

國立臺東大學資訊管理學系

碩士論文

Department of Information Science and Management Systems

National Taitung University

Master Thesis

六易觸控鍵盤於手機文字輸入之使用性評估研究
—基於科技接受模式與期望確認理論

Usability Evaluation Study of the HexaEasyTouch
Keyboard in Mobile Phone Text Entry based on the
Technology Acceptance Model and the
Expectation-Confirmation Theory

林雅雯

Ya-Wen Lin

指導教授：謝明哲 博士

Advisor: Ming-Che Hsieh, Ph.D.

中華民國 100 年 7 月

July, 2011

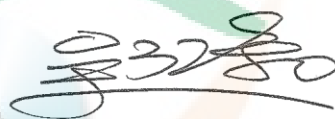
國立臺東大學
學位論文考試委員審定書
系所別：資訊管理學系 碩士班

本班 林雅雯 君

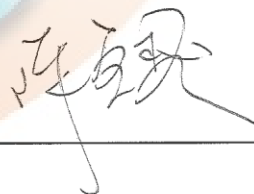
所提之論文 六易觸控鍵盤於手機文字輸入之使用性評估研究-基於科技受
模式與期望確認理論

業經本委員會通過合於 碩士學位論文 條件

論文學位考試委員會：



(學位考試委員會主席)



(指導教授)

論文學位考試日期：100 年 7 月 22 日

國立臺東大學

博碩士論文授權書

本授權書所授權之論文為本人在 國立臺東大學 資訊管理學 系(所)

 組 99 學年度第 2 學期取得 碩 士學位之論文。

論文名稱：六易觸控鍵盤於手機文字輸入之使用性評估研究-基於科技接受模式與期望確認理論

本人具有著作財產權之論文全文資料，授權予下列單位：

同意	不同意	單 位
☒	☐	國家圖書館
☒	☐	本人畢業學校圖書館
☒	☐	與本人畢業學校圖書館簽訂合作協議之資料庫業者

得不限地域、時間與次數以微縮、光碟或其他各種數位化方式重製後散布發行或上載網站，藉由網路傳輸，提供讀者基於個人非營利性質之線上檢索、閱覽、下載或列印。

☒同意 ☐不同意 本人畢業學校圖書館基於學術傳播之目的，在上述範圍內得再授權第三人進行資料重製。

本論文為本人向經濟部智慧財產局申請專利(未申請者本條款請不予理會)的附件之一，申請

文號為： ，請將全文資料延後半年再公開。

公開時程

立即公開	一年後公開	二年後公開	三年後公開
			☒

上述授權內容均無須訂立讓與及授權契約書。依本授權之發行權為非專屬性發行權利。依本授權所為之收錄、重製、發行及學術研發利用均為無償。上述同意與不同意之欄位若未勾選，本人同意視同授權。

指導教授姓名： 石 明 忠 (親筆簽名)

研究生簽名： 林 雅 雯 (親筆正楷)

學 號：9801311 (務必填寫)

日 期：中華民國 100 年 7 月 28 日

誌 謝

Google 協作平台上班網設定的七百多個日子，已進入倒數計時，時光飛逝，眨眼間已過了二年的光景，研究所學習過程，是人生樂譜中重要的一環。論文的完成，也就是研究所學習歷程畫上句點的時刻，事過境遷後，許多事皆成了美好的回憶。論文的完成，是站在巨人的肩膀上一步一腳印，累積而成。非常感謝指導教授謝明哲老師的指導，曾經老師帶領我們到成大參展，到台東基督教醫院、台東聖母健康會館，尋找研究方向；曾經老師與我們 meeting 到「忘食」；曾經老師花了一年的時間與我們討論如何聚焦論文主題，撰寫文獻探討，擬定研究架構與方法，並對我們的論文前三章逐句逐字修訂（尤其是問卷問項的遣詞用字），同時要求我們必須進行修訂前後的比較分析；曾經老師對我們介紹他為身心障礙者發展六易觸控鍵盤的創作心路歷程，並示範使用性測試該有的嚴謹度；有時老師也與我們談論樂活之道等，老師對我們可說是傳道、授業、解惑也，令我們感動，更令我們感受到老師的「教育熱誠」。

感謝口試委員吳仁和教授與陳宜樑老師提供許多寶貴的意見，讓本篇研究論文更完整。此外要感謝王公正學長對其碩士論文研究方法的傾囊相授與經驗傳承，也感謝同學對我的挺力相助；尤其要感謝人杰，不論多忙，仍在所不辭地協助解決技術上的問題，在研究過程參與謝明哲老師主持的國科會專題研究計畫（計畫編號：NSC 99-2221-E-143 -001）、感謝該計畫的經費補助、和所有參與測試的受測者。

學習與成長是令人愉悅的事，學習過程中師長的指導與同學、學長姐及學弟們的互助，是令人感到溫馨的。感謝一路上陪著我們成長的人，最後更要感謝我的家人，謝謝你們的支持，讓我無後顧之憂，專心的進行研究。由衷地感謝研究所學習過程中—我的貴人，在此獻上最大的謝意。

摘要

行動電話具即時性與便利性，成為許多人生活中不可或缺的工具。智慧型手機開放的作業系統與軟體擴充彈性大，多元化的功能，更能符合個人化的需求。具備通話、收發簡訊、郵件、行動上網及個人資料管理、行動辦公等功能，文字輸入使用率提高。手機文字輸入介面應以人為本，考量使用需求，符合簡單易用、效率高、舒適安全與使用滿意度高。使用者的主觀認知與使用行為是影響介面設計成功與否的關鍵因素。

目前觸控螢幕智慧型手機文字輸入介面，以配備 QWERTY 鍵盤居多，由於按鍵數多，螢幕空間有限，使得按鍵尺寸變小，對一般習慣以單指操作手機的使用者而言，文字輸入介面並未完全符合使用需求，且會增加視覺負擔。本研究主要目的為應用六易觸控鍵盤於觸控螢幕手機文字輸入介面，增加按鍵尺寸，減少按鍵數量，探討六易觸控鍵盤主客觀使用性包含學習性、輸入速率、錯誤次數、準確率與滿意度。基於科技接受模式與期望確認理論，探討影響六易觸控鍵盤認知有用性與易用性的關鍵因素。與探討使用者對六易觸控鍵盤認知有用性、易用性、滿意度與持續使用意圖。最後依研究結果對未來六易觸控鍵盤發展與應用及後續行動裝置文字輸入使用性評估研究提出建議。

研究流程以績效量測法與問卷調查法進行主客觀使用性評估，經由 3 位受測者進行 6 個階段的基礎練習與測試，探討學習性。透過 32 位受測者進行實驗測試與問卷調查，評估六易觸控鍵盤主客觀使用性，研究結果顯示 32 位受測者初次使用六易觸控鍵盤進行英文輸入的平均速率為 7.34（字/分鐘，WPM）。六易觸控鍵盤初次使用準確率平均值為 93.75%。六易觸控鍵盤學習性，經過 6 個階段學習評估，英文輸入平均速率為 11.13WPM，中文輸入平均速率為 10.33WPM。中英文輸入錯誤次數平均值皆比 QWERTY 鍵盤低。

主觀使用性評估結果發現受測者對六易觸控鍵盤整體使用性表示感到滿意，並同意六易觸控鍵盤是容易學習的。解釋變異的能力為認知有用性

($R^2=56.3\%$) 與認知易用性 ($R^2=69.7\%$)。依據統計分析資料得知結果展示性、工作相關性與認知易用性對認知有用性有正向影響。外部變數對認知易用性有正向影響且影響程度依序為自我效能、其次為認知樂趣、知覺玩興、焦慮、客觀使用性。認知有用性為影響滿意度與持續使用意圖最主要的因素。

關鍵詞：鍵盤、使用性評估、人機互動、智慧型手機、科技接受模式。



Abstract

The mobile phone has become an essential communication tool in our daily life for its real-time and convenience. Supported by its open development environment and versatile functionality, the smartphone has grown its market share rapidly in recent years. To accommodate the functions for various services such as voice/text communication, email delivery, Web browsing, file/data management, and mobile collaboration, the usage of text input has also significantly increased. In the design for the text put interface, comfortness and safety should be incorporated as well as the typing efficiency and user subjective satisfaction level should be improved. In addition to typing efficiency and functional specification, the subjective user perception, user demand, and user behavior are the key factors for successful keypad interface design.

Recently the smartphone keypad has been dominated by the qwerty interface. To provide a greater number of keys and spare most space for the screen, the qwerty smartphone is usually compensated with smaller keys that not only are less demanded by the common one-finger-typing users but also increase the visual burden. This study examines the Hexa Easy touch screen keypad, a new keypad design that has fewer keys and larger key size, for its learnability, typing efficiency, error rate, and satisfaction rating. We also observe the key factors that affect the perceived usefulness and ease of use of the Hexa Easy touch screen keypad based on the subjective model factors consist of technology acceptance model and expectation confirmation theory widely used in the IT domain. Furthermore, we evaluate the subjective perceived usefulness, ease of use, satisfaction rating, and intention to continuous usage with the mixed model of technology acceptance model and expectation confirmation theory. Lastly suggestions based on research results are proposed for future keypad design and applications.

The performance measurement methodology and questionnaire survey methodology has been employed in the research process to evaluate subjective/objective usability. 3 testers were provided with 6 stages of basic training and test. QWERTY keyboard is used as the benchmark in the objective performance to evaluate typing efficiency, error counts and accuracy rates, and further analyze its learnability. 32 testers were tested with the questionnaires for subjective and objective assessment, the results show the average speed of English text input is 7.34WPM

when the 32 testers use the Hexa Easy touch keypad input the first time. Classified by input method, the average speed of English text input of the 16 testers that use the Hexa Easy touch screen keypad with a single finger is 6.78WPM, accuracy is 91.92%. The average speed of English text input of the 16 testers that use touchpad stylus is 7.95WPM, accuracy is 95.57%. The average first-time accuracy for the Hexa Easy touch keypad is higher than the popular QWERTY keyboard, which also means a lower error count. Learnability for the Hexa Easy touch keypad has been assessed after six stages of learning. The text input speed can reach up to 11WPM for regular tester.

The result of subjective usability assessment shows users are satisfied with the overall usability of the Hexa Easy touch keypad. Explanation of variations is the perceived usefulness ($R^2 = 56.3\%$) and perceived ease of use ($R^2 = 69.7\%$). Based on the statistical analysis, result demonstrability, job relevance and perceived ease of use have significant positive correlation to perceived usefulness. External variables that have significant positive correlation to the perceived ease of use are self-efficacy, perceived enjoyment, anxiety, perceived playfulness, and objective usability in the order of high to low. The perceived usefulness is the most important factor to affect satisfaction and Intention to continuous usage.

Keywords: keyboard, usability evaluation, human-computer interaction, smart phone, technology acceptance model.

目次

誌謝.....	i
摘要.....	ii
Abstract.....	iv
目次.....	vi
圖次.....	viii
表次.....	ix
第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景與動機.....	1
1.2 研究目的.....	3
1.3 研究範圍.....	4
1.4 論文結構與研究流程.....	5
第二章 文獻探討.....	7
2.1 智慧型手機觸控式文字輸入介面現況探討.....	7
2.1.1 智慧型手機.....	7
2.1.2 智慧型手機作業系統.....	7
2.1.3 觸控螢幕智慧型手機特性說明.....	12
2.1.4 菲茨法則.....	15
2.1.5 人機介面設計與鍵盤配置原則.....	16
2.1.6 六易觸控鍵盤緣起與應用.....	19
2.2 使用性評估.....	23
2.2.1 使用性.....	23
2.2.2 六易觸控鍵盤之使用性評估.....	23
2.3 科技接受模式.....	25
2.3.1 科技接受模式的發展.....	25
2.3.2 延伸的科技接受模式.....	26
2.3.3 科技接受模式應用與發現.....	31
2.4 期望確認理論.....	33
2.4.1 期望確認理論的發展.....	33
2.4.2 期望確認理論的應用.....	34
2.5 主觀使用性評估模式與假設.....	36
第三章 研究方法.....	40
3.1 研究設計與主客觀評估規劃.....	40
3.1.1 受測者.....	40
3.1.2 研究工具.....	40
3.1.3 研究流程規劃與實施步驟.....	40
3.2 客觀使用性實驗設計與評估流程.....	41
3.2.1 基礎訓練與說明文件.....	41

3.2.2 實驗變項.....	42
3.2.3 實驗設計.....	43
3.3 主觀使用性評估.....	44
3.3.1 研究構面之操作型定義.....	44
3.3.2 問卷設計.....	48
3.4 六易觸控鍵盤學習性探討.....	51
3.5 資料分析方法.....	52
第四章 實驗結果與分析.....	54
4.1 前測與學習性結果與分析.....	54
4.1.1 學習性結果與分析.....	54
4.1.2 交叉點.....	57
4.2 實驗測試分析結果.....	58
4.2.1 受測者基本資料分析.....	58
4.2.2 六易觸控鍵盤與 QWERTY 鍵盤客觀績效統計與比較評估.....	60
4.3 問卷調查分析結果.....	63
4.3.1 問卷量表的信度與效度檢定.....	63
4.3.2 敘述性統計.....	65
4.3.3 假設檢定.....	72
第五章 結論與建議.....	78
5.1 結論.....	78
5.2 研究限制與建議.....	80
參考文獻.....	82
附錄 六易觸控鍵盤使用性評估問卷.....	88

圖次

圖 1.1 台灣行動通信文字簡訊則數統計圖	2
圖 1.2 研究流程圖	6
圖 2.1 市面上常見智慧型手機與作業系統關聯圖	11
圖 2.2 QWERTY 鍵盤	17
圖 2.3 六鍵摩斯碼連結圖	20
圖 2.4 六易觸控鍵盤英文字母配置圖	21
圖 2.5 六易觸控鍵盤實體圖	21
圖 2.6 科技接受模式	26
圖 2.7 科技接受模型 2	27
圖 2.8 整合性科技接受與使用理論	28
圖 2.9 科技接受模型 3	29
圖 2.10 期望確認理論	35
圖 2.11 科技接受模式與期望確認理論混合模型研究結果	36
圖 2.12 主觀使性評估模式架構圖	39
圖 4.1 英文輸入部分學習階段績效圖	55
圖 4.2 中文輸入部分學習階段績效統計圖	57
圖 4.3 英文部分績效統計曲線交叉情形	58
圖 4.4 中文部分績效統計曲線交叉情形	58
圖 4.5 認知有用性影響因素統計分析圖	67
圖 4.6 認知易用性影響因素統計分析圖	68
圖 4.7 主觀使用性評估模型分析結果	73

表次

表 2.1 智慧型手機作業系統特色說明與搭載廠牌簡表.....	10
表 2.2 熱門手機觸控輸入鍵盤配置表.....	13
表 2.3 影響消費者對傳統手機與智慧型手機之滿意度主要因素比較表.....	18
表 2.4 中文注音連合編碼與英文字母對照表.....	22
表 2.5 認知有用性的決定因素.....	30
表 2.6 認知易用性的決定因素.....	30
表 2.7 科技接受模式相關文獻探討.....	31
表 3.1 六易觸控鍵盤使用性評估題項設計.....	48
表 4.1 英文部分學習階段輸入績效平均值.....	54
表 4.2 六易觸控鍵盤學習階段與 QWERTY 鍵盤輸入績效比較表.....	55
表 4.3 中文部分學習階段輸入績效值.....	56
表 4.4 中文部分學習階段輸入績效統計表.....	57
表 4.5 實驗樣本人口統計表.....	59
表 4.6 成對樣本統計量.....	61
表 4.7 成對樣本相關.....	61
表 4.8 成對樣本檢定.....	62
表 4.9 六易鍵盤與 QWERTY 鍵盤客觀績效比較分析.....	62
表 4.10 六易觸控鍵盤主觀使用性評估描述統計分析摘要表.....	64
表 4.11 認知有用性構面題項敘述統計.....	66
表 4.12 認知有用性外部變數構面題項敘述統計.....	66
表 4.13 認知易用性構面題項敘述統計.....	67
表 4.14 滿意度敘述統計.....	69
表 4.14A 六易觸控鍵盤（單指觸控輸入）的滿意度敘述統計.....	69
表 4.14B 六易觸控鍵盤（觸控筆輸入）的滿意度敘述統計.....	70
表 4.15 持續使用意圖敘述統計.....	70
表 4.16 六易觸控鍵盤（單指觸控輸入）持續使用意圖敘述統計.....	71
表 4.17 六易觸控鍵盤（觸控筆輸入）持續使用意圖敘述統計.....	71
表 4.18 假說檢定結果.....	77

第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

行動服務技術應提供無所不在的通訊與運算功能，並具有高親和度的人機介面。行動電話便利性與即時互動的特性，功能日趨多元化，使得行動電話日益普及。智慧型手機上市後，其開放的作業系統與系統相容的特性，使用者可依個人化需求，擴充與安裝所需的軟體，結合影音與圖形化的操作介面，多媒體影音互動性高，兼具功能性與設計感，使用介面設計精美，市場佔有率快速成長。根據美國市場資訊公司 J.D. Power and Associates，2010 調查結果顯示，影響智慧型手機消費者滿意度的主要因素依序為操控簡易度、作業系統、外型設計、手機功能、電池續航力。楊銀濤（2009）探討智慧型手機發展趨勢發現直覺簡易的操作介面是最重要的也是智慧型手機發展的主要趨勢。因此直觀易懂與簡單易用的使用功能與介面是影響消費者滿意度的重要因素。

行動電話除了常用的語音通訊功能，文字訊息與多媒體影音資訊傳送功能越來越齊全，提供使用者文字溝通、娛樂與即時交易等服務。收發簡訊、即時傳訊、收發電子郵件與上網等應用廣泛，以簡訊服務而言，台灣行動通信文字簡訊（Short Message Service, SMS）在 2010 年第 4 季文字簡訊總量約 17.8 億則，平均單月簡訊則數為 5.9 億則，每個門號平均使用 63.9 則簡訊，較去年同季增加 24.5%如圖 1.1。隨著智慧型手機功能日趨多元化，文字輸入與編輯功能使用需求提高，輸入介面設計既要符合多功能操作，又要符合好用易用，因此介面設計良窳會影響消費者操控性、文字輸入效率、準確率、學習性、記憶性與操作性等，進而影響使用者接受度、滿意度與使用行為。因此輸入法、鍵盤配置、文字符號輸入功能、使用性及影響使用者採用因素與使用行為是值得研究探討的議題。



圖 1.1 台灣行動通信文字簡訊則數統計圖

資料來源：資策會 FIND (2 11/3)

目前熱門智慧型手機多數使用介面設計靈活度較高的觸控螢幕虛擬鍵盤，常見的鍵盤配置為標準數字鍵盤與 QWERTY 鍵盤。文字輸入介面配置以 QWERTY 鍵盤居多，QWERTY 鍵盤雖較為使用者熟悉，但手機實體空間有限，在有限的螢幕空間放置過多的按鍵，會導致按鍵面積過小，影響操作性與視覺感受。Baumann 與 Thomas (2001) 研究提出，現有的資訊產品整合多功能，單鍵對應單功能，會使按鍵太多，每個按鍵面積相對減少，亦容易導致使用者操作上錯誤率變高。因此按鍵過多除了影響輸入效率，亦可能導致容易誤觸與產生搜尋不易的情形而影響學習性與使用性，不良的鍵盤設計會造成使用者不易操作、錯誤率提高，產生不良的視覺回饋與影響學習。

依據菲茨法則 (Fitts' law) 得知從起點移動到目標物會受到距離以及目標物尺寸兩種因素所影響，許多學者探討按鍵尺寸對輸入績效的影響，如黃中宏 (2003) 探討 PDA 小螢幕圖示配置與資訊呈現視認性之間的關係，研究發現觸控圖示大小設計時面積不宜低於 64 mm^2 ，點選位置會影響操作性，背景顏色以深色系具較佳的點選績效。李傳房與郭辰嘉 (2004) 探討高齡者在使用小型觸控式螢幕時的操作性，以五種虛擬按鍵尺寸邊長分別為 3、5、7、9、11mm 的正方形，探討小型觸控式螢幕的操作性，研究發現用手指輸入時，最小的按鍵尺寸建議為 $9 \text{ mm} \times 9 \text{ mm}$ (兩按鍵的間距為 11mm)；若用觸控筆輸入時，最小的按鍵尺

寸建議為 5mm x 5mm(兩按鍵的間距為 7mm)。Parhi、Karison 與 Benderson(2006)研究發現單手拇指輸入，連續性點擊最理想按鍵尺寸為 9.6 mm，不連續性點擊最理想按鍵尺寸為 9.2 mm。當觸控面積縮小約 1.6 倍時，錯誤率提高為 6.6 倍（黃帥豐，2010）。綜合以上文獻與研究結果可發現，按鍵大小是影響輸入績效與操作性的重要因素。

手機操作方式方面，Karlson 與 Benderson (2006)研究發現大多數的使用者在移動中使用手機進行撥號與通話時，都以單手操作手機，調查中也發現多數的使用者希望能用單手操作手機。一般手機操作，以單指操作最方便、直接。學者研究行動用戶輸入錯誤的主要因素，發現使用者常因誤觸或按到鄰近按鍵而導致輸入錯誤字元或遺漏所要輸入的目標感到困擾。同一按鍵有多個字元輸入，讓使用者不易理解輸入程序（Chen, et al., 2010）。手機功能日趨多元化，輸入與輸出裝置亦配合手機功能不斷改良，使用者對手機功能需求精益求精，使用介面亦隨使用需求而不斷修正。因此許多學者提出新的鍵盤模式與改善建議，驗證新鍵盤的使用性。經由實測結果證實輸入績效佳，甚至優於 QWERTY 鍵盤，但卻鮮少被採用。可見人機介面設計，除了考量功能與輸入績效外，使用者對介面的認知有用、易用、期望與需求，是影響介面設計成功的關鍵。

目前手機文字輸入介面並未完全符合使用需求，因此本研究應用按鍵尺寸適於單指操作，尺寸比手機原配備 QWERTY 鍵盤大，按鍵數為六鍵的新式輸入介面—六易觸控鍵盤為觸控螢幕手機文字輸入，進行六易觸控鍵盤於手機文字輸入之使用性評估。以 QWERTY 鍵盤為基準，瞭解受測者手機文字輸入的基礎能力。研究過程透過實驗法量測輸入績效，於實驗後以問卷調查法蒐集受測者主觀感受資料，進行主客觀使用性評估，探討輸入介面的客觀績效如輸入速率、錯誤率、學習性與主觀認知、滿意度與使用意圖，瞭解六易觸控鍵盤主客觀使用性。

1.2 研究目的

綜合以上所述，本研究以 QWERTY 鍵盤為基準，應用六易觸控鍵盤以增加

手機文字輸入介面按鍵尺寸，減少按鍵數量，進行六易觸控鍵盤應用於手機文字輸入的主客觀使用性評估，以探討客觀績效與影響六易觸控鍵盤使用性的關鍵因素。以作為後續改進行動裝置文字輸入介面及發展替代溝通輔具的重要依據。本研究主要目的歸納為以下幾點：

1. 探討六易觸控鍵盤學習時間與輸入速率、準確率的關係，評估學習性。
2. 量測受測者初次使用六易觸控鍵盤輸入速率、錯誤次數與準確率，並以 QWERTY 鍵盤輸入績效為基準，進行比較評估探討六易觸控鍵盤初次使用的易學性與易用性。
3. 探討影響六易觸控鍵盤認知有用性與認知易用性的關鍵因素。
4. 分析評估使用者對六易觸控鍵盤認知有用性、認知易用性、滿意度與持續使用意圖。

1.3 研究範圍

本研究針對配備觸控螢幕輸入裝置的智慧型手機，首先針對目前熱門智慧型手機觸控輸入按鍵配置、輸入法進行討論，並探討影響操作、使用性的因素與相關研究。觀察目前手機文字輸入的問題，應用少按鍵，且按鍵尺寸適於單指操作的新式觸控輸入介面於觸控螢幕手機進行使用性評估。常見的行動電話輸入方式有按鍵輸入、手寫輸入與語音輸入等，其中以按鍵輸入使用最直接，也最普遍，因此本研究以按鍵輸入為主要探討範圍。按鍵型式可分為實體按鍵與軟體鍵盤，由於軟體鍵盤修改容易，且可擴充性高，因此本研究主要以觸控螢幕軟體鍵盤（又稱虛擬鍵盤）為主。一般使用者以單指輸入最普遍，本研究範圍限定為操作方式以單指輸入，中文輸入可分為字音輸入與字形輸入，由於手機文字輸入時以注音輸入法最常見，因此中文以具有注音輸入法的手機觸控軟體鍵盤，進行文字輸入使用性評估，並以原配備 QWERTY 鍵盤為對照組，作為受測者手機輸入能力之參考基準。

本研究範圍總結如下：

1. 智慧型手機觸控輸入配置觀察。
2. 觸控鍵盤及使用性評估相關文獻探討。
3. 六易觸控鍵盤學習性探討。
4. 六易觸控鍵盤主客觀使用性評估。
5. 評估結果討論與提出相關建議。

1.4 論文結構與研究流程

本研究以使用性評估原則，評估手機文字輸入介面使用性，主要分為五章，各章內容概述如下：

第一章：緒論說明背景環境，發現相關問題，設定本論文主題與研究範圍，提出研究動機與研究目的。

第二章：文獻探討，蒐集彙整本論文相關知識與文獻回顧，內容包含智慧型手機與觸控輸入裝置現況分析、新式輸入介面－六易觸控簡易鍵盤模式介紹、使用性評估、科技接受模式、Fitts' Law、期望認理論的相關研究。

第三章：研究方法，客觀使用性評估實驗規劃、確立主觀使用性評估構面、問卷設計、說明資料蒐集與分析方法。

第四章：資料分析，客觀使用性實驗數據分析，主觀使用性模型構面關係驗證。

第五章：結論與建議，依據實驗研究結果，說明研究發現與限制，提出研究結論與後續發展建議。

研究流程分為四個階段，如圖1.1所示，各階段流程概述如下：

- (1) 第一階段為研究構思與規劃階段，觀察現況與背景環境，發現相關問題，設定本論文主題與研究範圍，提出研究動機與研究目的。
- (2) 第二階段為研究方法發展階段，針對本論文相關知識與研究進行整理與回顧，經由文獻探討，提出改善策略，應用新式輸入介面－六易觸控鍵盤進行

手機介面使用性評估。並依據使用性評估原則，發展主客觀評估方法。

- (3) 第三階段為實驗與評估階段，經由實驗與問卷調查法，蒐集主客觀使用性資料，分析相關資料，進行主客觀使用性評估。
- (4) 第四階段為結論與建議階段，根據使用性評估所得結果，整理研究發現，歸納結論，並提出後續研究建議。

