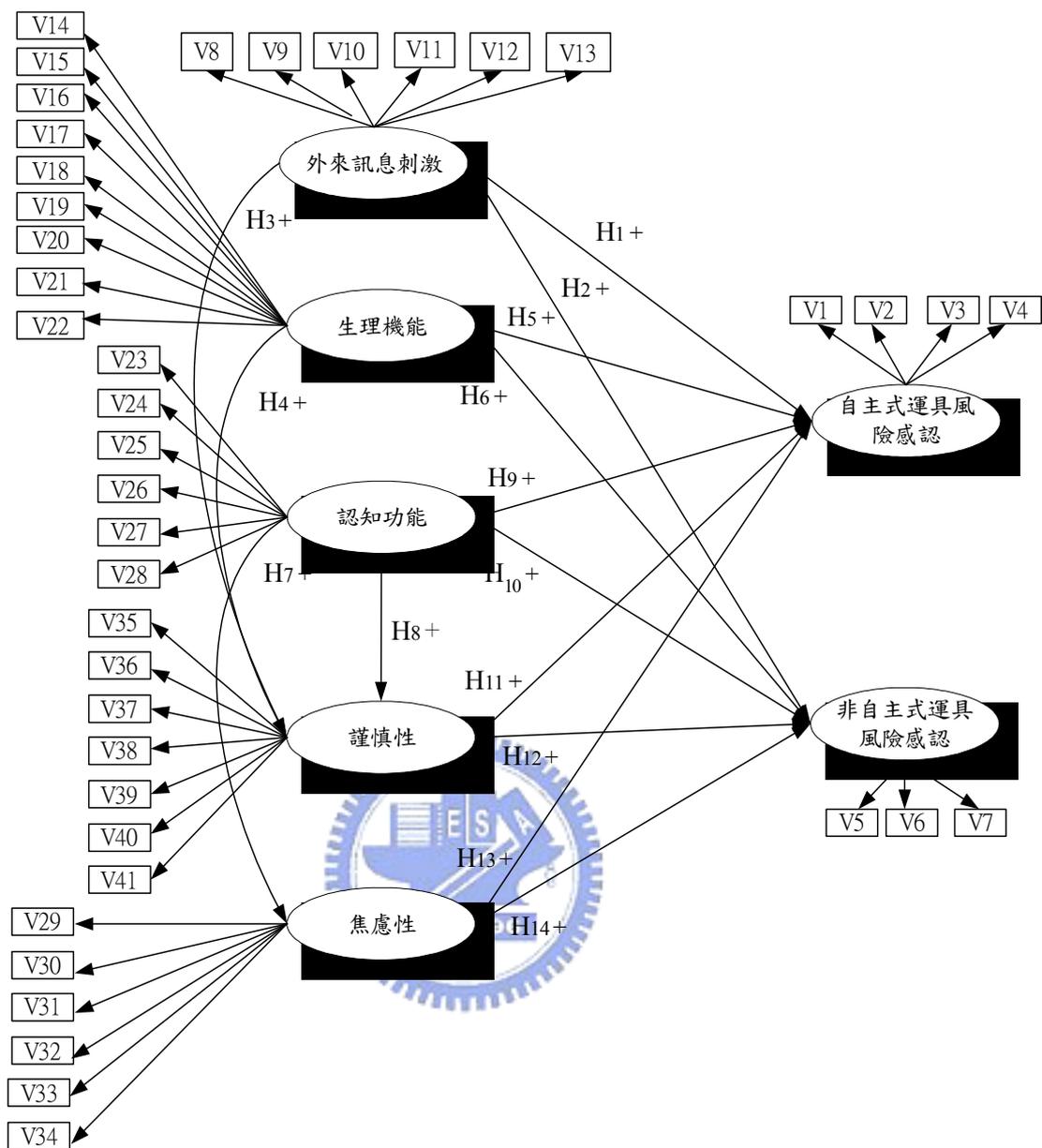


圖 3.3 高齡者道路風險感認研究模式圖

### 3.4 問卷試測與修改

以問卷調查方式，最怕會發生受訪者誤解題意、草率作答等情形，尤其本研究之對象為高齡者，因此為了避免高齡者不懂題意而無法作答的情況，故在問卷初擬之後必須先做試測，希望可以藉由受試者的反應，再針對問卷做適當地增減題項，或是修改文字來讓高齡者能更容易地了解本研究之問卷所要表達的意思，以期修改後的正式問卷可以達到客觀真實的結果。

本研究在民國 94 年 1 月 24 日至 25 日間至新竹市長青學苑進行問卷之試測，共獲得 30 份測試樣本。除了記錄受訪者填答問卷所需之時間外，並詢問受訪者對於問卷內容是否有不懂及需要改進的部分，本研究將試測之問題與修改結果整理如下：

- (1) 在風險感認部分，有高齡受訪者反應風險感認會隨著在一般的道路或是高速公路而會有不同，故本研究在正式問卷中另外加註解，強調為「一般道路」之風險感認。
- (2) 透過信度分析，發現當刪除認知功能的「馬路車子太多時，我會不知道該如何過馬路」問項、焦慮性的「我可以很容易地適應新的環境」問項，整體信度會因此而提高，因此將在正式問卷中刪除這些問項。

整體而言，本研究問卷在經過試測與多次修改後，已無語意不通順或定義不清楚之地方。本研究之正式問卷共計風險感認量表 7 題，生理機能量表 9 題，認知功能量表 5 題，外來訊息刺激量表 6 題，焦慮性 5 題，謹慎性 7 題，個人資料 14 題。詳細之正式問卷內容可參考附錄二。

### 3.5 抽樣設計與資料蒐集



#### 3.5.1 擬定抽樣對象

本研究欲探討台灣地區之高齡者對於道路交通安全之風險感認，量測對象為 65 歲以上且有自主能力出外活動之高齡者，然而由於母體龐大，礙於時間、人力與成本等研究上之限制，故無法對台灣地區各個縣市皆抽取高齡者做調查，因此本研究將調查範圍以北部區域縣市的高齡者為主，包括基隆市、台北市、台北縣、桃園縣、新竹市、新竹縣與苗栗縣共七個行政區域。

#### 3.5.2 抽樣方法

在問卷調查研究中，樣本數的大小是一重要課題，而樣本大小與抽樣誤差有絕對的關連性，可以說樣本數大小取決於研究者對抽樣誤差的控制。抽樣誤差是由隨機性所產生的誤差範圍，一般研究多以 95%信心水準（信賴係數）為抽樣設計常模。

假設母體為常態分配下，根據簡單隨機抽樣的原則，本研究採 90%信心水準（ $Z=1.645$ ），可容忍之誤差為 0.05，由於對樣本比率一無所知，故採取較保守的

態度，設定為 0.5，使得 n 值為最大。則樣本大小的計算如下所示：

$$n \geq \frac{Z_{\alpha/2}^2 p(1-p)}{e^2} = \frac{1.645^2 * 0.5 * (1-0.5)}{0.05^2} = 270.6 \cong 271$$

其中 n：應抽的樣本數；e：可容忍的誤差；p：樣本比率； $\alpha$ ：顯著水準。最後推得至少需要 271 份問卷。考量本研究時間、經費的限制以及問卷之有效性，初步估計本研究將發放 350 份問卷。

表 3.3 本研究預定之問卷抽樣數統計

調查地區	高齡者人口數	抽樣比例(%)	應抽份數(份)
基隆市	37,159	4%	11
臺北市	277,873	33%	89
臺北縣	245,358	29%	79
桃園縣	137,802	16%	43
新竹市	33,270	4%	11
新竹縣	47,699	6%	16
苗栗縣	66,573	8%	22
總計	845,734	100%	271

由於母體龐大，故本研究將以隨機抽樣方式，以家戶為單位，於各城市中抽出目標樣本群。以往研究調查的途徑有當面訪問（face-to-face interview）亦稱實地調查、郵寄（mailing）、電話訪問（telephone interview）等形式，而本研究對於問卷收集資料的方式將以人員問卷法，人員問卷法不但可以短時間回收問卷，當答卷者有疑問時可以立即獲得澄清，有助問卷的信度。

### 3.6 分析方法

本研究主要是透過問卷訪談之方式來蒐集資料，故資料的正確及完整性將會主導後續模式進行驗證之效果好壞，因此本研究將先針對回收的資料進行信、效度的分析，信度為評量方法的可靠信，效度指評量方法的正確性。當經過信、效度的檢驗之後，再利用結構方程模式（Structural Equation Model）來進行本研究提出模式的驗證。

### 3.6.1 信度分析

信度 (reliability) 是指測量的可靠程度 (trustworthiness)，信度的高低，反應在測量工具的一致性 (consistency) 或穩定性 (stability)，目的是衡量受測者對於測量工具的反應是否有一致性。

信度的高低將取決於測量誤差的大小，所反應的結果只是測量工具的可靠程度高低，並不是一種全有全無的概念。當沒有適當的信度，也就是結果結果不一致時，可能原因有三：(1)測量工具的量度不準確，產生誤差。(2)操作的人並沒有適當的使用該項工具。(3)受測者本身的不穩定，造成會有不時的變化。

一般檢定信度常用的方法有以下幾種[65]：

#### 1. 重測信度 (test-retest reliability)

使同一群受試者在不同時間重複接受同一個測量或量表，以兩次分數的相關為信度係數，此為採測量分數穩定性最常用的方法。

#### 2. 複本信度 (papallel form reliability)

在測試時，使受試者同時接受兩種內容相同的複本，用兩者之分數計算相關，則為複本信度係數。

#### 3. 庫李信度和 $\alpha$ 係數 (Kuder-Richardson reliability and coefficient $\alpha$ )

以對所有測驗項目反應的一致性為基礎，理論上其為以所有可能的折半方式獲得的折半信度係數的平均數，常用的計算公式有  $KR_{20}$  和  $KR_{21}$ 。Cronbach 於 1951 年將  $KR_{20}$  加以修改，將其結果命名為  $\alpha$  係數，或是稱為 Cronbach  $\alpha$ ，為目前最使用的指標。

本研究採用 Cronbach 所推導出信度係數  $\alpha$  值。Cronbach' s  $\alpha$  係數檢定方法如下：

$$\alpha = \left( \frac{k}{k-1} \right) \times \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

其中， $k$ ：量表中所包括的問項數

$\sigma_i^2$ ：所有受訪者在第  $i$  問項的分數之變異數， $i=1,2,3,\dots,k$

$\sigma_t^2$ ：所有受訪者量表總分的變異數

根據研究指出，Cronbach  $\alpha$  係數愈大，表示量表內的內部一致性愈高，倘  $\alpha$  值大於 0.70 則顯示其信度相當高，若介於 0.70 與 0.35 間的信度為尚可，而如小於 0.35 則表示信度低。此外亦有學者認為在探索性研究中，係數介於 0.7 至 0.98

間，都可以算是高信度，而低於 0.35 者須予以拒絕。關於  $\alpha$  係數的大小以及所代表的可信程度，如表 3.4 所示。

表 3.4 Cronbach's  $\alpha$  係數大小與可信程度表

$\alpha$ 值	可信程度	不同研究性質之最低 $\alpha$ 水準
$\alpha \leq 0.3$	不可信	
$0.3 < \alpha \leq 0.4$	初步的研究，勉強可信	沒有參考文獻時
$0.4 < \alpha \leq 0.5$	稍微可信	探索性、有關案例很少時
$0.5 < \alpha \leq 0.7$	可信(最常見的範圍)	
$0.7 < \alpha \leq 0.9$	很可信(次常見的範圍)	對研究問題相當了解時
$\alpha > 0.9$	十分可信	

### 3.6.2 效度分析

效度是一項測驗所必須具備的重要條件，他是指一項測驗在測量其所希望測量的特質或行為時所具有的真確性（葛樹人,1996）。在美國「教育和心理測驗準則」（Standards for Educational and Psychological Test）裡，這些衡量方法主要是分為三大類[65][69]：

#### (一) 內容效度

內容效度為是對測驗內容作有系統的檢視以確定它是否包含了其所要測量的特質或行為範圍內的代表性樣本。其主要是應用在成就測驗上，也可以適用於測量外在行為、技能和態度等測驗。

#### (二) 效標效度

效標效度為用它的測量結果和外在效標間的相關程度來表示，即為測驗分數與測驗標準間的相關程度。運用效標來檢定測驗的效度時，效標的選定相當重要，效標本身必須具備適當的信度與效度，才可以被視為可信賴的標準。

