

國立交通大學
運輸科技與管理學系碩士班

碩 士 論 文

科技接受模式，結合計劃行為理論與科技接受模式，科技接受與使用統一理論之實證分析與比較：
以台北市停車收費採用 PDA 為例

**An Empirical Study and Comparison of the TAM,
C-TAM-TPB and UTAUT : Case of Adopting PDA to Charge
Parking Fee in Taipei**

研 究 生：劉柏廷

指 導 教 授：任維廉

中華民國九十五年六月

科技接受模式，結合計劃行為理論與科技接受模式，科技接受與使用統一理論之實證分析與比較：
以台北市停車收費採用 PDA 為例

**An Empirical Study and Comparison of the TAM,
C-TAM-TPB and UTAUT : Case of Adopting PDA to Charge
Parking Fee in Taipei**

研究生：劉柏廷
指導教授：任維廉

Student : Po-Ting Liu
Advisor : William Jen

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 and Management
College of Management
National Chiao Tung University
in Partial Fulfillment of the Requirement
for the Degree of
Master of Engineering
in
Transportation Technology and Management
June 2006
Hsinchu, Taiwan, Republic of China**

中華民國 九十五年 六月

科技接受模式，結合計畫行為理論與科技接受模式，科技接受與使用統一理論之實證分析與比較：以台北市停車收費採用 PDA 為例

研究生：劉柏廷

指導教授：任維廉

國立交通大學運輸科技與管理學系碩士班

摘要

組織中引進新的資訊科技以增進效率是很常見的，而為了提高新系統之效益，對於使用者的接受行為的研究就顯得很重要。在科技接受行為研究領域中，已發展出相當多的理論模式，但各理論模式的構念、變數以及因果關係卻各有不同。因此，本研究將各理論模式作一回顧整理，並配合實證產業之特性，篩選出三個適合本研究之整合模式：1.科技接受模式(TAM)，2.結合計畫行為理論與科技接受模式(C-TAM-TPB)，3.科技接受與使用統一理論(UTAUT)。

為驗證此三個整合模式及關鍵因素之適用性，本研究採用結構方程模式(SEM)作為分析工具，進行確認性因素分析、路徑分析、模式比較分析以及調節變項分析。研究對象為台北市停車管理處第一波使用 PDA 系統之收費管理員，並依照使用經驗的不同，在 94 年 7 月到 11 月間共進行四次的問卷發放。本研究共發放 666 份問卷，有效問卷回收 604 份。

分析結果顯示，在篩選出的科技接受行為理論模式中，對於行為意向及使用行為的影響因素，如預期績效、預期付出、社會影響、便利性以及使用態度傾向等皆獲得驗證為重要潛在影響構念。而在模式路徑分析及比較分析中，科技接受模式，C-TAM-TPB，UTAUT 等模式對於實證產業都具有一定的適用性，但其中科技接受模式及 UTAUT 模式之適用性較佳。在調節變項的分析中則發現，使用者的使用經驗、性別及年齡會對模式中之多條路徑產生顯著調節作用，且多以女性以及年紀較輕的使用者影響關係較強。

在管理意涵方面，為提高使用者對於新系統的使用行為意向，進而提高系統效益，主管單位在新系統導入的過程中，應加強教育訓練的質與量。除了提供完整且清楚的使用訓練外，也應讓使用者瞭解系統可帶來之效益，並在正式使用前增加練習使用的機會，如此可提高使用者對於系統的預期績效、預期付出、便利性等等的知覺感受。其次，主管單位應增加對使用者的柔性或個別的使用宣導講解，以提升使用者的使用態度傾向以及降低主觀規範的負面影響。此外，因為對於年紀稍長及男性的使用者來說，其行為意向受到前導因素的影響較弱，因此，主管單位應針對這二種類型之使用者設計教育訓練課程或使用宣導，以提升整體的系統效益。

關鍵字：科技接受行為，停車收費，結構方程模式

An Empirical Study and Comparison of the TAM, C-TAM-TPB and UTAUT : Case of Adopting PDA to Charge Parking Fee in Taipei

Student : Po-Ting Liu

Advisor : William Jen

Department of Transportation Technology and Management
National Chiao Tung University

Abstract

It's very common that organizations introduce new information technology (IT) to enhance their benefit. In order to enhance the efficiency of the new IT, studies about the users' acceptance and behavior are very important. There are numerous theories and models have been developed in the technology acceptance behavior study field. But the variables and the causal relationships among the numerous theory models are different. We select Technology Acceptance Model (TAM), Combined TAM and Theory of Planned Behavior (C-TAM-TPB) and Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) which are suitable for this study by the literature review and the characteristic of the parking fee collecting industry.

In order to test the adaptability of the construct models, we use the SEM to analysis the collecting data by confirmatory factor analysis, path analysis, models compare analyze and moderators analyze. The objects of study are the Taipei Parking Management Office's parking fee collectors. According to the difference of using experience, we handed out the questionnaires in July to November 2005. Granted 604 questionnaires altogether in this research, the effective questionnaires were 666.

According to the results of this study, expected performance, expected effort, social influence, facility condition and attitude toward behavior are very important constructs to the using behavior and behavior intention of technology acceptance. In the models compare analysis, TAM, C-TAM-TPB and UTAUT show certain degree of adaptability in the parking fee collecting industry, but TAM and UTAUT perform better. In the moderators analysis, the using experience, users' gender and ages are significant moderators of these models.

In the management implication, in order to raise the using behavior intention and the benefit of the new system, the managemers should enhance the education and training quality and quantity. Making the users know how much benefit the new IT could bring in, and increase the practice chance before the adoption. Second,

managemers should increase gentle or individual using explanations to decrease the negative effect of attitude toward behavior and social influence. Furthermore, the effects of the important constructs to behavior intention of the elder and male users are weaker. So, in order to enhance the integrated organization's benefit, the managemers should design education and training programs or using explanations to these two type users.

Key Words: Technology acceptance behavior, Parking fee collecting, Structural Equation Modeling (SEM)



致 謝

時光荏苒，在交大運管系求學時光很快的過去了，在這六年的期間能完成學業還有這篇論文，要感謝的人有很多。首先要感謝的我的指導老師 任維廉老師，感謝老師從大學時期一直到研究所給我的指導與教誨，讓我在課業的學習上、遇到問題的邏輯思考與處理、做人處事等各方面皆獲益良多，老師的處事風格、生活哲學以及與師母間數十年如一日的融洽相處也都是我嚮往與學習的對象。師恩浩蕩，學生永誌難忘，在此謹致上我對老師最誠摯的感謝。

在論文審查期間，感謝交通大學交研所許鉅秉老師細心審閱，並提供寶貴意見及建議，讓本論文能更順利的進行。在論文口試時，感謝交通大學經營管理研究所所長丁承老師以及楊千老師撥冗細審，並惠予寶貴意見與殷勤指正，使本論文疏漏之處得以補正。在大學及研究所修業還有論文研討期間，感謝系上所有老師的教誨與指正，在此一併致謝。

論文進行期間，感謝台北市停管處陳奇正科長、張俊明股長及各場組人員的大力協助與配合，另外亦要感謝實驗室多位學長、學弟妹們辛苦的進行現場問卷調查，讓本論文的資料蒐集得以順利完成。

兩年的研究生活，要感謝實驗室成員在學業上、生活上甚至休閒上的陪伴與支持，讓我研究所生涯能快樂且順利的完成。回顧這段時光，首要感謝郭秀貴老師在學業及生活上給我的幫助與指導，另外要感謝實驗室的凱傑學長、英斌學長、士弘學長、冠文學長、又菁學姊等給我的提攜照顧，感謝同窗妮臻、新隆、又禎的相互扶持，感謝建元、博彥、鵬堯等學弟平日的幫忙與協助，感謝黎萱多年來不論是計畫上或是生活上的意見與關心。另外要特別感謝堂榮學長，在研究所期間不論是課業上、計劃處理上或是生活上，總在我遇到困難或瓶頸時給我適時的幫助或意見。在此獻上我對各位實驗室的夥伴們最由衷的感謝。

最後，僅以本論文獻給我摯愛的家人，父親、母親還有妹妹，由於你們的支持與鼓勵，讓我能無後顧之憂的專心向學。也謝謝筱蘭在這段期間對我的細心照顧還有陪伴，讓我的生活增添許多樂趣，願以此成果與你們分享。

劉 柏 廷 謹誌

中華民國九十五年六月

目錄

中文摘要.....	I
英文摘要.....	II
致謝.....	IV
目錄.....	V
圖目錄.....	VII
表目錄.....	IX
第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景與動機.....	1
1.2 研究目的.....	2
1.3 研究範圍與對象.....	3
1.4 研究流程.....	3
第二章 文獻回顧.....	5
2.1 路邊停車現況分析.....	5
2.1.1 路邊停車收費管理問題.....	5
2.1.2 電子化停車管理與 PDA 路邊停車收費系統.....	9
2.2 科技接受行為理論.....	12
2.2.1 理性行動理論.....	12
2.2.2 科技接受模式.....	13
2.2.3 計畫行為理論.....	16
2.2.4 結合計畫行為理論與科技接受模式.....	17
2.2.5 動機模式.....	18
2.2.6 個人電腦使用模式.....	19
2.2.7 創新擴散理論.....	22
2.2.8 社會認知理論.....	24
2.2.9 科技接受與使用統一理論.....	27
2.3 文獻評析.....	30
2.3.1 科技接受行為整合模式.....	30
2.3.2 模式之重要潛在構念.....	33
2.3.3 模式之重要調節變項.....	33
第三章 研究方法.....	38
3.1 研究模式.....	38

3.2 研究假說.....	40
3.3 研究變數.....	43
3.4 問卷設計.....	47
3.5 調查方法.....	50
3.6 驗證方法.....	51
第四章 研究結果.....	56
4.1 樣本結構分析.....	56
4.1.1 有效問卷回收率.....	56
4.1.2 樣本結構.....	56
4.2 敘述統計分析.....	57
4.3 問卷信度分析.....	60
4.4 模式驗證與適配分析.....	61
4.4.1 確認性因素分析.....	61
4.4.2 衡量模式之信、效度分析.....	71
4.4.3 路徑分析.....	75
4.5 模式比較分析.....	81
4.5.1 模式適配度指標分析.....	82
4.5.2 模式解釋能力分析.....	84
4.5.3 模式比較綜合結果.....	84
4.6 調節變項分析.....	85
第五章 結論與建議.....	98
5.1 結論.....	98
5.2 建議.....	101
5.2.1 對主管單位管理之建議.....	101
5.2.2 對後續研究之建議.....	104
參考文獻.....	106
附件一(1)：台北市停管處訪談紀錄.....	111
附件一(2)：桃園市停管處訪談紀錄.....	112
附件一(3)：新竹市停管處訪談紀錄.....	114
附件二：問卷實測版.....	116
附件三：相關係數矩陣.....	117
附件四 (1)：TAM 模式效度分析 t 值表.....	118
附件四 (2)：C-TAM-TPB 模式效度分析 t 值表.....	119
附件四 (3)：UTAUT 模式效度分析 t 值表.....	120
簡 歷.....	121

圖目錄

圖 1.1 研究流程圖.....	4
圖 2.1 PDA 路邊停車收費系統架構圖.....	11
圖 2.2 理性行動理論.....	12
圖 2.3 科技接受模式.....	14
圖 2.4 科技接受模式 2.....	15
圖 2.5 計劃行為理論.....	16
圖 2.6 結合計畫行為理論與科技接受模式.....	18
圖 2.7 科技接受之動機模式.....	19
圖 2.8 TRIANDIS 人際行為模式主要部分.....	20
圖 2.9 個人電腦使用模式.....	20
圖 2.10 社會認知理論架構圖.....	24
圖 2.11 科技接受之社會認知理論應用模式.....	27
圖 2.12 UTAUT 模式.....	30
圖 2.13 理論模式發展示意圖(一).....	31
圖 2.14 理論模式發展示意圖(二).....	31
圖 2.15 理論模式發展示意圖(三).....	32
圖 3.1 研究模式圖一-TAM.....	39
圖 3.2 研究模式圖二-C-TAM-TPB.....	39
圖 3.3 研究模式圖三-UTAUT.....	40
圖 3.4 縱向調查時間示意圖.....	51
圖 3.5 結構方程模式.....	51
圖 3.6 調節變項模式(未進行調節分析).....	53
圖 3.7 調節變項模式(已進行調節分析).....	54
圖 3.8 研究架構圖一-TAM.....	54
圖 3.9 研究架構圖二-C-TAM-TPB.....	55
圖 3.10 研究架構圖三-UTAUT.....	55
圖 4.1 TAM 結構模式標準化路徑係數結果.....	78

圖 4.2 C-TAM-TPB 結構模式標準化路徑係數結果	80
圖 4.3 UTAUT 結構模式標準化路徑係數結果	81
圖 4.4 使用經驗對「主觀規範-行為意向」調節作用迴歸分析圖	87
圖 4.5 使用經驗對「便利性-使用行為」調節作用迴歸分析圖	88
圖 4.6 性別對「知覺有用性-使用態度傾向」調節作用迴歸分析圖	89
圖 4.7 性別對「知覺易用性-使用態度傾向」調節作用迴歸分析圖	90
圖 4.8 性別對「預期績效-行為意向」調節作用迴歸分析圖	91
圖 4.9 性別對「預期付出-行為意向」調節作用迴歸分析圖	92
圖 4.10 性別對「社會影響-行為意向」調節作用迴歸分析圖	93
圖 4.11 年齡對「預期績效-行為意向」調節作用迴歸分析圖	94
圖 4.12 年齡對「預期付出-行為意向」調節作用迴歸分析圖	95
圖 4.13 年齡對「社會影響-行為意向」調節作用迴歸分析圖	96



表目錄

表 2.1 電子化停車管理實施情形彙整表.....	9
表 2.2 不具顯著影響力之構念定義整理.....	29
表 2.3 相關調節變項研究整理—經驗.....	36
表 2.4 相關調節變項研究整理—自願性.....	36
表 2.5 相關調節變項研究整理—性別.....	37
表 2.6 相關調節變項研究整理—年齡.....	37
表 3.1 構念歸類整理表.....	38
表 3.2 潛在構念之操作定義對照表.....	47
表 3.3 問卷問項對照表.....	48
表 3.3 問卷問項對照表 (續).....	49
表 3.3 問卷問項對照表 (續).....	50
表 4.1 有效問卷回收率.....	56
表 4.2 樣本結構.....	57
表 4.3 預期績效(知覺有用性)之衡量問項基本統計分析表.....	58
表 4.4 預期付出(知覺易用性)之衡量問項基本統計分析表.....	58
表 4.5 社會影響(主觀規範)之衡量問項基本統計分析表.....	59
表 4.6 便利性(知覺行為控制) 之衡量問項基本統計分析表.....	59
表 4.7 使用態度傾向(態度)之衡量問項基本統計分析表.....	60
表 4.8 行為意向之衡量問項基本統計分析表.....	60
表 4.9 問卷構念信度係數.....	61
表 4.10 TAM 衡量模式之確認性因素分析結果.....	62
表 4.11 TAM 衡量模式 LAGRANGE MULTIPLIER TEST	63
表 4.12 C-TAM-TPB 衡量模式之確認性因素分析結果	64
表 4.13 C-TAM-TPB 衡量模式 LAGRANGE MULTIPLIER TEST	65
表 4.14 C-TAM-TPB 修正衡量模式之確認性因素分析結果	66
表 4.15 C-TAM-TPB 修正衡量模式 LAGRANGE MULTIPLIER TEST	67
表 4.16 UTAUT 衡量模式之確認性因素分析結果	68

表 4.17 UTAUT 衡量模式 LAGRANGE MULTIPLIER TEST	69
表 4.18 UTAUT 修正衡量模式之確認性因素分析結果	69
表 4.19 UTAUT 修正衡量模式 LAGRANGE MULTIPLIER TEST	70
表 4.20 TAM 模式之效度分析	71
表 4.21 C-TAM-TPB 模式之效度分析	72
表 4.22 UTAUT 模式之效度分析	73
表 4.23 TAM 模式混合信度及變異萃取估計量分析	74
表 4.24 C-TAM-TPB 修正模式混合信度及變異萃取估計量分析	74
表 4.25 UTAUT 修正模式混合信度及變異萃取估計量分析	75
表 4.26 模式資料點及待估計參數個數整理表.....	76
表 4.27 TAM 結構模式適配度指標分析結果	76
表 4.28 TAM 結構模式路徑係數	77
表 4.29 C-TAM-TPB 結構模式適配度指標分析結果	78
表 4.30 C-TAM-TPB 結構模式路徑係數	79
表 4.31 UTAUT 結構模式適配度指標分析結果	80
表 4.32 UTAUT 結構模式路徑係數	81
表 4.33 模式適配度指標比較.....	83
表 4.34 模式納入精簡度考量之適配度指標比較.....	83
表 4.35 行為意向 R-SQUARE 值比較.....	84
表 4.36 相關調節變項整理表.....	85
表 4.37 「經驗」調節影響結果.....	86
表 4.38 「性別」調節影響結果.....	89
表 4.39 「年齡」調節影響結果.....	94
表 4.40 UTAUT 模式之調節變項驗證整理	97

第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

隨著科技的發達，各產業中引進新的資訊科技設備以提高作業效率是常見的組織策略之一。從資訊科技設備導入之觀點來看，要讓資訊科技設備在組織中完全發揮其預期之效益，先決條件之一便是要讓組織中之員工接受並樂於使用該資訊科技設備，只有在使用者接受並樂於使用該資訊科技設備之情形下，資訊科技設備才有可能將其力量發揮至最大。

解釋使用者對新科技之接受行為，一直都是資訊系統導入研究中之熱門議題，而關於此一問題之相關研究，也常被形容為近代資訊管理文獻中，最成熟的研究領域之一(Hu *et al.*, 1999)。所以自 1980 年代開始至今，針對此一議題，從資訊管理學、社會學與心理學，發展出相當多之理論模式，包括理性行動理論(Fishbein & Ajzen, 1975)，創新擴散理論(Rogers, 1983)，計畫行為理論(Ajzen, 1985)，社會認知理論(Bandura, 1986)，科技接受模式(Davis *et al.*, 1989)，個人電腦使用模式(Thompson *et al.*, 1991)，動機模式(Davis *et al.*, 1992)，結合計畫行為理論與科技接受模式(Taylor & Todd, 1995)及整合多種行為理論與科技接受理論之科技接受與使用統一理論(Venkatesh *et al.*, 2003)等。

從使用者對於新科技設備的接受行為理論受到重視及蓬勃發展的程度，可見科技接受行為之研究對資訊系統成功引進的重要性。但在眾多的理論模式中，其所包含的變數及因果關係卻各有不同，各理論模式因為不同的理論基礎及驗證對象而有不同之影響變數及因果關係。因此，對於科技接受行為理論的應用來說，還需要更多的實證分析，以區辨不同的理論模式及影響變數對不同產業的適用性。

從國內停車收費產業來說，隨著國內小汽車持有與使用數急遽上昇，都會地區內之停車供需嚴重失衡，造成市區道路交通之擁擠與混亂，進而嚴重影響居民之生活品質。停車收費產業中，停車空間可分為路邊停車場、路外停車場與建築物附屬停車場等三類，其中路邊停車場主要是利用道路二側空間規劃應用並加以收費管理。相較於其他停車空間，由於路邊停車場較具開放性，因此對使用者而言，擁有進出容易與可及性高之優點，對生活便利性提升之助益相當大，但相對的，對管理單位而言，路邊停車場在收費管理上卻存在著相當多之問題，包括：需耗費大量人力資源、巡場效率低落、停車轉換率不易提昇以及難以落實彈性與差別費率等問題，皆造成了管理單位在政策與制度之制訂與施行上之困難。由此可見，改善路邊停車收費管理問題，在都會區整體停車管理效率與效能之提升上，佔了相當重要之地位。

隨著資訊科技的進步，國內許多縣市之相關交通管理單位為解決上述之都會區停車問題，近來亦是紛紛著手進行停車收費管理 e 化之計畫，希望透過資訊科技之力量提高停車收費管理之效率，其中，針對路邊停車之收費管理部分，目前最常被使用之 e 化策略便是引進 PDA 路邊停車收費系統。

PDA 路邊停車收費系統，主要之功能為讓收費管理員使用 PDA 進行路邊停車收費之開單作業，取代現行之人工手寫開單作業方式，收費管理員在進行巡場開單作業時，將收費路段、車號、車種、車色、廠牌與車位編號等相關資訊輸入至 PDA 後，即可藉由設備內含之小型印表機將停車繳費通知印出，同時並透過無線網路將即時之停車資訊傳輸至資料中心之主伺服器中，提供即時停車資訊建檔之功能。因此，對交通管理單位而言，引進 PDA 路邊停車收費系統除可提高收費人員之開單效率與開單品質外，同時也可達到簡化後臺資料建檔作業流程、強化巡場效率監督、即時停車管理資訊獲取以及失竊車輛協尋等效益，對整體路邊停車收費管理效率與效能之提升，有相當大之幫助。

但對直接的使用者收費管理員來說，如果新系統的使用讓管理員感到沒效率、增加負擔或是不方便等，則很可能會讓管理員產生抗拒使用心態，進而降低使用意願、影響到整體系統的效益。

綜合以上所述，本研究企圖透過相關文獻回顧與評析之後，對使用者接受使用新科技設備的行為進行深入之探討與分析，並配合路邊停車收費產業之特性進行研究，期能對科技接受行為理論在實證產業之適用性有所瞭解。另外亦期望藉由對實證產業中收費管理員之接受行為的瞭解，提高 PDA 路邊停車收費系統對都會停車問題之效益。

1.2 研究目的

基於以上的研究背景與動機，本研究主要之研究目的分述如下：

1. 透過相關文獻回顧與評析，並配合路邊停車收費產業特性，挑選出幾個適用之科技接受整合模式。
2. 分別針對幾個適用的整合模式中之內生變數、外生變數以及調節變項等進行分析，歸納出影響使用者接受新科技設備的關鍵因素。
3. 應用結構方程模式(Structure Equation Modeling, SEM)，在台北市停管處收費管理員對於 PDA 系統之接受行為中，驗證本研究挑選之整合模式的適配度，並進行構念間因果關係之確認。透過模式比較分析，檢視挑選出的模式對於實證產業的適用性。
4. 實證分析結果，可提供主管機關未來引進其他電子化系統或系統升級時，所需注意的事項與相關管理建議，以提升採用新系統的可行性與效

用性。

1.3 研究範圍與對象

本研究範圍針對路邊停車收費管理員對PDA路邊停車收費系統之接受行為進行分析，討論影響其接受行為之重要因素，並探討因素間之因果與交互關係。受限於研究的時間與人力，且以台灣各縣市來說，使用PDA路邊停車收費系統的情況不一，有的尚未計畫使用，有的則已使用一段時間，恰好台北市停車管理處在94年6月起引進新的路邊停車收費設備-PDA電子收費系統，故本研究僅以台北市交通局停車管理處所引進之PDA路邊停車收費系統作為本研究之研究範圍，並以其直轄之路邊停車收費管理員作為資料調查與收集之對象。

1.4 研究流程

本研究之研究流程圖如圖 1.1 所示，主要研究步驟分述如下：

1. 根據研究背景與動機，形成研究問題。
2. 根據研究問題，確認研究目的與研究範圍。
3. 路邊停車收費現況分析，包括路邊停車收費管理問題、電子化停車管理問題與PDA路邊停車收費系統等。
4. 行為理論與科技接受相關理論模式之相關文獻收集、回顧與評析。
5. 歸納影響使用者接受使用新科技設備行為之關鍵因素及其因果關係，並依照產業現況設計適合之假設。
6. 問卷設計、試測與修正。
7. 問卷發放與回收。
8. 使用SEM方法，進行資料處理與分析。
9. 撰寫研究成果報告書，提出本研究之結論與建議。

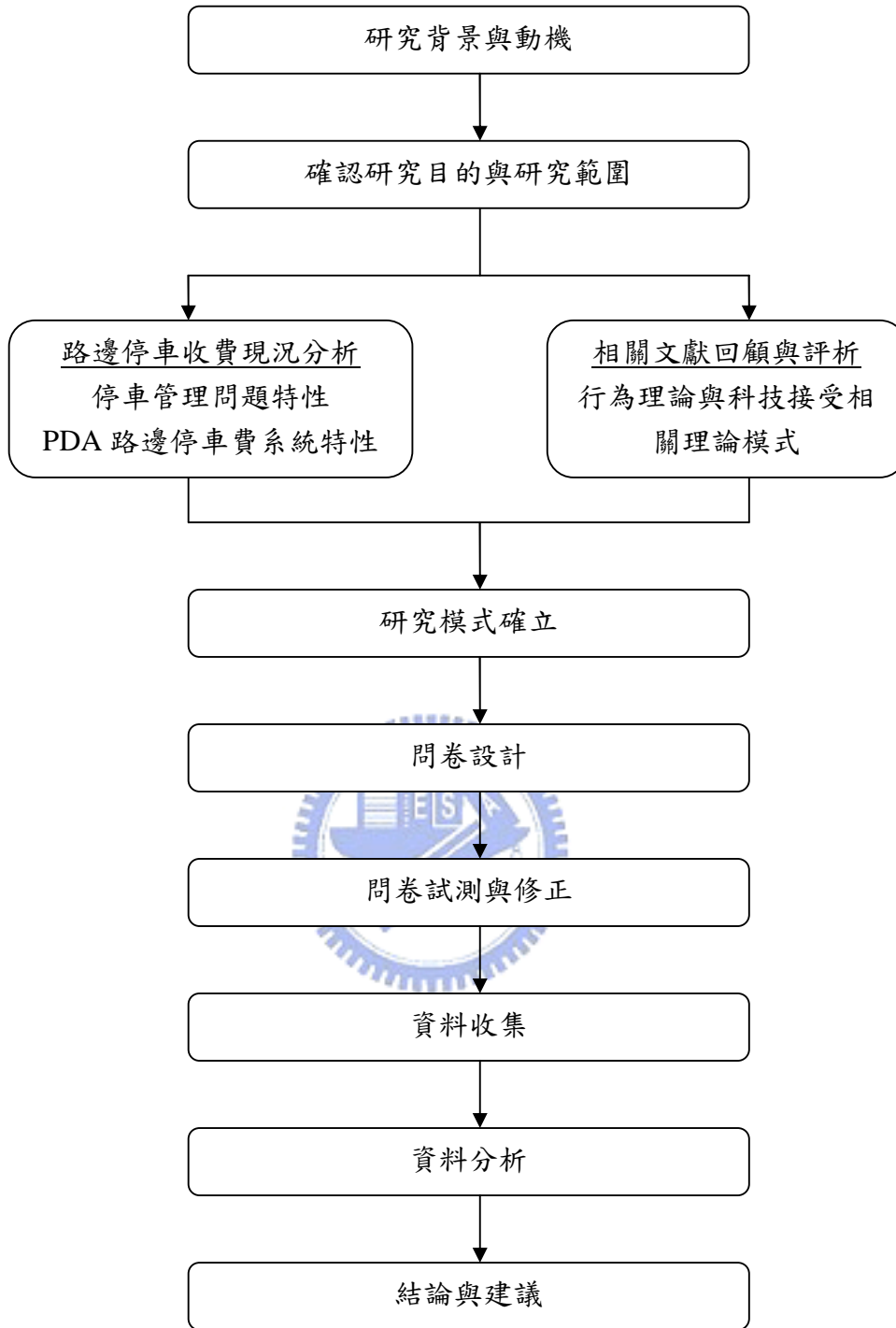


圖 1.1 研究流程圖

第二章 文獻回顧

在文獻回顧的部份，本研究將先針對路邊停車現況做一分析，包括路邊停車收費在管理上的問題、電子化停車管理特性以及 PDA 路邊停車收費系統介紹等。其後，將針對在科技接受行為領域的相關研究進行回顧。最後，經過文獻的回顧與整理之後，在最後一節提出文獻評析。

2.1 路邊停車現況分析

2.1.1 路邊停車收費管理問題

羅兆廷(民 89)針對台北市路邊停車收費管理問題，進行全面性之探討與分析，藉由深度訪談及問卷調查等方法，分別了解各層面課題之問題現況，並研擬可能對策。其將路邊停車收費在經營管理上之問題分為經營管理者、收費管理員以及停車使用者三個層面，茲將各個層面之問題詳述如下：

1. 經營管理者問題

(1) 收費管理員禁止增額問題

台北市議會嚴格控制北市停管處之人員編制及預算，在台北市議會第五屆第 20 次臨時大會審議 78 年度北市地方預算案內，市府交通局主管北市公有收費停車場基金，在用人費用附帶決議「管理員嗣後出缺不補」之限制，在路邊收費停車場數不斷增加下，此限制對經營管理者在人力資源管理上造成了相當大的困難。

(2) 人力不足問題

由於停車格位逐年增加，但是停車管理員之人數卻不准增加，因此路邊停車場收費管理人力缺乏，收費管理工作日趨繁重，造成收費管理人員之流動率居高不下而人力短缺，進而造成部分地區有許多路邊停車收費格位不能派多餘人員前往收費管理，失去收費公平原則且造成市財政收益的損失。

(3) 人力成本浪費問題

路邊停車目前主要採人工收費方式，此種收費方式必須消耗大量人力，用以開立繳費單銷號、收費…工作等，使得人力成本嚴重浪費。

(4) 市府停車收益短收與損失問題

部分地區限於路邊停車收費人員不足問題，不但未能裝設自動計時器且未納入停管處來收費管理，造成政府應收之停車收益短收與損失。且民眾尚未養成投幣停車習性，車主不主動繳費，至人工開單後才始計時，而有免費停車時段的產

生，對於主動投幣守法的民眾，造成不公平現象，亦造成停車收益之短收。

(5) 停車轉換率不易提昇問題

路邊收費停車目前並無最高停車時限，以致停車轉換率低，不符合停車公平使用原則。政府長期政策目標為「提高停車週轉率」之口號，在實際上有諸多執行困難，難以落實「增加停車格位週轉率」政策，致使停車位大多淪落為私人佔用停車位的情形。

(6) 補繳費制度存在問題

目前路邊停車收費作業尚有補費制度，台灣執行路邊停車管理所衍生的特有制度，既民眾認為由於計時收費器功能有限或發生故障時易引起糾紛，故路邊停車可以不主動繳費投幣，而可以另行補費或逾時亦可補費，此制度讓使用者享受太多的停車免費時段，並產生了許多投機、僥倖心態與行為，造成路邊停車收費管理上的最大缺失。

(7) 費率政策實施問題

目前「台北市公有停車場收費費率標準」已針對不同區域訂定或調整停車費率，但未能因應同一路段尖離峰時間、流量變化而彈性調整費率，即同一路段能依時間動態變化而及時更動尖離峰費率，現行費率僅能長時間固定為一種費率，無法達成「路邊停車尖離峰差別定價」，其主要原因為現行多為人工計時收費且計時器功能有限所致。

(8) 技術性逃避開單換取免費時段問題

由於路邊停車管理屬開放性停車場，不易實際收取真正停車費，車主多利用諸多方式逃避管理員開單，換取免費時段，造成停車秩序不公亦造成應有之停車收益短收。

2. 路邊收費管理員收費問題

(1) 天候環境巡場不便問題

當收費管理員遇雨天時，須在每份繳費通知單上加防雨套，雨勢較小時收費員還需使用單手撐雨傘來開立補費通知單，但還是須從防雨套中取出繳費單加簽，雨勢過大時繳費通知單立即被雨淋濕，淋濕後的繳費通知單不易加簽和註記資料，以上情形均影響巡場效率，造成巡場時間加長。

(2) 工作負擔與績效爭議問題

目前依「台北市公有收費停車場工作規則」規定，工作內容有收錢、找錢、開單、開收據、整理單據、巡場、檢查逾時、駐守票亭…等工作內容，在路外停車位數持續成長下，收費管理員的負擔不斷增加，其負擔的工作內容是否過重，

停管處應建立一套客觀公正的標準，並非一直只在單一績效指標上(每人可管理多少停車位)作討論，因有部分路段具有車位少，但具路段較長特性，不能一概以上述指標作為衡量管理員績效之標準。

(3) 巡場效率低落問題

在設有自動計時器的停車位，當每個人不主動投幣時，勢必每台車都開必須開單，此情形造成人工收費與計時器收費的人力負擔相同，造成收費員巡場效率低落，而導致管理績效一直不能提昇。

(4) 收費管理安全問題

收費員身上攜帶停車收費現金的金錢收入，以供使用者向收費管理員繳費，同時須具備零錢，但帶著現金易有遭惡賊搶劫之疑慮，尤其在晚班時，在往年亦曾發生收費管理員被搶劫等事件。

(5) 預備工作繁瑣佔用工作時間問題

每日管理員工作名義上為 8 個小時，扣除用膳時間半小時，前、後置作業時間將近 1 小時，能作業巡場時間餘 6.5 小時，前、後置作業工作繁瑣之問題，造成許多工作時間之浪費。

(6) 委託超商代收後收費工作增減問題

據收費管理員及停車產業工會反應，委託民間代收制度並對管理員來說非完全的優點，雖有減輕票亭之收費工作量，但是因應委託代收制度之收費工作，亦讓路邊的巡場管理員增加部分開單工作負擔與壓力。

(7) 休息與工作票亭的環境問題

票亭為管理員工作收費與暫棲之地，但大多數定點票亭缺水缺電，構造多為鐵皮製造，夏天之炎熱無冷氣設備，開窗工作時亦擔心單據被風吹散，髒空氣瀰漫不易流通，關窗後的環境更是不利管理員之工作，因此管理員的工作環境值得管理單位注重。

(8) 遭遇車主刁難問題

據停車產業工會表示，人工開單作業的缺失(惡作劇性抽單或由自然外力因素造成之補費單遺失)，常讓部分使用者常與管理員意見相左、衝突，而易起紛糾，影響管理員之工作。

3. 消費者使用停車問題

(1) 硬幣攜帶不便問題

一般自動收費計時器停車格位，需要大量硬幣，一般消費者不會隨時攜帶大

量厚重硬幣在身上，因此計時器使用效果相當不佳。

(2) 繳費不便問題

包括繳費期限逾期與單據遺失等情形，車主皆須親自前往停車管理處進行繳費作業，對車主造成相當程度的不便。

(3) 告示不明問題

路邊停車場的路段費率及收費方式的公告，並非皆能明確公布於顯眼處，且僅能立於路段中的某處，使用者無法確知當時當地費率，自動計時器上的標示亦不明顯，也是造成使用者不願主動投幣之原因。

(4) 自行負責繳費通知單遺失損毀問題

停車繳費通知單由收費員開立時，一般是按工作規則置於前車窗雨刷之下，而雨刷下的停車繳費通知單易遭外力因素而遺失，另補繳單若遇下雨易受水洗受潮，造成通知單上字跡標示不清楚，且容易受外力損毀。

(5) 詢問補費單遺失之不便與抽單申訴問題

開單後因常有人惡作劇地抽出繳費單或因被風吹走等諸多原因而遺失補費單，車主通常是當作僥倖逃過開立補費單，但是幾星期後，卻往往被舉發並處以罰鍰，使用者深覺不公平，不斷引發車主申訴事件。另單據遺失要當日查詢，必須前往原路段票亭詢問或找到原路段開立補費的管理員，尋找票亭不是一件易事且相當消耗民眾時間，若有外縣市民眾更是帶來相當不便，沒有單據無法繳交費用，更無法利用超商代收。

(6) 計時器功能使用問題

部分使用者不願使用計時器的原因是因為公司願意補助每天上班的停車使用費，因此必須有收費員開立的單據可向公司證明，曾於當天停車於公司指定區域以供公司報帳用，因此消費者不願使用計時器，只想等待收費員來巡場時開立的單據。

(7) 齊頭式開單管理之不公平問題

目前收費管理員巡場模式，無論停車不主動投幣或曾投幣而逾時，皆是開立相等的費率，未見守法者與投機者之差異，享受免費時間之投機者未見其處罰，遵守法規者其繳交費用高於投機不主動投幣者，此種齊頭式開單的管理不公平亦不合理，亦是造成目前計時器使用效率低之原因。

曾尹嫻(民 90)以台北市路邊收費停車場為研究對象，針對路邊停車收費方式進行探討分析，其研究結果發現，在廢除逾時補繳費制度之假設前提下，採用機器收費對於經營者與使用者皆會有明顯的效益提升。此外，該研究之分析中亦指

出，改善收費管理員之巡場速率，對於經營者效益提升之影響，會較降低停車延時的影響程度大。

2.1.2 電子化停車管理與 PDA 路邊停車收費系統

1. 電子化停車管理

根據財團法人中華顧問工程司(民 93)所蒐集之資料，目前世界各主要都市有關停車收費與管理系統大多進入電子化作業方式，包括國內之台北市、台北縣、台中市、屏東縣、桃園縣、花蓮縣等都市，以及國外之東京、大阪、香港、新加坡、紐約、舊金山、西雅圖、溫哥華、巴黎、阿姆斯特丹、以及柏林等都市，其使用電子化管理方式大約可歸納為六種，如表 2.1 所示。

表 2.1 電子化停車管理實施情形彙整表

都市電子化方式	都市
智慧卡/預付卡計時器	台北市(路外公有)、香港、紐約、西雅圖、巴黎
投幣式電子計時器	東京、大阪、舊金山
金融卡/信用卡計時器	新加坡、阿姆斯特丹
個人式停車計時器	巴黎、柏林
手機支付停車費用	新加坡、溫哥華
PDA 停車收費管理作業	台中市、屏東縣、花蓮縣、新竹市、桃園縣、台北縣

資料來源：財團法人中華顧問工程司，民 93。

其中智慧卡/預付卡計時器、投幣式電子計時器、金融卡/信用卡計時器等，是以設置於路側、或停車場中之固定設備，由使用者分別透過是智慧卡、預付卡、投幣、金融卡或信用卡等電子錢包、或現金進行停車費用之交易。其中，智慧卡與預付卡部分，都是以預繳現金存放於卡片中之方式進行扣費，若卡片中之金額不足，則使用者必須透過加值機或金融機構之設備進行卡片加值；此外，智慧卡與預付卡之種類，目前常見的有插入式之磁卡、以及非接觸之 IC 卡等二類，並且此二種卡片經常與其他運具之收費系統結合。

在投幣式電子計時器方面，其與以往投幣計時器之差異在於，就有投幣計時器係以機械方式計時，其最主要之缺點在於無法儲存車輛停放相關資料，亦無法一部設備同時供多個車位使用；而現有電子式設備，不僅具有儲存功能外，並可多個車位共用一個設備，除此之外，投幣式電子計時器未來亦可擴充為現金與智慧卡二種交易並行之方式。

而在金融卡與信用卡之計時器使用方面，同樣可處理多個車位，且因卡片較為普及，使用上亦較能為使用者接受。而個人式停車計時器方面，其功能則因系統開發技術而有相當大之差異，以巴黎而言，以預付卡插入車內計時器內扣費，其功能擴充彈性有限；而柏林所開發之車上單元設備，能透過無線傳輸之技術，與車外相關路側設施進行交談，因此所能提供之服務則較為廣泛，除可繳交停車費外，尚可進行預約車位、收取擁擠費等。

手機支付停車費用部分，對使用者而言無須準備現金、任何卡片或設備，即可進行停車，而管理者亦無須加裝任何計時設備，是一使用者、管理者皆相當便利之方式。

而國內其他都市推行之 PDA 管理作業方式，同樣不需使用者準備現金或卡片即可停車，但其繳費上相對較不便利，仍須至便利商店進行繳費，且管理者得耗費之人力成本也相對較大。

2. PDA 路邊停車收費系統

本研究針對 PDA 路邊停車收費系統之議題，實地訪問台北市政府交通局、桃園縣政府交通局與新竹市政府交通局(訪談紀錄如附件一)，發現 PDA 路邊停車收費系統為電子化停車管理方式之一，亦是國內目前最多縣市所採用之電子化停車管理方式，其主要之功能為取代現行之人工手寫開單作業方式，收費管理員在進行巡場開單作業時，將收費路段、車號、車種、車色、廠牌與車位編號等相關資訊輸入至 PDA 後，即可藉由設備內含之小型印表機將停車繳費通知印出，同時並透過一般網路或是無線網路將即時之停車資訊傳輸至資料中心之主伺服器中，提供即時停車資訊建檔之功能。因此，對交通管理單位而言，引進 PDA 路邊停車收費系統除可提高收費人員之開單效率與開單品質外，同時也可達到簡化後臺資料建檔作業流程、強化巡場效率監督、即時停車管理資訊獲取以及失竊車輛協尋等效益，對整體路邊停車收費管理效率與效能之提升，有相當大之幫助。

PDA 路邊停車收費系統會依各地區主管機關之需求而有不同之系統架構，在參考台北市政府交通局、桃園縣政府交通局與新竹市政府交通局設計之 PDA 路邊停車收費系統架構後，本研究歸納出一般 PDA 路邊停車收費系統之系統架構如圖 2.1 所示。

