

新興人機介面下之軟硬體發展機會探索

曾維貞 著

委託單位：經濟部技術處

執行單位：資策會產業情報研究所

摘要

數位化、資訊化及連網化之應用趨勢逐漸從個人電腦等傳統資訊產品延伸至行動電話、電視機、家用遊戲機等消費性電子產品，使這類電子產品的功能增多，操作方式愈來愈複雜，為此使用者與電子產品之間的溝通橋樑——人機介面或稱人機介面的設計漸受重視。

驅動人機介面不斷演進的因素，除了人機介面本身的易用性、可靠性，及相關技術、價格之外，應用產品的定位轉變，包含功能的變化或增減等亦是重要因素。手指觸控、動作操控等直覺式操控的新興人機介面有擴大發展的趨勢。這項趨勢帶動相關系統設計、應用程式、關鍵零組件等需求漸增。

我國業者在系統設計、應用程式發展與部分關鍵零件組件研發等方面之投入屬於市場後進者，如何在多元化新興人機介面發展趨勢下，選擇有利於我國大中小型企業之市場區隔與價值鏈活動，以掌握相關商機，值得後續觀察與研究。

本研究主要分析要點包含剖析新興人機介面發展趨勢、新興人機介面應用產品發展趨勢與軟硬體需求，以及探索我國大中小型企業發展機會。

Abstract

With the development trend of digitalization, IT and networking applications extending from conventional IT products like personal computers to consumer electronic products, including mobile phones, TV and game consoles, these consumer electronic products have been enriched with more functions at the expense of more complex operations. As a result, the design of user interface, bridging users and electronic products, are getting more attention.

The user interfaces are evolving, spurred by driving forces of better user friendliness, reliability, technology and prices. The changing positioning of applications and variations in functions play an important role, too. The new intuitive user interfaces, like touch and motion controls, are spreading. This puts more and more requirements on related system designs, applications and key components.

Taiwanese enterprises are generally lagging behind in the investment of system designs, applications and R&D of key components. With the diversified emerging user interface requirements, it worth performing further studies and intensely monitoring the situation to grab related business opportunities by selecting appropriate market segments and value chain activities.

This study focuses at analyzing development trends of emerging user interface, and development trends and hardware/software requirements of emerging user interface application products. Development opportunities for Taiwanese enterprises of big, medium and small scales are also explored.



目 錄

第一章 緒 論.....	1
一、研究目的.....	1
二、研究範疇.....	1
三、研究架構.....	3
四、研究方法.....	4
五、研究限制.....	5
第二章 人機介面發展趨勢.....	7
一、人機介面應用產品發展歷程.....	7
二、新興人機介面運作原理與技術發展動態.....	15
第三章 新興人機介面發展下之個人電腦產品趨勢與機會.....	25
一、市場規模.....	25
二、新興應用模式.....	26
三、未來趨勢.....	33
四、產品機會.....	37
第四章 新興人機介面發展下之家用消費性產品趨勢與機會.....	43
一、電視機.....	43
二、家用遊戲機.....	53
第五章 新興人機介面發展下之可攜式消費性產品趨勢與機會.....	71
一、市場規模.....	71
二、新興應用模式.....	76

三、未來趨勢.....	91
四、產品機會.....	93
第六章 新興人機介面關鍵零組件發展機會.....	97
一、觸控面板控制 IC.....	97
二、MEMS 運動感測器.....	107
三、影像感測器.....	116
第七章 新興人機介面發展下之創新前瞻產品趨勢.....	125
一、環境式產品.....	125
二、穿戴式產品.....	131
第八章 結論與建議.....	139
一、結論.....	139
二、建議.....	150



Contents

Chapter 1	Introduction	1
1.	Research Objective.....	1
2.	Research Scope	1
3.	Research Framework.....	3
4.	Research Methodology.....	4
5.	Research Limitations.....	5
Chapter 2	Development Trends of User Interface	7
1.	Development History of User Interface Application Products	7
2.	Operation Theory and Technology Development Status of the New User Interface	15
Chapter 3	Trends and Opportunities of PC Products Under Emerging User Interface Development	25
1.	Market Size.....	25
2.	Emerging Application Models	26
3.	Future Trends.....	33
4.	Product Opportunities	37
Chapter 4	Trends and Opportunities of Home Consumer Products under Emerging User Interface Development.....	43
1.	TV.....	43
2.	Game Console	53
Chapter 5	Trends and Opportunities of Portable Consumer Products under Emerging User Interface Development.....	71
1.	Market Size.....	71