#### (三) 建構效度

在行為科學中，對每一個建構都該有理論支持，當利用測驗工具去測量某一個建構時，其測驗分數所代表的意義應和該構建有關的理論結果相符合。而利用此種相符合的程度來驗證一個測驗的效度，即稱為建構效度。

驗證建構效度的方法其中之一為因素分析，若是測驗假設的結果和因素分析所發現的特質相符，則表示該測驗具有良好的效度。

### 3.6.3 模式驗證之方法

為了驗證本研究所建構之因果關係模式，在傳統的多變量分析方法上，多使用路徑分析，但由於本研究係屬於行為科學的研究，研究調查對象為人，所探討的變數皆屬於無法直接量測到的潛在變數，根據文獻提到，路徑分析並無法檢測潛在變數的問題，然而結構方程模式（Structural Equation Model）是一個結合了「因素分析」與「路徑分析」的方法，其一方面減少了這兩種方法的限制，另一方面又能同時達到這兩種分析方法的目的。比起傳統的路徑分析，它除了能考慮測量誤差之外，而且還能提供模式的適合度指標（Fit Indicators）以及模式的修正指標（Modification Indicators），這些優點對於理論模式的建構具有很大的幫助，因此本研究將採用結構方程模式（Structural Equation Model）來驗證本研究所假設之模式。



## 第四章 資料回收與初步結果

本章將針對回收之問卷資料進行初步之分析，共分六小節。其中第一小節為利用敘述性統計來探討，以瞭解樣本的基本結構。第二小節則針對本研究的資料進行信度與效度分析，採用 Cronbach's  $\alpha$  係數來分析潛在變數之內容一致性，並利用內容效度來衡量問卷內容之有效性。第三節則是探討高齡者對於各種運具之風險感認程度，並比較其中的不同。第四節利用 ANOVA 分析探討風險感認、生理機能、認知功能、外來訊息刺激、焦慮性、謹慎性等潛在變數，與個人基本社經特性等觀察變數之間是否有存在特定關係。第五節以風險感認為依變數，利用 Logistic 迴歸分析來瞭解各觀察變數對於高齡者風險感認影響的程度。最後第六節則是利用 Logit 模式，探討加入風險感認因素的運具選擇模式之效果是否比沒納入風險感認因素之運具選擇模式來得好。

### 4.1 樣本結構分析

本研究針對台灣地區之高齡者，於民國 94 年 3 月 1 日至 3 月 28 日共三週的時間進行面對面問卷訪談。最後總計回收 356 份，扣掉有遺漏值之樣本，如表 4.1 所示，仍能達到各區最低樣本要求，有效樣本共 290 份，佔回收問卷的 81.46 %。

表 4.1 各地區抽樣數目與回收數目

調查地區	應抽份數(份)	回收數(份)	有效回收數(份)
基隆市	11	20	13
臺北市	89	105	94
臺北縣	79	90	83
桃園縣	43	53	45
新竹市	11	25	13
新竹縣	16	26	17
苗栗縣	22	37	25
總 計	271	356	290

表 4.2 受訪樣本之背景敘述統計

變項	類別	樣本數	百分比%
性別	男	138	47.6
	女	152	52.4
年齡	65~70 歲	201	69.33
	71~75 歲	43	14.67
	76~80 歲	36	12.44
	81 歲以上	10	3.56
教育程度	自修	18	6.22
	小學	39	13.33
	初中	51	17.78
	高中(職)	85	29.33
	大專以上	97	33.33
婚姻狀況	未婚	6	2.22
	已婚配偶健在	229	79.11
	喪偶	49	16.89
	離婚或分居	6	2.22
擁有駕照種類	目前無照	84	29
	輕型機車駕照	34	11.6
	重型機車駕照	101	34.7
	小型車駕照	150	51.6
	大型車駕照	4	1.3
過去五年駕駛經驗	無	183	63.11
	有	107	36.89

本次問卷調查有效樣本之基本社經結構整理於表 4.2 中，以下則針對樣本結構進行說明：

- (1) 受訪者以女性較多，佔了 52.4%。
- (2) 年齡則以 65~70 歲為最多，佔 69.33%，其次為 71~75 歲（14.67%），最少為 80 歲以上（3.56%）。
- (3) 教育程度部分以大專以上為最多，佔了 33.33%，高中(職)次之（29.33%），最少的為自修。
- (4) 婚姻狀況方面，最多的為已婚配偶健在，佔 79.11%，喪偶其次（16.89%），未婚及離婚或分居為最少，皆為 2.22%。
- (5) 在駕照擁有的部分，有小行車駕照的為最多，佔了 51.6%，重型機車駕

照次之 (34.7%)，大型車駕照的最少 (1.3%)。

- (6) 過去五年駕駛經驗部分，區分常使用的屬於有駕駛經驗，很少使用或偶而使用的屬於無駕駛經驗。其中無駕駛經驗比例的人較多，佔了 63.11 %。

## 4.2 問卷信效度分析

本研究採用 Cronbach's  $\alpha$  係數為本研究之信度分析方法，探討各潛在變數中的問項是否具有的一致性，其中潛在變數包括風險感認、生理機能、認知功能、外在訊息刺激度、焦慮性、謹慎性。

將回收之正式問卷中所有潛在變數進行信度分析得到 Cronbach's  $\alpha$  值，並再逐一刪除問項時發現，刪除焦慮性量表之 V32 問項、謹慎性量表之 V40 問項、生理機能量表之 V22 問項、外來訊息刺激之 V12 問項，皆有效地提昇各自量表之總和信度，因此各量表在刪除上述之問項後所得之 Cronbach's  $\alpha$  值如表 4.3 所示。自主式運具風險感認 0.8053、非自主式運具風險感認 0.7450、外來訊息刺激 0.6589、生理機能 0.8482、認知功能 0.8314、焦慮性 0.7472、謹慎性 0.6451，本研究所有構面之信度係數值皆在 0.6 以上，顯示本問卷具有良好的信度。

表 4.3 潛在變數信度係數表

量表名稱	題數	Cronbach's $\alpha$
自主式運具風險感認	4	0.8053
非自主式運具風險感認	3	0.7450
外來訊息刺激	5	0.6589
生理機能	8	0.8482
認知功能	5	0.8314
焦慮性	4	0.7472
謹慎性	6	0.6451

效度分析用來檢驗測量工具能夠測出所欲衡量特質或功能的程度。欲評斷一評量工具是否具有效度有許多不同的判斷標準，例如內容效度、建構效度等。而本研究主要以建構效度中之因素分析 (Factor analysis) 進行效度分析。因素分析主要是要在各種複雜的現象中，找出可以說明現象的少數潛在因子。本研究乃以此方法確認先前問卷設計構面的區別效度，並做適當的調整。

一般可用 KMO test (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy) 加以測試。該法是對每個變數與全體變數，評估經抽取共同因素後變數間的偏相關

比原來變數之間的相關性小多少的指標。一般而言，KMO 大於 0.8 表示此組資料是適合作因素分析，小於 0.5 表示不適合。

透過 SPSS 軟體之統計，得各量表之 KMO 值如表 4.4 所示，發現皆在 0.8 以上，球型考驗卡方值也皆達到顯著，表示各量表適合進行因素分析。

表 4.4 各潛在變數之 KMO 係數值

潛在變數	KMO 值
自主式運具風險感認	0.847
非自主式運具風險感認	0.877
外來訊息刺激	0.875
生理機能	0.821
認知功能	0.848
焦慮性	0.821
謹慎性	0.876

因素選取有多種方法，本文採用主軸因素法作為參數估計的方法，並根據 Kaiser(1960)的建議，選取特徵值大於 1 的因素。為獲得較明顯的因子負荷(Factor Loading)型態，本研究將以直交旋轉中的最大變異法 (Varimax) 進行因子軸的旋轉 (Factor Rotation)。

表 4.5 為各潛在變數之因素分析結果。在所有潛在變數構面中，均只萃取出一個因素，因此無法進行轉軸。經過因素分析後，各構面單一因素之解釋變異量全達 50%以上，顯示本研究問卷之觀察變數對於欲解釋之潛在變數具有一定之衡量能力。

表 4.5 各潛在變數之因素分析結果

因素特性	萃取特徵值	解釋變異量
自主式運具風險感認	2.550	63.738%
非自主式運具風險感認	1.996	66.523%
外來訊息刺激	1.502	50.077%
生理機能	2.594	64.845%
認知功能	3.281	54.675%
焦慮性	2.298	57.443%
謹慎性	2.093	52.324%

### 4.3 高齡者之交通安全風險感認

本研究之高齡者道路交通風險感認，定義為高齡者對於各種運具之風險感認程度高低，衡量上均以「損失頻率」與「損失嚴重度」之相乘積來求得。風險感認衡量指標中，最簡單的測量方式就是「簡單風險感認值」(Simple Risk Perception, SRP) 指標，其計算方式為：

$$SRP = \sqrt{P \times S}$$

P 為感認事故機率，S 為感認事故嚴重程度。機率與嚴重性相乘後再開根號，使得 SRP 的等級仍然落在尺度 1 至 7 之間。

表 4.6 為受訪者對於各種運具損失頻率之結果，可以看到前四名的分別為機車、被機車載、汽車、被汽車載。首先從需自己駕駛的觀點來看，高齡者仍然認為自己駕駛會比非自己駕駛來得容易發生事故，根據文獻指出高齡者本身由於身體功能的退化，使得當使用需自主操作的運具時，會較容易涉入交通事故中。再來從運具種類的觀點來看，高齡者認為不管是否自己駕駛，機車皆是比汽車容易發生事故。就整體而言，高齡者認為汽、機車是比其它任何一種運具來得更容易發生事故。至於高齡者認為損失頻率最低的為公車，主要是因為其屬於非自主式之運具，而且基本上公車在道路上行駛時，都必須保持一定的限速前進，故發生事故之機率會更降低。

表 4.6 各種運具之損失頻率

損失頻率			衡量尺度							總和	平均
			1	2	3	4	5	6	7		
自主式運具	汽車	人數	32	81	46	23	72	31	5	290	3.47
		%	11.03%	27.93%	15.86%	7.93%	24.83%	10.69%	1.72%	100%	
	機車	人數	31	41	54	26	79	44	15	290	3.94
		%	10.69%	14.14%	18.62%	8.97%	27.24%	15.17%	5.17%	100%	
	腳踏車	人數	49	66	62	27	52	28	6	290	3.26
		%	16.90%	22.76%	21.38%	9.31%	17.93%	9.66%	2.07%	100%	
	走路	人數	85	86	58	13	28	15	5	290	2.58
		%	29.31%	29.66%	20.00%	4.48%	9.66%	5.17%	1.72%	100%	
非自主式運具	被汽車載	人數	27	93	59	24	64	15	8	290	3.28
		%	9.31%	32.07%	20.34%	8.28%	22.07%	5.17%	2.76%	100%	
	被機車載	人數	19	35	54	45	77	53	6	290	3.92
		%	6.55%	14.48%	21.72%	14.48%	24.83%	15.86%	2.07%	100%	
	公車	人數	99	104	40	8	28	10	1	290	2.30
		%	34.14%	35.86%	13.79%	2.76%	9.66%	3.45%	0.34%	100%	

表 4.7 為受訪者對於各種運具損失嚴重度之感受，前四名的仍為機車、被機車載、汽車、被汽車載，其中機車部分，不管是自己駕駛或是被載，其損失嚴重度皆是接近於等級四，也就是至少需要包紮，甚至要住院幾天的狀態，而汽車則為輕傷僅需包紮。機車會比較嚴重的原因為，在同樣的小擦撞情況下，汽車使用者也許只有汽車有刮傷而已，裡面的人比較不容易受傷，但對於高齡機車使用者而言，只要一有碰撞，其本身由於身體功能的退化，普遍皆無法支撐住機車，故機車倒地的同時，而使用者則會跟著摔倒在地，致使其容易發生較嚴重之傷害。如同損失頻率一樣，高齡者認為損失嚴重度最低的為公車，一方面是因為其速度較慢，造成的碰撞會較小，而且車體也較大，在車內較不容易因為車體的擠壓而受到傷害。