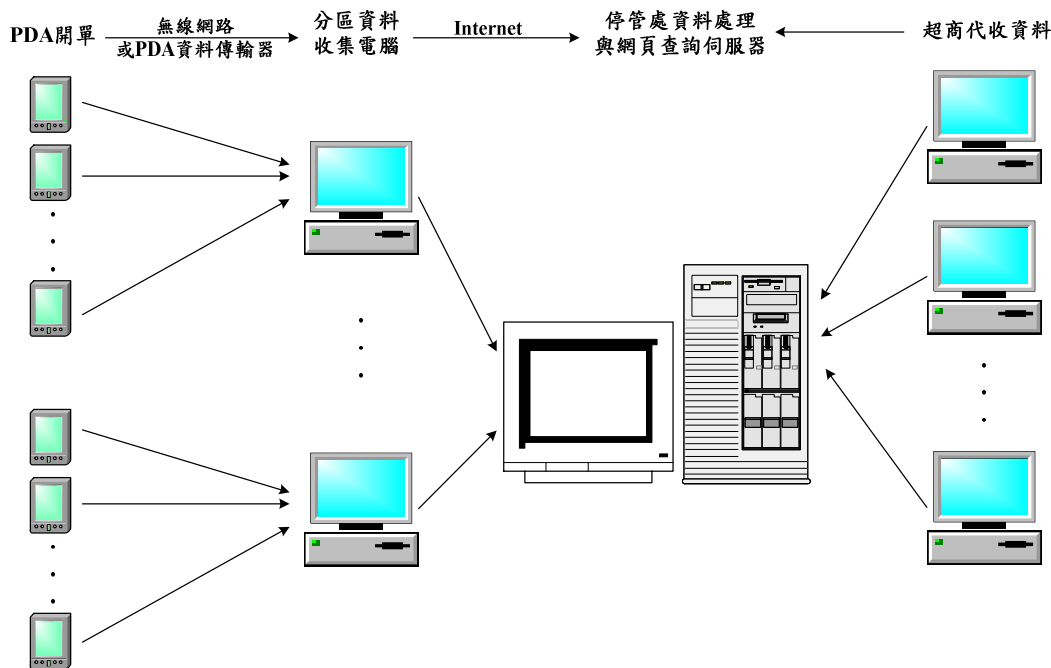


圖 2.1 PDA 路邊停車收費系統架構圖

根據台北市交通局停車管理處所做之分析，PDA 路邊停車收費系統可帶來之效益包括以下四點：

(1) 簡化開單與後臺資料建檔作業流程

收費管理員使用 PDA 進行巡場開單作業，可簡化現今開立補繳費通知單後需另做單據抄錄及整理單據之作業，在收費管理員開立停車補繳費通知單之初即可將資料以數位形式儲存於設備內，並列印停車補繳費通知單，收費管理員於當天下班後可至各分組將設備中儲存之資料直接上傳至分區資料收集電腦，再藉由 ADSL 數據專線將資料傳輸至資料中心主伺服器，因此採用 PDA 路邊停車收費系統將可大幅縮短收費管理員開單與後臺資料建檔作業時間。

(2) 提供路邊即時停車管理資訊

現行路邊停車場使用情形限於停車位經常因現實需要而變動，致各路段之停車營運管理資訊僅能由收費管理人員以平時觀察做粗略統計，在使用 PDA 路邊停車收費系統後，各路段之停車使用率、周轉率等營運管理資訊透過電腦自動運算統計，於次日便可及時獲得前一日各收費路段營運管理資訊，做為調整營運措施與費率之參考，節省原本在區域或路段之營運管理資訊收集上所需耗費之資源。

(3) 提升單據紙張品質

PDA 路邊停車收費系統在列印停車補繳費通知單時所使用之熱感紙張，具有相當之防水功能，遇雨較不易模糊，能改善長期以來民眾反應雨天單據易濕且

模糊不清，無法於超商等各代收據點繳費，而需至公有停車場繳費之困擾。

(4) 協助失竊車輛查緝

使用 PDA 路邊停車收費系統，可與警方聯繫將失竊車輛資料傳輸至資訊中心主伺服器，在傳輸至各分區下載至 PDA 上，收費管理員在開立停車補繳費通知單輸入車號時即可及時進行比對作業，若屬失竊車輛則可馬上與警方聯繫，協助失竊車輛查緝工作。

2.2 科技接受行為理論

2.2.1 理性行動理論

理性行動理論(Theory of Reasoned Action, TRA)是由 Fishbein & Ajzen(1975)所提出，假設一個人的實際行為(Actual Behavior)是由其行為意向(Behavior Intention)所決定，而行為意向又受個人對此行為的行為態度(Attitude Toward Behavior)與主觀規範(Subjective Norm)影響，此模式之架構如圖 2.2 所示。

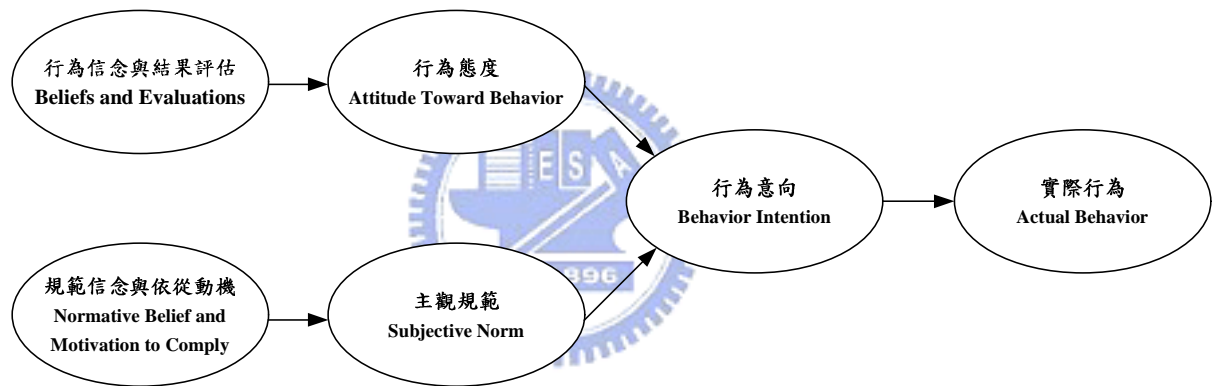


圖 2.2 理性行動理論

Fishbein & Ajzen(1975)對理性行動理論中各個構念之定義如下：

1. 行為意向：是指一個人會從事某種行為的意向強度。要預測一個人是否會執行某一行為，就必須了解他對該行為的意向。由於行為意向與實際行為間有非常強的直接關係，因此對實際行為的衡量，是以行為意向來替代，稱之為意向模式(Intention Model)。
2. 行為態度：是指一個人對於執行某種行為所感受到好或不好，或正面或負面的評價。一個人對於某種行為的態度，會受到他在執行行為時所產生的行為信念(Behavioral Belief)與結果評價(Outcome Evaluation)影響。
3. 行為信念：是指個人預期執行該行為會產生某種結果的意念。
4. 結果評價：是指該項結果的價值回應。

一個人採用某項行為的態度是行為信念與結果評價的乘積和，表示如下：

$$A = \sum b_i e_i$$

A：行為態度

b_i：行為信念

e_i：結果評價

1. 主觀規範：是指一個人從事某種行為時所感受到的社會壓力，由規範信念(Normative Belief)和依從動機(Motivation to Comply)決定。
2. 規範信念：是指社會環境對於個人行為意向的影響，亦即一個人相信大部份的人都認為他應採用某些行為。
3. 依從動機：指個人對於其他個人或團體意見的依從程度。

主觀規範是規範信念和依從動機的函數，表示如下：

$$SN = \sum n_i m_i$$

SN：主觀規範

n_i：規範信念

m_i：依從動機



理性行動理論源自於社會心理學，可說是在解釋人類行為研究上最基礎且最具影響力的理論之一，已廣泛的被應用在各領域的相關研究中(Sheppard *et al.*, 1988)。而針對科技接受度相關之研究領域，許多研究也已證實此理論模式可以有有效的預測與解釋使用者會去採用資訊系統的原因(Davis, 1989；Davis *et al.*, 1989)。

2.2.2 科技接受模式

科技接受模式(Technology Acceptance Model, TAM)，由 Davis *et al.*(1989)提出，以理性行動理論為基礎，認為影響使用者接受新科技的外在因素，是透過知覺有用性(Perceived Usefulness)與知覺易用性(Perceived Ease of Use)兩個關鍵中介因素，對使用者之使用行為意向產生影響。科技接受模式承接了理性行動理論的基本精神，認為信念會影響態度，態度再進一步影響行為意向，再轉而影響實際行為。但是和理性行動理論不同的是，科技接受模式並未將主觀規範納入模型中。此模式之架構如下圖 2.3 所示：

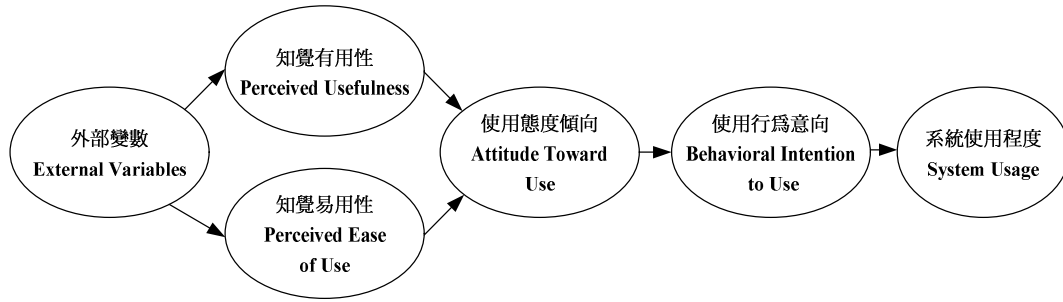


圖 2.3 科技接受模式

Davis *et al.*(1989)對科技接受模式中的兩個關鍵影響變數，知覺有用性與知覺易用性所下之定義如下：

1. 知覺有用性：指使用者相信採用一特別的資訊系統，將有助於增進工作績效(如減少完成工作所需的時間或提供適時的資訊)。當使用者知覺系統的有用程度越高，則採用系統的態度越正向。
2. 知覺易用性：個人相信使用某種特定系統時「不需付出努力」的程度，當使用者知覺到系統越容易學習，則採用系統的態度越正向。

Venkatesh & Davis(2000)，以科技接受模式為基礎，並分析各種科技接受模式延伸模式，將科技接受模式進一步延伸為科技接受模式 2。與科技接受模式相較，科技接受模式 2 首先將使用態度傾向構念去除，並加入主觀規範、形象(Image)、職務相關性(Job Relevance)、產出品質(Output Quality)、結果明確性(Result Demonstrability)等五個影響知覺有用性與使用行為意向之構念以及經驗與自願性(Voluntariness)兩個調節變項。科技接受模式 2 之模式架構如下圖 2.4 所示。

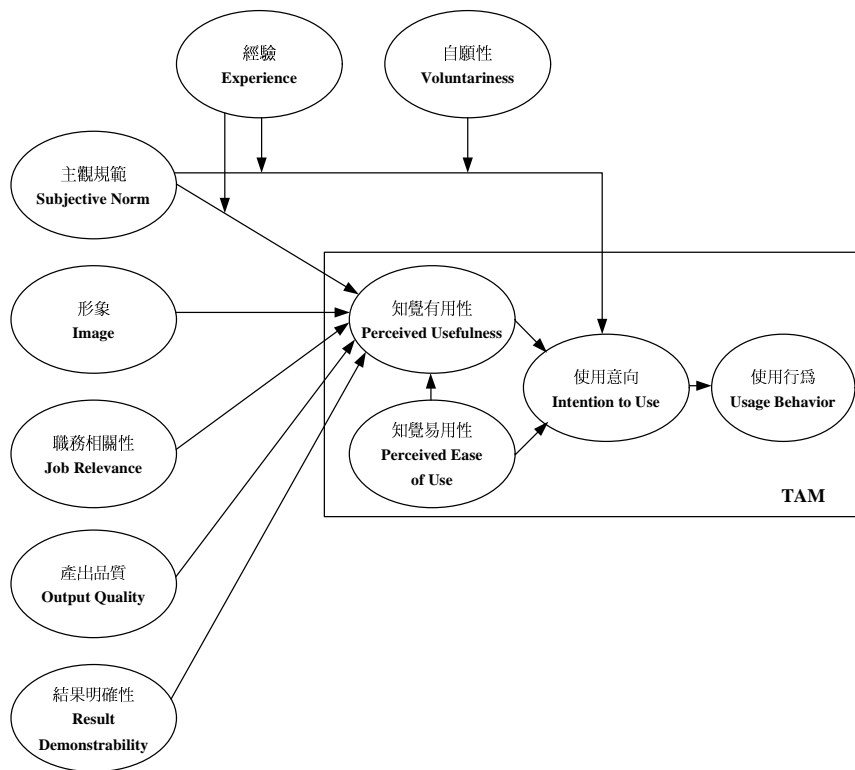


圖 2.4 科技接受模式 2

Venkatesh & Davis(2000)對科技接受模式 2 中各個構念之定義如下：

1. 自願性：潛在使用者對系統使用，知覺非強迫性的程度。
2. 主觀規範：個人從事某種行為時所感受到的社會壓力。
3. 形象：個人知覺使用新科技將帶來的個人社會系統中的形象或地位的提升程度。
4. 職務相關性：個人知覺目標系統應用在其工作上之適合度。
5. 產出品質：個人知覺目標系統執行任務時的完善程度。
6. 結果明確性：使用新科技所得到之結果之明確性，即系統產出資訊之可讀程度。

在科技接受相關之研究領域中，科技接受模式已經被許多的實證研究用來作為模式構建之理論基礎，且已經累積了相當大量之實證支持，與其他相關理論模式比較，科技接受模式具有精簡、構念明確性、有力的理論基礎以及大量的實證支持等優點(Hu *et al.*, 1999)。整體而言，根據整理眾多實證分析所得到之結果，科技接受模式在預測使用者對系統之使用程度上，大約有 40%之準確度(Legris *et al.*, 2003)。

2.2.3 計畫行為理論

計畫行為理論(Theory of Planned Behavior, TPB)由 Ajzen(1985)所提出，為理性行動理論模式之延伸，與理性行動理論相同都是用來解釋與預測各種不同狀態下的人類行為。在理性行動理論中，一個人的行為是出於自由意志，個人可完全決定是否執行行為。然而有些行為的表現，除了出於自願之外，會影響行為意向的因素尚包含執行行為時所需的資源與機會之配合，當人們缺乏能力、資源或機會去執行一個行為，或過去的類似經驗讓他感到執行該行為是困難時，他們就不太可能有很強的意志力去執行此項行為。換言之，行為的執行不只決定一個人的動機，尚包括部分的非動機因素，如時間、技能及個人知識的配合等。因此，個人是否具有控制執行行為的能力亦是影響行為意向的重要影響因素，所以 Ajzen 便在原 TRA 中再加入知覺行為控制(Perceived Behavioral Control)，形成了計畫行為理論，主張在預測行為意向時，除了探討行為態度和主觀規範外，個人擁有的機會、資源與控制執行行為的能力亦會影響行為意向。計畫行為理論之模式架構如下圖 2.5 所示：

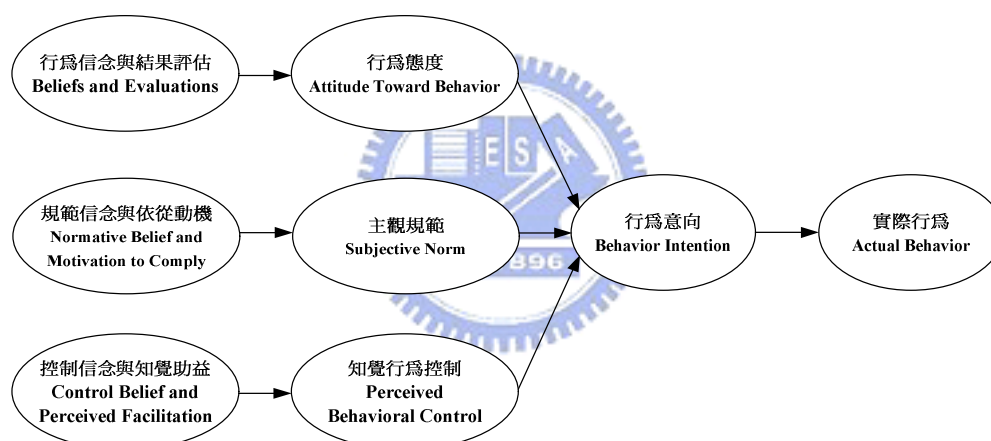


圖 2.5 計畫行為理論

Ajzen(1991)對知覺行為控制、控制信念與知覺助益之定義如下：

1. 知覺行為控制：指個人在採取行為時，對於所需要的機會與資源的控制能力。知覺行為控制代表一個人認為其可以控制行為執行的程度，個人認為自己具有執行行為的能力或擁有執行行為相關的資源或機會越多時，則他對執行該項行為的控制認知會越強。
2. 控制信念：指個人對於採取行為所需要的機會與資源的控制程度。這些信念有一部分可能是以個人過去的經驗為基礎，但有時也會受二手資訊、朋友經驗所影響。
3. 知覺助益：指個人認為所需的機會與資源對於採取行為的重要程度。

知覺行為控制可定義為由控制信念與知覺助益的乘積，表示如下：

$$PBC = \sum c_i p_i$$

PBC：知覺行為控制

Ci：控制信念

Pi：知覺助益

Ajzen & Madden(1986)經由兩個實驗研究後，發現對於行為的解釋能力，計畫行為理論要比理性行動理論好，因此計畫行為理論較常被使用做為解釋行為的理論基礎，已有許多的研究證實計畫行為理論對行為意向有相當不錯之預測能力(Ajzen, 1991)。

在科技接受度相關之研究領域中，Harrison *et al.*(1997)對 162 家小型工廠之科技採用行為意向進行計畫行為理論之實証研究，研究結果顯示出計畫行為理論對科技採用行為意向有相當良好之解釋能力，且不會受工廠與個體特性之影響。

Mathieson(1991)以及 Taylor & Todd(1995b)皆針對科技接受模式與計畫行為理論模式進行實証分析與比較，實証之結果皆指出，在解釋資訊科技的採用時，使用計畫行為理論或是科技接受模式均可以獲得不錯的解釋能力，兩者不同在於，科技接受模式是一個簡化的模型，並且是針對一般資訊系統的探討，而計畫行為理論則是一個一般化之模型，可應用之範圍較廣。Taylor & Todd(1995b)更進一步指出，若研究之目的僅在於預測使用者之實際使用行為，則精簡的科技接受模式是較適合的模式，但若研究之目的在於解釋影響使用者實際使用行為之因素，則計畫行為理論能提供較完整之資訊。

2.2.4 結合計畫行為理論與科技接受模式

Taylor & Todd(1995a)認為科技接受模式在預測使用者使用新科技之行為意向與實際使用行為上之能力，雖然已獲得大量的實証研究支持，但卻未將另外兩個已被許多研究證實對使用者使用新科技之實際使用行為有顯著之影響能力之因素—社會因素與控制因素納入模式中，而這兩個影響因素也正是計畫行為理論中的關鍵變數，因此，Taylor & Todd(1995a)便整合了科技接受模式與計畫行為理論，將主觀規範與知覺行為控制兩變數加入科技接受模式中，提出了結合計畫行為理論與科技接受模式(Combined TAM and TPB, C-TAM-TPB)，並針對學生使用計算資源中心之使用行為進行實証研究。此模式之模式架構如下圖 2.6 所示：

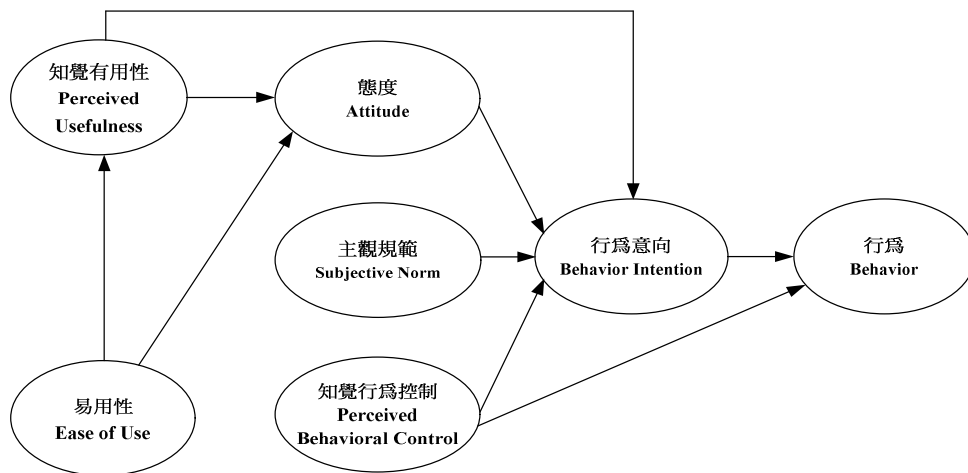


圖 2.6 結合計畫行為理論與科技接受模式

根據 Taylor & Todd(1995a)之實證結果，發現結合科技接受模式與計畫行為理論所得之 C-TAM-TPB 模式，對解釋使用者使用新科技之行為有很高之配適度，另外，在將使用者依使用經驗不同作分群分析後發現，C-TAM-TPB 不論是對有經驗之使用者或是對無經驗之使用者而言，都展現出相當良好之配適度。

2.2.5 動機模式

動機就是促使個體去完成某些欲達成的目標或工作的歷程，亦即當一個人花費努力或精力去滿足某一需求或達成某一目的的行為歷程(Herbert, 1976)。在許多不同領域之研究中，皆已證明動機是決定行為的重要因素，而將動機分為內在(Intrinsic)與外在(Extrinsic)動機兩類之分類方法，亦已被應用於各式之研究之中(Vallerand, 1997; Ryan & Deci, 2000)。內在動機指的是一種發自內心，而且不是為了得到外在獎勵所產生的活動。換言之，當人們感到好奇、追求對工作的享受、興趣、滿足及對工作的自我挑戰時，便是受到內在動機的之激勵。外在動機指的則是人們為了達成非行為本身的目標而產生的活動。諸如提高獎酬、提升績效以及避免懲罰等，皆為外在動機的例子(Deci & Ryan, 1985)。

在科技接受度相關之研究領域中，Davis *et al.*(1992)首先由動機理論觀點切入使用者科技接受行為問題，探討使用者使用資訊系統之動機，主張使用者使用新科技之行為意向會受到使用者之內在動機與外在動機影響。為配合資訊系統使用之特性，使用「享受」(Enjoyment)作為使用者使用資訊系統之內在動機，並且使用「知覺有用性」作為使用者使用資訊系統之外在動機。此模式之模式架構如下圖 2.7 所示：

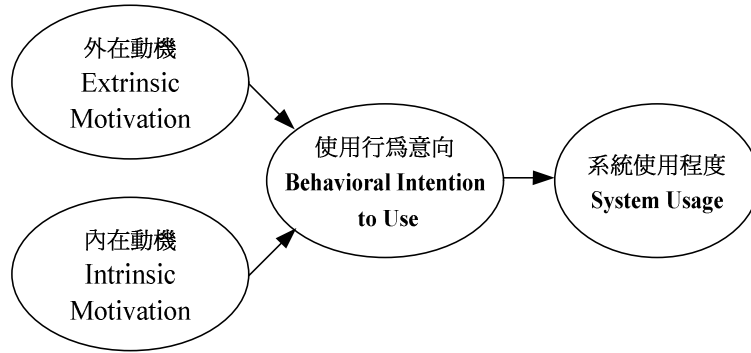


圖 2.7 科技接受之動機模式

Davis *et al.*(1992)對科技接受之動機模式(Motivational Model, MM)中的兩個關鍵影響變數，外在動機與內在動機所下之定義如下：

1. 外在動機：使用者為了取得對其有某些價值之結果，因而執行之行為，如提高工作獎酬或績效。
2. 內在動機：指的是一種發自內心，而且不是為了得到外在獎勵所產生的活動。

根據 Davis *et al.*(1992)之實證結果，除了發現知覺有用性與享受皆對使用者對使用新科技之行為意向皆有顯著之影響外，也發現知覺有用性對使用者行為意向之影響能力遠大於享受對使用者行為意向之影響能力。

Venkatesh & Speier(1999)延續 Davis *et al.*(1992)之動機理論觀點，探討使用者接受新資訊系統使用訓練時之心情(Mood)對使用者之內在動機與外在動機之影響。其實證結果指出，使用者接受新資訊系統使用訓練時之心情對外部動機無顯著影響，但正向的心情對短期間之內部動機與使用者行為意向有顯著影響，而負向心情則是對短期與長期間之內部動機與使用者行為意向皆有顯著影響。

2.2.6 個人電腦使用模式

個人電腦使用模式(Model of PC Utilization, MPCU)之理論基礎起源於 Triandis(1971; 1980)對行為模式所提出之理論架構。Triandis(1971)認為決定一個人的行為的要素包括了態度(Attitude)、社會規範(Social Norms)、習慣(Habits)、以及預期此行為將帶來之後果，其中，態度指一個人想要怎麼做，社會規範指他認為他應該要怎麼做，而習慣則是指他們經常怎麼做。另外 Triandis(1971)更進一步指出一個人的態度包含了認知性(Cognitive)、情感性(Affective)以及行為性(Behavioral)三種成分，其中，認知性的態度指其對此行為所存之認知與信念，情感性的態度指其對此行為之感覺，而行為性的態度則是指其對此行為所存之執行意向(Intention)。

Triandis(1979)提出了更具體人際(Interpersonal)行為模式，此模式之主要內容

指出行為受到習慣、意向與便利性(Facilitating Conditions)之影響，而意向又受到知覺結果(Perceived Consequences)、情感(Affect)以及社會因素(Social Factors)之影響，此模式主要部分之架構如圖 2.8 所示。

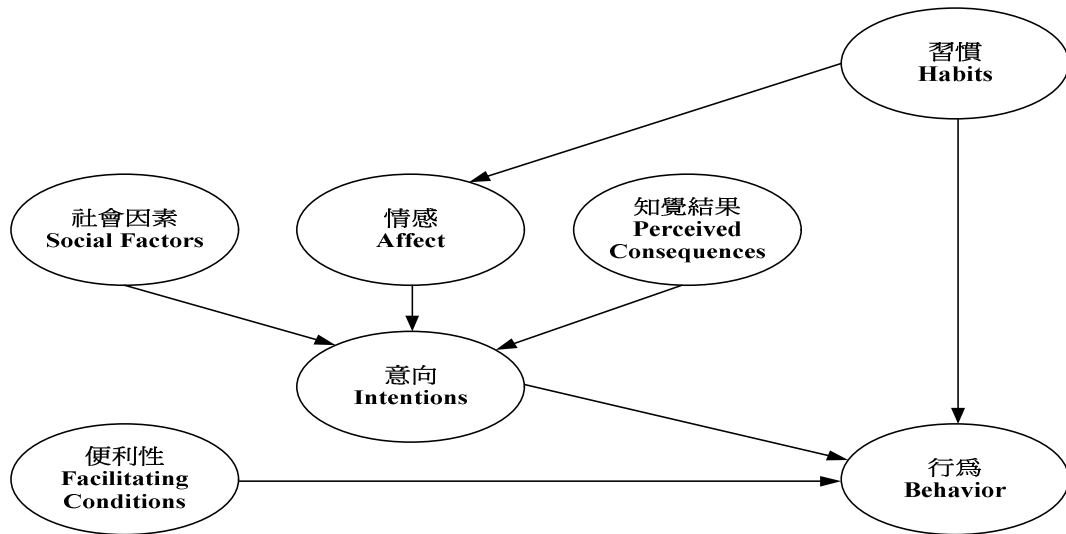


圖 2.8 Triandis 人際行為模式主要部分

Thompson *et al.*(1991)以 Triandis(1979)的人際行為模式為基礎，針對解釋個人電腦使用行為問題，建立了個人電腦使用模式。此模式直接引進 Triandis(1979)人際行為模式中之情感、社會因素與便利性三個構念，將知覺結果分成複雜度(Complexity)、工作適合度(Job Fit)與長期結果(Long-term Consequences)三個不同的部分，並以個人電腦使用行為作為被解釋變數，建立了個人電腦使用模式。主張個人電腦使用行為會受到情感、社會因素、便利性、複雜度、工作適合度與長期結果之影響。此模式之模式架構如圖 2.9 所示。

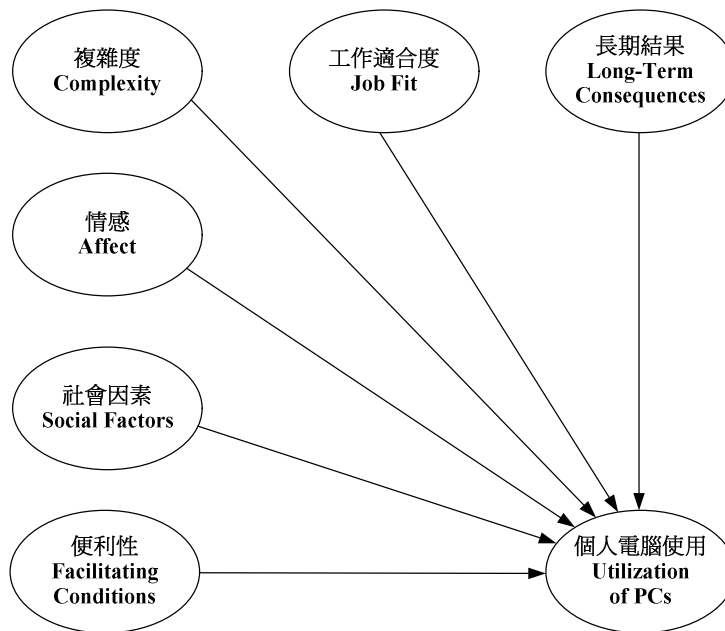


圖 2.9 個人電腦使用模式

Thompson *et al.*(1991)對個人電腦使用模式中各個變數之定義如下：

1. 情感：個體對某一行為或動作所感受到之高興、興奮、滿足、沮喪、厭惡、不滿、或憎恨。
2. 社會因素：個體受所在團體之主觀文化(Subjective Culture)影響而形成之內在意識(Internalization)，以及在特定社會狀況下與其他人定下之約定。主觀文化包含了規範(Norms)、角色(Roles)、與價值(Values)。規範指個體在特定情形下，知覺執行哪些行為是正確且是可以被團體中其他成員所接受的。角色指個體在特定崗位上時，知覺執行哪些行為是正確且是可以被團體中其他成員所接受的。價值則是指帶有強烈情感成分之抽象因素。
3. 便利性：存在於環境中能讓某個行動輕易達成之客觀因素。以個人電腦之使用來說，對使用者提供之適時之支援，便是一種便利性。
4. 複雜度：使用者覺得創新產品難以理解與使用的程度。
5. 工作適合度：使用者覺得使用個人電腦能帶來的績效提升的程度。如：獲得更佳之決策支援資訊或是縮短工作所需時間。
6. 長期結果：長期來說，使用者覺得使用特定產品有可能會帶來未來的成功。如：增加轉換工作的彈性或是增加獲得更有意義之工作的機會。

Thompson *et al.*(1991)對製造業之知識工作者進行個人電腦使用模式之實證，研究結果顯示，社會因素、複雜度、工作適合度與長期結果對個人電腦之使用行為有顯著之影響能力，而情感與便利性對個人電腦之使用行為則沒有顯著之影響能力。

Thompson *et al.*(1994)將使用者之經驗加入個人電腦使用模式中，探討經驗對個人電腦使用模式中各個構念之調節效果(Moderating Effect)，研究結果顯示使用者之經驗對社會因素、情感、長期結果與個人電腦之使用行為間之關係有顯著之調節效果，而工作適合度對個人電腦之使用行為之影響力則不受到使用者之經驗影響。

Al-Khaldi & Wallace(1999)利用個人電腦使用模式分析沙烏地阿拉伯之知識工作者之個人電腦之使用行為，研究結果顯示，社會因素、工作適合度、情感與便利性對沙烏地阿拉伯知識工作者之個人電腦之使用行為有顯著之影響能力，而複雜度與長期結果對沙烏地阿拉伯知識工作者之個人電腦之使用行為則沒有顯著之影響能力。

Cheung *et al.*(2000)修正個人電腦使用模式，並用以探討網際網路之使用行為，研究結果顯示，社會因素、複雜度、工作適合度(該研究中稱之為 Near-term

Consequences)與便利性對網際網路之使用行為有顯著影響，而情感與長期結果則對網際網路之使用行為沒有顯著影響，另外，該研究結果也指出複雜度對工作適合度、情感與長期結果有顯著之影響能力，而社會因素則對情感有顯著影響能力。

Chahg & Cheung(2001)再度修正個人電腦使用模式，並用以探討網際網路之使用行為意向，經過兩階段結構方程式模型分析之結果顯示，修正後個人電腦使用模式在解釋網際網路之使用行為意向上，有較佳之配適度，在變數間之影響關係上，研究結果指出，情感、社會因素、工作適合度與便利性對網際網路之使用行為意向有顯著之直接效果，而複雜度則是透過工作適合度與情感對網際網路之使用行為意向產生顯著之間接影響效果，而長期結果則是對網際網路之使用行為意向無顯著之影響能力。

2.2.7 創新擴散理論

創新(Innovation)是指個人或是採用單位知覺到一個新的想法、習慣或是影響消費者採用網路銀行行為意向之因素研究物體。因此，只要一個想法對個人是新的觀念，便稱作為創新(Rogers, 1983)。所謂的創新擴散指的是，誰採用了何項產品、新技術、新方法、或新構想，以及創新事物之採用是在何時、何地、如何及為何發生。

Rogers(1983)所提出之創新擴散理論(Innovation Diffusion Theory, IDT)，是最常被用來預測和解釋創新採用以及擴散行為的理論(Moore & Benbasat, 1991)。其認為個人或是其他決策單位決定某項創新並不只是一時的行為，而是經過一系列活動與決策的模式。影響個人或是其他決策單位形成與改變對採用創新態度的因素，主要是五個「創新特性」，分別說明如下：

1. 相對利益(Relative Advantage)：創新產品被認為比舊產品好的程度，決策者若能認知的相對優點愈多，則採用速度就愈快，亦既擴散速度愈快。
2. 相容性(Compatibility)：創新產品被認為與個人原有的價值觀及需求契合的程度，若個人愈不需要改變自己來配合新產品，便較有可能提早採用。
3. 複雜性(Complexity)：創新產品被認為難以了解或使用的程度，一項新產品若使人覺得難以了解其品質、利益或根本不知道它的功用何再，就會延遲採用的時間。
4. 可試用性(Trialability)：創新產品可被試用的程度，當一項新產品可以讓消費者僅花費一部份期初的投資，就能獲得試用時，則會鼓勵人們提早採用此項新產品。
5. 可觀察性(Observability)：創新產品的利益或功能容易被認知或用口語表達出來時，則資訊流通速度會加快，促使更多人提早採用。

Tornatzky & Klein(1982)彙整分析文獻中有關創新科技變數的探討，發現到相對利益、相容性以及複雜性都是比較可以明顯地解釋科技創新的採用因素。

Moore & Benbasat(1991)以 Rogers(1983)理論為基礎，針對資訊科技中之創新特性，另外設計量表針對使用者之知覺創新特性作深入的研究，提出八個使用者知覺創新特性。其中的相對利益、可試用性、相容性、易用性(Ease to Use)，和 Rogers(1983)所提的相對利益、可試用性、相容性、複雜性四項是一致的。可觀察性方面，則進一步區分為結果展示(Result Demonstrability)和可視性(Visibility)，另加入形象性(Image)和自願性(Voluntariness)。以下就 Moore & Benbasat(1991)新增的創新特性做個別說明：

1. 結果展示：採用創新產品所產生的結果是明確的，包含了結果之可觀察性與可溝通性。
2. 可見性：組織內其他人使用創新產品之可見程度。
3. 形象性：使用者知覺採用創新產品，可以增強個人形象或社會地位的程度。
4. 自願性：使用者知覺創新產品的採用是出於自願的行為或是受到指使。

此外，Moore & Benbasat(1991)在其研究中也特別提到，「相對利益」和「易用性」與 Davis(1989)所提出的科技接受模型中「知覺有用性」和「知覺易用性」是相似的。

Taylor & Todd(1995c)針對消費者採用創新產品的研究中，採用分解式計畫行為理論(Decomposed Theory of Planned Behavior)作為分析模式，並依據 Tornatzky & Klein(1982)之建議，引進相對利益、相容性與複雜性作為行為態度之解釋變數，研究結果顯示消費者知覺到之相對利益、相容性與複雜性對其採用創新產品之行為態度皆有顯著之影響。

Karahanna *et al.*(1999)亦是引用 Moore & Benbasat(1991)之科技創新特性，探討潛在採用者(Adopter)與使用者對視窗版軟體採用(Adoption)與續用(Continued usage)之行為態度，研究結果顯示，對潛在採用者之採用態度而言，相對利益、可見性、可試用性與結果展示具有顯著之影響，而對使用者之續用態度而言，僅有相對利益、形象性與自願性具有顯著影響。

Liao *et al.*(1999)引用創新擴散與計劃行為理論探討消費者在虛擬銀行的採用。在創新擴散方面，由相對優勢、易於使用、相容性、結果展示四個因素來衡量。研究結果發現，當受訪者知覺到虛擬銀行提供服務的相對優勢越高、相容性越高、或複雜度越低時，採用網路銀行的態度越正向。

Plouffe *et al.*(2001)同時使用 Moore & Benbasat(1991)之知覺創新特性與

Davis *et al.*(1989)之 TAM，探討零售商對智慧卡付費系統之採用意向，研究結果顯示，相對利益、相容性、可試用性、可觀察性、可見性、形象性與自願性等六個知覺創新特性對採用意向均有顯著影響，另外，比較知覺創新特性與 TAM 之結果，發現知覺創新特性對採用意向有較高之解釋能力。

2.2.8 社會認知理論

社會認知理論(Social Cognitive Theory, SCT)是由 Bandura(1986)所提出，其結合了行為主義(Behaviorism)與社會學習(Social Learning)的概念，是一個被廣為接受且已經過相當多實證研究的個人行為模式(Compeau & Higgins, 1995a)，迄今已廣泛應用於醫療、決策管理、人力資源、電腦技能訓練及教育等領域上，主要用來反應個人行為的認知層面。

社會認知理論主張環境因素、個人因素(如動機及態度)及行為因素將會影響個人行為(Bandura, 1986)，換言之，社會認知理論認為行為是由個人與環境的交互作用所產生，而不是由其中任何一個構念來決定，透過這三個構念的交互影響，將會使得個人的行為受到不同情境所影響，而個人的行為也會影響到其周遭之環境與本身的情緒及特質。因此，環境、個人及行為因素三者不斷持續地相互影響將可說明個人行為，即 Bandura 所謂之三角互動(Triadic Reciprocity)，如圖 2.10 所示。

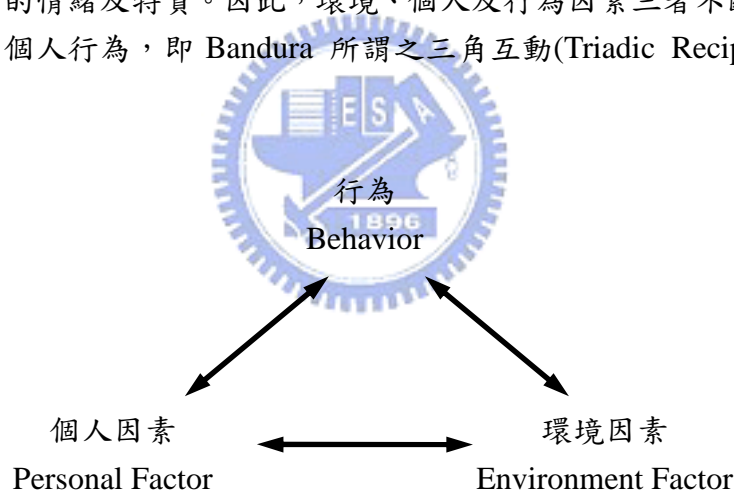


圖 2.10 社會認知理論架構圖

在此互相影響的模式中，行為、認知和其他有關人及環境等的因素，將會雙向的彼此影響，外在環境及內在意向將控制行為的發展。此相互影響的力量並不是表示不同方向的力量具有相同的影響力，也並不是表示這兩個方向的影响作用將會同時發生。但要產生這些相互間的影响作用必須要花費時間，也因為此雙向互相影響的關係，所以人在這個社會環境之中，同時扮演了產品及生產者兩個角色(Bandura, 1986)。

社會認知理論指出對於動機及行為表現間的自律行為是很多不同自律機制所結合而成的。其中最關鍵之自律機制便是自我效能(Self-efficacy)，所謂的自我效能指的是個人判斷自己達成某特定工作之能力(Bandura, 1986)，亦即其所聚集

的信念。自我效能的觀念考量到個人對於動機實現的能力、認知的資源、及對活動過程中所需事件的運用控制能力，這與擁有某項能力及是否能夠好好的運用這項能力的觀念是不同的，要將某項能力運用在困難的工作環境中，除了需要好好的運用技能及資源外，自信也會造成不同的影響，具有相同能力的個體其自信程度並不一定相同，不同個體有可能表現地過多、適當或過少，這也是因為個人常會因為對於自我效能的程度不同，而增加或削減他們的動機及對於解決問題時的努力。

