

國立政治大學商學院

經營管理碩士學程高階經營班

碩士論文

價值鏈垂直整合之研究

-成本最低觀點

指導教授：于卓民 博士

研究生：鄧俊毅 撰

中華民國 一百零二年 一 月

謝 辭

能夠完成這篇論文，首先要感謝的是于卓民教授。在論文構思發展的過程中，于老師不斷的刺激並鼓勵以多元的面向進行思考；並在論文撰寫的過程中，鉅細靡遺、不厭其煩的提供及時的建議指正，在此對於老師給予的教誨與指導致上最深摯的感謝，同時更對於老師在學術研究與實務結合的專注態度獻上最高的敬意。也同時感謝巫立宇教授與鄺芃羽教授在論文口試時給予寶貴的建議，讓我的論文能夠更加完整。

自企家班三年，到 EMBA 二年的政大學習過程中，許許多多的貴人給予我人生最多的幫助與啟發，不論是在課堂上或生活上讓給我領悟到的智慧，都將成為我生命中最重要資產。謝謝企家班 27 屆與 EMBA 全企 100 級同學與師長。而在撰寫論文期間，寶緣姐、連榮大哥與維斌的鼓勵與資助，加上克昌、之駒、貝玉和敏惠的協助與關懷，更是支持完成論文的主要力量；同時也要感謝企家班同學復漢、芳伶和靖涵在針對論文結構上的建議與指導。

最後感謝家人與同事在求學期間充分的體諒與支持，尤其是我的太太慧蓉，沒有妳的鼓勵，我不可能完成學業，謝謝妳。

鄧俊毅 謹誌于

國立政治大學商學院

中華民國一百零二年一月

摘要

筆記型電腦的成長受制於金融海嘯的總體經濟影響，終端消費者的採購意願急速下降，產業供應鏈供需因而失衡。筆記型電腦業者為尋求擺脫以低價競爭為唯一經營模式，嘗試進行的新策略型態，期待提供不同的價值給予客戶，獲得較佳的利潤。本研究嘗試將液晶顯示模組與筆記型電腦的生產流程加以分析，研究可加以垂直整合流程的可能性，並以成本最低為評估的標準，加上其他相關因子作為判斷，期望找出最具成本效益的創新流程。

透過案例分析，本研究提出以下數點結論：一、垂直整合當以思考提昇使用者價值為目標。二、產業競爭應以合作取代獨占，尋求多贏。三、策略思考與決策必須陰陽表裡兼顧。



目錄

第一章 緒論	1
第一節 研究背景與動機.....	1
第二節 研究問題與目的.....	3
第三節 研究限制.....	4
第四節 研究流程與章節簡介.....	5
第二章 文獻探討	8
第一節 產業價值鏈與垂直整合.....	8
第二節 競爭策略.....	12
第三節 產品爆炸圖.....	15
第三章 研究架構與方法	18
第一節 研究架構.....	18
第二節 研究方法.....	19
第四章 產業簡介	22
第一節 產業價值鏈簡介.....	22
第二節 相關元件簡介.....	28
第三節 生產流程.....	33
第四節 價格分析.....	40
第五章 個案研究	43
第一節 整合構想.....	44
第二節 整合方案之執行與成效.....	50
第三節 新整合方案.....	53
第六章 結論與建議	61
第一節 研究結論.....	61
第二節 研究建議.....	63
參考文獻	66

圖目錄

圖 1-1 研究步驟	1
圖 2-1 麥可波特價值鏈	9
圖 2-2 液晶電視產品爆炸圖	16
圖 2-3 智慧型手機產品爆炸圖	17
圖 3-1 研究架構圖	19
圖 4-1 筆記型電腦產業價值鏈(以代工廠為中心).....	23
圖 4-2 筆記型電腦代工廠 2009 ~ 2012 年出貨量	24
圖 4-3 筆記型品牌廠 2009 ~ 2012 年出貨量	25
圖 4-1 筆記型電腦產業價值鏈(以代工廠為中心).....	23
圖 4-4 筆記型電腦螢幕顯示模組組成	30
圖 4-5 液晶顯示模組組成	31
圖 4-6 液晶顯示模組前段生產流程	37
圖 4-7 液晶顯示模組中段生產流程	38
圖 4-8 液晶顯示模組後段生產流程	39
圖 4-9 筆記型電腦產品爆炸圖	41
圖 4-10 筆記型電腦材料成本分布圖 - 代工與品牌廠管理分佈	42
圖 5-1 液晶顯示模組與筆記型電腦組裝程序 - 現狀	47
圖 5-2 液晶顯示模組與筆記型電腦組裝程序 - 改善目標	47
圖 5-3 筆記型電腦螢幕顯示模組厚度設計改善比較	49
圖 5-4 最終產品	56
圖 5-5 新型與舊型液晶顯示模組	59

表目錄

表 3-1 訪談對象與訪談重點整理表	21
表 4-1 筆記型電腦成本分布與代工品牌管理控制表	42
表 5-1 方案初步分析結論	49



第一章 緒論

本研究的進行，正處於筆記型電腦的成長受制於金融海嘯的總體經濟影響，終端消費者的採購意願急速下降，產業供應鏈供需因而失衡。筆記型電腦業者為尋求擺脫以低價競爭為唯一經營模式，嘗試進行的新策略型態，期待提供不同的價值給予客戶，獲得較佳的利潤。本研究從個案公司針對產業價值鏈分析，並描述決定以其中一項關鍵零件進行整合的過程與結果，檢視個案公司策略執行之成效。除此亦期望經由本個案研究，可提供學術探討與企業實務相關的參考。本章各節將描述研究的背景與動機、研究問題與目的及研究限制，最後一節為研究流程與章節簡介。

第一節 研究背景與動機

隨著 Internet 的普及發展，人們對個人電腦(Personal Computer, PC)的需求就越發的迫切。更由於對資訊移動性方便性的需求，筆記型電腦(Notebook PC)的總銷售量逐漸的逼近甚至超越傳統式的桌上型電腦(Desktop PC)，以 2008 資料顯示，筆記型電腦的年度總銷售量達到了一億三千萬台，並首度的超越桌上型電腦；而預估在 2012 將突破了年總銷售量兩億台的規模。

各筆記型電腦品牌商也由於筆記型電腦市場的需求日趨龐大，競爭也隨之激烈，跨國性的品牌因為掌握較多的市場以及較優越的採購力量，相較於一些區域性或規模小的品牌自然競爭就較具優勢；也因此，數起跨國品牌廠商的整合造成了“大者恆大”的現象，例如：宏碁(Acer) 在 2007 併購了美國品牌 Gateway 與歐洲品牌 Packard Bell，又如聯想(Lenovo) 在 2004 買下了 IBM 的 PC 品牌後，又在 2011 買下了歐洲品牌 Medion 及日本的 NEC PC 品牌。直至 2010，世界前五大筆記型電腦品牌商，排名分別為惠普(HP)，宏碁(Acer)，聯想(Lenovo)，戴爾(Dell)

與東芝(Toshiba) – (IDC, 2010)。

而為品牌廠商提供產品設計以及製造服務的 ODM (Original Design Manufacture)同樣的規模也逐漸變大，除了營業額的逐年成長，也因應營運規模以及利潤的需求，自 1999 起對中國大陸的華東地區投資極度擴張，近年更積極的跟隨品牌廠商與中國政府西進的策略，開始對重慶與成都進行投資，期望藉著較低的人力生產成本以提高利潤。筆記型電腦 ODM 高度集中於台灣的供應商，前五大 ODM 都是台灣廠商，分別為廣達(Quanta Computer)、仁寶(Compal Electronics)、緯創(Wistron Corp)、和碩(Pegatron Inc)與英業達(Inventec Inc)；以 2010 為例，此前五大的 ODM 的總出貨量，占所有筆記型電腦的 87%。(IDC, 2010)。

自 2003 開始，筆記型電腦的年出貨成長率都接近 30%，處於極度成長的階段，雖自 2008 開始，成長率因為多種因素影響之下轉為 15~20%，但相較之下仍為非常健康的成長，加上取代桌上型電腦的效應開始，品牌廠與 ODM 供應商都將筆記型電腦的成長列為公司成長的最大動能；而且雖然毛利與淨利不斷的滑落，但仍因為有固定的成長率支撐，因此對產業的前景仍是看好。

不料自 2008 年底的美國次級房貸影響開始，接著又因為歐債的疑慮未解，筆記型電腦的市場隨著全球經濟的保守而緊縮，以往動輒 20% 的年成長率不再，甚至 2011 年的年成長率只有 7%，達到了有史以來的新低點。

而 ODM 的供應商自 2007、2008 起，著眼於現有在中國華東的產能有限，且因為中國沿海地區的生產條件變更後，恐無法追隨市場與客戶的成長因而失去商機，因此除了開始尋找新的生產基地，以彌補產能的空缺及降低生產的成本。除了中國西部的重慶與成都以外，更有第三生產基地的計畫(如緯創在中國泰州，仁寶在越南等)，而 ODM 供應商也同時更面對新的 CEM(Contract Electronic Manufacturing)競爭對手的強力競爭(如鴻海(Foxconn)、偉創力(Flextronic)等)。CEM 廠商藉著大型的全球生產布局，以低價的方式取得品牌廠商的訂單，使得 ODM 廠商的經營毛利更進一步的被擠壓，直接的造成 ODM 廠商在經營上的更大壓力。

如何突破因為總體經濟面的需求下滑與日漸微薄的營業利潤，是現在 ODM 廠商所必須快速尋找出答案的嚴肅話題。

相類似的情境也發生在筆記型電腦的關鍵零組件—液晶顯示幕(Liquid Crystal Display, LCD)上。除了台灣政府將 LCD 產業列為“兩兆雙星”的重點產業外，台灣的 LCD 模組廠經過多年的努力，將台灣的 LCD 產業提升至與日韓供應商同樣的產業地位，以 2009 年為例，AUO 及 CMO 分別居全球 LCD 產能的第二、三名，僅次於韓國的三星(Samsung)。同時也著眼於對全球電視與筆記型電腦市場成長率的高度預期(尤以中國大陸與新興市場為主要目標)，不僅是原有台韓的 LCD 廠商，並有新興的中國廠商投入 LCD 的製造供應鏈，紛紛的投入極高的成本興建新世代的工廠；隨著新的工廠陸續完成，但需求面並未如預期，以至於所有的 LCD 模組供應商的產能遠大於需求，而又不得不投入生產，以便攤提大量的設備費用，所以造成 LCD 模組的價格大幅滑落，除了小尺寸的 LCD (主要是供給手機或平板電腦使用) 以外，中大尺寸的 LCD (供給筆記型電腦與電視) 的價格甚至比模組廠商的材料成本低，造成 LCD 產業的供應商連年虧損。

筆記型電腦 ODM 與 LCD 模組供應商兩者有相似之處，皆因為兼顧規模經濟與強烈競爭的關係，進而大量開發產能，同時也因為產能與需求的失調而造成營運利潤的大幅滑落；除大環境的經濟趨勢影響外，本研究希望探討是否有其他方案可協助此產業的業者解決所面臨的困境，也希望此研究對面臨類似情形的公司有所幫助。

第二節 研究問題與目的

現今筆記型電腦的供應鏈模式多採取水平分工的模式營運。品牌廠商多負責品牌經營、業務行銷、與消費者售後服務；ODM 則負責產品的研發、元件採購認證與製造生產；各相關的零組件供應商則依照規格將零組件生產後交由 ODM

做最後產品組裝。其中雖有少許的流程差異，但基本上仍多以專業分工的角度各自負責。而所謂的水平分工模式，係為各品牌廠商可尋求不同的 ODM 供應商供應相同或不同規格的产品，同樣的，ODM 也可要求不同的零件供應商供給相同或不同規格的零件以供生產；依此做法，除可以藉由多重選擇供應商的做法達到分散風險的目的外，更可藉此達到選擇最佳價格的來源，也因此使得產業進入「微利」的時代。

本研究嘗試將 LCD 模組與筆記型電腦的生產流程加以分析，研究可加以垂直整合流程的可能性，並以成本最低為評估的標準，加上其他相關因子作為判斷，期望找出最具成本效益的創新流程。因此，本研究的問題在於：價值鏈垂直整合的強化如何增強筆記型電腦代工廠的競爭能力？期望研究的成果可供其它業者參考。

第三節 研究限制

企業經營以追求最大利潤予企業利害關係人(Stakeholder)為最大目標；不間斷的尋求產品與流程上的創新是追求利潤成長的基礎。企業主與經理人必須開發建立創新的文化，在企業中廣為推廣，不斷的在产品規格與流程中創造新的價值，以提昇企業的競爭力。然而，由於產業特性與研究者資源之考慮，本研究具有如下的研究限制：

(1)研究方法之限制

因本研究採行個案研究，則有關個案的代表性及周全性，將限制本研究的相關推論。

(2)研究內容之限制

本研究僅針對公司的產品開發垂直整合策略的選擇進行研究，但相關論點及觀察構面或許並不能完全代表整個公司與產業的狀況。

(3)研究資料之限制

因限於研究資料取得的完整性，不足以代表總體環境與相關廠商之策略擬定狀況，僅能提出一代表模式以提供建議及參考，可能無法代表一般現象。

(4)研究者經驗之限制

研究者身處產業多年，因具有多年實務經驗，對於部分分析難免融入個人主觀認知，雖然盡力依科學的研究方法進行，但能否完全符合學術的要求仍有疑義。

第四節 研究流程與章節簡介

本研究的進行步驟，如圖 1-1 所示。首先，確認研究議題與方向。其次，文獻探討和個案公司的初訪後，經過不斷的修正，而訂定研究架構。再者，開始深入訪談，進而將所得的各種資料(整體面資料與個體面資料)分析。最後，針對上述分析後的結果，提出本研究的結論及對個案公司與研究的相關建議。

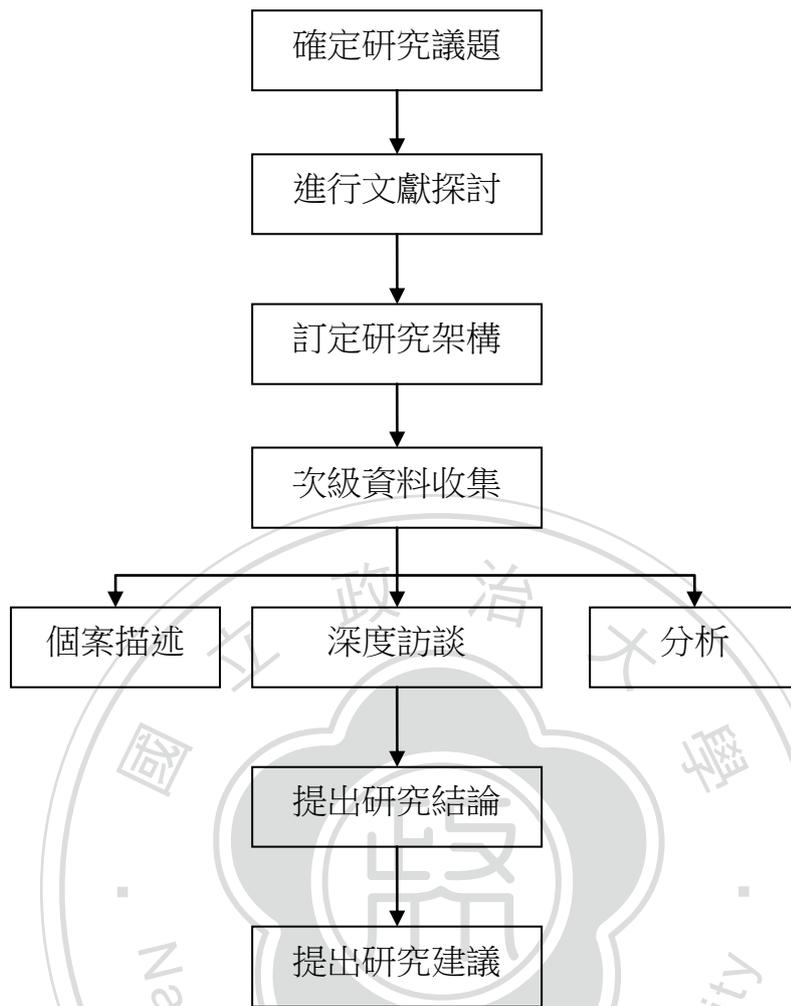


圖 1-1 研究步驟

本論文總共分六章節，略述如下：

第一章 研究緒論

主要說明研究之背景與動機、引導出研究問題及論文結構。

第二章 文獻探討

探討產業、供應商、與客戶間價值鏈的關聯性，與價值鏈之間垂直整合策略管理之有關文獻，以建立本研究觀念性架構。

第三章 研究架構與方法

說明本研究之研究架構、方法、進行研究之步驟、範圍與資料之搜集。

第四章 產業簡介

針對個案產業進行介紹，並針對個案公司與供應商產品生產流程進行分析。

第五章 個案研究

針對個案公司進行深度訪談及分析，並描述個案決策支出發點、遭遇阻礙與最終結果。

第六章 結論建議

針對個案公司的之分析與策略，提出總結並提出建議，以供業者和後續研究者參考。



第二章 文獻探討

隨著日趨激烈的產業競爭，企業經營者所面臨的挑戰更是嚴苛。除了必須承擔業績成長的壓力外，如何在經營環境中尋求突破，以獲得較高的利潤，更是無時無刻所必須面對課題。而如何在看似標準的產業流程中出奇制勝，以不同的經營服務模式，打破既有的流程與限制，進而獲得客戶與自身的最大利益，更是企業訂定策略所急欲追求的目標。而針對產業價值鏈的分析，企業如何對自身核心能力的掌控，進而發展出完整的策略行動，將會是提昇企業制勝的關鍵。本研究將回顧與產業價值鏈有關之文獻以建立本研究的理論基礎。本章分三節，第一節探討產業價值鏈與價值鏈的垂直整合，第二節則延伸探討垂直整合與企業經營策略之關係，第三節介紹產品的分解爆炸圖，做為分析產品的基本工具。