2. Emerging Application Models	76
3. Future Trends.....	91
4. Product Opportunities	93
Chapter 6 Opportunities of Key Components under Emerging User Interface Development	97
1. Touch Panel Controller IC.....	97
2. MEMS Motion Sensor	107
3. Image Sensor	116
Chapter 7 Development Opportunities for Innovative Products under Emerging User Interface Development.....	125
1. Contingent Products	125
2. Wearable Products.....	131
Chapter 8 Conclusions and Recommendations	139
1. Conclusions	139
2. Recommendations	150



圖目 錄

圖 1-1	新興人機介面定義	2
圖 1-2	研究架構	4
圖 1-3	研究方法	5
圖 2-1	個人電腦人機介面重要發展歷程	9
圖 2-2	電視機人機介面重要發展歷程	10
圖 2-3	家用遊戲機人機介面重要發展歷程	11
圖 2-4	可攜式消費性產品觸控介面重要發展歷程	13
圖 2-5	可攜式消費性產品動作感測介面重要發展歷程	14
圖 2-6	主要 MEMS 加速度感測器廠商之產品技術演進	21
圖 2-7	影像深度資訊擷取基本原理	22
圖 3-1	全球個人電腦觸控介面市場規模	26
圖 3-2	個人電腦全觸控介面應用模式	28
圖 3-3	個人電腦動作感測介面應用模式	31
圖 3-4	投射式數位虛擬鍵盤	32
圖 3-5	擴充實境技術應用	33
圖 3-6	個人電腦輸出入介面影響因素分析圖	38
圖 3-7	個人電腦市場區隔分析圖	41
圖 4-1	全球液晶電視人機介面市場規模	44
圖 4-2	Samsung 觸控感測遙控器「TV Scoop」	45
圖 4-3	Hitachi 手勢感測電視「Gesture Control TV」	46

圖 4-4	LG 動作感測遙控器「Magic Wand」	47
圖 4-5	Sony 距離感測與人臉辨識電視「V5」	48
圖 4-6	電視新興人機介面發展趨勢	49
圖 4-7	擴增實境使用概念	52
圖 4-8	全球家用遊戲機市場規模	54
圖 4-9	全球 Wii 新興人機介面市場規模	55
圖 4-10	全球 PS3 新興人機介面市場規模	56
圖 4-11	全球 Xbox360 新興人機介面市場規模	57
圖 4-12	Wii 動作感測系統操作模式	59
圖 4-13	PS3 動作感測系統操作模式	61
圖 4-14	Xbox360 動作感測系統操作模式	63
圖 4-15	三大家用遊戲機其他輸入裝置	66
圖 4-16	三大家用遊戲機輸入系統演進	68
圖 5-1	全球主要可攜式產品觸控介面市場規模	73
圖 5-2	全球主要可攜式產品動作感測介面市場規模	74
圖 5-3	全球可攜式導航裝置聲控介面市場規模	76
圖 5-4	行動電話觸控應用模式	78
圖 5-5	技術型電子閱讀器觸控機種	82
圖 5-6	數位相機觸控應用模式	84
圖 5-7	行動電話動作感測應用模式	86
圖 5-8	數位相機動作感測應用模式	87
圖 5-9	可攜式導航裝置聲控應用模式	90
圖 6-1	全球消費性電子觸控面板控制 IC 市場規模	98
圖 6-2	全球行動電話與家用遊戲機加速度感測器市場規模	108
圖 6-3	全球家用遊戲機陀螺儀市場規模	109

圖 6-4	STMicro 三軸加速度感測器產品演進	112
圖 6-5	領導廠商之陀螺儀與 MEMS 運動感測器產品演進	114
圖 6-6	一般 3D 影像感測模組架構圖	117
圖 6-7	全球家用遊戲機與液晶電視影像感測器市場規模	118
圖 7-1	居家環境人機介面應用模式	126
圖 7-2	分離機件型穿戴式電腦產品	133
圖 7-3	一體型穿戴式電腦產品	134
圖 7-4	頭戴式腦波操控介面應用產品	135
圖 7-5	眼球操控介面應用產品	136
圖 7-6	骨傳導式操控介面應用產品	137
圖 8-1	主要 3C 產品觸控人機介面未來趨勢	141
圖 8-2	主要 3C 產品動作感測人機介面未來趨勢	143
圖 8-3	新興人機介面應用產品市場機會影響因素	144
圖 8-4	觸控介面應用產品機會	145
圖 8-5	動作介面應用產品機會	146
圖 8-6	表情介面應用產品機會	147
圖 8-7	台灣新興人機介面發展 SWOT 分析	150
圖 8-8	台廠新興人機介面發展策略建議	155
圖 8-9	我國政府新興人機介面發展策略建議	158



