

國立交通大學
運輸科技與管理學系碩士班

碩士論文

影響機車駕駛人配合紅燈怠速熄火意願
之研究-以新竹地區為例

**Exploring the factors influencing the
motorcyclist's willingness to idle stop on red
light-A case study of Hsin-chu region**

指導教授：吳水威

指導學生：陳昇陽

中華民國一零一年六月

影響機車駕駛人配合紅燈怠速熄火意願之研究
-以新竹地區為例

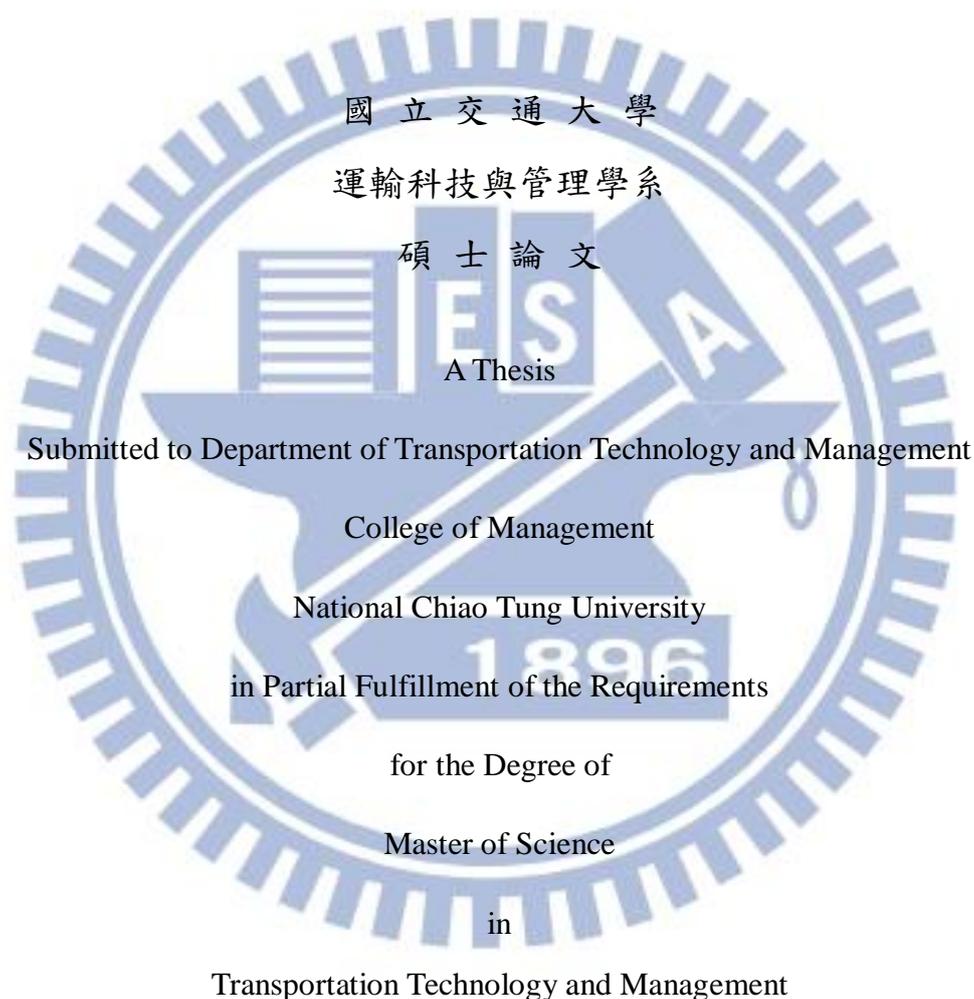
Exploring the factors influencing the motorcyclist's willingness
to idle stop on red light-A case study of Hsin-chu region

研究生：陳昇陽

Student：Sheng-Young Chen

指導教授：吳水威

Advisor：Dr. Shoei-Uei Wu



June 2012

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中 華 民 國 一 零 一 年 六 月

影響機車駕駛人配合紅燈怠速熄火意願之研究 -以新竹地區為例

研究生：陳昇陽

指導教授：吳水威

國立交通大學運輸科技與管理學系碩士班

摘要

近年來溫室效應等環保議題受到重視，然而台灣地狹人稠，機動性高的機車成為民眾最依賴的代步工具，機車發動及行駛的同時卻也排放產生污染廢氣危害環境。若機車在怠速情況下熄火，便能夠減少 CO、CO₂ 等氣體之排放與油耗。在歐美等先進國家皆已制訂怠速熄火之政策，以規範怠速熄火所產生之汙染。而我國在路邊怠速熄火部分，已有法令開始推動規範，但在紅燈怠速熄火方面，因為無法經由警察取締，故只能透過政府及媒體宣導觀念，推廣使民眾自發性遵從。本研究以計劃行為理論為基礎探討國人對於紅燈怠速熄火行為的觀感，並加入了環保知識、機車知識、風險感認等影響變數，透過問卷的方式分析影響民眾採取紅燈熄火行為意願的主要因素。本研究在新竹地區隨機抽取至 385 位有效受訪者樣本，利用結構方程模式分析確認知識確實會影響個人對怠速熄火的態度，而風險感認對態度及知覺行為控制皆有影響。並發現年長的機車駕駛人較不願意怠速熄火，而教育程度低的受訪者對怠速熄火的態度較為低落，尤以高中和大學學歷間的落差更為明顯。

關鍵詞：紅燈怠速熄火、知識、風險感認、計劃行為理論、結構方程模式

Exploring the factors influencing the motorcyclist's willingness to idle stop on red light-A case study of Hsin-chu region

Student : Sheng-Young Chen

Advisor : Dr. Shoei-Uei Wu

Department of Transportation Technology and Management

National Chiao Tung University

ABSTRACT

The issue of global warming has been valued in recent years. In Taiwan, a densely populated country, motorcycles are the most popular transportation because of its mobility. However, starting and riding motorcycles can simultaneously generate emission. To reduce the pollution, idle stop serves as a strategy. Western countries have enacted several bills relating to idle stop in reducing pollutants. Taiwan adopted legislation that idle stop is required on the roadside; nevertheless, idle stop on red light is excluded for the difficulty of enforcing a ban on it. The present study explores the factors influencing the motorcyclist's willingness to idle stop on red light based on *the TPB model, knowledge, and risk perception* through a self-designed questionnaire. 432 participants were randomly selected from Hsinchu, Taiwan. A completed questionnaire was returned by 89% of them (N=385). A series of structural equation analyses indicates that *knowledge* and *risk perception* both exhibit significant influences on the behavior of idle stop. The result shows that the behavior of idle stop has significant differences between the young and the elder riders. Also, it indicates that the level of education will affect the willingness on the behavior of idle stop.

Keywords : Idle stop on red light, Knowledge, Risk perception, TPB, SEM

誌謝

六年的求學時光雖然聽起來很漫長，但在畢業之際又覺得時光飛逝，從什麼都不懂的高中生，變成什麼都懂一點的大學生，再變成略懂的碩士生，首先最要感謝的當然是我的指導教授吳水威老師。老師總是慈祥和藹的教導我們做人的道理，在修養道德的培育上更是用心，總是耐心一遍又一遍的跟我們闡述做事的原則，讓我們在為人處事上受用無窮，衷心獻上十二萬分的謝意。

而在論文口試期間，承蒙黃台生老師與蘇昭銘老師的撥冗細審，予以指正並惠賜寶貴的意見，使得本論文得以改正疏漏謬誤之處，並更臻嚴謹，在此深表感謝。期中審查期間，感謝吳宗修老師與任維廉老師細心審閱並提供建議，使得論文內容更臻嚴謹完備。於受業期間，系上老師的悉心教導與關懷，使得我在交大的求學生涯得以順利畢業，在此一並致謝。

研究所兩年除了大學就很麻吉的朋友們外，也認識了一群新的好夥伴。感謝指導我論文的博班學長：明穎、槍胖、阿哲，一起玩樂的碩班學長姐：牛丸、家誼、小豬、面炮、范范、駿哥，原本就從運管一起升上來的好同學：佳諭、兔寶、佳龍、阿信、季軒、麒亦、均宜、嘉珮、楷霖、威廷，新認識的同學：聿汶、珮慈、老頭、峻明、曉君、俊昇、彥賓、一哥、月球人、三弟，LAB 的新銳後進：庭嘉、偉豪，指點我論文的學弟妹：以雯、小風，以及其他學長姐、班上同學和學弟妹們，太多族繁不及備載的人們需要感謝，因為有了你們，我的生活才充滿了開心和樂趣。

最要感謝我的家人，謝謝您們總是當我最大的後盾，支持我、照顧我，並給予我滿滿關懷與鼓勵，不斷告訴我保持身體健康和愉快的心情，從不施加壓力在我身上，使我能順利完成碩士學位，謝謝您們。

最後，僅以本論文獻給所有關心我的人，感謝你們曾經在各個不同的階段，對我的照顧與支持，並將此成果與榮耀與您們一同分享。

陳昇陽 謹誌於

新竹 交大 中華民國一零一年六月

目錄

中文摘要.....	i
英文摘要.....	ii
誌謝.....	iii
目錄.....	iv
表目錄.....	vi
圖目錄.....	vii

第一章 緒論.....	1
1.1 研究動機.....	1
1.2 研究目的.....	3
1.3 研究範圍與對象.....	3
1.4 研究流程與論文架構.....	3
第二章 文獻回顧.....	5
2.1 怠速熄火.....	5
2.1.1 怠速熄火汙染.....	5
2.1.2 怠速熄火政策.....	6
2.1.3 怠速熄火技術.....	8
2.1.4 怠速熄火行為.....	9
2.2 計劃行為理論.....	10
2.3 風險感認.....	12
2.4 知識.....	14
2.5 小結.....	15
第三章 研究方法與理論基礎.....	16
3.1 理論基礎.....	16
3.2 研究架構與假設.....	18
3.3 研究分析方法.....	21

3.3.1 敘述性統計分析	21
3.3.2 信度分析 (Analysis of Reliability)	21
3.3.3 問卷效度分析	22
3.3.4 結構方程模式(Structural Equation Modeling ,SEM)	22
第四章 問卷設計與分析	26
4.1 問卷設計與調查抽樣方法.....	26
4.1.1 第一次前測分析	28
4.1.2 第一次前測問卷結果.....	31
4.1.3 第二次前測分析	32
4.1.4 前測問卷結果.....	35
4.2 正式問卷分析.....	35
4.2.1 樣本結構.....	36
4.2.2 正式問卷信效度分析.....	41
4.4 差異性分析.....	48
第五章 結構方程模型分析	50
5.1 檢驗違犯估計	51
5.2 配適度檢驗.....	53
5.3 檢驗收斂與區別效度	55
5.4 模式路徑分析.....	56
第六章 結論與建議.....	58
6.1 結論	58
6.2 建議.....	60
6.3 後續研究建議.....	61
參考文獻.....	62
附錄一	65
附錄二.....	67
附錄三.....	69

表目錄

表 1.1 空氣汙染防制法修正條文表.....	2
表 2.1 交通相關風險感認之研究.....	12
表 3.3.1 構面定義與問項引據的出處.....	17
表 3.2.1 相關文獻研究比較表.....	19
表 3.4.1 Cronbach's α 係數參考表.....	22
表 4.1.1 機車駕駛人背景資料與屬性.....	26
表 4.1.2 初步設計問項內容.....	27
表 4.1.3 第一次前測各問向構面信度分析.....	28
表 4.1.4 態度構面因素萃取量.....	29
表 4.1.5 主觀規範構面因素萃取量.....	29
表 4.1.6 知覺行為控制構面因素萃取量.....	30
表 4.1.7 行為意向構面因素萃取量.....	30
表 4.1.8 風險感認構面因素萃取量.....	30
表 4.1.9 環保知識構面因素萃取量.....	31
表 4.1.10 機車知識構面因素萃取量.....	31
表 4.1.11 第二次前測各問向構面信度分析.....	32
表 4.1.12 態度構面因素萃取量.....	32
表 4.1.13 主觀規範構面因素萃取量.....	33
表 4.1.14 知覺行為控制構面因素萃取量.....	33
表 4.1.15 行為意向構面因素萃取量.....	33
表 4.1.16 風險感認構面因素萃取量.....	34
表 4.1.17 環保知識構面因素萃取量.....	34
表 4.1.18 機車知識構面因素萃取量.....	34
表 4.2.1 正式問卷各問向構面信度分析.....	41
表 4.2.2 態度構面因素萃取量.....	41
表 4.2.3 主觀規範構面因素萃取量.....	42
表 4.2.4 知覺行為控制構面因素萃取量.....	42
表 4.2.5 行為意向構面因素萃取量.....	42

表 4.2.6 風險感認構面因素萃取量.....	43
表 4.2.7 環保知識構面因素萃取量.....	43
表 4.2.8 機車知識構面因素萃取量.....	43
表 4.3.1 態度問項平均值與標準差.....	44
表 4.3.2 主觀規範問項平均值與標準差.....	45
表 4.3.3 知覺行為控制問項平均值與標準差.....	45
表 4.3.4 行為意向問項平均值與標準差.....	46
表 4.3.5 風險感認問項平均值與標準差.....	46
表 4.3.6 環保知識問項平均值與標準差.....	47
表 4.3.7 機車知識問項平均值與標準差.....	47
表 4.4.1 不同性別在各構面差異性檢定表.....	48
表 4.4.2 不同年齡層在各構面差異性檢定表.....	48
表 4.4.3 不同教育程度在各構面差異性檢定表.....	49
表 5.1.1 估計參數接受範圍表.....	51
表 5.1.2 違犯估計評鑑表.....	51
表 5.2.1 配適度指標表.....	53
表 5.2.2 配適度檢定結果表.....	54
表 5.3.1 建構效度驗證表.....	55
表 5.4.1 研究假設檢驗表.....	56
表 5.4.2 標準化效果表.....	57

圖目錄

圖 1.1 研究流程圖.....	4
圖 2.1 計劃行為理論架構圖	10
圖 3.1 研究架構圖.....	20
圖 3.2 結構方程模式的建模過程.....	25
圖 5.1 模式路徑係數圖	57



第一章 緒論

1.1 研究動機

由於科技進步與工業發展快速，人類的生活在短短數年內產生急遽的變化，然而在高度發展的同時卻忽略了與環境保護間的平衡，過度砍伐樹木、廢棄物污染、臭氧層破洞等問題不斷浮現，導致近年來如溫室效應、節能減碳等環保議題受到重視，各國政府開始宣導、實施政策來促使民眾一同做好維護環境的工作。

有鑑於此，1992年5月在紐約聯合國總部通過《聯合國氣候變化綱要公約》(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)，其公約第二條規定，「本公約以及締約方會議可能通過的任何相關法律文書的最終目標是：根據本公約的各項有關規定，將大氣中溫室氣體的濃度穩定在防止氣候系統受到危險的人為干擾的水平上。這一水平應當在足以使生態系統能夠自然地適應氣候變化、確保糧食生產免受威脅，使經濟發展能夠可持續地進行的時間範圍內實現。」並在1997年12月於日本京都由聯合國氣候變化綱要公約參加國三次會議制定《京都協議書》，補充制定各國需遵守之溫室氣體排放限制標準。

在面臨全球氣候變遷的危機下，臺灣的島嶼地形屬於相當容易受影響的類型，一旦受溫室效應影響海平面上升，臺灣的國土面積將不斷縮減。然而台灣地域狹小、人口眾多，機動性高又方便停車的機車乃成為民眾最依賴的代步工具，根據交通部統計處計算至100年8月底之統計資料顯示，台灣地區機踏車總數達到15,077,394輛，為世界上機車擁有數密度最高之地區，而依據「運輸部門能源節約及溫室氣體減量潛力評估與因應策略規劃」中估計，全台灣機車於怠速時平均每10秒約排放3.82噸CO₂，顯示機車排放的廢氣為台灣最主要污染源之一。

機車發動及行駛皆靠汽油燃燒產生動能，但與此同時排放產生污染廢氣危害環境，根據「機車等停對空氣污染排放之影響研究」(洪金火，2006)之分析報告顯示，機車在怠速情況下熄火，能夠明顯減少CO、CO₂等氣體之排放與油耗。在美國、瑞士、德國、英國、荷蘭等先進國家皆有制訂怠速熄火之政策，以規範怠速熄火所產生之不必要污染，而在我國國內方面，台南市乃亞洲第一個推行怠速熄火政策之縣市，於民國97年1月1號起推動反怠速政策，停車未熄火者，機車罰鍰500元、小型車罰鍰1000元、大型車罰鍰2000元、規避或拒絕稽查者處以500元以上2000元以下罰鍰；此外國光客運為配合嘉義市環保局推動之「停車請熄火」的環保駕駛運動，在嘉義站設置了駕駛休息室，減少駕駛在車上吹冷氣休息的習慣，讓國光客運嘉義站每個月約可省下12萬元油費。台灣立法院則在民國100年4月8日三讀修正通過「空氣污染防治法」，同時明訂車輛以怠速停車時，

怠速時間應該符合中央主管機關的規定(明確時間限制由立法院授權中央主管機關環保署訂定)，如果怠速超過規定時間，將可處罰 1500 元以上、6 萬元以下罰鍰，空氣汙染防制法詳細修正條文如表 1.1。

表 1.1 空氣汙染防制法修正條文表

修正條文	說明
<p>第二條 本法專用名詞定義</p> <p>十二、怠速:機動車輛停車時，維持引擎持續運轉之情形。</p>	<p>新增第十二款怠速之定義。</p>
<p>第三十四條</p> <p>交通工具排放空氣污染物，應符合排放標準。</p> <p>前項排放標準，由中央主管機關會商有關機關定之。</p> <p>使用中車輛無論國產或進口，均需逐車完成檢驗，並符合第一項之排放標準。</p> <p>前項使用中車輛之認定及檢驗實施方式，由中央主管機關公告之。</p>	<p>增訂第三項，要求使用中車輛均需逐車完成檢驗，不因國產或進口而有所別，而檢驗結果應與交通工具排放空氣污染物之排放標準相符。</p> <p>增列第四項，授權由中央主管機關公告前項使用中車輛之認定及檢驗實施方式</p>
<p>第三十四條之一</p> <p>機動車輛於一定場所、地點以怠速停車時，其怠速時間應符合中央主管機關之規定。</p> <p>前項機動車輛之種類、一定場所、地點與停車怠速時間及其他應遵循事項之管理辦法，由中央主管機關定之。</p>	<p>本條新增。</p> <p>第一項規定怠速停車之機動車輛，其怠速時間應符合中央主管機關之規定。</p> <p>第二項授權由中央主管機關訂定機動車輛之種類、怠速之一定場所、地點時間及其他應遵循事項之管理辦法</p>
<p>第六十三條之一</p> <p>違反第三十四條之一規定者，處機動車輛使用人或所有人新臺幣一千五百元以上六萬元以下罰鍰，並得令其改善；未改善者，得按次連續處罰至改善為止。</p> <p>前項罰鍰標準，由中央主管機關會商交通部定之。</p>	<p>本條新增。</p> <p>第一項違反怠速規定時之處罰。</p> <p>第二項授權中央主管機關會商交通部訂定處罰標準。</p>

資料來源:行政院環保署

故於路邊怠速熄火部分，已有法令開始推動規範，而在紅燈怠速熄火方面因為無法確實的經由警察或其他設備取締，故只能透過政府及媒體宣導觀念，推廣使民眾自發性遵從。但由於台灣民眾普遍缺乏怠速熄火之環保意識，並同時存在部份機車族之反對聲浪，質疑紅燈停等時熄火再發動時的油耗和汙染是否超過熄火所節省之油量及排放廢氣，所以在推動上面恐怕會遭遇不小的阻力。以日本「東京都環境科学研究所」的實驗報告來看，汽車啟動瞬間所耗費的燃油相當於汽油引擎怠速 5 秒鐘所消耗的油量(柴油引擎怠速 20 秒的耗油量)，故駕駛人若可預知紅燈剩餘時間，一旦需要停等超過一定秒數以上，熄火再開的確能夠達到節省燃油的效果。為達到永續發展之目標，政府可將此環保概念持續推廣宣傳，並公布科學實驗數據使民眾信服，制定完善配套政策方能順利推行，以期最終達到降低環境汙染之效果。

1.2 研究目的

本研究主要探討國人對於紅燈怠速熄火行為的觀感，藉由問卷調查之方式，根據研究設定的影響因素，分析各因素影響民眾採取紅燈熄火行為意願的相關程度，提供政府及相關單位考量規範或教育宣導之方針，進而有效的推動在紅燈熄火方面的措施，以降低機車的排放汙染量，並減少能源的消耗。

1.3 研究範圍與對象

本研究範圍以一般民眾為對象，透過問卷的方式，針對影響機車騎士採取怠速熄火行為之因素做分析，包括了環保知識、機車知識、風險感認等。調查地點為新竹地區，由於科學園區的發展，在交通壅擠時段怠速之車輛數亦為數不少，而隨著紅燈倒數計時裝置之數量增加，對於駕駛人停等熄火之時機有良好參考幫助，故本研究以新竹地區擁有機車駕照之一般駕駛人做問卷調查，比較受訪者意見之異同，藉以歸納出提升民眾配合意願之方法。

1.4 研究流程與論文架構

本研究論文架構如下，首先由第一章了解研究背景；第二章主要為蒐集文獻資料，並進行文獻回顧與探討；在第三章為研究方法與問卷設計；第四章為資料結果分析，最後在第五章提出結論與建議。

本研究流程如圖 1.1 所示，首先根據研究的問題定義，進一步回顧過去文獻，藉以瞭解在相關領域的研究結果，而後建立本研究之假設並確立論文之理論基礎，再選出適合本研究之研究方法。以前述所得之理論假設進行問卷設計再實問卷的前測與發放，持續修正評估問項的適宜性，最後針對回收的問卷進行分析與評估，透過分析結果歸納出結論與建議。

