

國立交通大學

高階主管管理學程碩士班

碩士論文



台灣網通產業之寬頻產品市場競爭策略分析
以明泰科技公司為例

**A Strategy Analysis of Broadband Products in the Networking
Communication Industry**

A Case Study of Alpha Networks Inc.

研究生：吳柏青

指導教授：劉敦仁教授

中華民國九十七年六月

台灣網通產業之寬頻產品市場競爭策略分析-以明泰科技公司為例

A Strategy Analysis of Broadband Products in the Networking
Communication Industry

A Case Study of Alpha Networks Inc.

研究生:吳柏青

Student: Patrick Wu

指導教授:劉敦仁教授

Advisor: Dr. Duen-Ren Liu

國立交通大學

高階主管管理學程碩士班



Submitted to Master Program of Management for Executives

College of Management

National Chiao Tung University

In partial Fulfillment of the Requirements

For the Degree of

Executive Master

Of

Business Administration

June 2008

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十七年六月

台灣網通產業之寬頻產品市場競爭策略分析-以明泰科技公司為例

研究生：吳柏青

指導教授：劉敦仁教授

國立交通大學 高階主管管理學程碩士班

摘要

網路科技日新月異，是個人獲取資訊的主要管道與企業的行銷利器，每一階段的技術創新都將帶來嶄新商業模式與更便利的生活方式。未來網際網路在"Everything over IP"的發展趨勢下，「頻寬」將會是未來發展的瓶頸。最近幾年，因寬頻接取 DSL、光纖到家 FTTH 與 WiMAX 等技術漸臻成熟，家庭網路也因寬頻接取技術的突破發展下，將會有大幅度的成長，掌握全球市場的商機與寬頻產品的趨勢，將會是網通寬頻產業永續經營的策略與目標。

本論文專注於探討與分析台灣網通寬頻產業之產品策略規劃與營運行銷模式，並以專業網通公司明泰科技(Alpha Networks Inc.)為個案廠商，探討固網與無線寬頻產品於家庭網路中之應用趨勢、發展策略方向。對台灣網通 OEM/ODM 製造商而言，如何在寬頻接取技術快速演進的環境下制定公司的營運策略與產品規劃方向，我們歸納出兩大趨勢。其一是對於寬頻接取領先市場，由於多樣化的營運服務，將以整合 VOIP、IPTV、DLNA 與 FMC 行動通訊等增值服務功能之整合型產品為主。另一趨勢是對於新興市場，因應電信自由化才剛起步的經營政策，將以低價、速度快之接取數據功能型產品為主，以吸引廣大之上網人口，滿足現階段之需求。

在本論文中之個案研究部分，我們先探討未來之寬頻產業趨勢及營運模式，再採用 SWOT 與五力分析，了解個案公司與國內同業之競爭優勢比較及未來之機會。其次分析全球各地區之寬頻市場概況，再依據寬頻產業的接取技術功能面、全球地區市場面與產品未來之應用與服務面等幾個構面，來制定未來寬頻產品的規劃策略，以提供個案公司參考。最後再從藍海策略之觀點及分析個案公司未來寬頻產品的藍海市場，如家庭網路、醫療照護、安全監控與車用行動網路等市場。藍海對網通產業而言，就是新技術、新應用或新市場。以家庭網路為核心結合電腦、電視、網路通訊、數位內容及服務產業，任何時間、任何地點、任何人、隨時都能夠透過寬頻存取家庭網路享用數位化內容與服務。也就是從寬頻產業發展現況及產品技術分析角度，探討個案公司該產品未來方向規劃，發展之趨勢及競爭機會；再從客戶觀點出發，如何提高產品對客戶之附加價值、增加對競爭者進入之障礙、並持續保持產品競爭優勢。

關鍵字：網通、寬頻接取、DSL、WiMAX、SWOT、五力分析、藍海策略、家庭網路、醫療照護、安全監控、車用網路

A Strategy Analysis of Broadband Products in the Networking Communication Industry

A Case Study of Alpha Networks Inc.

Student : Patrick Wu

Advisor: Dr. Duen-Ren Liu

Master Program of Management for Executives

National Chiao Tung University

Abstract

Advances of modern network technologies have promoted personal information sharing and e-commerce. In each step of network evolution, new business models are invented and so are the new life styles brought by them. Since future trends reveal that everything will be over IP, we believe bandwidth will be a major bottleneck for the whole network society. In recent years, as broadband access technologies, such as DSL, FTTH and WiMAX, continue to evolve and become more mature, it is expected the market of home networking will also have a big growth. Therefore, the long-term strategies and goals of network industries will be how they can capture the global market and broadband product trends.

In this thesis, we focus on the study and analysis of Taiwan broadband network industries in terms of their product strategies and business models. Taking the case of Alpha Networks Inc, a professional networking company in Taiwan, we study how this company defines its product roadmaps of fixed and wireless broadband product lines of home networks. For Taiwan networking OEM/ODM's, we come up with two trends regarding company strategy and product roadmap definition under the fast broadband access technology evolution cycles. Firstly, for highly developed markets, operators tend to provide products and services that integrate VoIP, IPTV, DLNA as well as value-added services with FMC mobile communications. The second observation is that, for emerging markets, operators tend to provide ultra low-cost and cost-effective broadband modems as their mainstream products in order to build the infrastructure with lowest possible costs.

In the case study of this thesis, we discuss new trends and business models of broadband industries. By using SWOT and Porter 5 Force analysis, we compare the strengths, weakness and potentials of Alpha and its competitors in Taiwan. Then, we analyze the current broadband market status in the worldwide. With the analysis, we propose our broadband product planning strategy as a suggestion to Alpha. The proposal is made with the viewpoints of broadband access technologies, global market demands as well as applications and services. From the perspective of Blue Ocean Strategy, we try to identify the Blue Ocean of Alpha's future broadband product lines,

such as home networking, healthy caring, surveillance and automobile networking. As to network industries, Blue Ocean itself represents a new technology, application and even a new market. Centered on the home networks, computers and TV sets can be combined together to provide digital contents and services to anyone at any place anytime in a family. In the end, we discuss Alpha's roadmap planning and future opportunity from the angles of current broadband markets and technologies. In addition, we also discuss from customer's point of view how Alpha can improve its add-on values and continue to stay competitive in the market.

