

國立交通大學

管理學院碩士在職專班科技管理組

碩 士 論 文

台灣乙太網路交換器產業之機會與建議



Opportunity and Suggestion for Taiwan's Ethernet Switch Industry

研 究 生：陳順興

指導教授：虞孝成 教授

中 華 民 國 九 十 六 年 六 月

台灣乙太網路交換器產業之機會與建議

Opportunity and Suggestion for Taiwan's Ethernet Switch Industry

研究生：陳順興

Student : Sung-Hsing Chen

指導教授：虞孝成

Advisor : Hsiao-Cheng Yu

國立交通大學

管理學院碩士在職專班科技管理組

碩士論文



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

in

Management of Technology

June 2007

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十六年六月

學生：陳順興

指導教授：虞孝成

國立交通大學管理學院碩士在職專班科技管理組

摘 要



隨著網路上不斷產生新的應用，頻寬的需求也隨之提高，在這種資訊與通訊逐漸結合下，整個網路架構中不可或缺交換器（Switch），也朝向功能更強大與速度更快的方向發展。台灣電子產業傳統是以代工起家，在交換器產業也不例外，然而面對中國大陸的快速崛起，本研究試著從交換控制晶片設計、交換器代工、交換器品牌通路三者價值鍊的角色，與電信級交換器（Metro/Core）、大型企業交換器（Enterprise）、中小型企業與家庭用戶（SMB/SOHO）三種交換器市場區隔，並佐以國際大廠之現況與未來布局、中國大陸相關產業的發展，探討台灣相關產業之定位，並提出機會與建言。

關鍵字：網路交換器，產業價值鍊，競爭優勢

Student : Sung-Hsing Chen

Advisors : Dr. Hsiao-Cheng Yu

Institute of Management of Technology
National Chiao Tung University

ABSTRACT

The trend of integrating voice, data and video in Internet drives growth of bandwidth demand. The essential function of Ethernet switch in the Internet core network becomes more powerful and runs at higher speed. Taiwan's reputation of good quality and low cost in electronics OEM/ODM business model has extended to Ethernet switches. However, such business model is being challenged by competitors emerging from China. This research analyzed the roles and relationships of the three major stakeholders in the value chain of the Ethernet Switch industry, i.e. switch control IC designers, switch OEM/ODM manufacturers, and brand and distribution channel owners. This research also explored the three categories of Ethernet switch markets, including the Metro/Core Ethernet Switches market, the Enterprise Ethernet Switch market and the SMB/SOHO Ethernet Switches market. Leading global Ethernet switch manufacturers and chip set suppliers were analyzed as benchmark references. The SWOT of telecom equipment vendors in China and Taiwan were compared. The market positioning strategies and business opportunities of Taiwan's Ethernet Switch industry will be discussed.

Key words : Ethernet switch, Industry analysis, SWOT, Value chain,
Competitive advantage

誌 謝

承蒙虞孝成教授擔任我的指導恩師，在這段期間內給予最大的指導與教導，讓我在學識與人生經驗上，都有非常寶貴的收獲。我也要特別謝謝李宗耀博士，在您的指引與鼓勵下，讓我對於未來的發展有更明確的方向。感謝我的母親、哥哥、姐姐與老婆詩雲的支持，讓我在工作之餘可以無後顧之憂，盡情在學術殿堂學習與充實。

謝謝我的同事鍾宜哲、葉文龍、吳新鈞、牟哲人與劉邦富，讓我對產業現況有更多深入的了解，與你們在一起工作是一件非常愉快的事情。科管所是一個和樂的大家庭，謝謝我的同學洪良政與胡菊芬，讓我在學習時可以一起討論，也感謝所有這兩年在一起上課的老師、學長與學弟妹們，讓我有更多的成長與收獲。我會發揮所長貢獻一己之力，以期對社會有所回報。

陳順興 謹致

2007 年 6 月

於新竹 博通亞洲公司台灣分公司

目 錄

中文提要	.....	i
英文提要	.....	ii
誌謝	.....	iii
目錄	.....	iv
表目錄	.....	vi
圖目錄	.....	viii
一、	緒論.....	1
1.1	研究背景與動機.....	1
1.2	研究目地.....	2
1.3	研究流程.....	2
1.4	研究架構.....	3
1.5	文獻探討.....	4
1.6	研究方法.....	7
1.7	預期成果.....	7
二、	交換器技術特性.....	8
2.1	功能簡介.....	8
2.2	規格的制定.....	9
2.3	交換器之網路管理.....	10
2.4	SoC 趨勢.....	12
2.5	整體解決方案.....	13
2.6	未來發展方向.....	13
三、	全球交換器產業結構.....	16
3.1	產業定義.....	16
3.2	市場區隔與特性.....	16
3.3	產業結構分析.....	17
3.4	產業價值鍊.....	18
3.5	魚骨圖.....	19

四、	國外交換器產業競爭情勢.....	21
4.1	市場規模與區域分布.....	21
4.2	廠商市場地位圖.....	22
4.3	思科 Cisco.....	23
4.4	博通 Broadcom.....	24
4.5	華為技術 HuaWei.....	26
五、	台灣交換器產業現況.....	23
5.1	廠商分布概況.....	28
5.2	瑞昱 Realtek.....	28
5.3	智邦 Accton.....	30
5.4	友訊 D-link.....	32
六、	機會與建議.....	35
6.1	台灣晶片設計廠.....	35
6.2	台灣設備代工廠.....	37
6.3	台灣品牌通路廠.....	40
6.4	中國大陸的現況.....	42
七、	總結.....	44
	參考文獻.....	47



表 目 錄

表 1-1	線路交換與封包交換之特性.....	1
表 2-1	依照距離的網路分類.....	8
表 2-2	SMB/SOHO 的網管分類.....	11
表 2-3	24 + 2GbE 關鍵晶片價格.....	11
表 2-4	交換器中的重要晶片.....	12
表 2-5	無線傳輸之分類與特性.....	14
表 3-1	依照客戶及銷售通路的交換設備分類.....	17
表 4-1	區域別市場規模.....	22
表 4-2	廠商市占率.....	23
表 4-3	思科 Cisco 在價值鍊與產品的定位.....	23
表 4-4	思科近年來購併事件.....	24
表 4-5	思科近年來投資事件.....	24
表 4-6	博通 Broadcom 在價值鍊與產品的定位.....	25
表 4-7	博通近年來購併事件.....	26
表 4-8	華為 HuaWei 在價值鍊與產品的定位.....	26
表 5-1	台灣廠商分布圖	28
表 5-2	瑞昱半導體 2006 年營收比例與金額.....	29
表 5-3	瑞昱半導體的交換控制晶片.....	29
表 5-4	智邦科技歷年營業記錄.....	30
表 5-5	智邦科技 2006 年營收比例與金額.....	31
表 5-6	智邦科技品牌定位.....	31
表 5-7	全球 unmanaged 交換器營收.....	33
表 6-1	台灣交換器晶片設計公司—瑞昱之 SWOT 分析.....	35
表 6-2	台灣交換器晶片設計公司—瑞昱之七力分析.....	36
表 6-3	台灣交換器晶片產品分布.....	36
表 6-4	台灣交換器設備代工廠—智邦之 SWOT 分析.....	38
表 6-5	台灣交換器設備代工廠—智邦之七力分析.....	39

表 6-6	台灣交換器品牌通路商–友訊之 SWOT 分析.....	41
表 6-7	台灣交換器品牌通路商–友訊之七力分析.....	41
表 6-8	中國大陸 2006 年前十大 IC 設計公司.....	43
表 7-1	全球網通大廠一年來之購併.....	44



圖 目 錄

圖 1-1	研究流程.....	3
圖 1-2	研究架構.....	4
圖 1-3	七力分析示意圖.....	6
圖 2-1	網路架構圖.....	8
圖 2-2	交換器產品生命週期與利潤關係圖.....	9
圖 3-1	Switch 價值鍊上的分工型態.....	17
圖 3-2	SOHO/SMB 交換器之產業價值鍊.....	18
圖 3-3	Enterprise 交換器之產業價值鍊.....	18
圖 3-4	Metro/Core 交換器之產業價值鍊.....	19
圖 3-5	ESI 魚骨圖.....	20
圖 4-1	全球 L2/L3 交換器市場規模.....	21
圖 4-2	廠商市場地位圖.....	22
圖 4-3	華為技術歷年營收.....	27
圖 5-1	友訊歷年來自有品牌佔營收比例.....	32
圖 6-1	台灣交換器晶片在 SMB/SOHO 之市場定位.....	36
圖 6-2	代工模式.....	38
圖 6-3	台灣電子代工之市場定位.....	39
圖 7-1	台灣交換器晶片廠商之發展策略.....	45
圖 7-2	台灣設備代工廠商之發展策略.....	45

一、緒論

1.1 研究背景與動機

傳統的通訊是以語音服務為主，從交換技術的角度來看，兩點之間主要是以線路交換（Circuit Switch）的方式，也就是建立一條暫時性的專屬線路，無法被分享使用，故頻寬的利用率較低；到了網路的時代，所有的訊息皆被數位化，並且以封包（packet）的格式傳送，兩點之間是利用封包交換（Packet Switch）的方式互連，中間的線路仍可被其他用戶用來傳遞任何封包，因此頻寬的利用率大大提升，且因封包所攜帶的數位資料可被壓縮，故相同的頻寬能傳送的資料量大為增加。

Circuit switch	Packet switch
<ul style="list-style-type: none">* 電話接通時，之間的 64Kbps 頻寬完全被佔據，無法共享。* 專為語音服務設計，傳送數據資料時需經轉換，較無效率。	<ul style="list-style-type: none">* 所有資料都是透過封包(packet)傳送，傳送時採用非同步之分封技術，頻寬利用率高。* 容易增加新的應用。

表 1-1 線路交換與封包交換之特性 資料來源：IEK 2004/02

VoIP（Voice over Internet Protocol）就是把語音數位化之後，透過封包傳送至目的地，由於頻寬利用率高，得以分攤建設成本，使得通話成本大大的降低；電視電影的影像與聲音，也可以在數位化之後透過網路傳輸；這種將電話、電視、上網的整合，就是目前全球業者看好而努力推展的三合一（Triplay）服務。

此種資訊與通訊逐漸結合，讓越來越多的應用可以在網路上進行，不但促成了許多新興行業的發展，同時也提升了頻寬的高度需求，兩者可說是相輔相成；這意味著網路建構程度高的國家，通常也代表經濟發展的程度高，因此在衡量一個國家的開發程度時，常將網路普及率列入計算。

從網路的組成來看，可區分為「交換」與「傳輸」兩部分；長途傳輸部分由於使用光纖具有諸多優點，逐漸成為主流，但因為鋪設成本的因素，要全面普及仍需一段時間；短途傳輸則以無線為主流，藍芽（BlueTooth）、Wi-Fi 都是成熟的技術，WiMAX 則是非常被看好的中程傳輸技術；交換部分，由於全球的區域網路架構大多是以以太網路（Ethernet）為標準，因此以太網路交換器朝著更多樣的

功能與更高速度來發展。

由於廣域乙太網路（Ethernet MAN/WAN）市場才剛興起，未來乙太網路交換器將逐漸侵蝕傳統電信交換機（如 ATM、SDH/SONET）的市場，所以交換器仍有相當大的市場待開發，預計未來五至十年將繼續維持高度的成長。

乙太網路交換器產業（ESI，Ethernet Switch Industry）經過多年的發展與全球化，市場則因顧客與通路的不同，有著截然不同的區隔與生態；其產業鏈分工精細，大致可區分為三大部分：控制晶片設計、設備代工製造、品牌通路商。

台灣為全球電子業重鎮之一，長年累積了許多經驗與技術，不但有眾多 IC 設計公司，也是全球的交換器代工重鎮，也有全球知名的品牌廠商，此優勢使台灣在交換器產業中占有一席之地；但是深入探討後，發現台灣大部分廠商分布於中低階產品，在其他亞太國家急起直追的同時，已面臨轉型期；如何增加產品價值與保持競爭力，成為相關產業的一項重要的議題。

1.2 研究目的

- 本研究藉由找出交換器之技術特性，並且
- 分析全球 ESI 現況，找出領導廠商與台灣廠商之間的競爭優劣勢
 - 根據台灣 ESI 的相對能力，找出業者之相對定位。
 - 依功能與客戶來區分，找出 ESI 特性，並藉此分析台灣 ESI 業者是否有機會往更高價值部份發展。

1.3 研究流程

本研究共分為七章（圖 1-1），說明如下：

第一章為緒論，主要是探討研究背景與動機、研究目的、研究架構、研究方法與預期成果，共五小節。

第二章為交換器技術特性，區分為規格的制定、低階交換器之網路管理、SOC 趨勢、整體解決方案、未來發展方向等五小節。

第三章為全球交換器產業結構，有產業定義、市場區隔與特性、產業結構分析、產業價值鍊、魚骨圖，共五小節。

第四章為國外交換器競爭情勢，我們找出幾家領導廠商加以介紹，分為市場規模與區域分布、廠商市場地位圖、思科 Cisco、博通 Broadcom、華為技術 HuaWei

等五小節。

第五章為台灣交換器產業現況，我們找出國內幾家較具規模與代表性的公司，共有廠商分布概況、瑞昱 Realtek、智邦 Accton、友訊 D-link 等四小節。

第六章為機會與建議，經由 SWOT 分析與七力分析，探討影響產業經營的面向，共有晶片設計廠之分析、代工廠之分析、品牌廠之分析、中國大陸之現況等四小節。

第七章為結論，將得出之結果做一總結與敘述。

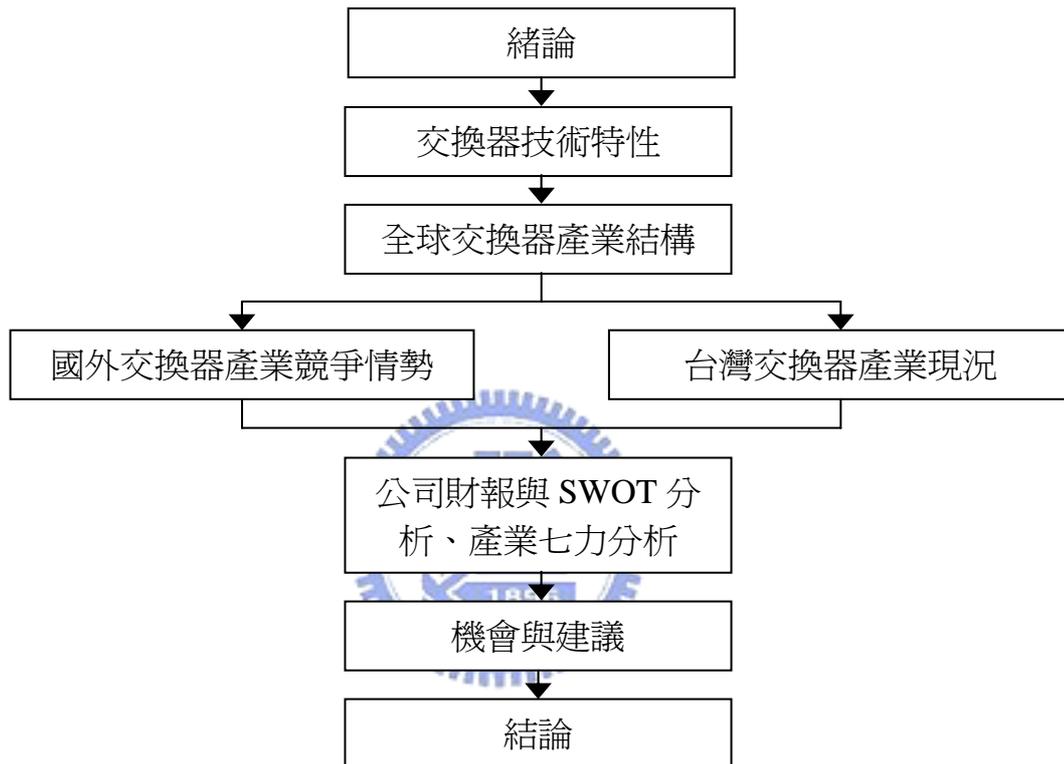


圖 1-1 研究流程

1.4 研究架構

本研究將 ESI 依產業價值鍊，區分為晶片設計、設備代工製造、品牌通路／系統整合三個部份，再依照交換器的通路與顧客，區分為電信級、大型企業、中小型企業／家庭用戶三個等級，可得出一個產業的層級與價值鍊的區分表。

