

國立交通大學

管理學院科技管理學程

碩士論文

手機面板產業發展與經營策略研究

Development Trends and Business Strategies of the
TFT-LCD Industry on Mobile Phone Application

研究生：張勇漢

指導教授：虞孝成 教授

中華民國 101 年 1 月

中小尺寸 TFT-LCD 面板產業發展與經營策略研究

Development Trends and Business Strategies of the TFT-LCD

Industry on Mobile Phone Application

研究生：張勇漢

Student：Yung-Han Chang

指導教授：虞孝成

Advisor：Hsiao-Cheng Yu

國立交通大學

管理學院科技管理學程

碩士論文

A Thesis

Submitted to Graduate Institute of Management of Technology

College of Management

National Chiao Tung University

in partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master of Business Administration

in

Management of Technology

January 2012

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國 101 年 1 月

手機面板產業發展與經營策略研究

研究生：張勇漢

指導教授：虞孝成 教授

國立交通大學管理學院科技管理學程

摘 要

隨著手機銷售持續成長帶來的具大商機，各中小尺寸 TFT-LCD 面板廠商競相投入相當資源以搶食這塊市場。本論文著重於探討手機使用的 TFT-LCD 面板之技術趨勢，以及生產手機用面板的 TFT-LCD 廠商之產業分析。本論文研究方法為文獻資料收集與專家意見訪談。本論文首先分析手機市場的 TFT-LCD 面板技術需求、各手機廠商經營現況，及手機用 TFT-LCD 面板市場與主要面板廠商現況。再運用八力分析，分析全球生產手機用面板的 TFT-LCD 廠商之競爭現況，同時再以 SWOT 分析台灣面板廠商之優勢、劣勢、機會與威脅。最後，本論文給予台灣手機面板 TFT-LCD 廠商的建議如下：

1. 將手機面板生產線由 G3.5 代轉換進入 G5 或 G6，以提高成本競爭優勢。
2. 加強 LTPS 技術開發，以爭取更多的高階產品市場。
3. 擴大客戶群以因應客戶市佔率與需求的快速變化，並降低客戶議價能力。
4. 深化與國內品牌業者(如 HTC、Acer、ASUS 與 BenQ)與代工廠(如鴻海、華冠與華寶)合作，形成穩定的面板出海口。
5. 推動產、官、學合作，集眾人之力以最大能量加速次世代 AMOLED 技術研發並建立完整的本土材料和設備供應鏈。

Development Trends and Business Strategies of the TFT-LCD Industry on Mobile Phone Application

Student : Yung-Han Chang

Advisor : Hsiao-Cheng Yu

Institute of Management of Technology
National Chiao Tung University

ABSTRACT

As Mobile Phone Sales grows continuously, it brings lots of remarkable business opportunities, Small/Medium TFT-LCD manufacturers input considerable resources to grab the business. The thesis is focused on researching the technology trend of TFT-LCD panel applying on mobile phones. The thesis is also focused on the industry analysis of TFT-LCD panel manufacturers supplying panels for mobile phone use. The research method of this thesis is data collection and expert interviews. This thesis firstly analyzes the TFT-LCD technology demand of the mobile phone application, the current business status of mobile phone makers, TFT-LCD market status of the mobile phone application, and the current business status of main display makers. Furthermore, use the Eight Forces Model to analyze the competition among the TFT-LCD makers producing mobile phone displays. Also, apply SWOT analysis to analyze the strength, weakness, opportunity, and treat of Taiwan mobile phone TFT-LCD makers. Finally, this thesis brings out some suggestions for Taiwan TFT-LCD makers producing panels for the mobile phone application are as below:

1. To transfer the production fabs from G3.5 to G5 or G6 for the mobile phone displays to enhance the cost competitiveness.
2. To strengthen LTPS development to win more business in high-end products.
3. To enlarge the customer portfolio to response the rapid change in customer market share and demand, and to lower customer bargaining power.
4. To deepen the partnership with Taiwan brands (such as HTC, Acer, ASUS and BenQ) and OEM/ODM makers (such as Foxconn, Arima and Compal) to form the stable display consumption exit.
5. To initiate the cooperation among industries, Government and research institutes to speed up AMOLED development and build up the related supplier chains.

誌謝

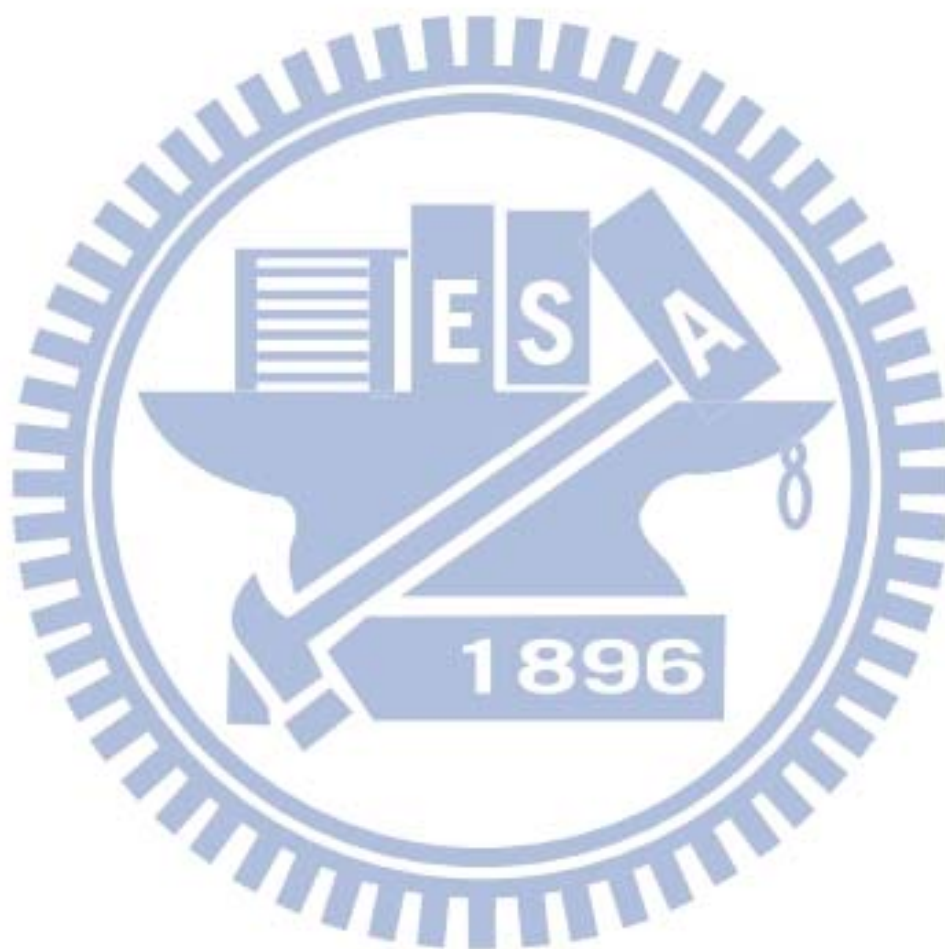
攻讀在職碩士班的夢想，從一開始的想法、規劃到現在，總共花了我約6年時間，再過不久，我將要完成我的夢想。一路走來，我要感謝很多貴人。首先要感謝爸媽的養育之恩與無私的付出讓我能無憂無慮的去追尋我的夢想。再來，我要感謝虞老師，總是認真地指導我的論文寫作，給了我很多想法與啟發。也感謝所上老師們細心的教導，讓我在兩年的課程學到許多知識與經驗。當然，同學、學長姐與學弟妹的相互討論與幫忙也是讓我獲益良多與心存感激之處。我還要感謝公司老闆們、同事們的體諒與幫忙，讓我在年底時可以請長假，專心於論文寫作。也感謝朋友們的幫忙提供許多參考資料，讓我能順利完成論文。最後，我想感謝我的朋友們與女友的加油與鼓勵，這條路很漫長也很辛苦，謝謝你們一直以來的陪伴。

再一次，我真誠地感謝一路上幫助我的貴人們，祝福你們幸福、快樂直到永遠。

目錄

目錄.....	V
圖目錄.....	VII
表目錄.....	IX
第一章 緒論.....	1
1-1 研究背景.....	1
1-2 研究動機.....	3
1-3 研究目的.....	3
1-4 研究範圍.....	4
1-5 研究方法.....	5
1-6 論文架構.....	5
第二章 文獻探討.....	7
2-1 手機相關文獻探討.....	7
2-2 手機面板相關文獻探討.....	9
2-3 八力分析.....	11
2-4 SWOT分析.....	13
第三章 手機產業分析.....	15
3-1 手機市場分析.....	16
3-2 手機產業趨勢廠商.....	20
3-3 手機產業市場趨勢.....	25
第四章 手機面板技術趨勢分析.....	27
4-1 TFT-LCD介紹.....	27
4-2 TFT-LCD A-Si與LTPS面板介紹.....	29
4-3 AMOLED面板介紹.....	30
4-4 廣視角面板介紹.....	35
4-5 觸控面板介紹.....	38
4-6 手機面板技術趨勢總結.....	44
第五章 手機面板產業分析.....	45
5-1 手機面板市場概述.....	45
5-2 手機面板廠商介紹.....	49
5-3 中小尺寸TFT-LCD面板廠商產能利用率.....	52
5-4 手機面板廠商主要客戶分佈.....	54
5-5 SONY、TMD與HITACHI合併的影響探討.....	55

第六章 手機面板廠商競爭分析	59
6-1 手機面板產業之八力分析.....	59
6-2 手機面板廠商之SWOT分析-以台灣面板廠商為例	63
第七章 結論與建議.....	66
參考文獻.....	68



圖目錄

圖 1 2011 年智慧型手機作業系統市佔率.....	2
圖 2 本論文架構.....	6
圖 3 三星與樂金電阻式觸控面板主要供應廠商一覽.....	10
圖 4 2008~2011 年手機銷售量與智慧型手機滲透率.....	15
圖 5 2011 年手機銷售量之區域市佔率.....	16
圖 6 2011 年手機銷售量之售價類別比率.....	18
圖 7 2011 年第三季全球手機廠商之市佔率.....	19
圖 8 2011 年第三季全球智慧型手機廠商之市佔率.....	19
圖 9 2009~2011 年全球智慧型手機市佔率.....	25
圖 10 2009~2011 年全球手機市佔率.....	26
圖 11 2010~2015 年全球手機銷量與預估-以售價類別區分.....	26
圖 12 2011 年手機面板出貨量-以技術類別區分.....	27
圖 13 TFT-LCD 模組結構圖.....	28
圖 14 液晶的基本光電特性(TN).....	28
圖 15 TFT-LCD 製造流程.....	29
圖 16 a-Si 和 LTPS 的電子移動率比較.....	30
圖 17 a-Si 和 LTPS 之有效面積示意圖.....	30
圖 18 LCD 與 AMOLED 之 iso 圖比較.....	31
圖 19 LCD 與 OLED 視角比較圖.....	32
圖 20 OLED 原理示意圖.....	33
圖 21 OLED 結構.....	33
圖 22 手機面板出貨量之技術來源分佈.....	35
圖 23 MVA 與 IPS 之液晶排列比較.....	36
圖 24 IPS 與一般面板之大視角色彩比較.....	37
圖 25 IPS 與 VA 之特點比較.....	37
圖 26 全球觸控面板出貨量與營收.....	38
圖 27 全球觸控面板之營收來源分佈.....	39
圖 28 觸控面板在手機應用之滲透率.....	39
圖 29 觸控面板之技術類別分佈.....	40
圖 30 手機觸控面板之多點觸控技術滲透率.....	40
圖 31 電阻式觸控面板結構.....	41
圖 32 投射式電容觸控面板結構.....	42
圖 33 傳統外掛電阻式觸控面板與內嵌式觸控面板之結構比較.....	43
圖 34 全球中小尺寸 TFT-LCD 面板之產品應用類別分佈.....	45
圖 35 手機面板廠商市佔率.....	46
圖 36 手機面板廠商市佔率以 a-Si 區分.....	46

圖 37 手機面板廠商市佔率以LTPS區分.....47
圖 38 手機面板廠商市佔率以AMOLED區分47
圖 39 Sony、TMD與Hitachi合併後市佔率.....56
圖 40 Sony、TMD與Hitachi合併後市佔率-以LTPS區分56



表目錄

表 1 SWOT策略分析矩陣	14
表 2 AMOLED優缺點	31
表 3 全球AMOLED面板產能	34
表 4 手機應用之TFT-LCD面板售價趨勢	48
表 5 2011 年第三季中小尺寸TFT-LCD面板廠商產能利用率.....	52
表 6 2011 年主要手機面板廠商之客戶分佈.....	54
表 7 Sony、TMD與Hitachi合併後產能.....	57
表 8 Sony、TMD與Hitachi合併後客戶組合.....	58
表 9 台灣手機面板廠商之SWOT分析	65



第一章 緒論

1-1 研究背景

TFT-LCD 面板產業曾經是台灣引以為傲的兩兆雙星產業之一，然而 2011 年卻處于季虧百億新台幣的困境。友達光電 2011 年截至 9 月 30 日的合併總損益約為新台幣-404.6 億元，然而，2010 年同期的合併總損益約為新台幣 187.4 億元。短短一年時間，從三個季度賺一百多億轉變為虧損四百多億。奇美電子 2011 年截至 9 月 30 日的合併總損益約為新台幣-444.4 億元，2010 年同期的合併總損益約為新台幣 98.7 億元。如同友達光電，奇美電子的營收也在一年時間有了巨大轉變，其 2011 年前三季度的虧損總和甚至多於友達光電。台灣前兩大面板廠的虧損狀況相當嚴重，台灣其他面板廠如中華映管，也同樣遭受虧損的命運。中華映管 2011 年截至 9 月 30 日的合併總損益約為新台幣-86.4 億元。

韓國 TFT-LCD 業者，LG Display(後續文中簡稱 LGD)，2011 年截至 9 月 30 日的淨收益約為新台幣-204.3 億元(1 韓圓=0.026148 新台幣)，2010 年同期的淨收益約為新台幣 373.1 億元(1 韓圓=0.026148 新台幣)。韓國面板大廠 LGD 和台灣面板大廠友達光電與奇美電子相比，在 2011 年前三季都出現了虧損，但虧損金額遠小於台灣業者。

台灣行動電話客戶數約為 2793 萬戶，也就是說台灣行動電話用戶普及率超過 100%，幾乎是人手一隻手機。手機的種類由早期的功能性手機，單純的打電話功能，到今日有電腦大廠-蘋果電腦從 2006 年開始推出的智慧型手機-iPhone，所引起的智慧型手機風潮。手機不僅僅只是打電話的功能，現在又增加了行動上網功能，而且又帶給使用著更豐富的影音娛樂享受與時尚潮流的表徵。這樣的改

變帶來了廣大的商機，因此各手機製造商無不挖空心思的推出各式各樣的商品以迎合消費者的胃口，進而搶食這塊大餅。通信業者與軟體商也嗅到了這塊商機，紛紛投入資源來經營與搶奪這一市場。

因應智慧型手機市場的興起，通信業者不僅投資更快速的 3G 與 3.5G 通訊基地台建置也提供更多的手機補貼金額來推升智慧型手機的銷量並進而促使消費者花費更多的通信費用以增加營收。軟體商也推出不同的作業系統讓手機搭載使用。主要的作業系統有 Google 的 Android 作業系統，Microsoft 的 Windows Phone 作業系統。除了軟體商開發的作業系統之外，部份手機廠商也有投注相當資源在開發自身使用的作業系統，如 RIM (Research In Motion Inc.) 的 BlackBerry 作業系統，Nokia 的 Symbian 作業系統，Samsung 的 Bada 作業系統與 Apple 的 iOS 作業系統。以下圖 1 為 2011 年 Q1~Q3 智慧型手機作業系統市佔率。

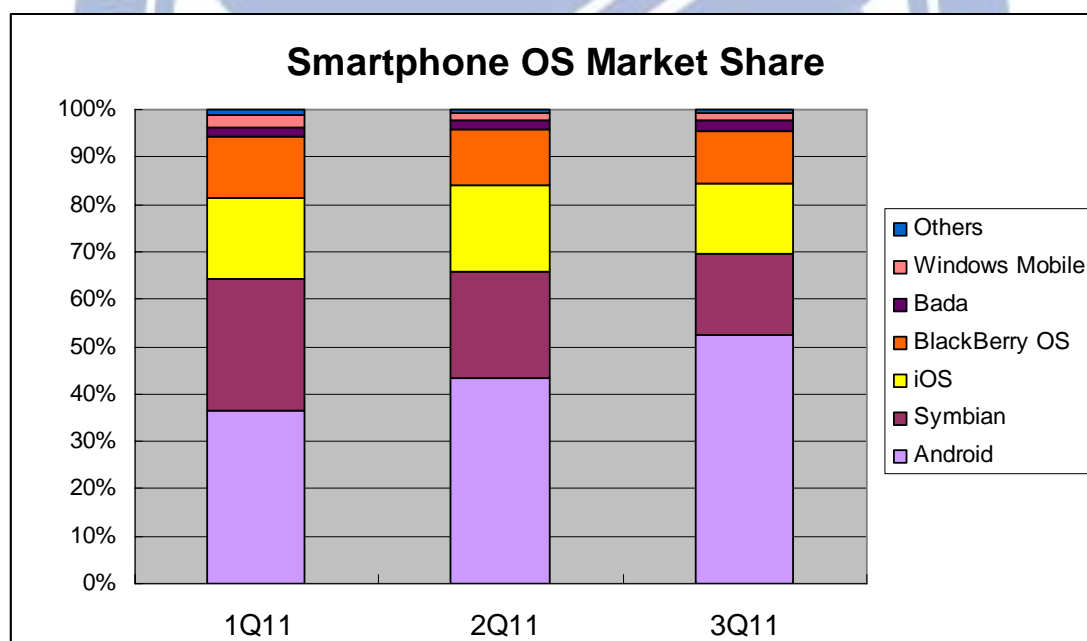


圖 1 2011 年智慧型手機作業系統市佔率

資料來源：Gartner，2011 年

Android 系統的市佔率由 2011 年 Q1 的 36.4%，大幅成長至 2011 年 Q3 的 52.5%，相反地，Nokia 的 Symbian 的作業系統則從 2011 年 Q1 的 27.7% 下滑至 Q3 的 16.9%。

1-2 研究動機

開發國家幾乎已是人手一隻手機，廠商也持續推出更輕薄的新機型，以更新穎的外觀設計、更強大的相機功能、與更快速的運算功能來加速手機的汰換速度。整個手機市場銷量持續成長，也帶動了周邊相關產業發展，如通信設備、手機應用程式、手機遊戲軟體、手機配件、電信業與手機零組件等。整個相關產業發展欣欣向榮，前景一片大好。

手機市場成長，手機使用的 TFT-LCD 面板銷量持續增加，手機面板技術持續精進，更高解析度面板與廣視角技術面板的使用也因智慧型手機的成長持續受到客戶的青睞，然而台灣 TFT-LCD 面板廠獲利普遍卻是仍然不佳，無法享受到手機市場持續擴大所帶來的好處。因此本研究計劃分析中小尺寸 TFT-LCD 面板產業的發展趨勢、困境與商機，並依此向國內廠商提出策略建議。

1-3 研究目的

本論文之研究目的有以下四項：

第一個研究目的，是分析全球手機產業現況與趨勢探討，了解各手機廠商經營現況與市佔率分佈，與未來手機業者可能的變化與走向。在瞭解客戶端的現況與未來趨勢之後，可作為供應端，也就是面板廠商，未來客戶組合經營策略建議的參考。

第二個研究目的，是分析手機面板之需求與技術趨勢，了解手機面板未來可能的技術需求走向，如高解析度面板、廣視角技術、LTPS 技術與 AMOLED，作為面板廠未來技術研究發展策略制定的基礎，以整合內部有限的資源或尋求與外部資源合作的機會，以期能做更有效的結合與運作來迎合市場需求並提昇面板廠商未來經營的獲利。

第三個研究目的，是分析手機面板產業之供銷現況，了解供應端與需求銷售端的情況，以清楚面板廠商產能利用率與市場胃納量，作為面板廠商產能調配與建置策略與產品市場規劃的參考。

第四個研究目的，是探討台灣手機面板廠商未來如何具備競爭優勢，綜合前三項研究目的所做的分析，再佐以八力分析與 SWOT 分析，以更清楚了解客戶端需求與面板產業內、廠商間競爭優劣勢與未來的機會，作為面板廠商經營策略之參考。

1-4 研究範圍

TFT-LCD 面板廠商所供應的產品線與面板尺寸，小至 1 吋的手機面板，大至 65 吋電視用面板。一部分 TFT-LCD 廠商專注在經營中小尺寸面板(如勝華科技、Hitachi Displays 與 TMD)，另一部份廠商則擁有中小尺寸與大尺寸的完整產品線（如友達光電，Samsung Mobile Display，LG Display 與 Sharp）。本論文著重於手機用的 TFT-LCD 面板相關研究，因此本論文內有關 TFT-LCD 產業的競爭分析與探討，將會專注於供應手機面板的中小尺寸 TFT-LCD 產業與廠商以切中本論文研究主題。

1-5 研究方法

本論文的研究方法為文獻收集與評論法，藉由收集國內外次級資料（書籍、期刊、雜誌、論文、產業報導及研究機構的相關報告），進行整理、歸納與分析並與 TFT-LCD 面板產業內具有豐富經驗之專家進行訪談，彙集出各方資料，再結合本研究針對相關領域之產業分析，進行歸納整理。

1-6 論文架構

本論文共包含七個章節，第一章是緒論，敘述研究動機、目的、方法與架構。第二章為文獻探討，說明文獻的來源、運用方向與重點摘要。第三章是手機產業分析，包含手機產業的現況、市場銷售、手機製造商、智慧型手機發展與未來手機市場銷售趨勢。第四章是手機面板趨勢分析，分析手機面板技術的現行市佔率與未來市在率預估，同時也分析介紹面板相關技術，如 a-Si、LTPS、AMOLED、廣視角技術與觸控式面板技術。第五章是手機面板產業分析，介紹手機面板產業的市場概況，介紹主要面板廠商，以及分析面板廠商產能利用率的狀況和面板廠商的主要客戶組合分佈情形。最後，再介紹分析近期日本半官方的產業革新機構 (Innovation Network Corporation of Japan, INCJ)

INCJ 主導整合日本國內面板廠商 Sony、TMD 與 Hitachi 在中小尺寸面板業務而合併成立新公司-Japan Display，的情形。第六章是手機面板廠商競爭分析，運用八力分析來剖析中小尺寸面板產業的競爭狀況，再搭配 SWOT 分析來了解台灣手機面板廠商的優勢、劣勢、機會與威脅，從而找出台灣手機面板廠商所需努力的方向而取得競爭優勢。第七章是結論與建議，針對本論文研究做出結論，並提出建議給予台灣手機面板廠商。最後，再提出往後相關研究之建議方向。



圖 2 本論文架構

資料來源：本論文整理

第二章 文獻探討

本論文分析多方收集而來與手機和手機面板相關的次級資料，並於第六章以八力分析目前全球手機面板產業的競爭情況；在輔以 SWOT 分析台灣廠商在手機面板產業的優勢、劣勢、機會與威脅。在此附上本論文所參考與手機和手機面板的相關文獻，以及八力分析和 SWOT 分析的文獻如下。