Keywords : Networking communication, Broadband access, SWOT, Five force anylsis, DSL, WiMAX, Blue ocean strategy, Digital home, Healthy care, Surveillance, Automobile network



誌 謝

進入交大 EMBA 重溫學生的生活，感受交大學長、學弟們互相照顧與勉勵，讓我擁有永恆的美好回憶。並能在繁忙的工作與課業兼顧的環境下完成論文，首先要感謝指導教授劉敦仁博士的諄諄教誨，不時督促我完成論文，及楊千揚教授的鼓勵，才能在不斷之挫敗下，進入交大 EMBA 的大家庭，並順利完成課業。讓學生不論在研究方法，管理的技能與學術視野的擴展，有如脫胎換骨般的增長，在此致上最誠摯的謝意。

在學期間有師長們的傾囊相授，有同學們彼此在實務研究上相互激勵、在生活上相互扶持與關懷，讓我在交大 EMBA 的學習之旅如此豐富，也令人永生難忘。

在論文寫作期間承蒙明泰科技李中旺董事長與康廷淦技術長，等諸位長官在工作上的包容、提攜與提供諸多寶貴意見。以及資管所博士班楊耿杰學長的協助與林子瑋學弟幫忙資料收集整理，讓我可以省去不少找尋資料的時間，使得論文得以順利完成，在此致上最深的謝意。

感謝口試委員林淑瑛博士與吳美玉博士的寶貴意見，讓論文可以修改的更具體完整，在此一併感謝。

吳柏青新竹交大 2008 年 6 月

目錄

中文摘要.....	I
英文摘要.....	II
誌謝.....	IV
目錄.....	V
圖目錄.....	VII
表目錄.....	IX
第一章、緒論.....	1
1.1 研究背景與動機.....	1
1.2 研究目的.....	4
1.3 研究架構與步驟.....	4
第二章、文獻探討.....	6
2.1 產業分析與生命週期理論.....	6
2.1.1 產業定義.....	6
2.1.2 產業分析目的.....	6
2.1.3 產業分析應用範疇.....	7
2.1.4 產業生命週期.....	8
2.2 五力分析.....	10
2.3 SWOT 分析.....	14
2.4 競爭優勢.....	16
2.4.1 競爭優勢.....	17
2.4.2 國家競爭優勢.....	19
2.5 藍海策略.....	21
2.5.1 藍海與紅海.....	21
2.5.2 價值創新.....	22
2.5.3 分析工具與架構.....	23
2.5.4 擬定與執行藍海策略.....	25
第三章、研究方法.....	27
第四章、寬頻產業現況及分析.....	28
4.1 何謂寬頻.....	28
4.2 台灣寬頻產業概況.....	30
4.3 網際網路發展.....	35
4.4 產品與技術分析.....	36

4.4.1 固網寬頻技術發展.....	36
4.4.2 無線寬頻技術發展.....	54
第五章、個案分析.....	64
5.1 個案公司介紹.....	64
5.2 產業競爭分析.....	67
5.2.1 IP Convergence.....	67
5.2.2 FMC.....	71
5.2.3 競爭優勢.....	73
5.2.4 SWOT 分析.....	76
5.2.5 五力分析.....	78
5.3 產品規劃策略分析(競爭優勢).....	82
5.3.1 全球寬頻市場概況.....	83
5.3.2 寬頻產業趨勢.....	85
5.4 藍海策略.....	99
5.4.1 數位家庭.....	99
5.4.2 車載資通.....	103
5.4.3 安全監控.....	104
5.4.4 醫療照護.....	107
5.4.5 藍海與紅海策略比較.....	110
第六章、結論與建議.....	112
參考文獻.....	115



圖目錄

圖 1 經常上網人口成長.....	2
圖 2 本研究流程.....	5
圖 3 產業生命週期圖.....	9
圖 4 五力分析.....	11
圖 5 企業競爭策略型為說明概要圖.....	18
圖 6 鑽石模型圖.....	20
圖 7 價值創新：藍海策略基石.....	23
圖 8 四項行動架構圖.....	24
圖 9 寬頻成長的推動力量和影響衝擊.....	29
圖 10 我國寬頻網路設備歷年產值與成長率.....	30
圖 11 我國無線通訊設備歷年產值與成長率.....	32
圖 12 全球通訊設備與服務市場發展趨勢.....	34
圖 13 DTE 與 DCE 設備之間線路.....	37
圖 14 典型的 Frame Relay 網路.....	37
圖 15 現行 ISDN 電話或數據網路架構.....	38
圖 16 一般區域網路透過 ISDN 的連接.....	40
圖 17 ADSL 局端與用戶端設備連接架構.....	41
圖 18 ADSL 架構圖 資料來源：本研究繪製.....	42
圖 19 單向有線電視基本網路架構.....	43
圖 20 雙向有線電視基本網路架構.....	43
圖 21 VDSL 系統設備基本架構.....	45
圖 22 VDSL 佈置應用架構.....	46
圖 23 光纖服務型態分類.....	47
圖 24 FTTx 網路架構.....	48
圖 25 PON 技術系統網路架構.....	49
圖 26 GPON 應用架構.....	51
圖 27 EPON 基本架構.....	53
圖 28 無線寬頻技術發展趨勢.....	54
圖 29 GSM 網路架構.....	56
圖 30 WCDMA 網路發展架構.....	59
圖 31 HSDPA 的通道運作圖.....	61
圖 32 無線寬頻技術，行動性與傳輸速率之比較.....	63
圖 33 Revenue Growth.....	65
圖 34 明泰科技 2006-2007 年各產品線之營收比率.....	66
圖 35 依寬頻接取設備分類在市場上之比率.....	67
圖 36 電信業服務架構.....	68

圖 37 Network Convergence	69
圖 38 Service Convergence	69
圖 39 以前終端接取設備.....	70
圖 40 未來終端接取設備.....	70
圖 41 Terminal Convergence	71
圖 42 WIFI 成長趨勢.....	72
圖 43 Mobile 與 BB 需求圖.....	73
圖 44 IAD 與 FMC 設備之相關技術	74
圖 45 個案公司寬頻的核心競爭力.....	76
圖 46 個案公司之五力分析.....	79
圖 47 全球寬頻用戶之分佈.....	83
圖 48 全球固網寬頻接取技術之分佈.....	83
圖 49 各銷售地區詳細比重.....	84
圖 50 WLAN 與 3G/GPRS 無線技術比較.....	88
圖 51 全球地區 DSL 寬頻市場分佈	89
圖 52 DSL Market Share by Regions	89
圖 53 全球 PON ONU 市場統計.....	90
圖 54 FTTxMarket Share by Regions.....	91
圖 55 全球各區域 BWA 網路建置案例比重分析.....	92
圖 56 全球 WiMax 設備市場規模預估	93
圖 57 產品應用服務.....	93
圖 58 VDSL 與 FTTH 有線接取示意圖	94
圖 59 固網與行動寬頻整合服務應用.....	95
圖 60 全球 IPTV 用戶數成長預估.....	96
圖 61 數位家庭架構.....	100
圖 62 數位家庭策略草圖.....	101
圖 63 數位家庭行動架構.....	102
圖 64 車載資通策略草圖.....	103
圖 65 車載資通行動架構.....	104
圖 66 安全監控系統架構.....	105
圖 67 安全監控策略草圖.....	106
圖 68 安全監控行動架構.....	107
圖 69 醫療照護情境圖.....	108
圖 70 醫療照護策略草圖.....	109
圖 71 醫療照護行動架構.....	110
圖 72 U.S. IP traffic Estimate	113
圖 73 Global consumer Internet traffic forecast	114
圖 74 Application and Bandwidth.....	114