再按照文獻收集與業界訊息，將台灣從事交換器產業之廠商，在此區分表內一一標示出，由此可得出台灣廠商的產業分布情形；對於國外大廠與大陸廠商，也是以相同方式，找出其在產業層級與價值鍊區分表內所從事的活動。

按照此區分表，我們對於在每個位置的台灣廠商，找出一家較具代表性者，

以 SWOT 與七力分析，了解其所處環境各種狀況，甚至可找出在此區隔內台灣廠商的定位，並藉此提出發展機會與建議。

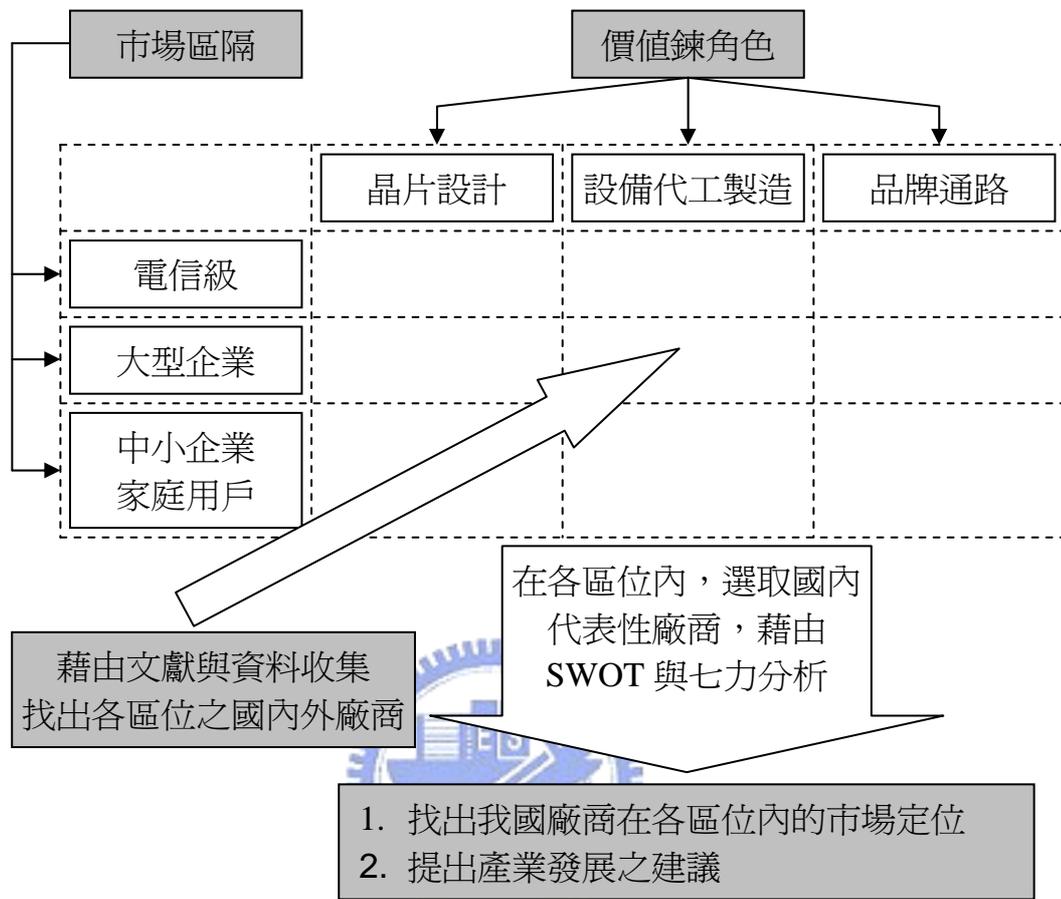


圖 1-2 研究架構

1.5 文獻探討

SWOT 分析屬於企業管理理論中的策略性規劃。包含了 Strengths、Weaknesses、Opportunities、以及 Threats，意即：優勢、劣勢、機會與威脅。應用於產業分析主要在考量企業內部條件的優勢和劣勢，是否有利於在產業內競爭；機會和威脅是針對企業外部環境進行探索，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。在進行 SWOT 分析後，Wehrich 在 1982 年提出將組織內部的優、劣勢與外部環境的機會、威脅以矩陣 (matrix) 的方式呈現，並運用策略配對的方法來擬訂因應策略。

Michael Porter (1985) 出版的《競爭優勢》一書中，提出了“價值鏈 Value

Chain) ”理論，他認為一般企業都可以被看作是一個由管理、設計、採購、生產、銷售、交貨等一系列創造價值的活動所組成的鏈條式集合體。對於具體企業來說，它所從事的處於該鏈條上的每一項活動都會產生成本，同時也會帶來一定的價值增值。當它出售產品或服務的價格比其創造所花費的成本高時，它就可以獲得一定的利潤。因此，企業的總價值包括價值活動和利潤這兩部分。

其中價值活動就是指企業所從事的物質和技術上的界限分明的各種活動，這些活動根據其在價值增值過程中的參與形式可以劃分為兩大類：基本活動和輔助性的支持活動。基本活動主要包括生產前的準備、生產機器製造、生產後的產品倉儲和分銷、銷售、廣告、服務等等；輔助性的支持活動主要包括一般管理、財務會計、戰略計畫、人力資源管理、技術開發和採購等。

其中關鍵的是基本活動，它是產品或服務的主要形成過程，並直接體現了企業價值鏈中價值量的遞增過程。企業的每一項活動，均可以從是否創造價值的角度來評判。企業的競爭優勢也主要來源於它自身與競爭對手在價值鏈上的差異。

將企業價值鏈根據企業與相應供應方和需求方的關係，分別向其前、後向延伸就形成了產業價值鏈。由於每個產業的技術特點不同，相應的每一產業都有其結構獨特的產業價值鏈，而處於產業價值鏈條上的每個企業的價值鏈就是一個產業環節。在這種情況之下，我們可以把某一產業價值鏈進行分解考察，通過區分和界定處於產業價值鏈上的不同企業在某一特定產業內的各種活動，來反映相應企業活動所處產業環節的實際經濟效益的大小。

這樣可以使該產業各個環節的價值得到定量核算和比較，從而有利於不同國家或地區的企業和行業根據自己獨特的比較優勢和競爭優勢來進行相應產業價值鏈環節的選擇，進而一方面因正確的產業定位和選擇而形成自己獨特的產業競爭力，另一方面也促使不同國家或地區的生產者在同一產業價值鏈上不同環節間的有效協作和分工的形成。

因此從價值鏈的角度來看，對不同國家或地區間的產業競爭力的比較，並不一定需要建立在最終產品或服務的比較上，而只需要就產業價值鏈條上的某幾個價值環節的經濟效益進行比較或對其中間產品或半成品進行比較。另外，價值鏈理論經外延後涉及到價值鏈的轉移，即產業價值鏈的結構性調整和利潤區的轉移，這種價值轉移問題會直接影響一國或地區的產業政策，並導致產業結構和產業行為的格局演變。

Michael Porter (1980) 認為產業的結構會影響產業之間的競爭強度，便提出一套產業分析架構，用來了解產業結構與競爭的因素，並建構整體的競爭策略。影響競爭及決定獨占強度的因素歸納五種力量，即為五力分析架構。這五種力量分別是新進入者的威脅、供應商的議價能力、購買者的議價能力、替代品或服務的威脅及現有廠商的競爭程度。透過五種競爭力量的分析有助於釐清企業所處的競爭環境，並有系統的瞭解產業中競爭的關鍵因素。五種競爭力能夠決定產業的獲利能力，它們影響了產品的價格、成本及必要的投資，每一種競爭力的強弱，決定於產業的結構或經濟及技術等特質。

六力分析的概念乃 Intel 前總裁 Andrew S. Grove (1996)，以 Porter (1980) 的五力分析架構為出發點，重新探討並定義產業競爭的六種影響力。他認為影響產業競爭態勢的因素分別是：(1) 現存競爭者的影響力、活力、能力；(2) 供應商的影響力、活力、能力；(3) 客戶的影響力、活力、能力；(4) 潛在競爭者的影響力、活力、能力；(5) 產品或服務的替代方式 (substitution)；(6) 「協力業者」的力量。透過此六種競爭力量的分析，有助於釐清企業所處的競爭環境，點出產業中競爭的關鍵因素，並界定最能改善產業和企業本身獲利能力的策略性創新。

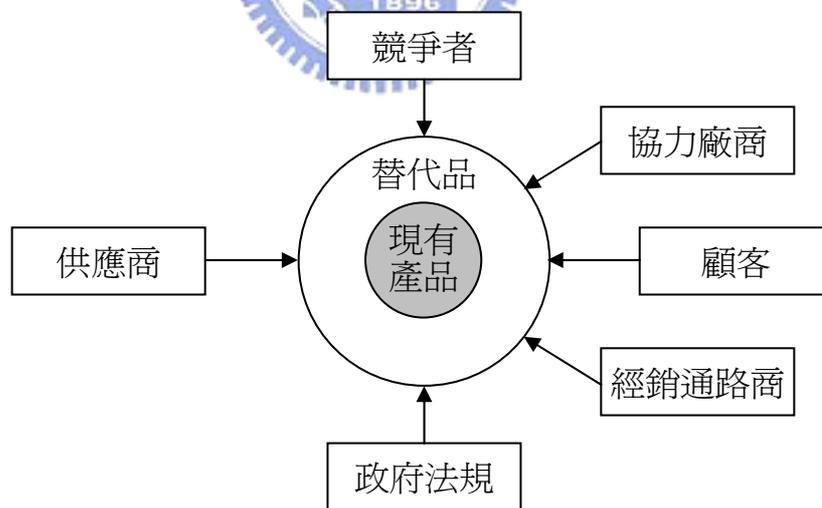


圖 1-3 七力分析示意圖

李建中、虞孝成所著《孫子兵法與競爭優勢》(2006) 中所提到的經銷商與通路商：對製造商而言，由於全球已進入了微利時代，因能夠掌握趨勢，提供即時服務，加速商品流通速度的企業，仍能成為大贏家。供過於求，加上全球化加

速產品規格一體化，原本就已經微利的製造商已進入超低價的廝殺，使供應商和購買者之間的關鍵連結者—通路的力量增加。不景氣減弱企業的採購力，終端消費者的力量增加，通路商因最接近末端，能快速反應客戶改變，甚至累積翻轉消費行為的能力，故其力量越來越強大。

陳建宏（2004）認為台灣 IC 設計產業，在市場策略、技術能力、組織型態及財務資源四個面向的布局，與資源取得的能力，探討台灣 IC 設計業相對於美國 IC 設計業，在經營模式上，對市場的變化所作的因應改變。

林昌亮（2005）指出，台灣網通產業大部屬於中小企業，產業型態為少量多樣的產銷結構鏈，在市場國際化的架構，生產全球多地化的環境下，產業本身為了增加企業的競爭力，製造商應加強與上游供應商、下游顧客及通路商共同合作，建立強而有力的供應鏈價值體系，透過供應鏈的高度整合，創造出運籌的最高績效。

陳蕙釧（2006）指出「產品管理」主要活動是協調整合產品開發製造及行銷各階段，促使產品研製過程能與市場行銷時間密切配合，進而制定出能有效控制產品計劃的執行，使得產品的整體力量得以在市場上發揮到最有效的成果。並以產品面、組織面與執行流程，探討友訊（D-link）的成功因素，應用於生命週期短，產品變化快速的產業，如個人電腦PC產業，手機產業等高科技產業。

1.6 研究方法

本研究所使用的研究方法，主要有歷史結構分析法與文獻收集評論法：

- (1) 歷史結構分析法 — 蒐集台灣網通業歷史發展軌跡、IC 設計業發展歷程、電信產業與通訊技術等相關文獻資料、產業分析、市場報導等加以研究整理。
- (2) 文獻收集與評論法 — 主要是採定性的探索性研究，以次級資料為主，收集有關通訊 IC 設計產業、交換器產業競爭分析之期刊、論文，電子專業雜誌如電子時報與新通訊雜誌等，並分析相關公司之財務報表整理而成。對個別公司之未來發展方向，則以官方網站資料、公司購併與商業報導加以分析。

1.7 預期成果

- 提出台灣 ESI 競爭優劣勢。
- 找出台灣 ESI 業者之相對定位。
- 提出台灣 ESI 業者發展之機會與創造高價值之營運模式。

二、交換器技術特性

2.1 功能簡介

依據網路連結區域的大小，可區分為廣域網路（WAN，Wide Area Network）、都會網路（MAN，Metropolitan Area Network）與區域網路（LAN，Local Area Network），其特性如下表：

類	型	範圍	速度	成本
廣域網路(WAN)		10 公里以上，可跨越國家或洲界	快	昂貴
都會網路(MAN)		2 ~ 10 公里或同一都市內	中等	中等
區域網路(LAN)		2 公里或同一建築物內	慢	便宜

表 2-1 依照距離的網路分類 資料來源：工研院 IEK (2004/06)