第一節 產業價值鏈與垂直整合

麥可波特(Michael Porter)(1980)在“競爭優勢”(Competitive Advantage)中提出價值鏈分析(Value Chain Analysis, VCA)的理論，這是一套用來分析企業競爭優勢的系統化工具，嘗試將公司內部核心和外部競爭環境做結合，使資源分配達到最佳狀態。企業進行商業活動時，由不同的創造價值活動所組成，各個創造價值的活動連結成為企業的價值鏈；價值鏈所產生的總體價值，是由各種的「價值活動」和「利潤」所構成，其中價值活動又分為「主要活動」和「輔助活動」(圖 2-1)。「主要活動」涉及產品實體的進料、生產、出貨、市場行銷、及售後服務

等五類活動，會隨產業不同而展現出不等的重要性。「輔助活動」則是藉由採購、技術、人力資源三項活動，來支援主要活動和整個價值鏈。

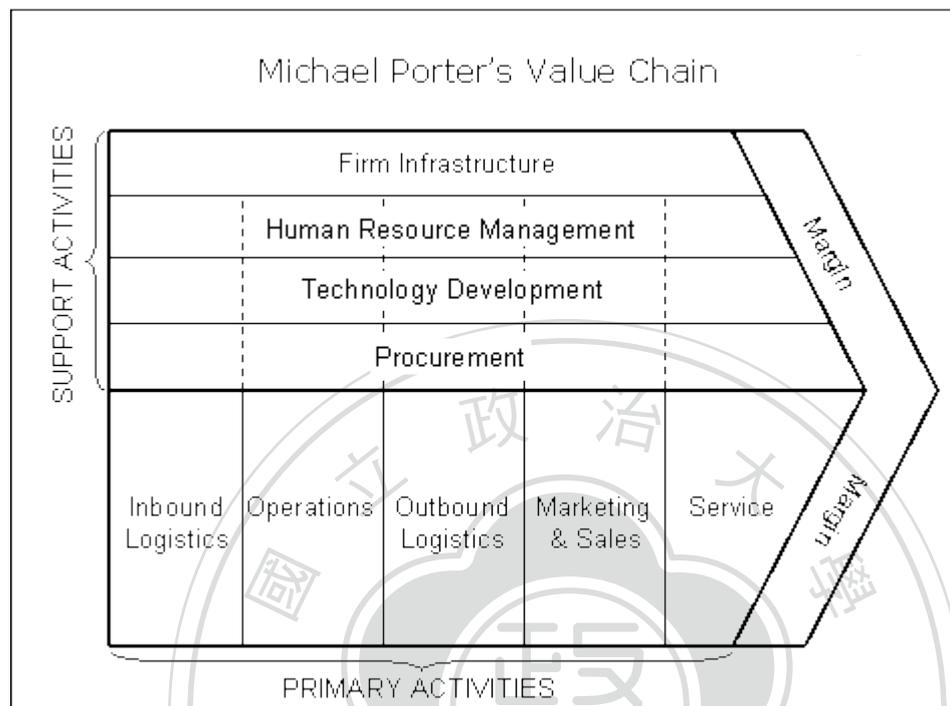


圖 2-1 麥可波特價值鏈

資料來源: Porter (1980), P. 35

波特的理論指出，企業為追求利潤所必需有的價值單元，各單元之間的結合程度與效率，將會影響企業的利潤多寡。而將企業內的價值鏈擴大至企業間，加入企業的上、下游供應商與客戶，即由各自具備不同專長的組織或個人，分別從事若干價值活動，再經由各種合作或交易所形成的產業體系，提供最終產品或服務，即形成該產業「產業價值鏈」或「產業價值網」（司徒達賢，2005）。

由不同企業所形成價值鏈中的價值活動，並不是每個環節都創造價值。實際上只有某些特定的價值活動才真正創造價值，這些真正創造價值的經營活動，就是價值鏈上的"戰略環節"(司徒達賢，2005)。企業要維持的競爭優勢，實際上就是企業在價值鏈某些特定的戰略環節上持續的保持優勢。同時，企業也必須針對

其它的相關價值單元時時檢視，檢視是否有潛在的機會將價值單元的地位或貢獻度提升，或是以更精簡的方式進行該價值單元的活動。

價值鏈分析被廣泛運用在不同的產業與技術，藉此方法提升企業的競爭力；而其中也有許多相關的產業鏈研究，例如：「藉助研究產業鏈，了解廠商在面對技術典範移轉的產業重大轉折時，如何立足於既有的資源基礎上，選擇不同的交易結構與機制」(秦素霞，2007)；而當面對新興產業，對業務範圍、服務對象、獲利模式並無標準的營運模式時，藉助比較領先業者的價值鏈分析，可歸納並提出具代表性的結論，例如：「分析北美、歐洲與日本的公眾無線網路建置情形，以提供台灣產業初期發展的建議」(張介信，2003)，與「分析南韓 SK Telecom 與日本 NTT Docomo 發展行動電視服務的策略，提供台灣有線電視發展的建議」(林孟潔，2006)。

經營企業，最終目的是追求最大的利潤。從組織的角度看，如何在產業價值網中找到自己有利且可以生存的空間，是策略問題；如何將這些價值活動有效地在組織內分工、整合，提升價值、降低成本，則是內部管理的問題。這兩個層面的課題在實務上其實也是相輔相成，互相為用的。

面臨變化非常的商業競爭，企業必須隨時保持彈性，在最短的時間內，做必要的變革以因應挑戰，而垂直整合則是企業突破現況的常見作法。「整合」是指「發掘、結合，且有創意地運用來自各方的資源、資訊，知能，並使各方的決策與流程能與我方目標配合」(司徒達賢，2005)。而波特將垂直整合(Vertical Integration)定義為把技術上全然不同的生產、分配、銷售等其他經濟流程，結合在單一公司進行。例如某個產品從原料到成品，最後到消費者手中經過許多階段，如果一個公司原本只負責製造這個階段，當該公司也開始生產過去由其供貨商供應的原料，謂垂直整合。

垂直整合程度是指在本產業所有價值單元中，本企業決定自行負責哪些，由外界其它機構負責哪些。垂直整合程度的取決與競爭優勢、規模以及保密

等有關(司徒達賢，2005)。部份產業活動對企業之競爭優勢的形成具有關鍵性的影響，必須掌握在企業本身，例如晶片設計公司的研發活動，就屬於極具關鍵的產業價值單元，公司必須將其納入長久整合的範圍內，由公司獨自掌握。而也有時因擔心機密的業務資訊外洩，不得不以垂直整合的方式來自行管控。又或是在業務規模較小的初期，對部份產業鏈自行投入並不具效應，此時可進行外包以精簡本身的組織，待成長到合理的規模時，再進行垂直整合。

垂直整合對價值單元間之替代、互補、呼應與配合等，都具有很大的幫助；企業發揮創意，可透過垂直整合在各價值單元中創造更多的附加價值，甚至創造出新的產業價值鏈。然而，從另一方面來看，垂直整合也有它的代價或潛在成本。過度的垂直整合，代表投資的增加與經營彈性的降低(司徒達賢，2005)。

總結來說，垂直整合有以下的優缺點

(1)優點

- 對競爭者或潛在競爭者形成進入障礙
- 針對專屬資產進行投資
- 掌握關鍵資源或能力
- 維持產品品質
- 優化生產的排程
- 降低成本

(2)缺點

- 企業缺乏調整彈性
- 可能形成寶貴資源的浪費
- 協調成本很高

- 整合不易

企業必須衡量自身與外在環境條件，在整合程度做一最適合本身的選擇；整合程度的策略選定更必須時刻加以檢視與檢討，隨產業環境變化的程度進行提早或同時的修改與調整，以保持企業的競爭力。

第二節 競爭策略

依據波特 1980 企業經營有三種基本策略選擇，分別是「成本領導策略」、「差異化策略」及「目標集中策略」。

1. 成本領導

成本領導策略是指：「根據在業界所累積的最大經驗值，控制成本低於對手的策略」。而要獲致成本領導地位，具體的作法通常是靠規模化經營來達成。藉著擴大規模的作法，將產品的單位成本降低，達成擴大占有率的結果。

2. 差異化

差異化策略則是利用價格以外的因素，讓顧客感覺有所不同。採取差異化路線的企業利用特殊的設計，或追加特殊功能的產品提供給客戶，將差異部份所需的成本轉嫁到定價上，因此售價變貴，但多數顧客都願意為該項「差異」支付比對手企業高的代價，因此，該企業獲得較高的利潤。凡是走差異化策略的企業，都是把成本和價格放在第二位考慮，首要考量則是能否設法做到標新立異，規格獨特的產品，以吸引客戶。

3. 目標集中

目標集中策略則是：將資源集中在特定買家、市場或產品種類；一般說法就是「市場定位」。把競爭策略只放在針對特定的顧客群、某個產品鏈的一個特定區段或某個地區市場上，專門滿足特定對象或特定細分市場的需要，集中資源於特定的目標。

以上三種策略，各有風險。

成本領先策略的主要風險為：

- 規模化經營會妨礙產品的更新
- 產品易於製造，新進入者和追隨者易於模仿產品
- 當企業集中精力於成本時，很可能會忽視消費者的心理需求和市場的變化。

差異化策略的主要風險為：

- 維持差異化特色的高成本，能否被買方所接受?
- 差異化形成的高額利潤，常會吸引投資者進入並模仿;

目標集中策略的主要風險則為，鎖定分眾市場的公司與大範圍提供服務的公司，兩者之間的成本差距如果過大，將使得目標集中分眾市場的公司失去成本優勢，或失去特色。而且，隨著時間的流逝，當原本確定的目標顧客與其他客戶逐漸趨同，或當針對特定目標提供特色服務的需求不再時，細分客戶市場就會失去其意義，而採取目標集中策略的公司就失去競爭力。

因而，經營企業對策略的選定必須注重特色，集中資源，努力發展。同時在選定策略發展初期，必須針對所面臨的風險加以防範與管控。雖然企業彼此經營競爭實屬正常，企業彼此針對專長與策略決定發展方向，追求客戶與利潤，固然

無可厚非，然而企業經營絕非彼此互不相容，非你死就是我活；近來多有不同觀點的理論，針對商業競爭提出擴大解釋：

1. 打敗競爭者固然可以確保獨占利潤，但是這項競爭應以創造顧客價值為前提。不能滿足顧客需求的競爭，短期或許可能取得獨占地位，但終將會被其他更有價值的替代品所取代(吳思華，2009)。
2. 互補性的思考是一種不同的商業思維，他的方法是設法將餅做大一點，而不是和競爭者爭奪固定大小的餅(布蘭登柏格，奈勒波夫，2004)。

商業行為最終的目標是要創造對顧客有價值的服務，企業針對產品的設計，服務範圍的取決，皆應該以如何有創意的擴大對顧客產生加值的效果做考量，絕非只是一味的嘗試在與競爭對手的商業活動中勝出。

因此，針對講究創造價值的商業競爭環境下，唯有出奇制勝、別樹一格才能立於不敗之地，因此，嘗試從每一個價值活動中尋求差異化，是極重要的策略課題，要做到這一點，以下幾個原則是值得參考的(吳思華，2009)：

- 有效掌握需求缺口：未被滿足的顧客需求，永遠是企業經營者的最佳機會，如何發現或是創造顧客的需求，是現在企業經營所追求的目標。
- 尋求獨特差異：自行創造出與眾不同的遊戲規則，也是一種獨特；如何提出與競爭者不同的做法而能達成相同甚至超越的客戶服務，將可建立的獨特地位。
- 建構一套完全不同的價值鏈：對最終消費者而言，他所關心的只是廠商最終提供的商品組合能否滿足他的需求，並不在乎這個商品組合是透過哪些價值活動組成的。因此，廠商如果能建構成一條比較有效率的價值鏈，同樣可以形成很大的差異優勢。

- 嘗試尋求新的關係：發揮創意，協調上下游價值活動的做法，降低了批發零售商的成本，相對提高了顧客的使用價值，當然使廠商具有更高的競爭優勢。

總言之，在商業競爭環境中，如何創造多贏，讓產業價值鏈中的每一個價值單元都能受惠，進而提供超越顧客期望的服務與產品，將是商業行為的理想目標。

第三節 產品爆炸圖

企業進行產品研發時，產品爆炸圖是一非常有用的工具。產品爆炸圖將產品依照設計做更細部的分解，以較結構性的圖象方式呈現各細部文件。企業可針對各元件進行價格分析，佐以其它條件因素，而決定該元件為自製或外購。或者可針對供應價值鏈的判斷，對部分元件進行整合或拆解，由單一或多數供應商供應。

圖 2-2 是液晶電視的爆炸圖 (Exploded Drawing)，概觀此圖，編號 18 元件是主要的液晶顯示模組，編號 24 號是主機板，編號 1 號是遙控器，其它的元件則是相關的機構零組件。圖 2-3 則為另一例，該例為一智慧型手機的產品爆炸圖，如圖中所示，其中有觸碰螢幕模組(Touchscreen Assembly)、顯示模組(Display Module)、鍵盤(Keypad)、主機板(Main PCB)、電池(Battery)與數項外殼(Enclosure)等元件。當企業進行產品設計時，會依照各種不同的情境做策略性的決定，以液晶電視為例，將遙控器外包給上游供應商，或是將遙控器再細分，由自己生產，則取決於公司的策略;又例如，將智慧型手機的觸控螢幕與顯示模組，或將數件的機構元件變更設計，加以整合成另一較完整的模組，而進行外包，以減少在自身生產線的組裝動作。