自我效能可以藉由以下三維結構決定(Compeau & Higgins, 1995b; Bandura, 1977)：

1. 大小(Magnitude)：指的是一個人相信他可以達成的工作困難程度，如果一個人有較強的自我效能，他會相信自己可以達成困難的工作，相反地，如果沒有很強的自我效能，則他會覺得自己只能執行一些簡單的工作。
2. 強度(Strength)：指個人評斷其是否能從事某一特定工作的堅信程度，如果一個人對於它自己的自我效能覺得很弱的話，則他在執行工作上越容易遭受困難，而且會更加看不起自己的能力。相反地，如果一個人覺得自己的自我效能很強的話，則他在遇到困難時，就不覺得那是一個問題，而且不會覺得他的自我效能降低，他反而更能夠去克服困難。
3. 概化能力(Generalizability)：指個人的自我效能，是否也能適用於不同的任務情況，概化程度高的個體，對於不同的工作可能都具有相似的信心程度，概化程度較低者，則面對不同的任務，會產生不同的自我效能。

由於自我效能是社會認知理論的核心構念之一，因此一直受到許多學者的重視，許多的研究都在探討影響自我效能的因素，及自我效能對於個體完成任務時的影響。有關自我效能概念性架構的發展，主要是源自於 Bandura(1986)對於自我效能的探討，也就是將自我效能之形成原因歸類分為過去的績效、行為模仿(Behavior Modeling)、口語說服(Verbal Persuasion)、生理激勵(Physiological Arousal)等四種。而 Gist & Mitchell(1992)在回顧自我效能的相關文獻後，整理出了一個不同於 Bandura(1986)之概念性架構，將自我效能之形成原因進一步歸類為任務需求分析、經驗歸因分析以及個人或情境之資源限制三種。

在資訊科技接受行為之研究方面，Compeau & Higgins(1995b)根據 Bandura(1986)之社會認知理論之觀念，引進電腦自我效能、情感(Affect)、焦慮(Anxiety)、結果預期—績效以及結果預期—個人等五個變數，作為使用者對電腦使用行為之解釋變數，並使用他人鼓勵(Encourage by Others)、他人使用(Others' Use)與支持(Support)等三個環境因素作為電腦自我效能與結果預期之前導因素。研究結果顯示出電腦自我效能、情感、焦慮、結果預期—績效以及結果預期—個人等五個變數對使用者之電腦使用行為有顯著之影響能力，且電腦自我效能與結果預期—績

效對環境因素與使用行為間之關係有顯著之中介效果。

在 Compeau & Higgins(1995b)的研究中，對五個影響使用者對電腦使用行為之解釋變數之定義如下：

1. 電腦自我效能：指個人認為可以利用電腦工作或執行特定任務的能力。
2. 結果預期—績效：個人知覺使用電腦可帶來的工作上相關的效率或效能之提升。
3. 結果預期—個人：個人知覺使用電腦可帶來的個人形象、地位之提升或是在組織中之職務、薪水之提升。
4. 情感：使用者可從使用電腦過程中得到樂趣或是享受(Enjoyment)之程度。
5. 焦慮：使用者在使用電腦過程中感受到之焦慮或是憂慮(Apprehension)之程度。

Compeau *et al.*(1999)引用 Compeau & Higgins(1995b)所提出之模式，並針對中對使用者使用電腦行為有直接影響之部分變數再度進行實證分析(如圖 2.11 所示)，研究結果除了顯示出焦慮對使用者使用電腦行為無顯著之影響能力外，其餘所得之研究結論皆與 Compeau & Higgins(1995b)相同。

Igbaria & Iivari(1995)針對電腦自我效能與焦慮對電腦使用行為之關係進行探討，研究結果顯示出電腦自我效能對電腦使用行為有顯著之直接影響能力，而焦慮對電腦使用行為雖沒有顯著之直接效果但確有顯著之總效果。

其他在資訊管理領域中之應用，多是針對電腦自我效能對資訊科技接受行為相關影響變數之影響進行探討，如：Compeau & Higgins(1995a)探討電腦自我效能、結果預期、行為模仿對訓練績效之影響，Gist *et al.*(1989)探討電腦自我效能對訓練績效之影響，Venkatesh & Davis(1996)與 Venkatesh(2000)探討電腦自我效能對知覺易用性之影響等...。但鮮少有研究針對電腦自我效能或是其他由社會認知理論所衍生出之變數對科技接受行為或是行為意向間之直接關係進行相關之探討(Agarwal, 2000)。

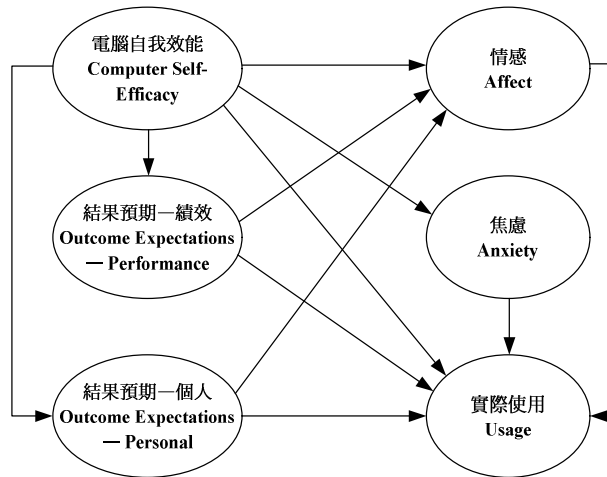


圖 2.11 科技接受之社會認知理論應用模式

2.2.9 科技接受與使用統一理論

針對使用者對科技接受行為之研究領域中，產生了很多起源於資訊系統、心理學與社會學之理論模式，常令研究者面臨了研究模式挑選與構建上之困難，也迫使研究者不得不從這些模式中挑出數個構念來組成新的模式或是選擇一個較受擁護之模式來進行相關之研究，進而被迫捨棄許多其他模式所帶來的貢獻，因此，Venkatesh *et al.*(2003)發展出一個整合性之理論-科技接受與使用統一理論(Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, UTAUT)，以幫助在這個領域中之未來研究，能夠以這個整合模式為基礎，找出更多影響使用者行為意向之構念，更進一步的提高模式之解釋能力與對使用者行為之理解。

Venkatesh *et al.*(2003)首先針對他們認為在使用者對科技接受行為之研究領域中，最重要之八個理論模式(包括曾被加入且驗證過之相關調節變項)，進行比較性之實證研究，並在實證研究過後，提出以下之結論：

1. 各模式對使用行為意向之解釋能力在 17% ~ 42%之間。
2. 在每個模式中，都至少有一個構念是在每個時間點皆有顯著影響的，而那個變數通常也都具有最強之影響能力。這些變數包括：
 - (1) 行為態度(TRA and TPB)
 - (2) 知覺有用性(TAM/TAM2 and C-TAM-TPB)
 - (3) 外在動機(MM)
 - (4) 工作適合度(MPCU)
 - (5) 相對利益(IDT)
 - (6) 結果預期(SCT)
3. 某些構念會隨著經驗之增加，而失去其影響力之顯著性，包括：
 - (1) 知覺行為控制(TPB and C-TAM-TPB)
 - (2) 知覺易用性(TAM/TAM2)

- (3) 複雜度(MPCU)
 - (4) 易用性(IDT)
 - (5) 自我效能(SCT)
 - (6) 焦慮(SCT)
4. 自願性之設定，的確會影響社會影響之相關變數，以下變數僅在非自願之設定下顯著：
- (1) 主觀規範(TPB、C-TAM-TPB and TAM2)
 - (2) 社會因素(MPCU)
 - (3) 形象(IDT)

Venkatesh *et al.*(2003)在整理完八個主要理論模式並進行完比較性之實證研究後，歸納整理出 4 個影響使用者行為意向與使用行為之主要構念，這四個主要構念分別是：預期績效(Performance Expectancy)、預期付出(Effort Expectancy)、社會影響(Social Influence)以及便利性(Facilitating Conditions)。而這 4 個主要之構念乃是由 Venkatesh *et al.*(2003)從他們認為的八個最重要之科技接受行為相關理論模式中之相關構念整合而來，因此其中每一個主要構念皆包含了多個理論模式中相關之構念。

Venkatesh *et al.*(2003)對這四個主要構念中之定義分別為(1)預期績效係指「使用者相信使用系統將帶來的工作績效提升程度」；(2)預期付出係指「系統相關操作容易之程度」；(3)社會影響係指「使用者知覺其重要關係人認為其應該使用新系統之程度」；(4)便利性係指「使用者認為組織中現存之相關基礎設施足以支援其使用新系統之程度」。

Venkatesh *et al.*(2003)之研究結果同時發現在模式中包含了以上四個主要影響行為意向或使用行為之構念後，會造成多個相關理論模式中之構念對行為意向之影響力之顯著性消失。被 Venkatesh *et al.*(2003)歸為不具顯著影響力之構念與其定義整理如表 2.2 所示。

表 2.2 不具顯著影響力之構念定義整理

構念	模式	定義
電腦自我效能	SCT	指個人認為可以利用電腦工作或執行特定任務的能力
焦慮	SCT	使用者在使用電腦過程中感受到之焦慮或是憂慮之程度
行為態度	TRA (TPB) (C-TAM-TPB)	指一個人對於執行某種行為所感受到好或不好，或正面或負面的評價
內在激勵	MM	指使用者在使用資訊系統時，扣除掉系統在績效上可能帶來的所有預期結果，所感受到之快樂或獲得之樂趣的程度
情感	MPCU	個體對某一行為或動作所感受到之高興、興奮、滿足、沮喪、厭惡、不滿、或憎恨
情感	SCT	使用者可從使用電腦過程中得到樂趣或是享受之程度

在以上六個未被納入 UTAUT 模式之構念中，Venkatesh *et al.*(2003)將行為態度、情感(MPCU)、內在激勵與情感(SCT)等四個構念歸納「使用科技之態度 (Attitude Toward Using Technology)」，並定義使用科技之態度為：個人對使用系統的整體情感性反應。

Venkatesh *et al.*(2003)在完成比較性之實證研究、相關構念之歸納整理以及構念間之路徑關係整理後，綜合過往文獻之建議與比較性實證研究之結果，提出了 UTAUT 模式，此模式之模式架構圖如圖 2.12 所示。

UTAUT 模式主張之假設內容詳列如下：

1. 預期績效對行為意向有正向影響，尤其是對年輕之男性使用者
2. 預期付出對行為意向有正向影響，尤其是對年輕女性使用者，且此影響會隨著使用經驗的成長而降低
3. 社會影響對行為意向有正向影響，尤其是在非自願使用新系統環境下之年長女性使用者，且此影響會隨著使用經驗的成長而降低。
4. 便利性對使用行為有正向影響，尤其是對年長之使用者，且此影響會隨著使用經驗的成長而增加。
5. 電腦自我效能、焦慮與使用科技之態度對行為意向不會有顯著之影響。

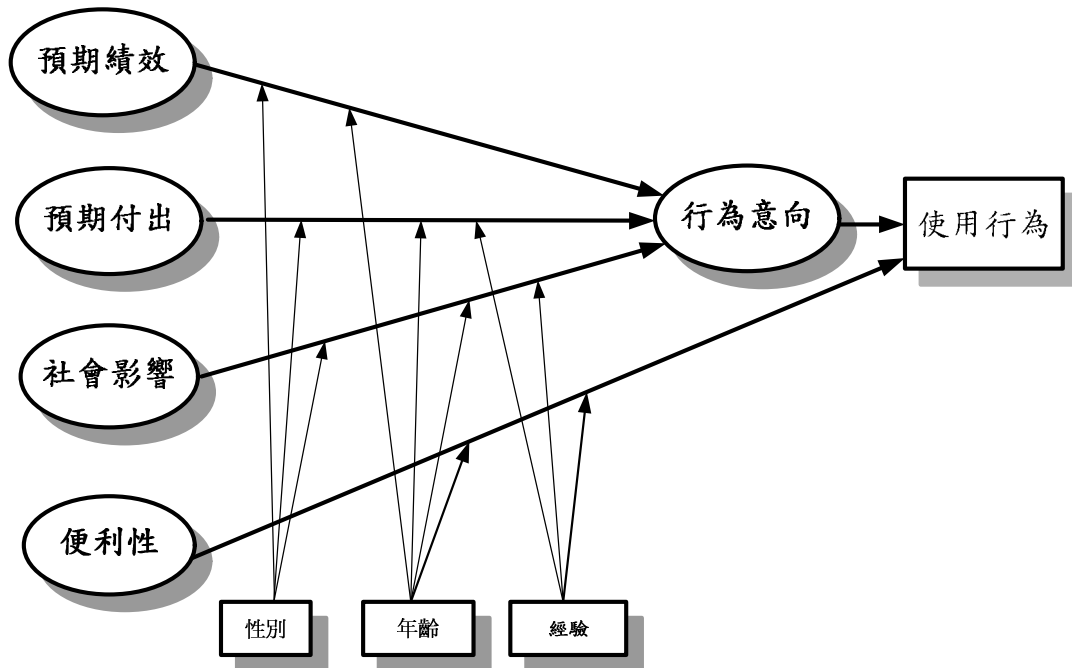


圖 2.12 UTAUT 模式

2.3 文獻評析

2.3.1 科技接受行為整合模式

在文獻回顧的各別模式整理之後，本研究將從各理論與模式的發展以及各理論受到使用作為理論基礎的情況，將文獻回顧的九個理論與模式進行整理評析。

從各理論與模式之發展來看，部分理論模式是各經由不同的理論起原發展而來的，如 MM 是起源於 Herbert 在 1976 年提出對於動機的概念，MPCU 是來自於人際行為模式，IDT 是從 Rogers 在 1983 年提出對創新的定義發展而來，SCT 則是結合行為主義還有社會學習等概念。另外也有部分理論模式是經過一連串的發展演化而來的，這個部份的理論模式方面，TRA 算是發展的始祖，大部分的行為理論皆由此理論進行延伸，如 TAM、TAM2、TPB 以及 C-TAM-TPB 等皆為從 TRA 發展而來。其中 TAM 以及 TPB 是由 TRA 發展而來，TAM2 則是根據 TAM 加入更細微的影響構念延伸而來，C-TAM-TPB 則是整合了 TAM 以及 TPB 而來。而在文獻回顧最後一個部份的 UTAUT 模式則是整合了 TRA、TAM、TPB、C-TAM-TPB、MM、MPCU、IDT、SCT 等八個理論模式。本研究經過文獻的回顧及整理之後，繪製各理論模式的發展示意圖如下圖 2.13、圖 2.14 以及圖 2.15：

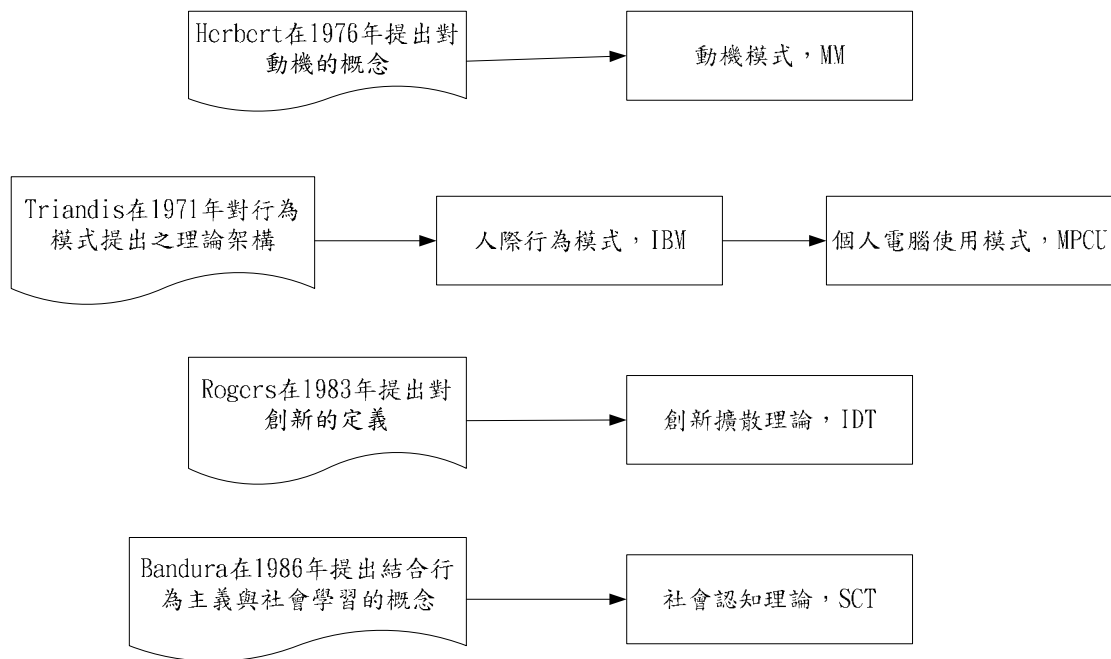


圖 2.13 理論模式發展示意圖(一)

(source：根據 Davis, 1992；Thompson *et al.*, 1991；Rogers, 1983；Bandura, 1986 等所提出概念彙整而來)

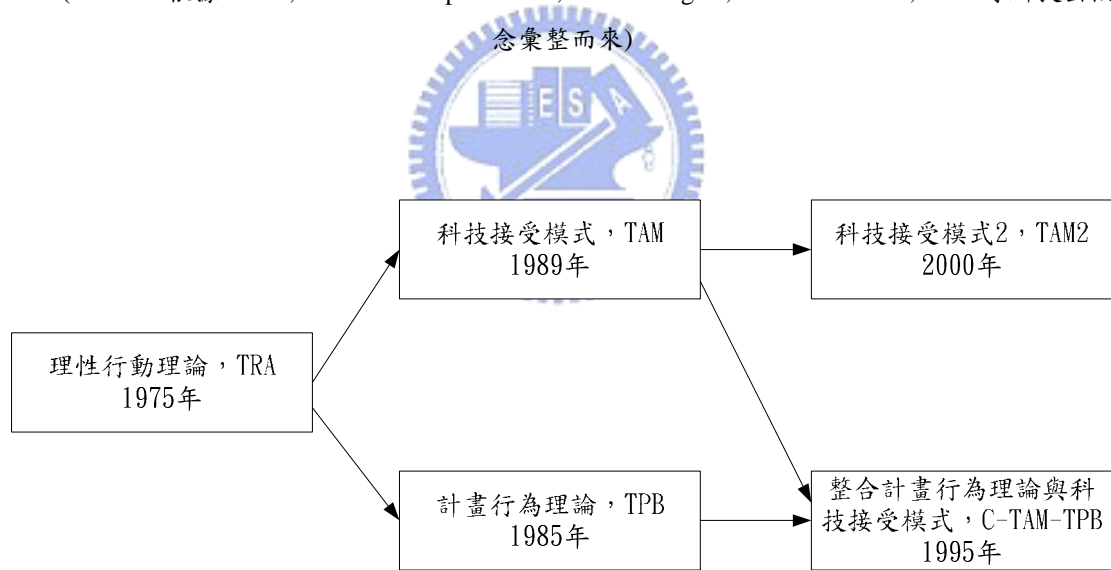


圖 2.14 理論模式發展示意圖(二)

(source：根據 Davis *et al.*, 1989；Venkatesh & Davis, 2000；Ajzen, 1985；Taylor & Todd, 1995a 等所提出概念彙整而來)

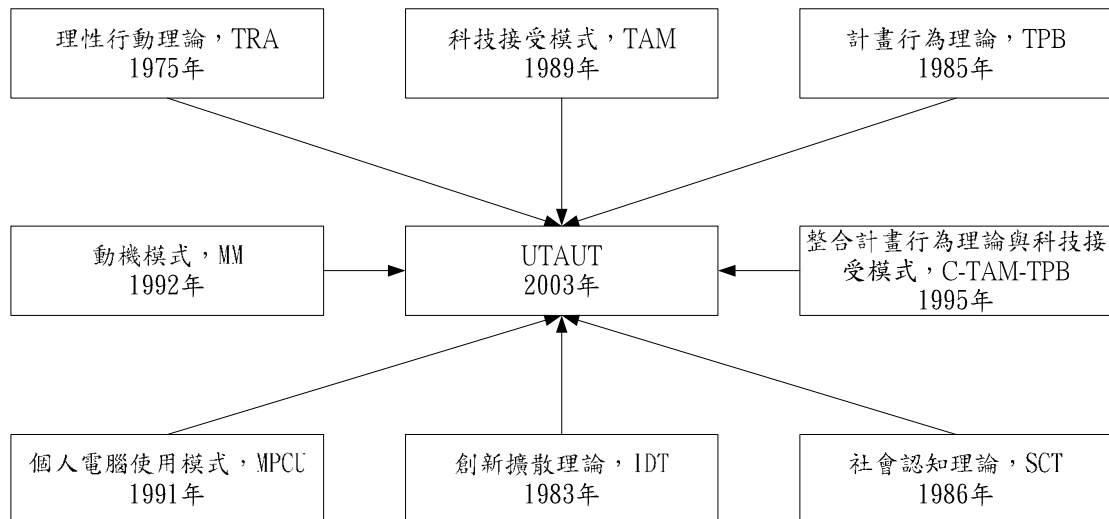


圖 2.15 理論模式發展示意圖(三)

(source：根據 Venkatesh *et al.*, 2003 所提出概念彙整而來)

從各理論受到使用作為理論基礎的情況來看，TRA 可說是解釋人類行為為研究上最基礎的理論之一，已廣泛的被應用在各領域的研究中。而由 TRA 延伸而來的 TAM 因為構念定義明確、構念彼此間關係較精簡，且擁有大量實證支持，是科技接受領域中經常被用來當作理論基礎的理論模式。而從 TAM 延伸而來的 TAM2，因其納入的構念較為複雜且多樣，較不能適用於各種實證對象，故雖然其理論模式較新穎、內容較完整，但卻較少被當作研究之理論基礎。

此外，由 TRA 延伸而來的另一個理論模式 TPB，有研究結果顯示，TPB 模式對於行為的解釋能力是優於 TRA 的，且其在分析中能提供較完整的影響使用行為因素的資訊，所以也是經常被當作理論基礎的模式。而 C-TAM-TPB 則是將 TAM 中加入了 TPB 的社會因素以及控制因素之一個整合型模式，且在部份實證分析當中獲得良好的配適度驗證。

另一方面，MM 則是從心理學的觀點切入使用行為，雖然其亦有不少實證支持，但因為其心理學的出發點以及包涵構念較精簡，故受到使用作為理論基礎就不如 TAM、TPB 等模式來得多。而 MPCU 則是針對個人電腦的使用行為所設計的模式，因為其適用對象較狹隘，故將此模式作為理論基礎的研究雖不少，但皆為對於個人電腦使用之接受行為研究。另外，IDT 因為其對於五個創新特性的定義，故較適用於新產品對於消費使用者的接受行為研究，所以其實證對象多為虛擬銀行、智慧票卡以及新視窗軟體等消費性產品。

SCT 則是結合了行為主義與社會學習的概念，是一個被廣為接受且已經過相當多實證研究的個人行為模式，但其概念僅是簡略的三角互動，故在實證研究時，還需針對不同對象引進其它連結變數。在文獻回顧之最後一個模式中的 UTAUT 因為其提出的時間較晚，故尚未有大量實證支持。但因其納入的構念以及構念間關係具有完整性及代表性，所以是科技接受行為領域頗具代表的一個整

合模式。

綜觀以上，在所回顧的九個理論模式之中，考量構念完整性、模式發展情況、被使用作為理論基礎的情況以及產業適用性等，本研究將利用 TAM、C-TAM-TPB 以及 UTAUT 等三個模式作為基礎，分析探討各模式中所包含的構念以及構念間的因果關係。

2.3.2 模式之重要潛在構念

針對科技接受度之相關研究相當豐富，經本研究整理以及配合產業特性分析後，將針對 TAM、C-TAM-TPB 以及 UTAUT 等三個模式進行影響使用者接受行為之關鍵因素分析。雖然在三個模式中所涵蓋的構念與名稱不盡相同，但部分構念所代表之意義卻相似，依照各研究對於潛在構念的操作型定義以及對應之問項做為分類依據，主要可分為七類，詳述如下：

1. 第一類包含 TAM 與 C-TAM-TPB 中的知覺有用性與 UTAUT 中的預期績效。
2. 第二類包含 TAM 中的知覺易用性、C-TAM-TPB 中的易用性與 UTAUT 中的預期付出。
3. 第三類包含 C-TAM-TPB 中的主觀規範與 UTAUT 中的社會影響。
4. 第四類包含 C-TAM-TPB 中的知覺行為控制與 UTAUT 中的便利性。
5. 第五類包含 TAM 中的使用態度傾向與 C-TAM-TPB 中的態度。
6. 第六類包含 TAM 中的使用行為意向與 C-TAM-TPB 以及 UTAUT 中的行為意向。
7. 第七類包含 TAM 中的系統使用程度、C-TAM-TPB 中的行為與 UTAUT 中的使用行為。

綜合以上整理分析，本研究歸納出使用者接受新科技設備行為的七大類因素，且此七大類因素可以據其在模式中因果關係位置區分成外生變數及內生變數二大類，其中內生變數包括使用態度傾向（態度）、行為意向（使用行為意向）以及使用行為（系統使用程度、行為）等三個；外生變數則包括預期績效（知覺有用性）、預期付出（知覺易用性、易用性）、社會影響（主觀規範）以及便利性（知覺行為控制）等四個。

2.3.3 模式之重要調節變項

在科技接受行為研究領域當中，調節變項對於路徑關係的調節作用也是經常被討論的重點，部分研究是直接將調節變項包含於模式之中，如 Venkatesh et al. (2003)。也有部份研究是在模式之外另外探討調節變項的影響，如 Hartwick &

Barki(1994)、Morris & Venkatesh(2000)等。因此本研究在關鍵因素及其因果關係探討之後，將對回顧文獻之理論模式當中，曾被應用探討之調節變項作一分析探討。

針對使用者對新科技接受程度之相關研究，共有經驗、自願性、性別與年齡等四個變數曾被加入模式中，並以調節變項的角色被分析探討，以下便針對經驗、自願性、性別與年齡四個調節變項之相關研究進行相關之文獻評析。

1. 經驗

Davis *et al.*(1989)針對 107 位 MBA 學生對新文書處理軟體之接受行為進行理性行動理論與科技接受模式之實證研究，並藉由兩階段之調查(軟體介紹完後一小時與 14 週之後)，分析經驗對模式中各變數影響力之調節效果，研究結果顯示經驗對理性行動理論中各個變數之影響力並無顯著之調節效果，而科技接受模式中之知覺易用性之影響力則明顯的隨著經驗的增加而失去其影響力。

Hartwick & Barki(1994)以理性行動理論為基礎，分析使用者參與對資訊從業人員科技接受行為之影響，研究結果顯示，經驗對主觀規範與行為態度之影響力有調節效果存在，其中，主觀規範會隨著經驗之增加而減少其影響力，而行為態度則是會隨著經驗之增加而增加其影響力。

Thompson *et al.*(1994)將使用者之經驗加入個人電腦使用模式中，探討經驗對個人電腦使用模式中各個構念之調節效果(Moderating Effect)，研究結果顯示使用者之經驗對社會因素、情感、長期結果、複雜度、便利性與個人電腦之使用行為間之關係有顯著之調節效果，其中，社會因素、情感、複雜度、便利性之影響力會隨著經驗的增加而降低，而長期結果則會隨著經驗之增加而增加其影響力。

Taylor & Todd(1995a)結合科技受模式與計畫行為理論，分析經驗對學生使用計算資源中心之接受行為之影響，研究結果顯示，經驗對知覺有用性與知覺行為控制有顯著之調節效果，其中知覺行為控制會隨著經驗之增加而增加其對行為意向之影響力，而知覺有用性則會隨著經驗之增加而減少其對行為意向之影響力。

Karahanna *et al.*(1999)結合理性行動理論與創新擴散理論分析組織員工對新版視窗軟體之接受行為，並分別針對潛在使用者(未開始使用)與使用者(已經開始使用)分析其接受行為意向與續用行為意向，研究結果顯示，理性行動理論中之行為態度會隨著經驗之增加而增加其影響力，而主觀規範則會隨著經驗之增加而減少其影響力。在創新擴散理論部分，對潛在採用者之採用態度而言，相對利益、可見性、可試用性與結果展示具有顯著之影響，而對使用者之續用態度而言，僅有相對利益、形象性與自願性具有顯著影響。

Morris & Venkatesh(2000)應用計畫行為理論分析財務組織員工對新組織內部資訊系統之接受行為，研究結果顯示，經驗對主觀規範有顯著之調節效果，主

觀規範會隨著經驗之增加而減少其影響力。

Venkatesh & Davis(2000)使用科技接受模式 2 對 4 家即將引進新資訊系統之公司進行縱向研究，分析其員工之科技接受行為意向之影響因素，研究結果顯示，經驗對主觀規範對行為意向之影響力有顯著之調節效果，主觀規範會隨著經驗之增加而減少其影響力。

2. 自願性

Hartwick & Barki(1994)以理性行動理論為基礎，分析使用者參與對資訊從業人員科技接受行為之影響，研究結果顯示，在自願性使用之設定下使用者參與是影響使用者行為意向最重要之前導因素，且主觀規範對使用者行為意向之影響力並不顯著，而在非自願使用之設定下，主觀規範則是影響使用者行為意向最重要之前導因素。

Venkatesh & Davis(2000)使用科技接受模式 2 對 4 家即將引進新資訊系統之公司進行縱向研究，分析其員工之科技接受行為意向之影響因素，研究結果顯示，針對非自願使用之公司，主觀規範對使用者之行為意向有顯著之影響能力，而針對自願使用之公司，主觀規範對使用者之行為意向則沒有顯著之影響能力。

3. 性別

Gefen & Straub(1997)應用科技接受模式，針對 3 家不同國家航空公司員工對電子郵件系統之使用行為，並探討性別對科技接受模式中之知覺有用性與知覺易用性之直接影響效果，研究結果顯示，男性之知覺易用性顯著高於女性，而女性之知覺有用性則是顯著高於男性。

Venkatesh & Morris(2000)應用科技接受模式並加入理性行為理論中之主觀規範構念，對 4 家即將引進新資訊系統之組織進行研究，分析使用者之性別對模式中各個路徑之調節效果，研究結果顯示，知覺有用性對接受行為意向之影響力，男性顯著大於女性，而主觀規範與知覺易用性對接受行為意向之影響力，則是女性顯著大於男性(但主觀規範之影響力會隨著經驗之增加而逐漸失去其顯著性)。

Venkatesh *et al.*(2000)應用計畫行為理論，對 4 家即將引進新資訊系統之組織進行研究，並探討性別對模式中各個路徑之調節效果，研究結果顯示，行為態度對行為意向之影響力，男性顯著大於女性，而主觀規範與知覺行為控制對行為意向之影響力，則是女性顯著大於男性。

4. 年齡

Morris & Venkatesh(2000)應用計畫行為理論分析財務組織員工對新組織內部資訊系統之接受行為，並探討年齡對模式中各個路徑之調節效果，研究結果顯

示，對短期接受行為而言，行為態度對年輕員工之接受行為之影響較年長員工顯著，而知覺行為控制與主觀規範則是對年長員工之接受行為之影響較年輕員工顯著，對長期之接受行為而言，除了主觀規範之影響由顯著轉為不顯著之外，其他路徑關係所得之結論皆與短期接受行為一致。

關於經驗、自願性、性別與年齡等四個變數在科技接受領域中之相關研究，整理如表 2.3 ~ 表 2.6 所示。

表 2.3 相關調節變項研究整理—經驗

文獻	模式	路徑關係	經驗增加造成之影響	
			自願使用	非自願使用
Davis et al.(1989)	TAM	知覺易用性 → 使用態度傾向		降低
Hartwick & Barki(1994)	TRA	主觀規範 → 行為意向 行為態度 → 行為意向		降低 增加
Thompson et al.(1994)	MPCU	社會因素 → 使用行為 情感 → 使用行為 複雜度 → 使用行為 便利性 → 使用行為 長期結果 → 使用行為		降低 降低 降低 降低 增加
Taylor & Todd(1995a)	C-TAM-TPB	知覺有用性 → 行為意向 知覺行為控制 → 行為意向 主觀規範 → 行為意向 態度 → 行為意向 可見性 → 行為意向 可試用性 → 行為意向		增加 增加 降低 增加 降低 降低
Karahanna et al.(1999)	IDT	結果展示 → 行為意向 形象性 → 行為意向 自願性 → 行為意向		降低 增加 增加
Venkatesh & Morris(2000)	TRA	主觀規範 → 行為意向		降低
Venkatesh & Davis(2000)	TAM2	主觀規範 → 行為意向		降低
Venkatesh et al.(2000)	TPB	主觀規範 → 行為意向		降低
Morris & Venkatesh(2000)	TPB	主觀規範 → 行為意向		降低

表 2.4 相關調節變項研究整理—自願性

文獻	模式	路徑關係	不同自願性設定下之影響力	
			自願使用	非自願使用
Hartwick & Barki(1994)	TRA	主觀規範 → 行為意向	不顯著	顯著
Venkatesh & Davis(2000)	TAM2	主觀規範 → 行為意向	不顯著	顯著

表 2.5 相關調節變項研究整理—性別

文獻	模式	路徑關係	影響力較大之性別
<i>Venkatesh & Morris(2000)</i>	TRA TAM	主觀規範 → 行為意向	女性
		知覺有用性 → 使用態度傾向	男性
		知覺易用性 → 使用態度傾向	女性
<i>Venkatesh et al.(2000)</i>	TPB	行為態度 → 行為意向	男性
		主觀規範 → 行為意向	女性
		知覺行為控制 → 行為意向	女性

表 2.6 相關調節變項研究整理—年齡

文獻	模式	路徑關係	年齡增加造成之影響
<i>Morris & Venkatesh(2000)</i>	TPB	行為態度 → 行為意向	降低
		知覺行為控制 → 行為意向	增加
		主觀規範 → 行為意向	增加

經由以上對於調節變項部分的文獻評析，可以看出調節變項在科技接受行為的研究領域之中是相當常見的，且其調節的作用也讓模式構念間的關係更加詳實地呈現實際情況。但因為科技接受行為的研究模式相當多，各個研究的實證對象也各有不同，因此有時會有同一調節變項在不同研究之中有不同的調節效果的情況產生。故本研究將在研究模式的因果分析之後，針對調節變項進行分析，以了解不同的調節變項對於構念間因果關係的調節作用。

第三章 研究方法

3.1 研究模式

依照本研究 2.3 節文獻評析的結果，再加上對於模式構念以及構念間關係的完整性、理論模式發展以及對於路邊停車收費產業的適用性之考量後，本研究將針對 TAM、C-TAM-TPB 以及 UTAUT 等三個模式進行個別的適配度分析以及互相的比較分析，以瞭解三個理論模式對於實證產業的適用性。

此三個模式所包含的構念及其名稱雖有不同，但各構念背後所代表的意義是可加以歸類的。包括文獻評析歸納出的七大類關鍵因素構念。構念歸類整理如下表 3.1 所示。

表 3.1 構念歸類整理表

分類	構念名稱	所屬模式	潛在構念/ 外顯變數
第一類	知覺有用性(Perceived Usefulness)	TAM、C-TAM-TPB	潛在構念
	預期績效(Performance Expectancy)	UTAUT	
	知覺易用性(Perceived Ease of Use)	TAM	
第二類	易用性(Ease of Use)	C-TAM-TPB	潛在構念
	預期付出(Effort Expectancy)	UTAUT	
第三類	主觀規範(Subjective Norm)	C-TAM-TPB	潛在構念
	社會影響(Social Influence)	UTAUT	
第四類	知覺行為控制(Perceived Behavior Control)	C-TAM-TPB	潛在構念
	便利性(Facilitating Conditions)	UTAUT	
第五類	使用態度傾向(Attitude Toward Use)	TAM	潛在構念
	態度(Attitude)	C-TAM-TPB	
第六類	使用行為意向(Behavior Intention to Use)	TAM	潛在構念
	行為意向(Behavior Intention)	C-TAM-TPB、UTAUT	
	系統使用程度(System Usage)	TAM	
第七類	行為(Behavior)	C-TAM-TPB	外顯變數
	使用行為(Use Behavior)	UTAUT	

由於本研究之實證對象，PDA 收費系統的引進屬於主管機關既定之政策，對於其所屬的收費管理員而言，無法拒絕使用 PDA 收費系統，故原 UTAUT 模式的「使用自願性」在本研究將無法產生調節的效果，因此本研究將在 UTAUT 的研究模式中刪除「使用自願性」。在使用自願性的刪除之後，剩餘所有模式中的構念及變數將予以完整保留至本次實證研究當中。本研究所設立之研究模式如

下圖 3.1~3.3 所示。

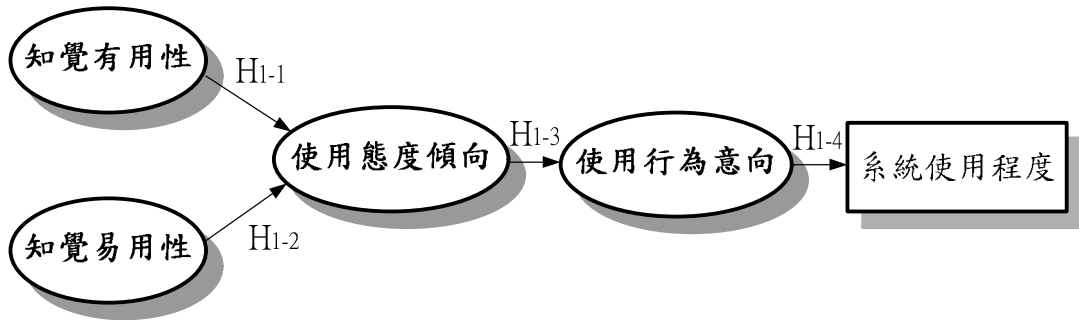


圖 3.1 研究模式圖一-TAM

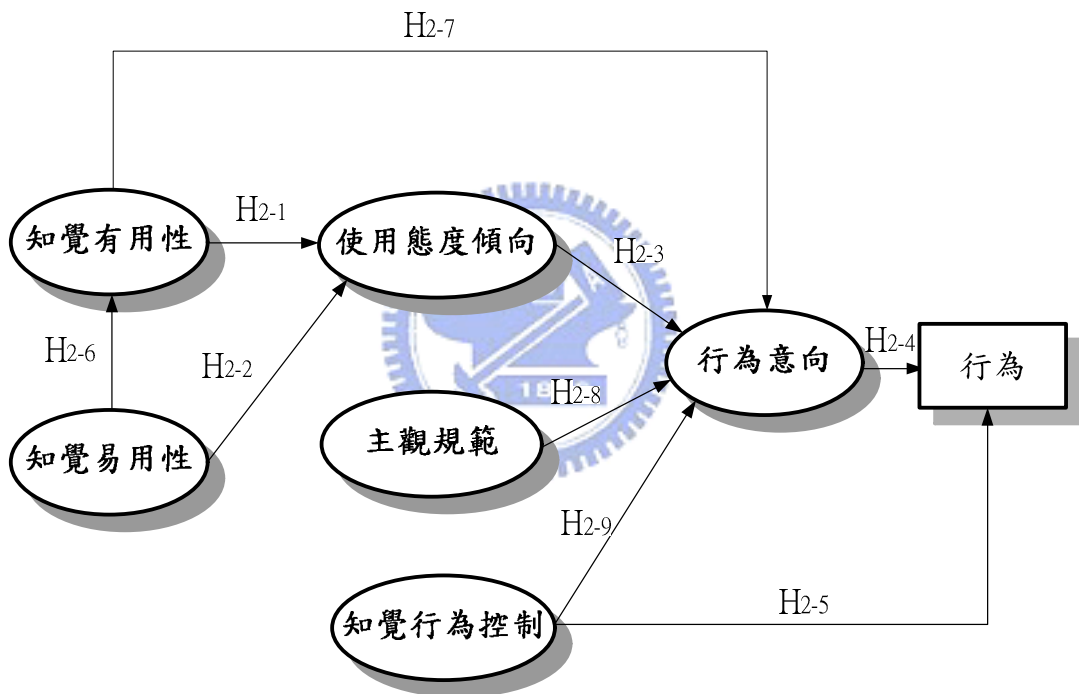


圖 3.2 研究模式圖二-C-TAM-TPB

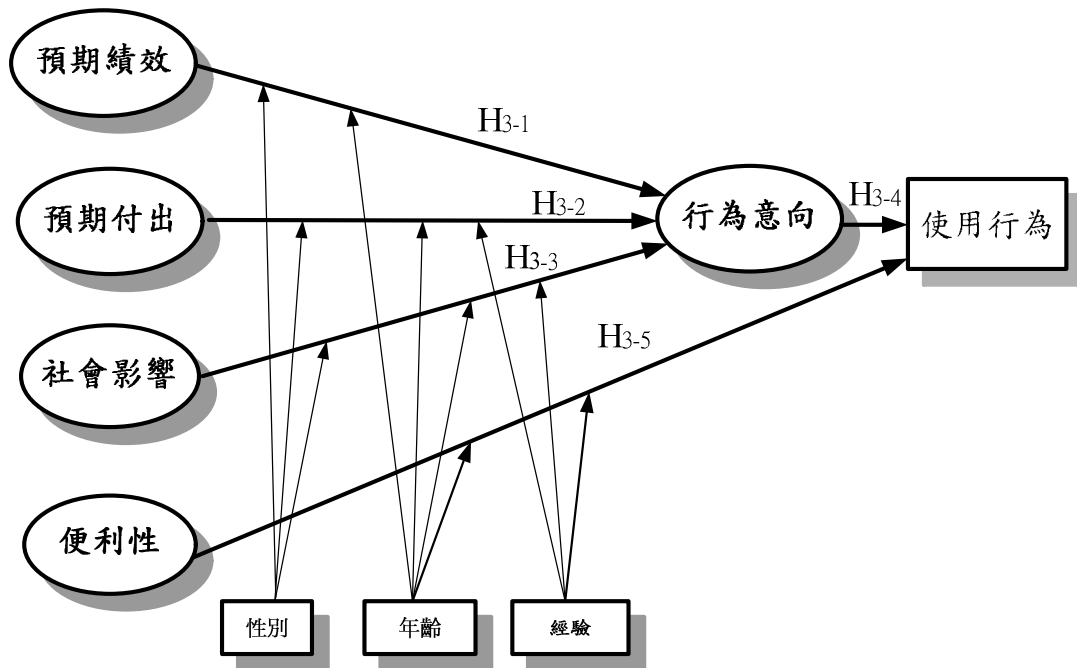


圖 3.3 研究模式圖三-UTAUT

3.2 研究假說

在研究假說的部份，因為本研究共有三個研究模式，故將依照三個模式各別進行構念間因果關係的研究假說設立。

1. TAM

相關研究結果顯示，當使用者相信採用新資訊系統，將有助於增進工作績效，則採用系統的態度越正向(Davis *et al*, 1989; Taylor & Todd, 1995)。因此，本研究推演獲得 TAM 模式的第 1 個研究假說：H1-1。

