

國立交通大學

理學院 應用科技學程

碩 士 論 文

以情境分析法來分析未來五年無線通訊技術
(WiMAX)結合液晶觸控螢幕應用產品之發展

To analyze the development and application of combination of
WiMAX and TFT-LCD touch panel with method of Scenario
Research Institute (SRI) in the next coming five years

研 究 生：洪銘峻

指 導 教 授：袁建中教授

中 華 民 國 九 十 八 年 六 月

以情境分析法來分析未來五年無線通訊技術(WiMAX)
結合液晶觸控螢幕應用產品之發展

To analyze the development and application of combination of
WiMAX and TFT-LCD touch panel with Scenario Research
Institute (SRI) in the next five years

研究生：洪銘峻

Student：HUNG, MING-CHUN

指導教授：袁建中

Advisor：Benjamin J.C. Yuan



Submitted to Department of applied technology

College of Science

National Chiao Tung University

In partial Fulfillment of the Requirements

For the Degree of

Master

In

Applied technology

June 2009

Hsinchu, Taiwan

中華民國九十八年六月

以情境分析法來分析未來五年無線通訊技術(WiMAX) 結合液晶觸控螢幕應用產品之發展

學生：洪銘峻

指導教授：袁建中

國立交通大學理學院 應用科技學程 碩士班

摘 要

本論文之研究宗旨主要在研究運用在數位生活中的下一代科技產品，此科技產品是由新一代無線通訊技術(WiMAX)結合液晶觸控螢幕(TFT-LCD touch panel)而成。在此論文中將運用情境分析法(SRI-Stanford Research Institute)來預測描述到2013時此類科技產品的運用發展，也將提及未來可能的數位生活情境。本文從相關技術資料、市場資訊、國家政策與產業專家的訪談，以尋找關於此科技產品運用發展的重大影響不確定因素，本文中並建構此科技產品及對相關產業未來發展的可能情境。

本研究中發現影響此科技產品產業發展的重要不確定因素包含：一：全球經濟復甦程度(全球金融危機從2007年中開始由美國引爆並擴散，至2009年時仍無轉好跡象) 二：新世代性產品技術發展的不確定性(WiMAX) 三：產品應用之擴散普及程度。並依據市場需求、技術發展變化、產業環境結構變化等三個不確定性軸面，建立了市場停滯不前、獨佔鰲頭、競爭激烈與技術發展停滯等四種可能的未來情境。

在本文最後將參考專家問卷調查結果並選出先前四種可能的未來情境中“競爭激烈情境”做進一步的分析與探討，更期盼藉由此研究報告為台灣相關產業針對未來的產品規劃與市場行銷策略方向提供建議，其中提出包括策略聯盟合作(WiMAX結合TFT-LCD touch panel業者)、自有品牌行銷、企業整合併購(水平整併)等建議，更期望台灣相關產業可以在下波經濟復甦成長時，引領群雄，重拾台灣的驕傲。

關鍵字：新一代無線通訊技術，平面液晶顯示螢幕，觸控面板與情境分析法

To analyze the development and application of combination of WiMAX and TFT-LCD touch panel with Scenario Research Institute (SRI) in the next five years

student : HUNG,MING-CHUN

Advisors : Dr .Benjamin J.C Yuan

Institute of applied technology
National Chiao Tung University

ABSTRACT

The purpose of this research is to have the further understanding about the next generation applied technology products for digital life. Applied technology products combine wireless telecommunication technology (WiMAX) with display (TFT-LCD with touch panel). The SRI (Stanford Research Institute) method will be implemented to predict the influence and change to human life by those kinds of products. It will also predict the possible scenarios of digital life in next coming five years. To not only describe and analyze four kinds of scenario, but also to offer Taiwanese related industry the recommendations for its future operation strategy, by means of related data collecting, marketing news analysis, policy of Taiwanese government and expert's interview.

In this study, the critical influence factors to these applied technology products are inclusive; 1: Global financial crisis and recession (The crisis is initiated from U.S subprime mortgage crisis and then induces global recession until 2009). 2: The unpredictable development of technology to new generation products. (Can Wimax replace the Wi-Fi and 3G) 3: Will the products be popularized and accepted by consumers. Furthermore, according to three uncertain factor axes (The supply and demand, the progress of technology and the change of industry environment). Four kinds of possible scenarios are built up on above items, they are "The market has come to standstill", "Market monopolization", "Extremely competitive" and "No progress of technology development".

In conclusion, the scenario "extremely competitive" has been selected by means of the conclusion of expert questionnaire. By analyzing the scenario "extremely competitive", there are several suggestions could be good advices to government and related field. The recommendations include; 1. To forge an alliance (WiMAX with TFT-LCD touch panel) 2. To development own brand products. 3. Cooperation merger (horizontal mergers).

Keywords: WiMAX, TFT LCD, Touch Panel and SRI

誌謝

進入交通大學就讀與學習新知一直是夢想也是目標，老實說一邊工作一邊上課的壓力真的很大，在就讀交通大學的同時外界整個國際經濟局勢相當不樂觀，很多親朋好友也問這種全球不景氣的衝擊，即使擁有高學歷或念名校也抵擋不了裁員的浪潮。但我則是秉持著求新求好的態度來交大就讀，即使面對外在險惡的經濟情勢我也能無所懼，因為深信機會是留給有準備的人。

而在交大的求學生活也真的如想像中那樣的難熬，兩年的求學生活與過程真的讓人畢生難忘。這一路上有許多同學互相扶持與鼓勵，文源與建文除了時常與我在圖書館相聚苦讀也在論文撰寫課程上給予幫助外更是在工作經驗分享上給了我很多建議與鼓勵，真的感謝你們的一路相挺。更要感謝的是陳永富主任對我們全班同學的細心指導，感謝主任在論文指導課程上的用心。更讓學生我見識到主任的氣度非凡與事必躬親的謹慎態度。

更衷心地感謝指導教授袁建中教授與師母的照顧，每每總是利用週末晚上至老師的住處請老師指導論文，帶給老師與師母一番困擾，而師母總是笑容可掬的熱切招待我們這些惱人的學生，老師更是絲毫無倦怠的用心指導，讓學生看到大師級的風範與身段。老師出身於電子工程背景而後更精進科技管理與應用創新，在受其指導的兩年期間，老師所提出的一些創新觀念更讓人佩服。學生這兩年的求學生活真的是受益良多。

最後要感謝的是我的家人與好友們，在求學這兩年中除了工作與家庭都面臨了許多波折，自己因此也相當的沮喪，所幸我的家人與好友們全力支持我度過這段低潮並順利完成學業。謝謝我的家人與好友們，我愛你們。

洪銘峻

謹誌於交通大學理學院

中華民國九十八年六月

中文摘要	I
英文摘要	II
誌謝	III
目錄	IV, V
表目錄	VI
圖目錄	VII
一 序論	1
1-1 前言	3
1-2 研究背景	3
1-3 研究動機	3
1-4 研究範圍,方法與目的	5
1-5 研究流程	5
二 產業分析	6
2-1 產業分析的目的	6
2-2 產業分析的運用	6
三 新一代無線通訊網路 (WiMAX) 產業分析	7
3-1 WiMAX 產業發展環境	7
3-1-1 行動暨網路通訊系統的發展由來從 1G 到 4G	8
3-1-2 行動暨網路通訊系統的發展由來從有線到無線	12
3-1-3 政府政策	14
3-1-4 WiMAX 的市場規模	15
3-1-5 WiMAX 的發展過程與功能特性	16
3-1-6 WiMAX 系統與其他無線通訊系統的功能特性比較	18
3-1-7 WiMAX 未來應用的發展方向	19
3-2 WiMAX 產業發展結構	20
3-2-1 台灣 WiMAX 產業發展現況-軟硬體製造	20
3-2-2 台灣 WiMAX 產業發展現況-電信通訊產業	22
3-2-3 全球 WiMAX 產業發展現況	23
3-3 WiMAX 營運策略	25
3-3-1 價格競爭	25
3-3-2 非價格競爭	26
四 液晶平面顯示器(TFT-LCD) 產業分析	29
4-1 TFT LCD 產業發展環境	29
4-1-1 TFT-LCD 的發展與簡介	29
4-1-2 TFT-LCD 的市場規模	31
4-1-3 政府政策	33
4-2 TFT LCD 產業結構	34
4-2-1 面板上游	36
4-2-2 面板下游	38
4-3 營運策略	39

4-3-1 價格競爭	39
4-3-2 非價格競爭	41
五 觸控面板(Touch panel) 產業分析	44
5-1 Touch panel 產業發展環境	45
5-1-1 Touch panel 的發展與簡介	45
5-1-2 Touch panel 的市場規模	50
5-1-3 政府政策	51
5-2 Touch panel 產業結構	52
5-3 營運策略	55
5-3-1 價格競爭	55
5-3-2 非價格競爭	55
六 研究方法	58
6-1 技術預測	58
6-1-1 技術預測定義	60
6-1-2 技術預測考量重點與目的	60
6-1-3 技術預測方法	61
6-2 情境分析法	64
6-2-1 情境分析法的定義	64
6-2-2 情境分析法的應用	65
6-3 情境分析	67
6-3-1 確認決策焦點	67
6-3-2 認定關鍵決策因素	67
6-3-3 分析驅動力量外在影響因子	70
6-3-4 選擇不確定軸面	72
6-3-5 勾勒出未來可能的情境內容	74
6-4 情境意涵	76
6-4-1 情境意涵分析	76
6-4-2 專家意見問卷調查與結果	81
七 研究結論與建議	83
7-1 研究結論	83
7-2 預測未來的數位新產品	84
7-3 後續研究建議	85
參考文獻:	
1:中文部份	89
2:英文部分	90
附錄一:問卷	90

表目錄

表 1: 2008 與 2009 經濟成長率一覽表	1
表 2: 4G 的技術規格一覽表	11
表 3: 無線行動通訊技術規格比較表	11
表 4: 無線網路通訊技術規格比較表	13
表 5: WiMAX 固定式與行動式的規格	17
表 6: WiMAX 系統與其他無線通訊系統的功能特性比較	18
表 7: 通訊使用資費方案比較表	26
表 8: WiMAX 產業發展 SWOT 分析	28
表 9: 各種平面顯示技術比較	30
表 10: 2006~2010 年全球平面顯示器面板產值趨勢	32
表 11: 面板產業的各代產線與其最適合之面板切割尺寸	35
表 12: 面板材料成本結構的比例	35
表 13: 背光模組上游的供料情形	36
表 14: 2006~2010 年台灣 TFT LCD 面板關鍵零組件產值趨勢	38
表 15: 中小尺寸 LCD 價格走勢一覽表	39
表 16: 各世代線面板最有效率尺寸切割表	41
表 17: 近 10 年來面板產業的策略聯盟或合併案	43
表 18: 液晶面板產業發展 SWOT 分析	44
表 19: 觸控螢幕的各式應用	46
表 20: 各種觸控面板功能特性比較表	49
表 21: 電阻式觸控面板各項關鍵材料佔成本比例	54
表 22: 觸控面板與終端模組策略合作一覽表	54
表 23: 台灣觸控面板產業的 SWOT 分析	57
表 24: 各國實施技術預測(前瞻計畫)的時間表	58
表 25: 台灣前瞻計畫實施情形	59
表 26: 三種的基本技術預測分類方法	61
表 27: 技術預測方法的種類定義	62
表 28: 技術預測方法的描述	62
表 29: 使用技術預測方法的適合條件情況	63
表 30: 競爭力綜合評比	69
表 31: WiMAX, TFT LCD 與 Touch panel 產業發展之關鍵因素	70
表 32: WiMAX, TFT LCD 與 Touch panel 產業發展之外在驅動力量	71
表 33: WiMAX, TFT LCD 與 Touch panel 的衝擊與不確定性矩陣	72
表 34: WiMAX, TFT LCD 與 Touch panel 不確定軸面的結果出象	74
表 35: 可能的情境內容	75
表 36: 四種未來可能的情境意涵	75
表 37: 未來可能的情境意涵 競爭激烈市場	77
表 38: 未來可能的情境意涵 獨占鰲頭局面	78
表 39: 未來可能的情境意涵 技術發展停滯	79
表 40: 未來可能的情境意涵 市場停滯不前	80
表 41: 專家基本資料	81
表 42: 專家意見問卷調查	81

圖目錄

圖 1: DRAM 廠商獲利一覽表	2
圖 2: 面板廠商獲利一覽表	4
圖 3: 研究流程	5
圖 4: 使用手機行動上網用戶一覽表	10
圖 5: 全球 WiMAX 設備銷售類型比率預測	15
圖 6: 全球 WiMAX 總用戶數預測	16
圖 7: WiMAX 發展重要歷程	17
圖 8: WiMAX 系統(固接式系統結合移動式)應用示意圖	20
圖 9: 終端用戶 CPE 價格趨勢	22
圖 10: 台灣 WiMAX 產業鏈	22
圖 11: 台灣電信營運商主要技術與資費方案	23
圖 12: 全球 WiMAX 用戶數區域分佈預估	24
圖 13: 美國 WiMAX 電信營運分佈區域	25
圖 14: TFT-LCD 面板尺寸應用	31
圖 15: 全球大面板出貨量統計暨預估	32
圖 16: 全球小面板出貨量統計暨預估	32
圖 17: 大尺寸面板產品出貨預測	34
圖 18: 大尺寸 LCD 價格走勢一覽表	40
圖 19: 電阻式觸控面板(四線式)結構	47
圖 20: 各種觸控面板的銷售金額	47
圖 21: 電阻式觸控面板(五線式)結構	48
圖 22: 電容式觸控面板結構	48
圖 23: 內嵌式觸控面板結構	49
圖 24: 全球觸控市場規模預測	50
圖 25: 觸控面板電容式與電阻式價格比較表	51
圖 26: 觸控面板產業上,中,下游分佈圖	53
圖 27: 情境分析法預測的涵蓋範圍	65
圖 28: 情境分析步驟	66
圖 29: 四項關鍵決策因素	68
圖 30: 不確定軸面	73
圖 31: 不確定軸面演變圖	73
圖 32: 專家意見問卷調查結果	82

一 序論

1-1 前言

在撰寫此論文時,全球金融風暴危機加上經濟衰退的肆虐尚未停歇(美國次級房貸危機從 2007 中開始發酵,並因世界各國銀行之前紛紛投資此類相關的衍生性金融商品,進而導致原本在美國本土的金融危機轉變為世界性的金融風暴).在 2008 年初部分專家原以為金融風暴危機似乎已經被控制住並有復甦的跡象,孰料在國際投機客對於油價的推波助瀾炒作之下,油價每桶原油價格飆升至近 140 美金,也引發了通貨膨脹與糧食短缺的相關問題,再度重創了全球經濟.專家預言此次的情形類似 1930 年代的全球經濟大蕭條(失業率高過 15%,超過 1000 家銀行倒閉,股市崩盤與經濟衰退).在 2008 這經濟變化詭譎的一年,美國與台灣都選出了新的總統,而這些新的領導人主要是以救經濟與改革為訴求,而贏的大選.由此可見改善經濟情況成了百姓最殷切期盼的事.

在台灣,雖然因為投資次級房貸相關的衍生性金融商品較少,台灣金融業界所受的影響自然也就不大.但金融風暴危機所引起的經濟衰退卻重創了台灣的相關出口產業如電子業.台灣經濟主要是以出口為主,也因此經濟成長率由 2008 第三季由正成長轉為負成長(-1.05%).行政院主計處也預估台灣的經濟成長率一直要到 2009 第四季才有可能轉為正成長.

表 1： 2008 與 2009 經濟成長率一覽表

年(季)別	實質(按 90 年價格)國內生產毛額	
	金額(新台幣百萬元)	經濟成長率(%)
97 年(p)	13,098,268	0.12
第 1 季	3,333,294	6.25
第 2 季	3,281,133	4.56
第 3 季(r)	3,331,298	-1.05
第 4 季(p)	3,152,543	-8.36
98 年(f)	12,709,850	-2.97
第 1 季(f)	3,116,449	-6.51
第 2 季(f)	3,056,490	-6.85
第 3 季(f)	3,242,413	-2.67
第 4 季(f)	3,294,498	4.50

資料來源: 行政院主計,2009 年 4 月

而受此波影響最重的莫過於台灣的 DRAM(動態記憶體)製造商.這些動態記憶體製造商在 2007 與 2008 年的經營狀況可謂慘不忍睹,每製造與銷售一顆 DRAM,就要損失製造一顆 DRAM 的錢,等於是賠本在做生意,賣的越多賠的越多.

南亞科、華亞科 2008 年財報

單位：億元

項目	南亞科	華亞科
營收	363.12	375.40
營業毛利	-161.09	-139.01
營業利益	-245.53	-147.25
稅前虧損	-352.26	-180.57
稅後虧損	-352.26	-180.65
每股稅後虧損（元）	-7.54	-5.41
年底每股淨值（元）	6.10	16.00

圖 1：DRAM 廠商獲利一覽表

資料來源：Digital times, 2009 年 4 月

亦造成了整個 DRAM 產業的奇特現象：低淨值，高負債比與企業開始裁員。台灣的 DRAM 產業於是向台灣政府提出求援紓困的需求，希望政府能提出金援計畫來拯救 DRAM 產業並避免韓國的 DRAM 產業獨大而韓國政府所採取讓貨幣貶值以利韓貨外銷的策略（韓元貶值從 1 美金兌換 931 韓元變成 1 美金 1518 韓元，在 2008 一年之內韓元貶值幅度約 65%）。更進而削弱了台灣的企業競爭力。台灣政府在 2008 的全球金融風暴中宣佈對於提出紓困的產業需求 DRAM 動態記憶體進行援助（國內有四大 DRAM 產業者，分別是力晶半導體，南科科技，華亞科技與茂德科技），熟料在 DRAM 產業出現問題後，液晶面板產業接踵而至。台灣政府為了避免相關提供借貸給 DRAM 或 TFT LCD 產業的銀行倒閉，（台灣國內大部分的銀行都參予國內 DRAM 或 TFT LCD 半導體大廠的融資或聯貸案）衍生出台灣境內更大的經濟危機，政府只能選擇先紓困這些半導體大廠以暫時解除燃眉之急。台灣原本在全球市場極具競爭力的另一產業 TFT-LCD 產業，瞬間更被韓國的 TFT-LCD 產業三星(SUMSUNG)，樂金(LG)拉大了彼此間的競爭差距。台灣 TFT-LCD 產業的面板二虎(AUO 友達與 CMI 奇美)原本在 2008 的上半年展現出驚人的獲利能力，雙雙打破其公司成立以來的最佳獲利紀錄。熟知 2008 的下半年的景氣反轉與韓國的 TFT-LCD 產業的競爭下，台灣 TFT-LCD 產業的面板二虎在 2008 的下半年獲利竟然出現負字。其中奇美電更被部分專家點出其爆發財務危機的危險。也被預料台灣 TFT-LCD 產業可能成為繼 DRAM 後，成為下一個被政府紓困的企業。而企業面對此次的金融風暴危機是否就會停止了新產品與技術的研發？以及對新市場的開拓呢？答案是否定的，各大企業無不摩拳擦掌的埋首研發，引領期盼在下一波景氣復甦時能搶到龍頭寶座。台灣在 TFT-LCD 產業一系列產品發展完整，而在網通設備與無線網路 IC 設計製作與應用的表現也不惶多讓，在世界都名列前茅。因此液晶觸控面板結合無線網路 (WiMAX) 的應用產品是被預估為下一個明星產業。而本文的研究就是以情境分析法來分析未來五年無線通訊技術 WiMAX(全球微波存取互通介面標準 Worldwide Interoperability for Microwave Access 的簡稱)。結合液晶觸控螢幕(TFT-LCD 與 touch panel)應用產品之發展。

1-2 研究背景

從攜帶式行動通訊產品(portable products)問世以來,人類的生活型式徹底被改變了.約莫 20 年前第一代手機,是"模擬"的行動電話,最先研發者是摩托羅拉公司的 Cooper 博士.當時由於電池容量限制與模擬調製技術需要龐大的天線,使行動電話的整體造型巨大,因而被稱做"黑金剛"(體積約一塊磚塊大).第一代行動電話只能用於語音通訊,手機的作動原理類似於簡單的無線雙工電台.而對當時商務人士而言,行動電話的誕生大大活絡了整個商業行動,即使當時的行動電話的售價昂貴(20 年前行動電話售價約一般人一個月的薪資).10 年前由於 Erission 與西門子等通訊用戶設備製造商將其強大的通訊研發技術與優越的製造能力運用在製造行動電話上,因此產出了更輕薄短小的行動電話,這個時期的行動電話已經有簡訊接收與傳送的功能(10 年前行動電話售價約一般人三分之一個月的薪資).

更因政府開放電信相關執照,使得有更多的通話電信公司因而產生.(台灣大哥大,遠傳電信紛紛加入營運的行列).通話電信公司選擇多了加上行動電話的售價降低許多,所以大部分的民眾都能購買使用,行動電話的使用不只侷限在金字塔頂端的商務人士,而是全民普及.(當時的行動電話,已經配備有單色 1.8 吋螢幕,體積約半個掌幅大,並可隨著消費者的喜好來拆換其外殼,此流行當年深受年輕人的青睞),行動通訊相關產業的龐大商機(預估每年全球至少有 2500 億的商機)也使得所有的 IT 公司願意挹注大筆的經費在行動通訊裝置研究發展上.

近五年來,行動電話除了傳統的通話與簡訊功能外,業者也結合了藍芽通訊技術,無線上網,音樂播放,手機遊戲區,視訊互動與照相等功能於手機上.行動電話不僅僅只是行動電話,而是一個多功能的行動通訊裝置,亦是時尚的流行代表.也因此攜帶型行動通訊裝置如雨後春筍般衍生出一連串的產品,如全球衛星定位系統(GPS- Global Position System),媒體播放器(Media player)與智慧型手機(Smart Phone).攜帶型行動通訊裝置與人類的的生活結合的更緊密,已成為人們生活不可或缺的一部份.這類的攜帶型行動通訊裝置發展演進到目前都有一個共同特色,即是電信通訊與無線網路(Telecommunication,WIFI 與 BLUE TOOTH)功能結合了液晶(觸控)螢幕.

1-3 研究動機

台灣在液晶(觸控)螢幕的技術研發與製造執世界牛耳,而在近年來在無線通訊網路技術(WIFI,BLUE TOOTH and WiMAX)亦有卓越的表現.各研究機構與專家都深信台灣投入在攜帶型行動通訊裝置研究發展將不會停滯.但是面對繼 1930 年代經濟大蕭條以來的全球金融風暴及經濟衰退.此波金融風暴及經濟衰退無法被預測會持續多久,景氣復甦的時間點更是個問號.台灣的電子產業亦深受波及,台灣液晶螢幕的研發與製造的面板雙虎(AUO 友達與 CMI 奇美)也宣佈預計 2009 年會虧損,其中奇美更在 2008 年底宣佈裁員 5000 名約聘員

工, 友達則是在 2009 年 1 月宣佈全球裁員 5% 約 700 名員工.此舉震撼台灣電子業界,而奇美在稍後更建議政府主導整個 TFT LCD 液晶面板合併與重整.這是繼全球經濟衰退已了台灣第二個向政府提出紓困的產業(首先要求政府紓困的產業是 DRAM 動態記憶體產業).

廠商	2008 年 1Q	2008 年 2Q	2008 年 3Q	2008 年 4Q(估)	全年 EPS(估)
友達	269.85 億元	203.92 億元	8.6 億元	虧損 252 億元	2.7 元
奇美電	152.94 億元	137.4 億元	虧損 41.87 億元	虧損 240 億元	0.08 元

單位：新台幣
資料來源：各廠處、摩根大通、DIGITIMES 整理，2009/1
製表：郭靜蓉、余麗潔

圖 2：面板廠商獲利一覽表
資料來源：Digital times,2009 年 4 月

因此本文的主要研究動機除了要探討液晶面板產業將來的應用發展外也須思考 TFT LCD 與 Touch panel 產業將何去何從,是進行大規模合併整頓以抗韓國三星電子還是採取市場自然淘汰的作法.

另一方面,台灣政府積極與 Intel 及台灣相關企業合作發展新一代的無線通訊技術 (WiMAX),為台灣未來可能的新興產業努力.在上一世代的相關無線通訊技術發展中,三星電子 (SAMSUNG) 與樂金 (LG) 等公司全力發展第二世代行動通訊技術並結合韓國政府的全力支持,在近年來的行動電話市場佔有率的成長表現總是令人刮目相看.(2008 年行動電話市場全球佔有率,SAMSUNG 市佔率全球第二 而 LG 市佔率全球第五).相對而言,台灣相關企業行動電話市場佔有率極低,雖然有前幾年有明碁電通 (BENQ) 合併德國西門子 (SIMENS) 行動電話通訊部門,企圖以品牌結合低製造成本的優勢進軍國際市場,但卻是功敗垂成以慘賠新台幣兩百億元收場.台灣相關企業在這波行動電話商機中並無獲得如韓國這兩大企業的豐厚獲利,而是只能靠著提供相關零組件來搭上這波商機.面對下一世代的行動通訊技術 (WiMAX) 發展與商機,台灣政府顯的相當積極,努力的結合了產業界,官方研究機構與學術研究界等力量來發展 WiMAX, WiMAX 的發展與應用是否會成功則是本文的另一研究動機.

1-4 研究範圍,方法與目的

在瞭解研究背景與動機後,接著須訂定研究範圍,本文研究範圍是從 2009 到 2013 年,研究方法是利用情境分析法輔以專家問卷調查法來預測與分析未來五年內無線行動通訊技術 (WiMAX) 結合液晶觸控面板產業 (TFT LCD 與 TOUCH PANEL) 相關運用產品與其可能的發展情境

.而本研究的主要目的即為:發掘出未來五年內無線行動通訊技術 (WiMAX) 結合液晶觸控面板產業 (TFT LCD 與 TOUCH PANEL) 相關運用產品.提供台灣相關產業對未來營運發展的規劃方向,做進一步的分析與探討,再針對相關產業依其性質,綜合出未來的營運策略與建議以供產,官,學界參考.

1-5 研究流程

研究流程首先是瞭解研究背景與動機後,接著須訂定研究範圍與所使用的研究方法,而後描述此研究的目的.稍後進一步針對三個產業進行產業分析其相關資料可供後續情境分析法使用,且情境分析法(SRI)將勾勒出四種未來的情境,而後再由專家意見法的問卷調查結果歸納出一種將來最有可能的發生的情境,依此情境進而預測在將來可能被應用的五種產品,最後得出結論與建議.

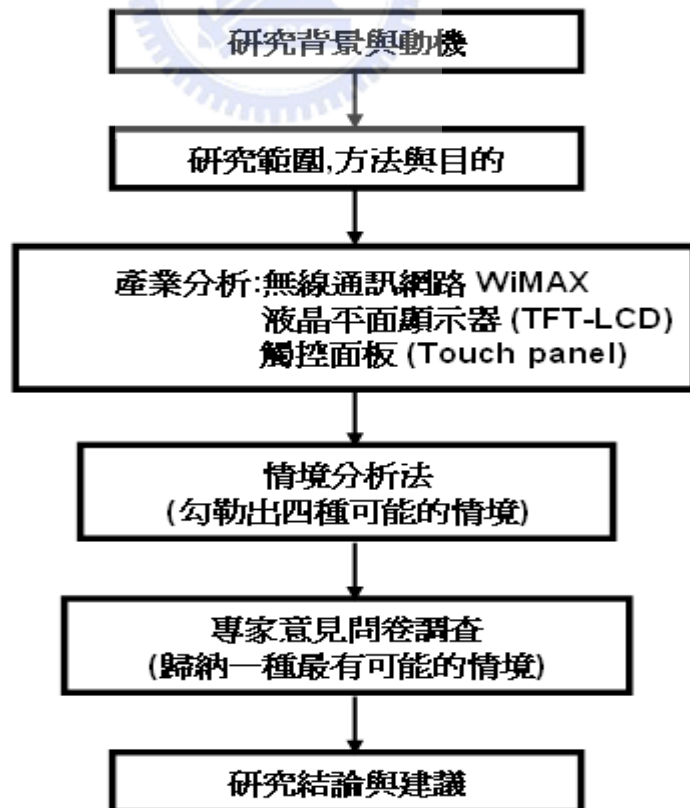


圖 3：研究流程
本研究整理

二 產業分析

2-1 產業分析的目的

產業分析的主要目的在於對整個產業結構,產業市場,技術生命週期,競爭情勢,未來發展趨勢,上中下游相關產業與價值鏈,成本結構與附加價值分配,以及產業關鍵成功要素進行探討.企業領導人可藉由產業分析的結果,研判自身與競爭者的實力消長,訂定企業的營運競爭策略.工研院 IEK [1].經濟學者 Kenneth R. Andrews 在其經濟性策略發展模式中提出產業的策略就是要分析產業內部營運能力,包含優勢(Strength),弱勢(Weakness),外部環境機會(Opportunity)與威脅(Threat).藉由此四大構面的分析來了解企業的營運機會,避開主要威脅的壓力,善用企業與社會資源,發揮企業本身的優勢及彌補其劣勢運用 SWOT 於產業競爭上,再依此選擇產品的特性和市場行銷策略爭取最佳利機.此外,Porter 所提的競爭模式[2]亦強調產業競爭程度的大小會影響企業策略的擬訂和執行,各企業在制定其競爭策略前,須先分析其企業面臨來自產業五種競爭力量的程度,以建立企業的競爭優勢,來抵擋五種競爭力的威脅,以爭取企業的發展和生存.另一方面,對於必須在國際市場上進行國與國之間競爭的國家產業而言,政府的相關施政政策無疑佔有重要的關鍵地位,政府可運用各種人力,物力與財力資源,透過完善的國家級產業組合(National Portfolio)及各新興產業組合分析及策略分析,將有限的資源投入最具成效的區隔中發展,並積極透過各種經濟,政治與法規的調整,逐漸引導產業向前邁進.

2-2 產業分析的運用

在本文研究中產業分析將著重在新一代無線通訊網路(WiMAX),平面液晶顯示器(TFT-LCD)與觸控面板(Touch panel)等三個產業.在後續章節中將就其產業發展環境,產業發展結構與營運策略逐一進行討論,在每章節的最後則是根據章節中所收集整理的資料做 SWOT(Str-ength 優勢,weakness 劣勢,opportunity 機會與 threat 威脅)分析來做為每一個產業的最後結論.

在產業發展環境中本文會先探討

- 1:歷史發展過程(產業歷史,市場現況與未來趨勢(全球與區域))
- 2:市場規模與產值(市場需求,市場大小與消費者行爲)
- 3:政府政策(如設立相關研發機構,興建科學園區或科學園區租稅優惠,土地開放與創業投資)

以知悉整個產業的歷史發展過程,以及該產業的市場規模與產值最後可藉由觀察政府政策對此產業所帶來的影響(此影響包含了過去與未來)。

在產業發展結構與競爭分析環境中本文將藉由觀察其

1:產業結構組成(上中下游的供應鏈關係)

2:產業整合情形(水平或垂直整合,水平或垂直分工,多角化經營,合併與策略聯盟)

來透析整個產業的結構組成與整合情形,並可深入探討其未來產業可能的結構變化。

在競爭營運策略中將討論

1:價格競爭(比量產,比製造速度)

2:非價格競爭(市場銷售定位與技術研發創新)

所有的產品銷售是否一如往昔著重在價格競爭,非價格競爭的銷售策略在未來是否奏效。

三 WiMAX 產業分析

本研究希望藉由產業分析,以了解影響發展 WiMAX 產業的重要可能因素,這些因素稍後並可被納入做情境分析法分析時所用,並利用情境分析法找出不確定性高且重要的情境變數,以描繪未來可能的 WiMAX 產業發展情境。

在本章節中共有三節,第一節是談 WiMAX 產業發展環境,將藉由認識過去行動暨網路通訊系統的發展由來與網際網路的由來與發展(從有線到無線)來熟悉整個產業環境,再加上政府相關政策與 WiMAX 技術發展來探討其發展性。第二節是著重在 WiMAX 產業發展結構研究,包括了台灣 WiMAX 產業發展現況(軟體體製造與電信通訊產業)與全球 WiMAX 產業發展現況(現今 WiMAX 開台營運情形)。在最後一節中,則是討論 WiMAX 電信營運商的營運策略,分兩個構面來討論分別為價格競爭與非價格競爭方面,最後並彙整影響 WiMAX 產業發展的正面與負面關鍵因素,以 SWOT 表分析來一窺 WiMAX 產業的發展優劣勢。

3-1 WiMAX 產業發展環境

在進行 WiMAX 產業分析之前,必須了解整個行動暨網路通訊系統的發展由來與其時空背景環境,以利在做產業分析時能充分了解其來龍去脈與產業特性,進而在本章結尾得出準確適當的結論以供做情境分析時參考。最先轉變為商業化用途供消費者使用的行動通訊裝置(無線電話)產業,從 1990 年代初期開始成為電子消費性產品後,其整個產業發展與產業市值在 ICT 產業一直都引領風騷,行動通訊裝置產品不斷的推陳出新更成為時尚流行的代表。行動電話的出現與普及大大地便利人類的的生活也徹底顛覆人類的的生活方式。而早在行動電話普及與商用化之前,網路技術(藉著網路傳輸線做為連接電腦終端與電腦終端間的資料傳輸

技術)早已存在,早期被用於軍事用途,直到 1990 年代網路技術(有線存取技術 wire access)開放學術與商業界使用後,網路世界正式宣告來臨.透過網路整個商業運作模式有了大轉變,商業行銷不再只能藉由電視廣告或平面廣告來達到行銷目的.學術的研究也不單單只侷限一個區域,透過網路所有的研究都能讓全世界的人參與分享.更因網路技術的蓬勃發展,無線網路技術(wireless access)接著有線網路技術之後被發展出來,更因無線網路的盛行,全世界網路的普及率(含有線與無線上網)截至 2008 年 6 月底,全球 21.1%的平均網際網路普及率.目前全球網際網路普及率最高的國家是冰島約有 85.4%,而南韓,日本與台灣的普及率分別 71.2%,68.4%與 44%,而金磚四國中的俄羅斯網際網路普及率則是 20.8%,中國目前的網路普及率則仍低於 20%.由此可知由行動暨網路通訊系統的發展成功與普及,在對於預測下一世代的無線通訊技術 WiMAX 有很多值得借鏡的經驗與改進的空間.

3-1-1 行動通訊系統的由來與發展 從 1G 到 4G

行動通訊裝置(無線電話)最早是源於 1979 年由美國 AT&T 貝爾實驗室(Bell laboratory)發明,最初的目的是為了提供特殊與專業用途使用,如軍事,科技與工程等用途.出乎眾人預料行動通訊裝置後期運用會如此大放異彩,在 1990 年代商業化後,大大改變了人類的的生活.第一代的行動電話(1G-first generation)是採用 AMPS(advanced mobile phone service 類比式訊號理論),這種理論就是將行動電話的語音資料與傳送載波結合,經由通訊基地台將其信號傳送到另一行動用戶終端,再將語音資料與傳送載波分別獨立出來,以完成行動電話的語音傳輸.當時由於電池容量限制與模擬調製技術需要龐大的天線與數字按鍵進行撥號,因而使第一代行動電話的整體造型巨大,因而被稱做"黑金剛"(體積約一塊磚塊大).第一代行動電話雖然只能用於語音通訊,但卻把以往只能在電影裡面的使用行動通訊產品的虛擬情節真實的落實在人類的生活中,實現人類夢寐以求的願望.