2-1 手機相關文獻探討

本節摘錄手機產業相關文獻之結論如下。

1. Gartner – Forecast Analysis: Mobile Devices by Open Operating System, Worldwide, 2008-2015, 3Q11 Update :

Gartner，世界知名的資訊科技研究與顧問公司，針對運用作業系統的行動通訊裝置，也就是智慧型手機，做了一份預測分析報告，茲將其重要發現摘要翻譯為中文如後。

- (1) 全球手機銷售在 2011 年會達到 18 億隻，其中智慧型手機會佔有 26% 也就是 461 百萬隻。智慧型手機的銷售量，預期在 2015 年會超過 10 億隻，意味著將會佔有全球手機銷售市場的 50%。
- (2) Android 與 Apple iOS 作業系統將會在 2011 年底佔有超過 60% 的智慧型手機銷售量。
- (3) 隨著 Nokia 推動搭載 Windows Phone 作業系統的手機，涵蓋不同的手機售價以滿足新興國家與開發國家的消費者，Gartner 預估 Microsoft 全球手機作業系統的排名會在 2013 年名列第三位，且在 2015 年時到達第二位排名且市佔率達到 21%。
- (4) RIM 在智慧型手機的市佔率將會衰退至 2013 年 10%。

2. DIGITIMES Research - 2012 年智慧型手機出貨 Top 10 大變動：

摘錄自該報告：「DIGITIMES Research 預估，2012 年全球智慧型手機出貨將近 6.7 億支，全年出貨前 10 大較 2011 年有大幅變動，依序將為三星電子(Samsung Electronics)、蘋果(Apple)、宏達電(HTC)、諾基亞(Nokia)、RIM、華為(Huawei)、索尼(Sony)、中興通訊(ZTE)、樂金電子(LG Electronics)及摩托羅拉行動(Motorola Mobility)。其中，Top 4 的出貨水準將為 7,000 萬支以上，第 5~第 8 則將逾 3,000 萬支，DIGITIMES Research 認為，三星電子與蘋果差距僅 400~500 萬支，誰稱冠未篤定；宏達電雖有機會超越諾基亞進入前 3，然 2 者出貨將十分接近。此外，排名第 6~第 8 的華為、索尼與中興通訊兩兩之間出貨差距亦不大。」

3. DIGITIMES Research - 歐美不景氣下智慧型手機滲透率仍增高：

摘錄自該報告：「2011 年迄今，全球經濟下行風險不斷升高，歐美各國無不擯節支出、民眾降低消費，有趣的是，由專業市調公司發布之研究數據卻指出，身陷金融風暴核心的歐美市場，其智慧型手機市佔率年成長仍為正值，並由使用者對作業平台的偏好傾向，亦可觀察消費者在經濟不景氣、預算有限下作出的購買決策，連帶影響相關行動通訊業者(如：電信營運商、應用程式開發商、及廣告商等)，皆以智慧型手機作業平台之勢力消長，作為營運方向調整之重要判斷依據。截至 2011 年第 3 季，Android 已是成長最快的作業平台——在美國以 40% 的市佔率拔得頭籌、年成長近 80%，在歐洲雖暫居第 2、市佔 22%，卻是以年成長 3 倍的速度獲得市場青睞。」

2-2 手機面板相關文獻探討

本節摘錄各中小尺寸 TFT-LCD 產業相關文獻之結論如下。

1. DIGITIMES Research - 南韓主要觸控面板廠產能提升 5 成，加快朝電容式新結構發展：

摘錄自該報告：「南韓觸控面板廠商主要供應對象為三星電子(Samsung Electronics)與樂金電子(LG Electronics)，相較於樂金主要向韓廠 LG Innotek 與 ELK (Electro Luminescence Korea)採購觸控面板，三星不僅向 Melfas、SMAC (Smart Mobile Application Company)、Synopex、Iljin Display、Digitech Systems、Moreens 等韓廠採購，亦向日廠、台廠與大陸業者採購觸控面板，可知三星於觸控面板採購多角化發展較樂金顯著。因南韓上述 8 家觸控面板主要廠商陸續擴產，2011 年 6 月底其未考慮良率等因素的合計最大月產能，已較 2010 年底提升約 50%，接近 3,000 萬片(以 3 吋為基準)，而為順應行動裝置逐漸擴大搭載電容式觸控面板，南韓觸控面板主要廠商亦以電容式產品為增產重點。依電容式觸控面板結構別來看，包括薄膜電容式的 GFF (Glass-Film-Film)與 G1F (Glass-Film)，以及玻璃電容式的 GG (Glass-Glass)與 G2 (Glass Only)，其中，G1F 相對 GFF，G2 相對 GG 屬較新結構，而南韓電容式觸控面板主要廠商現採用 GFF 結構較多。除南韓電容式觸控面板主要廠商已著手發展 G1F 等較新結構外，三星電子亦將透過集團中子公司三星光通信(Samsung Fiber Optics)，發展 G2 結構電容式觸控面板內製化，於此背景下，將帶動南韓觸控面板業於電容式產品加快朝 G1F、G2 等較新結構發展。另外，南韓觸控面板廠商多發展相關零組件自製化，其範圍涵蓋 ITO 膜、觸控感測器、強化玻璃、觸控 IC 等零組件，且漸具成效，將有利其強化成本競爭力。

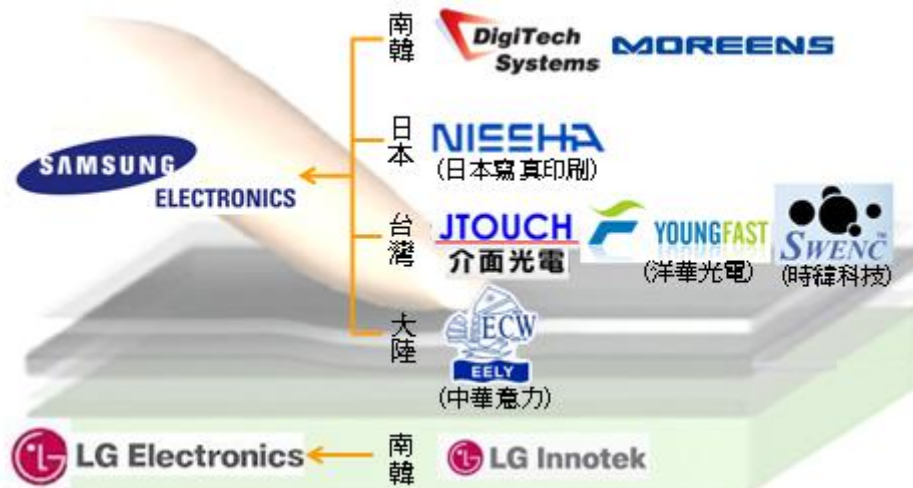


圖 3 三星與樂金電阻式觸控面板主要供應廠商一覽
 資料來源：各公司，DIGITIMES 整理，2011 年 9 月

2. DIGITIMES Research - 2013 年大中華區中小尺寸 TFT LCD 全球市佔率將達 66%:

摘錄自該報告：「2011~2013 年，大陸中小尺寸 TFT LCD 業者在低階手機及消費性電子產品(CE)用面板市佔率將持續上升，威脅台廠；而在高階智慧型手機及平板裝置用面板方面，台廠亦需挑戰積極擴產低溫多晶矽 (Low Temperature Poli-Silicon；LTPS) TFT LCD 或 AMOLED 等高階產能的日、韓業者。雖整體而言大中華區面板廠佔全球中小尺寸面板出貨量比重將持續增加，預計到 2013 年將達 66%；但若僅論台廠，出貨量比重恐將於 2011 年開始逐年下滑，預計到 2013 年，台廠及陸廠中小尺寸 TFT LCD(包括液晶半成品)全球市佔率分別將為 46.0% 及 20.0%。」

3. 工研院 IEK – 展望 2011 年，台灣中小尺寸面板產業之商機與轉型:

摘錄自該報告：「展望 2011 年，新興產品的誕生與熱賣，包含平板電腦、智慧型手機終端產品之兩大主力，戴東中小吃吋面板產業將熱絡不已，未來三年都將看好其整體產業的成長狀況。以下提出兩項重要趨勢走向，資以提供參考。

(一) 中小尺寸面板的生產狀況大遷徙時代來臨，未來生產主力將提升至 6 代線以

下，而 5 代以上較四代廠更具有規模生產力。2011 年我國二線面板廠紛紛宣示將自身旗下產線全面轉向中小尺寸面板生產，即是受一線大廠的高世代面板廠(7.5 代、8.5 代)生產壓力下，不得不轉向高毛利且生產規模具有效益的中小尺寸面板。(二)面板廠面臨受液晶循環影響、投資金額大、產品毛利低的困境，持續探詢高附加價值的產品，試圖提高面板廠的獲利狀況，故新興產品即成為面板廠競相布局生產的目標，也讓中小尺寸意外成為一、二線面板廠爭食的目標產品區塊，未來如何彈性且快速調配面板廠產能，將成為未來重要的決戰能力。」

2-3 八力分析

八力分析是李建中、虞孝成(2006)於「孫子兵法與競爭優勢」一書中，將 Andrew S. Grove 的六力分析與 Michael E. Porter 的五力分析模型延伸，加入通路、經濟與產業循環形成八力分析。

六力分析的概念是英特爾前總裁安迪·格魯夫(Andrew S. Grove)，以 Michael E. Porter 的五力分析架構為出發點，加入協力業者的力量來重新探討並定義產業競爭的六種影響力。

Michael E. Porter 所提出的五力分析模型，用於競爭戰略的分析，可以有效的分析企業與環境間的關係。Porter 提出影響產業競爭態勢的因素有五項：潛在進入者的威脅、產業內廠商彼此的競爭、購買者的議價力、供應商的議價力與替代品的威脅。

茲將八力分析之八力敘述如下：

1. 潛在進入者的威脅：

通常會帶來一些新產能，不僅搶奪市場佔有率，有可能會破壞市場價格，也

會拿走一些資源，影響既有廠商的發展與獲利。若產業的進入障礙高，則可減少潛在進入者的威脅。一般新進入產業之廠商主要的進入障礙包括規模經濟、專利的保護、資金需求、品牌的知名度、轉換成本、產品差異化、通路、政府政策與學習曲線。

2. 產業內廠商彼此的競爭:

除產業內廠商的數量之外，競爭者的資金充裕、寡佔技術、同質性、產業產品的戰略價值、產業成長率、產業內的產能情況、高固定或庫存成本、轉換成本高以及退出障礙的高低都會影響同業競爭強度。

3. 購買者的議價力:

購買者的議價能力越強，對產業內的廠商越不利。影響購買者議價力的因素包含：購買數量、購買者集中度、購買者獲取資訊的能力、購買者垂直整合的程度或可能性、購買者的價格敏感度、移轉成本與可選擇供應商數量。

4. 供應商的議價力:

供應商的議價能力越強，也對產業內的廠商越不利。影響供應商議價力的因素包含：供應商的數量、替代品的多寡、長期策略夥伴、移轉成本、供應商垂直整合的能力。

5. 替代品的威脅:

替代品指的是該項產品功能可取代目前產業內的產品。若替代品的價格較低，且購買者具有低轉換成本，則會對產業內現有廠商帶來極大的威脅。

6. 協力業者與政府法規及支持:

協力業者係指與自身企業具有相互支援與互補關係的其他企業。在互補關係中，該公司的產品與另一家公司的產品互相配合使用，可得到更好的使用效。協力業者之間的利益通常互相一致，也可稱之為「通路夥伴」，彼此間產品相互支援，並擁有共同的利益。但任何新技術、新方法或新科技的出現，都可能改變協力業者之間的平衡共生關係。政府法規的制定與政策面是否支持該產業往往對於產業的發展與競爭力的提升起到很大的作用。相關政策與

法規包括租稅或補貼、國際貿易規範、政府財政與貨幣政策、公平交易規範、管制與價格控制等。

7. 通路:

連接企業與消費者的橋樑。產品銷售全世界，各國消費者皆有其文化、喜好與消費習慣。通路商借由其本身在當地的熟悉度與了解，幫助廠商適時適地的做出合適的行銷與銷售。比爾蓋茲曾提及掌握通路就是贏家，未來能夠比他更有錢的人，一定是做「通路」的，由此不難看出通路對企業的重要性。

8. 經濟與產業循環:

各國與全球經濟的好壞往往是影響消費者消費與否的因素之一，當經濟好時，消費者有較多的資金與消費信心做出消費，相反地，當經濟狀況不佳時，消費行為或消費金額便會減少。產業循環，所指的是產業內景氣的循環，由於產業內廠商於景氣好時往往會投入資源擴廠增加產能，然而一窩蜂的投資與擴廠，卻有可能使得產能過剩，反而造成跌價損失，並使廠商陷入困境之中。

2-4 SWOT 分析

SWOT 分析是企業管理理論中相當有名的策略性規劃，主要是針對企業內部優勢與劣勢，以及外部環境的機會與威脅來進行分析。包含了 Strengths、Weaknesses、Opportunities、以及 Threats，意即：優勢、劣勢、機會與威脅。SWOT 分析有助於企業了解其自身的優勢與劣勢與外部環境的機會與威脅，以探討產業未來情勢之演變。此一思維模式可幫助分析者針對此四個面向加以考量、分析利弊得失，找出確切之問題所在，並設計對策加以因應。學者 Wehrich 在 1982 年提出 SWOT 矩陣策略配對方法如下：

1. 使用強勢並利用機會 (SO : Maxi-Maxi)
2. 使用強勢且避免威脅 (ST : Maxi-Mini)

3. 克服弱勢並利用機會 (WO : Mini-Maxi)
4. 減少弱勢並避免威脅 (WT : Mini-Mini)

學者 Wehrich 指出分析步驟如下:

1. 先對組織進行描述、定義，使組織策略之擬定更明確。
2. 確認影響組織的外部因素。
3. 檢視組織內部的優點與缺點。
4. 發展所有可行的策略。
5. 選擇可行的策略。

表 1 SWOT 策略分析矩陣

	內部強勢 (Strengths)	內部弱勢 (Weaknesses)
外部機會 (Opportunities)	SO : Maxi-Maxi Strategies	WO : Mini-Maxi Strategies
外部威脅 (Threats)	ST : Maxi-Mini Strategies	WT : Mini-Mini Strategies

資料來源：本論文整理, Wehrich Heinz, “The SWOT Matrix-A Tool for Situational Analysis”, Long Range Planning, Vol.15, No.2, pp.54-66, 1982

第三章 手機產業分析

美國知名研究機構 Gartner 的研究報告中指出，全球手機銷量將會由 2010 年的 15.9 億支，成長到 2011 年的 17.8 億支。2011 年前三季銷量約為 12.97 億支，其中智慧型手機約為 3.22 億支(佔手機銷量的 24.8%)。

手機銷售量逐年成長，智慧型手機逐漸普及化，智慧型手機的滲透率也持續上升，Gartner 預估到 2011 年約佔 26%。而隨著智慧型手機產業的興起，主宰智慧型手機的關鍵成功因素似乎也漸漸從硬體轉移到軟體與硬體的搭配。

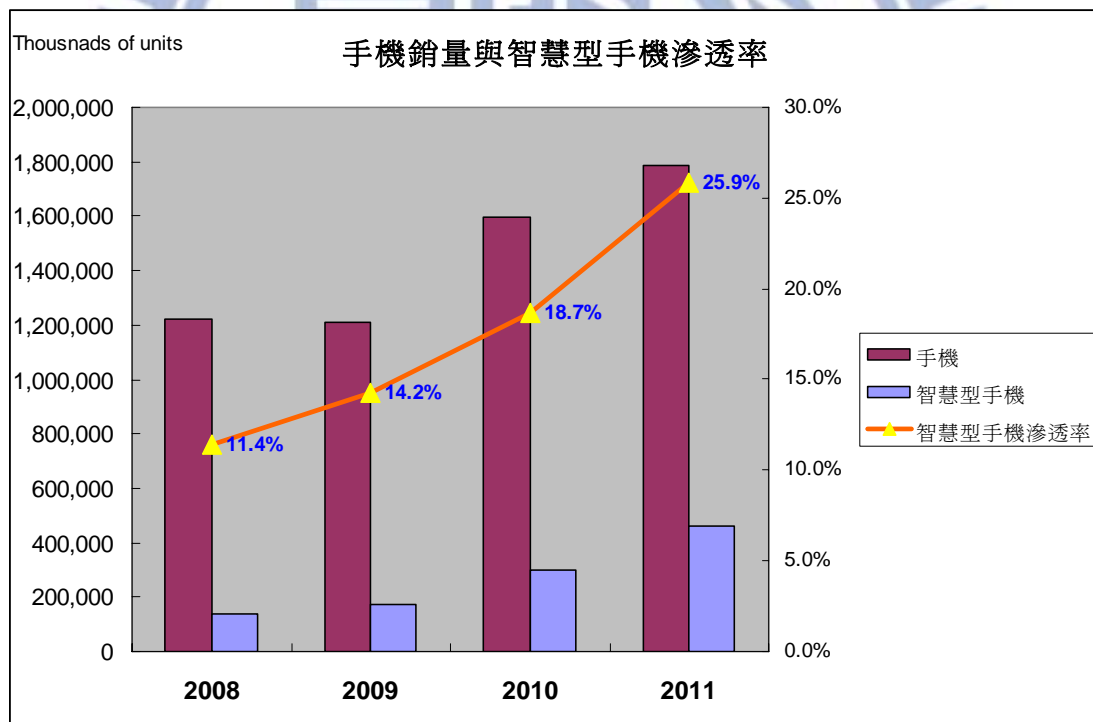


圖 4 2008~2011 年手機銷售量與智慧型手機滲透率

資料來源：本論文整理，Gartner，2011 年 11 月

3-1 手機市場分析

全球 2011 年的手機銷售量以區域來分析，亞太地區(此處所提及不包含日本)所佔比例約 50%，也就是說，全球每賣出 2 支手機，其中一支就會是亞太地區售出，因此亞太地區是各手機大廠無不戮力以赴搶佔的市場，尤其是中國所佔的比例約 24.7%，更是各家手機廠關注的重點。其它各區域所佔比例相近，各約 10% 左右如下圖(圖 5)所示。

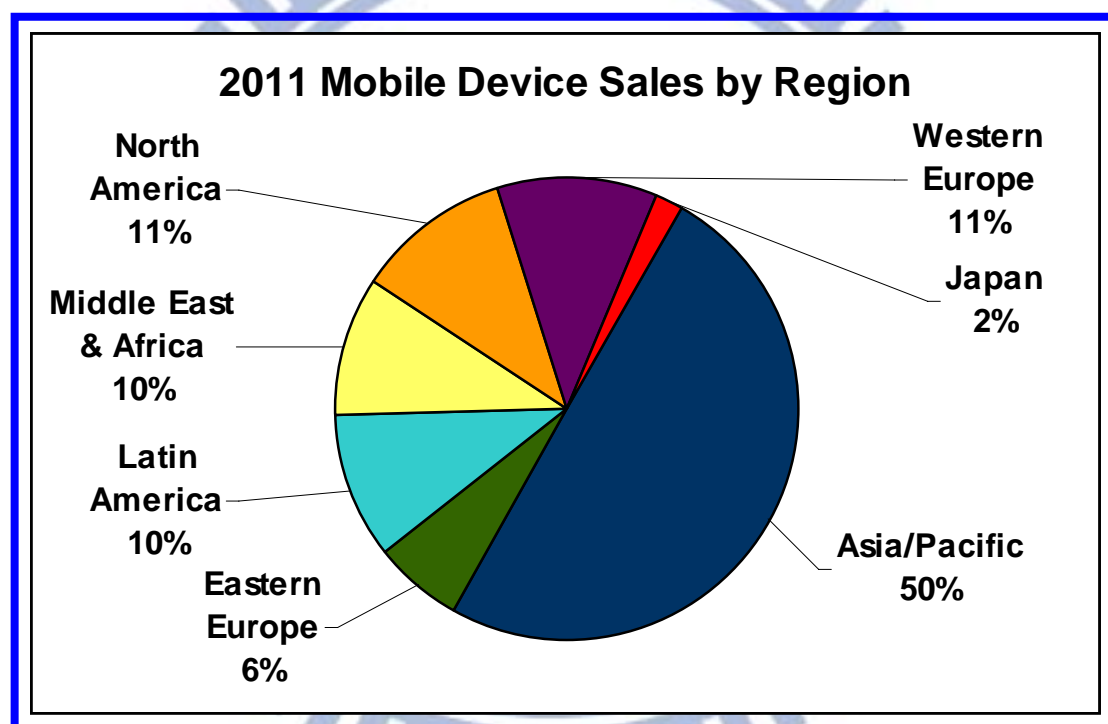


圖 5 2011 年手機銷售量之區域市佔率

資料來源：本論文整理，Gartner，2011 年 9 月

全球 2011 年的手機銷售量以手機售價來分析，低價手機(售價 75 美元以下)約佔三分之一的比例，具基本溝通功能或含有照相機與 MP3 播放功能的手機(售價 75 美元以上)約佔 46%，將近一半的比例。除前述兩種類別之外，提供更豐富通訊體驗如整合 e-mail 與 VoIP 功能的手機約佔 19%如下圖(圖 6)所示。

下圖(圖 6)之手機售價類別定義如下:(此處售價不考慮電信商及其他補助)

1. Low-Cost Mobile Device:

低價手機，基本上只支援打電話的功能，售價低於\$75 美金。

2. Basic Communication Device:

除基本打電話功能之外，還支援照相機，MP3 播放，影像播放與日曆功能。售價高於\$75 美金，但沒有上限，此因時尚品牌、外觀設計與昂貴的材料會增加其售價卻仍只有近似的手機功能。

3. Premium Communication Device - up to \$300:

提供豐富的通訊體驗如 email，社群網路聯結與 VoIP，售價在\$300 美金以下。手機類別如 Nokia's E5, N8, C7 and C6; Sony Ericsson's Xperia X8, HTC Wildfire, Blackberry Pearl 9100 and 9105 and Curve 9300, LG's Optimus One and Samsung's Wave 525 and Wave II Pro。

4. Premium Communication Device - above \$300:

提供豐富的通訊體驗如 email，社群網路聯結與 VoIP，售價超過\$300 美金。手機類別如 Motorola's Droid Pro, Droid X, Cliq II, Milestone II and Atrix; Nokia's E7; Samsung's Galaxy S II, Omnia 7; Sony Ericsson's Xperia X10 and X10 MiniPro ; Apple's iPhone 3Gs and iPhone 4; RIM's, Blackberry Torch, Bold 9780; HTC's HD7, 7 Pro and Mozart, HTC Desire HD, HTC Desire S, LG's Optimus 2x and Optimus 7, LG Optimus 3D, LG Optimus Black。