表 4.7 各種運具之損失嚴重度

損失嚴重度			衡量尺度							總和	平均
			1	2	3	4	5	6	7		
自主式運具	汽車	人數	50	75	50	52	36	17	10	290	3.14
		%	17.33%	25.78%	17.33%	17.78%	12.44%	5.78%	3.56%	100%	
	機車	人數	15	57	73	58	43	27	17	290	3.71
		%	5.17%	19.66%	25.17%	20.00%	14.83%	9.31%	5.86%	100%	
	腳踏車	人數	30	112	68	40	25	9	6	290	2.89
		%	10.34%	38.62%	23.79%	13.79%	8.62%	3.10%	2.07%	100%	
	走路	人數	86	98	39	26	17	15	9	290	2.56
		%	29.66%	33.79%	13.45%	8.97%	5.86%	5.17%	3.10%	100%	
非自主式運具	被汽車載	人數	62	54	52	73	30	10	9	290	3.07
		%	21.38%	18.62%	17.93%	25.17%	10.34%	3.45%	3.10%	100%	
	被機車載	人數	24	52	59	71	39	26	19	290	3.70
		%	8.28%	17.93%	20.34%	24.48%	13.45%	8.97%	6.55%	100%	
	公車	人數	122	78	41	27	17	1	4	290	2.17
		%	42.07%	26.90%	14.14%	9.31%	5.86%	0.34%	1.38%	100%	

本研究利用先前計算風險感認之指標 SRP 來求得高齡者之風險感認值，表 4.8 即為高齡者對各運具之風險感認值。在風險感認值的部分，平均值之順序與損失頻率、損失嚴重度結果大致相同，其中以機車之風險感認值為最高，公車最低。

表 4.8 各種運具之風險感認

風險感認值	運具種類						
	自主式運具				非自主式運具		
	汽車	機車	腳踏車	走路	被汽車載	被機車載	公車
平均值	3.16	3.77	2.95	2.42	3.05	3.70	2.13
標準差	1.40	1.42	1.22	1.24	1.32	1.34	1.11

#### 4.4 潛在變數與背景特性之相關性分析

本節欲探討個人基本社經特性與各潛在變數之間是否有存在特定關係，分析的方法將採用變異數分析(Analysis of Variance，簡稱 ANOVA)進行統計檢定，檢定之虛無假設為不同背景脈絡母體之潛在變數的值差異不大，即潛在變數與母體的背景脈絡之間無顯著差異的關係；對立假設為不同背景脈絡母體之潛在變數的值不完全均等，即潛在變數至少與某一種背景脈絡特性的母體之間有顯著差異的關係。

首先就性別來看，對各潛在變數之變異數分析結果如表 4.9 所示，可以發現除了「外來訊息刺激」變數為不顯著之外，其餘六個潛在變數皆有達到統計上的顯著性，表示這些潛在變數對於高齡者來說，確實會因性別不同而有顯著差異。女性在每個潛在變數上的得分皆比男性高，顯示相較於男性來說，女性屬於較高風險感認的族群，且認為自身之生理機能、認知功能較退化，故會因此較容易感受到焦慮，以及避免遭受到意外而會更謹慎。

表 4.9 性別與潛在變數之變異數分析結果

變數	項目	自主式運具風險感認	非自主式運具風險感認	生理機能	認知功能	外來訊息刺激	焦慮性	謹慎性
性別	男	2.82	2.84	2.95	3.09	3.65	3.18	3.41
	女	3.27	3.12	3.28	3.39	3.72	3.37	3.58
	顯著值(p 值)	0.001***	0.045**	0.000***	0.002***	0.303	0.002***	0.002***

註：\*\*\*表示顯著水準  $p < 0.01$ ；\*\*表示顯著水準  $p < 0.05$

年齡變數方面，與潛在變數之變異數分析結果如表 4.10 所示，就風險感認而言，可以看到不同之年齡層對於「自主式運具風險感認」的確會有顯著的差異，而且 65~75 歲的自主式運具風險感認相較於其它年齡層是來得低。另外在「生理機能」及「認知功能」也是會隨著年齡層的不同而有顯著的差異，其中年齡越高，則「生理機能」、「認知功能」之分數越高，這正符合文獻提到的年齡越高，則其身體功能會逐漸退化。

表 4.10 年齡與潛在變數之變異數分析結果

變數	項目	自主式運具風險感認	非自主式運具風險感認	生理機能	認知功能	外來訊息刺激	焦慮性	謹慎性
年齡	65~70 歲	3.24	2.41	2.98	3.10	3.71	3.27	3.45
	71~75 歲	3.62	2.52	3.09	3.19	3.57	3.21	3.47
	76 歲以上	3.71	2.64	3.52	3.67	3.78	3.40	3.64
	顯著值 (p 值)	0.026**	0.534	0.000***	0.002***	0.117	0.120	0.017**

註：\*\*\*表示顯著水準  $p < 0.01$ ；\*\*表示顯著水準  $p < 0.05$

在過去五年的駕駛經驗上，對各潛在變數之變異數分析結果如表 4.11 所示，可以發現「非自主式運具風險感認」變數並沒有達到顯著，因為駕駛經驗與否與非自主式的運具無關，因此並不會因為駕駛經驗有無而造成「非自主式運具風險感認」上有顯著的差異。其餘六個潛在變數則皆有達到統計上的顯著性，表示這些潛在變數之值確實會因過去五年駕駛經驗有無而有顯著差異。而基本上過去五年有駕駛經驗的高齡者，表示其對自主式運具之風險感認較低，且本身之生理機能、認知功能皆足以應付外在的交通環境，因此才會願意去自己駕駛運具，故其在這些潛在變數的得分上相較於無駕駛經驗的受訪者會來得低。

表 4.11 過去五年的駕駛經驗與潛在變數之變異數分析結果

變數	項目	自主式運具風險感認	非自主式運具風險感認	生理機能	認知功能	外來訊息刺激	焦慮性	謹慎性
駕駛經驗	有	2.77	2.83	2.84	2.98	3.60	3.17	3.41
	無	3.23	2.98	3.29	3.40	3.74	3.34	3.55
	顯著值 (p 值)	0.001***	0.218	0.000***	0.000***	0.049**	0.006***	0.015**

註：\*\*\*表示顯著水準  $p < 0.01$ ；\*\*表示顯著水準  $p < 0.05$

駕照擁有與否方面，其對風險感認潛在變數之變異數分析結果如表 4.12 所示，可以發現只有「自主式運具風險感認」是有達到統計上的顯著，表示駕照的擁有與否，對於「自主式運具風險感認」是會有顯著的差異。擁有駕照之受訪者本身對於其自身的駕駛能力會充滿較高之信心，故相較於無駕照之受訪者會有較低的「自主式運具風險感認」。另外由於駕照之有無與非自主式運具並沒有關係，因此造成駕照之有無對於「非自主式運具風險感認」並無顯著的差異。

表 4.12 駕照有無與風險感認之變異數分析結果

變數	項目	自主式運具風險感認	非自主式運具風險感認
駕照有無	有	2.94	2.94
	無	3.31	3.07
	顯著值(p 值)	0.010***	0.368

註：\*\*\*表示顯著水準  $p < 0.01$ ；\*\*表示顯著水準  $p < 0.05$

## 4.5 Logistic 迴歸分析



### 4.5.1 集群分析

集群分析 (Cluster Analysis) 是一種分類法，將一大群觀測值依其相似性 (similarity) 或同質性 (homogeneity) 客觀地將類似的個體聚集在同一族群。集群分析之主要目的在於辨認某些特性上相似的事物，並將這些事物按照特性劃分成幾個集群，使在同集群內的個體具有高度的相似性。

集群分析分類的方法可分為階層式與非階層式集群法，其中階層式又分為凝集群法 (Agglomerative hierarchical method) 及分裂式集群法 (Divisive hierarchical method)。凝集群法是指，剛開始時將  $N$  個觀測體劃分成  $N$  集群，然後根據彼此間的相似程度，將最相似的集群加以合併。K-mean 法屬於非階層式集群法 (Non-hierarchical)，非階層式可做各個體到各中心點距離的遠近從新移動個體到最近的集群，並算出各集群新的中心點，然後繼續再移動各個體到最近的群，如此重複進行直到個體不再移動為止。

本研究採用的方法是將階層式與非階層式集群法結合，採用兩階段的分析方法，不但修正了階層式分群法，各觀察值一旦被分在某一群後，就無法對觀察值併入不適當集群中進行重新分群的缺點。而同時也克服了非階層式集群法須事先決定分群數目與集群中心點的問題。第一步先運用階層式 (Hierarchical) 的凝集群法，以分析得到本研究的樣本應該被分成幾群最為恰當，由於階層法的缺點是兩

個體一旦被分在同一群，則其後就永遠在同一群內，所以本研究第二階段再用 K-mean 集群分析法，依據之前階層式群落分析法所決定的最適合的群數，將樣本分群。

#### (一) 階層式群落分析法 (Hierarchical Cluster Analysis)

第一階段採用階層式集群方法 (Hierarchical Method) 中的群間連鎖法 (Between Group Linkage)、群內誤差和歐幾里德距離 (Euclidean distance) 的平方，在此以群內誤差遞增量最大者作為合理分群的分群原則。群內誤差和的增量愈大，表示新集群中成員的差異性很高，不適合再合併成一個新集群體。

#### (二) 非階層式集群分析法 (Nonhierarchical Cluster Analysis)

第二階段則利用第一階段所確定之適當分群數，在經由非階層式群落分析法中的 K 平均數法 (K-mean Methods) 針對樣本進行分群。其分析步驟如下：

1. 依據預先假定的群集個數 K，將全體項目分成 K 群，然後針對各群分別計算其中心點。
2. 計算全體各項目到各中心點的距離，並將各項目分派到與其距離最近的中心點所屬的群。
3. 重新計算各群的中心點。
4. 重複步驟 2、3 直到各群沒有重新分派項目的情形為止。



### 4.5.2 風險感認之集群分析

本研究採用的是階層式集群法中的華德法 (Ward's method)，此法是先將每個樣本視為一個集群，然後將各集群依序合併，愈早合併之樣本表示其間的相似性愈高，而集群的相似性可由「凝聚係數」得知，凝聚係數愈小表示該成員同質性越高。根據 SPSS 軟體進行第一階段的階層式集群法，發現將高齡者依風險感認程度的不同，分為兩群較為適當。

由上述分析可知道，將研究對象分成二群時較為適合，因此於本階段，再以非階層式集群分析之 K-mean 進行實際分群。分群結果發現，將自主式運具風險感認族群分為兩集群，集群一有 147 人，集群二有 143 人，其中集群二之風險感認值高於集群一，故命集群一為低自主式運具風險感認族群，集群二為高自主式運具風險感認族群。再來針對非自主式運具風險感認族群分為兩集群，集群一有 169 人，集群二有 121 人，其中集群二之風險感認值高於集群一，故命集群一為低自主式運具風險感認族群，集群二為高自主式運具風險感認族群。

### 4.5.3 Logistic 迴歸分析結果

對於探討某一依變數與某些解釋變數是否存在特定關係，必須進而建立模式以利分析預測。當依變數為名目或類別尺度時，線性迴歸方法就不適用，因為許多線性迴歸的特性與基本假設將不成立。Logistic 迴歸與傳統的迴歸分析性質相似，且 Logistic 迴歸模式在統計的運用上已極為普遍，可用在解釋變數為離散型和連續型或二者同時存在的混合型資料分析上。

本研究以風險感認為依變數，根據集群分析結果，將受訪者分為「高風險感認族群」、「低風險感認族群」，並將「高風險感認族群」設定為 1，「低風險感認族群」設定為 0。為了瞭解各觀察變數對於高齡者風險感認影響程度是否顯著，加上由於依變數為類別尺度，故本研究將以 Logistic 迴歸來進行分析。在參數估計方面，將採用最大概似估計(maximum likelihood estimator :MLE)的方法來估計 Logistic 迴歸模式的參數，因為此種估計方法具有一致性(consistency)，充分性(sufficiency)和最佳漸近常態分配(BAN)等良好特性。

選取的自變數為性別、年齡、汽車駕照有無、機車駕照有無、過去五年駕駛汽車之經驗、過去五年機車之駕駛經驗、生理機能、認知功能、外來訊息刺激、焦慮性、謹慎性。詳結之變數名稱、定義與敘述統計資訊如表 4.13 所示。