第二代的行動電話通訊技術(2G-Second generation)的推廣成功則是因為通訊基地台建置完成(通訊範圍涵蓋率遍及全國),行動電話的體積縮小且方便攜帶與操作,最重要的是其售價有明顯的降幅(售價降幅約為第一代的行動電話的三分之二)因此較為一般消費民眾所接受.第二代的行動電話的發展與應用是建立第一代行動電話的技術上.其兩種通用規格分別是由歐洲所發展的 GSM 系統 (Global system for mobile communication)與美國所發展的 CDMA 系統(Code Division Multiple Access),而台灣所採用的是歐洲所發展的 GSM 系統.第二代的行動電話主要還是提供語音的服務居多(電話的撥打與接收),此時也已經提供簡訊傳送的服務.到後期隨著網路的盛行,許多行動通信公司紛紛提出行動電話上網的服務,但因相關網路通訊功能平台未建置完成,且其傳送速率偏低約為 9.6Kbps 導致使用者需花費很多時間在等待行動通信上網(行動電話上網費用在當時非常昂貴).因此使用第二代行動

電話搭配上網的計畫最後是無疾而終。

第二點五代的行動電話通訊技術(2.5G-Second half generaion)的發展系統是整合封包無線電服務 GPRS(GSM Packet Radio service),是從 GSM 系統升級而來.增加了高速電路交換數據服務 HSCSD(High Speed Circuit Switch Data Service)讓使用者能夠同時使用數個數據通道藉以增加傳輸速度.此時第二點五代的行動電話也可提供較為便利且快速的上網功能(其上網速度約為 100Kbps 與第二代的行動電話的 10Kbps 速度相比,約快了 10 倍以上)使用者可以輕鬆的透過行動電話瀏覽網頁,而其 MMS(Multiple media Messaging Service)多媒體簡訊應用服務也可讓使用者下載彩色圖片或是簡訊傳送音樂檔,以及相關動態影像與文字.雖然二點五代的行動電話只是過渡到第三代的行動電話的暫時替代品,卻因其成功提供行動上網的服務特色讓 2.5G 的相關服務熱賣.讓提供行動電話上網的行動通訊電信營運商,對於投入第三代的行動電話的相關基礎建設與投資更有信心.

第三代行動通訊技術(3G - 3rd-generation),相較於第一代類比式手機(1G)和第二代 GSM、TDMA 等數位手機(2G),3G 通訊的名稱繁多,國際電訊聯盟(ITU)規定為"IMT-2000"標準而歐洲的電信業則稱其為"UMTS".3G 行動通訊技術是以CDMA2000為代表,其技術著重在高速數據傳輸的細胞通訊技術. 3G 的代表特色是提供高速數據業務,速率約在幾百kbps, 3G 服務能夠同時傳送聲音(通話)與數據訊息(電子郵件或簡訊等).原來 ITU 所擬定的 3G 願景是希望能夠以統一全球通訊系統的規格進而達到的標準化.每想到卻是事與願違,目前 3G 存在三種標準:CDMA2000,WCDMA,TD-SCDMA.依據高通(Qualcom)與 3GToday 的統計,全球 3G 產值估計更將有一千一百億美元,讓業界苦等多時的 3G 規格終於在 2008 年有跳躍成長.現已有七十個國家中,一百五十八個 3G 運營商提供商業化的 3G 系統服務,包括 CDMA2000 的八十六個與 WCDMA 的六十八個等,而全球 3G 用戶數已超過一億八千七百萬戶.根據研究機構的統計 2008 年 3G 產值將達一千一百零五億美元,光是 3G 相關服務業規模就可達三千零八十六億美元,屆時用戶數也可望增加到七億八千五百萬戶.而台灣目前在 3G 行動通訊佈局的廠商可大致分為兩大陣營(CDMA2000 1X:亞太電信);(WCDMA:中華電信、台灣大哥大、威寶電信、遠傳電信).據統計在 2006 年底國內行動上網人口為 914 萬,到 2007 年底成長到 1186 萬人,佔國內總數 2400 多萬手機用戶約 48%的比例.而以 3G 上網用戶數而言 2007 年一整年下來呈倍數增加,從 2006 年的 342 萬增加至 691 萬戶,佔全部手機市場約 29%的比例.台灣 3G 行動上網佔比在 2007 年逐季成長,慢慢汰換了其他行動上網技術(2.5G 與 PHS),在 2007 年第四季使用 3G 行動上網達到 652 萬用戶,(約 55%)超越其他行動上網技術.相較之下,第二點五代 GPRS 佔比則下滑至近 3 成.這也顯示了使用者在建置完整的行動上網環境之中與合理的收費情況下,使用者增加了使用手機上網的機會.

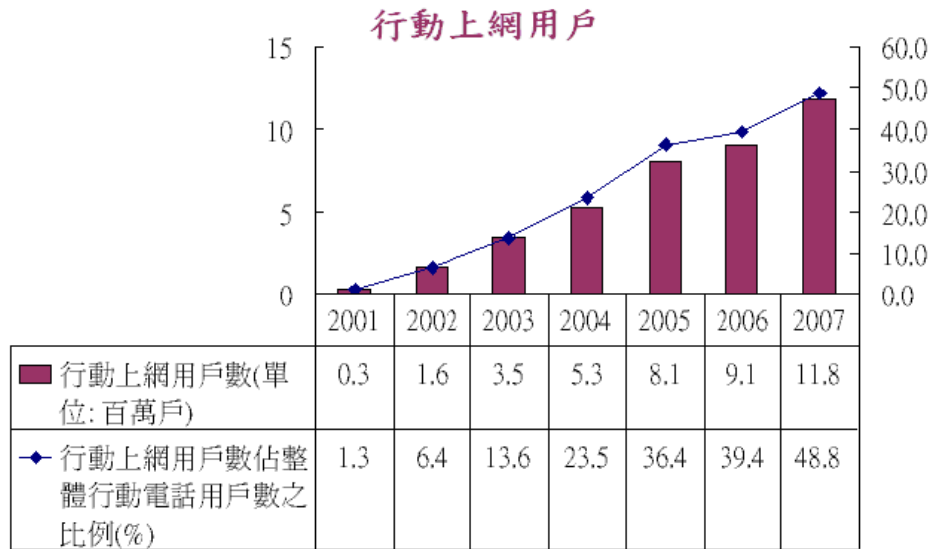


圖 4：使用手機行動上網用戶一覽表
資料來源：國家傳訊傳播委員會 NCC,2008 年 11 月

第三點五代的行動電話通訊技術(3.5G-Three and half generaion),是採用高速下行封包接入技術(High Speed Downlink Packet Access 的縮寫 HSDPA),顧名思義就是用來增強原先 3G 的下載連線速度.該協議在 WCDMA 下行鏈路中提供封包數據業務,在一個 5MHz 載波上的傳輸速率可達 8-10 Mbit/s. 3.5G HSDPA 技術可以讓 3G 的下載速度最大值,從本來的 384Kbps 躍升到 1Mbps 以上(功能已經與中華電信所提供 ADSL 方案中的速度 1M/64 相差無幾),理論值最高更可達 14.4Mbps.台灣業者提供的 3.5G 速率最高 3.6Mbps,儘管已是相當理想的速度.但相距最高理論值卻還有很大發展空間.3.5G 的發展情形與第二點五代的行動電話通訊技術頗為類似.雖然三點五代的行動電話通訊技術,只是過渡到第四代的行動電話通訊技術的暫時替代品,但電信運營商為了搶食行動上網的商機紛紛推出以 NB 或 NETBOOK(筆記型電腦或超薄型筆記型電腦)搭配 3.5G 行動網卡(USB)進行無線上網.而 3.5G 行動上網速度會因上網地點人數多寡等因素而有差異,如上網場所不支援 3.5G,行動上網則自動轉為 3G 或 GPRS 上網,相對地上網速度也會變慢.另一方面,因行動上網的人數激增,加上搭配免費超薄型筆記型電腦的銷售方案,使得在進入第四代行動通信技術之前的過渡的 3.5G 無線行動上網意外的大放異彩.此一市場訊息更確認了高速無線行動上網的龐大發展商機.

第四代行動通信技術(4G-Fourth generation)是指行動電話系統的第四代,也是 3G 與 3.5G 之後的沿伸,是一個新世代的無線通訊技術.依照 ITU 的定義,靜態傳輸速率達到 1G,用戶在高速移動狀態下可以達到 100Mbps,就可以作為 4G 的技術之一.目前有三大行動通訊技術 LTE(Long Term Evolution),UMB(Ultra Mobile Broadband 高通(Qualcomm)所支持的第四代(4G)無線技術),WiMAX 皆為 4G 的熱門候選技術.國際電信聯盟[3]指出 4G 不同於

3G 的主要特點在於：

1. 高速的行動電話網路,速度有如有線網路 ADSL 的頻寬,每秒能達 10 Mbps 或更快.
2. 無限網路 (Pervasive Network) 技術,一個比較抽象的說法是瀰漫型,無定型,整體的無線技術,能使用戶完全融入系統當中,並能夠達到更高的頻譜利用率(spectrum use) 和傳輸力量.此外,也能過濾,傳輸大量訊息等以造就無限網路的新世代

表 2: 4G 的技術規格

	LTE	UMB	WiMAX
支持聯盟	3GPP	3GPP2	WiMAX Forum
下載傳輸速率	100Mbps	288Mbps	100Mbps
支持晶片大廠	N/A	Qualcomm	Intel
主要支持電信業者	<ul style="list-style-type: none"> ▪ AT&T ▪ Verizon ▪ T-Mobile ▪ Orange ▪ Vodafone 	N/A	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sprint ▪ UQ ▪ KT
主要支持設備大廠	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ericsson ▪ Alcatel-Lucent ▪ Nokia Siemens Networks ▪ Nortel ▪ Motorola 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alcatel-Lucent ▪ Nortel ▪ Motorola ▪ ZTE ▪ Huawei 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Motorola ▪ Nokia Siemens Networks ▪ Alcatel-Lucent ▪ Nortel ▪ ZTE ▪ Huawei
台灣廠商動向	大多手機廠應會投入,其他業者尚在觀望中	少部分手機業者投入研發,多為觀望態度	NB 業者應會較早投入,其他業者尚在觀望

資料來源: 拓璞產業研究所,2008 年 11 月

本小節結論:

從下表(各種無線技術比較表)中可觀察出無線行動通訊的演進是涵蓋範圍由小變大,而下載頻寬速度更是由 2.5G 的下載速度 20~40K 提昇到 3.5G(WCDMA 加上 HSDPA)的 14.4M,更重要的發展趨勢是強調將來隨處都可無線上網的移動能力.而在消費者心中所追求的就是快速便利與價格合理的無線上網服務.本文所作的研究是以情境分析法來分析未來五年無線通訊技術 WiMAX 結合液晶觸控螢幕應用產品之發展,是以 WiMAX 的無線行動通訊技術發展為主,因此在了解整個無線行動通訊的演進與發展後,在稍後的章節中必須要找出影響發展 WiMAX 的重要不確定性(正,反面).

表 3: 無線行動通訊技術規格比較表

網路類型	技術名稱	涵蓋範圍	頻寬	上網能力	移動能力
WMAN	WiMAX 802.16d	數十公里	70M	直接	無
	WiMAX 802.16e		70M	間接	高

WWAN	2.5G----GPRS	極大	20~40K	直接	極高
	3G-----WCDMA		384K/128K		
	3G-----CDMA2000		153.6K/153.6K		
	3.5G----WCDMA+HSDPA		14.4M/384K		
	3.75G---WCDMA+HSDPA+HSUPA		上行 5.76M		
	4G----- LTE		100M/50M		

本研究整理

3-1-2 網際網路的由來與發展,從有線到無線

網際網路(有線存取技術 wire access)的發展起源於 1960 年代的美國國防部,由於該機構內不同的單位,所使用不同廠牌的電腦硬體與通訊網路設備,造成了資料傳輸的複雜費時,如何將資料在這些來自不同廠商的電腦設備中傳送無誤,是一個相當棘手的問題。為此,美國國防部即成立了一個高級專案研究機構(Advanced Research Project Agency,稱為 ARPA)以解決此一問題。在初期,ARPA 從事分封交換式網路的實驗計劃,連結相關研究單位,並設立了一個 ARPANET,主要在研究關於如何提供穩定,值得信賴,而且不受限於各種機型及廠牌的數據通訊技術。直到 1970 年代末期,ARPA(更名為 Defense Advanced Research Project Agency,稱為 DARPA)新成立一個委員會來協調,指導網路間連線的問題。至 1979 年時,美國國防部正式成立 ARPANET 網路,此時,整個 TCP/IP 的架構與大部分的協定皆已完成且具備雛型。在 1981 年,TCP/IP 成為 ARPANET 的標準通信協定。美國有許多大學也普遍採行 TCP/IP 做為各電腦之間溝通的協定,使得 ARPANET 日益擴張,成長非常迅速。也鑑於 ARPANET 的成功,美國國家科學基金會(National Science Foundation)陸續於 1980 年代間,使用 TCP/IP 通信協定以建立 NSFnet,簡稱 NSF。建立了大學之間互聯的骨幹網路 NSFnet。1994 年網際網路商業化,更是網際網路歷史上重要的一步。連線上網下載速度也從傳統 ISP 電話線撥接基本的下載 256Kbps 發展到最快的下載 8Mbps。而交通部電信總局所提出之旗艦計畫”先進寬頻 e 化服務網路推動計畫”。由政府投資建置共同管道以經濟規模降低成本,以供業者租用佈設光纖網路,達成 2007 年全台 206 萬戶光纖到府,預計將來的上網速率由現行 ADSL 2Mbps 上網速率提高至 50 至 100Mbps。

無線區域網路接著在有線網路之後發展,無線區域網路首先發表於 1997 年無線區域網(Wireless LAN,WLAN)是使用無線連接的區域網。數據傳送的媒介是無線電波,一般傳送距離約為幾十米。無線區域網路的主幹網路通常使用網路電纜(Cable wire),無線區域網用戶通過一個或更多無線存取器(access points,簡稱為 AP)。接入無線區域網無線區域網現在已經廣泛的應用在大學校區,商務區域,機場,及其他公共場合。無線區域網通用的標準是IEEE

定義的802.11系列標準,該 IEEE 協會於 1999 年加上了兩個補充版本: 802.11a定義了一個在 5GHz ISM 頻段上的數據傳輸速率可達 54Mbit/s 的物理層,而802.11b則定義了一個在 2.4GHz 的 ISM 頻段上且數據傳輸速率高達 11Mbit/s 的物理層.目前 2.4GHz 的ISM 頻段為世界上絕大多數國家通用,因此 802.11b 比802.11a得到了最為廣泛的應用.而為了讓資料有最佳的傳輸安全性, IEEE 802.11g 在2003 年 7 月通過產生. 802.11g 改善了 802.11a 構建成本高與傳輸距離短的缺點,也解決了 802.11b 傳輸不穩定的問題,因此成為無線通訊市場的應用主流. (與 802.11a 比, 802.11g 在提供了同樣在 54Mbps 的高速傳輸下,採用與 802.11b 相同的 2.4GHz 頻段,因而解決了升級後的相容性問題.同時 802.11g 也具有了 802.11b 覆蓋範圍廣的優點,其價格也相對較低.)也因無線區域網路的架設簡易與應用方便,短短 10 年內無線網路覆蓋率高速成長,在許多公共場合因為無線網路用戶眾多而導致頻寬資源分享出現問題.而強調傳輸速度估計將達 540Mbit/s 的 802.11n 協定因而產生,此項新標準的傳輸速度要比 802.11b 快上 50 倍,而比 802.11g 快上 10 倍左右. 802.11n 也將會比目前的無線網路傳送到更遠的距離(802.11n 使用了MIMO-multiple input multiple output-的標準,使用多個發射和接收天線來允許更高的數據傳輸率.

表 4: 無線網路通訊技術規格比較表

種類比較	IEEE	IEEE	IEEE	IEEE	Hiper LAN2	IEEE
通訊協定	802.11b	802.11g	802.11j	802.11a	LAN 2	802.11 Pre-N
傳輸速率(Mbps)	11M	22~54M	22~54M	54M	54M	135 (2x2MIMO) 540 (4X4MIMO)
主要調變技術	DSSS 直接 序列展頻	PBCC/ OFDM	OFDM 正交分頻多工			
頻段	2.4GHz	2.4GHz	5GHz	5GHz	5GHz	2.4G & 5GHz
傳輸範圍(公尺)	100M	100M	30M	30M	30M	100M
主要市場標準	◎	◎			◎	108Mbps/1x2MIMO

本研究整理

本小節結論:

- 1:無論是有線網路或無線網路將來的發展都是要提供使用者更便利的上網環境
- 2:雖然過去無線網路是已有線網路作為骨架(backbone),但新一代的無線通訊技術是將以類似行動通訊基地台架設進而提供無線行動傳輸服務.
- 3:以目前的通訊技術而言, 有線網路提供是無限的頻寬而無線網路提供是有限的頻寬.

3-1-3 政府政策

近十年來在知識經濟時代為發展潮流的趨勢下,網際網路(Internet)及無線通訊(Wireless telecommunication and WIFI)發展快速,人類藉由使用資訊通訊科技與寬頻網路,迅速邁向全球資訊化與分工專業化,進一步達成了地球村的共同生活圈.為了推動寬頻網路建設(有線網路)與行動台灣(無線網路)已成為我國進入高度資訊化社會的重要政策.行政院科技顧問小組特別協調內政部及經濟部共同推動 M 台灣計畫(行動台灣計畫 M-Taiwan),M-Taiwan 被列為的新十大建設之一.由經濟部工業局主導該計畫,該計畫積極結合了各地方縣市政府與相關廠商,在台灣各地建置 Wi-Fi 無線寬頻應用服務的據點,以提供民眾便捷的行動寬頻環境和應用服務.其目標是要讓 WLAN 覆蓋率達到都會區 80 至 90%,鄉鎮達 30 至 40%,預計五年內可提供 800 萬人的無線上網環境.內政部營建署[4]總經費為新台幣三七〇億元,其中內政部辦理之寬頻管道建置部分為三〇〇億台幣,另七十億台幣為經濟部所負責推動之行動台灣應用推廣部分.期以行動台灣,用無線,商機無限,為發展願景,規劃建設全島的寬頻管道,以加速固網業者投入光纖到府建設,整合行動通訊上網(GSM 行動網路 3G 與 3.5G)與無線上網(WIFI),建置全國雙網的使用環境,並結合政府與民間資源提供一系列標竿之無線寬頻應用服務,如行動生活服務與行動偏鄉學習.期以結合寬頻網路建置,雙網整合及無線寬頻網路應用下,帶動民間投資,落實地方建設,紓解用戶迴路建置瓶頸,為台灣建構一個完善的寬頻網路環境.讓使用者(消費者)可以在任何時間、任何地點擷取多元化的數位服務,亦可為寬頻網路相關業者創造無限商機,促進電信通訊產業之發展,活絡國內經濟,進而加速資訊化社會建設,提昇台灣的世界競爭力.

為了加速實現 M-Taiwan 計畫,經濟部與 Intel(英特爾)於 2005 底簽署一項合作協議,將聯手在台灣佈建及推廣 WiMAX 技術暨應用,也因此 M-Taiwan 推動計畫計畫中並不僅侷限於行動通訊上網(mobile)與無線上網(WIFI)的發展,也正式將新一代的無線通訊網路技術 WiMAX 正式納入計劃之內.經濟部獎勵協助國內營運商採用台灣設計代工的 WiMAX 產品,以幫助國內 WiMAX 相關產品與設備供應商成長.經濟部亦將與交通部扮演協調台灣通訊頻譜配置之角色,為 WiMAX 場測(Field Trial)提供資源與協助.更令人振奮的消息莫過於 INTEL 將扮演顧問角色,除提供 INTEL 本身在其他地區進行 WiMAX 場測的經驗外,並確保其產品與各電信營運商網路的相容及互通性.政府與相關業者積極導入 WiMAX 的原因,主要是因為成本優勢考量,WiMAX 除了預計可完全取代有線寬頻網路外,WiMAX 在有線寬頻網路佈建綿密處亦有其作用,可做為轉接 Wi-Fi 或者 ADSL 的後端基地台,節省電信業者架設無線寬頻網路基礎建設的成本.另一方面,WiMAX 並非要全面取代現有 Wi-Fi,ADSL 或 3G 等行動通訊網路,這些基礎的寬頻網路建設在 WiMAX 系統導入後仍將會存在.只待使用者與消費者的使用習慣以及產品的成本優勢決定何種上網模式將勝出且成為市場的

主流.正因為 WiMAX 對於 M-Taiwan 的發展有著不可言喻的重要性,故在後續章節中,將討論 WiMAX 的技術與應用,並且與其他的無線傳輸技術針對功能特性逐一做比較.

3-1-4 WiMAX 的市場規模

根據 Infonetics Research 在 2008 年的研究報告中指出,在 2008 年第一季,包括固定(802.16d)及移動(802.16e) WiMAX 設備在內的全球 WiMAX 設備銷售額較 2007 年第四季增長了 59%,達 3 億 6300 萬美元,特別是行動 WiMAX(802.16e)設備銷售強勁,該市場的成長力道令人對未來全球 WiMAX 的營運發展更深具信心,2008 年第一季行動 WiMAX(802.16e)設備的銷售額暴增了 141%,首次超過了固定 WiMAX(802.16d)設備的營收(見下圖四). 2008 年第一季有許多新建 WiMAX 行動網路相繼投入使用以及現有網路的不斷升級,推動了 WiMAX 設備的銷售.像美國的 Sprint-Clearwire,韓國的 SK Telecom 和 KT,巴基斯坦的 Wateen,印度的 BSNL 以及 Vodafone 和 Orange 也在大量使用 WiMAX 設備,也因此預計在接下來的幾年(2009 年到 2013 年) WiMAX 市場將會保持穩健的發展.新興的行動 WiMAX 手機以及 Ultra Mobile PC 市場也顯示了未來強勁的成長動力,在 2008 年第一季 WiMAX 的行動通訊市場市場規模增加了 171%(與 2007 年第四季相比),這些產品擁有非傳統外觀及功能,預計將會為行動 WiMAX 網路發展發揮重要的作用,以吸引更多的新用戶加入.在 2007 年時全球固定和行動 WiMAX 用戶粗估達到 600 萬人,到 2008 年底全球固定和行動 WiMAX 用戶將會成長三倍達到 1104 萬人,預計至 2012 年預估全球 WiMAX 用戶數可能會達到 1 億 3000 多萬用戶.(見下圖五) 因無線行動上網勢必成為未來行動 WiMAX 為主要發展,預計在 2009 年後將會有大量行動 WiMAX 終端產如 NB 與手機相繼加入無線行動上網戰局.WiMAX 與 GSM 系統(3G 與 4G)相爭無線行動上網市場的情形將更白熱化.

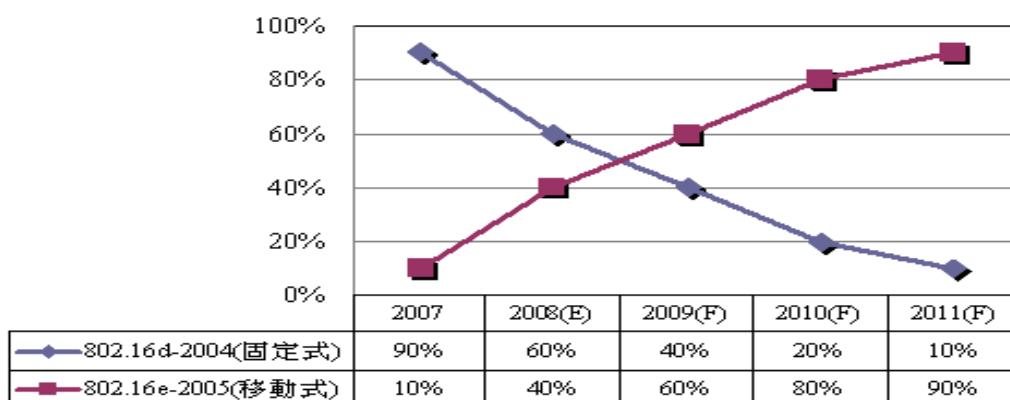


圖 5：全球 WiMAX 設備銷售類型比率預測

資料來源：WiMAX Forum；拓璞產業研究所整理,2008 年 11 月

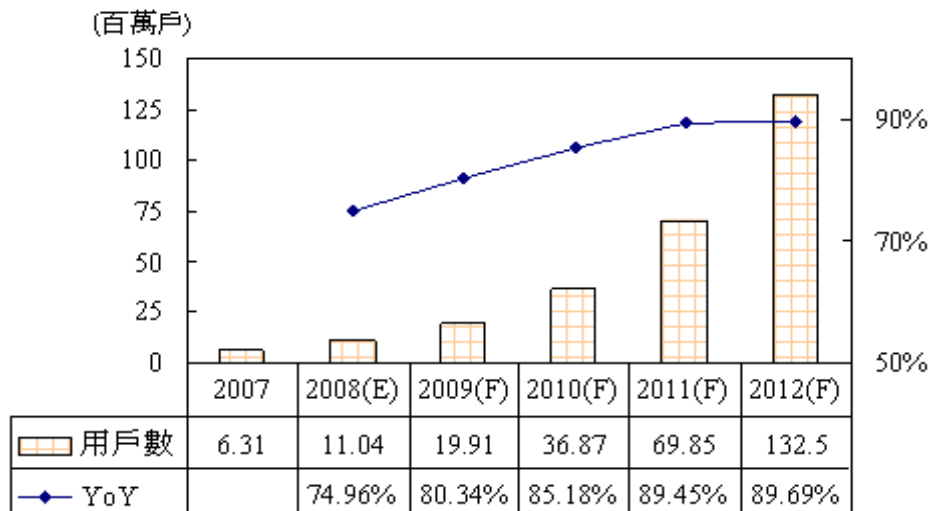


圖 6：全球 WiMAX 總用戶數預測

資料來源：WiMAX Forum；拓璞產業研究所整理,2008 年 11 月

3-1-5 WiMAX 的發展過程與功能特性

WiMAX (全球微波存取互通介面標準 Worldwide Interoperability for Microwave Access 的簡稱).為新一代(4G)廣域寬頻無線通訊技術.WiMAX 商業化的構想首先於 2004 年六月被提出來,以 802.16-2004 協定來稱之,接著並於 2004 年提出固接式 WiMAX(802.16d)系統構想,接著在 2005 年 12 月提出移動式 WiMAX(802.16e)系統架構. WiMAX 是一種被用在微波和毫米波頻段的無線都會型網路技術,因利用高效率無線信號傳輸與處理技術,具備了傳輸距離長(最遠約可達 50 公里),傳輸速率高(最快可達 70Mbps),快速佈建,低成本等特性,適用於做中距離的無線傳輸服務,可做為無線高速存取網路的媒介.如在高速行駛的高鐵車廂之內,電信通訊公司仍能提供消費者多元化媒體,語音,視訊,行動應用等高階資訊高速的傳輸服務.由於 WiMAX 是開發中國家快速佈建存取網路的最佳選擇(使用 WiMAX 可減少實體網路光纖布線),也可被做為將 802.11(WiFi)無線存取熱點(Hot Spot)連接到網路的媒介,或是企業與住家等環境實現最後一哩 (Last Mile) 的方案,目前已成為全球無線通訊產業的關注焦點.WiMAX 所依據的技術標準為 IEEE 802.16 系列規範,目前以 IEEE 802.16-2004,802.16d 與 802.16e 為主要協定,主要功能即為支援移動性的無線寬頻傳輸功能.



圖 7： WiMAX 發展重要歷程

資料來源: 中華電信, 2008 年 11 月

固接式 WiMAX(802.16d)系統與移動式 WiMAX(802.16e)系統架構功能可由下表五可知,固接式 WiMAX(802.16d)系統傾向與 Wi-Fi 系統合作,作為 Backhaul 後置網路,其傳輸安全性高且寬頻的傳輸到下一個 Hotspot,可彌補 WLAN 短程傳輸範圍的不足並作為 DSL 寬頻網路的延伸技術以取代有線寬頻實體網路鋪設的龐大成本,而移動式 WiMAX(802.16e)系統架構可作為行動通訊系統 3G 或 3.5G 的延伸,使用者能於跨區移動的情況下保持連線而不中斷,被視為 3G 的競爭者.個人應用方面,網路電話,數位音樂串流,網路遊戲, Web 瀏覽,檔案傳輸與下載,電視與其他娛樂服務,影像即時監視,以及多種即時數位資訊,都將成為應用主力.

表 5： WiMAX 固定式與行動式的規格

	固定式 WiMax	行動式 WiMax
種類	802.16d	802.16e
完成日期	2004 六月	2005 年 12 月
頻譜規格	2~66GHz	2~66GHz
通道要求	非直視性(Non-Line-of-Sight)	非直視性(Non-Line-of-Sight)
傳輸速率	75Mbps (通道頻寬為 20MHz)	15Mbps (通道頻寬為 5MHz)
調變技術	OFDM 256, OFDMABPSK, QPSK, 16QAM and 64QAM	OFDM 256, OFDMABPSK, QPSK, 16QAM and 64QAM
移動性	固定式(Fix)	移動式(Mobility and Area roming)
通道頻寬	1.5~20MHz	1.5~20MHz

傳輸距離	6~10KM (Optimize value 50 KM)	1~5KM
主要功能	傳輸範圍廣,有利於幅員廣大的國家,如印尼、巴西、俄羅斯與印度等,作為 DSL 寬頻網路的延伸技術以取代有線寬頻鋪設的龐大成本. 與 Wi-Fi 合作,作為 Backhaul 後置網路,安全且寬頻的傳輸到下一個 Hotspot,彌補 WLAN 短程傳輸範圍的不足。	可作為 GSM 的延伸,使用者能於跨區移動的情況下保持連線而不中斷,被視為 3G/4G 的競爭者.個人應用方面,網路電話,數位音樂串流、網路遊戲,Web 瀏覽,檔案傳輸與下載,電視與其他娛樂服務,影像監視,以及多種即時數位資訊,都將成為應用主力.

本研究整理

3-1-6 WiMAX 系統與其他無線通訊系統的功能特性比較

WiMAX 除了可完全取代有線寬頻網路外,WiMAX 在有線寬頻網路佈建綿密處亦其作用,可做為轉接 Wi-Fi 或者 ADSL 的後端基地台,節省電信業者架設無線寬頻網路基礎建設的成本.另一方面,依照政府的規劃 WiMAX 並非要全面取代現有 Wi-Fi,ADSL 或 3G 等行動通訊網路,這些基礎的寬頻網路建設在 WiMAX 系統導入後仍將會存在.只待使用者與消費者的使用習慣以及產品的成本優勢決定何種上網模式將勝出且成為市場的主流.正因為 WiMAX 對於 M-Taiwan 的發展有著不可言喻的重要性.也因政府在推行 WiMAX 系統發展與佈建上投入諸多資源與經費.眾多專家預測無線通訊 WiMAX 與行動通訊 3G,3.5G 與 4G(LTE)的市場爭奪戰將不會止息.這兩大通訊系統是既競爭卻又合作,目前尚無法定言何者會勝出.在下表六中可清楚得知 WiMAX 的競爭優勢在於傳輸距離遠,傳輸速度快(競爭劣勢在於使用費率較高).也因這些競爭優勢更讓政府與相關電信通訊廠商願意耗費鉅資投入 WiMAX 的發展與佈建.