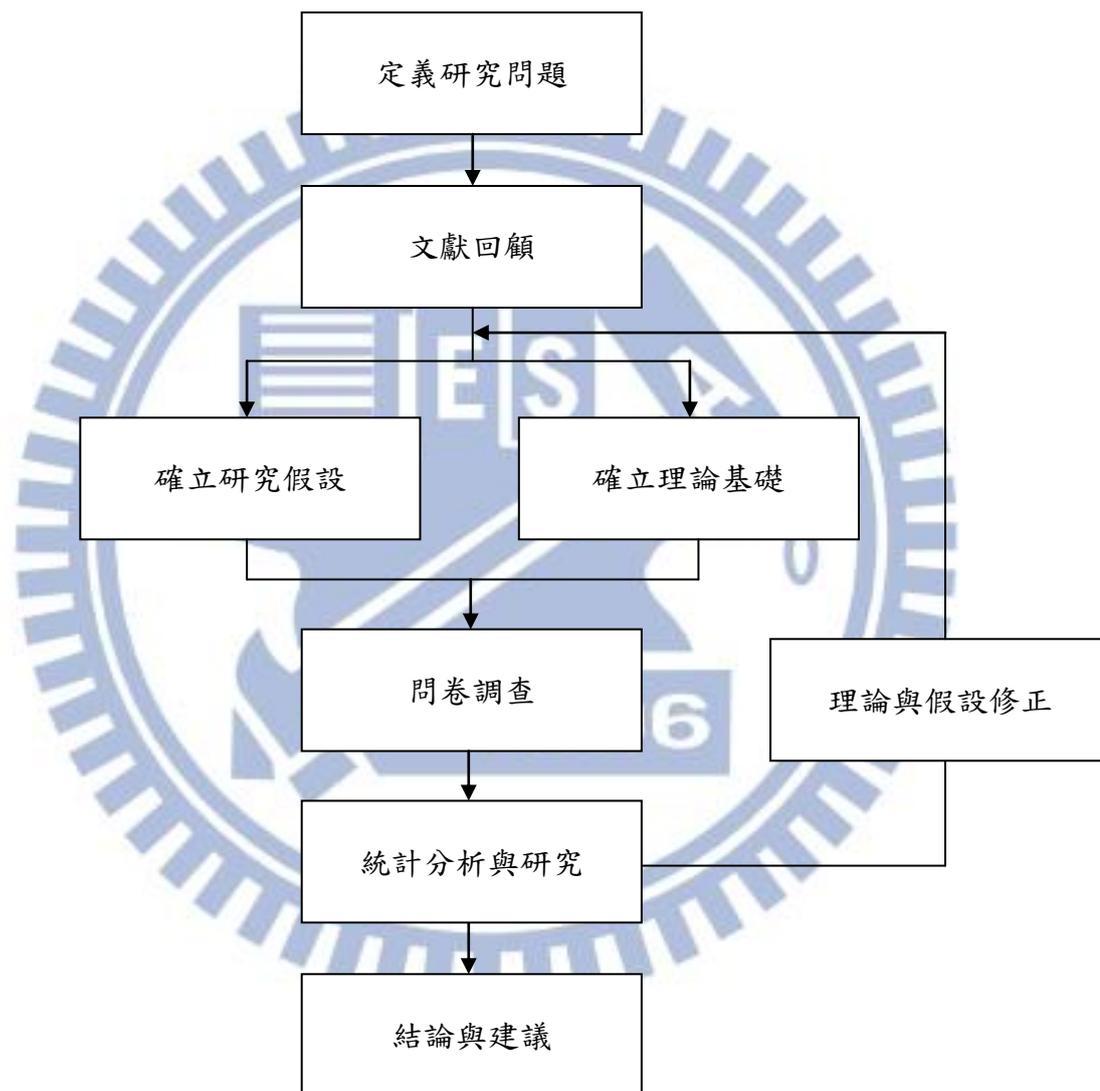


圖 1.1 研究流程圖

第二章 文獻回顧

本章節首先探討怠速熄火之文獻，第二部分回顧與計劃行為理論相關之文章，第三部分介紹過去對於風險感認的研究，第四部分則是知識影響行為方面的文獻。本研究以計劃行為理論構築理論基礎，再結合風險感認與知識影響變數，來探討駕駛者怠速熄火之行為意願。

2.1 怠速熄火

怠速熄火的定義(陳佩祺,2010): 指的就是當車輛引擎啟動後完全不加油門狀態下的引擎轉速，車輛因交通狀況或者使用需求讓車輛處於惰轉(空轉、怠速)狀態，諸如等人(接送孩童)、短暫處理事務(去便利商店買東西)、習性(暖車)、車廂冷氣、紅燈車輛停止行進、大客車遊覽車讓乘客上下車等等，這些狀況都是車輛在引擎發動狀態下，車輛停駐在原地，讓引擎空轉。簡要的怠速(idling)定義就是停車等待不熄火；根據台南市政府環境保護局之「反怠速」定義，係指機車、小型車、大型車等車輛，在一定場所包含公私立停車場、道路、及其他車輛停放之場所停，停車等候，引擎持續運轉不得超過三分鐘。

2.1.1 怠速熄火汙染

根據環保署之機車污染排放減量策略與技術之研究(2007)，多環芳香烴是汽柴油燃燒不完全時排放的主要產物，其中有16種被美國環保署列為優先管制的汙染物質。而當汽、機車停等於路口等紅綠燈時，引擎一旦處於空轉的怠速狀態，汽柴油便會燃燒不完全，多環芳香烴的濃度自然跟著升高，機車騎士即成為最直接的受害者。在醫學方面的文獻顯示，懸浮微粒濃度每立方公尺增加10微克，氣喘復發率就增加3%，而種類繁多的多環芳香烴中，部分是可能的致癌物質，這代表著曝露濃度愈高，致癌機率也愈高。

車輛怠速狀態下之排放廢氣實驗數據部分，國內「車輛研究測試中心」(莊志偉, 2006)之報告推估台灣地區汽機車怠速熄火之效益，實施怠速熄火一年小客車之CO₂排放量約可減少45萬公噸、燃油減少86萬公秉，機車CO₂排放量約可減少31萬公噸、燃油可減少28萬公秉；江岳翰等(2009)進一步實驗車輛動態特性與排放影響，使用車載型汙染分析取樣設備，從而得到車輛在行駛道路上所排放的真實數據與實驗室內測試結果對比，並由實驗結果顯示，行駛於市區道路若進行怠速熄火措施，CO的排放量雖呈現增加趨勢，HC、CO₂與NO_x的排放量則是減少，而省油方面至少可達到省能13.08%。

洪金火(2006)提出機車對停等空氣汙染排放之影響研究，實驗選用三種市占率最高之廠牌機車做測試，包括四行程化油器引擎機車和二行程化油器引擎共十輛，以廢氣分析儀進行機車定點汙染排放測試，分析等停與非等停狀態下之汙染排放量。從實驗研究顯示，就四行程機車而言，無論廠牌及機種在等停狀態下皆可降低CO與CO₂之排放，唯HC之排放增加；二行程機車方面，無論廠牌及機種在等停狀態下CO、CO₂與HC之排放皆會下降。該研究結論表示，機車等停確實可減少空氣汙染排放量與油耗量，對環保具有正面意義，但實際效益仍須考量機車等停設備之投資與啟動馬達對機車損耗之成本，故有待後續實驗驗證。

「機車汙染減量技術與乘客受汙染情形之研究」(2007)提到怠速汙染時排放的廢氣對機車騎士的健康以及週邊環境所造成風險不容忽視，其中二氧化氮來自汽車與機車排放的廢氣的比例相當高，在引擎燃燒不完全時，於產生的廢氣中含有大量的BTEX(苯系物)，對人體會造成嚴重的危害，而在排氣管後端汙染氣體濃度隨距離的1.5次方成反比，距離排氣管越近，廢氣濃度則快速升高，因此擁擠的機車停等區內，機車騎士將承受吸入高汙染物之風險。

2.1.2 怠速熄火政策

近年來國內已經開始推廣車輛怠速熄火政策，全國二十二縣市於今年3/1起制定，汽機車於公私立停車場、道路、轉運場所等地，停車未熄火、怠速超過三分鐘，機車開罰一千五百元、汽車開罰三千元，不改善可按次連續罰，最高罰到六萬元。前三個月為「勸導期」，只開勸導單，六月一日起才正式處罰。雖然路邊怠速熄火已修訂法律罰則，但紅燈怠速熄火卻無法經由取締規範，台灣機車密度約330輛/Km²，遠高於世界各國之水準，故怠速熄火政策相信能夠確實降低汙染排放量，希望能透過政府及媒體宣導觀念，推廣使民眾自發性遵從。以下為過去國內怠速熄火政策之實施案例：

1. 台北市自96年年5月14日起各機關、學校之公務車除有排除條款情形者一律禁止惰轉，並設置檢舉專線及派員進行不定期稽巡查。98年6月11日研商「臺北市推動停車熄火計劃」，責成各局處於所管停車場等地點進行設置告示牌及海報等宣導作業。
2. 「台中市機動車輛惰轉(怠速運轉)三分鐘熄火為空氣污染行為」自98年7月1日起開始時正式實施並推動管制措施，針對市府公務車輛及營業用車優先管制。
3. 臺南市97年起施行「反怠速自治條例」，機動車輛在一定場所停車等候，引擎持續運轉不得逾三分鐘，否則一律開罰。在台南市政府環境保護局全球資訊網上同時公布詳細條例資料，宣導車輛怠速所造成之汙染，為亞洲首個開單告發怠速車輛的城市。
4. 為改善空氣品質，加嚴車輛廢氣排放標準，環保署研議完成《機車廢氣排放第六、七及八期標準》草案，改善國內車輛廢氣污染問題。環保署預計，2015年實施六期標準，出廠機車同批引擎中，須有一成符合「怠速零污染」標準，也就是10輛中有1輛機車引擎須加裝「怠速熄火裝置」(Idle Stop)或是必須為電動式機車，預估加裝怠速熄火裝置則將使機車車價上漲3000-5000元不等，相信會造成民眾不小的負擔。同樣地，2018年起實施第七期標準，機車需加裝OBD車上診斷系統；而2021年起實施第八期，屆時新增非甲烷碳氫化合物與粒狀污染物2項管制值，以達到機車排放減汙之目的。

而在國外怠速熄火政策方面，有相關措施文獻整理(陳佩祺，2010):

1. 美國:主要規範對象為柴油車，但有些州也是將汽油車納入規範約有15 州及多數郡 County也立法限制停車怠速運轉時間 像是限制3 分鐘的地區有 Connecticut、Delaware、New Jersey、New York City、Virginia 違法者會給予勸導、罰鍰或較嚴重者監禁，但是在緊急情形、執行公務、因應交通號誌、交通壅塞、保養檢查、裝載貨物、乘客上 下車等情形不在此規範內。
2. 加拿大：多倫多為加拿大第一個獨立通過反怠速自治條例的城市，目前安大略省過20 個城市有反怠速自治條例的相關規章 限制車輛怠速運轉時間3~5 分鐘，有些城市會特別規定安寧的住宅區、醫院或學校嚴禁車輛怠速，除非是警車、消防車、救護車、經授權之車輛、塞車、車內或室外溫度過高或過低、運輸車輛或船隻於乘客上 下車時間 否則給予勸導、罰款、聽政的方式作為處罰
3. 日本：政府將惰轉停止活動運用於等紅綠燈塞車狀況，因此鼓勵民眾使用自動惰轉停止功能的車輛，甚至補金額上限為相同車型加裝惰轉停止設備價差的1/2 而且日本也舉辦多場具惰轉停止功能車輛的試乘會，也包含講習此車性能的效果性與必要性、汽車購買補金說明、車輛惰轉停指設備

4. 香港：藍天行動 Blue Sky Action於2001 年9 月推行停車熄火運動，並向運輸界派發指引，推廣良好駕駛習，呼籲駕駛人在停車等候時間關掉引擎，減少怠惰產生的廢棄 也製作停車熄火指引，針對不同類別車輛，讓駕駛人閱讀相關指引，須在哪些情況下關掉引擎

以上政策顯示實施怠速熄火政策已成為世界各國之趨勢，主要由於快速的商業工業發展，機動車的數量急遽膨脹上升，為了維護環境的永續平衡，除了積極推廣大眾運輸外，規範機動車的排放汙染也勢在必行。

2.1.3 怠速熄火技術

自動怠速熄火裝置(Automatic stop-start)早在1999年便出現在汽車配備上，由於當時環保意識尚未興起，故並未廣泛推銷至市場上。而在機車怠速熄火技術的部分，於96年度「環保署/國科會空污防制科研合作計劃」的「機車污染減量技術與乘客受污染情形之研究」，實驗設計在不改裝原機車污染控制系統之前提下，發展怠速自動熄火與啟動之關鍵技術，進行實車測試效能，該研究除了開發怠速熄火技術外，並測量機車駕駛人在怠速時可能因為吸入廢氣而產生之毒害。

根據98年度的「機車污染減量技術與乘客受污染情形之研究」，老舊機動車輛所衍生之空氣汙染負荷相對較大，車齡10年以上之車輛CO排放值為5到10年車輛之1.1倍(交通部統計處資料顯示，98年底有使用之機車平均車齡為9.8年，其中車齡「10年及以上」者占46.8%)，而在施行怠速熄火與噴油調變技術下，實驗結果省油率可達13.4%，並減少50.2%的CO排放量，證明怠速熄火之效益與可行性。

「環保署/國科會空污防制科研合作計劃」在99年度進行『機車實施怠速自動熄火之可行性與管制策略研究』，採用過去前幾年對機車怠速自動熄火裝置的研發與研究停等區污染暴露的風險的成果，並預測未來實施機車怠速自動熄火政策時，對使用者、車輛、車廠與政府可能產生的影響。雖然實測結果顯示，機車配置怠速熄火裝置，不宜改裝於舊車，必須由機車廠於新車時加入設計，同時發展配合專用的引擎控制器(ECU)，調整噴油與點火控制參數，方能顯著改善排汙與油耗。可由該文獻得知怠速熄火裝置之技術已漸趨成熟，若機車系統正常，引擎熱車啟動所需時間相當短(0.5秒)，實施怠速熄火並不會對機車起步造成不便，且所耗電能以及油耗都相當少。

國內車廠方面，目前包括中華汽車、益通、光陽、三陽及易維特等五家車廠，皆推出不同車款的電動機車、代步車與自行車，並已通過經濟部工業局認可補助。而市佔率居全台冠軍的光陽機車率先推出具備「智慧型怠速節能裝置(Smart Idle Technology,SIT)」的V2 125 Idle Stop車款。根據光陽提供資料顯示，該車款為搭

載124.6c.c.四行程單缸強制空冷引擎的摩托車，在鑰匙孔上方配置一個怠速熄火裝置的黃色啟動開關，代表機車駕駛人可以自行決定是否要切換成怠速熄火模式或者一般模式，在儀錶板則有一顆小燈提示，亮起時代表開啟怠速熄火裝置。該裝置的設計由光陽的「SIT」系統主導，當機車駕駛人打開怠速熄火模式開關後，只要遇到紅燈停下車子時，系統便會自動研判引擎運轉溫度、以及電壓是否足以再度啟動。若所有條件成立，則在機車靜止3秒後就會自動熄火，從停車到熄火的整個過程時間大約5秒鐘，且靜止時大燈、尾燈依然維持運作，以維護駕駛人的安全。而當綠燈亮起準備起步時，只要轉動油門，啟動馬達就會點火再度發動機車。同時根據測試結果，此裝置並不會有明顯的點火遲滯，可消除駕駛人於重新再啟動速度方面的疑慮。

2.1.4 怠速熄火行為

機車怠速的原因包括暫停購物、暫停載人、暫停處理事務等，而目前國內已針對此方面實施車輛怠速三分鐘以上熄火之規定，然而在紅燈停等時，由於怠速時間較短，並未強制性規定駕駛人熄火。然而為兼顧節能減碳與安全、便利及效果等之考量，初期較宜採取勸導民眾自發性做法，提高配合誘因及環保意識，使機車騎士自動願意配合，待時機成熟或配套措施完整後再考慮強制性做法。

而台灣對於機車怠速熄火之研究近幾年才開始發展，吳健生等(2010)所著「應用存活分析法於機車紅燈怠速熄火行為之研究」，由駕駛者心理探討怠速熄火之行為，藉由問卷方式進行調查，了解影響機車駕駛人配合意願之原因。此文獻研究假設以「機車紅燈怠速」代表存活，而其所衍生之危險函數 (hazard function)，則用以描述代表死亡或事件發生的「紅燈怠速熄火」行為。進行存活分析時，乃運用hazard function來探討特定危險因子或變數與存活時間之關聯性。問卷結果顯示受訪的機車駕駛人無論在暖化認知或降低汙染意願方面，皆存在非常大的改進空間。

周榮昌等(2011)使用計劃行為理論，首先設計問卷調查機車騎士在紅燈時熄火的意願，並利用spike model估算出受訪者平均願意在多少秒數之下熄火，以台中市某路口在尖峰時刻的交通量為範例，進而推估施行怠速熄火政策的效益，在該調查地區尖峰時刻每小時約可節省1800公升的油耗和4.02公噸的二氧化碳排放量，足以顯見紅燈怠速熄火可獲得之成效。

2.2 計劃行為理論

Fishbein和Ajzen(1975)提出理性行為理論(TRA)。該理論認為行為意向會受到態度及主觀性規範的影響，而行為意向會進一步影響行為，其理論基礎源自社會心理學，探討態度意向及行為三者間的關係。而後於1985年Ajzen提出“知覺行為控制”與TRA結合而成計劃行為理論(TPB)，認為態度、主觀規範與知覺行為控制皆會影響個人行為意向，進而再影響到行為。此系列理論廣泛運用在學術研究方面，以解釋人類的行為模式。

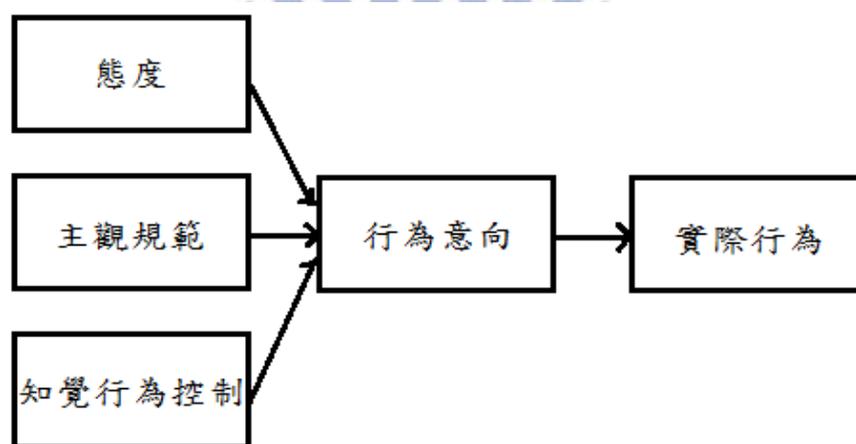


圖 2.1 計劃行為理論架構圖

1. 態度(Attitude, AT)

態度是個體對從事某項行為抱持的正面或負面評價，包括情緒上的開心、滿足、無趣、討厭等等，經由觀察或調查可得知這些心理狀態，而當個人對該行為的評價越為正面，就有越高的機會去執行，反之若越負面，則越不可能去做。

2. 主觀規範(Subjective Norm, SN)

主觀規範代表個體在從事某項行為時，所遭受的外界壓力。對個人感覺重要的人或組織，例如父母、同儕、朋友、公司、媒體等所抱持的立場，或對該行為的正負評價，會影響到個人是否執行行為的決定。越是在乎外在觀感的人，就越容易受到主觀規範的控制。

3. 知覺行為控制(Perceived Behavioral Control, PBC)

知覺行為控制是指個體對從事某項行為所需要的資源和機會的認知，或所感受到的難易程度。知覺行為控制解釋了在行為意向中非理性因素的部分，因為個體需要有資源方面的協助，才有可能執行該行為，而這些資源和機會並非個人所能控制，但若擁有得越多，則代表越容易做出該項行為。

4. 行為意向(Behavioral Intention, BI)

行為意向是指個人從事某項行為的主觀判斷，即對執行該行為的意願與可能性。理性行為理論認為行為意向為影響個人執行某項行為最直接的決定因子，而其他因子皆透過影響行為意向而間接影響行為，不直接影響行為。

趙延祥(2004)從心理角度切入，探討行人行為動機、心理層面差異對各種可能潛在的不安全行為之影響。以計劃行為理論為基礎所擬定之模式架構下，進行違規意向與違規行為量表的施測，再用LISREL進行模式驗證與模式適配度分析的工作。同時比對交通隊、覆議會或鑑定會之肇事資料，試歸納出行人違規行為之因果關係。研究結果顯示「知覺行為控制」對違規行為意向有最顯著影響，在環境條件允許的狀況下，發生違規行為的機率便會大增。

陳鵬升(2006)探討機車駕駛人於交叉路口違規行為動機之影響，以計劃行為理論為基礎，進行機車交叉路口違規行為問卷調查，研究包括闖紅燈、紅燈左轉、紅燈右轉、未依兩段式左轉與逆向行駛等五項機車交叉路口違規行為之因素，然而態度、主觀規範、知覺行為控制三個構面對於違規行為的直接影響皆不顯著，故推論影響機車駕駛人違規行為之因素，乃在於個人的內在心理與外在環境因素的相互組成後，再透過行為意向影響違規行為，而非單一構面即可決定。

賴祈延(2008)以計劃行為理論作為設計問卷構面之基礎，分析駕駛人違規闖紅燈行為意向影響因子。調查當機車騎士決定要執行違規闖紅燈行為時，何種因素會增高其違規意向，以針對駕駛人違規行為之成因而實施對策。問卷結果顯示可請民眾向周遭身邊的人宣導遵守交通規則，由於規範信念對於其他構面影響較廣，故提高規範信念的程度便可影響民眾對於違規行為的想法及行為意向，可以有效減少違規行為之發生。