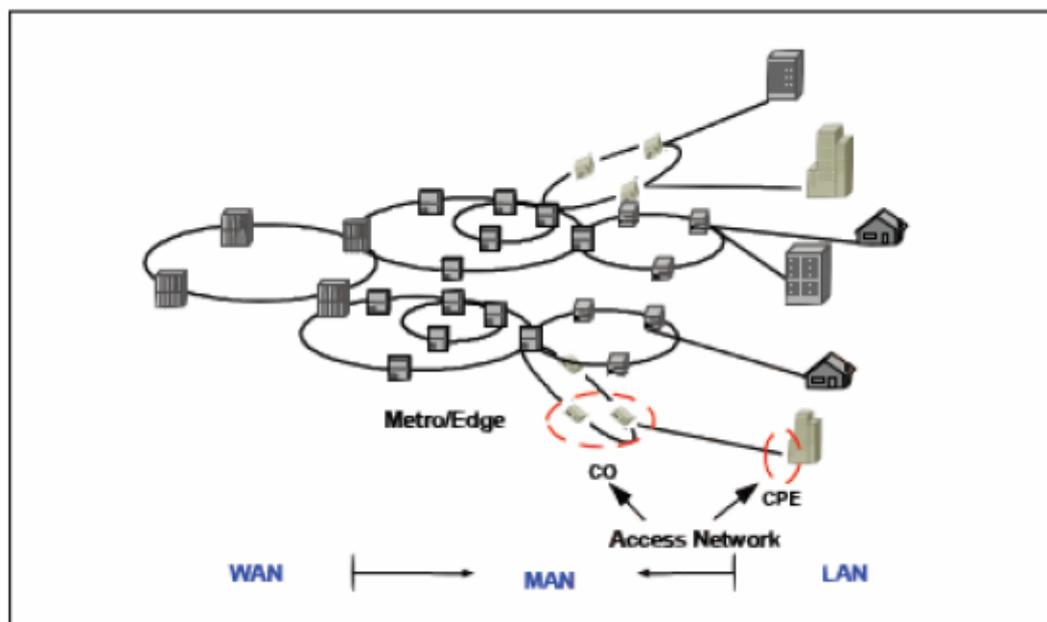


圖 2-1 網路架構圖 資料來源：工研院 IEK (2004/06)

整個網路的功用，就是讓連結到此網路的任何電腦都有唯一的位址以資區別，藉此可以互相送收封包，以達成“通訊”的功能；然而一個封包被一台電腦送出後，如何知道要送到哪裡才能到達封包上面所記錄的目的位址（Destination Address）呢？這就是交換器的功能，內建有一套複雜的機制可以學習所處網路的情形，進而判別每一個封包應該送到哪裡去。

如圖 2-1 所示，每一台交換器都有許多的埠（port）以連接不同的網路，每

個埠可以透過光纖或其它傳輸介質與別台交換器或電腦連結。簡單地說，交換器依據從某一個埠收進來的封包，擷取上面所記錄的來源與目的地地址，經過運算之後，決定透過某一個埠送到其它台交換器，讓此封包最終能到達目的地。

以太網路 (Ethernet) 由於技術簡單，構建成本低廉，普及率很高，幾乎成了 LAN 的代表；目前以太網路交換器上每個埠的傳輸速度，有三種常見規格：Fast (10M/100M)、Giga (1000M)、10 Giga (10000M)，通常越靠近 WAN/MAN 端的交換器，埠的傳輸速度越高；隨著頻寬需求的成長，未來交換器必是越往高速與越複雜發展，因此其技術門檻會越來越高。

2.2 規格的制定

交換器的核心為交換控制晶片，主要功能是必須能夠處理合乎規範 (specification) 的封包；而這些規範是由 IEEE (電機電子工程協會, The Institute of Electrical and Electronics Engineers) 的成員所制定的，這些成員經常是某些公司或研究機構的員工，因此說大型公司掌握了規格制定權，一點也不為過。

有能力制定規範的廠商則掌握著絕對競爭優勢，能在新規格研議期間即著手進行研發，俟規格制定不久後即可推出產品或甚至同步上市，因此能夠賺取高額利潤；待市場成熟或新競爭者加入後，即發展更高規格或功能更強大之產品，以作為市場區隔。

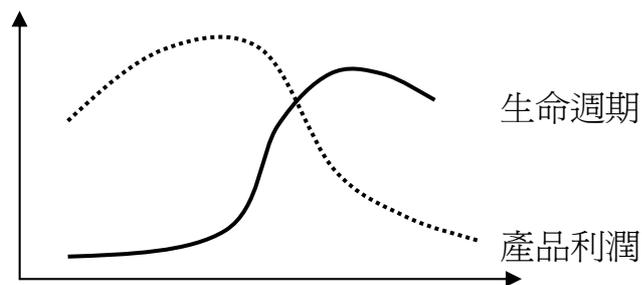


圖 2-2 交換器產品生命週期與利潤關係圖 資料來源：本研究整理

台灣晶片設計廠商由於無規格制定的能力，研發時程常處於落後的狀況，除了需要購買業界規格之外，還須避開領導廠商所設下的專利障礙，上市時通常產品已處於成熟期，故常以價格戰爭奪市占率；以往國外廠商對於台灣廠商以價格戰競爭的情形，多採取市場區隔策略（放棄現有市場，往更高利潤的市場發展）或包裹販售產品。但由於代工盛行使國外廠商得以控制成本，為防止敵手從低價市場崛起，價格戰也越來越常見。

晶片設計廠商另一個重要的門檻是晶片製造成本，可概略區分為固定成本與變動成本；固定成本是指晶圓製造的前期高額費用（主要是光罩的製作費用），由於半導體製程技術的不斷提升，為了製做尺寸愈來愈縮密的電路，必須使用更先進的光罩技術，然而愈先進的光罩所耗費的成本可以說是呈指數性提升。

今日一顆晶片多半是由多層電路所構成，許多高密度的晶片都已用 5 至 9 層以上的電路所疊組成，而每一層電路都需要獨立開設、製做一張光罩，如此一顆晶片必須要建立 5 至 9 張光罩；所需光罩的數目會因晶片的複雜度而不同，每一個光罩的價格從數萬美元至近百萬美元；因此技術領先的公司在晶片設計時，就會努力減低未來製程所需光罩數目，降低製造的固定成本。至於變動成本部份，在技術與良率的考量下，儘量選擇大尺寸的晶圓廠，以降低每顆晶片之平均製造成本。

綜言之，國外晶片廠商擁有的競爭優勢為：

- ① 擁有規格制定權，符合新規格的產品得以同步上市
- ② 領先之技術與時程得以設下專利障礙
- ③ 先進技術之設計，使其可在技術成熟且良率高的晶圓廠下單製造
- ④ 全球化分工及晶圓專業代工，有效降低研發或製造成本
- ⑤ 通常為大型企業，擁有雄厚財力與規模優勢，可以靠購併快速補足技術缺口，推出整體解決方案（Total Solution）

2.3 交換器之網路管理

交換器層級越高，埠數與複雜度亦隨之增加，電信級產品更有可能在無人機房內，並以封包數目計費等特性，故網路管理可說是必要的功能；但是針對中小企業或家庭用戶（SMB/SOHO）之交換器，埠數較少且功能相對簡單，通常只求隨插即用，故對於網路管理需求不甚強烈；此級市場之產品，依網管功能強弱，可分為 Managed、Smart、Dumb 三級，定義如表 2-2。

越完整的網管功能，使用上越便利，但是功能強大的網管不只涉及到軟體開發成本，由於晶片必須提供更多暫存器以供系統讀寫，還必須提供更強大的記憶體直接讀寫功能，晶片的價格也隨之不同。表 2-3 為支援各種網管層級的晶片報價。

分類	Managed	Smart	Dumb
網路管理功能	具備完整的網管功能	部分具有軟體升級功能，但不具有完整網管功能，分類上仍列入無網管功能 (Unmanaged)	不具網管功能 (Unmanaged)
價格與定位	高	中	低

表 2-2 SMB/SOHO 的網管分類 資料來源：本研究整理

	Managed	Smart	Dumb
3 顆 8x10/100 的 PHY 晶片與 1 顆 24x10/100 + 2 GbE MAC 晶片	28 美元	16 美元	10 美元
2 顆 Giga 級的 PHY 晶片	4 美元	4 美元	4 美元
關鍵晶片總成本	32 美元	20 美元	14 美元

表 2-3 24 + 2GbE 關鍵晶片價格 資料來源：工研院 IEK 2005/3

原本 SMB/SOHO 交換器上的網管系統，都必需遵從 SNMP (Simple Network Management Protocol) 的規範，其精神是不同廠商之間的網管系統與交換器可以正常運作。由於市場競爭激烈價格敏感，部份廠商以較普遍的 Web 方式，取代原有的 SNMP，得以快速開發完成並降低研發成本：

Managed = Web Smart > Smart > Dumb

也有廠商直接以成本較高埠數較多，功能更齊全的企業用戶層級交換晶片，搭配其網管系統切入市場；其強大功能雖樹立了新的網管標準，但是這樣做的後遺症，是導致此級產品價格全面下跌，利潤降低，讓競爭更為激烈。

New Management Function > Web Smart > Smart > Dumb

在 SMB/SOHO 層級內，由於最貼近顧客，常被視為消費性通訊產品；而消費者對頻寬的需求，使埠的速度與數目有越來越高之傾向；至於在產品區分上，網管功能越強大的產品自然定價也越高，但是對個人或家庭用戶而言，是否真的需要交換器的網管功能則見仁見智，故在此級市場中，unmanaged 產品所占比例甚至還高於 managed。

2.4 SOC 趨勢

SOC (System-on-a-Chip) 是將原本分處在各個不同晶片，負責不同功能的元件，整合在單一晶片上。換言之，是指一種高度整合的元件，屬於系統層次的整合晶片 (System Level Integration IC ; SLI)。各種晶片在發展初期都無法作到高度的整合，之後隨著技術與製程的進步，才會有 SOC 的產品。

交換器上有三種重要的晶片，其功能與成本比重如下：

晶片種類	中央處理器 (CPU)	交換晶片 (MAC)	實體層晶片 (PHY)
功能	控制整個交換器的運作與網管的運作	執行有關封包交換時各種運作	將電的類比訊號轉成數位訊號
成本所占比重 (以 24 + 2GbE 的交換器計算)	20 % ~ 30 %	30 % ~ 35 %	15 % ~ 25 %

表 2-4 交換器中的重要晶片 資料來源：本研究整理

現階段整合有兩個方向，一個是中央處理器 (CPU) 與交換晶片 (Switch Chip) 整合，已有晶片開發成功；另一個是交換晶片 (Switch Chip) 與實體層晶片 (PHY) 的整合，因為每一個電介面的埠，都需要一個 PHY 來轉換數位類比訊號，有些交換晶片可以支援高達 48 個埠，但目前的技術要把對應的 48 個 PHY 全都整合進去，有實際的困難，只能做到將部份的 PHY 整合進交換晶片內。

未來之發展方向，應是先將所有的 PHY 整合進交換晶片，最後再將 CPU 整合進去，也就是將來的交換晶片就已經包括了 CPU，MAC 與 PHY；如此一來，單晶片價格遠遠低於個別獨立之晶片，交換器的電路也可大幅簡化與縮小，製造良率亦可提高，總成本大為降低。

SOC 的優點，是整合後的晶片較個別晶片之總成本低，系統可以簡化，提高良率；缺點是被整合的晶片無再行搭配組合之彈性，相對地價格也較無彈性。將來的發展，應會是晶片組與 SOC 並存，但對於單一機型大量生產的產品，還是 SOC 較具成本優勢。

2.5 整體解決方案

整體解決方案（Total Solution）在產業裏有兩個意涵，一個是指晶片設計廠與設備代工廠商之間，單一設備內部所採用的關鍵晶片組；另一個是指電信服務公司所開出的標案，內容通常都是整個功能提升或建設，欲投標的廠商，必需找齊數種系統設備，並確保所有設備之相容性，而這種為達到某種目的的產品組合，業界也稱為整體解決方案。

以單一設備內部所採用的關鍵晶片組而言，由於交換晶片越趨複雜，市場競爭越趨激烈，服務已經成了不可或缺的一環；最常見的做法，除了晶片廠提供駐廠工程師，還會提供設計參考板（Reference Board）給代工製造廠商，以縮短功能測試與開發製造時程。

設計參考板包括了 CPU、Switch Chip 與 PHY/Transceiver 三種晶片的組合、電路設計、提供系統運作的軟體（包含驅動程式與作業系統等），其實幾乎已經具備了所有的功能；但是設計參考板的出發點，是以穩定為最高原則，這與代工製造廠的成本考量大不相同，故代工廠的角色逐漸轉變為：

- (1) 不影響功能的前提下，尋找次要零件之替代品，或更改電路設計，以降低生產成本
- (2) 為客戶量身訂做網管軟體
- (3) 專注於生產製造與測試

換言之，晶片商的角色在於交換器軟硬體的開發工作，代工廠的角色則在於交換器軟硬體的修改，以符合客製化、降低成本與大量生產之需求。

至於為達到標案要求的產品組合，投標廠商通常都是整個解決方案內最關鍵的設備大廠，其不只需有很強的技術與整合能力，還要有足購的財力承擔耗時數年的建設，與不預期的違約賠款（如未通過驗收、建設時程延遲等）；但高難度與高風險通常伴隨著豐厚的獲利，除了標案，建設完成後之系統維護與服務，又是一項重要的收入來源。

2.6 未來發展方向

- (1) 乙太網路輸電（Power-over-Ethernet，PoE）—可提供比傳統式交流電源更節省的供電優點，設備配置時只需考慮網路線，不需額外考慮電源或電壓問題；

另外，還可達成遠端控制電源開關之功能，如果遠端發生了當機的情況，也可以透過 PoE 電源讓存取點裝置重新開機。

此技術關鍵在於要綜合類比技術與電源管理方面的設計，可廣泛應用於設置無線區域網路、IP 電話或網路攝影機等；目前的問題是只有初步的標準（IEEE 802.3af），各家廠商有自己的做法，相容性仍待改善，也沒有可以應用於 10 Giga 埠的 PoE 技術。

(2) **無線交換器 (Wireless Switch)**—無線傳輸技術在應用上必須考量傳輸距離、頻寬、可移動性與製造成本等因素，其規格與特性如下：

網路型態	傳輸距離	傳輸速率	應用協定
Wireless WAN/MAN	15 ~ 50 公里	2 ~ 70M	GSM, GPRS, 3G, WiMax
Wireless LAN	10 ~ 150 公尺	1~11M	IEEE 802.1a/b/g/n (Wi-Fi), HomeRF
Wireless PAN	10 公尺以下	1M	BlueTooth

表 2-5 無線傳輸之分類與特性 資料來源：產業分析 陳仁帥著 2005

針對中小企業或家庭用戶 (SMB/SOHO) 之交換器，無線傳輸已經是一個常見的功能；針對大型企業交換器的存取點 (AP, Access Point)，內建 Wi-Fi 以達成無線傳輸，也是一個未來的趨勢；至於在長距離的無線傳輸，最常被討論也最被看好的是 WiMAX 技術。WiMAX 原本是定位於固定式寬頻無線網路，但後來希望能延伸至行動寬頻無線網路領域，但移動速率的限制還有待突破。

(3) **加強網路安全 (Security Enhancement)**—隨著寬頻和無線技術帶來生產力增加和成本降低優勢的同時，來自企業網路內部的網路安全威脅卻也逐步升高。筆記型電腦、PDA 和其他行動裝置，經常於非信任連線下在外使用網路，使得企業可能的弱點增加。當這些裝置回到企業內部網路，卻仍然被視為信任的設備，可以不受限制的進行網路存取。如此一來，網路威脅就能繞過閘道器或防火牆，成功進入內部的信任網路。

所有封包都必須經過交換器處理，藉由網路存取層的內部安全政策，以最大線速抵禦入侵、病毒、阻絕服務攻擊和混合式威脅。方法是針對特定封包進行加

密解密，或是偵測合乎規範但不合理之封包並予以攔截，市面上已有產品可同時做到防毒、防火牆、VPN（Virtual Private Network）、入侵防護、垃圾郵件防堵、防間諜軟體、網頁過濾和流量塑形。