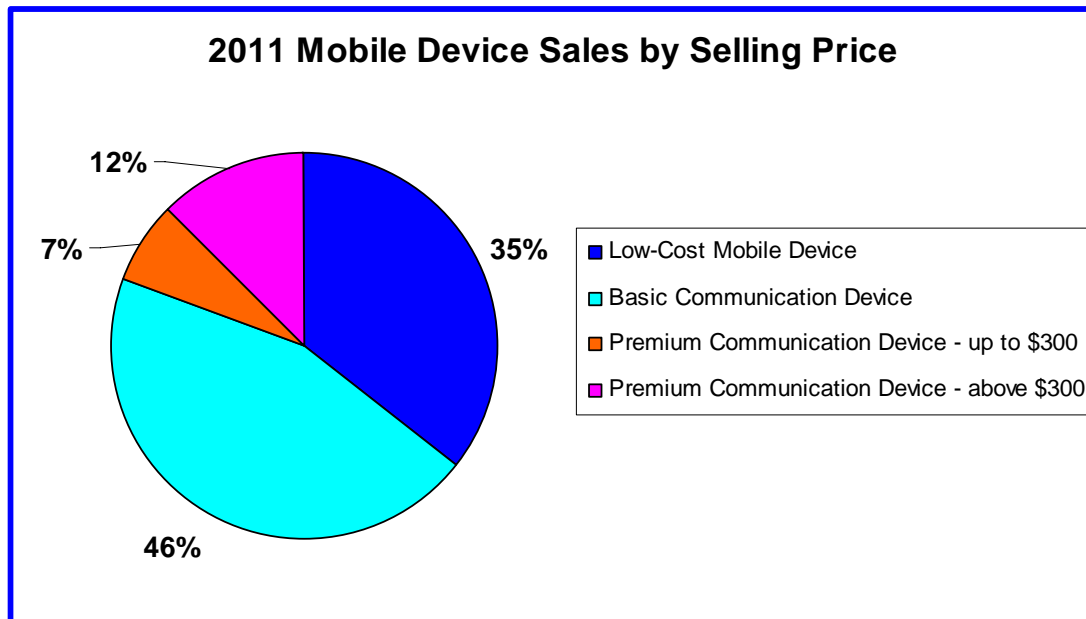


圖 6 2011 年手機銷售量之售價類別比率
資料來源：本論文整理，Gartner，2011 年 9 月

2011 年第三季全球手機廠商市佔第一名是 Nokia 佔有 24%，第二名是 Samsung 佔有 17%，其他前十名業者市佔均小於 5%。前兩家廠商幾乎佔了約全球四成手機銷量，前十大廠商就佔了約 65% 市佔，由此看出市場高度集中於前十大廠商，其餘市佔則分布在眾多業者之中。

2011 年第三季全球智慧型手機廠商市佔第一名是 Samsung，第二名是 Nokia，第三名至第五名依次是 Apple、RIM 與 HTC。前五大廠商市佔各超過 10%，其他廠商則小於 5%。前十大廠商更擁有約 92% 的市佔率，由此得知此市場更高度集中於前五大廠商。對比於所有手機的市佔，Samsung、Apple、RIM 與 HTC 在智慧型手機的市佔率表現相對突出而 Nokia 則相形失色。未來智慧型手機在手機銷售量的滲透率會持續拉高，手機市佔率的版圖有可能因手機廠商在智慧型手機市場上的消長而出現變化。

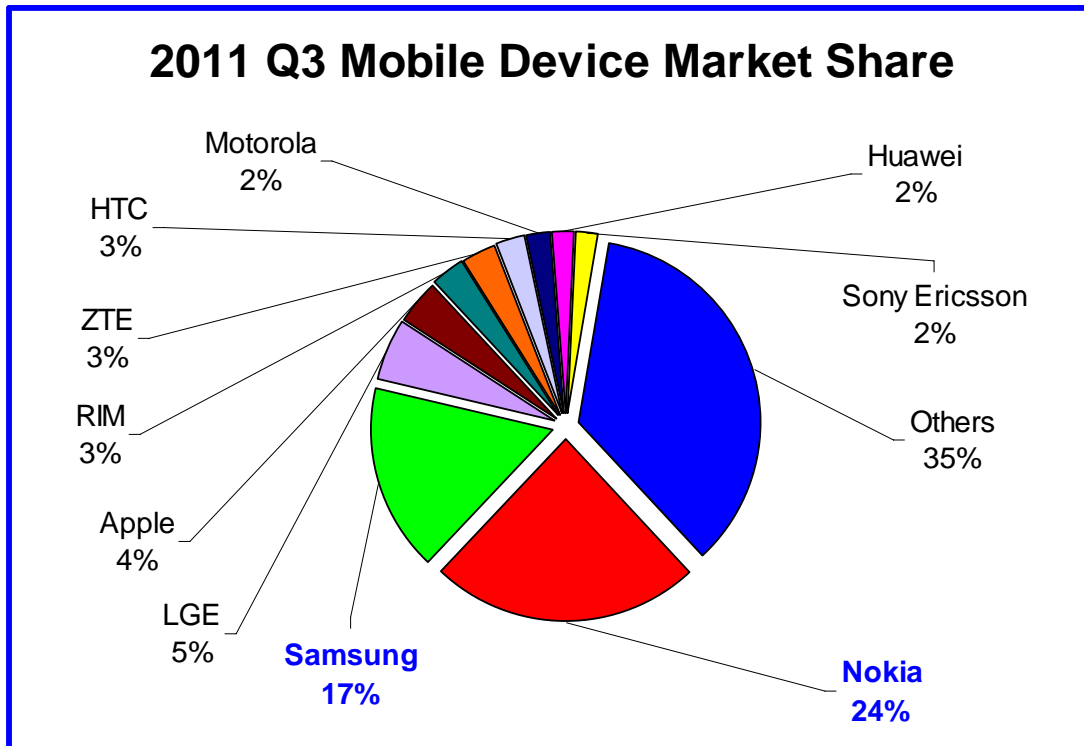


圖 7 2011 年第三季全球手機廠商之市佔率
 資料來源：本論文整理，Gartner，2011 年 11 月

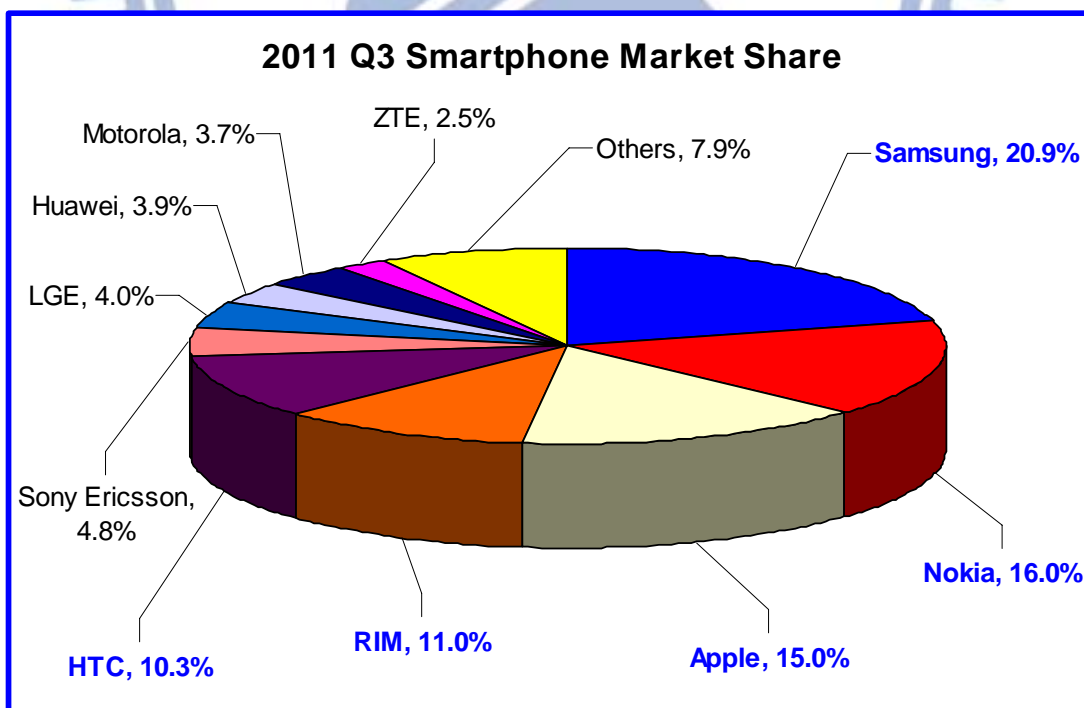


圖 8 2011 年第三季全球智慧型手機廠商之市佔率
 資料來源：本論文整理，Gartner，2011 年 11 月

3-2 手機產業趨勢廠商

全球知名的手機廠商主要有 Nokia、Samsung、LG、Apple、RIM、ZTE、HTC、... 等廠商。市場調查機構 Gartner 統計的全球手機與智慧型手機市佔率如上圖(圖 7 與圖 8)所示。各家手機大廠為爭奪手機市場，持續推出眾多新機種，其中不乏各式高階機種並搭配不同的作業系統以迎戰智慧型手機強勁需求所帶來的市場競爭，甚至調整經營策略。本節就全球手機大廠介紹如下。

1. Nokia：

現今位居手機市佔率的王座，後遭 Samsung 的強力進逼。Nokia 創立於 1865 年的芬蘭，本從事紙漿業，其後轉型橡膠輪胎業、電視機製造業，最後才成為全球行動通訊產業領導廠商之一。1998 年超越了摩托羅拉成為全球最大的手機製造商。並曾經於 2003 至 2006 年達到高峰，全球市佔率高達四成以上。2003 年前，Nokia 手機的顏色豐富，同一款手機有許多不同的顏色供大家選擇，而且手機設計有很多款式，什麼型態都有，並以簡約風潮深受大眾喜愛。尤其人性化的使用介面，以及穩定的系統操控，獲得相當多的死忠消費者。隨著智慧型手機的出現，Nokia 一開始選擇 Symbian 為手機的作業系統，但諾基亞的 Symbian 作業系統一直被視為過時而無法與 Apple iOS 與 Google Android 媲美，致使其在智慧型手機市場節節敗退。2011 年二月，Nokia 宣佈與 Microsoft 策略結盟，將在智慧型手機上使用 Windows Phone 作業系統，其目的是建立第三生態體系與 iOS 和 Android 競爭。然此生態體系能否成形，除諾基亞與微軟合作進度外，開發者是否願意投入 Windows phone 平台，將成為左右其成敗的關鍵因素。2011 年十月，Nokia 正式發表第一批與 Microsoft 合作搭載 Windows Phone 作業系統的手機，Nokia Lumia 800 and Nokia Lumia 710。相信其後續的銷售狀況對於 Nokia 在智慧型手機市場的競爭力至為重要。

除了作業系統與 Microsoft 合作，Nokia 也推出應用軟體商店 Ovi Store 使其與 Apple Store 和 Android Market 來做競爭。

2. Samsung :

Samsung 在全球手機市場站穩第二名寶座，並強力挑戰市佔率日漸下滑的 Nokia。Samsung 針對不同客戶群提供不同特色的手機積極在全球市場攻城掠地。藉著機海戰術、快速的產品開發與靈活的行銷，迅速的迎合消費者的需求與喜好，由近年快速成長的市佔率看來，確實收到不錯的結果。在智慧型手機銷售上，Samsung 維持一貫的機海戰術，逐步攻得市佔。Samsung 又挾其本身集團資源在手機面板供應上取得 SMD(Samsung Mobile Display)全球寡占的 AMOLED 面板，打造出比 Apple iPhone 更輕薄的智慧型手機-Galaxy 系列手機，而在全球造成話題，熱銷千萬台。後續更獲得 Google 的青睞而合作於近期發表搭載 Android 最新作業系統 – Android 4.0 Ice Cream Sandwich，的第一支手機-Samsung Galaxy Nexus。

Samsung 不僅與 Google 和 Microsoft 合作，本身也投入資源開發自家智慧型手機作業系統-bada，並同時對軟體開發者提供開放平台，以鼓勵軟體商為後續推出的手機開發各類應用程式。從 bada 的問世我們可以看出，Samsung 打造自主系統的決心，並準備在智慧型手機領域佔據一定的地位，且不願在成本結構上做出妥協，而讓作業系統商 Microsoft 來侵蝕獲利。第一支搭載 bada 系統的智慧型手機 – Wave，已於 2010 年三月底問世。如同 Apple Store 與 Android Market 模式，Samsung 也同樣推出自身的軟體商店來支援 bada 系統。

3. LGE(LG Electronics) :

2008 年第一季，LGE 超越 Sony Erricson 位居全球手機市佔率第四名。同年第四季又超前 Motorola 躍居全球第三位。LGE 採取與三星相同的機海戰術與集團內手機面板的支援強攻全球市佔，然而近幾年未能掌握智慧型手機的發展態勢而無法推出熱銷的產品，戰力明顯落後競爭對手，2010 年第 2 季手機部門開始出現虧損，整體手機市佔也由盛轉衰，導致市佔率由 2009 年的高峰 10.1% 逐步

滑降至 2011 年約 5.4%。LGE 自 2010 年下半起全力衝刺 Android 智慧型手機，先以中低階機種切入，並在 2011 年開始挑戰中高階市場，陸續推出 Optimus 2X、Optimus Black、Optimus 3D、Optimus BIG、Revolution 等機種，希望在智慧型手機市場站穩腳步，同時盡快將手機部門轉虧為盈。

4. Apple：

Apple 不同於 Samsung 與 LGE 使用機海戰術搶攻手機市場，Apple 只以單一機種征服消費者，2007 年 1 月 Apple 執行長史提夫·賈伯斯於 Macworld 宣布將推出 iPhone 進軍手機市場，iPhone 正式於 2007 年 6 月 29 日在美國上市並在 2007 年第四季度熱銷百萬支。從 2007 年 iPhone 問世到今年，iPhone 已推出第五代 iPhone-iPhone 4S，席捲全球智慧手機市場，更在 2010 年第三季度累計總銷售數量達 5000 萬台。

市場研究機構 iSuppli 過去亦曾發佈多次的 iPhone 拆解報告，包括 2007 年的首款 iPhone，材料成本為 217.73 美元，2008 年的 iPhone 3G，材料成本為 166.31 美元；2009 年的 3GS，材料成本為 170.80 美元；2010 年 iPhone 4 16GB 版本的材料成本僅 187.51 美元，而 iPhone 4 於美國的淨機價為 599 美元，蘋果公司的毛利率大約在 60% 到 70% 之間。相對三星手機的利潤率為 10%，而諾基亞的利潤率為 8.9%，Apple 於手機廠商中持續享有高毛利。

Apple iPhone 不僅在外觀設計出眾，更結合電容式觸控螢幕創造出新的使用者操作體驗，並推出 iOS 的開發套件與 App Store(軟體商店)讓全球軟體開發者可以分享合理的利潤來為 iOS 平台開發出各式各樣的應用程式以吸引消費者的使用。目前 App Store 有超過 60 萬個軟體可供下載。

在 Apple 成功的同時，仍然也有潛在的風險。免費的 Android 開放式系統成功吸引各手機大廠使用來搶攻智慧型手機市場，同時 Android 也有軟體商店 Android

Store的支援以提供種類繁多的應用程式讓使用者體驗。Android store現有超過50萬個軟體。

2010年三月初，Apple控告HTC侵犯iPhone手機的20項專利權，指控宏達電在用戶界面、基礎架構和硬體等方面皆有侵犯蘋果iPhone專利，要求立即停止宏達電在美國使用和銷售侵犯其專利的產品。業界普遍認為，Apple此舉乃是針對Google的Android平台，此因目前市場上對Apple具有最大威脅的作業系統平台乃是Android。控告HTC的舉動，也等同是Apple為捍衛其智慧型手機地位，以警告其他競爭對手。

5 RIM：

RIM的Blackberry黑莓機早在iPhone之前就是北美商務人士喜愛的手機之一。PushMail是RIM最大的特色，當有email時會立刻通知使用者，不像一般的手機需要使用者主動登入才能看到新的email；另一個特色則是閱讀過的信件會壓縮在2K以內節省記憶容量。然而各家手機廠商推出越來越多的智慧型手機之後，RIM本身沒有殺手級的應用與熱銷機種的支持，RIM智慧型手機的市佔率已由2009年的22.7%驟降至2011年的13.3%。如果依然不趕快推出具特色的機型或是有令人為之驚豔應用，RIM在這樣競爭的市場中處境可能會是相當艱難。

6. ZTE：

中國手機製造商ZTE(中興通訊)，初期專攻於低階手機市場並藉由中國廣大的消費市場、政府與當地電信業者的支援逐漸站穩腳步，進而放眼全球市場。ZTE副總裁兼北美地區總裁程立新在12月7日表示，中興通訊計劃在2012年中，於美國推出1款高階智慧型手機(Smartphone)，這意味著ZTE不再只是中、低階手機市場的強者，現在正大步跨入高階智慧手

機市場的競爭。

7. HTC：

HTC(宏達電)於1997年創立，至今不過是短短的十幾年。HTC專注於智慧型手機發展，初期營運是幫全球知名通訊大廠代工手機，讓這些知名大廠的產品得以在全世界的市場上發光和發熱。HTC與主要的行動裝置品牌業者建立了獨特的合作關係，包括歐洲五家領先業界的電信公司、美國最大的四家，以及亞洲許多正快速成長的電信業者。HTC在幫各地營運商代工手機累積多年經驗後，並在2006年六月起發展自己的HTC品牌。並乘著smartphone的風潮再手機市場占有一席之地。

全球智慧型手機市場競爭變化快速，HTC維持一貫的機海戰術及多作業系統發展策略，並於2011年8月收購知名耳機專業品牌Beats Electronics的51%股權，藉以開發HTC Rhyme機種跨足時尚客群，將觸角從商務市場為主，轉型為貼近年輕族群的「潮」牌。在Samsung、LGE使用相同機海戰術與Apple iPhone高度品牌認同夾擊下，外界憂心其未來整體競爭力而無法維持成長動能，因此HTC轉型格外受眾人矚目。

8. Sony Ericsson：

2008至2009年，手機毛利下滑、新機發表時間拖延且未正確把握市場需求的變化而未進入觸控式螢幕手機領域以及2008全球金融危機的衝擊等不利因素，索尼愛立信出現嚴重虧損，市佔率退至全球第五大。Sony Ericsson至今仍未見起色，市佔率更是一路從2009年4.5%嚴重下滑至2011年的1.8%。然而Sony仍然不放棄這市場，因此2012年1月Sony將從Ericsson手中買回其所持有之Sony Ericsson股權，並將專注在高階智慧型手機市場。由此可看出Sony決心從智慧型手機市場重拾過去的市佔率。

3-3 手機產業市場趨勢

從 2009 年到 2011 年全球智慧型手機市佔率趨勢之中(如下圖 9)看到幾個重點，Nokia 與 RIM 都巨幅下滑，市佔率幾乎腰斬。Samsung 則因機海戰術與 Galaxy 系列手機大賣而成長了四倍。Apple 則持續熱銷，但成長已趨緩，看來似乎是 iPhone 單一機種策略已出現瓶頸。另一個發現是中國勢力的崛起，也就是 ZTE 與 Huawei 已開始在高階智慧型手機市場滲透。

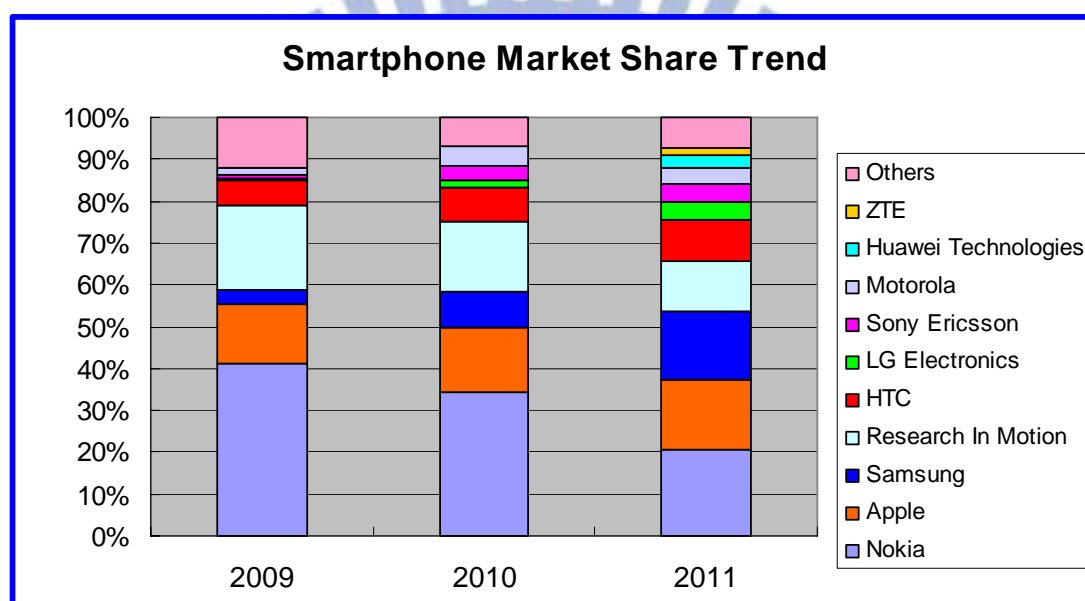


圖 9 2009~2011 年全球智慧型手機市佔率

資料來源：本論文整理，Gartner，2011 年 11 月

從 2009 年到 2011 年全球手機市佔率趨勢(如下圖 10)與 2010 年到 2015 年手機銷量預估(如下圖 11)之中也觀察到幾個重點，Nokia 市佔下滑但不至於像智慧型手機市場腰斬的慘況，但未來手機銷售成長動能幾乎是來自於高階手機類別(如圖 11 所指的 Premium Communication Device)，依此趨勢可以預見未來 Nokia 的處境會相當辛苦。中低階功能手機銷量未來至 2015 年幾乎沒有成長空間，在此一市場中，各手機廠商似乎也無法再大幅撼動對手。我們看到全球手機市佔的成長最主要都是來自於智慧型手機市場的新獲，如 Apple 與 HTC。