顏鴻祥(2008)研究影響小汽車共乘行為之因子，以計劃行為理論為基礎分析民眾小汽車共乘行為意向，再藉Rasch Model深入探討民眾對各構面內問項之感受程度，結果發現最能影響民眾共乘的因素為油價與停車問題，次要因素則為政府實際地設置共乘專用車道及提供補助，透過研究可知此二種項目為政府能大幅發揮影響力之重點。

劉香誼(2009)以心理角度探討行人倒數計時號誌對高齡者風險感認與行為意向影響，以計劃行為理論為基礎分析三者之間關聯架構。研究結論顯示對高齡者而言，知覺行為構面為唯一直接影響行為意向之因子，可能原因在於高齡者認為自身行動緩慢，而從事任何行為時，考慮將會比一般人來得周延所導致。

2.3 風險感認

「風險」(risk)的字義解釋係指實際結果與預期結果之間差異程度的不確定性(uncertainty)(許修旗, 2005),「風險」一詞原先在經濟學領域較為廣泛討論,而後心理學延伸發展出「風險感認」,再逐漸推廣應用到其他領域。「風險感認」亦可應用在交通運輸方面的研究,Vlek 與 Stallen(1980)指出風險感認可形容為道路駕駛人對於危險環境,所能量測到的整體反應。又風險感認可解釋成意外事件將產生負面結果的感受機率(Jonah, 1986)。交通領域相關的風險感認研究往往著重於特定駕駛者族群之心理層面,藉由風險感認的分析來找出特定族群容易發生意外事故的因素。吳佳玲(2007)將若干相關國外研究作整理比較:

表 2.1 交通相關風險感認之研究

學者	年代	研究內容
Wallach、Kogan	1961	利用方案困境量表觀察到年輕駕駛族群較少感受到道路冒險行為失敗後所造成的負面效果。
Ganton、Wilde	1971	要求駕駛人於行駛某段事先安排的路段後,評估其危險程度。結果發現,駕駛人道路經驗愈豐富,其知覺風險愈低;但年齡不影響知覺風險高低。
Soliday	1974	年輕駕駛人在所測試的交通情境下,通常較年長者知覺到較低危險。
Jonah、Dawson	1982	年輕駕駛人較年長者少提及「超速」是交通意外事故肇事主因之一。
Finn、Bragg	1986	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。
Levy	1990	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。
Jonah	1997	以流行病學方法檢定年輕駕駛者(16-25 歲)是否較年長者更容易捲入事故發生,以及這種高比例之事故風險是由於他們較年長者愛好冒險。結果顯示,年輕的駕駛人確實為風險較高的族群,且由自我評估報告中亦可探知年輕駕駛者偏好冒險性的駕駛行為。

資料來源:吳佳玲(2007)

Summala(1988)觀察增加危險行為之曝光頻率而導致道路使用者警覺性降低的因素：1.認知程序的模糊：例如因為沒有得到教訓或傷害，而產生對速度的低估；2.錯誤的學習結果：自認為具有一段時間之駕駛經驗後，產生技巧代表一切之態度；3.駕駛過度自信的心理：自認為車輛操作是一項簡單的技巧；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：認定交通違規後不容易遭警察取締的機率；7.法規的適從性：認為法規專為他人而設計，並不適用於本身，因而導致較低的適從性。

Mannering(1995)指出一般騎乘機車被視為危險活動之一，但卻少有研究機車騎士風險感認。該研究調查機車騎士感認涉及事故的可能發生機率(Perceived Likelihood)，利用多項羅吉特選擇模式(Multi-Nominal Logit Model, MNL)建構機車駕駛人危險感認測度研究。研究結果指出年齡、風險曝光量、超速與路權侵害等因素是造成風險感認主要來源，並推測事故主要原因，並非是錯誤判斷所致。機車騎士屬於冒險族群，因其本身清楚了解哪些行為會增加事故風險，但他們卻依舊選擇使用機車。然而該研究亦指出，風險評估與實際事故發生機率之間存有極大落差。作者強調，若要精確地獲取事故發生值誠有賴於人因工程等相關研究的輔助，方能量測出實際涉及事故的可能性。

王建仁(2003)之研究企圖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，以作為未來政府相關單位制訂機車管理與駕駛教育之政策參考，根據Mathews等人提出之風險感認理論，並參考過去道路使用者風險感認相關研究，建立機車使用者風險感認研究架構與操作構面，該研究於民國92年3月對台灣北部地區共七個主要縣市之機車使用者進行量表施測，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；是以交通主管單位應透過學校安全教育、道路工程設計與道安講習等現有管道，設法提高機車使用者對於危險駕駛行為之風險認知。

徐瑋婕(2011)研究汽車駕駛人使用行車記錄器之意向與影響因素，根據計劃行為理論為基礎，並加入「風險趨避傾向」與「代價付出意願」構面來測量民眾對於行車記錄器的使用意願，強化模式對受訪者心理的解釋能力。根據研究結果發現，事故風險趨避程度的高低會顯著且高度影響一個人對於功能態度的評價，但代價付出意願對於使用意向影響相對較小，因此應優先針對發生事故之麻煩來推廣行車記錄器，而非花錢就能買到物超所值的保障觀點。

2.4 知識

環保行為即為環境保護行為之簡稱。而「環境保護」一詞乃是為達到以下諸目的，一切必要措施之總稱(Wolfgang Engelhardt, 1989)。即為：

1. 給予人類一個為其健康及尊嚴所必需的自然環境之保證。
2. 保護土地、空氣、水、動物、植物，防止人類因干涉行為，導致不良之後果。
3. 消除因人類干涉而引起之傷害與害處。

Gill, Crosby等(1986)藉由環境關切結合理性行為理論來預測市民在環境規劃、公共環境政策通過與否的投票行為，結果發現理性行為理論發揮了良好的預測能力，結果信念正面的影響態度，規範信念正面影響主觀規範，而態度與主觀規範共同影響投票的意願。環境關切則是一個外生變數直接影響結果信念與規範信念，對於行為意向與投票行為沒有直接的影響只有間接的影響效果。

個人若越關心環境則會對於環保行為有越正向的態度，若是對於環境越不關心，面對環保行為也會抱持著較中立的態度，因此過去一些研究會假設環境關切會正面影響對於環保行為的態度。Bamberg(2003)認為環境關切在早期的研究文獻皆被假設為外生變數，會影響環保行為的是對環保行為的態度，而對該行為的態度再影響其行為意向，並不是對環境的態度影響環保行為的行為意向。其中便是忽略了環境知識對影響對於環境關切的影響。

不少研究皆指出「知識」在推動環保是一個很重要的因素，Kaiser和Fuhrer(2003)則主張必須擁有各種不同類型的知識才能夠有效的促進環保行為，也就是說必須要有適當的知識來告訴人們如何去做環保。而在量測環保行為時，同時要將環境的限制考慮進去，因此若能融入情境，知識的影響會更明顯。

范誠達(2010)則以Kaiser提出之三種會影響環保行為的知識:環保知識(Declarative Knowledge)、程序知識(Procedural Knowledge)、效用知識(Effectiveness Knowledge)與環境關切為基礎，配合理性行為理論來探討國內環保駕駛意願的因素。該研究實測結果顯示，對於採取環保行為，主要來自於對知識的瞭解程度，而雖然知識對於環保駕駛行為的總效果較環境關切大，但知識與環境關切為相輔相成的預測變數，若只有單一一項則會大幅降低預測效果。另外研究顯示環保駕駛並非一項困難的行為，只要知道了程序知識就會有一定程度的環保駕駛行為，故政府不必用罰則來規範環保行為，而是只要加以宣導，讓駕駛人瞭解何謂環保駕駛，國人便會開始有環保駕駛行為的效果。

2.5 小結

由怠速熄火的實驗研究可得知，在熄火行為是否能夠降低污染及省油的數據方面，實驗結果皆抱持正面支持的看法。根據研究怠速熄火的網站資料指出，一般啟動馬達的壽命大約可以承受10萬次啟動，實施紅燈怠速熄火雖然會增加啟動馬達的使用次數，然而其他國家政府，並未因機件壽命可能縮短而停止此項政策，只建議每年定期檢查這些零件，足以見得環境汙染該為首要重視之問題，且因應環保需要，各國皆努力研發新的節能科技，未來在車輛怠速熄火技術的進步可以預見，故也應當致力發展在駕駛人熄火行為研究的部分。

根據過去文獻對計劃行為理論的應用，可以成功驗證各種影響行為意向的關鍵因素，故本研究採用計劃行為理論做為研究的核心理論基礎。相較於過去研究熄火行為的文獻較著重在於熄火所帶來的效益，本研究特別著重影響駕駛人心理層面的因素，探討何種原因會誘發或降低機車騎士在遇到紅燈時採取怠速熄火行為。



第三章 研究方法與理論基礎

3.1 理論基礎

計劃行為理論(TPB)乃由 Fishbein 與 Ajzen 所提出的理性行為理論(TRA)衍伸而來(1975)。原先理性行為理論乃主張個人在決定採取某項行為前，會先以理性來判斷該行為是否合情合理，再決定是否執行行動。但此理論並未將外在環境與個人本身的資源考慮進去，若缺乏時間、機會、能依靠的人，會使得行為意向暫時的改變，例如發生妨礙行為的情境時，個人會等待更好的機會，又或者他人無法協助時，個人會嘗試尋找各適合的夥伴支援，但一旦經過多次失敗，行為意向便有可能產生改變。因此 Ajzen 在 TRA 中加入了知覺行為控制，也就是除了本身的態度以及主觀規範外，多探討外在的影響因素和衡量自身條件的狀況，以增加對個人行為意向的解釋能力。

然而計劃行為理論不能完全解釋影響機車熄火行為意願的因素，故本研究考慮機車駕駛人在停等紅燈時熄火行為的心理層面，加入了風險感認、環保知識與機車知識構面，以增加對探討熄火行為的解釋能力。具有環保知識代表的是，受訪者了解汙染對於環境造成的影響，測試是否越了解環境所面臨危機的人會更加願意熄火；關注怠速熄火科技知識的機車駕駛人，是否因為願意關心此方面的訊息，或了解怠速熄火科技的好處之後，進而增加怠速熄火的意願；而對於風險發生的不確定性，可能為降低機車駕駛人怠速熄火意願的主因，因此將風險感認納入考量。

問卷中涵蓋計劃行為理論等的各個構面，包括態度、主觀規範、知覺行為控制等皆屬於潛在變數(latent variables)，須經由設計問卷量表量測之。故本問卷參考了學者 Rundmo、Iversen 於2004年所提出的風險感認量表設計，和 Kaiser、Fuhrer 於2003年對於環保知識的研究，最後加入本研究所自編的機車知識，其內容主要自動怠速熄火科技的認識，綜合以上三個新加入的變數，組成本研究的理論基礎，表3.3.1為本研究的構面定義與設計問項的參考出處。

表 3.3.1 構面定義與問項引據的出處

構面	定義	問項設計出處
態度	態度代表對紅燈怠速熄火之評價，訪問受測者認為紅燈時熄火的行為是否值得推廣或抱持正面之想法。	Ajzen (1985)
主觀規範	主觀規範代表外界評價對自身之影響，訪問受測者是否會因為同儕或者大眾媒體的宣傳，而願意跟進採取紅燈怠速熄火之行為。	Ajzen (1985)
知覺行為控制	知覺行為控制代表對資源或機會之掌控程度，由於所處環境或機車狀況皆不相同，故此構面旨在衡量受測者本身的資源能否成功或良好的執行紅燈怠速熄火行為。	Ajzen (1985)
行為意向	行為意向代表受測者對採取該行為之意願程度，假設機車駕駛人在態度、主觀規範、知覺行為控制方面皆有正面的傾向，則對執行行為的意願也會相對較高。	Ajzen (1985)
風險感認	風險感認代表對紅燈熄火行為的風險感受，受測者可能因為各種不同的原因而對於紅燈怠速熄火感到不安，故本研究假設對於危險疑慮較多的機車駕駛人，會較不願意採取紅燈熄火行為。	Rundmo、Iversen (2004)
環保知識	環保知識代表對環保觀念之瞭解程度，訪問受測者有關環保概念的問題，內容主要與地球暖化效應有關，而駕駛車輛產生之排放汙染為最大肇因之一。	Kaiser、Fuhrer (2003)
機車知識	機車知識代表自動怠速熄火科技之瞭解程度，訪問受測者有關自動怠速熄火方面的問題，包括是否聽過該技術、知道其效益等等，衡量其對於機車知識的關切程度。	研究者自編

3.2 研究架構與假設

台灣因地理環境因素，街道中常有許多狹小的巷弄，故國人機車之使用率相當高，一方面因為機車的便利性，二來又不用煩惱購買或租用停車位，但大量的機車在道路上怠速產生之污染。而路邊停車熄火較為一般大眾所能接受，但對停等紅燈熄火仍有許多疑慮，其中主要的反對意見，由怠速熄火相關網站歸納如下 (Ray Tracy):

1. 認為頻繁的開關啟動，對於機車會有損耗。
2. 老舊車輛會擔心在紅燈熄火後無法立即發動。
3. 需有倒數讀秒裝置才能掌握熄火時間
4. 熄火再起動之延滯可能造成交通阻塞
5. 路口間距太短，若常常熄火不一定能省油。
6. 紅燈熄火時，無法對道路上的緊急事件加以應變。
7. 夜間熄火時車燈熄滅，會造成其他車輛無法察覺。

因此本研究假設民眾最主要擔心在熄火時可能會遭遇到危險，也可能由於對環保及機車方面的知識不足，導致民眾普遍有環保意識卻缺乏行動能力，或者不知道已有機車科技的研發可以幫助實施怠速熄火行為。以此兩種變數配合計劃行為理論發展出本研究的行為模式。目前政府雖然無法制訂罰則來強制規範民眾遵守，但可藉由本研究找出的關鍵影響因素層面著手，透過電視媒體或者報章雜誌的宣導，以釐清民眾之疑慮進而提高熄火行為的意願。為減少紅燈怠速熄火行為的危險，讓機車駕駛人在風險感認的部分有所改善，建議政府及相關單位宣導正確觀念:

- (1) 養成在熄火的同時把電門打開的習慣，然後再按住剎車熄火，若電門沒有打開，剎車燈便不會亮，在夜間騎乘時熄火就容易發生危險。
- (2) 從啟動的動作角度來看，將鑰匙轉到 ON 的狀態並拉著剎車，這也表示駕駛人只需要再按開關就可以發動了，減少熄火後再啟動的步驟，較能即時應對臨時所發生的緊急狀況。
- (3) 熄火的地點部分，如果在偏僻的地方一個人停等路口，此時不要熄火比較安全，盡量選擇在紅燈停等時間較長的路口(通常此種路口來往的車輛也較多)。

民眾對於停等紅燈時熄火的行為效益有所懷疑，來自於資訊的不確定性，缺乏對環境保護與機車方面的知識了解。Lazarus與Smith(1988)指出當預測環保行為時，知識為影響的外生變數；而知識越豐富對於環境的態度與環保行為的態度皆會越正向(Kaiser與Fuhrer, 2003)；Vlek與Stallen(1980)指出風險感認可視為為道路駕駛人對於危險環境，所能量測到的整體錯綜複雜反應，若機車駕駛能夠充分信任熄火行為是安全的，就能夠提昇停等紅燈時熄火的意願。以下為過去對於熄火行為的相關文獻比較：

表3.2.1相關文獻研究比較表

年份	作者	研究方法	研究貢獻
2009	吳健生	應用存活分析法研究機車紅燈急速熄火行為之熄火秒數	使用秒數計量機車重新啟動時間，將其視為機車騎士之心理反應狀態，測量願意熄火時間與其他變數之關係
2011	范誠達	使用理性行為理論研究影響環保駕駛意向之因素	探討環境關切與知識對於汽車環保駕駛行為之影響程度
2011	周榮昌	使用 spike model、計劃行為理論探討機車紅燈急速熄火行為效益	設計特別量表問卷，測量受訪者所能接受熄火等待秒數之最大值，進而推估真實熄火效益。

本研究探討可能影響熄火行為意向之因素，參考過去文獻後以計劃行為理論為基礎，並加入「知識」與「風險」構面來量測對駕駛人在路口實施熄火行為之影響，提出下列假設與研究架構圖 3.1，待後續分析驗證：

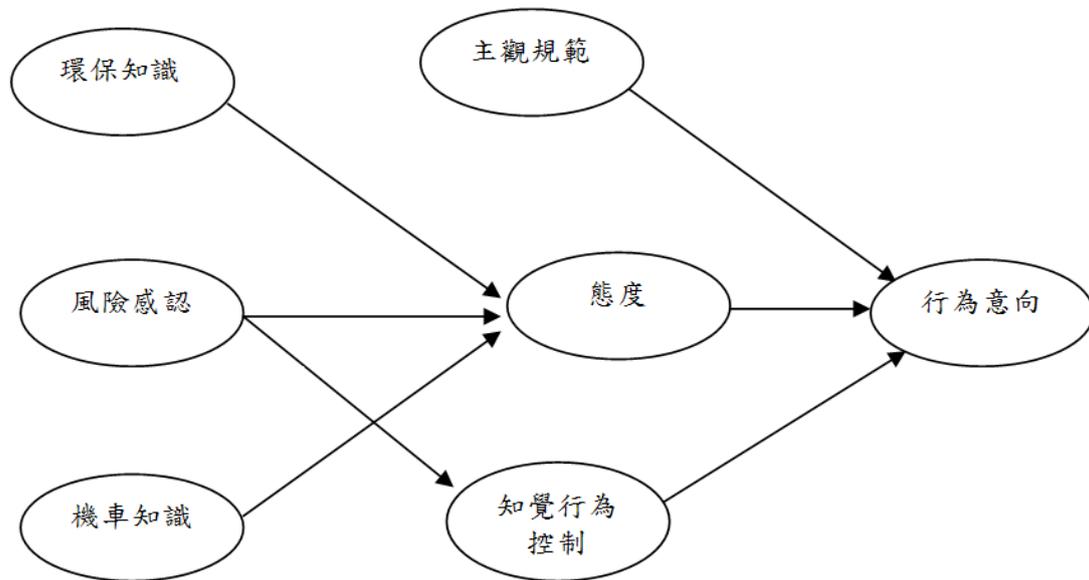


圖 3.1 研究架構圖

研究假設：

- H1: 態度與熄火行為意向之間呈現正向關係。
- H2: 主觀規範與熄火行為意向之間呈現正向關係。
- H3: 知覺行為控制與熄火行為意向之間呈現正向關係。
- H4: 環保知識與態度之間呈現正向關係。
- H5: 機車知識與態度之間呈現正向關係。
- H6: 風險感認與態度之間呈現負向關係。
- H7: 風險感認與知覺行為控制之間呈現負向關係。

3.3 研究分析方法

本小節分述研究中所利用的分析方法，包含敘述性統計、信度分析、效度分析與結構方程模式等。

3.3.1 敘述性統計分析

敘述性統計主要將資料作分類，利用百分比、平均數、變異數來表示資料的分布情形。本研究使用敘述性統計分析受訪者的背景資料所佔的百分比以了解其分布情形，而後分析各構面中問項之平均數與變異數，比較各問項之作答情形。

3.3.2 信度分析 (Analysis of Reliability)

信度是指問卷測量結果的穩定程度，而信度分析包括穩定性 (Stability) 和一致性 (Consistency)，若針對一群固定對象重複進行問卷測量後，所得到的結果都是相同的，就代表此問卷穩定度高；一致性則指的是在同一個態度量表中包含的各個項目，所衡量的目標內容相同。雖然信度分析可測量問卷的可靠度與可信度，但信度仍會受到測驗品質與受測者因素之影響，故須避免問卷設計方面的不當，減少測量誤差。

Cronbach α 係數信度法：

為李克特量表中最常採用的方法，亦適用於多重選項之測驗，先以折半法將測驗分為兩部分，接著用計算折半信度的公式求出所有折半係數，之後再求其平均數。而為求所有測驗題目具有相同的特質，即同一量表中之題目間應具有相關性存在，若其中一項與其他項目之間的分析結果並無相關，則將其剔除可提高該量表的Cronbach α 係數。公式如下：

$$\text{Cronbach } \alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

K : 測驗題數

S_i^2 : 各題目分數的變異量

S_T^2 : 測驗總分數的變異量

本研究在信度分析採用 Cronbach's α 係數，而 α 係數之判定準則如表3.4.1。
(Guilford, 1942)

表 3.4.1 Cronbach's α 係數參考表

可信程度	α 係數值
不可信	$\alpha \leq 0.3$
勉強可信	$0.3 < \alpha \leq 0.4$
稍微可信	$0.4 < \alpha \leq 0.5$
可信	$0.5 < \alpha \leq 0.7$
很可信	$0.7 < \alpha \leq 0.9$
十分可信	$0.9 \leq \alpha$

3.3.3 問卷效度分析

效度是指測量工具能確實測出研究要測量之目標特質的程度，可視為測量工具是否適合測量該特質之正確性。

本問卷使用建構效度來做為效度檢驗工具。建構效度乃指測量工具中的問項內容，所能量測研究理論中的構面或特質的程度，而通常包含收斂效度 (Convergent Validity)與區別效度(Discriminant Validity)。收斂效度乃測試一個構面的問項是否會收斂於一個因素，一般採用因素分析法：所有問項的因素負荷量的值要大於0.5，表示收斂效度良好；區別效度判別問項與其他構面之問項區別的程度，則可採用因素分析或皮爾森相關分析。

本研究利用因素分析來檢驗各構面的問項不會與其他構面之問項收斂於同一個因素，並確認所有問項對應構面之因素負荷量大於0.5，且解釋變異量大於50%時，顯示問卷具有良好的建構效度。

3.3.4 結構方程模式(Structural Equation Modeling ,SEM)

結構方程模式(Structural Equation Model，SEM)乃源自於1970年代Jöreskog與Kessling等人將路徑分析(path analysis)引進至潛在變數的研究，並結合了因素分析(factor analysis)的方法，而形成了SEM。利用因素分析表現出潛在變數與觀測變數間的關係，建立SEM的測量模式(Structural model)，利用路徑分析來研究潛在變數間的因果關係，此為SEM的測量模式(measurement model)，兩者結合即為完整之結構方程模式。而一般常見的迴歸分析、因素分析、變異數分析等方法，