表 4.13 高齡者風險感認 Logistic 迴歸模式變數定義

變數名稱	定義說明
自主式運具高風險感認	自主式運具高感認風險族群=1；其它=0
非自主式運具高風險感認	非自主式運具高感認風險族群=1；其它=0
性別	男性=1；其它=0
年齡	實際年齡
汽車駕照	擁有=1；其它=0
機車駕照	擁有=1；其它=0
過去五年駕駛汽車之經驗	經常使用=1；非常少與沒有使用過=0
過去五年駕駛機車之經驗	經常使用=1；非常少與沒有使用過=0
生理機能	生理機能量表
認知功能	認知功能量表
外來訊息刺激	外來訊息刺激量表
焦慮性	焦慮性量表
謹慎性	謹慎性量表

表 4.14 為高齡者自主式運具風險感認 Logistic 迴歸模式分析結果，可以得知影響高齡者自主式運具高風險感認之因素有性別、過去五年駕駛汽車之經驗、過去五年駕駛機車之經驗、生理機能、認知功能、外來訊息刺激、焦慮性、謹慎性等變數。整體來說，模式是顯著的，且適配值達到 0.18。

在其它因素相同狀況下，可以看到女性較男性容易成為自主式運具高風險感認族群；過去五年未擁有駕駛經驗之高齡者較容易成為自主式運具高風險感認族群；本身生理機能、認知功能較退化之高齡者，其較易成為自主式運具高風險感認族群；另外常接收到外來訊息刺激之高齡者，也容易會因此而成為自主式運具高風險感認族群；再來就高齡者本身個性來說，越焦慮、謹慎之高齡者，其越容易成為自主式運具高風險感認族群。

表 4.14 高齡者自主式運具風險感認 Logistic 迴歸模式分析結果

自變數 \ 依變數	自主式運具高風險感認	
	參數值 $\beta$	P-Value
男性	-0.275	0.079*
年齡	0.009	0.726
擁有汽車駕照	-0.183	0.726
過去五年駕駛汽車之經驗	-0.565	0.097*
過去五年駕駛機車之經驗	-0.100	0.036**
生理機能	0.109	0.040**
認知功能	0.358	0.082*
外來訊息刺激	0.771	0.026**
焦慮性	0.175	0.010***
謹慎性	0.309	0.004***
樣本數	290	
-2LL(0)	207.510	
-2LL( $\beta$ )	173.308	
$\rho^2$	0.18	
模式顯著值(P)	0.043**	

註：\*\*\*表示顯著水準  $p < 0.01$ ；\*\*表示顯著水準  $p < 0.05$ ；\*表示顯著水準  $p < 0.1$

表 4.15 為高齡者非自主式運具風險感認 Logistic 迴歸模式分析結果，可以得知影響高齡者自主式運具高風險感認之因素有性別、生理機能、認知功能、外來訊息刺激、焦慮性、謹慎性等變數。整體來說，模式是顯著的，且適配值達到 0.19。

在其它因素相同狀況下，可以看到女性也是較男性容易成為非自主式運具高風險感認族群；本身生理機能、認知功能較退化之高齡者，其同樣較易成為非自主式運具高風險感認族群；另外常接收到外來訊息刺激之高齡者，也容易會因此而成為非自主式運具高風險感認族群；再來就高齡者本身個性來說，越焦慮、謹慎之高齡者，其越容易成為非自主式運具高風險感認族群。

表 4.15 高齡者非自主式運具風險感認 Logistic 迴歸模式分析結果

自變數 \ 依變數	非自主式運具高風險感認	
	參數值 $\beta$	P-Value
男性	-0.496	0.079*
年齡	-0.013	0.726
擁有汽車駕照	0.500	0.726
過去五年駕駛汽車之經驗	0.320	0.550
過去五年駕駛機車之經驗	0.058	0.897
生理機能	0.545	0.084*
認知功能	0.456	0.058*
外來訊息刺激	0.288	0.056*
焦慮性	0.511	0.022***
謹慎性	0.757	0.045**
樣本數	290	
-2LL(0)	204.354	
-2LL( $\beta$ )	172.002	
$\rho^2$	0.19	
模式顯著值(P)	0.041**	

註：\*\*\*表示顯著水準  $p < 0.01$ ；\*\*表示顯著水準  $p < 0.05$ ；\*表示顯著水準  $p < 0.1$

#### 4.6 個體選擇模式之校估與分析

本節之目的為瞭解風險感認變數對於運具選擇之影響，將分別校估只有高齡者社經特性之模式(模式一)、額外納入風險感認因素之模式(模式二)，並根據概似比檢定，探討是否加入風險感認因素，可以更有效地解釋高齡者之運具選擇模式，以強調風險感認因素之重要性。

#### 4.6.1 變數說明

模式中所選取之解釋變數，依照其設定的方式分為三種類型，茲說明如下：

##### 1、方案特定常數 (Alternative Specific Constants)

此變數即為替選方案特定常數，若為該替選方案，其值為 1，其餘為 0，校估而得之參數值包含了未觀察到的部份。本研究界定之替選方案個數有 6 個，將以被載送為基礎，因此方案虛擬變數將包含汽車虛擬變數、機車虛擬變數、腳踏車虛擬變數、公車虛擬變數、走路虛擬變數。

##### 2、社會經濟特性之特定變數

對於同一個體而言，在不同替選方案中的社會經濟特性均相同，因此，倘若將社會經濟特性設定為共生變數，則無法顯示出社會經濟變數對於選擇行為之影響。由此可知，欲探討此類變數則需將其設定為方案特定變數。

相關社經特性變數設定如下：

- (1) 性別：受訪者為男性其值為 1，女性則為 0。
- (2) 年齡：實際年齡。
- (3) 汽車駕照：有汽車駕照者其值為 1，其餘為 0。
- (4) 汽車駕駛經驗：過去五年內有汽車駕駛經驗者其值為 1，其餘為 0。
- (5) 機車駕駛經驗：過去五年內有機車駕駛經驗者其值為 1，其餘為 0。
- (6) 工作旅次：平常之旅次活動為工作者其值為 1，其餘為 0。

##### 3、共生變數 (Generic Variable)

設定於所有替選方案的效用函數中的變數，稱為共生變數。由於假設此變數在不同的替選方案中的邊際效應皆相同，因此，該變數在每一個替選方案的效用函數中之係數估計值皆相同。本研究設定汽、機車之風險感認為汽車、機車之共生變數，並在模式二中加入此風險感認變數進行校估，根據先驗知識，當高齡者認為此運具之風險感認越高，則選擇此運具之機率會降低，故風險感認的參數校估值應為負。

#### 4.6.2 模式校估結果

本研究利用 LIMDEP 統計軟體進行羅吉特模式校估，模式一與模式二之校估結果如表 4.16 所示。可以看到兩個模式之適配度( $\rho^2_e$ )表現不錯，各為 0.49、0.50，表示模式之解釋能力不錯。再進一步利用概似比檢定之計算，得到結果  $-2[LL(\beta_2) - LL(\beta_1)] = 6.584 > X^2_{(1, 0.05)} = 5.02$ ，表示模式二可以顯著的拒絕模式一，

即說明了納入風險感認變數之選擇模式，較能夠解釋實際情況，且更接近高齡者之真實決策行為。

由校估結果可以發現，風險感認確實為影響高齡者運具選擇之重要變數之一，其符號為負，與先驗知識相符合，表示當高齡者對於此運具之風險感認值越高的話，即高齡者感認到此運具是較危險的，故高齡者使用此運具的機率將會降低。

在社經變數的部分，男性高齡者較女性高齡者傾向於自己駕駛汽車；年齡越高之高齡者，越傾向於使用公車，原因為較年長之高齡者，其本身之身體功能會越退化，造成無法獨立應付複雜的交通環境，故會選擇不需要直接面對交通環境之公車運具；擁有汽車駕照之高齡者，則會傾向於選擇自己駕駛汽車外出；在過去五年內常常有機車駕駛經驗之高齡者，其本身會較傾向於仍然使用機車，原因為在過去五年內仍經常有機車駕駛經驗之高齡者，表示其自認為其本身之身體功能仍然足以應付外在之交通環境，而 Kim (2004) [1]也指出高齡者在其生理、心理狀態允許之下，仍會有較高之意願使用私人運具，與本模式校估之結果一致；再來對於過去五年內經常有汽車駕駛經驗之高齡者，與有機車駕駛經驗變數之校估結果類似，也同樣會有比較高之機率使用汽車；如果外出旅次目的為工作，則高齡者將會傾向於使用汽車與機車等私人運具。

從以上結果可知，風險感認不只是會影響用路者之外顯交通行為，也會影響用路者之運具選擇。因此在探討高齡者之交通行為與需求時，風險感認因素應該要被考量進去，而在納入風險感認因素時，也該考量影響高齡者之風險感認程度之因素為何，此正為本研究之研究重點。

表 4.16 高齡者多項羅吉特模式校估結果

解釋變數	模式一		模式二	
	係數	t 值	係數	t 值
方案特定常數				
汽車	-2.79605	-0.63096	-1.73943	-0.38488
機車	-1.76749	-0.36833	-0.31058	-0.0632
腳踏車	-6.5063	-1.5892	-5.18997	-1.24007
公車	-6.15785	-1.87522	-6.30898	-1.90803
走路	-2.99088	-0.80735	-2.99451	-0.80513
共生變數				
<b>風險感認</b>			-0.384869	-2.09278
方案特定變數				
性別 - 汽車	1.42686	1.97487	1.31878	1.79022
年齡 - 公車	0.106205	2.22702	0.108303	2.25462
汽車駕照 - 汽車	3.49832	2.95783	3.36985	2.84839
機車駕駛經驗 - 機車	6.91255	4.44768	6.96988	4.48008
汽車駕駛經驗 - 汽車	5.30688	3.80218	5.28514	3.79739
工作旅次 - 汽車	2.54315	2.2803	2.47881	2.10235
工作旅次 - 機車	2.36167	2.17186	2.43311	2.22785
等佔有率模式對數概似函數值LL(0)	-403.1459		-403.1459	
市場佔有率模式對數概似函數值LL(m)	-369.1445		-369.1445	
收斂時之對數概似函數值LL( $\beta$ )	-204.369		-201.077	
概似比指標 $\rho_e^2$	0.49		0.50	
概似比指標 $\rho_m^2$	0.44		0.45	
樣本數n	290		290	

## 第五章 模式驗證與分析

本研究將以 LISREL 8.54 軟體來分析整個 SEM 模式之架構，LISREL 主要是透過共變異矩陣或相關係數矩陣來檢測模式中變數間之關係。在對潛在變數進行路徑分析前，必須先解決潛在變數的衡量問題，當潛在變數能夠充分有效的衡量後，資料才能正確地估計路徑係數，而本研究將採用 Anderson 與 Gerbing 所提出之「兩階段分析法」。

模式分析之第一階段將進行確認性因素分析 (CFA)，藉由確認性因素分析可查證資料對衡量模式的配適程度，亦即檢驗外顯變數是否能充分的衡量潛在變數，並可透過修正不適用的衡量題目來改善模式的配適度。

第二階段則針對已修正之衡量模式進行路徑分析 (Path Analysis)，亦即探討潛在變數間之因果關係分析，希望透過分析結果來瞭解本研究所構建之因果關係模式，並驗證本研究提出之假設。

而本研究的模式定義七個潛在變數，包含「自主式運具風險感認」、「非自主式運具風險感認」、「生理機能」、「認知功能」、「外來訊息刺激」、「焦慮性」、「謹慎性」等變數，個別潛在變數則另外包含衡量之觀察變數。本研究欲驗證之結構關係如圖 5.1 所示。



### 5.1 確認性因素分析

圖 5.1 為本研究之初始模式，透過 LISREL 軟體的分析之後，得到整體模式適配標準如表 5.1 所示，可以看到除了卡方自由度有達到理想值之外，其它指標皆未達到理想值，說明本研究的初始模式結果十分不理想，因此模式有繼續修正的必要。

在初始模式中，有 V17、V21、V35、V41 四個衡量變數之 t-value 未達到顯著水準，於是第一次模式修正為將這四個衡量變數全部刪除，然後再次進行模式的校估分析。