(4) **新一代的網路協定 IPv6**—主要在解決 IP 位址不足的問題，因位越來越多主機或設備會連接到網路上，目前採用的 IPv4 位址只有用 32 位元，數年後 IPv4 位址的數量便會不足，而 IPv6 是採用 128 位元來定址，可以有效解決 IPv4 位址不足的問題。而支援 IPv6 的交換器需要有處理 IPv6 封包的能力，以市面上多將 L2/L3 做在同一交換器內，勢必會增加其銷售量。

(5) **都會以太網路 (Ethernet MAN) 成長迅速**—以太網路由於技術簡單，其產品方便一般用戶自行安裝，故市占率相當高；網際網路是透過 LAN、MAN 與 WAN 共同運作，在 2002 年以前，網路服務業者基於網路傳輸穩定度及成本的考量，MAN 與 WAN 的部份大部份是採用 ATM 或 SONET/SDH 等技術構建而成；這樣的架構造成 LAN 跨接至 MAN 或 WAN 時，必須經過轉換，也因此造成資料傳輸的延遲。業界提出 Ethernet MAN 的架構，就是希望從 LAN、MAN 與 WAN 都是採用 Ethernet 的架構，以減少網路延遲。

採用 Ethernet 架構不僅設備與建構價格較便宜，日常營運的維護成本也較其它技術低廉，故網路營運商在 MAN 逐漸採用 Ethernet 設備，進而帶動市場逐漸擴大。

三、全球交換器產業結構

3.1 產業定義

根據國際標準機構(ISO, International Organization for Standardization)於1978年發表的開放系統互連(OSI, Reference Model for Open System Interconnection)參考模型,它將一組通訊系統的功能性分為七個層次,在這七層模型中,每一層皆定義了該層特有的協定(Protocol),每個協定則提供該層特有的服務,並且只透過位於其下的協定與對方的相同協定交談,即所謂對等式(Peer-to-Peer)通訊,這種堆積式的多層模型即稱作協定堆疊(Protocol Stack)。

事實上對應於OSI的每一層都有數種協定存在,通常每一層協定交談時,封包內就有對應於該層的表頭(header),交換器就是根據這些表頭內的資料加以處理;就產品的分類來說,大致可分為第二層交換器(L2 Switch)、第三層交換器(L3 Switch)、第四至七層交換器(L4~L7 Switch)三種。

本研究所探討的Ethernet Switch,就是專門處理第二層Ethernet協定的交換器;但因為第三層交換器經常將第二層的功能做在一起(L2/L3 Switch),故本研究蒐集之統計資料,亦包括此級產品;至於第四至七層中並不包括Ethernet協定,故不在本研究範圍內。

3.2 市場區隔與特性

乙太網路交換器的應用很廣泛,產品類別也很多,本研究是以客戶與銷售通路來區分,可得出有三種類型:SOHO(Small Office/Home Office)與SMB(Small & Middle Business)、Enterprise、Metro/Core,其特性如下表:

交換器類型	Metro/Core	Enterprise	SMB/SOHO
技術門檻	高	中	低
客戶種類	ISP業者、 電信公司	大型企業	中小型企業或小 型家庭公司
應用範圍	WAN/MAN	LAN	LAN
產品單價	昂貴	中等	便宜

產品特性	客製化程度高，每一家電信業者要求皆不同	具堆疊 stacking 功能，以方便擴充	有些無網管，或只具備部分網管功能
銷售通路	品牌系統廠競標電信公司之標案 (B2B)	承包大型公司網路維護之公司，或直接網路下單 (B2B)	電子賣場 (B2C)

表 3-1 依照客戶及銷售通路的交換設備分類 資料來源：本研究整理

就 Enterprise 與 Metro/Core 層級的交換器，通常包含了 L2 與 L3 的交換功能；但 SOHO/SMB 層級交換器僅少部分有 L3 的交換功能，甚至 L2 交換器有很高的比例沒有網管功能 (Unmanaged)。

3.3 產業結構分析

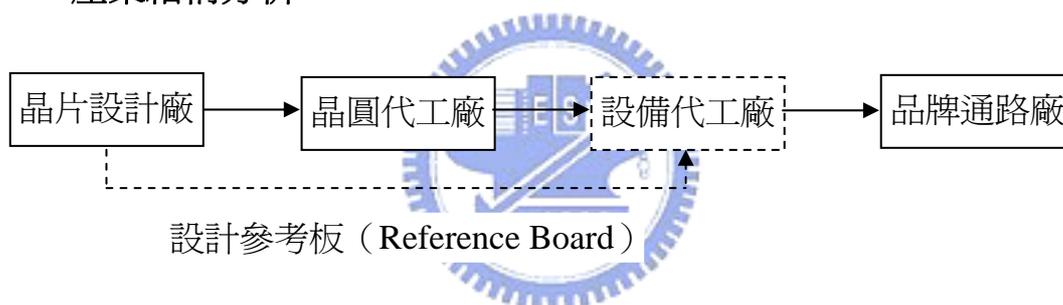


圖 3-1 Switch 價值鍊上的分工型態

從產業的上下游來看，圖 3-1 為目前業界常見的分工模式，晶圓代工廠因為專注於生產晶片，交換晶片只占其中一小部分，不在本研究之範圍內。就產品製造流程而言，晶片商設計出符合規格的产品後，交給代工廠大量生產，再交由系統廠商銷售；就運作的流程上，是由品牌通路廠評估需求後，如果數量不大，下單給代工廠，直接由代工廠選定晶片後大量生產；若是數量龐大，通常品牌通路廠會指定解決方案 (Solution)，也就是指定用哪一廠商的晶片組，再委由代工廠生產。但不管那一種方式，通常是品牌通路廠最占優勢，毛利也最高；其次是晶片設計廠，最後是代工廠。

就整個交換器產業而言，思科 Cisco 在技術或市場上都占有舉足輕重的地位，但是隨著技術的擴散與商場的合縱連橫，將會有越來越多的競爭對手加入。由於通訊技術牽涉國家安全，如果國內市場夠大的話，會有國內自成一體的規

格，近來中國大陸訂定自有的 3G 規格 TD-SCDMA，與日本國內的 2G 行動電話規格，都是很明顯的例子。

3.4 產業價值鍊

(1) SOHO/SMB

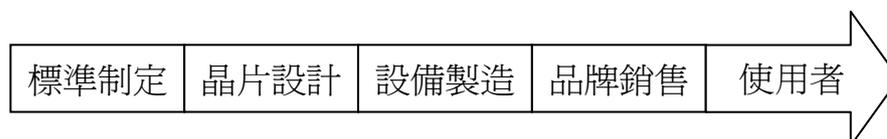


圖 3-2 SOHO/SMB 交換器之產業價值鍊

此級產品因為單價低、競爭激烈、市場對價格敏感，故分工精細與 SoC 盛行；這樣的產品特性剛好符合台灣廠商的專長，因此無論是晶片設計、設備製造或品牌銷售，台灣的廠商發展的最好。產品方面原本預期 Giga port 會快速取代 Fast port，但因尚無殺手級應用出現，更替之速度不如預期。

(2) Enterprise

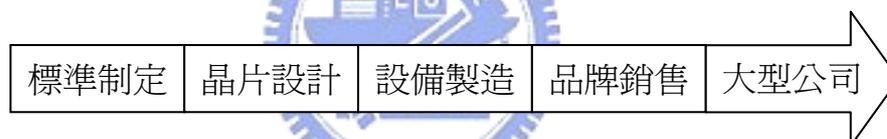


圖 3-3 Enterprise 交換器之產業價值鍊

此級產品售價較高、競爭激烈，分工精細與 SoC 盛行；晶片設計部份，由於系統研發成本高，選擇晶片之考慮因素為：

- 整體解決方案 (total solution) 之價格
- 相關系列晶片未來之開發時程
- 晶片廠商的技術支援

此級市場中以美商 Broadcom (含自有品牌與設計代工) 與 Marvell 的晶片市占率最高，台灣的晶片設計廠商曾試著想進入此級市場；設備代工部份是臺灣的強項，品牌則以思科 Cisco 市占率最高。

(3) Metro/Core

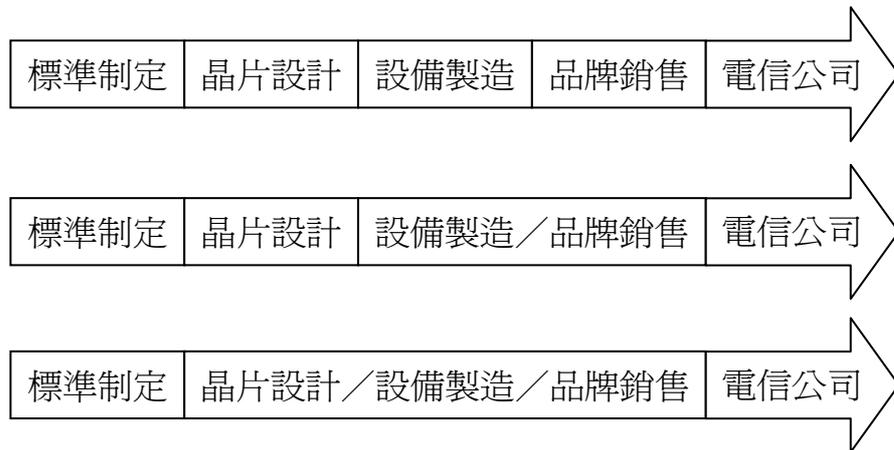


圖 3-4 Metro/Core 交換器之產業價值鍊

此級產品因為穩定度與功能為最優先考量，複雜度甚高，價格敏感度低，代工並不盛行，故晶片設計、設備製造、品牌銷售等各種混合模式皆有廠商採用；最具代表性的廠商為思科 Cisco，幾乎占有全球一半的市場，其採用模式為垂直整合，即自行設計晶片、製造系統與銷售。

Metro/Core 等級的交換器與市場，其特點為：

- 埠的速度通常為 Gigabit 以上，設備需要有能力在很短的時間內，存取 table 內的大量資料；埠數越多，內部需要的記憶體也越多，以處理可能突然出現的大量封包（burst）。
- 隨著 Triplay 的應用越來越廣，封包的形式也越來越多樣，優先等級越高的客戶，封包必須越要能夠被優先處理，CoS（Class of Service）的分類也越精細，處理上也會更複雜。
- 開發時程與安裝測試進度必須要能嚴密掌握，一個完整的計畫通常均需數年的時間，資金調度上亦須計畫周詳。
- 為降低風險，電信公司通常會要求廠商提供相關設備的營運紀錄，這對後進公司來說更為困難。

不論是技術特性、廠商規模或是市場要求，皆不是台灣廠商的強項，因此這部份台灣廠商的參與最低。

3.5 魚骨圖

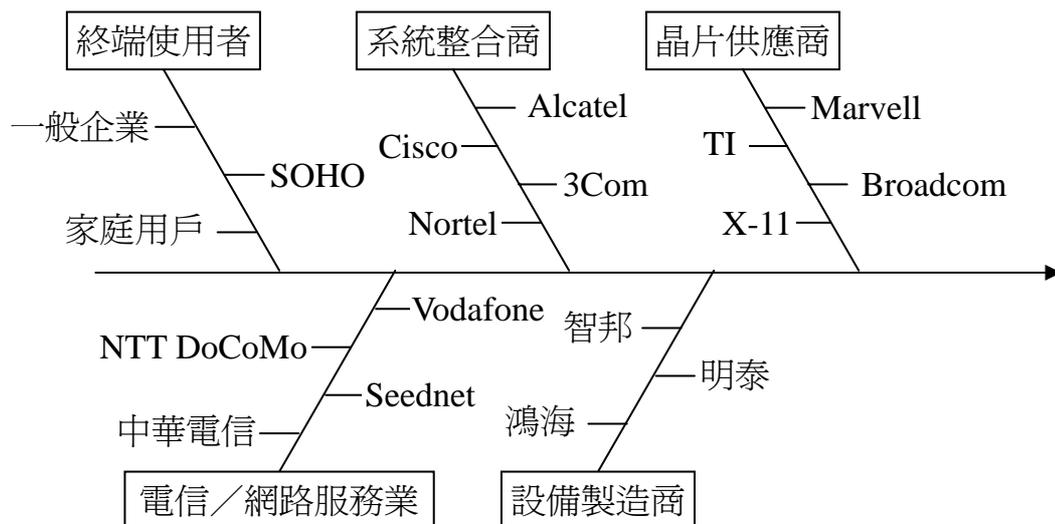


圖 3-5 ESI 魚骨圖 資料來源：寬頻網路通訊 2004/09

產業魚骨圖說明了上下游的關係：系統整合廠商透過標案，向晶片廠商提出需求，同時下單給設備代工廠商，以提供基礎建設所須設備給電信公司，終端使用者則透過基礎建設使用各種應用服務。



四、國外交換器產業競爭情勢

4.1 市場規模與區域分布

全球景氣自 2003 年開始回溫，因此企業的採購或換機需求自 2004 年開始，加上新興市場的崛起，使得全球之交換器市場越來越大；除此之外，Ethernet 技術的推廣與 VoIP 的需求，使得 Ethernet Switch 逐漸用於電信公司，有取代原先的 ATM、SONET/SDH 之趨勢；因此在未來的幾年，Ethernet Switch 市場的成長是可以預期的。

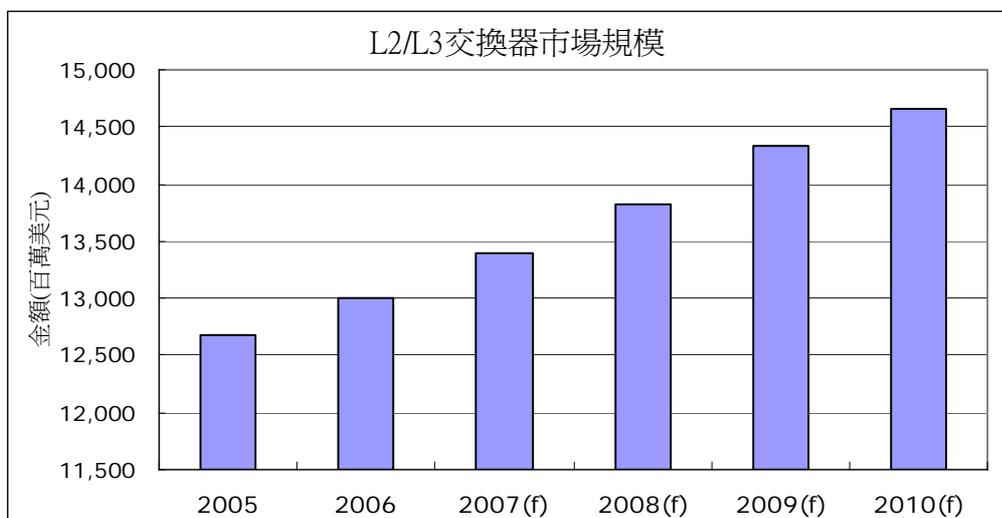


圖 4-1 全球 L2/L3 交換器市場規模 資料來源：MIC 2007/03

由於北美與歐洲使用較早，利用網路從事貿易活動較多，因此對網路的需求較高；早期佈建的 10/100M 產品不敷需求，多半採購 Gigabit Ethernet Switch，此級產品單價較高，故呈現北美與歐洲市場需求較高。