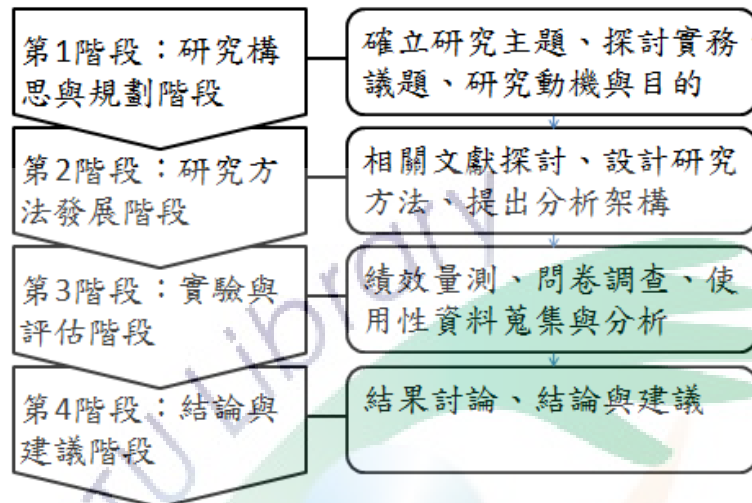


圖 1.2 研究流程圖

第二章 文獻探討

2.1 智慧型手機觸控式文字輸入介面現況探討

2.1.1 智慧型手機

智慧型手機與傳統行動電話皆具有語音通訊功能，外觀與操作方式並無太大的不同，其主要差異為軟體可開發與可擴充性。偉柏字典對智慧型手機的定義為具軟體擴充功能的手機——如電子郵件或網際網路瀏覽器（a cell phone that includes additional software functions—as e-mail or an Internet browser）。目前智慧型手機並無明確且統一的定義，2002 年資策會產業資訊室研究報告將智慧型手機定義為外觀輕薄短小，易於攜帶，具備數據與語音之無線通訊功能，且皆為內嵌式而非外加式模組，具備個人資訊管理（Personal Information Manager, PIM）功能，其中包含行程表、通訊錄、工作表、記事本與電腦同步等功能，可連接 Internet 與收發電子郵件，具有多工的嵌入式微處理器與作業系統。楊銀濤(2009)將智慧型手機定義為基於開放式的作業系統平台，可提供語音通訊功能、上網、PIM、音樂、照相、電子地圖等個人行動商務及行動娛樂中心等整合的基本功能，以第三者軟體(行動商城、資訊中心等)提供個人化需求的擴展。

智慧型手機強調資料管理、數據通訊、程式應用及其他擴充功能，具上網、處理辦公文件、收發郵件與個人資料管理等功能，具備開放的作業系統，軟體修改方便，不需耗費龐大的成本，擴充彈性大，是一具個人化特性的產品。使用者可依個人需求選擇或下載所需的軟體，除了語音通話的功能，亦可協助使用者個人資料管理，提供數據通訊及娛樂服務等功能。

2.1.2 智慧型手機作業系統

目前智慧型手機作業系統以 Android、Symbian、iOS、RIM 的 BlackBerry OS、

Windows Mobile 為各手機大廠應用最多，由於智慧型手機娛樂性強，強調軟體擴充能力與資料管理、數據通訊等功能，為了確保資料傳遞的安全性，同時加強行動電話本身的軟體增修能力，考量技術能力與成本，各手機大廠紛紛放棄自行發展的作業系統而改採具有標準平台的授權式作業系統。陳連福與李孟軒(2007)提出智慧型手機採用的作業系統通常必須具備即時處理能力、優秀的電源管理、節省硬體資源、高穩定性、支援多媒體、網路連接能力、多樣化的人機介面、系統擴充彈性八個特質。

目前熱門智慧型手機作業系統說明如下：

(1) Adroid：由開放手機聯盟 (Open Mobile Alliance) 所合作發展出第一個真正開放及功能齊全的行動裝置平台。Google 2007 年公布，2005 年 Google 併購 Android，發展簡訊、手機檢索、定位等業務，以 Linux 平台為核心開發的智慧型手機作業系統，Android 是屬於一個完全開放且免費的系統，系統上的應用軟體主要是由 JAVA 為編程語言，程式開發者可將程式放在 Android Market 上，讓使用者自行下載。目前與 Google 合作的手機廠商有 HTC、SonyEricsson、NTTDoCoMo、KDDI、Motorola、Samsung、LG 等。

(2) Symbian：由諾基亞(Nokia)、易立信(Sony Ericsson)、摩托羅拉(Motorola)和 Psion 共同出資籌建成立於 1998 年，1999 年加入新成員松下(Panasonic) 公司。主要目的是為手持移動設備開發一個簡單且對硬體需求低的系統。

Symbian 現為全球智慧型手機行業標準的作業系統，且也授權給市場上的各大主流手機廠商，包括摩托羅拉(Motorola)、諾基亞(Nokia)、三星(Samsung)、易立信(Ericsson)、索尼易立信(Sony Ericsson)、西門子(Siemens)與松下(Panasonic)。諾基亞聯合 Symbian 採用英特爾 (Intel) 技術平台，以設計高階智慧型手機。Symbian 完全為物件導向的型式組件的設計使用者介面簡單。為手機專用的作業平台，行動通訊協議搭配性高，軟體易用性高，由多個手機大廠聯盟，具技術與市場優勢，因此使用者接受度高。

(3) iPhone OS：或稱 iOS 是由美國蘋果公司於 2007 年為 iPhone 所開發的作業

系統。適用於 Apple 公司的產品如 iPhone、iPod touch 和 iPad。與電腦的 Mac OS X 操作系統相似，但是雙方程式不可以互相使用。iPhone OS 主要架構可以分無 4 個層次，分別為：a.核心操作系統層(the core OS layer)、b.核心服務層(the core Service layer)、c.媒體層(the Media layer)、d.可輕觸層(the cocoa Touch layer)。iPhone OS 的用戶界面是第一個能夠使用多點觸控的操作方式，它能以兩隻手指對畫面進行放大縮小的動作，主要可從介面以滑動(swiping)、輕按(tapping)、擠壓(pinching)和旋轉(reverse pinching)的動作與系統互動。在界面的螢幕下方有一個 home 按鍵和 dock，前者的功能是讓使用者結束應用程式或跳回主畫面，後者則是可以讓使用者將最常使用的 4 個程式圖示固定於 dock 上。開發者可以透過蘋果所提供的 iPhone 軟體開發應用程式，再將開發好的程式交由蘋果審核，一旦通過就會在 iTunes 平台上公開販售。

- (4) BlackBerry OS：由加拿大的 Reaearch In Motion(RIM)公司所開發。台灣大引進的黑莓機 BlackBerry Storm2 就是搭載 BlackBerry 作業系統的智慧型手機。RIM 公司所開發的系統是不授權給其他手機製造商生產銷售，而是自行負責系統開發及以自有品牌的方式銷售。搭載 RIM 系統的手機，主要著名於 Push Mail 的電子郵件服務，Push mail 最大的好處就是高實用性，用戶像收短訊一樣收到郵件，這對需要無時無刻查看，郵件對商務人士是非常重要的，因此也深受商務人士的推崇。此外在非觸碰式的手機上都使用標準的 QWERTY 鍵盤，因為鍵盤上的按鈕很像草莓種子，也被稱為「黑莓」(Blackberry)。RIM 主要支援 JAVA MIDI 語言所寫的程式，與電腦的相容性高，可以同步 e-mail、連絡人、行事曆等，程式開發者在得到 RIM 認證的開發帳號後可透過自家的 API 來開發程式。

- (5) Windows Mobile：是 Microsoft(微軟)為移動式手持裝置所開發的系統，第一個操作系統是於 2000 所推出的口袋型電腦 (Pocket PC)。系統介面與操作方式較為一般使用者所熟悉，接近桌上型電腦視窗版本，能在系統所執行的

應用軟體主要是要建立在 Microsoft Win32 API 的基礎上而開發的。各版本都是基於 Windows CE 上的基礎所開發的系統。

本研究依手機作業系統與各手機廠牌應用作業系統的情形，整理如表 2.1。

表 2.1 智慧型手機作業系統特色說明與搭載廠牌簡表

作業系統	特色說明	手機廠牌
1. Android	1. Google 於 2007 年 11 月公布 2. Linux 技術為核心的平台 3. 支援瀏覽器上傳檔案及 Microsoft Exchange 等功能 4. 第 3 方軟體開發者主要採用 Java 在其上撰寫應用程式。	宏碁 (Acer)、宏達電 (HTC) 樂金電子 (LG Electronics)、摩托羅拉 (Motorola)、索尼愛立信 (Sony Ericsson)、三星 (Samsung)、MIO、ASUS、LG、HP、Lenovo
2. Symbian	1. 2008 年，諾基亞收購 Symbian 成為諾基亞專屬。 2. 諾基亞開放 Symbian 平台原始碼，提供其他手機廠商與軟體業者可自行開發與應用各種技術，Symbian 的功能愈來愈強大。 3. Symbian 主要開發工具為 Java。	目前市面上採用 Symbian 平台的商務機種，以諾基亞的 E 系列機為主，如 E60、E61、E71、E72 等。 Nokia、SonyEricsson、Motorola、Samsung、LG、BenQ、Panasonic、NEC、Mitsubishi、Toshiba
3. iOS	1. 2007 年蘋果為 iPhone 所開發的作業系統，2010 年 6 月，蘋果將 iPhone OS 更名為 iOS 2. 支援多點觸控功能，使用者可以手指觸控或在螢幕上滑動、旋轉等方式操作手機，支援背景導航、多工處理、整合電子郵件帳號功能並可藉由第 3 方軟體廠商所開發的應用程式來開啟附件。	Apple iPhone 4
4. BlackBerry OS	1. 加拿大 RIM 公司開發。 2. 具有語音電話、收發簡訊、電子郵件、網際網路與行事曆等功能；強調採用 3DES/AES 加密方式保障資料安全，內建的行動數據服務 (MDS)，讓企業可快速將內部應用軟體延伸到 BlackBerry 手機上使用。 3. RIM 與全球數百家第 3 方軟體開發者	台灣大引進的黑莓機 BlackBerry Storm2

合作，因此，BlackBerry 平台上的應用程式多，至 2010 年 8 月為止，BlackBerry 為美國市場最受歡迎的智慧型手機作業系統。

- | | | |
|-------------------|---|---|
| 5. Windows Mobile | 1.微軟開發的作業系統。
2.具收發電子郵件、MSN 等功能、提供手機線上備份服務(My Phone)與 Windows 手機線上軟體商店(Marketplace)、提供 My Phone 與 Marketplace 服務，用以溝通、連繫人脈、協助工作的完成。 | 宏基、Garmin-Asus、GSmart、HTC、三星、東芝(Toshiba)、MIO、ASUS、Samsung、LG、Acer、HP、Lenovo |
|-------------------|---|---|

部分參考數位商情企業 IT 編輯部，2010

資料來源：本研究整

另針對市面上熱門智慧型手機作業系統與各手機廠牌關聯以心智圖表示如圖 2.1。



圖 2.1 市面上常見智慧型手機與作業系統關聯圖

(本研究整理)

根據英國市場調查公司 Canalsys 公佈 2010 年第四季全球智慧型手機出貨量統計發現，採用 Google Android 作業系統的智慧型手機出貨量已經超過採用 Symbian 的智慧型手機，躍居全球智慧型手機作業系統榜首。統計數據顯示 2010 年第 4 季智慧型手機作業系統出貨量所搭載的作業系統，依序為 Google、Nokia、Apple、RIM、Microsoft 公司的作業系統（資訊科技研究室，2011）。Google 公司建構開放式的平台，透過用戶協同合作，提供許多開放式的應用程式，使用者可成為軟體程式撰寫與開發設計者，並提供程式供其他用戶下載，協同合作成效可觀，在眾多程式中，使用者可依個人需求下載所需的軟體選擇

自己所需的程式下載使用，因此使用者採用意願高，軟體擴充功能成為影響消費者選購與使用行為的重要因素。

2.1.3 觸控螢幕智慧型手機特性說明

智慧型手機輸入方式有按鍵輸入、手寫輸入及語音輸入。由於單手單指進行手機操作最直接方便，因此本研究探討按鍵輸入為主。按鍵輸入介面可分為實體鍵盤與軟體鍵盤（觸控螢幕虛擬鍵盤）。依據美國市場調查公布 J.D. Power and Associates，2010 之調查結果顯示，在傳統一般手機當中，配備觸控螢幕面板的手機，在消費者的滿意度比其他方式輸入的手機高。2007 年初蘋果電腦推出 iPhone，並引入多點觸控技術，引領觸控螢幕操作介面的風潮。觸控螢幕結合控制與顯示，以軟體圖形化介面整合輸入與輸出功能，在有限的空間內，可彈性設計許多操作功能。具備直觀、軟體靈活以及節省體積與成本等優點，且因為沒有實體按鍵與螢幕顯示內容的空間對應問題，眼睛與手的操作協調較佳，所以非常適合新手、高齡者的操作（Baumann & Thomas, 2001）。

觸控螢幕面板技術有電容式、電阻式、紅外線式和表面聲波式、光學式、電磁式、影像辨識式、內嵌式等，目前手機採用最普遍的為電阻式觸控面板，和電容式觸控面板。電阻式觸控面板當使用者按壓的壓力使面板導通，控制器便檢測電壓變化計算出接觸點的位置。電容式主要為感應式的，在螢幕感應區有固定磁場，當手指觸碰螢幕會產生感應電流，控制器會依電流的變化，計算出接觸位置，iPhone 即為電容式觸控螢幕。

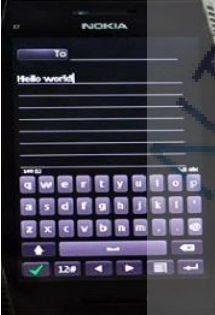
觸控式螢幕的優點為圖形化顯示直觀特性，直接操作容易學習，選取時需要較少的思考、可快速顯示、同時以觸控螢幕進行顯示與操作，手眼協調與配合佳（Shneiderman, 1991）。蔡登傳與宋同正（1996）提出觸控感應區可以軟體再定義彈性高，可以因應不同的需求進行不同的設計。

但觸控式螢幕亦有缺點如操作時手可能會遮蔽螢幕、影像的亮度可能會降低與成本較高（Shneiderman, 1991）。蔡登傳與宋同正（1996）亦提出任何有覆

被的觸控式螢幕都會降低影像顯示的品質，並且會加重眩光。觸控螢幕缺少觸覺反饋，用戶無法以觸覺感知按鍵，並確定動作是否已完成，因此設計時應考量其他方法，如圖示、震動、聲音或顏色的變化，以達成用戶完成輸入的回饋。

2011 年第一季全球智慧型手機廠商出貨量排行依序為 Nokia（市佔率：24.3%）、Apple（市佔率：18.7%）、RIM（市佔率：14%）、Samsung（市佔率：10.8%）、HTC（市佔率：8.9%）（科技產業資訊室，2011）。因此本研究以配備觸控螢幕的智慧型手機為主，列舉部分目前市面上配備觸控螢幕智慧型手機，探討其文字輸入介面樣式、配置模式與尺寸，整理如表 2.2。

表 2.2 熱門手機觸控輸入鍵盤配置表

手機名稱與 文字輸入介面	特性說明	顯示螢幕	鍵盤配置 輸入法
Nokia X7 	- 作業系統：Symbian - 外型具設計感，四周經過菱角效果處理，強調影音娛樂功能，圖形化使用介面，具硬體加密保護與郵件及會議邀請等功能。	4 吋電容式觸控螢幕，解析度：16:9 nHD (640 x 360 畫素)	- 鍵盤配置：實體按鍵、手指觸控式控制、螢幕上的字母及數字鍵盤與標準鍵盤 - 輸入法：可搭配電容式手寫筆使用、中文手寫辨識
Apple iPhone4 	- 作業系統：iOS - 鍵盤能追蹤輸入的文字加速打字速度，並能顯示建議用詞、校正拼字協助加入標點符號。	Retina 顯示器、3.5 吋(對角線) 多點觸控寬螢幕、960 x 640 像素，326 ppi 解析度	- 鍵盤配置 - 英文：QWERTY、 - 中文：手寫 - 輸入法：正體中文介面、注音、拼音、倉頡、筆畫輸入法

HTC HD mini



- 作業系統：Windows Mobile 6.5
- 3.2 吋 HVGA 電容式觸控螢幕，320 x 480 像素
- 鍵盤配置
英文：QWERTY、傳統手機鍵盤、中文：依照電腦鍵盤排列順序
- 提供更彈性、更有效率的文字輸入功能。螢幕鍵盤具備文字預測和自動拼字檢查功能，可協助使用者快速準確地輸入。提供 12 鍵鍵盤(適合單手快速輸入訊息者)和完整的 QWERTY 標準鍵盤，讓文字輸入更加精準與具高效率。
- 輸入法：手寫輸入、觸控輸入、繁體拼音、倉頡、筆劃

HTC Sensation



- 作業系統：Android 2.3
- 螢幕：4.3 吋 SLCD 電容式觸控螢幕 960 x 540 pixels
- 鍵盤配置
Android 鍵盤、QWERTY 鍵盤
- 內建新 HTC Sense 介面，強調精美的顯示效果，提供休閒娛樂與結合多媒體功能
- 輸入法：手寫、中文輸入法、英文輸入法

RIM BlackBerry Storm 2



- 作業系統：BlackBerry 5.0
- 3.25 吋，480X360 pixels 6 萬 5000 色 TFT LCD
- 鍵盤配置
SurePress™ 觸控式虛擬鍵盤、QWERTY 鍵盤
- 虛擬鍵盤可依使用者的應用自動調整按鍵位置與功能。採用 SurePress 觸控螢幕技術結合傳統行動電話按鍵以及標準 QWERTY 鍵盤的特點，內建常用字詞、自動拼音等同時也支援多點觸控功能。
- 輸入法：注音輸入法

Samsung GALAXY

S II



- 作業系統 Android 2.3(Gingerbread)
- 螢幕尺寸 4.27 吋電容式多點觸控螢幕
- 鍵盤配置：虛擬 Qwerty 鍵盤
- 強調視覺效果加大螢幕尺寸，採用先進的 RealStripe 技術與引進 Super AMOLED Plus 顯示螢幕,提高操作性
- 螢幕解析度 800 x 480(WVGA)
- 輸入法：Swype 簡便快速英文輸入法、手寫輸入(英文、繁體及簡體中文)

資料來源：本研究整理，部分參考(eprice, 2011)

2.1.4 菲茨法則

Paul Fitts (1954) 提出菲茨法則 (Fitts' law)，說明從起點移動到目標物的時間會受到距離以及目標物尺寸影響，以公式表示為：

$$MT = a + b * \log_2(2D/W) \quad (\text{公式 1})$$

其中，MT 表示移動的時間，D 表示由起點到目標中心的距離，W 表示目標的寬度，係數 a、b 為實驗所導出的係數，隨著動作型態而變，且 b 越小對距離/寬度的影響也就越小。這一關係式被當作為準確度以及速度的衡量標準 (Jagacinski, 1980)。

菲茨法則是在進行鍵盤設計或評估時，極具參考價值的一個定律，菲茨法則被廣泛用於進行評估人機互動輸入設備。有學者研究證明手指在計算機輸入作業上目標寬度對作業困難度的影響，其結論與 Fitts' Law 的理論是一致的(Card et al., 1983; Drury, 1992)；Sorensen (2005) 考慮字母使用率的高低，應用 Fitts' Law 探討按鍵設計分別提出兩套按鍵配置，其一為最不容易出現錯誤之設計，另一則是輸入最高效率之組合。

國內亦有不少使用 Fitts' Law 來進行研究的案例如丘和生 (2004) 以 Fitts' Law 探討觸控式 PDA 螢幕圖示大小與配置方式對於點選時間的影響，實驗結果

顯示，點選圖示大小、操作距離和薄膜厚度對 PDA 點選運動時間有顯著影響；張振豪（2006）以 Fitts' Law 探討行動電話鍵盤輸入特性，研究驗證 Fitts' Law 衡量行動電話拇指輸入是成立的，而研究顯示行動電話按鍵輸入時間會受按鍵寬度與按鍵距離影響；張家瑋（2007）應用 Fitts' Law 進行手機和弦輸入裝置的評估研究。

2.1.5 人機介面設計與鍵盤配置原則

人機介面是使用者在操作系統或裝備的溝通介面，直觀容易操作的介面是影響使用性的重要因素。Shneiderman（2005）提出使用介面設計的黃金定律八個較為一般人接受的原則為：

- (1) 一致性：使用一致性的術語，外觀與操作順序一致。
- (2) 可用性：依不同使用需求，可作介面轉換。如六易觸控鍵盤針對初學者與熟悉的使用者可分別設定輸入回應時間為慢、普通、快。
- (3) 提供有用的回饋：每個操作動作都應得到回饋。如按下按鍵會改變顏色，產生視覺回饋，產生震動以產生觸覺回饋。
- (4) 設計結束的對話：操作順序組成可依開始、中間與結束分群。如六易觸控鍵盤注音輸入法，語法設計依聲母、介母與韻母分群，顯示組合文字。
- (5) 避免錯誤：避免使用者犯嚴重的錯誤，提供錯誤修復的功能。
- (6) 允許容易取消運作：可回復已執行的動作。
- (7) 支持內在控制感：操作者能掌控介面。
- (8) 減少短期記憶負擔：簡單的畫面內容與操作順序。如六易觸控鍵盤標示字元符號，且依配置位置可容易瞭解操作順序。

鍵盤是手機用戶最常用的人機介面，許多研究證實鍵盤的大小與鍵盤配置，是影響使用者輸入操作性與使用性的重要因素。行動電話螢幕面積有限，按鍵設計為考量操作便利性與視覺感受，按鍵面積不宜太小，因此減少按鍵數是許多學者應用的策略。由於電話號碼是由 0 至 9 這十個數字鍵來完成，不少輸入法、

輸入法技術研究者投身於十鍵之內輸入法的研發之中（李祥，2001）。不良的鍵盤設計，會導致不舒服的視覺傳達與回饋，不僅容易造成使用者身體及心理的疲勞，更容易造成使用上的錯誤與降低效率（賴新喜、管偉生，1993）。

智慧型手機文字觸控輸入鍵盤配置最常見的為標準英文鍵盤即「QWERTY 鍵盤」，QWERTY 鍵盤是 1874 年 Christopher Latham Sholes 設計發明，應用於打字機，因鍵盤配置最上列英文字母由左而右依序為 QWERTY 順序排列，因此稱為「QWERTY 鍵盤」如圖 2.2。其鍵盤配置將常用的字母對分開，以增加移動距離，減慢打字速度並有效降低錯誤率。將文字輸入時出現頻次較高的字母如 A、S、O 等放在較不靈活的小指或無名指的輸入位置。



圖 2.2 QWERTY 鍵盤（資料來源：李德松、葉雲嬰，2006）

許多學者提出替代性鍵盤，如 1920 年代開發的 Dvork 鍵盤，除了減少手指移動距離，提升打字輸入速率，錯誤率亦減少，然而接受度不高，採用意願低。因此探討鍵盤使用性，除績效的評估，使用者主觀接受度、滿意度與使用意願亦是很重要的評估要素。

Sanders and McCormick 於 1993 年提出按鍵字母或符號配置原則為：

- (1) 重要性原則：重要按鍵置於容易操作的位置。
- (2) 功能性原則：按鍵可依功能性加以區分配置。
- (3) 使用頻率原則：使用頻率高的放在容易操作的位置。
- (4) 使用順序原則：相關按鍵要考量使用順序。

手機使用者介面有圖像使用介面（Graphic User Interface，GUI）與實體使用

者介面（Solid User Interface，SUI）。多數智慧型手機為圖像使用介面，由於軟體擴充能力強，圖形化介面可依個人化需求進行修改，彈性大，且目前螢幕技術越來越先進，使得圖形化介面美觀與畫質佳，設計感十足。手機文字輸入方式有鍵盤輸入、手寫輸入與語音輸入等，其中以鍵盤輸入最普遍，一般支援英文輸入、數字輸入、符號輸入與中文輸入及各國語言等。一般國人常用的中文輸入法可分為字形輸入、字音輸入及字音字形輸入。如倉頡輸入法即是字形輸入法，使用者依中文字形拆碼並以特定的順序輸入。字音輸入法如注音輸入，使用者依讀音辨識聲母、介音、韻母及聲調，並以特定的順序輸入。使用不同中文輸入法會影響使用者對中文字處理的模式，影響使用者心智與認知。如慣用字形輸入法使用者可能會變得對中文字的字形比較敏感，而慣用注音輸入法使用者則會變得對中文字的字音較敏感（紀懿真，2007）。

根據市場調查結果顯示，影響消費者對傳統手機與智慧型手機之滿意度最重要的因素分別為操控方式與操控簡易度，調查結果顯示受訪者中有 26% 表示影響智慧型手機之滿意度主要因素為操控簡易度，另受訪者中有 30% 表示影響傳統手機之滿意度主要因素為操控方式如表 2.3。可見簡單易用是消費者最大的素求。

表 2.3 影響消費者對傳統手機與智慧型手機之滿意度主要因素比較表

傳統手機	智慧型手機
操控方式 (30%)	操控簡易度 (26%)
外型設計 (30%)	作業系統 (24%)
手機功能 (20%)	外型設計 (23%)
電池續航力 (20%)	手機功能 (19%)
	電池續航力 (8%)

資料來源：J.D. Power and Associates，財團法人國家實驗研究院科技產業資訊室整理, 2010

由於操作性是影響手機使用滿意度的最重要因素，手機輸入介面技術發展迅速，使用需求也因技術的提升而不斷增加，產品開發設計程序中，除設計理念與技術的開發，使用需求評估與考量亦是設計程序中重要而耗時的程序，使用需求常是影響產品開發的成功關鍵因素。由表 2.3 可知簡單易用的人機介面與應用符

合使用者期望的作業系統是影響智慧型手機滿意度的最主要因素。手機文字輸入介面，如可依個人化需求設計開發使用介面，提供使用者以簡便方式載入智慧型手機，進行文字輸入，將更能符合不同特質或年齡層使用者的使用需求。褚俊宏（2000）高齡者在使用行動電話時最常感到困擾主要項目有：按鍵上的字太多太小、按鍵太小或同一按鍵功能太多、太多附加功能導致主要功能操作使用困難、顯示銀幕尺寸、字體太小的問題。趙榮洲（2004）提出 45 歲以上的中高齡者最感到困擾的問題依次是螢幕文字太小、按鍵尺寸太小及按鍵回饋不明。楊銀濤（2009）探討智慧型手機發展趨勢，研究發現簡易方便的操作介面是智慧型手機發展的主要趨勢。評估智慧型手機的發展趨勢之權重排序為（1）直覺簡易的操作介面（權重為 35.49%）、（2）便利齊全的行動商務（權重為 25.49%）、（3）更好更強的軟硬體規格（權重為 22.08%）、（3）內容豐富的娛樂平台（權重為 16.94%）。綜合以上相關知識與文獻討論得知，手機操作介面是影響使用滿意度與操作性的重要因素，鍵盤是最直接方便的輸入介面，要成為有效的人機互動介面，在按鍵尺寸大小、鍵盤配置與直覺簡單的顯示介面，皆要考量能符合使用需求。然而使用者個別化的差異，單一型式使用介面要符合所有使用者並不容易，傳統鍵盤配置與型式是固定的，智慧型手機因配備觸控螢幕虛擬鍵盤，使用者可自行安裝所需的軟體，選擇所要的型式，讓手機介面更符合個人化需求，提高操作性與滿意度。