雖然相同的產品在不同的公司可能有不同的決策作為，但依據產品爆炸圖做比較有結構的分析，就能夠幫助得到有效的結論。

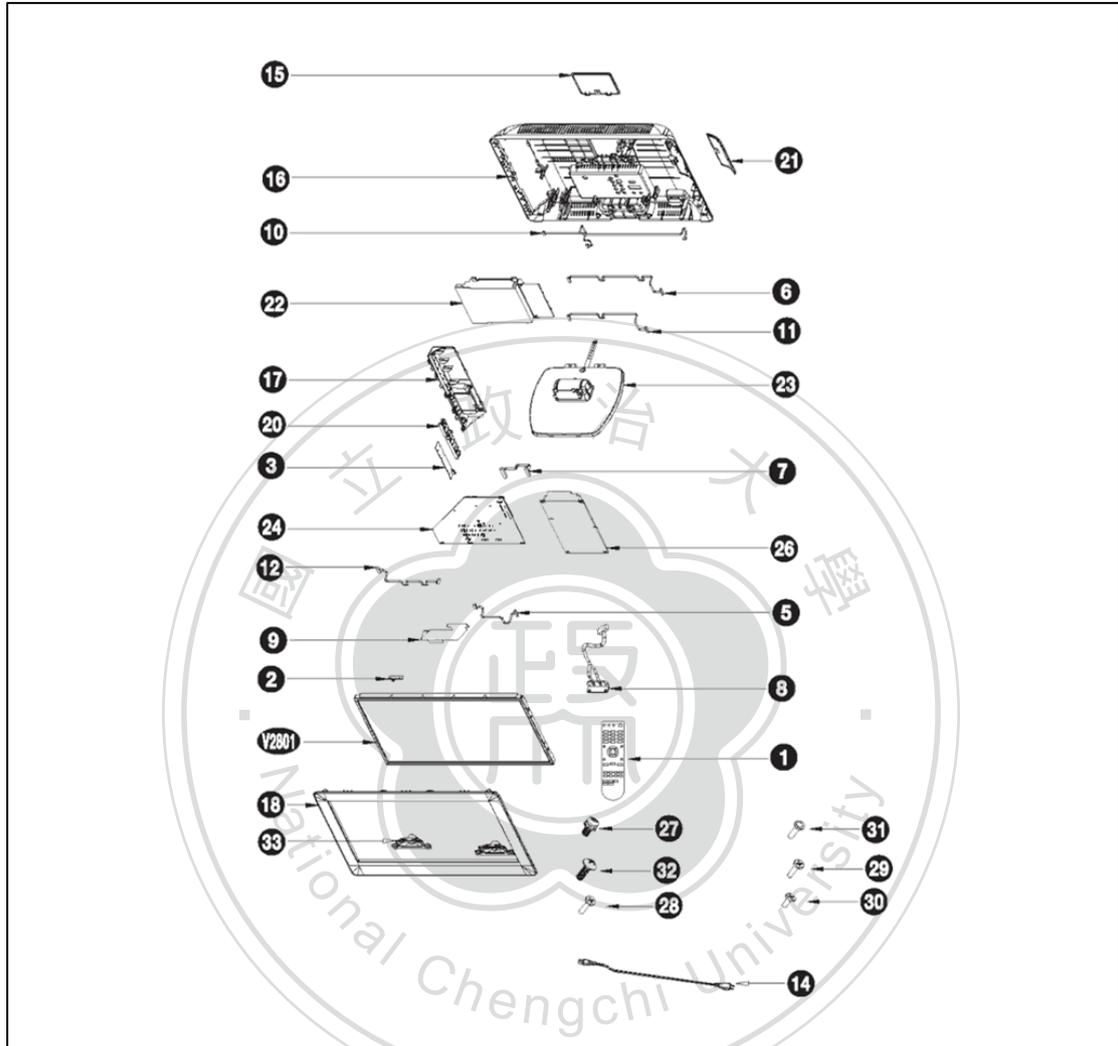


圖 2-2 液晶電視產品爆炸圖

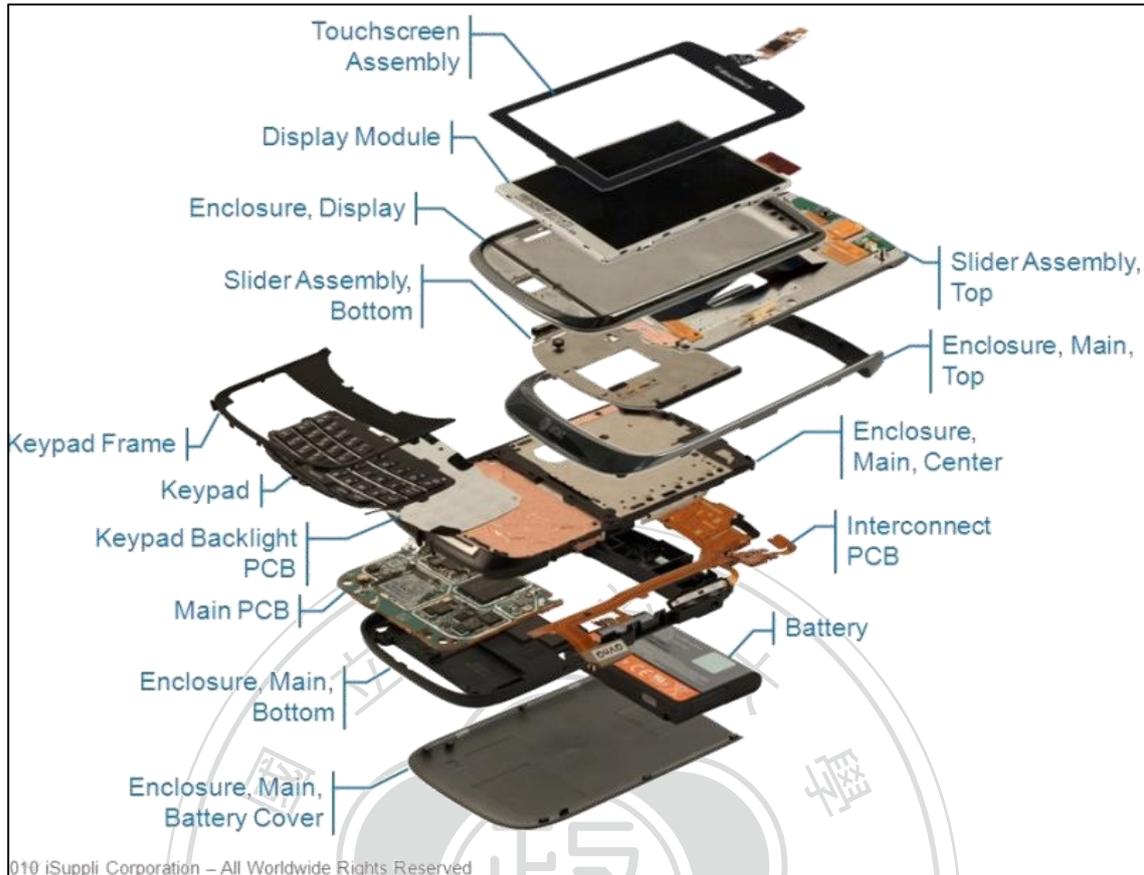


圖 2-3 智慧型手機產品爆炸圖

資料來源 <http://www.nomenclaturo.com/mobile-phone>

第三章 研究架構與方法

本研究所採取的研究架構，乃從筆記型電腦代工產業的經營環境分析，針對其中之一的關鍵零組件液晶顯示模組的特性進行垂直整合可行性的探討，並針對與下游電腦品牌廠商的合作模式進行研究。而研究方法，主要是採行文獻探討與個案研究，希望藉由合理的研究架構與方法完成此研究。本章第一節提出研究架構，第二節敘述研究方法。

第一節 研究架構

基於第二章的文獻探討，本研究建立如圖 3-1 的研究架構圖，以探討個案公司因應產業環境的變化與挑戰，對其產品與營運策略之選擇，以及後續對強化競爭力策略執行上所需掌握的重點與方向。

本研究針對個案公司的產品的設計與製造流程做細部分析，以產品價格為出發，並對個案公司所處的產業價值鏈分析，進而由成本領導與差異化為策略基礎，尋找其中垂直整合策略的可能性，並提出針對產品設計的價格降低方案及強化個案公司競爭力的策略。

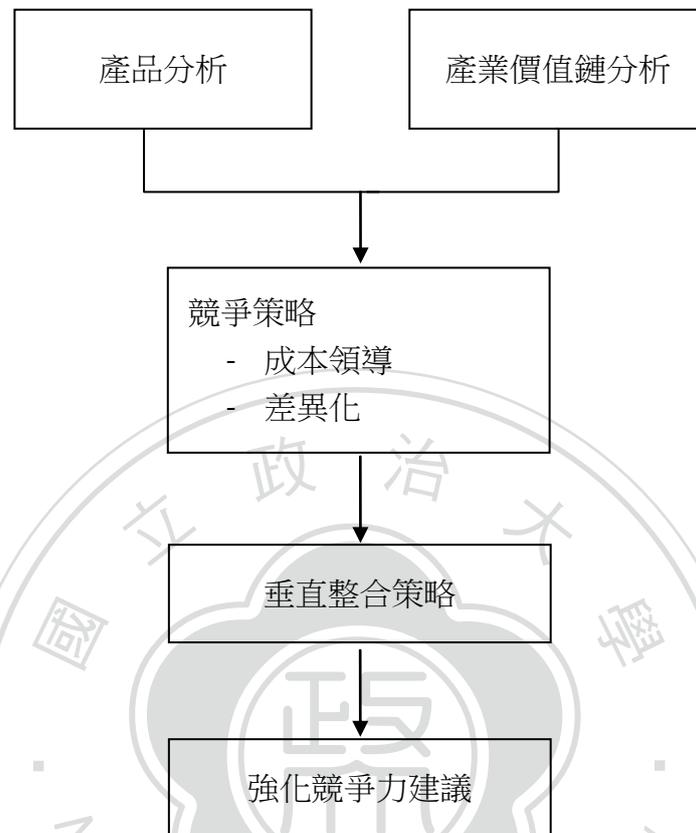


圖 3-1 研究架構圖

第二節 研究方法

個案研究(Case Study)係針對一個單獨的個人、團體或群體所進行的全面性檢視，且對對象進行資料的蒐集與分析，並進一步分析內在特徵與關聯，以達到對目標本質的認識。

Yin (1984) 認為，若有以下三個情況便適合做個案研究：

- 1) 當所要研究的問題呈現「HOW」與「WHY」的型態時。

- 2) 當所要研究的事件無明顯的控制力，甚至無法控制時。
- 3) 針對目前的情況來做研究，而非過去的事件。

個案研究法的優點是較具動態(Dynamics)與深度(Depth)，但缺點是較具主觀性(Objective)與缺乏普遍性(Generalizability)。(Yin, 1984)

綜合以上個案研究法的定義、優缺點與適用性，本研究乃採行「個案研究法」(Case Study)為主的研究方式，本研究的研究對象，為我國從事筆記型電腦代工產業的上市公司—緯創資通，而選擇這家公司，乃具如下考量：

1. 投入時間的恰當性
2. 協助態度的熱誠性
3. 具有此產業之代表性

此案例於案例公司進行超過一年，針對研究對象與產業鏈相關價值單位皆有足夠的觀察時間，而研究者也親自參與案例的過程，因此在投入時間與協助專案資料的取得皆具有優勢。同時，案例公司的規模居該產業中的領導地位，對產品的創新與整合亦為業界所稱道，因此選擇該公司足以代表研究結果。

本研究對於各種資料的蒐集，可分為兩種方式：

1. 相關資料的整理

為能了解個案公司內外部分分析及相關議題的狀況，本研究資料的蒐集方式，乃針對來自公司內部的文獻與公司年報、外部報章與雜誌等報導、目前相關的評論等三方面的資料進行蒐集，再系統化地分析與彙整。

2. 訪談有關人員

為能更清楚明白個案公司整體面與個體面的目前與未來情形，這方面的初級資料蒐集，不僅與個案公司的高層決策者進行多次的訪談，也特別訪談中階主管，以促資料蒐集的完整。在訪談過程中配合訪談大綱，並適時的擴充與延伸訪談的問題藉此提高訪談的深度與效率(表 3-1)。

表 3-1 訪談對象與訪談重點整理表

訪談對象	訪談次數	訪談重點
董事長	2	公司的核心價值與競爭優勢
總經理	3	垂直整合之策略方向與限制 綜合績效之評估標準
採購主管	5	供應商合作模式之建立 採購策略的訂定
業務主管	5	品牌客戶之合作意願與策略探討
研發主管	5	設計整合程度之取捨

3. 將受訪者對訪談問題的回答，陸續按問題、類別、項目等進行資料的整理、歸納、說明等分析工作。



第四章 產業簡介

本章針對研究對象面臨產業競爭下，為尋求較佳的競爭力與利潤，而進行的產業鏈整合，並對其間的決策觀點進行分析。本章總共分四節，第一節針對筆記型電腦代工的相關產業鏈做介紹，第二節描述筆記型電腦顯示模組中的關鍵元件與基本規格，第三節對筆記型電腦與液晶螢幕的生產流程做一簡介，第四節則描述個案公司在液晶螢幕與筆記型電腦的設計與製造整合的過程。

第一節 產業價值鏈簡介

本研究以筆記型電腦 ODM(Original Design Manufacturer) 製造商緯創資通 (Wistron Corporation) 做為研究對象，並將此類的製造商置於產業價值鏈的中心位置；圖 4-1 描述與本研究相關的筆記型電腦價值鏈，位於筆記型電腦製造商後段的價值單元為筆記型電腦品牌商，然後為終端消費者；為于筆記型電腦製造商前段的價值單元為筆記型電腦零件供應商與其上游供應商。

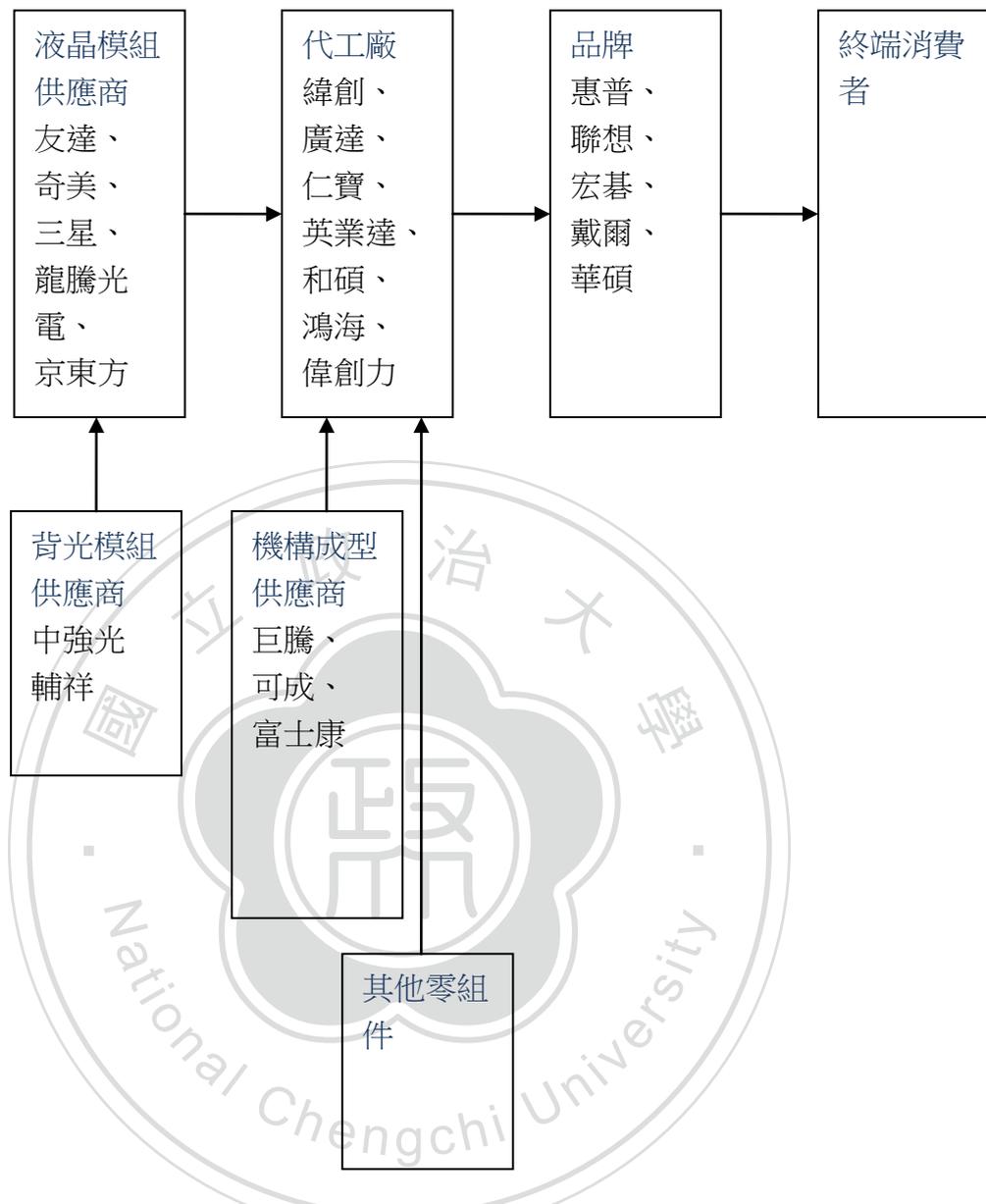


圖 4-1 筆記型電腦產業價值鏈(以代工廠為中心)

筆記型電腦代工製造

與緯創資通處於相同一階價值鏈的競爭廠商有：廣達電腦(Quanta Computer)、仁寶電腦(Compal Computer)、英業達(Inventec)、和碩(Pegatron) 等 ODM 製造商，或鴻海(Foxconn)、偉創力(Flextronic) 等 CEM(Contract Electronic Manufacturing) 製造商。經過近三十年的產業競爭與整合，位於此階的產業競爭形態逐年趨向集中，

前五大廠商 (廣達、仁寶、緯創、和碩與英業達)年出貨量占 2012 全球筆記型電腦總產量的九成，而前三大廠(廣達、仁寶與緯創)的總出貨量更高達七成，年出貨量資訊請參見圖 4-2。

筆記型電腦代工製造商的營運模式為透過自主研發設計(ODM 類型的廠商)或承接外來設計(CEM 類型的廠商)，生產製造筆記型電腦；處在這價值鏈區塊的供應商，除研發能力與投入程度的部分不同之外，對零組件原料的採購，製造生產，倉儲運送的管理為主要的價值活動，而這些價值活動的效率也與廠商的利潤息息相關，代工製造商多以經濟規模為導向，追求最低成本；除此之外，為了尋求差異化與提供不同的加值服務，部分代工製造商也負責協助品牌廠商進行售後的客戶服務，以延伸價值鏈的服務區塊。