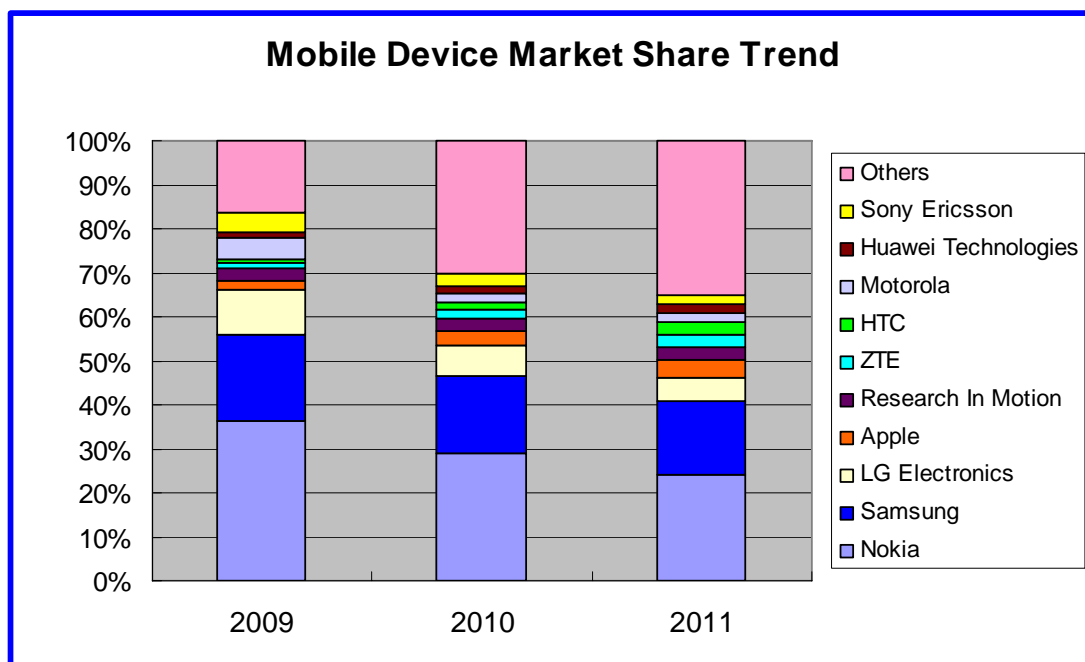


圖 10 2009~2011 年全球手機市佔率

資料來源：本論文整理，Gartner，2011 年 11 月

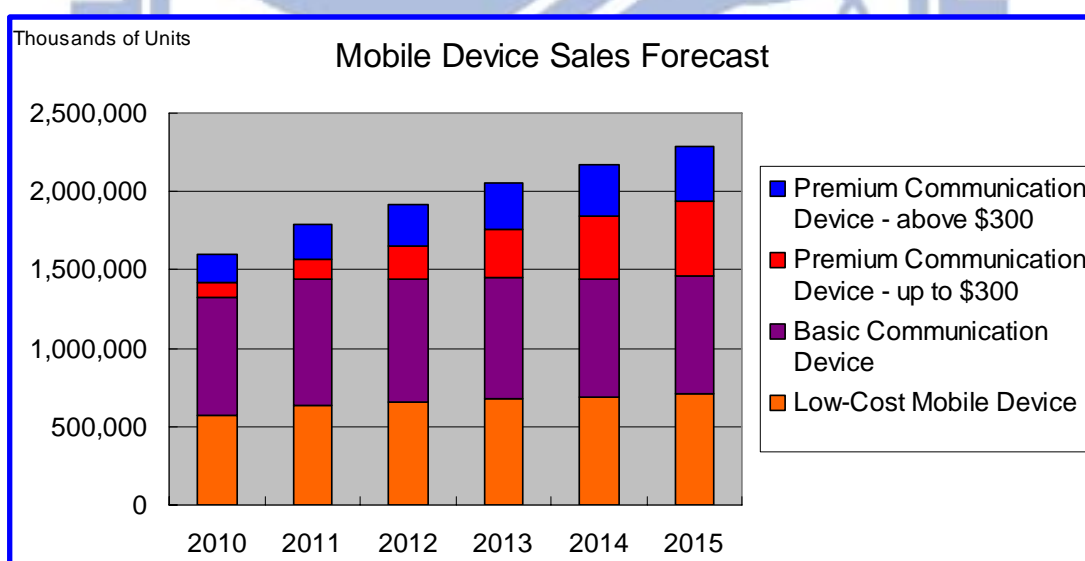


圖 11 2010~2015 年全球手機銷量與預估-以售價類別區分

資料來源：本論文整理，Gartner，2011 年 11 月

第四章 手機面板技術趨勢分析

研究機構 DisplaySearch 在 2011 年的一份報告中指出，手機面板出貨量以 a-Si(amorphous silicon)與 LTPS(low-temperature poly-silicon)技術的比例居多，約佔 85%。值得注意的是 AMOLED 已由 2010 年的 2.7% 成長到 2011 年的 6.2%。

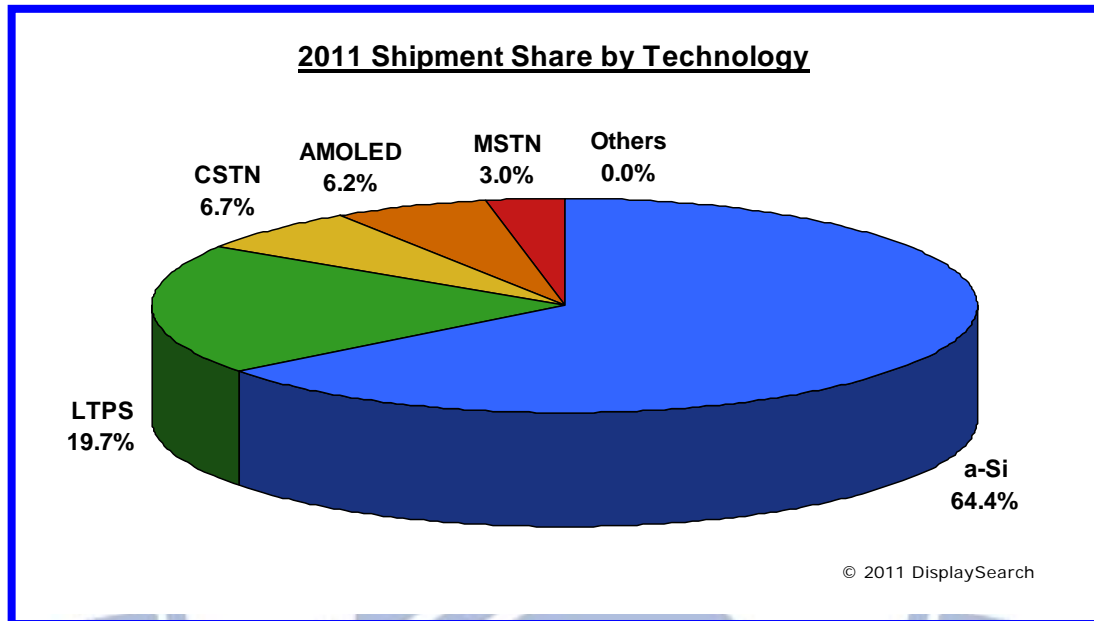


圖 12 2011 年手機面板出貨量-以技術類別區分

資料來源：DisplaySearch, 2011 年

4-1 TFT-LCD 介紹

1. TFT-LCD 模組結構:

一般 TFT-LCD 模組結構如下圖(圖 13)所示，手機用面板背光模組的光源為 LED 並非傳統電視或監視器所使用的燈管。近年來各應用產品為了達到輕薄的外觀設計，背光源已漸漸採用如手機面板使用的 LED。TFT-LCD 面板的基本結構為兩片玻璃基板中間夾一層液晶 (Liquid Crystal)。上層為彩色濾光片，下層是佈滿薄膜電晶體(TFT) – 用來控制光線開關的裝置，當施電壓於電晶體時，液晶會轉向 (如圖 14)，電壓可控制不同的液晶排列方向，而液晶轉向的角度和偏光板控制了光線的穿透量。背光模組負責提供光源，當光源穿過液晶層來到彩色濾光

片，進而混出人眼所看到的各種顏色。

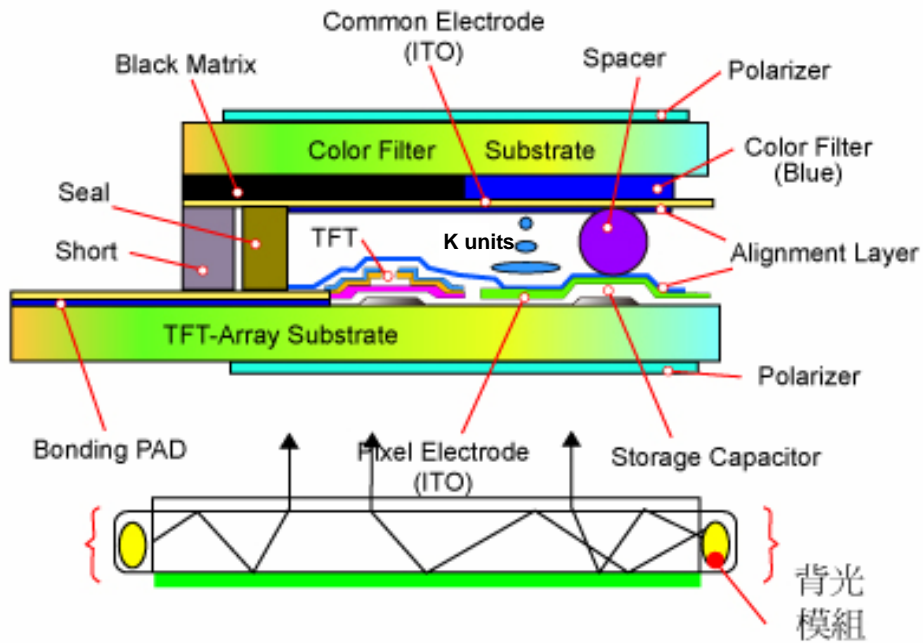


圖 13 TFT-LCD 模組結構圖

資料來源：友達光電網站 www.auo.com

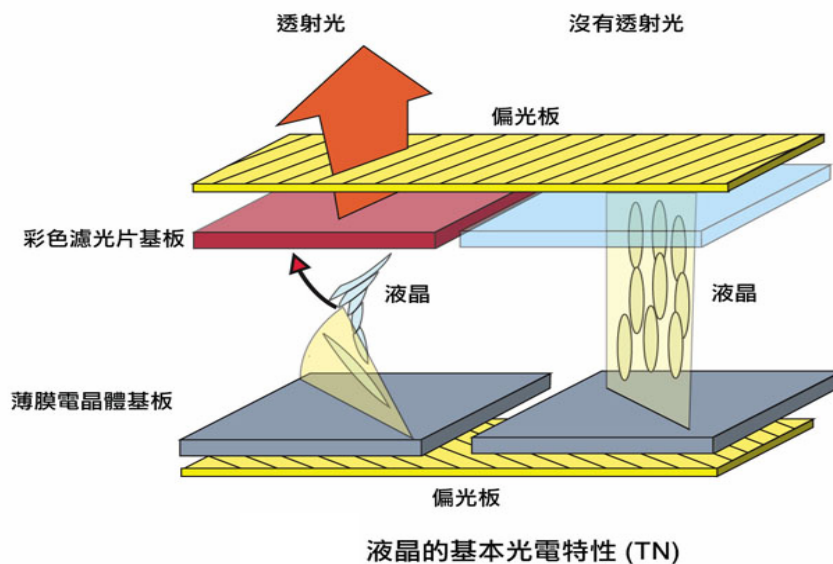


圖 14 液晶的基本光電特性(TN)

資料來源：奇美電子網站 www.chimei-innolux.com

2. TFT-LCD製造流程:

首先會個別製作彩色濾光片(CF)與 TFT 陣列(TFT Array)，然後再經過 Cell Process 將 CF 與 TFT Array 對組而成 LCD(Liquid Crystal Display)，到此為止的流程，業界稱之為 LCD Process。最後的模組製程(LCM Process)，其為驅動 IC 以及軟性電路板(FPC)與玻璃基板的連接 (JI Process)，之後再與背光模組進行組裝 (MA Process)。(如圖 15)

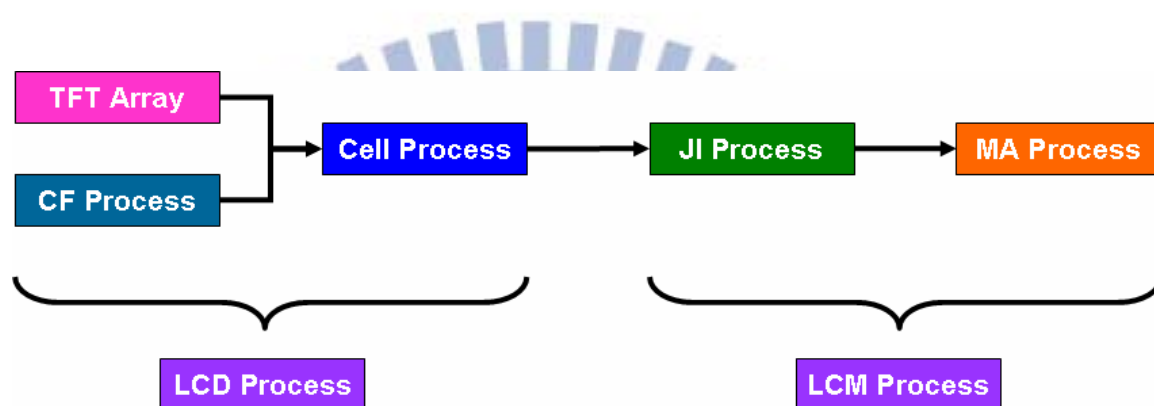


圖 15 TFT-LCD 製造流程

資料來源：本論文整理，友達光電網站 www.auo.com

4-2 TFT-LCD a-Si 與 LTPS 面版介紹

LTPS (Low-Temperature Poly-Silicon, 低溫多晶矽) 具有比 a-Si (amorphous silicon) 快一百倍的電子移動率(如圖 16)，不但可以整合玻璃基板上的電路系統，更可減小 TFT(薄膜電晶體)的尺寸，因此 LTPS 是比 a-Si 更為領先的製程技術。

LTPS 比 a-Si 快的電子移動率，表示使用較小的 TFT-Device 即可提供足夠的充電能力，因此光穿透的有效面積變大(如圖 17)，意味著開口率變大可使面板亮度提昇，同時也因每個畫素內的薄膜電晶體變小，同樣的面板尺寸可容納較多畫素，這也使 LTPS 比 a-Si 更適合作為高解析度面板的開發。

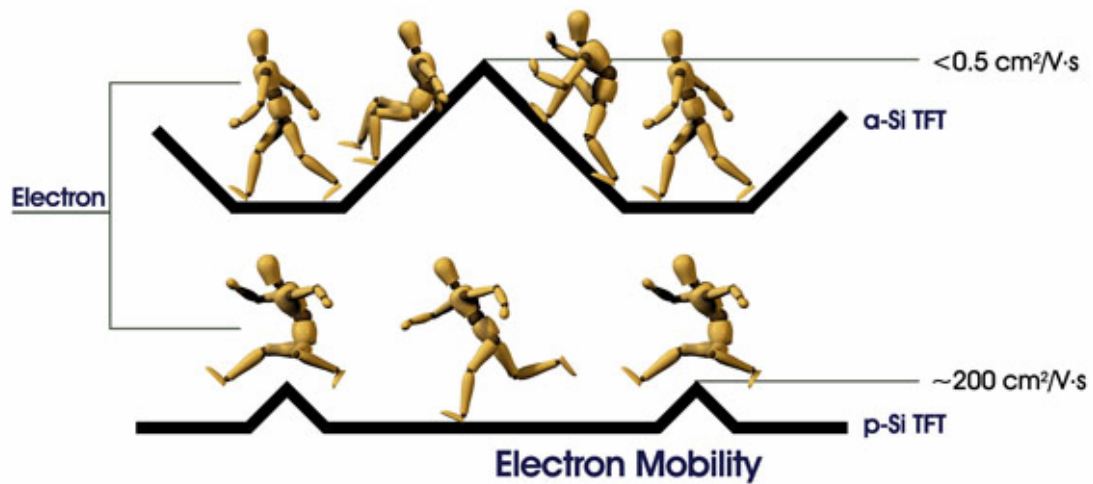


圖 16 a-Si 和 LTPS 的電子移動率比較

資料來源：奇美電子網站 www.chimei-innolux.com

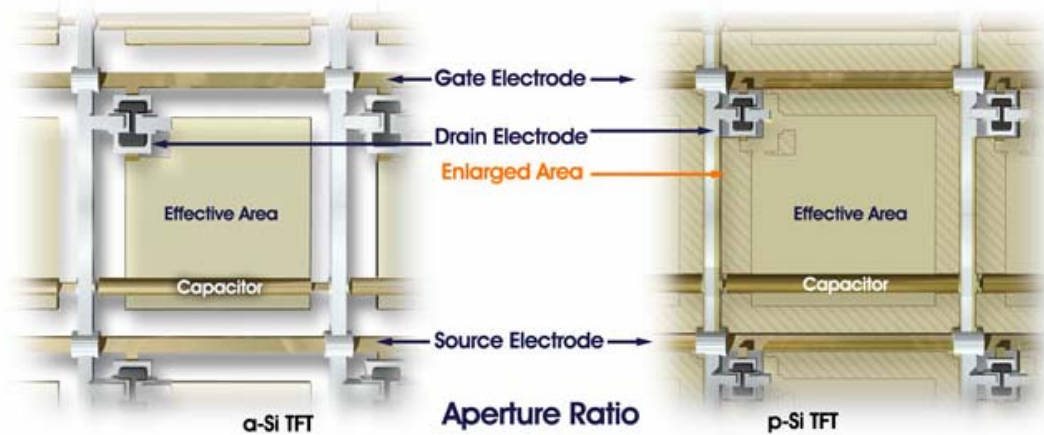


圖 17 a-Si 和 LTPS 之有效面積示意圖

資料來源：奇美電子網站 www.chimei-innolux.com

4-3 AMOLED 面板介紹

近年來AMOLED(Active Matrix Organic Light Emitting Diode,主動式有機發光二極體)面板一直被視為最有機會挑戰現行TFT-LCD的下一代面板顯示技術，主要原因是AMOLED會自發光而不需要背光源，因此適合應用在高效能、重量輕的面板上，可以滿足更輕薄的設計，其成本亦可能降低，而且又具有發展

於軟性基板上的潛力。

AMOLED有許多優點，然而AMOLED目前也不是完美的技術，仍然有些缺點尚待改善，如OLED(Organic Light-Emitting Diode)材料使用壽命短會產生色衰、生產良率低與OLED材料成本高。(詳細資訊如下表2)

表 2 AMOLED 優缺點

優點	不需背光模組
	廣視角(大角度幾乎不色偏)
	色飽和度高(>NTSC 100%)
	反應時間快
	對比度高
	耗電量低
	材料成本結購低
缺點	現行材料成本高
	OLED 材料使用壽命短
	解析度低
	製程良率低

資料來源：本論文整理，Samsung Mobile Display網站 www.samsungsmd.com

AMOLED與LCD相比，當觀測視角變大時，AMOLED的對比度變異遠比LCD小如下圖18所示。下圖18兩圓心代表著眼睛直視顯示器所看到對比度，越往圓的外圍所代表著眼睛看顯示器的角度越大，越遠離眼睛直視的角度直到與顯示器在同一平面上。

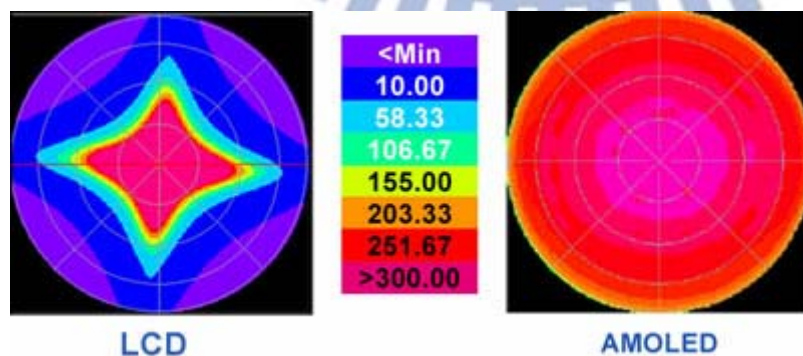


圖 18 LCD 與 AMOLED 之 iso 圖比較

資料來源：奇美電子網站 www.chimei-innolux.com

AMOLED與LCD相比，當觀測視角變大時，觀測者看到AMOLED亮度下降的幅度遠低於LCD(如圖19)，在大視角看AMOLED的影像亮度不會有像LCD有如此大的差異，因此使用者在享受AMOLED顯示器時不會因觀賞角度過大而減損觀賞效果。

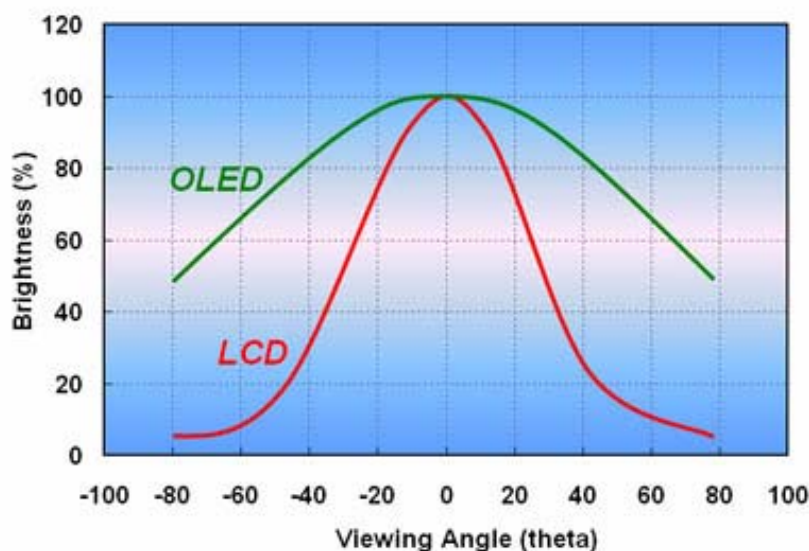


圖 19 LCD 與 OLED 視角比較圖

資料來源：奇美電子網站 www.chimei-innolux.com

OLED的基本結構是由薄而透明具半導體特性之銦錫氧化物（ITO），與電力之正極相連，再加上另一個金屬陰極，中間再包含其他層物質而成。整個結構層包含：電洞傳輸層(HIL, HTL)、發光層（EML）與電子傳輸層(EIL, ETL)。其作動方式為當電力供應至適當電壓時，正極電洞與陰極電子就會在發光層中結合而發光(詳見下圖20)。依EML材料的不同而產生紅、綠和藍三原色以構成基本色彩進而混出人眼所看到的各種顏色。有機發光材料的亮度和電流強度成正比，然而大電流會縮短有機發光材料的壽命，因此開發出發光效率更好的有機材料並延長其使用壽命是現在OLED所需面對與克服的重大問題。

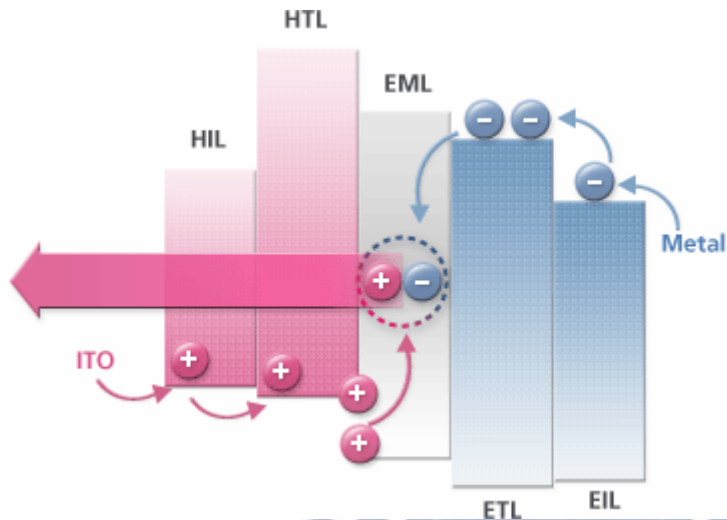


圖 20 OLED 原理示意圖

資料來源：LG Display網站 www.lgdisplay.com

現行OLED的結構主要分為兩種(如下圖21所示)，底部發光(Bottom emission)與頂部發光(Top emission)。在Bottom emission，其陽極(ITO)在下面，接著是OLED發光層、最後為金屬陰極，因此當發光時其光是朝向四面八方，但是其向上的光會被上層金屬反射，故所有的光均朝下，最後穿過透明導電膜ITO，故稱為Bottom emission。若陽極在下面，但是改使用金屬材料，而上面的陰極改採用透明金屬，則當發光時其往下方向的光將被底下金屬反射，最後光從上面發射出去，故稱為Top emission。目前在OLED的結構大都採用Bottom emission結構。