表目錄

表 1 網路環境成長.....	2
表 2 SWOT 分析說明表	14
表 3 SWOT 策略矩陣	16
表 4 紅海與藍海比較表.....	22
表 5 六大原則表.....	25
表 6 不同 PON 之接取技術介紹.....	50
表 7 WiMax 與 3G 之技術比較	62
表 8 明泰科技九十五年年度年報.....	64
表 9 明泰科技 2007 年依產品別之營收比率.....	65
表 10 個案公司與競爭對手之優劣勢比較.....	75
表 11 個案公司 SWOT 分析	77
表 12 個案公司對寬頻接取技術晶片廠商之市場策略.....	80
表 13 台灣通訊設備產業產值.....	84
表 14 ADSL2+ VDSL VDSL2 技術比較	85
表 15 APON、GPON、EPON 技術	86
表 16 WCDMA、HSDPA、WiMAX 比較表	87
表 17 個案公司寬頻產品規劃之策略與方向.....	97
表 18 寬頻產業之紅海與個案公司之藍海策略比較表.....	111

第一章、緒論

1.1 研究背景與動機

「網路」已成為現代人不可或缺的生活工具，是個人獲取資訊的主要管道，企業的行銷利器，也是創作者的樂土。網路科技日新月異，每一階段的技術創新都帶來嶄新商業模式與更便利的生活方式。網站技術將是愈來愈重要的傳播技術，而觀念、技術與經驗將成為網路時代重要的資本。由於寬頻網路的興起，帶給人們未來生活的無限想像，未來結合寬頻接取及家庭網路的普及，許多數位內容與應用服務也將乘勢而起，更加速家用電腦之數目與頻寬之需求。2006年12月16日時代雜誌票選出「你」為2006年年度風雲人物，即每一位使用者可以藉由部落格暢談想法，在YouTube和MySpace分享各種影音資料，或其他各式各樣社交網站集群體力量開創新數位民主，亦是web2.0時代現象。早期網路使用者大多在於軍事需求或者學術界間研究，當隨著網際網路技術進步，頻寬增加與無線網路普及，網路不再侷限於商業或企業需求，慢慢變成連繫全球大眾普及技術，成為民眾日常生活重要的一環，使用者主動地分享資訊，消費與娛樂活動也轉移至虛擬網路環境中，也造就家庭與個人網路的成長(如下表1)，這些都有賴於網路技術的創新。除分享與尋找資訊外，網路電話與影音串流，P2P的應用技術與數位家庭網路等各種新型商業服務如雨後春筍般冒出，網路普及也潛在引發創新的商業模式。此浪潮也驅動3C與多媒體整合的趨勢，又造成對網路頻寬需求日益增加。目前網路基礎建設主要有分固網及行動網路，根據資策會調查結果顯示2007年第三季，我國有線寬頻網路(固網)用戶數達458萬戶，較上一季增加約5萬戶，成長率達1%，其中經常上網人口為1,000萬人，網際網路連網應用普及率為44%(如下圖1)；若以下載頻寬來區分，「下載頻寬 $\geq 2M$ 」的用戶最多，佔整體的67%，而「下載頻寬 $< 2M$ 」的用戶則佔33%。我國行動網路用戶方面，以PHS與3G數據用戶數成長最為迅速，在2006年底首度成長超越GPRS用戶之後，成為目前行動網路熱門之連網方式。預估2010年底全世界高速上網的寬頻使用者將超過500M用戶之目標，在IDC最新報告"Worldwide Home Networking 2004-2008 Forecast and Analysis"中，期待家用網路將在2008年成長25%至111M之用戶，而DLNA(Digital Living Network Alliance)研究預測在2008年，52%的美國家庭將會佈建家庭網路。因網路頻寬增加所產生新的服務與商業

模式，也造成網際網路技術的進步及網路的普及，但又因為網路普及、多媒體與3C的整合發展對頻寬需求增加，此種連鎖反應也將會對寬頻網路接取(Access)設備之產業與技術產生無限的商機與新的契機。

表 1 網路環境成長

單位：千美元

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	CAGR 2004-2008
美國	8,614	11,140	14,292	17,801	21,655	25,572	29,660	16%
加拿大	852	1,238	1,588	2,200	2,676	3,161	3,666	18%
北美地區	9,466	12,378	15,880	20,001	24,331	28,733	33,326	16%
		30.8%	28.3%	26.0%	21.6%	18.1%	16.0%	
歐洲地區	2,890	5,349	8,135	12,264	15,519	18,527	21,889	22%
		85.1%	52.1%	50.8%	26.5%	19.4%	18.1%	
亞洲地區	2,932	6,040	9,259	14,248	19,998	28,121	35,522	31%
		106.0%	53.3%	53.9%	40.4%	40.6%	26.3%	
其它	598	725	1,237	2,192	3,778	5,383	6,652	40%
		21.2%	70.7%	77.2%	72.3%	42.5%	23.6%	
總和	15,886	24,492	34,511	48,705	63,626	80,764	97,389	
		54.2%	40.9%	41.1%	30.6%	26.9%	20.6%	23%

資料來源：[32]



圖 1 經常上網人口成長

資料來源：[32]

2004 年我國行政院提出 M 台灣計劃，結合個人電腦、Internet 和行動通訊形成「服務無所不在的網路」(Ubiquitous Network)，讓政府、企業、家庭到個人，無論在任何時間地點都可運用任何設備使用網路，隨時隨地取得資訊。期許未來台灣不只是資訊生產大國，更是資訊應用領先國家。另外，行政院政務委員兼科技顧問組副召集人林逢慶指出，未來十至十五年間，有線寬頻通訊網路、無線通訊網路及網際網路將是三個最重要且成長快速的網路，預估在西元 2010 年之前，全球有線電話網路的用戶將會增加到 15 億戶，行動電話用戶亦直逼 20 億大關，無線網際網路應用亦將隨著無線寬頻網路佈建快速成長，且更具深度與廣度。