其實可視為結構方程模式之特例，然而傳統的統計方法無法妥善處理潛在變數，結構方程模式卻能同時處理潛在變數及其指標，故在社會科學、行為科學等相關領域中被廣泛運用。

結構方程模式之基本原理分為三個概念:假設檢定、結構化驗證、模型分析比較，簡述如下:

1. 假設檢定

假設檢定為研究者透過母體表現出的特徵，提出自身的觀點賦予假設，接著從母體抽出樣本，利用統計方法針對整體模型之配適度檢驗或潛在變數間關係的路徑參數估計，來驗證假設是否成立。

在SEM 當中，除了個別的參數可以進行個別的假設考驗，來決定該參數的統計意義，通常一個SEM 分析包含有多重的參數需要進行假設考驗，因此在進行個別參數的考驗之前，應對整體的假設模型進行整體考驗（overall tests），以避免多次假設考驗所造成的第一類型錯誤機率的膨脹。不過如果要使SEM 的整體研究具有相當的嚴謹度，除了避免過度使用假設考驗、擴大樣本等統計技術與研究方法層面的問題之外，更重要的是從研究假設的推導過程來著手，例如是否基於強而有力的理論基礎，或是經過嚴謹的推理過程，得到某一個研究的假設，如此才能有效的提升研究的檢定力，進而得到理想的結果。

2. 結構化驗證

在社會與行為科學領域中的理論假設，往往在討論一組變數間的結構關係，而且結構可能相當複雜，除了表徵性、數學性外，亦會有因果性或階層性的存在。透過結構化驗證可檢驗潛在變數與觀測變數間的關係，並可檢驗潛在變數間之因果關係。

而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，並清楚描述變項的假設性關係，由研究者提出具體的結構性關係的假設命題，尋求統計上的檢證。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，此點也是SEM 的主要長處之一

3. 模型分析比較

前述的社會與行為科學領域的變數，往往會因為探討的議題或觀點不同，而有不同的假設關係，產生各種的替代模型，而研究者可透過競爭比較選出最適於自身理論的假設模型。

在社會與行為科學的研究中，往往相同的一組變項會因為理論觀點的不同，對於變項之間的假設關係亦會有不同的主張，因此，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型（alternative model），進行模式間的競爭比較。此一利用假設模型進行統計檢證的優點，大大改善了傳統路徑分析在多組迴歸等式進行同時估計的限制，也提高了分析的應用廣度。而結構方程模式的特性主要包括以下幾點：

1. SEM具有理論先驗性

SEM 分析必須建立在一定的理論基礎之上，SEM 是用以檢驗某一先期提出的理論模型(priori theoretical model)之適切性的一種統計技術，SEM 被視為一種驗證性(confirmatory) 的統計方法，而非探索性的(exploratory)。

2. SEM同時處理測量與分析問題

SEM將不可直接觀察的構念或概念，以潛在變數的形式，利用觀察變項的模型化分析來加以估計，不同於傳統「測量」與「統計」程序分開的方式。

3. SEM以共變數的運用為核心

共變數(covariance)是SEM分析工作的核心，SEM中共變數有兩種功能，一為描述性功能，一為驗證性功能；前者是指利用共變數矩陣觀察出多個連續變數之間的關聯情形，後者是指反應出理論模型所導出的共變數與實際觀測得到的共變數的差異。

4. SEM適用於大樣本之分析

SEM 分析適用的樣本數，隨著SEM 模型的複雜度及分析的目的與種類而有所不同。一般來說，當樣本數少於100 時，幾乎所有SEM 的分析都是不穩定的，大於200 以上的樣本較適於SEM 分析。

5. SEM包含許多不同的統計技術

SEM 當中雖以變項的共變關係為主要內容，但由於牽涉到大量變項的分析，故常借用一般線性模式分析技術來整合變項，SEM分析過程中包含了多種不同統計分析程序。

6. SEM重視多重統計指標的運用

SEM所處理的是整體模型的比較，參考的指標是整合性的係數而非單一參數。SEM發展出多種不同的統計評估指標，使得使用者可以從不同的角度進行分析，避免依賴單一指標。另外，由於SEM涉及大樣本的分析，當樣本數越大時，卡方統計量的顯著性即受到相當的扭曲，因此SEM特意避免卡方檢定的顯著性考驗。整個來說，SEM技術的優勢是在於整體層次而非個別或微視的層次。

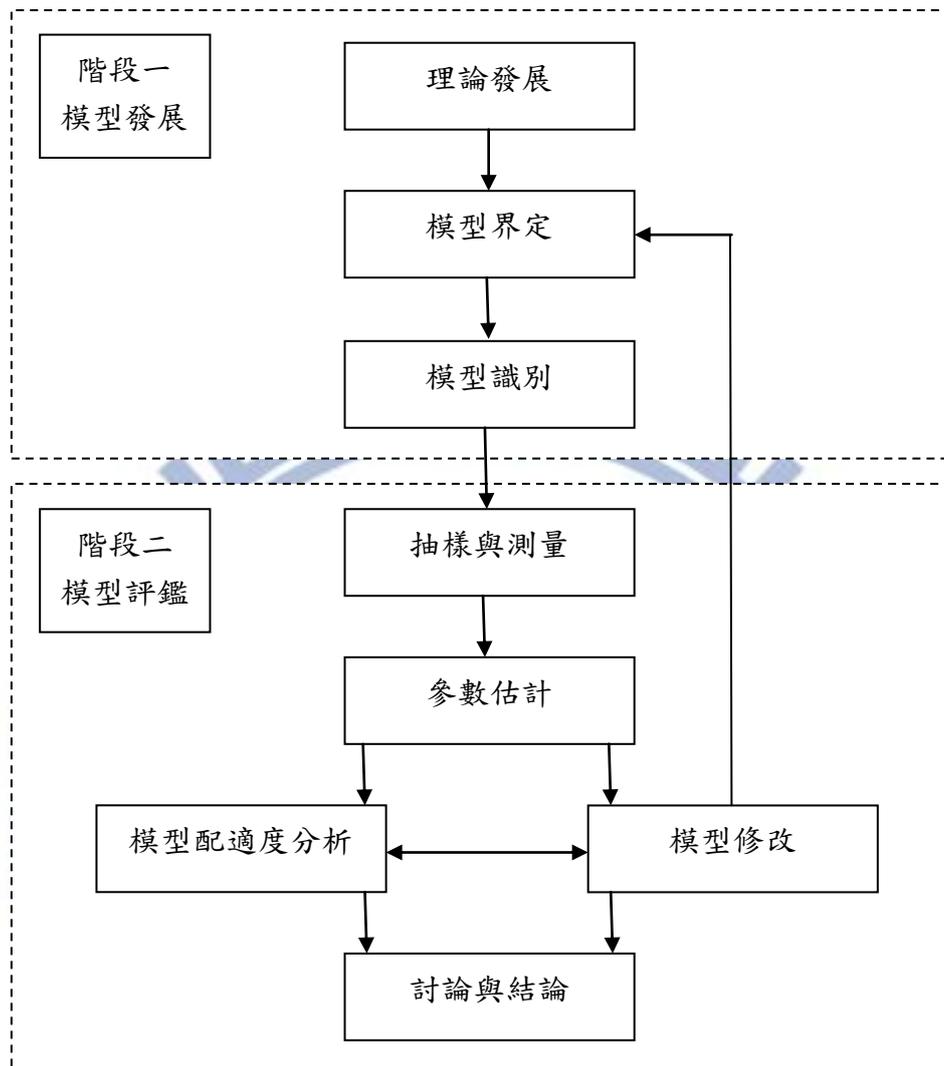


圖 3.2 結構方程模式的建模過程 參考來源:陳寬裕(2000)

由圖 3.2 可得知結構方程模式的建模過程可分為模型發展與模型評鑑兩個階段。模型發展階段主要目標在於以理論為基礎，推演出符合研究議題的理論模型，並使其符合結構方程模式的技術要求；而在模型評鑑階段，一旦模型為可識別後，便以實際抽樣的樣本資料來確認理論模型的適用性，利用 AMOS 等結構方程模式的分析軟體，進行配適度檢驗並求出各類參數之估計值，若配適度不佳則需加以修改調整，而透過不斷的調整，研究者便能推導出有意義的概念或假設，進而提出一套趨於合理的結構方程模型。

第四章 問卷設計與分析

確定初步之問卷設計並取得抽樣樣本後，須對問卷樣本進行信度與效度之測試，並依測試之結果修改或刪減問項，達最佳之信效度方能發放正式問卷。本章節先概述研究之調查計劃，而後針對前測之信效度結果做分析，說明需修正剔除之問項，再對正式問卷之樣本進行各項詳盡之分析。

4.1 問卷設計與調查抽樣方法

本研究問項共分兩部分，第一部分為受測者之背景資料，包含年齡、性別、職業、教育程度、居住地、收入，並詢問所騎乘機車之習慣特性共10題。騎乘機車之習慣特性方面，詢問駕駛人所騎乘機車之排氣量，目的在區分一般型機車與重型機車(125 c.c.以上)之駕駛人習慣是否有差異；騎乘車齡區分車輛的老舊程度是否影響熄火行為；由於有不少機車騎士有改裝機車的習慣，故詢問受訪者改裝頻率，藉以了解此類族群之意見；而受訪者使用機車的時間可能代表了不同的旅次目的，而與目的地的距離長短亦有可能影響熄火的意願。如表4.1.1:

表4.1.1機車駕駛人背景資料與屬性

- | |
|---|
| 1. 您的性別： <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女 |
| 2. 您的年齡：_____歲 |
| 3. 您的最高教育程度： <input type="checkbox"/> 國小(含以下) <input type="checkbox"/> 國中 <input type="checkbox"/> 高中(職) <input type="checkbox"/> 大學(大專) <input type="checkbox"/> 研究所(含以上) |
| 4. 您的職業： <input type="checkbox"/> 學生 <input type="checkbox"/> 軍公教 <input type="checkbox"/> 金融業 <input type="checkbox"/> 營造業 <input type="checkbox"/> 電子業 <input type="checkbox"/> 服務業 <input type="checkbox"/> 資訊業
<input type="checkbox"/> 製造業 <input type="checkbox"/> 大眾傳播業 <input type="checkbox"/> 運輸業 <input type="checkbox"/> 通信業 <input type="checkbox"/> 農牧業 <input type="checkbox"/> 自由業 <input type="checkbox"/> 家管 <input type="checkbox"/> 醫務人員 <input type="checkbox"/> 商業 <input type="checkbox"/> 待業中 <input type="checkbox"/> 退休 <input type="checkbox"/> 其它_____ |
| 5. 您的平均月收入： <input type="checkbox"/> 10,000元以下 <input type="checkbox"/> 10,001-25,000元 <input type="checkbox"/> 25,001-40,000元
<input type="checkbox"/> 40,001-60,000元 <input type="checkbox"/> 60,001元以上 |
| 6. 您目前所騎乘機車的排氣量？ <input type="checkbox"/> 50 c.c. <input type="checkbox"/> 100 c.c. <input type="checkbox"/> 125 c.c. <input type="checkbox"/> 125 c.c.以上 |
| 7. 您目前所騎乘機車的車齡？ <input type="checkbox"/> 1年以內 <input type="checkbox"/> 2~5年 <input type="checkbox"/> 6~9年 <input type="checkbox"/> 10年以上 |
| 8. 您曾改裝過機車配備的頻率？ <input type="checkbox"/> 不曾 <input type="checkbox"/> 1~2次 <input type="checkbox"/> 3~4次 <input type="checkbox"/> 5次以上 |
| 9. 目前一個禮拜平均有幾天使用機車？ <input type="checkbox"/> 不到1天 <input type="checkbox"/> 1-2天 <input type="checkbox"/> 3-4天 <input type="checkbox"/> 5-6天
<input type="checkbox"/> 每天 |
| 10. 您平均每次騎乘機車的時間？ <input type="checkbox"/> 5分鐘以下 <input type="checkbox"/> 5-10分鐘 <input type="checkbox"/> 11-30分鐘 <input type="checkbox"/> 31-60分鐘
<input type="checkbox"/> 61分鐘以上 |

第二部分為有關紅燈怠速熄火之問項，共分為七個構面35題，而本研究中理論所量測之行為意向、態度、主觀規範、知覺行為控制、環保知識、機車知識、風險感認等構面，由於感受與態度乃抽象之概念，要客觀評量就必須以嚴謹的學理衡量，而「Likert量尺」為問卷中常見之設計原則，又以5點量尺最為廣泛使用，故問卷回答決定分為「非常同意」、「同意」、「普通」、「不同意」、「非常不同意」等五種，透過總分測量受訪者在該特質所表現的程度，初步問卷設計如表4.1.2:

表4.1.2 初步設計問項內容

請依照同意程度，對下列敘述圈選您認為適當的右邊欄位。		非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
1	我覺得在停等紅燈時熄火是個好概念	1	2	3	4	5
2	我認為停等紅燈時熄火是值得推廣的行為	1	2	3	4	5
3	在停等紅燈時熄火是一件好事	1	2	3	4	5
4	我會勸我的朋友也在停等紅燈時熄火	1	2	3	4	5
5	我支持推行停等紅燈熄火的相關政策	1	2	3	4	5
6	如果有其他駕駛人熄火，我也會跟著熄火	1	2	3	4	5
7	如果我的朋友在停等紅燈時熄火，我也會認同	1	2	3	4	5
8	電視媒體上宣導停等紅燈熄火行為，我會受到影響	1	2	3	4	5
9	如果大家開始熱衷停等紅燈時熄火行為，我也會跟進	1	2	3	4	5
10	如果大家都覺得停紅燈時應該熄火，我也會認同	1	2	3	4	5
11	我能輕易的在停等紅燈的時間內熄火再啟動	1	2	3	4	5
12	我能夠在紅燈倒數結束前及時發動車輛	1	2	3	4	5
13	如果我想的話，我隨時能養成實行停等紅燈熄火的習慣	1	2	3	4	5
14	我認為實施紅燈停等熄火行為是件很容易的事	1	2	3	4	5
15	總體而言在停等紅燈時熄火，對我而言不會有什麼問題	1	2	3	4	5
16	我會在路口停等紅燈時熄火	1	2	3	4	5
17	我打算開始養成在停等紅燈時熄火的習慣	1	2	3	4	5
18	對我而言，等紅燈時熄火是很平常的事	1	2	3	4	5
19	我很樂意採取紅燈停等熄火的行為	1	2	3	4	5
20	以後在騎車時，我會採取停等紅燈熄火的行為	1	2	3	4	5
21	等紅燈時熄火，可能會讓我來不及發動	1	2	3	4	5
22	如果在等紅燈時熄火，我擔心起步時會比較慢	1	2	3	4	5
23	我擔心在等紅燈時熄火，會造成自己或別人的困擾	1	2	3	4	5
24	我覺得在等紅燈時熄火，可能會造成危險	1	2	3	4	5

25	整體而言，在等紅燈時熄火對我是一件冒險的事	1	2	3	4	5
26	我知道燃燒汽油時排放的廢氣，會導致大氣層中的二氧化碳增加	1	2	3	4	5
27	我知道溫室氣體(例如:二氧化碳)的增加，會導致全球暖化效應	1	2	3	4	5
28	我知道全球暖化會導致氣候的重大改變，讓生態環境受到衝擊	1	2	3	4	5
29	我知道溫室暖化效應讓全球氣溫上升，會使得各島嶼國家或海岸線地區消失	1	2	3	4	5
30	我知道溫室暖化效應的增強將使得其他物種瀕臨滅絕，例如:北極熊失去棲息地	1	2	3	4	5
31	我知道紅燈時採取停等熄火，能夠確實減少油耗	1	2	3	4	5
32	我知道紅燈時採取停等熄火，能夠確實減少排放廢氣汙染	1	2	3	4	5
33	我知道目前已有較新式的機車技術和配備，使得停等熄火更加安全方便	1	2	3	4	5
34	我知道機車停等時排放廢氣產生的有害物質對人體危害甚大	1	2	3	4	5
35	我知道機車長時間怠速也會對機車零件造成損耗	1	2	3	4	5

4.1.1 第一次前測分析

第一次前測問卷樣本發放方式分為網路問卷與實體問卷兩種，總計發放與回收問卷60份，扣除填答有遺漏或無效樣本，剩餘有效樣本共50份，佔總問卷之83%，以下為第一次前測問卷之結果。

使用SPSS19進行樣本的信度分析，採用Cronbach's α 係數作為信度衡量指標，而由表4.1前測各問項構面信度分析可得知，本研究之七個構面信度皆在十分良好與良好的範圍內。

表 4.1.3 第一次前測各問項構面信度分析

構面	題數	Cronbach's α
態度	5	0.945
主觀規範	5	0.909
知覺行為控制	5	0.837
行為意向	5	0.933
風險感認	5	0.907
環保知識	5	0.908
機車知識	5	0.753

為了確認各構面之問項之效度，使用因素分析萃取問項間之因素負荷量，確認問項是否成功歸在同一因素中，並刪減未達良好值之項目。因素負荷量的平方 (R^2) 為潛在變項對觀測變項的解釋變異量，而通常 R^2 的數值會要求大於 0.5 (因素負荷量至少大於 0.71)，本研究便以此為衡量效度之標準。另外計算 KMO 取樣適當性量數 (Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy)，當 KMO 值愈大時，表示變數間的共同因素愈多，愈適合進行因素分析，取 0.8 以上為適合的準則：

態度構面 KMO 值為 0.897，可知該樣本適合因素分析，因素分析共萃取出一個因素，且因素負荷量皆高於 0.7，故題項保留。

表 4.1.4 態度構面因素萃取量

問項	因素負荷量
我覺得在停等紅燈時熄火是個好概念	.776
我認為停等紅燈時熄火是值得推廣的行為	.863
在停等紅燈時熄火是一件好事	.871
我會勸我的朋友也在停等紅燈時熄火	.790
我支持推行停等紅燈熄火的相關政策	.807

主觀規範構面 KMO 值為 0.720，可知該樣本適合因素分析，因素分析共萃取出兩個因素，顯示此構面問項仍須調整，且因素負荷量仍須提高。

表 4.1.5 主觀規範構面因素萃取量

問項	因素負荷量	
	因素1	因素2
如果有其他駕駛人熄火，我也會跟著熄火	.646	.456
如果我的朋友在停等紅燈時熄火，我也會認同	.726	.478
電視媒體上宣導停等紅燈熄火行為，我會受到影響	.670	.568
如果大家開始熱衷停等紅燈時熄火行為，我也會跟進	.333	.786
如果大家都覺得停紅燈時應該熄火，我也會認同	.306	.847

知覺行為控制構面KMO值為0.682，可知該樣本略適合因素分析，因素分析共萃取出兩個因素，顯示此構面問項仍須調整，且因素負荷量仍須提高。

表 4.1.6 知覺行為控制構面因素萃取量

問項	因素負荷量	
	因素1	因素2
我能輕易的在停等紅燈的時間內熄火再啟動	.833	.030
我能夠在紅燈倒數結束前及時發動車輛	.617	.284
如果我想的話，我隨時能養成實行停等紅燈熄火的習慣	.362	.553
我認為實施紅燈停等熄火行為是件很容易的事	.447	.213
總體而言在停等紅燈時熄火，對我而言不會有什麼問題	.684	.123

行為意向構面KMO值為0.872，可知該樣本適合因素分析，因素分析共萃取出一個因素，且因素負荷量皆高於0.7，故題項保留。

表 4.1.7 行為意向構面因素萃取量

問項	因素負荷量
我會在路口停等紅燈時熄火	.778
我打算開始養成在停等紅燈時熄火的習慣	.788
對我而言，等紅燈時熄火是很平常的事	.825
我很樂意採取紅燈停等熄火的行為	.724
以後在騎車時，我會採取停等紅燈熄火的行為	.869

風險感認構面KMO值為0.815，可知該樣本適合因素分析，因素分析共萃取出一個因素，且因素負荷量皆高於0.7，故題項保留。

表 4.1.8 風險感認構面因素萃取量

問項	因素負荷量
等紅燈時熄火，可能會讓我來不及發動	.765
如果在等紅燈時熄火，我擔心起步時會比較慢	.787
我擔心在等紅燈時熄火，會造成自己或別人的困擾	.875
我覺得在等紅燈時熄火，可能會造成危險	.790
整體而言，在等紅燈時熄火對我是一件冒險的事	.857

環保知識構面KMO值為0.840，可知該樣本適合因素分析，因素分析共萃出一個因素，且因素負荷量皆高於0.7，故題項保留。

表 4.1.9 環保知識構面因素萃取量

問項	因素負荷量
我知道燃燒汽油時排放的廢氣，會導致大氣層中的二氧化碳增加	.771
我知道溫室氣體(例如:二氧化碳)的增加，會導致全球暖化效應	.835
我知道全球暖化會導致氣候的重大改變，讓生態環境受到衝擊	.729
我知道溫室暖化效應讓全球氣溫上升，會使得各島嶼國家或海岸線地區消失	.926
我知道溫室暖化效應的增強將使得其他物種瀕臨滅絕， 例如:北極熊失去棲息地	.904

機車知識構面KMO值為0.672，可知該樣本稍適合因素分析，因素分析共萃出兩個因素，顯示此構面問項仍須調整，且因素負荷量仍須提高。

表 4.1.10 機車知識構面因素萃取量

問項	因素負荷量	
	因素1	因素2
我知道紅燈時採取停等熄火，能夠確實減少油耗	.227	.602
我知道紅燈時採取停等熄火，能夠確實減少排放廢氣汙染	.223	.848
我知道目前已有較新式的機車技術和配備，使得停等熄火更加安全方便	.767	.199
我知道機車停等時排放廢氣產生的有害物質對人體危害甚大	.380	.299
我知道機車長時間怠速也會對機車零件造成損耗	.564	.158