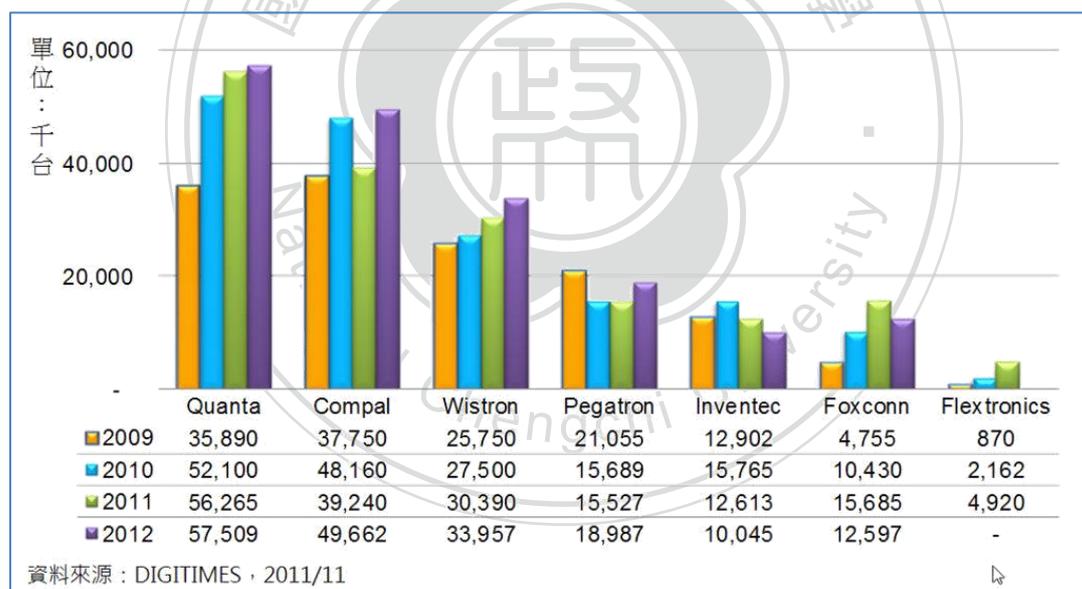


圖 4-2 筆記型電腦代工廠 2009 ~ 2012 年出貨量

筆記型電腦品牌商

位於筆記型電腦 ODM/CEM 製造商中價值鏈的次階價值單元為電腦品牌商，其中包括跨國的國際品牌，如惠普(HP)、聯想(Lenovo)、宏碁(Acer)、戴爾(Dell) 及

華碩(Asus) 等外，更有專注於局部區域的較小規模當地品牌廠商，例如德國的 Medion、巴西的 Postivo 及中國的清華同方(TsingHua TongFang)等。隨著產品技術的日趨成熟與消費市場的逐漸擴大，筆記型電腦品牌廠商也逐漸朝向「大者恆大」的趨勢，跨國品牌廠商除利用本身的品牌形象擴展業務外，也利用經濟規模得到較好的原料價格與較低的運輸成本，並有機會得到跨國政府與機構的較優惠支援，因此品牌廠商的規模自然往排名前者集中，而經營區域品牌的廠商也逐漸失去競爭力，終將被淘汰。圖 4-3 顯示 2009~2012 品牌廠的筆記型電腦出貨量。

品牌廠商的主要價值活動為直接銷售產品給終端消費者或機構企業，因此多專注於通路經營、品牌行銷、市場推廣等營運活動；除此之外，如同代工製造商一般，在某些特定的原因之下，品牌廠商也會參與價值鏈上游的價值活動，例如：為掌握關鍵零組件，品牌廠商會介入零件與零件供應商的選用、價格協商與產能分配；又例如為掌握特殊技術，部分品牌廠商本身擁有的研發團隊，進行較具敏感性或機密性的技術，代研發完成後才轉交於代工製造單位生產。

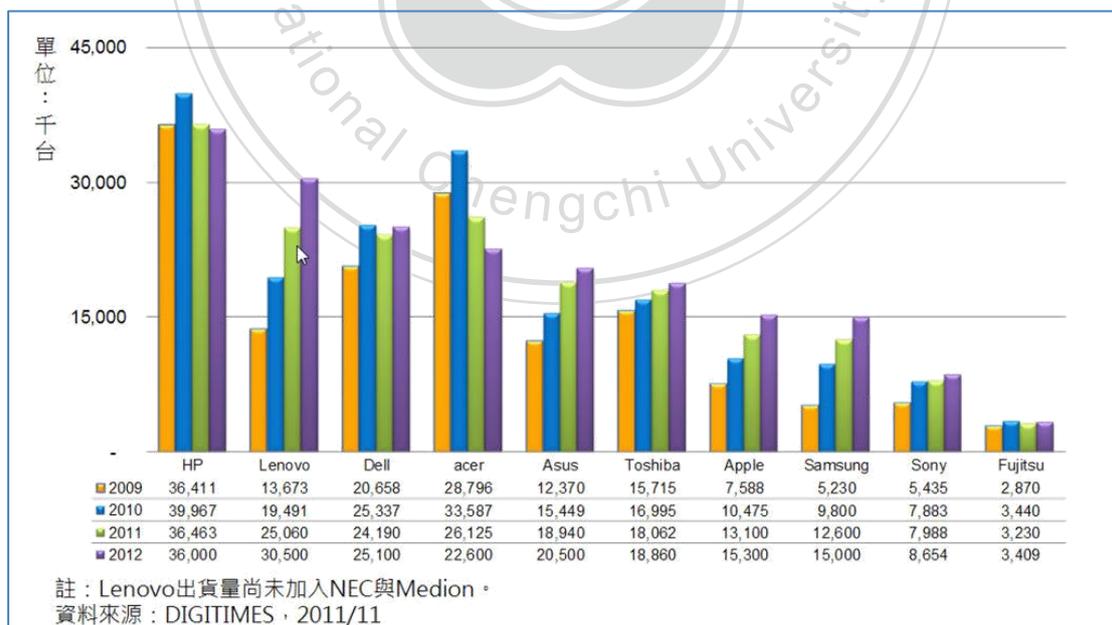


圖 4-3 筆記型品牌廠 2009 ~ 2012 年出貨量

筆記型電腦零件供應商

位於筆記型電腦 ODM/CEM 製造商中價值鏈的前一階價值單元為各種零件供應商，零件供應商會依產品的複雜程度與自身規模不同而更細分為不同階層的價值供應鏈。

筆記型電腦代工廠商有許多的上游零件廠，除各式的電子零件外，也有許多的塑膠與金屬類的機構元件供應商。以本研究中的筆記型電腦顯示模組為例，其中包含相關的塑膠或金屬機構元件，與關鍵的液晶顯示模組。筆記型電腦的塑膠或機構元件的供應商目前大多為台商，例如：巨騰國際控股(JuTeng International Holdings Ltd)、可成科技(Catcher Technology Co.)、富士康國際控股(Foxconn International Holdings)等。液晶顯示模組的供應商，有韓國的廠商如三星、樂金(LG)、台灣的廠商如友達、奇美電及中國的廠商如京東方、龍騰光電等。

液晶顯示模組廠也有自身的產業價值鏈。例如：與本研究相關的背光模組(Backlight Module)是屬於液晶顯示模組中的一個關鍵零件，中強光電(CTX)生產之背光模組交由液晶顯示模組廠組裝；而部分液晶顯示模組廠採垂直整合的營運模式，自行成立子公司生產背光模組，例如輔祥(Forhouse Corp)為友達光電的子公司，專門生產友達液晶顯示模組所需要的背光模組。

如前所述，液晶顯示模組屬於筆記型電腦中非常重要的關鍵零組件，在筆記型電腦代工的產業價值鏈中，液晶模組供應商絕大多數是越過筆記型電腦製造商，直接與筆記型電腦品牌廠商合作交易，進行包含價格，交期等的討論與決議，或提供技術支援以進行特殊規格的设计，達到產品差異化的需求；當大部分項目談定後，再交由製造廠商依照談定的規格與模式進行採購的活動，期待在此價值活動中獲得較好的利潤。相同的，筆記型電腦的代工製造商也會基於價值最大化的目標，與液晶模組供應商或液晶模組供應商的上游廠商進行各式的商業合作，無論是新式樣的產品設計或創新的供應鏈模式，目標都是期望能夠將最終的利潤保有在自己的範圍內。

以上價值鏈的分析顯示，在此產業的各個經營單位，對產業價值鏈中的不同單元都會基於不同的因素投入資源，以期望獲得較大的收穫。



第二節 相關元件簡介

從筆記型電腦的外型區分，可分為兩個重要的組成部份，一個部份是主機系統，而另一部份則是螢幕顯示模組。主機系統部份在外觀上，包含鍵盤、觸碰板 (Touch Pad) 等輸入裝置，主機板、電池與硬碟等元件也位於主機系統部份；主機系統部分是負責電腦的運算部分。至於運算所產生的結果，藉由螢幕顯示模組上的文字或圖形表示結果。為方便描述本研究提及的策略行動，在此將與筆記型電腦顯示模組與模組組成的相關元件做一基本概念的介紹。

筆記型電腦螢幕顯示模組

筆記型電腦螢幕顯示模組是消費者使用電腦的直接介面，資訊的內容藉由視覺而傳遞給電腦使用者，顯示效果的好壞會直接影響使用者對產品性能的判斷。筆記型電腦螢幕顯示模組的規格通常以下列幾項規格作為區分：

1) 尺寸大小

液晶顯示模組的尺寸大小是以螢幕的對角線長度作為規格，不同尺寸液晶顯示模組會使用在不同類別的電子產品上；電子產業對液晶顯示模組尺寸大小有一種通分法：一般電視與桌上型電腦所用的液晶顯示模組歸類為中大尺寸，電視通常是 34" 以上的大小，而桌上型電腦的螢幕自 19" 至 24" 以上；手機類的液晶顯示模組則稱為小尺寸液晶顯示模組，自 1.8" 至 5.7" 不等；筆記型電腦所使用的液晶顯示模組歸為中小型尺寸，自 11.6" 至 17" 不等，而平板電腦所使用的螢幕大小自 5" 至 10.1"。

此種歸類的方式屬於較粗略的分類法，期間有些特殊設計的產品為求差異化，也曾經突破以上的分類作不同的設計，但因不同尺寸大小的螢幕在規格上所注重的角度不同，所以異於傳統的設計較難成為主流或成功。

本研究專注於筆記型電腦的螢幕，而筆記型電腦螢幕經過近二十多年的發展，在尺寸大小上已經漸漸的有標準：11.6"，13.3"，14.0"、15.6"及 17.0"是最常見的筆記型電腦標準尺寸。

2) 照明方式

液晶(Liquid Crystal)是種本身不會發光的物質，而液晶在受到外在電壓的作用後，會有相位旋轉的現象變化；液晶螢幕的設計理論是藉由液晶受到電壓產生相位變化後，可以視同開關一般將外加的光線投射或關閉，而人眼也自然可以因此看到螢幕上所顯現出來的畫面了。因此，液晶螢幕的發光源設計，是顯示模組的一個重要部分；初期的顯示模組光源都是採用冷陰極射線管(Cold Cathode Fluorescent Lamp； CCFL)作為發光源，而隨著環保意識抬頭與節能要求之下，越來越多的設計都變更為以發光二極體 (Light Emitted Diode； LED) 為光源的設計，除了因為發光二極體比冷陰極射線管的設計更為省能源之外，也可解決冷陰極射線管中因含有汞元素，造成極大環境污染的顧慮；因此，雖說目前仍有一些特定的需求仍必須依賴冷陰極射線光源的液晶模組設計，但全面轉換為發光二極體的照明方式是必然的方向。

3) 解析度

顯示螢幕模組的另一重要規格為解析度(Resolution)，解析度是以像素來衡量，簡而言之是螢幕上的長和寬各自可顯現的單位點數的總和。顯示模組與 PC 產業經過多年的發展，期間有多次的標準訂定與革新，解析度隨著技術的演進不斷的向上提升，從 1980 年代的 IBM PC 標準 VGA(640 X 480)，到 SVGA(800 X 600)，XGA(1024 X 768)，到近期的 1440 X 900，甚至 1920 X 1080 全高解析(Full High Definition)，解析度不斷往更高的數值增加，螢幕的畫面清晰度也更擬真。

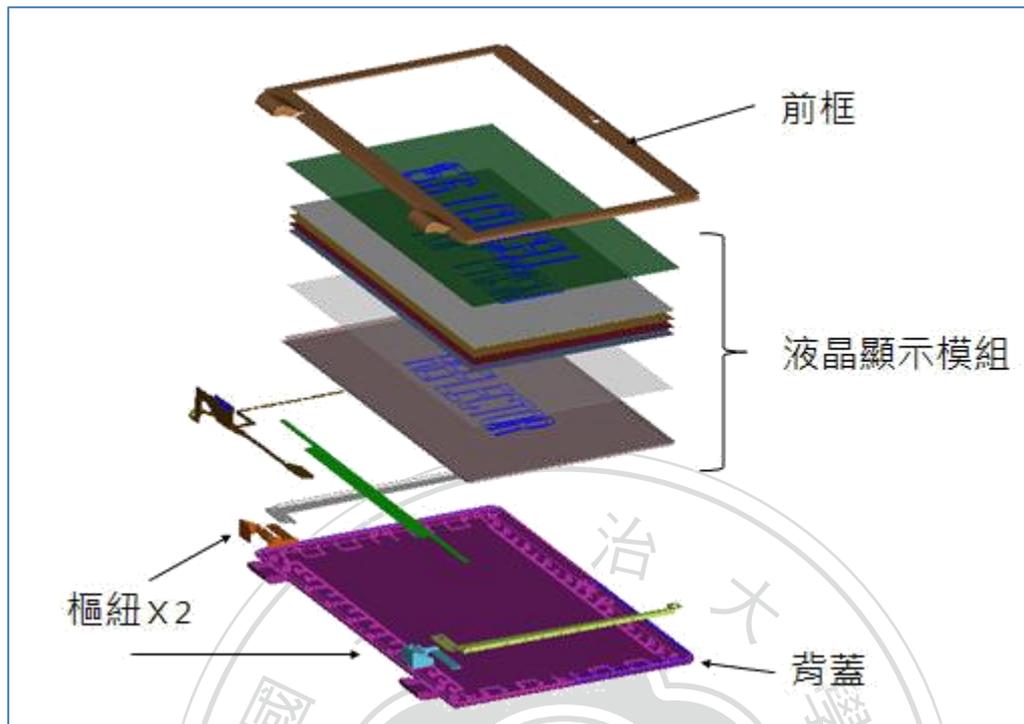


圖 4-4 筆記型電腦螢幕顯示模組組成

如圖 4-4 所示，一般筆記型電腦螢幕顯示模組包含以下幾個元件：

- 液晶顯示模組
- 背蓋與前框
- 其他相關的機構元件(Mechanical Parts)，如樞紐

以下分別介紹筆記型電腦的顯示模組中關鍵的元件：

液晶顯示模組

如圖 4-5 所示，液晶顯示模組(Liquid Crystal Display Module; LCD module)主要由兩片玻璃基板組成，中間夾著一層液晶，上層的玻璃基板是與彩色濾光片(Color Filter)、而下層的玻璃則有電晶體鑲嵌於上。當電流通過電晶體產生電場變化，造成液晶分子偏轉，藉以改變光線的偏極性，再利用偏光片決定像素(Pixel)的明暗狀態。上層玻璃因與彩色濾光片貼合，形成每個像素各包含紅藍綠三顏色，

這些發出紅藍綠色彩的像素便構成了面板上的影像畫面。由於液晶是一種本身並不會發光的物質，因此必須藉助外在的光源才得以顯像，圖 4-5 中的背光源與點燈器就是液晶模組的發光源，偏光片、擴散片與擴散板的主要功能則是協助將發光源的光線均勻散布至模組各處。

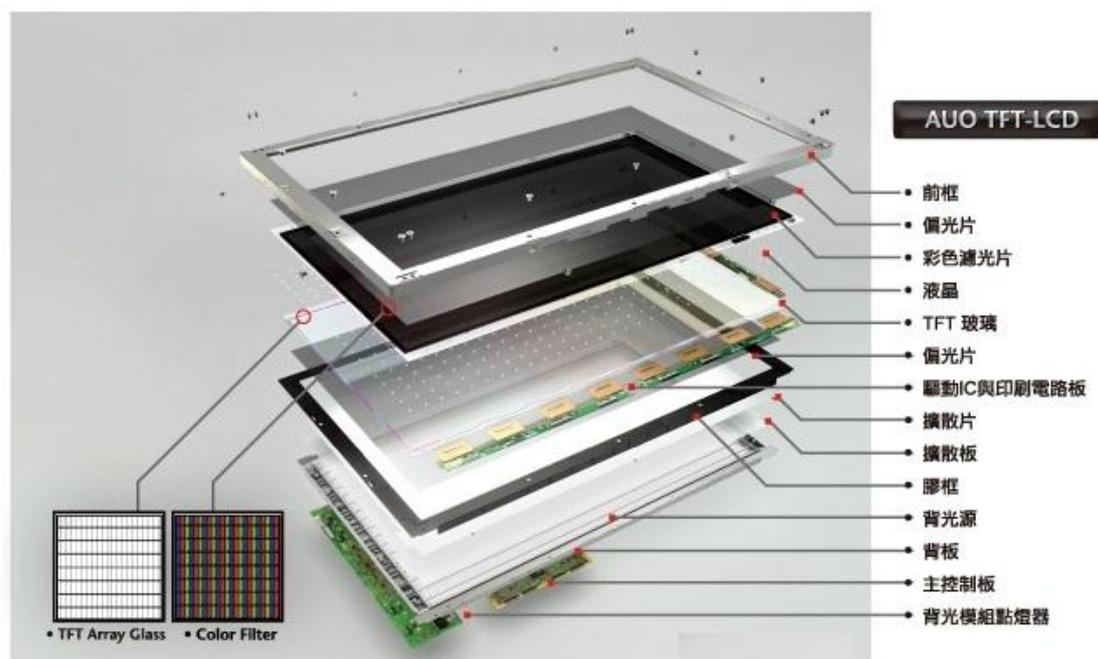


圖 4-5 液晶顯示模組組成

資料來源：友達光電

隨著近來生產流程的逐漸改變，液晶顯示模組也以不同形式的子模組方式交由下游製造商生產。例如，排除掉光源部份的背光模組部份，所剩下的液晶玻璃部份，業界通稱為 Open Cell，液晶模組商也將 Open Cell 這類的半成品交由下游製造商做生產，此種模式多發生於大尺寸的液晶電視產品。