2.1.6 六易觸控鍵盤緣起與應用

六易觸控鍵盤源自本論文指導教授謝明哲(1999)為解決一位腦性麻痺個案的文字輸入問題，於修習林久惟老師傳授之自在功夫，面對內識當下所見之六鍵摩斯碼連結圖(如圖2.3所示)。由於個案的精細動作能力不足，在長期使用套上洞洞板的標準鍵盤下，造成左手拇指與鍵孔邊緣的過度摩擦及手部關節過度屈曲、伸張；而複雜的選鍵動作更容易引起疲勞、降低打字效率。在介入傳統的單鍵摩斯碼中英文輸入訓練約三個月後，其輸入效率約為3.39WPM (word per minute)及84.6%的辨識率，與使用套上洞洞板的標準鍵盤相差不大。

和 D 移至字母 S 和 O 相對的位置，以提高輸入效率外，並加入中央空白鍵（單擊輸入）及六個常用標點符號（長按輸入），同時提供大小寫切換（雙擊 E 鍵）及英文數字鍵盤切換（雙擊 T 鍵）等功能。

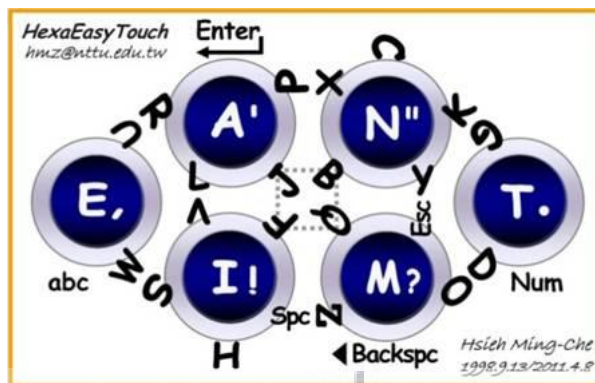


圖 2.4 六易觸控鍵盤英文字母配置圖（資料來源：謝明哲，2011）



圖 2.5 六易觸控鍵盤實體照片：(a)英文字母；(b)中文注音；(c)數字符號

（資料來源：謝明哲，2011）

圖 2.5 中，手機觸控螢幕文字輸入介面，六易觸控鍵盤按鍵尺寸為 10mmx13mm，QWERTY 鍵盤的按鍵尺寸為 4mmx8mm。綜合研究背景與文獻探討顯示按鍵尺寸為影響輸入速率與錯誤率的重要因素，因此本研究應用六易觸控鍵盤增加較手機原配備的 QWERTY 鍵盤尺寸大的手機觸控按鍵進行使用性評估。

此外，六易觸控鍵盤之中文注音輸入採用中文注音連合編碼(謝明哲，1999；2001)，將 42 個的中文注音符號分為聲母、介母、韻母(1)、韻母(2)、與聲調(ˊˇˋˊ)

等五大類型後，再依據教育部國語字典簡編小組統計之注音符號出現頻率，將聲母與韻母連合、聲母與聲調連合編碼。最後，將連合注音與英文字母依字形相似原則配對，讓四十二個中文注音符號可以對應二十六個英文字母鍵，而使鍵盤呈現簡潔一致的中英文輸入界面。表 2.4 所示為輸入中文連合注音與英文字母的對應關係。

表 2.4 中文注音連合編碼與英文字母對照表

編碼類型	注音符號	六鍵摩斯碼	英文字母
聲調連合	ㄊˊ	—	T
	ㄗˊ	••	I
	ㄖˊ	•—	A
	ㄋˊ	—•	N
	ㄣˊ	••—••	H
聲韻連合	ㄣㄣ	••—•或•—••	S
	ㄌㄌ	•—•	R
	ㄜㄜ	•—	W
	ㄝㄇ	—••	D
	ㄥㄍ	—•—	K
	ㄈㄉ	—•—•	G
	ㄨㄨ	—•—或—•—	O
	ㄟㄟ	•—•—	J
	ㄣㄣ	—•••	B
	ㄟㄟ	—•—•	C
	ㄥ	•—••	L
	ㄘ	••—•—	V
聲母	ㄝ	••—•	F
	ㄆ	•—•—•	P
	ㄅㄅ	—••—	X
	ㄇ	—•—•—	Q
	ㄩ	—•—•—	Y
韻母(1)	ㄩ	—•—•—	Y
介母	ㄟ	•	E
	ㄨ	—•—	M
	ㄣ	••—	U
韻母(2)	ㄣ	—•—••	Z

資料來源：(謝明哲，1999；2001)

2.2 使用性評估

2.2.1 使用性

使用性是定義一個使用者在使用產品時的效能、效率及滿意度情形（ISO9241-11, 1998）。國際標準組織（International Organization for Standardization, ISO）至少發表了 20 多個有關使用性的標準。ISO9241—「在具有可見顯示終端機的辦公室中的人體工學需求（Ergonomic requirements for office work with visual display terminals）」規範了鍵盤、顯示器及功能選單等辦公環境的標準，是被廣泛使用的一個標準，ISO 9241 於 1998 年定義使用性工程為一種產品可能被特定使用者在特定使用情境下操作，以達到具體的使用目的，效率和滿意度。提供人性化、容易學習、容易使用的人機介面（Weinschenk, 1997）。使用性工程（Usability Engineering）討論如何與使用者溝通、觀察使用者的工作環境、情境分析等，以使用者為中心，於使用過程中找出產品使用性問題，或找出產品設計的準則，以提供設計師能設計出良好的產品（陳昭銘，2001）。探討使用性目的為瞭解產品的操作能達到最佳的使用性，包含高效率、容易學習、容易記憶、錯誤少、滿意度高等之要求，並且能讓不同的使用者皆感到滿意（吳宏道，2002）。Shackel (1991) 提出學習性、效率性、適應性、態度評量等構面來量化使用性定義。透過量測，而有更明確且量化的數據來提升其使用性品質。

2.2.2 六易觸控鍵盤之使用性評估

如何設計簡單易懂，可用性高的介面，對設計者而言，是個重大的考驗，使用性如何，常要透過測試與評估，以確定介面使用性與瞭解使用者需求。ISO 9241 標準訂定使用性評估目標為有效性、效率與滿意度。Rogers, Sharp and Preece (2002) 提出介面評估的方法為收集使用者與介面互動，與使用者態度資料的程序。評估方法歸大致分為五種類型：

(1) 分析式評估：只運用正式或半正式的使用者介面描述法去預測使用者效能。

- (2) 專家式評估：讓專家參與評量使用者介面。
- (3) 觀察式評估：指在使用者實際操作介面時對其行為進行觀察與追蹤。
- (4) 調查式評估：取得使用者對介面的主觀意見。
- (5) 實驗式評估：運用科學實驗方法驗證關於使用者介面的假設。

使用性工程在探討與評估系統或使用者介面之使用性，可以從功能性(utility)與使用性二個面向進行評估(Nielsen 1993)。其中功能性表示評估其功能是否能符合作業的需求，而使用性則為使用者操作該功能時的效能與舒適程度。

明確的可評估目標，可提供設計者與使用者判定使用介面的可用性與是否可達成有用與易用等目標。Nielsen (1993) 提出介面使用性評估並非單一向度，評估使用者介面之使用性可以 5 個效標進行實際評估：

- (1) 學習性 (Learnability)：使用者平均要花多少時間，學會操作與用以完成相關工作。
- (2) 效率 (Efficiency)：使用者以此介面，完成工作需要的時間。
- (3) 可記憶性 (Memorability)：介面是易於記憶的，使用者間隔一段時間還記得如何操作。記憶維持和學習性是有相關的。
- (4) 錯誤率 (Errors)：使用者犯錯的次數和犯何種錯誤，介面應具有讓使用者使用時不易發生錯誤的特性，且即使犯錯也能快速而容易進行修復。
- (5) 滿意度(Satisfaction)：使用者對介面的各方面的喜好程度。

在高齡者使用行動電話的研究中提出，行動電話按鍵與背景對比度大的按鍵，較容易記憶與搜尋 (Toru et al.,2005) 目前智慧型手機圖形化使用介面應用廣泛，手機觸控虛擬鍵盤使用普遍，手機文字輸入是常用而重要的人機介面，輸入裝置或鍵盤設計者除了要考量輸入效率與錯誤率等客觀因素，更要考量使用者的主觀感受，瞭解使用者滿意度，許多介面設計研究者，開發設計新產品後，會以使用性原則評估分析新產品的使用性，使用性評估的方法很多，成功的使用者介面除了具備好的設計理念，更應提供有效的操作手冊、文件與流程，讓使用者容易瞭解使用並有效達成目標，為了符合使用需求，亦需不斷透過測試評估與修

改，使用性評估過程中要考慮設計理念與使用者心智模式，建立一個可行的評估機制。

本研究綜合以上所討論的使用性評估方法與效標，應用實驗式評估與調查式評估進行六易觸控鍵盤使用性評估。評估效標為探討六易觸控鍵盤的學習性、輸入效率、錯誤率與主觀認知接受程度與滿意度。

2.3 科技接受模式

2.3.1 科技接受模式的發展

科技接受模式(Technology Acceptance Model, TAM) 是Davis (1986) 以Fishbein 與 Ajzen (1975) 的理性行為理論 (Theory of Reasoned Action, TRA) 與Cost-Benefit等模型為基礎，發展出TAM的理論模式。主要探討使用者對資訊科技接受度的主要因素，提出認知有用性與認知易用性為影響使用者接受新資訊科技使用態度的主因。實證研究結果顯示各構面間的關係為使用者的使用行為會受到行為意圖所影響；行為意圖又受到使用者對資訊科技的態度和認知有用性所影響；而態度則受到使用者對資訊科技的認知有用性和認知易用性所決定。認知易用性會影響認知有用性，進而間接影響態度。因此認知有用性是影響行為意圖的主要因素，認知易用性則為次要因素，是個人決定是否使用資訊科技的兩個重要因素 (Davis, Bagozzi & Warshaw, 1989)。Davis et al. (1989) 認為，主觀規範在慎思行為理論中是較不易理解的構面之一 (Fishbein & Ajzen, 1975) ；另一方面，慎思行為理論中較無法具體衡量主觀規範對於行為之影響，且使用TRA 時，必須瞭解不同背景環境與情境下的信念。為了減少每次改變情境就得產生新信念的麻煩，透過一組穩定的信念（知覺有用性與知覺易用性）衡量使用者接受度。因此，科技接受模型 (TAM) 中僅保留了「使用態度」構面，其透過「使用意圖」來影響「系統使用」的行為，並加入知覺有用性與知覺易用性，這兩項影響使用者採用資訊系統的重要信念。Davis et al. (1989) 將知覺有用性定義為「個人相信

特定系統提升其工作績效的程度」；知覺易用性則是指「個人相信特定系統在使用上不需耗費太多力氣的程度」，並在模型中加入外在變數 (External Variable)，會間接對使用者的使用意圖與行為產生影響。另外，Davis et al. (1989) 在研究中也發現態度在影響行為意圖 (Intention to Use) 的過程中，只有少部分中介效用，因此，後續研究的學者們在引用TAM 時，大部分將態度構面刪除，以簡化TAM 模型，而過去TAM 亦被廣泛採用且證實為高度預測的科技接受模式 (Venkatesh & Davis, 2000; Venkatesh & Morris, 2000)。科技接受模式如圖2.6所示。

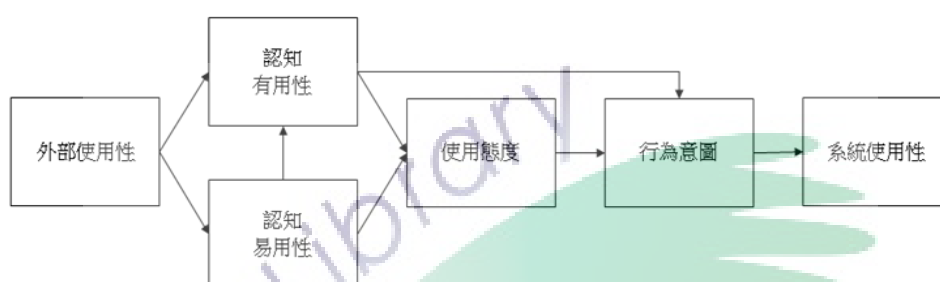


圖 2.6 科技接受模式(TAM) (資料來源：Davis, 1989)

Davis (1989) 發表認知有用性、認知易用性與使用者接受資訊科技研究後，TAM 就常被研究者引用以解釋及預測使用者面對新的資訊系統時的態度與行為與對資訊科技的接受狀況，進而瞭解外部變數對使用者內部的信念 (beliefs)、態度 (attitude)、意圖 (intention) 與使用的情形的影響 (Legris et al., 2003)。許多學者以 TAM 探討影響認知易用性和認知有用性的外部變數。如不同的系統特性，會影響使用者對此科技有用性的認知；科技的設計，使用圖形、觸控式螢幕、滑鼠等操控方式，改善使用者介面，或藉由訓練、說明文件、諮詢人員等機制，提高科技的易用性等種種方式，都是會影響使用者的認知信念 (Igarria et al., 1995; Karahanna & Straub, 1999)。

2.3.2 延伸的科技接受模式 (Extension of the Technology Acceptance Model, TAM2)

延伸的科技接受模式 (Extension of the Technology Acceptance Model, TAM2) 由 Venkatesh and Davis (2000) 所提出，將原本之科技接受模式延伸，加入了社會影響過程 (social influence processes) 和認知輔助過程 (cognitive instrumental

processes) 二個理論架構。其中社會影響性包含主觀規範(Subjective norm)、自願(Voluntariness)和形象(Image)等三個構面，輔助認知過程中則有工作關聯性(job relevance)、輸出品質(output quality)、結果展示性(result demonstrability)以及認知易用性(perceived ease of use)等四個構面，對使用者對系統的滿意度與行為意圖之預測具更佳的解釋能力。是目前評估使用者對資訊科技接受度的研究，科技接受模式是被應用最為普遍的模式(Moon & Kim, 2001; Shih, 2004; Ngai, Poon, & Chan, 2007)。(科技接受模式 2, TAM2，架構如圖 2.7 所示。)

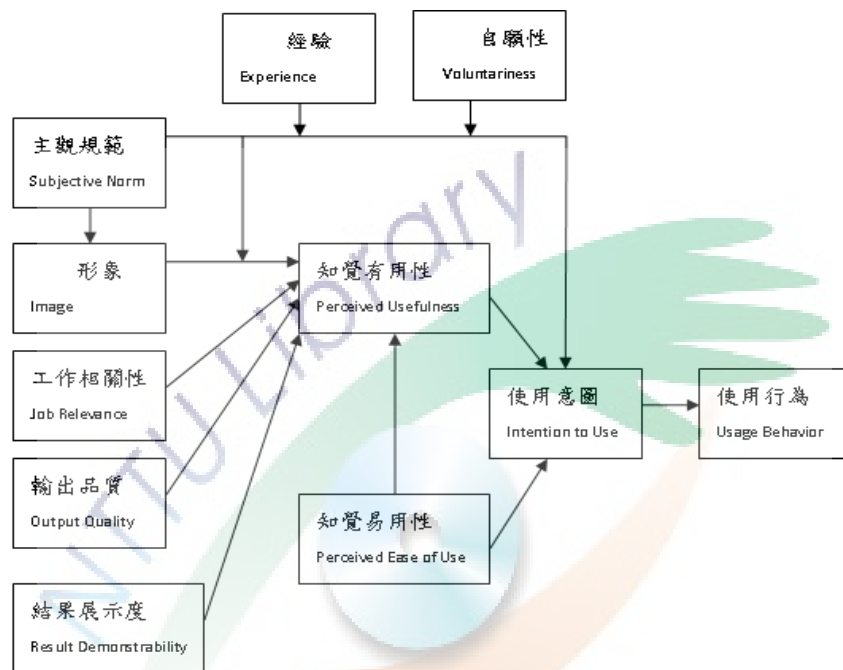


圖 2.7 科技接受模型 2 (TAM2) (資料來源：Venkatesh & Davis, 2000)

Venkatesh 與 TAM 的原創者 Fred David (2003) 為了評估個人對新資訊科技接受度的相關知識發展狀態，對於八個著名的模型：TRA、TPB、TAM、C-TAM-TPB (Combined TAM and TPB)、IDT、動機理論 (Motivation Model, MM)、電腦使用理論 (Model of PC Utilization, MPCU) 與社會知覺理論 (Social Cognitive Theory, SCT)，進行回顧探討，比較模型間的異同，進而提出統一的科技接受與使用理論 (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, UTAUT)。

UTAUT 中所涵蓋的構面包括績效期望、付出期望、社會影響與使用情境四項使用者接受與使用行為的直接影響因素。上述因素是透過影響行為意圖，再間

接影響使用行為。模型中整合性別、年齡、經驗與使用自願度四項調節變數。的實證性研究顯示，UTAUT 可作為評估組織導入新科技之成功性，以瞭解使用者接受度的影響因素，並提高接受度較低的潛在族群之使用意圖。如圖 2.8 所示 (Venkatesh et al., 2003)。

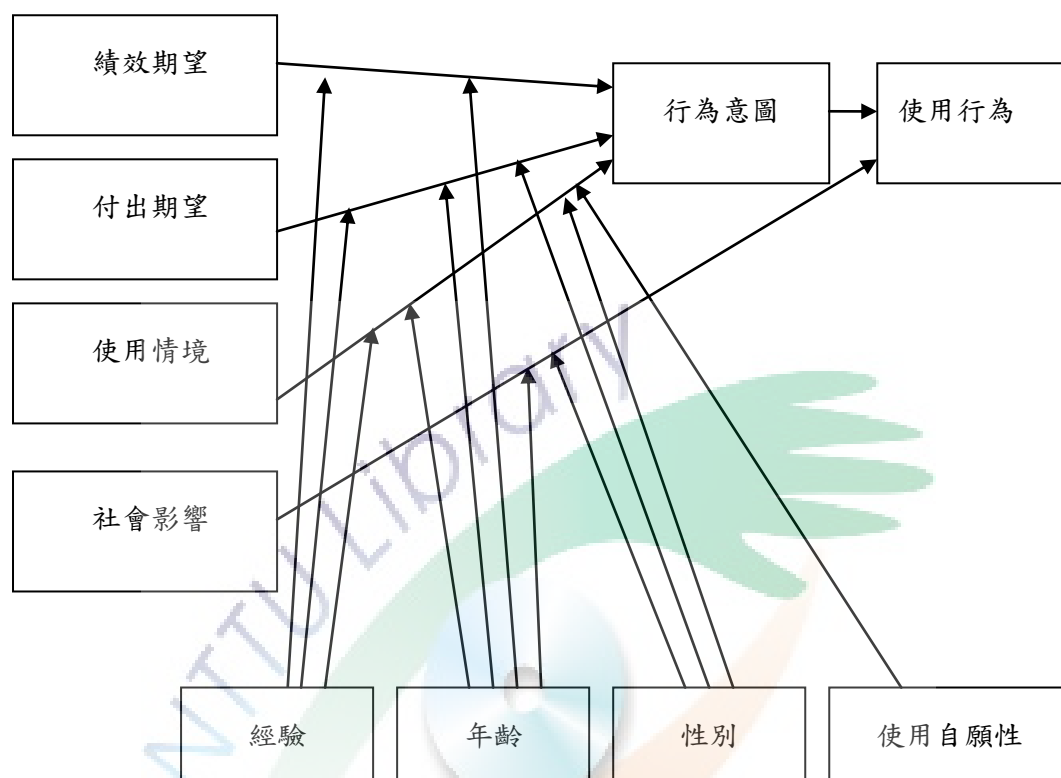


圖 2.8 整合性科技接受與使用理論 (UTAUT)

(資料來源：Venkatesh et al., 2003)

Legris et.al. (2003) 針對科技接受模式 (TAM) 進行彙總研究，研究發現 TAM 對資訊系統使用性解釋程度約 40%。應用 TAM 理論模型時必須納入人與社會變革的歷程與創新接受模式等論點，具有較好的解釋力。

Venkatesh and Bala (2008) 以 TAM2 (Venkatesh & Davis, 2000) 與認知易用性的決定因素 (Venkatesh, 2000) 為理論基礎提出整合模型科技接受模式三 (TAM3)。TAM3 整合科技接受模式與相關文獻，針對組織員工個人特質，探討影響認知易用性和認知有用性的因素，對個人接受與使用因素的影響性探討，提出一個整合的理論模型，科技接受模式三的構面包含電腦自我效能 (Computer Self-efficacy)、認知外部控制 (Perceptions of External Control)、電腦焦慮

(Computer Anxiety)、電腦玩興 (Computer Playfulness)、認知樂趣 (Perceived Enjoyment)、客觀使用性 (Objective Usability) 等六個外部變項加強說明認知易用性，進而提出了科技接受模型 3 (TAM3)，如圖 2.9 所示。

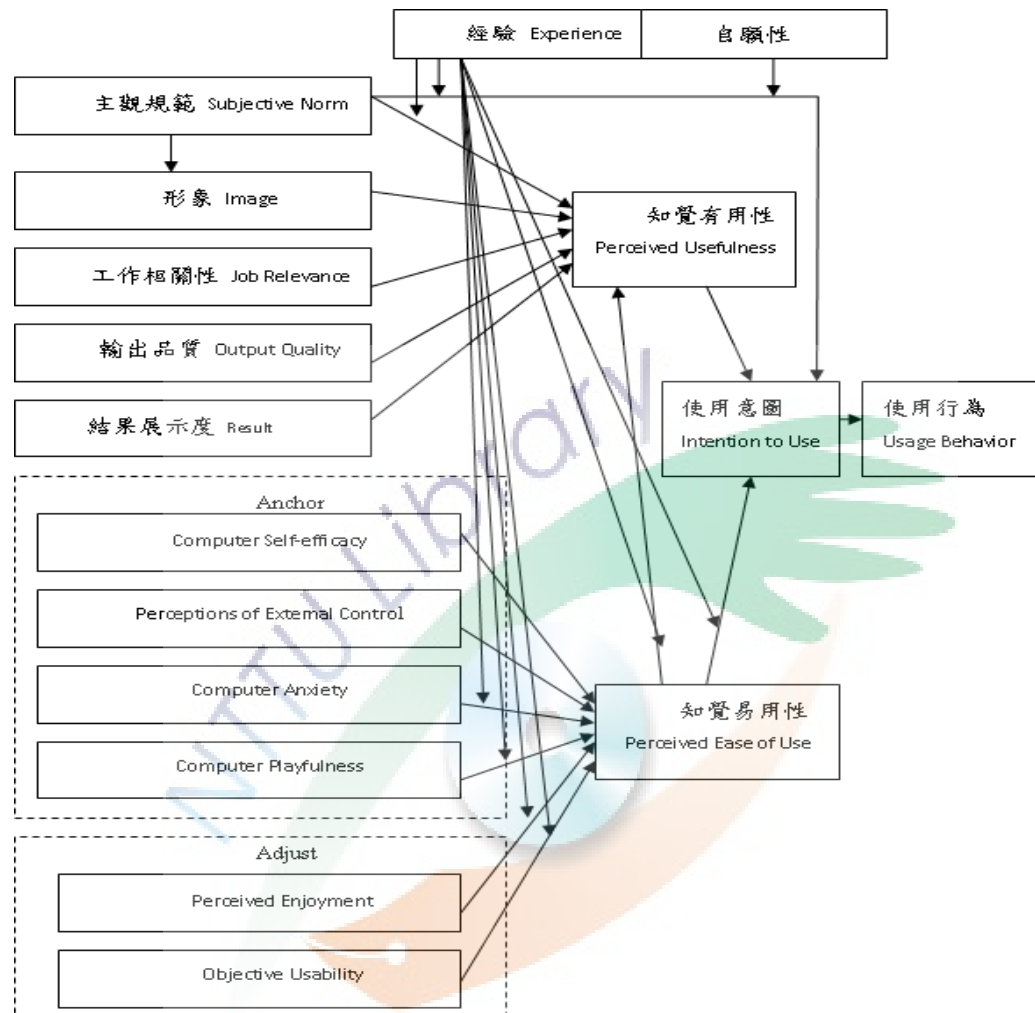


圖 2.9 科技接受模型 3 (TAM3) (資料來源：Venkatesh & Bala, 2008)

科技接受模式 3 (TAM3) 用以預測個人層面對資訊科技接受和使用性，著重於探討員工個人對資訊科技的接受與使用，有別於 TAM 先前研究，以探討使用前與親自使用資訊科技後，隨著使用時間的增加與經驗的累積，而歸納成客觀使用性 (Objective Usability) 及認知樂趣 (Perceived Enjoyment)。TAM 與 TAM2 是依據使用者的主觀知覺來判斷系統的接受度，而 TAM3 理論模型包含客觀使用性，可藉由實驗方式所得的客觀數據來驗證系統易用性，並透過主客觀分析 (Subjective & Objective Analysis) 的方式來評估系統的接受度。

科技接受模式應用非常廣泛，但應用在不同的研究領域與議題時，所考量的外部變數會有差異。本研究參考 Venkatesh and Bala(2008)所提出的 TAM3 並整理其對認知有用性的決定因素如表 2.5 與認知易用性的決定因素如表 2.6。

表 2.5 認知有用性的決定因素

決定因素	定義	參考文獻
認知易用性 (Perceived Ease of Use)	使用者相信資訊科技易用的程度，且不需花費很多心力。	(Davis et al., 1989).
主觀規範 (Subjective Norm)	個人認為重要關係人認為他應該或不應該使用這個系統	(Fishbein & Ajzen, 1975; Venkatesh & Davis, 2000).
形象 (Image)	個人認為創新將提高他的身份或社會關係	(Moore & Benbasat, 1991)
工作相關性 (Job Relevance)	個人認為系統適用於他的工作	(Venkatesh & Davis, 2000).
輸出品質 (Output Quality)	個人認為系統使他完成工作的良好程度	(Venkatesh & Davis, 2000)
結果展示性 (Result Demonstrability)	個人認為使用該系統的結果是顯而易見的	(Moore & Benbasat, 1991).