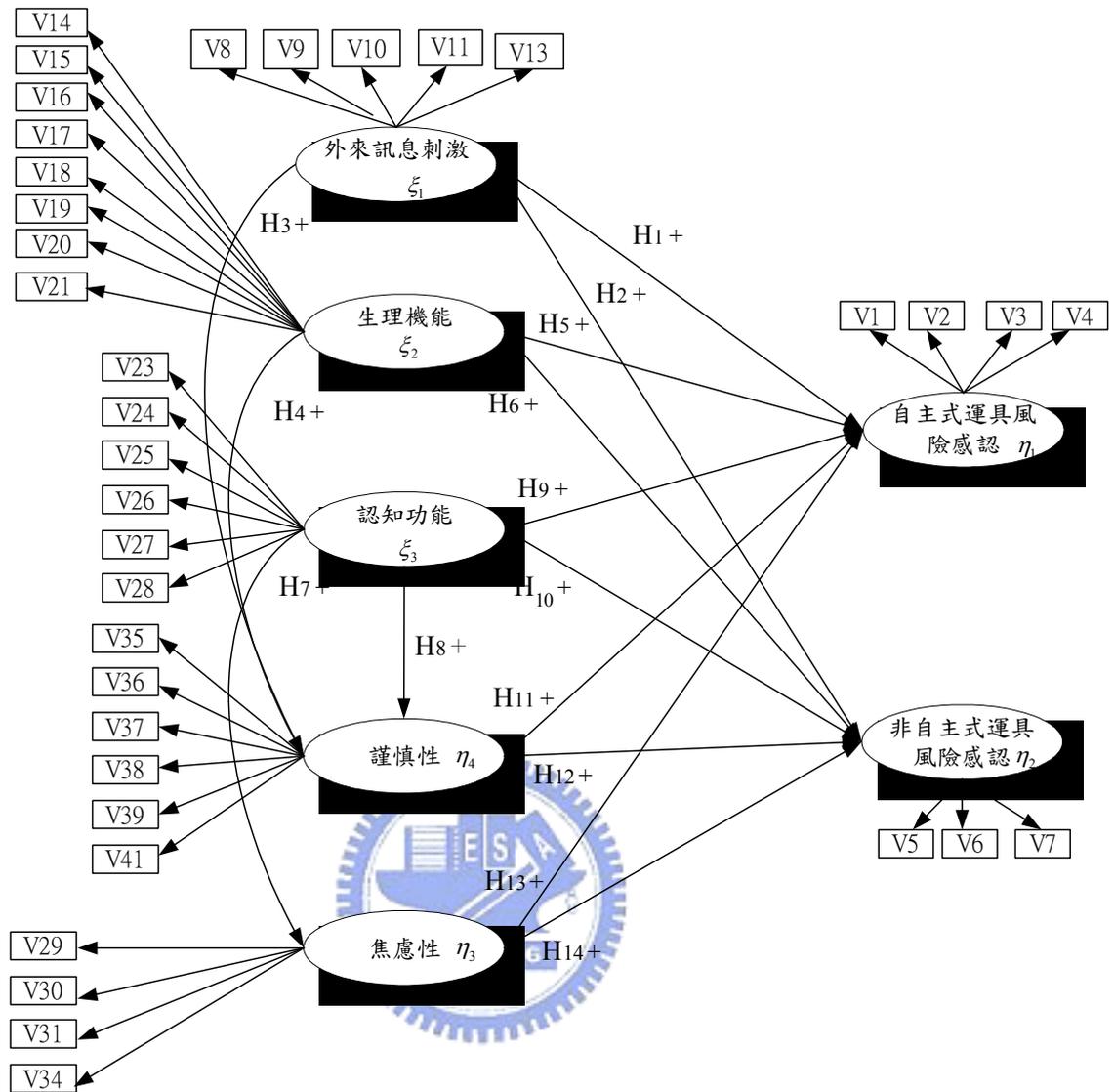


圖 5.1 本研究之結構關係模式

(一) 第一次模式修正 (刪除四個不顯著之衡量變數)

刪除四個不顯著之衡量變數之後，可以得到第一次修正模式的結果，其中卡方自由度、RMR 皆達到理想值，其它指標雖然皆比初始模式來得好，但仍未達到理想值，整體來說模式仍有改善的空間，因此將繼續進行模式修正。

LISREL 軟體分析出來的報表中會列出計算出任意衡量變數兩兩之間的殘差值，並會依序列出前十組殘差值最大的衡量變數。根據殘差表發現 V38 相對之殘差值較大，因此將進行第二次模式修正，刪除 V38 變數以改善模式的衡量效果。

表 5.1 初始模式之適配度值

適配度指標	模式值	建議值
$X^2$	1443.16	$\frac{X^2}{df} < 3$
df	575	
$X^2/df$	2.51	
RMR	0.095	<0.08
GFI	0.82	>0.9
AGFI	0.77	>0.9
NFI	0.81	>0.9
NNFI	0.86	>0.9
CFI	0.87	>0.9

(二) 第二次模式修正 (刪除 V38)

在刪除掉 V38 變數之後，觀察第二次模式修正的結果，除了卡方自由度、RMR 皆已達到理想值之外，其它指標同樣也都有所改善，但仍未達到理想值。故整體來說，模式雖有改善，可仍有改善空間，因此繼續觀察變數間之殘差值，選出相較之下殘差較大的 V19 變數，並將其刪除進行第三次的模式修正。

(三) 第三次模式修正 (刪除 V19)

在第三次修正模式中，刪除了 V19 變數，從模式之適配度可以看到，各個指標皆有改善，但仍有指標未達到理想值。為求模式更加完善，因此將繼續進行第四次的模式修正，刪除殘差較大之 V11。

(四) 第四次修正模式 (刪除 V11)

在第四次的模式修正中，發現卡方自由度、RMR、NNFI、CFI 等指標皆已達到理想值，其它指標雖然都有改善，但仍沒有達到理想值，不過只有相差 0.01~0.03 而已，已經是相當接近理想值。

根據前面之程序，應該要繼續進行模式之修正，但發現繼續刪除問項後，這些配適度指標值都未能有更好的表現，而且發現雖然有些指標未達到理想值，但卻已經相當接近了，因此於將以模式四作為本研究最終採用的模式。

表 5.2 整體確認性因素分析結果

	$X^2$	df	$X^2/df$	RMR	GFI	AGFI	NFI	NNFI	CFI
模式理想值			<3	<0.08	>0.9	>0.9	>0.9	>0.9	>0.9
原始衡量模式	1443.16	575	2.51	0.095	0.82	0.77	0.81	0.86	0.87
第一次修正模式 (刪除 V17、V21、 V35、V41)	1336.63	510	2.62	0.075	0.82	0.78	0.83	0.86	0.87
第二次修正模式 (刪除 V38)	1258.68	478	2.63	0.074	0.87	0.82	0.86	0.87	0.88
第三次修正模式 (刪除 V19)	1087.34	447	2.43	0.073	0.88	0.84	0.87	0.87	0.88
第四次修正模式 (刪除 V11)	995.18	417	2.39	0.070	0.89	0.87	0.88	0.90	0.90

## 5.2 模式內在結構適配度

本研究採用標準化因素負荷量作為評估效度 (validity) 的指標，結果如表 5.3 所示。由表中的 t 值看來，所有衡量變數的標準化因素負荷量均達顯著水準，亦即與 0 有顯著差異。而各衡量變數的標準化因素負荷量，皆大於 0.5，因此整體來說，經過四次修正後的模式已有不錯的解釋能力。

前面所提到的指標皆是屬於模式的外在品質指標，但一個好的模式除了滿足外在品質之外，還必須要滿足內在品質，根據 Bagozzi 和 Yi(1988)所建議的標準中，常用的內在品質指標如下：

1. 個別項目的信度(individual item reliability)在 0.5 以上。
2. 潛在變數的成分信度(composite reliability)在 0.6 以上。以個別潛在變項為單位，其數值相當於該潛在變項所屬衡量變數的 Cronbach's  $\alpha$  係數。
3. 潛在變數的平均變異抽取(average variance extracted)在 0.5 以上。以個別的潛在變項為單位計算，衡量各潛在變數被衡量變數解釋的程度(Fornell & Larcker,1981)。

從表 5.3 可以看到個別項目的信度皆已達到了 0.5 以上，且所有潛在變數的混合信度皆已達到 0.6 以上，其變異萃取估計量也達到了 0.5 以上。經由以上的結果，可以發現在經過修正之後的模式具有相當不錯的解釋能力。

表 5.3 整體修正後衡量模式特性分析

構面與指標	標準化因素負荷量	t 值	混和信度	變異萃取估計量
自主式運具 風險感認			0.82	0.61
V1	0.77	--	0.59	
V2	0.87	13.28***	0.75	
V3	0.76	11.51***	0.58	
V4	0.71	7.55***	0.52	
非自主式運具 風險感認			0.74	0.60
V5	0.81	--	0.66	
V6	0.76	10.54***	0.57	
V7	0.74	8.87***	0.55	
外來訊息刺激			0.74	0.58
V8	0.76	--	0.57	
V9	0.71	4.09**	0.51	
V10	0.78	3.97**	0.61	
V13	0.79	4.28**	0.63	
生理機能			0.83	0.56
V14	0.72	--	0.52	
V15	0.79	10.38***	0.63	
V16	0.71	9.48***	0.5	
V18	0.72	6.33***	0.51	
V20	0.78	7.65***	0.62	
認知功能			0.84	0.56
V23	0.73	--	0.54	
V24	0.75	7.59***	0.56	
V25	0.76	7.10***	0.58	
V27	0.75	8.11***	0.57	
V28	0.74	8.01***	0.54	

註：\*\*\*表示顯著水準  $p < 0.01$ ；\*\*表示顯著水準  $p < 0.05$ ；\*表示顯著水準  $p < 0.1$

表 5.3 整體修正後衡量模式特性分析 (續)

構面與指標	標準化因素負荷量	t 值	混和信度	變異萃取估計量
焦慮性			0.81	0.57
V29	0.77	--	0.59	
V30	0.8	11.15***	0.64	
V31	0.72	10.14***	0.52	
V34	0.71	4.77***	0.52	
謹慎性			0.72	0.64
V36	0.74	--	0.54	
V37	0.92	5.76***	0.85	
V39	0.72	6.05***	0.52	

註：\*\*\*表示顯著水準  $p < 0.01$ ；\*\*表示顯著水準  $p < 0.05$



### 5.3 路徑分析

本研究經過前述確認性因素分析及模式修正之後，確定了本研究之最終模式，接著進行整體路徑分析，其結果如表 5.4 所示，除了  $H_6$  關係不顯著之外，其餘各個潛在變數之間的因果關係均顯著存在，且影響符號也皆符合先驗之假設。根據前面之確認性因素分析，及本節的路徑分析，本研究將高齡者之風險感知影響因素之整體結構關係整理如圖 5.2 所示。

以下為本研究之結構方程數學式：

$$\eta_1 = 0.56\xi_1 + 0.67\xi_2 + 0.45\xi_3 + 0.32\eta_3 + 0.09\eta_4$$

$$\eta_2 = 0.23\xi_1 + 0.5\xi_3 + 0.26\eta_3 + 0.15\eta_4$$

$$\eta_3 = 0.42\xi_3$$

$$\eta_4 = 0.66\xi_1 + 0.27\xi_2 + 0.26\xi_3$$

表 5.4 整體路徑分析結果

假設	構面	標準化路徑係數	t 值
	自主式運具風險感認 ( $\eta_1$ )		
H <sub>1</sub>	外來訊息刺激 ( $\xi_1$ )	0.56	2.78 <sup>***</sup>
H <sub>5</sub>	生理機能 ( $\xi_2$ )	0.67	2.23 <sup>**</sup>
H <sub>9</sub>	認知功能 ( $\xi_3$ )	0.45	3.01 <sup>***</sup>
H <sub>11</sub>	焦慮性 ( $\eta_3$ )	0.32	2.65 <sup>***</sup>
H <sub>13</sub>	謹慎性 ( $\eta_4$ )	0.09	2.25 <sup>**</sup>
	非自主式運具風險感認 ( $\eta_2$ )		
H <sub>2</sub>	外來訊息刺激 ( $\xi_1$ )	0.23	2.78 <sup>***</sup>
H <sub>6</sub>	生理機能 ( $\xi_2$ )	0.54	1.53
H <sub>10</sub>	認知功能 ( $\xi_3$ )	0.50	2.99 <sup>***</sup>
H <sub>12</sub>	焦慮性 ( $\eta_3$ )	0.26	2.47 <sup>**</sup>
H <sub>14</sub>	謹慎性 ( $\eta_4$ )	0.15	2.37 <sup>**</sup>
	謹慎性 ( $\eta_4$ )		
H <sub>3</sub>	外來訊息刺激 ( $\xi_1$ )	0.66	2.39 <sup>***</sup>
H <sub>4</sub>	生理機能 ( $\xi_2$ )	0.27	2.77 <sup>***</sup>
H <sub>8</sub>	認知功能 ( $\xi_3$ )	0.26	2.42 <sup>**</sup>
	焦慮性 ( $\eta_3$ )		
H <sub>7</sub>	認知功能 ( $\xi_3$ )	0.42	6.52 <sup>***</sup>