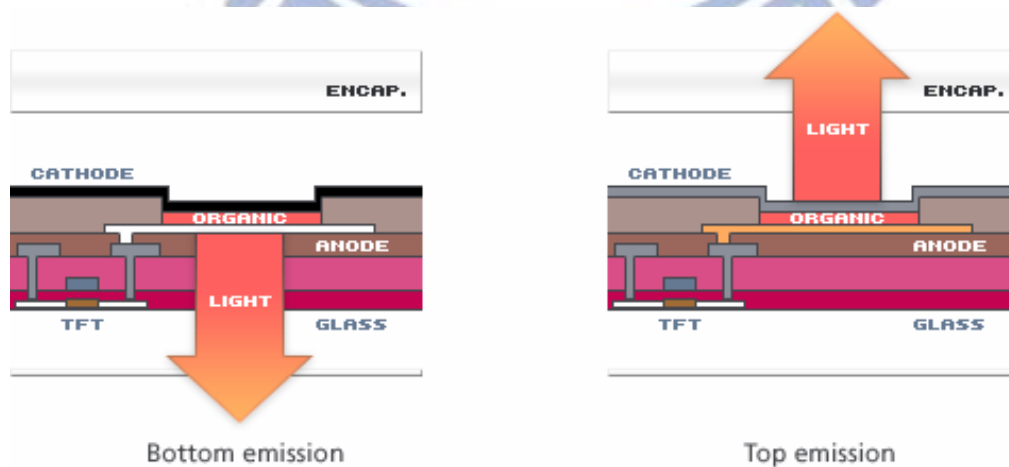


圖 21 OLED 結構

資料來源：LG Display網站 www.lgdisplay.com

AMOLED 面板的應用現在以手機為主，由 DisplaySearch 統計資料來看，2011 年約佔 94.4%。目前最積極推廣 OLED 面板的是 Samsung，自 2007 年開始已推出數十支 AMOLED 手機，使用的面板是由集團內的 SMD(Samsung Mobile Display) 所供應，SMD 也是目前產能最大的 AMOLED 面板廠商，且預計於 2012 年建置完成 8 代線產能，朝大型化應用產品邁進。面板業界幾乎都看好 AMOLED 的發展，也各自有計劃發展此技術與建置產能。底下表列出現行產能與未來可能的產能建置(如表 3)。

表 3 全球 AMOLED 面板產能

製造商	玻璃基板尺寸	最大產能(K sheet/Month)	建置完成時程
BOE	650 x 750	120	2014
	1100 x 830	270	2014
IRICO	730 x 460	30	2013
	730 x 460	30	2014
Japan Display	1500 x 1850	15	2014
Sony	300 x 360	3	已建置
TMD	730 x 460	8	2012
LG Display	370 x 470	4	已建置
	730 x 460	22	已建置
	2200 x 1250	8	2012
Samsung Mobile Display	730 x 460	89	已建置
	650 x 750	288	已建置
	650 x 750	96	2012
	1300 x 1500	72	2013
	2200 x 2500	30	2013
	1100 x 830	36	2012
	2200 x 2500	30	2014
AUO	730 x 460	30	2012
	620 x 750	7	已建置
Chimei Innolux	620 x 375	16	2013
	620 x 375	16	2014
	200 x 200	2	已建置
	620 x 375	14	已建置

資料來源：本論文整理，DisplaySearch 2011 年

研究機構預估未來手機面板的出貨量，AMOLED 的佔比會持續放大，LTPS 會緩步上升而 a-Si 的需求會逐漸減少(如圖 22)。

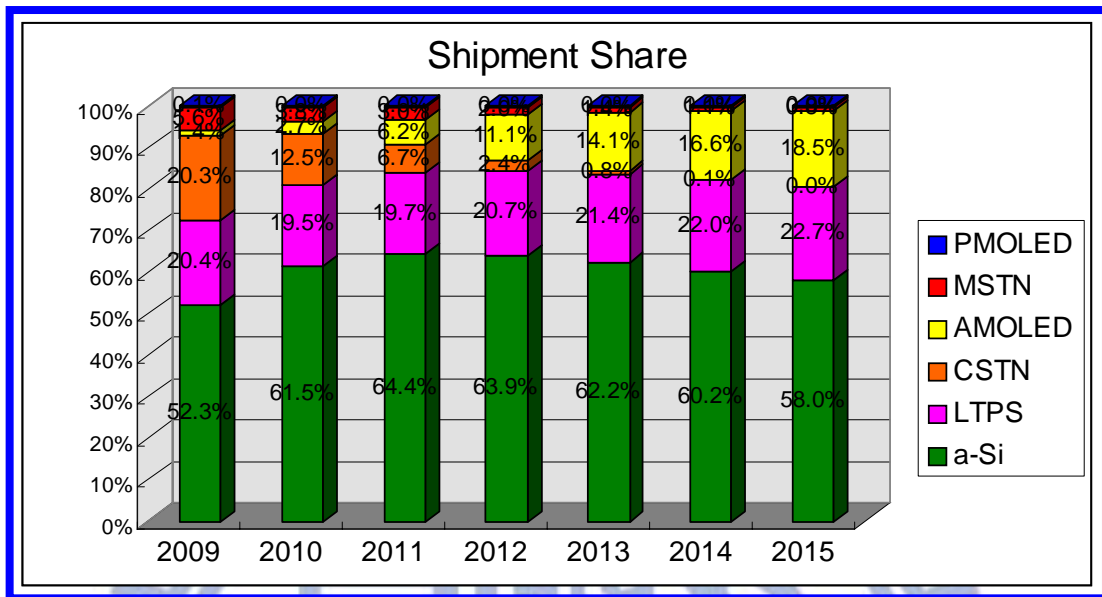


圖 22 手機面板出貨量之技術來源分佈

資料來源：DisplaySearch, 2011年

4-4 廣視角面板介紹

廣視角技術主要分為MVA (Multi-domain Vertical Alignment) 與IPS (In-Plane Switching) 兩種技術，且各有各的擁護者。MVA技術的主要採用者有Sharp、SMD(Samsung Mobile Display)、友達光電與奇美電子。IPS技術主要使用廠商有Hitachi Displays、LG Display、Sony與奇美電子。由於Apple認為IPS整體表現優於MVA，且於任何不同方向在大視角的表現較MVA佳，不易產生色偏，因此在iPhone上選用IPS面板為主。Apple選用IPS技術的面板也漸漸在各家手機廠商的高階智慧型手機中形成趨勢。

IPS技術因電極是水平排列在同一平面上所以液晶是在水平方向作動，不像MVA的電極是上下排列且液晶是垂直作動(如圖23所示)。

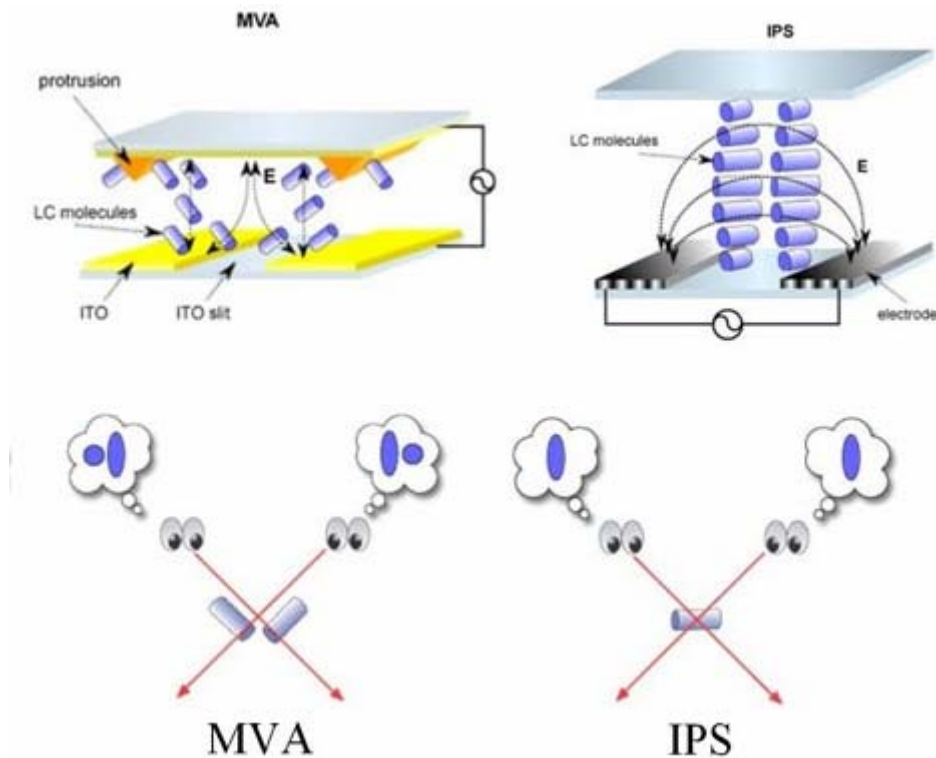


圖 23 MVA 與 IPS 之液晶排列比較

資料來源：奇美電子網站 www.chimei-innolux.com

在未來智慧型手機興起的風潮中，IPS技術因液晶是在水平方向作動而具有優勢，如大角度觀賞不易產生色偏（如圖24）、手指操作觸控面板時不易產生亮點、拖曳痕與殘影（如圖25）。在未來智慧型手機市場，IPS面板廠商特別強調其本身技術特點與MVA技術的缺點，因未來智慧型手機幾乎都會搭載觸控面板。使用MVA技術的面板廠商無不努力找尋改善方法以克服這些缺點，並有些廠商也轉投入IPS技術發展以避免在智慧型手機市場處於弱勢。

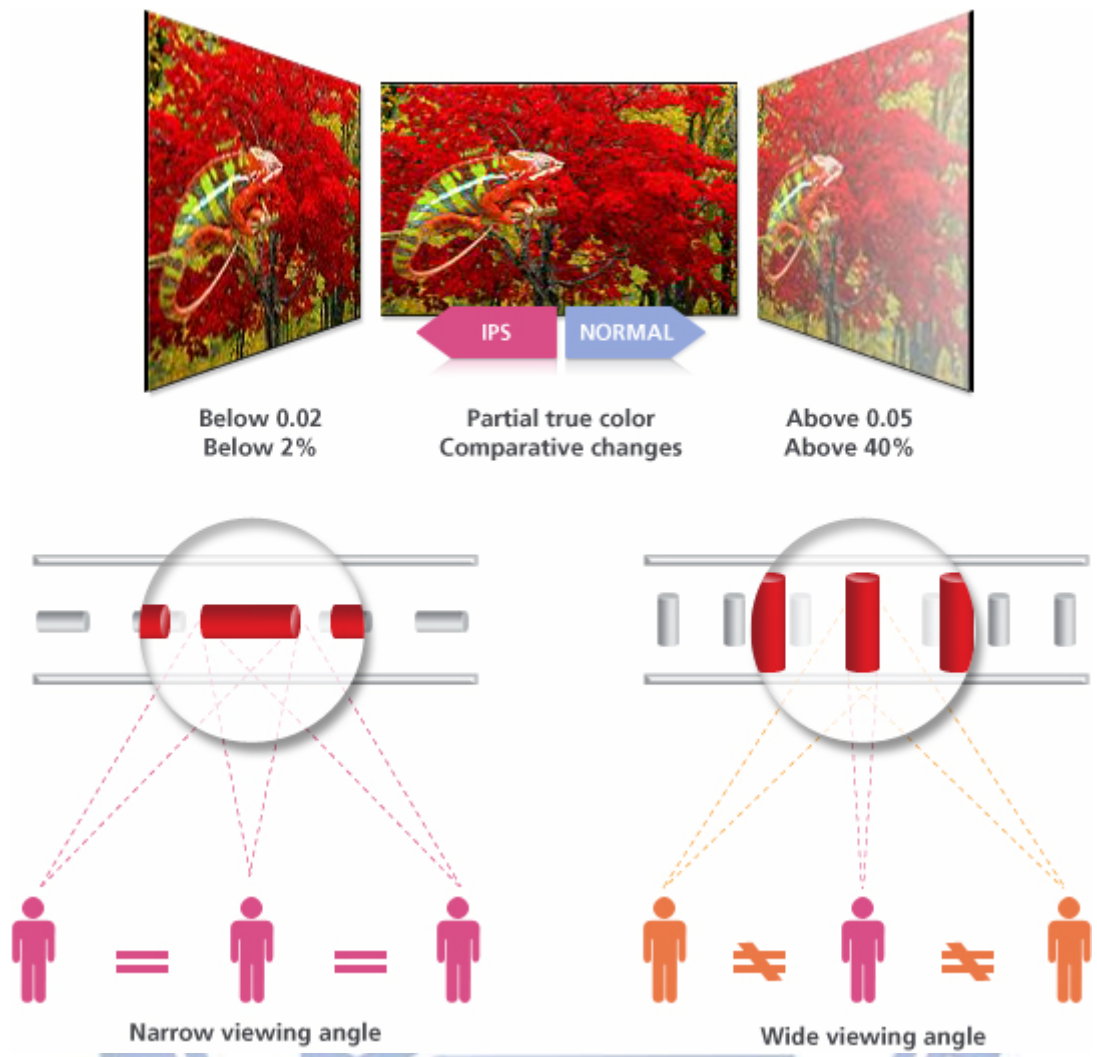


圖 24 IPS 與一般面板之大視角色彩比較

資料來源：LG Display 網站 www.lgdisplay.com



圖 25 IPS 與 VA 之特點比較

資料來源：LG Display 網站 www.lgdisplay.com

4-5 觸控面板介紹

研究機構DisplaySearch指出2010年全球觸控面板出貨量約為7.71億片，並預估2017年出貨量將急劇成長至22億片(如圖26, 圖中Module指的是Touch sensor加上觸控IC的產品，而Sensor指的是Touch sensor)。更指出觸控面板的營收來源以手機與平板電腦為大宗，其中更是以手機應用為主，約佔一半(如圖27)。觸控面板在手機應用上的滲透率也將由2010年的31.9%預估成長到2011年的47.4%甚至持續攀升到2017年的61.4%(如圖28)。

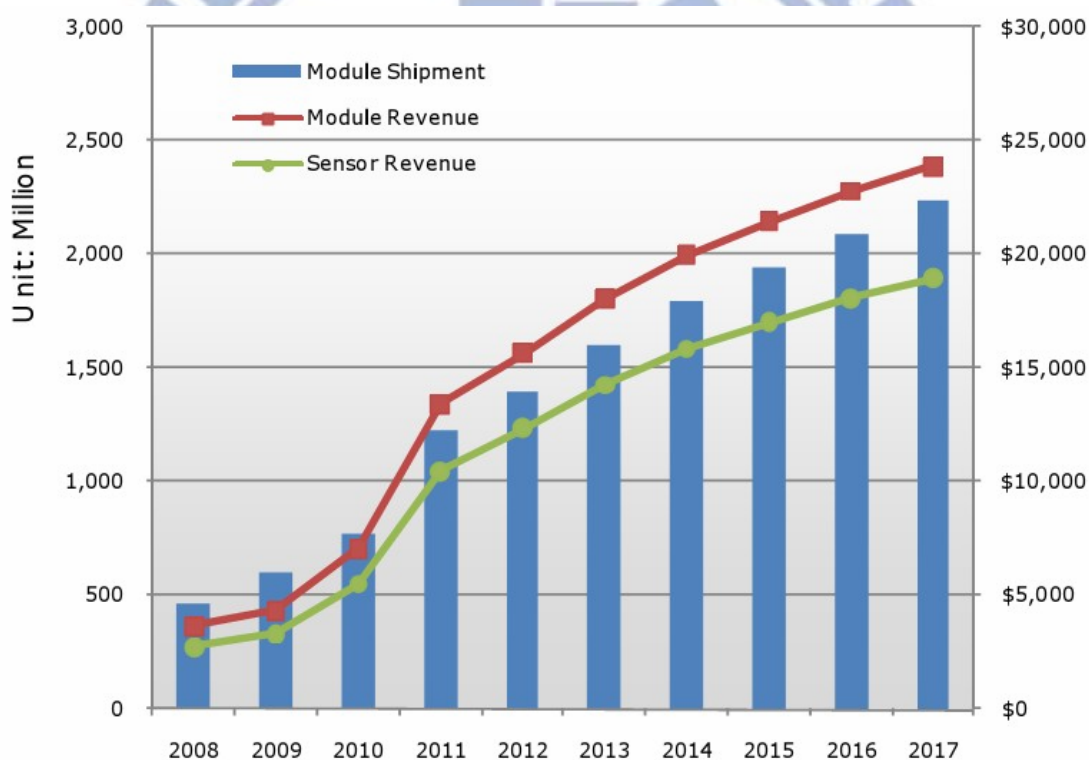


圖 26 全球觸控面板出貨量與營收

資料來源：DisplaySearch, 2011年

Application	Category	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
All-in-one PC	IT	0.74%	1.48%	1.74%	2.31%	2.37%	2.49%	2.65%	2.87%
ATM/financial	Commercial	0.70%	0.39%	0.39%	0.39%	0.41%	0.44%	0.47%	0.52%
Automobile Monitor	Commercial	2.86%	1.80%	1.69%	1.84%	1.96%	2.08%	2.11%	2.19%
Desktop monitor(exclud	IT	0.20%	0.10%	0.10%	0.22%	0.28%	0.36%	0.43%	0.53%
Digital picture frame	CE	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Digital Still Camera/ca	CE	1.33%	0.78%	0.84%	1.00%	1.06%	1.17%	1.34%	1.60%
Education/training	Commercial	2.89%	1.65%	1.46%	1.42%	1.31%	1.25%	1.19%	1.14%
Factory/industry autor	Commercial	1.89%	1.00%	0.86%	0.75%	0.68%	0.64%	0.61%	0.58%
Game-casino	Commercial	0.92%	0.46%	0.42%	0.35%	0.31%	0.28%	0.26%	0.24%
Game-consumer	CE	7.47%	11.52%	10.73%	9.68%	8.99%	8.62%	8.38%	8.27%
Medical	Commercial	0.51%	0.30%	0.26%	0.23%	0.22%	0.21%	0.20%	0.20%
Mini Note PC	IT	2.70%	0.37%	0.18%	0.09%	0.05%	0.03%	0.02%	0.01%
Mobile Phone	CE	46.79%	52.85%	52.87%	51.67%	50.66%	48.58%	45.66%	43.32%
Notebook PC	IT	3.07%	2.00%	2.33%	2.55%	2.71%	2.81%	2.92%	3.07%
PDA	IT	0.03%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
PMP/MP3 Player	CE	6.21%	3.16%	2.59%	2.24%	1.98%	1.81%	1.68%	1.58%
Point of Information(P	Commercial	1.99%	1.05%	0.91%	0.79%	0.71%	0.66%	0.63%	0.60%
Portable Navigation De	CE	3.70%	2.88%	2.68%	2.48%	2.29%	2.04%	1.78%	1.58%
Printer/Office	Commercial	0.64%	0.41%	0.35%	0.31%	0.28%	0.27%	0.26%	0.25%
Retail and POS/ECR	Commercial	2.12%	1.10%	0.94%	0.81%	0.73%	0.68%	0.64%	0.61%
Tablet PC	IT	9.43%	14.09%	16.37%	18.80%	21.11%	23.75%	27.02%	29.09%
Ticketing	Commercial	0.29%	0.15%	0.14%	0.13%	0.12%	0.12%	0.12%	0.12%
Other	Commercial	3.52%	2.45%	2.15%	1.91%	1.77%	1.69%	1.65%	1.63%
Total	IT	16.2%	18.1%	20.7%	24.0%	26.5%	29.5%	33.0%	35.6%
	CE	65.5%	71.2%	69.7%	67.1%	65.0%	62.2%	58.8%	56.4%
	Commercial	18.3%	10.8%	9.6%	8.9%	8.5%	8.3%	8.1%	8.1%

圖 27 全球觸控面板之營收來源分佈

資料來源：DisplaySearch, 2011年

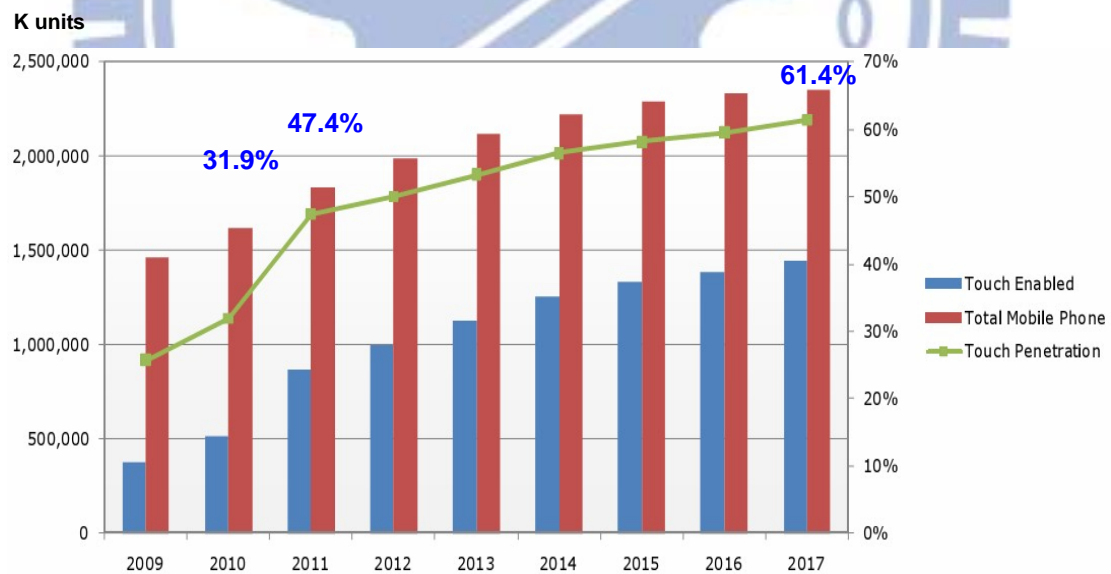


圖 28 觸控面板在手機應用之滲透率

資料來源：DisplaySearch, 2011年

觸控面板有多種技術類別，早期應用多屬於電阻式(Resistive)觸控面板，隨著Apple iPhone與iPad興起的浪潮，2011年的應用則多轉為使用投射式電容(Projected Capacitive)觸控面板，並且逐年持續放大。(如圖29)