表目錄

表 2-1	新興人機介面之輸入裝置與軟硬體技術.....	15
表 2-2	主要觸控技術之運作原理	17
表 2-3	運動感測器廠商六軸產品發展動態	20
表 2-4	主要 3D 影像與動作辨識廠商發展動態	23
表 3-1	個人電腦產品型態與人機介面導入狀況	34
表 3-2	個人電腦各式軟體與人機介面應用狀況	36
表 3-3	個人電腦產品型態與人機介面發展趨勢	38
表 6-1	主要 3C 產品搭載觸控面板比重預付及技術發展概況	100
表 6-2	觸控面板控制 IC 整合趨勢	101
表 6-3	Cypress 投射電容觸控面板控制 IC 產品系列	103
表 6-4	矽統科技投射電容觸控面板控制 IC 產品系列	103
表 6-5	觸控面板控制 IC 廠商產品布局	104
表 6-6	主要 3C 產品搭載 MEMS 運動感測器比重預付	110
表 6-7	Xbox360 與 PS3 之動作感測/辨識解決方案比較	120
表 6-8	主要 3D 影像感測廠商之解決方案比較	122
表 8-1	主要 3C 產品未來新興人機介面發展預測	140

第一章 | 緒論

一、研究目的

近幾年來，數位化、資訊化及連網化之應用趨勢逐漸從個人電腦等傳統資訊產品延伸至行動電話、可攜式導航裝置（Portable Navigation Device，PND）及家用遊戲機（Game Console）等消費性電子產品，使這類電子產品的功能增多，操作方式愈來愈複雜，為此使用者與電子產品之間的溝通橋樑——人機介面或稱人機介面的設計漸受重視，原本以大螢幕、QWERTY鍵盤和滑鼠為主的傳統人機介面模式，逐漸朝更人性化、行動化及多元化的介面發展。

在 3C 電子產品力求使用便捷、造型簡潔之下，以手指觸控、動作操控等的新興人機介面逐漸擴大發展，縮減使用者在操作上的學習時間，亦即降低使用者配合電子產品的程度，將持續為人機介面未來重要發展趨勢。人機介面朝此方向發展，預期有利於擴大應用產品的使用族群、帶動市場成長，屆時亦可望帶動相關系統設計、應用程式、關鍵零組件等需求漸增。

我國業者在系統設計、應用程式發展與部分關鍵零組件研發等方面之投入屬於市場後進者，對我國大小企業而言，如何在更人性化、行動化及多元化新興人機介面發展趨勢下，選擇有利之市場區隔的產品、技術與價值鏈活動，以掌握相關商機，值得觀察與研究。

二、研究範疇

人機介面的操作者是人類，因此朝向人類不必配合機器的方向發展是必然趨勢，意即透過人類與生俱來的正感（聽覺、視覺、嗅覺、味覺、觸覺）以及後天習得的說話、書寫、動作表達能力，達到操作機器的目的。本研究篩選新興人機介面時，即以此發展趨勢為基礎，並將研究重

第二章 | 人機介面發展趨勢

一、人機介面應用產品發展歷程

(一)個人電腦由視窗式圖像介面朝多元化介面進展

1. 桌上型個人電腦以滑鼠操作視窗式圖像介面

回顧個人電腦之人機介面（User Interface，UI）發展歷史，1960～1980年代主流為文字介面，透過鍵盤輸入機器指令，即使是最基礎的文字處理，使用者都必須經過一段時間學習才會操作。1984年1月，Apple Computer推出Macintosh，開啟了視窗式圖像介面的時代。而後Microsoft於1985年11月推出Windows作業系統，經過幾次版本更新，直到1990年代初期，視窗式圖像介面才逐漸普及。

使用者可邊看電腦螢幕上的圖像畫面，邊透過輸入裝置—滑鼠進行點擊、拖曳、捲動等動作，大幅降低操作難度，個人電腦因而快速普及至一般民眾。至今為止，透過鍵盤加上滑鼠操作視窗式圖像介面依舊是主流，而隨著輸出顯示器逐漸薄型化，鍵盤與滑鼠朝無線化演進，更易於操作。