表 6： WiMAX 系統與其他無線通訊系統的功能特性比較

差異性	WLAN	WiMAX(802.16e)	3G/3.5G
使用頻率	2.4GHz / 5.x GHz	2~6GHz	<2.7GHz
傳輸距離	100 公尺	7~10 公里 (最遠 50 公里)	1 公里<
傳輸速度	54Mbps, 快	75Mbps, 最快	2Mbps 左右,慢
傳輸內容	語音與限量資料	語音、影像與大量資料	語音、影像、多媒體
應用面	NB/PDA (網路介面, IP 基礎) 室內環境: 家庭、辦公室、機場	NB/PDA/Smart Phone (網路介面, IP 基礎) 室內環境: 可做 WLAN 的回程線路(Backhaul) 室外環境:含括偏遠地區	手機 (行動通訊基礎) 室內、室外和行車的環境

本研究整理

3-1-7 WiMAX 未來應用的發展方向

瞭解了 WiMAX 的定義與特性功能之後接著就必須知道 WiMAX 未來應用的發展方向。以往在日本、南韓、台灣等地狹人稠的國家(南韓、日本與台灣的普及率分別 71.2%、68.4%與 44%)在使用寬頻指標的指數上向來居於領先,其使用密度與使用量,較地廣人稀歐美等國高出許多。歐美電信通訊服務業者在佈建寬頻時,如佈建了數十公里實體寬頻線路後,僅有數戶人家願意使用,那麼相關的成本回收將遙遙無期。如需花費同樣的佈建成本,且能擁有較高的投資報酬率,業者佈建的意願相對就提高。因此當 WiMAX 此構想被提出時,許多國家的電信通訊服務業者莫不引頸期盼期望以無線、遠距、寬頻的方式取代實體寬頻的佈線,加速地廣人稀處的寬頻普及率。推廣行銷與建置 WiMAX 的作法將類似以往的 Wi-Fi 模式, Wi-Fi 以 IEEE 802.11 標準(802.11a/b/g/n)為基礎,如今 WiMAX 以 IEEE 802.16 為基礎(802.16d/e)期望成為 WMAN (Wireless Metro Area Network 無線都會網路)的主流規格。一旦 WiMAX 的普及率高,那麼居家的 ADSL 終端迴路連接至公眾網路的一端就不用再是實體線路,而將是改成 WiMAX 無線天線裝置,也可能在室內就直接行動無線上網,不需要任何的固接性寬頻連接線或轉接裝置。

WiMAX 系統的應用與系統佈建大致可分成以下三個階段

第一階段：連接戶外用戶設備(Outdoor Customer Premises Equipment, Outdoor CPE)

在 WiMAX 的發展初期是以固接式 WiMAX (802.16d)系統為主,且傾向與 Wi-Fi 合作,作為 Backhaul 後置網路,其傳輸安全性高且寬頻的傳輸到下一個 Hotspot,彌補 WLAN 短程傳輸範圍的不足並作為 DSL 寬頻網路的延伸技術以取代有線寬頻鋪設的龐大成本。

第二階段：直接連接戶內用戶設備(Indoor Customer Premises Equipment, Indoor CPE)稍後的 WiMAX 的發展仍是以固接式 WiMAX (802.16d)為主,且技術已經進步到可直接連接戶內用戶設備,在企業用戶與一般家庭內如有架設 WiMAX 天線,室內的用戶可隨時隨地的使用高頻寬的無線上網(前提是桌上型或筆記型電腦須配有 WiMAX 網卡),因此在第二階段的發展過程中已經可提供部分簡單的行動上網功能。

第三階段：提供消費者隨時隨地有高頻寬的無線上網環境,消費者使用可移動裝置如筆記型電腦、PDA 與其他各式無線手持裝置連接到 WiMAX 系統。再也不用擔心在車輛行駛或搭乘高速鐵路的過程中(行駛速度極快的情形下)會遭遇基地台不足以致無法收發網路或網路速度過慢的問題。

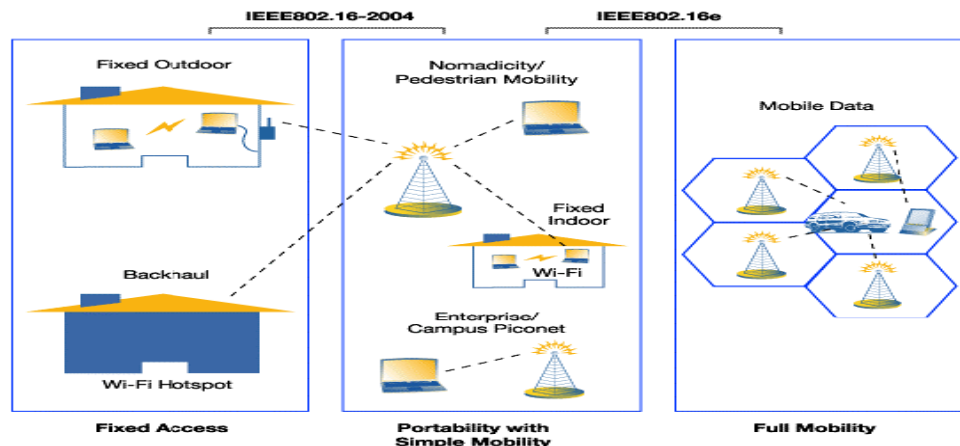


圖 8: WiMAX 系統應用示意圖
資料來源: Intel,2008 年 11 月

3-2 WiMAX 產業發展結構

3-2-1 台灣 WiMAX 產業發展現況-軟硬體製造

在 2007 年上半年台灣 WiMAX 設備出貨量已達 125 萬組,產值約達兩千八百萬美元約八億五千萬台幣.2007 年下半年 WiMAX SYSTEM 陸續進入正式營運階段,且台灣通訊設備業者已經和國際電信設備業者如 Motorola、Alcatel 與 SR Telecom 等取得合作代工關係,因此 2007 年可謂是台灣 WiMAX 設備起飛元年.台灣 WiMAX 設備出貨的主要對象是以美國為主,新興市場(印度,巴西與馬來西亞)次之.美國除了擁有世界第一大的 WiMAX 營運商 Clearwire (Clearwire 與 Sprint Nextel 已於 2008 年合併, Clearwire 為存續公司) Clearwire 早在 2007 年積極推行 WiMAX 服務,為了針對有線寬頻網路佈線難佈建之區域或企業用戶需求,提供無線寬頻服務,更因此刺激了 WiMAX 設備需求.此外,在新興區域,台灣 WiMAX 設備商皆期以推廣自有品牌的方式,提供銷售點對點 WiMAX 設備.根據資策會所作的調查,2007 年全球 WiMAX 市場主要仍是著重在固定式(802.16d)的無線寬頻應用,企業市場應用,政府市政應用以及偏遠地區家庭無線寬頻接取為主要的需求來源,因此目前市場主要需求的產品,仍以 Outdoor WiMAX CPE(Customer Premise Equipment,CPE 網路需求的客戶端設備)為主.目前也有台灣網通業者推出 WiFi/WiMAX 雙模產品,滿足 Hotspot Backhaul 使用.目前有 Alvarion、SR Telecom 及 Proxim 等 Broadband Wireless Access(BWA)設備業者都與台灣網通廠商合作生產 802.16d CPE 設備.而 WiMAX 移動式(802.16e)被預計將於 2008 年下半年起飛的市場預期下,台灣網通廠商亦相繼投入研發 802.16e 相關 WiMAX 產品(802.16e PC Card 給 Laptop 使用,而 802.16e Indoor Modem 主要的訴求是家庭市場),期望能在市場發展早期,便與國際通訊品牌設備商合作,將 WiMAX CPE 產品行銷國際.

而國內在政府全力支持 WiMAX 產業發展下,上中下游產業鏈的架構發展漸趨完展.國內 Wi-MAX 產業發展上游專注於晶片的研發與製作,主要以 IC 設計龍頭聯發科為首而政府機關方面則有工研院投入.中游則專研於 WiMAX 基地台 BS (Base Station) 電信設備製作,國內投入的相關通訊大廠有台揚,東訊與合勤.此外,WiMAX 產業發展中最重要的用戶設備 CPE (Customer Premises Equipment)包含連接戶外用戶設備(Outdoor CPE)與直接連接戶內用戶設備(Indoor CPE)國內各 IT 大廠更是紛紛投入大筆心力在研發與製作上.因為這類產品的總產值遠遠超過前述基地台設備的總產值.也難怪全球電子 EMS 第一大廠鴻海科技(健漢科技為鴻海科技的子公司,負責網通產品製作)在此領域的投資不遺餘力,鴻海科技希望藉由 WiMAX 用戶設備來加速 WiMAX 市場起飛,如此一來鴻海科技可利用其集團資源從 WiMAX 市場相關商機取得最大利益.台灣的網通廠業者認為, WiMAX 設備一直存在著價格偏高的問題,目前 WiMAX CPE(用戶端產品)價格仍為 150 到 100 美元之間,2009 年對業者來說最大的挑戰即是如何壓低 CPE 售價,希望可以來到 100 美元以下.預計 2009 年中後期,相關用戶端設備價格,將下降至使用者預期購買價格區域範圍.根據研究調查使用者對 WiMAX 終端設備購買價格的預期,無 WIFI 功能的 CPE 需降至約 100 美元左右,而具 WiMAX 與 WIFI 雙功能的 CPE 需降至約 170 美元,而 USB Dongle 則需降至低於 100 美元.一但 WiMAX 周邊配備具有競爭力的價格,對 WiMAX 產業發展才会有明顯的驅動力.據預估至 2010 年時 CPE 無 WIFI 功能將落至 85 到 75 美元區間,而具 WIFI 功能價格區間將落至 155 到 145 美元,價格預計會下降至使用者預期範圍這對於新興國家 WiMAX 通訊系統的拓展有正向助益.網通大廠正文科技亦表示,2008 年 WiMAX 產品出貨量約 50 到 60 萬套,WiMAX 試營運時間比大家原本預期的時間要長出貨量低於原本預期,但預計 2009 年出貨量挑戰 100 萬套的目標則為持不變的看法.另一網通大廠合勤 WiMAX 產品也已經出貨給 Clearwire,今年來自阿爾卡特朗訊等客戶訂單也將持續成長.合勤預估 2009 年 WiMAX 貢獻營收比重將從 2008 年的 4%成長至 2009 年的 6%.目前各網通大廠 2008 年 WiMAX 主力產品包含室外 CPE,室內 CPE,USB 網卡及 PC 網卡.

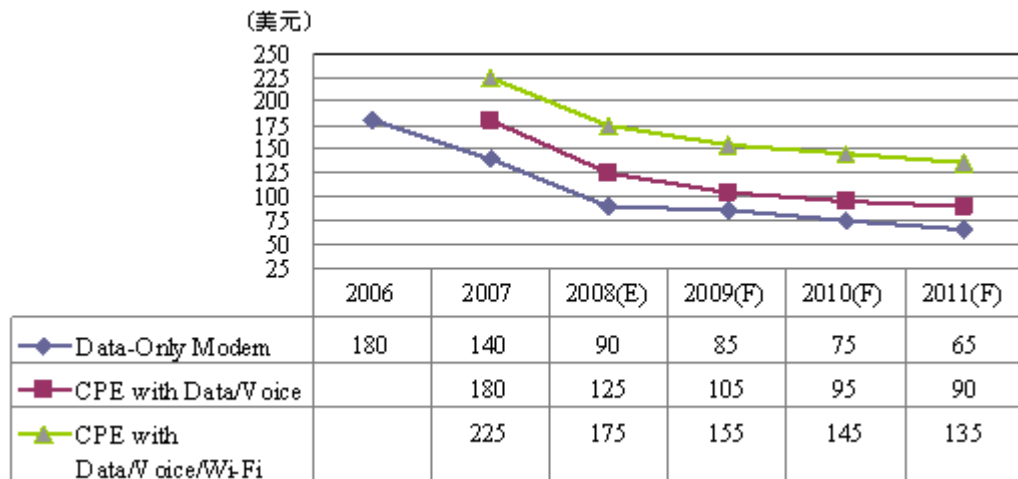


圖 9: 終端用戶 CPE 價格趨勢

資料來源：拓璞產業研究所,2008 年 11 月

而 WiMAX 市場中最重要的也是最具產值的產業則是下游的行動通訊手持裝置,具備 WiMAX 行動上網的行動通訊手持裝置的普及與應用才會帶動整個 WiMAX 市場的商機.國內的行動通訊手持裝置製作大廠自然也要搶食這商機,其中以製作智慧型手機聞名的國際級大廠宏達電率先於 2008 年中後期推出集合 WiMAX/Wi-Fi/GSM 三種行動上網功能的行動通訊手持裝置.而國內其他手機代工廠也紛紛轉進 WiMAX 手機的代工製造.



圖 10: 台灣 WiMAX 產業鏈

資料來源：拓璞產業研究所,2007 年 11 月

3-2-2 台灣 WiMAX 產業發展現況-電信通訊產業

目前取得 WiMAX 營運資格包括大同(國家通訊傳播委員會 NCC 於 2008 年 11 月通過核發首張 WiMAX 營運執照予大同電信),大眾,全球一動,威邁思,威達有線,遠傳等六家業者.按照當時業者樂觀預估在 2008 年下半年便可正式推出商營化服務,但歷經實際籌建後遭遇不少問題.電信業者首先遭遇到全球金融風暴進而影響到資金的籌措.接著是面對

國內三大電信龍頭業者推出的 3.5G 行動上網(搭配 3.5G 網卡或 NETBOOK 進行促銷)競爭。包括全球一動,遠傳,大眾,威達有線均將正式開台時間向後修正,唯有大同電信於 2009 年 4 月底前首先於澎湖地區開台營運,成為台灣最早營運 WiMAX 之區域。而根據大同電信向 NCC 提報之無線寬頻費率,個人用戶不限時數,不限速率(即吃到飽)的月租費為 1680 元,企業用戶如使用 1M/256K,包括電路費與上網月租費,每月 750 元,2M/512K 每月為 1000 元,而 8M/1M 的月租費則為 2200 元。藉由觀察大同電信所提出的資費方案(個人用戶吃到飽專案)與中華電信的 3G 或 ADSL 上網,費用幾乎貴了許多,以消費者的使用習慣與價格的考量下,WiMAX 現階段仍然無法於 3G 或 ADSL 上網競爭,甚至吸引消費者琵琶別抱。

單位：新台幣

電信業者	大同電信	威達超舜	中華電信	台灣大哥大	遠傳電信
主要技術	WiMAX	Cable、FTTx、WiMAX	2G/3G/3.5G、ADSL、FTTX等	2G/3G/3.5G、FTTX	2G/3G/3.5G、WiMAX
資費結構	<ul style="list-style-type: none"> ●個人用戶吃到飽月租費:1,680元 ●企業用戶: <ul style="list-style-type: none"> ➢1M/256K(包括電路費與上網月租費):750元 ➢2M/512K:1,000元 ➢8M/1M月租費:2,200元 	光纖費率 <ul style="list-style-type: none"> ●1M/1M <ul style="list-style-type: none"> ➢季繳1,800元(600元/月) ➢半年繳3,000(500元/月) ➢年繳5,400元(450元/月) ●5M/5M <ul style="list-style-type: none"> ➢季繳2,400元(800元/月) ➢半年繳4,080(680元/月) ➢年繳7,200元(600元/月) ●12M/12M <ul style="list-style-type: none"> ➢季繳3,600(1200元/月) ➢半年繳6,600(1100元/月) ➢年繳11,040(920元/月) 	<ul style="list-style-type: none"> ●3G無限上網型月租費(元/月):850元(不可抵語音及影像電話通信費) 	<ul style="list-style-type: none"> ●台灣大哥大黑莓即時郵 BlackBerry 方案吃到飽月租費:990元 ●行動網卡搭配資費類型 <ul style="list-style-type: none"> ➢3G資費 catch399型:月租費399元,每月399型月租費與數據傳輸費收費上限 1,100元 ➢3G資費 catch699型:月租費699元,每月699型月租費與數據傳輸費收費上限 800元 	<ul style="list-style-type: none"> ●3G網卡無限編網專案 <ul style="list-style-type: none"> ➢無限編網375:月租費375元,免費40MB,最多1100元 ➢無限編網775:月租費775元,不限時數免傳輸費

圖 11: 台灣電信營運商主要技術與資費結構
資料來源：中華電信,2008 年 11 月

3-2-3 全球 WiMAX 產業發展現況

目前全球通訊電信業者對 WiMAX 服務喜好的表現是呈現兩極化走向,寬頻普及率低的地區,如中南美洲(巴西,阿根廷與智利),中東(葉門,伊朗與伊拉克)及印度的電信業者,期望藉由 WiMAX 服務提升寬頻用戶的普及率,因此莫不積極與設備大廠合作,期以推出 WiMAX 服務以開拓耕更多商機。而寬頻普及率高的地區,如日本,北美與西歐等地區,電信

業者則視 WiMAX 系統服務為鄉村或偏遠地區接取有線寬頻的替代性服務,服務目前僅限於小規模的試營運.行動電話業者雖然可以使用 3G 或 3.5G 技術提供無線寬頻服務,但 3G 或 3.5G 設備金額昂貴,且各國執照有限.因此目前已有部分行動電話業者加入 WiMAX 服務測試.追根究底,WiMAX 系統的發展還是以成本結構,回收期長短與其周邊附加價值等因素來影響業者投入 WiMAX 服務之意願,也影響後續的營運利益.不同類型業者,建構新的 WiMAX 網路因既有資源不同,所需負擔的成本也不同.

2009 年也被視為是 WiMAX 元年,除美國 Clearwire 與 AT&T 推出 WiMAX 商業化服務以外,日本 WiMAX 營運商 UQ 也計劃 2009 年 7 月上路.新興市場也積極布建無線寬頻技術,WiMAX 需求持續強勁.目前推出 WiMAX 商業化服務時美國與美洲地區的用戶數佔全球百分比率是相對較高的,但預計在 2009 年後因為亞洲新興國家(印度與馬來西亞)對 WiMAX 系統發展不餘遺力,且寬頻網路需求持續強勁,所以預計在接下來的幾年亞洲將超過美洲成為 WiMAX 系統建置普及最高的地區,也將帶動另一波行動通訊的新商機.

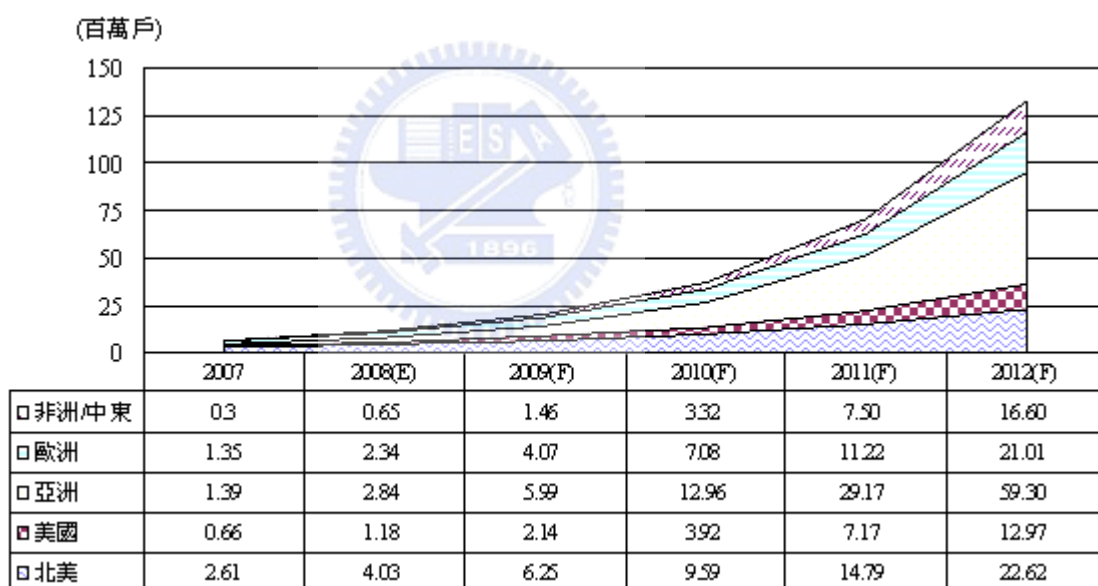


圖 12: 全球 WiMAX 用戶數區域分佈預估

資料來源：拓墾研究所,2008 年 8 月

以美國而言,美國除了擁有世界第一大的 WiMAX 營運商 Clearwire (Clearwire 與 Sprint Nextel 已於 2008 年合併, Clearwire 為存續公司) Clearwire 早在 2007 年積極推行 WiMAX 服務,為了針對有線寬頻網路佈線難佈建之區域或企業用戶需求,提供無線寬頻服務如下圖可知目前在美國地區 WiMAX 的營運涵蓋範圍主要還是美東與美西為主(畢竟企業要存活,還是的兼顧到既有的服務市場而後進一步開拓新市場)美中則是下個極力開發的市場.目前 Clearwire 所提供的 WiAX 服務有 High-Speed internet 費用為 30 塊美金(家用型,需配合攜帶型 WiMAX 無線上網裝置,最高 2.0 Mbps 下載/ 256kbps 上傳), Internet with Phone

service 費用為 50 塊美金 (家用型,提供 WiMAX 無線上網且提供室內電話 VOIP 功能)and Home internet with PC card 費用為 70 塊美金(攜帶行動型,提供 WiMAX 無線上網且提供室內電話 VOIP 功能,在 WIMAX SYSTEM 的有效涵蓋範圍內皆能使用)等三種.

Interactive Coverage Map

Click a city below to see coverage areas:

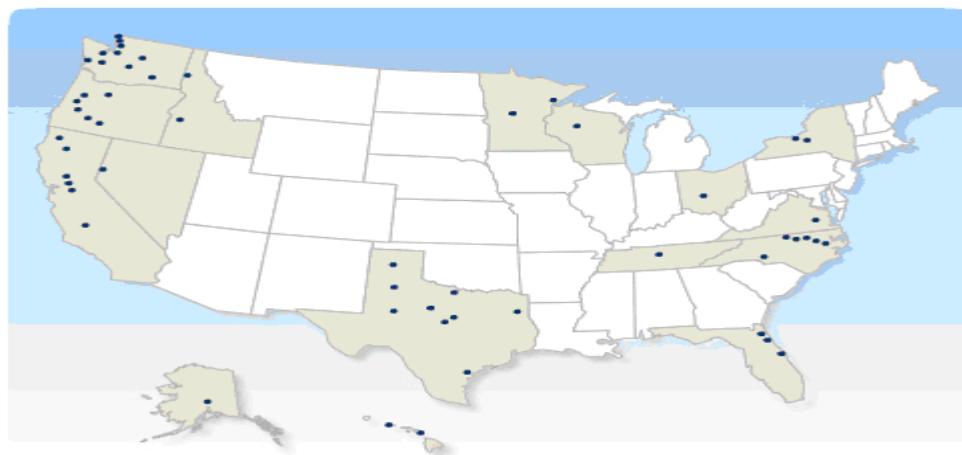


圖 13: 美國 WiMAX 電信營運分佈區域
資料來源：http://www.clearwire.com/store/service_areas.php

3-3 台灣 WiMAX 電信通訊商營運策略

台灣的 WiMAX 服務在千呼萬喚中終於由大同電信(大同集團)在 2009 年 4 月 27 日正式於澎湖地區開台,以 21 個基地台提供覆蓋率超過七成的 WiMAX 通訊暨無線網路服務,宣稱實測的連網速度分別達下載速度 8.7Mbps,上傳速度 2.79 Mbps,並號稱比 3.5G 上網快上 3 到 4 倍,且在時速 100 公里的情況下仍能保持良好的信號傳輸不會斷訊.在談及台灣 WiMAX 電信通訊商營運策略之前,也需預設一些前提條件如 WiMAX 的相關軟硬體設備搭配成熟度足可與目前的 3G 與 3.5G 相比擬,舉例而言 WiMAX 上游的通訊晶片到中游手持式相關通訊製造商都可提供與現有 3G 與 3.5G 通訊相差不遠的產品售價,接著再來探討台灣 WiMAX 電信通訊商營運策略方顯得有意義.

在此針對兩個構面來暢談整個無線通訊傳輸市場,首先是就價格競爭此構面來討論,以新一代的無線通訊網路 WiMAX 與現有存在的 ADSL 有線網路以及 3.5G 無線上網的使用費用單純做價格上的比較(以同一等級的頻寬服務進行使用費用上的比較).接著需考慮到非價格競爭以外的因素如產品發展策略與合作策略(如策略聯盟或合併)等.

3-3-1 價格競爭

由下表可得知在 WiMAX 用戶的使用資費方案方面,由大同電信所制定的 WiMAX 月租費仍較中華電信 ADSL 月租費貴了約 5%至 100%不等.以目前最多使用者使用無線通話與上

網功能的方案即下載 2Mbps/上傳 256Kbps 的收費而言,大同電信 WiMAX 月租費約 1,000 元而中華電信 3.5G 月租費則只要 850 元,大同電信所提供的 WiMAX 月租費較傳統的 ADSL 貴了約 150 元 (如以當初使用中華電信 3.5G 的用戶而言相當要付出比現在約 20% 的費用轉換到 WiMAX 系統)因此以現階段而言,可得到的結論是 WiMAX 用戶的使用資費方案較傳統的 ADSL 或 3.5G 無線通話與上網功能而言價格,仍不具競爭力.驅使舊用戶捨棄 ADSL 或 3.5G 無線通話與上網的誘因並不存在,且也較難吸引與開發新客源.但換個角度而言,WiMAX 用戶的使用資費方案還有很大的調降空間,一但降價幅度大且價格極具競爭力時,消費者極有可能會選擇可隨時隨地用高頻寬速度上網的 WiMAX 系統.

表7: 通訊使用資費方案比較表

電信營運商	大同電信	中華電信	中華電信
頻寬速度等級	WiMAX 月租費	ADSL 月租費	(WCDMA 3.5G) 月租費
不限時數、不限速率	1,680 元	None	
下載 256Kbps/上傳 64Kbps	None	295 元	
下載 1Mbps/上傳 64Kbps	750 元	726 元	
下載 2Mbps/上傳 256Kbps	1,000 元	779 元	850 元(吃到飽優惠專案)
下載 8Mbps/上傳 640Kbps	2,200 元	949 元	

本研究整理

3-3-2 非價格競爭:

非價格競爭可就產品發展策略與策略合作聯盟等構面來討論.

產品發展策略

根據大同電信董事長林郭文艷表示爲了配合世運會的登場,高雄市將在2009年七月推出 WiMAX服務,高雄縣則訂在2009年十月.至於屏東和花蓮,原本大同就在當地參與M-Taiwan 計畫,已經有了基本的網路佈建,只需要再加強部分地區的覆蓋率即可.因此預估在2009年年底以前, WiMAX系統會陸續商轉.商轉後的WiMAX服務初期仍是以數據上網爲主,但一旦明年的WiMAX手機更爲普及後,大同電信預計會推出門號爲「09006」門號的行動語音,視訊電話服務,接著明年底將再推行動電視與互動購物等加值服務.希望藉由這些新的功能來吸引增加WiMAX使用用戶.

行動電視:電視已成爲人們日常生活中不可或缺的一部份,而行動電視的推出更可符合消費者的需求現今一般的行動電視皆礙於頻寬的不足或收訊不良常出現畫面停格的情形.而以 WiMAX 系統所推出的行動電視即是以提供即時清晰與連續畫面爲主要的訴求.(WiMAX 強調其大涵蓋範圍與高頻寬)

互動購物:以往喜歡網路拍賣與購物或參加現場拍賣會的民眾,將來可藉由 WiMAX 手機直接進行互動購戶(WiMAX 手持式系統需先經過相關設定),或是直接連至現場拍賣會的主機中並輸入欲出價價格,既可保有隱私又不用大聲吆喝出價。

合作策略(如策略聯盟或合併)

大同電信在 2009 年 4 月 27 日正式於澎湖地區開台,並預計於同年七月在高雄市推出的 WiMAX 服務後,而全球一動將在九月在新竹接棒開台,十月中有大同電信在高雄縣,威達超舜在台中縣市,威邁思,遠傳,大同電信今年底前分別在桃竹苗,台中,屏東,花蓮提供 WiMAX 服務,因此預估在 2009 年年底以前,WiMAX 系統會陸續商轉.也因此 WiMAX 營運商對於未來營運紛紛展開信心喊話,除了大同電信喊出五年用戶數超越 100 萬戶的目標以外,全球一動執行長何薇玲也在先前的採訪中表示將和大同看齊,威達超舜則是希望再半年用戶數可達到十萬戶。

WiMAX 營運商也因遭遇全球金融風暴,於是決定不再各自孤軍奮鬥去經營此市場,冀望發揮團結力量大的優勢, WiMAX 營運商決定藉由互享網路的方式,先讓使用者試用體會到全台 WiMAX 上網的便利而衝刺用戶數.並希望藉由提供完整的 WiMAX 網路,以力抗既有的 3G 與 3.5G 行動電信.全球一動,威達超舜,大同電信和威邁思也同意在 2009 年底達成相互漫遊與共享網路基礎架構.此外,大同電信又和全球一動,遠傳,威邁思,大眾電信,威達超舜,日本 UQ,馬來西亞 P1 及俄羅斯 Yota 計九家業者,聯合簽署 WiMAX 新紀元合作備忘錄,宣告將洽談漫遊合作事宜。

台灣目前還未有 WiMAX 營運商合併的例子,但在未來 WiMAX 營運商合併案應該會出現(依據之前電信營運商的眾多合併案例可循),而美國已出現一成功合併案例(Clearwire 與 Sprint Nextel 已於 2008 年合併, Clearwire 為存續公司)

本章小結:

WiMAX 商業化的構想首先於 2004 年六月被提出來至今 2009 年約莫有五年的时间了.當初各專家所公認 WiMAX 將是最具有競爭優勢的新一代無線通訊系統(因 WiMAX 具備了傳輸距離長(最遠約可達 50 公里),傳輸速率高(最快可達 70Mbps),快速佈建,低成本等特性,適於做中距離的無線傳輸服務,可做為無線高速接取網路的媒介.但隨著實際的系統佈建進度緩慢,相關配套營運措施與全球金融風暴的影響.關於 WiMAX 未來的發展,專家的意見逐漸有了分歧,持正反兩面的看法的專家大有人在.這些因素稍後並可被納入做情境分析法分析時所用,並利用情境分析法找出不確定性高且重要的情境變數,以描繪未來可能的 WiMAX 產業發展情境。

WiMAX 發展的正面訊息,例如 Qualcomm 購併 TeleCIS 移動式 WiMAX 部門,Intel 宣佈於 2008 年第二季推出內建 WiMAX 的 Montevina NB 平台,Cisco 宣佈將以 3.3 億美元收購 WiMAX 技術廠商 Navini.這些訊息都顯示了各大廠對 WiMAX 未來的發展都深具信心.再加上 WiMax 已被國際電信聯盟(ITU)接受成爲全球 4G 標準之一.在晶片業者,設備廠商,電信業者和頻譜四大要素陸續到位下,產業鏈逐漸成熟, WiMAX 於 2009 年將是最具成長爆發力的一年.

WiMAX 發展的負面訊息則有 Nokia 與 Motorola 分別計畫於 2008 年推出 WiMAX 產品(但 NOKIA 又於 2008 年底宣佈停止製作 WIMAX 行動通訊裝置),因爲全球金融風暴開始衝擊消費性電子及服務業,台灣亦受波及,在台灣電信業者方面,遠傳表 WiMAX 商用開台時間將延後至 2009 年下半年,遠傳會先在台中推出 WiMAX 服務,2009 年底前推出服務.其他 WiMAX 業者也打算延後開台,威邁思決定延至 2009 年第二季底,第三季初開台營運.重整中的大眾電信原本訂於 2008 年 10 月試用 WiMAX 服務,但財務出現問題,將考慮延後開台時程,大同電信計畫在 2009 年四月初開台,威達與全球一動則都延至 2009 年 6 月開台.依照國家通訊傳播委員會(NCC)的要求,WIMAX 業者應在 2009 年 3 月開台營運,但可以延後 1 年開台營運,因此最遲可以延至 2010 年 3 月才正式營運.在本章最後利用下表 SWOT 分析來一窺 WiMAX 產業的發展優劣勢.

表 8: WiMAX 產業 SWOT 分析

優勢 Strength	劣勢 Weakness
台灣廠商在 WIMAX 軟硬體製造研發供應鏈發展完整	台灣中華電信表態未來將發展 4G(LTE)
國際大廠 INTEL 大力支持此一標準	台灣電信廠商一再延遲 WIMAX 開台營運日期
	Nokia 已宣布退出 WIMAX 手機的製造研發
機會 Opportunity	威脅 Threat
台灣政府推動 M-TAIWAN 計畫包含建置 WIMAX 系統	WIMAX 能否與未來的 4G 競爭
WiMAX 的周邊配備價格正迅速降價中	WIMAX 能否與既有的 3G/3.5G 與 WIFI 競爭
WiMAX 已被國際電信聯盟接受成爲全球 4G 標準之一	4G(LTE)的發展漸趨成熟

本研究分析

四 TFT-LCD 產業分析

在本章研究中希望藉由產業分析,來了解影響 TFT-LCD 產業的重要可能因素,這些因素稍後並可被納入做情境分析法分析時所用,並利用情境分析法找出不確定性高且重要的情境變數,以描繪未來可能的 TFT-LCD 產業發展情境。

在本章節中共有三節,第一節是談 TFT-LCD 產業發展環境,將藉由了解整個液晶顯示器過去的發展來熟悉整個產業環境,再加上政府相關產業政策與新一代技術研究發展來探討其未來產業發展前景,第二節是著重在 TFT-LCD 產業發展結構(上中下游)研究,包括了台灣產業發展現況討論(台灣液晶顯示器)與全球產業發展現況描述,在最後一節中,則是討論產業的營運策略包含了價格競爭與非價格競爭兩方面,接者並彙整影響整個產業發展的關鍵因素,並以 SWOT 表分析來一窺台灣 TFT-LCD 產業的發展優劣勢。

4-1 TFT LCD 產業發展環境

4-1-1 TFT-LCD 的發展與簡介

液晶平面顯示螢幕因具有低耗電,低輻射,輕薄省空間等特點,從推出產品以來即被專家視為取代傳統映像管(CRT)電視的新一代顯示器。在 1970 年代液晶平面顯示螢幕一開始推出初期是以小尺寸(2 吋)為主要應用,主要用於儀表板或作為儀器顯示板之用,當時此類產品只能做一些簡易的符號與數字顯示之用。隨著科技進步在 1980 年代時液晶顯示器的製作尺寸(從 2 吋演進到 8 吋)與螢幕解析度都有顯著的提升,但實際上在當時整個液晶平面顯示螢幕因為價格昂貴與後續客服維修問題,使得整個液晶平面顯示發展出現呈現停滯不前。

從全球中大型面板應用面來觀察,在 1990 年代初期隨著筆記型電腦的製作與銷售逐漸成長,液晶平面顯示螢幕開始朝 10 吋與 12 吋大量開始製造,筆記型電腦應用佔當時液晶平面顯示器總產值一半以上,相關廠商花了大筆的資金建廠與投入許多心力在研發方面,當然希望液晶平面顯示器能夠提供更多產品應用,而桌上型電腦螢幕顯示器與家用電視也是相關廠商的兵家必爭之地,1995 年時因 TFT-LCD 製程尚未有能力製作大尺寸液晶平面顯示器(良率過低),因此電漿顯示器 PDP(Plasma Display Panel)與低溫多晶矽顯示器 LTPS(Low Temperature Poly Silicon)也加入大尺寸液晶平面顯示器的戰局期能取代傳統家用電視。(見下表.9)但在 2004 年以前這三種平面顯示器技術皆無法順利取代傳統映像管(CRT)電視進入一般家庭,主要是因為價格考量,舉例而言,32 吋的傳統映像管(CRT)電視約值新台幣 1 萬 8 千元,而 32 吋的電視 TFT-LCD 約值新台幣 3 萬 8 千元,價格足足差了近 2.5 倍。到 2009 年時,37 吋的電視 TFT-LCD 以降至新台幣 1 萬 8 千元,也因 TFT-LCD 的整個產業鏈漸趨成熟,產能大舉開出與市場需求湧現,大尺寸液晶平面顯示器的龐大商機正式引爆,也因 TFT-LCD 的製程精進已可製作相當大尺寸(52 吋)的液晶平面顯示器,也讓電漿顯示器

PDP(Plasma Display Panel)與低溫多晶矽顯示器 LTPS(Low Temperature Poly Silicon)大尺寸液晶平面顯示器的戰局中節節敗退.而 TFT-LCD 也在中小型尺寸可攜式電子產品重擊 OLED 有機發光半導體(organic light-emitting diode).

表 9: 各種平面顯示技術比較

產品技術	主要特性	缺點	主要應用
TFT-LCD	高對比、高亮度、顯示品質接近 CRT、輕薄、低輻射、低耗電量。	製造成本較 CRT 高。	Notebook、Monitor、數位數位相機、可攜式影音光碟機、影像電話、汽車導航系統。
PDP	應答速度快、信賴度高、具有明亮的色彩、遠處看清晰可見，容易做成大尺寸產品。	畫素間距大，小尺寸精細化不易造成，目前成本仍相當高。	軍事、電腦工業控制設備、醫學影像系統、航空儀器、電視、HDTV。
LTPS	解析度高、透光率及反應時間更高。	目前仍須解決可靠性、色彩飽和性、畫面均勻性、高量產性、高精細化等諸多技術瓶頸。	主要應用於 Notebook、PDA、數位相機及數位攝影機。
CRT	亮度、對比與畫質均相當優異，價格低廉。	厚重、耗電、有輻射問題。	電視、電腦、一般 Monitor、高畫質電視。
OLED	輕薄短小、低耗電、高辨識性、寬視角。	發光效率及耐久性等基本性仍尚待克服，大尺寸全彩驅動困難。	可攜式終端、汽車用終端產品、手機市場。

資料來源: 陳建男論文 1993 年 7 月

從全球中小型面板應用面來觀察,手機約佔中小型面板市場約 60%,因此手機應用是小型面板的主要市場.而其他新興應用產品如行動電視(Mobile TV),3G 手機,超可攜電腦(Ultra Mobile PC)等,也是未來中小型面板主要的競爭戰場.相關專家指出手機成長雖已趨緩,但仍是中小尺寸面板最主要應用,預計到 2010 年為止仍佔 73%,在低階手機成長量方面則預計在 2009 年後將有突破性成長.未來幾年內,預估將以 MP3 播放器,車用電視,PND 與 PDA 等中小尺寸面板應用成長最快.因此無庸置疑的 TFT-LCD 已成為所有尺寸平面顯示螢幕器的霸主.目前而言 3.5 代線 (含)以下的 TFT-LCD 面板廠主要用來切割中小尺寸面板(10 吋以下)而 3.5 代線(含)以上的 TFT-LCD 面板廠主要用來切割中大尺寸面板(10 吋以上).