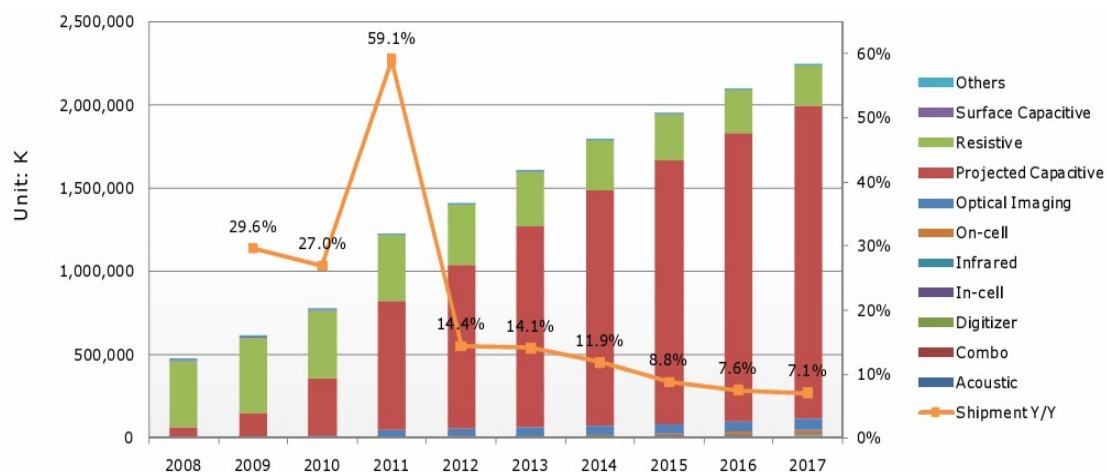


圖 29 觸控面板之技術類別分佈

資料來源：DisplaySearch, 2011年

未來手機用觸控面板出貨量中支援多點觸控的比例會大幅增加，研究機構預估2011年會從2010年的48%跳躍成長至72%(如圖30)，其中原因之一為搭配Android作業系統的入門級與中階智慧型手機銷量預估將會持續成長。

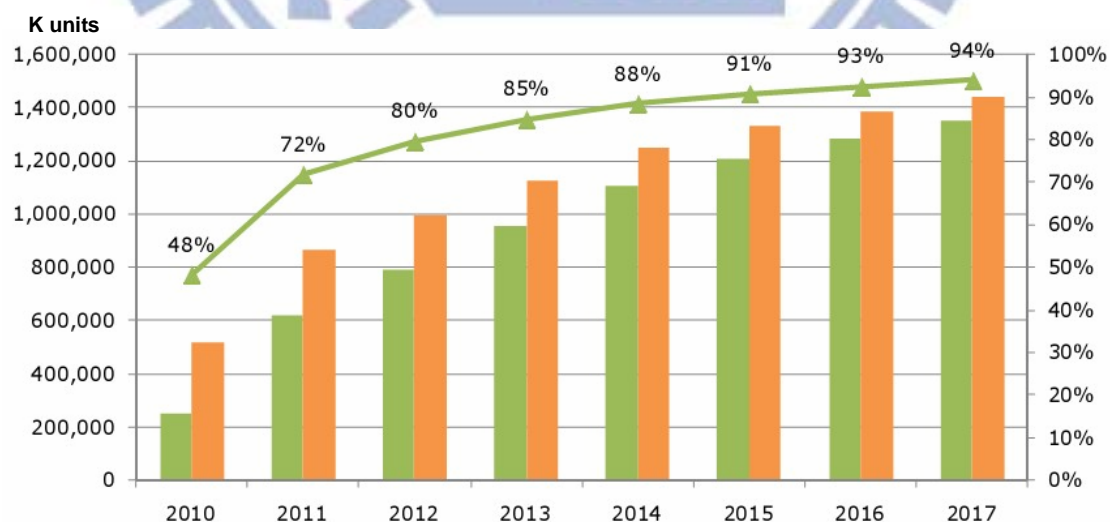


圖 30 手機觸控面板之多點觸控技術滲透率

資料來源：DisplaySearch, 2011年

手機面板使用的觸控技術主要分為電阻式、投射式電容與內嵌式 (in-cell)。電阻式觸控面板發展較早、技術門檻低，且價格便宜。投射式電容面板是iPhone與iPad使用的技術，可支援多點觸控。內嵌式觸控面板製程困難度最高，目前僅有TFT-LCD面板廠具有生產技術，然而現階段的良率還待改善，故無法大量生產供應，唯因此技術不需再多加一層外掛式觸控面板而可達到更輕薄的效果及可使用現有TFT-LCD的生產設備，所以許多面板廠商仍然投注相當心力於此技術開發。以下分別就電阻式、投射式電容、內嵌式等三種觸控面板技術進行介紹。

1. 電阻式觸控面板:

電阻式觸控面板是由二片具備導電能力的透明ITO薄膜以及ITO玻璃貼合而成，其導電面相對，中間以多個整齊排列的透明間隔點(Spacer)將其隔開。當使用者以手指或觸控筆進行操作時，上方薄膜受到壓力時，即和下方ITO玻璃接觸，導電產生一分壓電流，並經由控制器測知面板電壓變化而計算出接觸點位置以進行輸入(圖31)。電阻式觸控面板的優點是製程容易、成本低，因此有多家生產廠商，如日本的Fujitsu，韓國的DigiTech、台灣的介面、洋華...等。電阻式觸控面板的缺點為其作動方式是使用壓力將ITO sensor做接觸，但使用時間久後，容易造成兩層ITO sensor間的spacer變形，而使觸控靈敏度變差或觸控功能損壞。

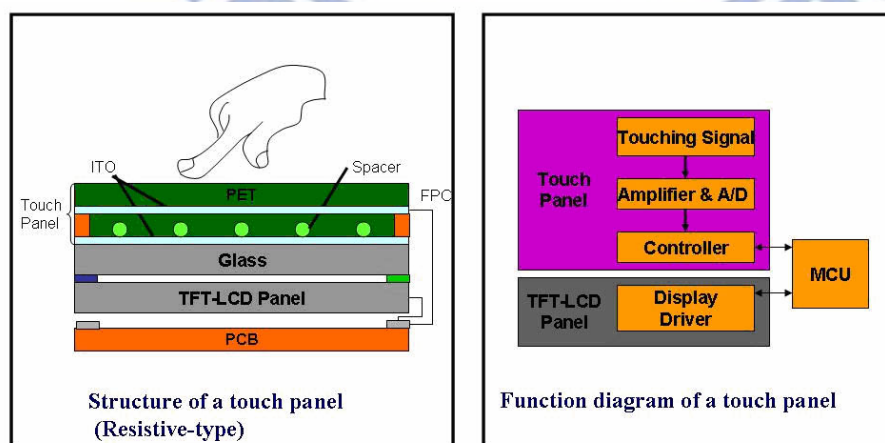


圖 31 電阻式觸控面板結構

資料來源：洋華光電網站 www.yfo.com.tw

2. 投射式電容觸控面板:

投射式電容觸控面板結構上最外層為一薄薄的二氧化矽硬化處理層，第二層為 ITO 薄膜，這兩片具備特定透明導電圖型的透明薄片，互相不導通，當使用者手指接近面板時，分別負責感應 X 軸及 Y 軸的電容變化，並經由控制電路以序列或平行的方式，讀取手指觸摸面板的位置。面板的最下層還有一層 ITO 薄膜，提供遮蔽功能，以維持 Touch Panel 能在良好無干擾的環境下工作(如圖 32)。投射式電容觸控面板比電阻式面板技術門檻高，因外界雜訊皆可能造成電容變化導致感應的誤動作，因此與 IC 廠商搭配開發出過濾雜訊干擾的解決方案在客戶應用上是極其重要。投射式電容觸控面板可在上層搭載 cover lens，以避免手指長時間觸碰而造成結構破壞。台灣開發此類面板的主要廠商有宸鴻光電、勝華科技與洋華光電。



Capacitive TPS Mechanism

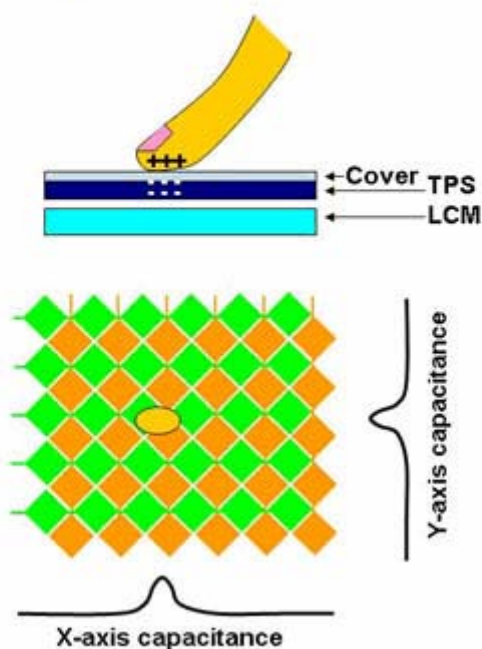


圖 32 投射式電容觸控面板結構

資料來源：洋華光電網站 www.yfo.com.tw

3. 內嵌式觸控面板:

由於傳統外掛式觸控面板會在TFT-LCD面板外再增加一片玻璃(如圖33)，因此相較於TFT-LCD面板的厚度及重量均增加不少。此外，TFT-LCD面板上增加觸控面板，將降低整體面板的穿透率。有鑑於此，部分TFT面板大廠也研發此觸控面板技術，將觸控面板的感測元件內嵌於TFT面板內。由於觸控面板與TFT面板部分製程類似，因此只要在畫素設計上更動，即可達成。主要的優點為不須外加一片觸控面板，因此厚度及重量相較一般面板並無增加，穿透率部分也較為提高，均大幅改善傳統外掛式觸控面板的缺點。惟其主要問題在於將觸控面板感測元件部分設計於TFT面板當中，必須增加光罩數及製程，因此將會損失些許面板開口率及良率。隨著可攜式產品朝向輕、薄的設計訴求趨勢，內嵌式觸控面板的發展日益重要，未來將有可能取代目前大量應用的傳統外掛式觸控面板。惟現行良率低與成本較高不易普及，因此，目前內嵌式觸控面板將以中、高階小尺寸面板為主要應用市場。

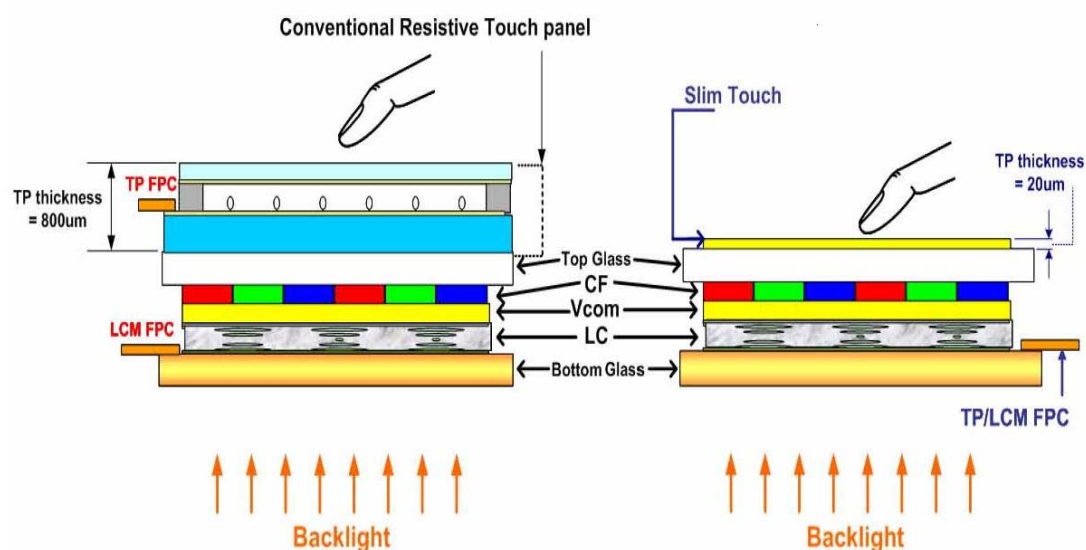


圖 33 傳統外掛電阻式觸控面板與內嵌式觸控面板之結構比較

資料來源：勝華科技網站 www.wintek.com

4-6 手機面板技術趨勢總結

由於未來 5 年手機市場的成長動能主要會是來自於高階智慧型手機的強勁需求，因此未來手機面板的技術需求趨勢特點可能是高畫質、高解析度、廣視角不色偏、輕薄與投射式電容並支援多點觸控。符合以上特點的技術，將會是 AMOLED、LTPS、IPS 廣視角與投射式電容多點觸控。然而各家手機面板廠商對於內嵌式觸控面板都有所發展，因此待良率快速拉升後，內嵌式觸控面板仍然在未來幾年內大有可為。至於 AMOLED 值得注意的是除 Samsung 之外的其他面板廠商是否仍如自身預期於未來 3 年內突破量產瓶頸而能快速大量供應，否則 AMOLED 面板供應只有 SMD 獨大，在手機廠面板採購風險風散的考量下，AMOLED 面板在手機應用要再更大量滲透的時程有可能會往後遞延到至少有其他一家面板廠可大量供應。

第五章 手機面板產業分析

5-1 手機面板市場概述

2011 年第二季中小尺寸 TFT-LCD 面板生產量約 5.8 億片，其中手機應用面板為主要生產類別，約佔 83%，即約 4.8 億片(如圖 34)，可謂是中小尺寸面板廠商兵家必爭之地，而手機應用面板出貨量最大的廠商為 Samsung Mobile Display(如圖 35)，約佔 18.3%。如本論文第四章所提及，手機應用面板的技術主要以 a-Si 與 LTPS 為主，AMOLED 很有機會是次世代面板技術。手機面板以 a-Si 來看，SMD(Samsung Mobile Display)依然是最大的供應商(如圖 36)，奇美電子(Chimei Innolux)與中國廠商 Truly 分居第二、第三位，日本廠商面臨台灣、韓國與中國廠商低價的競爭，已逐漸退守此一市場。然而日本廠商 Sharp 與 TMD 卻是 LTPS 的前兩大供應者，主宰近一半的比例(如圖 37)，奇美電子位居第五，SMD 則落居第六，僅佔 9.3%，中國廠商更直到 2011 年底才開始有 Tianma 能供應。再從 AMOLED 來看，Samsung 幾乎獨佔了全球供應(如圖 38)。