H1-1：知覺有用性對使用態度傾向有正向的直接影響。

相關研究結果顯示，當使用者知覺到系統越容易學習，使用該系統越不需付出努力，則採用系統的態度越正向 (Davis *et al*, 1989; Taylor & Todd, 1995)。因此，本研究推演獲得 TAM 模式的第 2 個研究假說：H1-2。

H1-2：知覺易用性對使用態度傾向有正向的直接影響。

相關研究結果顯示，當使用者對於系統的態度越正向，則對於該系統的使用意向越高 (Davis *et al*, 1989; Taylor & Todd, 1995)。因此，本研究推演獲得 TAM 模式的第 3 個研究假說：H1-3。

H1-3：使用態度傾向對行為意向有正向的直接影響。

相關研究顯示，當使用者對於使用新系統的意向越高，則他真正使用該系統的次數、頻率等會越高 (Davis *et al.*, 1989; Taylor & Todd, 1995)。因此，本研究推演獲得 TAM 模式的第 4 個研究假說：H1-4。

H1-4：使用行為意向對系統使用程度有正向的直接影響。

2. C-TAM-TPB

相關研究結果顯示，當使用者相信採用新資訊系統，將有助於增進工作績效，則採用系統的態度越正向 (Davis *et al.*, 1989; Taylor & Todd, 1995)。因此，本研究推演獲得 C-TAM-TPB 模式的第 1 個研究假說：H2-1。

H2-1：知覺有用性對態度有正向的直接影響。

相關研究結果顯示，當使用者知覺到系統越容易學習，使用該系統越不需付出努力，則採用系統的態度越正向 (Davis *et al.*, 1989; Taylor & Todd, 1995)。因此，本研究推演獲得 C-TAM-TPB 模式的第 2 個研究假說：H2-2。

H2-2：易用性對態度有正向的直接影響。

相關研究結果顯示，當使用者對於系統的態度越正向，則對於該系統的使用意向越高 (Davis *et al.*, 1989; Taylor & Todd, 1995)。因此，本研究推演獲得 C-TAM-TPB 模式的第 3 個研究假說：H2-3。

H2-3：態度對行為意向有正向的直接影響。

相關研究顯示，當使用者對於使用新系統的意向越高，則他真正使用該系統的次數、頻率等會越高 (Taylor & Todd, 1995; Venkatesh and Morris, 2000; Venkatesh *et al.*, 2003)。因此，本研究推演獲得 C-TAM-TPB 模式的第 4 個研究假說：H2-4。

H2-4：行為意向對行為有正向的直接影響。

相關研究顯示，當使用者認為自己具有使用該系統能力或相關資源越多時，他的實際使用行為會越多、越頻繁或越正向 (Taylor & Todd, 1995)。因此，本研究推演獲得 C-TAM-TPB 模式的第 5 個研究假說：H2-5。

H2-5：知覺行為控制對行為有正向的直接影響。

相關研究顯示，當使用者知覺到系統越容易學習，則他越會相信採用此一系統之後，會幫助他增進工作績效 (Taylor & Todd, 1995)。因此，本研究推演獲得 C-TAM-TPB 模式的第 6 個研究假說：H2-6。

H2-6：易用性對知覺有用性有正向的直接影響。

相關研究結果顯示，當使用者相信新系統能提升工作績效的程度越高，則較

願意使用新系統 (Taylor & Todd, 1995; Compeau and Higgins, 1995b)。因此，本研究推演獲得 C-TAM-TPB 模式的第 7 個研究假說：H2-7。

H2-7：知覺有用性對行為意向有正向的直接影響。

相關研究結果顯示，當使用者知覺重要關係人認為越應該採用新系統，則使用者較願意使用新系統 (Taylor & Todd, 1995; Agarwal and Prasad, 1997; Karahanna *et al.*, 1999)。因此，本研究推演獲得 C-TAM-TPB 模式的第 8 個研究假說：H2-8。

H2-8：主觀規範對行為意向有正向的直接影響。

相關研究顯示，當使用者認為自己具有使用該系統的能力或相關資源越多時，則他使用該系統的行為意向會越強 (Ajzen 1991; Taylor & Todd, 1995)。因此，本研究推演獲得 C-TAM-TPB 模式的第 9 個研究假說：H2-9。

H2-9：知覺行為控制對行為意向有正向的直接影響。

3. UTAUT

相關研究結果顯示，當使用者相信採用新資訊系統，將有助於增進工作績效，則較願意使用新系統 (Davis *et al.*, 1989; Taylor & Todd, 1995; Venkatesh *et al.*, 2003)。此外，有研究顯示性別與年齡對於預期績效對行為意向之影響有調節效果 (Bozionelos, 1996; Venkatesh and Morris, 2000; Lynott and McCandless, 2000; Venkatesh *et al.*, 2003)。因此，本研究推演獲得 UTAUT 模式的第 1 個研究假說：H3-1。

H3-1：預期績效對行為意向有正向的直接影響，且受性別與年齡的調節影響。

相關研究結果顯示，當使用者認為新系統相關操作越容易，則較願意使用新系統 (Szajna, 1996; Agarwal and Prasad, 1998; Venkatesh *et al.*, 2003)。此外，有研究顯示性別、年齡與經驗對於預期付出對行為意向之影響有調節效果 (Bozionelos, 1996; Venkatesh and Morris, 2000; Lynott and McCandless, 2000; Venkatesh *et al.*, 2003)。因此，本研究可推演獲得 UTAUT 模式的第 2 個研究假說：H3-2。

H3-2：預期付出對行為意向有正向的直接影響，且受性別、年齡與經驗的調節影響。

相關研究結果顯示，當使用者知覺重要關係人認為越應該採用新系統，則使用者較願意使用新系統 (Agarwal and Prasad, 1997; Karahanna *et al.*, 1999; Venkatesh *et al.*, 2003)。此外，有研究顯示性別、年齡與經驗對於社會影響對行為意向之影響有調節效果 (Venkatesh and Morris, 2000; Venkatesh *et al.*, 2003)。因

此，本研究可推演獲得 UTAUT 模式的第 3 個研究假說：H3-3。

H3-3：社會影響對行為意向有正向的直接影響，且受性別、年齡與經驗的調節影響。

相關研究顯示，當使用者對於使用新系統的意向越高，則他真正使用該系統的次數、頻率等會越高 (Bozionelos, 1996; Venkatesh and Morris, 2000; Lynott and McCandless, 2000; Venkatesh *et al.*, 2003)。因此，本研究推演獲得 UTAUT 模式的第 4 個研究假說：H3-4。

H3-4：行為意向對使用行為有正向的直接影響。

相關研究顯示，當使用者認為自己具有使用該系統能力或相關資源越多時，他的實際使用行為會越多、越頻繁或越正向 (Taylor & Todd, 1995; Venkatesh *et al.*, 2003)。此外，有研究顯示年齡與經驗對於便利性對使用行為之影響有調節效果 (Bozionelos, 1996; Venkatesh and Morris, 2000; Lynott and McCandless, 2000; Venkatesh *et al.*, 2003)。因此，本研究可推演獲得 UTAUT 模式的第 5 個研究假說：H3-5。

H3-5：便利性對使用行為有正向的直接影響，且受到年齡與經驗的調節影響。

3.3 研究變數

本研究的三個研究模式之中，歸納為同類之因素構念的定義以及衡量問項仍有小幅差異，但受限於研究時間以及問卷設計的限制，本研究無法將三個模式原始的問題一一轉化為適用於路邊停車收費管理員的問題，僅以發表年代最新、彙整度最高的 UTAUT 模式構念及構念問項為主，TAM 以及 C-TAM-TPB 模式為輔，進行研究構念及研究變數的定義。各構念變數及對應的問項詳細說明如下：

1. 預期績效 (知覺有用性)

根據 Venkatesh *et al.* (2003) 整合相似之概念對預期績效所提出之定義，本研究中之預期績效類構念係指「收費管理員相信使用 PDA 系統將帶來的工作績效提升程度」。本研究根據 Davis *et al.* (1989)、Moore and Benbasat (1991) 與 Compeau *et al.* (1999) 之研究，歸納預期績效之 4 個衡量變數，詳述如下：

(1)：我覺得這個系統在我的工作上是有用的

I would find the system useful in my job.

(2)：使用這個系統能讓我更快速的完成工作

Using the system enables me to accomplish tasks more quickly.

(3)：使用這個系統能提升我的生產力

Using the system increases my productivity.

(4)：使用這個系統可以改善我的工作表現

Using the system would improve my job performance.

2. 預期付出 (知覺易用性、易用性)

根據 Venkatesh *et al.* (2003) 整合相似之概念對預期付出所提出之定義，本研究中之預期付出類構念係指「收費管理員認為 PDA 系統相關操作的容易程度」。本研究根據 Davis *et al.* (1989)、Moore and Benbasat (1991) 之研究，歸納預期付出之 3 個衡量變數，詳述如下：

(1)：我與這個系統的互動將是很清楚而且相當容易理解的

My interaction with the system would be clear and understandable.

(2)：對我而言，要精熟於這個系統的操作是容易的

It would be easy for me to become skillful at using the system.

(3)：對我而言，學習使用這個系統是容易的

Learning to operate the system is easy for me.

3. 社會影響 (主觀規範)

根據 Venkatesh *et al.* (2003) 整合相似之概念對社會影響所提出之定義，本研究中之社會影響類構念係指「收費管理員知覺其重要關係人認為其應使用 PDA 系統之程度」。本研究根據 Davis *et al.* (1989)、Thompson *et al.* (1991) 與 Taylor and Todd (1995a, 1995b) 之研究，歸納社會影響之 5 個衡量變數，詳述如下：

(1)：一些對我行為有影響的人覺得我應該使用這個系統

People who influence my behavior think that I should use the system.

(2)：一些對我很重要的人覺得我應該使用這個系統

People who are important to me think that I should use the system.

(3)：這個業務的資深管理階層，在這個系統的使用上，提供了相當多的協助

The senior management of this business has been helpful in the use of the system.

(4)：基本上，組織是支持使用這個系統的

In general, the organization has supported the use of the system.

(5)：我使用這個系統是因為很多同事都在使用這個系統

I use the system because of the proportion of coworkers who use the system.

4. 便利性 (知覺行為控制)

根據 Venkatrsh *et al.* (2003) 整合相似之概念對便利性所提出之定義，本研究中之便利性類構念係指「收費管理員認為組織中現存之相關基礎設施足夠支援使

用 PDA 系統的程度」。本研究根據 Ajzen (1991)、Thompson *et al.* (1991)與 Taylor and Todd (1995a, 1995b)之研究，歸納便利性之 4 個衡量變數，詳述如下：

(1)：我擁有使用這個系統的必要資源

I have the resources necessary to use the system.

(2)：我擁有使用這個系統的必要知識

I have the knowledge necessary to use the system.

(3)：在遇到系統使用上的困難時，有特定的人(或團體)可以幫助我

A specific person (or group) is available for assistance with system difficulties.

(4)：這個系統與我的工作內容的配合是相當恰當的

Using the system fits into my work style.

5. 使用態度傾向(態度)

根據 Davis *et al.* (1989)、Fishben and Ajzen (1975)、Taylor and Todd (1995a, 1995b)對於使用態度傾向所提出的定義，本研究中對於使用態度傾向類構念係指「收費管理員對於使用 PDA 系統之正向或負向(喜好)的程度」。本研究根據 Davis *et al.* (1989)、Fishben and Ajzen (1975)、Taylor and Todd (1995a, 1995b)、Thompson *et al.* (1991)、Compeau and Higgins (1995b)之研究，歸納使用態度傾向之 3 個衡量變數，詳述如下：

(1)：使用這個系統是個好主意

Using the system is a bad/good idea.

(2)：使用這個系統讓我的工作更有趣了

The system makes work more interesting.

Working with the system is fun.

(3)：我很喜歡使用這個系統

I like working with the system.

6. 行為意向

由於要根據長期追蹤特定人員之行為十分不容易，因此 Fishbein 與 Ajzen (1975)發展一套以期望值來解釋個人行為的社會心理學理論，其主要目的在於瞭解與預測個人行為，且將行為意向定義為「個人依據主觀機率來判斷某項行為的利弊得失，從而決定對某特定事物的意願」。本研究原欲根據 Venkatesh *et al.* (2003)之研究歸納衡量變數，但由於本研究之實證對象特殊，對於是否使用 PDA 系統較無選擇權，可能不太適合使用包含有「預期使用(Predict I Would Use)」、「計畫使用(Plan to Use)」等文詞的衡量問項。故本研究根據 Davis, FD (1989)以及 Taylor, S

et al. (1995)之研究，再配合 Patrick Y.K. and Paul J. (2002)針對醫院醫護人員對於接受使用新科技設備之研究，歸納行為意向之 3 個衡量變數，詳述如下：

(1)：在需要情況下，我願意盡可能的多使用新的科技系統

I intend to use the technology system as often as needed.

(2)：如果可能的話，我並不想使用新的科技系統

Whenever possible, I intend not to use the technology system.

(3)：在可能範圍之內，我會盡可能的多使用新科技系統

To the extent possible, I would use the technology system frequently.

7. 使用行為 (系統使用程度、行為)

根據 Venkatesh *et al.* (2003)以及 Teo *et al.* (1999)對於使用行為的定義，使用行為為一可直接測量的衡量變數，可用使用次數、頻率等指標來加以衡量。本研究因為實證對象收費管理員的每日開單時數不固定、路段輪調等問題，故僅能以收費管理員每日平均開單量作為衡量指標。

8. 調節變項

本研究根據 Venkatesh *et al.* (2003)與停車收費管理之特性設計三個調節變項，包括性別、年齡與經驗，受訪者依其個人資料填答，而經驗則是指受訪者已經使用 PDA 的時間。

綜合以上所述，將本研究採用之潛在變數操作定義整理如下表 3.2：

表 3.2 潛在變數之操作定義對照表

潛在變數	操作定義	主要參考文獻
預期績效 (知覺有用性)	收費管理員相信使用 PDA 系統將帶來的工作績效提升程度	Davis <i>et al.</i> (1989)、 Venkatesh <i>et al.</i> (2003)
預期付出 (知覺易用性、易用性)	收費管理員認為 PDA 系統相關操作的容易程度	Davis <i>et al.</i> (1989)、 Venkatesh <i>et al.</i> (2003)
社會影響 (主觀規範)	收費管理員知覺其重要關係人認為其應使用 PDA 系統之程度	Davis <i>et al.</i> (1989)、 Venkatesh <i>et al.</i> (2003)
便利性 (知覺行為控制)	收費管理員認為組織中現存之相關基礎設施足夠支援使用 PDA 系統的程度	Davis <i>et al.</i> (1989)、 Venkatesh <i>et al.</i> (2003)
使用態度傾向 (態度)	收費管理員對於使用 PDA 系統之正向(喜歡)或負向(不喜歡)的程度	Davis <i>et al.</i> (1989)、 Fishben & Ajzen (1975)、 Taylor and Todd (1995a, 1995b)
行為意向	收費管理員依據主觀機率來判斷使用 PDA 系統的利弊得失，從而決定繼續使用之的意願程度	Fishbein&Ajzen(1975)、 Davis, FD(1989)、Taylor, S <i>et al.</i> (1995)、 Patrick Y.K. and Paul J.(2002)

3.4 問卷設計

因為施測之對象與先前之研究各有不同，如直接將過往學者衡量潛在構念之衡量變數問項直接套用，可能會有測量上的困難及誤差，故本研究在衡量路邊停車產業現況以及新科技設備 PDA 系統之特性之後，將原有之衡量問項轉換成為適合於路邊停車收費管理員填答之問項。另外本研究企圖研究「經驗」此一調節變項對各構念的影響，因此會有問卷發放時點不同的問題，所以有部分問項需要加上關於使用時間方面的文字。

本研究之問卷經過初步設計之後，透過與台北市停車管理處人員合作，尋找適合之管理人員及相關人員進行問卷問項的修改，於 94 年 4 月到 6 月間，進行共四次之訪談，以期問卷內容能讓收費管理員充分了解並安心填答。詳細之問卷問項對應情況如下表 3.3 所示，衡量方式為詢問受訪者對於該問項敘述的同意程度，並採用李克特(Likert)5 點式尺度，分為「非常同意」、「同意」、「普通」、「不同意」、「非常不同意」。

本研究之完整發放問卷如附件二。在問卷內容部份，因為本次問卷發放有伴隨其他研究，因此問卷之問項有部分非本研究所設計之問項。本研究所包涵問項之題號為：1、4、5、6、7、10、11、12、16、17、18、19、20、21、22、23、27、30、31、32、33，共 21 題。此外，因本研究依據使用時間的不同，共要發

放四次問卷，所以問卷設計上會因應發放的時間點不同，而有小部分問項字句的修改，有修改之文字在附件二中以括號及底線標明。在問卷尾端日期部分，因為四次問卷發放之月份有所不同，故在附件二中是將月份部份省略(實測問卷有包含月份)。在問卷大小部份，因為問項數目稍多，故實際發放之問卷為 B4 大小，在附件二部分則因為影印及裝訂方便，以 A4 大小代替之。

表 3.3 問卷問項對照表

過去研究整理之問項	本研究轉換之問項
預期績效(知覺有用性)	
我覺得這個系統在我的工作上是有用的 I would find the system useful in my job.	V1：我覺得 PDA 系統對我的工作是有幫助的
使用這個系統能讓我更快速的完成工作 Using the system enables me to accomplish tasks more quickly.	V2：使用 PDA 系統能讓我更快速的完成開單工作
使用這個系統會提升我的生產力 Using the system increases my productivity.	V3：使用 PDA 系統能提升我的每日開單量
使用這個系統可以改善我的工作表現 Using the system would improve my job performance.	V4：使用 PDA 系統可以讓我的開單作業紀錄更完整且少出錯
預期付出(知覺易用性、易用性)	
我與這個系統的互動將是很清楚而且相當容易理解的 My interaction with the system would be clear and understandable.	V5：PDA 系統的操作介面是相當清楚且容易瞭解的
對我而言，要精熟於這個系統的操作是容易的 It would be easy for me to become skillful at using the system.	V6：以我的能力，我很快就能熟悉這套 PDA 系統的操作
對我而言，學習使用這個系統是容易的 Learning to operate the system is easy for me.	V7：這套 PDA 系統，學起來很容易

表 3.3 問卷問項對照表 (續)

過去研究整理之問項	本研究轉換之問項
社會影響(主觀規範)	
一些對我行為有影響的人覺得我應該使用這個系統 People who influence my behavior think that I should use the system.	V8：對於我使用 PDA 開單這件事，知道的親友都很認同
一些對我很重要的人覺得我應該使用這個系統 People who are important to me think that I should use the system.	
這個業務的資深管理階層，在這個系統的使用上，提供了相當多的協助 The senior management of this business has been helpful in the use of the system.	V9：停管處提供了適當的協助以幫助我適應 PDA 開單
基本上，組織是支持使用這個系統的 In general, the organization has supported the use of the system.	V10：我覺得整個停管處是很積極推動 PDA 開單的
我使用這個系統是因為很多同事都在使用這個系統 I use the system because of the proportion of coworkers who use the system.	V11：因為其他同事都在使用 PDA 系統，所以我也接受使用它
便利性(知覺行為控制)	
我擁有使用這個系統的必要資源 I have the resources necessary to use the system.	V12：對 PDA 系統的使用，停管處提供適當的資源，如：熱感紙、電池、備用機等
我擁有使用這個系統的必要知識 I have the knowledge necessary to use the system.	V13：停管處提供完整的教育訓練，讓我對 PDA 開單很熟練
在遇到系統使用上的困難時，有特定的人(或團體)可以幫助我 A specific person (or group) is available for assistance with system difficulties.	V14：如果在使用 PDA 開單遇到故障或問題時，有人可以幫助我解決
這個系統與我的工作內容的配合是相當恰當的 Using the system fits into my work style.	V15：PDA 系統是相當適合用來做停車開單作業的

表 3.3 問卷問項對照表 (續)

過去研究整理之問項	本研究轉換之問項
使用態度傾向(態度)	
使用這個系統是個好主意 Using the system is a bad/good idea.	V16：我覺得停管處推行使用 PDA 開單是很好的主意
使用這個系統讓我的工作更有趣了 The system makes work more interesting.	V17：使用 PDA 開單讓我覺得工作較輕鬆有趣
Working with the system is fun. 我很喜歡使用這個系統 I like working with the system.	V18：我很喜歡使用 PDA 開單
行為意向	
在需要情況下，我願意盡可能的多使用新的科技系統 I intend to use the technology system as often as needed	V19：在全面開始使用一週內，我很願意使用 PDA 系統來開單
如果可能的話，我時並不想使用新的科技系統 Whenever possible, I intend not to use the technology system.	V20：在全面開始使用一週內，如果可以選擇，我比較習慣使用手寫開單而不是用 PDA 開單
在可能範圍之內，我會盡可能的多使用新科技系統 To the extent possible, I would use the technology system frequently.	V21：在全面開始使用一週內，就算停管處沒要求使用，我還是樂於選用 PDA 開單

3.5 調查方法

本研究是對臺北市交通局停車管理處之所有第一階段使用 PDA 系統之停車收費管理員進行普查，並進行縱向的資料收集，依照使用經驗的不同將分四個時間點進行。

台北市交通局在引進 PDA 系統後，全體收費管理員在 94 年 7 月 20~23 日接受 PDA 使用的教育訓練，所以本研究在訓練結束後進行了第一次調查(T1)。PDA 系統正式上線日期為 94 年 9 月 12 日，故本研究其餘之調查分別於 94 年 9 月 20~23 日(實際使用一週後，T2)、94 年 10 月 18~21 日(實際使用一個月後，T3)、94 年 11 月 14~17 日(實際使用兩個月後，T4)進行，詳見圖 3.4。

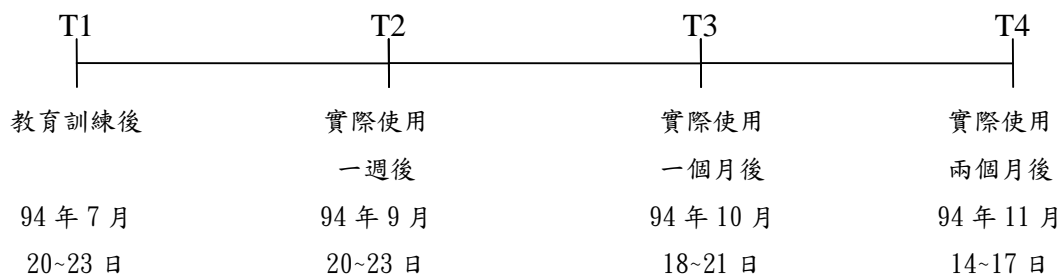


圖 3.4 縱向調查時間示意圖

3.6 驗證方法

為驗證所建構之模式，本研究應用結構方程模式(Structural Equation Model, SEM)作為驗證假說之方法。在結構方程模式中，包含了兩大類變數：觀察變數(Observed Variable; X,Y)與潛在變數(Latent Variable; ζ, x_i, η, ξ)，基本的結構如圖 3.5 所示。

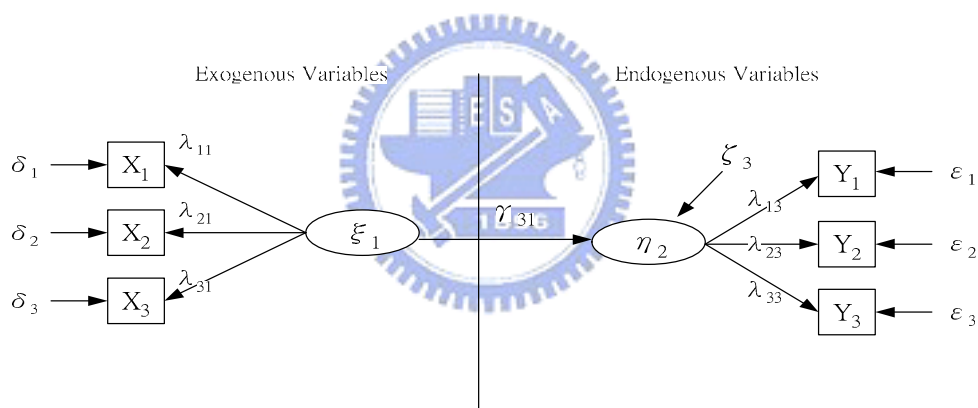


圖 3.5 結構方程模式

SEM 理論架構係由兩個部分模式所構成分別為結構模式(Structural Model)和測量模式(Measurement Model)。

1. 結構模式

社會行為科學所處理的變項通常為非觀察變數或潛在變數，所謂結構公式模式便是描述潛在變項與潛在變項之間的因果關係的模式(林清山，民 73)。在模式中假定為「因」的變數稱為「潛在自變數(Latent Independent Variables)」或「潛在外生變數(Latent Exogenous Variables)」，在模式中用 ξ 表示；而被假定為「果」的變數稱為「潛在依變數(Latent Dependent Variables)」或「潛在內生變數(Latent

Endogenous Variables)」，在模式中用 η 表示。基本公式為：

$$\underset{(m \times m)}{B} \underset{(m \times 1)}{\eta} = \underset{(m \times n)}{\Gamma} \underset{(n \times 1)}{\xi} + \underset{(m \times 1)}{\zeta}$$

B 是潛在依變數對潛在依變數的影響效果矩陣； Γ 是潛在自變數對潛在依變數的影響效果矩陣；而 ζ 則是此一結構公式的殘餘誤差向量。在此個變數假定是以離均差分數(Deviation Scores)表示之，亦即平均數為 0；又 ζ 與 ξ 沒有相關；且 B 為非特異(Non-singular)矩陣。

2. 衡量模式

衡量模式是用來說明非觀察變數與觀察變數(Observed Variables)之間的關係，亦即說明潛在變數與外顯變數(Manifest Variables)之間關係的模式(林清山，民 73)。衡量模式包含兩個公式：

$$\underset{(p \times 1)}{Y} = \underset{(p \times m)}{\Lambda_Y} \underset{(m \times 1)}{\eta} + \underset{(p \times 1)}{\varepsilon}$$

$$\underset{(q \times 1)}{X} = \underset{(q \times n)}{\Lambda_X} \underset{(n \times 1)}{\xi} + \underset{(q \times 1)}{\delta}$$

X 為 q 個觀察自變數所構成的向量；Y 是 p 個觀察依變數所構成的向量。兩者均使用離均差為測量分數。 Λ_X 是 X 對潛在自變數 ξ 的係數矩陣； Λ_Y 是 Y 對潛在依變數 η 的係數矩陣，他們均相當於迴歸分析中的迴歸係數。 δ 為 X 的測量誤差， ε 為 Y 的測量誤差，測量誤差與 η 、 ξ 或 ζ 無相關，但他們自己可以有相關。

理論上，由 $Z' = (X', Y')$ 所求得的「變數互變異矩陣(Variance-covariance Matrix)」 Σ 應為

$$\underset{(p+q) \times (p+q)}{\Sigma} = \begin{bmatrix} \Lambda_Y (B^{-1} \Gamma \Phi \Gamma' B'^{-1} + B^{-1} \Psi B'^{-1}) \Lambda_Y' + \Theta_\varepsilon & \Lambda_Y B^{-1} \Gamma \Phi \Lambda_X' \\ \Lambda_X \Phi \Gamma' B'^{-1} \Lambda_Y' & \Lambda_X \Phi \Lambda_X' + \Theta_\delta \end{bmatrix}$$

Λ_Y (Lumbda Y)：Y 與 η 之間的 $p \times m$ 階係數矩陣。

Λ_X (Lumbda X)：X 與 ξ 之間的 $q \times n$ 階係數矩陣。

B (Beta)： η 自己對自己的影響效果的 $m \times m$ 階係數矩陣。

Γ (Gumma)： ξ 對 η 的影響效果的 $m \times n$ 階係數矩陣。

Φ (Phi)： ξ 的 $n \times n$ 階變異互變異矩陣。

Ψ (Psi)：殘餘誤差 ζ 的 $m \times m$ 階變異互變異矩陣。

Θ_ε (Theta Epsilon)：Y 的測量誤差 ε 的 $p \times p$ 階變異互變異矩陣。

Θ_{δ} (Theta Delta)：X 的測量誤差 δ 的 $q \times q$ 階變異互變異矩陣。

此八個矩陣的估計方式包括：固定母數(Fixed Parameter)、限制母數(Constrained Parameter)、以及自由母數(Free Parameter)。

3. SEM 的統計原理

Jöreskog 發展出一套利用最大概似法(Maximum-likelihood)估計參數，此與一般徑路分析使用的最小平方法(Least Squares)是不同的。在 SEM 中以最大概似法估計母數的方法，主要係將依據模式所推出之變異互變異矩陣 Σ ，與根據樣本資料所計算的變異互變異矩陣 S 作適合度比較。所用的計算方法採 Fletcher & Powell (1963)的疊代法來求下列公式的最小值：

$$F = \log|\Sigma| + tr(S\Sigma^{-1}) - \log|S| + (p + q)$$

在以疊代法進行為分時，電腦將根據使用者之起始值(Starting Point)開始疊代，直到 F 收斂(Converge)為最小值為止。這時就可以求得 Σ 與 S 的適合度(Goodness of Fit)檢定，並報告卡方值(Chi-square)與其自由度。若卡方值顯著，則表示樣本資料的 S 與模式架構的 Σ 有顯著的差異，意即研究者所提之理論模式並不適合實際的觀察資料。

4. 調節變項分析

如模式之中含有調節變項(Moderators)，則在模式路徑分析之後，需進行進一步的調節變項分析。如一結構模式之中含有兩個潛在變數(ξ 、 η)，且各別有三個衡量變數(X_i 、 Y_i)，兩潛在變數之路徑關係受到一個調節變項(Z_i)所調節，如圖 3.6 所示。

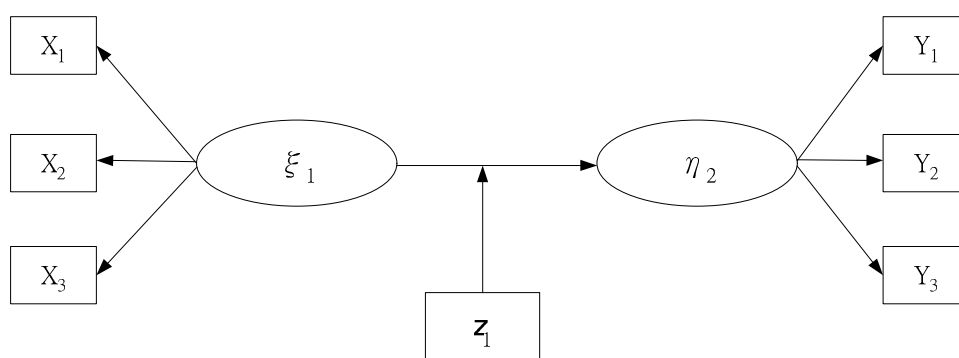


圖 3.6 調節變項模式(未進行調節分析)

進行調節分析時，將調節變項(Z_i)的分數與潛在變數(ξ)之衡量變數(X_i)的分數相乘，會得到一新的潛在構念，此時可得到一新的因果模式，如圖 3.7 所示。

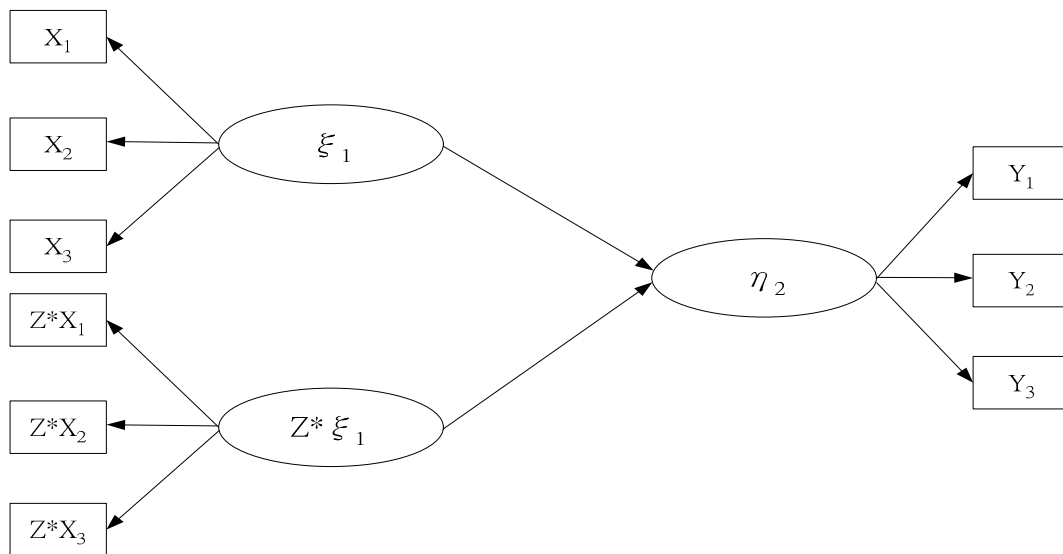


圖 3.7 調節變項模式(已進行調節分析)

將此新的結構模式進行 SEM 路徑分析，如新的潛在構念($Z^* \xi_1$)對於潛在依變數(η_2)的影響關係達到顯著水準，表示原模式中，調節變項對於該條影響路徑有顯著調節效果。如顯著關係為正向，表示調節變項對於影響路徑有顯著的正向影響關係(Z 越強、越大，則影響關係越強)；如顯著關係為負向，表示調節變項對於影響路徑有顯著的負向影響關係(Z 越強、越大，則影響關係越弱)。

5. 本研究之研究架構

本研究以 TAM、C-TAM-TPB 以及 UTAUT 模式為研究驗證模式，配合產業現況進行模式及問項修正之後，輔以 SEM 分析原理，設立研究架構，研究架構如圖 3.8~3.10 所示。

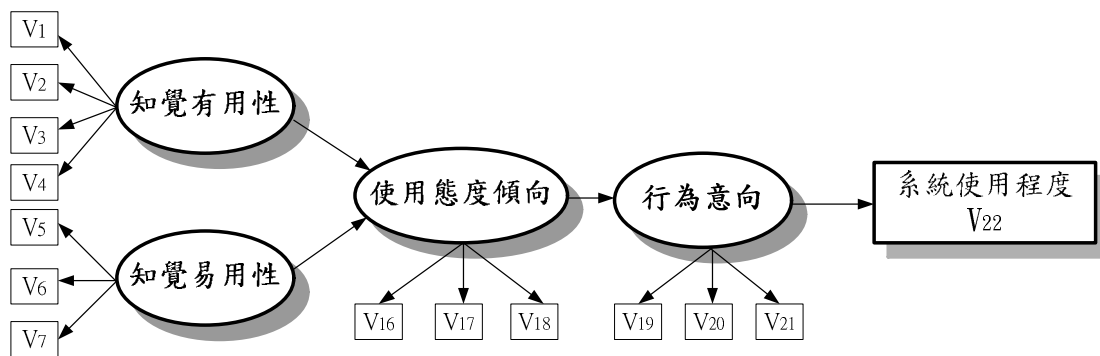


圖 3.8 研究架構圖一-TAM

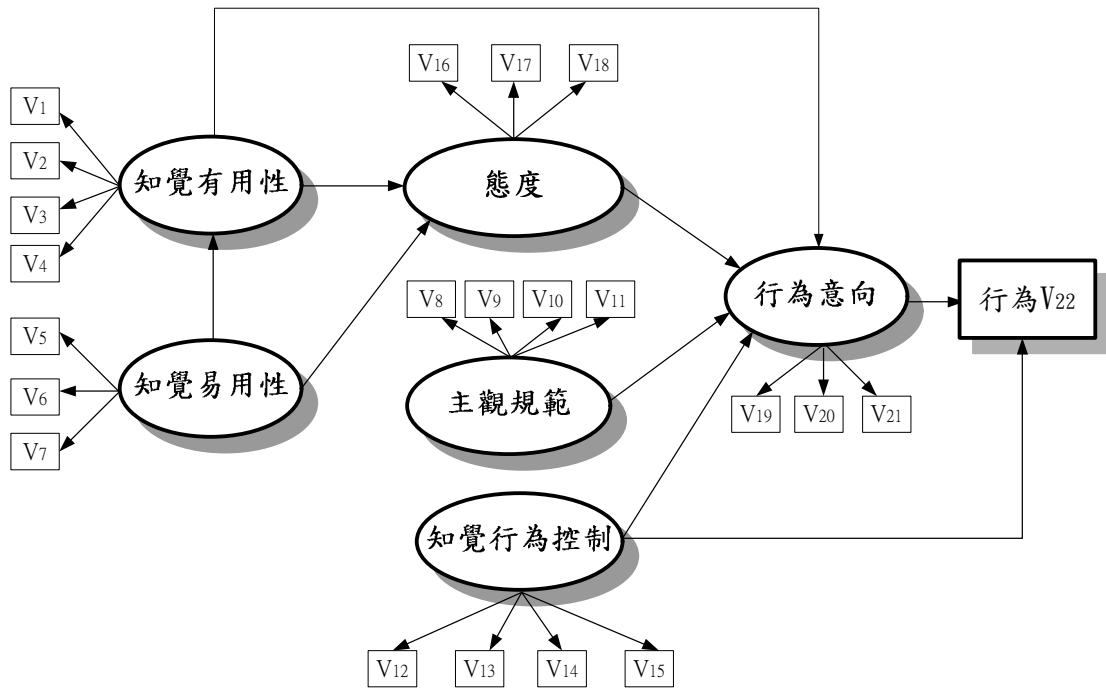


圖 3.9 研究架構圖二-C-TAM-TPB

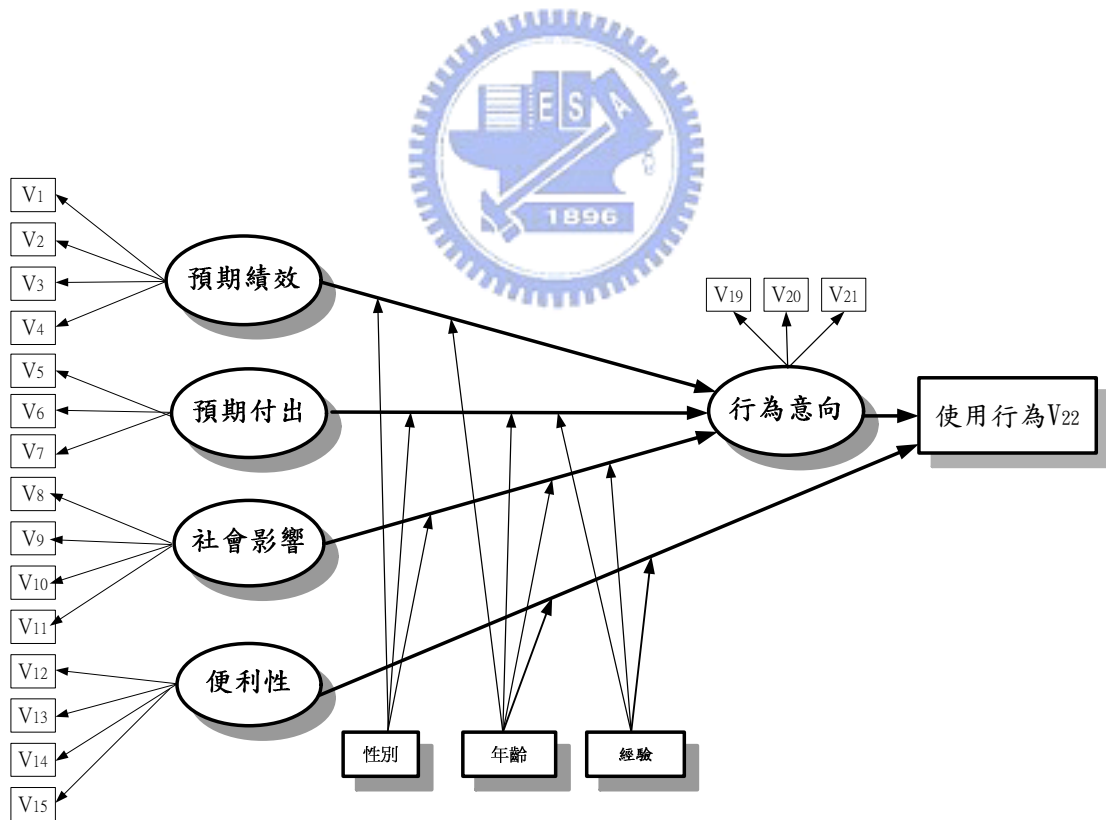


圖 3.10 研究架構圖三-UTAUT

第四章 研究結果

4.1 樣本結構分析

4.1.1 有效問卷回收率

本研究總計從 94 年 7 月~11 月共進行四次問卷調查，總共發放 666 份問卷，扣除無效的問卷後，得到有效問卷數為 604 份，有效問卷回收率為 90.69%。詳細各發放時點的有效問卷回收率整理如下表 4.1 所示。