資料來源：資料來源：(Venkatesh & Bala, 2008)

表 2.6 認知易用性的決定因素

決定因素	定義	參考文獻
電腦自我效能 (Computer Self-Efficacy)	個人相信他有能力使用電腦完成特定任務或工作	(Compeau & Higgins, 1995a, 1995b)
認知外部控制 (Perception of External Control)	個人相信組織和技術資源會支持該系統的使用	(Venkatesh et al.)
電腦焦慮 (Computer Anxiety)	使用電腦時個人焦慮甚至恐懼的程度	(Venkatesh, 2000)
電腦玩興 (Computer Playfulness)	使用電腦時，自發性的認知程度	(Webster & Martocchio, 1992)
認知樂趣 (Perceived Enjoyment)	使用系統的行為中感到享受且愉悅的	(Venkatesh, 2000)
客觀使用性 (Objective Usability)	基於實際水平為比較基準，比較完成任務所需的心力。(非知覺的)	(Venkatesh, 2000)

資料來源：(Venkatesh & Bala, 2008)

2.3.3 科技接受模式應用與發現

TAM 從發表至今已近 20 年，在資訊系統研究領域中，科技接受模式應用非常廣泛，相關文獻與理論模型越來越完整，許多研究證實科技接受模式具有良好的解釋力，國內外許多研究亦以 TAM 來解釋及預測使用者對資訊系統或產品的接受度，近年來行動技術發展迅速，科技接受模式亦被應用於許多有關人機介面或行動通訊服務接受度的評估上，本研究整理部分相關文獻如表 2.7。

表 2.7 科技接受模式相關文獻探討

作者	主題	研究發現
許晉龍與金業珍 (2006)	行動通訊服務之顧客接受度影響因素研究	1.影響使用行動通訊服務之因素包括個人喜好與主觀規範。 2.受限於行動裝置畫面大小，易用的人機操作介面變得較為重要。
洪嘉彬 (2010)	以科技接受模式探討基於 AJAX Framework開發應用程式介面之研究－以課程輔導管理系統為例	1.研究發現性別對系統之使用態度及使用意願有正向顯著的影響。 2.年齡對於介面特性有顯著的影響。 3.外部變項介面特性在TAM模式的研究結果顯示介面特性會正面影響認知易用進而間接影響使用者的使用意願。
陳冠廷 (2010)	電腦疲勞防護系統之使用性評估研究－基於科技接受模式TAM3	1.主觀使用性的主要負面評價為『輸出品質』及『結果展示度』，此為影響知覺有用性低的主要因素。 2.影響知覺易用性低的主要因素為『認知娛樂性』。 3.電腦疲勞防護系統在功能及娛樂性方面仍有不足之處，因而影響系統的接受度。
楊明軒 (2005)	數位電視MOD使用者接受度之實證研究	1. 應用科技接受模式(TAM)，分析使用者對於家電資訊化與資訊家電化後的多媒體隨選系統接受度。引用過去相關研究構面因素如「心流經驗」、「顧客滿意」等，並加入「定價策略」、「認知社會因素」、「認知個體因素」，探討影響消費者採用MoD的態度。 2.研究發現系統內容、服務的特質會影響個人對MOD的知覺有用性。「產品介面」會影響自覺易用性，「知覺有用性」對行為意圖影響力最強。 3.結果顯示「社會規範」對個人態度和使用行為的

		解釋力有限，但仍有顯著的影響，研究發現「親朋好友的推薦」是影響使用者採用MOD的主因。
孫和翊(2008)	以科技接受模式探討享樂型網站之縱貫研究	1.以科技接受模式為基礎，加入認知有趣性探討享樂型網站之預期感受與使用意圖。 2.研究結果發現，第二次測量的使用感受與意圖皆會受到第一次測量的使用感受與意圖顯著影響以及過去一個月使用程度的顯著影響。而第二次測量的認知易用性與認知用性對於使用意圖的影響則不顯著，但認知有趣性仍然對使用意圖有顯著影響。
謝淑萍(2008)	以科技接受模式結合習慣領域探討物流貨運業使用ETC之行為	外在因素對於ETC系統採用與否影響甚為關鍵；研究發現，未採用ETC之業者認為外在因素將影響對系統有用性之認知，進而影響是否採用ETC之決策，ETC系統提供者若擬提升市場佔用率，可於行銷時尋求具有指標性意義之業者做為推薦者，並強調使用ETC系統對公司形象之提升。
Davis et al. (1989)	電子郵件文字編輯	1. 科技接受模式對系統特性與使用行為具有36%解釋變異能力 2. 影響使用意圖的主要因素有認知有用性（主要）與認知易用性（次要），認知易用性會影響認知有用性，進而影響行為意圖
Okazaki 等人 (2008)	Global Youth: Mobile Gaming in the U.S.	研究行動電玩在不同國家市場的採用行為，將TAM主要構面「認知有用性」以「自覺便利性」取代。因為本研究主題的相關文獻顯示，認知有用性的重要性不如認知易用性。容易使用與否是決定個人採用無線手持裝置的關鍵因素。研究發現以便利性取代認知有用性有效提升預測力與解釋力。研究發現「便利性」的重要性大於遊戲的樂趣(fun)，亦即可以隨時隨地使用最重要，遊戲好不好玩則是其次。
Kim (2008)	Moderating effects of job relevance and experience on mobile wireless technology acceptance: Adoption of a smartphone	1. 以科技接受模式為基礎，加入公司的資助、知覺成本二個構面及工作相關性與經驗間的關聯，探討智慧型手機使用意願，經由網路調查蒐集資料，研究發現上班族每天使用智慧手機的人高達90%。研究結果顯示「認知有用性」顯著影響行為意圖，「認知易用性」會影響認知有用性和行為意願。 2. 工作相關性對認知有用性有正向的影響，進而

		影響使用意圖。智慧型手機不受時空限制的優點、與其他科技產品相比，能協助使用者更有效率的達成工作目標。 3. 研究發現「公司的資助」會影響個人使用意願，公司若能適時提供相關設備與支援，可提升員工的工作效率。
Ha, Yoon,& Choi (2007)	Determinants of adoption of mobile games under mobile broadband wireless access environment (行動寬頻基礎下線上遊戲採用行為)	1. 研究發現認知易用性對態度有正向顯著的影響。 2. 認知有用性對認知娛樂性、心流經驗、態度有正向顯著的影響。 3. 知覺娛樂性對認知有用性、心流經驗、態度有正向顯著的影響。 4. 知覺吸引力對知覺娛樂性有正向顯著的影響。

由表 2.7 可見在行動通訊與使用介面皆有學者以科技應用模式為理論依據進行研究主題的驗證與探討，而且因應不同的研究主題，先前學者亦加入不同的構面，以使研究模型更具解釋力，因此本研究參考先前文獻依據科技接受模式進行手機文字輸入介面使用性評估，探討主觀使用性。

2.4 期望確認理論(Expectation-Confirmation Theory, ECT)

2.4.1 期望確認理論的發展

學者 Oliver (1980) 提出的期望不確認理論(Expectation Disconfirmation Theory, EDT)，期望不確認理論是由一般應用於瞭解消費者滿意度、再購意願和抱怨行為的社會心理學中的社會失調理論(Cognitive Dissonance Theory) (Festinger and Carlsmith, 1957) 所發展出來。期望不確認理論 (EDT) 說明人們對事物會有期望，而實際面對或執行後績效與期望會有落差，事前期望與事後績效比較可能產生三種確認的情形：(1) 確認(confirmation)、(2) 負向無法確認(negative-disconfirmation)、(3) 正向不確認(positive-disconfirmation)。當事前期

望越高，越容易產生負向無法確認的情形，進而使滿意度降低，而影響持續使用意圖。(Oliver, 1977; 1980)。換句話說期望與確認是反向關係，當消費者的期望過高，而與實際使用後績效相比，則確認的程度就越低，且影響消費者的滿意度；反之，當事前期望較低，而實際績效較高，則確認的程度提高，也提高滿意度。

Oliver 的期望不確認理論包含期望（事前）、績效認知、不確定、滿意度與再購意願 5 個構面。主要概念為消費者的再購意願會受滿意度所影響，而滿意度受到購買前期望與使用後績效成果所影響。Bhattacharjee (2001a) 將期望不確認理論模型中不確認構面改成確認構面，且加入認知有用性構面作為實證資訊系統的構面模型，期望確認理論 (Expectation confirmation Theory, ECT) 被成功的應用於評估資訊系統使用滿意度與持續使用意圖的研究。

2.4.2 期望確認理論的應用

產品或服務是否令使用者感受滿意，能否讓使用者有意願持續使用，是非常重要的。期望確認理論被廣泛應用於探討消費者對持續服務或產品再購意願與行銷相關研究 (Anderson & Sullivan, 1993; Oliver, 1980, 1993; Patterson et al., 1997; Tse & Wilton, 1988) 等。在資訊管理領域中，期望確認理論亦常被應用於探討使用者對資訊科技的滿意度與持續使用意圖的研究。

Bhattacharjee(2001b) 利用 ECT 進行有關電子商務的研究，探討資訊系統滿意度與持續使用的情形。Bhattacharjee (2001a) 提出使用者持續使用資訊科技的意圖主要受實際使用後的滿意度所決定，並修正 ECT 於適合資訊環境的理論模型，將構面修改為認知有用性 (Perceived Usefulness)、確認 (Confirmation)、滿意度 (Satisfaction)、持續使用意圖 (Intention to Continue to Use) 四個構面。並認為初次使用前後的期望與認知對滿意度與後續持續使用行為的影響很大。

許多文獻證實應用 ECT 架構模型於探討資訊產品滿意度對持續使用意圖具有顯著的影響 (Bhattacharjee, 2001a, 2001b; Lin et al., 2005; Chiu et al., 2005; Hsu et al., 2006; Liao et al., 2007; Recker, 2010; Roca et al., 2006)。

綜合上述，ECT 應用於探討滿意度與持續使用意圖間的關係具有良好的解釋力，以本研究為例，當使用者使用六易觸控鍵盤後產生的滿意度越高，就越不容易變更使用介面，因此持續使用六易觸控鍵盤的意圖也會愈高。



圖 2.10 期望確認理論 (資料來源：Bhattacharjee, 2001a)

Recker (2010) 分別以科技接受模式、期望確認理論及科技接受模式與期望確認理論混合模型三種探討模型，探討二種資訊系統塑模，研究發現科技接受模式與期望確認理論混合模型對資訊系統有較佳的解釋力。研究架構與實證結果如圖 2.11 所示。Recker 在 TAM 與 ECT 混合模型各構面名詞使用上，應用 TAM 主要的認知有用性及認知易用性構面，與資訊系統期望確認理論中期望確認、滿意度與持續使用意圖構面，提出混合模型，實證各構面間的相關性。

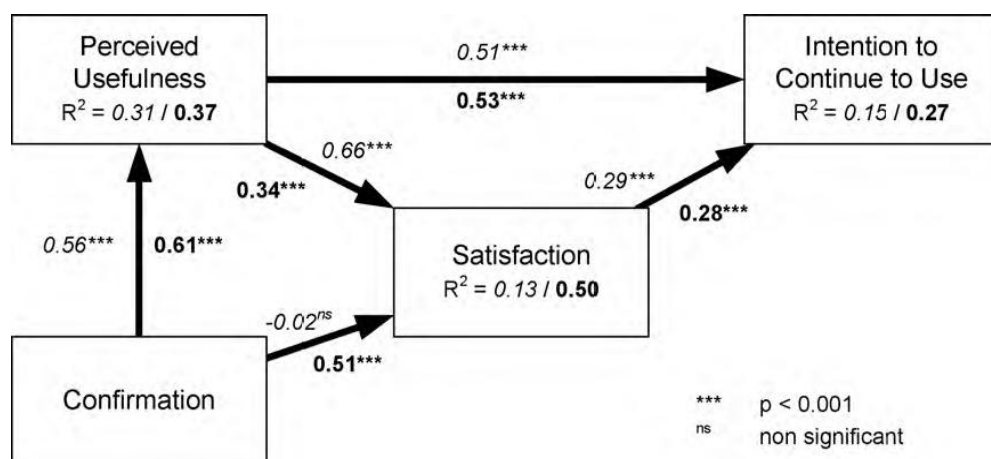


圖 2.11 科技接受模式與期望確認理論混合模型研究結果

(資料來源：Recker, 2010)

本研究應用 Recker 所提出的模型，探討六易觸控鍵盤滿意度與持續使用意圖。滿意度是使用性評估的重要效標，本研究探討六易觸控鍵盤於手機文字輸入之使用性評估的重點之一。為探討滿意度，本研究採用資管領域被廣泛應用且具良好解釋力的期望確認理論，進行滿意度的探討。Recker 的科技接受模式與期望確認理論混合模型包含本研究目的所要探討的主觀使用性評估的主要構面，含認知有用性、認知易用性、滿意度與持續使用意圖，因此以 Recker 研究中的模型構面與問項設計作為本研究問卷設計之參考依據。

2.5 主觀使用性評估模式與假設

綜合研究目的及相關文獻探討，在主觀使用性評估方面，分別參考 TAM3 及 TAM 與 ECT 概念模式進行本研究模型構面與變數設計。為瞭解外部因素對使用者認知有用性與認知易用性的影響，發展構面模型變數與問項，TAM3 構面包括認知有用性、認知易用性、使用意圖、使用行為、經驗、自願性、主觀規範、形象、工作相關性、輸出品質、結果展示度、電腦自我效能、認知外部控制、電腦焦慮、電腦玩興、知覺娛樂性、客觀使用性，由於研究目的主要在評估受測者使用六易觸控鍵盤的主觀感受，以探討外部變數對認知有用性與認知易用性的影響，原本 TAM3 模型中有關社會影響性包含主觀規範(Subjective norm)、自願

(Voluntariness)和形象(Image)等三個構面相關性較低，因此捨去以上三個構面，只針對輔助認知過程中工作相關性 (job relevance)、輸出品質 (output quality)、結果展示性 (result demonstrability) 以及認知易用性 (perceived ease of use) 四個構面進行探討。TAM3 對認知易用性的影響構面包含電腦自我效能 (Computer Self-efficacy)、認知外部控制 (Perceptions of External Control)、電腦焦慮 (Computer Anxiety)、電腦玩興 (Computer Playfulness)、認知樂趣 (Perceived Enjoyment)、客觀使用性 (Objective Usability) 六個外部變項，作為探討影響六易觸控鍵盤認知易用性的外部變數構面。

(一) 外部變數對認知有用性的影響

Venkatesh 與 Davis (2000) 在 TAM2 中，證實工作相關性、輸出品質，以及結果展示度對知覺有用性皆有顯著影響。因此，提出本文的研究假設：

【H1】六易觸控鍵盤進行文字輸入工作相關性會正向影響認知有用性

【H2】六易觸控鍵盤進行文字輸入的品質表現會正向影響認知有用性

【H3】六易觸控鍵盤進行文字輸入成果展示性會正向影響認知有用性

(二) 外部因素對認知易用性的影響

Venkatesh 及 Davis (2008) 發現一個系統是否容易操作，取決於電腦自我效能 (Computer Self-efficacy)、認知外部控制 (Perceptions of External Control)、電腦焦慮 (Computer Anxiety)、電腦玩興 (Computer Playfulness)、知覺娛樂性 (Perceived Enjoyment)、客觀使用性 (Objective Usability)。因此，提出本文的研究假設：

【H4】使用六易觸控鍵盤自我效能會正向影響認知易用性

【H5】使用六易觸控鍵盤知覺外部控制會正向影響認知易用性

【H6】使用六易觸控鍵盤焦慮感會正向影響認知易用性

【H7】使用六易觸控鍵盤的玩興會正向影響認知易用性

【H8】使用六易觸控鍵盤的認知樂趣會正向影響認知易用性

【H9】使用六易觸控鍵盤的客觀績效會正向影響認知易用性

依研究目的，為探討六易觸控鍵盤滿意度與持續使用意圖，參照 Recker (2010) 的研究設計主觀使用性評估問項。Recker 發現以科技接受模式與期望確認理論混合模型解釋系統具更佳的解釋力，因此本研究依 Recker 所提出的構面模型，在 TAM 與 ECT 混合模型各構面名詞使用上，應用 TAM 主要的知覺有用性及知覺易用性構面，與資訊系統期望確認理論混合模型，針對認知有用性、認知易用性、期望確認與滿意度與持續使用意圖構面，發展適合六易觸控鍵盤手機文字輸入介面使用性評估的相關問項，以評估受測者對觸控式手機文字輸入介面—六易觸控鍵盤的滿意度與持續使用意圖。

新資訊產品是否可成功被使用者接受並持續使用是很重要的，為探討六易觸控鍵盤的使用者認知與期望、滿意度與使用意圖，並以 QWERTY 為比較基準，因此本研究依圖 2.12 構面模型提出以下的假設：

【H10a】使用六易觸控鍵盤知覺易用性會正向影響認知有用性

【H10b】使用六易觸控鍵盤認知易用性會正向影響滿意度

【H10c】使用六易觸控鍵盤認知易用性會正向影響持續使用意圖

【H11a】使用六易觸控鍵盤知覺有用性會正向影響滿意度

【H11b】使用以六易觸控鍵盤知覺有用性會正向影響持續使用意圖

【H12a】使用以六易觸控鍵盤期望確認程度會正向影響認知有用性

【H12b】使用者以六易觸控鍵盤期望確認程度會正向影響滿意度

【H13】使用者六易觸控鍵盤滿意度會正向影響持續使用意圖。

(三) 研究模式

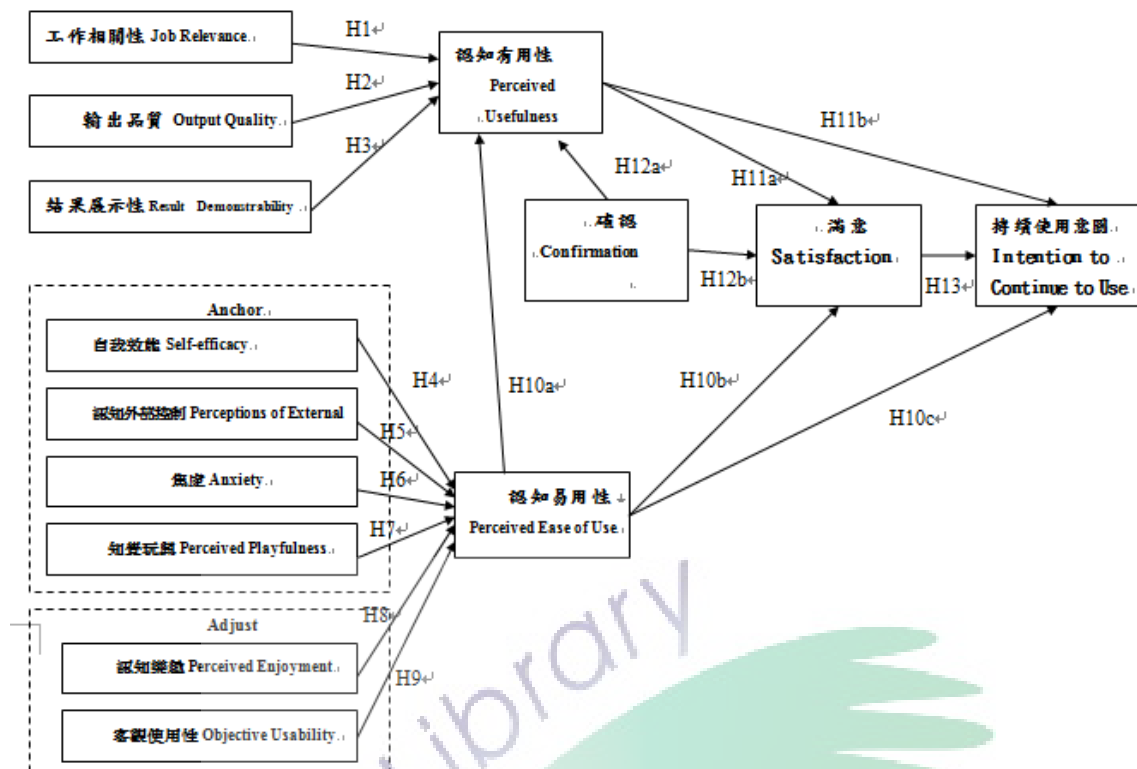


圖 2.12 主觀使性評估模式架構圖

第三章 研究方法

3.1 研究設計與主客觀評估規劃

3.1.1 受測者

為有效評估六易觸控鍵盤的使用性，在正式進行使用性評估前，先進行前測。安排 3 位資管系學生為前測受測者，並以此 3 位受測者進行學習性評估。正式評估階段，採便利抽樣，受測者有 14 個男性，18 個女性總計 32 位，年齡介於 16 至 30 歲間，為行動上網使用率高的族群，且熟悉電腦操作，即所有受測者都有使用過 QWERTY 鍵盤的經驗，但從未使用過六易觸控鍵盤，受測者身心健康，手部功能正常，上肢無特殊障礙。

3.1.2 研究工具

研究工具，使用宏達電 HTC HDmini 機型，本款機型作業系統為 Windows Mobile 6.5 Professional，內建 HTC Sense，配備彩色電容式 3.2 吋觸控螢幕，手機尺寸為 W57.7×H103.8×D11.7 公釐，解析度為 HVGA(320 X 480) pixls，與宏達電鑽石機二代機型，本款機型配備電阻式彩色觸控螢幕，其大小為 W53.1×H107.85×D13.7 公釐，解析度為 WVGA(480 X 800) pixls 進行實驗測試與使用性評估。本研究主要探討六易觸控鍵盤（謝明哲，2011）之使用性與受測者較為熟悉的標準（QWERTY）鍵盤進行實測。統計分析工具為 SmartPLS 2 應用軟體。

3.1.3 研究流程規劃與實施步驟

本研究為評估六易觸控鍵盤主客觀使用性，評估流程分為客觀績效量測與主觀問卷調查二個階段。評估程序，先實施前測，前測過程應用介面設計原則與使用性評估方法，透過專家評估建議與使用者前測，蒐集研究流程設計與問卷內容相關意見，進行修改，以確保正式評估流程得到有效的結果。根據使用性評估的

方法，本研究客觀績效量測主要探討的效標為可學習性（learnability）、效率（efficiency）、錯誤率（errors）。同時量測較為一般使用者熟悉的 QWERTY 盤文字輸入客觀績效值，以作為比較基準。主觀問卷調查於客觀績效量後進行，主要在衡量滿意度以及探討影響六易觸控鍵盤認知有用性與認知易用性的主要決定因素。瞭解使用者對新式介面-六易觸控鍵盤主觀認知有用性、認知易用性、滿意度與持續使用意圖。

過程中除了對受測者進行實測並記錄實驗數據，也請使用者填寫相關問卷以獲得主客觀的評量結果。本研究以實驗法量測客觀數據，記錄實測結果，經統計分析實驗數據，說明研究結論。藉由科學的實驗方式進行客觀績效量測，實驗過程中控制場景設備、任務設計以及人員掌握，以減少不必要的干擾。

3.2 客觀使用性實驗設計與評估流程

3.2.1 基礎訓練與說明文件

當使用者使用一套新的系統或一個新的介面時，透過指導文件，或設計者提供指導方針，可讓使用者遵循與瞭解介面操作原則，較易達成介面設計與使用的協調性。訓練能有效提高認知有用性與易用性，由於初次使用的感受是重要的，經由輔助與學習讓受測者熟悉使用介面，以避免受測者使用新介面時，因不了解介面操作方式，而有挫折感並產生抗拒的情形。訓練規劃是提高使用性的必要程序，如訓練流程為何？訓練時間？訓練所提供的文件等都是考量的重點。六易觸控鍵盤為一受測者從未使用過的介面模式，在介面使用上，初學者與專家級的使用者，或使用者本身的自我效能，對介面的使用績效會產生不同的結果。在受測介面相同情況下，生手與熟手打字速率差異很大，需要一段練習時間，再則經過訓練後，輸入速率會較穩定，也比較快。因此本研究進行使用性評估前，先透過使用說明逐步向受測者解說並請受測者進行基礎練習，設計練習文本如附錄一，以讓受測者瞭解新式鍵盤的操作方式，受測者完成研究設計的基礎文本練習後才

進行正式測試。實測任務 5 則，以測試的平均值作為輸入績效值。

說明文件如附錄一，主要在說明六易觸控鍵盤的配置與操作方式。根據第一章與第二章相關文獻可知適於單指操作的按鍵，尺寸不宜太小。六易觸控鍵盤按鍵短直徑為 10mm，長直徑為 13mm。由於按鍵面積較本研究測試工具手機原配備的 QWERTY 鍵盤（4mmx8mm）按鍵尺寸大，且按鍵數亦少了許多。此外操作簡單易懂亦很重要，六易鍵觸控鍵盤配置依使用頻次作適性化的調整，將最常用的按鍵置於主鍵，為有效減少按鍵數，有些字母是由二個按鍵組合而成，與目前一般手機操作模式不同。六易觸控鍵盤依按鍵配置位置，配合單擊、長按與滑動 3 種操作方式，完成所有字元輸入。英文輸入介面、數字輸入介面與注音輸入介面按鍵配置與操作方式組合原則相同，使用者可依鍵盤配置快速辨識操作方式，介面操作程序具一致性。可經由功能切換鍵，切換英文輸入介面、中文輸入介面、數字輸入介面與標點符號輸入介面。

新的介面設計者開發與設計完成後，必需輔助使用者建立良好的心智模式，減少抗拒與降低挫折感，協助使用者學習、成功操作與使用新產品。由於六易觸控鍵盤，對受測者而言是個新式鍵盤，在進行使用性評估實驗前，要讓受測者熟悉其輸入方式與瞭解鍵盤配置關聯性，透過簡單的使用說明文件，配合流程解說，讓使用者瞭解六易觸控鍵盤的操作方式，經由基礎練習，協助使用者快速上手。

3.2.2 實驗變項

實驗變數可分為自變數、依變數以及控制變數，其分別介紹如下：

自變數：手機觸控輸入介面，實驗組為新型六易觸控鍵盤（區分為單指觸控與觸控筆輸入），對照組為手機現有輸入介面模式即標準 QWERTY 鍵盤（區分為單指觸控與觸控筆輸入）。

依變數：輸入速率、錯誤次數、準確率、以及使用性主觀評估量表。

控制變數：實驗裝置、人員篩選、實驗輸入作業任務限制、受測者實驗時的操作

方式等。實驗過程量測任務達成速率與錯誤率，瞭解客觀績效達成率並進行客觀績效比較評估。

3.2.3 實驗設計

本研究應用績效量測法，以配備觸控螢幕手機進行文字輸入介面使用性評估。許多學者以績效量測法進行人機互動與介面的評估研究，因此績效量測法是人機介面使用性評估的基礎之一。使用者績效是經由對受測者實驗流程中任務完成的時間、錯誤次數以及完成任務字數長度等實際進行輸入測試的狀況等進行量測，並作成紀錄。再藉由量測所得數據，評估分析結果。

本研究主要目的在探討六易觸控鍵盤主客觀使用性，客觀績效評估依據 Nielsen 所提出的具體可實際量測使用效標，主要以瞭解六易觸控鍵盤於手機文字輸入速率與錯誤次數與準確率為目的。因此客觀績效評估主要為量測使用者完成特定任務所需的時間。本研究設計特定任務，記錄受測者完成任務輸入的時間。錯誤率的量測主要為探討成功互動與錯誤之間的比率，記錄錯誤次數與實際輸入字數，計算準確率。實測時受測者先以 QWERTY 鍵盤隨機選取 5 段任務進行輸入，完成後記錄輸入任務完成後的測試數據。以瞭解每位受測者手機文字輸入的基礎能力。進行任務輸入時，如打錯不進行修改，以完成顯示的任務為原則，測試完成後記錄量測數據。