註：\*\*\*表示顯著水準  $p < 0.01$ ；\*\*表示顯著水準  $p < 0.05$

自主式運具風險感認受生理機能的影響程度最大，為正向影響，表示高齡者之生理機能越退化，則其對於自主式運具的風險感認程度越高，另外尚受到外來訊息刺激、焦慮性所影響，而影響程度最小的為謹慎性。

影響非自主式運具風險感認程度最大者為認知功能，為一正向關係，即認知功能越退化之的高齡者，其對於非自主式運具風險感認程度越高，影響程度最小的為謹慎性，此外尚受到外來訊息刺激、焦慮性所影響。

謹慎性則是受到外來訊息刺激、生理機能、認知功能的正向影響，其中外來訊息之影響程度最大，生理機能與認知功能之影響程度則差不多；至於焦慮性則會受到認知功能的正向影響。

整體模式路徑中，唯一不顯著的路徑為生理機能對於非自主式運具風險感認之影響，因此路徑假設 H<sub>6</sub> 並未成立。其實在前面進行相關性分析時，就可以預見有這樣的結果，根據前面的分析，可以知道年齡越大，生理機能會越退化，但年齡在非自主式運具風險感認程度上並無顯著的差異，故可知並不會因為生理機

能越退化，其非自主式運具風險感認值會明顯的變高。另一原因為當高齡者之生理機能退化到無法自行使用自主式運具時，這時他的生理機能也許只是無法自己獨立應付複雜之交通環境，但對於使用非自主式運具，如搭公車，仍然是可以使用，因此這時雖然本身之生理機能退化，但對於非自主式運具之風險感認值並不會特別變高。

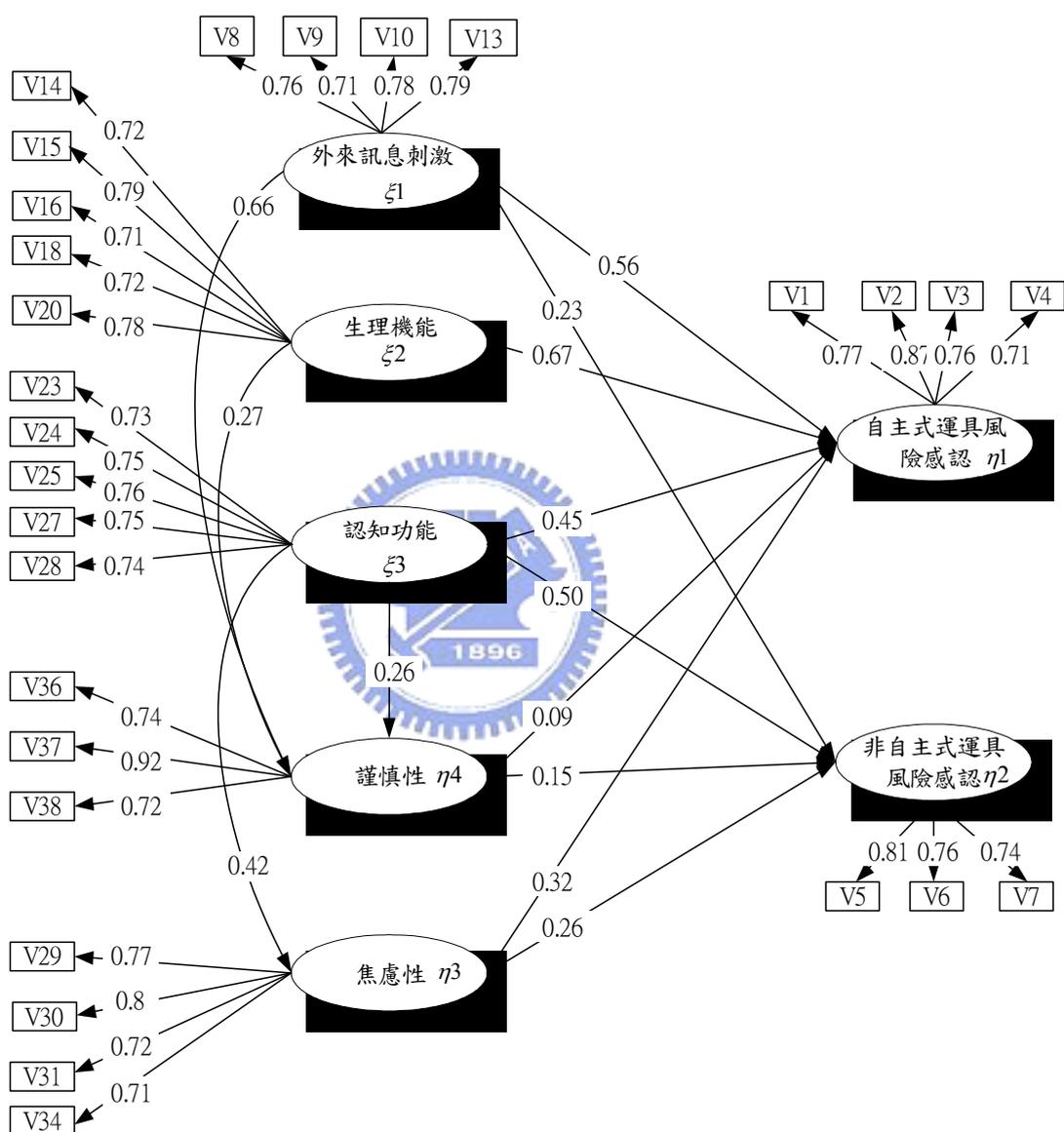


圖 5.2 高齡者風險感認影響因素之結構關係模式結果

## 第六章 結論與建議

### 6.1 結論

由於社會高齡化為國際上所面臨到的趨勢，台灣同樣也有此趨勢，在未來高齡者將成為人口結構上一重要族群，也因此將衍生出相當多議題，其中交通也是一個無可避免的問題，國內外也有不少關於高齡者交通之相關研究，目的就是為了能提供高齡者一個和善、安全的交通環境。而根據文獻可以知道，風險感認為一影響用路者外顯交通行為之因素，但影響風險感認程度之因素卻少有人探討，因此本研究將針對高齡者之風險感認，探討影響風險感認之因素為何，以及因素之間的因果關係。利用量表量測與資料蒐集工作，並應用多變量統計方法完成初步結果分析，最後利用 LISREL 的兩階段分析法進行模式驗證與模式適配度分析的工作，並希望從中得到之結果，可以供未來相關單位在規劃高齡者之交通安全的參考。以下為本研究之結果分析：

1. 本研究將風險感認因素納入高齡者運具選擇模式中，結果顯示納入風險感認因素之模式，其適配度將有顯著的提升，表示風險感認為一影響高齡者運具選擇之重要因素之一，故實有必要針對風險感認來做一探討。
2. 根據變異數分析發現，性別的不同對於自主式運具風險感認、非自主式運具風險感認、生理機能、認知功能、焦慮性、謹慎性會有顯著的不同。女性高齡者較男性高齡者有較高之風險感認、身體機能較退化、且個性為較焦慮、但也因此而會比較謹慎。
3. 根據變異數分析得到，年齡層的不同對於自主式運具風險感認、生理機能、認知功能有顯著的不同，年齡越高之高齡者，其風險感認將較高，且身體機能將較退化。
4. 過去五年內之駕駛經驗的有無對於自主式運具風險感認、非自主式運具風險感認、生理機能、認知功能同樣也有顯著的不同，擁有駕駛經驗之高齡者，相較於無駕駛經驗之高齡者，其風險感認較低、身體機能較良好。
5. 根據集群分析 (Cluster Analysis)，本研究將高齡者依據風險感認程度，區分為高風險感認、低風險感認兩族群，並以此為依變數，進行 Logistic 迴歸分析，得知女性、過去五年無駕駛經驗、生理機能較退化、認知功能較退化、外來訊息刺激度高、較焦慮、較謹慎之高齡者，其較容易成為自主式運具高風險感認族群；女性、生理機能較退化、認知功能較退化、外來訊息刺激度高、較焦慮、較謹慎之高齡者，較容易成為非自主

式運具高風險感認族群。

6. 本研究之結構方程模式在經過第一階段的確認性因素分析與四次的模式修正之後，整體模式之適配度皆已達到一定的水準，表示此模式具有信度、效度。
7. 根據路徑分析結果得到，高齡者之自主式運具風險感認會受到外來訊息刺激、生理機能、認知功能、焦慮性、謹慎性之正向影響；非自主式運具風險感認則會受到外來訊息刺激、認知功能、焦慮性、謹慎性之正向影響。

## 6.2 建議

綜合本研究之過程、限制、方法，本研究提出以下之建議

1. 礙於人力、時間、成本的限制，本研究調查範圍只侷限於北部縣市，得到之結論並無法證實可直接適用於全台地區，建議後續相關研究可針對全台各縣市做調查，以建構我國高齡者風險感認之整體架構關係。
2. 本研究在探討影響高齡者的風險感認因素上，由於考量到研究的複雜度，並未將交通環境、事故經驗納入探討，根據文獻指出，這些變數的確會影響風險感認程度的高低，故建議後續研究可以將這些變數納入模式中進行探討。
3. 由於本研究樣本的限制，並無法針對縣市、城鄉間做比較，然而各城鄉、縣市間的交通環境、社會環境皆不一致，因此建議後續研究者可以針對此一議題在做更細部的分類分析，以讓此模式能應用的更廣。
4. 本研究是以整體的觀念來探討高齡者之風險感認因素，故在各種運具上的風險感認量測並無法分別使用大量的觀測變數來衡量，建議後續研究可以參照此架構，建構各種運具的風險感認因素之探討。
5. 建構完高齡者之交通風險感認因素之架構後，建議後續研究者可以將此架構與高齡者之用路行為與運具選擇相結合，建構出更完整的高齡者交通安全架構。
6. 除了探討目前之高齡者之外，還可再比較中高齡與高齡者之間是否會因為世代因素，經歷於不同的交通、社會環境背景，而在風險感認及交通行為上有不同之表現。主要原因如下所示：
  - (1) 經濟發展的因素，目前之中高齡民眾其交通行為特性將會因身處的社會環境而與目前的老人將會有所不同，獨立性將會更強、生活型

態更多元化。

- (2) 交通的逐漸便利，將使得未來老人之生活圈將逐漸擴大。
- (3) 在探討規劃老人議題時，從長遠的角度看，中高齡之民眾也應該要納入討論。



## 參考文獻

- [1]. Adriaan Heino, Hugo H. van der Molen and Gerald J. S. Wilde, *Risk Perception, Risk Taking, Accident Involvement and The Need for Stimulation.*, Safety Science, Vol.22, No.1-3, pp.35-48, 1996.
- [2]. Adrian K. Lund and Brian O'Neill, *Perceived Risks and Driving Behavior*, Accid. Anal. & Prev. Vol. 18, No. 5, pp. 367-370, 1986
- [3]. Arianne T. de Blaeij, Daniel J. van Vuuren. *Risk perception of traffic participants*, Accid. Anal. & Prev, Vol. 35, pp.167-175, 2003.
- [4]. Baojin Wang, Davie A. Hensher, *Safety In the Road Environment: A Driver Behavioural Response Perspective*, Transportation29, pp253-270, 2002.
- [5]. Blaylock, B. K, *Risk perception: Evidence of an interactive process.* Journal of Business Research, 13, 207-221, 1985.
- [6]. Brown D. and Groeger J.A., *Risk Perception and Decision Taking During the Transition between Novice and Experienced Driver Status.* Ergonomics, 31, pp.585-597, 1988
- [7]. David Banister, Ann Bowling . *Quality of life for the elderly: the transport dimension*, Transport Policy 11,105–115,2004.
- [8]. David M.Dejoy, *An Examination of Gender Differences In Traffic Accident Risk Perception*, Accid. Anal. And Prev.Vol24, No.3, pp.237-246, 1992.
- [9]. David Skinner, Mary D.Sterarns, *SAFE MOBILITY IN AN AGING WORLD*, TRB,1999.
- [10].David T.Levy, *Youth And Traffic : The Effects Of Driving Age,Experience,And Education*, Accid.Anal.Prev.Vol22, pp.327-334, 1990.
- [11].Frank A. Haight, *Risk, Especially Risk of Traffic Accident*, Accid. Anal. Prev. Vol.18, No.5, pp.359-366, 1986
- [12].Fuller, R., *A conceptualization of driving behaviour as threat avoidance*, Ergonomics, Vol. 27, No. 11, pp. 1139-1155, 1984.
- [13].Glendon Ian and Euggge F.Mckenna, *Human Safety And Risk Management*,

chap5 Perception And Risk Perception, Chapman and all, 1995.