Exhibit 93

TFT-LCD Capacity Segmentation

Generation	Products
Gen 1/2	Small & Medium
Gen 3/3.5	Small & Medium, NB
Gen 4/4.5	Monitor
Gen 5	Monitor/TV
Gen 5.5/6/7/7.5	Monitor/TV
Gen 8/9/10	TV

圖: 14 TFT-LCD 面板尺寸應用

資料來源: Moran Stanley research 2009 年 2 月

4-1-2 TFT-LCD 的市場規模

從 2005 年以來 TFT-LCD 全球出貨量每年年增率都有近 35%,在 2007 年大尺寸面板產業蓬勃發展,更是不受次級房貸風暴影響.2007 年第四季大尺寸面板出貨再創新高且未有減緩的趨勢,2008 年在面板廠商擴增產能不足,且面板需求旺盛下,大尺寸面板也延續 2007 年的供不應求狀況, 2008 上半年度仍是供不應求的情形.而在全球金融風暴肆虐下 2008 下半年導致各面板大廠營收大幅反轉出現嚴重虧損.(國內面板大廠奇美電在 2008 年第四季淨損預估將達 250 億元, 友達單季淨損 265 億元紛紛創下公司成立來單季虧損最高紀錄)

據拓璞產業研究所統計 2008 年全球大尺寸面板出貨量為 4.34 億片(見下圖.14),年成長僅為 15.0%,出貨量成長幅度縮小,以 2008 年而言全球大尺寸平面顯示器面板產值約達 806 億美金(2 兆 2 千萬台幣).受到全球金融海嘯影響,使得面板需求急速下降,面板產業供需瞬間失調,面板業者紛紛減產應對,以求面板產業能供需平衡.展望未來幾年內仍將受到全球景氣影響,一般預料大尺寸面板需求仍屬低檔且不易大幅彈升,預期在 2009 年將只有 4.2%的成長,未來幾年的出貨量預計每年皆可達到 4.5 億片,但每年年增率要為維持像往年一樣近 35%恐有困難.另一方面,由 圖.15 中可知,全球中小尺寸液晶面板的出貨量在 2008 年可望達 6 億片(產值約 230 億美金,約 7590 億台幣),依據過去的經驗且預計未來 5 年將一直保持一定的增長速度,但增長速度會趨緩.綜合而言,全球大中小型尺寸平面顯示器面板的市場銷售在未來幾年的成長率都應是保持成長但成長率不高且速度緩慢.

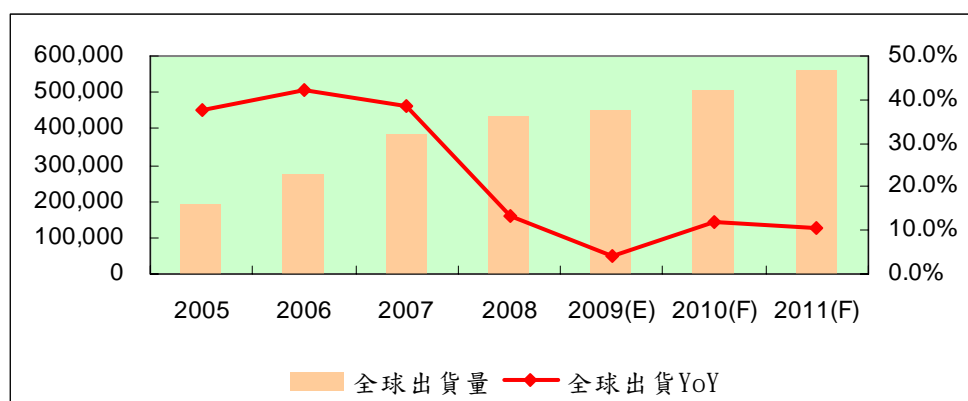


圖 15: 全球大面板出貨量 (單位:千台)
資料來源: 拓璞產業研究所 2008 年 12 月

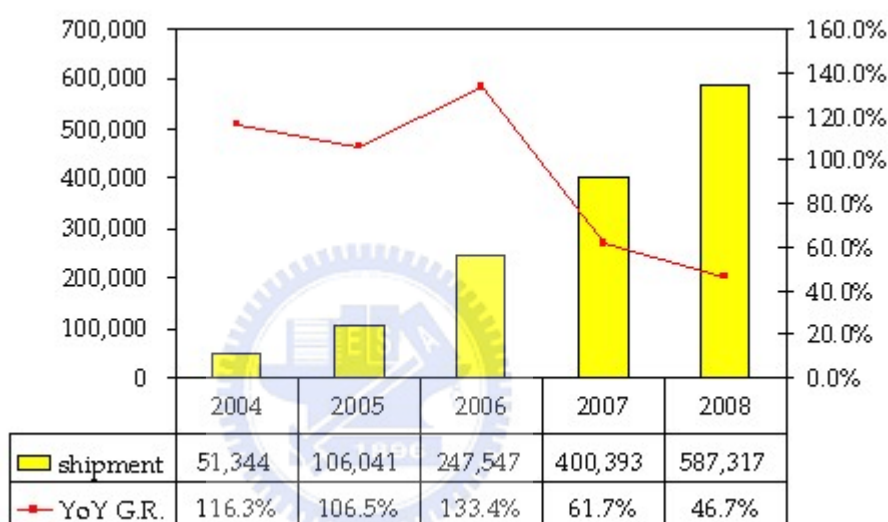


圖 16: 全球小面板出貨量(單位:千台)
資料來源: Digitimes 2008 年 4 月

表 10: 2006~2010 年全球平面顯示器面板產值趨勢 (單位: 百萬美元)

年度 次產業別	2006	2007	2008(e)	2009(f)	2010(f)
PDP	7,833.4	6,826.3	6,639.7	6,589.7	6,458.3
TFT LCD (>10")	51,276.6	72,782.2	80,663.2	87,179.4	91,734.6
TFT LCD (<10")	16,665.0	18,043.3	20,175.3	21,820.8	23,578.8
TN/STN LCD	5,362.3	4,850.1	4,260.4	3,054.9	2,215.9
OLED	512.7	583.3	738.5	1,329.3	2,537.8
Micro display	1,219.6	867.9	780.1	717.8	669.8
Others	705.1	950.5	874.4	871.9	876.5
Total	83,574.7	104,903.6	114,131.6	121,563.8	128,071.7

資料來源: 工研院 IEK ITIS 計畫 2008 年 4 月

4-1-3 政府政策

2002 年行政院推動「挑戰 2008-國家重點發展計畫」中,由經濟部所擬定的「兩兆雙星產業發展計畫」,其中的兩兆產業係指半導體產業及影像顯示器產業.希望藉由這兩項重點產業 DRAM & TFT-LCD 能共同突破兩兆產值,以帶動台灣產業升級.而在大尺寸液晶平面顯示器(TFT-LCD)產業方面,在 2005 年我國總產值居世界第三位,僅次於韓國與日本.在 2008 年時台灣 TFT-LCD 產業總產值正式超越日本,成爲全球第二大 TFT-LCD 供應國.TFT-LCD 面板在歷經 2001 年之慘澹經營後,隨著售價迅速下滑,終於帶動液晶平面顯示螢幕之需求.在 2002 年初,反而造成面板短缺的現象,於是各面板公司積極擴充產能,並大舉籌資設立 LCD 面板生產線,面板業者也意識到唯有不斷地降低生產成本及擴大經濟規模,才有獲利的空間,因此面板業者不斷地朝更大尺寸的面板製造來降低生產成本.雖然在 2002 年到 2007 年間因景氣的循環與波動有些許影響了 TFT-LCD 產業,但大致上來 TFT-LCD 產業過去是在穩定中成長的.且因 2008 年上半年全球的面板大廠獲利都超出預期,因此包括友達,奇美電,群創,華映及其他光電零組件廠商的擴廠投資金額即超過新台幣 1 兆元,以友達與奇美電擬投資的面板 10 代線而言,單一條生產 10 代線(10G, Ten generation) 投資金額即達新台幣 1000 億元到 1200 億元以上,以力拼韓國 TFT-LCD 產業一舉拿下全球第一的寶座.孰料美國次級房貸風暴演變爲全球金融風暴, TFT-LCD 產業之間風雲變色,國內面板兩大龍頭友達與奇美電由 2008 年上半年的大幅獲利轉爲下半年超出預期的大幅虧損.在 2008 年十二月十六日更是「兩兆雙星產業」的黑色星期二.經濟部進而宣布要紓困負債沉重的「兩兆產業」之 DRAM 產業.茂德科技是第一家請求政府協助的 DRAM 大廠,力晶也接著請援.另一「兩兆產業」TFT-LCD 大廠奇美,裁員三千一百人.其他幾家業者也都陷入愁雲慘霧之中,當年被寄予厚望協助產業升級的兩兆產業,頓時變成「雙 D 風暴」.但政府對於 TFT-LCD 的相關援助(資金援助與政策援助)勢必不會停止,因爲 TFT-LCD 與 DRAM 產業是與日,韓等國力拼世界第一的產業,也因雙 D 產業關係到龐大的供應鏈與就業人口,更重要的是相關銀行團的龐大聯貸金額.從政府的角度來看雙 D 產業不能倒下也無法倒下.

本節小結:

顯而易見的 TFT-LCD 已成爲液晶平面顯示螢幕的霸主.電漿顯示器 PDP(Plasma Display Panel)與低溫多晶矽顯示器 LTPS(Low Temperature Poly Silicon)已無法撼動 TFT-LCD 在液晶平面顯示器的主流地位.在大尺寸液晶面板的發展方面,根據預估液晶平面顯示螢幕器在未來幾年的年增率約在 10%左右.若以產品別來看 LCD TV 用面板將持續其強勁成長力道,Notebook 的需求仍維持穩定,但監視器 Monitor 面板需求將會出現負成長.在小尺寸液晶面板的發展方面,雖然小尺寸液晶面板的出貨量將持續一定的成長,但由於市場的需求疲軟,

更有不少面板計劃用大尺寸面板生產線切割小尺寸面板,這也將導致 2009 年小尺寸液晶面板市場出現供應過熱以及售價大幅下滑的現象.此外,爲了協助企業渡過全球金融風暴,政府對於 TFT-LCD 的相關援助(資金援助與政策援助)將不會停止.

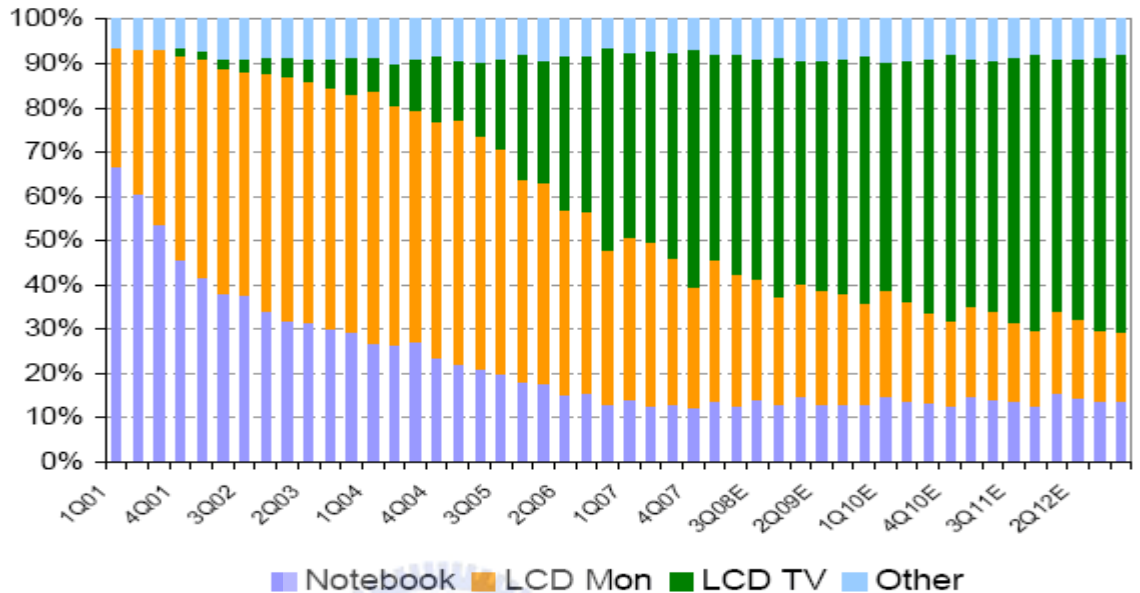


圖 17: 大尺寸面板產品出貨預測
資料來源: Moran Stanley research 2009 年 2 月

4-2 TFT LCD 產業結構

面板產業是一個資金密集,技術密集與勞力密集的高科技產業,由下表可知 TFT-LCD 的面板製作在大尺寸的十代線可望於 2009 年由 Sharp 與 SAMSUNG 率先開出.這有意味了更大尺寸的面板產能開出更可有效率的降低大尺寸面板的製作成本(以 50 吋面板的製作為例,十代線可切割出八片而八代線只可切割出六片),而反方向的思考,再面對全球金融風暴與大尺寸面板產能過剩的情況下,投入建造十代線廠的成本是否有機會回收.是個有趣且值得探討的問題.台灣的面板產業是否要繼續投入大筆之資金跟進,還是著重於關鍵材料成本的下降藉以提高毛利率,讓台灣整個面板產業更具競爭力且可永續經營.因此在分析面板產業時必須先了解整個產業的上,中,下游關鍵材料成本結構,以幫助找出台灣廠商的競爭優勢與發展的瓶頸並參考相關廠商的策略聯盟與營運計畫來知道台灣廠商在全球 TFT-LCD 液晶面板產業的定位,以及未來可能整體產業的發展走向.

表 11:面板產業的各代產線與其最適合之面板切割尺寸 (單位 mm)

Length	360	400	550	600	680	1150	1370	1950	2200	2850
Width	465	500	650	720	880	1300	1670	2250	2500	3050
Generation	2G	2.5G	3G	3.5G	4G	5G	6G	7.5G	8.5G	10G
Commerce date	1990	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2005	2007	2009*

本研究整理

關鍵材料成本結構與其相關產業發展概況:

在全球TFT- LCD面板廠商的嚴苛競爭中,除了面板廠商自身的技術能力及生產規模外(面板產業鏈的中游),上游關鍵零組件的成本掌握才是最主要的決勝關鍵.而韓國的Samsung及LGPL目前在生產上游關鍵零組件成本上比台灣廠商更具優勢,最主要的關鍵還是在於零組件成本的掌控. TFT- LCD面板的關鍵零組件及材料成本占面板總生產成本的75%到80%(隨著面板切割尺寸變大,所需的原料成本比重自然就相對提高).所以關鍵零組件及材料的取得以及成本的控制,對於廠商的整體獲利率影響非常大.

TFT-LCD面板材料成本結構,隨著面板尺寸的增加而有所變動,以32吋和37吋的液晶電視面板為例,彩色濾光片及背光模組所占的比例越來越高,特別是背光模組,由於液晶電視的面板對於亮度的要求越來越高,使得背光模組所使用的照明燈管數須不斷增加,佔整個面板材料成本結構的比例相對提高.(請參考下表).而驅動IC佔成本結構中卻不斷的下降,主要原因是因驅動IC的使用顆數並不是與面板尺寸成正比,驅動IC的使用顆數與面板解析度有關,所以當液晶面板越來越大驅動IC的成本並不會成等差級數增加.至於其它材料,包括玻璃基板,彩色濾光片,偏光板及背光模組都跟面板尺寸成等級數增加.

表12:面板材料成本結構的比例

TFT-LCD 面板世代	四代廠	五代廠	六代廠
切割尺寸	中型尺寸	大型尺寸	大型尺寸
原物料佔成本比重	60%	70%	75%
零組件名稱	以四代廠做分析	以五代廠做分析	以六代廠做分析
背光模組	23%	37%	33%
彩色濾光片	32%	27%	27%
偏光板	12%	15%	18%
驅動 IC	22%	9%	6%
玻璃基板	6%	7%	9%
液晶	5%	5%	7%
成本總計	100%	100%	100%

本研究整理

4-2-1 面板上游

面板上游-背光模組(Backlight)

背光模組的技術門檻主要在於光學模組的設計與導光板的設計及製作,技術門檻相對於其它上游關鍵材料及零組件來說並不是很高,因此台灣廠商在背光模組自給自足的比率由一開始2001年的50%供應比率提高到2002年的80%,到2009年背光模組自給率幾乎100%。下表為背光模組的上游材料供應情形。國內以瑞儀光電與中強光電為此產業龍頭。

表13:背光模組上游的供料情形

	背光模組	擴散板	稜鏡片	導光板	反射板	CCFL
台灣	Radiant、 Forhouse、 K-Bridge、 Coretronic、 Prokia、 Forward、Helix	宣茂、聚美 光、利基科 技	迎輝、精邁	瑞儀、中光電、 大億、邦泰複合 材料、富偉光 電、營光興業		威力盟、旺 成
日本	Stanley Electric、Nihon Denyo、 Chatani、Fujitsu Kasei、Tama、 Enplas、Harison Toshiba	Tsujiden、惠 和、Kimoto	住友 3M、 Mitsubishi Rayon	旭化成、 Mitsubishi Rayon、住友化學	Kimoto、住 友 3M、三井 化學、 Tsujiden	Toshiba Harison、 Stanly、 Sanken、 West、NEC
韓國	Taesan LCD、 Wooyoung、 Hansol LCD	SKC		LGMMA		Kumho Electric、 Wooree Lighting
美國			3M			

資料來源: PIDA 2009年2月

國內許多背光模組廠商都有導光板的技術,但最上游的光學膜材料還是掌握在外商手中,以佔背光模組材料最高成本的稜鏡片(Prism sheet),全球九成以上的市場都被3M所掌握,因此要從材料成本來降低成本難度頗高,所以國內背光模組廠商重點還是著重在工廠管理以降低營運成本及發展導光板技術能力為主要發展方向。至於背光模組中的重要光源零件冷陰極管(CCFL),以往由日商Toshiba Harrison占有四成以上市場的情形已不復見,國內大廠威力盟(AUO友達之子公司)已能提供相當的產能供國內相關業者使用。因此國內面板大廠在使用背光模組上的成本已有相當大的降幅。(背光模組廠商的發展與設置須緊臨其主要客戶,以台灣背光模組廠商為例,除了原本的生產品廠外,台灣台南科學園區及中國大陸都是相關廠商積極佈點的重要地區。特別是中國大陸,由於大多數的液晶面板廠商都已經到中國設後段模組廠,所以背光模組廠商不得不跟隨液晶面板廠商到中國大陸去,韓國的廠商也是有相同情形)

面板上游-彩色濾光片(Color Filter 簡稱CF)

以前的彩色濾光片廠商就技術來評估的話,主要供應商日本凸版(Toppan)和大日本印刷

(DNP)其合併全球市佔率達70%。由於彩色濾光片的材料成本占30吋以上的液晶電視材料成本約30%左右,所以面板大廠紛紛都投入彩色濾光片的生產行列逐漸增加彩色濾光片的自製率,使得專業的彩色濾光片廠商(和鑫與展茂(已倒閉歇業))在未來可能會面臨訂單不足的生存危機。五代以上的TFT LCD面板生產,不僅是技術的競爭更是成本的競爭,提高彩色濾光片自製率也成爲降低成本的一個重要方向。而目前國內的面板大廠透過自行生產或與彩色濾光片廠商策略聯盟,都能填滿其產能與有效降低成本。國內彩色濾光片自給率從2000年17%進步到2002年55%,近來更大幅提高到2009年的80%左右。與購買進口彩色濾光片相比,自製約有效降低成本了約20%到30%。

面板上游-偏光板(Polarizer)

偏光板與彩色濾光片的情況雷同,許多液晶面板廠商紛紛開始在偏光板市場佈局,以有效地降低材料成本提升競爭力。台灣的力特光電由於獲得日本三立(Sanritz)的技術奧援因而成爲台灣第一家偏光板全製程的廠商,所以在客戶服務,問題解決及配合客戶新產品開發上,都取得非常大的優勢使得在台灣國內有將近五成左右的市場占有率。不過近年來面板廠紛紛把偏光片納入集團旗下自製,獨立偏光片供應商直接受到明顯衝擊。根據市調機構統計,2008年第三季力特全球市佔率掉到僅3%,排名也滑落到5名之外。而友達集團旗下的達信科技全球市佔率則直線上升達8%,全球排名進步到第四。而奇美集團的奇美材料科技,市佔率也超越力特達到5%。國內偏光板自給率從2000年36%進步到2002年47%,近來更大幅提高到2009年的68%左右。與購買進口偏光板相比,自製約有效降低成本了約5%到10%。

面板上游-驅動IC

驅動IC以往由美、日少數幾家廠商所掌握,由於台灣和韓國都極力發展LCD驅動IC產業,因此最近幾年在驅動IC的供給上已逐漸本土化。TFT-LCD面板驅動IC的需求量主要是與解析度有關,並不會隨著液晶面板的尺寸增大,而須使用更多的驅動IC,所以它的市場需求量還是與整體液晶面板的需求成正比。以台灣完整的IC設計產業及TFT LCD產業作後盾,台灣的驅動IC的市場已經開闢一片屬於自己的藍海市場。台灣驅動IC廠商目前多爲面板大廠所挹資而產生(友達旗下的驅動IC供應廠商爲瑞鼎,奇美旗下的驅動IC供應廠商爲奇景光電,凌巨旗下的驅動IC供應廠商爲旭曜)。現在的台灣驅動IC廠商,不僅能夠逐漸滿足台灣液晶面板廠商的需求,也已經開始供應海外的龐大市場。目前台灣許多驅動IC廠商已可提供大中小尺寸的驅動IC產品。國內驅動IC自給率從2000年27%進步到2002年55%,近來更大幅提高到2009年的100%左右。與購買進口的驅動IC相比,自製約有效降低成本了約20%到30%。

面板上游-玻璃基板(Glass Substrate)

玻璃基板是目前台灣TFT-LCD面板廠商最無法掌握的關鍵材料之一(美商康寧全球玻璃基板佔有率約爲50%,日商Asahi glass全球玻璃基板佔有率約爲20~25%,Nippon Electronic

glass約為15~20%與NH Techno10~15%),即使玻璃基板佔整體原料生產成本始終在10%以下.但因台廠自始自終無法自製玻璃基板,玻璃基板的供給情形反而成爲影響TFT-LCD面板成本最重要因素之一,當然也間接的會影響到面板的價格發展趨勢.依照TFT-LCD面板產能推估的話,韓國和台灣早已是全球對TFT-LCD玻璃基板需求最高的地方,但上述玻璃基板供應廠商堅持不做技術授權轉移,因此即使在台設廠以便就近供料,台灣TFT-LCD面板廠商仍無太大的議價空間.這也是目前台灣TFT-LCD面板爲一無法自製的上游關鍵材料.國內玻璃基板自給率(在此僅以後段加工而言)從2000年0%進步到2002年38%,近來更大幅度提高到2009年的68%左右,後段加工自製約有效降低成本了約5%到10%.但實際上節省的成本實在有限.

4-2-1 面板下游

面板下游-LCM組裝

投資成本在後段製程 LCD Module Assembly 的所需成本極低,但是相對所需的人力卻比較多.因此政府法律許可台灣廠商至大陸設立技術跨入門檻較低的 LCM 組裝廠.台灣 TFT-LCD 下游客戶(如 NB,LCD Monitor 與 LCD TV 的相關廠商)由於早已在大陸設置生產基地,近年來產能更是逐漸移往大陸.爲了提供客戶即時與就地服務,台灣 TFT-LCD 相關業者紛紛將後段模組組裝廠設立在其客戶周圍,以經濟效應來看設立後段模組組裝廠幫面板廠省下了龐大的人力費與運費,約有效降低總製造成本的約 2%到 5%.

本節小結:

在本文前些章節中所提及面板中游面板產業的競爭力,除了面板廠商自身的技術能力及生產規模外(面板產業鏈的中游),上游關鍵零組件的成本掌握才是最主要的決勝關鍵,從工研院IEK ITIS計畫中所做的預測台灣TFT LCD面板關鍵零組件產值趨勢從以往2006到2010年都將呈現逐年成長的趨勢,這意味者國內廠商相關技術已大幅進步並提升了自製關鍵零組件的比率以降低生產成本藉以增加競爭力.在下一章節中我們將討論在技術開發領先與製造成本降低下的TFT-LCD產業(韓國與台灣)其未來營運發展與競爭.

表 14: 2006~2010 年台灣 TFT LCD 面板關鍵零組件產值趨勢 (單位：新台幣億元)

年度	2006	2007	2008(e)	2009(f)	2010(f)
次產業別					
彩色濾光片	923.2	1,204.7	1,580.0	1,830.0	2,020.0
偏光板	602.5	680.7	798.9	880.3	931.4
玻璃基板	801.2	1,133.5	1,386.5	1,636.1	1,920.8
背光模組	1,277.5	1,521.9	1,735.3	1,970.8	2,208.0
合計	3,604.4	4,540.8	5,500.7	6,317.2	7,080.2

資料來源：工研院 IEK ITIS 計畫 2008 年 03 月

4-3 營運策略

觀察 TFT-LCD 面板產業競爭歷史,台灣與南韓競爭激烈.南韓面板產業分屬兩大集團,三星電子與樂金電子.在大型 TFT-LCD 面板產業的競爭過程中日本由原來的技術領先國到現在逐漸淡出此一高資本投入的產業,且隨著韓國及我國廠商持續投入新次世代面板廠投資,韓國於 2003 年超越日本成爲世界第一.我國廠商則緊追其後,稍後並在 2005 年超越韓國成爲世界第一.從 2000 到 2006 年,台韓面板廠商一直互有領先,然而我國廠商總體表現略遜於韓國廠商,尤其是國內二線廠商面臨市場的強烈價格競爭時,更是呈現虧損狀況.而在全球金融風暴之前面板產業的營運策略就是以量制價,比產能(比新一代產線擴充速度)也比誰的價格便宜.而目前全球皆陷入全球金融風暴之中,面板產業的營運策略更顯的重要.

在波特競爭模式一文中[2]所提到的產業環境及針對企業特性與前景做出分類,有明星產業,夕陽產業與消失產業等等.以 TFT-LCD 產業而言其爲一發展成熟之產業也因其進入與退出門檻之高(技術密集,資金密集與勞力密集),以至於相關業者只能一直朝更大尺寸面板製造研發前進(大尺寸面板切割較符合經濟效率)也因此需投入更多資本購買設備與擴充產能,形成了只能進不能退的特殊產業現象.也因產能持續的開出更需要龐大的消費市場來支撐.大尺寸面板的運用與銷售市場明確以 LCD TV, LCD MONITOR 與 NB 爲主,而小尺寸面板的運用與銷售則以攜帶型消費性電子爲主(行動電話爲主要消費市場).

營運策略工研院 IEK[1]是指廠商在因應市場變化所採取的行爲模式(PATTERNS OF BEHAVIOR) 也意謂廠商針對其產品市場與其競爭對手於市場中的行爲表現所採取的因應策略.在本研究中將由兩方面來進行討論,一方面是競爭策略(競爭策略又可分爲價格競爭與非價格競爭),另一方面則是合作策略(如策略聯盟或合併).在此針對全球的大中小尺寸液晶面板市場做研究分析並探討全球面板產業的白熱化的激烈競爭.

4-3-1 價格競爭

面對由2007年下半年至2009上半年仍未止歇的全球金融風暴,面板產業從2008上半年的大幅獲利到下半年的大幅虧損實在令人捉摸不透此產業的脈動.以中小尺寸的面板售價來看從2008下半年以來都有相當的跌幅,特別是7"到10"面板售價跌幅遠遠超過1.8"到2.7"(2008年11月到2009年2月作計算),而2009年以來1.8"到2.7"的售價似乎有止跌的跡象(2009年1月到2009年2月作計算).

表15: 中小尺寸LCD價格走勢一覽表

Application	Size	2008Nov	2008Dec	2009Jan	2009 Feb	Change	Decay
Mobile phone	1.8"	\$4.80	\$4.50	\$4.40	\$4.40	-0.4	-8.30%
	2.0"	\$5.90	\$5.50	\$5.40	\$5.40	-0.5	-8.50%
	2.2"	\$7.70	\$6.70	\$6.50	\$6.50	-1.2	-15.60%

DSC	2.5"	\$6.20	\$6.00	\$5.80	\$5.70	-0.5	-8.10%
	2.7"	\$7.30	\$7.10	\$6.60	\$6.40	-0.9	-12.30%
DVD	7"	\$13.00	\$12.50	\$12.00	\$12.00	-1	-7.70%
	8"	\$27.00	\$25.00	\$22.00	\$22.00	-5	-18.50%
	10.2"	\$46.00	\$44.00	\$41.00	\$40.00	-6	-13.00%
Mini-Note-PC	8.9"	\$38.00	\$30.00	\$25.00	\$25.00	-13	-36.80%
	10.x"	\$48.00	\$41.00	\$38.00	\$38.00	-10	-22.90%

本研究整理

大尺寸的面板售價來看從2008以來都呈現溜滑梯般的跌幅(皆約50%以上)以液晶電視用的40吋面板而言其售價從2008年1月的500塊美金到2009年1月的330塊美金.而自2009年以來大尺寸面板的售價似乎有止跌的跡象(與中小尺寸的面板售價走勢類似).主要是因為全球各經濟體為搶救經濟紛紛提出新的刺激消費方案,以中國大陸來說”家電下鄉的方案”大幅刺激了對大尺寸LCD面板的需求,以台灣而言政府所發放的消費券則增加了中小尺寸的面板的的需求.

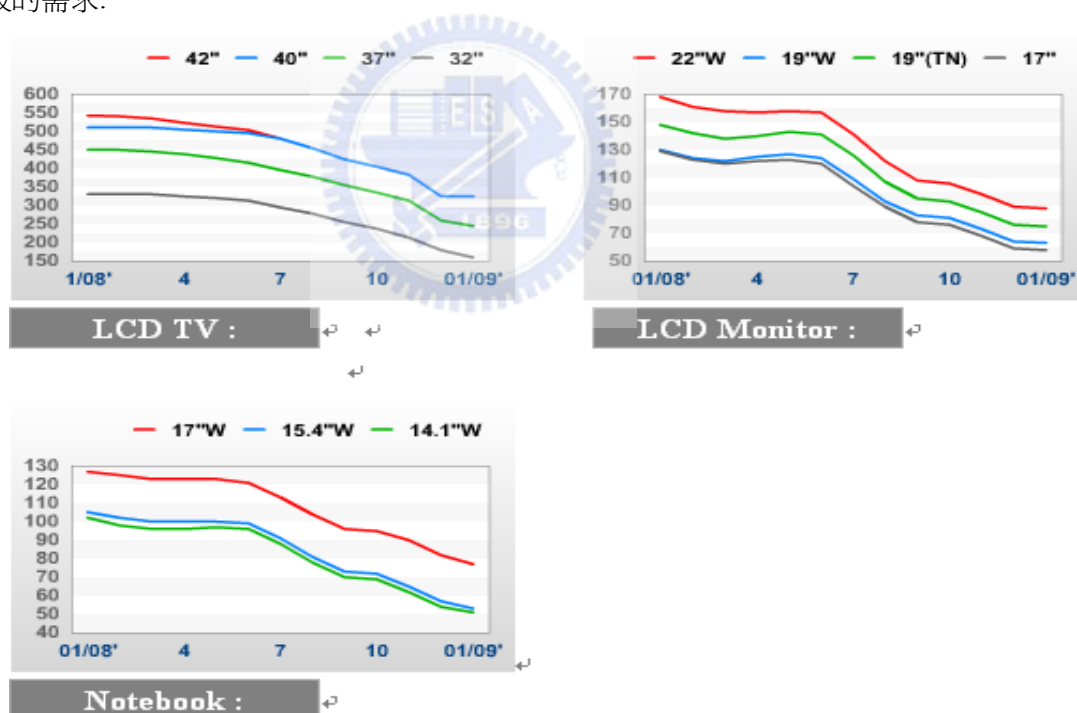


圖18: 大尺寸LCD價格走勢一覽表

資料來源: Moran Stanley research 2009年2月

從面板廠商的長遠營運策略來看不斷向更大尺寸面板製程邁進來更有效率的降低製造成本,似乎目前是唯一能確保生存之道,以目前最暢銷的液晶電視用的40吋面板而言,六代廠只能切割出4片而八代廠能切割出8片,八代廠其產出足足是六代廠的2倍.至於被預料將來液晶電視主流的50吋面板,八代廠其產出足足是六代廠的3倍(見下表16).也難怪各面板

大廠對於新一代產能的投資與開發從不間斷。目前在八代廠建置競賽中日本 Sharp, 韓國 Samsung 以及台灣友達拼戰激烈。但台灣友達目前暫時處於落後的狀態。在面板的價格競爭上除了是因為各大廠積極擴廠以致產能供過於求外, 更因全球金融風暴的影響使得消費者的購買慾望大幅降低, 現在無論資訊家電(IT)類的產品售價有多便宜在消費者的眼中能夠填飽肚子才是目前的當務之急。因此全球面板廠商價格競爭的營運策略將不似以往用低價搶單或以量制價的方式來發展。反之, 非價格競爭方面的營運思考才是值得深思。

表16: 各世代線面板最有效率尺寸切割表

Generation	Glass Size(mm)	W30	W31	W32	W37	W40	W45	W46	W50	W52
G4	650 x 830	1	1	1						
	680 x 880	2	1	1	1					
G4.5	730 x 920	2	2	2	1					
G5	1000 x 1200	3	2	2	2					
	1100 x 1250	3	3	2	2					
	1100 x 1300	3	3	3	2					
	1200 x 1300	3	3	3	2					
G5.5	1300 x 1500	6	6	6	3	1	1	1		
G6	1500 x 1800	8	8	8	6	4	3	3		
	1500 x 1850	8	8	8	6	4	3	3	2	
G7	1870 x 2200	12	12	12	8	8	6	6		3
	1950 x 2250	15	12	12	8	8	6	6		
	2000 x 2300	15	12	12	8	8	6	6		
G7.5 (G8)	2160 x 2460	18	15	15	10	8	8	8	6	6
G8	2400 x 2800	24	18	18	15	10	8	8	6	6

資料來源: Display research 2009年3月

4-3-2 非價格競爭:

因為由上一章節中即可知目前面板的價格跌勢趨緩且全球價格日趨一致性, 價格競爭問題以外的問題似乎更值得探討。而此章節中將就非價格競爭進行作深入討論, 就產品發展策略, 專利技術創新與策略合作聯盟(或併購)等構面來討論。

產品發展策略:

台灣面板上中下游產業鏈結構發展日趨健全, 台灣面板產能已位居於全球領先地位。但展望2009年, 預計日本Sharp以及韓國Samsung的8代線產能陸續擴大, 將進一步使得液晶面板的售價持續下降, 如果國內廠商如何在不增加8代線產能的情形下仍保有競爭力, 未來的產品發展策略更顯得重要。許多國內外研究機構也提出了幾項具體建議電子工程專輯[5]。

1.以產線調配彈性,低成本製程技術與創新營運模式取勝持續將資金先行投入擴充技術成熟度高之生產線(建議加強 7.5 代線以下的營運經營模式)除了有助於提升面板產能,也可提高產線調配彈性,加上我國廠商擅長於低成本製程技術與創新營運模式等,將有機會力搏全球第一的面板龍頭寶座,並進一步掌握更多的議價空間。

2.策略發展應定位”老二主義”,快速反應市場主流尺寸標準,台灣面板廠擅長專業代工,所以台灣向來缺乏自有品牌,且對於面板規格不具有發展主導權.也因此發展策略應定位選擇”老二主義”以快速跟隨市場主流尺寸標準.而從 2006 年液晶電視面板跌價速度過快使得 40 吋級的液晶電視市場高速成長,價格已迅速降到消費者普遍能接受的範圍.建議未來台灣廠商應持續在國內投資生產線,利用現有的聚落優勢達成生產競爭力,並先專注於占液晶電視市場 75%之 32 吋到 47 吋主流液晶面板市場.如此將可以同時提高折舊費用與維持國內較高的人口就業率,更能持續吸引上游材料廠商及設備廠商來台投資,藉此提升對國內面板的競爭力.另一方面,持續投入大量資金追逐新一世代面板廠(8 代線以上)的建置並非是唯一考量,據研究指出目前 50 吋級以上的液晶電視市場只有電視領導品牌廠商才具有相當的影響力,因此 Sharp 與 Samsung 大舉投入 8 代線,是因為兩者在電視市場耕耘已久,爲了建全整個液晶電視產品線,因此必須有 50 吋級以上的產品,預計 2009 年至 2010 年,全球大型液晶面板產業將邁向第 10 代生產線甚至第 12 代生產線的競爭.希望台灣廠商暫時採取觀望的策略而非一窩蜂的盲目跟進.