表 4.1 有效問卷回收率

	教育訓練後	實際使用 一週後	實際使用 一個月後	實際使用 兩個月後	總和
發放問卷數	224	147	165	130	666
廢卷數	20	15	10	17	62
有效問卷數	204	132	155	113	604
有效問卷回收率	91.07%	89.80%	93.93%	86.92%	90.69%

4.1.2 樣本結構

本研究的所有有效問卷中，以女性的收費管理員較多(65.7%)；年齡方面以 46~55 歲最多(47.8%)，36~45 歲次之(39.6%)；年資則以 11 年以上最多(47.7%)；收費管理員的學歷方面以高中職的最多(61.6%)；在使用經驗方面，因為職前訓練是統一集合受訓，有部份管理員是有受訓但未直接開始使用 PDA 開單，故對於 PDA 系統的使用經驗僅止於教育訓練的比例最高(33.8%)。詳細之樣本結構情況如下表 4.2 所示。

表 4.2 樣本結構

性別			學歷		
項目	樣本數	百分比	項目	樣本數	百分比
男	144	23.8%	國中(含)以下	34	5.6%
女	397	65.7%	高中職	372	61.6%
未填答	63	10.4%	大專院校以上	104	17.2%
			未填答	94	15.6%

年齡			使用經驗		
項目	樣本數	百分比	項目	樣本數	百分比
25 歲以下	3	0.5%	教育訓練後	204	33.8%
26~35 歲	30	5.0%	使用一週後	132	21.9%
36~45 歲	239	39.6%	使用一個月後	155	25.7%
46~55 歲	289	47.8%	使用兩個月後	113	18.7%
56 歲以上	22	3.6%			
未填答	21	3.5%			

年資		
項目	樣本數	百分比
不到 1 年	21	3.5%
1 至 5 年	75	12.4%
6 至 10 年	96	15.9%
11 年以上	288	47.7%
未填答	124	20.5%

4.2 敘述統計分析

本研究共回收 604 份有效問卷，以下將所有有效問卷的平均分數以及標準差，依照問項以及衡量構念作分類，共分成六個類別。以平均分數來說，本研究是採用李克特五點式尺度，問卷項目填答 3 分表示同意程度普通，填答 4 分則表示同意。因此本研究以平均分數高於 3 分代表管理員對於該問項認同程度尚可，如平均分數高於 3.5 分(認同度介於普通到同意之間的中間數)，表示管理員對於該問項的認同度較高。以標準差來說，如標準越大則表示個體間差異越大，越小則表示個體間意見較一致，差異較小。本研究以標準差等於 1 作為標準，如標準差大於 1，則表示管理員對於該問項的認同程度差異較大，如標準差小於 1，則表示管理員對於該問項認同程度較集中。詳細各問項分析結果如表 4.3~表 4.8 所示。

在預期績效(知覺有用性)之四個衡量問項部分，總平均為 3.25 分，標準差為 1.04。各問項部份，最高分的是 V1：「我覺得 PDA 系統對我的工作是有幫助的」，平均分數為 3.42 分，標準差小於 1，為 0.98。其餘三個問項的分數分別為 V2：3.26 分、V3：3.16 分、V4：3.18 分，且三個問項之標準差都大於或等於 1。詳細各問項之得分與標準差如表 4.3 所示。

表 4.3 預期績效(知覺有用性)之衡量問項基本統計分析表

變數	問項	平均數	標準差
V1	我覺得 PDA 系統對我的工作是有幫助的	3.42	0.98
V2	使用 PDA 系統能讓我更快速的完成開單工作	3.26	1.12
V3	使用 PDA 系統能提升我的每日開單量	3.16	1.04
V4	使用 PDA 系統可以讓我的開單作業紀錄更完整且少出錯	3.18	1.00
平均		3.25	1.04

在預期付出(知覺易用性)之三個衡量問項部分，總平均為 3.59 分，標準差為 0.94。各問項部份，最高分的是 V6：「以我的能力，我很快就能熟悉這套 PDA 系統的操作」，平均分數為 3.71 分，且標準差小於 1，為 0.93。其餘二個問項分數分別為 V5：3.44 分，V7：3.61 分，且標準差皆小於 1。詳細各問項之得分與標準差如表 4.4 所示。

表 4.4 預期付出(知覺易用性)之衡量問項基本統計分析表

變數	問項	平均數	標準差
V5	PDA 系統的操作介面是相當清楚且容易瞭解的	3.44	0.94
V6	以我的能力，我很快就能熟悉這套 PDA 系統的操作	3.71	0.93
V7	這套 PDA 系統，學起來很容易	3.61	0.94
平均		3.59	0.94

在社會影響(主觀規範)之四個衡量問項部分，總平均為 3.50 分，標準差為 0.95。各問項部份，最高分的是 V10：「我覺得整個停管處是很積極推動 PDA 開單的」，平均分數為 3.73 分，且標準差小於 1，為 0.94。其餘三個問項分數分別為 V8：3.28 分、V9：3.51 分、V11：3.46 分，且標準差皆小於 1。詳細各問項之得分與標準差如表 4.5 所示。

表 4.5 社會影響(主觀規範)之衡量問項基本統計分析表

變數	問項	平均數	標準差
V8	對於我使用 PDA 開單這件事，知道的親友都很認同	3.28	0.92
V9	停管處提供了適當的協助以幫助我適應 PDA 開單	3.51	0.94
V10	我覺得整個停管處是很積極推動 PDA 開單的	3.73	0.94
V11	因為其他同事都在使用 PDA 系統，所以我也接受使用它	3.46	0.94
平均		3.50	0.95

在便利性(知覺行為控制)之四個衡量問項部分，總平均為 3.52 分，標準差為 0.99。各問項部份，最高分的是 V12：「對 PDA 系統的使用，停管處提供適當的資源，如：熱感紙、電池、備用機等」，平均分數為 3.72 分，標準差為 1.00。其餘三個問項分數分別為 V13：3.38、V14：3.44、V15：3.52，標準差方面除了 V14 大於 1，為 1.02 之外，另外二個問項的標準差都小於 1。詳細各問項之得分與標準差如表 4.6 所示。

表 4.6 便利性(知覺行為控制)之衡量問項基本統計分析表

變數	問項	平均數	標準差
V12	對 PDA 系統的使用，停管處提供適當的資源，如：熱感紙、電池、備用機等	3.72	1.00
V13	停管處提供完整的教育訓練，讓我對 PDA 開單很熟練	3.38	0.96
V14	如果在使用 PDA 開單遇到故障或問題時，有人可以幫助我解決	3.44	1.02
V15	PDA 系統是相當適合用來做停車開單作業的	3.52	0.95
平均		3.52	0.99

在使用態度傾向(態度)之三個衡量問項部分，總平均為 3.35 分，標準差為 1.04。各問項部份，最高分的是 V17：「使用 PDA 開單讓我覺得工作較輕鬆有趣」，平均分數為 3.44 分，標準差為 1.19。其餘二個問項分數分別為 V16：3.28、V18：3.32，標準差方面，V16 的標準差是小於 1，V18 的標準差則大於 1。詳細各問項之得分與標準差如表 4.7 所示。

表 4.7 使用態度傾向(態度)之衡量問項基本統計分析表

變數	問項	平均數	標準差
V16	我覺得停管處推行使用 PDA 開單是很好的主意	3.28	0.91
V17	使用 PDA 開單讓我覺得工作較輕鬆有趣	3.44	1.19
V18	我很喜歡使用 PDA 開單	3.32	1.00
平均		3.35	1.04

在行為意向之三個衡量問項部分，總平均為 3.33 分，標準差為 1.04。各問項部份，最高分的是 V19：「在全面開始使用一週內(一個月、兩個月、未來)，我很願意使用 PDA 系統來開單」，平均分數為 3.39 分，且標準差小於 1，為 0.99。其餘二個問項的分數則偏低，分別為 V20：3.23 分、V21：3.36 分，且標準差皆大於 1。詳細各問項之得分與標準差如表 4.8 所示。

表 4.8 行為意向之衡量問項基本統計分析表

變數	問項	平均數	標準差
V19	在全面開始使用一週內(一個月、兩個月、未來)，我很願意使用 PDA 系統來開單	3.39	0.99
V20	在全面開始使用一週內(一個月、兩個月、未來)，如果可以選擇，我比較習慣使用手寫開單而不是用 PDA 開單	3.23	1.12
V21	在全面開始使用一週內(一個月、兩個月、未來)，就算停管處沒要求使用，我還是樂於選用 PDA 開單	3.36	1.00
平均		3.33	1.04

4.3 問卷信度分析

信度所指的是，測量是否存在偏頗、是否足以跨越時間和各種工具項目成為穩定的測量工具。這裡所謂具有信度的測量工具需具有穩定性(Stability)以及一致性(Consistency)。

就穩定性來說，除了無法控制的檢測情境或受訪者本身狀況，測量工具維持穩定的能力表示它的不變性和不輕易隨波逐流，這就是衡量合適性的標準，尤其是測量概念的穩定性。就一致性來說，衡量的內部一致性是表示結構的衡量項目具同質性，這些項目可以一起或是個別測量同樣的概念，而受訪者的回應對每個項目都有相同的意義。

總結以上來說，可以用來量測信度的包括再測信度、平行信度、內部項目一致性信度、折半信度等。但最常用的判別指標為內部項目一致性信度的 Cronbach's α 係數。因此本研究採用 Cronbach's α 係數來進行問卷信度分析，

針對潛在變數的內部一致性進行檢定。本研究分析的潛在變數包括預期績效、預期付出、社會影響、便利性、行為態度傾向以及行為意向等。另外，本研究所發放之問卷依照使用經驗不同，區分為 T1~T4，故在問卷信度分析部分將依照發放時點不同以及混合資料分成五個部份。

問卷量表之潛在變數的信度係數如表 4.9 所示。各構念在四個時點及混合資料的信度係數大多高於 0.75，僅使用態度傾向在 T2 的信度細數略小於 0.6。根據文獻可以得知，Cronbach's α 大於 0.6 表示問卷信度穩定，大於 0.7 表示問卷屬於高信度。以此標準來看，本研究所設計之問卷，在四個時點的發放皆具有良好的信度。

表 4.9 問卷構念信度係數

	T1	T2	T3	T4	Pooled
預期績效(F1)	0.882	0.826	0.777	0.856	0.860
預期付出(F2)	0.784	0.784	0.723	0.763	0.793
社會影響(F3)	0.806	0.796	0.798	0.853	0.824
便利性(F4)	0.819	0.787	0.790	0.825	0.819
使用態度傾向(F5)	0.831	0.571	0.849	0.900	0.787
行為意向(F6)	0.884	0.941	0.893	0.915	0.913

4.4 模式驗證與適配分析

本研究透過 SEM 的兩階段分析法分別對三個模式進行模式的驗證與模式適配度的分析，先進行確認性因素分析(Confirmatory Factor Analysis, CFA)，藉此刪除會擾亂因果分析的衡量變數。第二階段則將修正過的衡量模式進行路徑分析(Path Analysis)，即潛在變數的因果關係分析。期望藉由此因果分析可以驗證本研究所歸納之構念以及其間的因果關係在路邊停車收費產業的適用性。

4.4.1 確認性因素分析

在對整體模式進行路徑分析之前，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，資料才能正確的估計模式中之路徑係數。而 SEM 分析的第一階段確認性因素分析(CFA)便是確認所調查的資料是否能精確的衡量出潛在變數。

本研究的模式包含預期績效、預期付出、社會影響、便利性、使用態度傾向以及行為意向等六類潛在變數。其中預期績效、社會影響以及便利性等三類潛在變數是各由四個外顯變數加以衡量，預期付出、使用態度傾向以及行為意向則是各由三個外顯變數加以衡量。另外，本研究為確保四次發放問卷之資料的適配度

及信效度，在 CFA 的分析除了依照三個模式個別進行之外，也將依照四個發放時點及混合資料各自再分為五個部份，詳細分析結果如下所述，所有問項之相關係數矩陣如附件三所示。

1. TAM

在 TAM 模式部份，模式中包含知覺有用性、知覺易用性、使用態度傾向以及行為意向等四個潛在構念，系統使用程度一個衡量構念。TAM 模式依照四個時點分開及混合之 CFA 分析結果如表 4.10 所示。

表 4.10 TAM 衡量模式之確認性因素分析結果

	T1	T2	T3	T4	Pooled
χ^2	154.292	86.302	101.491	118.285	208.774
<i>df</i>	68	68	68	68	68
χ^2 / df	2.269	1.269	1.493	1.739	3.07
GFI	0.904	0.919	0.911	0.870	0.952
AGFI	0.852	0.875	0.863	0.800	0.926
RMR	0.045	0.058	0.037	0.033	0.032
NFI	0.923	0.929	0.927	0.905	0.963
NNFI	0.940	0.978	0.966	0.942	0.966
CFI	0.955	0.984	0.974	0.956	0.975
RMSEA	0.079	0.045	0.057	0.081	0.059

註：樣本數 T1：204。T2：132。T3：155。T4：113。Pooled：604。GFI=goodness of fit index；AGFI=GFI adjusted for degrees of freedom；RMR=root mean square residual；NFI=normed-fit index；NNFI=non-normed-fit index；CFI=Bentler's fit index；RMSEA= root mean square error of approximation。

在 CFA 的分析中，主要從三個方面來進行檢定，分別是卡方值檢定、適配度指標檢定以及殘差值與 Lagrange multiplier 檢定，分述如下。

(1) 卡方值檢定

經由分析結果可知，衡量模式的卡方值皆達到顯著水準，即資料與模式有差異，但一般來說，卡方值會隨著樣本數較大時而變大，而很容易達到顯著水準，故通常卡方值僅做參考，較常使用的是卡方自由度比。根據文獻回顧得知，當卡方自由度比小於 3 表示模式適配度良好，小於 5 表示模式適配度可接受。本研究之衡量模式中僅混合資料之卡方自由度比略大於 3，其他各期之分析結果皆小於 2.5，表示卡方值檢定結果大致良好。

(2) 適配度指標檢定

經由 SAS 分析軟體可以直接得到一些衡量模式適配程度的指標，一般較常做為參考的包括 GFI、AGFI、RMR、NFI、NNFI、CFI、RMSEA 等，大部分指

標的值介於 0~1 之間，如 GFI、AGFI、NFI、NNFI、CFI 等，這類指標如大於 0.9 表示模式適配度相當良好，大於 0.8 則是合乎一般要求水準，CFI 則是要求大於 0.95 表示模式良好，大於 0.9 屬於可接受範圍。另外如 RMR 以及 RMSEA 指標則是越小表示模式適配度越好，一般要求 RMR 要低於 0.05，RMSEA 要低於 0.08。

以此標準來看，本研究之 TAM 衡量模式的指標大多屬於適配度良好，少部分指標屬於可接受範圍，但整體來說，TAM 模式在四個時點及混合資料中的適配度皆屬良好。

(3) 殘差值與 Lagrange Multiplier 檢定

在 SEM 分析當中，分析軟體在結果報表當中會計算出任意兩衡量變數間的殘差值，另外也會列出前十組殘差值最大的衡量變數。Lagrange multiplier test 則會計算衡量變數與其他潛在變數間之相關程度，同樣會列出前十組相關程度最高的供分析者參考。以下列出各時點及混合資料分析中相關程度最高之前三組衡量變數及潛在構念，如表 4.11 所示。

表 4.11 TAM 衡量模式 Lagrange multiplier test

	衡量變數	潛在構念	卡方值	Pr<ChiSq
T1	V16	F2	16.162	<0.0001
	V16	F1	15.665	<0.0001
	V4	F2	11.759	0.0006
T2	V16	F1	18.915	<0.0001
	V16	F2	17.225	<0.0001
	V18	F1	13.530	0.0002
T3	V16	F1	14.136	0.0002
	V7	F1	12.592	0.0004
	V5	F1	9.573	0.0020
T4	V16	F1	8.106	0.0044
	V7	F1	7.722	0.0055
	V5	F1	7.183	0.0074
Pooled	V16	F1	64.454	<0.0001
	V16	F2	44.646	<0.0001
	V18	F1	28.327	<0.0001

經由以上 Lagrange multiplier 以及殘差分布之後發現，本研究之 TAM 模式的變數間雖有殘差，但殘差值皆不大；衡量變數與潛在變數間雖有相關，但相關性亦不大。且本研究模式之各項指標在四個時點及混合資料皆已達到適配水準以上，故本研究之 TAM 模式將以此原始模式作為 SEM 第二階段分析的基礎。

2. C-TAM-TPB

在 C-TAM-TPB 模式部份，模式中包含知覺有用性、知覺易用性、主觀規範、知覺行為控制、態度以及行為意向等六個潛在構念，行為一個衡量構念。C-TAM-TPB 模式依照四個時點分開及混合之 CFA 分析結果如表 4.12 所示。

表 4.12 C-TAM-TPB 衡量模式之確認性因素分析結果

	T1	T2	T3	T4	Pooled
χ^2	481.053	319.113	390.558	359.333	723.789
<i>df</i>	189	189	189	189	189
χ^2 / df	2.545	1.688	2.066	1.901	3.830
GFI	0.819	0.821	0.788	0.784	0.884
AGFI	0.758	0.761	0.717	0.711	0.845
RMR	0.068	0.068	0.060	0.039	0.045
NFI	0.856	0.839	0.834	0.831	0.921
NNFI	0.885	0.909	0.884	0.890	0.926
CFI	0.906	0.926	0.905	0.910	0.940
RMSEA	0.087	0.073	0.083	0.090	0.069

在分析結果的部份，一樣從三個方面進行檢定。

(1) 卡方值檢定

經由分析結果可知，衡量模式的卡方值皆達到顯著水準，即資料與模式有差異。除混合資料之卡方自由度比大於 3 屬於可接受範圍之外，其餘各時點資料之卡方自由度比皆小於 3，整體來說屬於可接受範圍。

(2) 適配度指標檢定

以同樣的衡量標準來看，本研究之 C-TAM-TPB 衡量模式的指標大多屬於可接受範圍之適配度，少部分指標低於可接受門檻。綜合各時點及混合資料分析結果，本模式的適配度屬於可接受範圍，但尚有修改進步的空間。

(3) 殘差值與 Lagrange Multiplier 檢定

在適配度分析的第三部份，利用 Lagrange multiplier test 檢視衡量變數與潛在變數間的相關程度。可得到相關度最高的前十組，以下列出各時點及混合資料分析中相關程度最高之前三組變數及構念，如表 4.13 所示。

表 4.13 C-TAM-TPB 衡量模式 Lagrange multiplier test

	衡量變數	潛在構念	卡方值	Pr<ChiSq
T1	V15	F1	58.115	<0.0001
	V15	F2	49.777	<0.0001
	V15	F5	40.807	<0.0001
T2	V15	F5	19.602	<0.0001
	V15	F6	18.261	<0.0001
	V16	F1	18.246	<0.0001
T3	V15	F6	43.597	<0.0001
	V15	F5	41.963	<0.0001
	V8	F6	25.257	<0.0001
T4	V15	F6	23.016	<0.0001
	V15	F1	20.402	<0.0001
	V15	F3	16.783	<0.0001
Pooled	V15	F5	107.281	<0.0001
	V15	F6	88.694	<0.0001
	V15	F1	86.096	<0.0001

經由以上 Lagrange multiplier 以及殘差分布之後發現，本研究之 C-TAM-TPB 模式的變數間，不論是各時點或是混合資料分析中，V15「PDA 系統是相當適合用來做停車開單作業的」與多個潛在變數的相關性高，卡方值偏大，且殘差值也偏大。根據理論，V15 是被知覺行為控制所解釋，但卻發現與其他潛在變數(使用態度傾向、行為意向等)有高度相關性，顯示本研究模式中的 V15 為一複雜變數(Complex Variable)，而 Hatcher(1998)認為刪除此類變數可以避免干擾後續路徑分析結果，故本研究在 C-TAM-TPB 模式中刪除 V15。

經過刪除 V15 之後，再次進行 CFA 分析，模式適配度指標分析結果如下表 4.14 所示。

表 4.14 C-TAM-TPB 修正衡量模式之確認性因素分析結果

	T1	T2	T3	T4	Pooled
χ^2	354.313	252.841	313.812	303.675	519.165
df	169	169	169	169	169
χ^2 / df	2.097	1.496	1.857	1.797	3.072
GFI	0.858	0.854	0.830	0.804	0.920
AGFI	0.806	0.801	0.797	0.782	0.891
RMR	0.055	0.063	0.056	0.038	0.039
NFI	0.886	0.863	0.858	0.847	0.939
NNFI	0.921	0.936	0.910	0.906	0.948
CFI	0.936	0.949	0.928	0.924	0.958
RMSEA	0.074	0.062	0.075	0.084	0.059

在分析結果部份，一樣從三個部份進行檢定。

(1) 卡方值檢定

經由分析結果可知，衡量模式的卡方值皆達到顯著水準，即資料與模式有差異，但與原本未修飾模式比較起來，卡方值已經大幅下降。混合資料的卡方自由度比已下降為 3.072，較未修飾前的 3.830 下降許多，其餘各時點資料的卡方自由度比皆小於 3，整體來說屬於可接受範圍。

(2) 適配度指標檢定

本研究 C-TAM-TPB 之修正衡量模式的各衡量指標大多屬於可接受範圍或高適配度範圍，僅少部分指標略低於標準。故綜合來看，本模式經過一次修正之後的適配度是屬於可接受的。

(3) 殘差值與 Lagrange Multiplier 檢定

利用 Lagrange multiplier test 檢視衡量變數與潛在變數間的相關程度。可得到相關度最高的前十組，以下列出各時點及混合資料分析中相關程度最高之前三組變數及構念，如表 4.15 所示。

表 4.15 C-TAM-TPB 修正衡量模式 Lagrange multiplier test

	衡量變數	潛在構念	卡方值	Pr<ChiSq
T1	V10	F5	21.315	<0.0001
	V10	F6	19.454	<0.0001
	V10	F4	17.553	<0.0001
T2	V16	F1	18.577	<0.0001
	V16	F2	17.288	<0.0001
	V10	F5	14.266	0.0002
T3	V8	F6	27.418	<0.0001
	V8	F5	27.114	<0.0001
	V8	F1	21.990	<0.0001
T4	V11	F4	10.726	0.0011
	V13	F3	8.483	0.0036
	V7	F1	8.406	0.0037
Pooled	V8	F5	66.066	<0.0001
	V16	F1	59.054	<0.0001
	V8	F6	58.903	<0.0001

經由以上 Lagrange multiplier 以及殘差分布之後發現，本研究之 C-TAM-TPB 修正模式的變數間雖仍有殘差，但殘差值皆不大；衡量變數與潛在變數間雖有相關，但相關性亦不大。且本 C-TAM-TPB 修正模式之各項指標在各時點及混合資料分析中大多已達到適配水準以上，故本研究之 C-TAM-TPB 模式將以此修正模式作為 SEM 第二階段分析的基礎。

3. UTAUT

在 UTAUT 模式部份，模式中包含預期績效、預期付出、社會影響、便利性以及行為意向等五個潛在構念，使用行為為一個衡量構念。UTAUT 模式依照四個時點分開及混合之 CFA 分析結果如表 4.16 所示。

表 4.16 UTAUT 衡量模式之確認性因素分析結果

	T1	T2	T3	T4	Pooled
χ^2	374.109	233.601	330.116	292.750	598.560
<i>df</i>	138	138	138	138	138
χ^2 / df	2.711	1.693	2.392	2.121	4.337
GFI	0.832	0.840	0.795	0.790	0.887
AGFI	0.769	0.779	0.718	0.710	0.844
RMR	0.074	0.050	0.062	0.042	0.046
NFI	0.858	0.857	0.814	0.825	0.920
NNFI	0.881	0.919	0.852	0.872	0.922
CFI	0.904	0.934	0.881	0.897	0.937
RMSEA	0.092	0.073	0.095	0.100	0.074

在分析結果的部份，一樣從三個方面進行檢定。

(1) 卡方值檢定

經由分析結果可知，衡量模式的卡方值皆達到顯著水準，即資料與模式有差異。混合資料的卡方自由度比大於 3，為 4.337 之外，其餘四個時點的卡方自由度比皆小於 3，整體來說屬於可接受範圍。

(2) 適配度指標檢定

本研究 UTAUT 之衡量模式的大部分指標屬於可接受範圍，但有部分指標低於可接受水準。綜合各時點及混合資料分析結果來看，本模式的適配度屬於可接受範圍，但尚有修改進步的空間。

(3) 殘差值與 Lagrange Multiplier 檢定

在適配度分析的第三部份，利用 Lagrange multiplier test 檢視衡量變數與潛在變數間的相關程度。可得到相關度最高的前十組，以下列出各時點及混合資料分析中相關程度最高之前三組變數及構念，如表 4.17 所示。

表 4.17 UTAUT 衡量模式 Lagrange multiplier test

	衡量變數	潛在構念	卡方值	Pr<ChiSq
T1	V15	F1	60.661	<0.0001
	V15	F2	51.484	<0.0001
	V15	F3	42.753	<0.0001
T2	V15	F6	18.094	<0.0001
	V10	F6	13.059	0.0003
	V8	F6	4.399	0.0360
T3	V15	F6	38.978	<0.0001
	V8	F6	21.595	<0.0001
	V8	F1	18.844	<0.0001
T4	V15	F6	24.446	<0.0001
	V15	F1	21.627	<0.0001
	V15	F3	18.022	<0.0001
Pooled	V15	F6	87.377	<0.0001
	V15	F1	86.696	<0.0001
	V15	F2	57.782	<0.0001

經由以上 Lagrange multiplier 以及殘差分布之後發現，本研究之 UTAUT 模式的變數間，不論是各時點或是混合資料分析中，V15「PDA 系統是相當適合用來做停車開單作業的」與多個潛在變數的相關性高，卡方值偏大，且殘差值也偏大。根據理論，V15 是被便利性所解釋，但卻發現與其他潛在變數(行為意向、預期績效等)有高度相關性，顯示本研究模式中的 V15 為一複雜變數，為避免此類複雜變數干擾後續路徑分析結果，故本研究在 UTAUT 模式中刪除 V15。

經過刪除 V15 之後，再次進行 CFA 分析，模式適配度指標分析結果如下表 4.18 所示。

表 4.18 UTAUT 修正衡量模式之確認性因素分析結果

	T1	T2	T3	T4	Pooled
χ^2	265.537	173.317	257.430	242.936	397.482
<i>df</i>	121	121	121	121	121
χ^2 / df	2.915	1.432	2.128	2.003	3.285
GFI	0.875	0.877	0.837	0.812	0.928
AGFI	0.823	0.826	0.770	0.774	0.899
RMR	0.058	0.045	0.057	0.041	0.038
NFI	0.891	0.884	0.843	0.843	0.942
NNFI	0.920	0.951	0.884	0.889	0.948
CFI	0.936	0.961	0.908	0.912	0.959
RMSEA	0.077	0.058	0.086	0.095	0.061

在分析結果部份，一樣從三個部份進行檢定。

(1) 卡方值檢定

經由分析結果可知，衡量模式的卡方值皆達到顯著水準，即資料與模式有差異，但與原本未修飾模式的比較起來，卡方值皆大幅下降。卡方自由度方面，除混合資料還略大於 3 為 3.285 之外，其餘各時點皆已小於 3。整體來說屬於可接受範圍。

(2) 適配度指標檢定

本研究 UTAUT 之修正衡量模式的各衡量指標大多屬於可接受範圍或高適配度範圍，僅少部分指標略低於標準。故綜合來看，本模式經過一次修正之後的適配度是屬於可接受的。

(3) 殘差值與 Lagrange Multiplier 檢定

利用 Lagrange multiplier test 檢視衡量變數與潛在變數間的相關程度，可得到相關度最高的前十組，以下列出各時點及混合資料分析中相關程度最高之前三組變數及構念，如表 4.19 所示。

表 4.19 UTAUT 修正衡量模式 Lagrange multiplier test

	衡量變數	潛在構念	卡方值	Pr<ChiSq
T1	V10	F6	19.499	<0.0001
	V8	F1	19.269	<0.0001
	V10	F4	18.920	<0.0001
T2	V10	F6	13.368	0.0003
	V10	F4	8.060	0.0045
	V8	F6	7.179	0.0074
T3	V8	F6	23.746	<0.0001
	V8	F1	20.175	<0.0001
	V8	F2	16.568	<0.0001
T4	V11	F4	11.065	0.0009
	V5	F1	9.584	0.0020
	V7	F1	9.292	0.0023
Pooled	V8	F6	59.987	<0.0001
	V8	F1	45.306	<0.0001
	V10	F6	45.023	<0.0001

經由以上 Lagrange multiplier 以及殘差分布之後發現，本研究之 UTAUT 修正模式的變數間雖仍有殘差，但殘差值皆不大；衡量變數與潛在變數間雖有相關，但相關性亦不大。且本 UTAUT 修正模式在四個時點及混合資料分析中，各項指標皆已達到適配水準以上，故本研究之 UTAUT 模式將以此修正模式作為 SEM 第二階段分析的基礎。

4.4.2 衡量模式之信、效度分析

本研究在衡量模式信效度的分析部份是採用標準化因素負荷量作為評估效度(Validity)的指標，以檢驗模式之收斂效度(Convergent Validity)。分析結果依照三個研究模式分成三個部份。此外，為確保本研究四個發放時點之資料對於衡量模式皆具有一定的信效度，在信效度分析部分亦依照四個時點及混合資料進行。詳細分析結果如表 4.20~4.25 所示。

由表 4.20 對於 TAM 模式之信效度分析中的標準化因素負荷量顯著程度來看，在四個時點及混合資料中，TAM 模式所有衡量變數的標準化因素負荷量皆達到 $p < 0.001$ 的顯著水準，即與 0 有顯著差異(各衡量變數檢定之 t 值如附件四)。以各衡量變數的標準化因素負荷量來看，大部份之衡量變數的標準化因素負荷量皆高於 0.7，表示 TAM 衡量模式有相當良好的解釋能力。

表 4.20 TAM 模式之效度分析

	T1	T2	T3	T4	Pooled
知覺有用性					
V1	0.854***	0.912***	0.829***	0.836***	0.869***
V2	0.730***	0.730***	0.680***	0.828***	0.759***
V3	0.781***	0.723***	0.692***	0.730***	0.774***
V4	0.852***	0.605***	0.545***	0.701***	0.718***
知覺易用性					
V5	0.764***	0.691***	0.727***	0.717***	0.754***
V6	0.678***	0.743***	0.614***	0.741***	0.714***
V7	0.780***	0.800***	0.714***	0.693***	0.782***
使用態度傾向					
V16	0.687***	0.649***	0.678***	0.811***	0.737***
V17	0.826***	0.363***	0.877***	0.878***	0.643***
V18	0.882***	0.914***	0.881***	0.914***	0.887***
行為意向					
V19	0.871***	0.935***	0.938***	0.906***	0.910***
V20	0.788***	0.895***	0.739***	0.838***	0.830***
V21	0.882***	0.926***	0.892***	0.912***	0.910***

註：***表示 t 檢定達顯著水準 $p < 0.001$ ；
 a：指混合信度(Composite Reliability)；
 b：指標準化因素負荷量之平方。

由表 4.21 對於 C-TAM-TPB 模式之信效度分析中標準化因素負荷量的顯著程度來看，在四個時點及混合資料中，C-TAM-TPB 模式所有衡量變數的標準化因素負荷量皆達到 $p < 0.001$ 的顯著水準，即與 0 有顯著差異(各衡量變數檢定之 t 值如附件四)。以各衡量變數的標準化因素負荷量來看，大部份之衡量變數的標

準化因素負荷量皆高於 0.7，表示 C-TAM-TPB 衡量模式有相當良好的解釋能力。

表 4.21 C-TAM-TPB 模式之效度分析

	T1	T2	T3	T4	Pooled
知覺有用性					
V1	0.855***	0.906***	0.829***	0.832***	0.867***
V2	0.732***	0.737***	0.681***	0.834***	0.764***
V3	0.783***	0.722***	0.689***	0.723***	0.770***
V4	0.848***	0.611***	0.547***	0.702***	0.719***
知覺易用性					
V5	0.764***	0.691***	0.705***	0.703***	0.749***
V6	0.678***	0.727***	0.652***	0.743***	0.717***
V7	0.780***	0.811***	0.699***	0.714***	0.785***
主觀規範					
V8	0.733***	0.694***	0.536***	0.761***	0.720***
V9	0.821***	0.821***	0.869***	0.783***	0.824***
V10	0.620***	0.721***	0.820***	0.696***	0.706***
V11	0.682***	0.569***	0.630***	0.841***	0.690***
知覺行為控制					
V12	0.838***	0.727***	0.748***	0.653***	0.769***
V13	0.846***	0.775***	0.817***	0.867***	0.828***
V14	0.712***	0.674***	0.711***	0.801***	0.734***
態度					
V16	0.692***	0.653***	0.686***	0.813***	0.741***
V17	0.834***	0.359***	0.876***	0.880***	0.640***
V18	0.868***	0.911***	0.878***	0.911***	0.884***
行為意向					
V19	0.870***	0.937***	0.938***	0.905***	0.911***
V20	0.789***	0.892***	0.738***	0.841***	0.830***
V21	0.883***	0.926***	0.892***	0.911***	0.910***

由表 4.22 對於 UTAUT 模式之信效度分析中標準化因素負荷量的顯著水準來看，在四個時點及混合資料中，UTAUT 模式所有衡量變數的標準化因素負荷量皆達到 $p < 0.001$ 的顯著水準，即與 0 有顯著差異(各衡量變數檢定之 t 值如附件四)。以各衡量變數的標準化因素負荷量來看，大部份之衡量變數的標準化因素負荷量皆高於 0.7，表示 UTAUT 衡量模式有相當良好的解釋能力。

表 4.22 UTAUT 模式之效度分析

	T1	T2	T3	T4	Pooled
預期績效					
V1	0.852***	0.906***	0.826***	0.839***	0.863***
V2	0.734***	0.739***	0.681***	0.823***	0.767***
V3	0.786***	0.720***	0.687***	0.737***	0.771***
V4	0.848***	0.611***	0.556***	0.699***	0.720***
預期付出					
V5	0.760***	0.691***	0.703***	0.703***	0.749***
V6	0.672***	0.727***	0.657***	0.743***	0.716***
V7	0.789***	0.812***	0.695***	0.714***	0.786***
社會影響					
V8	0.716***	0.691***	0.522***	0.760***	0.712***
V9	0.840***	0.822***	0.872***	0.781***	0.829***
V10	0.631***	0.723***	0.826***	0.699***	0.714***
V11	0.662***	0.568***	0.627***	0.841***	0.684***
便利性					
V12	0.841***	0.721***	0.748***	0.653***	0.770***
V13	0.844***	0.781***	0.816***	0.868***	0.828***
V14	0.709***	0.674***	0.711***	0.801***	0.733***
行為意向					
V19	0.871***	0.934***	0.938***	0.898***	0.906***
V20	0.799***	0.894***	0.741***	0.837***	0.834***
V21	0.876***	0.928***	0.890***	0.921***	0.913***

此外，藉由標準化因素負荷量以及殘差的混合估算，可推估出各潛在構念的混合信度(Composite Reliability)及變異萃取估計量(Variance Extracted Estimate)。混合信度與 Cronbach's alpha 係數相同，都是用來分析各構念之中衡量變數的一致性，變異萃取估計量則是用來衡量各構念變異被衡量變數解釋的程度，根據 Fornell&Larcker 的研究建議，混合信度及變異萃取估計量最好大於 0.5。以下同樣將各模式依照四個時點及混合資料進行分析。

根據分析結果顯示，TAM 模式在四個時點及混合資料的分析中，各構念的混合信度均大於 0.75，表示各構念衡量變數的信度良好。在變異萃取估計量方面，除 T2 的使用態度傾向及 T3 的知覺有用性、知覺易用性是略小於 0.5 之外，其餘皆大於 0.5。整體來說，本研究設計之問項對於 TAM 模式中之潛在變數具有良好的解釋能力，詳細分析節果如表 4.23 所示。

表 4.23 TAM 模式混合信度及變異萃取估計量分析

		知覺有用性	知覺易用性	使用態度傾向	行為意向
T1	混合信度	0.881	0.786	0.843	0.885
	變異萃取估計量	0.650	0.551	0.644	0.719
T2	混合信度	0.835	0.790	0.697	0.942
	變異萃取估計量	0.563	0.557	0.463	0.844
T3	混合信度	0.784	0.727	0.856	0.895
	變異萃取估計量	0.481	0.472	0.668	0.741
T4	混合信度	0.858	0.761	0.902	0.916
	變異萃取估計量	0.602	0.514	0.755	0.785
Pooled	混合信度	0.862	0.794	0.804	0.915
	變異萃取估計量	0.611	0.563	0.581	0.782

根據 C-TAM-TPB 模式之分析結果顯示，C-TAM-TPB 模式在四個時點及混合資料的分析中，除 T2 的使用態度傾向混合信度小於 0.7 之外，其餘構念的混合信度均大於 0.7，表示各構念衡量變數的信度良好。在變異萃取估計量方面，除 T2 的態度及 T3 的知覺有用性、知覺易用性是略小於 0.5 之外，其餘皆大於 0.5。整體來說，本研究設計之問項對於 C-TAM-TPB 模式中之潛在變數具有良好的解釋能力，詳細分析結果如表 4.24 所示。

表 4.24 C-TAM-TPB 修正模式混合信度及變異萃取估計量分析

		知覺有用性	知覺易用性	主觀規範	知覺行為控制	態度	行為意向
T1	混合信度	0.881	0.786	0.808	0.842	0.842	0.885
	變異萃取估計量	0.650	0.551	0.515	0.642	0.643	0.720
T2	混合信度	0.836	0.788	0.797	0.770	0.696	0.942
	變異萃取估計量	0.565	0.555	0.500	0.528	0.462	0.844
T3	混合信度	0.784	0.727	0.812	0.803	0.857	0.894
	變異萃取估計量	0.481	0.470	0.528	0.578	0.670	0.740
T4	混合信度	0.857	0.764	0.855	0.820	0.902	0.916
	變異萃取估計量	0.601	0.519	0.596	0.607	0.755	0.785
Pooled	混合信度	0.862	0.795	0.825	0.821	0.803	0.915
	變異萃取估計量	0.611	0.564	0.543	0.605	0.580	0.782

根據 UTAUT 模式之分析結果顯示，UTAUT 模式在四個時點及混合資料的分析中，所有構念的混合信度均大於 0.7，表示各構念衡量變數的信度良好。在變異萃取估計量方面，除 T3 的知覺有用性、知覺易用性是略小於 0.5 之外，其餘皆大於 0.5。整體來說，本研究設計之問項對於 UTAUT 模式中之潛在變數具有良好的解釋能力，詳細分析結果如表 4.25 所示。

表 4.25 UTAUT 修正模式混合信度及變異萃取估計量分析

		預期績效	預期付出	社會影響	便利性	行為意向
T1	混合信度	0.881	0.785	0.807	0.842	0.886
	變異萃取估計量	0.650	0.551	0.514	0.641	0.721
T2	混合信度	0.836	0.788	0.797	0.770	0.942
	變異萃取估計量	0.565	0.555	0.500	0.528	0.844
T3	混合信度	0.785	0.726	0.811	0.803	0.894
	變異萃取估計量	0.482	0.470	0.527	0.577	0.740
T4	混合信度	0.858	0.764	0.854	0.821	0.916
	變異萃取估計量	0.603	0.519	0.596	0.607	0.785
Pooled	混合信度	0.862	0.795	0.825	0.821	0.915
	變異萃取估計量	0.611	0.564	0.543	0.605	0.783

4.4.3 路徑分析

本研究所設立之模式是根據理論為基礎而建立各項因果關係之路徑，為使模式估計參數合理，必須估計模式鑑定之效果。根據 SEM 分析基礎，模式必須為過度辨識(Over-identified)或是充分辨識(Just-identified)，才能進行結構模式適配度檢驗。