4.1.2 第一次前測問卷結果

第一次前測結果在主觀規範與知覺行為控制構面表現不理想，推測是描述問項之語意不明確，導致受測者作答混淆，故將重新簡化問題後再發放；在機車知識之構面部分中怠速熄火效益部份，由於考慮到受測者之機車狀況不同，故將修改問項為自動怠速熄火機車方面之知識。

4.1.3 第二次前測分析

由於第一次前測問卷因素分析檢驗結果不甚理想，在斟酌修改問項內容後重新發放第二次前測問卷，而樣本發放方式同樣分為網路問卷與實體問卷兩種總計發放與回收問卷120份，扣除填答有遺漏或無效樣本，剩餘有效樣本共112份，佔總問卷之93%，以下為第二次前測問卷之結果。

使用SPSS19進行樣本的信度分析，採用Cronbach's α 係數作為信度衡量指標，而由表4.1前測各問項構面信度分析可得知，本研究之七個構面信度皆在十分良好的範圍內。

表 4.1.11 第二次前測各問項構面信度分析

構面	題數	Cronbach's α
態度	5	0.956
主觀規範	5	0.938
知覺行為控制	5	0.908
行為意向	5	0.954
風險感認	5	0.904
環保知識	5	0.957
機車知識	5	0.869

為了確認各構面之問項之效度，使用因素分析萃取問項間之因素負荷量，確認問項是否成功歸在同一因素中，刪減未達良好值之項目。因素負荷量的平方(R^2)為潛在變項對觀測變項的解釋變異量，而通常 R^2 的數值會要求大於0.5(因素負荷量至少大於0.71)，本研究便以此為衡量效度之標準。另外計算 KMO取樣適當性量數(Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy)，當KMO值愈大時，表示變數間的共同因素愈多，愈適合進行因素分析，取0.8以上為適合的準則：

態度構面KMO值為0.881，可知該樣本適合因素分析，因素分析共萃取出一個因素，且因素負荷量皆高於0.7，故題項保留。

表 4.1.12 態度構面因素萃取量

問項	因素負荷量
我覺得在停等紅燈時熄火是個好概念	.951
我認為停等紅燈時熄火是值得推廣的行為	.941
在停等紅燈時熄火是一件好事	.937
我會勸我的朋友也在停等紅燈時熄火	.850
我支持推行停等紅燈熄火的相關政策	.927

主觀規範構面KMO值為0.892，可知該樣本適合因素分析，因素分析共萃出一個因素，且因素負荷量皆高於0.7，故題項保留。

表 4.1.13 主觀規範構面因素萃取量

問項	因素負荷量
如果我的朋友們習慣在停等紅燈時熄火，我也會這麼做	.882
在停等紅燈時，如果有許多駕駛人熄火，我也會跟著熄火	.902
電視媒體上宣導停等紅燈熄火行為，我會受到影響	.848
如果周遭的人開始熱衷停等紅燈時熄火行為，我也會跟進	.929
如果身邊的人都覺得停紅燈時應該熄火，我也會開始認同	.913

知覺行為控制構面KMO值為0.862，可知該樣本適合因素分析，因素分析共萃出一個因素，且因素負荷量皆高於0.7，故題項保留。

表 4.1.14 知覺行為控制構面因素萃取量

問項	因素負荷量
我能輕易控制在紅燈秒數結束前再發動	.854
對我而言紅燈停等熄火的行為相當容易	.897
我認為我有足夠的能力去做紅燈停等熄火的行為	.895
我覺得停等紅燈時熄火並非困難的事	.784
我知道該如何在停等紅燈熄火後發動	.842

行為意向構面KMO值為0.901，可知該樣本適合因素分析，因素分析共萃出一個因素，且因素負荷量皆高於0.7，故題項保留。

表 4.1.15 行為意向構面因素萃取量

問項	因素負荷量
我會在路口停等紅燈時熄火	.918
我打算開始養成在停等紅燈時熄火的習慣	.949
對我而言，等紅燈時熄火是很平常的事	.854
我很樂意採取紅燈停等熄火的行為	.922
以後在騎車時，我會採取停等紅燈熄火的行為	.950

風險感認構面KMO值為0.825，可知該樣本適合因素分析，因素分析共萃出一個因素，且因素負荷量皆高於0.7，故題項保留。

表 4.1.16 風險感認構面因素萃取量

問項	因素負荷量
等紅燈時熄火，可能會讓我來不及發動	.823
如果在等紅燈時熄火，我擔心起步時會比較慢	.766
我擔心在等紅燈時熄火，會造成自己或別人的困擾	.923
我覺得在等紅燈時熄火，可能會造成危險	.866
整體而言，在等紅燈時熄火對我是一件冒險的事	.869

環保知識構面KMO值為0.896，可知該樣本適合因素分析，因素分析共萃出一個因素，且因素負荷量皆高於0.7，故題項保留。

表 4.1.17 環保知識構面因素萃取量

問項	因素負荷量
我知道燃燒汽油時排放的廢氣，會導致大氣層中的二氧化碳增加	.830
我知道溫室氣體(例如:二氧化碳)的增加，會導致全球暖化效應	.952
我知道全球暖化會導致氣候的重大改變，讓生態環境受到衝擊	.972
我知道溫室暖化效應讓全球氣溫上升，會使得各島嶼國家或海岸線地區消失	.942
我知道溫室暖化效應的增強將使得其他物種瀕臨滅絕， 例如:北極熊失去棲息地	.930

機車知識構面KMO值為0.835，可知該樣本適合因素分析，因素分析共萃出一個因素，只有第35題負荷量較低予以刪除，其他題項保留。

表 4.1.18 機車知識構面因素萃取量

問項	因素負荷量
我有聽說過配備自動怠速熄火裝置的機車	.804
我知道配有自動怠速熄火裝置的機車較為省油	.921
我知道配有自動怠速熄火裝置的機車所排放的廢氣較少	.869
我知道目前已有較新式的機車技術和配備，使得停等熄火更加安全方便	.865
我知道機車長時間怠速也會對機車零件造成損耗	.584

4.1.4 前測問卷結果

第二次前測結果在主觀規範與知覺行為控制構面，在重新設計問卷後已無語意混淆之問題，因素分析已良好歸類；而在機車知識之構面部分，修改問項為自動怠速熄火機車方面之知識後，唯有35題與該構面其他問題關連性較低，故刪除該題後，以此版本為正式問卷發放版本。

4.2 正式問卷分析

本研究之研究對象設定為機車駕駛人。在總樣本數方面，本研究假設母體在個數未知且不失合理性的前提下，將機車駕駛人視為一無窮大母體，根據抽樣理論，假設母體為常態分配，信賴區間95%，可容忍誤差0.05情況下，由下述抽樣樣本各數大小之計算公式可得出，本研究需要調查樣本數為385份。

$$\frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2(0.25)}{d^2} = \frac{Z_{0.975}^2(0.25)}{0.05^2} = \frac{1.96^2(0.25)}{0.05^2} = 384.16$$

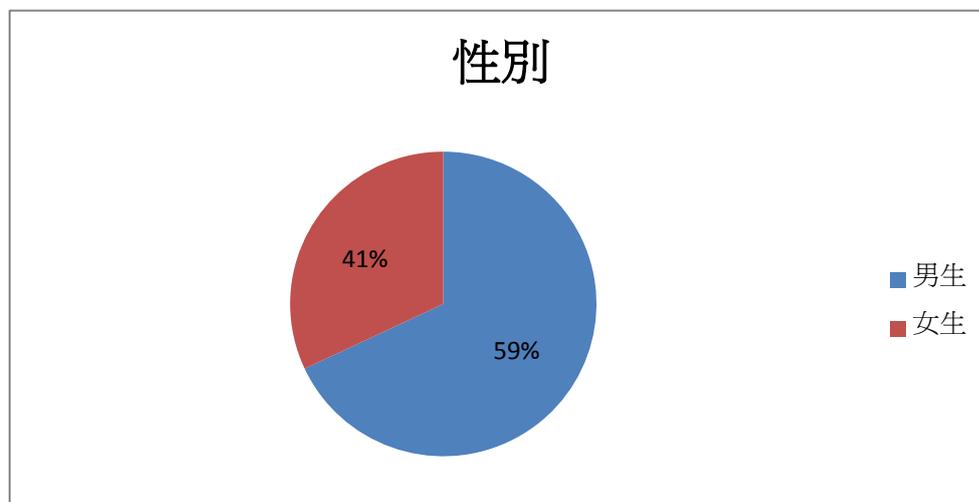
本研究於民國101年4月16日至5月11日於新竹地區進行隨機抽樣之問卷發放，正式問卷總計發放與回收問卷432份，扣除填答有遺漏或無效樣本47，剩餘有效樣本共385份，佔總問卷之89%。抽樣樣本發放之方式包含實體發放與網路發放之部分，而實體問卷發放範圍包含交通大學、清華大學和科學園區，並至各大機關發放：包含郵局、電信局、銀行...等等。最後問卷蒐集結果，服務業的受訪者數量僅佔10%，明顯未達台灣職業結構比例，為本研究不足之地方，且受訪者普遍教育程度都在大學學歷以上，也與台灣實際教育程度不符。若將來政府機關做此領域之問卷訪查，可針對樣本的结构補強本研究未竟之缺憾。

4.2.1 樣本結構

1. 性別

男生人數:229人 (59%) 女生人數:156人 (41%) 總和:385人

男女受訪者比率約為 6 比 4，而台灣機車駕駛人性別比例約為 7 比 3。

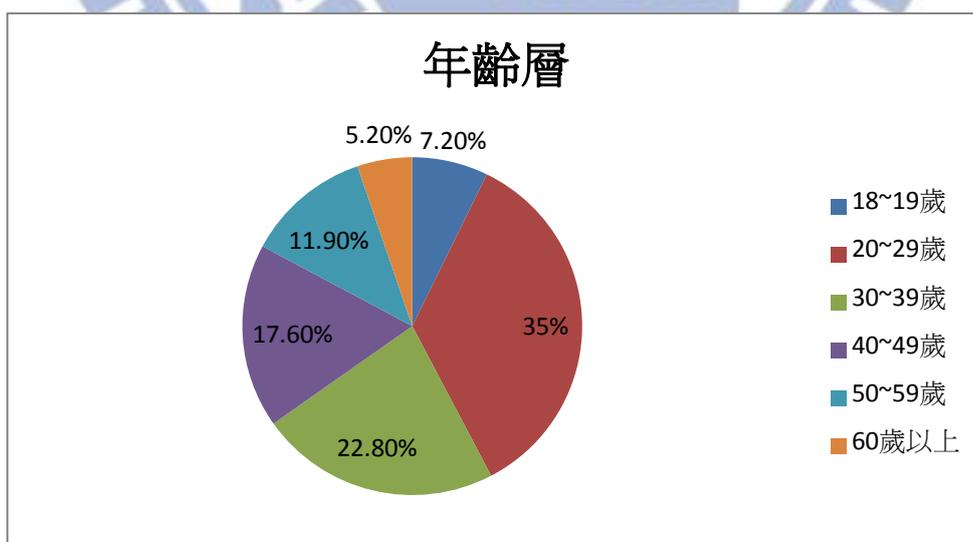


2. 年齡

18~19歲: 28(7.2%) 20~29歲: 135(35%) 30~39歲: 88(22.8%)

40~49歲: 68(17.6%) 50~59歲: 46(11.9%) 60歲以上: 20(5.2%)

受訪者年齡從18歲至60歲以上皆有分布，以20-29歲與30-39歲之族群為大宗，合計共佔受訪者的58%，受訪者明顯以青壯年的機車騎士居多，越高齡之機車騎士樣本則越偏少。



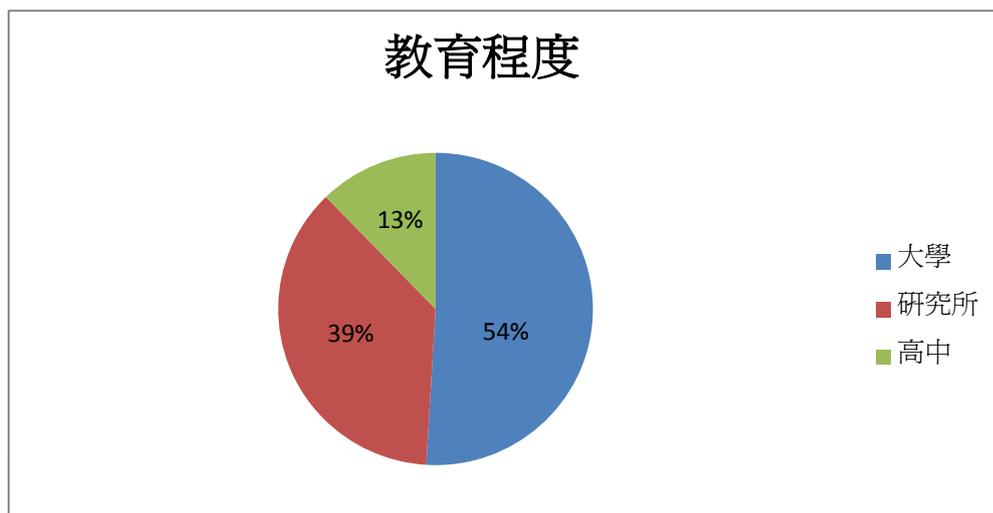
3. 教育程度

高中以下: 48人 (12.8%)

大學: 207人 (53.9%)

研究所: 126人 (32.8%)

教育程度以大學學歷為主，高達53.9%，研究所學歷次之(32.8%)，以台灣教育結構而言，本研究所訪問到的機車騎士屬於教育程度偏高的族群。



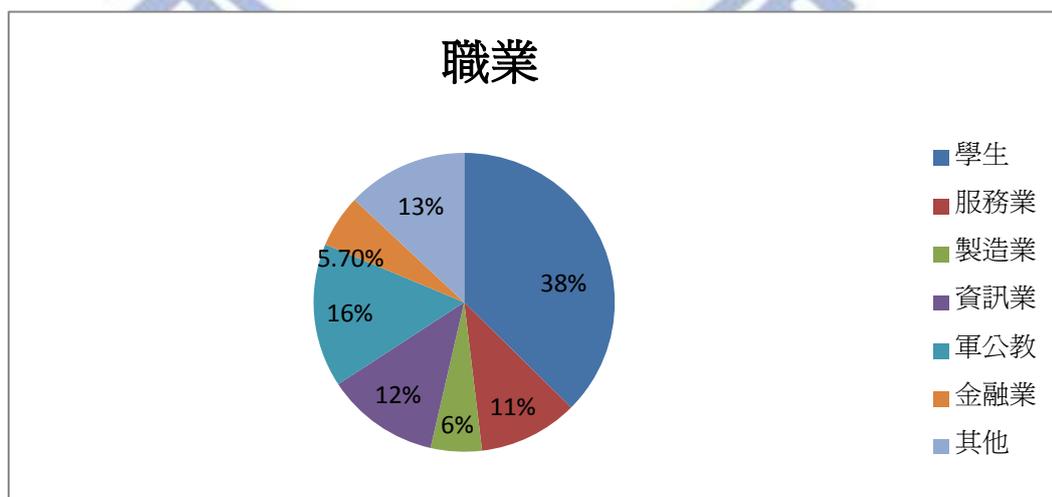
4. 職業

學生:144人 (37.5%) 軍公教:60人 (15.6%) 服務業:41人 (10.7%)

製造業:21人 (5.5%) 資訊業:47人 (12.2%) 金融業:28人 (5.7%)

其他: 44人 (12.8%)

本研究受訪之機車騎士以學生佔最多數，佔了將近40%，其次為軍公教、資訊業、服務業為大宗，以真正台灣職業結構來看，服務業之樣本偏少。



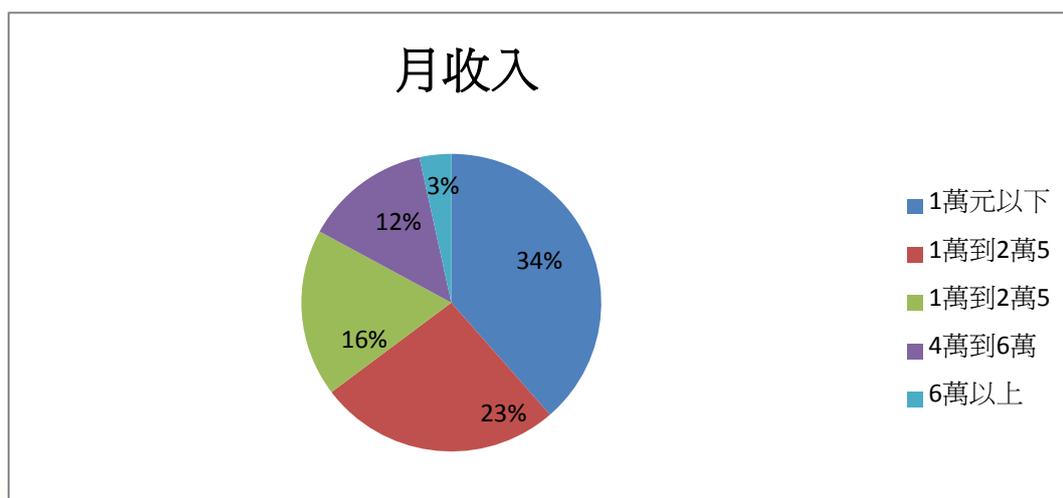
5. 月收入

1萬元以下:131人 (33.9%) 1萬到2萬5 :71人 (23%)

2萬5到4萬:98人 (16%) 4萬到6萬 :65人 (12%)

6萬以上:20人 (3%)

月收入方面，由於受訪者為學生居多，故萬元以上收入者為最多(33.9%)，往上則人數依序遞減。



6. 騎乘機車排氣量

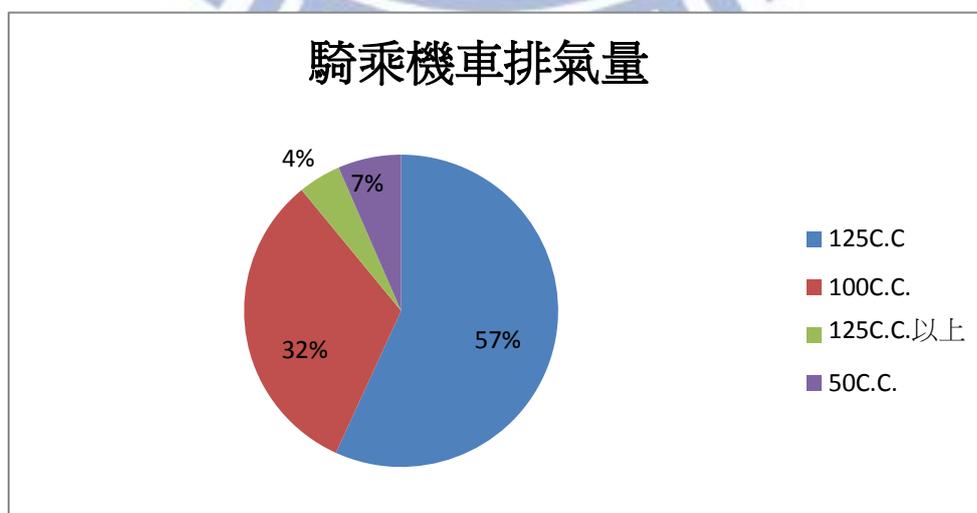
50C.C.: 25人 (6.5%)

100C.C.: 124人 (32.3%)

125C.C.: 219人 (56.8%)

125C.C.以上:17人(4.4%)

機車騎乘排氣量方面，普遍駕駛騎乘的皆為普通類型機車，重型機車只佔了相當少數的4.4%。

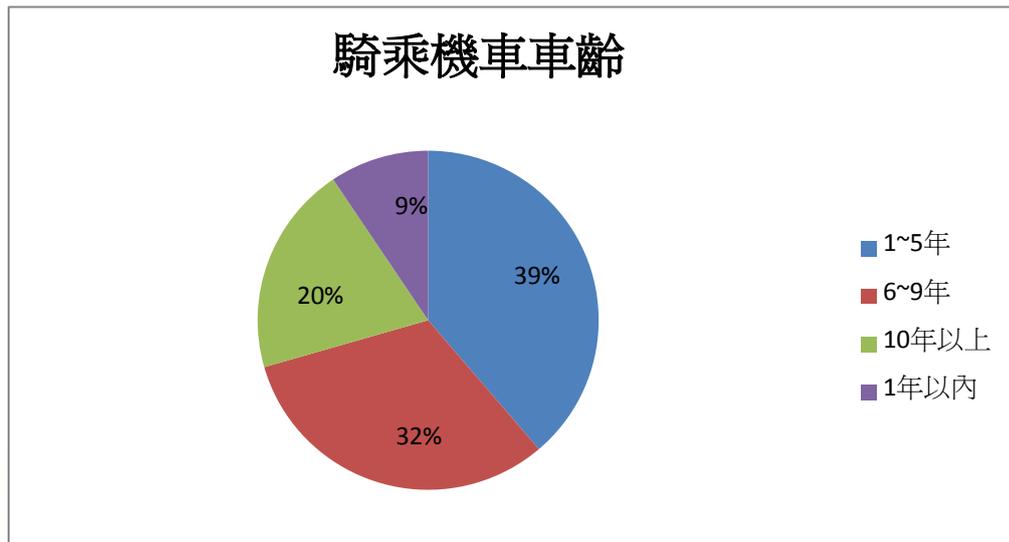


7. 騎乘機車車齡

1年以內: 36人 (9.4%) 1~5年: 149人 (38.8%)

6~9年: 123人 (31.8%) 10年以上: 77人 (20.1%)