國內電信業者中，威寶電信自從成立以來大力推廣 3G 服務，目前來說，台灣 3G 服務仍有許多限制，市場不夠龐大，手機業者不會配合系統業者量產特製手機，並且沒有完善的商業服務應用。遠傳則是跳過 3G 直接推行 3.5G 技術，即 HSDPA(High-Speed Downlink Packet Access)無線網卡，遠傳策略暨行銷事業部協理陳立人認為「手機因為硬體限制，利用 3G 的傳輸速度處理便遊刃有餘，當 3.5G 這個更快的功能出現時，便十分適合筆記型電腦，與對無線上網需求大的使用者」。如此一來，使得無線頻寬之需求量大增，WiMax 技術日臻成熟，也開創 FMC 新的移動通信服務之另一商機。另一方面台灣最大網路提供者，中華電信董事長賀陳旦與旅美棒球選手郭泓志合拍光世代廣告，「光世代」是建置光纖的新計畫案，預計在 5 年內，花費新台幣 600 億元建置網路骨幹光纖化，實現光纖到府的服務，讓用戶直接連上光纖乙太網路，該計畫將持續到 2013 年，投資總計約達 1300 億元。光纖化後，寬頻傳輸速度最高可達 100M，比現今 ADSL 最大速率 8M 快 10 倍以上，還能讓更多偏遠地區擁有寬頻服務。遠傳直接進入 3.5G 技術，中華電信以光世代計畫作為佈局取代原本 ADSL，皆是大眾需求考量，綜而觀之，因網際網路的興起，新服務不斷推陳出新，也改變人們的日常生活行為與互動關係，進而對頻寬需求增加，帶動寬頻技術的突飛猛進。而台灣的電子產業在全球生產一直居於領導之地位，當然也將受惠於寬頻接取技術的演變及網路生態的改變所帶來的商機。本文將從有線至無線寬頻接取技術進展中，分析其與需求、服務及應用間之關係，進而探討未來寬頻接取技術走向與藍海市場所在，藉此來瞭解網通寬頻接取設備產業持續成長之動能，競爭環境之優劣與未來產品方向，以供擬定永續經營策略之參考。

1.2 研究目的

國內網通公司之寬頻接取(broadband access)設備之產業，從早期 90 年代企業用的 T1/E1、Frame Relay，一直演變到家庭或個人使用的 ISDN、X.25 及 V.90 撥接網路，到目前最為普遍的 DSL 網路，已經歷經 20 年的產業生態變化。但也因為現今網際網路的普及，大眾需求日漸增加，加上台灣電子生產製造業的興起催化下，雖然寬頻技術還在不斷的創新與進步，在各國內外大廠的削價競爭下，已經是進入低毛利時代的產業。隨著寬頻技術日新月異，各種能提供更大頻寬，更好的服務品質及應用之接取設備在市場上陸續出現，如 VDSL、FTTH、HSDPA 與 WiMax 等，都希望能夠領先技術，早期在市場卡位，奪得廣大商機，以避免進入價格爭奪戰的低毛利時代。如何來面對接連而來不管是技術、市場、成本上之激烈競爭，並持續在寬頻接取設備之產業永保有領導之地位，本論文之研製之目的就是以在市場需求面、技術面、服務應用面與政府政策配合下，就個案廠商寬頻產品在各種新興服務的應用趨勢，如：家庭網路、家庭醫療照護、汽車服務等。而且討論產品發展方向與競爭環境之優劣，如何符合市場需求，包含分食新興市場。對台灣的網通業而言，在高度技術變化、市場需求多樣化與競爭激烈的環境下，以供制定企業營運策略之參考來因應未來詭譎多變的情況。

1.3 研究架構與步驟

本研究先確認研究背景與動機，再針對我國寬頻產業之競爭環境，產業供應鏈，寬頻網路技術發展過程與網際網路服務應用面，並結合策略理論基礎探討此產業產品特性定位，市場變化趨勢與國家競爭優勢之探索。在確定了研究主題與目的後，首先依據國內外專家學者的理論基礎及相關的文獻，做為本研究的基礎。本研究採用任職公司內個案研究的方式，依照以下順序探討台灣網通產業，寬頻接取產品為例之市場競爭策略與產品定位，從寬頻接取技術演變，市場發展趨勢，電子產業生態變化到網際網路服務日新月異。本研究也將透過 Michael E. Porter 的五力分析(產業結構分析)方法探討個案公司藍海所在之策略與國內該產業之競爭優勢環境，並整理出本研究之結論與建議。研究步驟流程詳如圖 2 所示：

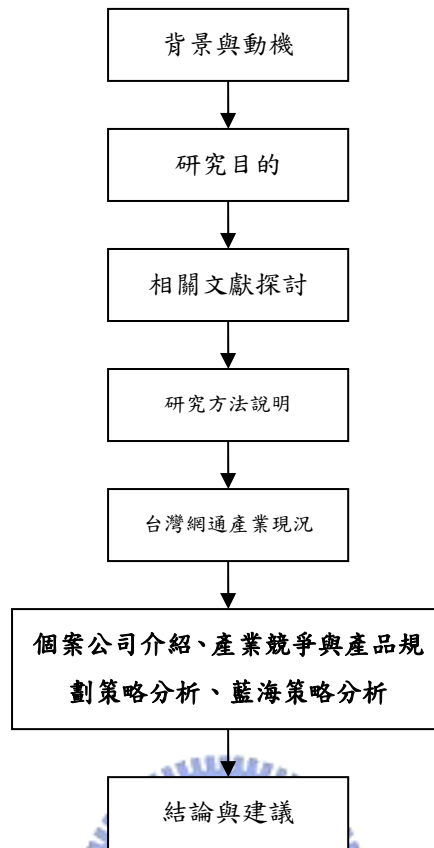


圖 2 本研究流程

資料來源：本研究繪製

第二章、文獻探討

2.1 產業分析與生命週期理論

2.1.1 產業定義

什麼是產業？產業是由一群生產相同或類似產品、且具有高度替代性產品或服務，來銷售給顧客的廠商；是一群提供類似且可互相替代的產品或服務之公司所組成的；是指正在從事類似經營活動的一群企業總稱[4][9][11][19]。

產業目的在於界定產業涵蓋之範圍，可從廣義與狹義兩種角度來說明，Porter[22]在「競爭優勢」一書中提到，產業疆界依定義鬆緊程度而異。產業定義包含交互關係非常強的所有區塊，產品與產品之間、以及客戶與客戶之間結構與價值鏈的差異。產業區塊和經營單位間較廣泛交互關係則會創造出範圍較大的產業定義。彼此之間交互關係薄弱的區塊，有時可以分開成為另一個產業。而由強勁交互關係牽連的相關產業，又可能再界定成一個單一產業。



2.1.2 產業分析目的

為了永續經營，對企業領導者而言，可藉由產業分析的結果，研判本身與競爭者的實力消長，制定一套企業策略，指示企業內部各項活動運作模式，以達成企業的目標。另外，無論任何一個組織，其本身的資源有限，唯有妥善運用與分配資源，才能有機會脫穎而出，透過產業分析以擬定策略，追求有效利用資源，達到最大獲利。

產業分析會針對產業的結構、產業技術生命週期、成本結構與附加價值分配、競爭情勢、未來發展趨勢、上下游相關產業與價值鏈、以及產業關鍵成功要素進行剖析。產業策略是分析產業內部能力，包含優勢(Strength)和弱勢(Weakness)，及外部環境機會(Opportunity)與威脅(Threat)。分析四大構面以瞭解企業的營運機會，避開主要威脅，善用企業有限資源，發揮自我優勢及彌補劣勢，並且運用 SWOT 於產業競爭上，再依此選擇產品的特性和市場行銷策略，爭取