亞洲部份則是日本的市場與歐美市場有同樣的特性，產品單價較高，再者亞太國家為網路新興地區，如中國、印度等國政府皆從事於基礎建設，故亞洲的整體市場還有很大的成長潛力。

2005 年	銷售金額 (百萬美元)	比例 (%)
北美	6060	47.8
歐洲	2040	16.1

亞洲	2820	22.3
中南美	1043	8.2
其它	707	5.6
合計	12670	100.0

表 4-1 區域別市場規模 資料來源：MIC 2007/03

4.2 廠商市場地位圖

在全球 Ethernet Switch 廠商中，不論是在 Metro/Core、Enterprise 或 SMB/SOHO，思科 Cisco 皆擁有最高的市占率，至於其它廠商依序為 Nortel Networks 與 HP。從圖 4-1 中我們可以看出，台灣的品牌廠商友訊（D-link）與智邦（SMC），目標市場是較偏向消費產品的 SMB/SOHO 層級。

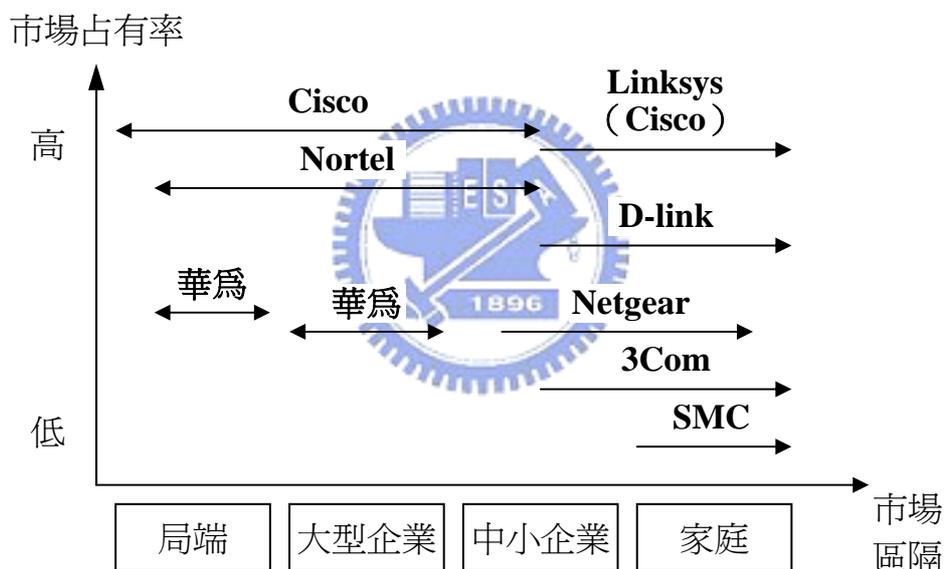


圖 4-2 廠商市場地位圖 資料來源：IEK 2006/01

廠商 \ 年次	2005 年		2006 年	
	營收 (百萬美元)	市占率 (%)	營收 (百萬美元)	市占率 (%)
Cisco Systems	6416	45.3	6500	44.6
Nortel Networks	2500	17.6	2500	17.1
HP	2083	14.7	2167	14.9
其它	3166	22.4	3416	23.4

合計	14166	100.0	14583	100.0
----	-------	-------	-------	-------

表 4-2 廠商市占率 資料來源：MIC 2007/03

值得注意的是中國的華為技術，在大陸高階 Switch 市場中採用低價策略，以比思科便宜一半的價格銷售，市占率僅次於思科 Cisco，並對思科的亞洲市場造成嚴重之威脅；其中低階市場與 3Com 的策略聯盟，也擁有很高的市占率；雖然中國大陸目前占全球市場比例並不高，卻是相當具有潛力的市場，以華為技術過去在電信交換機的成功經驗，未來有可能再度上演以低價高品質的產品席捲開發中國家市場之歷史。

4.3 思科 Cisco

思科是全球網路設備的巨擘，不但市占率高，技術也居於領先的地位，其在 Ethernet Switch 的價值鍊中，定位如下：

	交換晶片設計	設備製造	品牌銷售
Metro/Core	✓	✓ (部份外包)	✓
Enterprise	(外包)	(外包)	✓
SMB/SOHO	(外包)	(外包)	✓

表 4-3 思科 Cisco 在價值鍊與產品的定位 資料來源：本研究整理

思科的崛起受益於 Internet 的發展和手中掌握的路由器技術，這家 1984 年才成立的公司，1990 年上市後在 1997 年就進入了《財富》的全球 500 強，而到了 1998 年 7 月，它的市值就比 1997 年翻了 15 倍，達到 1000 億美元，並在 2000 年一度超過微軟，成為市值最高的公司。從 1986 年生產第一台路由器以來，思科公司在其進入的每一個領域都有第一或第二的市占率，成為市場的佼佼者。

在 IT 硬體微利化的趨勢下，局端网通設備是少數仍享有高毛利的產品之一，也因此有越來越多廠商亟欲切入此市場；思科除了極力固守之外，近來積極把觸角伸進數位家庭市場，目的是要推出可連接網路和其他娛樂裝置的家用產品，打造「網路家庭」願景，但若要落實此一願景，思科還需取得娛樂內容和版權保護技術，對於硬體技術，思科是採取購併策略但是對於軟體或內容相關產業，思科則採取投資方式來獲得門票，甚至將其軟硬體服務整合在一起。

時間	購併公司	購併金額 (百萬美元)	購併目地
2005.04	Sipura Technology	68	VoIP 互通技術
2005.11	Scientific Atlanta	7000	
2006.03	SyPixx Networks	51	IP 網路視頻監控
2006.08	Arroyo	92	Video on Demand
2006.11	Orative	31	Mobile phone client software
2006.11	Greenfield Networks	-	Metro Ethernet
2007.01	Tivella	-	Digital signage and IPTV platform

表 4-4 思科近年來購併事件 資料來源：MIC 2007/03

時間	公司名稱	投資公司類型
2005.04	IndiaGames	行動遊戲公司
2006.04	TerraPlay	行動遊戲中介軟體商
2006.04	Widevine	數位影像傳輸加密與解密技術
2006.06	Akimbo	線上影片供應商

表 4-5 思科近年來投資事件 資料來源：STPI 2006/06

4.4 博通 Broadcom

博通是全球網路晶片大廠，成立於西元 1991 年，初期發展以終端或接取端的網路設備為主（Modem 與 Ethernet Switch 晶片），產品策略主要專注在消費者使用率高的產品，並非以建置通訊骨幹設備為主。後來透過不斷的購併與自己技術互補的公司，才能在通訊技術不斷變化的情形下，領先推出各項產品。目前產品涵括了 Cable、Ethernet、DSL、WLAN、Satelite、Cellular、VoIP、Storage、Optical 等晶片，在每一種通訊領域都占有一席之地。其在交換器產業的價值鍊定位如下：

	交換晶片設計	設備製造	品牌銷售
Metro/Core	*		

Enterprise	✓		
SMB/SOHO	✓		

表 4-6 博通 Broadcom 在價值鍊與產品的定位

博通在 3G 與數位電視市場布局已久，除了併購擁有相關技術之公司，也與 3G 晶片大廠 Qualcomm 有多起的專利訴訟，依據近來美國法院的判決，是對博通在 WCDMA 發展相當有利的，可望為其成長提供良好之契機。

著眼於中國大陸的巨大潛力，博通早期曾在上海設立研發中心，但因智慧財產權與法治觀念在大陸尚未完全生根，發生人員竊取機密技術並另外成立公司之事件，此舉讓博通的研發中心轉而設立在台灣，主要是從事 SMB/SOHO 晶片與軟體之研發，近來則又加大規模成立 3G 手機研發部門。

交換器部份博通進軍 Metro/Core 晶片市場，於 2006 年購併 Sandburst 以取得相關技術，並與華為技術共同合作發展中國大陸市場。值得一提的是，華為與思科在中國大陸是競爭對手，而思科又將部份 Enterprise Switch 晶片，以 ODM 方式外包給博通；博通與華為的合作案，是否會影響到與思科的合作關係，值得觀察。

時間	購併公司	購併金額 (百萬美元)	購併目地
2005.03	Zeevo	32	semiconductor solutions for Bluetooth® Wireless headset products
2005.07	Silquent Technology	76	10 Gigabit Ethernet (10GbE) network interface controllers (NICs)
2005.10	Athena Semiconductors	21.3	Mobile digital tuner and low power Wi-Fi technology
2006.01	Sandburst	80	SOC on enterprise core and metro Ethernet networks

2006.01	LVL7 Systems	62	Production-ready network software
---------	--------------	----	-----------------------------------

表 4-7 博通近年來購併事件 資料來源：www.broadcom.com

4.5 華為技術 HuaWei

華為技術成立於西元 1988 年，專門從事通信網路技術與產品之研發、生產與銷售，並致力為電信營運商提供各種業務領域的網路整體解決方案，是中國電信市場主要的設備供應商之一，已成功進入全球電信市場，目前正專注於開發 3G (WCDMA/CDMA2000/TD-SCDMA)、NGN、xDSL 等領域。其在交換器的價值鍊定位如下：

	交換晶片設計	設備製造	品牌銷售
Metro/Core		✓	✓
Enterprise		✓	✓
SMB/SOHO		✓	✓

表 4-8 華為 HuaWei 在價值鍊與產品的定位

其主力產品包括電信局端及企業機房端設備，雖然用戶端也有一些產品，但最具競爭力的還是在局端部份。華為產品的關鍵部件採用自行設計的晶片，在交換器也試著自行研發，但因產品在功能與價格方面不具競爭力，故先以技術合作為主；華為在交換器產業的定位，剛好與博通 (Broadcom) 互補，因此雙方的合作日益緊密。

根據大陸媒體的統計，華為的出現至少幫大陸政府及企業節省了人民幣 300 億元以上的交換器設備採購支出，這是華為最大的貢獻之一；其能夠脫穎而出，並威脅到思科的地位，在大陸被視為英雄般看待。事實上華為的發展，有一部份得歸功於中國政府的支援，主要是將交換機以政府外交援助方式，推展至開發中國家；雖說短期內不會帶來利潤，對於往後的維修與採購訂單，自是如探囊取物，也因此順利打開國際市場。

不僅如此，中國政府還利用市場的力量，強化它在產業發展與技術標準上的影響力，最終目標是希望與美國、日本的高科技對手在技術創新等方面直接競爭。做法之一，是中國正試圖在部分網路關鍵技術上建立自己的標準，這有助於

中國製造商成爲世界上最大市場參與方，並排除或技術阻撓外國廠商的加入。以最常用的網路技術 Wi-Fi 爲例，中國自行設立了一個 Wi-Fi 編碼標準，從 2004 年 6 月 1 日開始，所有在中國出售的 Wi-Fi 設備都必須使用這一標準。

按照這一規則，外國公司就必須與中國政府批准的標準執行公司分享產品設計。許多外商對此深表不滿，這分明是中國政府挾其市場強迫他們開放晶片設計和其他專利技術，但如果不順從，又無法進入中國深具潛力之市場。除了政府的政策扶植，中國本土的網路公司自己在技術創新上也進步很快，因此對大多數跨國公司都擔心，與之分享技術秘密的中國企業最終會成爲他們的競爭對手。目前很多開發中國家的標案，如果有華爲、中興參與競標，其他一些著名的設備商可能會選擇退出，這意味著跨國公司的擔憂，有可能成真。

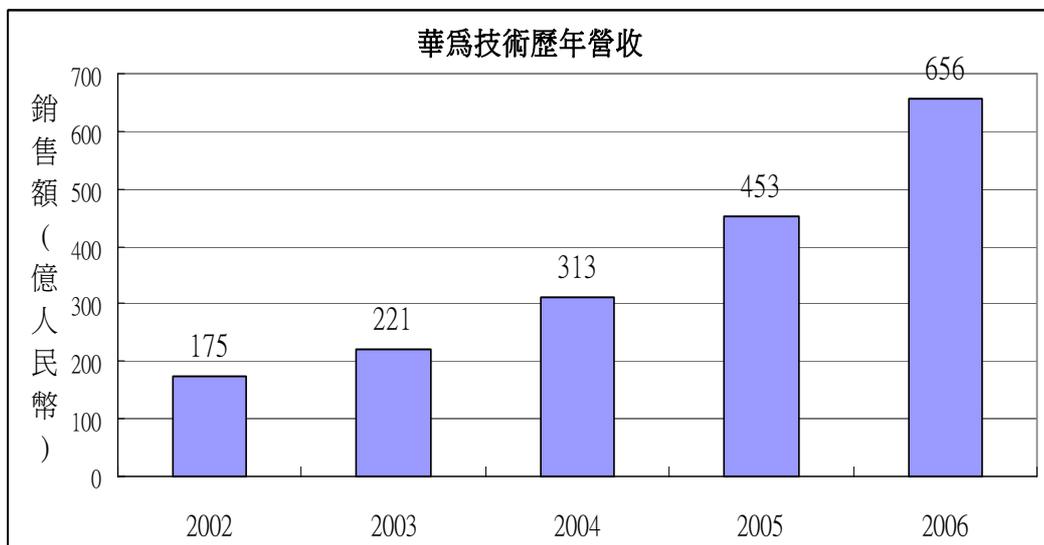


圖 4-3 華為技術歷年營收 資料來源：華為官方網站

五、台灣交換器產業現況

5.1 廠商分布概況

台灣網通產業的發展與個人電腦的發展息息相關，隨著個人電腦的成熟，網路的需求興起，因此網路卡或集線器就成了網通業的第一批產品；又隨著時間的演進逐漸進展為交換器，除此之外還有許多相關寬頻通訊產品，本研究著重於目前交換器產品的產業價值鍊。

台灣的 Ethernet Switch 產業以代工為主，代工對象包括 Cisco、3Com、Netgear、Nortel 等廠商，加上銷售地點以國外占絕大多數，因此全球 Ethernet Switch 發展深深影響了台灣的出貨型態與產業發展。

	交換晶片設計	設備製造	品牌銷售
Metro/Core		鴻海 HonHai	
Enterprise		明泰 Alpha、 智邦 Accton、 鴻海 HonHai	友訊 D-link、 合勤 Zyxel
SMB/SOHO	瑞昱 Realtek、 九陽 IC Plus、 上元 ADMTek	明泰 Alpha、 智邦 Accton	友訊 D-link、 合勤 Zyxel

表 5-1 台灣廠商分布圖

資料來源：本研究整理

本研究依據產業訊息、產業分析報告與大公司網站的資料整理，表 5-1 即為台灣廠商在 Ethernet Switch 的產業分布圖，若以市場區隔來看，以 SMB/SOHO 層級發展最完備；若以價值鍊來看，台灣廠商分布於代工製造的角色最多。我們將分別於交換晶片設計、設備製造與品牌銷售，各選取一具代表性之廠商加以探討：瑞昱半導體、智邦科技與友訊科技。