機車騎乘車齡以1至5年以內居多(38.8%)，其次為6~9年(31.8%)，顯示大多受訪者的騎乘車輛為較近期購買，10年以上的老車只佔了20%。

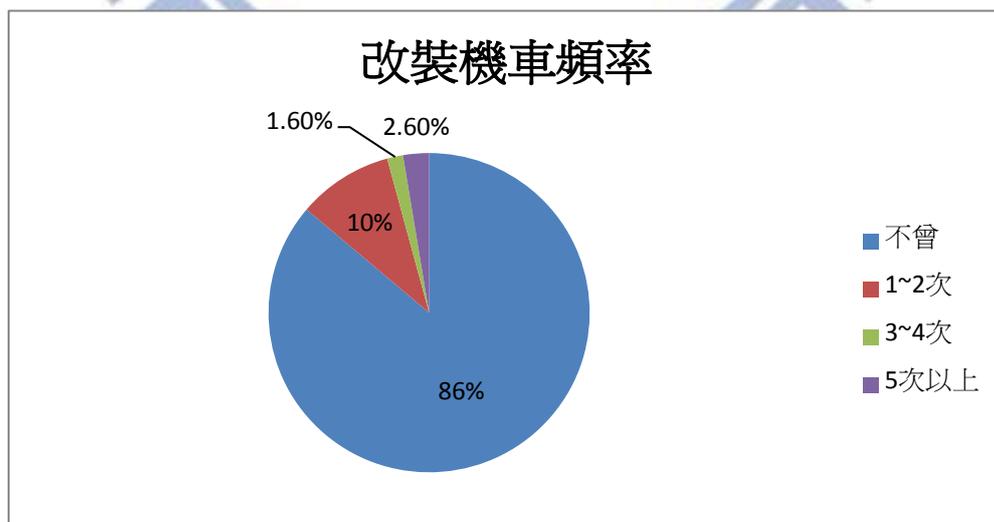


8. 改裝機車頻率

不曾: 332人 (86.2%) 1~2次: 37人 (9.6%)

3~4次: 6人 (1.6%) 5次以上: 10人 (2.6%)

而受訪者的改裝機車頻率將近9成不曾有過改裝之經驗，故此項較無法明確分析比對。

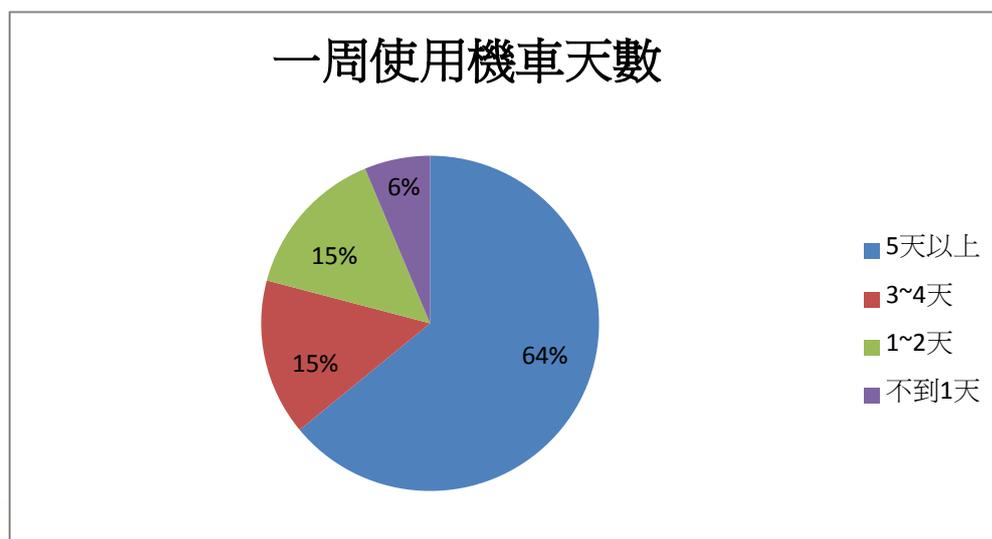


9. 一周平均使用機車天數

5 天以上:246 人(64.1%) 3~4 天:58 人 (15.1%)

1~2 天:57 人 (14.6%) 不到 1 天:24 人 (6.3%)

一周使用機車天數方面，有 64.1%的受訪者騎乘 5 天以上，可能皆為上下班或上下學之旅次，但仍有 6%左右的受訪民眾，一周騎乘的天數不到一天。



10. 平均單次使用機車時間

61分鐘: 17人 (4.4%)

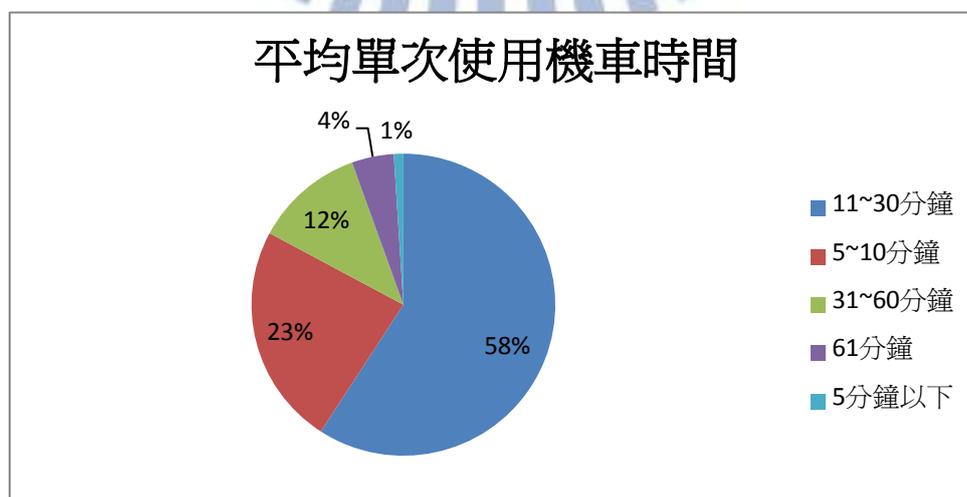
31~60分鐘: 45人 (11.5%)

11~30分鐘:224人 (58.3%)

5~10分鐘: 90人 (23.4%)

5分鐘以下: 9人 (2.3%)

單次使用機車時間則以11~30分鐘居多，對應大部分為上下班或上下學之用途的假設，乃屬於短中程距離的旅次。



4.2.2 正式問卷信效度分析

使用SPSS19進行樣本的信度分析，採用Cronbach's α 係數作為信度衡量指標，而由表4.1前測各問項構面信度分析可得知，本研究之七個構面信度皆在十分良好的範圍內。

表 4.2.1 正式問卷各問項構面信度分析

構面	題數	Cronbach's α
態度	5	0.960
主觀規範	5	0.955
知覺行為控制	5	0.938
行為意向	5	0.965
風險感認	5	0.904
環保知識	5	0.976
機車知識	4	0.914

為了確認各構面之問項之效度，使用因素分析萃取問項間之因素負荷量，確認問項是否成功歸在同一因素中。因素負荷量的平方(R^2)為潛在變項對觀測變項的解釋變異量，而通常 R^2 的數值會要求大於0.5(因素負荷量至少大於0.71)。當所有問項對應之因素負荷量大於0.7且解釋變異量大於50%時，即代表具有建構效度，顯示問卷效度良好。另外計算KMO取樣適當性量數(Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy)，當KMO值愈大時，表示變數間的共同因素愈多，愈適合進行因素分析，取0.8以上為適合的準則：

態度構面KMO值為0.906，可知該樣本適合因素分析，且解釋變異量達到86.16%，表示具有建構效度。

表 4.2.2 態度構面因素萃取量

問項	因素負荷量
我覺得在停等紅燈時熄火是個好概念	.930
我認為停等紅燈時熄火是值得推廣的行為	.961
在停等紅燈時熄火是一件好事	.952
我會勸我的朋友也在停等紅燈時熄火	.871
我支持推行停等紅燈熄火的相關政策	.924
解釋變異量	.861

主觀規範構面KMO值為0.888，可知該樣本適合因素分析，且解釋變異量達到84.85%，表示具有建構效度。

表 4.2.3 主觀規範構面因素萃取量

問項	因素負荷量
如果我的朋友們習慣在停等紅燈時熄火，我也會這麼做	.915
在停等紅燈時，如果有許多駕駛人熄火，我也會跟著熄火	.929
電視媒體上宣導停等紅燈熄火行為，我會受到影響	.874
如果周遭的人開始熱衷停等紅燈時熄火行為，我也會跟進	.948
如果身邊的人都覺得停紅燈時應該熄火，我也會開始認同	.939
解釋變異量	.848

知覺行為控制構面KMO值為0.877，可知該樣本適合因素分析，且解釋變異量達到80.40%，表示具有建構效度。

表 4.2.4 知覺行為控制構面因素萃取量

問項	因素負荷量
我能輕易控制在紅燈秒數結束前再發動	.882
對我而言紅燈停等熄火的行為相當容易	.942
我認為我有足夠的能力去做紅燈停等熄火的行為	.933
我覺得停等紅燈時熄火並非困難的事	.826
我知道該如何在停等紅燈熄火後發動	.896
解釋變異量	.804

行為意向構面KMO值為0.903，可知該樣本適合因素分，且解釋變異量達到87.67%，表示具有建構效度。

表 4.2.5 行為意向構面因素萃取量

問項	因素負荷量
我會在路口停等紅燈時熄火	.929
我打算開始養成在停等紅燈時熄火的習慣	.934
對我而言，等紅燈時熄火是很平常的事	.923
我很樂意採取紅燈停等熄火的行為	.947
以後在騎車時，我會採取停等紅燈熄火的行為	.948
解釋變異量	.876

風險感認構面KMO值為0.820，可知該樣本適合因素分析，且解釋變異量達到72.33%，表示具有建構效度。

表 4.2.6 風險感認構面因素萃取量

問項	因素負荷量
等紅燈時熄火，可能會讓我來不及發動	.834
如果在等紅燈時熄火，我擔心起步時會比較慢	.852
我擔心在等紅燈時熄火，會造成自己或別人的困擾	.880
我覺得在等紅燈時熄火，可能會造成危險	.855
整體而言，在等紅燈時熄火對我是一件冒險的事	.831
解釋變異量	.723

環保知識構面KMO值為0.917，可知該樣本適合因素分析，且解釋變異量達到91.40%，表示具有建構效度。

表 4.2.7 環保知識構面因素萃取量

問項	因素負荷量
我知道燃燒汽油時排放的廢氣，會導致大氣層中的二氧化碳增加	.950
我知道溫室氣體(例如:二氧化碳)的增加，會導致全球暖化效應	.957
我知道全球暖化會導致氣候的重大改變，讓生態環境受到衝擊	.950
我知道溫室暖化效應讓全球氣溫上升，會使得各島嶼國家或海岸線地區消失	.969
我知道溫室暖化效應的增強將使得其他物種瀕臨滅絕， 例如:北極熊失去棲息地	.955
解釋變異量	.914

機車知識構面KMO值為0.818，可知該樣本適合因素分析，且解釋變異量達到80.11%，表示具有建構效度。

表 4.2.8 機車知識構面因素萃取量

問項	因素負荷量
我有聽說過配備自動怠速熄火裝置的機車	.837
我知道配有自動怠速熄火裝置的機車較為省油	.919
我知道配有自動怠速熄火裝置的機車所排放的廢氣較少	.914
我知道目前已有較新式的機車技術和配備，使得停等熄火更加安全方便	.907
解釋變異量	.801

由以上分析可知本研究之問卷Cronbach's α 係數皆在0.6 以上，表示問卷具有良好的信度。而因素分析結果，所有問項對應各個構面之因素負荷量皆大於0.5 且解釋變異量大於50%，表示此問卷具有良好的效度，可進一步進行結構方程模型之分析。

4.3 敘述性統計分析

以下將所有有效問卷的平均數以及標準差，依照問項以衡量構面作分類，共分成七個構面(態度、主觀規範、知覺行為控制、行為意向、風險感認、環保知識、機車知識)。以平均數來說，本研究皆採用李克特五點式尺度，分別依照問項的不同從1分的非常同意到5分的非常不同意，因此本研究以平均數高於3分代表不同意。以標準差來說，如標準差越大則代表個體之間的差異越大，標準差越小則表示個體之間的差異較小，本研究以標準差為1作為標準，如標準差大於1，則表示個體之間差異較大，如標準差小於1，則代表個體之間差異較小。詳細的分析結果如下。

表4.3.1 態度問項平均值與標準差

問項	平均數	標準差
我覺得在停等紅燈時熄火是個好概念。	2.64	1.225
我認為停等紅燈時熄火是值得推廣的行為。	2.69	1.188
在停等紅燈時熄火是一件好事。	2.64	1.175
我會勸我的朋友也在停等紅燈時熄火。	3.17	1.133
我支持推行停等紅燈熄火的相關政策。	2.84	1.152
平均	2.79	1.191

由表4.3.1可知在紅燈怠速熄火的態度方面，總平均為2.79，標準差為1.191。而各個問項之標準差皆大於1，表示每個人對此所表現出的態度有顯著差異。其中以「我會勸我的朋友也在停等紅燈時熄火」之平均為最高，表示受訪者雖然對於態度大多持正面態度，但不會主動勸告同儕共同採取此項行為。而其他平均數未達3分之間項中，又以「我支持推行停等紅燈熄火的相關政策」之回答獲得較少的同意支持。

表4.3.2主觀規範問項平均值與標準差

問項	平均數	標準差
如果我的朋友們習慣在停等紅燈時熄火，我也會這麼做。	2.68	1.194
在停等紅燈時，如果有許多駕駛人熄火，我也會跟著熄火。	2.49	1.138
電視媒體上宣導停等紅燈熄火行為，我會受到影響。	2.66	1.092
如果周遭的人開始熱衷停等紅燈時熄火行為，我也會跟進。	2.39	1.095
如果身邊的人都覺得停紅燈時應該熄火，我也會開始認同。	2.42	1.110
平均	2.53	1.131

由表 4.3.2 可知在主觀規範方面，總平均為 2.53，標準差為 1.131。而各個問項之標準差皆大於 1，表示每個人受到主觀規範之約束大小有顯著差異。在此構面的回答平均數全部低於 3，故顯示受訪者容易因為主觀規範的關係，而在停等紅燈時跟進採取熄火的行為。問項中又以「如果周遭的人開始熱衷停等紅燈時熄火行為，我也會跟進」之平均為最低，表示熄火行為若成為一股風潮或討論話題時，對於增加熄火行為之人數有所幫助。

表4.3.3知覺行為控制問項平均值與標準差

問項	平均數	標準差
我能輕易控制在紅燈秒數結束前再發動。	2.46	1.198
對我而言紅燈停等熄火的行為相當容易。	2.37	1.119
我認為我有足夠的能力去做紅燈停等熄火的行為。	2.26	1.088
我覺得停等紅燈時熄火並非困難的事。	2.32	1.121
我知道該如何在停等紅燈熄火後發動。	2.19	1.047
平均	2.31	1.118

由表4.3.3可知在知覺行為控制方面，總平均為2.31，標準差為1.118。而各個問項之標準差皆大於1，表示每個人在知覺行為控制的程度上有顯著差異。在此構面的回答平均數全部低於3，結果顯示熄火再啟動之行為並未讓受訪者感到有困難。

表4.3.4行為意向問項平均值與標準差

問項	平均數	標準差
我會在路口停等紅燈時熄火。	2.97	1.254
我打算開始養成在停等紅燈時熄火的習慣。	2.94	1.168
對我而言，等紅燈時熄火是很平常的事。	3.01	1.201
我很樂意採取紅燈停等熄火的行為。	2.78	1.216
以後在騎車時，我會採取停等紅燈熄火的行為。	2.95	1.202
平均	2.93	1.209

由表4.3.4可知在行為意向方面，總平均為2.93，標準差為1.209。而各個問項之標準差皆大於1，表示每個人在行為意向的意願程度上有顯著差異。此構面之平均數大部份都很接近3，唯有「對我而言，等紅燈時熄火是很平常的事」此項稍稍超過3，顯示受訪者在行為意向的表現較偏向「普通」。

表4.3.5風險感認問項平均值與標準差

問項	平均數	標準差
等紅燈時熄火，可能會讓我來不及發動。	2.78	1.142
如果在等紅燈時熄火，我擔心起步時會比較慢。	2.80	1.134
我擔心在等紅燈時熄火，會造成自己或別人的困擾。	2.53	1.093
我覺得在等紅燈時熄火，可能會造成危險。	2.54	1.061
整體而言，在等紅燈時熄火對我是一件冒險的事。	3.00	1.099
平均	2.73	1.119

由表4.3.5可知在風險感認方面，總平均為2.73，標準差為1.119。而各個問項之標準差皆大於1，表示每個人在風險感認的程度上有顯著差異。而此構面之問項平均數大多低於3，顯示受訪者普遍對熄火行為感到危險，可看出是最需著手努力改善的影響因子。

表4.3.6環保知識問項平均值與標準差

問項	平均數	標準差
我知道燃燒汽油時排放的廢氣，會導致大氣層中的二氧化碳增加。	1.70	0.809
我知道溫室氣體(例如:二氧化碳)的增加，會導致全球暖化效應。	1.71	0.836
我知道全球暖化會導致氣候的重大改變，讓生態環境受到衝擊。	1.70	0.820
我知道溫室暖化效應讓全球氣溫上升，會使得各島嶼國家或海岸線地區消失。	1.69	0.808
我知道溫室暖化效應的增強將使得其他物種瀕臨滅絕，例如:北極熊失去棲息地。	1.69	0.808
平均	1.69	0.815

由表4.3.6可知在環保知識方面，總平均為1.69，標準差為0.815。而各個問項之標準差皆小於1，表示每個人在環保知識的認識上沒有顯著差異。而問項作答之平均數皆在1.71以下，顯示受訪者對於環保知識幾乎都有一定程度的概念。

表4.3.7機車知識問項平均值與標準差

問項	平均數	標準差
我聽說過有配備自動怠速熄火裝置的機車。	3.05	1.324
我知道配有自動怠速熄火裝置的機車較為省油。	3.16	1.146
我知道配有自動怠速熄火裝置的機車所排放的廢氣較少。	3.04	1.143
我知道目前已有較新式的機車技術和配備，使得停等熄火更加安全方便。	3.02	1.169
平均	3.06	1.198

由表4.3.7可知在機車知識方面，總平均為3.06，標準差為1.198。而各個問項之標準差皆大於1，表示每個人在機車知識的認識上有顯著差異。而所有問項之平均數都大於3，顯示受訪者對於自動怠速熄火科技方面的了解甚少。

另外題項 35 為獨立問項，詢問受訪者若政府提供相關優惠措施，是否願意購買自動怠速熄火機車，而平均數為 2.59，標準差 1.104。顯示若政府能夠增加誘因，會讓民眾對於自動怠速熄火機車的接受意願提高不少。

4.4 差異性分析

1. 本研究利用獨立樣本T檢定探討不同性別情況下，在各構面內的作答是否有顯著差異。

表 4.4.1 不同性別在各構面差異性檢定表

構面	平均值		顯著值	差異
	男	女		
態度	2.809	2.781	0.805	無
主觀規範	2.597	2.429	0.119	無
知覺行為控制	2.245	2.424	0.083	無
行為意向	2.942	2.908	0.770	無
風險感認	2.791	2.638	0.118	無
環保知識	1.730	1.647	0.310	無
機車知識	2.903	3.073	0.082	無

由表4.4.1可知，在各構面並不會因為性別而有明顯差異。

2. 本研究單因子變異數分析探討不同年齡層下，在各構面內的作答是否有顯著差異。

表 4.4.2 不同年齡層在各構面差異性檢定表

構面	平均值						顯著值	差異
	18~19 歲	20~29 歲	30~39 歲	40~49 歲	50~59 歲	60歲以 上		
態度	2.89	2.70	2.75	2.98	3.13	2.90	0.263	無
主觀規範	2.51	2.40	2.62	2.67	2.91	2.70	0.076	無
知覺行為控制	2.28	2.08	2.46	2.72	2.79	2.88	0.000	有
行為意向	3.03	2.85	3.01	3.01	3.08	2.92	0.819	無
風險感認	2.72	2.73	2.59	2.59	2.99	2.94	0.306	無
環保知識	1.73	1.59	1.77	1.89	1.88	1.89	0.063	無
機車知識	2.90	2.99	2.82	2.79	3.30	3.01	0.177	無

由表4.4.2可知，不同年齡層在知覺行為控制構面有顯著差異，而透過同質子集檢定又可知主要在20~29歲年齡層與60歲以上年齡層之受訪者具有顯著差異，在年輕的族群中對行為控制表現得較為自信，相信自己能夠充分掌控機車熄火再啟動之狀況。

3. 本研究單因子變異數分析探討不同教育程度下，在各構面內的作答是否有顯著差異。

表 4.4.3 不同教育程度在各構面差異性檢定表

構面	平均值			顯著值	差異
	高中以下	大學	研究所		
態度	3.049	2.845	2.623	0.043	有
主觀規範	2.690	2.597	2.358	0.062	無
知覺行為控制	2.657	2.395	2.063	0.000	有
行為意向	3.073	2.985	2.781	0.176	無
風險感認	2.804	2.623	2.872	0.052	無
環保知識	1.971	1.688	1.605	0.019	有
機車知識	3.004	2.989	2.931	0.833	無

由表4.4.3可知，不同教育程度在態度構面、知覺行為控制構面與環保知識構面有顯著差異，而透過同質子集檢定顯示教育程度在高中的受訪者態度與知覺行為控制方面與研究所學歷者作答情況有所差異，而環保知識方面高中教育程度與教育程度至大學、研究所兩者作答情況相比，顯示知識較低落。

第五章 結構方程模型分析

結構方程模式乃利用母體的訊息，給予適當的假設，並從母體中抽出隨機樣本，利用機率學原理，判斷所設定的假設是否成立。故須針對理論觀點進行觀念釐清、文獻整理、假設推導等理論性的演繹過程，進而提出一套有待檢驗的理論模型。建模完成後，首先需針對各研究構面及其衡量題項進行驗證性因素分析，以了解各構面之建構信度、收斂效度與區別效度；再來則是模式路徑分析，是將多個衡量題項縮減為少數衡量指標，再運用線性結構關係發展結構模型來加以分析，並驗證研究中的假設。