- [14].Groeger J.A., and Rothengatter J.A., *Traffic psychology and behaviour*, Transportation Research Part F 1, pp.1-9, 1998.
- [15].Heikki Summala, *Accident Risk and Driver Behaviour*, Safety Science, Vol.22, No.1-3, pp.103-117, 1996.
- [16].Hiroshi Hayakawa, Paul S. Fischbeck, and Baruch Fischhoff, *Automobile risk perceptions and insurance-purchasing decisions in Japan and the United States*, Journal of Risk Research 3 (1), pp.51-67, 2000.
- [17].Lawrence T. Lam, *Parental risk perceptions of childhood pedestrian road safety*, Journal of Safety Research 32, pp.465-478, 2001.
- [18].Liisa Hakamies-Blomqvist , Bjorn Peters. *Recent European research on older drivers*, Accid. Anal. & Prev. Vol. 32,, pp.601-607, 2000.
- [19].Matthews M.L. and Moran A.R., *Age Difference in Male Drivers' Perception of Accident Risk: The Role of Perceived Driving Ability*, Accid. Anal. Prev. 18, pp.299-313, 1986.
- [20].McKenna F.P., *Drivers' Perception of Risk*. Accid. Anal. & Prev. Vol.23, pp.45-62.
- [21].Metz D.H.. *Mobility of older people and their quality of life*, Transport Policy 7 , 149–152, 2000.
- [22].Niki Harré, *Risk Evaluation, Driving, and Adolescents: A Typology*, Developmental Review 20, pp.206-226, 2000.
- [23].Peter Finn and Barry W.E.Bragg, *Perception Of The Risk Of An Accident By Young and Older Drivers*, Accid. Anal. & Prev. Vol.18, No.4, pp.289-298, 1986.
- [24].Peterka, R. J., & Black, F. O., *Age-related changes in human posture control: sensory organization tests*. Journal of Vestibular Research.1(1), 73-85, 1990
- [25].Rhona Flin, Kathryn Mearns, Rachael Gordon and Mark Fleming, *Risk perception by offshore workers on UK oil and gas platforms*, Safety Science 22, 131-145, 1996
- [26].Robert B. Noland, *Perceived Risk and Modal Choice: Risk Compensation in Transportation Systems*, Accid. Anal. Prev., Vol.27, No.4, pp.503-521, 1995.

- [27]. Sheldon, J. H., *The effect of age on the control of sway*. Gerontologia Clinica. 5, 129-138, 1963.
- [28]. Shumway-Cook, A., & Woollacott, M., *Attentional demands and postural control: the effect of sensory context*. Journals of Gerontology Series A-Biological Sciences & Medical Sciences. 55(1):M10-6, 2000.
- [29]. Sitkin, S., & Pablo, A. *Reconceptualizing the determinants of riskbehavior*. Academy of Management Review, 17, 9-38, 1992.
- [30]. Sitkin, S. B., & Weingart, L. R., *Determinants of risky decision-making behavior: A test of the mediating role of perceptions and propensity*. Academy of Management Journal, 38, 1573-1592, 1995.
- [31]. Slovic, P, *Perception of risk*. Science, 236, 280-285, 1987.
- [32]. SmithKline Beecham Pharmaceuticals. *Older drivers and risk to other road users*, Accid. Anal. & Prev. Vol. 29, No. 5, pp.573-582, 1997.
- [33]. Summala, H., *Risk Control Not Risk Adjustment: The Zero-Risk Theory of Driver Behaviour and it's Implication*, Ergonomics, Vol.31, No.4, pp.491-506, 1988a.
- [34]. Sungyop Kim and Gudmundur F. Ulfarsson, *The Travel Mode of the Elderly : Effects of Personal, Household, Neighborhood, and Trip Characteristics*, In Transportation Research Record, TRB, 2004.
- [35]. Svenson, *Are We All Less Risky and More Skillful Than Our Fellow Drivers?* Acta Psychologica 47, pp.143-148, 1981.
- [36]. Thomas W. Hoyes, Lisa Dorn, Plula A. Desmond, and Ray Taylor, *Risk homeostasis theory, utility and accident loss in a simulated driving task*, Safety Science, Vol. 22, No. 1-3, pp.49-62, 1996.
- [37]. Torbjørn Rundmo, *Association between Risk Perception and Safety*, Safety Science Vol.24, No.3, pp.197-209,1996.
- [38]. Ulrich Tränkle, Christhard Gelau, and Thomas Metker, *Risk Perception And Age-Specific Accidents Of Young Drivers*, Accid. Anal. & Prev. Vol. 22, No. 2, pp.119-125, 1990.
- [39]. U.S. Department of Transportation, *Improving Transportation for a Maturing*

Society, Office of the Assistant Secretary for Transportation Policy, January 1997.

- [40]. Woollacott, M. H., Shumway-Cook, A., & Nashner, L. M., *Aging and posture control: changes in sensory organization and muscular coordination*. International Journal of Aging & Human Development, 23(2), 97-114, 1986.
- [41]. Wilde G.J.S, *The Theory of Risk Homeostasis: Implications For Safety and Health*. Risk Analysis 2, pp.209-225.
- [42]. MART TACKEN . *Mobility of the elderly in time and space in the Netherlands: An analysis of the Dutch National Travel Survey*, Transportation 25, 379-393, 1998
- [43]. 內政部警政署統計資料，<http://nweb.npa.gov.tw/count/main.htm>
- [44]. 王建仁，*台灣地區機車使用者風險感知與駕駛行為關聯之研究*，國立交通大學運輸科技與管理學系碩士論文，民國 92 年 6 月。
- [45]. 井上勝也、長鶴紀一，*老人心理學*，華意蓉譯，民國 69 年 9 月。
- [46]. 丘昌泰，*建構利害關係人取向的環境風險政策：以石化專業區為分析焦點*，時英出版，民國 85 年。
- [47]. 行政院主計處，<http://www.dgbasey.gov.tw/>
- [48]. 行政院衛生署統計資料，<http://www.doh.gov.tw/statistic/index.htm>
- [49]. 行政院經建會人力規劃處，*中華民國臺灣民國 93 年至 140 年人口推計*，民國 93 年 7 月。
- [50]. 交通部統計處，<http://www.motc.gov.tw/service/>
- [51]. 交通部運輸研究所，*運輸安全白皮書（一）—道路交通安全篇*，交通部運輸研究所，民國 86 年 3 月。
- [52]. 朱建全，*機車駕駛者面臨交通衝突之行為反應研究*，國立交通大學運輸工程與管理學系碩士論文，民國 88 年 6 月。
- [53]. 全國碩博士論文資訊網，<http://datas.ncl.edu.tw/theabs/1/>
- [54]. 邱皓政著，*結構方程模式—LISREL 的理論、技術與應用*，初版，雙葉書廊有限公司，民國 92 年。

- [55].林大煜、賴靜慧，民國八十九年及歷年道路交通事故之趨勢與特性分析。
- [56].林柏丞，青少年交通安全風險感認之研究，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文，民國 85 年 6 月。
- [57].孫景韓譯，交通心理學，徐氏基金會，民國 64 年 3 月。
- [58].許忠信，老年人的生活型態、社會疏離感和幸福感之研究，國立高雄師範大學成人教育研究所碩士論文，民國 92 年 6 月。
- [59].許銓倫，高齡者交通特性與交通設施之檢討，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文，民國 90 年 6 月。
- [60].陳家緯，城際大眾運輸安全風險評估之研究，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文，民國 89 年 6 月。
- [61].陳昌益，都市地區老人旅運需求初探-活動基礎理論之應用，淡江大學運輸管理學系碩士論文，民國 90 年 6 月。
- [62].張春興，心理學，東華書局，民國 74 年。
- [63].張滿玲譯，社會心理學，雙葉書廊有限公司，民國 88 年 01 月。
- [64].黃懿慧，科技風險與環保抗爭—台灣民眾風險認知個案研究，五南圖書，民國 83 年。
- [65].黃厚堅著，人格心理學，初版，心理出版社，民國 88 年。
- [66].曾明遜，淺論鄰避設施的風險知覺，人與地，第 126 期，民國 83 年。
- [67].賴冠霖，台灣地區機動車事故死亡率之年齡、年代及世代效應分析，臺北醫學大學傷害防治學研究所碩士論文，民國 93 年 6 月。
- [68].魏健宏、徐文遠，「老人運輸特性之分析」，中華道路，三十六卷二期，頁 3-14，民國八十六年 4 月。
- [69].簡瓊珠，高齡學習者生活適應及其相關因素之研究，國立中正大學成人及繼續教育研究所碩士論文，民國 92 年 6 月。
- [70].Duane Schultz,Sydney Ellen Schultz 著/陳正文等譯，人格理論，揚智，民國 93 年。

## 附錄一 初測問卷

親愛的前輩，您好：

這是一份關於『**高齡者交通風險感認之影響因素調查問卷**』，目的是為了關懷65歲以上之高齡者，並探討影響台灣地區高齡者用路之風險感認的重要因素。您的意見對本此研究非常重要，希望您撥空逐項回答下列問題。本問卷採『無記名』方式，請您放心回答。最後，非常感謝您的協助與配合。

國立交通大學運輸科技與管理學系研究生 周長志 敬上

第壹部份： <u>可能發生事故機率</u>		低<--- 事故機率 --->高						
		幾乎不會發生	很少發生	稍微有可能發生	50%的機率會發生	有可能發生	很有可能發生	幾乎會發生
您覺得使用下列運輸工具因而發生意外事故的可能性為何？請在右邊「 <b>事故機率</b> 」框格中打「 <b>√</b> 」。								
1	汽車(自己駕駛)							
2	機車(自己駕駛)							
3	汽車(被載)							
4	機車(被載)							
5	腳踏車							
6	公車(捷運)							
7	走路							

第貳部份： <u>若發生事故時其嚴重程度</u>		低<--- 嚴重程度 --->高						
		完全沒事	輕微擦傷	輕傷需包紮	需留在醫院幾天	需要幾個月才康復	肢體殘障	死亡
您覺得若使用下列運輸工具而發生意外事故，受傷的嚴重程度為何？請在右邊「 <b>嚴重程度</b> 」框格中打「 <b>√</b> 」。								
1	汽車(自己駕駛)							
2	機車(自己駕駛)							
3	汽車(被載)							
4	機車(被載)							

5	腳踏車							
6	公車 (捷運)							
7	走路							

第參部份： <u>生理機能</u>		低<---同意程度--->高				
		非常不同意	不同意	普通	同意	非常同意
依您目前的狀況，您是否有以下的狀況？						
請在右邊「同意程度」框格中打「✓」。						
1	我要在燈光充足的環境下，才能夠判別距離與遠近。					
2	我要近距離才能看清楚馬路上的標誌與號誌。					
3	我看旁邊的事物，必須要轉頭才能看清楚。					
4	我會覺得「眼睛乾澀」而造成眼睛不舒服且看不清楚。					
5	我會有耳鳴的情況發生。					
6	我需要別人說話大聲點，才可以聽得清楚。					
7	我會聽不清楚馬路上的車子喇叭聲。					
8	我比以前容易跌倒。					
9	我認為我有到處行動的能力。					