專利與技術創新

正如上述提到的國內廠商想避免在面板的紅海市場中以價格戰廝殺,即必須以相關技術提升來開闢藍海市場,而相關技術莫過於專利技術創新.就國內面板廠商而言,國內大廠友達不論在影像處理技術,面板背光源與In Cell嵌入式專利技術創新方面都有不錯的成績.後續將就這三項技術作一簡短敘述.

影像處理技術:

國內大廠友達即推出的四大電視技術包括友達官網[6]:強調低色偏及高對比的超廣視角 AMVA技術,改善動態影像畫質 ASPD技術,高色彩飽和HiColor技術,以及突顯影像層次的 APE (AUO Picture Enhancer)影像處理系統.友達在這四大關鍵性技術領域將不斷推陳出新,客戶也可依其需求選擇應用在不同解析度或不同規格的方案.以對比度而言友達目前推出的50000:1技術目前獨步全球也領先了日本Sharp與韓國Samsung.

LED爲面板背光源:

LED的節能省電特色已被視爲面板背光源主要解決方案,預計從2011年開始面板背光源全面採用LED.目前友達也積極整合集團資源藉由威力盟的背光源,凱鼎的LED封裝與隆達的LED磊晶製造)推出各種不同尺寸的節能省電面板及LED面板.目前友達が在利用集團資源整

合的營運策略可謂相當成功.而日本與韓國在以LED作為面板背光源這方面的發展則稍落後給國內大廠友達.

In Cell 嵌入技術:

此外,為了結合目前觸控面板的商機.友達公展開示其內嵌式多點觸控面板(其子公司達虹發展觸控面板)其8吋及4.3吋可供不同產品應用的內嵌式多點觸控面板,能直接將觸控功能整合於面板前段製程的量產技術,也因為不需再加一層觸控玻璃即可做到多點觸控的功能,因此面板的穿透率較高,光學特性也較佳,抗炫光的效果也十分顯著,不但在陽光照射下依舊清晰可辨,也能維持色彩飽和度.

合作策略(如策略聯盟或合併):

在顯示器的發展史上有一成功的合併案例,在2001年7月6日,全球第三大CRT製造商Philips與全球第二大CRT廠商LG電子合併了各自的CRT業務,合資成立LG.Philips Displays公司,並一舉成為全球最大的CRT製造企業.而LG.Philips Displays公司的合併並非是為了取的CRT市佔率,而是全力朝液晶面板的研發製造發展.果不其然因為此合併案在稍後的液晶面板霸主爭奪戰中LG.Philips處於領先且不敗之地.而台灣的面板廠商可要在腹背受敵的情況下求生存,國內的面板五虎(友達,奇美,華映,廣輝與彩晶)在國內要先廝殺過一番後,還要面對擁有強大且先進製程技術的韓國廠商,以及急起直追的中國大陸面板二虎(龍騰與京東方).國內面板產業的激烈競爭與內耗導致了國內面板競爭力一直不如韓國.為了增加競爭力與產業整合,2006年4月友達以迅雷不及掩耳的速度宣布購併廣輝,合併後以友達為存續公司.從整個友達與廣輝的合併案來觀察,一個是產能被競爭對手緊追(友達),另一個是想到前無去路(廣輝),因此合併對雙方而言更達成了雙贏的局面.在合併後友達還曾一度坐上面板全球一哥寶座,也可見團結力量大的功效.

表17: 近10年來面板產業的策略聯盟或合併案

合併(作)案	購買方	出售方	合作詳情
2001/7/1	LG	Philips	合資成立 LG.Philips Displays 公司,並一舉成為全球最大的 CRT 製造企業.
2005/8/1	SONY	Samsung	合資成立 S-LCD 公司,並投資全球第一條七代線.
2006/4/1	友達	廣輝	合併後友達一舉成為世界第三大面板製造商
2006/9/1	勝華	彩晶	主攻中小尺寸面板的勝華,向彩晶購買一座三代廠,提升 TFT 前段製程的產能,而預估彩晶將可以認列 36 億元的處分利益
2007/11/1	凌巨	華映	凌巨與華映由客戶關係轉變成策略合作夥伴,凌巨將以 65 億元買下華映一座三代 TFT 廠及相關人員、資產,華映將參與凌巨的私募,取得凌巨三分之一股權,取代凌陽成為凌巨最大股東.
2008/3/1	LPL	彩晶	LG 顯示對瀚宇彩晶進行了新台幣 31.7 億元的投資,取得彩晶 3.42%的股權
2009/3/2	SONY	SHARP	共同投資全球第一條 10 代線.並共享產能

資料來源: 工研院IEK ITIS計畫 2009年3月

本章小結：

綜觀全球面板產業,在上中下游的關鍵零組件供應整合完善或生產技術大幅提升下,大部分專家都樂觀看待面板的產業發展,現今能做的就是等待全球景氣復甦.以台灣的面板產業而言,目前所面對的難題即是製程約落後半個到一個世代與自有品牌推廣困難.但台廠在成本掌握,集團資源整合與產業結構完整的優勢下仍相當具有競爭力.現在台灣廠商要做的是思考將來的營運策略且妥善利用產能,而非大舉籌資積極擴廠.下表可用來一窺全球面板產業的優劣勢與發展策略.

表18: 液晶面板產業發展SWOT分析

	Japan	Korea	Taiwan
Strength	1:掌握最上游的關鍵技術 2:研發能力強 3:有相關產品的自我品牌	1:掌握全球主要的產能 2:自我品牌發展成功 3:政府全力扶植	1:成本掌握能力佳 2:集團資源整合能力強 3:產業結構完整
Weakness	1:工廠自有率低 2:工資成本高	1:無法掌握關鍵技術 2:資源整合稍弱	1:無法掌握關鍵技術 2:自我品牌發展不順利
Opportunity	1:全力發展自我品牌 2:新的十代線產能開出	1:全力發展自我品牌 2:8代線產能持續開出	1:全力發展自我品牌 2:與大陸方面進行合作
Threat	1:韓國與台灣的產能優勢 2:韓國與台灣的削價競爭	1:台灣的產能競爭 2:品牌與代工無法切割	1:韓國高階面板產能競爭 2:中國低階面板產能競爭

本研究整理

五 Touch panel 產業分析

第五章的研究方法,目的與第四章 TFT-LCD 的產業分析雷同,希望藉由觸控面板產業分析,來了解影響觸控面板產業的重要可能因素,這些因素稍後並可被納入做情境分析法分析時所用,並利用情境分析法找出不確定性高且重要的情境變數,以描繪未來可能的觸控面板產業發展情境.

在本章節中共有三節,第一節是談觸控面板產業發展環境,將藉由了解整個觸控面板過去的發展來熟悉整個產業環境,再加上政府相關產業政策與新一代技術研究發展來探討其未來產業發展前景.第二節是著重在觸控面板產業發展結構(上中下游)研究,包括了台灣產業發展現況討論(台灣觸控面板產業)與全球產業發展現況描述.在最後一節中,則是討論產業的營運策略包含了價格競爭與非價格競爭兩方面,接者並彙整影響整個產業發展的關鍵因素,並以 SWOT 表分析來一窺台灣觸控面板產業的發展優劣勢.

5-1 產業發展環境

觸控面板(Touch Panel)的發展與運用早有一段時間,在以前大概只有少數人瞭解觸控面板這產業,但自從 APPLE 推出 IPHONE 後,觸控面板這產業成爲顯學,人人都想知道瞭解觸控面板的技術,人人都想要進觸控面板廠工作(國內觸控面板廠洋華光電一上市就成爲台灣股市的股王)。觸控面板的技術進入門檻並不高,但其不像 TFT-LCD 產業一樣爲大家所熟知.因此在本章中將有別於上一章節中對於 TFT-LCD 產業重點式的討論與研究,本章將就一部分的觸控面板產品做較詳細的介紹(四線電阻式,五線電阻式與電容式).接者想要了解整個觸控面板產業,就必須從幾個角度來剖析此產業的產業特性,首先從 Touch Panel 的發展與簡介來簡單認識什麼是觸控面板,觸控面板的應用爲何.再藉由觀察 Touch Panel 的整體市場規模,來找出觸控面板成長的驅動力與其市場.而重要的因素是政府的政策與所營造的產業環境.

5-1-1 Touch Panel 的發展與簡介

目前在我們生活中最常見觸控螢幕技術的應用應該是支援觸控螢幕技術的手機.觸控螢幕技術發展至今已超過30年,直到近來美國APPLE公司將其用在IPHONE手機上後,觸控螢幕的應用真正的融入到日常生活之中.觸控面板越來越受歡迎的關鍵,主要在於可讓使用者以更直覺式操作,而多點觸控技術,更讓使用者感覺觸控操作是接近一般人日常行爲的運用模式,較不會受限,成爲真正讓使用者與產品融合的人機介面.(只需輕觸螢幕就能達到平時頻繁按鍵的目的,省去頻頻按鈕的麻煩)觸控面板起源於1970 年代美國軍方爲軍事用途而發展,1980年代起移轉給民間發展使用,並進而發展應用到各式應用(見下表19).觸控面板是目前人與機器設備溝通界面中(人機介面)最簡單的一種,其操作方式以手指或觸控筆直接接觸面板可接觸點選或手寫,經由內部電路計算出接觸點位置,最後再計算出結果傳輸到資訊設備以達到輸入訊息的目的.藉由觸控面板,降低人機溝通障礙,讓使用者不必使用滑鼠或鍵盤,以最簡單直接的方式與機器設備做互動,使用者可利用接觸控制方式進行輸入.使用觸控面板除可加速輸入的速度與效率外,並可吸引更多不熟悉電腦技能者進行資料交流,提高資訊交換的程度.這也意味著觸控面板技術正深植在人們日常生活中.

表 19: 觸控螢幕的各式應用

類別	代表性產品
小型個人攜帶資訊設備	PDA、Pocket PC、e-book、Webpad、UMPC、NB、翻譯機
資訊家電設備	電冰箱、微波爐、咖啡壺、洗衣機
公共資訊系統	ATM、公共資訊查詢站(Kiosk)、自動售票機、數位相片沖印系統
通訊設備	顯像電話、Smart Phone、網路電視、GPS、PND
辦公室自動化設備	影印機、打卡機、文書處理器、電子觸控白板
資訊收集設備	POS、POI
工業用設備	控制面板

資料來源: 台灣觸控資訊網 2009 年 3 月

依其動作原理大致上觸控面板可分成電阻式,電容式,光學式,超音波式,電磁式等五種.而電阻式(四線式)為目前運用最廣泛的觸控面板,目前液晶顯示器絕大多數都使用電阻式觸控面板,因此電阻式觸控面板具有絕對壓倒性的占有率.而實際上的產品應用則須根據觸控面板的特性活用,例如電阻式觸控面板廣泛被用在行動電話,掌上型遊樂器,PDA 與 GPS 等可攜帶式電子產品,主要是基於輕薄,省電與低成本等理由.至於售票機,ATM,遊樂中心的遊樂器等非特定多人操作的機器則使用超音波式或電容式觸控面板(使用壽命較長,適合搭配大尺寸螢幕使用)情況居多.

電阻式觸控面板(四線式)

電阻式觸控面板(四線式)結構簡單且無專利權保護(大部分專利已經到期),價格低,物理特性(透光率與耐用度)較差,目前大多適用於可攜式中小型消費性電子產品,其組成結構主要是由上下兩組 ITO(Indium Tin Oxide 氧化銻錫)導電薄膜(ITO FILM)與導電玻璃(ITO GLASS)層疊合而成, 兩條 axis 導電電極在 film 上與兩條 axis 導電電極 Glass 上,藉由觸碰時的入力使上下電極導通,經由觸控 IC 測知面板電壓壓降變化而計算出接觸點位置進行輸入(見下圖 18).基於輕薄,省電,低成本與容易設計等理由目前電阻式(四線式)為運用最廣泛的觸控面板種類,電阻式在 2008 年銷售金額約佔觸控面板總銷售金額百分比約為 75%. (見下圖 19)

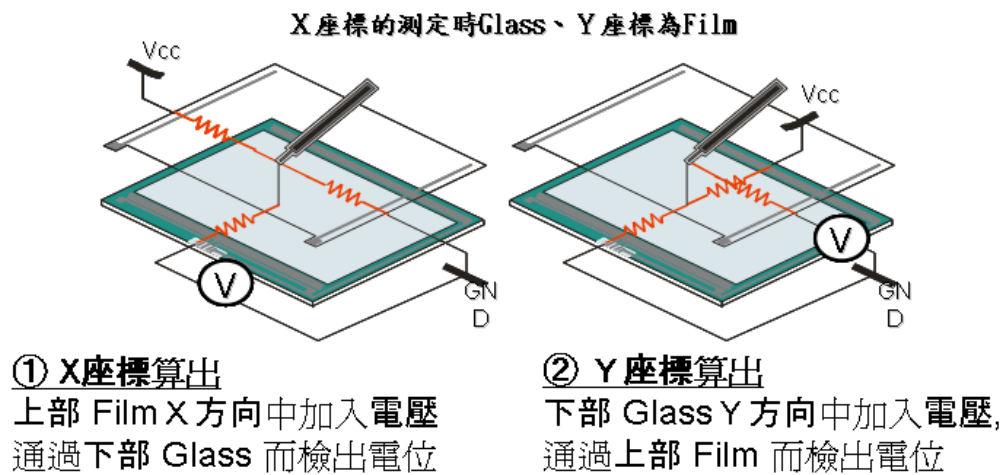


圖19: 電阻式觸控面板(四線式)結構
資料來源: 富晶通科技 2009年3月

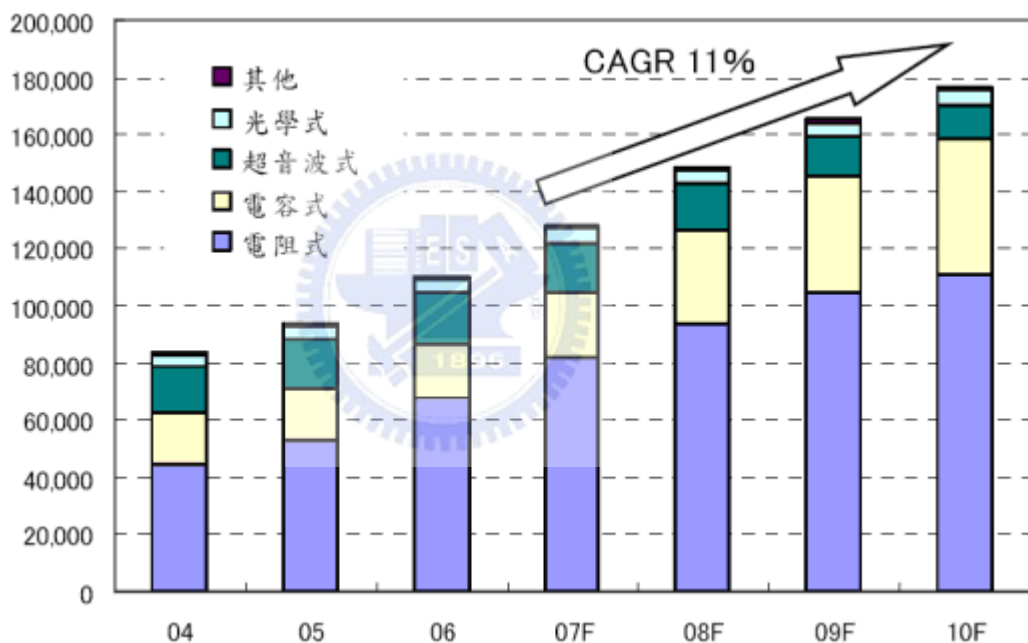


圖20: 各種觸控面板的銷售金額 (單位:百萬日圓)
資料來源: Digital Information Research 2009年3月

五線電阻式觸控面板

五線電阻式觸控面板亦是由兩層具有導電性質之基材,以及細微之絕緣隔點 (dot spacer) 間隔,基材下層為ITO玻璃,上層為ITO導電薄膜.座標導引XY特性是建構在下層為導電玻璃上,當寫入觸動力道作用於面板時,觸控IC會將類比壓降資訊轉換成X與Y數位資訊,而測出手指所觸動位置.五線電阻式觸控面板的設計與四線電阻式觸控面板最大的不同之處是在於導電電極的設計.五線電阻式觸控面板導電電極的設計是全部設計在玻璃上 (兩條X axis 導電電極與兩條Y axis導電電極) 而四線電阻式觸控面板導電電極的設計是兩條axis導電電極在film上與兩條 axis導電電極 Glass上.正因導通電極設計的不同,五線電阻式觸控面

板有著較佳的耐受性,即使film面受損,還是能正常作動.目前電阻式(五線式)的多被使用在中大尺寸(尺寸從8.9寸到21寸)的攜帶式電子產品.如現在當紅的NETBOOK(如宏碁的ASPIRE或華碩的EeePC),而目前五線式電阻高階市場,美商ELO掌握多項專利市佔率約7成.

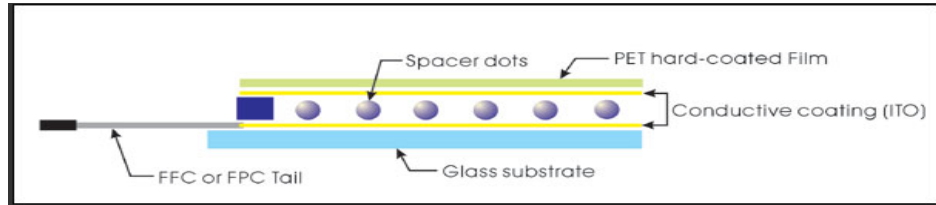


圖21: 電阻式觸控面板(五線式)結構
資料來源: 富晶通科技 2009年3月

表面電容式觸控面板

表面電容式觸控面板結構,是由兩層鍍有 ITO 導電玻璃為基材,製作電極後覆以一層功能性(抗反射 Anti-reflection)表面鍍膜,焊接尾部並適當處理防電磁波干擾後,即完成面板主要結構.表面電容式觸控面板是利用透明電極與人體間靜電結合所產生電容變化,其產生的誘導電流來偵測觸動座標在面板感應區的四個角落使均勻電場形成於面板表面,當手指接觸面板表面時可使電場引發電流經由控制器轉換將電流強度比例相對於四個角落之差異,進而計算出觸動座標萬達科技[7].電容式觸控面板之前最常被用於自動提款機 ATM 與售票機,直至 APPLE 發表可實現多點觸碰(Multi-Touch)功能,且能帶來以 2 根手指自由縮放照片的操作樂趣的 IPHONE,已掀起一波新的觸控技術產業革命.

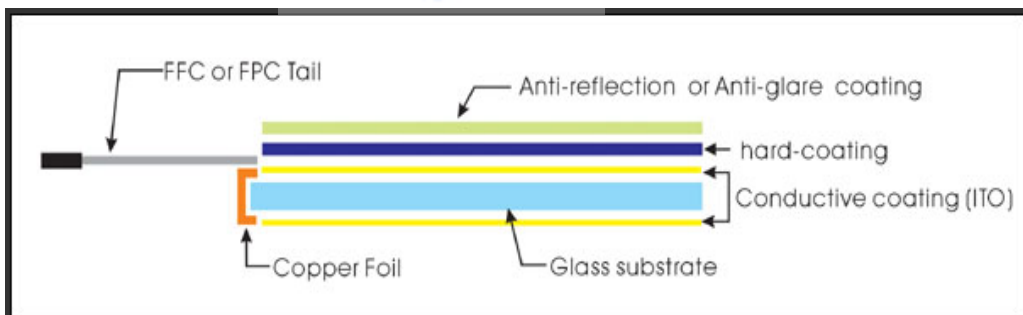


圖22: 電容式觸控面板結構
資料來源: 萬達科技 2009年3月

內嵌式觸控面板技術(In-cell)

內嵌式觸控面板技術(In-cell),是由國內面板龍頭大廠友達(AUO)於2008年6月台灣光電展時推出,內嵌式觸控面板技術定義是不須外貼觸控面板模組,其作法是在CF片背面上加鍍1層ITO膜,使用具ITO導電膜CF片的TFT LCD面板,即可內嵌觸控功能,同時亦可進行Multi-Touch功能.此技術符合成本下降趨勢,一般預料也將對現行生產觸控面板專業模組廠產生威脅.

內嵌式觸控面板可分為兩類：

1: Charge sensing-投射式電容,可多點觸控(Multi-touch).

2: Voltage sensing-壓力式電阻,單點觸控(Single-touch).

友達於台灣光電展出4.3吋與8吋內嵌式觸控面板,可被應用於GPS,手機等可攜式中小型消費性電子產品,友達並進一步規劃到發展12.1吋內嵌式觸控面板.友達光電[6]

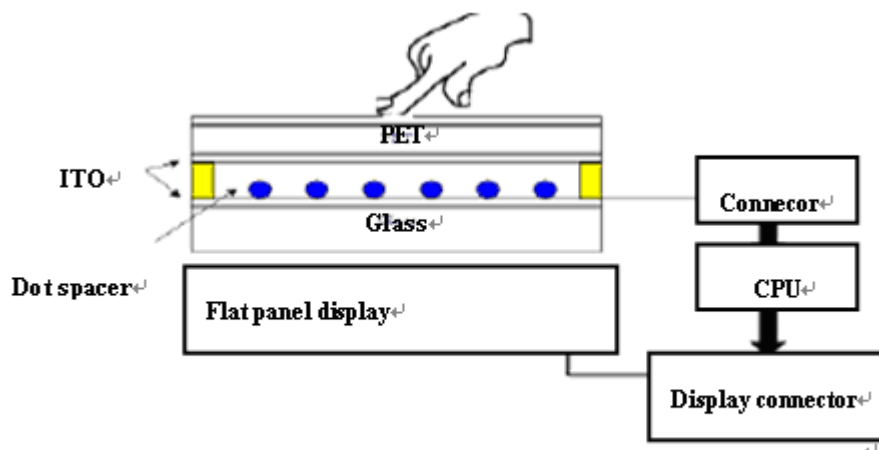


圖23: 內嵌式觸控面板結構

資料來源: 友達光電 200年6月

本節小結

經由前面篇幅對觸控面板進行的簡單介紹後,相信對觸控面板產業有更進一步的瞭解.與 TFT -LCD產業相比,觸控面板產業的進入門檻相對不高但其市場發展潛力就現階段而言卻相對較大.在下表中整理出各種觸控面板的功能特性,對於消費者來說搭配觸控面板功能的產品其可接受售價可較無觸控功能的產品來的高,消費者對於觸控面板所提供的功能不外乎是要求輸入耐久性佳,穿透率高與解析度高.而以目前而言能符合消費者此要求是電容式觸控面板,其輸入耐久性200 million次穿透率高達92%以上與解析度高,但其價格較電阻式來的相對較高,在下一章節中將針對市場與價格方面做更詳細的介紹與討論.

表20: 各種觸控面板功能特性比較表

各種觸控面板比較表					
特性 \ 類型	電阻式		電容式	超音波式	光學式
	四線式	五線式			
輸入耐久性(次)	1 million	35 million	200 million	極佳	極佳
穿透率	80%	>82%	>92%	極佳	極佳
支援尺寸(吋)	1.8~23	6~21	3~29	9~50	6~41
解析度	極佳	極佳	佳	尚可	尚可
成本	極佳	極佳	尚可	尚可	尚可

動作原理	觸押	觸押	電磁感應迴路	吸收聲音	光遮斷
輸入介質	銳利物除外	銳利物除外	手指(不可戴手套)	手指	不會遮光物質
表面材質	膜片(玻璃)	膜片(玻璃)	玻璃	玻璃	---
不適合場所	溫、濕度嚴苛處	溫、濕度嚴苛處	使用手套場所	有雨、粉塵場合	有日晒、蟲、粉塵噪訊場所
適合用途	GPS、PDA 可攜式電子機器	PDA	POS、可攜式電子機器	大眾資訊終端設備	室內終端設備

資料來源: 台灣觸控資訊網 2009年3月

5-1-2 Touch Panel 的市場規模

依據市調公司 iSuppli 指出,全球觸控螢幕產品的銷售營收可望將從 2007 年的 24 億美元 (792 億新台幣)成長到 2011 年的 44 億美元(1450 億新台幣),商機無限且十分可觀.iSuppli 的資料顯示,2007 年全球使用的觸控面板共達有 2 億 8 千萬套,其中可攜式裝置即佔了 70% 約 2 億套,而產業事務設備次之約 5 千萬套,預估至 2011 年可攜式中小型消費性電子產品搭載觸控面板約達到 11 億套,而此成長主要是手機及 GPS(含車載用)的成長所帶動.目前市場銷售規模最大的為電阻式觸控面板,電阻式觸控面板仍為帶動整體觸控面板成長的火車頭 (因為售價仍相對便宜),而市場銷售規模第二大的則是電容式觸控面板,由於蘋果電腦推出的 IPHONE 採用的是電容式觸控面板,讓電容式觸控面板的知名度隨之提高,更帶動了整體觸控面板產業的爆發性成長,綜合各種觸控面板的特性來看,具備重量輕,低價,容易生產與無專利問題的電阻式觸控面板短期內仍將是觸控面板的銷售主力,且可望帶動整體觸控面板在 2011 年前複合成長率達 20%以上.

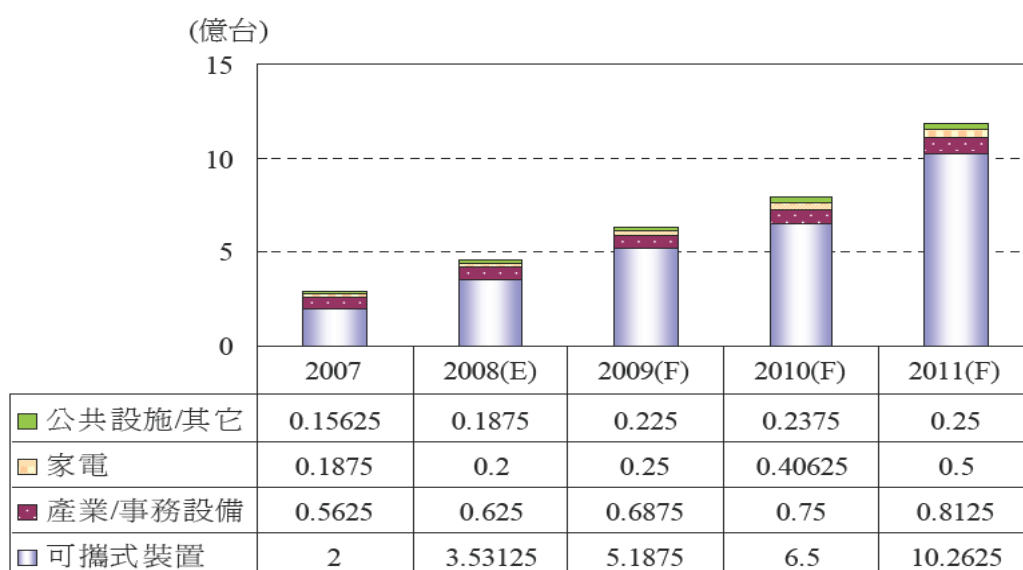


圖 24: 全球觸控市場規模預測

資料來源: 拓璞產業研究所 2008 年 6 月

本節小結:

藉由前一節的各種觸控面板功能特性比較表的比較,不難發現電容式觸控面板其輸入耐久性(次數),穿透率與解析度的性都較電阻式佳(見表20),電容式觸控面板之前最常被用於中大尺寸自動提款機ATM與售票機,但自從IPHONE採用電容式觸控面板,隨即颯起使用電容式觸控面板於中小尺寸的攜帶式電子產品的風潮.但電容式觸控面板價錢昂貴(1吋約5.13美元)已從2007年約傳統電阻式(1吋約1美元)5倍的價錢,以2008年底而言其價格已降低到目前較傳統電阻式了價錢的2.5倍左右(見下圖 24) .本文預估在未來的五年內電容式觸控面板仍無法超越傳統電阻式成爲市佔率最高的觸控面板.主要原因除了價錢之外,國際大廠掌控了主要的專利(電容式產品幾乎爲美商3M與ELO所掌握)使得電容式觸控面板無法被大量製作也是其因之一.但不論是何種觸控面板成爲應用主流,我們可以肯定的是觸控面板又再次帶動了整個面板產業商機也便利了人類的生活.

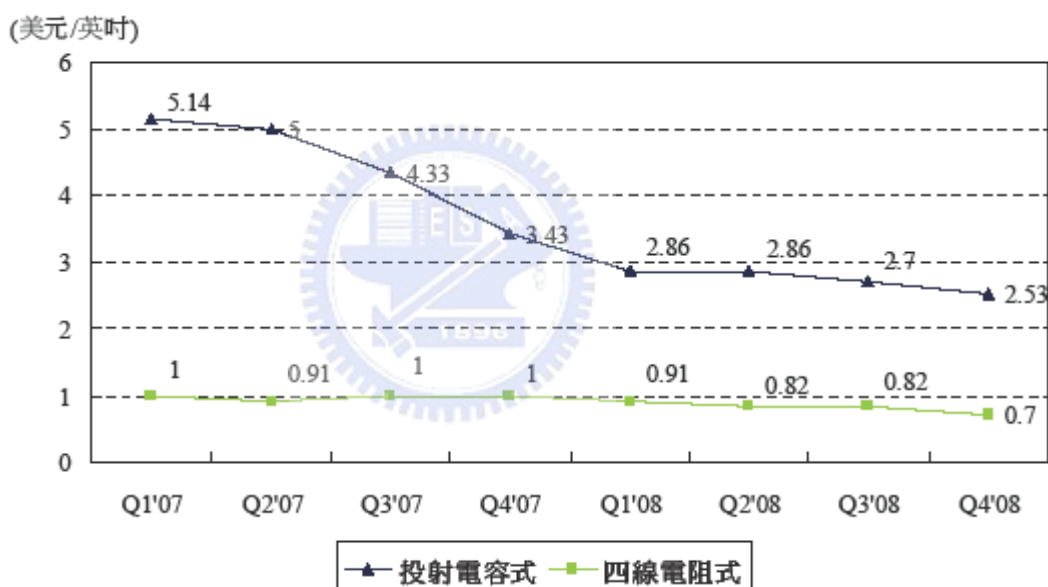


圖25: 觸控面板電容式與電阻式價格比較表
資料來源: 拓璞產業研究所 2008年6月

5-1-3 政府政策

在政府的兩兆雙星計畫中原本 TFT-LCD 產業發展中所計畫的並不包含觸控面板產業與其相關產業鏈,但在 2007 年美國 APPLE 公司將其用在 IPHONE 手機上後,觸控螢幕開始真正的一砲而紅,深受消費者喜愛.更因觸控面板廣泛被用於中小尺寸的攜帶式電子產品,帶動了另一波面板產業的崛起與興盛.於是政府才開始重視到這一龐大的商機,並致力於扶植與發展觸控面板產業與其相關產業鏈.政府相關機構如外貿協會等相關機構等持續地舉辦相關展覽以拓展國內業者知名度與商機,並希望藉此以吸引國外大廠進行採購下單.根據工研院 IEK 針對觸控式面板研究報告,因台灣觸控面板產業與其相關產業鏈低成本生產製造及

產業群聚等優勢,台灣觸控面板產值佔有率高達全球 38%,已成為全球市佔率第一位的國家,並且遠超過韓國(4%),中國(13%),北美(17%)及日本(28%).其主要原因是由於台灣於觸控面板產業掌握終端品牌客戶(如國內業者洋華光電出貨中小尺寸觸控面板給智慧型手機大廠宏達電,是國內產業供應鏈整合相當成功的例子,也因此宏達電成為了世界第一的智慧型手機大廠而洋華光電有成為了世界第一的觸控面板大廠).

此外,政府也為了推廣中大尺寸觸控面板市場發展部分,政府也撥出公共建設預算採購須搭配觸控面板的安全監控設備與其他特殊應用產品.政府也希望與鼓勵中大尺寸觸控面板供應廠商朝少量多樣與毛利高的藍海市場發展,其市場主是以特殊應用公共設施,工業與商業設備等應用.政府另外為了刺激民間投資觸控面板產業也訂定了一連串的租稅減免與科專計畫.台灣政府冀望 TFT-LCD 產業與觸控面板產業能相輔相成,並利用其相關產業鏈低成本生產製造及產業群聚等優勢來發展台灣經濟.

5-2 Touch panel 產業結構

觸控面板的產業結構分析,其實與 TFT-LCD 面板產業結構分析是相去不遠的.觸控面板的產業結構分析可就觸控面板上,中,下游關鍵材料成本結構來進行分析,希望藉由這些產業結構分析可找出台灣廠商的競爭優勢與發展的瓶頸,並參考相關廠商的策略聯盟與營運計畫來瞭解台灣廠商在全球觸控面板產業的定位,及未來可能整體產業的發展走向.

上游關鍵材料成本結構:

國內的觸控面板產業與其相關產業鏈發展經歷了約 10 年(國內的觸控面板製造大廠大都於 2000 年前後相繼成立,洋華光電於 2000 年成立而介面光電於 2001 年成立)的發展可謂相當完整,也因此台灣廠商在製作與交貨交期的上能維持相當良好的競爭力,售價與成本的掌控更是台灣廠商的強項.而各項關鍵材料佔製作成本的比重更值得在本文中探討,從下圖中可知上游產業仍為美國與日本所掌控,如製作觸控面板用的玻璃基板還是掌握在美商康寧(CORNING)與日商旭硝子(AGC)等國際大廠手中.而製作 ITO 導電物質(氧化銦錫)則掌握在日商日礦(NIPPON MINING)與三井(Mitsui-kinzoku)手中,日商住友(SEI)與東麗(TORAY)則握有生產聚脂薄膜(Polyester FILM)的龐大競爭優勢.由此可知在觸控面板產業佔關鍵腳色的上游材料成本仍無法由國內廠商所掌握或議價.台灣相關廠商在上游關鍵材料自給率上可謂是零.