為讓使用者對六易觸控鍵盤有初步的瞭解，以簡短的練習文本向受測者介紹六易觸控盤配置與操作方式，並請受測者完成基礎練習。實驗任務為中英文佳句名言各 10 則，並將任務載入手機中，測試時由手機程式隨機產生一則任務進行輸入，每位受測者進行 5 段輸入任務，每段任務輸入完成後，手機會自動顯示輸入績效值。並請受測者記錄各項輸入績效值包含完成任務的時間、錯誤次數、輸入速率（WPM）與準確率、輸入任務文本長度。彙整統計每位受測者完成任務後數據，並以 5 段任務的平均值作為每位受測者的客觀績效。再依據所有受測者的客觀績效進行統計分析與使用性評估。

3.3 主觀使用性評估

使用者接受度、主觀認知、滿意度與行為意圖是影響產品使用性的重要因素。因此輸入任務實測完成後，請受測者進行使用性的問卷填寫。主觀使用性評估以問卷調查方式進行資料蒐集。以探討六易觸控鍵盤於觸控螢幕手機文字輸入界面的主觀使用性。評估問項為基於科技接受模式 3 與期望確認理論構面的問項，以瞭解受測者對六易觸控鍵盤的認知有用性、易用性、滿意度與使用意圖。本研究在主觀使用性評估方面主要依據科技接受模式三設計問卷，探討影響受測者初次使用新式鍵盤—六易觸控鍵盤時認知有用性、易用性的關鍵因素。其次為進行六易觸控鍵盤滿意度與持續使用意圖的評估，依據期望確認理論設計相關問項。問卷填答時，請受測者依使用六易觸控盤進行文字輸入的實際感受填寫使用性評估問卷如附錄一，其中人口統計變項包括受測者基本資料，如年齡、使用手機經驗、使用手機文字輸入經驗與操作方式等。問卷主要評估項目為外部變數、認知有用性與認知易用性、滿意度與持續使用意圖，測者填答問卷後，完成評估程序。

3.3.1 研究構面之操作型定義

由於 TAM3 包含主客觀構面，涵蓋的外部變數構面更完整，因此，本研究應用 TAM3 理論模型設計主觀評量問項，進行鍵盤使用性評估。瞭解使用者在使用六易觸控鍵盤時，外部變數對認知有用性與認知易用性影響的強弱程度。構面操作型定義如下：

（一）認知有用性

認知有用性的定義是指使用者相信使用某一特定的系統將可增加其工作績效或學習表現的程度，會間接透過態度或是直接影響使用者對資訊科技的接受度 (Davis et al., 1989; Venkatesh& Davis, 2000)。即使用者對工作過程與結果表現的期望與影響，當使用者覺得新科技有用時，便會抱持正面的態度。因此本研究將

「認知有用性」定義為使用者相信使用六易觸控鍵盤可增加其文字輸入績效或任務達成的程度。

（二）認知易用性

認知易用性為影響使用意圖的另一重要因素，Davis(1989)定義「認知易用性是個人相信資訊科技易用的程度」。當使用者相信使用新資訊科技不必花費太多時間與心力，容易操作、容易理解、操作很有彈性等，被接受的可能性比較高。Venkatesh(2000)則強調知覺易用決定於控制(包括電腦自我效能與便利性程度)、內在動機(知覺玩興)與情感(電腦焦慮)。

因此本研究將「認知易用性」定義為使用者相信使用六易觸控鍵盤進行手機文字輸入易學易懂，且容易操作，不必花費太多心力即可完成任務。

（三）工作相關性

在 Venkatesh and Davis (2000)的研究，認為工作相關性是指使用者使用資訊系統時，該系統對於使用者的工作關聯性程度有多高。包含了對使用者的工作而言，該系統是否是重要的，以及在使用者的工作領域中該系統是否與其相關。本研究將「工作相關性」定義為使用者認為六易觸控鍵盤於進行文字輸入的關聯程度，亦即使用六易觸控鍵盤能支援特定文字輸入任務的程度。

（四）輸出品質

在 Venkatesh and Davis (2000)的研究，認為輸出品質是個人認為系統使他完成工作的良好程度。用以瞭解資訊系統輸出品質表現是否值得使用者的信賴，是否讓使用者認為品質是好的以及沒問題的。

本研究將「輸出品質」定義為使用者認為六易觸控鍵盤進行文字輸入品質表現的結果是良好的，且評價是高的。

（五）結果展示性

在 Venkatesh and Davis (2000)的研究，認為結果展示性是衡量使用者對於使用資訊系統之後所呈現的成果，是否為顯而易見，並且能毫無困難的傳遞給他人，以及能夠毫無困難的說出該系統的優缺點。

本研究將「結果展示性」定義為使用者明瞭以六易觸控鍵盤於智慧型手機進行文字輸入的使用成果、並能清楚表達使用成果且能告訴他人及說明六易觸控鍵盤的優缺點。

（六）認知外部控制

TAM3 所提出的認知外部控制 (Perceptions of External) 或稱為便利條件，是指個人認為此科技工具具備了方便使用、易於操作的便利條件，進而認為該科技是較容易使用 (Venkatesh, 2000; Venkatesh et al., 2003; Venkatesh & Bala, 2008)，輸入介面是否簡單操作是本研究探討的重點之一，因此本研究將「認知外部控制」定義為使用者認為六易觸控鍵盤是方便使用的。

（七）焦慮

由於行動電話與文字輸入介面之操控條件，若過於複雜則易造成使用上的焦慮，進而影響到使用者的接受度，由於個人情感會影響對系統或裝備接受度與使用行為，因此使用者焦慮程度是需納入探討的因素之一。本研究將「焦慮」定義為使用者對六易觸控鍵盤進行文字輸入時擔心或害怕的程度。

（八）自我效能

自我效能定義為個人相信他有能力使用電腦完成特定任務或工作(Compeau & Higgins, 1995a, 1995b)。另 Bandura (1982) 提出自我效能 (Self-Efficacy) 是個人對其達成特定任務的能力，根據自身擁有的專業能力區分為結果預期與效能預期。本研究主要探討手機文字輸入介面的使用性，因此將「自我效能」定義為使用者手機使用能力與文字輸入能力，會影響操作與認知易用程度，因此將此構面納入探討。

（九）知覺玩興

Moon and Kim(2001)研究探討使用者對於網際網路的使用行為，在 TAM 理論模型中，加入知覺玩興(Perceived Playfulness, PP)構面。知覺玩興(Perceived Playfulness) 代表個人在執行某活動時所感受到的樂趣。包含三個面向：專注程度、好奇度及趣味性。當使用者對特定事物感到好奇與有趣，就會有較高的意願

使用或執行特定活動，也會提升主觀知覺易用性。TAM3 理論模型中包含電腦玩興（Computer Playfulness）構面，以探討使用電腦時，個人自願的程度。本研究主要探討智慧型手機文字輸入介面使用性，因此將 TAM3 構面中電腦玩興修改為知覺玩興構面，並將「知覺玩興」定義為使用者以六易觸控鍵盤進行手機文字輸入時自發行為是自願的、有趣性與使用意願對知覺易用性的影響程度。

（十） 認知樂趣

認知樂趣(Perceived Enjoyment)定義為使用系統的行為中感到享受且愉悅的 (Venkatesh, 2000)。van der Heijden(2003)應用 TAM 為理論模型，加入認知樂趣性 (Perceived Enjoyment, PE) 以及認知視覺吸引力 (Perceived Visual Attractiveness, PVA)兩個衡量構面。其中認知樂趣 (Perceived Enjoyment, PE) 定義為，在不考慮工作的績效下，使用者認為執行某活動是有樂趣的。因此本研究將「認知樂趣」定義為使用者以六易觸控鍵盤進行手機文字輸入時感到愉悅的程度。

（十一） 確認

確認為影響滿意度的重要因素，預期與產品績效間的差異，依概念可區分為：

客觀確認(objective confirmation) 預期與產品績效間的客觀性差異，亦即為客觀的績效表現與預期間的差異，客觀的績效表現通常被研究者視為已存在。

推論確認(inferred confirmation)由預期與績效表現的差距而來，所以推論確認為研究者從消費者購前與購後的反應推論而得，其計算概念可以是整體績效水準，或是某一特定產品屬性的績效水準。

知覺確認(perceived confirmation)以消費者主觀去評估績效表現與比較基準的差異，此評估的直接感受，其中包括了心理因素，其測量問題常是績效表現與預期接受的程度，其測量的尺度常用「比預期的好」及「比預期的差」。

（十二） 滿意度

Oliver(1980)認為滿意度是一種概括的心理狀態，發生於情感圍繞於不確認的期望和消費者之前有關消費經驗的感覺；滿意是初始標準與來自於初始參考點

所知覺(perceived)、差距(discrepancy)的函數，滿意度被視為期望(Expectation)水準與確認(confirmation)的知覺函數。

(十三) 持續使用的意圖

係指實際使用六易觸控鍵盤，並進行某項具體任務或工作，使用者行為意圖主觀認知會持續使用的程度。

使用意圖：「使用意圖」定義為使用者更加願意使用及未來將繼續使用智慧型手機觸控螢幕鍵盤中英文輸入介面的主觀意願。

3.3.2 問卷設計

本研究參考 Venkatesh & Bala (2008) 所提出的科技接受模式 3 (TAM3)與 Recker (2010) 研究中所應用並經由實證研究顯示具良好解釋力的科技接受模式與期望確認理論模型問項進行翻譯設計題項，整理符合本研究構念與情境之操作定義相關問項，設計問卷，以探討影響六易觸控鍵盤認知有用性與認知易用性的外在因素，並瞭解使用者對六易觸控鍵盤滿意度與持續使用意圖。所有題項以李克特(Likert scale)五點尺度來衡量，每一題有五個選項，由非常不同意(1)到非常同意(5)，中間值為普通(3)。與相關文獻，設計有關鍵盤接受度的問項，以問卷調查方式，蒐集關於使用者對六易鍵盤的主觀感受的相關數據，探討外部變數對使用者認知有用性與認知易用性的影響，分析解釋使用者對六易觸控鍵盤主觀認知情形，瞭解外部變數對認知有用性與認知易用性影響程度。各構面之問項設計如表 3.1。

表 3.1 六易觸控鍵盤使用性評估題項設計

理論構面	變數名稱	衡量題項
認知有用性 (Perceived Usefulness, PU)	PU1	使用六易觸控鍵盤，可以改善我的手機文字輸入效能。
	PU2	使用六易觸控鍵盤，可以增加我在手機上進行文字輸入的速度和生產力。
	PU3	使用六易觸控鍵盤，可以增進我在手機上進行文字輸入的準確率，減少按鍵錯誤。
	PU4	我發現六易觸控鍵盤對我在手機上進行文字輸入，是

		有用的。
	PU5	我發現使用六易觸控鍵盤達成手機文字輸入任務，是有用的。
	PU6	我發現六易觸控鍵盤幫助我滿足手機文字輸入的目標。
認知易用性 (Perceived Ease of Use , PEOU)	PEOU1	六易觸控鍵盤的操作互動，對我而言是清楚易懂的。
	PEOU2	在六易觸控鍵盤的操作互動上，不需花費我許多心力。
	PEOU3	我發現六易觸控鍵盤是容易使用的。
	PEOU4	我發現使用六易觸控鍵盤完成我在手機上想要做到的文字輸入，是容易的。
	PEOU5	我發現使用六易觸控鍵盤進行手機文字輸入，是容易學習的。
	PEOU6	我發現使用六易觸控鍵盤在手機上進行文字輸入，是容易的。
自我效能 (Self-Efficacy, SE)	CSE1	在周圍沒有人教我的情況下，我能使用六易觸控鍵盤完成手機文字輸入工作。
	CSE2	在有內建輔助說明的情況下，我能使用六易觸控鍵盤完成手機文字輸入工作。
	CSE3	在有人預先示範如何操作的情況下，我能使用六易觸控鍵盤完成手機文字輸入工作。
	CSE4	如果我曾使用過類似的觸控鍵盤完成手機文字輸入工作，我能使用六易觸控鍵盤完成手機文字輸入工作。
知覺外部控制 (Perceptions of External I have control over using the system, PEC)	PEC1	對六易觸控鍵盤的使用，我已經能夠掌握和控制。
	PEC2	我已擁有使用六易觸控鍵盤所需具備的軟硬體資源。
	PEC3	在提供使用六易觸控鍵盤必要的資源、機會和知識的環境下，使用六易觸控鍵盤對我而言是容易的。
	PEC4	六易觸控鍵盤和我在手機上使用的其他輸入系統是無法相容的。
知覺玩興 (Perceived Playfulness ,PP)	CPLAY1	使用六易觸控鍵盤在手機上進行文字輸入，對我而言是具有自主和自發性的。
	CPLAY2	使用六易觸控鍵盤在手機上進行文字輸入，對我而言是具有創造力和啟發性的。
	CPLAY3	使用六易觸控鍵盤在手機上進行文字輸入，對我而言是輕鬆自在、具有遊戲學習性的。
	CPLAY4	使用六易觸控鍵盤在手機上進行文字輸入，對我而言

		是遵照既有模式、沒有獨創性的。
焦慮 (Anxiety, ANX)	CANX1	六易觸控鍵盤一點也不會嚇到我。
	CANX2	使用六易觸控鍵盤在手機上進行文字輸入，會讓我緊張不安。
	CANX3	六易觸控鍵盤會讓我感到不舒服。
	CANX4	六易觸控鍵盤會讓我感到不自在。
知覺娛樂性 (Perceived Enjoyment , ENJ)	ENJ1	我發現使用六易觸控鍵盤，是可以樂在其中的。
	ENJ2	使用六易觸控鍵盤的實際過程，是令人愉快的。
	ENJ3	使用六易觸控鍵盤對我來說，是有趣的。
客觀使用性 (Objective Usability, OU)	OU	沒有具體的問項，它是用來衡量完成特定任務所花費的時間
工作相關性 (Job Relevance, REL)	REL1	六易觸控鍵盤的使用，對我在手機上進行文字輸入工作是重要的。
	REL2	六易觸控鍵盤的使用，對我在手機上進行文字輸入工作是有關的。
	REL3	使用六易觸控鍵盤，對我在手機上進行文字輸入工作相關的各種任務是恰當的。
輸出品質 (Output Quality, OUT)	OUT1	我使用六易觸控鍵盤在手機文字輸入上，所獲得的品質表現是高的。
	OUT2	我認為六易觸控鍵盤在手機文字輸入上的品質表現，是沒有問題的。
	OUT3	我對六易觸控鍵盤的表現結果，給予極佳的評價。
結果展示性 (Result Demonstrability, RES)	RES1	告訴其他人使用六易觸控鍵盤的成果，對我而言是毫無困難的。
	RES2	我相信我可以將使用六易觸控鍵盤的結果傳達給其他人。
	RES3	使用六易觸控鍵盤的成果，對我而言是明白無誤的。
	RES4	要解釋為何使用六易觸控鍵盤可以（或不可以）帶來好處，對我而言可能會有困難。
滿意度 (Satisfaction, SAT)	SAT1	我對六易觸控鍵盤的整體使用經驗，感到非常滿足。
	SAT2	我對六易觸控鍵盤的整體使用經驗，感到非常滿意。
	SAT3	我對六易觸控鍵盤的整體使用經驗，感到非常愉快。
期望確認 (Confirmation, CON)	CON1	六易觸控鍵盤的手機文字輸入能力，比我使用之前的預期還要好很多。
	CON2	六易觸控鍵盤達成手機文字輸入任務的能力，比我使

持續使用 意圖 (Intention to Continue to Use, ItU)	用之前的預期還要好很多。	
	CON3	六易觸控鍵盤幫助我滿足手機文字輸入目標的能力，比我使用之前的預期還要好很多。
	ItU1	如果我的手機配備六易觸控鍵盤，我會持續使用它來進行手機文字輸入。
	ItU2	未來，我希望繼續使用六易觸控鍵盤進行手機文字輸入。
	ItU3	與其他手機文字輸入介面相較，我會優先選擇繼續使用六易觸控鍵盤進行手機文字輸入。

(本研究整理)

本研究依據上述各構面題項，設計使用性評估問卷，請受測者填寫，蒐集受測者對六易觸控鍵盤的主觀使用性相關資料。以分析六易觸控鍵盤認知易用性與認知有用性的外部變數影響程度，與探討受測者對六易觸控鍵盤的滿意度與持續使用意圖。

3.4 六易觸控鍵盤學習性探討

本研究探討六易觸控鍵盤學習時間與輸入速率、錯誤次數間的關係，以瞭解六易觸控鍵盤的可學習性。學習性測試流程，請受測者先以 QWERTY 鍵盤進行 3 段任務，完成每段任務並作成紀錄，以作為每一階段受測者手機文字輸入基礎能力之參考。其次提供六易解控鍵盤說明文件，請受測者完成基礎練習，每個階段完成基礎練習後再進行測試，完成任務後記錄輸入績效值，蒐集學習階段的實測數據。在學習階段，提供給受測者簡單的說明文件，與中英文連合注音關聯表，供使用者學習參考。訓練流程先排定英文字母的學習程序，接著進行注音符號輸入練習，因中文輸入介面，以連合注音配置，與英文字母的字形字音相關聯，因此熟練英文鍵盤配置模式後再學習中文方可達事半功倍的效果。

本研究為探討六易觸控鍵盤學習性，安排 3 位受測者進行學習性測試，設計 6 個練習階段，每天 2 階段，每個階段間隔 4 小時以上，完成所有英文介面基礎練習任務，便進行 3 段任務實測。測試結束後，手機程式自動顯示受測者任務完

成輸入速率（字/每分鐘 Word Per Minute, WPM）以及輸入錯誤的次數與準確率，記錄每則任務完成後的績效值，每次以 3 次量測所得數據平均值作為該次的輸入績效值。中文部分學習性探討實測流程與英文相同。中英文分別完成 6 個階段測試之後，依每個學習時間點與輸入速率、錯誤次數與準確率的紀錄數值，分析學習性。並探討六易觸控鍵盤與 QWERTY 鍵盤輸入績效的關係，判別績效是否超前、落後或是否有交叉點。

3.5 資料分析方法

本研究經由受測者填答問卷後回收整理，依受測日期次序進行編碼，確認資料填答的完整性與檢驗正向題項與反向題項的結果，彙整問卷數值。以 EXCEL 先進行資料處理，再以 SPSS 17.0 版統計套裝軟體系統，進行資料的分析與敘述性統計。根據研究目的與假設，在資料分析上採用以下方法：

(一)效度分析 (Validity analysis)

本研究依據過去文獻探討具信效度的問卷修改題項，依六易觸控鍵盤的測試情況與使用情境進行修改，並經由與指導教授及資管系研究所同學討論修正。為使問卷題意更清楚易讀，具邏輯性，本問卷請 2 位資管領域的學者協助指導檢測，進行紙本問卷的前測，針對詞意部分加以修正，使校正後的正式問卷可以更容易讓受測者了解。因此，本問卷存在相當之理論基礎，可認定為具有足夠的內容效度。並透過與專家討論建構表面效度。

(二)信度分析 (Reliability analysis)

本研究以內部一致性係數 (Cronbach's α) 檢定量表的內部一致性。

(三)描述統計分析方法 (descriptive statistic)

本研究蒐集「六易觸控鍵盤使用性評估問卷」，彙整施測結果，應用所得資料進行統計分析，求取各變項之最大值、最小值、平均數、標準差，以瞭解受測者對六易觸控鍵盤使用性主觀認知有用性、易用性、滿意度與持續使用意圖。

(四) 成對樣本T檢定

成對樣本檢定(Paired Samples T Test)，使用於相依的樣本，最常用於同一樣本重複量測，並比較其差異性。本研究主要比較評估 32 位受測者，以單指進行手機文字輸入時，使用六易觸控鍵盤與 QWERTY 進行文字輸入的客觀績效（含輸入速率、錯誤次數與準確率）的差異。

(五) 部分最小平方法 (partial least square, pls)

部分最小平方法 (Partial Least Square, PLS) 是一種使用結構方程式模型的統計方法，PLS 以元件為基礎作量測可精確分析處理二階模式。PLS 採用無母數 (Non-Parametric Approach) 的方式分析資料，較適於小樣本資料統計分析，由於本研究以小樣本進行實驗法，因此以 PLS 驗證主觀構面。主要驗證項目如下：

1. 探討兩組變數(準則變數及預測變數)之間的關係程度。
2. 針對準則變數和預測變數找出權重關係，瞭解準則變數對預測變數的影響程度。

本研究應用 PLS 分析問卷所得的數據，驗證 TAM3 構面關係，以瞭解影響受測者對六易觸控鍵盤認知有用性與認知易用性的主要因素。並以 PLS 驗證 TAM 與 ECT 混合模型構面關係，以瞭解受測者初次使用六易觸控鍵盤滿意度與使用意圖。

第四章 實驗結果與分析

4.1 前測與學習性結果與分析

前測經與專家討論後，問卷所有題項皆保留，但部份題意需進行修改。並依據前測受測者提供的建議，針對文本說明太冗長，排版不佳部份進行修改。

4.1.1 學習性結果與分析

學習性是介面使用性評估的一個重要衡量項目，學習性的探討 3 位受測者中英文輸入情形，各分為六個階段，每個階段間隔 4 小時以上，受測者對六易觸控鍵盤英文介面與中文介面的學習性，說明如下：

(1) 英文部分

六易觸控鍵盤英文輸入練習，主要分為六個階段，每個階段實測前先量測受測者使用 QWERTY 鍵盤的輸入績效值，每個階段皆請受測者完成 3 段任務，並記錄測試數據，以 3 次測得結果的平均值，作為每個階段的輸入績效值。3 位受測者 6 個學習階段平均值顯示初次使用六易觸控鍵盤英文輸入效率平均為 8.87WPM（輸入效率計算以每 5 個字元為一個字組），第六次平均輸入效率為 11.8WPM，六個階段所量測的績效值整理如表 4.1 所示。

表 4.1 英文部分學習階段輸入績效平均值

	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次	達成率
六易速率	8.87	10.29	11.53	11.75	12.55	11.80	79%
標準差	1.83	2.24	0.86	1.46	1.13	1.32	
六易 錯誤次數	4.00	5.78	3.56	5.33	4.67	5.22	48.8%
標準差	2.08	1.54	1.68	3.38	1.45	1.58	
QWERTY 速率	11.05	12.96	15.41	15.49	15.57	13.93	100%
標準差	3.79	4.25	5.38	4.56	4.18	6.93	
QWERTY 錯誤 次數	16.44	10.00	7.78	7.00	8.22	7.56	100%
標準差	18.34	9.06	8.28	5.81	2.55	4.67	

本研究以受測者已熟悉的 QWERTY 鍵盤輸入速率與錯誤次數為基準，以單手拇指操作方式進行六易觸控鍵盤英文輸入績效量測。結果分析發現受測者經過六次的練習平均速率與標準（QWERTY）鍵盤平均輸入速率相比達 79%（11.3/14.07），錯誤次數相比則為 QWERTY 鍵盤的 48.84%，六易觸控鍵盤六次錯誤次數平均值為 4.64，而標準（QWERTY 鍵盤）的六次錯誤次數平均值 9.5，六易觸控鍵盤錯誤次數標準差為 2.17，標準（QWERTY 鍵盤）六次錯誤次數標準差為 8.7。經由統計分析與圖表轉換如圖 4.1。

表 4.2 六易觸控鍵盤學習階段與 QWERTY 鍵盤輸入績效比較表

QWERTY	速率 (WPM)	錯誤 次數	六易	速率 (WPM)	錯誤次數
平均值	14.07	9.50	平均值	11.13	4.64
最大值	21.56	37.33	最大值	13.83	9.00
最小值	8.03	2.33	最小值	7.17	1.67
標準差	4.50	8.70	標準差	1.80	2.17

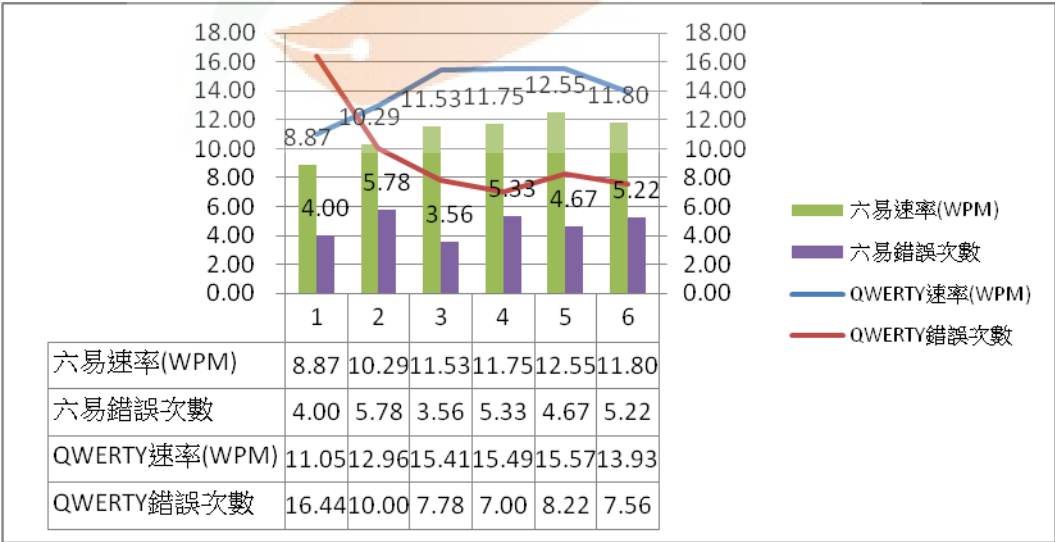


圖 4.1 英文輸入部分學習階段績效統計圖

(2) 中文部分

本研究為探討六易中文輸入學習性，亦進行六個階段實測，每次測試 3 則任務，所得的平均值如表 4.3 所示。

表 4.3 中文部分學習階段輸入績效值

	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次	達成率
六易							
平均速率 (WPM)	7.07	9.34	11.51	10.9	11.60	11.55	114%
標準差	0.90	1.77	1.53	0.44	0.35	0.54	
六易平均錯誤次數							
平均	2	0.67	1.5	2	1.34	0.67	12.6%
標準差	1.88	0.00	0.71	0.00	0.47	0.47	
QWERTY							
平均速率 (WPM)	6.70	7.03	9.15	10.91	10.59	10.165	100%
標準差	0.45	0.09	0.38	1.44	1.76	3.01	
QWERTY 平均錯誤次數							
平均	10.84	10.17	4	7.17	3.5	5.33	100%
標準差	9.67	7.78	1.41	6.84	2.59	2.83	