本研究提出之三個模式中，TAM 模式的衡量變數共有 14 個，故資料點(Data Points)個數 $t_1=14(14+1)/2=105$ 。C-TAM-TPB 修正模式的衡量變數共有 21 個，故資料點個數 $t_2=21(21+1)/2=231$ 。UTAUT 修正模式的衡量變數共有 18 個，故資料點個數 $t_3=18(18+1)/2=171$ 。各模式之中，待估計之參數總共有三類：

1. 路徑係數：潛在變數間路徑係數個數+潛在變數對衡量變數間路徑係數個數(扣除設定為 1)。故 TAM 模式中待估計的路徑係數為 $3+(14-4)=13$ ；C-TAM-TPB 修正模式中待估計的路徑係數為 $7+(22-6)=23$ ；UTAUT 修正模式中待估計的路徑係數為 $3+(19-5)=17$ 。
2. 變異數：衡量變數個數+潛在內生變數個數。故 TAM 模式中待估計的變異數為 $14+2=16$ ；C-TAM-TPB 修正模式中待估計的變異數為 $21+3=24$ ；UTAUT 修正模式中待估計的變異數為 $18+1=19$ 。
3. 共變異數：外生潛在變數間相互共變數關係。故 TAM 模式中待估計的共變異數為 $C_2^2=1$ ；C-TAM-TPB 修正模式中待估計的共變異數為 $C_2^3=3$ ；UTAUT 修正模式中待估計的共變異數為 $C_2^4=6$ 。

根據以上的估計，TAM 模式中待估計之參數共有 $13+16+1=30$ 個，而 $t_1=105$ ，故 TAM 模式屬於過度辨識。C-TAM-TPB 模式中待估計之參數共有 $23+24+3=50$ ，而 $t_2=231$ ，故 C-TAM-TPB 模式也屬於過度辨識。UTAUT 模式中

待估計之參數共有 $17+19+6=42$ ，而 $t_3=171$ ，故 UTAUT 模式亦屬於過度辨識。綜合以上分析，本研究之三個模式皆屬於過度辨識，即模式有多重解且可進行適配度檢驗。三個研究模式之資料點個數及待估計參數個數整理如下表 4.26 所示。

表 4.26 模式資料點及待估計參數個數整理表

	TAM	C-TAM-TPB	UTAUT
資料點個數	105	231	171
路徑係數	13	23	17
變異數	16	24	19
共變異數	1	3	6
資料點與待估計參數關係	$105 > 20$	$231 > 50$	$171 > 42$
模式辨識狀態	過度辨識	過度辨識	過度辨識

在確認研究模式可以進行後續結構適配及路徑分析之後，本研究根據先前經過確認性因素分析的 TAM 模式、C-TAM-TPB 修正模式以及 UTAUT 修正模式進行結構模式分析。但在不同時點資料的分析上，本研究因為各個時點所蒐集的樣本數有限，除了 T1 的樣本數大於 200 之外，其餘三個時點資料皆不到 SEM 建議的 200 個以上樣本數，如將各時點資料各別分析可能會有偏誤產生。另外，根據 Venkatesh & D. Davis(2000)以及 Venkatesh(2003)的研究結果，此類針對不同時點所收集的資料之 SEM 分析，各時點資料在通過確認性因素分析及信效度分析的檢定之後，在結構模式的路徑分析上，各時點個別分開分析結果與混合資料分析結果會是相近或是一致的(顯著的路徑則皆為顯著，構念間路徑的相對強度一致)。且為了能將「經驗」此一調節變項納入 SEM 分析之中，而非以分群模式的方法處理之，本研究後續的結構模型路徑分析以及調節變項分析將直接以混合資料進行。以下依照三個研究模式分成三大部分。

1. TAM 模式

根據確認性因素分析的結果，進行 TAM 模式的路徑結構分析，分析結果如表 4.27 所示。從分析結果的各項指標來看，卡方值為 213.700(df=73, N=604)， $p < 0.0001$ ，卡方自由度比為 2.927、GFI 值為 0.951、AGFI 值為 0.930、RMR 值為 0.032、NFI 值為 0.962、NNFI 值為 0.969、CFI 值為 0.975、RMSEA 值為 0.057，所有指標皆符合一般要求水準，表示結構模式的適配度良好。

表 4.27 TAM 結構模式適配度指標分析結果

	χ^2	df	χ^2/df	GFI	AGFI	RMR	NFI	NNFI	CFI	RMSEA
衡量模式	213.700	73	2.927	0.951	0.930	0.032	0.962	0.969	0.975	0.057

註：樣本數 604。GFI=goodness of fit index；AGFI=GFI adjusted for degrees of freedom；RMR=root mean square residual；NFI=normed-fit index；NNFI=non-normed-fit index；CFI=Bentler's fit index；RMSEA= root mean square error of approximation。

TAM 模式之路徑分析的結果如表 4.28 所示，結構模式分析結果如圖 4.1 所示。從分析結果可以發現，所有變數間的影響關係皆達到顯著水準，為顯著的存在。其中影響使用態度傾向較大的為知覺有用性，路徑係數為 0.563。另外一個影響因素知覺易用性之路徑係數為 0.354。影響行為意向的使用態度傾向，路徑係數為 0.972。影響系統使用程度的行為意向，路徑係數為 0.128。

在 R-square 分析來說，使用態度傾向的 R-square 值為 0.786，表示本研究模式所納入之構念對於使用態度傾向變動程度的解釋能力為 78.6%，使用態度傾向可解釋行為意向變動程度的 94.4%，行為意向可解釋系統使用程度的 1.6%。一般要求 R-square 大於 0.5 即可，因此，在本研究之 TAM 模式中，行為意向對於系統使用程度的路徑關係雖然存在，但對變動的解釋力偏低，其餘變數間的因果關係還有解釋能力則皆為良好。整體結構方程式如下：

$$F_5 = 0.563F_1 + 0.354F_2 + 0.462D_5$$

$$F_6 = 0.972F_5 + 0.236D_6$$

$$V_{22} = 0.128F_6 + 0.992E_{22}$$

表 4.28 TAM 結構模式路徑係數

構念與指標	研究假設	標準化路徑係數	t-value	R-square
使用態度傾向(F5)				0.786
知覺有用性(F1)	H_{1-1}	0.563	7.053***	
知覺易用性(F2)	H_{1-2}	0.354	4.372***	
行為意向(F6)				0.944
使用態度傾向(F5)	H_{1-3}	0.972	30.454***	
系統使用程度(V22)				0.016
行為意向(F6)	H_{1-4}	0.128	3.065**	

註：***表示 t 檢定顯著水準 $p < 0.001$ ；

**表示 t 檢定顯著水準 $p < 0.01$ ；

*表示 t 檢定顯著水準 $p < 0.1$ 。

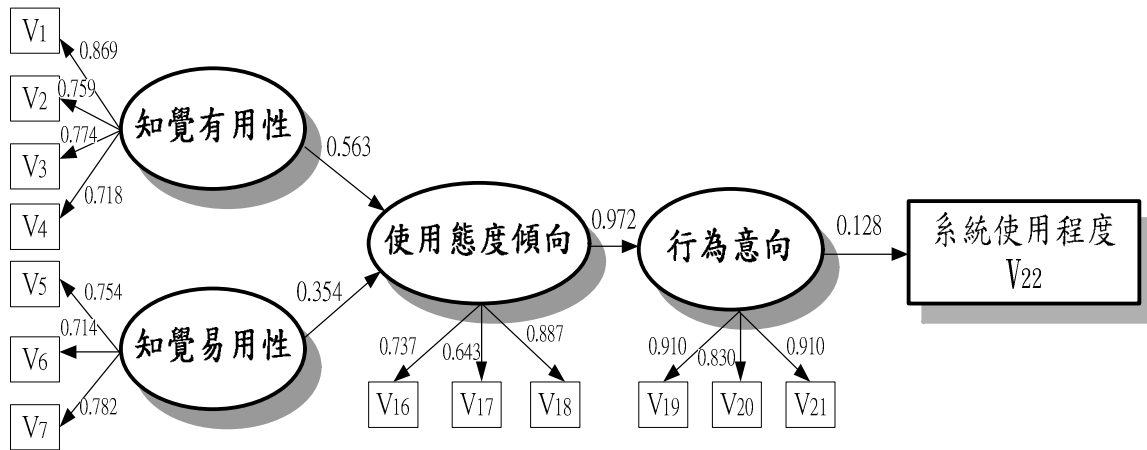


圖 4.1 TAM 結構模式標準化路徑係數結果

(所有衡量變數之標準化路徑係數均達統計顯著水準 $p < 0.001$ 。)

2. C-TAM-TPB 模式

根據確認性因素分析的結果，進行 C-TAM-TPB 模式的路徑結構分析，分析結果如表 4.29 所示。從分析結果的各項指標來看，卡方值為 578.256 ($df=178$, $N=604$)， $p < 0.0001$ ，卡方自由度比為 3.249、GFI 值為 0.912、AGFI 值為 0.886、RMR 值為 0.043、NFI 值為 0.932、NNFI 值為 0.943、CFI 值為 0.952、RMSEA 值為 0.061，所有指標皆符合一般要求水準，表示結構模式的適配度良好。

表 4.29 C-TAM-TPB 結構模式適配度指標分析結果

	χ^2	df	χ^2 / df	GFI	AGFI	RMR	NFI	NNFI	CFI	RMSEA
衡量模式	578.256	178	3.249	0.912	0.886	0.043	0.932	0.943	0.952	0.061

C-TAM-TPB 模式之路徑分析的結果如表 4.30 所示，結構模式分析結果如圖 4.2 所示。從分析結果可以發現，在所有變數間的路徑關係中，共有知覺有用性與行為意向、主觀規範與行為意向、知覺行為控制與行為意向、行為意向與行為等四條路徑關係未達到顯著水準，其餘五條影響路徑關係則為顯著的存在。達顯著影響之路徑中，影響知覺有用性的知覺易用性，其路徑係數為 0.905，影響態度的變數當中，知覺易用性的影響關係較大，路徑係數為 0.681。影響行為意向的態度，路徑係數為 1.018。影響行為的知覺行為控制，路徑係數為 0.107。

在 R-square 分析來說，知覺有用性的 R-square 值為 0.818，表示知覺易用性對於知覺有用性變動程度的解釋能力為 81.8%；知覺有用性及知覺易用性對於態度變動的解釋程度為 84.7%；態度對於行為意向的變動解釋能力為 94.4%；知覺行為控制對於行為的變動解釋能力為 2.1%。

綜合以上所述，在本研究之 C-TAM-TPB 模式中，共假設有九個路徑存在，但經過實證分析後發現，對於行為意向的影響路徑假設當中，只有態度的假設成立，其餘三條路徑是未達顯著水準的。對於行為的影響路徑假設中，只有知覺行

為控制的假設成立，行為意向的影響路徑則未達顯著水準。在變數的變異解釋量方面，與 TAM 模式類似的，除了對行為的解釋力偏低之外，其餘變數的變異解釋量則合乎一般要求水準。整體結構方程式如下：

$$F_1 = 0.905F_2 + 0.427D_1$$

$$F_5 = 0.258F_1 + 0.681F_2 + 0.390D_5$$

$$F_6 = -0.017F_1 - 0.041F_3 + 0.001F_4 + 1.018F_5 + 0.236D_6$$

$$V_{22} = 0.107F_4 + 0.051F_6 + 0.989E_{22}$$

表 4.30 C-TAM-TPB 結構模式路徑係數

構念與指標	研究假設	標準化路徑係數	t-value	R-square
知覺有用性(F1)				0.818
知覺易用性(F2)	H_{2-6}	0.905	18.975***	
態度(F5)				0.847
知覺有用性(F1)	H_{2-1}	0.258	2.486*	
知覺易用性(F2)	H_{2-2}	0.681	6.296***	
行為意向(F6)				0.944
知覺有用性(F1)	H_{2-7}	-0.017	-0.199	
主觀規範(F3)	H_{2-8}	-0.041	-0.326	
知覺行為控制(F4)	H_{2-9}	0.001	0.006	
態度(F5)	H_{2-3}	1.018	10.018***	
行為(V22)				0.021
知覺行為控制(F4)	H_{2-5}	0.107	1.715*	
行為意向(F6)	H_{2-4}	0.051	0.840	

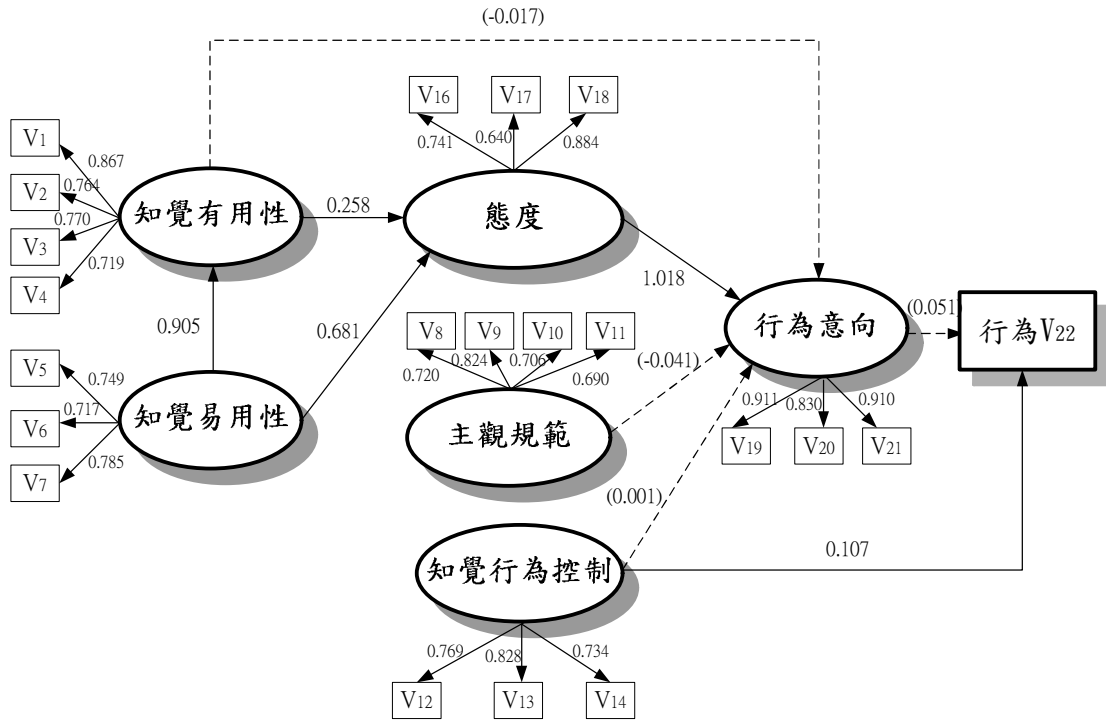


圖 4.2 C-TAM-TPB 結構模式標準化路徑係數結果

(所有衡量變數之標準化路徑係數均達統計顯著水準 $p < 0.001$ 。路徑係數中括號表示未達顯著水準。)

3. UTAUT 模式

根據確認性因素分析的結果，進行 UTAUT 模式的路徑結構分析，分析結果如表 4.31 所示。從分析結果的各項指標來看，卡方值為 403.529 ($df=125$, $N=604$)， $p < 0.0001$ ，卡方自由度比為 3.228、GFI 值為 0.927、AGFI 值為 0.900、RMR 值為 0.039、NFI 值為 0.942、NNFI 值為 0.950、CFI 值為 0.959、RMSEA 值為 0.061，所有指標皆符合一般要求水準，表示結構模式的適配度良好。

表 4.31 UTAUT 結構模式適配度指標分析結果

	χ^2	df	χ^2/df	GFI	AGFI	RMR	NFI	NNFI	CFI	RMSEA
衡量模式	403.529	125	3.228	0.927	0.900	0.039	0.942	0.950	0.959	0.061

UTAUT 模式之路徑分析的結果如表 4.32 所示，結構模式分析結果如圖 4.3 所示。從分析結果可以發現，所有變數間的影響關係中，除行為意向對使用行為的路徑關係未達顯著水準之外，其餘各路徑關係皆達到顯著水準，為顯著的存在。其中影響行為意向的三個變數中，預期績效的影響較大，路徑係數為 0.427，其次為預期付出，路徑係數為 0.264，社會影響的路徑係數為 0.237。影響使用行為的便利性，路徑係數為 0.119。

在 R-square 分析來說，行為意向的 R-square 值為 0.762，表示本研究模式所納入之構念對於行為意向變動程度的解釋能力為 76.2%。使用行為的 R-square 則

只有 0.021，與前面兩個研究模式一樣的，對使用行為的解釋能力偏低，只有 2.1%。整體結構方程式如下：

$$F_6 = 0.427F_1 + 0.264F_2 + 0.237F_3 + 0.487D_6$$

$$V_{22} = 0.119F_4 + 0.035F_6 + 0.989E_{22}$$

表 4.32 UTAUT 結構模式路徑係數

構念與指標	研究假說	標準化路徑係數	t-value	R-square
行為意向(F6)				0.762
預期績效(F1)	H_{3-1} 註	0.427	5.314***	
預期付出(F2)	H_{3-2}	0.264	3.097**	
社會影響(F3)	H_{3-3}	0.237	4.273***	
使用行為(V22)				0.021
便利性(F4)	H_{3-5}	0.119	1.791*	
行為意向(F6)	H_{3-4}	0.035	0.534	

註：UTAUT 模式之研究假說包含調節變項之調節作用，而調節分析在 4.6 節作詳細敘述。

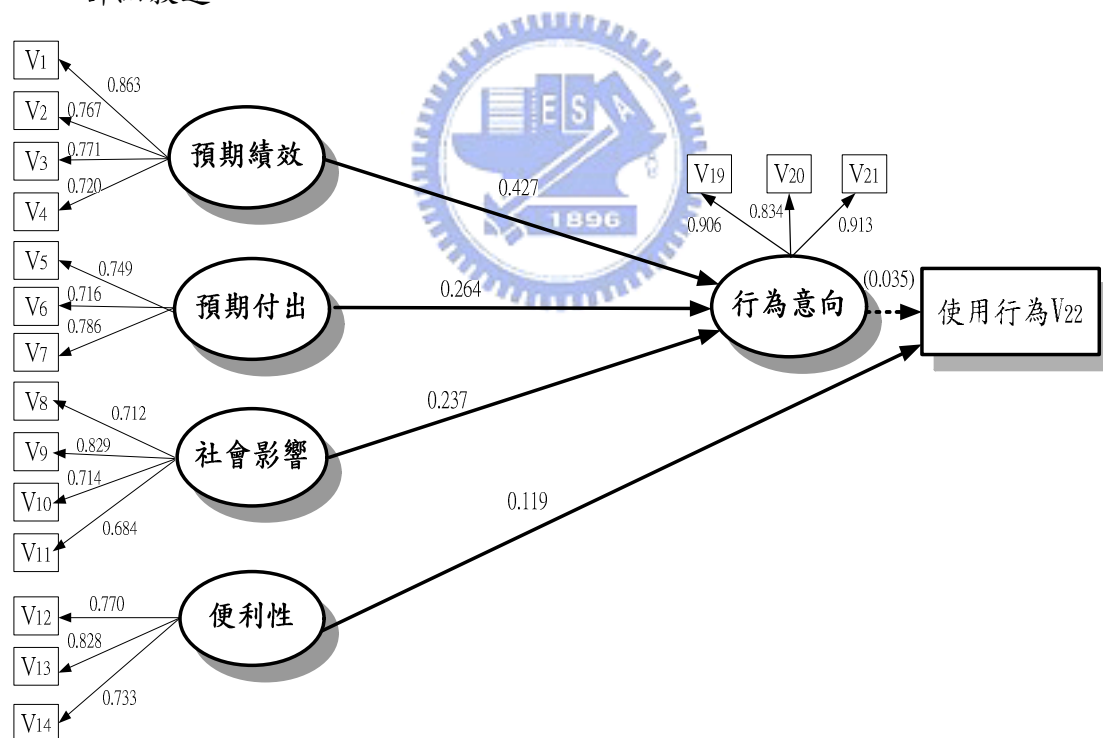


圖 4.3 UTAUT 結構模式標準化路徑係數結果

(所有衡量變數之標準化路徑係數均達統計顯著水準 $p < 0.001$ 。路徑係數中括號表示未達顯著水準。)

4.5 模式比較分析

本研究透過 SEM 分析中，對模式契合度的各種指標分析以及模式中對於潛

在構念解釋能力的比較，進行研究模式間的競爭比較分析，以探討適用於路邊停車收費管理員的科技接受行為模式。

4.5.1 模式適配度指標分析

在 SEM 分析當中，我們可藉由一些分析指標對模式的適配度進行評鑑之外，如 CFI、NFI、NNFI...等，也可藉由另一些指標對於模式的精簡度或是同時考量適配度與精簡度進行評鑑，如 ECVI、AIC、CAIC 等。因此本研究針對模式適配度指標分析分成兩個部份，第一部分僅考量各模式的適配度，第二部份則加入對於精簡度的考量。

1. 模式適配度指標分析

三個結構模式的適配度指標以及個別指標一般要求的門檻值，整理如下表 4.33 所示。在模式適配度指標裡，每個指標有不同的建議門檻值。以卡方自由度比來說，當該數值小於 5 表示模式適配度可接受，如小於 3 則表示模式適配度相當良好。以此標準來說，TAM 模式屬於適配度相當良好，C-TAM-TPB 以及 UTAUT 模式屬於可接受範圍。以 GFI、AGFI、NFI 以及 NNFI 等指標來說，各指標所計算的方式以及所評量之標的雖不同，但一般研究皆認為此類指標如高於 0.9 表示模式適配度良好。以此標準來說，三個研究模式中，只有 C-TAM-TPB 模式的 AGFI 指標略低於此標準，其他指標則都符合要求。以 CFI 指標來說，它可反應出假設模式與無任何共變關係的獨立模式的差異程度，所以是越高越好，一般研究認為此指標如大於 0.95 表示模式適配度良好。以此標準來說，三個模式皆符合此一標準，屬於適配度良好的模式。以 RMR 指標來說，它可反應出假設模式的整體殘差情況，越小則越好，一般研究認為此指標如小於 0.08 表示模式適配度為可接受範圍，如小於 0.05 表示模式適配度相當良好。以此標準來說，三個模式的 RMR 指標皆小於 0.05，表示模式適配度相當良好。以 RMSEA 指標來說，它可在不受樣本數大小及模式複雜度影響下評鑑模式適配度，且越小越好，一般研究認為此指標如小於 0.08 表示模式適配度可接受，如小於 0.06 表示模式適配度相當良好。以此標準來說，TAM 模式屬於適配度相當良好，C-TAM-TPB 以及 UTAUT 模式屬於可接受範圍。以 RNFI(Relative Normed-fit Index)指標來說，它是純粹衡量結構模式之適配度的指標，且指標值越大表示結構模式的適配度越好，一般研究認為此指標如大於 0.93 表示模式適配度屬於可接受範圍，如大於 0.95 表示模式適配度相當良好。以此標準來說，三個模式均屬於適配度相當良好。

表 4.33 模式適配度指標比較

	χ^2 / df	GFI	AGFI	RMR	NFI	NNFI	CFI	RMSEA	RNFI
TAM	2.927	0.951	0.930	0.032	0.962	0.969	0.975	0.057	1.000
C-TAM-TPB	3.249	0.912	0.886	0.043	0.932	0.943	0.952	0.061	0.983
UTAUT	3.228	0.927	0.900	0.039	0.942	0.950	0.959	0.061	0.999
建議門檻值	<3	>0.9	>0.9	<0.05	>0.9	>0.9	>0.95	<0.08	>0.9

2. 考量模式精簡度之適配度指標分析

在 SEM 的競爭模式分析當中，如果模式具有一定的適配度，則越簡約的模式越理想。因此在模式契合度指標分析的第二部份，本研究是從納入模式精簡度考量的指標進行分析。這類的指標包括了 ECVI(Expected Cross-validation Index)、AIC(Akaike Information Criterion)、CAIC(Consistent Akaike Information Criterion)、PR(Parsimony Ratio)以及 PNFI(Parsimonious Normed-fit Index)等。

三個模式之考量精簡度契合指標以及個別指標的比較準則，整理如下表 4.34 所示。以 ECVI、AIC 以及 CAIC 三種指標來說，在不同模式的競爭比較時，此三個指標可用來衡量模式的簡約度。且因為此三個指標本身的絕對值大小並無法直接判斷模式優劣，故僅能以模式間的指標數值大小進行相對間的比較，而沒有建議的門檻值。在此衡量準則之下，三個模式中以 TAM 模式的表現最佳，在三個指標當中皆為最小的。其次為 UTAUT 模式，在三個指標的比較當中，皆為次佳的。

以 PR 指標來說，它是在衡量研究模式本身自由度與空模式(Null Model)間自由度的關係，是一純粹衡量模式精簡度的指標。因此 PR 指標最小為 0，表示自由度很小，模式極度複雜且非常不精簡；反之，PR 指標最大為 1，表示自由度很大，模式很精簡。在此衡量準則之下，三個模式中以 C-TAM-TPB 模式表現最佳，PR 值為 0.848 最高，其次為 UTAUT 模式，PR 值為 0.817。以 PNFI 指標來說，它是同時考量模式精簡度及適配度的指標，是將 PR 指標值乘上 NFI 指標值所得到的。此指標是由兩個 0~1 之間的數值相乘而得，因此也是一介於 0~1 之間的指標值，一般研究認為此指標如大於 0.6 表示模式在同時考量精簡度與適配度情況下表現良好。以此標準來看，三個模式皆合乎標準，在同時考量精簡度與適配度的情況下表現良好。

表 4.34 模式 s 納入精簡度考量之適配度指標比較

	ECVI	AIC	CAIC	PR	PNFI
TAM	0.463	67.700	-326.761	0.802	0.772
C-TAM-TPB	1.141	222.256	-739.580	0.848	0.790
UTAUT	0.827	153.529	-521.917	0.817	0.770
衡量準則	越小越好	越小越好	越小越好	越大越好	> 0.6

(絕對值)

4.5.2 模式解釋能力分析

SEM 分析中，對於構念的解釋能力也是評鑑模式優劣的重點之一，尤其是對於模式之中的應變數構念的解釋，更可以算是模式發展的基本目的之一。在本研究的三個模式之中，應變數為收費管理員的行為意向以及使用行為，因此在模式解釋能力部分，將對於行為意向的解釋以及使用行為的解釋兩個部份進行分析。

對於變數的解釋方面，最常使用的就是 R-square 值，此數值可表示變數的變異可受到其他關聯變數所解釋的程度，當 R-square 值越大，表示該變數可被解釋的部份越多，則模式越佳。本研究的三個模式中對於行為意向以及使用行為的 R-square 分析結果整理如表 4.35 所示。對於行為意向的解釋部份，TAM 以及 C-TAM-TPB 模式的解釋能力皆為 94.4%，UTAUT 模式略低，為 76.2%，但仍合乎一般要求水準。對於使用行為的解釋能力部分，三個模式的解釋能力都偏低，C-TAM-TPB 以及 UTAUT 模式的解釋能力為 2.1%，TAM 模式為 1.6%。造成此解釋能力偏低的原因本研究在結論與建議的部份會進行較深入的討論。

表 4.35 行為意向 R-square 值比較

	TAM	C-TAM-TPB	UTAUT
行為意向	0.944	0.944	0.762
使用行為	0.016	0.021	0.021

4.5.3 模式比較綜合結果

綜合以上模式契合度指標分析、模式解釋能力分析以及前一章節的模式路徑分析等，本研究之三個模式中，TAM 模式在模式適配度以及精簡度等指標皆表現良好，符合一般要求水準。在模式解釋能力部分，除對於使用行為的解釋能力偏低，對於其他構念的解釋能力則相當良好。在整體模式路徑方面，所有路徑也都達到顯著水準，表示 TAM 模式在路邊停車收費產業有一定的適用性。

本研究的第二個模式，C-TAM-TPB 模式在適配度以及精簡度指標方面，所有指標亦都合乎一般研究要求水準，但相較之下，指標值大多略遜 TAM 模式一些。在模式解釋能力部分，C-TAM-TPB 模式則與 TAM 模式相差不多，但從模式路徑來看，C-TAM-TPB 的分析結果則不盡理想，有部分路徑是未達顯著水準的。因此，考量構念及因果關係較為複雜的 C-TAM-TPB 模式對於路邊停車收費產業的適用上，可能還需要一些修飾與改正。

本研究的第三個研究模式，UTAUT 模式在適配度與精簡度指標方面，所有指標也都是符合一般要求水準的，且與各指標都表現最佳的 TAM 模式相差不多。在模式解釋能力部分，對於使用行為的解釋能力一樣是偏低之外，其餘構念的解釋能力則都合乎要求水準。在整體模式路徑方面，UTAUT 模式中有一條路徑為不顯著關係，其餘路徑皆為顯著關係存在。因此 UTAUT 模式在路邊停車收

費產業亦具有一定的適用性。

4.6 調節變項分析

本研究為瞭解科技接受行為模式中，調節變項對於構念間因果關係的調節作用，故針對本研究之三個研究模式中，曾經納入探討的調節變項進行分析。以「經驗」此一調節變項來說，在 TAM、C-TAM-TPB 以及 UTAUT 模式都曾被納入探討過其調節作用。以「性別」調節變項來說，曾在 TAM 以及 UTAUT 模式中被討論。而「年齡」調節變項只有在 UTAUT 模式中被納入。相關研究曾經驗證過之各調節變項以及其對於模式路徑的影響關係，整理如下表 4.36 所示。

表 4.36 相關調節變項整理表

調節變項	模式	路徑關係	影響力關係	
經驗	TAM	知覺有用性→使用態度傾向	降低	
		知覺有用性→行為意向	增加	
	C-TAM-TPB	知覺行為控制→行為意向	增加	
		主觀規範→行為意向	降低	
		態度→行為意向	增加	
		預期付出→行為意向	降低	
	UTAUT	社會影響→行為意向	降低	
		便利性→使用行為	增加	
	性別	TAM	知覺有用性→使用態度傾向	男性
			知覺易用性→使用態度傾向	女性
UTAUT		預期績效→行為意向	男性	
		預期付出→行為意向	女性	
		社會影響→行為意向	女性	
		預期績效→行為意向	降低	
年齡	UTAUT	預期付出→行為意向	降低	
		社會影響→行為意向	增加	
		便利性→使用行為	增加	

本研究將針對表 4.36 中曾經受到驗證的調節作用之路徑關係，配合本研究三個模式中關係路徑，進行調節變項的分析，分析之結果分成「經驗」、「性別」以及「年齡」等三個部份，結果如下所述。

1. 經驗

在經驗之調節作用方面，本研究共針對 TAM 模式中的「知覺易用性→使用態度傾向」，C-TAM-TPB 模式中的「知覺有用性→行為意向」、「知覺行為控制→行為意向」、「主觀規範→行為意向」以及「態度→行為意向」，UTAUT 模式中的

「預期付出→行為意向」、「社會影響→行為意向」以及「便利性→使用行為」等八條路徑關係進行調節分析。分析結果如下表 4.37 所示。

從分析結果來看，對於經驗的調節作用中，只有 C-TAM-TPB 模式中「主觀規範→行為意向」以及 UTAUT 模式中「便利性→使用行為」是有顯著調節作用存在，其中「主觀規範→行為意向」調節作用為正的顯著，而「便利性→使用行為」調節作用則為負的顯著，表示當使用經驗越多，則主觀規範對行為意向影響關係越強，而便利性對於使用行為的影響關係越弱。其餘六條路徑則未受到經驗的調節影響。

表 4.37 「經驗」調節影響結果

模式	路徑關係	調節作用之 標準化路徑係數	t 值
TAM	知覺易用性→使用態度傾向	-0.072	-1.636
	知覺有用性→行為意向	0.018	0.6279
C-TAM-TPB	知覺行為控制→行為意向	0.042	1.3815
	主觀規範→行為意向	0.061*	1.7951
	態度→行為意向	0.012	0.419
	預期付出→行為意向	-0.017	-0.382
UTAUT	社會影響→行為意向	0.015	0.435
	便利性→使用行為	-0.135*	-2.480

註：***表示 t 檢定顯著水準 $p < 0.001$ ；

**表示 t 檢定顯著水準 $p < 0.01$ ；

*表示 t 檢定顯著水準 $p < 0.1$ 。

調節變項之分析結果可利用迴歸線的斜率改變情形加以驗證。將 C-TAM-TPB 模式中的使用行為及主觀規範的衡量問項資料抽取出來，並予以加總之後得到的各構念代表分數進行迴歸分析，依照使用經驗的不同分成四個部份，可依序得到以下四個迴歸式，迴歸線分析結果如下圖 4.4 所示。

$$\text{使用經驗為 1: } F_6 = 1.435 + 0.568F_3$$

$$\text{使用經驗為 2: } F_6 = 0.620 + 0.667F_3$$

$$\text{使用經驗為 3: } F_6 = 2.411 + 0.576F_3$$

$$\text{使用經驗為 4: } F_6 = 0.437 + 0.707F_3$$

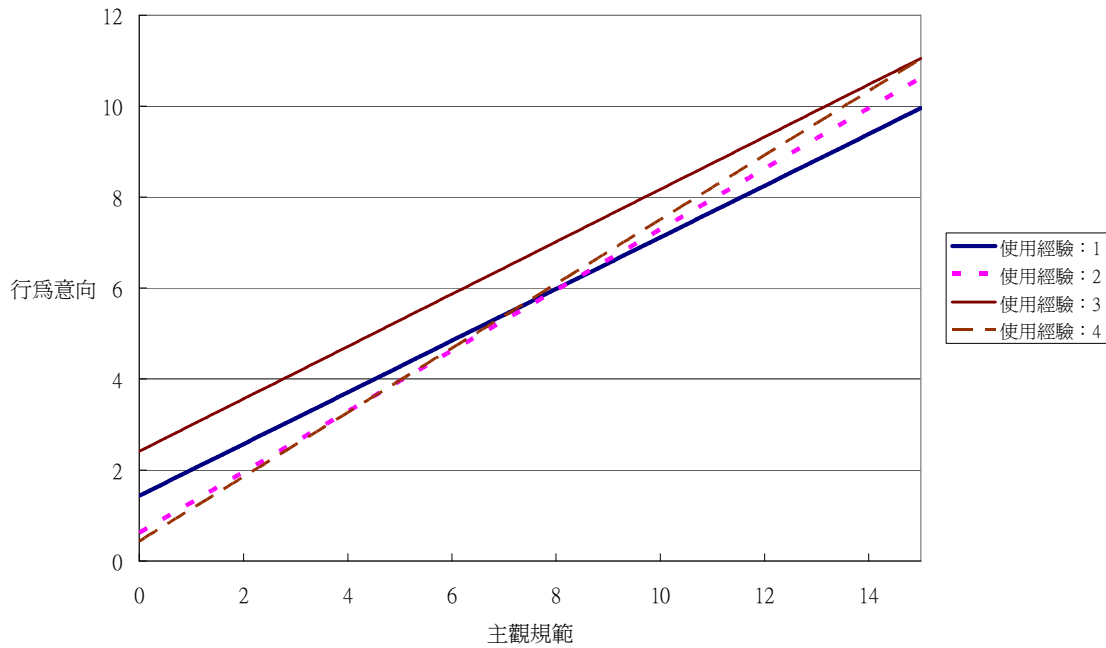


圖 4.4 使用經驗對「主觀規範-行為意向」調節作用迴歸分析圖

從主觀規範(F_3)對於行為意向(F_6)的迴歸式之係數結果可以看出，當使用經驗較多時(使用經驗為 4)，主觀規範對於行為意向的係數最大。當使用經驗較少時，主觀規範對於行為意向的係數則較小。從迴歸線分析圖亦可看出，當使用經驗較多時，迴歸線之斜率較大，當使用經驗較少時，迴歸線之斜率較小。表示主觀規範對於行為意向之影響關係確實受到使用經驗之調節，且當使用經驗較多時，其影響作用較明顯。

將 UTAUT 模式中的使用行為及便利性的衡量問項資料抽取出來，並予以加總之後得到的各構念代表分數進行迴歸分析，並依照使用經驗的不同分成四個部份，可依序得到以下四個迴歸式，迴歸線分析結果如下圖 4.5 所示。

$$\text{使用經驗為 1: } V_{22} = 2.74 + 0.07F_4$$

$$\text{使用經驗為 2: } V_{22} = 2.94 + 0.043F_4$$

$$\text{使用經驗為 3: } V_{22} = 2.79 + 0.05F_4$$

$$\text{使用經驗為 4: } V_{22} = 2.74 + 0.05F_4$$

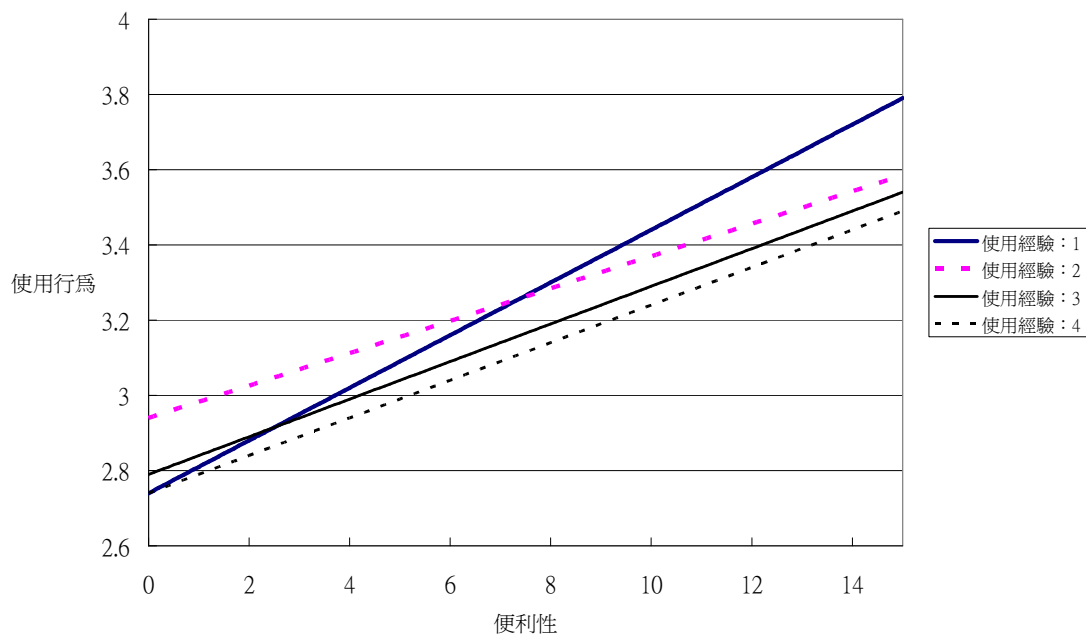


圖 4.5 使用經驗對「便利性-使用行為」調節作用迴歸分析圖

從便利性(F_4)對於使用行為(V_{22})的迴歸式之係數結果可以看出，當使用經驗較少時(使用經驗為 1)，便利性對於使用行為的係數較大。當使用經驗增加時，便利性對於使用行為的係數則較小。從迴歸線分析圖亦可看出，當使用經驗較少時，迴歸線之斜率較大，當使用經驗較多時，迴歸線之斜率較小。表示便利性對於使用行為之影響關係確實受到使用經驗之調節，且當使用經驗較少時，其影響作用較明顯。

2. 性別

在性別之調節作用方面，本研究共針對 TAM 模式中的「知覺有用性→使用態度傾向」以及「知覺易用性→使用態度傾向」，UTAUT 模式中的「預期績效→行為意向」、「預期付出→行為意向」以及「社會影響→行為意向」等五條路徑關係進行調節分析。分析結果如下表 4.38 所示。

從分析結果來看，對於性別的調節作用中，TAM 模式的「知覺有用性→使用態度傾向」以及「知覺易用性→使用態度傾向」等兩條路徑中，性別具有顯著調節作用存在。另外在 UTAUT 模式的「預期績效→行為意向」、「預期付出→行為意向」以及「社會影響→行為意向」等三條路徑中，性別具有顯著調節作用存在，但因為性別此一類別變數在分析中是以 dummy 變數之型式存在，設定男性為 1，女性為 0，因此調節作用對於男性或女性較強需藉由迴歸線之斜率加以判斷。

表 4.38 「性別」調節影響結果

模式	路徑關係	調節作用之 標準化路徑係數	t 值
TAM	知覺有用性→使用態度傾向	0.068*	2.387
	知覺易用性→使用態度傾向	0.073**	2.841
UTAUT	預期績效→行為意向	0.071*	2.491
	預期付出→行為意向	0.072**	2.758
	社會影響→行為意向	0.076**	2.799