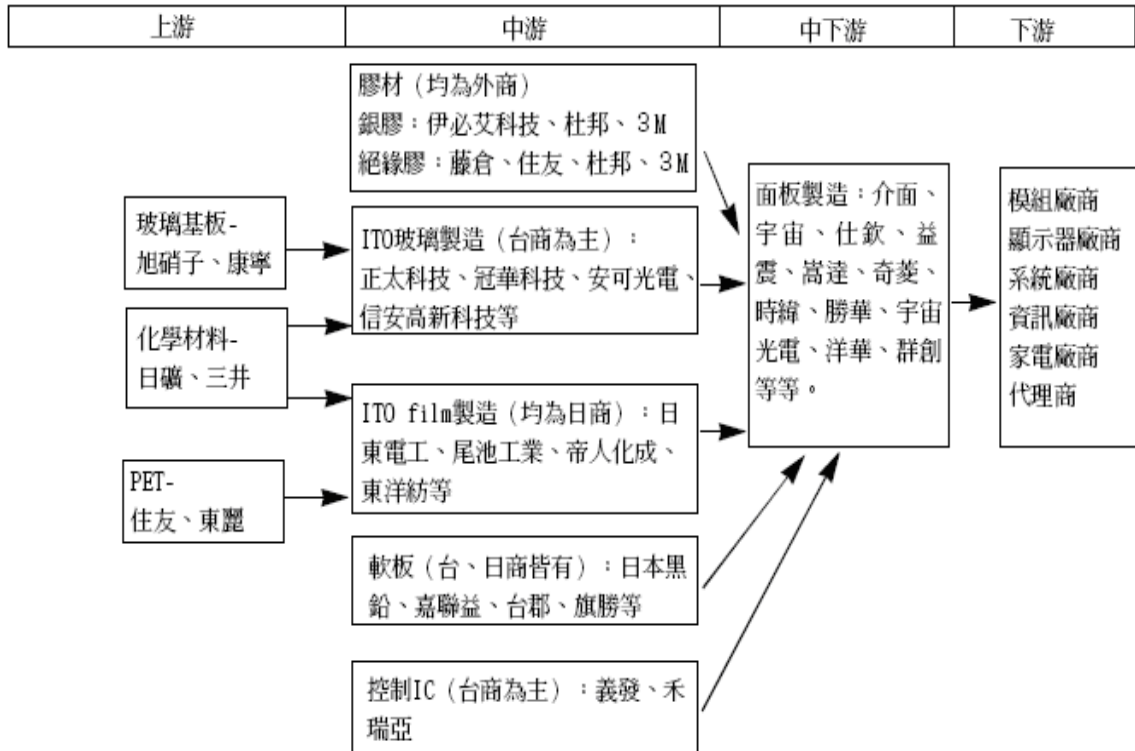


圖26: 觸控面板產業上,中,下游分佈圖
 資料來源: 台灣觸控資訊網 2009年3月

中游關鍵材料成本結構:

台灣廠商無論是在 TFT-LCD 或觸控面板產業中始終無法在上游關鍵材料供應鏈中演重要角色,原因不外是國外廠商投入研發的時程較國內廠商提早許多.加上國外廠商早就擁有多數相關專利(專利布局相當完整).對於國內廠商要進一步做產業發展結構與布局實在是舉步維艱.但國內業者亦不全然放棄發展自有上,中,下游關鍵材料以進一步降低生產成本的企圖心.紛紛以容易切入且以製造為主的中游關鍵材料市場,目前台灣廠商已經有能力進入相關中游關鍵材料如 ITO 導電玻璃製造(台灣有信安高新科技與冠華科技等公司已正式量產供貨), FPCB (flexible printed circuit board) 軟板供應商,台灣有嘉聯益與台郡科技等公司已正式量產供貨,以及向來被視為台灣強項的觸控面板驅動 IC 則有義隆電與禾瑞亞最具代表性.但可惜的是膠材(銀膠的功用是被 coating 在 ITO FILM 與 ITO GLASS 上作為觸控面板電路導通用,絕緣膠則是被用來阻隔 ITO FILM 與 ITO GLAS 上的銀膠導通電路,以避免電路短路).在 ITO FILM 的製作方面,台灣只有唯獨一家聯享光電成功的製作出 ITO FILM 打破了長期由日商(Oike-kogyo 尾池工業與 Nitto 日東電工)寡占市場的局面.但日本廠商在原材料 ITO FILM 導電薄膜以及 ITO GLASS 導電玻璃之掌控度還是較台灣廠商高(日本廠商所生產之 ITO FILM 與 ITO GLASS 品質與特性仍較台廠佳),因此台灣廠家主要還是得向日本這三家生產 ITO FILM 的廠商採購,但是日本主要三家生產 ITO FILM 的廠商總先將高級品出貨給日本郡是(Gunze Limited),寫真印刷(NISSHA)與松下(PANASONIC)幾家

觸控面板大廠,在滿足他們的產能之後,再將次級品甚至更低階的產品賣給台灣廠商,也由於 ITO FILM 品質上較無法掌控,因此台灣廠商在品質上的掌控問題仍多。

表 21: 電阻式觸控面板各項關鍵材料佔成本比例(3.35 吋)

導電薄膜(ITO FILM)	30%
軟板(FPC)	29%
導電玻璃(ITO GLASS)	17%
絕緣膠(DSA)	13%
銀膠(Ag)	11%

本研究整理

下游製造:

台灣廠商在觸控面板下游製造組裝與成本掌控向來是極具競爭力,台灣在觸控面板中下游布局方面可謂獨步全球,在低價的電阻式觸控面板製造方面幾乎各大廠都有著墨,洋華光電目前為國內首區一指的領導廠商,另有金仁寶轉投資的時緯科技,群創,勝華等或面板大廠友達(透過旗下關係企業達虹投入),奇美電(透過關係企業奇菱投入)等亦積極佈局,使得台灣觸控面板業面臨廠商家數增多,業界競爭激烈之局面超出想像(預估至少有20家廠商正在觸控面板製造中纏鬥,此觸控面板產業瞬間成為紅海市場),在歷經2007與2008年的觸控面板黃金時期後,2008年下半年已出現供過於求的跡象,在2009年一開始以生產中大尺寸電阻式觸控面板聞名的高達光電即因全球金融風暴的影響下,宣布倒閉歇業,只留下錯愕的員工,而國內廠商對於目前仍屬藍海市場的電容式觸控面板寄於厚望並全力發展,但成功者寥寥可數,主因是相關專利的問題仍無法克服且量產品質尚不穩定。

這些製作觸控面板的廠商大部分都尋求與國內外大廠進行策略聯盟已達順利銷售目的,以國內業者為例,洋華光電出貨中小尺寸觸控面板給智慧型手機大廠宏達電,是國內產業供應鏈整合相當成功的例子,宏達電目前為了市佔率世界第一的智慧型手機大廠,也因此洋華光電跟者也成為了市佔率第一的觸控面板大廠)。

表 22: 觸控面板與終端模組策略合作一覽表

觸控面板供應廠商	洋華	勝華	介面	時緯
終端模組製造廠	宏達電	宏達電	神達	金寶
	英華達	緯創	緯創	仁寶
	SAMSUNG	英華達	群創	華寶
	LG			群創

本研究整理

5-3 營運策略

在波特(Porter, Michael E.)在其競爭優勢一文中指出營運策略是指廠商在因應市場變化所採取的行為模式,也意謂廠商針對其產品市場與其競爭對手於市場中的行為表現所採取的因應營運策略.在本節中將沿用上一章的架構由兩方面來對觸控面板產業進行討論,一方面是價格競爭策略,另一方面是非價格競爭,非價格競爭則是產品發展策略,專利技術創新與合作策略(如策略聯盟或合併).在此將針對全球與台灣觸控面板廠商的市場做研究分析,在本節最後並以SWOT表來表示目前台灣觸控面板廠商競爭力的優劣與發展機會.

5-3-1 價格競爭

自從IPHONE採用電容式觸控面板,隨即颯起使用電容式觸控面板於中小尺寸的攜帶式電子產品的風潮.但電容式觸控面板價錢昂貴從2007年約傳統電阻式5倍的價錢,降低到目前較傳統電阻式了價錢的2.5倍左右.以目前電阻式觸控面板一英吋降到平均0.7美金的售價來看,目前售價已經反應了業者的真實生產成本,因此降價空間實在有限.加上全球金融風暴的影響有些廠家陸續倒閉更確認了降價有限的推測.與電阻式觸控面板的紅海廝殺戰場情況相比,電容式觸控面板一英吋的平均售價約達2.5美金(從2007年的5.14美金降到2008年的2.53美金,一年內的降幅達到了50%),長期來看確有其降價空間(但仍需以相關產能與製程穩定度為決定因素).本文預估在未來的五年內(2009~2013)電容式觸控面板仍無法超越傳統電阻式成為市佔率最高的觸控面板.而關鍵原因即在價格競爭力與製程穩定度.

5-3-2 非價格競爭

非價格競爭可就產品發展策略,專利技術創新與合作策略等三個構面來討論.

產品發展策略

就台灣觸控面板廠商目前的產品發展策略而言,還是以發展中小尺寸消費性電子產品用的觸控面板為主,因為中小尺寸消費性電子產品需求明顯且穩定,觸控面板廠商只要能夠製作生產且維持品質即能有一定的營收以維持公司營運,而目前電阻式觸控面板因進入障礙低已經成為兵家必爭之地,更成了價格戰的紅海市場.因此廠商紛紛轉進中小尺寸電容式觸控面板發展,期以開拓藍海市場(電容式觸控面板大多數專利主要掌握在美商 3M 手中),因此台灣廠商還有重重難關需克服.至於發展大尺寸觸控面板的進度,廠商可就沒像發展中小尺寸消費性電子產品用的觸控面板那麼積極,主要還是由於消費市場需求之故.以國內廠商的慣性一般來說較不願意挹注資源去做現階段非主流性且無龐大商機的產品(大尺寸觸控面板發展預計以超音波式與光學式為發展主流).除了發展中小尺寸電容式觸控面板外,有一些廠商則是積極以電阻式的觸控面板為基礎發展較高單價的全平面式觸控面板(touch

lens),亦即包括螢幕及其他按鍵在內的手機表面,呈現線條簡潔的完整平面,因此其結構設計較傳統觸控面板複雜,除了必須將感應電路做妥善的隱藏之外還要求邊框越窄越好且整體厚度被要求越薄越好.通常全平面式觸控面板的生產必須與機殼整合,並搭配手機外型設計,因此不僅用料更多,生產製程時間更長,良率也比傳統式更低了許多(約只有傳統式的50%良率).但其售價約為一般傳統電阻式觸控面板的2.5倍到3倍.目前國內的洋華光電為全平面式觸控面板的製造龍頭.目前宏達電與APPLE所推出的高階智慧型手機都使用touch lens的設計.

專利技術創新:

電容式觸控面板

正如上述提到的國內廠商想避免在電阻式觸控面板的紅海市場中廝殺(電阻式觸控面板因進入障礙低,且相關專利皆已到期,因此吸引大大小小的廠商跳入這的極劇競爭的市場).為了獲利且維持營運,台灣廠商紛紛轉進中小尺寸電容式觸控面板發展藉以進入攜帶型消費型電子產品市場,期以開拓藍海市場,但目前關鍵的電容式觸控面板大多數專利主要掌握在美商3M手中,雖然國內很多廠商宣稱擁有合法的專利或授權生產的合作,但在大多數國際大廠如SAMSUNG,LG與APPLE等大廠還是堅持使用美商3M的產品.而在大陸市場中的電容式觸控面板大多為違反國際專利法規或仿冒的產品,品質沒有保障.這些品質較差的電容式觸控面板主要用在白牌手機或攜帶型消費型電子產品上.國內觸控面板大廠勝華科技目前也逐漸在電容式觸控面板製作的專利布局上有所突破,目前勝華科技的電容式觸控面板已獲的宏達電與APPLE使用.台灣廠商已慢慢的走出之前被相關專利團團包圍的窘境.

電容式觸控面板IC

國內生產電容式觸控面板IC的產商主要有義隆電(義發電原為義隆電之子公司現已併入以義隆電)與禾瑞亞,如之前所提的雖然國內很多廠商宣稱擁有合法的專利或授權生產的合作,但大多數國際大廠堅持使用美商3M的產品,而設計電容式觸控面板IC的國際大廠有新思(SYNESIS)與賽普勒斯(CYPRESS)等.目前國內的義隆電與禾瑞亞還是以躲避其相關專利進行設計.且其所設計的電容式觸控面板IC為其相關配合廠商所生產的遊戲機或一些較無專利侵權的產品所使用,而大陸的山寨機更是大舉使用台灣所設計的電容式觸控面板IC.

In Cell嵌入式技術

在2007年10月於橫濱舉辦的全球平面顯示器產業年度盛會平面顯示器展會場中,韓國三星電子與台灣友達光電提出觸控面板解決方案,目前是以嵌入式觸控面板最為新的開發技術.嵌入式觸控面板係將液晶面板玻璃上鍍上X與Y網格狀ITO Film之觸控面板,可直接將觸控功能整合(嵌入)於面板生產製程中,其雖會增加面板製程之光罩數造成成本增加,且目前良率仍偏低待,短期內尚未能對傳統外嵌式觸控面板廠商造成威脅.一旦嵌入式觸控面

板技術更趨成熟,生產良率提高後,生產成本將可望大幅降低.加上嵌入式觸控面板不僅可節省一片玻璃之成本,且面板厚度更顯輕薄,故將來必定會可能衝擊原有傳統外嵌式中大尺寸觸控面板廠商之產業生態.

合作策略(如策略聯盟或合併):

國內各大廠爲了確保其觸控面板供貨貨源無慮,在低價的電阻式觸控面板製造方面幾乎各大廠都有著墨,時緯科技(金仁寶轉投資)直接供應觸控面板給金仁寶集團,介面光電則提供神達集團.以上種種皆可知台灣廠商企業垂直與水平所下的苦功.但也因國內各大廠各有其營運考量因此目前並未看到類似TFT-LCD產業合併的例子(友達合併廣達旗下的廣輝).即使國內中大尺寸觸控面板製作大廠嵩達因全球金融風暴而歇業也無法吸引大廠購買或合併的例子.面對險惡與未知的經濟環境國內各大觸控面板廠應加速策略聯盟或合併以確保競爭力,而非單打獨鬥.

本章小結:

觀察全球觸控面板產業,在上中下游的關鍵零組件供應整合完善或生產技術大幅提升下,大部分專家都樂觀看待觸控面板的產業發展.台灣目前更是因爲結合了發展TFT-LCD的經驗因此在相關產業整合方面較日本與韓國更具競爭力.顯而易見的是觸控面板未來幾年持續且強勁的成長力道將不中斷.觸控螢幕技術的應用將會更廣泛與頻繁地被用在各種消費性(中小尺寸攜帶型)與非消費性電子產品(數位家電)上.而被運用在中小尺寸電子產品最廣泛的預計還是以電阻與電容式觸控面板爲主.中大尺寸電子產品可能由先進的In Cell 崁入式技術爲主.在本章最後將利用前述章節中的研究,整理出台灣觸控面板產業的SWOT表來解讀國內觸控面板產業的競爭力,整體而言發展觸控面板的正面能量(優勢加上機會)大於負面能量(劣勢與威脅),更肯定此產業成長可期.

表 23: 台灣觸控面板產業的 SWOT 分析

優勢 Strength	劣勢 Weakness
1:台灣觸控面板產業與相關產業鏈整合完善 2:已成功成爲世界電子大廠合格供應商 3:產品良率,品質皆達世界一流水準 4:電阻式觸控面板出貨已是世界第一	1:上游材料仍無法由國內廠商所掌握 2:相關專利仍被大廠掌握
機會 Opportunity	威脅 Threat
1:消費性電子產品與其他相關應用現多開始使用觸控面板,觸控面板產業成長力道強勁 2:中國龐大的觸控面板商機,具有同文同種的台灣廠商有著較佳的競爭力	1:電阻式觸控面板的低技術進入門檻,造成了競爭者眾多,而破壞了市場行情售價(大陸也冒出眾多的低價競爭廠商)

本研究整理

六 研究方法

研究方法在本章節中可分為五節,第一節為技術預測相關文件探討,其中將探討技術預測的定義、考量重點、目的與方法。在第二節中將從第一所提到的眾多技術預測方法中,選擇出情境分析法作為本研究使用,也說明為何使用情境分析法的原因。第三節是將前面第三章 WiMAX 產業分析,第四章液晶平面顯示器產業分析與第五章觸控面板(touch panel)產業分析後,以情境分析法的步驟進行整理與分析。在第四節中則分析四種可能情境的意涵,最後一節中則是藉由專家問卷調查結果來幫助本文選出在將來最有可能的一種情境。

6-1 技術預測

6-1-1 技術預測定義

在 Martino[8]技術預測方法文中所針對”技術”的定義是所有用以達成工業或商業目標的各種方法與材料,簡而言之是以完成人類所欲達成之目的之工具技術或流程等,而技術不止僅僅侷限在硬體與軟體,現在更包含了智慧財產權與 know-how. 而”預測”的定義則被解釋為預先估計或計算,以產生對未來的預測。因此技術預測簡單的來說即是預測未來有用之機器設備,技術與製程特性。此外,技術預測的本質乃是以調查專家的意見來預測及勾勒未來的情景與需求,從調查專家意見的過程以形成共識並建立共同追求之目標。也因此技術預測方法近年來被諸多先進國家做為勾勒未來發展藍圖的政策工具(如下表 24 示)。日本的國力強勝除了歸功於其百年前的維新運動外,在日本近 30 幾年來成功的經濟發展與令人滿意的政府施政應該歸功於日本政府的高瞻遠矚,因為日本早在 1970 年代即開始實施技術預測藉以發掘出國家下一個新的可發展產業或政府施政的方向。日本在 1970 到 1990 年代間總共進行了四次技術預測,可大膽斷言的是這四次技術預測所得的寶貴經驗奠定了日本在日後經濟上發展的強大競爭力基礎。而其他國家隨後也積極跟進實施做技術預測期以發掘出其國家下一個具高度競爭力的可發展產業或將來政府施政的藍圖。

表 24: 各國實施技術預測(前瞻計畫)的時間表

1970	日本第一回技術預測	技術預測最找早源自美國 RAND 公司 但是確由日本開始大規模投入資源做研究	
	日本第二回技術預測		
1980	日本第三回技術預測		
	日本第四回技術預測		
1990			
	日本第五回技術預測	歐洲開始跟進 以德國為首	
		德國在 1993 年以德非法做預測	
1993			

1994	日德比較	日德比較	法國該始進行
1995	日德 mini delphi	韓國第一回技術預測	英國第一回技術預測
1996			澳洲第一回技術預測
1997	日本第六回技術預測		紐西蘭第一回技術預測
1998		德國在 1998 年再次以德非法做預測	南非第一回技術預測
1999			匈牙利第一回技術預測
2000		韓國第二回技術預測	瑞典第一回技術預測
2001	日本第七回技術預測		
2002		德國 FUTUR	英國第二回技術預測
2003			
2005	日本第八回技術預測		英國第三回技術預測

資料來源: IEK 2009 年 3 月

台灣目前實施技術預測(前瞻計畫)的情形

台灣在資訊電子產業的發展全球有目共睹,同時也創造舉世聞名的台灣經濟奇蹟.而除了發展資訊電子產業之外,台灣下一個優勢產業在那裡?為此政府投入了大舉經費在技術預測以取得產業發展的前瞻計畫.行政院國家科學委員會[9]「台灣前瞻計畫」已甄選 6 個導向早期技術的發現,1 項服務計畫,以及 1 項取得早期技術,作為現階段開發早期技術的台灣潛在明星產業.該計畫自 2007 年開始執行,目前已甄選碳水化合物合成,三維神經影像,奈米結構,微聚焦 X 光,晶體光纖與非揮發性記憶體 6 個導向早期技術的發現與醫療旅遊服務計畫,以及建構早期技術併購資訊平台研究計畫,希望再次開創台灣潛在的優勢產業.國科會表示,「台灣前瞻計畫」第 1 階段為期 4 年,第 1 年已補助 6000 萬元,第 2 年預計編列 1 億元繼續執行.在方向確立後,政府除對 8 項研究計畫分別補助,接下來也將探詢創業者,瞭解其共同參與計畫的可能性.以科技前瞻研究計畫為例,其執行單位為交大科技管理研究所,其所計畫目的為預測及勾勒出 2025 科技發展藍圖,執行方法為專家腦力激盪部落格(Blog)與電子平台 E-platform.

表 25: 台灣前瞻計畫實施情形

	科技顧問小組	國科會	經濟部	農委會
計畫名稱	台灣科技前瞻機制設計建置先期研究	科技前瞻研究計畫	2015 產業發展及科技整合之先期研究	農業科技前瞻規畫
執行單位	TIER,IEK,STPI	交大科管所,CIER	IEK,MIC	TIER,STPI
計畫目的	2020 台灣社經發展	2025 科技發展	2015 台灣產業	建立科技發展共識與促進農業轉型

執行方法	Collaborative learning	專家腦力激盪 Blog, E-platform	專家訪談,情境分析法	社經需求,Delphi 法 國際趨勢分析
計畫特色	產生機制流程設計	前瞻領域之選擇 機制流程設計 兼具共識凝聚之深,廣度	產生未來產業情境	整合分析工具

資料來源: 國科會 2009 年 4 月

6-1-2 技術預測考量重點與目的

在了解技術預測定義後,本文將進一步探討當在進行技術預測時須考量哪些重點,藉由這些考量重點以便挑選出適合的技術預測方法來做預測.工業技術研究院[10]在分析技術開發方向的方法與原則中提到考量重點包括: 1.新技術與其他(舊)技術在功能上或特性上之差異 2.技術突破之可能時間點與發生的機率大小 3.技術突破之瓶頸,可能的障礙與解決方案 4.技術發展之方向,趨勢與未來之展望 5.新產品或新技術之市場佔有率與擴散情形 6.新技術取代舊技術之速率與佔據市場的比例 7.對其他技術造成之影響 8.對市場,社會與經濟環境之衝擊.

在 Martino 決策技術預測方法一文中提到任何一項因技術改變或演進而受影響的個人,企業或國家都需要進行技術預測,以重新進行資源分配與調整,且提前因應技術變化做好準備.一旦技術發生變化時,就極有可能使得先前的資源配置決策完全失效.因此每一個決策本身多多少少就帶些預測的成分存在,因此我們可大膽斷言好的決策大多是建構在經過良好的預測方法之上,所以企業決策管理階層與國家領導者更應正視技術預測的重要性,也應有能力對技術變化進行預測與評估,更需藉由技術預測的結果來提升企業組織與國家競爭力.以日本與德國等國家為例,每隔幾年就進行一次大規模的技術預測,利用其技術預測的結果來制定產業發展方向與政府施政決策,以掌握未來發展趨勢與進行資源重新分配.這也是這些國家國力仍舊強盛的主因.而技術預測的目的不外乎就是為了讓我們能夠作出妥當的與可行的決策.工業技術研究院[10]認為進行技術預測的目的主要為 1.當技術變化時能獲得最大的利益 2.當技術變化時能損失最小 3.降低技術變化時不可控制因素的影響 4.應付對組織競爭有威脅及敵意的行動 5.預測技術變化對生產與存貨的影響 6.預測技術變化對資金與設備的需求 7.預測技術變化對人力的需求 8.預測技術變化對人事與預算的影響 9.發展企業的策略.

除上述所提技術預測的主要目的外,技術預測的先驅,拉爾斐藍茲 (Ralph Lenz, 1959),認為技術預測之所以能增進決策品質,是因為技術預測扮演以下的特殊角色Martino[11]:

1.它找出不可能超越的限制或可達到的機率.

2. 它建立可行的進步速度,因此能讓計畫完全利用此一進步速度,計畫不會需要不可能的進步速度.
3. 它敘述可供選擇的其他方案.
4. 它顯示可能達到的機率.
5. 它提供一個計畫參考標準(或計畫能否繼續進行的預警徵兆).該計畫因此能與預測結果作比較,來決定是否還能繼續被執行,或者因為預測的改變,而使得計畫需要被進行修正.

6-1-3 技術預測方法

技術預測方法的種類繁多,不同特性的技術適用不同的預測方法.不同的預測目的也須考量不同的內外部的條件因素. Alan L. Porter[12]提出了三種的基本技術預測分類方法.(如下表 26)主要是針對預測時間,預測的範疇與預測方法特性做出基本定義.預測時間可分短,中與長期,而預測的範疇則以總體(國家社會)以及個體(針對個別企業或特定消費族群)做區隔,預測方法特是定性與定量為主.除上述三種技術預測分類的基本定義外,David Frigstad[13]將 Alan L. Porter 所提出基本分類的概念加以整理後,提出直接預測法(Direct Forecasting),關聯預測法(Correlative Forecasting)與結構預測法(Structural Forecasting)等三種方法來做技術預測方法分類.專家意見法(expert opinion),德菲法(Delphi methodology),名目群體法(normal group),趨勢外插法(Trend extrapolation),成長曲線(Growth curve)等方法是藉由直接預測衡量技術的參數因此可被歸類為直接預測法.而關聯預測法(Correlative Forecasting)則需考慮該項技術和其他技術或背景因素間的關係,其代表的技術預測方法有類推法(Analogy)與情境法(Scenario analysis method).結構預測法則須考慮因果相對關係對技術成長的影響,迴歸分析(redression analysis),關聯樹(Relevance tree),因果分析(Causal models),模擬模式(Simulation model)等皆屬於此類.

表 26: 三種的基本技術預測分類方法

分類項目	內容定義	
預測時間長短	短期	一年以內
	中期	介於一年至十年之間
	長期	十年以上
預測的範疇	總體	針對國家社會
	個體	針對個別企業或特定消費族群
預測方法特性	定性	
	定量	

資料來源: Alan L. Porter, (1991) Forecasting and management of technology, New York; John wisly and Sons ,Inc., pp 94-97 and pp.214.

表 27: 技術預測方法的種類定義

類別	定義	可適用之預測方法
直接預測法 (Direct Forecasting)	直接預測衡量技術的參數	專家意見,德菲法,名目群體法,趨勢外插法,成長曲線等
關聯預測法 (Correlative Forecasting)	考慮該項技術和其他技術或背景因素間的關係	類推法,情境法等
結構預測法 (Structural Forecasting)	考慮因果關係對技術成長的影響	迴歸分析,關聯樹,因果分析,模擬模式等

資料來源: David Frigstad, "Industrial Market Research & Forecasting",
Frost & Sullivan, 1996

如同在本章節一開始提到的,不同特性的技術預測適用不同的預測方法.不同的預測目的也須考量不同的內外部的條件因素,因此要選出一種技術預測方法以供本文進行研究前,必須先知悉不同技術預測方法的特性, Alan L. Porter 針對進行技術預測時所需的資料數,發展不確定性與技術發展時期等三個項目依 12 種技術預測方法分別進行描述.以德菲法為例,在進行德菲法技術預測時所需的資料數較少,產業或技術的發展不確定性高且適合用於技術發展時期的早期.

表 28: 技術預測方法的描述

影響因素/方法	所需資料數	發展不確定性	技術發展時期
1.德菲法	少	高	早期
2.類推法	少	高	早期
3.成長曲線法	中	中	中期
4.趨勢外插法	少	中	中期
5.技術的衡量	多	低	晚期
6.相關方法	-	-	-
7.因果關係	多	高	中期
8.機率法	多	中	中期
9.情境偵測法	-	-	-
10.複合法	-	-	-
11.規範法	中	低	中期
12.情境法	中	高	早期

資料來源: Alan L. Porter, "Forecasting and Management of Technology",
John Wiley & Sons, Inc. 1991

Alan L. Porter 也對各種技術預測方法進一步做了詮釋,對於下列幾種方法分別進行簡單描述,條件假設,其優缺點講解,使用時機與使用技巧.以情境分析法為例,情境分析法是未來某些光景的描述集合,包含了所有可能出現的狀況.其假設條件是以有限的資料庫可以建構一

個未來的合理集合.而其優點是對未來可提供豐富且複雜的描述,且可結合數種技術預測方法所得的結果.而缺點則是容易流於幻想,除非預測者有一些確切的實例作為基礎.使用時機則適用於預測或溝通的複雜度高且處於高度不確定的狀況下,且必須整合定性及定量的資訊.(見下表 29)

就本文所研究的題目無線通訊技術(WiMAX)結合液晶觸控螢幕(TFT-LCD with Touch panel)應用產品之發展而言.必須考慮該項技術和其他技術或背景因素間的關係因此是屬於關聯預測法.可適用於關聯預測法之預測方法有兩種即類推法與情境分析法.以類堆法的定義而言,新的工業技術開發技術在某些方面都會與舊計畫被拿來作比較,這也意味著類推法預測是建立在經驗基礎上.而本文所要預測未來五年內無線技術結合液晶觸控螢幕的新應用產品,將勾勒出許多創新的想法與產品,更進一步接近了人類實現數位家庭生活的美夢.所以本研究將無法使用過去的發展經驗作為研究依據.也因液晶與觸控螢幕產業的產值發展可供本文作定量的研究,而 WiMAX 則可做定性的研究(因產值尚低且資料較缺乏).加上液晶與觸控螢幕產業的蓬勃發展是既定的走向,但 WiMAX 產業則處於高度不確定的狀況下,因此情境分析法適用於本文且做為本文主要進行技術預測的研究方法.

表 29: 使用技術預測方法的適合條件情況

	監測法	趨勢分析法	專家意見法	情境分析法
簡述	搜尋週遭環境以獲取與預測主題相關的資訊	利用數學與統計技巧來擴展時間序列資料到未來階段	獲得特殊領域內之專家意見並分析之	情境是未來某些光景的描述集合,包含所有可能出現的狀況
假設	目前可取得對預測有用的資訊	過去的狀況與趨勢將會持續到未來	多數專家的意見優於個別專家的意見	以有限的資料庫可以建構一個未來的合理集合
優點	可以從廣大的資訊來搜集大量有用的資訊	為一實際且含有可量化參數的預測方法,在短期的預測上十分準確	專家預測較易導出高品質的模式	對未來可提供豐富且複雜的描述,且可結合數種技術預測方法所得結果
缺點	太多的資訊可能導致無從選擇或無法整理	需要大量的資料,而且僅能用在可量化的參數,對於不連續情況則無法發揮作用	在界定專家上有困難,提供專家的問題往往不夠清楚	容易流於幻想,除非預測者有一些確切的實例當基礎
使用時機	想要對某領域進行持續的了解或是作為預測的基礎	欲分析技術採用或替代時機;可取得數量化參數	欲預測的主題有傑出的專家,資訊缺乏或無法建立數量的預測模式	預測或溝通的複雜度高且處於高度不確定的狀況;必須整合定性及定量的資訊

技巧	問卷調查法,訪談法,關聯樹法,推論法	指數平滑法,成長曲線,迴歸分析,趨勢外插	委員會,腦力激盪法,名目群體法,德菲法	交叉衝擊分析法,系統動力學,任務流程圖,型態學模型	情境撰寫,未來分析
----	--------------------	----------------------	---------------------	---------------------------	-----------

資料來源: Alan L.Porter, "Forecasting and Management of technology", John Wiley & Sons, Inc.1991

6-2 情境分析法的應用

經前一節的討論分析後,情境分析法較適用於本文且被選為本文主要進行技術預測的研究方法(本研究最後也搭配了專家問卷調查法來驗證情境分析法分析所得的結果).在後續的章節中將以情境分析法來分析未來五年無線通訊技術(WiMAX)結合液晶觸控螢幕應用產品之發展.在此也將再次深入探討情境分析法的適用原則,其適用原則如下 1.大幅變化的時空環境(面對全新世代的無線通訊技術 WiMAX) 2.長期預測(將先以五年的時間做為預測基期)3.不確定衝擊多(無線通訊技術 WiMAX 是否能與其他無線通訊技術抗衡) 4.當非技術因素影響力高時(全球金融風暴肆虐) 5.當不需要估計未來逐年的實際數值時(無線通訊技術 WiMAX 整體的產值仍低).以目前全球金融風暴持續席捲下,正符合了情境分析法的適用原則中的大幅變化的時空環境與當非技術因素影響力高時.而 WiMAX 產業也正面臨了不確定衝擊多等因素.

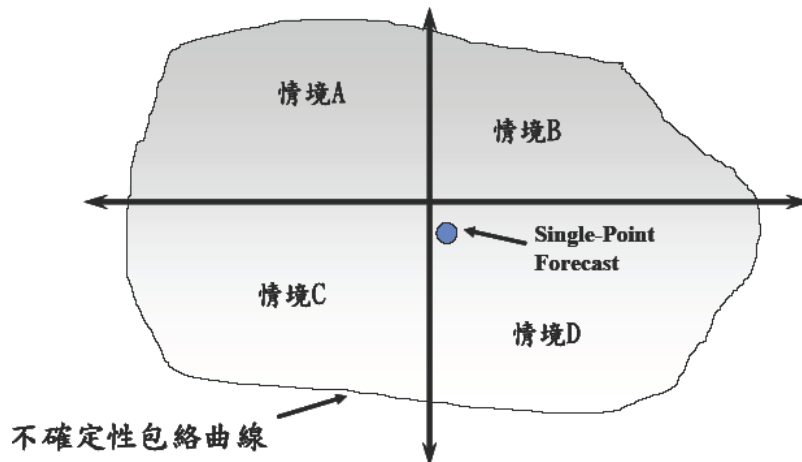
6-2-1 情境分析法的定義

在使用情境分析法進行技術預測以產出四種未來可能的情境前,必須先熟捻情境分析法的定義與手法.余序江[14]指出情境分析法不是只就某一基礎狀況,單純做上下變動式調整的預測,而是對未來的可能發展路徑,做有架構與具體式的呈現.簡言之,情境預測的分析重點在強調對社會政經與企業環境的動態演變做一全面性的考量.而透過情境分析所得的結果不只是大多數人對未來的預期,更可藉由對未來所預測的情境提出決策導向的意見. Oliver Yu[15]也指出情境分析法不是一種預言,也不是描繪現在和已定的未來點之間的演變過程或是對未來的一般觀點及來自預測專家的產出,他認為情境分析是描述未來各種可能屬於對各種結構完全不同的未來描繪,就組織而言,是以公司決策目標的特殊觀點去觀察未來及公司內部管理階層的認知與洞悉.

情境內容的發展過程中,需集合不同領域的專家和學者,運用其經驗與智慧來判斷.在情境發展的過程中,除了有系統的架構外,更具備高度的複雜性,意即在執行每一個情境分析的步驟時,都可以再回過頭來去複核上一步驟所得結果.換言之,情境分析的程序彼此之間環環相扣,一旦發現遺漏重要的影響因素,即可回到前一步驟及時作補救.因此遺漏重要影響

因素的可能性,可說是微乎其微.由下圖 26 可知情境分析法幾乎涵蓋了各種可能的發展情境並針對每一情境做出描繪,而傳統或其他的分析法則無法做如此大的範圍的技術預測,只能針對一個點或一個構面作分析.