背蓋與前框

背蓋與前框是屬於筆記型電腦的外觀元件的一部分。藉由背蓋和前框的組合，加上液晶顯示模組與其他相關元件就結合成為筆記型電腦的螢幕顯示部分。

通常背蓋有時也會被簡稱為 A Cover，而前框則被稱為 B Cover；背蓋 (A

cover) 一般以塑膠或金屬兩種材質不同設計，因為背蓋除了外觀的設計考量外，也兼具有保護液晶顯示模組的功能；因此，在考量整體厚度與成本的觀點下，使用塑膠的設計通常較便宜，但整體厚度會較厚；而金屬材質設計的背蓋，則具有較薄與堅固的優勢，但價格就自然的比塑膠的的設計來得貴了許多。而至於前框 (B Cover)，因為相對的沒有機械結構設計的考量，所以絕大部分的設計是以塑膠的材質為主。

其他相關元件

除了上述的液晶顯示模組、前框、背蓋之外，在筆記型電腦的螢幕顯示模組中，較為重要的元件有：樞紐(hinge)，LCD 訊號線(LCD cable)，無線網路天線 (Antenna)，與固定液晶模組到背蓋的金屬元件(bracket)。

樞紐(Hinge)為連結筆記型電腦的螢幕與系統之間的關鍵元件，除了少數特殊的中央旋轉型式的筆記型電腦設計之外，一般的筆記型電腦都是左右各一個樞紐的設計；當使用者使用筆記型電腦時，樞紐必須提供足夠的扭力(torque)支撐螢幕，使螢幕固定於一個的角度，不會搖晃，讓使用者以最佳的視覺角度使用螢幕。而如何能夠在產品的保證使用期限內，能夠讓樞紐保持足夠的扭力，這是筆記型電腦在可靠度設計中非常最重要的一項挑戰。

LCD 訊號線(LCD cable)是提供筆記型電腦系統端的影像訊號與電源至 LCD 液晶螢幕，一般都是以線材或是軟性印刷版為材料設計。

在螢幕顯示模組中，還有各式不同的天線組裝在其中。一般的筆記型電腦顯示模組中，都有無線區域網路(Wireless Local Area Network；WLAN)與無線廣域網路(Wireless Wide Area Network；WWAN)天線設計，部分較為特殊需求設計的筆記型電腦，會內含衛星導航所需要的全球定位系統(Global Positioning System；GPS)的天線。將天線置放在螢幕顯示模組的頂端部分，能夠獲得最好的訊號接收效果。然而如何能在有限的空間中將各式的天線安排妥善，並且不會互相的干擾而達到

最佳的接收效應，是系統整合設計的一種挑戰。

第三節 生產流程

本研究針對筆記型電腦與液晶顯示模組的產品價值鏈分析，因此本節將簡介兩項產品的生產流程；在分析的過程中，可發現部分類似的生產過程，進而理解個案公司對產品與流程進行垂直整合的背景與原因。

筆記型電腦廠的生產流程

自 1980 年代開始，筆記型電腦逐漸吸引終端消費者的喜愛，而總出貨量也逐漸放大，終於在 2010 年代，超越了桌上型電腦的年總出貨量。隨著設計的成熟與精簡，加上生產技術的持續提升與進步，今日的筆記型電腦已經是朝著大量生產的規模經濟類產品。雖然各產品的設計有所不同，而且各筆記型電腦製造商的生產技術與流程有些許的差異，但基本的生產流程仍有許多的相近之處。以下將一般的筆記型電腦製造流程依照生產順序分為幾個部份：

- 進料檢驗(Incoming Quality Check ; IQC)
- 印刷電路板裝配(Print Circuit Board Assembly ; PCBA)
- 後段組裝(Final Assembly ; FA)
- 總檢(Final Inspection)或開箱檢驗(Out Of Box Audit ; OOBA)
- 成品的包裝運送(Packing and shipping)

各流程間，可再細分為各個次流程，競爭廠商之間可依照各自的策略發展目標進行精簡或深耕投資，甚至重新安排順序。以下針對各流程作簡要介紹：

1. 進料檢驗(Incoming Quality Check ; IQC)

一台筆記型電腦使用近數百種、上千件個的元件，筆記型電腦製造廠商自零件供應商採購零組件供生產線生產需求，必須有足夠倉庫面積以儲存足夠數量的零件，使生產線能夠持續的運轉生產。而除了須有數量充足零件數量提供生產外，這些零件的品質是否符合規格，也是同等的重要。各類的零件除了有適用於業界的通用檢驗標準外，各生產或下游使用單位可依特殊的需求要求零件廠商供給不同品質程度的標準，以滿足此項需求。而此類的客製化特殊原料的價格自然較一般的標準品來的高。

執行進料檢驗的單位，通常隸屬於品質管理的部門。進料檢驗的主要工作內容是：由品質管理人員對供應商所交付的零件依照檢驗規格，在零件物料進入倉庫前進行查驗。若是有不符合規格的情形發生，必須通知供應商在期限之內解決問題，只有零件符合規格，才可納入倉庫，進入物料管理的系統，屬於筆記型電腦製造商的資產。

隨著製造規模的增大，零件種類與數量也隨之增大，筆記型電腦製造商為增進效率，開始在進料檢驗的流程上修改。例如，可針對大量使用的元件，以數量或交貨日期不同批量做抽樣檢驗，或針對供應商得品質水準訂定不同的抽樣比率，以減少重複檢驗；又例如將進料檢驗的流程完全移除，與供應商的出貨時品質檢定結合，要求篩選出不良品的動作由供應商負責，筆記型電腦製造商可以得到零件免檢驗入庫的效率，並兼顧品質。當然，要能夠達到完全信賴供應商的品質管控，必須要有完整的供應商管理體系與評核機制配合；否則，為達成效率而忽略品質管理，讓有瑕疵的零件進入倉庫或投入生產線，事後的品質彌補費用將遠大於因為零件免檢驗所帶來的節省。

2. 印刷電路板裝配(Print Circuit Board Assembly ; PCBA)

此階段是製造筆記型電腦的主機板的生產測試流程，透過高精密的設備，將電子零件置放到印刷電路板上後，經過高溫的製程，將零件和印刷電路板

焊接。不同種類的電子零件需要不同焊接的生產方式，因此在印刷電路板裝配流程也細分為數個不同的子流程，較為常見的分為 SMT(Surface Mount Technology；表面黏著技術) 與 Touch-up(補件)。各個子流程之間有不同的測試方法，以確保焊接的完整與正確，例如：AOI (Automatic Optical Inspection)、ATE(Automatic Test Equipment)與 ICT (In Circuit Test)是目前筆記型電腦製造商全面採用的測試技術。

印刷電路板裝配製程的特性是自動化與專業程度高。需要較高的設備資本投資，對人力的需求較重視質量，必須具有特殊的專業知識，而並非人力數量。因此對產業的競爭者而言，進入門檻較高。

3. 後段組裝(Final Assembly；FA)

此階段由作業員依照作業流程將所有的元件依序組裝成一台完整的筆記型電腦，這些元件包含前一製程所生產的 PCBA、中央處理器(CPU)、記憶體、硬碟、塑膠與金屬機構元件、線材等。當系統組裝完成，會進行連串的功能測試，除部分的測試是針對模組的功能外，也必須針對整體系統做整合的測試。生產組裝線會將組好的筆記型電腦，置放在攝氏 35 度的環境溫度下，長時間的持續以軟體運作測試，運作時間介於二至八小時不等；因為系統持續的在運行，所以此項測試稱為 Run-in；此測試的最主要目的是檢驗系統是否能通過可靠度的測試。當系統通過 run-in 測試後，生產線的作業員就會依照設計的包裝流程，將筆記型電腦加以包裝，送入庫房以便出貨。

相較於印刷電路板裝配(PCBA)製程，後段組裝(Final Assembly)需要花費較多的人力與時間，在自動化與專業的需求相對低。也由於對人力的需求程度高，因此人力成本的變動敏感度就高，所以筆記型電腦的組裝據點持續移往低人力成本的國家地區。

4. 總檢(Final Inspection)或開箱檢驗(Out Of Box Audit ; OOBA)

OOBA 檢驗可被視為正常生產的一段流程，亦可視為多餘的一項檢驗，部分產品會將這項檢驗加入標準的生產流程，每一台產品都須經這項測試；也有部分產品採用抽樣的方式進行測試。此項檢驗被歸為品質保證的一環，是由較具品質管控觀念的人員，依照一般終端使用者在使用此項產品的過程中，有可能遇到的使用模式加以檢驗測試，希望在產品出貨之前就能夠將單一或全面性的品質瑕疵早期發現，藉以保護消費者。因為此項測試模擬使用者購買產品後的連串動作，所以會從生產單位完成包裝的機器開始測試，檢驗的項目內容除了針對機器本身，甚而連包裝、零附件的品質，都列為檢驗的目標；通常測試檢驗的第一個動作是開箱，將機器取出，所以才會有 OOBA 的這項名稱。

雖然站在品質管控的角度，OOBA 的測試有其必要性，但在高度要求效率的生產需求之下，任何的檢驗都可被視為無效率的因子。而且從專業分工的角度出發下，此類型的檢驗較接近於研發測試過程中應該要能兼顧並解決的，所以近來從改善生產效率的研究，總是嘗試的將 OOBA 測試精簡，甚而以其他的方式取代，以達到最大的生產效率。相同的，如何在品質與效率之間獲得最大的平衡點，則是筆記型電腦製造商持續追求的目標。

5. 成品的包裝運送(Packing and shipping)

經歷連串的生產測試流程後，產品將依照設計規範以適當的方式包裝，交由運送單位運至品牌廠商所指定的地點與對象。

液晶顯示模組廠的生產流程

液晶顯示模組的生產流程包含三個主要的部分：

1. 前段 Array

2. 中段 Cell

3. 後段模組組裝

液晶顯示模組必須在精密管控的無塵室中生產，任何的雜質都會對生產的結果產生不良的結果，如同半導體的生產環境，無塵室的潔淨度等級，最高可以達到每平方米中只可達到 10 顆粉塵的標準。而液晶顯示模組的生產設備都極度的精密，高度的自動化，投入的成本都十分的昂貴，是屬於資本密集、進入障礙高的產業。

以下簡述各段生產流程：

1. 前段 Array

前段的 Array 製程與半導體製程相似，與半導體製程所不同的是將薄膜電晶體製作於玻璃上，而非矽晶圓上。圖 4-6 所示，將薄膜經過許多段的光罩、曝光、蝕刻等製程，製造出薄膜電晶體與彩色濾光片 (Color Filter) 兩片玻璃。因為玻璃上有成千上萬規則排列的電晶體經過多道的手續完成，所以此製程稱為 Array。



圖 4-6 液晶顯示模組前段生產流程

資料來源：友達光電

2. 中段 Cell

圖 4-7 顯示中段的 Cell 製程，以前段 TFT Array 的玻璃為基板，與彩色濾光片的玻璃基板結合，並在兩片玻璃基板間注入液晶後貼合，再將大片玻璃切割成面板。大片玻璃能夠成功的切割成多少片的面板將決定面板的售價，液晶模組廠持續的擴張新世代的製程，希望生產出更大片的玻璃；或是以更精準的切割技術在同一面積的玻璃下，得到更多的面板，都是希望能因此而得到較低成本的面板。

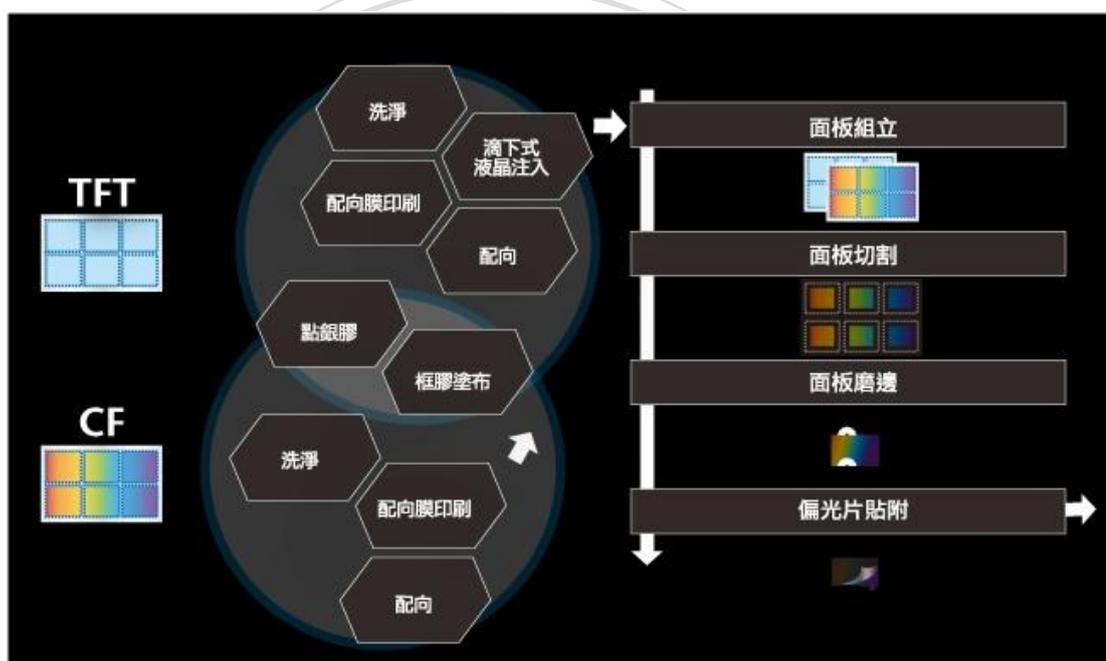


圖 4-7 液晶顯示模組中段生產流程

資料來源：友達光電

3. 後段模組組裝

圖 4-8 為後段模組組裝製程，是將 Cell 貼合並切割後的面板玻璃，與其他元件例如背光薄膜模組，發光二極體模組(LED Light Bar)，驅動積體電路(Driver IC)，與外框等多種組件組裝的生產作業。

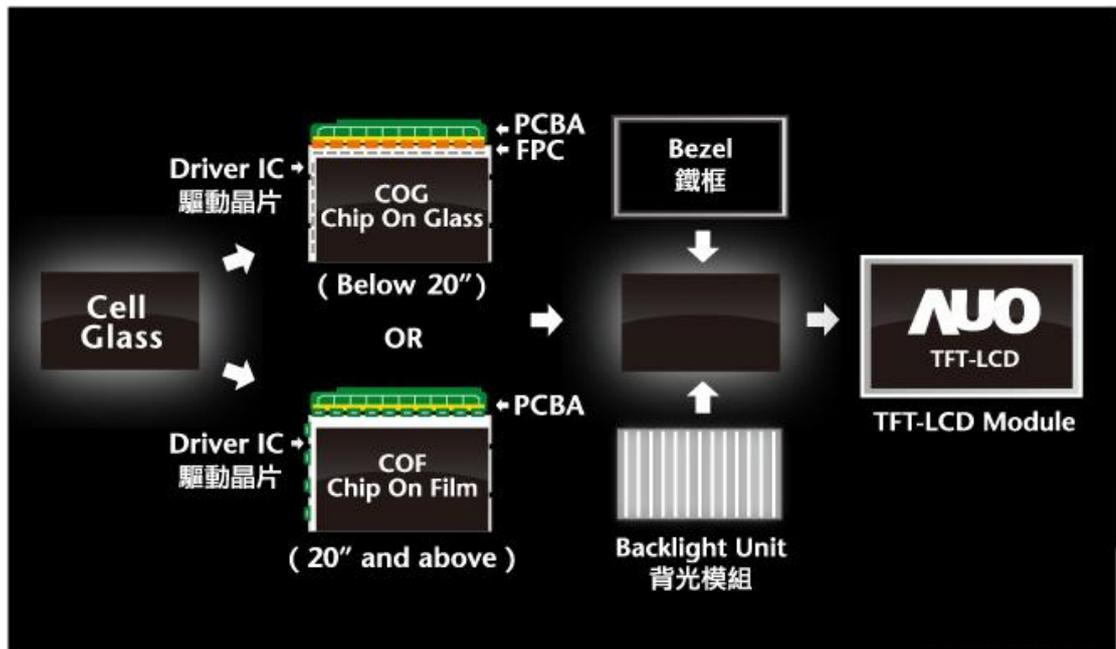


圖 4-8 液晶顯示模組後段生產流程

資料來源：友達光電

相較於前端與中段的製程，後段模組組裝的製程對精密自動化生產設備的依賴就相對的小。例如，因為經過前面的製程，與半導體相關的元件已經密封完成，所以在這階段的生產製程，無塵的管控標準可以減輕為數千顆粉塵的等級。又因為製程特性的緣故，此階段對人力的需求也較多，例如光學膜的組裝與成品的光學測試都是需要較多人工投入的項目，需要透過人力將各種不同功能的光學薄膜堆疊組合起來，然後透過人眼的檢測，以判斷液晶模組的品質。至於發光二極體模組(LED Light Bar)與驅動積體電路(Driver IC)板的生產程序，與筆記型電腦的 PCBA 製程相類似，生產過程對精密程度的要求遠不及於前兩道製程。