第肆部份： <u>認知功能</u>		低<---同意程度--->高				
		非常不同意	不同意	普通	同意	非常同意
依您目前的狀況，您是否有以下的狀況？						
請在右邊「同意程度」框格中打「✓」。						
1	我對於過去事物會覺得記憶模糊。					
2	當我做一件事情時，常會受到旁邊的事物干擾而無法專心。					
3	對於馬路上眾多的標誌，我常會不知道該看哪一個。					
4	馬路車子太多時，我會不知道該如何過馬路。					
5	年紀漸長，我覺得我需要比較長的時間來反應。					
6	我常會忘記東西放在哪裡。					

第五部份：外來訊息刺激		低<---同意程度--->高				
		非常不同意	不同意	普通	同意	非常同意
依您目前的狀況，在下列各項敘述中，您是否有遇到這些狀況？請在右邊「同意程度」框格中打「√」。						
1	我常從電視、廣播或報紙上得知交通事故的新聞。					
2	我會從鄰居、朋友口中聽到最近發生的交通事故。					
3	家人常會跟我提醒出外要注意交通安全。					
4	我曾經看過別的老年人在馬路上差點發生車禍。					
5	我的親朋好友有人發生過車禍。					
6	當我在路上聽到車子喇叭聲，我會覺得很緊張。					

第陸部份：人格特質 I		低<---同意程度--->高				
		非常不同意	不同意	普通	同意	非常同意
依照您目前的狀況，您是否同意下列各項描述？請在右邊「同意程度」框格中打「√」。						
1	我會害怕做錯事情。					
2	我常常覺得壓力很大。					
3	我會害怕、擔心有最壞的情形發生。					
4	我不會去擔心已經發生的事情。					
5	我可以很容易地適應新的環境。					
6	當我拒絕別人時，我會覺得很抱歉。					

第柒部份：人格特質 II		低<---同意程度--->高				
		非常不同意	不同意	普通	同意	非常同意
依照您目前的狀況，您是否同意下列各項描述？請在右邊「同意程度」框格中打「√」。						
1	我會避免做錯事。					
2	平時我會注意比較細節的地方。					
3	我做事情前都會經過仔細思考過。					
4	我會很急切的想把事情做完。					
5	我出門時會再三的確認注意家裡的門窗、瓦斯有沒有關好。					
6	我常忘記帶鑰匙出門。					
7	我常需要旁人跟我叮嚀。					

### 第捌部份：個人基本資料

下列各項問題中，請您依本身實際狀況填入適當答案，或在符合您的框格中打「✓」。

1. 性 別：女 男
2. 年 齡：\_\_\_\_\_歲
3. 教育程度： (1)自修識字（含國小成人識字班）  (2)小學（含國小補校）  
 (3)初中（含國中及國中補校）  (4)高中（含高職）  (5)大專以上
4. 婚姻狀況： (1)已婚配偶健在  (2)喪偶  (3)離婚或分居  (4)未婚
5. 子女有無： (1)有  (2)無
6. 您目前的經濟來源是（本題可以複選）  
 (1)退休金  (2)儲蓄的利息  (3)目前工作所得  (4)兒女奉養  
 (5)外人接濟（朋友、政府或慈善機構）  (6)其他(請說明)：  
\_\_\_\_\_
7. 您目前的居住狀況：  
 (1)獨居  (2)夫妻兩人同住  (3)與朋友住  
 (4)固定與子女住（子女是否成年？ 是 否）  (5)輪流與子女住  
 (6)與親戚同住  (7)其他(請說明)：\_\_\_\_\_
8. 擁有駕照種類（可複選）：  
 (1)目前無任何駕照  (2)輕型機車駕照  (3)重型機車駕照  
 (4)小型車駕照  (5)大型車駕照
9. 家中擁有車輛數：汽車\_\_\_\_\_輛、機車\_\_\_\_\_輛
10. 近五年內，下列五種交通方式，您使用之頻率為：
  - (1)自己開汽車  
 沒有開過  非常少使用  經常使用  幾乎每次外出都使用
  - (2)自己騎機車  
 沒有騎過  非常少使用  經常使用  幾乎每次外出都使用
  - (3)自己騎腳踏車  
 沒有騎過  非常少使用  經常使用  幾乎每次外出都使用
  - (4)公車  
 沒有搭過  非常少搭乘  經常搭乘  幾乎每次外出都使用

(5)家人接送

沒有過      很少      經常      幾乎每次外出皆被接送

11. 請問您平日從家中出門至搭乘公車的站牌需步行多久：\_\_\_\_\_分鐘

12. 請問您平時外出之主要活動為：

訪友    運動    購物    進修上課    工作    接送小孩

其它\_\_\_\_\_

13. 請問您從事上述該活動之旅行時間為\_\_\_\_\_分鐘

14. 就上述您所從事之活動，請問您目前最常使用之交通方式為：

(1)自己開汽車     (2)自己騎機車     (3)腳踏車     (4)公車

(5)走路             (6)家人接送 (汽車接送    機車接送)

本問卷到此結束，再次謝謝您的細心回答！

若您另外有任何說明、建議，請寫明於以下空白處，我將會認真地參考您的意見和看法。



最後，敬祝您-----健康快樂、萬事如意！

## 附錄二 正式問卷

親愛的前輩，您好：

這是一份關於『**高齡者交通風險感認之影響因素調查問卷**』，目的是為了關懷65歲以上之高齡者，並探討影響台灣地區高齡者用路之風險感認的重要因素。您的意見對本此研究非常重要，希望您撥空逐項回答下列問題。本問卷採『無記名』方式，請您放心回答。最後，非常感謝您的協助與配合。

國立交通大學運輸科技與管理學系研究生 周長志 敬上

<b>第壹部份：可能發生事故機率</b>  您覺得使用下列運輸工具因而發生意外事故的可能性為何？請在右邊「 <b>事故機率</b> 」框格中打「 <b>√</b> 」。		低<--- <b>事故機率</b> --->高						
		幾乎不會發生	很少發生	稍微有可能發生	50%的機率會發生	有可能發生	很有可能發生	幾乎會發生
1	汽車(自己駕駛)							
2	機車(自己駕駛)							
3	汽車(被載)							
4	機車(被載)							
5	腳踏車							
6	公車(捷運)							
7	走路							

<b>第貳部份：若發生事故時其嚴重程度</b>  您覺得若使用下列運輸工具而發生意外事故，受傷的嚴重程度為何？請在右邊「 <b>嚴重程度</b> 」框格中打「 <b>√</b> 」。		低<--- <b>嚴重程度</b> --->高						
		完全沒事	輕微擦傷	輕傷需包紮	需留在醫院幾天	需要幾個月才康復	肢體殘障	死亡
1	汽車(自己駕駛)							
2	機車(自己駕駛)							
3	汽車(被載)							
4	機車(被載)							

5	腳踏車							
6	公車 (捷運)							
7	走路							

第參部份： <u>生理機能</u>		低<---同意程度--->高				
		非常不同意	不同意	普通	同意	非常同意
依您目前的狀況，您是否有以下的狀況？						
請在右邊「同意程度」框格中打「✓」。						
1	我要在燈光充足的環境下，才能夠判別距離與遠近。					
2	我要近距離才能看清楚馬路上的標誌與號誌。					
3	我看旁邊的事物，必須要轉頭才能看清楚。					
4	我會覺得「眼睛乾澀」而造成眼睛不舒服且看不清楚。					
5	我會有耳鳴的情況發生。					
6	我需要別人說話大聲點，才可以聽得清楚。					
7	我會聽不清楚馬路上的車子喇叭聲。					
8	我比以前容易跌倒。					
9	我認為我有到處行動的能力。					

第肆部份： <u>認知功能</u>		低<---同意程度--->高				
		非常不同意	不同意	普通	同意	非常同意
依您目前的狀況，您是否有以下的狀況？						
請在右邊「同意程度」框格中打「✓」。						
1	我對於過去事物會覺得記憶模糊。					
2	當我做一件事情時，常會受到旁邊的事物干擾而無法專心。					
3	對於馬路上眾多的標誌，我常會不知道該看哪一個。					
4	年紀漸長，我覺得我需要比較長的時間來反應。					
5	我常會忘記東西放在哪裡。					

第五部份：外來訊息刺激		低<---同意程度--->高				
		非常不同意	不同意	普通	同意	非常同意
依您目前的狀況，在下列各項敘述中，您是否有遇到這些狀況？請在右邊「同意程度」框格中打「√」。						
1	我常從電視、廣播或報紙上得知交通事故的新聞。					
2	我會從鄰居、朋友口中聽到最近發生的交通事故。					
3	家人常會跟我提醒出外要注意交通安全。					
4	我曾經看過別的老年人在馬路上差點發生車禍。					
5	我的親朋好友有人發生過車禍。					
6	當我在路上聽到車子喇叭聲，我會覺得很緊張。					

第陸部份：人格特質 I		低<---同意程度--->高				
		非常不同意	不同意	普通	同意	非常同意
依照您目前的狀況，您是否同意下列各項描述？請在右邊「同意程度」框格中打「√」。						
1	我會害怕做錯事情。					
2	我常常覺得壓力很大。					
3	我會害怕、擔心有最壞的情形發生。					
4	我不會去擔心已經發生的事情。					
5	當我拒絕別人時，我會覺得很抱歉。					

第柒部份：人格特質 II		低<---同意程度--->高				
		非常不同意	不同意	普通	同意	非常同意
依照您目前的狀況，您是否同意下列各項描述？請在右邊「同意程度」框格中打「√」。						
1	我會避免做錯事。					
2	平時我會注意比較細節的地方。					
3	我做事情前都會經過仔細思考過。					
4	我會很急切的想把事情做完。					
5	我出門時會再三的確認注意家裡的門窗、瓦斯有沒有關好。					
6	我常忘記帶鑰匙出門。					
7	我常需要旁人跟我叮嚀。					

**第捌部份：個人基本資料**

下列各項問題中，請您依本身實際狀況填入適當答案，或在符合您的框格中打「✓」。

15. 性別：女 男

16. 年齡：\_\_\_\_\_歲

17. 教育程度： (1) 自修識字（含國小成人識字班）  (2) 小學（含國小補校）  
 (3) 初中（含國中及國中補校）  (4) 高中（含高職）  (5) 大專以上

18. 婚姻狀況： (1) 已婚配偶健在  (2) 喪偶  (3) 離婚或分居  (4) 未婚

19. 子女有無： (1) 有  (2) 無

20. 您目前的經濟來源是（本題可以複選）

(1) 退休金  (2) 儲蓄的利息  (3) 目前工作所得  (4) 兒女奉養  
 (5) 外人接濟（朋友、政府或慈善機構）  (6) 其他（請說明）：  
\_\_\_\_\_

21. 您目前的居住狀況：

(1) 獨居  (2) 夫妻兩人同住  (3) 與朋友住  
 (4) 固定與子女住（子女是否成年？ 是  否）  (5) 輪流與子女住  
 (6) 與親戚同住  (7) 其他（請說明）：\_\_\_\_\_

22. 擁有駕照種類（可複選）：

(1) 目前無任何駕照  (2) 輕型機車駕照  (3) 重型機車駕照  
 (4) 小型車駕照  (5) 大型車駕照

23. 家中擁有車輛數：汽車\_\_\_\_\_輛、機車\_\_\_\_\_輛

24. 近五年內，下列五種交通方式，您使用之頻率為：

(1) 自己開汽車

沒有開過  非常少使用  經常使用  幾乎每次外出都使用

(2) 自己騎機車

沒有騎過  非常少使用  經常使用  幾乎每次外出都使用

(3) 自己騎腳踏車

沒有騎過  非常少使用  經常使用  幾乎每次外出都使用

(4) 公車

沒有搭過  非常少搭乘  經常搭乘  幾乎每次外出都使用

(5)家人接送

沒有過    很少    經常    幾乎每次外出皆被接送

25. 請問您平日從家中出門至搭乘公車的站牌需步行多久：\_\_\_\_\_分鐘

26. 請問您平時外出之主要活動為：

訪友    運動    購物    進修上課    工作    接送小孩

其它\_\_\_\_\_

27. 請問您從事上述該活動之旅行時間為\_\_\_\_\_分鐘

28. 就上述您所從事之活動，請問您目前最常使用之交通方式為：

(1)自己開汽車     (2)自己騎機車     (3)腳踏車     (4)公車

(5)走路     (6)家人接送 (汽車接送    機車接送)

本問卷到此結束，再次謝謝您的細心回答！

最後，敬祝您-----健康快樂、萬事如意！