圖 27: 情境分析法預測的涵蓋範圍



資料來源: Olive Yu (2004), comparison of technology forecasting techniques for multi-national enterprise- The case for decision-focused scenario approach San Joes State University.

與使用其它技術預測方法相比較,使用情境分析法的優點經整理如下: 1.對於動態的改變有著更深入的了解 2.更進一步的考慮了機會與威脅的範圍 3.大大減少了不預期的情況的發生機率 4.延伸了策略思考的範圍 5.有著更加靈活與彈性的策略 6.有著較佳的風險評估 7.可持續作商業與技術發展環境的控管.

6-2-2 情境分析法的應用

情境分析法主要是以一連串的假設事件來訂定一種未來的情境,來探討在此情境中事件的因果過程,以預測未來情境可能產生的結果,進而作為決策參考.情境分析法的目的主要為: 1.藉由不同事件與預測趨勢間的交互影響來提供未來發展的藍圖 2.確認預測結果與預測假設之間的一致性 3.以簡單明瞭的方式來描述所預測的未來.另一方面,也由於情境分析法具有多樣化的用途,因此目前並無任何單一情境可以符合所有的需求,因此目前沒有制式的方法來描寫情境,為此 Martino[8]提出的情境分析則有四個簡單步驟:

1.發展劇情架構(Develop a Framework for the Scenario):

此步驟應考量的重點有,環境中發生了哪些事件,這些事件引發出什麼趨勢,且哪些趨勢需要被考慮進去,被考慮趨勢的發展方向會繼續延續或是被改變?若是會改變,將來會往哪個方向發展.什麼是趨勢改變的關鍵時間點與關鍵決策,將由誰來做決策?

2.預測所考量的技術(Forecast the Technology to be Considered)

預測新技術何時成熟且商品化,評估其潛在市場有多大,新技術進入市場後何時能被消費者採用,新技術對趨勢的影響程度有多大?

3.策劃情境內容(Plot the Scenarios)

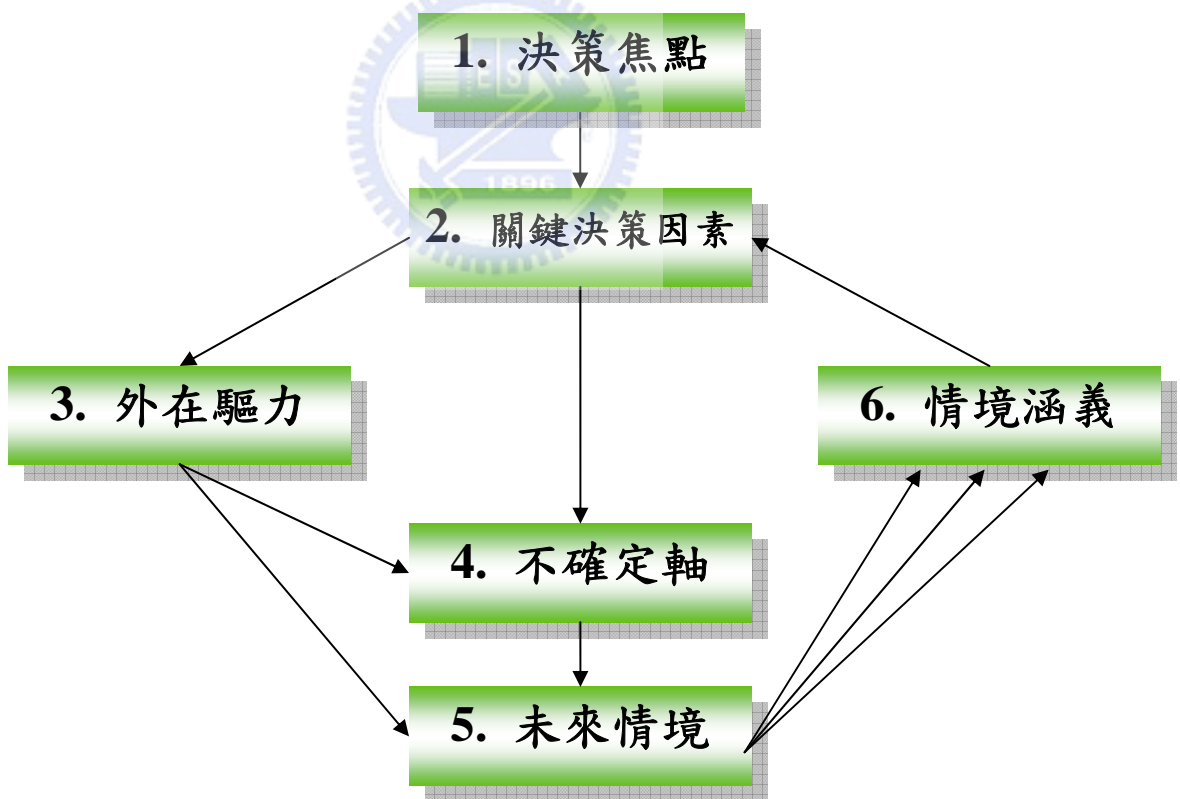
對每一個情境選擇一連串的事件與決策,確認每一個引發事件的決策,且一連串的事件與決策之間都要具有相同的一致性.

4.撰寫情境內容(Write the Scenarios)

針對上述步驟,進一步將其預測內容寫下.

本文的研究方法是根據著名的史丹福國際研究院(Stanford Research Institute, SRI)所提出的情境分析六大步驟.首先須找出決策焦點,接著認定其關鍵決策因素,也需分析驅動力量的外在影響因子,接著可直接規劃數個情境內容,並做情境情節描述最後分析其決策涵義.或是在找出驅動力量的外在影響因子後再加入不確定軸等因素,並規劃數個情境內容,並做情境情節描述最後分析其決策涵義.若有需要,則整個步驟可以循環數次,以進行細部微調.(如下圖 27 所示)

圖 28: 情境分析步驟



本研究整理

1.確認決策焦點(Decision focus):

確定所要進行的決策內容項目,以聚焦情境發展重點,例如點出未來公司或機構必須抉擇的機會.

2. 認定關鍵決策因素(Key decision factor, KDF):

認定所有可能會影響決策做成的各項關鍵因素, KDF 通常被認為是技術發展, 市場需求成長速度, 產業結構與政府管制力量等.

3. 分析驅動力量外在影響因子(External driving force):

必須認定重要的外在驅動力量, 涵蓋了經濟, 社會, 技術, 文化與政治等層面, 而外在的微觀力量(Micro force)與巨觀力量(Macro Forces)是也是外在環境主要的變化驅動力, 更是造成未來不確定的主因.

4. 選擇不確定軸面(uncertain axis):

考量並選出三個不確定的情境主軸面, 以做為情境內容的主體架構, 接著可發展出情境架構. 勾勒出未來可能的情境內容: 勾勒出四個情境且進而描繪各情境的內容.

5. 情境意涵與分析決策涵義:

分析四個情境內容, 並對未來四個情境種種可能的衝擊做的最主要的評估, 以便做成決策. 若有需要, 則整個步驟可以循環數次, 以進行細部微調.

6-3 情境分析

經過上一節對技術預測與研究方法有了進一步的討論與了解後, 在本節將用以情境分析法來分析未來五年無線通訊技術(WiMAX)結合液晶觸控螢幕應用產品之發展, 將根據情境分析六大步驟. 首先須找出決策焦點, 接著認定其關鍵決策因素, 也需分析驅動力量的外在影響因子, 接著可直接規劃數個情境內容, 並做情境情節描述最後分析其決策涵義. 或是在找出驅動力量的外在影響因子後再加入不確定軸等因素, 並規劃數個情境內容, 並做情境情節描述最後分析其決策涵義. 若有需要, 則整個步驟可以循環數次, 以進行細部微調.

6-3-1 確認決策焦點 (Decision focus)

確認決策焦點即確定所要進行的決策內容項目, 以聚焦情境發展重點, 例如點出未來公司或機構必須抉擇的機會. 以本文研究而言是主要是針對液晶(觸控)螢幕與新一代無線通訊通訊技術結合之相關產品做將來發展的發展與預測, 而此研究不僅僅侷限在國內廠商也加入了競爭對手國如日本與韓國等, 而研究時間範疇是從 2009 年到 2013 年. 本文主旨除了要發掘出未來最具發展商機的新產品外也希望相關的研究數據能供國內 TFT LCD 加上 TOUCH PANEL 與無線通訊大廠廠商參考. 並期待台灣能再下一世代 3C 產品激烈爭奪戰中勝出.

6-3-2 認定關鍵決策因素 (Key decision factor, KDF)

認定關鍵決策因素認定所有可能會影響決策做成的各項關鍵因素, KDF 通常被認為是企業

資本額技術發展,可運用資源與能源,市場需求成長速度,產業結構,政府管制力量等.在本文研究中也選出了四項關鍵決策因素,即技術發展,市場供給與需求,產業結構與政府政策.

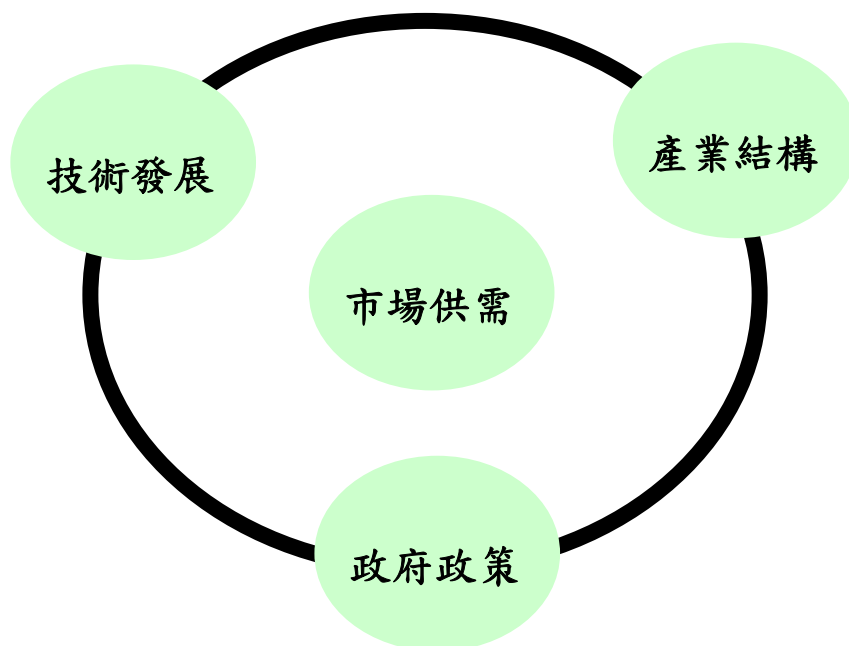


圖 29：四項關鍵決策因素
研究整理

在選出了四項關鍵決策因素,即技術發展,市場供需,產業結構與政府政策之後,接著需引用前面三個章節(第三章 WiMAX 產業分析,第四章液晶平面顯示器(TFT LCD)產業分析與第五章觸控面板(touch panel)產業分析)所做產業分析所得的相關資料做歸納整理.

1.技術發展:

在 TFT-LCD 產業方面,隨著先進製程的開發演進,液晶電視相關的解析度,色彩飽和度與反應時間等技術都大幅提升.此外,八代線的玻璃切割技術已經漸趨成熟(以目前最暢銷的液晶電視用的 40 吋面板而言,六代廠只能切割出 4 片而八代廠能切割出 8 片,八代廠其產出足足是六代廠的兩倍)因此也可預期液晶面板的發展方向還是將朝更大型技術尺寸切割為主(可大幅降低單片生產成本).顯然易見的是液晶顯示器已成為顯示器的主流與霸主,目前其他的顯示器技術除了普及率無法與 TFT-LCD 比擬外,在價格方面更是無法與其競爭.在觸控面板方面的蓬勃發展主要是因為中小攜帶型電子消費裝置熱賣所致(手機與導航通訊裝置),隨著投入生產的廠商眾多更進一步使得售價降低,觸控面板技術的發展也由一般傳統電阻式逐漸移往電容式發展.

在 WiMAX 產業發展方面,WiMAX 能提供遠距離(理論理想值 50 公里)與高頻寬傳輸(理論理想值 70Mbps).且預期在將來使用者的需求將會是需要隨時隨地使用高頻寬上網的服務,所以現階段而言 WiMAX 是最適合的無線通訊技術.隨著 WiMAX 在美國與日本相繼成功的開台營運, WiMAX 的發展前景相當被看好.結合以上三種產業的運用產品目前預測還是

會以中小攜帶型電子通訊消費裝置(portable telecommunication devic)為主。

2.產業結構:

以 TFT- LCD 產業而言較具國際競爭力的廠商多聚集於日本,韓國與台灣,主因是產業進入門檻高(資金密集性高與技術密集性高)與不易退出等特性,使得居於領先地位的廠商或國家持續盤踞龍頭地位.也因此更帶動了 TFT- LCD 產業上中下游相關產業的群聚效應.以台灣為例因為 TFT-LCD 產業的興盛發展而持續了帶動了觸控面板(Touch panel)產業的蓬勃發展.而台灣過去在電信通訊發展始終處於落後的狀況,為了扭轉此一現象台灣在新一代的通訊世代 WiMAX (4G)發展上,產官學界都投入大筆資源,期能建立一個完整的電信產業並有參與制定通訊協定的機會.以下表為例可看出日本,韓國與台灣三個國家分別在三種產業中的競爭力,而此競爭力是以市佔率與產品售價來做綜合評量,藉由下表可以觀察出在未來五年發展無線通訊技術(WiMAX)結合液晶觸控螢幕應用產品,台灣應屬最具競爭力之國家.請參照下表而競爭力在此是以市佔率與產品價格來做綜合評量.

表 30: 競爭力綜合評比

	日本	韓國	台灣
TFT-LCD 產業	競爭力中等	競爭力強	競爭力中等
Touch panel 產業	競爭力中等	競爭力弱	競爭力強
WiMAX 產業	競爭力中等	競爭力弱	競爭力強

本研究整理

3.市場需求:

在 TFT-LCD 需求方面目前大尺寸 TFT-LCD 的市場需求主要是在 LCD TV,Notebook 與 LCD monitor 三種產品,而中小尺寸 TFT-LCD 的市場需求主要是在手機與攜帶型通訊裝置(搭配觸控面板).但因全球金融風暴危機加上經濟衰退的肆虐尚未停歇(美國次級房貸危機從 2007 中開始發酵,並因世界各國銀行之前紛紛投資此類相關的衍生性金融商品,進而導致原本在美國本土的金融危機轉變為世界性的金融風暴)幾乎全球所有的消費活動都暫時停止了,其實不論大中小尺寸的 TFT-LCD 售價在 2009 年初也都創下歷年來新低,但價格創新低卻無法刺激消費者的購買意願.而原本各電子大廠預計因破盤價的售價應能活絡整體的消費市場的美夢也落空了.在 2009 年整年度而言整體電子產品消費市場的需求是相當萎靡不振的.也因世界性的金融風暴幾乎各國對新一代的無線通訊技術 WiMAX 產業發展呈現觀望態度,這也使得 WiMAX 發展停滯不前,市場需求更是大幅減少.以台灣而言 WiMAX 的使用資費方案與現有的 3G 或 3.5G 相比,相當不具競爭力.

4: 政府政策

以 TFT- LCD 產業而言,日本,韓國與台灣政府都傾全力協助發展的產業,深怕在下一個液晶面板發展世代中落後,以台灣而言行政院早在 2002 年時即積極推動「挑戰 2008-國家重點發展計畫」中,由經濟部所擬定的「兩兆雙星產業發展計畫」,其中的兩兆產業係指半導體產業及影像顯示器產業.如由現在 TFT- LCD 產業發展的成果(目前台灣的液晶面板產值目前高居世界第二)回顧以往政府的政策制定方向,不由得讚賞政府的高瞻遠矚.而藉由 TFT LCD 成功發展經驗台灣政府目前也傾全力協助發展觸控液晶面板產業(目前台灣的觸控面板產值目前高居世界第一).此外,行政院科技顧問小組特別協調內政部及經濟部共同推動 M 台灣計畫(行動台灣計畫),M-Taiwan 也被列為的新十大建設之一,七十億台幣為經濟部所負責推動之行動台灣應用推廣部分.而在 M-Taiwan 的計畫中發展 WiMAX 更是發展的重心,政府冀望能幫助相關廠商創造更大的商機.

表 31: WiMAX, TFT LCD 與 Touch panel 產業發展之關鍵因素

關鍵決策因素	WiMAX 相關子項目	TFT LCD 與 Touch panel 相關子項目
技術發展	最新一代替性技術 (LTE) 的威脅	產品新一世代 (大尺寸) 的技術開發
	與現有通訊系統相容的問題	最新一代替性技術的威脅
產業結構	高資本,高資金密集	上中下游產業群聚效應
		高資本,高資金與高人力密集
		高難度進入與退出障礙
市場需求	市場需求	市場變化與成長
	市場區隔	價格趨勢
	消費者使用費用	整體經濟局勢
	整體經濟局勢	
政府政策	政府法令	政府法令
	政府相關投資金額	政府相關投資金額

本研究整理

6-3-3 分析驅動力量外在影響因子 (Analyze external driving force):

即須認定重要的外在驅動力量,涵蓋了經濟,社會,技術,文化與政治等層面,而外在的微觀力量(Micro driving force)與巨觀力量(Macro driving forces)是也是影響外在環境主要的變化驅動力,更是增加未來不確定因素的主因.一般而言,外在的巨觀驅動力量包括了全球的政治,經濟與社會情勢或是政策訂定與科技發展.而外在的微觀驅動力量則是著重在科技,市場與產業發展趨勢.以 TFT LCD 與 Touch panel 產業來觀察,TFT LCD 是用來取代傳統 CRT 電視螢幕.TFT LCD 由於製程與技術的進步,使得其品質與效能大幅提升,更因售價的大幅

降低進而幫助 TFT LCD 的暢銷,也大幅度的取代了 CRT 電視螢幕.而 Touch panel 提供更方便與簡易的輸入介面,更是大大顛覆了過去必須使用傳統鍵盤作為輸入介面的習慣.以上產品所提供種類繁多功能且突破性的創新,對於消費者的消費習性有了相當大的影響.從這個演變的過程中,可藉此來觀察產業演化的驅動力以及對整體產業的影響.下表是經由前幾章的產業分析與本章研究方法所歸納而出,將驅動 WiMAX 產業, TFT LCD 與 Touch panel 產業的力量經整理歸納如下,本文認為外在驅動力不外乎如下列四個構面即技術能力,產業環境,市場結構與廠商行爲.

表 32: WiMAX, TFT LCD 與 Touch panel 產業發展之外在驅動力

外在驅動力	WiMAX 產業	TFT LCD 與 Touch panel 產業
技術能力	最新一代替性技術 (LTE) 的威脅 產品運用創新 與現有通訊系統相容的問題	產品新一世代 (大尺寸) 的技術開發 最新一代替性技術的威脅 製程技術創新
產業環境	高資本,高資金密集 整體經濟局勢	上中下游產業群聚效應 高資本,高資金與高人力密集 高難度進入與退出障礙 整體經濟局勢
市場結構	相關產業發展 關鍵零組件自給率變化	相關產業發展 關鍵零組件自給率變化 低價潛在競爭者的進入威脅
廠商行爲	廠商產能資本擴充 廠商合併或策略聯盟 行銷策略	廠商產能擴充 廠商合併或策略聯盟 專利權的掌握 行銷策略

本研究整理

在歸納出上表後,接者要進行外部驅動力量的分析,分析主要是針對了過去的歷史背景,現今的發展動態,關鍵不確定性因素與未來可能的發展軌跡.而評估這些外部驅動力量的屬性將會是以兩方面來進行,一項是不確定性 (uncertainty) 而另一項則是衝擊程度(the level of impact).

不確定性 (uncertainty):即外部驅力受到外在環境影響後其未來變化方向與明確程度.如果不確定性越高,就代表了外部驅力未來的結果,越不容易被預測出來.反之言之,不確定性越低,就代表了外部驅力未來的結果,越容易被預測出來.

衝擊程度(the level of impact):即外部驅力對決策問題的重要性程度,該驅力會影響該事件的將來發展,如衝擊程度高,就代表了該驅力在決策過程中的影響程度較深.反之言之,如衝擊程度低,就代表了該驅力在決策過程中的影響程度較輕微.

熟悉了不確定性與衝擊程度的定義後接者將統整理出 TFT LCD , Touch panel 與 WiMAX 的衝擊與不確定性矩陣.衝擊程度將分為低,中與高等三種程度而不確定性亦相同共有三種分級.此衝擊程度與不確定性矩陣共有九種組合.而本研究將在此九種組合中針對衝擊程度高不確定性高與不確定性中等三種組合作考量,這三種組合將會是最能真實反應出此預測的結果.在下一節中並選出三個不確定的情境主軸面,以做為情境內容的主體架構,接著可發展出情境架構.

表 33: WiMAX,TFT LCD 與 Touch panel 的衝擊與不確定性矩陣

衝擊高	政府的政策 產品替代技術發展	產品價格的走向(WiMAX 產業) 使用的資費方案 (WiMAX 產業) 產業群聚效應 專利智慧財產權問題	更大尺寸或更高世代的發展(LCD 產業) 最新一代替代技術威脅(WiMAX 產業) 全球經濟狀況 市場需求
衝擊中			企業的策略聯盟與併購案 市場區隔(產業)
衝擊低			
	不確定性因素低	不確定性因素中	不確定性因素高

本研究整理

6-3-4 選擇不確定軸面 (uncertain axis):

承襲上一節中所歸納整理的衝擊與不確定性矩陣並選出三個不確定的情境主軸面,以做為情境意涵的主體架構,接著可發展出情境架構(如下圖 29 所示).首先選出更大尺寸面板或更高世代的發展,專利智慧財產權問題與最新一代產品替代技術發展將其歸為一類,並命名為技術變化軸,而其不確定軸的則定義為科技發展停滯不前到科技發展日新月異.接者將產品價格的走向,使用的資費方案與市場需求命名為需求變化軸,而其不確定軸的則定義為市場需求短少到市場需求成長.再者將企業的策略聯盟,併購案與產業群聚效應定義為產業結構(環境)變化軸,而其不確定軸的則定義為產業變遷緩慢到產業變遷迅速.

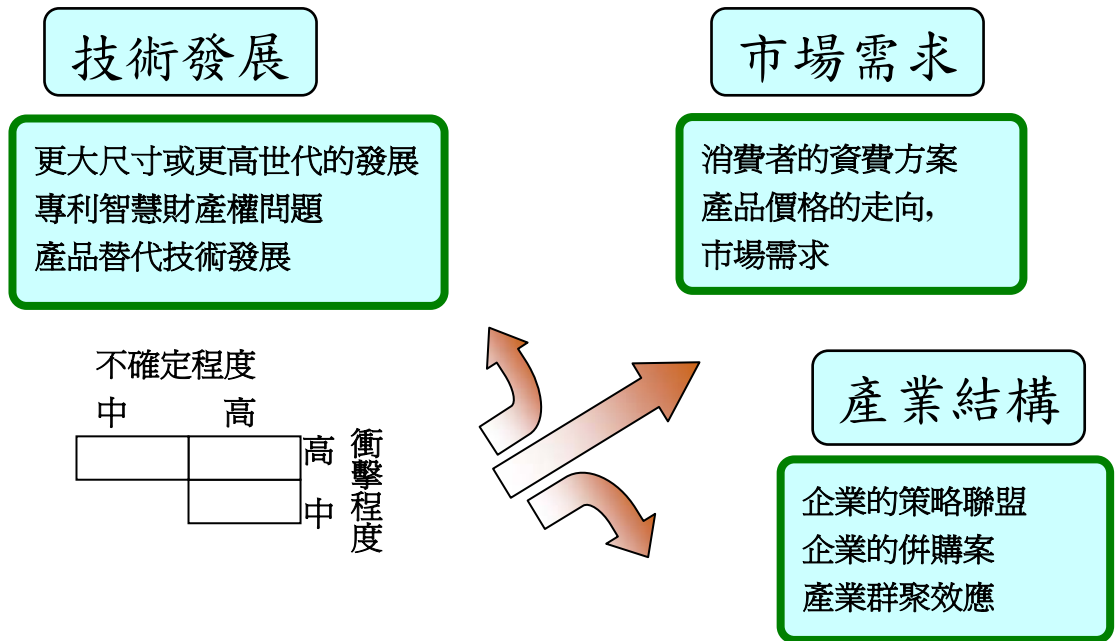


圖 30: 不確定軸面
本研究整理

依據前一小節的資料整理,可得到三種不確定軸分別為技術發展,產業結構與市場需求.在每一個不確定軸都有兩種情形(正向移動與負向移動的情形),因此不確定軸面的結果出象共有六種,其分別是技術發展日新月異,技術發展停滯不前,市場需求成長,市場需求減少,產業結構變化迅速與產業結構變化緩慢接下來將就每一不確定軸面做討論.

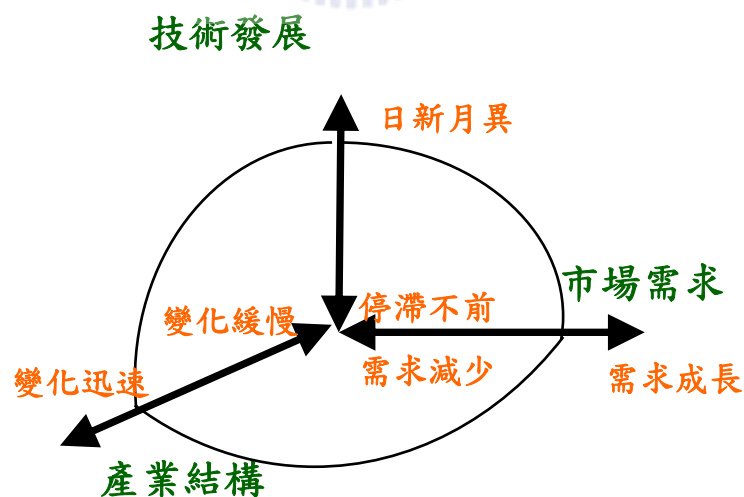


圖 31: 不確定軸面演變圖
本研究整理

表 34: WiMAX, TFT LCD 與 Touch panel 不確定軸面的結果出象

不確定軸面	結果出象	基本原因
技術發展	日新月異	產品新一世代(大尺寸)的技術開發順利(TFT LCD)
		製程技術創新且良率大幅提高(TFT LCD)
		最新一代替性技術(LTE)的威脅不存在(WiMAX)
		與現有通訊系統無相容的問題(WiMAX)
	停滯不前	產品新一世代(大尺寸)的技術開發瓶頸無法突破(TFT LCD)
		製程技術無創新且良率無法大幅提高(TFT LCD)
		最新一代替性技術(LTE)的威脅加劇(WiMAX)
		與現有通訊系統相容問題無法解決(WiMAX)
市場需求	需求成長	由於大尺寸的面板產能持續開出,因此面板價格降價幅度大使得消費者接受度大增(TFT LCD)
		液晶顯示器的產品性能大幅超越其他替代性產品(TFT LCD)
		消費者的使用費用大幅降低(WiMAX 產業)
	需求減少	相關產品價格朝向低價化(WiMAX 產業)
		由於各大廠大尺寸的面板產能持續開出,造成產能供過於求,降價的策略並無法刺激消費終端市場(TFT LCD)
		消費者的使用費用無法大幅降低(WiMAX 產業)
產業結構	變化迅速	多數的企業採取策略性聯盟
		企業的併購案增多,產業資源整合態勢明確且出現強者恆強的趨勢
		產業群聚效應顯著,整體產業競爭力持續進步
	變化緩慢	多數的企業不採取策略性聯盟策略,仍各自發展其事業版圖
		企業的併購案極少,產業資源無法整合
		產業群聚效應不顯著,整體產業競爭力較差

本研究整理

6-3-5 勾勒出未來可能的情境內容 (Scenarios writing):

依據 WiMAX, TFT LCD 與 Touch panel 不確定軸面的結果出象進而可推測出 8 種未來可能的情境內容(每一個不確定軸都有兩種情形且有三種不確定軸,即 2 的 3 次方(8)種情境,參照下表 35) .而這 8 種未來可能的情境只有四個情境是符合邏輯的,因此在本文中將勾勒出四個情境且在下一小節中進而描繪各情境的內容.以狀況一而言在技術發展日新月異且新產品推成出新,市場需求成長與產業結構發展完整下,眾家廠商必定盡全力搶食此市場,市場競爭可預期將是無比地激烈,此情境狀況以競爭激烈市場命名之.狀況 2,6 與 8 可以此類推的到驗證.本文將情境狀況 2 命名為獨占鰲頭局面,將情境狀況 6 命名為技術發展停滯局面,將情境狀況 8 命名為市場停滯不前局面.另一方面,情境狀況 3,4,5 與 7 則不可能發生所以不

列入情境分析與情境內容描述考量.以情境狀況 3 而言,技術發展日新月異,新科技產品不斷演進與推出,但市場需求卻呈現相反現象,不增反減.原因不外乎是企業的產品發展與市場行銷策略定調錯誤(即使科技不斷進步但卻推出市場沒有需求的產品)發展不受客戶需求的產品該企業自然無法發展茁壯,也因此產業結構變化迅速或緩慢此因素對於前兩項因素而言比重都更顯得更不重要.

表 35: 未來可能的情境內容

狀況	技術發展	市場需求	產業結構	情境狀況分析
1	日新月異	需求成長	變化迅速	競爭激烈市場
2	日新月異	需求成長	變化緩慢	獨占鰲頭局面
3	日新月異	需求減少	變化迅速	X
4	日新月異	需求減少	變化緩慢	X
5	停滯不前	需求成長	變化迅速	X
6	停滯不前	需求成長	變化緩慢	技術發展停滯
7	停滯不前	需求減少	變化迅速	X
8	停滯不前	需求減少	變化緩慢	市場停滯不前

本研究整理

接下來進一步對可能的四個情境來作情境狀況意涵描述其分別為競爭激烈市場,獨占鰲頭局面,技術發展停滯與市場停滯不前,並對其內容並對未來四個情境種種可能的衝擊做的最主要的評估,以便做成決策.若有需要,則整個步驟可以循環數次,以進行細部微調.

表 36: 四種未來可能的情境意涵

狀況	技術發展	市場需求	產業結構	情境狀況分析
1.競爭激烈市場	日新月異	需求成長	變化迅速	TFT LCD 產品新一世代(大尺寸)的技術開發順利且製程技術創新且良率大幅提高進一步使得售價大幅降低.另一產業 WIMAX 發展方面,最新一代替代性技術(LTE)的威脅力道減弱且與現有通訊系統無相容的問題,加上消費者的使用費用大幅降低與產品價格朝向低價化,因而刺激了市場的終端需求.多數的企業採取策略性聯盟策略,企業的併購案增多,產業資源整合態勢明確且出現強者恆強的趨勢,產業群聚效應顯著,整體產業競爭力持續進步.此兩種技術結合的應用產品相當有發展潛力.

2.獨占鰲頭局面	日新月異	需求成長	變化緩慢	TFT LCD 產品新一世代（大尺寸）的技術開發順利且製程技術創新且良率大幅提高進一步使得售價大幅降低,另一產業 WIMAX 發展方面,最新一代替性技術（LTE）的威脅力道減弱且與現有通訊系統無相容的問題,加上消費者的使用費用大幅降低與產品價格朝向低價化.因而刺激了市場的終端需求.但多數的企業不採取策略性聯盟策略,仍各自發展其事業版圖,企業的併購案極少,產業資源無法整合,產業群聚效應不顯著,整體產業競爭力較差.此兩種技術結合的應用產品相當有潛力,但相關技術與資源還是掌握在大廠手中.
6.技術發展停滯	停滯不前	需求成長	變化緩慢	產品新一世代（大尺寸）的技術開發瓶頸無法突破,製程技術無創新且良率無法大幅提高（TFT LCD).另外,最新一代替性技術（LTE）的威脅加劇與現有通訊系統相容問題無法解決(WIMAX),但因售價低與供給面的關係整體需求仍呈現成長多數的企業不採取策略性聯盟策略,仍各自發展其事業版圖,企業的併購案極少,產業資源無法整合,產業群聚效應不顯著,整體產業競爭力較差.整體而言技術發展停滯不前.
8.市場停滯不前	停滯不前	需求減少	變化緩慢	產品新一世代（大尺寸）的技術開發瓶頸無法突破,製程技術無創新且良率無法大幅提高（TFT LCD).另外,最新一代替性技術（LTE）的威脅加劇與現有通訊系統相容問題無法解決(WIMAX).且因售價無法降低與供過於給的關係整體需求仍呈現減少的現象.多數的企業不採取策略性聯盟策略,仍各自發展其事業版圖,企業的併購案極少,產業資源無法整合,產業群聚效應不顯著,整體產業競爭力較差.因為以上種種的因素產品在市場上發展顯得停滯不前

本研究整理

6-4 情境意涵

6-4-1 情境意涵分析

下列章節中將就先前所歸納而成的四種情境(競爭激烈市場,獨占鰲頭局面,技術發展停滯,市場停滯不前)分別作描述,做情境意涵內容分析時要重新將關鍵因素(技術能力,產業結構,市場需求與政府政策)也考慮進來,也輔以兩大產業的相關子項目(TFT-LCD,Touch panel與WiMAX)以求提出更精確的情境發展出象,接者情境發展出象可被引用來勾勒出情境意涵內容描述,越正確的情境內容與意涵分析越可正確的作為結論時的重要參考依據.

表 37: 未來可能的情境意涵 競爭激烈市場

關鍵決策因素	WIMAX 相關子項目	TFT LCD 與 Touch panel 相關子項目	情境發展出象
技術能力	最新一代替性技術 (LTE) 的威脅	產品新一世代 (大尺寸) 的技術開發	TFT LCD, Touch panel 與 WIMAX 產品新一世代的技術開發順利
	與現有通訊系統相容的問題	最新一代替性技術的威脅	最新一代替性技術的威脅性大減
產業結構	高資本,高資金密集	上中下游產業群聚效應	上中下游產業整合順利,產業群聚效應效果佳
	高難度進入與退出障礙	高資本,高資金與高人力密集	高素質人力資源豐沛
		高難度進入與退出障礙	雖產業進入的門檻高,卻仍吸引許多業者極欲進入
市場需求	市場需求	市場變化與成長	市場需求對於此類產品的需求大幅增加
	市場區隔	價格趨勢	走出全球經濟大蕭條,整體經濟局勢大好
	消費者使用費用	整體經濟局勢	價格走勢向下更刺激了終端需求
	整體經濟局勢		
政府政策	政府法令	政府法令	政府政策持續偏多,有利相關廠商
	政府相關投資金額	政府相關投資金額	政府持續挹注相關投資金額

本研究整理

競爭激烈市場的情境意涵描述:

將來在 TFT-LCD 產品新一世代 (大尺寸) 的技術開發順利,在玻璃尺寸切割上也將更有效率.且在製程技術創新與良率大幅提高進一步使得售價大幅降低.預計將來 TFT-LCD 的尺寸會發展至 100 吋以上而觸控面板的尺寸也隨之會發展至 100 吋(投射式觸控面板的技術).也因此相關大尺寸的運用勢必更多元化.在 WiMAX 產業發展方面,最新一代替性技術 (LTE) 的威脅力道減弱且 WiMAX 與現有通訊系統無相容的問題,加上消費者的使用月租費用大幅降低與 WiMAX 相關產品價格朝向低價化發展,因而刺激了消費市場的終端需求,有更多的消費者購買了 WiMAX 整合型手持通訊裝置.預期無線通訊技術(WiMAX)結合液晶觸控螢幕應用產品之發展產品的運用更為廣泛.且市場接收度高造成了市場有高度的需求,導致越來越多的企業投入相關研發製造的行列,多數的企業選擇採取策略性的聯盟策略,企業的併購案也時有所聞,產業資源整合態勢明確且產業群聚效應十分顯著,也由於整體產業競爭力持續進步所以新產品推陳出新的速度極快,市場的競爭可謂十分激烈.