因為此段製程的特殊性，有部分的模組製造商將後段模組組裝段的製程與上游的供應商合作，例如將 PCBA 製造或是背光模組的部份外包；又或者是直接交 Open Cell 給後段的系統組裝供應商，由後端供應商直接負責背光模組的組裝與測試；如此，液晶模組廠的組裝流程可以比較接近半導體的製程，也相對的簡單

與單純。此種將 Open Cell 交由系統組裝廠負責的模式在液晶電視的產業較為常見。

第四節 價格分析

如前面幾節所描述，筆記型電腦自設計至生產製造，到交貨給終端使用者的過程中，必須整合來自各供應商的零件，使用不同的製程，方能完成一台筆記型電腦。如圖 4-9 筆記型電腦產品爆炸圖所示，將筆記型電腦展開後，其中所用的電子、機構零件總類近數百種。較關鍵的元件與模組如圖 4-9 所示，中央處理器(Central Processing Unit，CPU，編號 4)、硬碟機(Hard Disk Drive，HDD，編號 12)、光碟機(Optical Disk Drive，ODD，編號 11)、記憶體(DRAM memory module，編號 6)、電池組(Battery Pack，編號 9)、主機板(PCBA，編號 18)與螢幕顯示模組(編號 1)。

Parts list

Overall

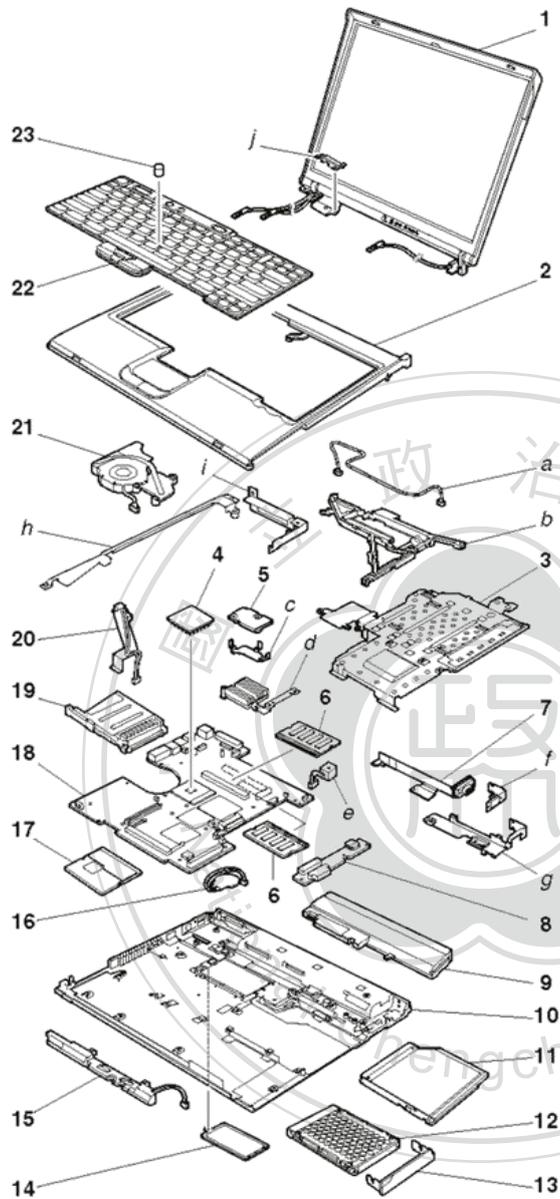


圖 4-9 筆記型電腦產品爆炸圖

如表 4-1 所示，以上的幾個關鍵零組件的成本占總成本近六成，加上微軟作業系統，將達到總成本的七十五。其它的電子零件與機構元件則占所剩餘的百分之二十五(圖 4-10)。以採購掌控權的角度看，筆記型電腦的品牌廠商多掌握關鍵組件與作業系統，由品牌廠與零件供應商協調價錢，然後再交由筆記型電腦代工

製造商組裝生產;而剩餘的二成五的零件採購權則委由代工製造商選定與採購。而隨著經營模式的日趨艱困，品牌廠商嘗試擴大零件採買的比率，以增大採購力量，因此品牌廠商也將部份高單價或特殊功能的電子、機構零件的選擇指定權從代工廠回收，例如:晶片組、音效 IC、或是散熱模組等。相對的，因為採購的權力逐漸的被削減，代工製造商也努力的透過各種方式增加自身的價值或增加採購力量(例如強化設計、與供應商結盟整合等動作)，都是希望建立自己在價值鏈中的獨特地位，以便掌控並增加採購權力。

表 4-1 筆記型電腦成本分布與代工品牌管理控制表

Notebook BOM = USD 500~550		Control by BRAND	Control by ODM	Remark
LCD Module	8.6%	V		
CPU	29.0%	V		
HDD	7.6%	V		
Battery	4.3%	V		
Memory	4.4%	V		
ODD	3.8%	V		
EE	13.9%		V*	* Chipset managed by brand company
ME	11.7%		V*	* Thermal module managed by brand
OS	11.3%	V		
Others	5.4%		V	

資料來源：IDC

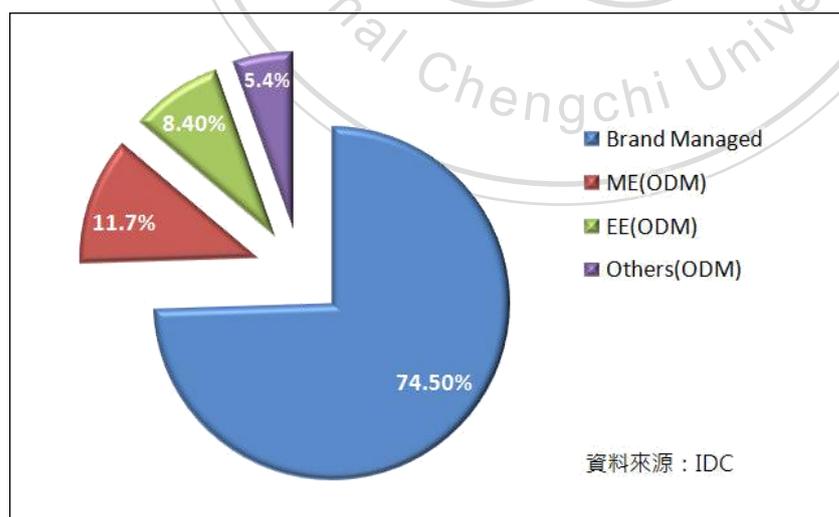


圖 4-10 筆記型電腦材料成本分布圖 - 代工與品牌廠管理分佈

第五章 個案研究

個案公司—緯創資通(文後簡稱緯創)自二〇〇一年於宏碁電腦分割上市後，承接原母公司的製造、研發與售後服務等功能單位，將品牌行銷部份留予原宏碁公司。緯創自身定位為專業的代工製造廠，希望透過研發與售後服務團隊的加值，能提供較一般 CEM(Contract Electronic Manufacturing)等競爭對手更多元的服務。

在產品的設計上，緯創希望能持續的提出新穎的設計給客戶。而設計的基本原則為產品尋求差異化與成本導向並重：

(1)產品差異化

傳統的電子代工產業模式，多為承接客戶的設計開始生產，少部分承接客戶訂定的規格進行設計，過程中大多僅針對部分非關鍵材料選用或基於生產效率需求，會與制定規格之客戶進行規格變更的討論，而且多僅限於小部份的修正，極少對主要的功能或規格加以變更，更遑論是制定新規格。

而緯創自宏碁集團切割後，解決了以往「品牌與代工」相互衝突的問題，對業務拓展大有幫助。同時也對市場脈動與終端使用客戶需求的掌控能力仍如當初經營品牌時一樣注重，所以在組織設計上，更重視客戶的經營；除了有針對重要客戶設立事業部(Business Unit；BU)，擁有專屬的團隊資源，在跨組織結構下，也設立直屬於公司集團的創新團隊。

對產品設計理念上，無論是專屬客戶的團隊或是直屬的創新團隊，都被賦予或期待能夠提供品牌客戶更深層及多元的服務，例如：藉著曾有經營品牌經驗的產品規劃經驗，透過緯創的售後客戶服務團隊的意見反饋，加上不定時的終端消費者客戶訪問研究，提供緯創自行開發的規格與產品，與品牌客戶共同拓展產品線，補足客戶在產品或服務上的不足。希望除了一般標準的 CEM 模式外，能夠提供更多的附加價格給予品牌客戶，進而建立緯創不同的服務形象。

(2)成本導向

如前一章描述，隨著產業的發展，筆記型電腦的銷售量日漸的增加；品牌客戶為了策略性採購的需求，逐漸的增加控制關鍵零組件的比率，除了較高價格的元件，對一些具有指標性技術的元件，也開始自行採購，因此對緯創而言，採購的金額就日漸的減少。近期也因為部分 CEM 的競爭對手的削價競爭，在價格的壓力就更顯沈重，再加上總採購金額的減少，弱化了對供應商議價的能力。因此，在產品設計上，緯創極盡所能的尋求以更低成本零件選用、更具提升工廠效率的設計，都列為在產品開發流程上的一些重要指標加以管理。

第一節 整合構想

基於以上想法，緯創希望能透過創新的過程，將市場上終端消費者對輕薄的產品的強烈需求，結合產品生產流程的簡化，可同時得到產品規格好，又價格便宜的目標。

而對輕薄的筆記型電腦而言，液晶顯示模組是於一個關鍵的元件。為了滿足消費者的需求必須把螢幕的設計變薄，而且便宜。因此，緯創就開始研究這項設計的可能性。緯創設計團隊的思考方向和行動方案主要是以消除重複的流程和筆記型電腦的簡化設計二者為出發點，希望在其中找到機會。

(1)消除重複的流程

從液晶顯示模組到筆記型電腦生產的過程中，若是有重複或多餘的作業，就代表著有機會透過流程的精簡來減少浪費，而整體的成本就可以下降。經過多次的分析與檢討，找出了幾個方向可以進行：

- 重複的測試
- 多餘的包裝與設計
- 運輸成本

重複的測試

在液晶顯示模組的生產流程中，前段 Array 和中段 Cell 的部份是接近半導體製程，在後段模組的組裝製程和筆記型電腦的後段組裝(FA)階段類似。

在液晶顯示模組的 Array 與 Cell 生產，依賴的是昂貴的半導體的自動化的測試設備；在後段的背光模組的組裝過程中，以人工目視的方法判別成品的好壞，是否在組裝過程中是否有雜質顆粒混入光學模組當中？發光二極體模組(LED Light bar)組裝是否良好？有無亮度不均勻的現象？等等的光學現象，多需要以人眼目視判別好壞。

在筆記型電腦後段組裝中的測試項目，除了由作業員以目視或搭配輔具檢測所有的元件組裝無誤之外，以顯示功能部分的檢測，都是以人工目測的方式判定結果。

以上液晶顯示模組與筆記型電腦後段組裝對顯示功能測試的判斷都是依賴人工，而且有部分重複測試的項目，因為處於兩個不同責任單位，所以有此必要；若能將兩段製程整合，再加以精簡，自然可以提高效率與降低成本。

多餘的包裝與設計

液晶顯示模組在運送的過程中，為了克服運送過程中的各種嚴苛環境，必須從本身的結構設計與外部包裝部份加強設計，例如：為了強化抵抗運送過程當中可能遇到的震動或瞬間衝擊，液晶顯示模組的本體必須採用強度較為堅硬的金屬材料作為支撐的結構，越大尺寸的液晶模組，必須使用越強固的金屬外框，以保護較為脆弱的液晶玻璃部分；以大尺寸的電視液晶顯示模組為例，當液晶顯示模組交到組裝線生產時，電視的外框設計也會達到保護液晶顯示模組的目的，所以，金屬外框的保護功能僅在於模組運送的過程，對終端產品的功能並沒有貢獻，相反的，也增加不必要的成本與重量。若筆記型電腦的液晶顯示模組能參照現行部分電視的液晶顯示模組一般，將金屬框省略，必然可以減輕部分重量與成本。

而在液晶顯示模組的運送包裝當中，必須增加許多的緩衝材料保護液晶螢幕，

以避免在運送的過程當中遭遇外力而造成損毀。緩衝材料的設計與液晶顯示模組的尺寸、厚度與重量有直接的關聯；而當液晶顯示模組送至筆記型電腦生產線後，這些包裝材料都會被丟棄；而且此類的體積龐大的包裝材料，並不具回收的效益，所以對筆記型電腦生產的角度而言，包裝材料是一種浪費。若是能夠尋求用較為精簡與小體積的包裝材料，可同時兼顧成本與環保。

運輸成本

如同筆記型電腦一般，為節省製造成本，無論是日、韓或是台灣的液晶顯示模組製造商，多把需要較多人力的後段背光模組製程移至中國大陸生產，而將技術層次較高的前中段製程留在母廠。因此，無論是將背光模組自中國運回母廠做成品測試組裝，或是自母廠將 Open Cell 運至中國與背光模組做組合，在運輸成本上都是負擔；而更有部份的液晶模組廠採用外購或子公司的背光模組，其間的運輸成本更是得另外增加。

因此，若能做部份的流程變更，將 Open cell 與背光模組直接運送至筆記型電腦組裝廠，由筆記型電腦廠整合組裝所有的元件，則可以省下一段的運輸成本。

圖 5-1 與 5-2 顯示以上流程的簡化概念，圖 5-1 表示現階段的生產流程，包含從液晶模組廠的前段與中段生產，加上由背光模組供應商的背光模組後，液晶模組廠整合背光模組進行後段生產測試、包裝與運送，出貨至筆記型電腦組裝廠；而背光模組供應商與筆記型電腦組裝廠必須重覆液晶模組廠所進行的類似光學測試項目與包裝，因此若能如圖 5-2 所示，將液晶模組廠的製造測試流程部分移轉至筆記型電腦的後段組裝流程，並加以結合與簡化，除了可以簡少運輸過程、移除重覆測試項目，並節省不必要的包裝材料，同時製造的時程也可大幅度的縮短。

Remove Duplication – As Is

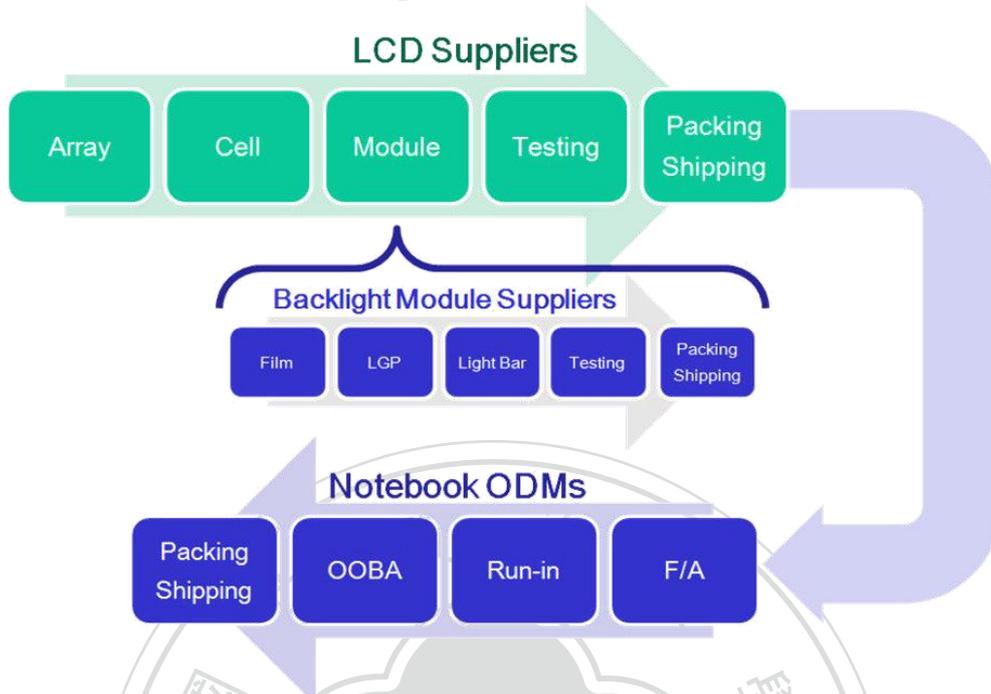


圖 5-1 液晶顯示模組與筆記型電腦組裝程序 – 現狀

Remove Duplication – To Be



圖 5-2 液晶顯示模組與筆記型電腦組裝程序 – 改善目標

(2)簡化設計

如何將筆記型電腦設計得輕薄以便於攜帶，對工程師是一項挑戰。而如何在追求極度輕薄的設計之下，面臨材料的成本的挑戰，有時更是一項難以兼顧的取捨。

當筆記型電腦被使用者帶著隨處移動時，隨時都可能承受擠壓或外力衝擊，為了避免相對脆弱且昂貴的液晶顯示模組遭到破壞，筆記型電腦設計是以背蓋與液晶顯示模組之間所保留的間隙來緩衝；間隙的大小取決於背蓋遭遇壓力時的變形程度，若背蓋採用較昂貴且強度較高的金屬材質，受外力的變形程度較小，所預留的間隙就可減小，筆記型電腦的整體厚度自然就比較薄了。反之，若採用較便宜的塑膠材質，背蓋受到外力擠壓時的變形程度較大，設計上必須將模組與背蓋之間間隙加大，使得外力不至於直接擠壓至液晶顯示模組，筆記型電腦的整體厚度就因而增加了。