驗證性因素分析是結構方程模式中量測模型的檢驗，當一個結構方程模式中，如果僅有量測模型(無因果關係)的檢驗，而沒有結構模型(有因果關係)的概念時，即為驗證型因素分析。此時所需要處理的只有潛在構念與觀察變相之間的關係，而潛在構念之間的關係則以相關係數處理，並不涉及具有方向性的因果分析，藉由驗證性因素分析，檢定資料對於模式的配適度，藉此找出會干擾因果分析的變數。因此若發生違犯估計的情形，就表示整個模型的估計是不正確的，需要進行修正的處理，再來由所蒐集的資料驗證其配適度，透過各種配適度衡量指標，評鑑模型的優劣與否。

而在驗證性因素分析完成後，則實施路徑分析，其分析步驟如下：

1. 根據所畫出的路徑圖模型，說明各變數之間可能的因果關係。
2. 求得路徑係數，利用AMOS 軟體進行參數估計。
3. 針對模式評鑑與修正。對於模型進行估計之後，要對參數的估計值是否顯著以及模型的配適度是否達到要求進行檢驗，如未能通過標準，則需進行修正。
4. 因果分析。經由上述的分析與檢驗結果，對研究所設的假設進行檢定，最後得出結論。



5.1 檢驗違犯估計

所謂違犯估計(Offending Estimate),是指在測量模型或結構模型中所輸出的估計參數是否超出可接受範圍,亦即模型或得不當的解(黃芳銘,2002)。表5.1.1為估計參數接受範圍,表5.1.2則為本研究之違犯估計評鑑表:

表 5.1.1 估計參數接受範圍表

估計參數	接受範圍
標準化迴歸係數(因素負荷量)	不可超過或太接近1
標準誤	不可太大(標準誤值除以估計數<2)
測量誤差變異數	正數

由表5.1.2 可知,各構面之標準化迴歸係數位於0.747~0.953 之間,皆大於0.6 且小於1;標準誤位於0.027~0.202之間,也沒有太大的標準誤出現;測量誤差變異數皆為正數,且達顯著水準。由上述結果表示在各構面之違犯估計皆達到可接受標準,並未發生違犯估計之現象,因此適合進行整體模型配適度之檢驗。

表5.1.2違犯估計評鑑表

問項	標準化迴歸係數	標準誤	測量誤差變異數
我覺得在停等紅燈時熄火是個好概念	0.894	0.129	0.236
我認為停等紅燈時熄火是值得推廣的行為	0.953	0.120	0.098
在停等紅燈時熄火是一件好事	0.924	0.121	0.157
我會勸我的朋友也在停等紅燈時熄火	0.777	0.129	0.420
我支持推行停等紅燈熄火的相關政策	0.878	0.123	0.240
如果我的朋友們習慣在停等紅燈時熄火,我也會這麼做	0.892	0.037	0.291
在停等紅燈時,如果有許多駕駛人熄火,我也會跟著熄火	0.909	0.035	0.225
電視媒體上宣導停等紅燈熄火行為,我會受到影響	0.828	0.037	0.373
如果周遭的人開始熱衷停等紅燈時熄火行為,我也會跟進	0.943	0.031	0.134
如果身邊的人都覺得停紅燈時應該熄火,我也會開始認同	0.932	0.032	0.161

我能輕易控制在紅燈秒數結束前再發動	0.855	0.202	0.385
對我而言紅燈停等熄火的行為相當容易	0.950	0.177	0.123
我認為我有足夠的能力去做紅燈停等熄火的行為	0.932	0.174	0.155
我覺得停等紅燈時熄火並非困難的事	0.757	0.200	0.535
我知道該如何在停等紅燈熄火後發動	0.844	0.178	0.314
我會在路口停等紅燈時熄火	0.862	0.123	0.319
我打算開始養成在停等紅燈時熄火的習慣	0.885	0.113	0.232
對我而言，等紅燈時熄火是很平常的事	0.850	0.118	0.317
我很樂意採取紅燈停等熄火的行為	0.937	0.114	0.137
以後在騎車時，我會採取停等紅燈熄火的行為	0.932	0.113	0.144
等紅燈時熄火，可能會讓我來不及發動	0.777	0.058	0.515
如果在等紅燈時熄火，我擔心起步時會比較慢	0.806	0.062	0.449
我擔心在等紅燈時熄火，會造成自己或別人的困擾	0.854	0.054	0.322
我覺得在等紅燈時熄火，可能會造成危險	0.821	0.053	0.366
整體而言，在等紅燈時熄火對我是一件冒險的事	0.786	0.056	0.460
我知道燃燒汽油時排放的廢氣，會導致大氣層中的二氧化碳增加	0.934	0.027	0.083
我知道溫室氣體(例如:二氧化碳)的增加，會導致全球暖化效應	0.943	0.027	0.077
我知道全球暖化會導致氣候的重大改變，讓生態環境受到衝擊	0.936	0.027	0.083
我知道溫室暖化效應讓全球氣溫上升，會使得各島嶼國家或海岸線地區消失	0.966	0.023	0.043
我知道溫室暖化效應的增強將使得其他物種瀕臨滅絕，例如:北極熊失去棲息地	0.944	0.051	0.071
我聽說過有配備自動怠速熄火裝置的機車	0.746	0.051	0.775
我知道配有自動怠速熄火裝置的機車較為省油	0.908	0.037	0.230
我知道配有自動怠速熄火裝置的機車所排放的廢氣較少	0.910	0.043	0.225
我知道目前已有較新式的機車技術和配備，使得停等熄火更加安全方便	0.860	0.040	0.355

5.2 配適度檢驗

檢驗模式適切性指的是，在獲取資料樣本後，將進行一系列分析，評鑑模型的優劣，為驗證性分析的重要內容，而配適度衡量有許多指標，Anderson(1988)將其分為三種類型，絕對配適檢定、增量配適檢定、精簡配適檢定等，以便對研究之模型或問項修正，茲將評鑑與配適度的指標描述表5.2.1:

表 5.2.1 配適度指標表

統計檢定量		指標意義	配適之標準或臨界值
絕對配適檢定	χ^2 / df	在SEM分析中，以卡方自由度比作為模型契合度的比較指標；卡方自由度比越小，表示模型契合度越高，反之則表示模型契合度越差。 (除了受自由度影響，卡方值也與樣本數有關，當樣本越大，累積的卡方值也越大，因此，當利用卡方分配來檢驗模型契合度時，會因為參數數目與樣本數等特性，影響假設模型的契合度，這也是一般SEM 使用者不以卡方值作為契合度衡量指標的主因。)	1~5 之間
	GFI	配適度指標表示假設模型可以解釋觀察資料的變異數與共變數之比例。	大於 0.8
	RMSEA	RMSEA 係數不受樣本數大小與模型複雜度的影響，RMSEA 越小表示模型契合度越佳。本研究採用 0.08 為可接受門檻值。	0.05 以下優良， 0.05~0.08 良好
增量配適檢定	AGFI	AGFI(adjusted GFI)類似於迴歸分析中的調查後可解釋變異量(adjusted R^2)，AGFI 是將自由度納入考慮後所計算出來的模式契合度指數，當參數越多時，AGFI 指數數值越大，表示模型契合情況佳。	越大越好，0.9 為優良
	NFI	基準配適度指標：代表假設模式比起最糟糕模式改善的情形，係比較假設模式與獨立模式之卡方值差異。	
	CFI	CFI指標反應了假設模型與無任何共變關係的獨立模型差異程度的量數，也考慮到被檢驗模型與中央卡方分配的離散性。CFI 的數值越接近1 越理想，表示能夠有效改善非中央性的程度。	

	RFI	相對配適度指標：根據預設模型的卡方值與獨立模型的卡方值來計算的。	
	IFI	增值配適度指標：根據預設模型的卡方值與獨立模型的卡方值來計算的。	
精簡配適檢定	PNFI	簡效規範配適指標：NFI 的修正指標，代表每一自由度所能達成的較高配適程度。	大於 0.5
	PGFI	簡約配適指標：考慮模型當中估計參數之多寡，用來反應 SEM 假設模型的簡約程度。	

表 5.2.2 為本研究結構模式的配適度指標檢驗結果，其中 X^2/df 為 3.480、GFI 為 0.789、RMSEA 為 0.078、AGFI 為 0.758、NFI 為 0.898、CFI 為 0.927、RFI 為 0.890、IFI 為 0.927、PNFI 為 0.829、PGFI 為 0.687。顯示理論模式的結構模型在各個配適度指標皆達到可接受的標準。

表 5.2.2 配適度檢定結果表

統計檢定量		檢定結果	模式配適判斷
絕對配適檢定	χ^2 / df	4.027	良好
	GFI	0.766	良好
	RMSEA	0.078	良好
增量配適檢定	AGFI	0.732	可接受
	NFI	0.873	良好
	CFI	0.901	優良
	RFI	0.863	良好
	IFI	0.901	優良
精簡配適檢定	PNFI	0.809	良好
	PGFI	0.669	良好

5.3 檢驗收斂與區別效度

檢驗收斂效度乃測試以一個變數發展出多個問項時，最後是否會收斂於一個因素中。而檢驗收斂效度須滿足以下準則：

1. 問項的因素負荷量須大於 0.7，且於 t 檢定時顯著
2. 建構信度須大於 0.6
3. 各構面之平均變異抽取量須大於 0.5

其中建構信度又稱為組合信度，為潛在變數的信度指標，可衡量潛在變數之指標項目的內部一致性，信度越高一致性越高。而平均變異抽取量則為各觀察變數對該潛在變數的平均變異解釋力。

檢驗區別效度，指的是不同構面之下，其題項之間的相關程度應該要低，則當每一構面的平均變異抽取量大於該構面與其他構面之相關係數的平方，就可認為該構面間具有區別效度，換句話說，當所有構面的平均變異抽取量的最小值大於構面間相關係數最大值的平方時，則表示構面間具有區別效度。

表 5.3.1 建構效度驗證表

構面	建構信度	平均變異抽取量	相關係數						
			態度	主觀規範	知覺行為控制	行為意向	風險感認	環保知識	機車知識
態度	0.9606	0.8302	0.911	-	-	-	-	-	-
主觀規範	0.9559	0.8127	0.804	0.901	-	-	-	-	-
知覺行為控制	0.9396	0.7578	0.675	0.672	0.870	-	-	-	-
行為意向	0.9309	0.7301	0.838	0.738	0.684	0.854	-	-	-
風險感認	0.9426	0.7675	-0.404	-0.338	-0.420	-0.446	0.876	-	-
環保知識	0.9766	0.8931	0.264	0.316	0.400	0.228	0.048	0.945	-
機車知識	0.9178	0.7375	0.306	0.280	0.255	0.330	-0.018	0.195	0.858

由表5.3.1可以看出各構面的建構信度與平均變異抽取量皆遠超過標準，故可以認為構面的收斂效度是恰當的，潛在變數之平均變異解釋力相當良好。而區別效度為該構念平均變異抽取量(AVE值)的平方根須大於該構念與其他構念的相關係數，同樣由表5.3.1可以得知構念之間的相關係數，而對角線為各構念AVE值的平方根。各構念的AVE值平方根皆大於與其他構念的相關係數。由上述可知，所有構面皆具有良好的收斂效度與區別效度。

5.4 模式路徑分析

經由AMOS分析出研究模式中的各路徑係數，並比對本研究的7個假設在0.001的顯著水準之下是否成立，如表5.4.1:

表5.4.1 研究假設驗證表

研究假設	路徑值	顯著性 (P 值)	假設是 否成立
H1: 態度與熄火行為意向之間呈現正向關係。	0.746	<0.001	是
H2: 主觀規範與熄火行為意向之間呈現正向關係。	0.155	<0.001	是
H3: 知覺行為控制與熄火行為意向之間呈現正向關係。	0.218	<0.001	是
H4: 環保知識與態度之間呈現正向關係。	0.262	<0.001	是
H5: 機車知識與態度之間呈現正向關係。	0.227	<0.001	是
H6: 風險感認與態度之間呈現負向關係。	-0.474	<0.001	是
H7: 風險感認與知覺行為控制之間呈現負向關係。	-0.466	<0.001	是

(1) 計劃行為理論(H1~H3)

分析結果與研究的理論基礎相符合，態度、主觀規範、知覺行為控制共同影響行為意向，其中態度對行為意向的路徑係數為0.746、主觀規範對行為意向的路徑係數為0.155、知覺行為控制對行為意向的路徑係數為0.218，故態度對行為意向的影響相關程度最高。

(2) 知識(H4、H5)

機車知識與環保知識對於態度皆有正面的相關性，環保知識對態度的路徑係數為0.262、機車知識對態度的路徑係數為0.227，顯示知識越豐富，就越有可能採取紅燈熄火的行為。

(3) 風險感認(H6、H7)

風險感認對於態度與知覺行為控制的影響皆為負相關，風險感認對態度的路徑係數為-0.474、風險感認對知覺行為控制的路徑係數為-0.466，顯示風險為主要影響民眾不願意熄火行為的原因。

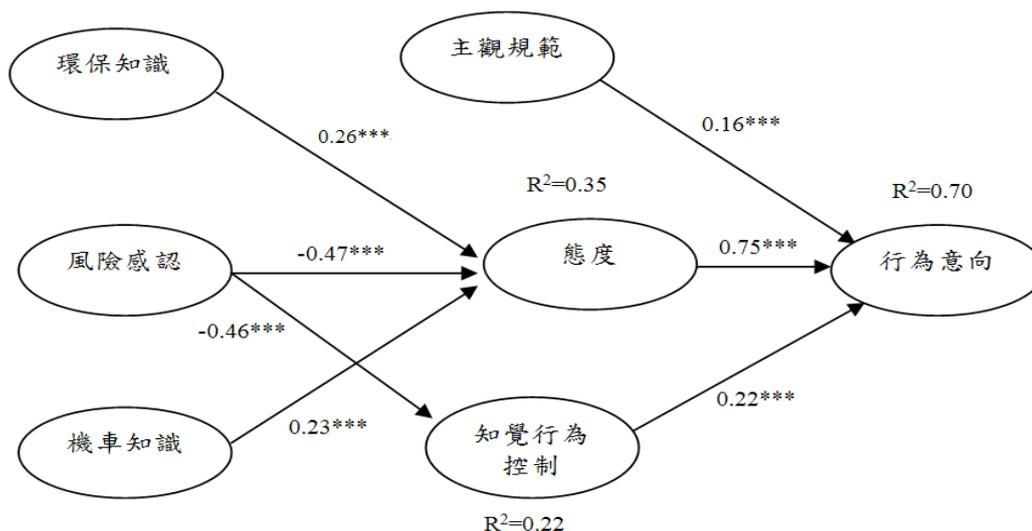


圖 5.1 模式路徑係數圖

由分析結果可得知計劃行為理論在本研究的基本假設皆為成立，由路徑係數來看態度、主觀規範、知覺行為控制都會對熄火的行為意向造成影響；而風險感認除了影響態度外，也會影響知覺行為控制，一旦機車駕駛人認為在路口熄火的風險太高，無法成功的順利再啟動，就會降低熄火的意願，而同時危險意識較高的駕駛人對於熄火行為的態度會表現出負面的情形；在機車知識與環保知識作答方面顯示較了解的機車駕駛人，在急速熄火行為的態度上表現比較正向。

行為意向被態度、主觀規範、知覺行為控制共同解釋了 70% 的變異量，顯示這三項因素對於熄火行為有相當高的解釋力；態度被環保知識、機車知識與風險感認共同解釋了 35% 的變異量，而風險感認則解釋了知覺行為控制 22% 的變異量，顯示仍有其他外在因素影響了態度與知覺行為控制的部分。

表 5.4.2 標準化效果表

	態度	主觀規範	知覺行為控制	環保知識	機車知識	風險感認
態度	/	/	/	0.262	0.227	-0.474
知覺行為控制	/	/	/	/	/	-0.466
行為意向	0.746	0.155	0.218	0.195	0.173	-0.455

由表 5.4.2 可看出，機車知識對於熄火行為意向的間接效果為 0.173，環保知識對熄火行為意向的間接效果為 0.195，風險感認對熄火行為意向的間接效果為 -0.455，可看出風險感認的影響總效果遠大於知識的影響總效果，表示要推動紅燈熄火行為，改善安全方面的顧慮會有較良好的成效。

第六章 結論與建議

本研究以機車駕駛人在紅燈停等時急速熄火之意願，探討影響其行為意向之態度、知覺行為控制、主觀規範、知識、風險感認等因素之相互關係，並以新竹地區之民眾做為研究對象，根據過去文獻建立研究架構，確立研究方法與研究假設，進行問卷設計並發放，問卷結果使用統計方法與結構方程模式予以分析，綜合整理出以下之結論，提供政府相關單位建議並給予後續研究意見做為參考。

6.1 結論

1. 由結構方程模式的結果可得知，對個人熄火行為意向之相關程度依序為態度、知覺行為控制、主觀規範。其推測主要是因為機車駕駛熄火行為的情境大多為自己一人面對，雖然社會大眾或同儕間的觀感仍會影響自身，但在騎乘當下是否會採取熄火行為只有自己知道，而沒有機會遭受責備，故主觀規範在此時帶來的壓力就會比較小。
2. 風險感認的高低顯著影響駕駛人的知覺行為控制與態度，與過去的研究結果以及本研究的假設相符合。在駕駛人於路口停等紅燈的當下，是否願意熄火的最重要考慮因素仍為安全疑慮的部份，若處於較令人安心的情境時，紅燈急速熄火的意願便會相對提高。
3. 在知識的部分，環保知識越高的民眾對於熄火行為的支持態度較高，而對急速熄火科技知識較瞭解的民眾在熄火的態度回答也會較為正面，顯示是否願意採取熄火行為有部分來自於對知識的了解程度。

4. 由差異性分析可得知，男性與女性在紅燈怠速熄火行為的各個構面表現上並無顯著差異，並不會因為男女的差異而導致知覺行為控制或者知識的程度上有所不同。
5. 由變異數分析的結果，20~29歲年齡層與60歲以上年齡層之受訪者在知覺行為控制構面上具有顯著差異，年輕的機車騎士對於自身的騎乘掌控狀況顯得較有自信，而較年邁的駕駛人則會對於熄火再啟動之行為感到困難或有所疑慮。
6. 教育程度方面，研究所學歷以上的受訪者在態度與知覺行為控制方面與高中以下學歷的受訪者有顯著差異，擁有研究所學歷以上的受訪者對於紅燈怠速熄火行為抱持較正面的態度與做法；而在環保知識方面，高中以下學歷的受訪者則是與大學學歷、研究所學歷的受訪者有所差異，推測原因為大學之後對於環保方面教育還有可能繼續深入宣導，但在研究所時所習得的環保觀念大多都來自於大學所學的知識。
7. 原先推測在機車車齡、車輛排氣量、改裝頻率、每周使用天數、單趟騎乘時間的變異數分析方面可能會有差異，但所得之結果並不如預期般顯著，由於重型機車與頻繁改裝機車的樣本數蒐集並不多，所以無法準確測得該類族群受訪者的意願。而使用天數跟騎乘時間的因素，顯示駕駛人也不會因為不同的旅次或者使用頻率而改變怠速熄火的習慣。

6.2 建議

本研究根據以上所獲得之結果，做出以下建議，以供參考。

1. 本研究所調查的分析結果中，環保知識對於機車駕駛人在紅燈怠速熄火態度的影響遠小於風險感認，推測由於環保並非立竿見影的表現，導致許多民眾就算知道怠速會帶來環境汙染與危害，但在路口怠速熄火時所感受到自身可能的突發危險相比，周遭環境所遭受到的危機與傷害就顯得微不足道。所以建議政府及相關單位可以試著改從排放汙染對人體的影響著手，讓民眾意識到在機車停等區內吸入怠速熄火的廢氣對人體有相當大的危害，而不僅是對環境汙染造成影響而已。
例如：機車排放廢氣中的二氧化氮(NO_2)有刺激性臭味，會刺激眼、鼻及肺部，若吸入過多時可能會併發氣管炎、肺炎...等。
2. 由問卷中的民眾意見差異可以反映出，紅燈倒數計時器的裝設對於提昇駕駛人在知覺行為控制方面顯然有一定成效，在資源許可且路口條件適宜的狀況下，建議政府機關應多增設該項裝置，幫助民眾掌控熄火再啟動的時機。
3. 新式的自動怠速熄火機車已大幅改善停等熄火的性能，幫助駕駛人可以在更安全的狀況下實施紅燈怠速熄火，政府雖然無法強制所有出廠車輛加裝該項裝置，但可以針對研發科技的車廠或購買怠速熄火車輛的民眾予以補助，並努力推廣自動怠速熄火機車的效益，若民眾反應熱烈，車廠自然也會願意投入研發的工作，一旦自動怠速熄火的科技臻至成熟，便能以更廉價量產的方式回饋消費者。

6.3 後續研究建議

1. 由於時間與資源之限制，本研究並未完整蒐集到所有機車駕駛人類型的樣本，如重型機車駕駛以及有頻繁改裝機車習慣之駕駛，尤其常更換機車零件的人對怠速熄火可能有不同看法，例如對機車機體的損耗、更恰當的熄火間隔時機...等。本研究受訪者尤以接受高學歷之民眾居多(大學與研究所學歷合佔 86%)，並非實際使用機車民眾之分布比例，建議未來可加強在其他類型機車駕駛人與較低教育程度受訪者之樣本蒐集。
2. 本研究著重於機車駕駛人之紅燈怠速熄火行為，後續研究亦可推廣於汽車或大眾運輸工具方面，由於搭載乘客之交通運具須同時將司機與民眾的意願納入考量，建議加入不同之變數以強化解釋行為意向的能力。