表 38: 未來可能的情境意涵 獨占鰲頭局面

關鍵決策因素	WIMAX 相關子項目	TFT LCD 與 Touch panel 相關子項目	情境發展出象
技術能力	最新一代替性技術 (LTE) 的威脅	產品新一世代 (大尺寸) 的技術開發	TFT LCD, Touch panel 與 WIMAX 產品新一世代的技術開發順利
	與現有通訊系統相容的問題	最新一代替性技術的威脅	最新一代替性技術的威脅性大減
產業結構	高資本,高資金密集	上中下游產業群聚效應	上中下游產業整合順利,產業群聚效應效果差
	高難度進入與退出障礙	高資本,高資金與高人力密集	高素質人力資源豐沛
		高難度進入與退出障礙	雖產業進入的門檻高,卻仍吸引許多業者紛紛卻步
市場需求	市場需求	市場變化與成長	市場需求對於此類產品的需求大幅增加
	市場區隔	價格趨勢	走出全球經濟大蕭條,整體經濟局勢大好
	消費者使用費用	整體經濟局勢	價格走勢向下更刺激了終端需求
	整體經濟局勢		
政府政策	政府法令	政府法令	政府政策持續偏多,有利相關廠商
	政府相關投資金額	政府相關投資金額	政府持續挹注相關投資金額

本研究整理

獨占鰲頭局面的情境意涵描述:

將來在 TFT-LCD 產品新一世代 (大尺寸) 的技術開發順利,在玻璃尺寸切割上也將更有效率.且在製程技術創新與良率大幅提高進一步使得售價大幅降低.預計將來 TFT-LCD 的尺寸會發展至 100 吋以上而觸控面板的尺寸也隨之會發展至 100 吋(投射式觸控面板的技術).也因此相關大尺寸的運用勢必更多元化.在 WiMAX 產業發展方面,最新一代替性技術 (LTE) 的威脅力道減弱且 WiMAX 與現有通訊系統無相容的問題,加上消費者的使用月租費用大幅降低與 WiMAX 相關產品價格朝向低價化發展,因而刺激了消費市場的終端需求,有更多的消費者購買了 WiMAX 整合型手持通訊裝置.預期無線通訊技術(WiMAX)結合液晶觸控螢幕應用產品之發展產品的運用更為廣泛.且市場接收度高造成了市場有高度的需求,但因進入產業的所需資本高,許多業者紛紛卻步導致投入相關製造的企業越來越少,且多數的企業不願採取策略性聯盟策略做水平整合併購,仍各自發展其事業版圖,企業的併購案極少使得產業資源無法整合,產業群聚效應不顯著,整體產業競爭力自然較差.相關技術與資源主要還是掌握在大廠手中.此兩種技術結合的應用產品雖然相當有潛力,但技術與市場幾乎只被少數大廠所掌握.所以市場呈現了大者恆大,獨占鰲頭的局面.

表 39: 未來可能的情境意涵 技術發展停滯

關鍵決策因素	WIMAX 相關子項目	TFT LCD 與 Touch panel 相關子項目	情境發展出象
技術能力	最新一代替性技術 (LTE) 的威脅	產品新一世代 (大尺寸) 的技術開發	TFT LCD, Touch panel 與 WIMAX 產品新一世代的技術開發不順利
	與現有通訊系統相容的問題	最新一代替性技術的威脅	最新一代替性技術的威脅性大增
產業結構	高資本,高資金密集	上中下游產業群聚效應	上中下游產業整合順利,產業群聚效應效果佳
	高難度進入與退出障礙	高資本,高資金與高人力密集	高素質人力資源豐沛
		高難度進入與退出障礙	雖產業進入的門檻高,卻仍吸引許多業者紛紛卻步
市場需求	市場需求	市場變化與成長	市場需求對於此類產品的需求大幅增加
	市場區隔	價格趨勢	走出全球經濟大蕭條,整體經濟局勢大好
	消費者使用費用	整體經濟局勢	價格走勢向下更刺激了終端需求
	整體經濟局勢		
政府政策	政府法令	政府法令	政府政策持續偏多,有利相關廠商
	政府相關投資金額	政府相關投資金額	政府持續挹注相關投資金額

本研究整理

技術發展停滯的情境意涵描述:

在新一世代產品 (大尺寸) 的技術開發的瓶頸上無法突破,製程技術無大創新且良率無法大幅提高.液晶在玻璃尺寸切割上無法切割 100 吋以上的液晶用玻璃.預計在將來 TFT-LCD 的尺寸無法發展至 100 吋以上而 TOUCH PANEL 的尺寸也隨之發展也受限(因為沒有大尺寸的液晶螢幕可供搭配,自然而然業者開發大尺寸 touch panel 的意願就低).在 WiMAX 發展方面,最新一代替性技術 (LTE) 的威脅加劇,WiMAX 與現有 3G 或 3.5G 等通訊系統相容問題無法解決.但因這些產業所提供的相關硬體售價低與供給面持續有需求的關係,整體需求仍呈現小幅成長.但因進入面板與電信產業的所需資本高產業的所需資本高,許多業者紛紛卻步導致投入相關製造的企業越來越少,且多數的企業不願採取策略性聯盟策略做水平整合併購,仍各自發展其事業版圖,企業的併購案極少,產業資源無法整合,產業群聚效應也不顯著,整體產業競爭力自然較差.相關技術與資源主要還是掌握在大廠手中,但相關大廠因為想固守現有產品的既有利潤不願投入資源開發新產品.整體而言相關產業技術發展停滯不前.

表 40: 未來可能的情境意涵 市場停滯不前

關鍵決策因素	WIMAX 相關子項目	TFT LCD 與 Touch panel 相關子項目	情境發展出象
技術能力	最新一代替代性技術 (LTE) 的威脅	產品新一世代 (大尺寸) 的技術開發	TFT LCD, Touch panel 與 WIMAX 產品新一世代的技術開發不順利
	與現有通訊系統相容的問題	最新一代替代性技術的威脅	最新一代替代性技術的威脅性大增
產業結構	高資本, 高資金密集	上中下游產業群聚效應	上中下游產業整合不順利, 產業群聚效應效果差
	高難度進入與退出障礙	高資本, 高資金與高人力密集	高素質人力資源豐沛
		高難度進入與退出障礙	產業進入的所需資本高, 許多業者紛紛卻步
市場需求	市場需求	市場變化與成長	市場需求對於此類產品的需求沒有增加
	市場區隔	價格趨勢	並未走出全球經濟大蕭條, 整體經濟局勢依舊不振
	消費者使用費用	整體經濟局勢	產品價格走勢平穩, 終端需求無變化
	整體經濟局勢		
政府政策	政府法令	政府法令	政府政策持續偏多, 有利相關廠商
	政府相關投資金額	政府相關投資金額	政府持續挹注相關投資金額

本研究整理

市場停滯不前的情境意涵描述:

在新一世代產品 (大尺寸) 的技術開發的瓶頸上無法突破, 製程技術無大創新且良率無法大幅提高. 液晶在玻璃尺寸切割上無法切割 100 吋以上的液晶用玻璃. 預計在將來 TFT-LCD 的尺寸無法發展至 100 吋以上而 TOUCH PANEL 的尺寸也隨之發展也受限 (因為沒有大尺寸的液晶螢幕可供搭配, 自然而然地業者開發大尺寸 touch panel 的意願就降低). 在 WiMAX 發展方面, 最新一代的替代性技術 (LTE) 的威脅加劇, WiMAX 與現有 3G 或 3.5G 等通訊系統相容問題無法解決. 因進入面板與電信產業的所需資本高, 許多業者紛紛卻步導致投入相關製造的企業越來越少, 且多數的企業不願採取策略性聯盟策略做水平整合併購, 仍各自發展其事業版圖, 企業的併購案極少且產業資源無法整合, 產業群聚效應不顯著, 整體產業競爭力自然相對較差. 相關技術與資源主要還是掌握在大廠手中, 但相關大廠因為想固守現有產品的既有利潤不願投入資源開發新產品, 也由於以上種種因素造成相關硬體售價無法降低, 更加上未走出全球經濟大蕭條, 整體經濟局勢依舊不振, 市場整體需求呈現減少或停滯的現象, 整體而言相關市場停滯不前.

6-5 專家意見問卷調查與結果

本文在前一節中進行了四種不同情境的描述,然而藉由書面資料收集或數據研讀來做技術預測所得的結果難免有不齊全或遺漏的情形發生,或是情境分析法本身即有其研究限制,而無法準確的預測未來可能會發生的情形.因此訪問了一些業界的專家以及進行問卷調查以取得更完整的市場訊息以補齊情境分析不足之處,並選出在將來最有可能的一種可能情境做研究結論與建議.

下表中為專家們的專長領域與任職單位,半數的專家其專長的領域是在通訊方面而,另外半數則是專精在液晶平面顯示器產業.

表 41: 專家基本資料

專家姓名	服務單位	所屬產業	職稱
李先生	宏達電	通訊產業	專案研發副理
鄭先生	中華電信	通訊產業	課長
鄭先生	明泰科技	通訊產業	資深研發工程師
陳先生	友達光電	LCD 產業	製程工程師
林小姐	凌巨科技	LCD 產業	業務專員
蔡先生	聚晶光電	LCD 產業	研發工程師

本研究整理

在專家問卷調查的十個問題中,問題一到問題四的內容主要都有關於 LCD 顯示器結合觸控面板技術,問題五到問題八的內容則著重在 WiMAX 方面,問題內容並非狹隘地朝某一技術深入去做了了解,而是透過問卷調查來了解整體產業趨勢演進的方向來進行,最後的兩個問題問題九與問題十,是整合性的問題,希望藉由諸位專家的見解來勾勒出將來整體產業的未來發展趨勢.

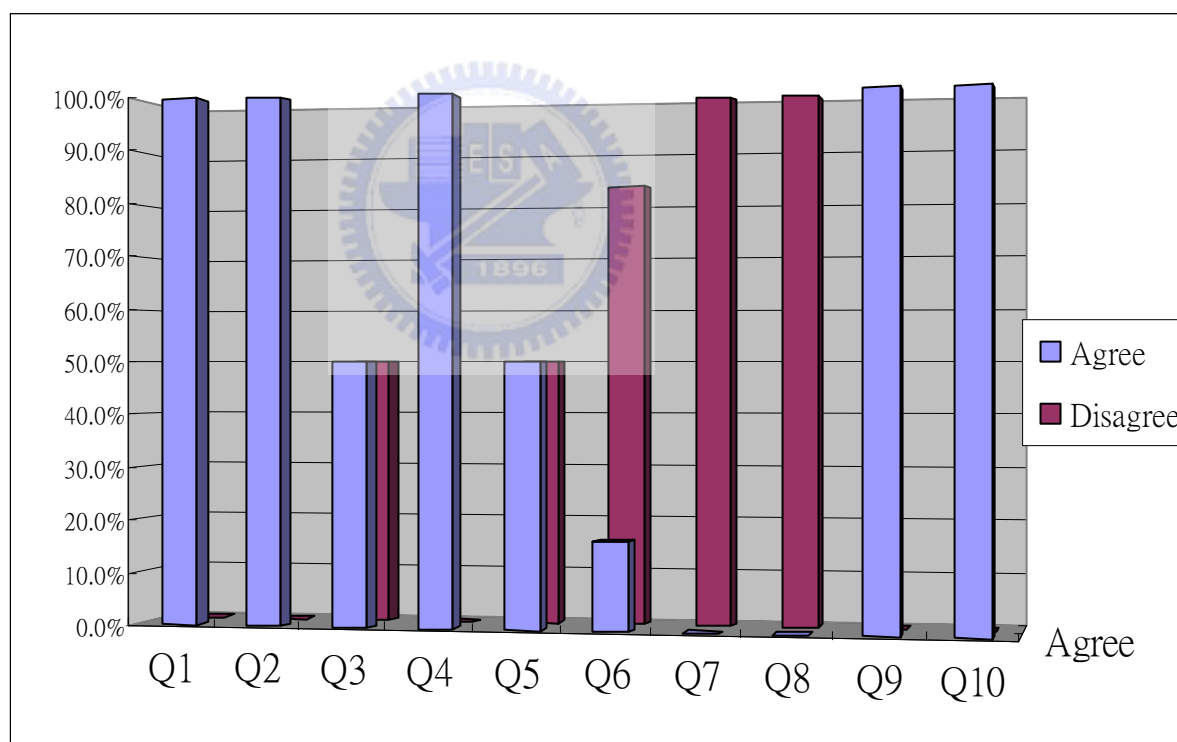
表 42: 專家意見問卷調查

	專家意見問卷調查	回答	專家意見回饋
Q1	您認為 LCD(液晶顯示器) 已經成為無法被取代的顯示器技術嗎? 回答 YES 或 NO,都請繼續回答下一題,回答 NO 的同時,也請您直接跳至 Q5 回答問題		
Q2	您認為 LCD 顯示器技術加上觸控面板(touch panel)的應用產品將會更廣泛嗎? 回答 YES 或 NO,都請繼續回答下一題,回答 NO 的同時,也懇請您寫下寶貴的意見		
Q3	您認為 LCD 顯示器技術加上觸控面板的應用產品將會朝更大尺寸(100 吋)發展嗎? 回答 YES 或 NO,都請繼續回答下一題,回答 NO 的同時,也懇請您寫下寶貴的意見		
Q4	您認為 LCD 顯示器技術加上觸控面板應用產品的價格長期趨勢將是走跌的? 回答 YES 或 NO,都請繼續回答下一題,回答 NO 的同時,也懇請您寫下寶貴的意見		
Q5	您知道什麼是新一技術的無線通訊技術(WIMAX)嗎? 回答 YES 或 NO,都請繼續回答下一題		

Q6	您認為 WIMAX 的功能有較現有的 3G 與 3.5G 嗎齊全嘛? (頻寬較大且通訊距離較遠)		
	回答 YES 或 NO,都請繼續回答下一題		
Q7	您目前有購買任何 WIMAX 相關運用的產品嗎?		
	回答 YES 或 NO,都請繼續回答下一題		
Q8	您認為 WIMAX 規格會成為市場主流?		
	回答 YES 或 NO,都請繼續回答下一題		
Q9	您認為液晶觸控螢幕結合無線通訊的產品應用,將來一定會更多更廣嗎?		
	回答 YES 或 NO,都請繼續回答下一題,回答 NO 的同時,也懇請您寫下寶貴的意見		
Q10	您認為液晶觸控螢幕結合 WIMAX 無線通訊的產品,如車輛行動廣告螢幕,購物櫥窗救護車行動救護裝置,數位家電與遠距即時互動式教學系統將來有機會普及嗎?		
	感謝您寶貴的時間 協助作答		

本研究整理

圖 32: 專家意見問卷調查結果



本研究整理

上圖表呈現了對專家所作問卷調查的結果,可得到三項重要的結論:

1:專家對於液晶平面顯示器技術加上觸控面板的應用產品將會朝更大尺寸(100 吋)發展的議題呈現了兩極化的看法,半數受訪的專家認為發展大尺寸的面板的技術無多大瓶頸(且較具經濟效應)但其相關應用卻是相當有限.另外半數的專家則持相反看法,認為其相關應用相當廣泛(持同意看法的專家皆是在液晶平面顯示器產業相關領域的專家).

2:有關 WiMAX 會不會成為新一代通訊市場的主流規格上,所有的相關產業專家都一致認為 WiMAX 將不會成為新一代通訊市場的主流規格(因為半數的專家根本不知道有這技術或顯得興趣缺缺),且專家們都預測第四代通訊市場的主流規格將會是 LTE.而在 LTE 發展成熟之前與被導入商業化運用之前,WiMAX 被認為只是過渡期的替代技術.

3:專家認為液晶觸控螢幕結合無線通訊的產品應用,在將來一定會更多更廣泛,因為這些產品都將大大地便利了人類的生活.

根據以上對專家所作問卷調查所得的結論,可以大膽推測在將來液晶觸控螢幕結合無線通訊的產品應用應該是”競爭激烈”的情境.即技術發展突飛猛進,市場需求大增與產業結構調整變化迅速.

七 研究結論與建議

7-1 研究結論

藉由情境分析法勾勒出四種可能的未來情境,再輔以專家意見法推論”競爭激烈”的情境是將來最有可能發生在現實生活中,因此在本文結論也整理出五種將來可能成為日常生活中常用的數位電子產品.

本文研究結論.其結論有三點如下.

1:液晶觸控螢幕結合無線通訊的產品應用,在將來一定會更多更廣泛,因為這些產品都將大大地便利了人類的生活.

2:專家對於液晶平面顯示器技術加上觸控面板的應用產品將會朝更大尺寸(100 吋)發展的議題呈現了兩極化的看法,半數受訪的專家認為發展大尺寸的面板的技術無多大瓶頸(且較具經濟效應)但其相關應用卻是相當有限.另外半數的專家則持相反看法,認為其相關應用相當廣泛(持同意看法的專家皆是在液晶平面顯示器產業相關領域的專家).這些論點與看法已在本文研究的四種不同情境的描述與分析中已一一被討論過.由此可見情境分析法的好處是可以預測所有的可能.

3:但有關 WiMAX 會不會成為新一代通訊市場的主流規格上,所有的相關產業專家都一致認為 WiMAX 將不會成為新一代通訊市場的主流規格(因為半數的專家根本不知道有這技術或顯得興趣缺缺),且專家們都預測第四代通訊市場的主流規格將會是 LTE.而在 LTE 發展成熟之前與被導入商業化運用之前,WiMAX 被認為是過渡期的替代技術.這與本文所做預測的題目以情境分析法來分析未來五年(2009 到 2013)無線通訊技術(WiMAX)結合液晶觸控螢幕應用產品之發展有出入,但最終的意涵卻相同.

7-2 預測未來的數位新產品

在前一節中所得的結論是競爭激烈市場將是最有可能的發展情境且液晶觸控螢幕結合無線通訊的產品應用預計會更為廣泛.而競爭激烈市場此情境中其所代表的是意涵是技術發展不斷創新,市場有著穩定的需求與產業結構發展完善,所以本文提出將來可被實際運用的五種數位新產品,這五種產品其分別是 1:車輛行動廣告螢幕 2:購物櫥窗 3:救護車行動救護裝置 4:數位家電 5:遠距即時互動式教學系統.其產品的運用與描述分別如下.

1:車輛行動廣告螢幕：

在不久的將來很多交通工具如公車,計程車與機車的車身上面都將配置大型(100 吋以上的 TFT LCD)行動廣告螢幕,廣告螢幕在將來不僅僅只侷限於安裝在車子內部.廣告可以隨時隨地的被播放藉以加深消費者對產品的印象,而廣告商更可藉由 WiMAX 無線通訊的功能及時更新廣告內容.以公車上所配置的大型行動汽車廣告螢幕來說可以在行駛的過程中用來播放電視影集片段與相關廣告等,在公車停站時此大型螢幕也可瞬間被分成數十個小型液晶觸控螢幕,可供旅客查詢收發 email,航班資訊,旅遊景點與即時訂閱飯店等功能.

2:購物櫥窗

在不久的將來很多時尚服裝店與相關商店都不一定需要擺設實體商品,只需裝設大型的液晶觸控螢幕,商品可在這些大型的液晶觸控螢幕上做 360 度的旋轉展示,而喜歡逛街購物的消費民眾不用再走進商店裏面進行試穿的動作.消費民眾將來可利用 WiMAX 手持通訊裝置與這些大型展示用的液晶觸控螢幕,進行 WiMAX 無線通訊高速無線連線傳輸將展示的衣服配件或鞋子等下載至 WiMAX 手機中.而手機中早已儲存消費者的身高體重與三圍等資料,手機中的軟體會自動將商品(衣服配件或鞋子)與消費者的基本資料相結合,消費者可隨意的觀看自己在手機中以不同的髮型與臉部化妝來搭配更換衣服配件或鞋子,挑選自己喜歡的款式後即可進入商店購買或是使用宅配到家的服務.

3:救護車行動救護裝置

在無手機可供聯絡的時代,救護車就是使用遠距的無線電(火腿族)進行通話以報告病患的狀況並無法進行即時的救治.在科技日新月異的發展下輕薄短小的手機誕生了且便利了人類的生活.但對於救護車上的即時行動救護上助益仍不大,手機依舊是被用來做通話使用.在不久的將來救護車上將備有液晶觸控螢幕結合 WiMAX 無線通訊的醫療裝置如 X 光設備,病人在救護車上即可進行 X 光檢驗在液晶觸控螢幕讀取檢驗結果並將檢驗結果由 WiMAX 無線通訊迅速地傳送到醫院,駐院醫師可先進行診治與資料閱讀待病人入院時即可直接進行治療.或是小型的血壓與脈博量測器(有著 12cm 長 6cm 寬 3cm 高的體積大小的血壓與脈博量測器,配備有 3.5 吋液晶觸控螢幕以供隨車醫護人員檢視,另外病患的血壓與脈博可透過 WiMAX 無線通訊及時傳送至醫師的電腦儀器供檢視以節省寶貴的時間.

4:數位家電

在不久的將來數位家電的應用將更普及,特別是液晶觸控螢幕結合 WiMAX 無線通訊的產品.因為以液晶觸控螢幕作為簡單的輸入介面並可用 WiMAX 無線通訊來作為遠端操控將是未來新趨勢.以新一世代的數位家電而言比較有機會普及的應屬於數位多功能冰箱(內含飯鍋與微波爐).在工作忙碌一天後帶著疲憊的身軀前往回家的路上,最能消除身心疲憊的莫過於一頓香噴噴的晚飯,平常總是習慣在外用餐,而外面的餐點總是有些許的油膩與不健康.想靠自己做份健康的晚餐並多些時間與家人相處.在返家途中先使用 WiMAX 行動手持裝置將數位多功能冰箱內備妥的米粒先開始進行烹煮,而冷凍的食物也可先退冰解凍後再進行微波加熱,到家後即可與家人享受一份健康的晚餐.

5:遠距即時互動式教學系統

在不久的將來遠距即時互動式教學系統可望藉由液晶觸控螢幕結合 WiMAX 無線通訊的產品來實現此一構想.不論是偏遠山區的學童,行動不便人士或是因臨時性災害(地震,雪災或水災等)而無法坐在教室定點內上課的學生(員).有了個人攜帶型液晶觸控螢幕結合 WiMAX 無線通訊的數位學習機,可以幫助所有有進修需求的人隨時隨地或特定時間透過此一數位學習機來進修.舉例而言,缺乏英文師資的偏遠郊區每當要上英文課時,學童們可以利用此一數位學習機來同步即時接收老師上課的訊息,而老師也可藉由數位學習機來觀看學生的上課反應,更可利用此機來進行一些線上即時小活動或線上小考以了解學生的學習程度,學生可以點選液晶觸控螢幕上的答案選項來回答老師的問題.

7-3 研究建議

承續了上一章節的研究結論與數位新產品的預測,在最後一節中將提出研究建議,希望這些研究建議能對產,官,學界都能有所幫助.而提出的研究建議主要著重在三個方面,技術發展方面,市場行銷策略方面與產業結構發展方面.

技術發展方面：

液晶平面顯示器與觸控面板相關產業可努力的方向：

在液晶平面顯示器與觸控面板製造商技術發展方面有幾個建議供參考 1:朝大尺寸面板發展以降低成本(但須謹慎評估跨入十代線的主要用意並非一味的募資來擴充產能)或提高現有技術的良率(以 8.5 廠為例) 2:全面加速使用 LED 燈取代 CCFL 作為背光源使用,已達成低耗電,節能減碳效果 3:盡量使用環保材質物料已達到資源回收之效果. 4:觸控面板產業應加快相關研發進度並申請專利.

WiMAX 相關產業可努力的方向：

根據專家的意見與實際資料的收集與研讀不難發現 WiMAX 通訊技術真的恐怕成為過渡性的技術,但因相關企業與政府早已投入太多資源與經費因而無法輕言放棄.因此底下有幾點可行的建議方法 1:加速 WiMAX 開台作業事宜,必須在此過渡期(過渡期是指 4G 新一代行動通訊技術 LTE 尚未正式商業化這段期間)搶攻市佔率 2:加速與 3G 與 3.5G 規格向下相容以獲得更多商機 3: WiMAX 相關產業應先發展普及率較高的消費性產品如 WiMAX 手機,以支撐整個相關產業得以營運下去.4:研究如何以 WiMAX 現有的系統設備將來升級為 LTE 新一代行動通訊系統的骨幹(backbone)以獲得繼續存活營運的轉機且避免整個 WiMAX 系統資源的浪費.

政府對於協助技術發展方面可努力的方向：

在液晶平面顯示器與觸控面板相關產業方面,從台灣稱霸半導體晶圓代工(全球市佔率超過 65%, 世界第一)與 I C 積體電路設計(全球市佔率超過 25%, 世界第二).政府積極規劃繼半導體後的第二個兆元計畫,計劃扶植 TFT LCD 與其周邊相關產業計畫能為台灣創造更多商機.從這幾年來的成績來看成果斐然令人讚賞.而面對韓國的激烈競爭,政府需提出更多好的政策已提升產業的競爭力.本文的建議有三點: 1:持續挹注相關研究經費 2:提高企業的扣抵稅額以鼓勵投資與創新研發 3:根據國際貨幣市場行情適時調整國內貨幣以增加出口競爭力.對於 WiMAX 相關產業的發展可能就略顯不同本文建議 1:政府應該儘早投入 LTE 的相關研究與調查 2:停止投入更多的資源在發展 WiMAX 上 3:盡速協助業者轉型以迎接 LTE 的商機.

市場需求方面:

企業(TFT-LCD 與 Touch panel)在創造更多市場需求方面可努力的方向:

對於液晶平面顯示器與觸控面板製造商而言,如何刺激市場需求與增加消費者的意願,有幾個建議供參考; 1:提供更多更創新的運用如車輛行動廣告螢幕,購物櫥窗,救護車行動救護裝置,數位家電與遠距即時互動式教學系統以增加市場終端需求. 2:開啓市場需求的不二法則當然是降價,在此當然是以透過製程與良率的提升來降低產品的售價而非大肆擴廠而導致的流血競爭.

企業(WiMAX) 在創造更多市場需求方面可努力的方向:

本文的研究結論與預測結果已清楚點出 WiMAX 通訊技術應會成為過渡性的技術,因此除了前一內容所提到的加速 WiMAX 開台作業事宜,必須在此過渡期(過渡期是指 4G 新一代行動通訊技術 LTE 尚未正式商業化這段期間)搶佔市佔率並加速與 3G 與 3.5G 規格向下相容以獲得更多商機外.能使 WiMAX 相關企業在此過渡期的方法應就是”低價格高規格的經營策略”,此低價格是指 WiMAX 營運服務商需提供與目前 3G/3.5G 相差不遠的價格提供

使用者高規格(穩定且高速頻寬的隨處通話與上網環境)的服務以吸引消費者族群從原本的 3G/3.5G 用戶轉換為 WiMAX 用戶.在此也提出一些營運促銷方法 1:號碼可攜式服務 (Number Portability, NP) 簡單說就是「原號換網」,用戶更換行動電話服務的系統提供電信業者(原本的 3G/3.5G 用戶轉換為 WiMAX 用戶),但可以不用更換行動電話號碼 2:免費的 WiMAX 手機與 Netbook 提供給用戶以爭取用戶數.

政府對於協助擴大市場需求可努力的方向:

台灣政府在 WiMAX 產業發展中出錢出力的支援相關軟硬體開發更將 WiMAX 產業發展納入 M-Taiwan 計畫中(投入經費超過新台幣約 80 億)為了避免整個 WiMAX 系統資源的浪費.政府有必要也有責任拯救此產業.建議政府可先由幾個方向著手進行 1:補助家用 WiMAX 802.11d 橋接終端的設置,以完成 last mile 的構想 2:補助消費者部分費用購買 WiMAX 手持通訊設備如 GPS 與手機以刺激需求.

產業結構發展方面:

台灣在許多產業發展上都存在著同樣的矛盾,此矛盾即為各家廠商對於其產業上中下游垂直整合都顯得熱衷,因為此舉不但可增加集團的實力更可增加企業的營收.但對於企業的水平整合則是興趣缺缺,原因是一但進行此整合是否就意味著相同產業的大公司會合併掉較小公司(小公司的擁有人會失去經營權),以台灣企業這種家族企業的經營陋習方式是無法允許繼承人失去經營權.因此企業的水平整合成功案例在台灣雖有,但案例卻寥寥無幾.也因這種特殊的現象使得台灣往往單一產業即出現百家爭鳴的方式.(國外的情形是單一產業都約有兩至三家大廠競爭的局面)也因台灣此依特殊產業結構特性,一但有企業倒閉往往首先受害的都是政府與銀行團,但實際上受害最深還是無辜的老百姓(有可能失去工作也浪費了大筆的納稅金).

企業(TFT-LCD 與 Touch panel)可努力的方向:

不幸的是上述所提到的情形偏偏就發生在 TFT-LCD 或 Touch panel 的產業上,以國內 TFT-LCD 或 Touch panel 大廠為例,對於其產業上中下游垂直整合都顯得熱衷,但對於企業的水平整合則是相當排斥.(台灣目前大尺寸面板廠仍然有四家,小尺寸面板廠也超過有四家).反觀韓國的面板企業三星電子與樂金在積極進行整合的情形下大幅提升了競爭力.因此建議台灣的面板產業還是得進行水平整合(併)以提升競爭力才能確保永續經營.

企業(WiMAX)可努力的方向:

WiMAX 產業的發展情形也仍然無法避免上述情形, WiMAX 產業的發展已趨完整 (上游的 WiMAX 晶片,中游的相關硬體製造都已完整).但光在一個台灣下游的電信營運商就足足有六家之多,試問台灣的市場有這麼大的胃容量嗎?建議台灣的 WiMAX 產業還是得進行水平整合以增加其競爭力.以台灣過往的電信發展歷史經驗來探討,最早做好水平整合的電信

服務營運商才有機會在競爭激烈台灣的電信市場存活.

政府對於協助產業結構發展方面可努力的方向:

台灣政府對於協助 TFT-LCD 或 Touch panel 產業結構發展方面的產業上,建議應採取較強硬的態度來處理以改善此產業結構,政府應鼓勵此產業進行水平整合與合併.此外應明文規定且行文給國內銀行團停止挹資給較無競爭力的企業(也許是借殼上市公司,股市炒手入主與家族企業)另一方面,由以往台灣的電信發展經驗可得知台灣政府對於電信通訊營運商的營運許可執照發放一向寬鬆(皆以申請商的申請資本額為主要申請要件,在台灣企業募資容易的情況下,每每出現一窩蜂的申請熱潮)這似乎也有點曲解了電信通訊自由化的定義.政府是否更須謹慎審查電信通訊營運商營運執照的發放,也要求這些營運商使用台灣製造的交換機台與設備以落實在台研發與生產的目的,進而帶動提升整體產業的榮景.



參考文獻

中文部份

- 1:工研院 IEK,產業分析暨技術預測方法, 線上檢索日期:2009 年 3 月 8 日
網址：http://mic.iii.org.tw/intelligence/products/ps_overview.asp?f=3&menu=all

- 2:波特, (Porter, Michael E.) 著 競爭策略：產業環境及競爭者分析 (Competitive Strategy)
周旭華譯, 天下文化, 台北市, 民 87. 頁 38~40

- 3:國際電信聯盟, 4G 的定義, 線上檢索日期:2009 年 4 月 20 日
網:<http://www.itu.int/ITU-D/imt-2000/Documents/IMT2000/TechnicalArticles2008/Defining4G2008.pdf>

- 4:內政部營建署, M-Taiwan 計畫, 線上檢索日期:2009 年 5 月 19 日
網址: <http://duct.cpami.gov.tw/intro/nwes/news.asp>

- 5:電子工程專輯, 線上檢索日期:2009 年 3 月 19 日
網址: http://www.eettaiwan.com/ART_8800569896_622964_NT_168cc3d3.HTM

- 6:友達光電官方網站, 線上檢索日期:2009 年 3 月 19 日
網址: <http://auo.com/auoDEV/technology.php?sec=AMVA&ls=tc>

- 7:萬達光電官方網站, 線上檢索日期:2009 年 3 月 20 日
網址: <http://www.higgstec.com.tw/>

- 8:馬丁諾, (Joseph P. Martino) 著 產業分析之技術預測方法與實例 (Technological forecasting for decision making) 袁建中編譯, McGrawHill, 台北市, 民 94. 導論

- 9:行政院國家科學委員會, 線上檢索日期:2009 年 4 月 19 日
網址: <http://au.epochtimes.com/b5/8/6/30/n2173816.htm>

- 10:工業技術研究院, 在分析技術開發方向的方法與原則中提到
<http://www.ipc.itri.org.tw/content/menu-sql.asp?pid=62>

- 14:余序江、許志義、陳澤義(1998), 科技管理導論：科技預測與規劃，五南圖書出版有限公司

英文部份:

11: Martino, J. P., Foreword, an Introduction to Technological Forecasting, Gordon and Breach, London, 1972.

12: Porter Alan, Forecasting and management of technology, New York; John wisly and Sons ,Inc., pp 94-97 and pp.214.

13: David Frigstad, "Industrial Market Research & Forecasting", Frost & Sullivan, 1996

15: Olive Yu(2004), comarsion of technology forecasting techniques for multi-national enterprise- The case for decision-focused scenario approach San Jones State university.

附錄一: 問卷

各位先進您好：

感謝您在百忙之中抽空填答此份問卷，這是一份學術性之研究問卷，目的在於研究未來五年(自2009年到2013年)無線通訊技術(WiMAX)結合液晶觸控螢幕應用產品之發展，希望藉由各位專家之專業意見來增加此論文研究預測的準確性。

素仰 台端對無線通訊技術(WiMAX)或液晶觸控螢幕應用產品之發展趨勢有深入的研究素養，特邀請為填寫問卷之專家，敬請 台端鼎力相助。

本問卷所得之全部資料結果僅供學術研究之用，絕不對外披露，請您放心填答。您的寶貴意見將有助於本研究的進行，若您需要本研究之結果，請留下您的E-mail：
_____在分析完畢後，我們會將研究摘要寄給您。

在此致上萬分謝意!!

順頌
安祺

國立交通大學理學院應用科技研究所

指導教授：袁建中 教授

研 究 生：洪銘峻 敬上

聯絡電話：0953171020

E-mail：

s915613ster.pas96g@nctu.edu.tw