在同樣以單手拇指操作方式下，以標準（QWERTY）鍵盤為比較基準，進行六個階段中文輸入實測，量測 QWERTY 鍵盤績效，並進行基礎練習後量測六易觸控鍵盤輸入績效，六個階段量測所得的客觀績效值包含輸入速率與錯誤次數的平均值與標準差資料彙整如表 4.4 所示。中文輸入 6 個學習階段，六易觸控鍵盤和 QWERTY 鍵盤量測所得績效值，比較評估發現受測者經過六次的練習，六易觸控鍵盤中文輸入速率與 QWERTY 鍵盤輸入速率相比達 114% (10.33/9.09)，錯誤次數只有 QWERTY 鍵盤的 19.91%，六易觸控鍵盤中文輸入六次錯誤次數平均值為 1.36 次，低於標準（QWERTY）鍵盤的六次錯誤次數平均值 6.83，六易

觸控鍵盤中文輸入錯誤次數標準差為 0.47，低於標準（QWERTY 鍵盤）的六次錯誤次數標準差為 2.56，可知以六易觸控鍵盤進行中文輸入錯誤次數平均值較低且標準差較小，表量測資料可靠性較大。

表 4.4 中文部分學習階段輸入績效統計表

	六易中文 速率 (WPM)	六易中文 錯誤次數	標準中文 速率 (WPM)	標準中文 錯誤次數
平均值	10.33	1.36	9.09	6.83
最大值	11.60	2.00	10.91	10.84
最小值	7.07	0.67	6.70	3.50
標準差	1.42	0.47	1.49	2.56

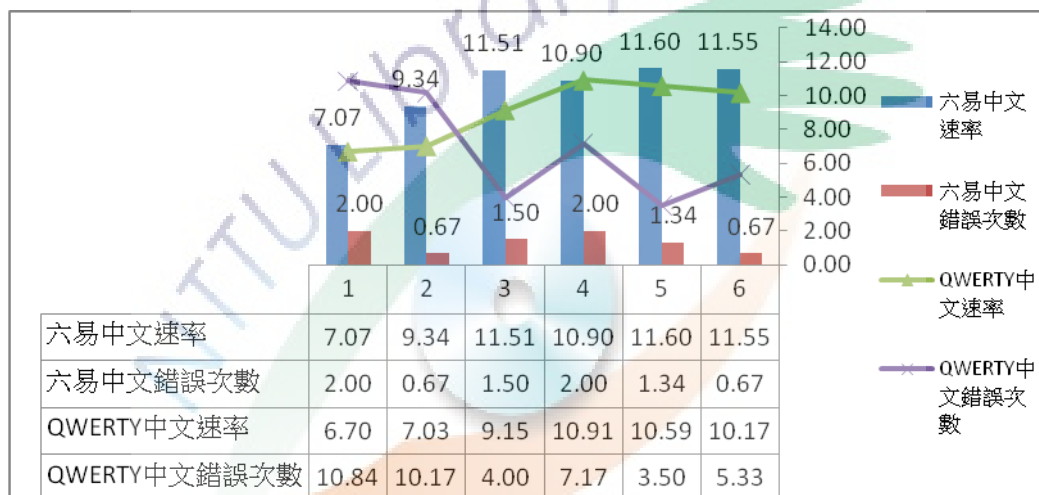


圖 4.2 中文輸入部分學習階段績效統計圖

4.1.2 交叉點

交叉點以 QWERTY 鍵盤為比較基準，限制為單手單指進行輸入。受測者進行六個階段的訓練與實測，研究發現以單指觸控方式進行輸入時，由於受測者皆為對 QWERTY 鍵盤較熟悉且為經常使用電腦的大專學生族群，因此在 6 個階段中 QWERTY 鍵盤輸入速率平均值皆大於六易觸控鍵盤，而沒有交叉點。而錯誤次數方面，六個階段中六易觸控鍵盤的錯誤次數平均值皆較標準（QWERTY）鍵盤低，標準差亦較小，兩者亦無交叉點。

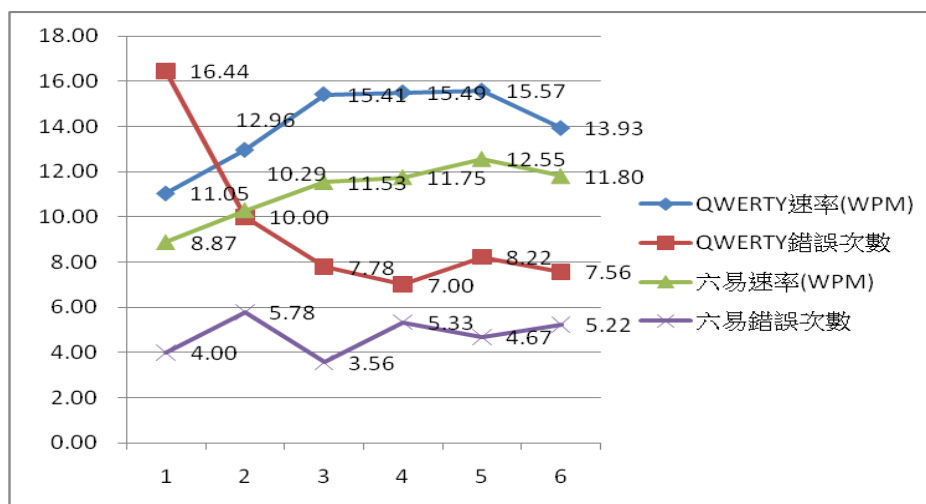


圖 4.3 英文部分績效統計曲線交叉情形

中文部分受測者於六個階段訓練過程中，六易觸控鍵盤與 QWERTY 鍵盤輸入速率交叉點於第四個階段產生，平均輸入速率約為 11WPM，且第五階段與第六階段六易觸控鍵盤平均輸入速率高於 QWERTY 鍵盤。錯誤次數方面，六個階段六易觸控鍵盤的錯誤次數平均值皆較標準（QWERTY）低，標準差亦較小。

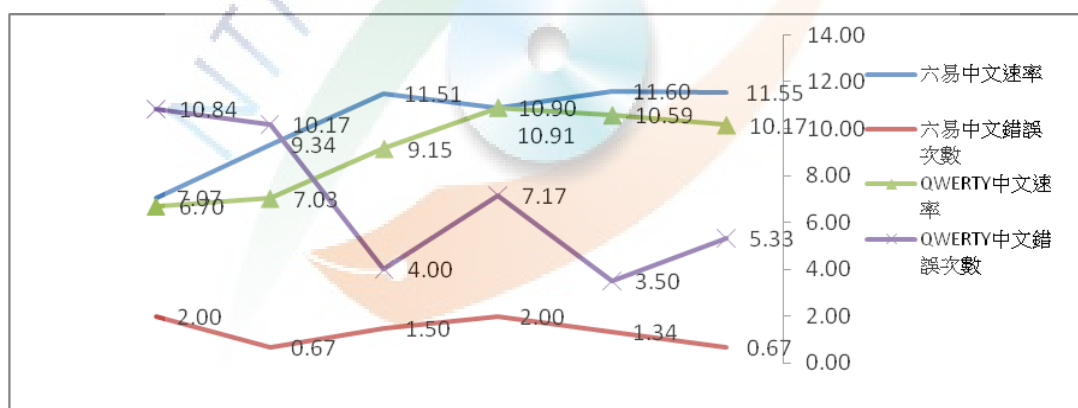


圖 4.4 中文部分績效統計曲線交叉情形

4.2 實驗測試分析結果

4.2.1 受測者基本資料分析

本研究受測者共有 32 位，男性 14 位，女性 18 位，年齡分佈於 16~30 歲之間，為行動上網使用率年齡分佈圖中使用率最高的年齡層，所有受測者中習慣輸入偏好方式以「單手持手機同時以拇指打字輸入」佔所有樣本數的 53.13%最多，

「一手持手機並以另一隻手單指打字輸入」佔所有樣本數的 40.63%。手機慣用中文輸入以注音輸入法居多，佔所有樣本的 93.75%。對於單手拇指輸入有 62.5% 的受測者表示常常用到且有 31.25%認為以單手拇指輸入是很簡單的。手機單指輸入慣用右手拇指者居多，佔所有受測者的 62.5%。統計數據，如表 4.5 所示：

表 4.5 實驗樣本人口統計表

背景變項	類別	樣本數	百分比 %	背景變項	類別	樣本數	百分比 %
性別	男	14	43.75%	手機類型	A(手指觸控)	16	50%
	女	18	56.25%		B(觸控筆)	16	50%
年齡	18 歲以下	6	18.75%	手機單指輸入慣用(複)	右手食指	5	15.63%
	19~25	25	78.13%		右手拇指	20	62.5%
	26~30	1	3.13%		左手食指	3	9.38%
					左手拇指	4	12.5%
使用手機的資歷	3年以下	3	9.38%	手機慣用中文輸入法	注音	30	93.75%
	3~7年	20	62.5%		無蝦米	1	3.13%
	7年以上	9	28.13%		手寫	1	3.13%
中文頻次(每週)	3 次以下	7	21.88%	英文頻次(每週)	3 次以下	17	53.13%
	3~7 次	10	31.25%		3~7 次	13	40.63%
	7 次以上	15	46.88%		7 次以上	2	6.25%
習慣偏好輸入方式(複)	單手持手機同時以拇指打字輸入	17	53.13%	曾用過手機介面(複)	實體電話鍵盤	30	93.75%
	一手持手機並以另一隻手單指打字輸入	13	40.63%		觸控式電話鍵盤	16	50%
	同時以左右手雙指或多指打字輸入	10	31.25%		觸控式標準鍵盤(QWERTY)	11	34.38%
	觸控筆輸入	1	3.13%		手寫輸入	15	46.88%
					語音輸入	3	9.38%

單手拇指 輸入 (複)	常常用到	20	62.5%				
	偶爾會用到	6	18.75%				
	有點難	1	3.13%				
	多練習就會	6	18.75%				
	很簡單	10	31.25%				

4.2.2 六易觸控鍵盤與 QWERTY 鍵盤客觀績效統計與比較評估

正式進行六易觸控鍵盤輸入績效量測的程序，受測者先以 QWERTY 鍵盤進行英文任務 5 則，記錄輸入值，計算平均值作為個人手機文字輸入基礎能力之基準值。為使受測者可快速學習與記憶，設計簡易的文本與操作說明，請受測者進行六易觸控鍵盤基礎練習以瞭解鍵盤配置與輸入方式，基礎練習約 40 分鐘，完成後請受測者進行輸入任務測試。正試測試以英文輸入為主，英文任務十則載入手機中，每次測試時由手機程式隨機選取任務進行測試，測試完成按下結束，輸入績效包含檔案與相關數值便儲存於手機中，請受測者記下每則任務完成時的客觀績效數據包含檔名、輸入速率、錯誤次數與準確率。每人測試 5 段任務。

彙整 32 位受測者以六易觸控鍵盤進行英文輸入時客觀使用性量測結果，並以 QWERTY 鍵盤輸入績效值作為比較基準，以瞭解使用者初次使用六易觸控鍵盤進行英文輸入時的客觀績效表現。以成對樣本 T 檢定，比較受測者以兩種鍵盤進行文字輸入其錯誤次數、輸入速率與準確率之差異性。32 位受測者初次使用六易觸控鍵盤，平均速率為 7.37WPM。使用 QWERTY 鍵盤平均輸入速率為 14WPM。錯誤次數方面六易觸控鍵盤平均值為 7.35 比 QWERTY 鍵盤 7.99 略低。六易觸控鍵盤準確率平均值為 93.75%，比 QWERTY 鍵盤 93.11%略高。成對樣本統計量包含樣本數、平均數、標準差、標準誤差如表 4.6 所示。

表 4.6 成對樣本統計量

		平均數	個數	標準差	平均數的標準誤
錯誤次數	六易	7.35	32	4.931	.872
	QWERTY	7.99	32	8.536	1.509
速率	六易	7.37	32	1.918	.339
	QWERTY	14.00	32	4.946	.874
準確率	六易	93.75	32	4.080	.721
	QWERTY	93.11	32	7.439	1.315

表 4.7 顯示 QWERTY 鍵盤（手機原配備）和六易觸控鍵盤（新式）的相關係數，其中錯誤次數的相關係數 0.363， $P=0.041$ 達顯著水準；速率的相關係數 0.522， $P=0.002$ 達顯著水準；準確率的相關係數 0.352， $P=0.048$ 達顯著水準。

表 4.7 成對樣本相關

項目	鍵盤模式	個數	相關	顯著性
錯誤次數	六易-QWERTY	32	.363	.041
速率	六易-QWERTY	32	.522	.002
準確率	六易-QWERTY	32	.352	.048

六易觸控鍵盤與 QWERTY 鍵盤進行英文輸入績效值經由成對樣本 T 檢定後結果如表 4.8，由表中可以看出錯誤次數 $t=-0.445$ ，顯著性 $P=0.659>0.05$ ，兩者間沒有顯著的差異；準確率 $t=0.507$ ，顯著性 $P=0.616>0.05$ ，兩者間沒有顯著的差異；速率 $t=-8.78$ ，顯著性 $P=0<0.05$ ，達顯著水準，拒絕虛無假設。因此可以瞭解六易觸控鍵盤在初次使用的情形下，錯誤次數及準確率與使用者較為熟悉的 QWERTY 鍵盤是相同的，可以解釋六易觸控鍵盤是易學且容易上手的，初次使用錯誤次數與受測者已熟悉的 QWERTY 鍵盤錯誤次數即無顯著差異。但由於初

次使用六易觸控鍵盤進行輸入，新輸入介面速率較受測者已熟悉的 QWERTY 鍵盤低。

表 4.8 成對樣本檢定

		成對變數差異							
				差異的 95% 信賴 區間					
		平均數	標準差	平均數的 標準誤	下界	上界	t	自由度	顯著性 (雙尾)
錯誤 次數	六易-QWERTY	-.642	8.162	1.443	-3.585	2.301	-.445	31	.659
速率	六易-QWERTY	-6.630	4.272	.7551	-8.170	-5.090	-8.780	31	.000
準確 率	六易-QWERTY	.638	7.11	1.258	-1.927	3.203	.507	31	.616

經由實驗與統計結果，比較分析六易（新式）與 QWERTY（原配備）兩款手機觸控文字輸入介面的差異性，整理如表 4.9，由比較分析結果可以看出受測者初次使用六易觸控鍵盤，其錯誤次數平均值較受測者已熟悉的 QWERTY 鍵盤略低，換句話說亦即準確率平均值略高，差異性分析結果顯示六易觸控鍵盤初次使用輸入錯誤次數與準確率與 QWERTY 鍵盤並無顯著差異，可見六易觸控鍵盤不必經由長時間學習與記憶，即可以直觀方式快速上手進行輸入，且準確率達一定水準。

表 4.9 六易鍵盤與 QWERTY 鍵盤客觀績效比較分析

	速率	錯誤次數	準確率
平均	Q>H	Q>H	H>Q
T檢定	顯著	不顯著	不顯著
註 Q: QWERTY	H: 六易		

4.3 問卷調查分析結果

4.3.1 問卷量表的信度與效度檢定

本研究採用統計分析工具 SPSS for Windows 17.0 中文視窗版與 SmartPLS 2.0 做為分析工具。

（一）信度分析

信度也稱為可靠度，信度分析（Reliability analysis）一般以內部一致性係數（Cronbach's α ）來衡量量表工具一致性。學者 Bryman & Cramer（1997）認為信度的衡量若量表的 Cronbach's α 若能高於 0.7，則該量表就具有較高的信度（Bryman & Cramer, 1997；轉引自吳明隆、涂金堂，2005）本研究量表經 PLS 執行結果，求得 Cronbach's α 值，求全量表與各分量表的內部一致性。問卷內容以李克特氏五點量表來編製，並以 Cronbach's α 係數來檢驗量表內容一致性，若 α 係數愈高，表示量表內容一致性愈佳。吳明隆（2005）指出，在社會科學研究領域中，一份信度係數佳的量表，其總量表信度係數最好在 .80 以上，如果在 .70 ~ .80 之間，還算是可接受的範圍；而分量表的信度係數最好在 .70 以上，如果在 .60 ~ .70 之間，還算是可接受的範圍；如果分量表的內部一致性 α 係數在 .60 以下或總量表 α 係數在 .80 以下，應考慮重新修訂量表或增刪題目。

（二）效度分析

效度也稱為正確性，包含收斂效度和區別效度，一般常應用內容效度也稱表面效度（face validity）。Fornell and Larcker（1981）建議以二個準則來衡量收斂效度：

- 指標負載值應大於 0.7。
- 每個構面的平均萃取量（AVE）應大於 0.5。

本研究主觀評量各構面問項皆有資料來源，因此題項具表面效度，並經由與專家討論建構專家效度。

本研究以 SPSS 進行敘述性統計，並以 PLS 求得 Cronbach's alpha 與 AVE 值，有關六易觸控鍵盤認知有用性與認知易用性影響因素構面描述統計分析如表 4.10。

(三) 敘述統計

表 4.10 六易觸控鍵盤主觀使用性評估描述統計分析摘要表

構面	題項	平均數	標準差	Cronbach's alpha	AVE
認知有用性 (PU)	PU1	3.34	.70	0.73	0.5
	PU2	3.38	.83		
	PU3	3.41	.62		
	PU4	3.72	.77		
	PU5	3.84	.63		
	PU6	3.47	.80		
認知易用性 (PEOU)	PEOU1	3.87	.66	0.85	0.59
	PEOU2	3.31	.82		
	PEOU3	3.62	.75		
	PEOU4	3.53	.84		
	PEOU5	4.00	.88		
	PEOU6	3.72	.81		
自我效能 (SE)	SE1	2.91	.93	-0.88	0.58
	SE2	2.16	.81		
	SE3	4.22	.75		
	SE4	3.66	.94		
認知外部控制 (PEC)	PEC1	3.66	.79	0.01	0.33
	PEC2	2.59	1.04		
	PEC3	3.81	.90		
	PEC4	3.09	1.06		
知覺玩興 (CPLAY)	CPLAY1	3.53	.67	0.35	0.42
	CPLAY2	4.03	.6		
	CPLAY3	3.91	.78		
	CPLAY4	3.53	.80		

焦慮 (CANX)	CANX1	3.63	.79		
	CANX2	3.72	.92	0.75	0.56
	CANX3	3.78	.79		
	CANX4	3.69	.86		
客觀使用性	OU	3.09	1.17	1.00	1.00
認知樂趣 (ENJ)	ENJ1	3.94	.72		
	ENJ2	3.81	.82	0.88	0.81
	ENJ3	4.00	.72		
工作相關性 (REL)	REL1	3.13	.71		
	REL2	3.19	.78	0.83	0.75
	REL3	3.25	.84		
輸出品質 (OUT)	OUT1	3.62	.79		
	OUT2	3.59	.71	0.74	0.66
	OUT3	3.75	.80		
結果展示性 (RES)	RES1	3.69	.9		
	RES2	3.88	.66	0.62	0.5
	RES3	3.69	.74		
	RES4	3.22	.87		
滿意度	SAT1	3.91	.78		
	SAT2	4.06	.67	0.76	0.67
	SAT3	4.19	.54		
期望確認	CON1	3.81	.74		
	CON2	3.78	.80	0.89	0.80
	CON3	3.63	.80		
持續使用意圖	ItU1	3.56	.67		
	ItU2	3.56	.67	0.82	0.74
	ItU3	3.16	.72		

4.3.2 敘述性統計

(一) 認知有用性敘述統計

根據認知有用性調查結果顯示 PU (認知有用性)所有題項結果分析皆介於尚

可~同意之間如表 4.11，可見多數人初次使用六易觸控鍵盤進行英文輸入，對六易觸控鍵盤認知有用性感到尚可~同意。

表 4.11 認知有用性構面題項敘述統計

題項	個數	最小值	最大值	平均數	標準差
PU1	32	2	5	3.34	.70
PU2	32	2	5	3.38	.83
PU3	32	2	4	3.41	.62
PU4	32	2	5	3.72	.77
PU5	32	3	5	3.84	.63
PU6	32	2	5	3.47	.80

依據研究架構模型，影響認知有用性的構面包含「認知易用性」、「工作相關性」、「輸出品質」、「結果展示性」此四個構面題項結果分析如下表 4.12 所示，調查結果顯示除了 PEOU5（六易觸控鍵盤是容易學習的）最高，平均值為 4，其他所有題項結果分析皆介於尚可~同意之間。可知受測者主觀認知同意六易觸控鍵盤是容易學習的。

表 4.12 認知有用性外部變數構面題項敘述統計

	個數	最小值	最大值	平均數	標準差
PEOU1	32	2	5	3.87	.66
PEOU2	32	2	5	3.31	.82
PEOU3	32	2	5	3.62	.75
PEOU4	32	2	5	3.53	.84
PEOU5	32	2	5	4.00	.88
PEOU6	32	2	5	3.72	.81
REL1	32	2	5	3.13	.71
REL2	32	2	5	3.19	.78
REL3	32	2	5	3.25	.84
OUT1	32	1	5	3.62	.79

OUT2	32	2	5	3.59	.71
OUT3	32	2	5	3.75	.80
RES1	32	2	5	3.69	.90
RES2	32	2	5	3.88	.66
RES3	32	2	5	3.69	.74
RES4	32	1	5	3.22	.87

由表 4.12 結果分析得知影響認知有用性的構面中結果統計平均值分別為：認知易用性 (3.675)、輸出品質 (3.65)、結果展示性 (3.62)、工作相關性 (3.19)。以直條圖表示如圖 4.5 所示。

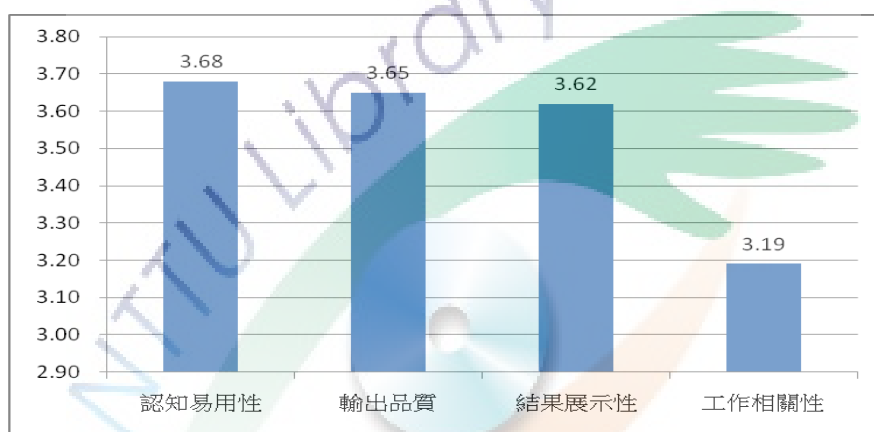


圖 4.5 認知有用性影響因素統計分析圖

(二) 認知易用性敘述統計

根據認知易用性所有題項問卷調查結果分析統計如下表 4.13 所示，受測者對六易觸控鍵盤認知易用性的主觀感受介於尚可至同意之間。

表 4.13 認知易用性構面題項敘述統計

題項	個數	最小值	最大值	平均數	標準差
PEOU1	32	2	5	3.87	.66
PEOU2	32	2	5	3.31	.82
PEOU3	32	2	5	3.62	.75

PEOU4	32	2	5	3.53	.84
PEOU5	32	2	5	4.00	.88
PEOU6	32	2	5	3.72	.81

由表 4.10 統計量分析得知影響認知易用性的構面中平均值分別為自我效能 (3.29)、知覺玩興(3.75)、認知焦慮(3.71)、認知樂趣(3.92)、客觀使用性(3.65)、結果展示性 (3.6)，以直條圖表示如圖 4.6 所示。

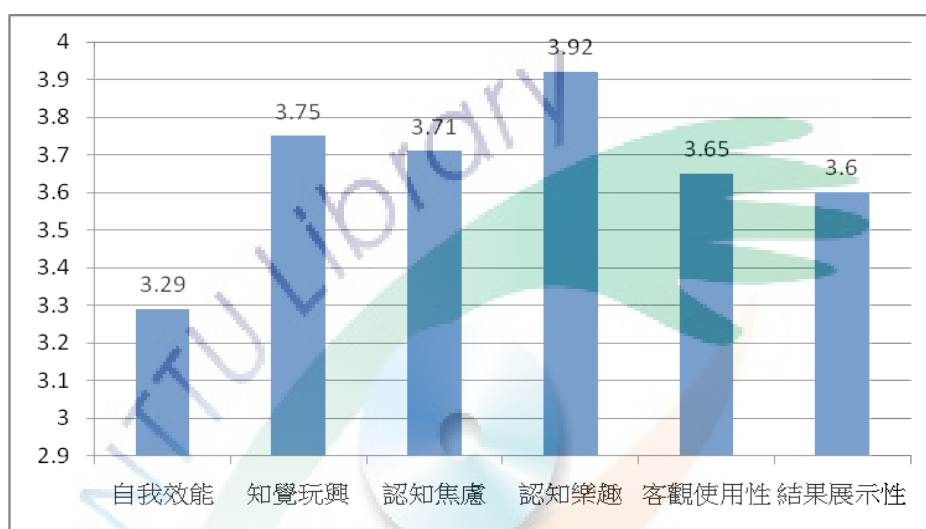


圖 4.6 認知易用性影響因素統計分析圖

由統計圖得知有關認知易用性影響因素皆介於尚可至同意之間，其中認知樂趣各題項平均值較高。自我效能平均值最低，可見多數使用者幾乎同意初次使用六易觸控鍵盤感覺是有趣而愉快的，且認為初次使用新介面時仍需透過他人說明與輔助才會使用。

(三) 滿意度敘述統計

1. 六易觸控鍵盤的滿意度

根據滿意度調查結果顯示 (SAT1 受測者對六易觸控鍵盤整體使用經驗感到非常滿足)介於尚可~同意之間， (SAT2 受測者對六易觸控鍵盤整體使用經驗感到非常滿意) 介於同意~非常同意之間， (SAT3 受測者對六易觸控鍵盤整體使用

經驗感到非常愉快)介於同意~非常同意之間，敘述統計值如表 4.14 所示。

表 4.14 滿意度敘述統計

題項	個數	最小值	最大值	總和	平均數		標準差
	統計量	統計量	統計量	統計量	統計量	標準誤	統計量
SAT1	32	2	5	125	3.91	.14	.78
SAT2	32	2	5	130	4.06	.12	.67
SAT3	32	3	5	134	4.19	.10	.54

2. 六易觸控鍵盤（單指觸控）的滿意度

由 16 位以單指觸控方式進行輸入的受測者所蒐集而得的調查資料統計結果如下表 4.14A 所示。

表 4.14A 六易觸控鍵盤（單指觸控輸入）的滿意度敘述統計

題項	個數	最小值	最大值	總和	平均數		標準差
	統計量	統計量	統計量	統計量	統計量	標準誤	統計量
SAT1	16	2	5	60	3.8	.21	.86
SAT2	16	3	5	64	4.00	.13	.52
SAT3	16	3	5	66	4.13	.16	.50