將 TAM 模式中的知覺有用性對使用態度傾向的衡量問項資料抽取出來，並予以加總之後得到的各構念代表分數進行迴歸分析，並依照性別之不同進行分析，可得到以下之迴歸式，迴歸線分析結果如下圖 4.6 所示。

$$\text{男性： } F_5 = 5.097 + 0.418F_1$$

$$\text{女性： } F_5 = 2.686 + 0.556F_1$$

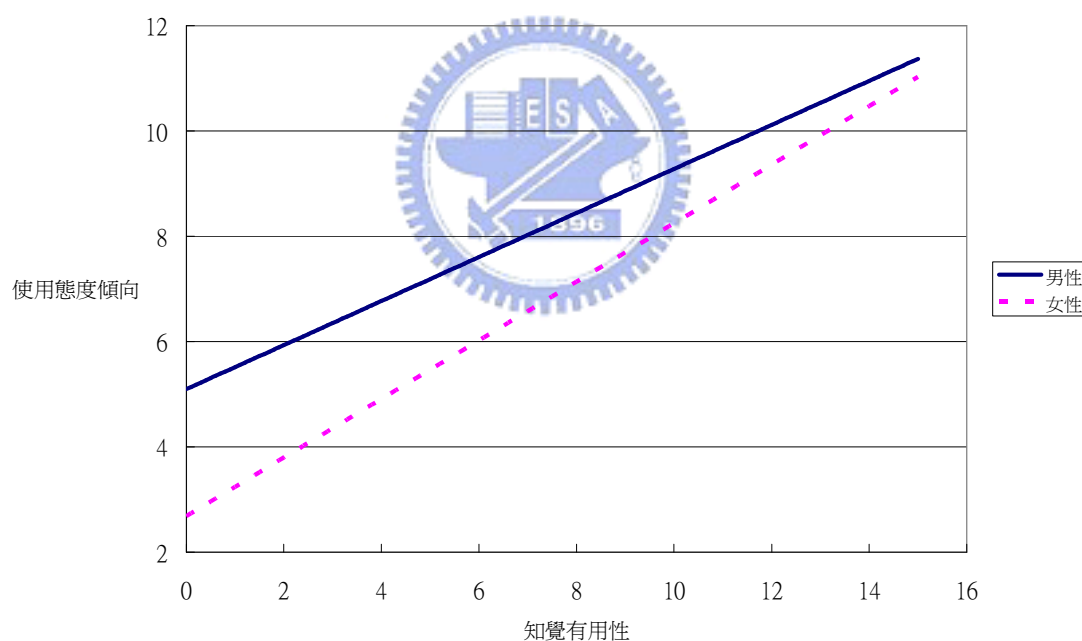


圖 4.6 性別對「知覺有用性-使用態度傾向」調節作用迴歸分析圖

從知覺有用性(F_1)對使用態度傾向(F_5)的迴歸式之係數結果可以看出，當使用者為女性時，知覺有用性對於使用態度傾向的係數較大。當使用者為男性時，知覺有用性對於使用態度傾向的係數則較小。從迴歸線分析圖亦可看出，當使用者為女性時，迴歸線之斜率較大，當使用者為男性時，迴歸線之斜率較小。表示知覺有用性對於使用態度傾向之影響關係確實受到使用者性別之調節，且當使用者為女性時，其影響作用較明顯。

將 TAM 模式中的知覺易用性對使用態度傾向的衡量問項資料抽取出來，並予以加總之後得到的各構念代表分數進行迴歸分析，並依照性別之不同進行分析，可得到以下之迴歸式，迴歸線分析結果如下圖 4.7 所示。

$$\text{男性： } F_5 = 3.613 + 0.663F_2$$

$$\text{女性： } F_5 = 1.958 + 0.728F_2$$

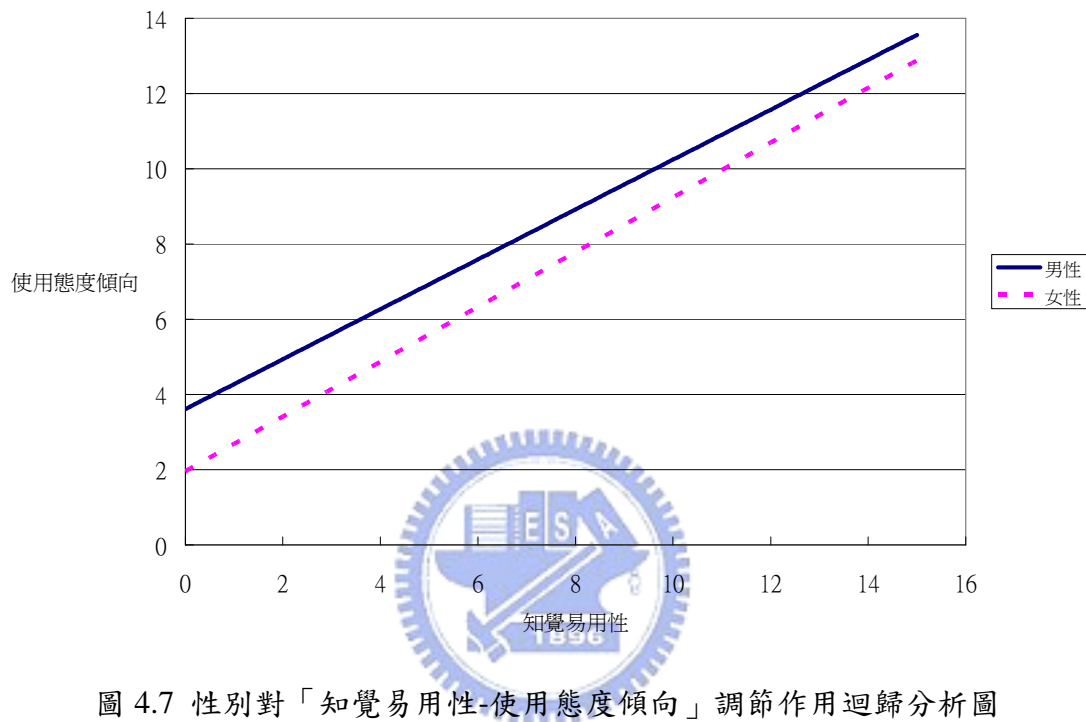


圖 4.7 性別對「知覺易用性-使用態度傾向」調節作用迴歸分析圖

從知覺易用性(F_2)對於使用態度傾向的迴歸式之係數結果可以看出，當使用者為女性時，知覺易用性對於使用態度傾向的係數較大。當使用者為男性時，知覺易用性對於使用態度傾向的係數則較小。從迴歸線分析圖亦可看出，當使用者為女性時，迴歸線之斜率較大，當使用者為男性時，迴歸線之斜率較小。表示知覺易用性對於使用態度傾向之影響關係確實受到使用者性別之調節，且當使用者為女性時，其影響作用較明顯。

將 UTAUT 模式中的預期績效對行為意向的衡量問項資料抽取出來，並予以加總之後得到的各構念代表分數進行迴歸分析，並依照性別之不同進行分析，可得到以下之迴歸式，迴歸線分析結果如下圖 4.8 所示。

$$\text{男性： } F_6 = 2.595 + 0.590F_1$$

$$\text{女性： } F_6 = 2.154 + 0.593F_1$$

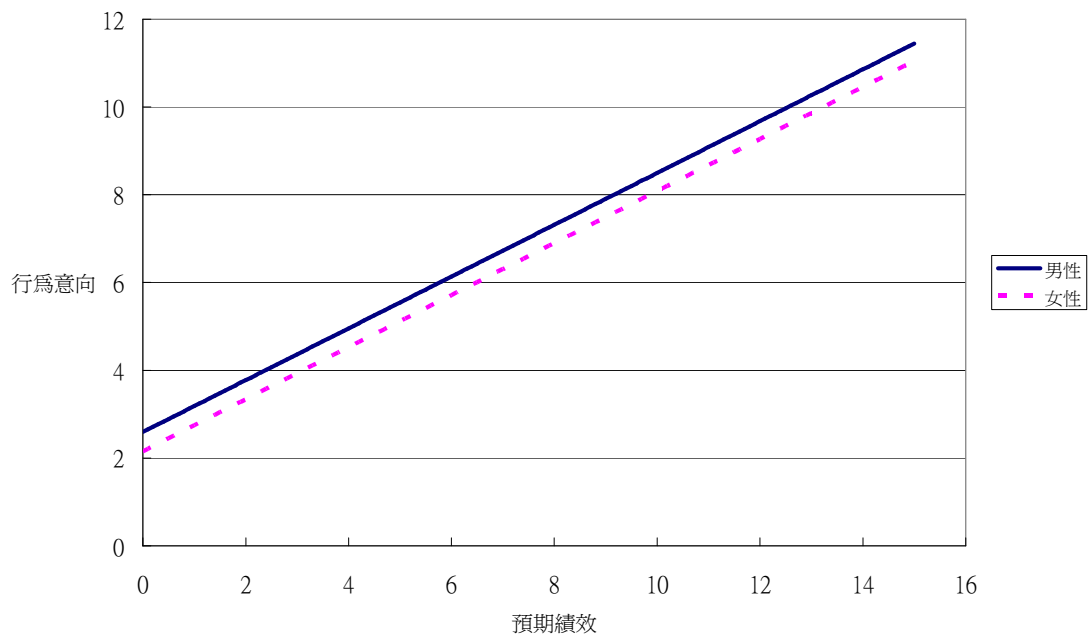


圖 4.8 性別對「預期績效-行為意向」調節作用迴歸分析圖

從預期績效(F_1)對行為意向(F_6)的迴歸式之係數結果可以看出，當使用者為女性時，預期績效對於行為意向的係數稍大。當使用者為男性時，預期績效對於行為意向的係數則較略小。在迴歸線分析圖中，因為此關係之調節作用較微弱，因此在迴歸線圖中斜率的差異較不明顯。但從 SEM 的調節變項分析以及迴歸式之係數來看，預期績效對於行為意向之影響關係確實受到使用者性別之調節，且當使用者為女性時，其影響作用較明顯。

將 UTAUT 模式中的預期付出對行為意向的衡量問項資料抽取出來，並予以加總之後得到的各構念代表分數進行迴歸分析，並依照性別之不同進行分析，可得到以下之迴歸式，迴歸線分析結果如下圖 4.9 所示。

$$\text{男性： } F_6 = 1.726 + 0.823F_2$$

$$\text{女性： } F_6 = 1.060 + 0.806F_2$$

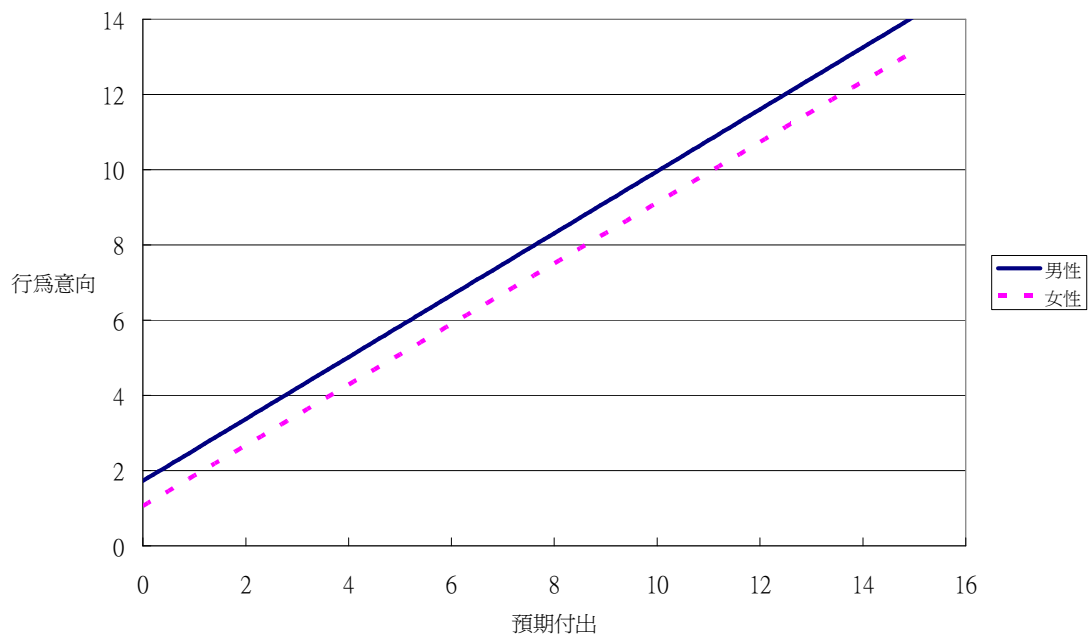


圖 4.9 性別對「預期付出-行為意向」調節作用迴歸分析圖

從預期付出(F_2)對行為意向(F_6)的迴歸式之係數結果可以看出，當使用者為男性時，預期付出對於行為意向的係數較大。當使用者為女性時，預期付出對於行為意向的係數則較小。在迴歸線分析圖中亦可看出，當使用者為男性時，迴歸線之斜率較大，當使用者為女性時，迴歸線之斜率較小。表示預期付出對於行為意向之影響關係確實受到使用者性別之調節，且當使用者為男性時，其影響作用較明顯。

將 UTAUT 模式中的社會影響對行為意向的衡量問項資料抽取出來，並予以加總之後得到的各構念代表分數進行迴歸分析，並依照性別之不同進行分析，可得到以下之迴歸式，迴歸線分析結果如下圖 4.10 所示。

$$\text{男性： } F_6 = 1.918 + 0.618F_3$$

$$\text{女性： } F_6 = 0.803 + 0.644F_3$$

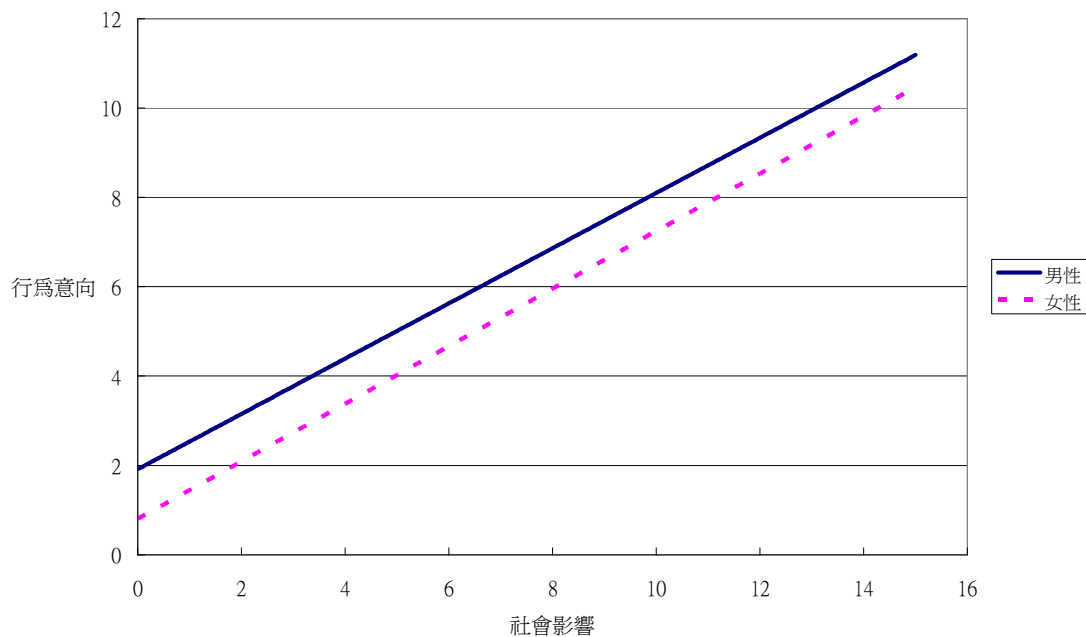


圖 4.10 性別對「社會影響-行為意向」調節作用迴歸分析圖

從社會影響(F_3)對行為意向(F_6)的迴歸式之係數結果可以看出，當使用者為女性時，社會影響對於行為意向的係數較大。當使用者為男性時，社會影響對於行為意向的係數則較小。在迴歸線分析圖中，因為此關係之調節作用較弱，因此在迴歸線圖中斜率的差異較不明顯。但從 SEM 的調節變項分析以及迴歸式之係數來看，社會影響對於行為意向之影響關係確實受到使用者性別之調節，且當使用者為女性時，其影響作用較明顯。

綜合以上對於性別的調節作用分析，對於 TAM 模式的「知覺有用性→使用態度傾向」以及「知覺易用性→使用態度傾向」，以及 UTAUT 模式的「預期績效→行為意向」、「預期付出→行為意向」以及「社會影響→行為意向」等五條路徑中，性別皆具有顯著調節作用存在。除了 UTAUT 模式中「預期付出→行為意向」的影響關係是以男性使用者較強之外，其餘路徑關係皆以女性的影響較強。

3. 年齡

在年齡之調節作用方面，本研究共針對 UTAUT 模式中的「預期績效→行為意向」、「預期付出→行為意向」、「社會影響→行為意向」以及「便利性→使用行為」等四條路徑關係進行調節分析。分析結果如下表 4.39 所示。

從分析結果來看，對於 UTAUT 模式之年齡的調節作用中，除了「便利性→使用行為」的路徑關係未有顯著調節作用存在，其他如「預期績效→行為意向」、「預期付出→行為意向」以及「社會影響→行為意向」等三條路徑中，年齡具有顯著調節作用存在，且為負的顯著關係，表示使用者年齡越年輕，預期績效、預期付出以及社會影響等三個構念變數對於行為意向的影響越強。

表 4.39 「年齡」調節影響結果

模式	路徑關係	調節作用之 標準化路徑係數	t 值
UTAUT	預期績效→行為意向	-0.187**	-3.160
	預期付出→行為意向	-0.144*	-2.534
	社會影響→行為意向	-0.111**	-2.346
	便利性→使用行為	-0.019	-0.229

將 UTAUT 模式中的預期績效對行為意向的衡量問項資料抽取出來，並予以加總之後得到的各構念代表分數進行迴歸分析，並依照年齡之不同進行分析，可得到以下之迴歸式，迴歸線分析結果如下圖 4.11 所示。

$$\text{年齡為 35 歲以下： } F_6 = 0.333 + 0.764F_1$$

$$\text{年齡為 36~45 歲： } F_6 = 1.329 + 0.666F_1$$

$$\text{年齡為 46 歲以上： } F_6 = 2.783 + 0.548F_1$$

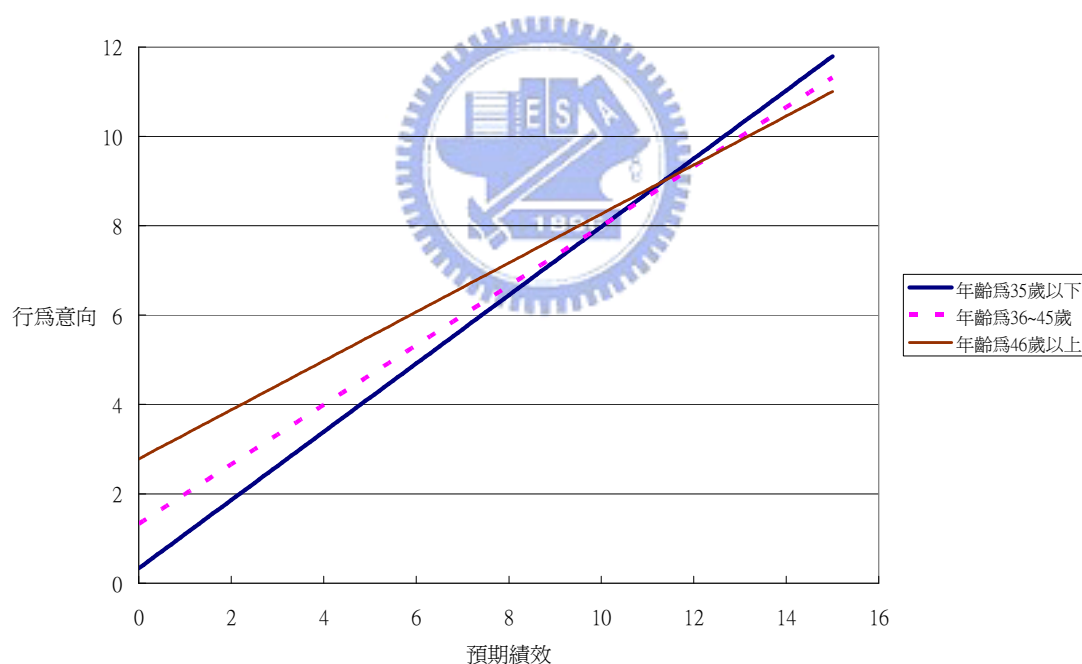


圖 4.11 年齡對「預期績效-行為意向」調節作用迴歸分析圖

從預期績效(F_1)對行為意向(F_6)的迴歸式之係數結果可以看出，當使用者年齡為 35 歲以下時，預期績效對於行為意向的係數最大。當使用者年齡為 46 歲以上時，預期績效對於行為意向的係數最小。在迴歸線分析圖中亦可看出，當使用者年齡為 35 歲以下時，迴歸線之斜率最大，當使用者年齡為 46 歲以上時，迴歸線之斜率最小。表示預期績效對於行為意向之影響關係確實受到使用者年齡之調節，且當使用者年紀較輕時，其影響作用較明顯。

將 UTAUT 模式中的預期付出對行為意向的衡量問項資料抽取出來，並予以加總之後得到的各構念代表分數進行迴歸分析，並依照年齡之不同進行分析，可得到以下之迴歸式，迴歸線分析結果如下圖 4.12 所示。

$$\text{年齡為 35 歲以下： } F_6 = -0.592 + 0.926F_2$$

$$\text{年齡為 36~45 歲： } F_6 = -0.065 + 0.931F_2$$

$$\text{年齡為 46 歲以上： } F_6 = 1.618 + 0.778F_2$$

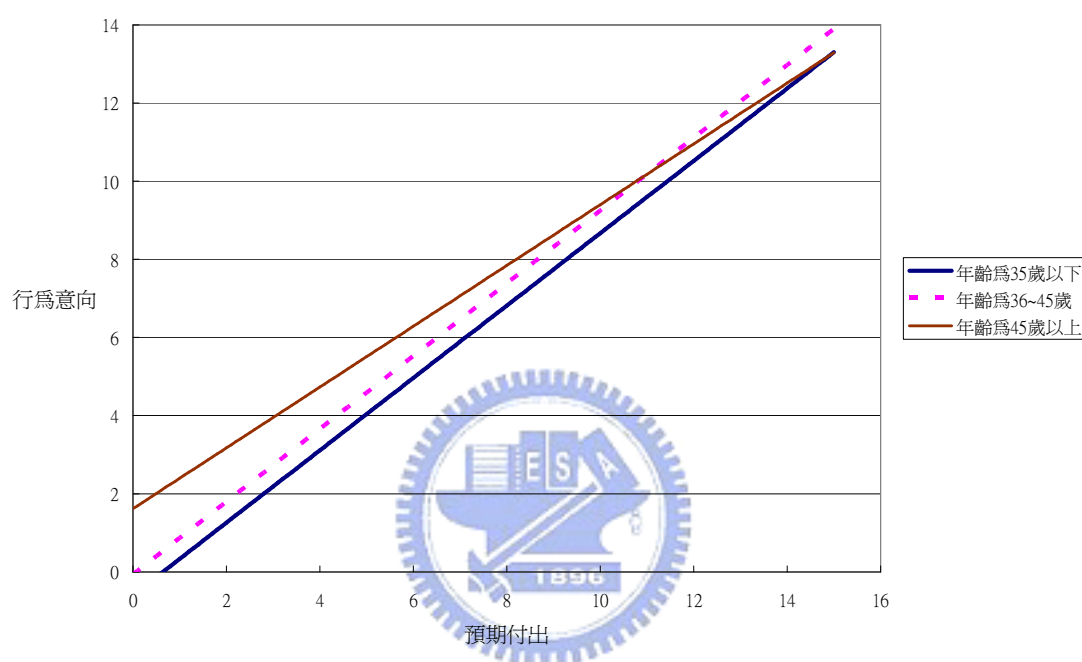


圖 4.12 年齡對「預期付出-行為意向」調節作用迴歸分析圖

從預期付出(F_2)對行為意向(F_6)的迴歸式之係數結果可以看出，當使用者年齡為 36~45 歲時，預期績效對於行為意向的係數最大，年齡為 35 歲以下的次之；當使用者年齡為 46 歲以上時，預期付出對於行為意向的係數最小。在迴歸線分析圖中亦可看出，當使用者年齡為 36~45 歲時，迴歸線之斜率最大，當使用者年齡為 46 歲以上時，迴歸線之斜率最小。表示預期付出對於行為意向之影響關係確實受到使用者年齡之調節，雖然針對年紀為 35 歲以下之使用者分析的迴歸係數及迴歸線斜率並非最大，但整體來說，當使用者年紀較輕時，其影響作用還是較為明顯。

將 UTAUT 模式中的社會影響對行為意向的衡量問項資料抽取出來，並予以加總之後得到的各構念代表分數進行迴歸分析，並依照年齡之不同進行分析，可得到以下之迴歸式，迴歸線分析結果如下圖 4.13 所示。

$$\text{年齡為 35 歲以下： } F_6 = 0.557 + 0.700F_3$$

年齡為 36~45 歲： $F_6 = 0.290 + 0.713F_3$

年齡為 46 歲以上： $F_6 = 1.249 + 0.607F_3$

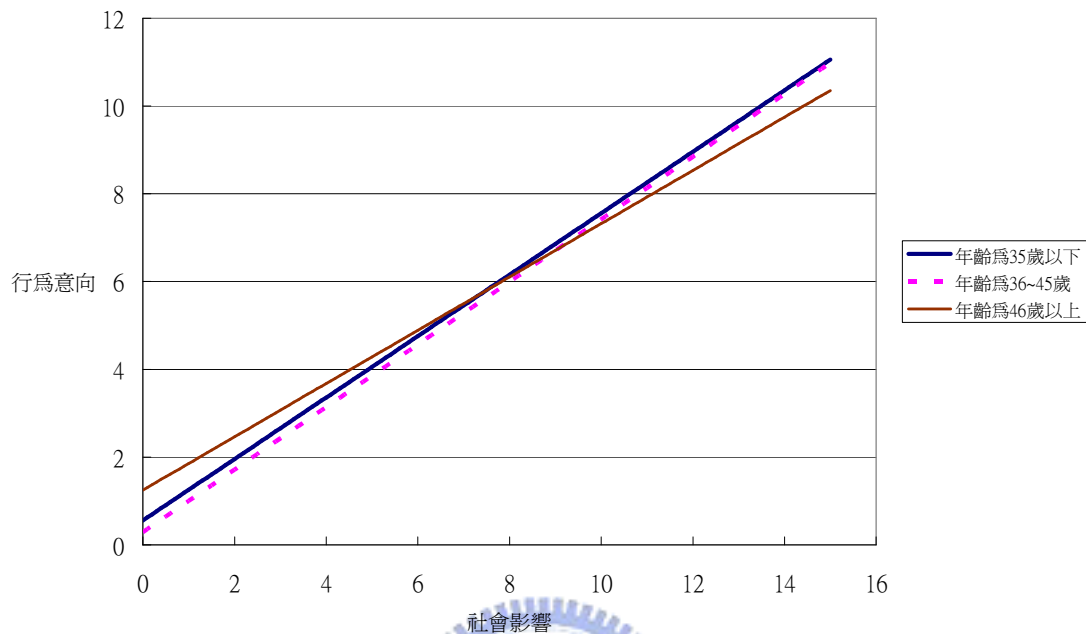


圖 4.13 年齡對「社會影響-行為意向」調節作用迴歸分析圖

從社會影響(F_3)對行為意向(F_6)的迴歸式之係數結果可以看出，當使用者年齡為 36~45 歲時，社會影響對於行為意向的係數最大，年齡為 35 歲以下的次之；當使用者年齡為 46 歲以上時，社會影響對於行為意向的係數最小。在迴歸線分析圖中亦可看出，當使用者年齡為 36~45 歲時，迴歸線之斜率最大，當使用者年齡為 46 歲以上時，迴歸線之斜率最小。表示社會影響對於行為意向之影響關係確實受到使用者年齡之調節，雖然針對年紀為 35 歲以下之使用者分析的迴歸係數及迴歸線斜率並非最大，但整體來說，當使用者年紀較輕時，其影響作用還是較為明顯。

綜合全部的調節分析結果來說，本研究共針對三個模式中十七個調節關係進行調節作用分析，最後驗證其中十個調節作用是有具顯著影響的，七個調節作用未有顯著影響存在。在七個未達顯著水準之調節路徑當中，有六條路徑之調節變項為「經驗」，另外一個調節變項為「年齡」。表示在路邊停車收費管理員之接受行為中，經驗的調節作用並不太明顯，而性別與年齡則有較明顯的調節作用存在。

另外，在本研究之 UTAUT 模式中，為了符合原始的研究模式，故調節變項的影響也是研究假說的一部份。經由以上的調節變項分析，本研究亦驗證了 UTAUT 模式中對於調節變項的假說。對於各調節變項調節作用假說驗證情況，整理如下表 4.40 所示。

在研究假說 3-1 當中預期績效對於行為意向的影響關係，經過驗證分析之後可知，確實受到性別以及年齡的調節作用影響，且對於女性以及較年輕的使用者來說，該條路徑有較強的影響關係。在研究假說 3-2 當中預期付出對於行為意向的影響關係，經過驗證分析之後可知，確實受到性別以及年齡的調節作用影響，且對於男性以及較年輕的使用者來說，該條路徑有較強的影響關係，而經驗在此條路徑中則未有顯著調節作用存在。在研究假說 3-3 當中社會影響對於行為意向的影響關係，經過驗證分析之後可知，確實受到性別以及年齡的調節作用影響，且對於女性以及較年輕的使用者來說，該條路徑有較強的影響關係，而經驗在此條路徑中則未有顯著調節作用存在。在研究假說 3-4 當中便利性對於使用行為的影響關係，經過驗證分析之後可知，確實受到經驗的調節作用影響，且對於使用經驗較少的使用者來說，該條路徑會有較強的影響關係，而年齡在此條路徑中則未有顯著調節作用存在。

表 4.40 UTAUT 模式之調節變項驗證整理

研究假說	假說內容	驗證情況
H_{3-1}	預期績效對行為意向有正向的直接影響，且受性別年齡的調節作用。	男性、年輕的使用者，影響較強，性別及年齡之調節作用得以驗證。
H_{3-2}	預期付出對行為意向有正向的直接影響，且受性別、年齡與經驗的調節影響。	男性、年輕的使用者，影響較強，性別及年齡之調節作用得以驗證。經驗之調節作用未達顯著水準。
H_{3-3}	社會影響對行為意向有正向的直接影響，且受性別、年齡與經驗的調節影響。	男性、年輕的使用者，影響較強，性別及年齡之調節作用得以驗證。經驗之調節作用未達顯著水準。
H_{3-5}	便利性對使用行為有正向的直接影響，且受到年齡與經驗的調節影響。	使用經驗較少，影響關係較強，經驗之調節作用得以驗證。年齡之調節作用未達顯著水準。

第五章 結論與建議

5.1 結論

本研究為瞭解科技接受行為相關理論對於實證產業之適用性，透過文獻回顧以及 SEM 分析，並利用問卷發放所蒐集獲得之資料，對篩選之模式及其構念變數進行確認性因素分析、路經分析、模式比較分析以及調節變項分析等，根據分析結果，本研究可獲得以下的結論：

1. 經由相關文獻的回顧與整理，本研究認為在科技接受行為之研究領域中，考量各理論模式本身特性以及實證產業特性之下，較適用於路邊停車收費產業的科技接受行為模式包括科技接受模式(TAM)、結合計畫行為理論與科技接受模式(C-TAM-TPB)、科技接受與使用統一理論(UTAUT)等三個。
2. 在此三個模式之中，構念變項部分共可整理歸納為內生變數、外生變數以及調節變項等三大類。其中內生變數為使用態度傾向、使用行為意向以及實際使用行為等三個。外生變數則包括預期績效(知覺有用性)、預期付出(知覺易用性)、社會影響(主觀規範)以及便利性(知覺行為控制)等四個。調節變項部份，本研究共歸納採用經驗、性別以及年齡等三個調節變項。在個別構念之衡量變數方面，本研究共採用 22 個衡量問項。其中預期績效有 4 個問項，預期付出有 3 個問項，社會影響有 4 個問項，便利性有 4 個問項，使用態度傾向有 3 個問項，行為意向有 3 個問項，使用行為是一可直接衡量之變數，調節變項部分則是依受訪者個別情況進行衡量。
3. 在三個研究模式之假說中，經由 SEM 分析可將各假說之實證檢定結果歸納如下：
 - (1) 使用者對於預期績效的感受對使用新系統的態度有正向的直接影響關係(H_{1-1} 、 H_{2-1})，分析結果顯示，此一關係在 TAM 以及 C-TAM-TPB 模式中皆有顯著關係存在。
 - (2) 使用者對於預期付出的感受對使用新系統的態度有正向的直接影響關係(H_{1-2} 、 H_{2-2})，分析結果顯示，此一關係在 TAM 以及 C-TAM-TPB 模式中皆有顯著關係存在。
 - (3) 使用者對於預期績效的感受對使用新系統的行為意向有正向的直接影響關係(H_{3-1})，分析結果顯示，此一關係在 UTAUT 模式中具有顯著關係存在。
 - (4) 使用者對於預期付出的感受對使用新系統的行為意向有正向的直接影響關係(H_{3-2})，分析結果顯示，此一關係在 UTAUT 模式中具有顯著關係存在。

- (5) 使用者對於使用新系統的態度對其使用行為意向有正向的直接影響關係(H_{1-3} 、 H_{2-3})，分析結果顯示，此一關係在 TAM 以及 C-TAM-TPB 模式中皆有顯著關係存在。
 - (6) 使用者對於社會影響的感受對使用新系統的行為意向有正向的直接影響關係(H_{3-3})，分析結果顯示，此一關係在 UTAUT 模式中具有顯著關係存在。
 - (7) 使用者對於使用新系統的行為意向對實際使用行為有正向的直接影響關係(H_{1-4})，分析結果顯示，此一關係在 TAM 模式中具有顯著關係存在。
 - (8) 使用者對於系統便利性的感受對使用新系統的實際行為有正向的直接影響關係(H_{2-5} 、 H_{3-5})，分析結果顯示，此一關係在 C-TAM-TPB 以及 UTAUT 模式中皆有顯著關係存在。
 - (9) 使用者對於預期付出的感受對使用新系統的預期績效有正向的直接影響關係(H_{2-6})，分析結果顯示，此一關係在 C-TAM-TPB 模式中具有顯著關係存在。
4. 在本研究之三個模式比較分析中，TAM、C-TAM-TPB 以及 UTAUT 模式在模式適配度或精簡度分析中，都表現出符合一般要求的水準。在路徑分析部份，TAM 模式之所有路徑在本次研究都獲得驗證，C-TAM-TPB 模式有四條路徑未達顯著水準，UTAUT 模式則有一條路徑未達顯著水準。在對於變數之解釋能力部分，三個模式除了對使用行為之解釋能力都偏低之外，對於其他變數之解釋能力都在要求水準之上。綜合以上，TAM 模式以及 UTAUT 模式對於收費管理員接受使用 PDA 系統之行為的實證分析中，皆展現了良好的適用性。而納入構念及關係較為複雜的 C-TAM-TPB 模式雖然也具有一定的適配度及解釋能力，但表現不及另外二個模式，且在路徑分析產生了一些因為構念關係過於複雜而來的問題，因此，如欲套用於路邊停車收費產業，可能還需要一些修飾與調整。
5. 綜合本研究三個模式之路徑分析結果，並進行交叉的比較分析，可以得到以下幾點結論：
- (1) 以 TAM 及 C-TAM-TPB 模式中，知覺有用性對於行為意向的影響關係可看出，知覺有用性對於行為意向的影響是透過使用態度傾向的中介影響，而非直接影響關係。表示當使用者覺得新設備對其工作是有用處時，會先使其產生正面的使用態度，進而才影響其行為意向，而非直接影響其使用行為意向。
 - (2) 以 C-TAM-TPB 及 UTAUT 模式中，便利性(知覺行為控制)對於使用行為及行為意向的影響關係可看出，便利性對於使用行為的影響關係是一直接影響，而非透過行為意向的中介影響。表示使用者對於預期績效、預

期付出等的知覺感受是會影響其行為意向，但對於新設備便利程度的感受卻是會直接影響其使用行為的。也就是說，如使用者知覺到新設備很好用、很有用，但卻也感受新設備不甚方便，則其真正的使用行為可能還是不高。

- (3) 以 C-TAM-TPB 及 UTAUT 模式中，態度以及社會影響(主觀規範)對於行為意向的影響關係可看出，態度對於行為意向的影響很顯著，甚至會稀釋掉社會影響對行為意向的影響關係。但如排除態度對行為意向的影響(如：UTAUT 模式)，則社會影響對行為意向的影響關係就會顯現出來。
 - (4) 本研究三個模式行為意向對於使用行為的路徑中，只有在 TAM 模式達到顯著水準，C-TAM-TPB 及 UTAUT 兩個模式則皆未達顯著水準。可以發現當理論模式納入的構念及因果關係較為複雜時，行為意向對於使用行為的影響關係出現被稀釋的情況，進而造成模式解釋能力下降。可見對於此類非極複雜的科技設備(PDA 機具)進行接受行為研究時，較複雜的整合模式不見得就會有較佳效果，有時較精簡、較原始的模式反而會有較佳解釋及預測能力。
6. 在調節變項的分析部份，本研究共納入經驗、性別以及年齡等三個調節變項對研究模式進行調節分析，根據分析結果並依照三個調節變項可得到以下三點結論：
- (1) 使用經驗的調節作用方面，在 C-TAM-TPB 模式中「主觀規範→行為意向」及 UTAUT 模式中「便利性→使用行為」的關係中具有調節作用。在「主觀規範→行為意向」關係中，當使用經驗較多時，該條路徑關係較強。而在「便利性→使用行為」關係中，則是當使用者經驗較少時，該條路徑關係較強。
 - (2) 性別的調節作用方面，在 TAM 模式中的「知覺有用性→使用態度傾向」以及「知覺易用性→使用態度傾向」，還有 UTAUT 模式中的「預期績效→行為意向」以及「社會影響→行為意向」等四條路徑皆顯示出性別的調節作用，且使用者性別為女性的情況下，路徑之關係較強。此外，在 UTAUT 模式中的「預期付出→行為意向」路徑中，性別也具有顯著調節作用，且使用者性別為男性的情況下，路徑之關係較強。
 - (3) 年齡的調節作用方面，在 UTAUT 的「預期績效→行為意向」、「預期付出→行為意向」以及「社會影響→行為意向」等三條路徑關係中皆顯示出年齡的調節作用，且年齡較輕之使用者，這些路徑的關係較強。
7. 在本研究三個模式中，對於實際使用行為的解釋能力都偏低，且在 C-TAM-TPB 以及 UTAUT 模式中，行為意向對於使用行為之路徑皆未達顯著水準，導致此種情況之可能原因歸納如下：

- (1) 由於本次實證之對象為台北市停管處直轄之收費管理員，其對於新系統的使用並無選擇性與自願性，而屬於被動性的使用。在此情況下，收費管理員之實際使用行為可能會受到其他外在因素之影響，而非僅受到使用者對於新系統之知覺感受以及行為意向所影響。
- (2) 另外，根據實地訪查瞭解，台北市停管處各場組中，人員的調度是屬於較機動而非固定式的，如人員上班時數不定(早班、晚班時數不一，且有輪班)、實際開單時數不定(有時需支援場組辦公室、回場組換取電池、填寫資料等)、開單路段不定(不同路段停車格使用率不一且有路段輪調)等。對於實際使用的不固定性，增加了本研究對於使用行為量測上的誤差。

5.2 建議

5.2.1 對主管單位管理之建議

經由本研究對於台北市停管處收費管理員所做的使用者接受行為之實證分析結果，可得到以下十點對於主管單位管理上的建議：

1. 預期績效構念之衡量問項平均分數最低

從本研究所設計之問卷項目平均分數及標準差來看，所有構念問項中，平均分數最低的為預期績效之衡量問項，平均為 3.25 分，此構念問項包含詢問管理員認為 PDA 系統是否對工作有幫助、提升開單量、減少出錯等。此構念問項分數會偏低是因為管理員在剛開始接觸到新的 PDA 系統時，大多會對新系統感受到陌生，加上 PDA 系統這類科技設備的使用上，如果不熟悉或操作錯誤，可能會花上更多的時間而讓人感覺效率變差。因此，管理單位如在系統導入前期加強教育訓練或是增加練習試用時間，讓使用者在正式使用前就對新系統更加熟悉，應可大幅降低使用者因為對系統的不熟悉而感受到的績效降低問題，進而改善對於使用系統的態度與意向，提高系統效益。

2. 預期績效對行為態度以及行為意向有正向的影響

從本研究之研究模式中可以驗證，預期績效在使用者接受行為中，確實是很重要的因素，且對於使用行為的態度以及行為意向都有正向的影響關係。表示使用者對於新系統導入之後工作績效的影響會影響到使用者對於新系統的接受行為。因此，管理單位在教育訓練期間應除了對於系統使用上的訓練之外，再加強系統本身使用熟練之後可對於績效或是其他效益改善的講解說明，如此可提升使用者對於預期績效的知覺感受，進而提升使用行為意向。