傳統式的筆記型電腦設計是採用標準的液晶顯示模組，以外加的機構元件來支撐液晶顯示模組，使得模組、背蓋和前框較能夠方便的組裝。而為了採用不同的廠牌模組以減低缺貨的風險，加上預留設計的公差，所以在空間利用率上往往無法做到最精簡和極致的設計，因此整體的厚度也通常無法達到非常輕薄的目標。

若是能將液晶顯示模組加以細分為幾個不同部份的單元加以設計，工程師可以在設計中獲得更多的彈性，也可嘗試的將各單元與筆記型電腦元件做適度的整合精簡(例如：以背蓋與前框取代液晶顯示模組中的固定鐵框，或將液晶顯示模組的光源直接固定在背蓋上等等作法)，都可以將零件的數量減少，以較精簡的設計獲得更好的規格與更低的成本。

圖 5-3 顯示經由以上精簡的概念所設計出的筆記型電腦顯示模組的設計方案，筆記型電腦的螢幕顯示模組部分可以由原始設計的 7.4mm，改善到 7.1mm 的厚度。

Reference Design-- 14" IMR Plastic

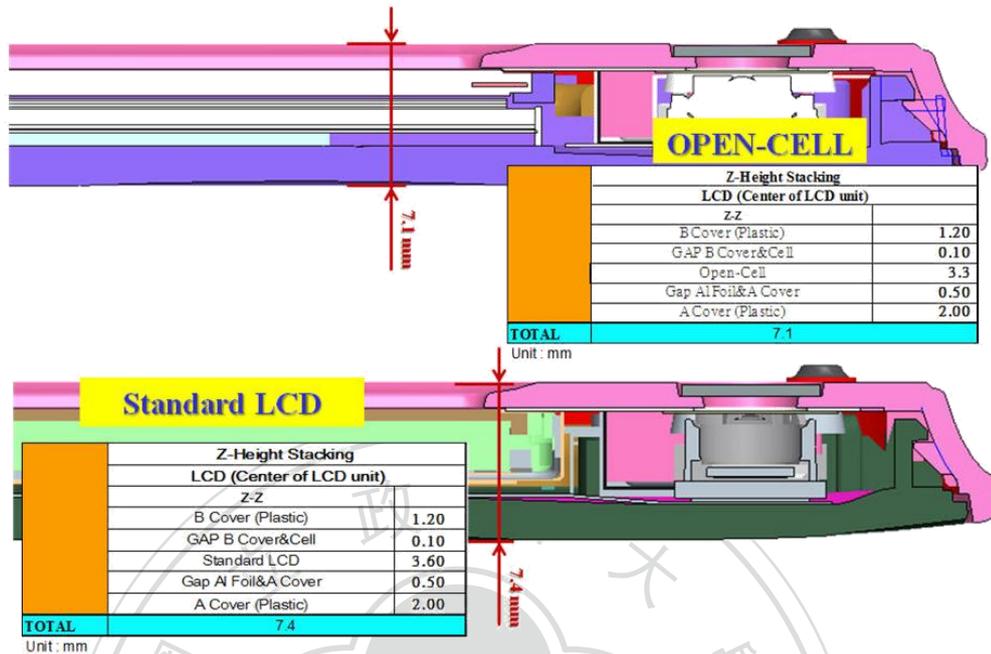


圖 5-3 筆記型電腦螢幕顯示模組厚度設計改善比較

如表 5-1 所示，經過多方面的評估，不論是從流程精簡、材料成本的節省，設計規格的改善等各方面，這種新型態的整合模式在成本上極具競爭力，且有商業化的可行性，因此，緯創決定開始進行這項新嘗試。

表 5-1 方案初步分析結論

行動方案	初步分析結論
(1)消除重複的流程	
- 重複的測試	理應減少，尚未量產，無法得知詳細數字
- 多餘的包裝與設計	初步報價有3~5%降價空間
- 運輸成本	理應減少，尚未量產，無法得知詳細數字
(2)簡化設計	相同價格；厚度減少0.3mm

第二節 整合方案之執行與成效

以成本考量為出發點，針對液晶顯示模組與筆記型電腦的垂直整合模式，緯創認為是一個有非常有創意的策略目標。除了在產品的設計上可以達到更輕薄的設計需求，在整體的價格上也更具有競爭力。為此，緯創成立一組以機構設計為主體的研發團隊，開始對筆記型電腦的螢幕顯示模組做重新整合設計與開發。

緯創於數年前也併購了一家做手機小尺寸液晶螢幕組裝的公司，該公司對小尺寸的背光模組設計有專業的領先技術，初期時曾幫日本與歐洲的著名品牌客戶設計生產小尺寸螢幕，產品使用在手機與數位導航系統上。隨著競爭者增加，利潤日漸不足，該團隊也在尋找轉型的機會。而這公司的工廠也設在中國江蘇省昆山，和緯創筆記型電腦的最大生產點在同一個加工出口區，所以在生產據點的整合上，是更具有綜效。因此，緯創將這資源併入研發的團隊中，以補足筆記型電腦機構團隊對液晶顯示模組技術與經驗不足的部份。

緯創瞭解開發這個新的創意，有兩個非常重要的因子必須解決，除了關鍵零組件的取得之外，另一個重要的因子是客戶。如何能夠獲得液晶螢幕的廠商的同意，提供關鍵的 Open Cell 給緯創供設計與生產，如何說服品牌廠商願意接受這種創新的突破產品，這是這個計畫成功與否的關鍵。

(1) 尋找液晶模組 Open Cell 的供應來源

將 LCD 後段的背光模組組裝變更移到筆記型電腦廠端進行組裝，是一種新的方式，與現有的標準流程不同，必須找到一個液晶顯示模組供應商願意配合這項變更。在計劃初期，緯創的理想目標供應商是友達(AUO)；緯創認為，除了原本就在筆記型電腦有持續性的生意往來，加上友達與緯創同為自宏碁集團分割出來的公司，彼此的管理階層，原本就熟識，對這一類突破傳統的設計，雙方合作的意願應該會比較高。

在第一次的構想會議中，由緯創揭露了這種新的商業模式意向後，得到友達

正面的回應，同時得知友達另一個團隊也正與筆記型電腦品牌廠商進行同樣觀念的設計。因此，友達所希望的合作模式為：由緯創負責設計筆記型電腦背蓋、前框、與相關等機構元件，而由友達負責所有零件的採購，組裝，最後由友達將組裝完成的液晶顯示模組交至緯創工廠，再由緯創工廠將顯示模組與筆記型電腦的系統部份結合後，出貨給品牌廠商。

友達和緯創的流程差異來自於由哪一方負責做筆記型電腦顯示模組的組裝；依照前面的分析，在勞力密集的組裝程序中，透過整合與精簡，將重覆的測試與包裝部份移除，可以節省工時提升效率。然而，若由友達負責組裝，在緯創的觀點看來，會有以下幾項缺點：

- 1) 友達本身並不熟悉筆記型電腦系統的設計與組裝，友達必須設立新生產線，針對筆記型電腦的系統設計開始熟悉；而筆記型電腦的組裝作業並非友達の營運重點，尤其組裝製程需要大量的人力資源，公司是否投入相關的資源必須重新評估。
- 2) 友達必須管理由緯創設計的塑膠機構元件，面對以往並不熟悉的供應鏈管理模式，塑膠類的元件與友達主要採買的光學零件不同，友達必須重新建立採買系統。而且塑膠原件的價格與光學元件相較下便宜許多，友達為此投入的成本與回收報酬率並不相符。
- 3) 若由友達負責液晶顯示模組的組裝，依照前節的分析，在測試與包裝上並不能進行精簡，因此無法透過這新流程獲得較低的成本。

雖然如此，經過多次的溝通，甚至透過更高層的管理階層斡旋，但友達仍然堅持除非由友達負責組裝，否則友達不願意將 Open Cell 交給緯創。因此，合作並無法達成共識，緯創只好另外尋找 Open Cell 的來源。

(2) 尋找筆記型電腦品牌客戶

緯創在筆記型電腦產業鏈中，希望能藉由新穎且突破的設計獲得客戶的青睞，

更希望能因此而改善產品的售價而獲取較佳的利潤。因此，當有這種更便宜且更輕薄產品設計的創新做法，緯創就主動向客戶推薦介紹，希望透過品牌客戶的銷售管道，能夠接受這樣的產品設計，進而把產品的銷路擴大，獲得更好的價格與利潤。

當產品在初期設計概念階段，緯創將此產品介紹給品牌客戶時，客戶的高階主管與產品行銷功能部門對此種概念的產品都十分激賞，也認為能夠將螢幕顯示模組做得更輕薄是合乎終端客戶的需求，也是產品的未來趨勢，而且也能夠同時兼顧成本的做法，更是符合品牌廠商的需要；同時也對緯創能夠突破既有的標準產業價值鏈，勇於創新的做法十分鼓勵。許多的品牌廠商的高階主管甚至要求要專有這項設計(Exclusive Right)，紛紛的要求與緯創作更進一步的細部工程討論。

對這個新型態的設計，在與品牌客戶的第一回合接觸算是非常的成功。

(3) 遭遇困難

在計劃初期，除了 Open Cell 的取得並沒有確定的來源外，與客戶的溝通進展十分得令人滿意，而且緯創內部的設計工程進度順利，對工廠生產的準備動作也如計畫的展開。

但是當開始品牌客戶的採購部門開始談論後，針對產能規劃與供應鏈管理的討論時，採購部門就產生提出疑慮了，主要有兩點：

- 1) 替代料的管理：為降低供應鏈風險與平衡價格管理，筆記型電腦品牌客戶都採取同時承認數家關鍵零組件廠商。如今設計採用的高度整合性的設計，無法如以往一般使用標準的液晶顯示模組，必須採用特殊規格的 Open Cell，將造成庫存管理及風險管控上的顧慮。
- 2) 材料成本資訊的管控：筆記型電腦品牌客戶多半自行採購與管控高單價的關鍵零組件，再交由筆記型電腦代工製造商進行生產。由於品牌廠商掌握有較

高的採購數量，所以可以自零件供應商得到較佳的價格。若採用這種新的設計模式，品牌客戶與零件供應商之間的價格資訊，極有可能直接或間接的揭露給筆記型電腦代工廠。雖然仍有不同的交易模式可以避免價格的洩漏，但對品牌廠商的採購單位會是造成管理上額外的困擾。同時，為了採用這一新的設計模式，必須增加現有作業模式的複雜度，甚至影響液晶顯示模組供應商的關係，採購單位並不同意採用此種商業模式。

基於以上原因，緯創的幾個主要一級品牌客戶對這種新的設計開始有所顧慮，漸漸的對這種突破性的設計模式開始產生疑慮，也因此沒有意願採用這種新概念的產品。

另外，在尋求新的 Open Cell 供應來源的過程中，除了友達已正式拒絕由緯創作組裝的生產模式外，緯創也嘗試接觸日系與韓系的液晶模組供應商，也發現這些一級的液晶模組供應商態度皆不是很積極，甚至有些許的抗拒，因此透過不同的管道去瞭解供應商的真正想法。據瞭解，雖然近年來液晶螢幕產業因為產能遠大於需求，造成液晶螢幕價格的崩落，液晶螢幕供應商廠商也積極的降低成本，將人力要求較高的背光模組製程移轉到中國大陸生產，或是外包給中國大陸價格較低的背光模組廠，但是相較起接近半導體製程的 Array/Cell 製程所需的高資本投資，後段背光模組組裝對液晶螢幕廠商而言，仍有利潤，而且若將後段製程釋放出給筆記型電腦組裝業者，總營業額也會因此減少。由於總營業額與利潤都會同時的被影響，與液晶螢幕模組供應商的利益衝突，因此液晶螢幕供應商對釋出組裝製程的意願不高，所以對緯創新製程的建議都會以較委婉的方式間接的拒絕。

第三節 新整合方案

由於無法找到願意支援緯創 Open Cell 的第一級液晶模組廠商，而設計團隊

必須與模組廠商針對規格開始做細部的設計，所以緯創開始接觸第二級的液晶螢幕模組供應商。此時正當中國大陸的國內品牌的液晶螢幕產業正準備開始生產，在初期階段，沒有筆記型的電腦廠商願意貿然採用中國製的液晶顯示模組，主因是中國大陸的液晶模組供應商品質尚無紀錄，所以對使用他們的產品仍有疑慮。當緯創找這些第二級的液晶顯示模組廠商尋求合作機會時，他們的意願非常高，希望透過與緯創合作的機會，能進而帶來與筆記型電腦品牌廠合作的商機。因此，對緯創與中國品牌的液晶螢幕廠商而言，這個合作是各取所需，且是互利的。而對緯創更加有利的是，其中的一家合作對象的液晶顯示模組商的工廠位於昆山，Open Cell 可以在三十分鐘內以卡車運送到緯創的筆記型電腦組裝廠，這樣一來，可以省下更多的運輸成本，而因為距離近，在工程合作與製造支援上也可以有比較好的機會。因此，緯創就決定與這個由昆山市政府投資，由多位曾在友達服務的管理人員所經營的公司合作開發這個創新的計畫。

如同 Open Cell 一般，因為無法獲得一線筆記型電腦品牌廠商得支持，所以緯創決定改變作法，自行開發產品，以內部的資源與經費進行專案，希望等到第一版的樣品出來後，能夠得到一線品牌客戶的合作意願。同時，為減低風險，緯創也同時開始接觸一些規模較小的地區性品牌客戶，希望屆時如果仍沒有得到品牌廠的機會，至少能夠透過這類的客戶將投資成本回收。而因為此類小型的品牌供應商的資源較為有限，對緯創的工程開發資源依賴程度較高，所以對這類新型的設計，緯創可以在產品的規格，外觀造型或是測試規範等，有較高的自主能力，依照緯創的標準自行開發；在這種情形下，對計劃的開發進度十分有幫助。

開始量產

雖然產品開發的進度符合預期，但在追求客戶的過程並不順利。一線的品牌廠商因諸多的因素而遲遲不願承諾合作，因此只好轉向，將目標放在較有成長性的開發中國家的地區性品牌二線廠商，希望能藉助新的商業模式建立新的客戶關

係，為緯創帶進新的商機。因此，把目標設定為中國、巴西、印度與東南亞國協的當地品牌商。經過數次接觸後，緯創發現狀況並不如想像中理想；開發中國家的市場雖然有優於全球平均成長率的表現，但跨國的一線品牌廠商也同時把高成長的開發中國家市場列為重點，早就與當地的二線區域品牌業者競爭激烈了，而二線品牌商因為規模與資源的相對不足，在競爭的過程中都居於下風，多半僅能依賴與傳統供應商的長久商業夥伴關係，或由當地政府機關的扶持而維持基本的營運，在產品的規劃內容上，多以低價位的產品為銷售主力，並無法提供較多樣性或較高階的產品來豐富產品線、提高競爭力。因此，當緯創提供如此新穎的設計提案時，二線品牌廠商雖然對產品顯示出極高的興趣，表示可以藉助緯創的經濟規模與設計能力提昇當地的銷售量，但是仍必須以價格導向取勝，售價必須低於一線品牌廠在當地的其他類似規格產品的價格才有機會，因此，二線品牌廠所要求緯創的提供的價格，比緯創當初提供給一線品牌廠還要低，部份廠商的價格甚至低於緯創的材料成本。

雖然削價出售產品並不在當初緯創的規劃中，但隨著量產的時程迫近，緯創決定以最小的規模，接受部份的中國、巴西與印度訂單；目的是為了驗證所構想的商業模式可行，也為了讓供應商與工廠能夠及早進行生產，建立對此種垂直整合模式的更深入瞭解，透過實際的運作，發掘出更多的問題以供日後參考。因此，將利潤的考量降低，以營運順利為目標，自 2011 年 11 月份開始接單量產，期間並經過一次的产品外觀與規格提升變更，總計共出貨近八萬台筆記型電腦至中國、巴西與印尼等地區型品牌廠商客戶。圖 5-4 為出貨給某一中國品牌廠的筆記型電腦。



圖 5-4 最終產品

分析與檢討

經歷了整個計劃，從商業模式的發想，到產品研發、推廣與生產製造，此種新型的整合模式雖仍有許多可行之處，但最終執行的成果遠不如預期。商業的競爭環境本來就多變，很難找出固定成功模式，但經此計劃後，有幾點分析是可供日後類似概念時作為參考用：