根據上表滿意度調查結果顯示 (SAT1 受測者對六易觸控鍵盤整體使用經驗感到非常滿足)介於尚可~同意之間，(SAT2 受測者對六易觸控鍵盤整體使用經驗感到非常滿意)顯示平均值為同意，(SAT3 受測者對六易觸控鍵盤整體使用經驗感到非常愉快)介於同意~非常同意之間。

3. 六易觸控鍵盤（觸控筆輸入）的滿意度

根據滿意度調查結果顯示 (SAT1 受測者對六易觸控鍵盤整體使用經驗感到非常滿足)介於同意~非常同意之間，(SAT2 受測者對六易觸控鍵盤整體使用經

驗感到非常滿意)顯示平均值介於同意~非常同意，(SAT3 受測者對六易觸控鍵盤整體使用經驗感到非常愉快)介於同意~非常同意之間，如表 4.14B 所示。

表 4.14B 六易觸控鍵盤（觸控筆輸入）的滿意度敘述統計

題項	個數	最小值	最大值	總和	平均數		標準差
	統計量	統計量	統計量	統計量	統計量	標準誤	統計量
SAT1	16	3	5	65	4.06	.17	.68
SAT2	16	2	5	66	4.13	.20	.81
SAT3	16	3	5	68	4.25	.14	.58

分析結果得知以觸控筆輸入滿意度敘述統計的平均值比以單指輸入滿意度敘述統計的平均值高。

（四）六易觸控鍵盤持續使用意圖敘述統計

1. 六易觸控鍵盤持續使用意圖

統計分析的結果顯示受測者對六易觸控鍵盤的持續使用意圖介於尚可到非常同意之間，如表 4.15 所示。

表 4.15 持續使用意圖敘述統計

題項	個數	最小值	最大值	平均數	標準差
ItU1	32	2	5	3.56	.67
ItU2	32	2	5	3.56	.67
ItU3	32	2	4	3.16	.72

2. 六易觸控鍵盤（單指觸控）的持續使用意圖

16 位以六易觸控鍵盤（單指觸控）進行英文輸入的受測者對持續使用意圖表示結果平均值介於尚可到同意之間，如表 4.16 所示。

表 4.16 六易觸控鍵盤（單指觸控輸入）持續使用意圖敘述統計

題項	個數	最小值	最大值	平均數	標準差
ItU1	16	2	4	3.50	.63
ItU2	16	2	5	3.44	.73
ItU3	16	2	4	3.00	.63

3. 六易觸控鍵盤（觸控筆輸入）的持續使用意圖

16 位以六易觸控鍵盤（觸控筆輸入）進行英文輸入的受測者對持續使用意圖表示結果平均值介於尚可到同意之間，如表 4.17 所示。

表 4.17 六易觸控鍵盤（觸控筆輸入）持續使用意圖敘述統計

題項	個數	最小值	最大值	平均數	標準差
ItU1	16	2	5	3.62	.72
ItU2	16	3	5	3.69	.60
ItU3	16	2	4	3.31	.79

比較（會持續使用六易觸控鍵盤，ItU1）、（希望繼續使用六易觸控鍵盤，ItU2）、（會優先選擇繼續使用六易觸控鍵盤，ItU3）三個題項，分析結果得知以觸控筆輸入持續使用意圖敘述統計的平均值比以單指輸入持續使用意圖敘述統計的平均值高。

4.3.3 假設檢定

本研究根據 PLS 迴歸分析結果，整理如圖 4.7 為瞭解六易觸控鍵盤認知有用性與認知易用性影響因素與滿意度及持續使用意圖之間的影響關係及顯著性，本研究採用 SmartPLS 2.0 M3 版軟體分析路徑係數，以瞭解本研究模型各個構面之間的相關程度，即為對本研究結構模式進行路徑分析，在結構方程式中，利用決定係數（ R^2 ）來做分析，以解釋本模式變異的程度（黃芳銘，2004），研究路徑係數分析採用 SmartPLS 2.0 M3 版軟體，由於 SmartPLS 2.0 M3 版本本身並不提供顯著性之考驗，所以本研究採用拔靴法（Bootstrapping）以估計路徑係數，經由樣本的重新取樣的程序進行顯著性檢驗。陳彥宏(2007)指出拔靴法(Bootstrap)用以估計母體分配。其概念是利用樣本以重複取出、放回的方式模擬出一個隨機樣本，再由模擬出來的隨機樣本的統計量進行估計與檢定。此法的優點是不必假設母體的分配卻可以掌握到母體分配的特性；且可適用於小樣本資料。而且，在平常的情況下，拔靴法所提供的近似會比常用的極限近似來得精確。拔靴法驗證結果分析之顯著水準方面可用 t 值來檢定，在拔靴驗證法中，當 t 值大於 1.96 時，則 p 值小於 0.05，表示達顯著水準；當 t 值大於 2.58 時，則 p 值小於 0.01，表示達非常顯著水準；當 t 值大於 3.29，則 p 值小於 0.001，表示達非常顯著水準。

經由 PLS 所執行的分析結果，檢視結構路徑與內衍變數 R 平方值可能估出整體模型的解釋力。本研究模型的內衍變數，認知有用性的潛在變數解釋變異（ R^2 ）達 56.3%與認知易用性的潛在變數解釋變異（ R^2 ）達 69.7%。滿意度的潛在變數解釋變異（ R^2 ）達 27.9%與持續使用意圖的潛在變數解釋變異（ R^2 ）達 43.1%。可看出本模式有足够的解釋力，可以支撐整個模式，為探討六易觸控鍵盤主觀使用性，經由 PLS 所執行模式構面間路徑關係圖如下圖 4.7 所示。

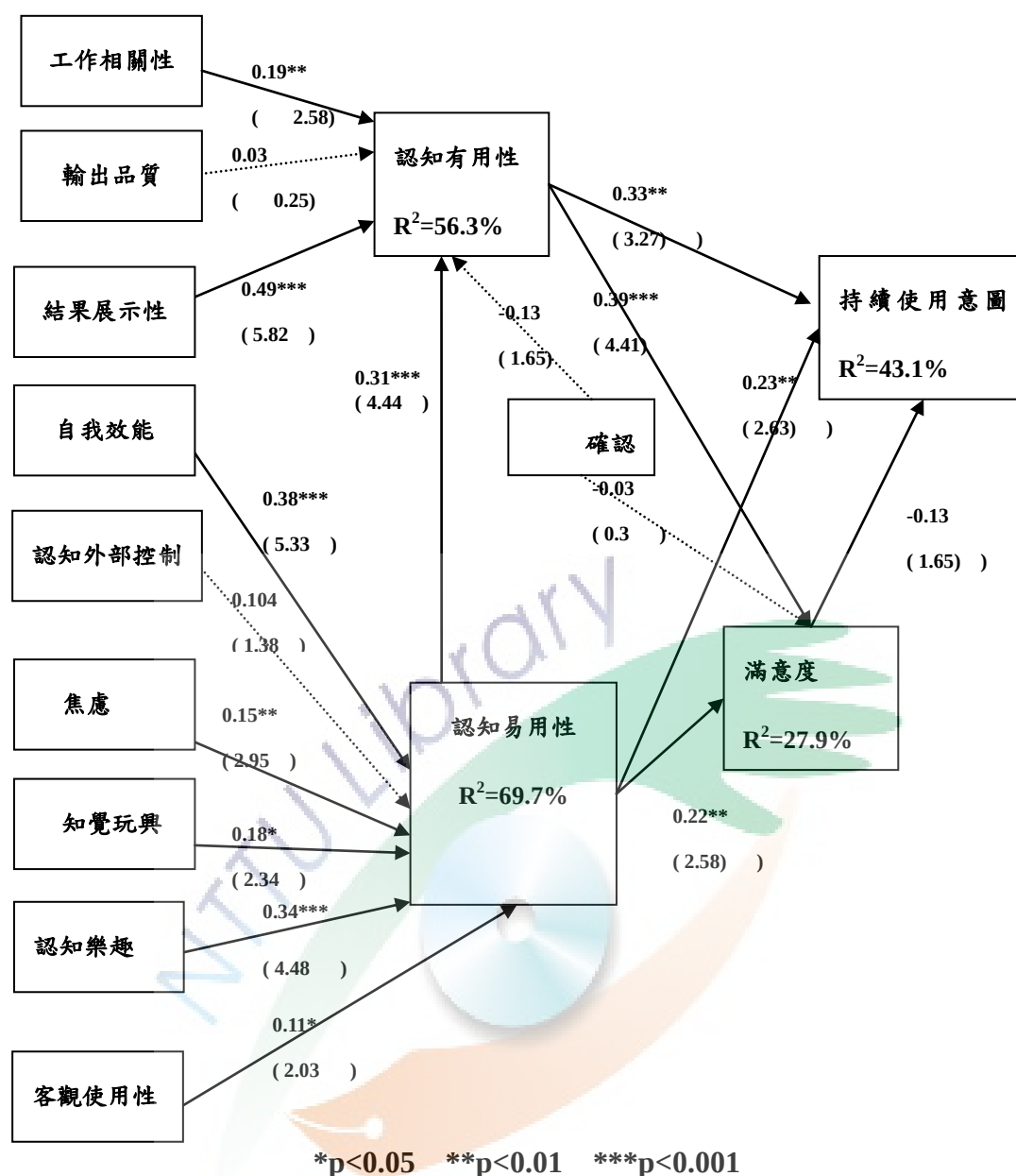


圖 4.7 主觀使用性評估模型分析結果

圖 4.7 為本研究模式探討外部變數對認知有用性、認知易用性間的影響程度與認知有用性、認知易用性、確認、滿意度與持續使用意圖間的關係。分析解釋研究模式之路徑關係，來檢定研究假說是否能獲得統計上的支持。由圖 4.3 中可以看出對認知有用性有正向顯著影響的外部變數，最主要的為結果展示性 ($\beta=0.49$, $p<0.001$)，其次則為認知易用性 ($\beta=0.31$, $p<0.001$)，第三為工作相關性 ($\beta=0.19$, $p<0.01$)，輸出品質對於認知有用性並無顯著的影響 ($\beta=0.03$)。從圖 4.7 也可以看出，認知外部控制對於認知易用性並無顯著的影響

($\beta=0.104$)，影響認知易用性最大的因素為自我效能 ($\beta=0.38$, $p<0.001$)，其次為認知樂趣 ($\beta=0.34$, $p<0.001$)、知覺玩興、焦慮、客觀使用性且皆對認知易用性有非常顯著或顯著的影響，其中認知外部控制影響不顯著。由路徑分析結果亦顯示認知有用性為對滿意度與持續使用意圖的主要因素。

本研究模式為進行六易觸控鍵盤於手機文字輸入之主觀使用性評估，在假說檢定方面，由結構性分析結果與模型路徑參數檢定假說，我們可獲得以下的結果：

(一) 六易觸控鍵盤進行文字輸入工作相關性對認知有用性有顯著的影響關係 (假設 H1 成立)

根據結構方程式模型分析之結果得知，工作相關性與認知有用性之間的 t 值為 2.58，路徑係數為 0.19 已達到 $p < 0.01$ 之非常顯著水準。研究結果顯示工作相關性對於認知有用性存有正向的影響效果。因此，假設 H1 成立。

(二) 六易觸控鍵盤進行文字輸入品質表現對認知有用性有顯著的影響關係 (假設 H2 成立)

根據結構方程式模型分析之結果得知，品質表現與認知有用性之間的 t 值為 $0.25 < 1.96$ ，路徑係數為 0.03 未達到 $p < 0.5$ 之顯著水準。研究結果顯示品質表現與認知有用性不具正向的影響效果。因此，假設 H2 不成立。

(三) 六易觸控鍵盤進行文字輸入成果展示性對認知有用性有顯著的影響關係 (假設 H3 成立)

根據結構方程式模型分析之結果得知，成果展示性對認知有用性之間的 t 值為 $5.82 > 3.29$ ，路徑係數為 0.49 已達到 $p < 0.001$ 之非常顯著水準。研究結果顯示成果展示性對認知有用性存有正向的影響效果。因此，假設 H3 成立。

(四) 六易觸控鍵盤進行文字輸入成果展示性對認知有用性有顯著的影響關係 (假設 H4 成立)

根據結構方程式模型分析之結果得知，自我效能對認知易用性之間的 t 值為 $5.38 > 3.29$ ，路徑係數為 0.33 已達到 $p < 0.001$ 之非常顯著水準。研究結果顯示自

我效能對認知易用性存有正向的影響效果。因此，假設 H4 成立。

(五) 六易觸控鍵盤認知外部控制會正向影響認知易用性有顯著的影響關係（假設H5成立）

根據結構方程式模型分析之結果得知，認知外部控制會正向影響認知易用性之間的 t 值為 $1.47 < 1.96$ ，路徑係數為 0.1 未達到 $p < 0.5$ 之顯著水準。研究結果顯示認知外部控制對認知易用性存無顯著的影響效果。因此，假設 H5 不成立。

(六) 六易觸控鍵盤進行文字輸入成果展示性對認知有用性有顯著的影響關係（假設H6成立）

根據結構方程式模型分析之結果得知，焦慮對認知易用性之間的 t 值為 $2.95 > 2.58$ ，路徑係數為 0.15 已達到 $p < 0.01$ 之非常顯著水準。研究結果顯示焦慮對認知易用性存有正向的影響效果。因此，假設 H6 成立。

(七) 使用六易觸控鍵盤的知覺玩興會正向影響認知易用性（假設H7成立）

根據結構方程式模型分析之結果得知，知覺玩興對認知易用性之間的 t 值為 $2.34 > 1.96$ ，路徑係數為 0.18 已達到 $p < 0.5$ 之顯著水準。研究結果顯示知覺玩興對認知易用性存有正向的影響效果。因此，假設 H7 成立。

(八) 使用六易觸控鍵盤的認知樂趣會正向影響認知易用性（假設H8成立）

根據結構方程式模型分析之結果得知，認知樂趣對認知易用性之間的 t 值為 $4.48 > 3.29$ ，路徑係數為 0.34 已達到 $p < 0.001$ 之非常顯著水準。研究結果顯示認知樂趣對認知易用性存有正向的影響效果。因此，假設 H8 成立。

(九) 使用六易觸控鍵盤的客觀績效會正向影響認知易用性（假設H9成立）

根據結構方程式模型分析之結果得知，客觀績效對認知易用性之間的 t 值為 $2.03 > 1.96$ ，路徑係數為 0.11 已達到 $p < 0.5$ 之顯著水準。研究結果顯示客觀績效對認知易用性存有正向的影響效果。因此，假設 H9 成立。

(十) 使用六易觸控鍵盤認知易用性會正向影響認知有用性（假設H10a成立）

根據結構方程式模型分析之結果得知，認知易用性與認知有用性之間的 t 值為 $4.44 > 3.29$ ，路徑係數為 0.31 已達到 $p < 0.001$ 之非常顯著水準。研究結果顯示

認知易用性對認知有用性存有正向的影響效果。因此，假設 H10a 成立。

(十一) 使用六易觸控鍵盤認知易用性會正向影響滿意度 (假設H10b成立)

根據結構方程式模型分析之結果得知，認知易用性對滿意度之間的 t 值為 2.58，路徑係數為 0.22 已達到 $p < 0.01$ 之非常顯著水準。研究結果顯示認知易用性對滿意度存有正向的影響效果。因此，假設 H10b 成立。

(十二) 使用六易觸控鍵盤認知易用性會正向影響持續使用意圖 (假設H10c成立)

根據結構方程式模型分析之結果得知，認知易用性與持續使用意圖之間的 t 值為 2.63 $>$ 2.58，路徑係數為 0.23 已達到 $p < 0.01$ 之非常顯著水準。研究結果顯示認知易用性對持續使用意圖存有正向的影響效果。因此，假設 H10c 成立。

(十三) 使用六易觸控鍵盤認知有用性會正向影響滿意度 (假設H11a成立)

根據結構方程式模型分析之結果得知，認知有用性與滿意度之間的 t 值為 4.41 $>$ 3.29，路徑係數為 0.39 已達到 $p < 0.001$ 之非常顯著水準。研究結果顯示認知有用性對滿意度存有正向的影響效果。因此，假設 H11a 成立。

(十四) 使用以六易觸控鍵盤認知有用性會正向影響持續使用意圖 (假設H11b成立)

根據結構方程式模型分析之結果得知，認知有用性與持續使用意圖之間的 t 值為 3.27 $>$ 2.58，路徑係數為 0.33 已達到 $p < 0.01$ 之非常顯著水準。研究結果顯示認知有用性對持續使用意圖存有正向的影響效果。因此，假設 H11b 成立。

(十五) 使用以六易觸控鍵盤期望確認程度會正向影響認知有用性 (假設H12a成立)

根據結構方程式模型分析之結果得知，期望確認與認知有用性之間的 t 值為 1.65 $<$ 1.96，路徑係數為-0.13 未達顯著水準。研究結果顯示期望確認對認知有用性無正向的影響效果。因此，假設 H12a 不成立。

(十六) 使用者以六易觸控鍵盤期望確認程度會正向影響滿意度 (假設H12b成立)

根據結構方程式模型分析之結果得知，期望確認與滿意度之間的 t 值為 0.3，路徑係數為-0.03 未達顯著水準。研究結果顯示期望確認對滿意度無正向的

影響效果。因此，假設 H12b 不成立。

(十七) 使用者六易觸控鍵盤滿意度會正向影響持續使用意圖（假設H13成立）

根據結構方程式模型分析之結果得知，滿意度與持續使用意圖之間的 t 值為 2.79>2.58，路徑係數為 0.23 達到 $p < 0.01$ 之非常顯著水準。研究結果顯示滿意度對持續使用意圖存有正向的影響效果。因此，假設 H13 成立。假說檢定結果如表 4.18 所示。

表 4.18 假說檢定結果

假說	內容	結果
【H1】	六易觸控鍵盤進行文字輸入工作相關性會正向影響認知有用性	支持
【H2】	六易觸控鍵盤進行文字輸入的品質表現會正向影響認知有用性	不支持
【H3】	六易觸控鍵盤進行文字輸入成果展示性會正向影響認知有用性	支持
【H4】	使用六易觸控鍵盤自我效能會正向影響認知易用性	支持
【H5】	使用六易觸控鍵盤認知外部控制會正向影響認知易用性	不支持
【H6】	使用六易觸控鍵盤焦慮感會正向影響認知易用性	支持
【H7】	使用六易觸控鍵盤的玩興會正向影響認知易用性	支持
【H8】	使用六易觸控鍵盤的認知樂趣會正向影響認知易用性	支持
【H9】	使用六易觸控鍵盤的客觀績效會正向影響認知易用性	支持
【H10a】	使用六易觸控鍵盤知覺易用性會正向影響認知有用性	支持
【H10b】	使用六易觸控鍵盤認知易用性會正向影響滿意度	支持
【H10c】	使用六易觸控鍵盤認知易用性會正向影響持續使用意圖	支持
【H11a】	使用六易觸控鍵盤知覺有用性會正向影響滿意度	支持
【H11b】	使用六易觸控鍵盤知覺有用性會正向影響持續使用意圖	支持
【H12a】	使用六易觸控鍵盤期望確認程度會正向影響認知有用性	不支持
【H12b】	使用者以六易觸控鍵盤期望確認程度會正向影響滿意度	不支持
【H13】	使用者六易觸控鍵盤滿意度會正向影響持續使用意圖	支持

第五章 結論與建議

本章節主要歸納第四章績效量測與問卷調查分析結果，討論並說明六易觸控鍵盤主客觀使用性，以作為後續改進觸控螢幕手機文字輸入介面及發展替代溝通輔具的依據。最後探討本研究設計上的限制並給予未來研究者在學術研究上的建議。

5.1 結論

六易觸控鍵盤以使用需求為出發點，考量多數人手機操作時習慣單指輸入，且按鍵數不宜過多，尺寸不可太小，操作方式有一致性。介面設計與開發，需經由有效的測試，分析評估使用性，以使用者的觀點，探討使用需求與發現使用性問題，修改符合使用者滿意的介面。本研究針對六易觸控鍵盤進行使用性評估結論如下：

（一）六易觸控鍵盤之學習性

本研究探討六易觸控鍵盤於智慧型手機文字輸入介面的學習性，實驗結果發現以單手拇指進行英文輸入，第一階段測試結果平均輸入速率為 8.87WPM，經過 6 個階段訓練學習，第六階段輸入速率達 11WPM，其中平均速率最快的為第五階段平均速率 12.5WPM，成長 3.63WPM，且六次平均速率達手機原配備 QWERTY 鍵盤的 79%。

中文輸入，第一階段測試結果平均輸入速率為 7.07WPM，經過 6 個階段訓練學習，第六階段輸入速率達 11.55WPM，其中平均速率最快的為第五階段平均速率 11.6WPM，成長 4.53WPM，且六次學習訓練階段量測的中文輸入平均速率達手機原配備 QWERTY 鍵盤的 114%。由量測結果得知六易觸控鍵盤經由短時間的學習，輸入速率即有成長。

以六易觸控鍵盤進行英文輸入測試時，六個階段錯誤次數平均值為 4.64 次，標準差為 2.17，較 QWERTY 鍵盤錯誤次數平均值 9.5 次，標準差 8.7 低。錯誤

次數平均值相比為 48.8% (六易/QWERTY)。

以六易觸控鍵盤進行中文輸入測試時，六個階段錯誤次數平均值為 1.36 次，標準差為 0.47，較 QWERTY 鍵盤錯誤次數平均值 6.83 次，標準差 2.56 低。錯誤次數平均值相比為 19.9% (六易/QWERTY)。

由學習性量測結果與分析得知，六易觸控鍵盤經由學習後可提升輸入速率並減少錯誤次數，且當受測者熟悉後，以單指輸入錯誤次數比 QWERTY 鍵盤錯誤次數低。

(二) 客觀績效量測比較評估結果

觀察六易觸控鍵盤初次使用是否容易上手，具備可直觀不需記憶即可進行輸入的特性。由於六易觸控鍵盤是受測者初次使用的觸控螢幕輸入介面，經過文本說明與基礎練習約 40 分鐘，受測者尚未完全熟悉新的輸入介面，因此以較為受測者熟悉的手機原配備 QWERTY 鍵盤，作為比較評估的基準，客觀績效統計與比較評估結果歸納如下：

1. 以 QWERTY 鍵盤為比較基準，受測者初次以六易觸控鍵盤進行輸入的錯誤次數平均值為 7.35，準確率平均值為 93.75%；QWERTY 錯誤次數平均值為 7.99，準確率平均值為 93.11%。以 T 檢定進行差異性分析發現六易觸控鍵盤初次使用即與 QWERTY 鍵盤無顯著差異，顯示六易觸控鍵盤快速上手且未經長時間記憶與學習的情形下錯誤次數與 QWERTY 鍵盤相當。
2. 平均速率方面，六易觸控鍵盤平均為 7.34WPM，QWERTY 鍵盤為 14WPM，由實驗結果發現受測者初次使用六易觸控鍵盤進行輸入，較不熟悉，因此輸入速率較受測者已熟悉的 QWERTY 鍵盤低。

(三) 主觀問卷調查分析結果歸納如下：

1. 主觀使用性評估，經由統計分析發現，影響使用者對六易觸控鍵盤認知有用性具有顯著影響的構面因素依序為結果展示性、認知易用性、工作相關性。而輸出品質對於認知有用性並無顯著的影響。可見結果展示性為影響使用者對六易觸控鍵盤認知有用性的最重要因素。

2. 影響認知易用性最大的因素為自我效能、其次為認知樂趣、知覺玩興、焦慮、客觀使用性且皆對認知易用性有非常顯著或顯著的影響。外部變數中，認知外部控制對認知易用性影響不顯著。由路徑分析結果顯示認知有用性為影響滿意度與持續使用意圖的最主要因素。
3. 研究結果亦發現客觀使用性對認知易用性雖有正向的影響，但影響程度較弱。
4. 六易觸控鍵盤主觀使用性評估結果發現，使用者認知有用性、認知易用性對滿意度有非常顯著的影響；認知易用性、認知有用性與滿意度對持續使用意圖有非常顯著的影響。其中又以認知有用性為影響滿意度與持續使用意圖的主因。可見對使用者而言，手機文字輸入介面是否有用與易用是重要的。而結果展示性對認知有用性影響最大，因此結果呈現是否顯而易見與使用者對介面的評價，是影響認知有用性的主因。
5. 整體而言使用者認為六易觸控鍵盤是容易學習的，並同意使用六易觸控鍵盤是有趣而愉悅的，不過要提升介面的易用性，提升使用者自我效能亦是重要的，對於新介面大部分使用者仍覺得他人協助或輔導學習是必要的，建立良好的使用手冊與指導方針對使用者學習與使用有正面的幫助。

5.2 研究限制與建議

（一）研究限制

介面開發與設計要符合使用需求，需經由不斷測試、評估與修改，並非一蹴可幾的事。本研究針對 32 名受測者，進行客觀績效評估。由於透過實驗法進行績效量測，受測樣本年齡層為較熟悉電腦與 QWERTY 鍵盤的受測者，樣本並未普及至不同年齡層的使用者。自我效能可能會受年齡與性別及經驗等影響，在本研究並無法完全納入考量。由於主觀使用性亦是本研究重點，以問卷調查方式蒐集受測者主觀感受資料進行統計與分析。受實驗法樣本限制，主觀問卷調查法的樣本數為 32，為小樣本，許多統計工具並不適用小樣本的分析，結構方程式與信效度統計分析可能不如大樣本統計值。

（二）未來研究建議

由於手機便利性與可移動性，是個方便攜帶的工具。本研究建議如下：

1. 未來研究可應用六易觸控鍵盤結合文字轉語音系統 (Text Transfer System , TTS)，提供給語障者，作為溝通的輔具，協助語障者達成語音溝通的目的。
2. 進行長期的觀察，受測者經由較長時間的使用與練習，對介面使用上會有較高的接受度，且能增進使用者自我效能，進而提升對介面的認知易用性。且績效值與期望值會有較顯著的差異，進行滿意度評估會更有解釋力。
3. 本研究以具開放式作業系統的智慧型手機，應用新型式鍵盤探討觸控螢幕小型行動裝置文字輸入介面使用性，智慧型手機軟體修改彈性大，未來手機介面更易於依個人喜好增修功能與顯示畫面，以成為符合個人化與使用需求的裝置。
4. 使用性評估過程中，許多受測者表示有眼睛疲勞的問題，手部的舒適度亦是受測者評估中表示批評或建議較多的問題，小螢幕科技產品雖然方便，但其衍生的人因工程方面的問題亦是需受重視的議題。未來研究者可針對此相關議題進行研究或提出更完善的建議。
5. 使用性問題是以人的需求為出發進行考量的，量化的評估可蒐集統計客觀數據，亦較容易進行。然而許多使用性問題的觀察與分析若以質性的方式進行評估，會有更深入的評估結果。