3. 預期付出對行為態度以及行為意向有正向的影響

從本研究之研究模式中可以驗證，預期付出在使用者接受行為中，確實是很重要的因素，且對於使用行為的態度以及行為意向都有正向的影響關係。表示使用者知覺到對新系統學習與使用上的困難程度會影響使用者對於新系統的接受行為。因此，管理單位在引進新系統前應針對使用者的特性進行系統使用介面及操作流程的修飾，盡量讓使用者的學習與使用上感到輕鬆簡單，如此可提升使用者對於系統易用性的感受，進而提升使用行為意向。

4. 使用態度傾向對行為意向有正向的影響

從本研究之研究模式中可以驗證，使用態度傾向在使用者接受行為中，確實是很重要的因素，且對於行為意向有正向的影響關係。表示使用者在整個接受行為之中，除了對於系統的各種知覺感受外，對於使用系統的喜好程度也會影響行為意向。因此，管理單位在引進新系統的同時，應增加對於使用者的訪談宣導，以較親切的面對面方式與使用者進行直接溝通，提升使用者對於使用行為的正向態度，進而提升使用行為意向。

5. 社會影響對行為意向有正向的影響

從本研究之研究模式中可以驗證，社會影響在使用者接受行為中，確實是很重要的因素，且對於行為意向有正向的影響關係。表示使用者對於同儕、上司或是朋友對使用系統的認同程度會影響其使用行為意向。因此，管理單位在系統引進之後，應對使用者使用行為進行簡單的追蹤觀察，如發現對於新系統有抗拒或其他負面態度行為時，應予以個別宣導溝通，以減少對於系統負面態度的擴張，進而可提升整體對於使用行為的意向。

6. 便利性對使用行為有正向的影響

從本研究之研究模式中可以驗證，便利性在使用者接受行為中，確實是很重要的因素，且對於使用行為有正向的影響關係。表示使用者知覺到對於自身所擁有的資源之程度(包括主管單位提供以及自身須具備的)，會影響其使用行為。因此，管理單位除了應給予使用者適當的教育訓練以讓使用者具備自身的能力外，也應將所有需要資源備齊且宣導讓使用者明瞭，讓使用者對於使用的便利性問題無所疑慮，提升對便利性的知覺感受，進而提升使用行為。

7. 使用者使用經驗對於接受行為模式部份路徑具有顯著調節作用

從本研究之調節變項分析中可以驗證，使用經驗在使用者接受行為中，確實是一重要的調節變項，其對於「主觀規範→行為意向」以及「便利性→使用行為」等二條路徑具有顯著調節作用。在「主觀規範→行為意向」關係中，以使用經驗較多者關係較強。表示隨著使用者使用經驗的增加，生活環境、工作環境週遭的人對於使用者的影響會越大。因此，管理單位應隨著新

設備的施用，持續的針對使用者使用行為進行追蹤及輔導，以提昇整體系統效益。另外，在「便利性→使用行為」關係中，以使用者經驗較少者關係較強。表示當使用者使用經驗較少時，使用者對於便利性的感受其影響使用行為較強。因此，管理單位應在使用初期或是教育訓練時特別加強使用者對於新設備便利性的教育輔導，以提昇整體系統效益。

8. 使用者性別對於接受行為模式之多條路徑具有顯著調節作用

從本研究之調節變項分析中可以驗證，性別在使用者接受行為中，確實是一重要的調節變項，其對於「知覺有用性→使用態度傾向」、「知覺易用性→使用態度傾向」、「預期績效→行為意向」、「預期付出→行為意向」以及「社會影響→行為意向」等五條路徑皆具有顯著調節作用，除了「預期付出→行為意向」是以男性使用者之路徑關係較強之外，其餘四條路徑皆以女性使用者之路徑關係較強。表示同樣是改善使用者知覺到的感受，如改善使用者對於預期績效、預期付出或是社會影響的感受，對於女性使用者來說，提升的行為態度及行為意向可能較男性使用者來得多。且以本次實證對象的台北市停管處來說，其直轄的收費管理員大部分皆為女性的情況下，更應從提升使用者的知覺感受著手，進而增加使用者的使用行為意向。另外對於男性使用者來說，雖然其使用行為及意向受到預期績效、預期付出等知覺感受的影響較弱，但仍應對男性使用者進行使用宣導及追蹤，以提升整體的使用行為意向，進而提升系統效益。

9. 使用者年齡對於接受行為模式之多條路徑具有顯著調節作用

從本研究之調節變項分析中可以驗證，年齡在使用者接受行為中，確實是一重要的調節變項，其對於「預期績效→行為意向」、「預期付出→行為意向」以及「社會影響→行為意向」等三條路徑皆具有顯著調節作用，且皆以較年輕的使用者對這三條路徑關係較為強烈。表示同樣改善使用者知覺到的感受，如改善使用者對於預期績效、預期付出或是社會影響的感受，對於較年輕之使用者來說，對於其行為意向的提升可能較為明顯，相對的，對年紀較大之使用者的改善程度可能就比較少。而以台北市停管處來說，其收費管理員亦有不少比例為年紀稍長的，所以主管單位在整個系統引進的過程中，除了針對使用者知覺感受進行改善之外，也應特別針對較年長的使用者設計教育訓練課程或是使用輔導，以增加較年長之使用者的使用行為意向，進而提升整體的系統效益。

10. 收費管理員意見彙整

在本研究之問卷發放中，有提供管理員一開放式填答空間，讓受訪者自由填答意見。本研究經過彙整之後，整理如以下三點供主管單位參考。

(1) 在所有問卷之意見中，最常見的就是對於 PDA 系統重量問題之意見，收

費管理員普遍認為新的 PDA 系統太重，長期背負在身上，會增加管理員的負擔。經實地訪查瞭解，新的系統因為 PDA 機具與印表機設備是分開的二部份，彼此間藉由無線傳輸進行資料傳遞，因此管理員出勤時須同時背負兩個機具，總體重量的確較傳統手開單的紙張、印章等來得重。因此，主管單位在引進新的系統或系統升級時，可考慮將二個機具合為一體的機型或是直接改善現有系統之重量，以提升管理員的使用意願。

- (2) 在問卷意見中另一常見的問題是對於列表機電池蓄電量的問題，管理員普遍認為電池蓄電量經過使用一段時間後，蓄電量下降幅度太大。經實地訪查瞭解，列表機的電池蓄電量從剛引進時可持續一整個半天的出勤時間，到使用約 2 個月後，電池蓄電量約下降了一半，一個半天的出勤至少需用到二顆電池，部分停車率頻繁路段甚至需用到第三顆電池。在此情況下，管理員需增加出勤時背負物件的重量或是從出勤地點回到場組取用備用電池，這都會增加使用者負擔而增加對使用行為意向的負面影響。因此，主管單位在引進新的系統或系統升級時，應考量電池的耐用性及折損度等，一方面延長機具壽命，一方面可提升管理員使用意願。
- (3) 在問卷意見中，還有部份意見如：PDA 機具螢幕在太陽下容易反光、操作按鍵太小、加簽作業條碼掃描不易等，這類問題部分原因是來自於使用熟練度，部分則是來自於系統設計上。如同在前面針對研究結果之建議上所述，在系統規劃設計階段應針對主要使用者特性進行系統調整與修飾，在符合作業需求情況下盡量讓使用者感受到使用上的輕鬆簡單。以本次實證對象的收費管理員來說，大部分為年紀稍長之女性管理員，算是對於科技設備較為陌生的族群，在此情況下，針對使用者特性所進行的系統調整與修飾就更顯重要。

5.2.2 對後續研究之建議

1. 本研究是針對新系統的直接使用人員之接受行為進行研究，因此僅對於台北市停車管理處第一波使用 PDA 系統之收費管理員進行調查。但是一個新的系統引進組織內，通常會受到其影響的不單只有第一線直接使用的人員，可能還會有如維修、後勤、資管等部門之非直接使用的人員會受到新系統影響。因此，建議未來研究可將研究範圍進行擴大，更深入的探討整個組織中會受到新系統影響的全部人員之接受行為，如此可對組織內人員對於新系統的接受行為有更完整的瞭解。
2. 對於路邊停車收費產業或是整個運輸業來說，新的科技設備在未來會不停的被引進組織之中，為了提升新系統的效益，對於使用者的接受行為之研究分析就顯得十分重要。本研究所歸納之模式構念及構念變數皆已經過驗證且效果良好，對於行為意向之解釋能力也在要求水準之上。因此，未來研究如欲針對其他產業之新科技系統進行接受行為分析，可以本研究之模式及構念作

為參考，但對於構念之操作定義及衡量問項的部份則應做更詳細的探討及調整。

3. 對於科技接受行為領域中，還有其他相當具有代表性的理論模式，如理性行動理論、計畫行為理論、動機模式等等，各理論模式都具有各別之構念變數及衡量變數，如內、外在動機、工作適合度、環境因素等等。本研究因考量各理論模式及實證產業特性，僅從中挑選出三個較適用之理論模式，歸納出七大類構念進行分析。因此，建議未來研究可在模式及變數分析上考慮納入其他模式及構念變數，以更完整了解科技接受領域中之關鍵因素及其因果關係。
4. 在科技接受行為之研究領域裡，人類的實際使用行為是很重要的因素之一。對於實際行為來說，雖然其是一直接可量測之觀察變數，但常因為受到其他外在變數影響，而增加其量測的困難度。以本研究來說，在實際使用行為的量測部分，因為受到管理員實際開單時間不固定、開單路段不固定以及管理員對於 PDA 使用的被動性等之影響，造成本研究對於實際使用行為量測上的偏誤，也影響了研究模式之解釋能力。因此，未來研究對於實際使用行為之衡量應盡量將外在影響因素納入考量，設計適當之調節因子，將蒐集之實際行為資料加以調整，以盡量呈現出真正受到潛在構念影響之實際行為。



參考文獻

- [1] 曾尹嫻,「台北市路邊停車收費方式之研究」,國立臺灣大學土木工程學研究所碩士論文,民國 90 年 6 月。
- [2] 羅兆廷,「台北市路邊停車收費管理課題之研究」,國立交通大學交通運輸研究所碩士論文,民國 89 年 6 月。
- [3] Agarwal, R. and Prasad, J. "The Role of Innovation Characteristics and Perceived Voluntariness in the Acceptance of Information Technologies," *Decision Sciences* (28:3), 1997, pp.557-582.
- [4] Agarwal, R. Sambamurthy, V., and Stair, M. "Research Report: The Evolving Relationship between General and Specific Computer Self-Efficacy—An Empirical Assessment," *Information Systems Research* (11:4), 2000, pp. 418-430.
- [5] Ajzen, I. From intentions to actions: A Theory of Planned Behavior, In *Action Control from Cognition to Behavior*, Kuhl Julius and Bechmann Jurgen, 1985, pp.11-39.
- [6] Ajzen, I. and Madden, T. J. "Prediction of Goal-directed Behavior: Attitudes, Intentions, and Perceived Behavioral Control," *Journal of Experimental Social Psychology* (22), 1986, pp. 453-474.
- [7] Ajzen, I. "The Theory of Planned Behavior," *Organizational Behavior and Human Decision Processes* (50:2), 1991, pp. 179-211.
- [8] Al-Khaldi, M. A. and Wallace, R. S. O. "The Influence of Attitudes on Personal Computer Utilization among Knowledge Workers: The Case of Saudi Arabia," *Information & Management* (36:4), 1999, pp. 185-204.
- [9] Bandura, A. "Self-efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change," *Psychological Review* (84:2), 1977, pp.112-127.
- [10] Bandura, A. *Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory*, Englewood, Cliffs NJ: Prentice-Hall, 1986.
- [11] Chang, M. K. and Cheung, W. "Determinants of the Intention to Use Internet/WWW at Work: A Confirmatory Study", *Information & Management* (39:1), 2001, pp. 1-14.
- [12] Cheung, W., Chang, M. K. and Lai, V. S. "Prediction of Internet and World

- Wide Web Usage at Work: A Test of an Extended Triandis Model", *Decision Support Systems* (30:1), 2000, pp. 83-100.
- [13] Compearu, D. R. and Higgins, C. A. "Application of Social Cognitive Theory to Training for Computer Skills," *Information Systems Research* (6:2), 1995a, pp.118-143.
- [14] Compearu, D. R. and Higgins, C. A. "Computer Self-Efficacy: Development of a Measure and Initial Test," *MIS Quarterly* (19:2), 1995b, pp.189-211.
- [15] Compeau, D. R., Higgins, C. A. and Huff, S. "Social Cognitive Theory and Individual Reactions to Computing Technology: A Longitudinal Study1," *MIS Quarterly* (23:2), 1999, pp.145-158.
- [16] Davis, F. D. "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology," *MIS Quarterly* (13:3), 1989, pp.319-339.
- [17] Davis, F. D., Bagozzi, R. P. and Warshaw, P. R. "User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models," *Management Science* (35:8), 1989, pp.982-1002.
- [18] Davis, F. D., Bagozzi, R. P. and Warshaw, P. R. "Extrinsic and Intrinsic Motivation to Use Computers in the Workplace," *Journal of Applied Social Psychology* (22:14), 1992, pp.1111-1132.
- [19] Deci, E.L. and Ryan, R.M. *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*, New York, Plenum, 1985.
- [20] Fishbein, M. and Ajzen, I. *Belief, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research*, Addison-Wesley, Reading, MA, 1975.
- [21] Gefen, D. and Straub, D. W. "Gender Differences in the Perception and Use of E-mail: An Extension to the Technology Acceptance Model," *MIS Quarterly* (21:4), 1997, pp.389-400.
- [22] Gist, M. E. and Mitchell, T. R. "Self-Efficacy: A Theoretical Analysis of its Determinants and Malleability," *Academy of Management Review* (17:2), 1992, pp.183-211.
- [23] Gist, M., Schwoerer, C. and Rosen, B. "Effects of Alternative Training Methods on Self-efficacy and Performance in Computer Software Training," *Journal of Applied Psychology* (74:6), 1989, pp.884-891.
- [24] Harrison, D. A., Mykytyn, P. P. and Riemenschneider, C. K. "Executive

- Decisions about Adoption of Information Technology in Small Business: Theory and Empirical Tests,” *Information Systems Research* (8:2), 1997, pp.171-195.
- [25] Hartwick, J. and Barki, H. “Explaining the Role of User Participation in Information System Use,” *Management Science* (40:4), 1994, pp. 400-465.
- [26] Herbert, T. T. *Dimension of Organizational Behavior*, New York : Collier Macmillian, 1976.
- [27] Hu, P. J., Chau, P. Y. K., Sheng, O. R. L. and Tam, K. Y. “Examining the Technology Acceptance Model Using Physician Acceptance of Telemedicine Technology,” *Journal of Management Information Systems* (16:2), 1999, pp. 91-112.
- [28] Igarria, M. and Iivari, J. “The Effects of Self-efficacy on Computer Usage,” *Omega* (23:6), 1995, pp.587–605.
- [29] Karahanna, E., Straub, D. W. and Chervany, N. L. “Information Technology Adoption Across Time: A Cross-Sectional Comparison of Pre-Adoption and Post-Adoption Beliefs,” *MIS Quarterly* (23:2), 1999, pp.183-213.
- [30] Legrisa, P., Inghamb, J. and Collerette, P. "Why do People Use Information Technology? A Critical Review of the Technology Acceptance Model," *Information & Management* (40), 2003, pp.191-204
- [31] Liao, S., Shao, Y. P., Wang, H. and Chen, A., 1999, “The Adoption of Virtual Banking: An Empirical Study”, *International of Journal of Information Management* (19), 1999, pp.63-74.
- [32] Mathieson, K. “Predicting User Intentions: Comparing the Technology Acceptance Model with the Theory of Planned Behavior,” *Information Systems Research* (2:3), 1991, pp.173-191.
- [33] Moore, G. C. and Benbasat, I. “Development of an Instrument to Measure the Perceptions of Adopting an Information Technology Innovation,” *Information Systems Research* (2:3), 1991, pp.192-222.
- [34] Morris, M. G. and Venkatesh, V. “Age Differences in Technology Adoption Decisions: Implications for a Changing Workforce,” *Personnel Psychology* (53:2), 2000, pp.375-403.
- [35] Patrick, Y. K. Chau. and Paul, J. Hu. “Examining a Model of Information Technology Acceptance by Individual Professionals : An Exploratory Study, ”*Journal of Management Information Systems*, (18:4), 2002, pp.191-229.

- [36] Plouffe, C. R., Hulland, J. S. and Vandenbosch, M. "Research Report: Richness Versus Parsimony in Modeling Technology Adoption Decisions -Understanding Merchant Adoption of a Smart Card-Based Payment System," *Information Systems Research* (12:2), 2001, pp.208-222.
- [37] Rogers, E. M. *Diffusion of Innovations*, 3rd, New York Free Press, 1983.
- [38] Ryan, R. M. and Deci, E. L. "Intrinsic and Extrinsic Motivation: Classic Definitions and New Directions," *Contemporary Educational Psychology* (25), 2000, pp.54-67.
- [39] Sheppard, B. H., Hartwick, J. and Warshaw, P. R. "The Theory of Reasoned Action: A Meta- Analysis of Past Research with Recommendations for Modifications and Future Research," *Journal of Consumer Research* (15:3), 1988, pp.325-343.
- [40] Taylor, S. and Todd, P. A. "Assessing IT Usage: The Role of Prior Experience," *MIS Quarterly* (19:2), 1995a, pp.561-570.
- [41] Taylor, S. and Todd, P. A. "Understanding Information Technology Usage: a Test of Competing Models," *Information Systems Research* (6:2), 1995b, pp.144-176.
- [42] Taylor, S. and Todd, P. A. "Decomposition and Crossover Effects in the Theory of Planned Behavior: A Study of Consumer Adoption Intentions," *International Journal of Research in Marketing* (12:2), 1995c, pp.137-155.
- [43] Thompson, R. L., Higgins, C. A. and Howell, J. M. "Personal Computing: Toward a Conceptual Model of Utilization," *MIS Quarterly* (15:1), 1991, pp. 124-143.
- [44] Thompson, R. L., Higgins, C. A. and Howell, J. M. "Influence of Experience on Personal Computer Utilization: Testing a Conceptual Model," *Journal of Management Information Systems* (11:1), 1994, pp.167-187.
- [45] Tornatzky, L. G. and Klein, K. J. "Innovation Characteristics and Innovation Adoption-Implementation: A Meta-Analysis of Findings," *IEEE Transactions on Engineering Management* (29:1), 1982, pp.28-45.
- [46] Triandis, H. C. *Attitude and Attitude Change*, John Wiley and Sons, Inc., New York, NY, 1971.
- [47] Triandis, H. C. "Values, Attitudes, and Interpersonal Behavior," *Nebraska Symposium on Motivation*, 1979, University of Nebraska Press, Lincoln, NE,

1980, pp.195-259.

- [48] Vallerand, R. J. "Toward a Hierarchical Model of Intrinsic and Extrinsic Motivation," *Advances in Experimental Social Psychology* (29), 1997, pp. 271-360.
- [49] Venkatesh, V. and Davis, F. D. "A Model of the Antecedents of Perceived Ease of Use: Development and Test," *Decision Sciences* (27:3), 1996, pp.451-481.
- [50] Venkatesh, V. and Speier, C. "Computer Technology Training in the Workplace: A Longitudinal Investigation of the Effect of the Mood," *Organizational Behavior and Human Decision Processes* (79:1), 1999, pp.1-28.
- [51] Venkatesh, V. "Determinants of Perceived Ease of Use: Integrating Control, Intrinsic Motivation, and Emotion into the Technology Acceptance Model," *Information Systems Research* (11:4), 2000, pp.342-365.
- [52] Venkatesh, V. and Davis, F. D. "A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies," *Management Science* (45:2), 2000, pp.186-204.
- [53] Venkatesh, V. and Morris, M. G. "Why Don't Men Ever Stop to Ask For Directions? Gender, Social Influence, and Their Role in Technology Acceptance and Usage Behavior," *MIS Quarterly* (24:1), 2000, pp.115-139.
- [54] Venkatesh, V., Morris, M. G. and Ackerman, P. L. "A Longitudinal Field Investigation of Gender Differences in Individual Technology Adoption Decision Making Processes," *Organizational Behavior and Human Decision Processes* (83:1), 2000, pp.33-60.
- [55] Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B. and Davis, F. D. "User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View," *MIS Quarterly* (27:3), 2003, pp.425-47

附件一(1)：台北市停管處訪談紀錄

時間：民國 93 年 2 月 6 日 地點：台北市停管處第三科

訪問對象：台北市停管處第三科科长 陳奇正

1. 對於停管處自營之停車場，目前已有一套考核之機制，且已訂有一套督導考核之條例，可作為將來評鑑項目之參考指標。
2. 若要對自營停車場進行評鑑工作，基本上應以營運管理面之評鑑為重點，因為自營停車場之設備維護工作乃停管處本身之職責，各場長之職責只在於即時且確實的回應設備損壞情形。
3. 另外，各場之營收績效指標也被列為將來評鑑之重要項目，並可用來當作是各停車場營運策略與費率調整之重要參考資料。
4. 停車委外之問題主要為廠商通常會基於成本之考量，對停車場設備之維修工作品質要求較低，雖然合約有要求廠商在合約到期時必須將所有設備維修好，但這樣的情形仍會造成在營運之過程中服務品質偏低的情況產生。
5. 目前為改善上述之情形，計畫每半年對外包停車場之設備維護情形進行一次大體檢。
6. 由於引進 PDA 對開單效率提升之效果顯著且使用方式極為容易之緣故，工會並未對路邊停車收費使用 PDA 開單產生抗拒之情形，目前工會已同意路邊停車收費引進 PDA 開單收費系統。
7. 目前考慮先買進 50 台 PDA 在某個收費地區先進行 PDA 收費系統之試用工作，大概在四、五月。
8. 目前停車管理員編制 1500 人，包含路邊停車管理員 488 人。
9. 停車收費資料資訊化之後，對相關營運分析工作之幫助相當大。
10. 目前考慮中之停車場附屬事業包括勒廣告燈箱、自動販賣機、洗車服務等等。
11. 目前加入工會之人數約 700~800 個。

註 1：相關聯絡人聯絡資料：

台北市停管處第三科科长 陳奇正

電話：(02)2759-0666 轉 6301

(02)2759-9684

傳真：(02)2759-9685

E-Mail：pomychen@ms46.url.com.tw

交研所學長 陳正軒

E-Mail：neo0998@seed.net.tw

附件一(2)：桃園市停管處訪談紀錄

時間：民國 93 年 1 月 19 日 地點：桃園縣交通局停管課

訪問對象：桃園縣交通局停管課課長 宋瓊珠，課員 張茂瑞

1. 桃園縣路邊停車管理工作自民國 91 年 6 月 20 日起委外經營，委外區域共分為三個，分別由三家廠商承包，各區域對應之承包商與各承包商開始使用 PDA 收費系統之時間如下表：

項目 \ 區域	蘆竹、龜山區	中壢區	桃園區
停車格位數	1498	885	1328
廠商	巧比生技(股)公司	訓園有限公司	精誠資訊(股)公司
啟用 PDA 收費系統時間	92/9/1	92/8/15	92/6/20

2. 委外方式為固定期間(2 年)契約金投標方式進行，委外內容包含巡場員之雇用
在內。
3. 民眾主要之繳費地點有三個：
 - a. 便利超商
 - b. 各廠商之收費處
 - c. 交通局停管課
4. 部分廠商提供網路查詢、繳費與補印收費單之服務。
5. 曾前來觀摩之縣市有：基隆市、台北縣、台北市。
6. 每一分區之巡場員大約 30 至 40 個。
7. 各家廠商所用 PDA 收費系統之功能並不一致，大致需輸入之資訊包括：車
號、廠牌、顏色、停車格編號。
8. 民眾較常申訴之問題：
 - a. 收費單時間之問題(時間為事先印好的，巡場員到場刷 Barcode 之時間與
事先印好之時間不一定會一致)。
 - b. 收費單之紙質問題。
 - c. 收費單遺失(沒拿到收費單，不知道有拿到收費單)。
9. 收費單遺失申訴案件處理方式為：第一次申訴時會告知在收費停車格停車若
沒有收到繳費單，一定要進行查詢動作，並允以撤銷，撤銷後會將該車牌號
碼記錄於資料庫中，第二次之後便不予撤銷。

註 1：各廠商之聯絡電話與地址：

桃園區：(03)333-8222，復興路 371 號

中壢區：(03)494-0868，義民路 1 段 133 號

蘆竹區：(03)212-5086，洛陽街 109 號

龜山區：(03)318-4651，復興路 51 之 1 號

註 2：相關聯絡人電話：

桃園縣交通局停管課課長 宋瓊珠

電話：(03)332-6391 轉 259

(03)331-8709

傳真：(03)3318709

E-Mail：tyhg2006@mail.tyhg.gov.tw

桃園縣交通局停管課課員 張茂瑞

電話：(03)332-6391 轉 251

(03)332-6521

傳真：(03)3318709

E-Mail：092003@mail.tyhg.gov.tw



附件一(3)：新竹市停管處訪談紀錄

時間：民國 93 年 1 月 16 日 地點：新竹市交通局停管課

訪問對象：新竹市交通局停管課課長 李銷桂

一、新竹市停車管理系統簡介

1. 自民國 91 年 5 月一日起開始使用，為全國最早開始使用 PDA 收費之縣市。
2. 系統基本運作流程為：
 - a. 外勤開單管理員將停車之相關資料記錄至 PDA 中，同時由 PDA 上所附之印表機列印繳款單，夾附於車輛之車窗上。PDA 中記錄之資料於外勤開單管理員下班後透過停管課收費管理系統之 PDA 資料傳送座將本日之開單資料記錄於收費管理系統之資料庫中。
 - b. 民眾在收到繳款單之後可至各簽約超商進行繳費。
 - c. 超商之收費資料會定期(非即時)傳送至停管課之收費管理系統，進行沖銷作業。
 - d. 若超過兩星期仍未繳費，停管課會寄發提醒繳款通知單。
 - e. 民眾若發生繳款單遺失情形，可上網或利用語音電話以車號查詢欠繳記錄，並至停管課補印繳款單。
3. 系統附加之管理功能包括：
 - a. 外勤開單管理員開單明細與統計資料，開單統計以十分鐘為一單位，紀錄外勤開單管理員每個十分鐘之開單數量。對上層對外勤開單管理員之監督工作有相當大之助益。將來亦有可能以此資料作為外勤開單管理員績效評估之依據。
 - b. 其他用來輔助管理之附加資料尚有：停車位週轉率、停車路段統計表(使用率)、路段流量統計表、超商代收金額不符明細表、超商傳輸錯誤統計表、超商代收月報表、電腦操作員登錄件數統計表、語音查詢停車繳費統計表、收費明細表(日報表)、收費月報表、預期告發清單、收據建檔明細、月票明細表。
4. 系統引進之成效大致如下：
 - a. 降低因人工手寫開單之錯誤。
 - b. 縮短人工輸入需花費之時間與減少可能發生之錯誤。
 - c. 增加開單率(可能來自於系統監督功能對外勤開單管理員產生之壓力與系統縮短開單時間之緣故)，提高市府收入。
 - d. 使用 Brcode 系統，縮短繳費/收費所需之時間。
 - e. 提供語音/網路查詢欠繳與欠繳通知等便民服務。

二、外勤開單管理員作業內容

1. 外勤開單管理員分為兩大部分，一部分為路邊停車開單，另一部份為部分使用率較低之路外停車場。
2. 系統引進與更新時，皆有進行為期約一天之教育訓練。

3. 開單作業進行時須輸入之資料包括：車號、車種(廠牌)與路段編號(更新版增加輸入車輛顏色)。
4. 若遇 PDA 故障或是特別之費率，外勤開單管理員仍可使用人工手寫開單方式進行作業。
5. 巡場作業(已開單，計算停車時數)，使用 PDA 上之 Barcode 掃描器進行。
6. 系統引進初期，外勤開單管理員尚未充分熟悉系統時，會有些許不適應，以目前之情況而言，大多數外勤開單管理員對系統之接受程度皆已相當高，對系統帶來之效率之提升也已給予相當高之肯定。

註 1：系統承包商

惠隆資訊股份有限公司 吳國輝 處長

地址：台北市內湖區瑞光路 26 巷 20 弄 25 號 4 樓

電話：(02)8792-3789 分機：501

註 2：相關聯絡人電話：

新竹市交通局停管課課長 李銷桂

電話：(03)521-6121 轉 472

(03)522-0336

傳真：(03)522-0240

E-Mail：01359@ems.hccg.gov.tw



附件二：問卷實測版

親愛的小姐、先生您好：

這是一份有關「台北市停管處引進 PDA 系統對收費管理員接受度影響」的學術研究問卷。問卷資料將彙總、統計後進行學術分析，不會將個別問卷出示或移作其他用途，請您放心並依照個人實際知覺狀況逐一填答。您的意見對本研究相當寶貴，在此感謝您的協助與熱心參與。

國立交通大學 運輸科技與管理學系 任維廉 副教授

第一部份 請圈選出最合適的答案

5：非常同意 4：同意 3：普通 2：不同意 1：非常不同意

問 題	高	(同意程度)	低
1. 使用 PDA 系統能讓我更快速的完成開單工作	5	4 3 2 1	
2. 跟手開單比較起來，PDA 系統在第二小時之後的記錄上是更輕鬆方便的	5	4 3 2 1	
3. 跟手開單比較起來，PDA 系統在攜帶上是更輕鬆方便的	5	4 3 2 1	
4. 使用 PDA 系統可以讓我的開單作業紀錄更完整且少出錯	5	4 3 2 1	
5. 使用 PDA 系統能提升我的每日開單量	5	4 3 2 1	
6. 我覺得 PDA 系統對我的工作是有幫助的	5	4 3 2 1	
7. PDA 系統的操作界面是相當清楚且容易瞭解的	5	4 3 2 1	
8. PDA 系統的操作，就是做一些重覆的動作	5	4 3 2 1	
9. PDA 系統的操作上，有相當明確的步驟限制，我沒有太多選擇自由	5	4 3 2 1	
10. 這套 PDA 系統，學起來很容易	5	4 3 2 1	
11. 使用 PDA 開單讓我覺得工作較輕鬆有趣	5	4 3 2 1	
12. 以我的能力，我很快就能熟悉這套 PDA 系統的操作	5	4 3 2 1	
13. 天氣會影響我使用 PDA 開單的效率	5	4 3 2 1	
14. PDA 操作界面的設計，影響我開單的效率(是否顯示清楚、按鍵靈敏、流程順暢等)	5	4 3 2 1	
15. 還有其他因素會影響我使用 PDA 開單的效率	5	4 3 2 1	
16. PDA 系統是相當適合用來做停車開單作業的	5	4 3 2 1	
17. 對於我使用 PDA 開單這件事，知道的親友都很認同	5	4 3 2 1	
18. 因為其他同事都在使用 PDA 開單，所以我也接受使用它	5	4 3 2 1	
19. 停管處提供了適當的協助，以幫助我適應 PDA 開單	5	4 3 2 1	
20. 我覺得整個停管處都是很積極推動 PDA 開單的	5	4 3 2 1	
21. 對 PDA 系統的使用，停管處提供適當的資源，如：熱感紙、電池、備用機等	5	4 3 2 1	
22. 停管處提供完整的教育訓練，讓我對 PDA 開單很熟練	5	4 3 2 1	
23. 如果在使用 PDA 開單遇到故障或問題時，有人可以幫助我解決	5	4 3 2 1	
24. 關於停管處要引用 PDA 開單的這件事，我很早就知道了	5	4 3 2 1	
25. 我對於 PDA 開單的意見和建議(如果有的話)，上級應該會參考	5	4 3 2 1	
26. 整體說來，我對這個 PDA 系統感到很滿意	5	4 3 2 1	
27. 我覺得停管處推行使用 PDA 開單是很好的主意	5	4 3 2 1	
28. 這個 PDA 系統(看起來)很好用，我想儘快使用它	5	4 3 2 1	
29. 這個 PDA 系統(看起來)很好用，其他同事也應該儘快使用	5	4 3 2 1	
30. 我(應該)會很喜歡使用 PDA 開單	5	4 3 2 1	
31. 在(全面開始使用一週內、未來一個月內、未來)，我很願意使用 PDA 系統來開單	5	4 3 2 1	
32. 在(全面開始使用一週內、未來一個月內、未來)，如果可以選擇，我比較習慣使用手寫開單而不是 PDA 開單	5	4 3 2 1	
33. 在(全面開始使用一週內、未來一個月內、未來)，就算停管處沒要求，我還是樂於選用 PDA 開單	5	4 3 2 1	

第二部份 您的基本背景資料

- 性別： 男 女
- 年齡： 25 歲以下 26 ~ 35 歲 36 歲 ~ 45 歲 46 歲 ~ 55 歲 56 歲以上
- 年資： 不到 1 年 1 至 5 年 6 至 10 年 11 年以上
- 學歷： 國中(含)以下 高中職 大專院校以上
- 員工編號：_____

第三部份 其他意見、想法及建議(如對停管處有建議，我們將會代為轉達)

謝謝您！這份問卷到此結束，請檢查是否已填答所有問項，再次感謝您的配合，敬祝
心想事成，身心愉快。

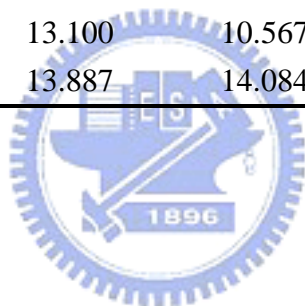
中華民國 94 年

附件三：相關係數矩陣

n	604	604	604	604	604	604	604	604	604	604	604	604	604	604	604	604	604	604	604	604	604	604	
std	0.975	1.122	1.035	0.999	0.941	0.934	0.942	0.923	0.944	0.941	0.939	1.000	0.956	1.023	0.947	0.912	1.192	1.001	0.993	1.123	0.996	0.914	
corr V1	1.0000	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
corr V2	0.6252	1.0000	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
corr V3	0.6910	0.6324	1.0000	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
corr V4	0.6156	0.5462	0.5451	1.0000	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
corr V5	0.6110	0.5114	0.5123	0.5330	1.0000	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
corr V6	0.5235	0.4774	0.3950	0.4945	0.5173	1.0000	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
corr V7	0.5464	0.5145	0.4871	0.5121	0.5854	0.5818	1.0000	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
corr V8	0.5820	0.5188	0.4788	0.4660	0.4714	0.4378	0.4866	1.0000	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
corr V9	0.5396	0.5427	0.4526	0.4382	0.4574	0.4491	0.4843	0.5535	1.0000	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
corr V10	0.4214	0.4386	0.3093	0.3594	0.3661	0.3885	0.4311	0.4115	0.6614	1.0000	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
corr V11	0.4877	0.4694	0.3829	0.4236	0.4144	0.4379	0.4771	0.6029	0.5407	0.4659	1.0000	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
corr V12	0.4539	0.4214	0.3477	0.3956	0.3855	0.3876	0.4093	0.4547	0.6098	0.6214	0.4404	1.0000	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
corr V13	0.4872	0.4735	0.4021	0.4353	0.4282	0.4503	0.4587	0.4797	0.6530	0.5757	0.4269	0.6399	1.0000	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
corr V14	0.4545	0.4079	0.3924	0.4041	0.3730	0.3748	0.4288	0.4336	0.5643	0.5093	0.4480	0.5330	0.6270	1.0000	.	.	.	.	.	.	.	.	.
corr V15	0.6276	0.6042	0.5469	0.4969	0.5283	0.4530	0.5478	0.6586	0.5657	0.4641	0.5488	0.4600	0.4810	0.4449	1.0000	.	.	.	.	.	.	.	.
corr V16	0.6284	0.5866	0.5862	0.5336	0.5431	0.5132	0.5347	0.5576	0.5369	0.4454	0.5035	0.4575	0.4796	0.4751	0.5760	1.0000	.	.	.	.	.	.	.
corr V17	0.4894	0.3882	0.3646	0.3665	0.3629	0.3726	0.3777	0.4410	0.4244	0.3240	0.4354	0.3418	0.3532	0.3480	0.4384	0.4604	1.0000	.	.	.	.	.	.
corr V18	0.6747	0.5608	0.5370	0.5161	0.5347	0.5207	0.5579	0.6420	0.6001	0.4424	0.5696	0.4796	0.5094	0.4872	0.6624	0.6359	0.6003	1.0000	.	.	.	.	.
corr V19	0.6726	0.5872	0.5660	0.5295	0.5546	0.5693	0.6176	0.6061	0.5925	0.4454	0.5757	0.5032	0.5022	0.4635	0.6596	0.6195	0.5772	0.8073	1.0000	.	.	.	.
corr V20	0.6089	0.5088	0.5019	0.4740	0.4597	0.4632	0.5160	0.5738	0.4872	0.3424	0.4590	0.4348	0.4534	0.4138	0.5881	0.5618	0.4975	0.7100	0.7587	1.0000	.	.	.
corr V21	0.6878	0.6173	0.5798	0.5481	0.5513	0.5282	0.5926	0.6252	0.5668	0.4302	0.5231	0.4699	0.5005	0.4583	0.6560	0.6330	0.5685	0.7882	0.8167	0.7760	1.0000	.	.
corr V22	0.1319	0.0795	0.0509	0.1089	0.0829	0.0596	0.0428	0.0995	0.1140	0.0698	0.0284	0.1087	0.1206	0.1357	0.1102	0.1202	0.1126	0.1282	0.1136	0.0971	0.1023	1.0000	.

附件四 (1)：TAM 模式效度分析 t 值表

	T1	T2	T3	T4	Pooled
知覺有用性					
V1	14.779	13.063	11.956	10.712	26.084
V2	11.725	9.394	9.123	10.548	21.297
V3	12.912	9.273	9.328	8.787	21.886
V4	14.722	7.352	6.925	8.311	19.728
知覺易用性					
V5	12.249	8.352	9.660	8.073	19.707
V6	10.453	9.177	7.823	8.415	20.538
V7	12.614	10.115	9.446	7.731	21.564
使用態度傾向					
V16	10.868	8.122	9.448	10.268	20.630
V17	14.116	4.163	13.696	11.649	17.222
V18	15.617	12.882	13.781	12.441	26.971
行為意向					
V19	15.402	14.134	15.349	12.308	28.741
V20	13.197	13.100	10.567	10.848	24.757
V21	15.728	13.887	14.084	12.458	28.765



附件四 (2) : C-TAM-TPB 模式效度分析 t 值表

	T1	T2	T3	T4	Pooled
知覺有用性					
V1	14.830	12.942	11.967	10.630	26.002
V2	11.777	9.511	9.149	10.681	21.516
V3	12.971	9.258	9.286	8.673	21.775
V4	14.642	7.446	6.968	8.339	19.744
知覺易用性					
V5	12.250	8.431	9.364	7.981	20.417
V6	10.443	9.022	8.494	8.575	19.215
V7	12.612	10.443	9.262	8.132	21.748
主觀規範					
V8	11.833	8.671	6.863	9.337	19.788
V9	13.885	10.963	13.101	9.729	23.987
V10	9.514	9.139	12.016	8.253	19.283
V11	10.748	6.757	8.363	10.811	18.698
知覺行為控制					
V12	14.164	8.969	10.308	7.360	21.292
V13	14.349	9.749	11.647	10.874	23.620
V14	11.206	8.129	9.619	9.710	19.960
態度					
V16	11.107	8.193	9.627	10.312	20.845
V17	14.454	4.120	13.666	11.705	17.207
V18	15.356	12.846	13.719	12.379	26.948
行為意向					
V19	15.386	14.190	15.351	12.311	28.777
V20	13.219	13.025	10.562	10.914	24.734
V21	15.745	13.898	140.83	12.438	28.746

附件四 (3) : UTAUT 模式效度分析 t 值表

	T1	T2	T3	T4	Pooled
預期績效					
V1	14.746	12.934	11.854	10.726	25.805
V2	11.818	9.546	9.094	10.417	21.627
V3	13.038	9.207	9.206	8.872	21.773
V4	14.618	7.446	7.069	8.264	19.767
預期付出					
V5	12.156	8.430	9.323	7.979	20.388
V6	10.321	9.016	8.557	8.574	19.184
V7	12.789	10.450	9.193	8.137	21.793
社會影響					
V8	11.377	8.622	6.647	9.301	19.453
V9	14.272	10.955	13.153	9.687	24.147
V10	9.633	9.160	12.121	8.293	19.526
V11	10.247	6.731	8.298	10.805	18.415
便利性					
V12	14.254	8.867	10.316	7.356	21.321
V13	14.331	9.836	11.644	10.879	23.633
V14	11.163	8.120	9.619	9.696	19.947
行為意向					
V19	15.254	14.041	15.104	12.122	28.337
V20	13.361	13.033	10.523	10.809	24.794
V21	15.403	13.885	13.851	12.649	28.731

簡 歷



姓名：劉柏廷

生日：71 年 2 月 23 日

住址：桃園縣八德市瑞祥里永忠街 7 巷 37 號

電話：(03) 368-3597

E-mail：justin.tem93g@nctu.edu.tw

學歷：

民國 95 年 6 月 國立交通大學運輸科技與管理學系碩士班畢業

民國 93 年 6 月 國立交通大學運輸科技與管理學系畢業

民國 89 年 6 月 國立武陵高中畢業

民國 86 年 6 月 桃園縣立八德國中畢業

民國 83 年 6 月 桃園縣立瑞豐國小畢業