5.2 瑞昱 Realtek

瑞昱半導體成立於西元 1987 年，成立之初即確定「專業積體電路開發設計」為公司之定位，產品一開始鎖定於消費市場，其後由於台灣的 PC 產業快速成長，因此購併了美國 Avence Microelectronics，取得了有關 PC 相關技術與產業資訊。

瑞昱的產品線是以各類型通訊網路應用產品為開發重點，目前技術發展方向朝通訊網路、電腦週邊、數位影像、嵌入式處理器（Embedded Processor）與 SoC 晶片等，產品則包括了每天日常生活中的電子用品，從一般消費性電子產品到電腦、多媒體與通訊網路系統等。

項目	比例 (%)	金額 (台幣千元)
通訊網路產品	54.84	6,812,980
電腦週邊產品	42.22	5,245,150
權利金收入	2.61	324,250
其他	0.33	40,998
總計	100.00	12,423,378

表 5-2 瑞昱半導體 2006 年營收比例與金額 資料來源：群益證券 2007/05

網管功能 \ 頻寬速度		10/100Mbps	Gigabit	10 Gigabit
		Unmanaged	✓	✓
	L2 Dumb	✓	✓	
	L2 Smart	✓	✓	
Managed	L2 Managed	✓	✓	
	L3			

表 5-3 瑞昱半導體的交換控制晶片 資料來源：本研究整理

瑞昱是國內第一大網通晶片廠，其 SOHO/SMB 產品可代表台灣相關產業的定位，經由瑞昱官方網站內的交換晶片產品資訊，表 5-3 我們得到其產品分布。瑞昱曾在數年前推出 Giga 的產品，可惜穩定性不足，無法擴大其市占率，近來則試圖往 Enterprise 層級交換晶片發展。

市場需求漸從 Fast Ethernet 轉至 Giga Ethernet，事實上還需搭配 PCI Express (PCI-E) 介面，才能完全發揮超高速乙太網路控制晶片的效能，瑞昱則是目前國內少數能同時提供 Giga 交換控制晶片與 PCI-E 的廠商。

近來短距離的高速無線通訊技術 UWB (Ultra-Wideband) 逐漸被看好，具有

低耗電的優勢，未來若與 bluetooth 結合，非常具有潛力；瑞昱於 2005 年與美國加州大學聯合成立研究小組，近期發表了 UWB 單晶片，技術上算是領先國內同業；投入這樣的技術意味著瑞昱將來的發展走出 PC 相關產品，進一步投入到消費性電子產品。

5.3 智邦 Accton

智邦科技成立於 1988 年，以乙太網路為技術核心，專注於網路和通訊產品的研發工作；前期以 OEM 業務起家，網路卡、集線器為主要產品，國際各大廠均是智邦科技的客戶；走相同路線的友訊科技為智邦的頭號勁敵，激烈的競爭與產品的成熟，讓 OEM 的毛利率逐漸降低，此時智邦試著發展自有品牌 Accton 但不甚成功，自有品牌產品占營收比例不高。

美國 SMC 主要是從事 I/O chip 的生產，其下的網路部門為美國網路產品的老品牌，智邦於 1998 年以 4000 萬美元買下 SMC 的通路及 SMC 品牌。智邦原有的 Accton 品牌，因為不是很成功，在買下 SMC 後停用；智邦原本是想利用 SMC 通路與品牌，逐漸增加品牌占營收之比重，但因為 SMC 長期經營不善，竟成為智邦沉重的包袱。



年度	營業額 (億台幣)	稅後淨利(億台幣)	每股盈餘 (EPS)
1998	58.51	2.11	1.05
1999	96.05	4.74	2.02
2000	131.19	7.21	2.39
2001	178.68	13.96	3.75
2002	164.17	11.94	2.13
2003	163.23	-28.54	-4.85
2004	184.73	-6.2	-1.14
2005	138.35	-3.02	-0.58
2006	154.11	0.23	0.04

表 5-4 智邦科技歷年營業記錄 資料來源：股市觀測站

網通領域日新月異，2001 年以後網通設備主流已走向寬頻化和無線化，智邦卻在這兩塊領域明顯落後，加上品牌部份仍無起色，終於造成連續數年（2003 ~ 2005）的虧損。自有品牌事業經過方向調整之後，其定位如表 5-6。

項目	比例 (%)	金額 (台幣千元)
網路交換器	67.74	10,458,352
無線網路產品	20.11	3,104,775
網際產品	6.19	955,672
其他	5.96	920,162
總計	100.00	15,438,961

表 5-5 智邦科技 2006 年營收比例與金額 資料來源：群益證券 2007/05

智邦近來調整經營策略，逐步降低殺價競爭之低端市場零售產品出貨，提高中小企業與系統集成商之高端產品比重；持續投資新技術領域，包括電信級乙太網路設備、高端企業無線寬頻設備、網路影像電話與多媒體手機等。儘管智邦往品牌方向發展已逾十年，但占其營收始終未超過三成，未來若比例提高造成與客戶的衝突，是否會造成代工與品牌業務分家，值得進一步觀察。

品牌	價格定位	銷售地區	目標市場
SMC	低	北美	中小企業、零售市場
Edge-code	高	歐洲、南美	一般企業用戶

表 5-6 智邦科技品牌定位 資料來源：群益證券 2007/05

近來智邦與 TCL 集團共同合資，成立 TCL-Accton，進軍中國大陸中高階網路設備市場；對智邦而言，在於透過大陸廠商尋求適當的產銷通路；對 TCL 而言，雖然目前在大陸市場有不錯的表現，不過受限於產品技術能力，大多集中在中低階市場，透過與智邦的合作將可界接智邦在研發技術上的優勢，延長產品線，雙方可說是各取所需。

除此之外，智邦也在 2005 年底簽約成爲華爲技術台灣總代理，目標是鎖定在 Metro/Core 與 Enterprise 級的交換器市場；事實上智邦目前缺乏高階交換器產品，而華爲則是在 SMB/SOHO 市場較弱，兩者的合作不但在技術上可互補，更可在行銷通路上互補。對智邦而言，可對 Metro/Core 級的交換器更爲熟悉，將來更有幫華爲代工之可能。

智邦另一個策略，就是轉投資公司眾多，在這些公司上櫃時轉賣股票，可以

挹注相當大的營收；智邦轉投資的智邦生活館，由服務供應商轉為系統平台供應者，以提供電子商務的營造空間為主，結合網路軟體、硬體和物流廠商，降低企業跨入電子商務的門檻。另外，與其他國外公司合作如以色列的 Alvarion，可幫助期開拓大陸或其他地區之銷售管道。

5.4 友訊 D-link

友訊科技成立於 1986 年，創立之初就以 D-link 為自有品牌，專注發展網通產品，但是也接一些 OEM 的業務，產品包括交換器、路由器、無線網路以及數位家庭等產品。1989 年，友訊為了符合 IBM 的產品要求，於新竹科學園區建立廠房與產線，從此正式跨入 ODM 領域；1998 年則確立了自有品牌與 OEM/ODM 雙營運主軸之策略。表 5-7 為友訊歷年來自有品牌占營收之比例。

網通市場過去長期以來的領導者向為 Cisco、3Com 等國際大廠，在友訊創立之初，像 3Com 仍是友訊當時的「導師」，網通設備仍被界定為進入門檻極高的產業，且業者採用專業安裝、認證、維修等市場策略，企業一旦採用，不容易輕易更換。對於友訊這些剛切入市場的公司而言，市場機會深受侷限，因此友訊選擇較具機會的產品與通路型態切入，包括 SOHO／家用市場、歐洲都是較具機會的利基點。

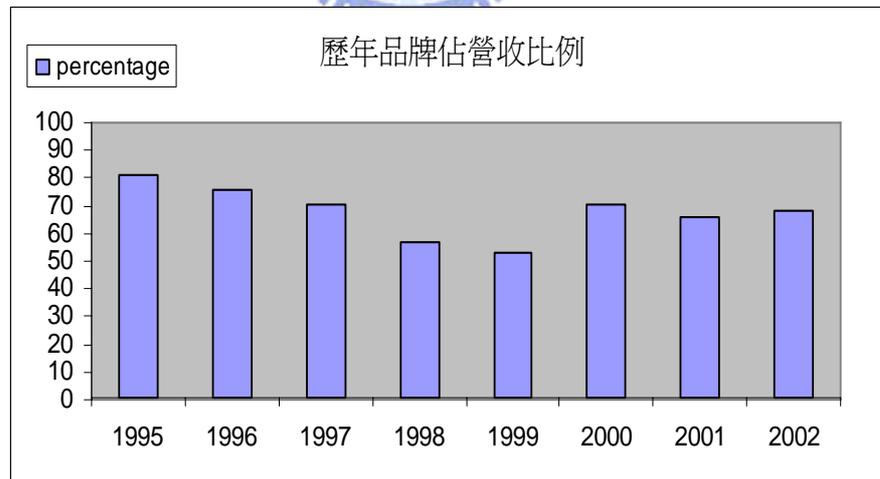


圖 5-1 友訊歷年來自有品牌佔營收比例 資料來源：群益證券

事實上，友訊對產業的最大貢獻即在於將網通產品轉型為平實價格、高品質、易使用，扭轉了原本仰賴大量技術人員的特性。其次，過去網通設備多由系統整合商（SI）所控制，友訊也從找小代理商合作開始，進而打入大賣場等零售市場，配合網路價格資訊的透明化，消費者的主動選擇權增加，獲得和消費者更

多直接接觸的機會。因此由於市場特性的轉變，消費者的參與程度增加，對強調使用者便利性的友訊來說，得以迅速取得優勢。現在友訊的營收已遠遠超過 3Com，指向更大的目標。

友訊在品牌逐漸建立起來後，因為產品與代工客戶正面衝突，逐漸面臨部分訂單爭取不到的問題。2003 年，友訊正式將代工業務切出，另外成立明泰公司，友訊約二百億元的總資產中，分割約二十四億元給明泰，另包括大陸東莞廠及台灣新竹廠所有廠房機器設備等資產，也分割給明泰，友訊自此轉為純品牌公司。切割之後，友訊也因為代工選擇更為多元，不必然受限於明泰，更能彈性選擇供應商，以因應不同區域市場的需求，深化其品牌價值；明泰也更能說服客戶取得訂單，發揮既有的技術與製造整合優勢。

單位：百萬美元

公司 \ 年度	2005	2006
D-link	233.1	296.1
Linksys (Cisco)	191.5	282.1
Netgear	132.9	135.4
3Com	82.9	83.9
其他	138.0	144.3
總計	778.4	941.8

表 5-7 全球 unmanaged 交換器營收 資料來源：IEK 2007/04

在友訊的品牌經驗中，除了採行一般的行銷策略，友訊更提出「通路決定品牌」的觀點。在切入美國市場的初期，面對領導品牌在消費市場的強勢形象，友訊透過期刊雜誌的評選，以顧客使用經驗的口碑效應，塑造產品認同，成功開拓市場。

在實體通路上，以歐洲的經驗為例，友訊初期多找尋小型公司合作。這些公司的特性是具備一定的技術水準，可以分擔友訊在當地技術服務的功能。但是在市場逐漸擴張之後，持續膨脹的通路數目也形成管理的障礙。友訊因此選擇若干代理商培養，例如在法國，初期有超過 100 家的通路商，後來整合成 10 家，以有效管理通路體系。在雙方互動良好之下，部分代理商除了維持長期合作關係，有些甚至轉為友訊的海外分公司總經理，更加發揮深耕市場的角色。

在代理通路之外，零售體系也是很重要的通路形式，尤其在美國市場。這類的市場一般設有嚴格門檻，知名度低的品牌不易打入大賣場體系。在品牌形象逐漸受到肯定之後，友訊已逐步切入美國市場，甚至會被通路商主動要求與合作。不過零售體系相對於代理商，零售體系必須由廠商自己提供配套的行銷、技術服務體系，投入的人力也要更高。目前友訊在各國市場，均已打入前五大通路商，成爲領導品牌。

經過將近 20 年的發展，網通產品已經從專業產品逐漸轉爲消費產品，友訊掌握此一契機，快速發展爲全球第三大的網通業者，在 SOHO／家用市場甚至高居第一，D-Link 更成爲台灣前 10 大國際品牌。網通產品近來也成爲 IT 業者兵家必爭之地，許多 EMS 大廠都積極布局或整合相關技術，友訊因爲起步甚早，已經在技術、產品、市場占有率，甚至品牌形象等，成就難以撼動的地位。

不僅如此，從歐洲的多國代理商、美國的大賣場體系，甚至是中國欠缺市場規則的內銷市場，都能感受到 D-Link 產品受到消費者的肯定。這依賴的正是對市場結構的快速反應、高度在地化管理的落實、對差異化思維的尊重以及策略的彈性運用。事實上，友訊目前來自台灣的營業額，占整體營收比重低於一成，顯示企業的高度國際化。而友訊從顧客用使用經驗累積的品牌經驗，也扭轉許多台商傳統認爲「品牌無根」、「品牌等於廣告行銷」的觀念；代工與品牌的切割則更帶給友訊寬闊的揮灑空間，朝成爲全球化的品牌企業目標邁進。展望未來，友訊將以在 SOHO／家用市場與遍布多國的行銷網絡作爲基礎，積極切入企業與電信市場，串接起無遠弗屆的網通世界。

受到蘋果電腦 iPod 成功的激勵，友訊近來亦跨足嘗試新的商業模式；在消費者購買友訊的 D-link2.0 網路電話時，會提供一組八碼的密碼，利用此密碼可以登錄 mydlink 之平台，消費者可以在這個平台一次取得涵蓋家庭自動化控制等應用服務，家庭醫療照護，甚至是部分家庭保全等功能。

對友訊而言，這是從販賣設備到提供服務的一個切入點，提供一個網路平台，讓消費者可以從上面得到數種服務，甚至是購物資訊；如果使用者夠多，友訊甚至可以跟電信公司就消費者使用時數拆帳，有著很大的想像發展空間。所以友訊正在增加其服務平台之內容與括展消費者數目，這也是被視爲是友訊下一波成長的重大契機。

六、機會與建議

6.1 台灣晶片設計廠

台灣的晶片設計業近年來發展迅速，但相對也競爭激烈，由於台灣並非全球技術領先者，亦非規格制定者，故扮演角色多半為後進的價格破壞者；目前台灣的晶片設計公司，由於規模不大故相對爆發力強，投資法人樂於投資；由於電子產品生命週期越來越短，加上多以低價格切入市場，時間的掌控與成本的壓力變得非常重要。

優勢 Strengths	劣勢 Weakness
<ul style="list-style-type: none"> * 研發速度快，對市場需求反應靈敏（Quick Second）。 * 晶片設計成本相對低廉。 * 國內人才充裕，電子業是台灣重要產業，資金取得相對容易。 	<ul style="list-style-type: none"> * 無規範 (specification) 制定權。 * 技術、專利落後國外大廠。 * 晶片研發與生產之固定成本越來越高，對公司營運是一大負擔。
機會 Opportunities	威脅 Threats
<ul style="list-style-type: none"> * Wireless LAN、IP phone、IP camera 等應用不斷出現，切入相對容易。 	<ul style="list-style-type: none"> * 頻寬需求增加，產品汰舊迅速 * 低階產品相對門檻不高，競爭者加入採取價格戰。