參考文獻

中文部份

- 王公正(2010)。六鍵觸控輸入應用於文字轉語音替代溝通之研究。碩士論文，國立台東大學環境經濟資訊管理在職進修碩士專班，台東市。
- 丘和生(2004)。以 Fitts' Law 探討 PDA 螢幕圖示大小與配置方式對點選績效之影響。碩士論文，明志技術學院工程管理研究所，台北市。
- 李傳房、郭辰嘉 (2004)。高齡者使用小型觸控式螢幕之研究。設計學報，9 (4)，45-56。
- 李德松、葉雲嬰 (2006)。QWERTY 與 DVORAK 鍵盤之輸入績效比較研究。亞東學報，26，99-106。
- 林明宏(2009)。循序輸入應用於手機鍵盤之設計與實驗評估。碩士論文，國立臺東大學資訊管理研究所，台東市。
- 吳宏道 (2002)。以虛實概念探討消費性電子產品介面之研究。碩士論文，國立雲林科技大學工業設計研究所，雲林縣。
- 洪嘉彬 (2010)。以科技接受模式探討基於 AJAX Framework 開發應用程式介面之研究—以課程輔導管理系統為例。碩士論文，國立雲林科技大學資訊管理系，雲林縣。
- 吳明隆、涂金堂 (2005)。SPSS 與統計應用分析。台北：五南。
- 紀懿真 (2008)。不同電腦輸入法對中文字認知處理的影響。碩士論文，國立成功大學認知科學研究所，台南市。
- 孫和翊 (2008)。以科技接受模式探討享樂型網站之縱貫研究。碩士論文，國立中山大學資訊管理研究所，高雄市。
- 陳昭銘 (2001)。網際網路於使用性工程模式 (UEM) 之應用研究。碩士論文，國立成功大學工業設計研究所，台南市。
- 陳冠廷(2010)。電腦疲勞防護系統之使用性評估研究—基於科技接受模式 TAM3。碩士論文，國立臺東大學資訊管理研究所，台東市。
- 陳連福、李孟軒(2007)。智慧型手機結合彩色條碼辨識技術應用於互動式多媒體行動商務商品展示介面設計之探討，2007 電子商務與數位生活研討會論文集。
- 陳俊錡 (2010)。以模糊多準則決策模式評選智慧型手機作業系統。碩士論文，南台科技大學科技管理研究所，台南市。
- 陳郁涵(2009)。手機短訊輸入模式操作使用性探討。碩士論文，朝陽科技大學設計研究所台中市。
- 黃中宏(2003)。PDA 小螢幕圖示配置與資訊呈現視認性之相關研究。碩士論文，東海大學工業工程學系，台中市。

- 黃帥豐(2010)。觸控式寬螢幕手機之單手拇指點選面積研究。碩士論文，臺灣科技大學設計研究所，台北市。
- 張振豪(2006)。以 Fitts' Law 探討行動電話鍵盤輸入特性。碩士論文，明志科技大學工程管理研究所，台北縣。
- 張家瑋(2007)。手機和弦輸入方式之創新與評估。碩士論文，國立成功大學工業設計研究所，台南市。
- 褚俊宏(2000)。高齡者行動電話之使用研究與設計。碩士論文，大同大學工業設計研究所，台北市。
- 楊明軒(2005)。數位電視 MOD 使用者接受度之實證研究：以中華電信 MOD 為例。碩士論文，世新大學資訊傳播學研究所，台北市。
- 楊銀濤，2009。智慧型手機發展的趨勢研究。碩士論文，國立成功大學企業管理研究所，臺南市。
- 趙榮洲(2004)。高齡化產品之按鍵壓力研究-以行動電話為例。碩士論文，國立雲林科技大學設計研究所，雲林縣。
- 蔡登傳、宋同正(1996)。產品設計的人因工程。六和出版社，台北。
- 賴新喜、管倖生(1993)。“電腦鍵盤、按鍵及鍵面文字色彩明度最佳識別性之研究”，Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers, Vol. 10, No. 2, 105-111.
- 謝明哲(1999)。適應性六鍵式摩斯碼鍵盤與肢體障礙者個案訓練研究。國立成功大學電機工程學系博士論文，台南市。
- 謝明哲(2001)。為半側癱瘓與中度徐動型腦性麻痺者設計 26 鍵單手替代性鍵盤之前期測試與發展，台東師院學報，12 期(下)，211~241 頁。
- 謝明哲(2004)。適用於數位學習輔助性人因需求之基因演算行程最佳化單指鍵盤，台灣網際網路研討會 2004 (TANET 2004)，台東大學。
- 謝明哲、羅錦興(2001)，摩斯簡易鍵盤，中華民國發明專利，專利號碼：460824，2001。
- 謝明哲(2011)。六易觸控鍵盤鍵群配置圖及實體照片。國科會專題研究計畫成果報告(計畫編號：NSC 99-2221-E-143 -001)、人因與人機互動研究課堂講義，國立台東大學資訊管理學系，台東市。
- 謝淑萍(2008)。以科技接受模式結合習慣領域探討物流貨運業使用 ETC 之行為。碩士論文，開南大學物流與航運管理學系研究所，桃園縣。
- Norman, D. A. 著 (2000)。設計心理學。卓耀宗譯，台北：遠流出版。
- Shneiderman, B. & Plaisant, C. 著(2004)。人機介面設計 (Designing the User Interface，曾志軒譯)。臺北市：台灣培生教育出版股份有限公司。

英文部份

- Anderson, E. W. & Sullivan, M. W. (1993). "The Antecedents and Consequences of Customer Satisfaction for Firms." *Marketing Science* 3. 12 (2), pp.125-143.
- Baumann, K. & Thomas, B. (2001). *User interface design for electronic appliances*, CRC
- Bhattacharjee, A. (2001a), Understanding information systems continuance: an expectation-confirmation model, *MIS Quarterly* 25 (3), 2001, pp. 351-370.
- Bhattacharjee, A. (2001b), "An empirical analysis of the antecedents of electronic commerce service continuance," *Decision Support Systems*, 32(2), pp.201-214.
- Card, S.K., Moran, T.P., and Newell, A., "The psychology of Human-Computer Interaction" Erlbaum.
- Chen, T., Yesilada, Y., & Harper, S. (2010). "What input errors do you experience? Typing and pointing errors of mobile Web users." *International Journal of Human-Computer Studies* 68(3): 138-157.
- Chiu, C.-M., Hsu, M.-H., Sun, S.-Y., Lin, T.-C., & Sun, P.-C. (2005) "Usability, quality, value and e-learning continuance decisions," *Computers & Education* 45(4), pp.399-416.
- Chiu, J.C., C.-M., & Martinez, F.J. (2006), "Understanding e-learning continuance intention: An extension of the technology acceptance model," *International Journal of Human-Computer Studies*, 64(8), pp.683-696.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1992). Extrinsic and intrinsic motivation to use computers in the workplace. *Journal of Applied Social Psychology*, 22(14), pp.1111-1132.
- Davis, F. D. (1986). *A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information Systems: Theory and Results*, Doctoral, Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology.
- Davis, F.D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology, *MIS Quarterly* 13 (3), pp. 319-340.
- Davis, F.D. (1993). User acceptance of information technology: system characteristics, user perceptions, and behavioral impacts, *International Journal of Man Machine Studies* 38, pp.475-487.
- Davis, F.D., Bagozzi, R. & Warshaw, P.R. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models, *Management Science* 35 (8), pp. 982-1003
- Drury, C. G. and E. R. Hoffmann. 1992. A model for movement time on data-entry keyboards, 35, 129-147.
- Festinger, L. (1957). *A theory of cognitive dissonance*, Evanston, IL: ROW and Peterson.
- Hayashi, A., Chen, C., Ryan, T., and Wu, J. (2004), "The role of social presence and moderating role of computer self efficacy in predicting the continuance usage of e-learning systems," *Journal of Information Systems Education*,

- 15(2), pp.139-154.
- Ha, I., Yoon, Y. & Choi, M.(2007). Determinants of adoption of mobile games under mobile broadband wireless access environment. *Information & Management*,44, pp.276-286.
- Hsu, M.H., Yen, C.H., Chiu, C.M., & Chang, C.M. (2006), "A longitudinal investigation of continued online shopping behavior: An extension of the theory of planned behavior,"*International Journal of Human-Computer Studies*, 64(9), pp.889-904.
- ISO (1998). ISO 9241 Ergonomics requirements for office work with visual display terminals part 11-guidance on Usability.
- Karlson, A. K., Bederson, B. B., & Contreras-Vidal, J. L.(2006). Understanding single-handed mobile device interaction. Technical Report. University of Maryland at College Park.
- Kim, S. H. (2008). Moderating effects of job relevance and experience on mobile wireless technology acceptance: Adoption of a smartphone by individuals.*Information & Management*, 45(6), pp.387-393.
- Liao, C., Chen, J.-L.,& Yen, D.C. (2007), "Theory of planning behavior (TPB) and customer satisfaction in the continued use of e-service: An integrated model," *Computers in Human Behavior*, 23(6), pp. 2804-2822.
- Lin, C. S., Wu, S., & Tsai, R. J. (2005), "Integrating perceived playfulness into expectation-confirmation model for web portal context," *Information & Management*, 42(5),pp. 683-693.
- Nielsen, J. (1993). "Usability Engineering," Academic Press Ltd, New York, pp26-27, pp224.
- Oliver, R.L. (1980), "A cognitive model of the antecedents and consequences of satisfaction decisions," *Journal of Marketing Research*, 17(4), pp. 460-469.
- Okazaki, S., Skapa, R., & Grande, I. (2008). Capturing Global Youth: Mobile Gaming in the U.S., Spain, and the Czech Republic. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 13(4), pp. 827-855.
- Oliver, R.L. and Bearden, W.O. (1985), "Disconfirmation processes and consumer evaluations in product Usage," *Journal of Business Research*, 13(3), pp. 495-507.
- Oliver, R.L. (1993), "Cognitive, affective, and attribute bases of the satisfaction response," *Journal of consumer Research*, 20(3), pp. 418-430.
- Parhi, P., Karlson,A.K. & Benderson, B.B.(2006). Target size study for one-handed thumb use on small touchscreen devices. In *Proceedings of the Mobile HCI Conference(Helsinki, Finland, September 12-15, 2006)*. MobileHCI'06. ACM Press,pp. 203-210.
- Recker, J. (2010). "Explaining usage of process modeling grammars: Comparing three theoretical models in the study of two grammars." *Information & Management*.47,pp. 316-324.
- Roca, Nielsen, J. & Molich, R. (1990). *Heuristic Evaluation of User Interfaces*,

- Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems: Empowering people, pp. 249-256 (Seattle, Washington, United States).
- Sanders, M.S., & McCormick, E.J. (1993). Human factors in engineering and design. NY: McGraw Hill.
- Shneiderman, B.(1991). Touch screens now offer compelling uses, IEEE Software, Vol.8, No. 2, pp.93 -94, 107. (1991).
- Thong, J.Y.L., Hong, S.-J., & Tam, K.Y. (2006), "The effects of post-adoption beliefs on the expectation-confirmation model for information technology continuance," International Journal of Human-Computer Studies, 64(9),pp. 799-810.
- VENKATESH, V. Y BALA, H. (2008)“Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions”, Decision Sciences, 39 ,2, pp.273-315.



網路資源

資策會 FIND 網站 (2011)。〈2010 年第 4 季我國行動上網觀測〉。

上網日期：2011 年 3 月 29 日，取自

<http://www.find.org.tw/find/home.aspx?page=many&id=283>

Kyle (2010,4,14)。〈觸控螢幕將改變手機產品設計走勢〉。財團法人國家實驗研究院科技產業資訊室。上網日期：2011 年 3 月 29 日，取自

http://cdnet.stpi.org.tw/techroom/market/eetelecomm_mobile/2010/eetelecomm_mobile_10_016.htm

.資策會，智慧型手機定義，MIC 網站，2006 年。上網日期：2009/10/12，取自
<http://www.iii.org.tw/>

Kyle (2011,2,7)。〈Android 於成為全球最大智慧型手機作業系統〉。財團法人國家實驗研究院科技產業資訊室。上網日期：2011 年 5 月 14 日，取自

http://cdnet.stpi.org.tw/techroom/market/eetelecomm_mobile/2011/eetelecomm_mobile_11_004.htm

數位商情企業 IT 編輯部 (2010,8,3)。〈行動化辦公商業手機不可少—採購智慧型手機 5 大重點〉。上網日期：2011 年 5 月 14 日，取自

http://www.digitimes.com.tw/tw/dt/n/shwnws.asp?CnlID=&id=0000189859_FJ496DKZ452ZCFLFI7RUA&ct=1&OneNewsPage=2&Page=1

公共電視資訊部 (2005)。〈建構數位無線廣播電視共同傳輸平台計劃〉。上網日期：2009 年 4 月 29 日，取自

<http://www.pts.org.tw/%7Eweb01/dhtv/index.htm>

偉柏辭典網站。上網日期：2011 年 3 月 1 日，取自

<http://www.merriam-webster.com/dictionary/smart%20phone>

李祥 (2001)。十字內輸入法的商機。上網日期：2011 年 5 月 20 日，取自

<http://www.cccl.com.hk/ccclnew/cccllee/cccllee03.html>

iphone 上網日期：2011 年 3 月 1 日，取自

<http://www.apple.com/tw/iphone/features/keyboard.html>

附錄 六易觸控鍵盤使用性評估問卷

敬愛的受測者：

本研究接受國科會專題研究計畫經費補助(計畫編號: NSC 99-2221-E-143 -001)，進行六易觸控鍵盤應用於手機文字輸入的主客觀使用性績效評估，並進一步探討影響六易觸控鍵盤使用性的主要決定因素，以作為後續改進行動裝置文字輸入及發展替代溝通輔具的重要依據。

感謝您願意接受本研究的測試與調查，大約需要花費您 2 個小時。在您接受過六易觸控鍵盤的輸入基礎練習與試用程序後，請填寫使用性問卷完成測試與調查。

本研究的所有測試與調查，皆以不具名方式進行，資料僅供研究分析使用，並且嚴格保密，請您安心作答。再次謝謝 您的幫忙！您的參與將對本研究有很大助益。

計畫主持人暨指導教授 謝明哲
碩士班研究生 林雅雯

國立臺東大學資訊管理學系 民國 100 年 7 月 1 日

背景說明：

1. 六易觸控鍵盤源自本研究計畫主持人謝明哲為解決腦性麻痺少年的文字輸入問題，於 1998.9.13 修習林久惟老師傳授之自在功夫，面對內識當下所見之六鍵摩斯碼連結圖。
2. 本研究計畫主持人謝明哲於 2009 年開始，帶領臺東大學人因與智慧型資訊系統研究室碩士班研究生洪維昇、林明宏、王公正，著手發展循序觸控輸入之前導設計及使用性評估研究後，於 2011.4.8 提出六易觸控鍵盤的設計稿，並於 2011.6.22 完成六易觸控鍵盤的程式開發。
3. 六易觸控鍵盤後續將作為單指盲打輸入的基礎，並進一步為語障者發展出六鍵替代溝通輔具。
4. 本研究對六易觸控鍵盤進行使用性評估，分為兩階段進行：
 - 第一階段實驗測試：受測者先進行六易觸控鍵盤與 QWERTY 鍵盤單指英文打字輸入的基礎學習，接著進行輸入任務練習，並記錄輸入速率與準確率。
 - 第二階段問卷調查：受測者進行主觀使用性問卷填答。

六易觸控鍵盤受測者背景資料

1. 性別：☐男 ☐女
2. 年齡：☐18歲以下 ☐19~25 ☐26~30 ☐30 以上
3. 我使用手機的資歷：☐3年以下 ☐3~7年 ☐7年以上
4. 我使用手機進行中文輸入的頻次大約是每週：☐3次以下 ☐3~7次 ☐7次以上
5. 我使用手機進行英文輸入的頻次大約是每週：☐3次以下 ☐3~7次 ☐7次以上
6. 我習慣使用的手機中文輸入法：☐注音 ☐倉頡 ☐無蝦米 ☐大易
☐筆畫 ☐其他 _____
7. 我曾經在手機上使用過的文字輸入介面(複選)：☐實體電話鍵盤 ☐觸控式電話鍵盤 ☐觸控式標準鍵盤(QWERTY) ☐手寫輸入 ☐語音輸入
☐其他 _____
8. 我習慣或偏好的手機文字輸入方式：☐單手持手機同時以姆指打字輸入
☐一手持手機並以另一隻手單指打字輸入 ☐同時以左右手雙指或多指打字輸入 ☐觸控筆輸入 ☐手寫輸入 ☐語音輸入 ☐其他 _____
9. 在手機上進行單指打字輸入，我比較習慣使用：☐右手食指 ☐右手姆指
☐左手食指 ☐左手姆指 ☐其他 _____
10. 採取單手持手機同時以姆指打字輸入，對我而言(複選)：☐常常用到
☐偶爾會用到 ☐不曾用過 ☐有點難 ☐多練習就會 ☐很簡單
11. 手機標準 (QWERTY) 鍵盤英文輸入客觀績效評估：
請您將手機設定在 標準 英打 練習，按開始即進行文本輸入；完成輸入後請按結束存檔，並將結果登錄在下表。

手機類型：☐ A(手指觸控) ☐ B(觸控筆)

	檔名(*.dat)	文本 長度	錯誤 次數	完成 時間	準確率 (%)	指定字 輸入率 (WPM)	全任務 輸入率 (WPM)
1							
2							
3							
4							
5							

六易觸控鍵盤英文輸入基礎練習

請將手機設定在六易 英打 基礎 手勢，按開始即進行文本輸入；完成輸入後請按結束存檔，並在對應的基礎練習編號項打☑。

基礎 01. ☐ anetim Anetim ANETIM an it me mean tea eat
基礎 02. ☐ a' n" e, t. i! m? A' N" E, T. I! M?
基礎 03. ☐ ccchhh Chchch CHCHCH
基礎 04. ☐ rrruuu Rururu RURURU
基礎 05. ☐ kkkggg Kgkgkg KGKGKG
基礎 06. ☐ wwwsss Wsws ws WSWSWS
基礎 07. ☐ dddooo Dododo DODODO
基礎 08. ☐ pppxxx Pxp xpx PXPXPX
基礎 09. ☐ zzz Zzz ZZZ
基礎 10. ☐ jjjqqq Jqjqjq JQJQJQ
基礎 11. ☐ bbbfff Bfbfbf BFBFBF
基礎 12. ☐ lllvvv Lvlvlv LVLVLV
基礎 13. ☐ yyy Yyy YYY

六易觸控鍵盤英文輸入客觀績效評估

接下來請您將手機設定在 **六易 英打 練習 手勢**，按**開始**即進行文本輸入；完成輸入後請按**結束**存檔，並將結果登錄在下表。

一般使用者初次輸入速率約**6WPM**，經過六次反覆練習可以達到**10WPM**以上；熟練的使用者可以達到**24WPM**。

	檔名(*.dat)	文本 長度	錯誤 次數	完成 時間	準確率 (%)	指定字 輸入率 (WPM)	全任務 輸入率 (WPM)
1							
2							
3							
4							
5							

手機類型：☐ A(手指觸控) ☐ B(觸控筆) 輸入模式：☒ 手勢 ☐ 循序

六易觸控鍵盤英文循序輸入體驗

六易觸控鍵盤數字符號輸入體驗

六易觸控鍵盤中文輸入體驗

六易觸控鍵盤使用性問卷

請根據您對使用 六易觸控鍵盤 在手機上進行文字輸入的「 認知有用性 」，回答以下問題：(單選題，請使用打「✓」方式填答)	非常不同意	不同意	尚可	同意	非常同意
1. 使用六易觸控鍵盤，可以改善我的手機文字輸入效能。					
2. 使用六易觸控鍵盤，可以增加我在手機上進行文字輸入的速度和生產力。					
3. 使用六易觸控鍵盤，可以增進我在手機上進行文字輸入的準確率，減少按鍵錯誤。					
4. 我發現六易觸控鍵盤對我在手機上進行文字輸入，是有用的。					
5. 我發現使用六易觸控鍵盤達成手機文字輸入任務，是有用的。					
6. 我發現六易觸控鍵盤幫助我滿足手機文字輸入的目標。					

請根據您對使用 六易觸控鍵盤 在手機上進行文字輸入的「 認知易用性 」，回答以下問題：(單選題，請使用打「✓」方式填答)	非常不同意	不同意	尚可	同意	非常同意
1. 六易觸控鍵盤的操作互動，對我而言是清楚易懂的。					
2. 在六易觸控鍵盤的操作互動上，不需花費我許多心力。					
3. 我發現六易觸控鍵盤是容易使用的。					
4. 我發現使用六易觸控鍵盤完成我在手機上想要做到的文字輸入，是容易的。					
5. 我發現使用六易觸控鍵盤進行手機文字輸入，是容易學習的。					
6. 我發現使用六易觸控鍵盤在手機上進行文字輸入，是容易的。					

請根據您對使用 六易觸控鍵盤 在手機上進行文字輸入的「 自我效能 」，回答以下問題：(單選題，請使用打「✓」方式填答)	非常不同意	不同意	尚可	同意	非常同意
1. 在周圍沒有人教我的情況下，我能使用六易觸控鍵盤完成手機文字輸入工作。					
2. 在有內建輔助說明的情況下，我能使用六易觸控鍵盤完成手機文字輸入工作。					
3. 在有人預先示範如何操作的情況下，我能使用六易觸控鍵盤完成手機文字輸入工作。					
4. 如果我曾使用過類似的觸控鍵盤完成手機文字輸入工作，我能使用六易觸控鍵盤完成手機文字輸入工作。					

請根據您對使用 六易觸控鍵盤 在手機上進行文字輸入的「 認知外部控制 」，回答以下問題：(單選題，請使用打「✓」方式填答)	非常不同意	不同意	尚可	同意	非常同意
1. 對六易觸控鍵盤的使用，我已經能夠掌握和控制。					
2. 我已擁有使用六易觸控鍵盤所需具備的軟硬體資源。					
3. 在提供使用六易觸控鍵盤必要的資源、機會和知識的環境下，使用六易觸控鍵盤對我而言是容易的。					
4. 六易觸控鍵盤和我在手機上使用的其他輸入系統是無法相容的。					

請根據您對使用 六易觸控鍵盤 在手機上進行文字輸入時的自我角色定位，回答以下問題：(單選題，請使用打「✓」方式填答)	非常不同意	不同意	尚可	同意	非常同意
1. 使用六易觸控鍵盤在手機上進行文字輸入，對我而言是具有自主和自發性的。					
2. 使用六易觸控鍵盤在手機上進行文字輸入，對我而言是具有創造力和啟發性的。					
3. 使用六易觸控鍵盤在手機上進行文字輸入，對我而言是輕鬆自在、具有遊戲學習性的。					
4. 使用六易觸控鍵盤在手機上進行文字輸入，對我而言是遵照既有模式、沒有獨創性的。					

請根據您對使用 六易觸控鍵盤 在手機上進行文字輸入的擔心或是害怕，回答以下問題：(單選題，請使用打「✓」方式填答)	非常不同意	不同意	尚可	同意	非常同意
1. 六易觸控鍵盤一點也不會嚇到我。					
2. 使用六易觸控鍵盤在手機上進行文字輸入，會讓我緊張不安。					
3. 六易觸控鍵盤會讓我感到不舒服。					
4. 六易觸控鍵盤會讓我感到不自在。					

請根據您使用 六易觸控鍵盤 在手機上進行文字輸入的「 認知樂趣 」，回答以下問題：(單選題，請使用打「✓」方式填答)	非常不同意	不同意	尚可	同意	非常同意
1. 我發現使用六易觸控鍵盤，是可以樂在其中的。					
2. 使用六易觸控鍵盤的實際過程，是令人愉快的。					
3. 使用六易觸控鍵盤對我來說，是有趣的。					

請根據您使用 六易觸控鍵盤 在手機上進行文字輸入的「 工作相關性 」，回答以下問題：(單選題，請使用打「✓」方式填答)	非常不同意	不同意	尚可	同意	非常同意
1. 六易觸控鍵盤的使用，對我在手機上進行文字輸入工作是重要的。					
2. 六易觸控鍵盤的使用，對我在手機上進行文字輸入工作是有關的。					
3. 使用六易觸控鍵盤，對我在手機上進行文字輸入工作相關的各種任務是恰當的。					

請根據您使用 六易觸控鍵盤 在手機上進行文字輸入的「 品質表現 」，回答以下問題：(單選題，請使用打「✓」方式填答)	非常不同意	不同意	尚可	同意	非常同意
1. 我使用六易觸控鍵盤在手機文字輸入上，所獲得的品質表現是高的。					
2. 我認為六易觸控鍵盤在手機文字輸入上的品質表現，是沒有問題的。					
3. 我對六易觸控鍵盤的表現結果，給予極佳的評價。					

請根據您使用 六易觸控鍵盤 在手機上進行文字輸入的「 成果展示性 」，回答以下問題：(單選題，請使用打「✓」方式填答)	非常不同意	不同意	尚可	同意	非常同意
1. 告訴其他人使用六易觸控鍵盤的成果，對我而言是毫無困難的。					
2. 我相信我可以將使用六易觸控鍵盤的結果傳達給其他人。					
3. 使用六易觸控鍵盤的成果，對我而言是明白無誤的。					
4. 要解釋為何使用六易觸控鍵盤可以（或不可以）帶來好處，對我而言可能會有困難。					

請根據您對使用 六易觸控鍵盤 在手機上進行文字輸入時的「 滿意度 」，回答以下問題：(單選題，請使用打「✓」方式填答)	非常不同意	不同意	沒意見	同意	非常同意
1. 我對六易觸控鍵盤的整體使用經驗，感到非常滿足。					
2. 我對六易觸控鍵盤的整體使用經驗，感到非常滿意。					
3. 我對六易觸控鍵盤的整體使用經驗，感到非常愉快。					

請根據您對使用 六易觸控鍵盤 在手機上進行文字輸入時的「 期望確認 」，回答以下問題：(單選題，請使用打「✓」方式填答)	非常不同意	不同意	沒意見	同意	非常同意
1. 六易觸控鍵盤的手機文字輸入能力，比我使用之前的預期還要好很多。					
2. 六易觸控鍵盤達成手機文字輸入任務的能力，比我使用之前的預期還要好很多。					
3. 六易觸控鍵盤幫助我滿足手機文字輸入目標的能力，比我使用之前的預期還要好很多。					

請根據您對使用 六易觸控鍵盤 在手機上進行文字輸入時的「 持續使用意圖 」，回答以下問題：(單選題，請使用打「✓」方式填答)	非常不同意	不同意	沒意見	同意	非常同意
1. 如果我的手機配備六易觸控鍵盤，我會持續使用它來進行手機文字輸入。					
2. 未來，我希望繼續使用六易觸控鍵盤進行手機文字輸入。					
3. 與其他手機文字輸入介面相較，我會優先選擇繼續使用六易觸控鍵盤進行手機文字輸入。					

~ 問卷結束，再次謝謝您的填答！ ~