最佳利基。Porter[21]所提的競爭模式 (Competitive Model) 亦強調產業競爭程度大小，會影響企業策略的擬訂和執行，各企業在制定其競爭策略前，須先分析其企業面臨來自產業五種競爭力量的程度，以建立企業的競爭優勢，來抵禦五種競爭力的威脅，爭取企業的發展和生存空間。另一方面，對於必須在國際市場上競爭的國家產業而言，政府的活動無疑佔有重要關鍵地位，政府可運用各種人力、物力與財力等資源，透過完善的國家級產業組合及各新興產業組合分析，將有限的資源投入成效最佳化的區隔，並積極透過各種經濟、政治與法規的調整，逐漸引導產業向前邁進。

2.1.3 產業分析應用範疇

產業分析會因不同產業，其內容範圍與架構各有殊異。大致上來說，可以分成下列五種用途：

(1) 供策略計畫之參考：

決策人員運用分析結果與建議，以確認進入新市場、留在既有市場、推出新產品、保留或淘汰舊產品等決策。

(2) 供年度計畫之參考：

參考產業分析來制定下一年度的策略計畫。

(3) 供特定決策之用：

企業思考新投資機會時，需考量詳盡的產業分析，以決定是否進行投入新事業、併購或合併等決策。

(4) 投資機構之投資決策：

金融機構與一般投資人可藉由產業分析資料協助做適當的投資。

(5) 供法院訴訟之用：

如果企業被控訴有反托拉斯行為，可以顯示產業分析相關資料，證明其無辜。

雖然產業分析是為不同用途而準備的，其仍然有共通之處，所有產業分析都應具備下列四個特性：

(1) 競爭取向(competition-oriented)

強調競爭狀況的演變及其解釋與預測。

(2) 未來取向(future-oriented)

產業分析重點是放在未來，不是現在與過去。

(3) 利潤取向(profit-oriented)

一定是以利潤作為最後的取向。

(4) 外界取向(external-oriented)

對於影響產業未來狀況的外在因素也非常關切。

2.1.4 產業生命週期

產業類似產品會經過不同的階段，根據 Hill and Jones[19]的界定，產業生命週期共有萌芽期、成長期、消退期、成熟期到衰退期，這些階段的競爭型態各有不同的涵意，並且每個時期的時間幅度會隨著不同產業而不一樣。Porter 五種競爭力的本質和強度都會隨著產業發展而發生改變，特別是潛在競爭者和競爭對手，在產業發展的每個階段會產生不同的機會和威脅。企業經營者所需面對的任務是預先分析判斷，掌握產業發展各階段中每一個力量可能會發生什麼改變，以及研擬對應策略，利用機會應付發生的威脅。以下為產業生命週期的五種階段(如下圖 3)。

(1) 萌芽期(Embryonic stage)

萌芽期產業是指剛起步的產業，因為消費者對該產業感到不熟悉，並且企業尚未獲得規模經濟效益，因而產品價格較高，所以該階段成長緩慢。取得關鍵技術是產業發展階段的進入障礙，而非成本經濟效益或顧客對品牌之忠誠。如果在此時所需的核心專業技能困難且很難取得，則進入障礙高，從事此行業的企業受到潛在競爭者的威脅較小。

(2) 成長期(growth stage)

一旦產品需求開始大幅增加，產業便會快速發展為成長型產業。許多新消費者進入成長型市場購買產品，造成需求快速擴張。消費者比較熟悉產品，價格會因經驗曲線與規模經濟效益而下降，以及經銷通路發達，產業會迅速成長。當產業處於成長時期，因為此時進入障礙門檻已降低，以控制技術知識

作為進入障礙的重要性開始消失，且少有企業達到顯著的規模經濟，或是產品差異化大到足夠保障其品牌忠誠度，因此，來自潛在競爭者威脅性達到最高。在該階段，競爭程度較低，由於快速成長的需求使得企業不用從競爭者手上奪取市場即能擴大營收及利潤。

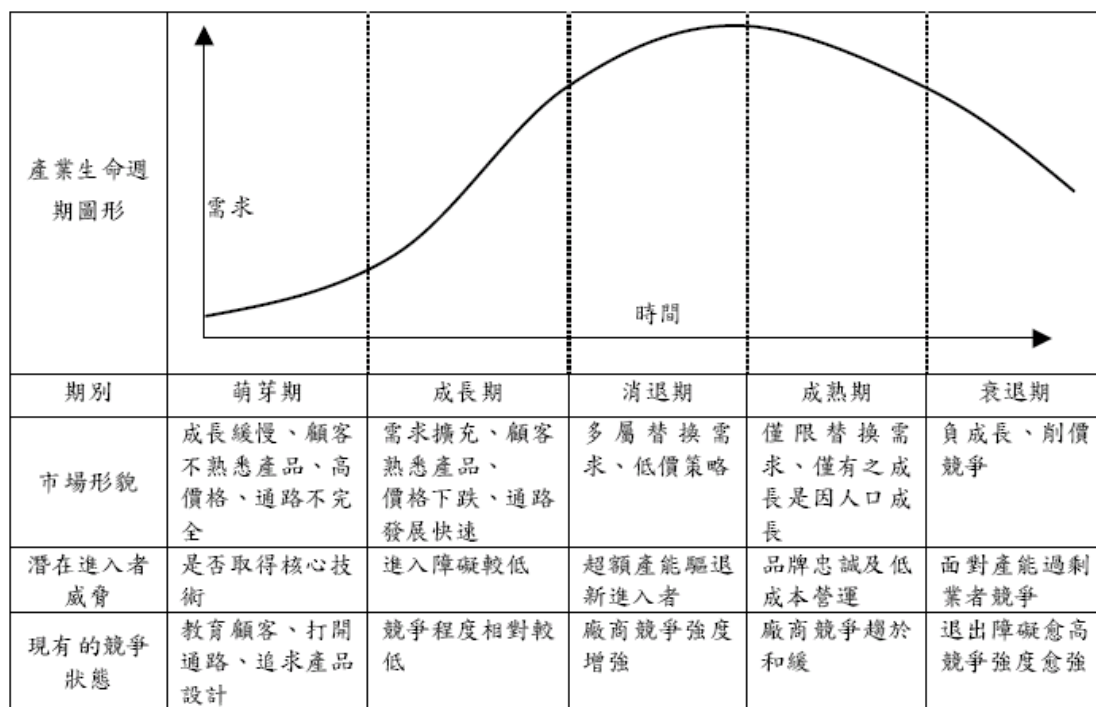


圖 3 產業生命週期圖

資料來源：[25]

(3) 消退期(Shakeout stage)

由於需求不斷擴大，又有新企業投入產業，使得該階段競爭變得非常激烈。成長期快速成長使企業習慣於上階段的成長速度來增加產能，但是該階段的需求成長已經不如成長階段，導致生產過剩產能的現象發生，低價策略便成為企業應付多餘產能與對抗新進入競爭者的方法。

(4) 成熟期(Mature stage)