表 6-1 台灣交換器晶片設計公司—瑞昱之 SWOT 分析 資料來源：本研究整理

顧客	對於數量較大的訂單，晶片設計廠會極力爭取，甚至會提供設計參考板與駐廠工程師 <ul style="list-style-type: none"> - 品牌系統廠商（訂單大，議價能力較高） - 設備代工廠商（訂單小，議價能力較低）
現有／潛在競爭者	<ul style="list-style-type: none"> - 國內廠商，技術差異不大 - 國外廠商，技術領先，設下專利障礙，擁有規格制定權，規模龐大，難以與之全面競爭，只能尋找利基市場 - 其它領域之晶片設計廠可能加入競爭
供應商	<ul style="list-style-type: none"> - 晶片設計公司不需原料供應
協力廠商	<ul style="list-style-type: none"> - 無協力廠

替代品／替代技術	- 目前 Ethernet 協定之普及率最高 - 尚未出現取代交換器之產品
經銷商／通路商	- 對於數量少之客戶，由經銷商負責服務與支援，由於未獲重視，議價能力薄弱
政府法規	政府提供租稅優惠 - 促進產業升級條例之租稅減免規定 - 主導性新產品開發輔導辦法之規定 - 促進產業研究發展貸款計畫 - 業界開發產業技術計畫

表 6-2 台灣交換器晶片設計公司—瑞昱之七力分析 資料來源：本研究整理

	F : Fast Ethernet					G : Gigabit		
埠數	5	8	16	24	48	16+2	18+2	48+2
速度	F	F	F	F	F	F+G	F+G	F+G
國內廠商	●	●	●	●		●	●	
國外廠商	●	●	●	●	●	●	●	●

表 6-3 台灣交換器晶片產品分布 資料來源：IEK 2005/05

表 6-1 為瑞昱半導體之 SWOT，表 6-2 為瑞昱半導體之七力分析，我們從國內交換晶片設計業的代表廠商瑞昱，加上表 6-3 的產品分布圖，可以得到國內交換晶片業 SMB/SOHO 之市場定位圖並提出建言：

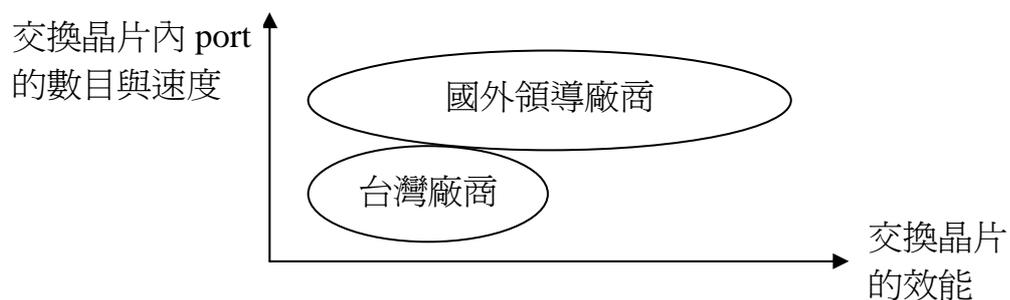


圖 6-1 台灣交換器晶片在 SMB/SOHO 之市場定位 資料來源：本研究整理

交換器產品 — 由晶片的速度與效能來看，目前台灣的交換器晶片大多集中於 SMB/SOHO 的低階市場，隨著頻寬需求的增加，交換器晶片往更高速度發展是不得不然的趨勢。如果可以發展到 SMB/SOHO 高階市場，則可以考慮進軍

Enterprise 層級，因為兩者之間的功能區分並不是非常明顯。

簡言之，以目前 SMB/SOHO 低階市場的獲利，培養 SMB/SOHO 高階的技術能力，再以 SMB/SOHO 高階市場的獲利，進軍 Enterprise，是比較可行的發展策略。另外，培養 L3（即目前最常見的 IP 層級）之研發能力亦非常重要，因為未來許多應用都是構建在 IP 的基礎上。

產品種類 — 通信技術發展日新月異，只靠單一技術通常無法長久發展，因而更應寬廣地投入各種技術；技術的選取，最好是目前技術的延伸，如 WLAN、IP phone、IP camera 等。

SoC 整合 — 可分為兩個方向，一個為交換器內晶片之整合，如 CPU、PHY 晶片與交換晶片的 SoC，可降低成本提高競爭力；另一個則是從交換器的應用來看，將其搭配應用之晶片整合。例如台灣的家庭用戶常以 xDSL 技術，達成語音與資料在最後一哩（Last Mile）之傳輸，如將交換晶片與 xDSL 晶片合併，可簡化應用架構與降低價格。

6.2 台灣設備代工廠

代工似乎是台灣最常見的產業進入模式，事實上台灣廠商在製造的管控與成本壓縮，在全球高科技產業裏占有一席之地。近來同樣低成本製造，中國 OEM 廠的技術水準（包括設計力）不斷進步，而國際大廠也仰賴中國 OEM 廠商對在地消費市場的了解，積極與之合作，使得中國 OEM 廠快速崛起，並積極往 ODM 模式發展，對台灣 ODM 廠商造成強大的威脅。

圖 6-2 為代工模式之區分，由於通信產品客製化的成份不低，故 ODM 能力相當重要；台灣廠商大部份都有 ODM 的能力，CMMS 是鴻海集團所獨創之代工模式，比傳統的 EMS 或 ODM 模式能提供更低的成本與更高的附加價值，而大陸的廠商目前尚無 ODM 之能力，但有成本及貼近市場之優勢。



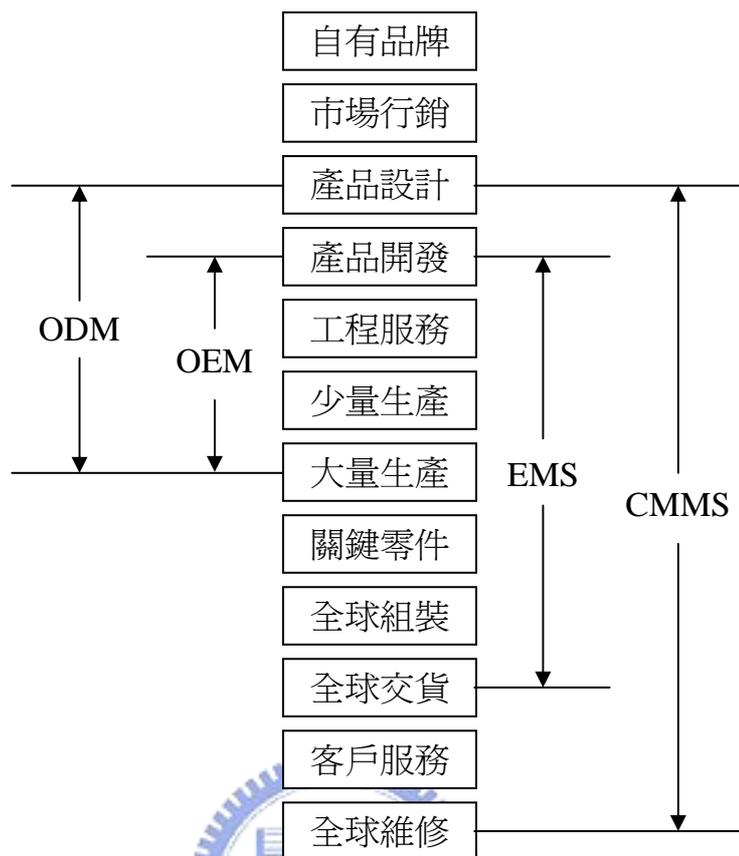


圖 6-2 代工模式

資料來源：STPI

優勢 Strengths	劣勢 Weakness
<ul style="list-style-type: none"> * 具有研發能力，提供附加價值高。 * 優異的管理與運籌能力有效降低成本，長期與國際接軌。 	<ul style="list-style-type: none"> * 毛利率低，客戶忠誠度低。 * 客戶經常指定晶片組 (solution)，造成自主性降低，製造成本透明。 * 業者彼此之間殺價競爭。
機會 Opportunities	威脅 Threats
<ul style="list-style-type: none"> * 國際大廠逐漸釋出 Metro/Core 端的交換器訂單。 * 新的通信產品需求不斷出現，如 Wireless LAN、IP phone 等。 	<ul style="list-style-type: none"> * 中國大陸 OEM 廠快速崛起，競爭更為激烈。 * 電子產品界線逐漸模糊，其他領域代工者 (如 PC) 加入競爭

表 6-4 台灣交換器設備代工廠—智邦之 SWOT 分析 資料來源：本研究整理

顧客	- 品牌系統廠商指定關鍵晶片組 (Total Solution)，精確掌握成本，議價能力高
----	---

現有／潛在競爭者	<ul style="list-style-type: none"> - 國內交換器設備代工業者 - 國外電子製造服務(EMS)大廠結合 Design House 加入競爭 - 其它電子領域之 OEM 廠商
供應商	<ul style="list-style-type: none"> - 集團外交換晶片設計廠 - 其餘晶片及零件供應商
協力廠商	- 同集團內之上元科技(交換晶片設計)
替代品／替代技術	- 目前無電子產品之替代品
經銷商／通路商	- 代工與品牌並行策略，以持股方式擁有品牌通路 SMC 公司
政府法規	<ul style="list-style-type: none"> - 由於電子產品製造過程中用到許多重金屬，設廠時要考慮環保問題 - 2006 年歐盟市場上禁止含有某些有害物質的產品出售及使用 (RoHS, Restriction of Hazardous Substance)，對生產產品有一定的影響

表 6-5 台灣交換器設備代工廠—智邦之七力分析

資料來源：本研究整理

交換器產品 — 台灣已經是全球 SMB/SOHO 與 Enterprise 交換器代工重鎮，但在最有潛力、利潤最豐厚的 Metro/Core 交換器市場，委外代工之比例卻不高，未來在 Metro/Core 市場競爭越趨激烈情形下，國際大廠委外生產比例一定會升高，台灣之代工廠應做好準備。

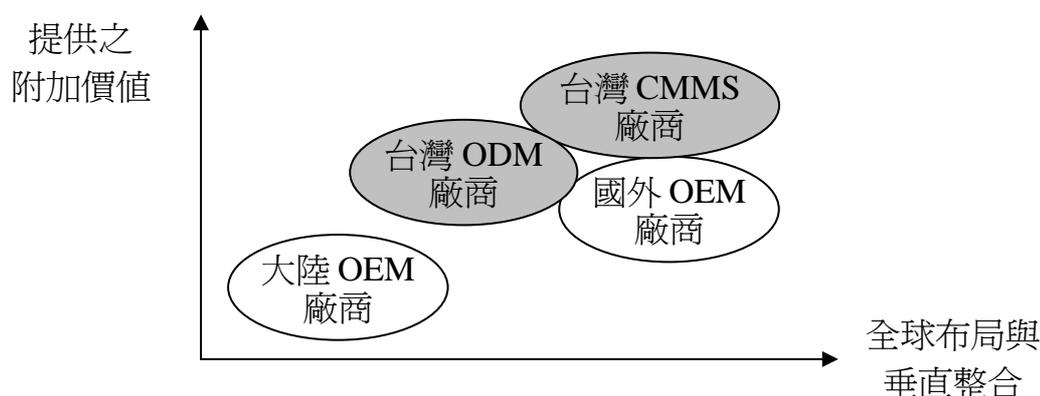


圖 6-3 台灣電子代工之市場定位

資料來源：本研究整理

交換器產品 — 台灣已經是全球 SMB/SOHO 與 Enterprise 交換器代工重鎮，但在最有潛力、利潤最豐厚的 Metro/Core 交換器市場，委外代工之比例卻不高，

未來在 Metro/Core 市場競爭越趨激烈情形下，國際大廠委外生產比例一定會升高，台灣之代工廠應做好準備。

產品種類 — 回顧台灣網通廠代工的歷史可以發現，在眾多通信設備當中，代工的產品多是數量龐大、價格較低的產品；隨著代工廠逐漸成長，單一產品線已無法滿足，故發展多產品產線是不得不然之做法。以目前的趨勢來看，符合數量龐大價格較低的產品有：Wireless LAN AP (Access Point)、IP phone、VoIP gateway 等，新產品不斷推陳出新與大廠釋出訂單，將持續支持代工業者的成長。

代工模式 — 交換器產業台灣廠商目前大多採取 OEM/ODM 模式，由於製造時需要大量勞動力與周邊原件之配合，但面對機構與被動元件廠已遷移至大陸、人力成本低廉之情形，將生產線遷移至大陸為不得不然之趨勢；面對中國大路 OEM 廠商的競爭壓力，建議對於較具經濟規模的一定要進行從零組件製造、設計製造到後續服務的垂整直合以壓縮成本，並加強製造效率和供應鏈管理，而且最好尋求利潤更高的新型業務。

6.3 台灣品牌通路廠

目前幾乎台灣所有的品牌廠商，都是依循生產製造，獲得足夠資源之後，再投入品牌通路；或是代工與品牌並行，仔細在自有品牌與代工客戶之間有所區隔。台灣的代工業已趨於成熟，可以在製造基礎上去改善品質，是品牌發展中最具優勢的部份，但最大的缺點，也就是從製造的角度看市場，很少有意願從根本去了解消費者。

換句話說，台灣廠商擅長接單做規格化商品，外形或功能之差異化則不是強項，即使被消費者納入考慮購買的前三名，但因缺乏自己的定位與特色，沒有辦法成為消費者的最後選擇。

優勢 Strengths	劣勢 Weakness
<ul style="list-style-type: none">* 以代工起家，甚具產品力。* 友訊集團化，轉投資公司多，可進行垂直整合。	<ul style="list-style-type: none">* 國內市場不夠大，資源不夠，品牌培育不易。* 台灣不是科技領先之國家，對品牌沒有加分之效果 (The Country of Origin Advantage)。

機會 Opportunities	威脅 Threats
<ul style="list-style-type: none"> * 新興市場崛起，潛力驚人。 * 數位家庭概念成型，有越來越多消費性通訊產品的需求。 	<ul style="list-style-type: none"> * 品牌眾多，競爭激烈。 * 在中國大陸市場，有眾多本土廠商加入競爭。

表 6-6 台灣交換器品牌通路商—友訊之 SWOT 分析 資料來源：本研究整理

顧客	<ul style="list-style-type: none"> - 為一般用戶與中小型企業 - 需考慮國外市場之差異
現有／潛在競爭者	<ul style="list-style-type: none"> - 國內交換器設備品牌業者 - 國外品牌與系統整合大廠 - 其它產業之品牌，如家電業或消費性電子品牌
供應商	<ul style="list-style-type: none"> - 其餘通訊產品製造商
協力廠商	<ul style="list-style-type: none"> - 集團內之九暘（晶片設計）、明泰（設備代工）
替代品／替代技術	<ul style="list-style-type: none"> - 無替代品或替代技術
經銷商／通路商	<ul style="list-style-type: none"> - 透過電子賣場或一般賣場進行銷售 - 自行開設據點
政府法規	<ul style="list-style-type: none"> - 2006 年歐盟市場上禁止含有某些有害物質的產品出售及使用（RoHS，Restriction of Hazardous Substance） - 2005 年歐盟市場法令，用以管理廢棄後的電子／資訊產品（WEEE，Waste Electrical and Electronic Equipment Directive） - 台灣政府將發展品牌納入促進產業升級條例租稅獎勵