參考文獻

1. Ajzen, I. & Fishbein, M., *Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research*, 1975.
2. Bamberg, S., How does environmental concern influence specific environmentally related behaviors? A new answer to an old question. *Journal of Environmental Psychology*, Vol.23 (1), pp.21-32, 2003.
3. Fred L. Mannering and Lawrence L. Grodsky, *Statistical Analysis of Motorcyclists' Perceived Accident Risk*. *Accident Analysis and Prevention*, Vol.27, pp.21-31, 1995.
4. Gill, J. D., Crosby, L. A., & Taylor, J. R., Ecological concern, attitudes, and social norms in voting behavior. *Public Opinion Quarterly*, Vol.50(4), pp.537, 1986.
5. Heikki Summala, *Risk Control Not Risk Adjustment : The Zero-Risk Theory of Driver Behaviour and it's Implication*, *Ergonomics*, Vol.31, No.4, pp.491-506, 1988.
6. James C. Anderson, David W. Gerbing, *Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach*, *Psychological Bulletin*, Vol. 103, No. 3, pp. 411-423, 1988.
7. Jonah, B. A. Accident risk and risk taking behavior among young drivers. *Accident Analysis and Prevention*, Vol.18(4), pp. 255-271,1986.
8. Jou Rong-Chang, *The willingness-to-accept in time compensation for turning off the idling engine of motorcycles at red lights in Taiwan*, *Transportation Research* , Vol. 16D, pp.251-256,2011.
9. Kaiser, F. G., & Fuhrer, U. Ecological behavior's dependency on different forms of knowledge. *Applied Psychology*, Vol.52(4), pp.598-613, 2003.
10. Lazarus, R. S., & Smith, C. A.. Knowledge and appraisal in the cognition-emotion relationship. *Cognition & Emotion*, Vol.2(4), pp.281-300, 1988.
11. Rundmo & Iversen , *Risk perception and driving behaviour among adolescents in two Norwegian counties before and after a traffic safety campaign*, *Safety Science*, Vol. 42(1), pp.1-21, 2004.
12. Vlek, Ch., Stallen, P. J. Rational and personal aspects of risk. *Acta Psychologica*, Vol. 45, pp.273-300, 1980.
13. 交通部運輸研究所，*運輸部門能源節約及溫室氣體減量潛力評估與因應策略規劃*，民國95年。
14. 江岳翰等，「*車輛動態特性與排放影響*」，中華民國第十四屆車輛工程學術研討會，民國98年。
15. 吳健生等，「*應用存活分析法於機車紅燈急速熄火行為之研究*」，*運輸計劃季刊*，第40卷第2期，頁161-184，民國100年6月。

16. 莊志偉，「柴油小客車節能效率以及汽機車Idling Stop技術評估研究」，低耗能車輛研究與推廣研討會，經濟部能源局，民國95年。
17. 曾全佑等，「96年度環保署/國科會空污防制科研合作計劃」，國立屏東科技大學車輛工程系所，民國97年。
18. 曾全佑等，「98年度環保署/國科會空污防制科研合作計劃」，國立屏東科技大學車輛工程系所，民國99年6月。
19. 蔡建雄等，「99年度環保署/國科會空污防制科研合作計劃」，國立屏東科技大學車輛工程系所，民國100年8月。
20. 王建仁，「台灣地區機車使用者風險感認與駕駛行為關聯之研究」，國立交通大學，碩士論文，民國91年6月。
21. 吳佳玲，「駕駛者駕駛經驗、同理心對風險感認之影響研究」，淡江大學，碩士論文，民國96年6月。
22. 李國榮，「機車怠速熄火技術之研究」，屏東科技大學，碩士論文，民國99年7月。
23. 范誠達，「影響環保駕駛意向因素之研究」，國立交通大學，碩士論文，民國100年7月。
24. 洪金火，「機車等停對空氣污染排放之影響研究」，朝陽科技大學，碩士論文，民國96年1月。
25. 徐瑋婕，「汽車駕駛人使用行車記錄器意向與影響因素之研究」，國立交通大學，碩士論文，民國100年7月。
26. 許修旗，「台中市市民財務風險認知之研究」，朝陽科技大學，碩士論文，民國94年7月。
27. 陳鵬升，「應用計劃行為理論探討機車交叉路口違規行為之研究」，逢甲大學，碩士論文，民國95年8月。
28. 陳佩祺，「地方永續發展的多元群體決策模式分析—台南市反怠速政策之個案分析」，國立台南大學，碩士論文，民國99年6月。
29. 趙延祥，「應用計劃行為理論探討行人違規行為之研究」，逢甲大學，碩士論文，民國93年6月。
30. 賴祈延，「影響我國機車駕駛人違規闖紅燈行為決策之因子研究」，國立交通大學，碩士論文，民國97年7月。
31. 顏鴻祥，「影響小汽車共乘行為因子之研究—以新竹市地區為例」，國立交通大學，碩士論文，民國97年7月。
32. 劉香誼，「行人倒數計時號誌對高齡者風險感認與不安全行為之關聯研究」，淡江大學，碩士論文，民國98年1月。
33. Wolfgang Engelhardt 著，游以德譯，「環境保護」，巨流圖書公司，民國78年。
34. 陳寬裕等，論文統計分析實務:SPSS與AMOS的運用，五南圖書出版股份有限公司，民國99年1月。

35. 黃芳銘，結構方程模式理論與應用，五南圖書出版股份有限公司，民國91年。
36. Ray Tracy，「關於”紅燈/怠速-熄火再開”政策的 Q&A」，
<http://rt-transport-safety.blogspot.com/2007/07/q.html>，民國96年。
37. 交通部統計處，「機車使用狀況調查摘要分析」，
<http://www.motc.gov.tw/mocwebGIP/wSite/np?ctNode=538&mp=1>，民國99年
38. 台南市政府環境保護局全球資訊網，「反怠速自治條例」
<http://www.tnepb.gov.tw/achievement.asp?NSub=CCD>，民國97年



附錄一

第一版前測問卷

各位受訪者您好：

本份問卷是針對新竹地區民眾機車駕駛人之調查，以提供政府相關單位作為參考政策方向之依據。請您依照平日實際駕駛經驗逐項作答，答案不涉及對錯，且問卷所得資訊僅供學術研究之參考，敬請安心填答。您的寶貴意見對於本研究將有莫大幫助，誠摯地感謝您的作答。敬祝 旅途平安 萬事如意。

國立交通大學運輸科技與管理學系 謹上

第一部份

1. 您的性別：男 女
2. 您的年齡：_____歲
3. 您的最高教育程度：國小(含以下) 國中 高中(職) 大學(大專) 研究所(含以上)
4. 您的職業：學生 軍公教 金融業 營造業 電子業 服務業 資訊業
製造業 大眾傳播業 運輸業 通信業 農牧業 自由業 家管 醫務人員 商業 待業中 退休 其它_____
5. 您的平均月收入：10,000元以下 10,001-25,000元 25,001-40,000元
40,001-60,000元 60,001元以上
6. 您目前所騎乘機車的排氣量？50 c.c. 100 c.c. 125 c.c. 125 c.c.以上
7. 您目前所騎乘機車的車齡？1年以內 2~5年 6~9年 10年以上
8. 您曾改裝過機車配備的頻率？不曾 1~2次 3~4次 5次以上
9. 目前一個禮拜平均有幾天使用機車？不到1天 1-2天 3-4天 5-6天
每天
10. 您平均每次騎乘機車的時間？5分鐘以下 5-10分鐘 11-30分鐘 31-60分鐘
61分鐘以上

第二部份

請依照同意程度，對下列敘述圈選您認為適當的右邊欄位。

		非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
1	我覺得在停等紅燈時熄火是個好概念	1	2	3	4	5
2	我認為停等紅燈時熄火是值得推廣的行為	1	2	3	4	5
3	在停等紅燈時熄火是一件好事	1	2	3	4	5
4	我會勸我的朋友也在停等紅燈時熄火	1	2	3	4	5
5	我支持推行停等紅燈熄火的相關政策	1	2	3	4	5
6	如果有其他駕駛人熄火，我也會跟著熄火	1	2	3	4	5

7	如果我的朋友在停等紅燈時熄火，我也會認同	1	2	3	4	5
8	電視媒體上宣導停等紅燈熄火行為，我會受到影響	1	2	3	4	5
9	如果大家開始熱衷停等紅燈時熄火行為，我也會跟進	1	2	3	4	5
10	如果大家都覺得停紅燈時應該熄火，我也會認同	1	2	3	4	5
11	我能輕易的在停等紅燈的時間內熄火再啟動	1	2	3	4	5
12	我能夠在紅燈倒數結束前及時發動車輛	1	2	3	4	5
13	如果我想的話，我隨時能養成實行停等紅燈熄火的習慣	1	2	3	4	5
14	我認為實施紅燈停等熄火行為是件很容易的事	1	2	3	4	5
15	總體而言在停等紅燈時熄火，對我而言不會有什麼問題	1	2	3	4	5
16	我會在路口停等紅燈時熄火	1	2	3	4	5
17	我打算開始養成在停等紅燈時熄火的習慣	1	2	3	4	5
18	對我而言，等紅燈時熄火是很平常的事	1	2	3	4	5
19	我很樂意採取紅燈停等熄火的行為	1	2	3	4	5
20	以後在騎車時，我會採取停等紅燈熄火的行為	1	2	3	4	5
21	等紅燈時熄火，可能會讓我來不及發動	1	2	3	4	5
22	如果在等紅燈時熄火，我擔心起步時會比較慢	1	2	3	4	5
23	我擔心在等紅燈時熄火，會造成自己或別人的困擾	1	2	3	4	5
24	我覺得在等紅燈時熄火，可能會造成危險	1	2	3	4	5
25	整體而言，在等紅燈時熄火對我是一件冒險的事	1	2	3	4	5
26	我知道燃燒汽油時排放的廢氣，會導致大氣層中的二氧化碳增加	1	2	3	4	5
27	我知道溫室氣體(例如:二氧化碳)的增加，會導致全球暖化效應	1	2	3	4	5
28	我知道全球暖化會導致氣候的重大改變，讓生態環境受到衝擊	1	2	3	4	5
29	我知道溫室暖化效應讓全球氣溫上升，會使得各島嶼國家或海岸線地區消失	1	2	3	4	5
30	我知道溫室暖化效應的增強將使得其他物種瀕臨滅絕，例如:北極熊失去棲息地	1	2	3	4	5
31	我知道紅燈時採取停等熄火，能夠確實減少油耗	1	2	3	4	5
32	我知道紅燈時採取停等熄火，能夠確實減少排放廢氣污染	1	2	3	4	5
33	我知道目前已有較新式的機車技術和配備，使得停等熄火更加安全方便	1	2	3	4	5
34	我知道機車停等時排放廢氣產生的有害物質對人體危害甚大	1	2	3	4	5
35	我知道機車長時間怠速也會對機車零件造成損耗	1	2	3	4	5

附錄二

第二版前測問卷

<p>各位受訪者您好：</p> <p>本份問卷是針對新竹地區民眾機車駕駛人之調查，以提供政府相關單位作為參考政策方向之依據。請您依照平日實際駕駛經驗逐項作答，答案不涉及對錯，且問卷所得資訊僅供學術研究之參考，敬請安心填答。您的寶貴意見對於本研究將有莫大幫助，誠摯地感謝您的作答。</p> <p>敬祝 旅途平安 萬事如意。</p> <p style="text-align: right;">國立交通大學運輸科技與管理學系 謹上</p>						
第一部份						
<p>1. 您的性別：<input type="checkbox"/>男 <input type="checkbox"/>女</p> <p>2. 您的年齡：_____歲</p> <p>3. 您的最高教育程度：<input type="checkbox"/>國小(含以下) <input type="checkbox"/>國中 <input type="checkbox"/>高中(職) <input type="checkbox"/>大學(大專) <input type="checkbox"/>研究所(含以上)</p> <p>4. 您的職業：<input type="checkbox"/>學生 <input type="checkbox"/>軍公教 <input type="checkbox"/>金融業 <input type="checkbox"/>營造業 <input type="checkbox"/>電子業 <input type="checkbox"/>服務業 <input type="checkbox"/>資訊業 <input type="checkbox"/>製造業 <input type="checkbox"/>大眾傳播業 <input type="checkbox"/>運輸業 <input type="checkbox"/>通信業 <input type="checkbox"/>農牧業 <input type="checkbox"/>自由業 <input type="checkbox"/>家管 <input type="checkbox"/>醫務人員 <input type="checkbox"/>商業 <input type="checkbox"/>待業中 <input type="checkbox"/>退休 <input type="checkbox"/>其它_____</p> <p>5. 您的平均月收入：<input type="checkbox"/>10,000元以下 <input type="checkbox"/>10,001-25,000元 <input type="checkbox"/>25,001-40,000元 <input type="checkbox"/>40,001-60,000元 <input type="checkbox"/>60,001元以上</p> <p>6. 您目前所騎乘機車的排氣量？<input type="checkbox"/>50 c.c. <input type="checkbox"/>100 c.c. <input type="checkbox"/>125 c.c. <input type="checkbox"/>125 c.c.以上</p> <p>7. 您目前所騎乘機車的車齡？<input type="checkbox"/>1年以內 <input type="checkbox"/>2~5年 <input type="checkbox"/>6~9年 <input type="checkbox"/>10年以上</p> <p>8. 您曾改裝過機車配備的頻率？<input type="checkbox"/>不曾 <input type="checkbox"/>1~2次 <input type="checkbox"/>3~4次 <input type="checkbox"/>5次以上</p> <p>9. 目前一個禮拜平均有幾天使用機車？<input type="checkbox"/>不到1天 <input type="checkbox"/>1-2天 <input type="checkbox"/>3-4天 <input type="checkbox"/>5-6天 <input type="checkbox"/>每天</p> <p>10. 您平均每次騎乘機車的時間？<input type="checkbox"/>5分鐘以下 <input type="checkbox"/>5-10分鐘 <input type="checkbox"/>11-30分鐘 <input type="checkbox"/>31-60分鐘 <input type="checkbox"/>61分鐘以上</p>						
第二部份						
請依照同意程度，對下列敘述圈選您認為適當的右邊欄位。						
		非 常 同 意	同 意	普 通	不 同 意	非 常 不 同 意
1	我覺得在停等紅燈時熄火是個好概念	1	2	3	4	5
2	我認為停等紅燈時熄火是值得推廣的行為	1	2	3	4	5
3	在停等紅燈時熄火是一件好事	1	2	3	4	5
4	我會勸我的朋友也在停等紅燈時熄火	1	2	3	4	5
5	我支持推行停等紅燈熄火的相關政策	1	2	3	4	5

6	如果我的朋友們習慣在停等紅燈時熄火，我也會這麼做	1	2	3	4	5
7	在停等紅燈時，如果有許多駕駛人熄火，我也會跟著熄火	1	2	3	4	5
8	電視媒體上宣導停等紅燈熄火行為，我會受到影響	1	2	3	4	5
9	如果周遭的人開始熱衷停等紅燈時熄火行為，我也會跟進	1	2	3	4	5
10	如果身邊的人都覺得停紅燈時應該熄火，我也會開始認同	1	2	3	4	5
11	我能輕易控制在紅燈秒數結束前再發動	1	2	3	4	5
12	對我而言紅燈停等熄火的行為相當容易	1	2	3	4	5
13	我認為我有足夠的能力去做紅燈停等熄火的行為	1	2	3	4	5
14	我覺得停等紅燈時熄火並非困難的事	1	2	3	4	5
15	我知道該如何在停等紅燈熄火後發動	1	2	3	4	5
16	我會在路口停等紅燈時熄火	1	2	3	4	5
17	我打算開始養成在停等紅燈時熄火的習慣	1	2	3	4	5
18	對我而言，等紅燈時熄火是很平常的事	1	2	3	4	5
19	我很樂意採取紅燈停等熄火的行為	1	2	3	4	5
20	以後在騎車時，我會採取停等紅燈熄火的行為	1	2	3	4	5
21	等紅燈時熄火，可能會讓我來不及發動	1	2	3	4	5
22	如果在等紅燈時熄火，我擔心起步時會比較慢	1	2	3	4	5
23	我擔心在等紅燈時熄火，會造成自己或別人的困擾	1	2	3	4	5
24	我覺得在等紅燈時熄火，可能會造成危險	1	2	3	4	5
25	整體而言，在等紅燈時熄火對我是一件冒險的事	1	2	3	4	5
26	我知道燃燒汽油時排放的廢氣，會導致大氣層中的二氧化碳增加	1	2	3	4	5
27	我知道溫室氣體(例如:二氧化碳)的增加，會導致全球暖化效應	1	2	3	4	5
28	我知道全球暖化會導致氣候的重大改變，讓生態環境受到衝擊	1	2	3	4	5
29	我知道溫室暖化效應讓全球氣溫上升，會使得各島嶼國家或海岸線地區消失	1	2	3	4	5
30	我知道溫室暖化效應的增強將使得其他物種瀕臨滅絕，例如:北極熊失去棲息地	1	2	3	4	5
31	我聽說過有配備自動怠速熄火裝置的機車	1	2	3	4	5
32	我知道配有自動怠速熄火裝置的機車較為省油	1	2	3	4	5
33	我知道配有自動怠速熄火裝置的機車所排放的廢氣較少	1	2	3	4	5
34	我知道目前已有較新式的機車技術和配備，使得停等熄火更加安全方便	1	2	3	4	5
35	我知道機車長時間怠速也會對機車零件造成損耗	1	2	3	4	5

附錄三

正式問卷

各位受訪者您好：

本份問卷是針對新竹地區民眾機車駕駛人之調查，以提供政府相關單位作為參考政策方向之依據。請您依照平日實際駕駛經驗逐項作答，答案不涉及對錯，且問卷所得資訊僅供學術研究之參考，敬請安心填答。您的寶貴意見對於本研究將有莫大幫助，誠摯地感謝您的作答。

敬祝 旅途平安 萬事如意。

國立交通大學運輸科技與管理學系 謹上

第一部份

1. 您的性別：男 女
2. 您的年齡：_____歲
3. 您的最高教育程度：國小(含以下) 國中 高中(職) 大學(大專) 研究所(含以上)
4. 您的職業：學生 軍公教 金融業 營造業 電子業 服務業 資訊業
製造業 大眾傳播業 運輸業 通信業 農牧業 自由業 家管 醫務人員 商業 待業中 退休 其它_____
5. 您的平均月收入：10,000元以下 10,001-25,000元 25,001-40,000元
40,001-60,000元 60,001元以上
6. 您目前所騎乘機車的排氣量？50 c.c. 100 c.c. 125 c.c. 125 c.c.以上
7. 您目前所騎乘機車的車齡？1年以內 2~5年 6~9年 10年以上
8. 您曾改裝過機車配備的頻率？不曾 1~2次 3~4次 5次以上
9. 目前一個禮拜平均有幾天使用機車？不到1天 1-2天 3-4天 5-6天
每天
10. 您平均每次騎乘機車的時間？5分鐘以下 5-10分鐘 11-30分鐘 31-60分鐘
61分鐘以上

第二部份

請依照同意程度，對下列敘述圈選您認為適當的右邊欄位。

		非常 同意	同 意	普 通	不 同 意	非 常 不 同 意
1	我覺得在停等紅燈時熄火是個好概念	1	2	3	4	5
2	我認為停等紅燈時熄火是值得推廣的行為	1	2	3	4	5
3	在停等紅燈時熄火是一件好事	1	2	3	4	5
4	我會勸我的朋友也在停等紅燈時熄火	1	2	3	4	5
5	我支持推行停等紅燈熄火的相關政策	1	2	3	4	5

6	如果我的朋友們習慣在停等紅燈時熄火，我也會這麼做	1	2	3	4	5
7	在停等紅燈時，如果有許多駕駛人熄火，我也會跟著熄火	1	2	3	4	5
8	電視媒體上宣導停等紅燈熄火行為，我會受到影響	1	2	3	4	5
9	如果周遭的人開始熱衷停等紅燈時熄火行為，我也會跟進	1	2	3	4	5
10	如果身邊的人都覺得停紅燈時應該熄火，我也會開始認同	1	2	3	4	5
11	我能輕易控制在紅燈秒數結束前再發動	1	2	3	4	5
12	對我而言紅燈停等熄火的行為相當容易	1	2	3	4	5
13	我認為我有足夠的能力去做紅燈停等熄火的行為	1	2	3	4	5
14	我覺得停等紅燈時熄火並非困難的事	1	2	3	4	5
15	我知道該如何在停等紅燈熄火後發動	1	2	3	4	5
16	我會在路口停等紅燈時熄火	1	2	3	4	5
17	我打算開始養成在停等紅燈時熄火的習慣	1	2	3	4	5
18	對我而言，等紅燈時熄火是很平常的事	1	2	3	4	5
19	我很樂意採取紅燈停等熄火的行為	1	2	3	4	5
20	以後在騎車時，我會採取停等紅燈熄火的行為	1	2	3	4	5
21	等紅燈時熄火，可能會讓我來不及發動	1	2	3	4	5
22	如果在等紅燈時熄火，我擔心起步時會比較慢	1	2	3	4	5
23	我擔心在等紅燈時熄火，會造成自己或別人的困擾	1	2	3	4	5
24	我覺得在等紅燈時熄火，可能會造成危險	1	2	3	4	5
25	整體而言，在等紅燈時熄火對我是一件冒險的事	1	2	3	4	5
26	我知道燃燒汽油時排放的廢氣，會導致大氣層中的二氧化碳增加	1	2	3	4	5
27	我知道溫室氣體(例如:二氧化碳)的增加，會導致全球暖化效應	1	2	3	4	5
28	我知道全球暖化會導致氣候的重大改變，讓生態環境受到衝擊	1	2	3	4	5
29	我知道溫室暖化效應讓全球氣溫上升，會使得各島嶼國家或海岸線地區消失	1	2	3	4	5
30	我知道溫室暖化效應的增強將使得其他物種瀕臨滅絕，例如:北極熊失去棲息地	1	2	3	4	5
31	我聽說過有配備自動怠速熄火裝置的機車	1	2	3	4	5
32	我知道配有自動怠速熄火裝置的機車較為省油	1	2	3	4	5
33	我知道配有自動怠速熄火裝置的機車所排放的廢氣較少	1	2	3	4	5
34	我知道目前已有較新式的機車技術和配備，使得停等熄火更加安全方便	1	2	3	4	5
35	若政府提供配套優惠措施，我會優先考慮購買自動怠速熄火機車	1	2	3	4	5