由於個人電腦功能包羅萬象，需透過鍵盤與滑鼠層層點選的視窗式圖像介面，依然存在操作難度。加上1990年代中期以後，縫隙縫路蓬勃發展，個人電腦因快速因應縫隙趨勢，而成為辦公室資訊蒐集及家庭娛樂的重要裝置，另外為了節省空間，逐漸發展出All-in-One形態的個人電腦。為降低操作難度、滿足縫隙及其他影音、學習等需求，透過遙控器選取，或直接或透過手指觸控，甚至手勢操作的動作介面，預期將成為新趨勢。

2. 可攜式個人電腦以觸控（面）板操作視窗式圖像介面

另一方面，在行動化趨勢下，可攜式個人電腦的需求提升，因而使個人電腦發展出可攜式產品，即所謂的筆記型電腦。筆記型電腦於1980年代

第三章 | 新興人機介面發展下之 個人電腦產品趨勢與機會

一、市場規模

個人電腦在人機介面發展上，除了觸控面板有逐漸內建於個人電腦之趨勢，其他如鍵盤、滑鼠、麥克風、以及攝影模組，外接的比重仍高，或透過軟體強化，因此難以實際統計滲透率或應用狀況。

再者，就目前具新興人機介面之個人電腦應用於家庭生活之發展方向而言，具螢幕觸控功能之一體型（All-In-One，以下簡稱 AIO）桌上型電腦，以及同樣具螢幕觸控功能之筆記型電腦，將具有最大觸控潛在市場規模。至於以多媒體資訊產品為主的平板裝置，或以書籍閱讀為主的電子閱讀器等產品，則不列入個人電腦產品市場預測之中。

(一) AIO 桌上型電腦觸控滲透率朝四成進展

預付在廠商推動和市場需求帶動之下，全球具螢幕觸控功能之 AIO 桌上型電腦，可望在 2010 年達到 191 萬台，至 2013 年達到 579 萬台。其中，商用產品預測受學校等機關採用得以快速成長，而家用產品則蓄勢待發，預付可由原本的三成比重，漸朝四成左右進展。

然而，由於主要以新興市場為目標之超低價 AIO 桌上型電腦，受到半導體技術進展和元件成本下滑等因素助益，不具螢幕觸控功能之超低價 AIO 產品的出貨成長率恐在 2013 年高於中、高階 AIO 產品，因此反讓觸控螢幕採用比重趨於停滯。

第四章 | 新興人機介面發展下之 家用消費性產品趨勢與機會

一、電視機

(一)市場規模

在顯示技術持續精進、互動需求提高與環保訴求的產品發展動向下，電視機開始出現更多新功能可供消費者運用，例如與家電產品的串連、上線功能的運用及互動的需求增加等。這些新功能帶動人機介面不斷演進，未來電視除了搭配傳統人機介面外，選單式圖像觸控介面、動作介面、表情介面也將成為下一個新興人機介面的發展重點。其中動作介面又包含手勢指令，且可衍伸出由電視主動配合人的距離感測介面。

1. 大廠促成距離感測介面市場擴大

由於距離感測介面的設計簡單且應用功能多元、具實用性，如自動關閉與節能模式等，電視品牌大廠投產意願高，預估 2010 年將有超過 7 百萬台液晶電視配備距離感測介面，滲透率達 4.2%，到了 2013 年將有近 9 千萬台液晶電視配備，滲透率達 35%。

2. 連網帶動觸控介面滲透率提升

其次，連網電視在操作上較為複雜，需仰賴遙控器的觸控介面，隨著連網電視滲透率明顯提升，搭配觸控介面的電視將快速增加，預估 2010 年將有超過 6 百萬台液晶電視配備觸控介面，滲透率達 3.6%，到了 2013 年將有超過 6 千萬台液晶電視配備，滲透率達 26%。

第五章 | 新興人機介面發展下之 可攜式消費性產品趨勢與機會

一、市場規模

(一)行動電話、電子閱讀器觸控介面滲透率將朝三成、七成進展

1. 行動電話

2007年6月當 Apple 在美國發表第一款觸控螢幕行動電話 iPhone 後，不僅在全球引發一場觸控熱潮，更促使各區域市場之行動營運商積極採購 iPhone-like 的觸控產品，以對抗 iPhone。其中，由於智慧型行動電話整合行事曆、音樂／相片播放、導航、閱讀電子書等各種功能，對觸控介面需求較高，帶動整體行動電話觸控滲透率向上提升，主要品牌廠除了 Apple 之外，Nokia、RIM、HTC、Motorola、Samsung、LG 等亦積極推出高階觸控機種。