表 6-7 台灣交換器品牌通路商—友訊之七力分析 資料來源：本研究整理

台灣品牌經常以比同級競爭者「稍低價」的策略切入市場，但萬一消費者使用商品後的體驗評價不高，就無法啟動品牌生命的良性循環，反而消耗品牌生命。價格是可以成為切入市場的利器，但前提是必須提供消費者物超所值的感受，不然品牌就會反向落入惡性循環。

對已經成功的業者而言，可增加產品線寬廣度，如 IP phone、WLAN 等產品，

並注意在地化之因素，適時融入一些人性的特色，以強化產品特色；同時應降低內隱成本，佈建銷售體系，為品牌扎根。對於已進入經營之業者或已經有區域品牌之廠商，可加強佈局於同文同種的中國大陸，再逐步推展至歐洲與美國。對尚未有品牌的小廠，可運用紐西蘭奇異果之模式，多家公司聯合創立品牌共同經營，分攤行銷費用。根據表 6-6 與 6-7 的分析，我們對品牌廠商的建議為：

產品線廣度 — 可增加產品線之廣度如 IP phone、WLAN 等。

區域布局 — 對已經有區域品牌之廠商，可加強佈局於同文同種的中國大陸，再逐步推展至歐洲與美國。

系統整合 — 市場上有許多設備採購標案，如學校、政府機構，可運用本身豐富產品線參與標案。

6.4 中國大陸的現況

由於中國大陸已成為全球僅次於美國的第二大晶片消費市場，晶片消費量與市場需求不斷擴大，吸引全球大廠紛紛到大陸設立發展據點，包括設立晶片研發中心、封裝測試與製造工廠等；利用當地大量相對工資低廉的人才，結合創新技術，加上政府政策扶植之下，已奠立國際競爭基礎。

晶片設計 — 中國大陸晶片設計產業雖然起步較晚，但是在政府積極扶持下發展迅速，目前大約有五百多家廠商；雖然數目眾多且多數為小廠，年營業額超過一億美元者不多，發展腳步卻比台灣廠商更為積極，已有公司到美國那斯達克（NASDAQ）股票市場公開上市（IPO）。

排名	公司名稱	營業額	產品
1	炬力集成電路設計有限公司	13.46	MP3 Player
2	中國華大集成電路設計集團有限公司（包含北京中電華大電子設計公司等）	12.00	WLAN、消費 IC
3	北京中星微電子有限公司	10.13	多媒體
4	大唐微電子技術有限公司	9.19	智慧卡晶片
5	深圳海思半導體有限公司	9.04	通訊與消費 IC

6	無錫華潤矽科微電子有限公司	8.43	微控制器、數位音頻
7	杭州士蘭微電子股份有限公司	8.20	消費 IC
8	上海華虹集成電路有限公司	6.57	記憶體、射頻
9	北京清華同方微電子有限公司	5.06	辨識系統晶片
10	展訊通信（上海）有限公司	3.32	2G、3G 手機晶片
總計		85.40	

表 6-8 中國大陸 2006 年前十大 IC 設計公司 資料來源：IEK 2007.02

以公司產品來看，雖然前十大公司目前沒有交換晶片產品，但北京中電華大較接近 LAN 的產品，是符合中國規範的 WLAN 晶片；深圳海思則是華為技術分家出來之公司，有華為的技術與市場支援，產品為傳統交換機與光通訊晶片；以上兩家是比較有可能切入交換晶片，成為台灣網通晶片設計廠的競爭者。

設備代工 — 中國大陸目前還沒有專為網通產品代工(OEM 或 ODM)廠商，倒是其它行業的大廠如海爾、TCL 等有意轉往消費性電子發展，這樣的趨勢會間接影響國內往品牌發展的 ODM 廠；換句話說，台灣 ODM、中國 OEM 廠商為了維持高成長，正不斷改變經營模式維持競爭力，兩者在轉型後的品牌通路市場，競爭逐漸增加。

品牌通路 — 在中國大陸交換器市場，較知名的品牌有華為、華三（華為與 3Com 合資公司）、TP-Link、銳捷、港灣等。相較於標準化程度較高的 PC 產品，網路設備因應不同行業別區隔需求所引發的客製化需求其實不低，這也是大陸本土廠商的優勢所在。除了市場佔有率、對市場的影響力外，大陸本土廠商在技術層次、產品開發能力上，以華為、中興等網路設備大廠來看，其在全球市場上產品技術層次已達一定水準。

目前這些中國大陸本土大廠，從研發到製造皆一手包辦，因此不太有台灣廠商為其代工之機會；但是在中小型企業及個人用戶市場，則是台灣品牌通路廠商比較有機會切入的點。

七、總結

近年來寬頻應用的主軸，已經清楚定位在 VoIP 與影音服務，這樣一來將打破許多原本互不競爭產業的圍籬；許多廠商透過購併或合資，以達到快速步局之目地，下表為近一年來重要的購併：

業者名稱	時間	購併公司	購併金額	購併目地
Motorola	2006.01	Kreatel	-	IPTV 歐洲市場客戶
	2006.04	Orthogon Systems	-	WiMAX
	2006.07	Broadbus	186	Video on Demand
	2006.09	Symbol	3,900	Wi-Fi 與 BlueTooth
	2006.09	Vertasent	-	VOD 管理系統
	2006.11	Netpotia	200	DSL 寬頻設備
	2006.12	Tut Systems	39	IPTV 頭端系統
Lucent	2006.02	Riverstone Networks	170	Optical Ethernet routers
Adva	2006.06	Movaz Networks	77	Regional metro optical networks
Alcatel	2006.12	Lucent	13,400	Wired/Wireless broadband infrastructure
Alcatel-Lucent	2006.12	Nortel Wireless Department	320	3G UMTS
Ericsson	2006.12	Redback Networks	2100	IP edge solution

表 7-1 全球網通大廠一年來之購併 資料來源：MIC 2007/03

很明顯未來網路發展的趨勢，是將所有的應用，包含電視、電影、資料、語音等，都透過網路來進行；如何將這些服務整合成一成功之商業模式，可能還須要摸索嘗試，可以確定的，是其背後蘊藏著龐大的商機。

對台灣的交換晶片設計廠，應該積極發展新技術與開發更廣的產品線，因為

未來的整合應用不只靠單一技術，而是整合多項技術，提供整體解決方案，圖 7-1 即為發展策略之方向建議。

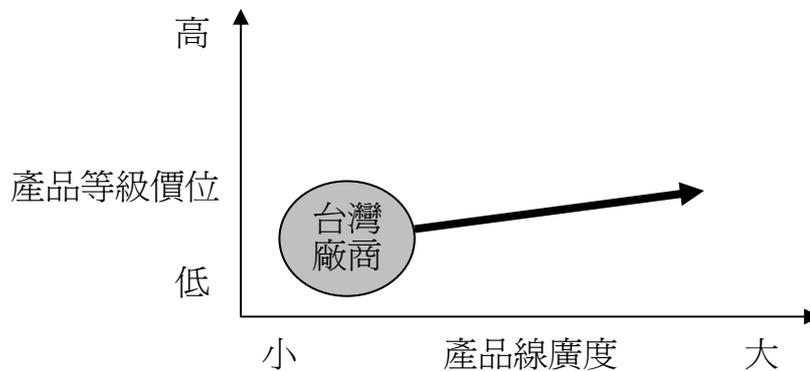


圖 7-1 台灣交換器晶片廠商之發展策略 資料來源：本研究整理

對台灣的設備代工廠商，在局端交換器還有很龐大的商機，對於其它通訊產品，也有很好的代工機會，故同時發展深度與廣度，會是最好的發展策略，圖 7-2 即為發展策略之方向建議。

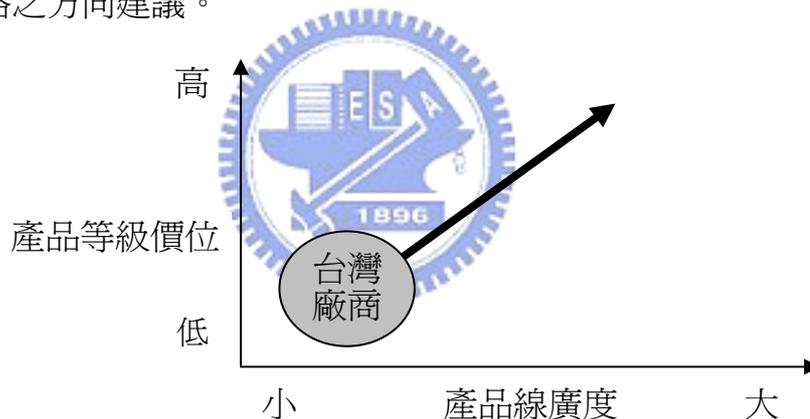


圖 7-2 台灣設備代工廠商之發展策略 資料來源：本研究整理

對台灣的品牌通路商，則以拓展新興國家市場與增加產品線為發展策略之建議。至於高單價產品由於是電信服務廠商以招標方式進行，通常都是國際大廠參與，並不透過品牌通路商採購；但仍有許多政府機關的採購，是品牌廠商可以參與的。

事實上，大者恆大的現象在網通業裡開始發酵，技術是 IC 設計業最重要的競爭要素，在技術複雜度愈來愈高的情況下，相對提高了投入的資源及門檻，規模自然成了新的競爭要素。PC 不再是 IC 設計業者的唯一目標，能夠擁抱更多消費者的產品，才是大家心中的首選。而同樣的情況也發生在設備代工與品牌通路廠，所以目前台灣的網通廠商除了本業發展以外，部分發展重心在轉投資上，

網通集團逐漸成形，有六個主要原因：

- (1) 以新公司研發新技術可與國外技術合作或同業合資，包袱較小。
- (2) 母公司扮演資金後勤支援的母雞角色（實際上類似創投）。
- (3) 管理階層與大股東通常有機會參股，以不可思議的價格取得股票。
- (4) 股市『喜新厭舊』特性讓新的電子類股都被賦予高成長的期待。
- (5) 如轉投資公司為上游或下游，則可以有垂直整合之綜效。
- (6) 在大陸等成本較為低廉之地方設立研發中心，或是與當地公司合作開發市場。

以台灣的廠商在用戶端的晶片技術多有參與，也有眾多廠商從事代工的角色，更有少數廠商已經打造全球知名品牌，再加上垂直整合的縱效，相信這些廠商在現有的 Ethernet（Layer 2）與 IP（Layer 3）的基礎上，必能快速切入任何建構在 LAN 上面的應用，並對於未來的數位家庭市場，有更大的參與空間。



參考資料

1. 思科系統公司（Cisco Systems）官方網站，<http://www.cisco.com>
2. 博通公司（Broadcom Corporation）官方網站，<http://www.broadcom.com>
3. 北方電訊（Nortel Networks）官方網站，<http://www.nortel.com>
4. 華為技術（HuaWei Technologies）官方網站，<http://www.huawei.com>
5. 邁威爾（Marvell Technology）官方網站，<http://www.marvell.com>
6. 瑞昱半導體（Realtek Semiconductor）官方網站，<http://www.realtek.com.tw>
7. 九暘電子（IC Plus Corporation）官方網站，<http://www.icplus.com.tw>
8. 智邦科技（Accton Technology）官方網站，<http://www.accton.com>
9. 明泰科技（Alpha Networks）官方網站，<http://www.alphanetworks.com>
10. 鴻海集團（Foxconn Technology）官方網站，<http://www.foxconn.com>
11. 友訊科技（D-link Corporation）官方網站，<http://www.dlinktw.com.tw>
12. 工業技術研究院國際合作知識分享網，
<http://www.ipc.itri.org.tw/webap/menu-index.asp>
13. 經濟部全球台商服務網，<http://twbusiness.nat.gov.tw>
14. 太平洋證券新聞網，<http://www.pacificnews.com.tw>
15. Weirich, H. , The TOWS Matrix-A tools for Situational Analysis , Long Range Planning , Vol.15, No.20, pp.60 , 1982
16. Porter , M.E , The Competitive Advantage of Nations , New York , Free Press , 1990
17. 唐志良 , 基於麥可波特 “價值鏈” 理論的產業整合分析 , 台商小棧網站 ,
<http://www.twgocn.com/archiver> , 2006
18. 陳建宏 , 台灣IC設計產業經營模式探討 , 國立中山大學企業管理學系研究所碩士論文 , 2003
19. 林昌亮 , 協同設計及企業電子化與運籌績效影響之研究—以台灣網通產業為例 , 國立成功大學高階管理碩士在職專班碩士論文 , 2005
20. 張右廉 , 資源基礎理論及創新和企業成長之關係 - 以日本優良企業公司為例之分析 , 探討台灣網通業的發展策略 , 臺灣大學商學研究所 , 2005
21. 葉雲萬 , 台灣網通產業同質與異質整合之比較分析—資料包絡分析法實證 , 國立交通大學管理學院碩士在職專班工業工程與管理組碩士論文 , 2005
22. 陳蕙釗 , 網通產業產品管理關鍵成功因素之探討—以友訊科技為例 , 國立交通大學管理學院高階主管管理碩士學程碩士論文 , 2006
23. 鄧介民 , 台灣LAN Switch發展現況 , 工研院研究報告 , 2005
24. 2007~2010 年交換器市場 , 資策會MIC產業研究報告 , 2007

25. 從 2006 年全球電信大廠購併觀察寬頻產業發展，資策會MIC產業研究報告，2007
26. 王韻筑，解析大陸Ethernet Switch市場特性，經濟部技術處產業技術知識服務計畫ITIS，2004.10
27. 陳冠宏，台灣GE Switch如何走出一片天，經濟部技術處產業技術知識服務計畫ITIS，2004.09
28. 陳豫德，我國網通設備業者於WiMAX萌芽初期之全球競合策略，工研院研究報告，2006.09
29. 郭子廉，下一波Wi-Fi商機大浪將沖亂廠商既有領導版圖，拓璞產業研究所，2007.05
30. 郭長祐，零件採購－乙太網路控制晶片，電子時報，2007.01
31. 郭長祐，Structured ASIC技術發展觀察，電子時報，2007.05
32. 陳慧玲，台灣網通廠向「上」走！，電子時報，2007.04
33. 蕭灌修，美國、台灣、中國大陸之 2006 年晶片設計與半導體產業科技競爭合作互動發展及未來展望，駐洛杉磯台北經濟文化辦事處科技組，2007.02
34. 新通訊元件雜誌，2005 年 4 月，2006 年 6 月，2006 年 8 月
35. 陳慕君，中國OEM急速壯大，威脅台灣ODM，e天下雜誌，2005.10
36. 李建中、虞孝成，孫子兵法與競爭優勢，交大出版社，2006
37. 徐作聖、陳仁帥，產業分析，全華科技圖書，2005