產業進入成熟期之後，因為原本業者規模經濟已經形成，新進入者難與舊有業者競爭，大幅降低潛在競爭者威脅性。在成熟期產業的市場接近完全飽與僅限於更換的需求。需求減緩導致企業為了維持市場佔有率，不得不再度降低價格，引發價格戰。能夠在成熟期仍存活下來的企業都是擁有品牌忠誠度及低營運成本的企業，而這兩種因素都構成顯著進入障礙，新競爭者挑戰市場意願也逐漸消失了，造成成熟期產業多形成寡佔市場。

(5) 衰退期(Declining stage)

在衰退階段，產業會因為不同因素變成負成長，其原因包括新技術興起、社會需求與人口結構改變、受到來自國際競爭。主要原因是需求下降與產能過剩，於是導致削價競爭。企業間競爭程度會增加，可能使得部分企業倒閉或退出該產業。

產業生命週期僅是一個概略性的架構，在實務上，產業生命週期並非如同圖 3 的模式發生。有的產業連萌芽期都無法順利度過；也有可能在衰退期之後，因技術創新或者社會改變等原因造成成長動能再度復甦[25]。

2.2 五力分析

Porter[21]提出獨創觀念架構，將產業經濟學中早已成熟概念，產業結構對廠商競爭行為的影響策略之進入障礙等，轉換成企業策略的語言，並發展出一套概略性的分析架構；其內容以影響產業及策略意涵的五股「競爭作用力」(competitive force)為基礎，分析某一產業及產業競爭者結構，進而發展競爭策略。五股競爭作用力對產業影響之強弱，對策略決定具有絕對之支配力。其五股分別為「潛在競爭者進入者的威脅」(threat of the entry of potential competitors)、「替代品的威脅」(threat of substitute products)、「客戶的議價能力」(bargaining power of customers)、「供應商的議價能力」(bargaining power of suppliers)與「現有競爭者的威脅」(intensity of competitive rivalry)。五股作用力分析找出不同的作用力對產業競爭態勢之影響程度，進而釐清產業結構與競爭環境發展屬於企業自己策略(如下圖 4)。在架構中，愈強競爭力量會削弱公司的獲利能力；而愈弱的力量允許企業賺取更大的利潤，因產業條件改變，五股力量可能會隨著時間而變化。以下說明這五股作用力[4][11]：

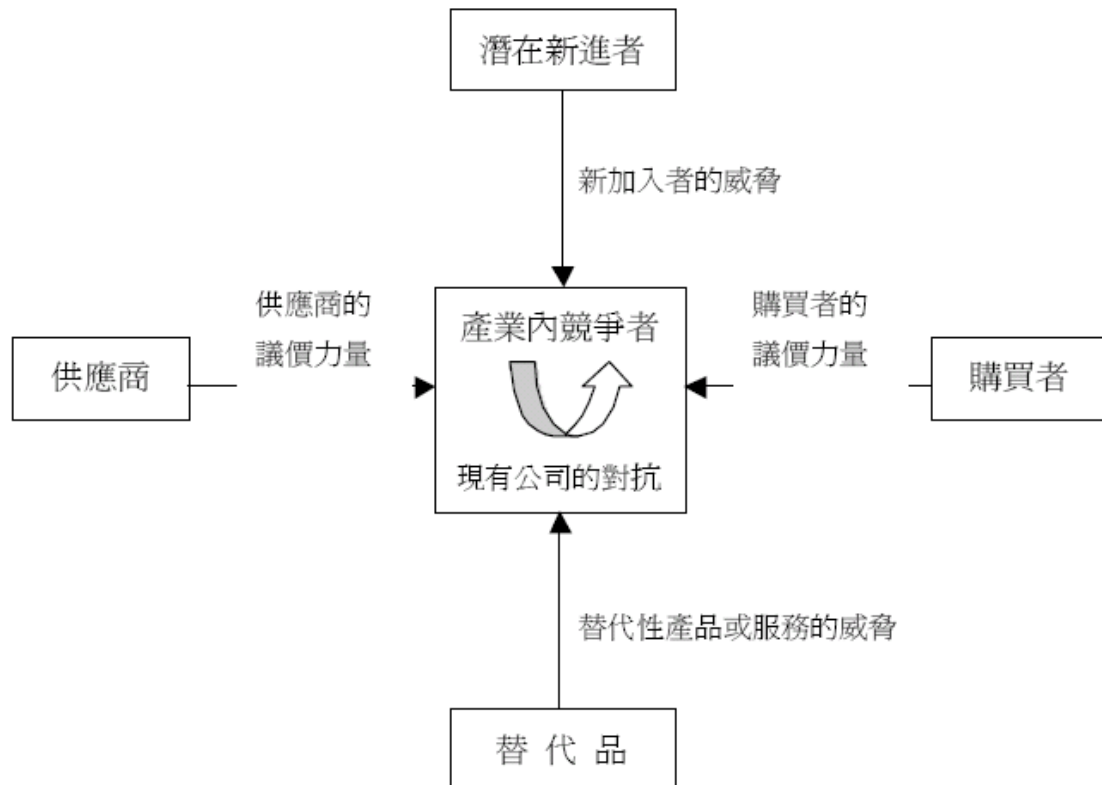


圖 4 五力分析

資料來源：[25]

(1) 現有競爭者的威脅

產業內競爭模式可以透過價格、產品設計、廣告與促銷、人員直接銷售、以及提昇服務品質等方式進行。激烈競爭會造成降低價格，提高成本，使產業獲利情形受到壓縮。競爭行為愈趨激烈甚至採取若干極端措施，產業會陷入長期的低迷，同業競爭強度受到下列因素影響：

- 產業內存在眾多或勢均力敵的競爭對手
- 產業成長的速度很慢
- 高固定或庫存成本
- 轉換成本高或缺乏差異化
- 產能利用率的邊際貢獻高
- 多變的競爭者
- 高度的策略性風險

- 高退出障礙

(2) 潛在競爭者進入者的威脅

潛在競爭者就是目前與企業處在不同產業，但是有能力成為公司對手的競爭者。進入產業公司越多，現存公司所面臨壓力越大，通常會建立起高的進入障礙，提升想要新競爭者進入門檻。門檻越高，威脅也會越低，主要進入障礙包含：

- 規模經濟。
- 品牌忠誠度。
- 轉換成本。
- 資本需求。
- 掌控通路能力。
- 絕對成本優勢。
- 學習曲線。



(3) 供應商的議價能力

供應商是指提供原物料、服務或勞力給產業的企業組織。供應商可調高售價或降低品質對產業成員施展議價能力，造成供應商力量強大的條件，與購買者的力量互成消長，其力量是相對於企業而言。其特性如下：

- 由少數供應者主宰市場。
- 對購買者而言，無適當替代品。
- 對供應商而言，購買者並非重要客戶。
- 供應商的產品對購買者的成敗具關鍵地位。
- 供應商的產品對購買者而言，轉換成本極高。
- 供應商易向前整合。