1. 利益衝突的管理

雖說從價格分析的角度出發，這種垂直整合的新流程可節省材料成本，但畢竟分析的主體都是自代工廠的角度出發，對液晶螢幕模組廠的材料價格估計可能失於準確。加上在當時的 LCD 產業是處於極度的供需失調的情境下，局部小量的材料成本與人力成本的減少，相較於整體營運成本與前段大量資本投資的改善實屬有限。所以，雖然對筆記型代工廠來說，成本的節省是占有一顯著的比例，但

對液晶模組廠的規模來說，不成比例，自然無法引起共鳴。

另一方面，由於液晶螢幕的實際價格的決定是經由品牌廠商與模組廠，對代工廠而言，液晶螢幕的價錢僅具參考價值；實際的採購價格皆由品牌廠商的採購與液晶模組直接議定。加上由於液晶螢幕的關鍵策略地位，有許多不同的議價模式、付款方式等，都是代工廠無法介入或掌控的；因此代工廠在對價格的正確性也較難以判斷，而對能夠產生的價格節省效應就容易誤判。

正因為此種價格訂定方式的特殊敏感性，當代工廠推動此類新的營運流程時，將打破原有的模式，使得原有的生態改變，而當中受影響的是品牌廠商的採購單位；在以往，品牌廠商的採購掌握了真正下訂單的決定權，甚至價格(含定期的降價比率)都是由品牌採購主導，一旦新的模式運作，此種特殊的生態與模式將需要改變，變得較為複雜與難以執行，因此，品牌廠的採購不願意配合的行為，也自然不難理解了。

2. 售後服務的支援

在設計規劃新流程的出發點是以價格導向，除了液晶螢幕模組廠的材料成本與營運費用，外加上代工廠產品設計與流程規劃精簡的結果，固然都可帶來成本的節省，但若將完整的產品價值鏈考量後，也許就有不同的結論了。

目前針對終端消費者的售後服務多由品牌廠商自行或委託第三方營運。針對標準的關鍵零組件，維修單位皆與零件供應商訂定合約，除有對固定比率的零件保固外，對維修品質的認定也有一套通用的標準；另外針對不良品的維修替換，也因為採用標準的元件，在維修的流程上較為簡易且具彈性。

然而，若採用新的整合設計後，維修的複雜度增加了，顯示模組不再是標準元件，第三方維修者的零件選用彈性減少了；也因為設計整合的原因，以往被視為獨立分開的維修元件(背蓋，前蓋與液晶螢幕)，現在被視為單一元件，因此維修費用大幅度的增加。例如，若是背蓋有刮傷必須加以維修時，整體的成本就必須加上前蓋與液晶螢幕的部份計算。所以對品牌廠商而言，維修費用因而增加，

對這種新的垂直整合模式的效益判斷也必須列入考量。

3. 產品設計的創新

在產品設計初期，緯創的工程團隊分析認為液晶顯示模組中的金屬鐵框是屬於可被以其它設計取代的元件，因此筆記型電腦設計是以背蓋與前框取代鐵框，出發點是以筆記型電腦較為熟悉的元件著手，此種作法，雖然成功的減少了鐵框，但同時造成了前段描述的問題：液晶顯示模組由共通標準品(Commodity)變為客製化的元件，在維修費用上的造成額外的負擔。相較之下，液晶顯示模組廠隨後所推出的新型輕薄型模組，工程人員憑藉對模組的了解，巧妙的用膠帶取代了鐵框，不僅解決了鐵框造成額外的厚度與重量，也將所有製程與設計成功的保留在液晶顯示模組廠中。如圖 5-5 所示，照片下方是原有標準型的液晶顯示模組，金屬鐵框環繞在四周，照片的上方則顯示經模組廠工程設計變更的新型模組，可見到金屬鐵框已被黑色的膠帶所取代。

由上例可知，在創意的發想過程中，針對所面臨的問題，必定有許多不同的解決方案；有些與專業有關，有些與所面臨的環境有關，而如何以不同角度面對問題，突破傳統，提供更多元的解決方案，同時納入多方的利益，是當今代工業者急欲突破的一個課題。



圖 5-5 新型與舊型液晶顯示模組

4. 垂直整合的優缺點比較

以第二章第二節的論述，垂直整合具有對競爭者建立進入障礙、掌握關鍵資源能力、優化生產排程與降低成本等優點。以此案例來對比，採用此種新的垂直整合流程，確實使緯創在液晶顯示模組上建立起領先地位，較競爭對手提早掌握關鍵的設計能力與供應商資源，也對液晶顯示模組組裝所需的各項設備與儀器(如無塵室的設立、光學檢測儀器等)加以大量的投資，設下進入競爭障礙，並且經由精簡部份重複的製造流程也達到了降低整體成本的目的。

然而，相對的是，垂直整合的缺點將造成企業的彈性不易調整、高協調成本、整合不易與寶貴資源的浪費。以此例而言，採用液晶螢幕模組的整合方式，在產品的設計、材料的選用、銷售服務等的彈性也隨著減少，只能受限於選定的流程與特定供應商，失去了筆記型電腦在規模經濟下獨有的彈性。而在流程設立的初期，設立新團隊、新製造生產線、新供應鏈等，緯創團隊也花費了一番心力去克

服各項困難。

雖說以目前成效尚難斷定策略結果，但在策略規劃初期當針對缺點部份尋求解決之道，並且對優點加以擴大利用。以緯創執行的方向而言，目前可算頗為成功。



第六章 結論與建議

本研究依個案公司進行之專案加以分析，並與相關管理階層人員訪談，了解個案公司針對垂直整合決策的流程，並針對專案過程詳加描述，期望專案結果足以供相關業者參考。本章分二節，第一節為研究結論，第二節為對業者和後續研究的建議。

第一節 研究結論

本研究所探討的問題是：垂直整合的強化將如何增強筆記型電腦代工廠的競爭能力？透過個案研究，

本研究之發現彙總如下：

1. 筆記型電腦產業的競爭激烈，除現有的競爭對手外，供應商與客戶都有可能成為潛在的競爭對手；例如，掌握關鍵零組件的供應商可藉由垂直整合的努力，進入筆記型電腦生產的領域，鴻海集團的富士康就是其中的一例；同樣的，電腦品牌廠為加強自身產品的競爭能力與掌握關鍵技術，會強化研究開發的人力資源，同時又為了掌握採購能力，會在靠近生產地區設立研發中心，惠普與戴爾紛紛在台灣與中國設立研發中心就是證明。
2. 終端消費顧客對產品的需求程度是時時變化的。然而，對價格的要求並不會因為規格的提昇而有所妥協，而當現有產品規格與價格無法符合大多消費者需求時，潛在的替代產品將很快速的占領原有的設計。手機與平板快速向取代筆記型電腦就是一個最好的例子。
3. 企業進行策略行為時，成效與彈性之間的考量必須平衡。以本案例而言，初期緯創的目標是以成本考量進行垂直整合，但遭遇主要客戶與關鍵供應

商的配合困難時，幸而立即改變目標，尋求替代客戶與供應商，並以順利達成量產為主要目標，將盈利所得列為次要，嘗試將價值鏈中的相關價值單元的新流程加以驗證。也因為策略目標的重新調整，累積足夠的相關經驗，因而使得緯創在近期觸碰螢幕的垂直整合競爭中，在同業中得以領先。

因而，本研究提出以下數點結論：

一、垂直整合當以思考提昇使用者價值為目標。

所有的產品與服務皆希望對終端客戶形成影響，以取得相對的報酬與代價，無論企業採用何種競爭策略，當以提升全面價值為考量依據，而非單純計算某一部份價值單元的成本，或僅提供部份流程的精簡；若小部份的價格減少，並未增加終端客戶的感受，就不算是有效的服務。

企業欲選擇有效的策略時，當思考全面性的價值(Value)提昇，而且必須以終端消費者立場為出發，而不是單就價格(Cost)層面做取捨。以本案例為例，未能將客戶售後服務因流程變更所帶來負面的因素列入考量，實為最大的失誤！

二、產業競爭應以合作取代獨占，尋求多贏。

產業中的各企業本就該是既競爭又合作，除了在既有的範圍內發揮實力，彼此競爭外，更應該努力的開發新的領域、產品、服務與客戶群，排除狹小的門戶之見，將產業的整個餅做大，讓價值鏈中的每一個價值單元都能得到投資付出該有的回報；如此可營造更健康的產業生態，讓所有投入的價值單元得以持續的經營投資。以此案例為例，若能得到液晶顯示模組大廠的合作，且筆記型電腦組裝廠將合理的利潤共享與供應商，此種新的垂直整合模式當可創造出更具效率的結果。

三、策略思考與決策必須陰陽表裡兼顧。

在進行策略的分析與選擇時，除了針對「組織」與「陽」的部份做評核考量之外，更要重視隱藏的「個人」或「陰」的部份；策略的執行時，不該假設所有的個人或組織皆為大公無私，將團體利益為重。蒐集資料時，除努力取得任何檯面上的正式資訊外，必當判斷是否有「不足為外人道」的重要資料必須取得。例如，在案例中，經分析結果，液晶模組螢幕的後段組裝屬於較不具效率與投資報酬的流程，理論上，較值得整合；但實質上，正因後段組裝的複雜性較高，對液晶模組廠而言，其中的利潤相對較高且容易隱藏；因此當面臨將這部份流程加以透通，且分析改善時，液晶廠商必然不願意公開揭露資訊並配合；若事先提出解決此項顧慮的方案，則策略的執行會較有助力，並且成功的機會也較高。

第二節 研究建議

對於研究建議的部分，共分成三個部份。第一部分，針對個案公司提出後續的建議，希望能對垂直整合的做法能有更多的成效；其次，在第二與第三部份，對其他公司與將從事相關的研究者在將來欲進行垂直整合策略選擇時，提出建議。

一、對個案公司之建議

除第四章有關個案分析檢討的建議外，其它的建議為：

- 產業技術的更換迅速，所投資在液晶模組的垂直整合經驗，當可結合新生的科技，加以擴大並發揮。
- 適度結合外在資源，例如併購或結盟，加上引進外來的異業人才，可加速垂直整合的進度與增大綜效。
- 時刻檢視核心競爭力與關鍵技術的距離，加速培養能提昇使

用者價值的無形與軟性技術能力，方能擺脫與低毛利的價格競爭。

二、對其他公司的建議

針對欲進行產業鏈垂直整合的其它公司，建議為

- 依照產業價值鏈，檢視所在位置與上下游價值單元，查核企業自身價值鏈位置成長空間，並分析現有核心競爭力之未來優勢，進行階段性能力的培養，逐步進行整合。
- 檢視自身的關鍵產品，依照產品爆炸圖之觀念進行細部分析，運用創意，將模組進行更細部分解或重新組合成新模組，藉以產生新型態產業價值鏈，以創造新使用者價值。
- 擴大策略思維，結合上、下游企業，互享利益，針對可行性策略方向加以投入，不以獨勝為目標，分享共通技術與知識，創造更大的空間。
- 進行垂直整合策略規劃當以創造客戶最大價值為優先考量，分析產業生態(Eco-System)時亦當以客戶為思考中心，確認策略行動為目標客戶帶來價值之後，方開始分析其中的機會，為己方尋求獲利空間；不可前後順序顛倒，以自身獲利為先，最終致使策略無法推行。
- 企業要有承受階段性失敗的能力，要將此類的風險列入垂直整合過程的考量。

三、對未來研究者的建議

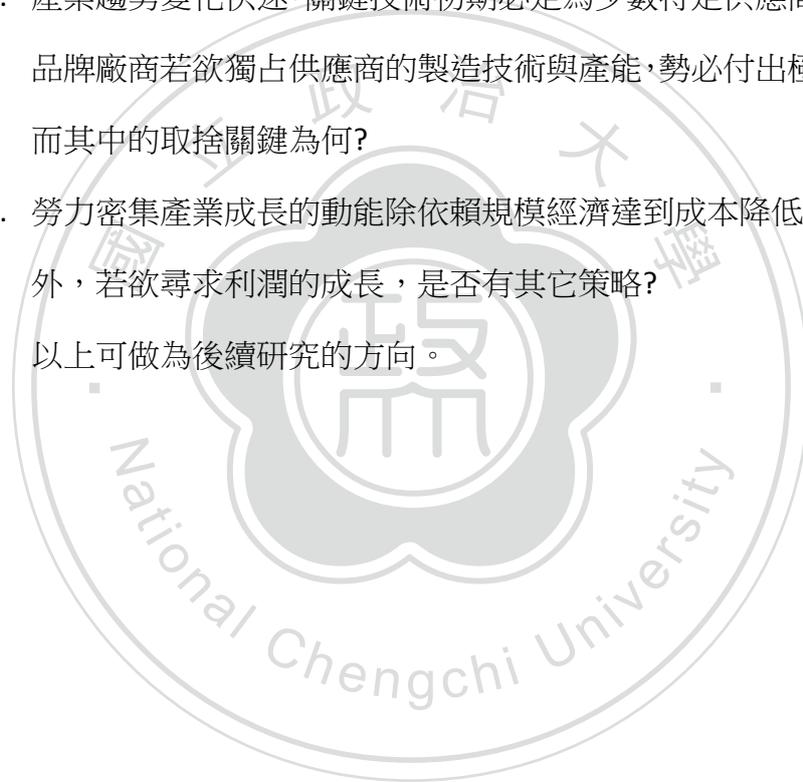
未來研究者除必須加強對產業技術的深入探討外，在初期的規劃時，可藉由更深入的資料蒐集或異業的訪談，對可行性分析進行

更深入瞭解，以便早期發現潛在的問題。而對研究方法的改善，可多加以策略核心能力的探討，並對企業長遠的營運影響加以研究。

而對後續研究者，本研究建議可朝下列方向進行，

1. 本研究發現，品牌廠商與代工廠商在研發投入的程度不同，將有顯著的結果差異。部份品牌廠商為掌握特定關鍵技術，或建立品牌形象，大量投資研發人才；如何評核人才投入的綜效？如何分辨界入程度的多寡以得到最佳結果？
2. 產業趨勢變化快速，關鍵技術初期必定為少數特定供應商掌握，品牌廠商若欲獨占供應商的製造技術與產能，勢必付出極高代價；而其中的取捨關鍵為何？
3. 勞力密集產業成長的動能除依賴規模經濟達到成本降低的目的外，若欲尋求利潤的成長，是否有其它策略？

以上可做為後續研究的方向。



參考文獻

中文:

1. 司徒達賢，策略管理新論，台北：智勝文化事業有限公司，2005年。
2. 司徒達賢，管理學的新世界，台北：天下文化，2005年。
3. 吳思華，策略九說：策略思考的本質，台北：臉譜出版，2000年。
4. 吳生皓，「價值鏈分析：解剖經營活動，診斷企業優勢」，經理人月刊，No. 52，2009年3月，頁54-83。
5. 李芳齡，李田樹譯，創新者的解答(Clayton M. Christensen & Michael E. Raynor，The Innovator's Solution，2003)，台北：天下，2010年。
6. 林孟潔，「行動電視產業之發展策略研究」，國立政治大學企業管理研究所碩士論文，2006。
7. 尚榮安譯，個案研究法(Robert K. Yin)，台北：弘智，2001。
8. 周旭華譯，競爭策略(Michael E. Porter)，台北：天下文化，2010年。
9. 許恩得譯，競合策略(Adam M. Brandenburger & Barry J. Nalebuff，Co-opetition，2004)，台北，台灣培生教育，2004。
10. 秦素霞，「從價值鍊的破壞增生看行動通訊產業的企業創新式成長」，國立政治大學企業管理研究所碩士論文，2007。
11. 張介信，「以國外PWLAN產業發展模式探討台灣PWLAN產業成長態勢之研究」，國立政治大學企業管理研究所碩士論文，2003。
12. 經濟部，工業產品分類，台北：經濟部，2008年。

英文:

1. Anderson， E. & Weitz， B.A.， Make-or-Buy Decision: Vertical Integration and Marketing Productivity， Sloan Management Review， 1986， Spring， pp 3-19.
2. Handfield C.M. and Nichols， E.L.， Introduction to Supply Chain Management， NJ:

Prentice-Hall , 1999.

3. Porter , Michael E. , Competitive Advantage: Creating Sustaining Superior Performance , N.Y.: The Free Press , 1985.
4. Prahalad , C.K. & Gary Hamel , The Core Competence of the Corporation , Harvard Business Review , May-June 1990 , Vol. 68 , No. 3 , pp. 79-91
5. Yin , Robert K. , Case Study Research: design and methods , San Francisco , CA: Sage Publications , 1994

網站:

1. AUO 公司網站 , <http://auo.com.tw/?sn=15&lang=zh-TW>
2. Digitimes , <http://www.digitimes.com.tw/>
3. MBA 智庫 , <http://wiki.mbalib.com/wiki/Portal:%E7%AE%A1%E7%90%86>
4. Wikipedia , http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page
5. 手機爆炸圖參考網頁 , <http://www.nomenclaturo.com/mobile-phone>