另一方面，Samsung 自 2009 年起開始推出叫低價 2G 觸控機種，打破觸控螢幕為高階產品配備的慣例，帶領其他品牌廠亦開始布局叫低階觸控機種。不過，對經常需要輸入文字的商務族群及拇指族而言，觸控手寫輸入仍不如按鍵輸入快速，以及新興市場對僅具備基礎通訊規格的低價行動電話需求較高等因素，預期行動電話觸控機種出貨量在未來幾年僅將緩步成長，預估 2013 年滲透率約可達 33.7%。

2. 電子閱讀器

電子閱讀器自 2008 年 Amazon 之 Kindle 造成市場風潮後，2009 年市場上開始出現多樣種類之電子閱讀器，為求讓消費者在使用電子閱讀器時能更符合可攜式產品之特性，因此廠商開始思考設計更新穎之人機介面。然而受限於電子閱讀器採用的面板為具備雙穩態之電子紙技術，在頁面更

第六章 | 新興人機介面關鍵零組件發展機會

圖像、語言、書寫、動作、及表情五種新興人機介面所使用的輸入裝置包括觸控面板（及觸控筆）、麥克風、運動感測器、及影像感測器，對新興人機介面而言，這些對應的輸入裝置為不可或缺的關鍵零組件，另一方面，這些新興人機介面在終端產品上的應用，也為這些關鍵零組件帶來不容忽視的商機。

由於聲控最大的應用市場在可攜式導航裝置，而其他潛力的市場如行動電話等大部分已內建麥克風，即使聲控在行動電話操作的比重提升，也不會帶動麥克風市場擴大，故以下不特別探討麥克風的市場機會，而是針對新興人機介面被應用在終端產品而衍生出新的零組件—觸控面板（及觸控筆）、運動感測器、及影像感測器之市場，並在觸控面板部分，以控制 IC 為探討主題。

一、觸控面板控制 IC

(一) 市場規模

在應用模式漸趨多元成熟下，行動電話、個人電腦及其他可攜式消費性電子產品應用之觸控面板控制 IC 全球有效市場規模，預計將於 2013 年將成長至約 7.5 億顆，年複合成長率達 18.5%。

第七章 | 新興人機介面發展下之 創新前瞻產品趨勢

為了更貼近使用者的需求，廠商除了在 3C 產品的人機介面上不斷創新，更希望不受個別硬體裝置既有產品定位或外觀限制，在全新的產品品項下，發展趨於小型化，甚至無形化的人機介面。

這類產品不僅可減輕使用者在攜帶上的重量負擔，更讓使用者無須先找到裝置，即可進行輸入或控制。這類產品可能歸屬於個人電腦、行動電話等產品品項，可能是個人電腦、行動電話的周邊硬體，亦可能是整合這些產品的系統，以下就不使用情境將這類產品分類為環境式與穿戴式兩種，分述其新興應用模式與未來發展趨勢。

一、環境式產品

(一)新興應用模式

1. 居家環境人機介面因應安全、健康、舒適、娛樂、節能需求

在居家環境需求項目中，安全、健康為優先考量，其次是舒適、便利，最後才是娛樂、環保與節能等項目。不過，近幾年在廠商力推、政府宣導下，民眾愈來愈重視娛樂、環保與節能。居家環境中的人機介面透過各式感測器自動蒐集資訊，經過智慧化分析判斷，再透過網路傳輸至相關單位或企業，進行後續處理。

第八章 | 結論與建議

一、結論

- (一)新興人機介面發展趨勢分析
- (二)新興人機介面應用產品機會探索
- (三)台灣廠商 SWOT 分析

二、建議

- (一)台灣廠商發展策略建議
- (二)政府發展策略建議

《新興人機介面下之軟硬體發展機會探索》

紙本定價:4500 點

全本電子檔下載：9000 點;亦可依各章節下載

電話 | 02-27326517

傳真 | 02-27329133

客服信箱 | itismembers@micmail.iii.org.tw

地址 | 10669 台北市敦化南路二段 216 號 19 樓

劃撥資訊 | 帳號：01677112

戶名：財團法人資訊工業策進會

匯款資訊 | 收款銀行：華南銀行—和平分行

(銀行代碼：008)

戶名：財團法人資訊工業策進會

收款帳號：98365050990013 (共 14 碼)

服務時間 | 星期一~星期五

am 09:00-12:30 pm13:30-18:00



經濟部技術處產業技術知識服務計畫

如欲下載此本產業報告電子檔，

請至智網網站搜尋，即可扣點下載享有電子檔。

ITIS 智網：<http://www.itis.org.tw/>

版權所有© 2011 經濟部技術處 產業技術知識服務計畫(ITIS)

經濟部技術處產業技術知識服務計畫專案辦公室 承辦