(4) 客戶的議價能力

產業產品最後消費者可能是個別顧客或者配銷產品給最終使用者的公司（如：零售商）。購買者可以降低產品價格，或爭取更高品質與更多的服務，以提高產業公司成本。較有議價能力的買方能夠壓縮產業的獲利，因此，這樣的買方力量視為一種威脅。如同供應商的議價能力，其力量亦是相對於企業而言。購買者若能有下列特性，則相對賣方而言有較強的議價能力：

- 購買者群體集中，採購量很大。
- 所採購的是標準化產品。
- 轉換成本極少。
- 購買者易向後整合。
- 購買者的資訊充足。

(5) 替代品的威脅

替代品是指能夠滿足相同消費者需求的不同產業產品。因此，產業內所有企業不只與同產業企業競爭，同時和生產替代品的其他產業相互競爭。替代品的存在限制了一個產業的可能獲利，當替代品在性能/價格上所提供的替代方案愈有利時，對產業利潤的威脅就愈大，替代品的威脅來自於：

- 替代品有較低的相對價格。
- 替代品有較強的功能。
- 購買者面臨低轉換成本。

五力分析的假設是一個典型完美市場，所以產業若受到的規範越多，五力分析所能提供、展現的洞察力便越少。另外，五力分析模型對於分析簡單的市場結構較為合適有效，對於具有多重相互關係、產品、區隔等的複雜市場，五力分析要進行全面性描述，會相當的困難。只專注於產業中某個部份，可能會顧此失彼，遺漏重要因素分析的風險。[25]

五力分析是屬於靜態分析。Richard D'Avani[16]指出很多產業是超級競爭(Hypercompetitive)，超級競爭產業是永久持續的創新，或者商業模式能在短期間內大幅改變。其中，電腦產業是經常被引證是超級競爭產業的範例，該類產業的

結構不斷地因創新而變革。因此，五力分析可能無法即時反應此類產業的快速變動，相對於處於穩定期的產業結構分析是有用的工具，像是傳統產業中造紙業。

2.3 SWOT 分析

SWOT[4][9][11]分析是對企業組織內外部條件各方面內容進行綜合與概括，進而分析組織的優勢與劣勢、所處環境可以掌握到契機和不利威脅的一種分析模式。SWOT 分別代表以下四個字母，下表 2 為詳細說明：

(1) Strengths (優勢)：

與競爭者相比，企業組織所佔優勢之處，可能是低成本、品牌知名度高或者市佔率高等等，是核心競爭所在，優勢也可以由資源或公司有效的能力提升，如：設備、優秀人才等等。

(2) Weaknesses (劣勢)：

與競爭者相比，企業組織相較之下，能力比較不足之處。

(3) Opportunities (機會)：

因為大環境的改變、新政策的頒布、科技的進步、突發事件造就機會的來臨以及未來可能發展。

(4) Threats (威脅)：

造成企業生存壓力的來源，新競爭者的進步、供應商與消費者議價力增加、新的法規、市場成長趨緩等等會可能威脅企業的地位。

表 2 SWOT 分析說明表

分析項目	分析內容說明
優勢	<ul style="list-style-type: none"> ● 擅長什麼？ ● 人才方面具有何種優勢？ ● 產品具有何種優勢？ ● 組織有什麼新技術？

	<ul style="list-style-type: none"> ● 有何成功的策略運用？ ● 能做什麼別人做不到的？
劣勢	<ul style="list-style-type: none"> ● 公司整體組織架構的缺失為何？ ● 技術、設備是否不足？ ● 政策執行失敗的原因為何？ ● 哪些是公司做不到？ ● 無法滿足哪一類型顧客？ ● 別人有什麼比我好？
機會	<ul style="list-style-type: none"> ● 有什麼合適的新商品？ ● 如何強化產品的市場區隔？ ● 可提供哪些新技術與服務？ ● 政經情勢的變化有哪些有利機會？ ● 企業未來之發展？ ● 可以吸收什麼新客戶？ ● 怎樣可以與眾不同？
威脅	<ul style="list-style-type: none"> ● 大環境近來有何變化？ ● 競爭者近來的動向為何？ ● 是否無法跟上消費者需求的變化？ ● 政經情勢有哪些不利企業的變化？ ● 哪些因素的改變將威脅企業生存？

資料來源:[11]

SWOT 分析是策略規劃的重要環節，提供企業在整個產業所處的地位，由優劣勢瞭解本身條件，在機會與威脅中找到發展契機與新的突破。SWOT 分析可以區分成兩大部分。第一部份是優勢與劣勢分析，針對企業組織本身進行分析，檢視企業組織的內在條件，考量企業內部條件的優勢和劣勢，是否有利在產業內競爭；第二部份為機會與威脅，分析企業所處的產業環境進行探索，認識所面臨的

機會與威脅，探討產業未來情勢之演變。該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[24]提出將組織內部的優、劣勢與外部環境的機會、威脅以矩陣的方式呈現，並運用策略配對方法來擬訂因應策略。

表 3 SWOT 策略矩陣

外部因素／內部因素	優勢	劣勢
機會	SO:Maxi-Maxi 策略	WO:Mini-Maxi 策略
威脅	ST:Maxi-Mini 策略	WT:Mini-Mini 策略

資料來源:[24]

(1) 投入資源加強優勢能力、爭取機會 (SO:Maxi-Maxi)策略：

此種策略是最佳策略，積極地將企業的優勢與外部環境能密切結合，企業能充分利用優勢資源，取得利潤並擴充發展，即將優勢與機會達到最大效果。

(2) 投入資源加強優勢能力、減低威脅 (ST:Maxi-Mini)策略：

此種策略是在企業面對外部威脅時，能夠利用本身的優勢來克服威脅，即將優勢發揮到最大效果，把外部威脅的傷害性降低。

(3) 投入資源改善弱勢能力、爭取機會 (WO:Mini-Maxi)策略：

此種策略是企業利用外部機會，來改善本身的弱勢。

(4) 投入資源改善弱勢能力、減低威脅 (WT:Mini-Mini)策略：

此種策略是企業必須改善弱勢以降低威脅，以達成組織發展目標。

2.4 競爭優勢

一般談到競爭優勢理論，常會分成兩個部份。其一，從企業內部探討競爭優勢；另一個為 Porter[23]在 1990 年於《國家競爭優勢》一書提出鑽石模型，從國家角度指出一個國家競爭優勢的四個主要因素為生產要素、市場需求、相關性支援產業、以及企業策略、結構與競爭態勢，兩項間接因素包含政府與機會。

2.4.1 競爭優勢

競爭優勢是指一套能使企業可以持續不斷地比其他競爭者表現優異的因素與能耐。當一個組織具有競爭優勢時，意指這個組織具有某種能力來維持其在競爭上的優勢地位。競爭優勢就是業績表現超過同業水準，具有同業不易模仿的獨特競爭能力。這個優勢可能在某些公司以「低成本」呈現，大部分企業則以「差異化」呈現。不論何種形式，競爭優勢的基礎都是在於價值的創造，讓企業獲取利潤。換言之，競爭優勢就是有與眾不同且能成功的獨特能力＝資源＋運用資源的能力。建立與維持競爭優勢有四個要素：效率、品質、創新、以及顧客回應。這四項要素有助於生產差異化產品或降低成本結構，最終目的是產生卓越獲利能力，能回饋檢討及規劃建立更洽當的「資源」與「運用資源的能力」。企業獲得的利潤必須將部份或全部投入其加值系統，滿足顧客需求，維持與加強競爭優勢，圖 5 呈現出此思維[4][11][15][17][19]。