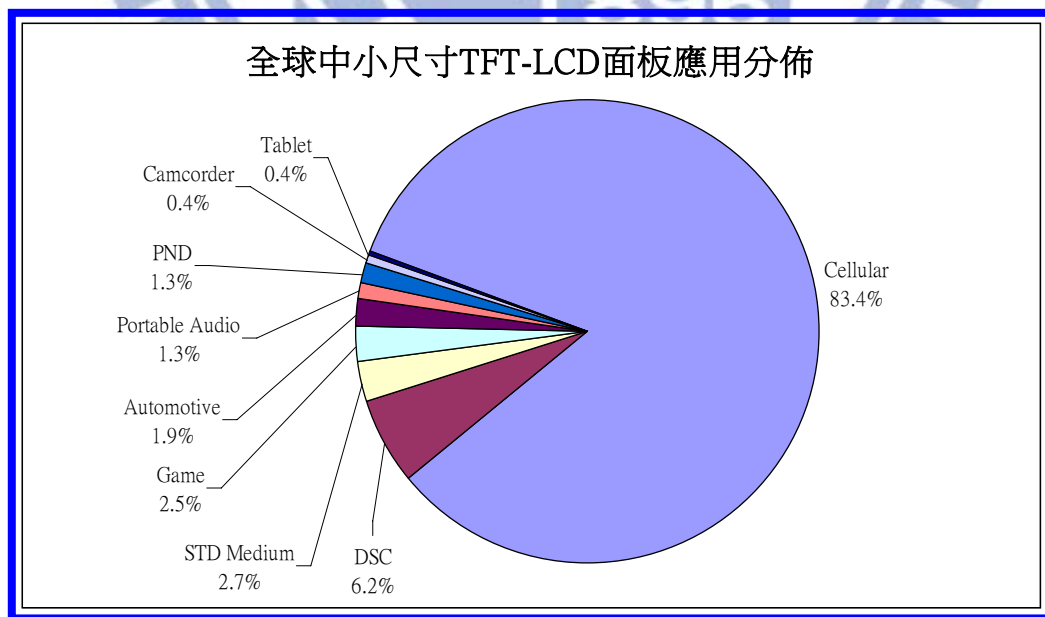


圖 34 全球中小尺寸 TFT-LCD 面板之產品應用類別分佈

資料來源：TSR, 2011 年第二季

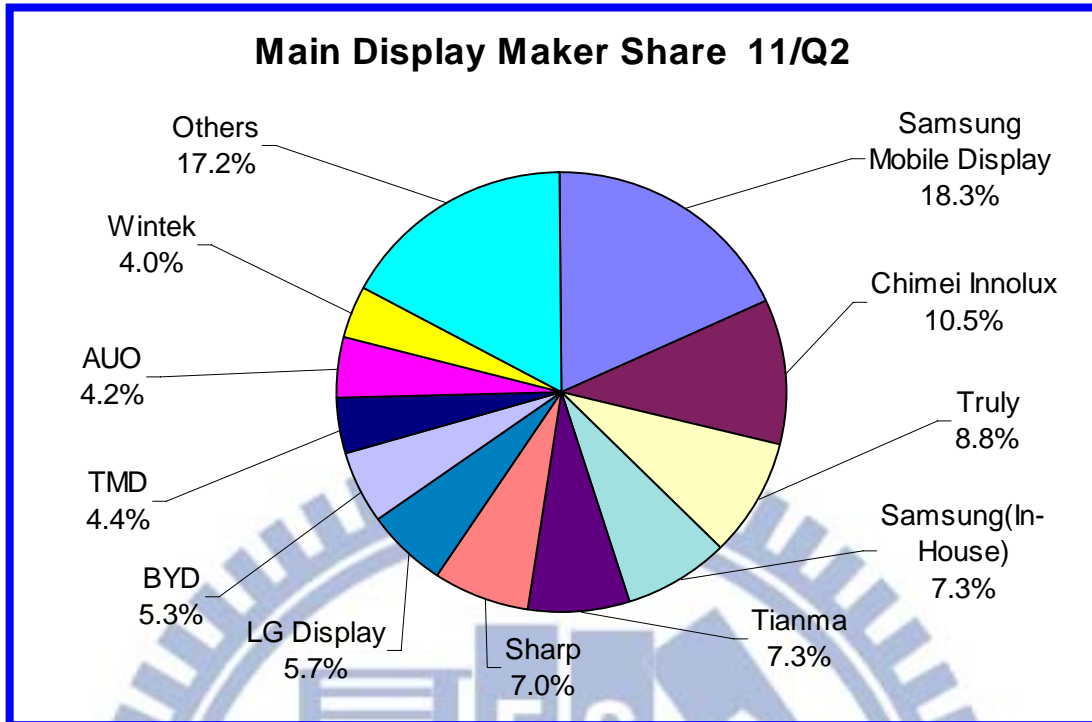


圖 35 手機面板廠商市佔率

資料來源：TSR, 2011 年第二季

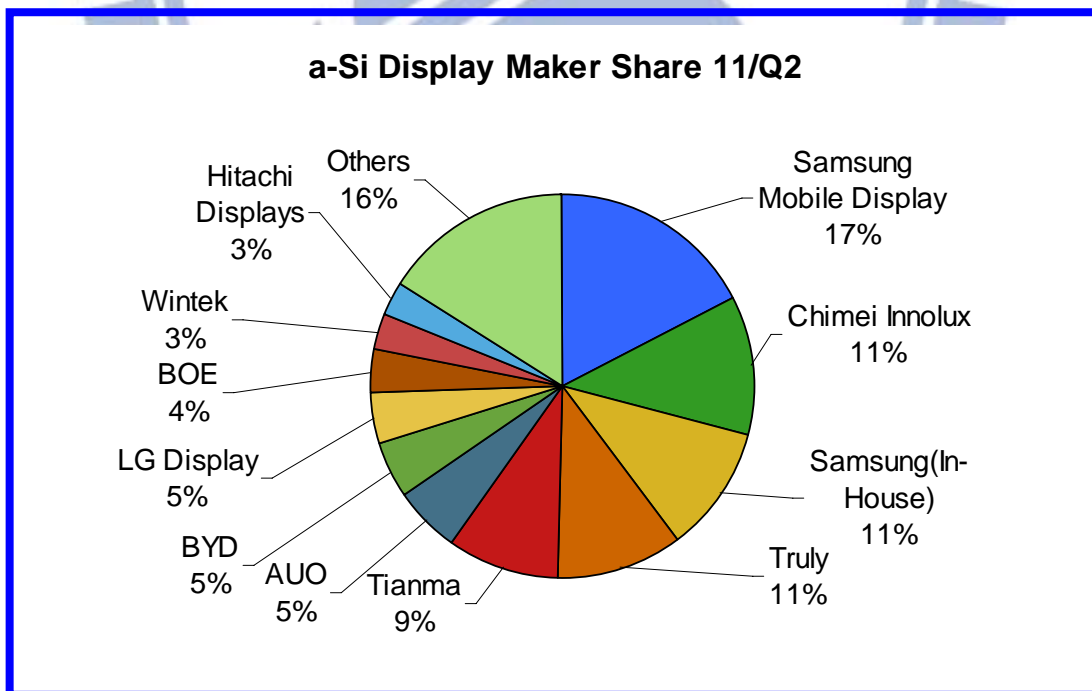


圖 36 手機面板廠商市佔率以 a-Si 區分

資料來源：TSR, 2011 年第二季

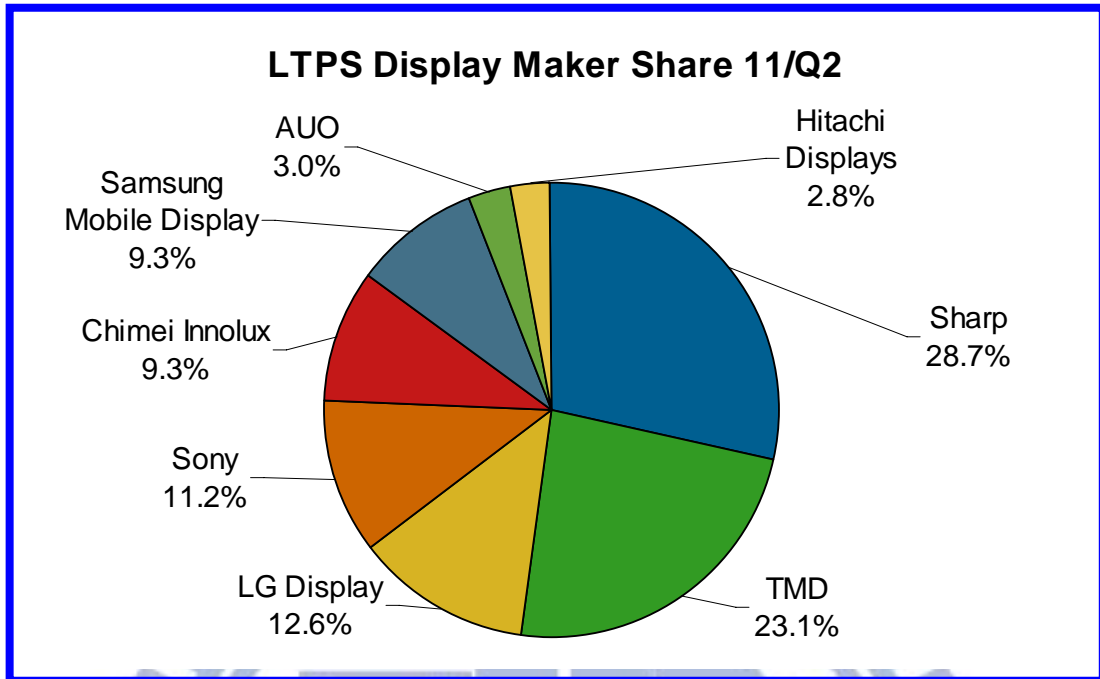


圖 37 手機面板廠商市佔率以 LTPS 區分

資料來源：TSR, 2011 年第二季

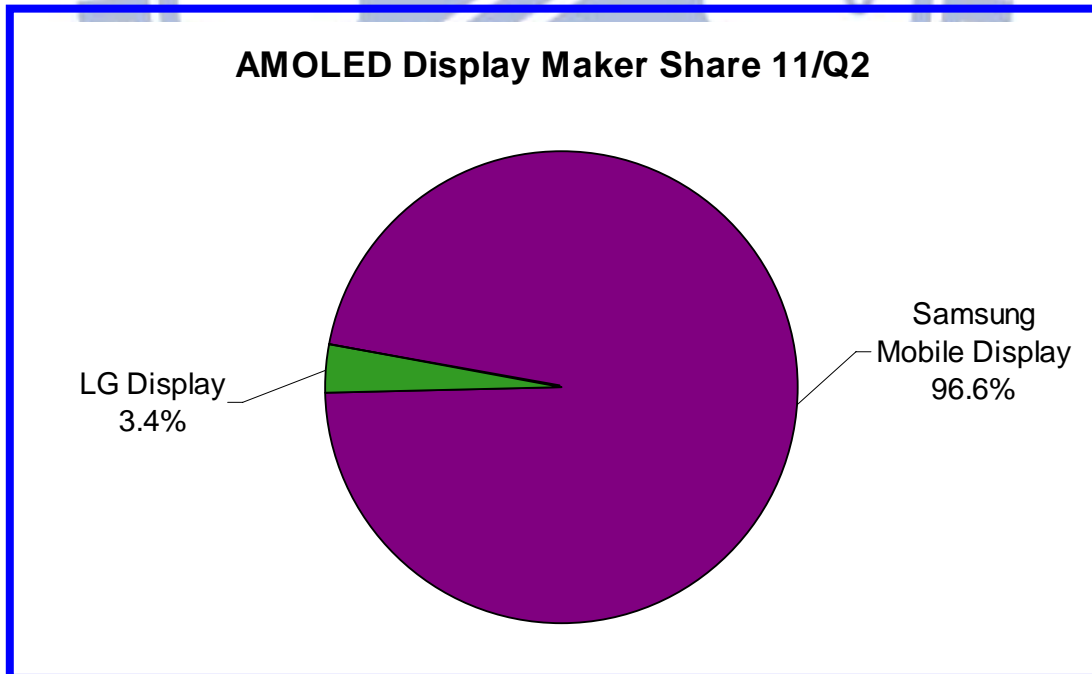


圖 38 手機面板廠商市佔率以 AMOLED 區分

資料來源：TSR, 2011 年第二季

2011 年手機面板市場的售價趨勢呈現了兩極化，在面板尺寸 2.8 吋以下且解析度 WQVGA 以下的產品售價從第一季到第四季平均跌幅超過 10%，而同時期面板尺寸 3.5 吋以上且解析度 HVGA 以上的產品售價幾乎沒有變動(詳見下表 4)。其主因為 3.5 吋以上的產品是供應智慧型手機市場所需，而 2011 年智慧型手機需求強勁，在手機的滲透率從 2010 年 18.7% 成長至 2011 年 26%，但中國廠商 HVGA 解析度面板的供應還未大量開出，且解析度在 WVGA 以上大部分是使用 LTPS 技術，又因全球 LTPS 產能不足及中國廠商還沒有切入此塊市場，所以在此區塊市場可以享受幾乎無跌價的情況。由目前中國廠商的產能規劃看來，要到 2013 底年才會有更多的 LTPS 產能開出，因此未來兩年使用 LTPS 的高解析度面板市場可謂是賣方市場。然而在 2.8 吋、解析度 WQVGA 以下的產品則有中國面板廠商可以大量供應，因而造成此市場殺價競爭情況嚴重。

表 4 手機應用之 TFT-LCD 面板售價趨勢

Size	Resolution		2011 Q1	2011 Q4	Price Down Ratio
~2.0"	128*160	QQVGA	\$3.7	\$3.2	-14%
1.8"	176*220	QCIF+	\$4.2	\$3.8	-10%
2.2"	240*320	QVGA	\$4.5	\$4.0	-11%
2.4"	240*320	QVGA	\$5.6	\$4.5	-20%
2.8"	240*400	WQVGA	\$8.0	\$6.5	-19%
3.5"	320*480	HVGA	\$13.4	\$13.0	-3%
3.7"	480*800	WVGA	\$24.5	\$24.5	0%
4.3"	480*800	WVGA	\$27.0	\$27.0	0%

資料來源：本論文整理，TSR, 2011 年第二季

手機面板產業中，日本廠商發展最早，但隨著台灣與韓國廠商的加入，日本在中低階面板已逐漸失去優勢而退守到高階的 LTPS 面板市場。而在中國廠商以低價策略加入中低階面板市場，台灣廠商又沒有穩定面板出海口的情況下，逐漸喪失競爭優勢，因此可預見台灣廠商未來會依之前向日本業者奪取 a-Si 市場般

的朝 LTPS 市場強力進攻。在 LTPS 技術之後，台、韓、日廠商無不費心佈局次世代以其在未來的市場中搶得先機而享受市場領先者所帶來的獲利，然而在這市場搶先大量供應的不再是傳統的技術領先者-日本廠商，取而代之的是韓國廠商 SMD，SMD 突破大量製造與良率瓶頸並挾其本身 Samsung 集團手機廠商的資源，強力推拱 AMOLED 手機以拓廣消費著使用 AMOLED 手機的市場。SMD 除搶先開出大量 AMOLED 面板產能之外，其更計畫加重資源於更深入的研發並於明、後年建置更大的產能(如表 3)，SMD 的新廠投產後，能將手機螢幕面板最大月產能由目前的 300 萬片，一口氣拉高到 3,000 萬片，以拉開與其他競爭廠商的距離並形成後進者更大的進入障礙。

5-2 手機面板廠商介紹

手機面板廠商約有二十多家，在此分別介紹幾家目前 TFT-LCD 面板產業知名的韓國、日本、台灣與中國廠商。

1. Samsung Mobile Display Corporation (SMD):

Samsung Mobile Display 是全球手機面板銷售量市佔率第一的製造商。三星集團內又具有面板出海口三星電子力撐，約佔 SMD 全年手機面板出貨量 1/3，彼此可以互相扶持，在淡旺季時可做為產能調解以減少衝擊與增加獲利。除了有面板出海口，三星電子近 10 年來在液晶面板產業鏈上游環節投入鉅資進行佈局以達到產業垂直整合。極短的產品開發時程與幾乎獨佔的 AMOLED 產能更是 SMD 的優勢。

2. LG Display Corporation (LGD):

LG Display 是目前全球手機面板銷售量第二大的廠商。本身也有 LG 集團內的消費性電子產品作為其主要面板出海口，約佔 45%LGD 手機面板出貨量。在

手機 TFT-LCD 面板技術部分，LGD 除 a-Si、LTPS 製程面板也是另一家可提供 AMOLED 面板的廠商，然而其出貨量僅佔全球 AMOLED 出貨量 3.4%，但後續在其良率持續改善後仍然大有可為。本身也具有良好的 IPS 面板技術，因此獲得 iPhone 與 iPad 的青睞而成為其供應商。

3. Sharp Corporation (Sharp):

在中小尺寸手機面板部分，Sharp 一直都是領導廠商，具有領先的 a-Si 與 LTPS 面板技術，因此各主要手機廠商的高階產品開發皆考慮與其合作。

客戶群廣，除了中國手機廠商 ZTE 與 Huawei 之外，包含全球十大手機廠商。然而其在次世代 AMOLED 的佈局與成果卻較 SMD 處於弱勢。

4. Toshiba Mobile Display Corporation (TMD):

專精於 LTPS 技術並專注於高階面板市場，在次世代的 AMOLED 技術開發也同樣投注心力多時，然其量產時程還不明朗。主要客戶為 Apple，RIM 和 Motorola。

5. Hitachi Displays Corporation (Hitachi):

同樣具有 a-Si 與 LTPS 面板技術，且專精於 IPS 廣視角技術，主要經營於高階面板市場。主要客戶除 RIM 與 LG 之外，其他客戶多集中於日本市場。

6. 友達光電(AUO):

擁有 a-Si 和 LTPS 面板技術，出貨量現以 a-Si 產品居多，但 2010 年從 TMD 手中購得新加坡 AFPD 廠 LTPS G4.5 產能，未來有機會取得智慧型手機興起所帶來的 LTPS 面板商機。同時積極投入 in-cell touch 與 AMOLED 研發多年。手機面板的客戶主要有 Nokia、Samsung、LG、Motorola、HTC... 等手機大廠，其客戶組合相當完整。

7. 奇美電子(Chimei Innolux):

由鴻海集團旗下的群創光電購併統寶光電，再與奇美光電合併而成，因此同時具有 a-Si 與 LTPS 面板技術，也同樣積極研發 AMOLED。手機面板約八成的出貨量是供給 Nokia。鴻海集團在代工業務深耕多年，擁有 Apple、Motorola 與 Nokia 手機代工業務，因此奇美電子可藉由鴻海與其客戶的關係進而掌握更多的客戶而形成穩定的出海口。

8. 勝華科技(Wintek):

勝華科技原以 STN LCD 技術起家，但隨著 TFT-LCD 面板興起，進而投資 TFT-LCD 技術，近年來則積極投入觸控面板業務有成，已供應 Apple 產品所需的觸控面板，並將業務重心轉進觸控面板。

9. 信利半導體(Truly):

前段面板產能有限，主要製造模式為先從其他面板廠購得 LCD 半成品，再搭配本身具成本競爭優勢的後段組裝。主要客戶為中國手機廠商 ZTE 與 Huawei，並滲透進三星低階手機面板供應鏈。

10. 天馬微電子(Tianma):

以生產 a-Si 技術面板為主，主要客戶除 ZTE 與 Huawei 之外還成功打進 Samsung、LGE 與 Motorola 低階手機面板供應鏈，並逐步往中階市場滲透且又於 2011 年底開始量產 LTPS 技術面板，因此對台灣面板廠商形成相當威脅。

5-3 中小尺寸 TFT-LCD 面板廠商產能利用率

從 2011 年第三季的產能利用率看到中國廠商平均是 65.4%，日本 90.3%，韓國 73.9% 與台灣 64.8%。全球產能明顯高過需求，但其中我們觀察到日本因為 a-Si 與 LTPS 的技術領先於其他國家的廠商，且多專注於高階面板市場，因此在 2011 年智慧型手機興起的風潮中受益良多，其產能利用率可高於其他國家廠商而維持約 9 成的狀態。韓國廠商則因有本身集團內穩定的大量出海口，因此在產能過剩之時仍高於沒有大量穩定出海口的台灣與中國廠商。中國廠商雖然在 LTPS 技術不如台灣廠商但藉由在 a-Si 市場的低價策略和中國電信商與中國手機廠的力挺，仍能與台灣維持相近的產能利用率。再細分 a-Si 與 LTPS 產能利用率，分別約為 72% 與 82%。又再比對 2012 年手機出貨量預估(如圖 11)，Premium Communication Device 將會有 37.2% 的年成長而 Basic Communication Device 與 Low-Cost Mobile Device 則只會有約 0.3% 的成長。由於大部份 Premium Communication Device 都屬與高階智慧型手機，因此多會使用 LTPS 面板。又因 2012 年 LTPS 新增產能不多，因此 LTPS 產能將大有可能在 2012 年持續吃緊。Basic communication Device 與 Low-Cost Mobile Device 則因解析度要求不高因而多使用 a-Si，所以 2012 年 a-Si 產能過剩將有機會持續發生。

表 5 2011 年第三季中小尺寸 TFT-LCD 面板廠商產能利用率

國家	面板廠商	玻璃基板尺寸		產線世代	面板技術	產能利用率
		X direction	Y direction			
China	BOE	1100	1300	5	a-Si	66.3%
		730	920	4	a-Si	90.0%
		550	650	3	a-Si	25.0%
		620	720	3.25	a-Si	45.0%
	InfoVision	1100	1300	5	a-Si	84.0%
	Tianma	1100	1300	5	a-Si	43.0%
		730	920	4	a-Si	80.0%

		730	920	4	a-Si	90.0%	
Japan	Hitachi	650	830	3.5	a-Si	75.0%	
		730	920	4	a-Si	75.0%	
	Kyocera	550	650	3	a-Si	95.0%	
	NEC	550	660	3	a-Si	95.0%	
	Sharp	730	920	4	LTPS	95.0%	
		550	650	3	a-Si	90.0%	
		680	880	3.5	a-Si	93.0%	
		620	750	3.25	LTPS	90.0%	
	Sony	600	720	3.25	LTPS	95.0%	
		680	880	3.5	a-Si	95.0%	
	Toshiba	550	670	3	a-Si	98.0%	
		730	920	4	LTPS	98.0%	
550		670	3	LTPS	80.0%		
Korea	LG Display	730	920	4	LTPS	95.0%	
		590	670	3.25	a-Si	81.0%	
		680	880	3.5	a-Si	75.0%	
		1000	1200	5	a-Si	87.3%	
		1100	1250	5	a-Si	90.7%	
	Samsung	1100	1250	5	a-Si	80.0%	
		1100	1300	5	a-Si	88.3%	
	SMD	600	720	3.25	a-Si	80.0%	
		730	920	4	a-Si	85.0%	
		550	650	3	a-Si	30.0%	
		1300	1500	5.5	LTPS	75.0%	
		730	920	4	LTPS	20.0%	
Taiwan	AUO	610	720	3.25	a-Si	72.0%	
		680	880	3.5	a-Si	73.7%	
		1100	1250	5	a-Si	64.7%	
		1100	1300	5	a-Si	64.7%	
		620	750	3.25	a-Si	72.0%	
		1100	1300	5	a-Si	64.7%	
		Chimei Innolux	620	750	3.25	a-Si	46.7%
			680	880	3.5	a-Si	69.3%
	1100		1300	5	a-Si	82.7%	
	1300		1500	5.5	a-Si	59.3%	
	730		920	4	a-Si	0.0%	

		1100	1300	5	a-Si	80.0%
		1200	1300	5	a-Si	80.0%
		620	750	3.25	LTPS	93.0%
CPT		730	920	4	a-Si	66.3%
		680	880	3.5	a-Si	66.7%
GiantPlus		550	670	3	a-Si	78.7%
HannStar		1200	1300	5	a-Si	78.7%
Wintek		550	650	3	a-Si	62.0%

資料來源：本論文整理，DisplaySearch, 2011 年第三季

5-4 手機面板廠商主要客戶分佈

從面板廠手機客戶的分佈(表 6)觀察到，日本手機廠商大部分使用日本廠商面板，韓國跟台灣面板廠商的客戶則大部分重疊，中國面板廠商供應中國手機廠商 ZTE 與 Huawei 為主，但也已跨出中國市場開始供應其他全球前十大手機廠商。

表 6 2011 年主要手機面板廠商之客戶分佈

手機商 所在地	面板廠商 手機廠商	Chimei										
		SMD	LGD	Innolux	AUO	Wintek	Sharp	TMD	Sony	Hitachi	Tianma	Truly
Europe/ US	Apple		√	√	√		√	√				
	Motorola	√		√	√	√	√	√			√	
	Nokia	√	√	√	√	√	√		√			
	RIM	√	√	√			√	√	√	√		
	Sony Ericsson	√		√		√	√	√	√	√		
Korea	LG		√		√		√			√	√	
	Samsung	√		√	√	√	√	√	√		√	√
Taiwan	HTC	√	√		√		√		√	√		
Japan	NEC Casio						√	√		√		
	FTMC						√	√		√		
	Kyocera				√		√			√		
	Panasonic						√	√				
	Sharp						√					
China	ZTE										√	√
	Huawei			√							√	√

資料來源：本論文整理，TSR, 2011 年第二季

5-5 Sony、TMD 與 Hitachi 合併的影響探討

2011 年 8 月 31 日，日本半官方的產業革新機構(Innovation Network Corporation of Japan, INCJ)與 Sony、TMD 和 Hitachi 共同宣佈成立新公司 - Japan Display，預計於 2011 年底完成。INCJ 佔有新公司 70% 股權，而其他三家各佔 10%，新公司資本額預估為 2,800 億日圓。未來新公司主攻目標為不斷興起的 Smart Phone 等智慧型手持式裝置市場，期望以日本中小尺寸面板業界引以為傲的高解析度面板製造技術，統合力量共同面對台灣與韓國業者的挑戰。日本廠商長期居於高階面板市場供應的領導者，然而在次世代的 AMOLED 技術競爭上卻是韓國 SMD 領先日本廠商做大量生產，此舉無疑是撼動了日本廠商在高階面板市場的地位並侵蝕了其市場佔有率。日本面板廠商在台韓面板業者的競爭下原已退守至高階面板市場，如果在未來高階市場所需的 AMOLED 開發又落後 SMD，日本面板廠商未來的競爭可預見會是相當辛苦。此次合併是由日本半官方機構主導，在此看得出日本政府希望帶頭來幫助業界提昇產業競爭力的決心，以期面對台韓廠商的競爭，尤其是針對韓國 SMD 的 AMOLED 技術而來。

以下就合併後的市佔率、產能與客戶組合等三方面做進一步分析：

1. 合併後市佔率：

從 2011 年第二季手機面板廠商市佔率中看到，Sony、TMD 與 Hitachi 合併後的市佔率已拉升至 9.7%(如圖 39)，位居第三並快逼近第二位奇美電子，已足以與韓國 SMD 一較高下。再比較其在智慧型手機所需的高階面板 LTPS 技術的市佔率(如圖 40)，更是位居第一，約佔 37%，足見其合併後在 LTPS 市場的領導地位，並具有強大的優勢遠超其他競爭對手。對於手機市場未來的成長動能即智慧型手機的強勁需求，可以看出此三家公司在此時間點合併後所帶來的效益與能量是非常具有想像空間。

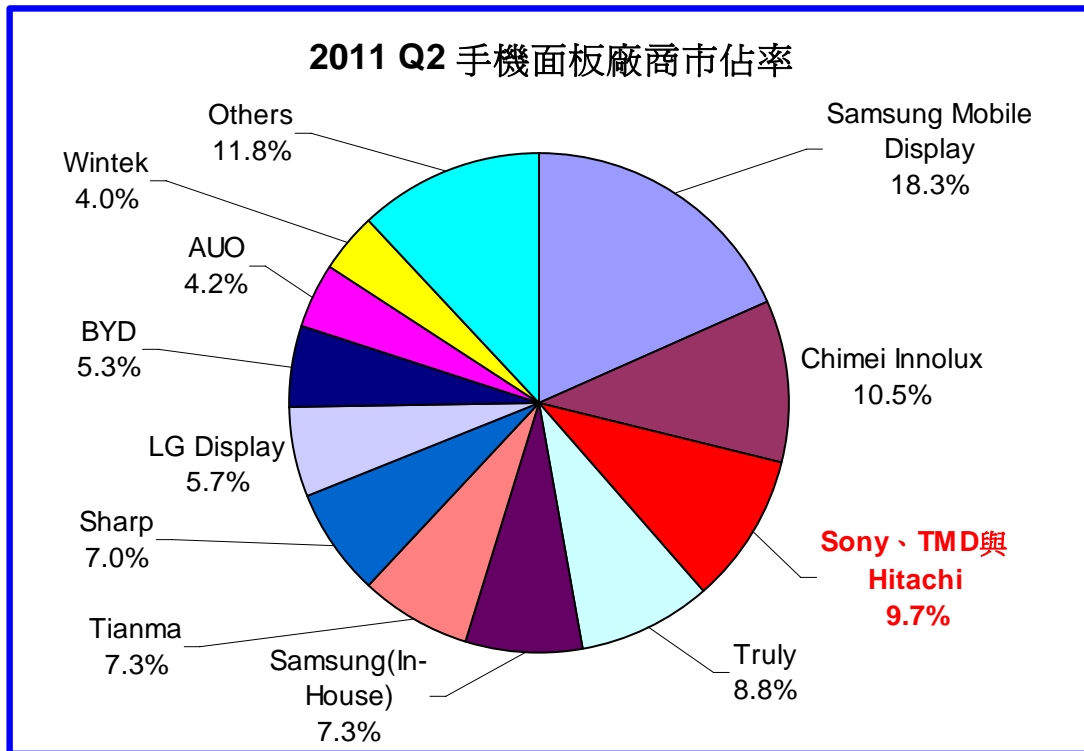


圖 39 Sony、TMD 與 Hitachi 合併後市佔率

資料來源：本論文整理，TSR, 2011 年第二季

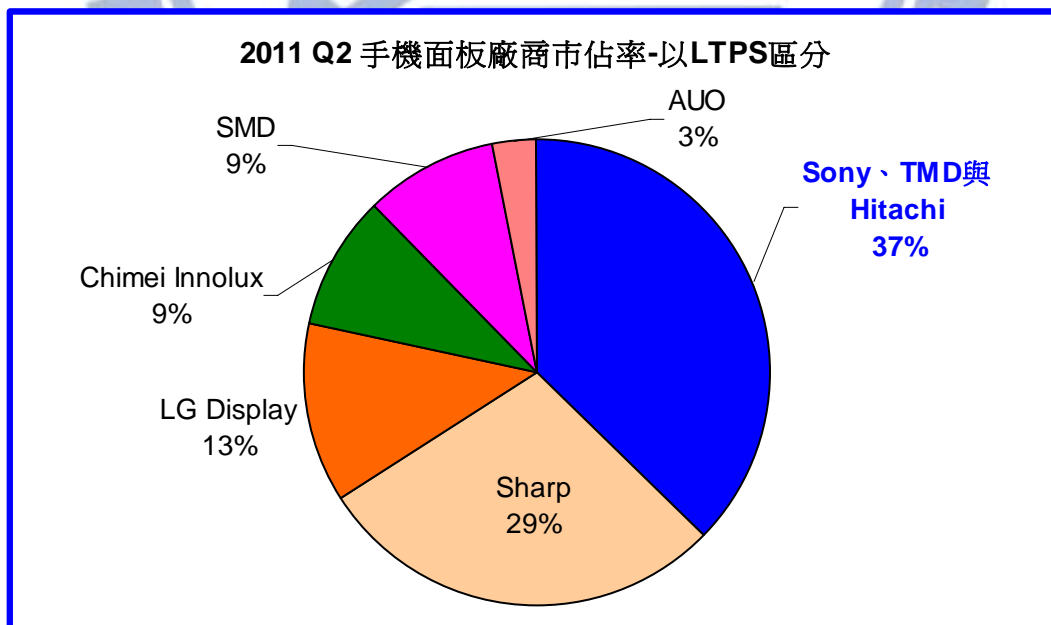


圖 40 Sony、TMD 與 Hitachi 合併後市佔率-以 LTPS 區分

資料來源：本論文整理，TSR, 2011 年第二季

2. 合併後產能:

合併後同時具有 a-Si、LTPS 與 AMOLED 的產能(如表 7)，其中 TMD G5.5 LTPS 產能預定於 2012 年 4 月開始量產，由於 LTPS 產能全球吃緊，因此這新增產能更可為公司提供適時的助益。而未來合資的新公司，產業革新機構將在資金上予以協助，更進一步在 AMOLED 面板生產線上加重投資達 1000 億日圓以上以厚植其 AMOLED 實力而得以與台、韓廠商競爭。

表 7 Sony、TMD 與 Hitachi 合併後產能

廠商	Factory	Application	玻璃基板尺寸	技術	產線世代	最大產量 (k Sheets)
Hitachi	HIT Mobara V2	LCD	650 x 830	a-Si	3.5	40
	HIT Mobara V3 #1	LCD	730 x 920	a-Si	4	58
	HIT Mobara V3 LTPS	LCD	730 x 920	LTPS	4	40
Sony	STL Higashiura #1	LCD+ AMOLED	600 x 720	LTPS	3.25	15
	STL Higashiura #2	LCD+ AMOLED	600 x 720	LTPS	3.25	26
	TTS Tottori Fab6	LCD	680 x 880	a-Si	3.5	54
TMD	TMD-Ishikawa LTPS	LCD+ AMOLED	730 x 920	LTPS	4	32
	TMD-MAT Ishikawa B3	LCD	550 x 670	a-Si	3	15
	TMD-TOS Fukaya #2B	LCD	550 x 670	LTPS	3	30
	TOS Kaga G5.5 LTPS	LCD	1300 x 1500	LTPS	5.5	22

資料來源：本論文整理，DisplaySearch, 2011 年第三季

3. 合併後客戶組合:

綜合三家公司的手機客戶之後發現，除中國的 ZTE 與 Huawei 之外，其客戶組合已包含全球前十大市佔率手機廠商與多家日本手機業者(如表 8)，此對於後續出海口與對客戶的議價能力與彈性提高不少助益。

表 8 Sony、TMD 與 Hitachi 合併後客戶組合

	TMD	Sony		Hitachi	
手機廠商	LTPS	a-Si	LTPS	a-Si	LTPS
Nokia			V		
Samsung	V	V	V		
LG				V	V
Apple	V				
RIM	V	V			V
HTC		V	V	V	
Motorola	V				
SonyEricsson	V	V	V	V	
NEC Casio	V				V
Kyocera				V	V
Panasonic	V				

資料來源：本論文整理，TSR, 2011 年第二季

此次合併的三家公司在技術上各有所長，Sony、TMD 在 AMOLED 研究上見長，TMD 專精於 LTPS，Hitachi 則在 IPS 技術上領先，因此這次的合併已在未來市場所需的技術上做了最好的互補。總結前述幾項分析，合併後的公司技術上擁有具競爭力的 a-Si、LTPS 與 IPS 以及具潛力的 AMOLED 技術，在產能上也擁有 a-Si、LTPS 與 AMOLED，並在全球產能吃緊的 LTPS 技術擁有眾多產能，預期可在未來智慧型手機大幅成長的市場中獲得巨大收益，而在客戶組合上更囊括多家日本手機廠商與前十大手機廠商除中國廠商之外，此舉可為其建構更完整與更廣的面板出海口，從以上多方面分析看來，此合併可謂是完美的結合。

然而，三合一的合併對於台灣廠商來說，卻可能在高階面板市場上帶來更大的競爭。奇美電子的 IPS 技術是因 Hitachi 為取得資金與代工產能所授權，合併後可能會面臨不再技術授權的風險。台灣 LTPS 技術原本就處於在後追趕日商的情況，合併後可能會使追趕難度變高，惟短期因 LTPS 產能吃緊不致有太大影響。台灣 AMOLED 技術與日商屬於伯仲之間，合併後日商將投入更多資源，有機會超前台灣提早進入量產市場卡位並形成技術障礙。

第六章 手機面板廠商競爭分析

本章之競爭分析將分別以八力分析與 SWOT 分析來研究手機面板廠商之間的競爭態勢。

6-1 手機面板產業之八力分析

1. 現行產業內競爭者與潛在競爭者：

現行手機面板業者約有十幾家廠商且多家廠商如 LGD、AUO、Chimei Innolux 等也都處於虧損狀態，產業內之競爭可見十分劇烈。在低階面板產品部分多使用 a-Si 技術，此技術是所有面板廠皆有的技術，尤其中國面板廠商因 LTPS 技術還未量產，因此出貨只有 a-Si 產品且中國面板業者未了搶進除 ZTE 與 Huawei 之外的前十大手機廠商之供應鏈，無不以低價策略進攻原屬於台、韓廠商供應的份額，而台、韓面板業者又為了維持產能利用率以期能攤提折舊所帶來的成本，因此無不咬牙降價以獲取訂單。在高階面板部分則因智慧型手機需求的爆炸性成長而使 LTPS 的產能供應出現吃緊，因此售價跌幅不大，對於以 LTPS 技術生產及專攻高階面板市場為主的日本業者來說傷害不大，然而隨著 AUO、SMD 與 Tianma 等其他業者相繼建置新的 LTPS 產能以搶食這塊市場，可以預期未來不久競爭將會加劇，LTPS 供需將會趨於平衡或甚至出現如 a-Si 產能一樣過剩。如此競爭的環境已迫使資金不足與技術落後的廠商逐漸退出此市場，如勝華科技已把重心轉往觸控面板生產，而日本面板廠商則有 Sony、TMD 與 Hitachi 合併以整合資金、技術與資源以提高整體競爭力並朝次世代 AMOLED 面板技術發展以期能避開競爭激烈的紅海市場。

由於產業現況不佳，且進入此產業須有大量資金來建置高效率及大量的產能以降低成本及達到規模經濟並同時須具備穩定與廣大的出海口以去化產能。除資金之外仍須有大量專業技術人才來因應此技術密集的產業。而此產業發展已超過二十年，各家廠商更在相關技術領域高築起技術專利障礙而致使新進者需付出極高的代價且可能無法獲利。現行綜觀產業內外態勢，已無潛在新進入者願意耕耘此產業。

2. 供應商議價能力：

手機面板產品的主要成本零件有偏光片、彩色濾光片、玻璃基板、驅動 IC、軟性電路板與背光模組。偏光片廠商主要為日東與住友化學兩家，然而 SMD 與 LGD 皆有其集團內公司生產以供其自身所需不至於被供應商所束縛，友達與奇美電子雖有集團內關係企業生產偏光片但因大部分客戶要求規格高於關係企業的現行產品技術，以致部分產品跟日本廠商一樣仍仰賴外部供應商供應而無法降低供應商議價能力。韓國廠商多自建彩色濾光片產能，台廠、日廠與中國廠商多為外購但現行供需近於平衡狀態，所以價格幾乎維持平穩，惟當未來需求增加可能會促使供應商漲價，總的來說供應商議價能力仍高。玻璃基板廠商主要有康寧 (Corning)、日本電氣硝子 (Nippon Electric Glass，簡稱 NEG) 與旭硝子 (Asahi Glass，簡稱 AGC)，因供應廠商不多因此價格不易下降，惟供應吃緊時仍有機會漲價，因此供應商議價能力高。驅動 IC 市場的供應廠商眾多，然而面板所需設定與功能繁多，造成各家 IC 廠商開發出來的 IC 不見得符合各家面板廠商需求，因此在特定功能設定應用的 IC 如未大量生產且只有少數開發廠商時，IC 廠商價格不易鬆動，因為開發設計新的 IC 所費資源龐大，業者如評估市場不大，通常不會積極導入，但如欲開發，其開發時間從設計到正式導入量產通常最少需耗時半年以上，因此供應商議價能力高。但如果有多家 IC 廠商設計相同功能的 IC 可符合面板廠商需求，那供應商議價能力就會降底，此種情況通常發生在低價量大的面板需求上。基於手機面板用驅動 IC 功能強大、客製化程度高與客戶集團內

有生產廠商等眾多理由，近來常有手機廠商要求面板廠商需與其指定的供應商合作，這也使得供應商議價能力提高。軟性電路板供應商多，可以互相箝制，因此供應商議價能力相對較低。背光模組的供應在低階產品部份之可選擇供應商較多，因此供應商議價能力較低，然而在高階規格、超薄與高亮度的背光模組供應上略顯不足，主要是兩家日商因此供應商議價能力高，但近期有另一家以供應 SMD 為主的廠商快速竄出並往外擴展其業務，後續市場的價格確實有機會鬆動進而降低供應商議價能力。

3. 客戶議價能力：

全球前十大手機廠商幾乎佔了全球手機出貨量的 65%，客戶集中度高，且因 a-Si 面板廠商近十幾家在競爭，又因 a-Si 產能供過於求，因此客戶議價能力非常高。LTPS 則因可供應廠商數少約當十家左右，且整體產能吃緊，因此客戶議價能力相當低。另外 AMOLED 幾乎是 SMD 寡占，所以客戶議價能力極低。未來 2、3 年智慧型手機如能延續現行風潮持續成長，且中、低階手機出貨量幾乎沒有增加的態勢下，a-Si、LTPS 與 AMOLED 面板市場應會維持現行客戶議價能力不變。

4. 替代品：

面板業界普遍認為，AMOLED 藉由其可讓應用產品併的更輕、薄與省電的特性將會是次世代的面板。目前由消費市場看來，Samsung 手機搭配 SMD AMOLED 的面板成功造成全球熱銷並已引起其他手機廠商爭相要求 SMD 提供 AMOLED 面板以期能在手機市場中推出更輕薄的產品以獲得消費者喜愛。現行 SMD 已經投資大量資金以期在 2013 年開出高於 2011 年 10 倍的產能以搶佔市場且持續拉開與其他競爭者的追趕並侵蝕其他面板業者的市佔率，最終以期能改變整個 TFT-LCD 生態與版圖。

5. 策略夥伴：

手機面板在整個製造過程中，需用到許多外部供應商所提供的各種關鍵材料，如偏光片、玻璃、彩色濾光片、驅動 IC 與背光模組等。尤其多數關鍵材料都屬於寡占市場，因此公司整體經營與供應商的策略夥伴關係影響至鉅。2011 年日本發生大地震，致使面板的異方性導電膠(ACF)材料缺貨，如果面板廠商在當時能及時獲得供應商足量的供應必能在市場中穩定陣腳並獲得更大的收益，在此更顯出策略夥伴在此產業中的高重要性。

6. 政府法規與支持：

韓國政府確立產業發展方向並大力支持是韓國面板廠勝出關鍵。金融海嘯時，LGD 也一度傳出撐不下去，當時韓知識經濟局（相當於台灣經濟部）找來三星、LGD 商談，最後確認未來 10 年面板產業仍是韓國要發展的重點產業，政府一拍板，錢就進來了，因為重心鎖定面板，下一代新的面板顯示技術 AMOLED 就成為政府補助重點，包括設備、材料的研發等，因而造就今日 Samsung Mobile Display 於 AMOLED 的成功商業化量產已取得次世代面板競爭的絕對優勢。日本最近就由官民一體色彩的半官方單位「產業革新機構」介入協調 Sony、TMD、Hitachi 三家公司進行合併，新公司由政府出資 7 成，重點在於整合三家公司顯示技術，並集中資源發展 AMOLED，背後假想敵就是三星轉投資做 AMOLED 的 SMD (Samsung Mobile Device)。上述例子在在顯示出韓國政府與日本政府給予面板廠商的支持與援助對面板產業發展是多至關重要的影響。

7. 通路與零售商：

手機面板產業多為 B2B 的經營模式，因此通路與零售商對此產業的影響力不大。

8. 經濟與產業循環：

手機面板應用屬於消費性電子產品，因此手機面板的銷售狀況會與全球經濟息息相關，2008 年金融風暴致使手機面板產業的產能利用率從 2007 年第四季的 90.6% 一路下滑至 2009 年第一季歷史新低的 45.9%，全球經濟影響之鉅不言而喻。手機面板廠商多，各家廠商在營收大好之際便競相投入資金擴充產能而造成供應大於需求的情況而落入虧損的狀態，待市場持續成長到能消化多餘產能，面板業者才又能重新獲得收益，此時面板廠商又重新投入另一次的產能擴充，如此一來又重複著虧損與擴產的循環，因此面板產業的產業循環確實大大的影響著面板廠商的經營。

6-2 手機面板廠商之 SWOT 分析-以台灣面板廠商為例

以下將分別就台灣廠商的優勢、弱勢、機會與威脅作個別的分析並彙整如下表 9。

1. 優勢：

台灣面板廠商友達光電與奇美電子都具有大量 5 代、5.5 代與 6 代線 a-Si 產能可供運用以適時調整中小尺寸 a-Si 面板往較大世代產線生產以降低單位製造成本而能與其他競爭者做對抗。友達光電與奇美電子量產 LTPS 已有一定時日並擁有相關技術專利，因此再高解析度面板需求持續吃緊的狀況下能保有一定優勢。友達光電與奇美電子各自在 AMOLED 經營多年並累積一定實力，如能於近期內有所突破必能在次世代面板競爭上保有一定優勢。台灣面板產業發展已有群聚效應出現，上游供應商都群聚在附近，因此對於產品開發時程的縮短助益頗大。

2. 弱勢：

台灣廠商無自主的 IPS 廣視角技術，奇美電子現階段所生產的 IPS 技術是由日本廠商 Hitachi Displays 所授權，然而在 Hitachi 與 Sony 和 TMD 合併成立新公

司之後，是否依舊會給予奇美電子授權似乎是有高度不確定性。LTPS 技術發展落後日本廠商，在高階產品要求越來越精細的情況下，有可能無法滿足客戶的需求。在 AMOLED 發展上落後韓國 SMD，無法取得在次世代面板發展上最佳領先優勢而拉開與其他競爭者差距，因此如無法及時趕上領先者而遭 SMD 拉開或甚至遭日本競爭者超越，如此一來便又成為後進者，有可能重導 TFT-LCD 紅海市場的困境。另一方面，台灣業者沒有像韓國廠商有集團內多種消費性產品生產所帶來的穩定面板出海口而去化大量產能以推升面板的發展與減少淡、旺季的衝擊而達到相輔相成的效果。台灣廠商不若韓國廠商是大集團能擁有充足的資金與資源做大量的投資，且擁有政府資金上的支持，相較之下，台灣廠商規模較小且無豐沛的資金在研發與技術上做大量及持續性的投資。例如，友達光電曾領先韓國廠商 SMD 量產 AMOLED 手機，然而後續卻無充足的資金與政府的支持來做持續投資使製程技術更優化而錯失 AMOLED 市場的先機。

3. 機會：

LTPS 在未來兩年的產能有機會持續吃緊，台灣業者如能乘此時機加重研發能量而追趕上日本業者進而在高解析度產品擁有更佳的競爭力，必能在未來高階市場上得到實質上的獲利。次世代 AMOLED 發展雖然已落後韓國廠商 SMD，但此市場現在的需求強勁且未來成長可觀，台灣廠商已發展此技術多時如能加緊研發腳步早於其他競爭業者達到大量商業化量產，也能成為這市場少數的供應者而搶食到此塊市場大餅。

4. 威脅：

中國廠商在低階產品市場的低價策略競爭已逐漸滲透到全球前十大手機品牌廠商進而侵蝕掉原本屬於台灣廠商的市場且又開始發展 LTPS 技術以期再往上搶食中高階面板產品進而壓縮台灣廠商的市場版圖。日本 Sony、TMD 與 Hitachi 的合併將獲得政府的資金並整合三家公司技術上的資源並積極往 AMOLED 與高

階面板技術做更深入的投資與研發，因此台灣廠商在原本就不算資源充裕的情況下，將又會使得高階面板技術的追趕難度加深。韓國 SMD 已領先各家面板廠大量商業化量產 AMOLED 面板，並持續精進此技術且又做大量擴產，將使得 2013 年開出的產能是 2011 年的 10 倍之多，因此將會讓台灣廠商追趕的障礙加大，不只要做技術追趕，也要做產能上的追趕。

表 9 台灣手機面板廠商之 SWOT 分析

Strength	Weakness
<ul style="list-style-type: none"> *大量 5 代、5.5 代與 6 代 a-Si 產能可供運用 *擁有 LTPS 技術與產能 *快速的產品開發時程 *研發 AMOLED 技術多時 	<ul style="list-style-type: none"> *無 IPS 技術 *LTPS 技術落後日本廠商 *AMOLED 技術落後 SMD 且未有大量產能 *缺乏集團內品牌產品應用的面板出海口 *資金不若韓廠充沛 *政府支持不足
Opportunity	Threat
<ul style="list-style-type: none"> *LTPS 需求大但全球產能不足 *次世代 AMOLED 面板需求強勁 	<ul style="list-style-type: none"> *中國廠商的低價競爭與 LTPS 技術開發 * TMD、Sony 與 Hitachi 合併 *SMD 擴充大量 AMOLED 產能與技術

資料來源：本論文整理

第七章 結論與建議

手機面板產業廠商眾多且競爭激烈而供應商與客戶的高議價能力在在使得現行廠商的經營相當不易。由於中國廠商的低價策略競爭已使得低階面板市場淪為紅海，台灣與韓國廠商逐漸棄守低階面板市場以避免更大的虧損轉而將重心移往日本廠商所擅長的中、高階面板市場進而迎合智慧型手機興起所帶動的高階面板強勁需求以得取更大的獲利。高階面板市場主要使用 LTPS 技術，且 2011 年智慧型手機的爆炸性成長致使 LTPS 產能供不應求，又因未來兩年 LTPS 新增產能不多，所以未來兩年 LTPS 產能將持續吃緊，這也將使得擁有 LTPS 技術的廠商持續受惠。而 SMD 成功大量商業化量產 AMOLED 面板與三星 AMOLED 手機熱銷即確認了次世代面板將會是由 AMOLED 來主導，因此各國面板廠商無不加緊腳步研發 AMOLED 技術以期不會在次世代面板技術缺席而遭到市場淘汰。2011 年 8 月 31 日，日本半官方的產業革新機構(Innovation Network Corporation of Japan, INCJ)與 Sony、TMD 和 Hitachi 共同宣佈成立新公司 - Japan Display，其公司目標就是放在 AMOLED 技術與高精細面板開發，由此可看出日本政府與業者同心協力加強次世代面板技術的決心以期在中小尺寸面板產業保有優勢的競爭力。

綜合前面章節的資料歸納與分析，在此對於台灣手機面板廠商提出幾點建議如下：

1. 將手機面板生產線由 G3.5 代轉換進入 G5 或 G6 等更高世代，以降低單位生產成本來提升競爭優勢。
2. 轉換低世代 G3.5 產能用於生產觸控面板以迎合觸控面板市場持續成長趨勢。
3. 提昇 a-Si 技術以達到更高開口率與更高解析度來填補 LTPS 產能缺口所需的

中、高端產品應用。

4. 持續加強 LTPS 技術開發以拉近與日本廠商的差距並加大中國廠商追趕的障礙，以爭取高階產品市場的較高利潤並避免遭遇中國廠商在低階產品的低價策略競爭。
5. 推動產、官、學合作，集眾人之力以最大能量加速次世代 AMOLED 技術研發並建立完整的本土材料和設備供應鏈。
6. 深化與國內品牌業者(HTC、Acer、ASUS 與 BenQ)和代工廠(鴻海、華冠與華寶)的合作，形成類似韓國本身集團內穩定的面板出海口。
7. 擴大客戶群以因應客戶過度集中時當個別客戶市佔率與需求急遽變化所帶來的巨大經營衝擊，並降低客戶議價能力。

對於後續相關議題的研究，建議可朝下列方向進行：

1. 台灣手機面板廠商整併為一公司的效益與可行性。
2. SMD 首先量產 AMOLED 電視對台灣大尺寸 TFT-LCD 廠商的衝擊與因應之道。

參考文獻

1. DIGITIMES Research, 2012 年智慧型手機出貨Top 10 大變動, 2011 年 11 月
2. DIGITIMES Research, 歐美不景氣下智慧型手機滲透率仍增高, 2011 年 11 月
3. DIGITIMES Research, 南韓主要觸控面板廠產能提升 5 成, 加快朝電容式新結構發展, 2011 年 10 月
4. DIGITIMES Research, 2013 年大中華區中小尺寸TFT LCD全球市佔率將達 66%, 2011 年 10 月
5. 李佳恬, 展望 2011 年, 台灣中小尺寸面板產業之商機與轉型, 工研院產業經濟與趨勢研究中心, 2011 年 3 月
6. 鄭嘉隆, 一觸即發-- 觸控面板應用市場與發展趨勢, 工研院產業經濟與趨勢研究中心, 2011 年 4 月
7. 李佳恬, 2010 年全球前三大之台灣產業 產品-中小型TFT LCD面板, 工研院產業經濟與趨勢研究中心, 2011 年 7 月
8. 劉美君, 東芝、日立與SONY整合中小型液晶面板事業影響評估, 工研院產業經濟與趨勢研究中心, 2011 年 9 月
9. 謝佩芬, 看得見的手~剖析日本「產業革新機構」整合中小尺寸面板產業一案, 財團法人資訊工業策進會產業情報研究所, 2011 年 9 月
10. 謝佩芬, 由觸控風潮看中小尺寸面板產業發展趨勢, 財團法人資訊工業策進會產業情報研究所, 2011 年 10 月
11. 周士雄, 顯示器產業前瞻暨趨勢分析, 財團法人資訊工業策進會產業情報研究所, 2011 年 10 月
12. 周士雄, 陳賜賢, 葉貞秀, 由韓國AMOLED八代產線建置看AMOLED後續發展, 財團法人資訊工業策進會產業情報研究所, 2011 年 7 月
13. Kyle, 三星投資 OLED 技術專家 Novaled 公司, 財團法人國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心 科技產業資訊室, 2011 年 10 月
14. Kyle, 東芝與索尼合併中小尺寸事業部聯手攻OLED, 財團法人國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心 科技產業資訊室, 2011 年 6 月
15. Kyle, 智慧型手機驅動高解析度LTPS之LCD與AMOLED, 財團法人國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心 科技產業資訊室, 2011 年 4 月
16. 李建中, 虞孝成, 孫子兵法與競爭優勢, 再版, 國立交通大學出版社, 民國九十六年。
17. Weihrich Heinz, "The SWOT Matrix-A Tool for Situational Analysis", Long Range Planning, Vol.15, No.2, pp.54-66, 1982.
18. Gartner, Forecast Analysis: Mobile Devices by Open Operating System, Worldwide, 2008-2015, 3Q11 Update, 2011.
19. Gartner, 2011 年
20. TSR, 2011 年第二季

21. DisplaySearch, 2011 年
22. Displaybank, 2010 年
23. 奇美電子網站 www.chimei-innolux.com
24. 友達光電網站 www.auo.com
25. TMD網站 www.tmdisplay.com
26. Hitachi Displays網站 www.hitachi-displays.com/en/
27. Samsung Mobile Display網站 www.samsungsmd.com
28. LG Display網站 www.lgdisplay.com
29. 宸鴻科技網站 www.tpk.com
30. 勝華科技網站 www.wintek.com
31. 洋華光電 網站 www.yfo.com.tw
32. Apple網站 www.apple.com
33. 三星bada網站 www.bada.com
34. Nokia網站 www.nokia.com
35. 宏達電網站www.htc.com