基本上，企業競爭優勢的運用上，有下列三種思考方式：

(1) 維持競爭優勢：

昨日的優勢未必是今日的優勢。優勢可能是短期的，會隨時間變動，可能受到各種環境因素影響而改變，顧客價值的轉移，以及本身競爭優勢的動搖，都會失去昔日的丰采。因此，思考如何維持競爭優勢常是策略思考上重點之一。

(2) 建立競爭優勢：

一旦失去競爭優勢，企業所思考的是如何建立新的競爭優勢。另外，對於進入產業的企業而言，也必須擁有一些競爭優勢，才能在該產業生存。對於這類型企業來說，建立競爭優勢是其策略思考的重點之一。

(3) 擴展競爭優勢：

企業現在的經營領域與過去的經營領域具某些相似性，則企業可以移植過去在某一經營領域或事業之經驗到新的領域，如此便將該競爭優勢擴展到其他事業。例如：統一超商將經營便利商店的 know-how，擴展至康是美藥妝店和星巴克的經營上。

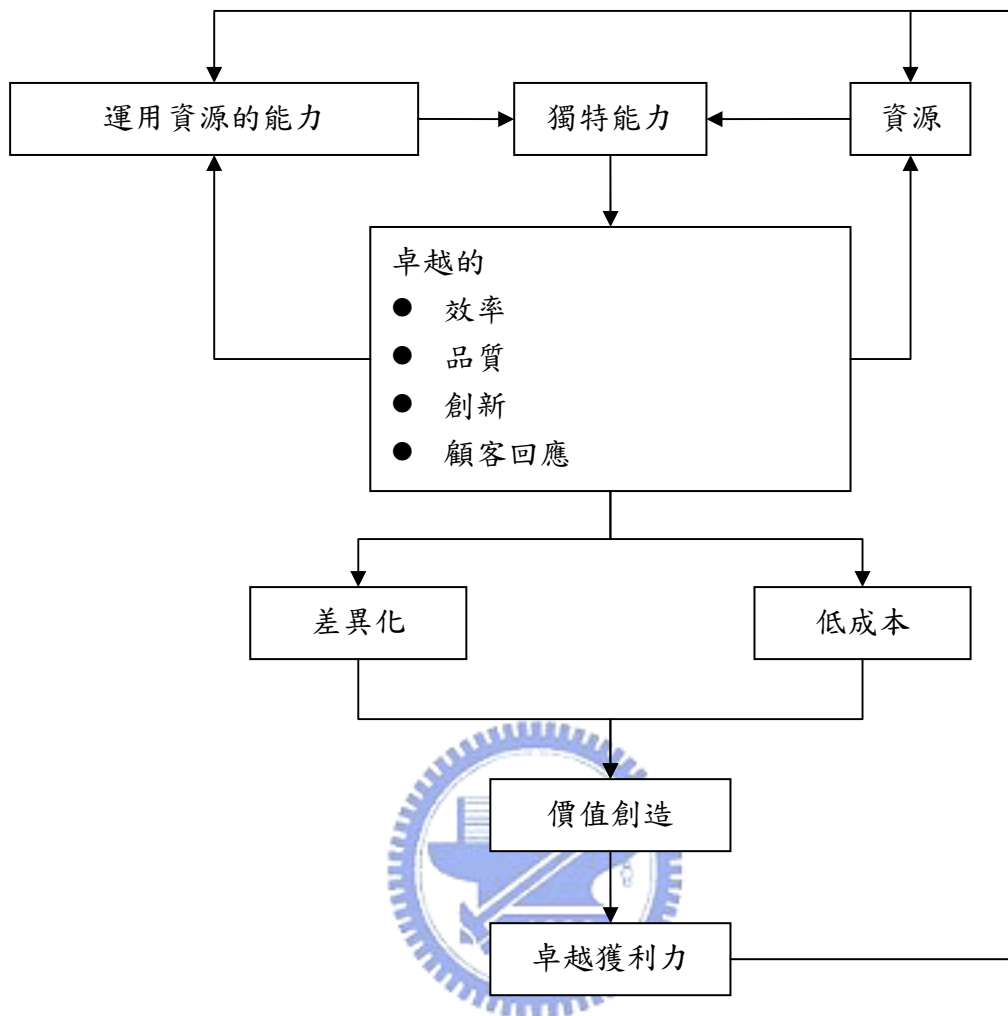


圖 5 企業競爭策略型為說明概要圖

資料來源：[11]

持久性競爭優勢有賴於三個因素：

(1) 模仿障礙：

當企業擁有競爭優勢時，可以賺取高於產業平均水準的利潤。自然地，公司的競爭者嘗試模仿這種獨特能力，一旦成功，便能削弱該公司的獲利情形。任何獨特能力終究會被競爭者學習模仿，因此，模仿速度會影響公司競爭優勢的持久性，只要模仿時間越久，企業愈有機會建立市場地位。一般而言，資源與公司能耐是競爭者模仿的目標，其中無形資源較難模仿（如：品牌）；而公司能耐深植於企業管理技術與組織文化，有更難以學習模仿。

(2) 競爭者的能耐：

競爭者回擊公司競爭優勢的因素主要有競爭者先前的策略承諾 (strategic commitment) 與競爭者的吸收能耐(absorptive capacity)。策略承諾是企業以特定方式經營事業，長期如此，對於創新企業競爭優勢的模仿時間將會拉長；吸收能耐是指企業辨識、評價、同化，以及使用新知識的能力。策略承諾與吸收能耐都會限制競爭者模仿的能力，尤其是面對於基於創新產生的競爭優勢，也說明為何企業重視創新的能力。

(3) 產業的動盪程度：

一個產業環境變動越快，動盪程度越大。最動盪的產業就是高度產品創新的產業，如：消費電子產品產業與個人電腦產業。在動盪的產業中，迅速的創新代表產品生命週期短，以及競爭優勢會快速消失。今日具有競爭優勢的企業會發現，明日的市場地位可能會被對手的創新所佔據。

公司競爭優勢的持久，取決於模仿障礙、競爭者的能耐、產業的動盪程度。當模仿障礙愈低，競爭者愈具能耐，以及環境愈動盪，創新持續出現，則競爭優勢將是短暫的。然而即使楚瑜這種產業之中，只要企業能投資建立起模仿障礙仍可建立起持久的競爭優勢。



2.4.2 國家競爭優勢

Porter[23]於「國家競爭優勢」一書中所提出之鑽石理論模型 (如下圖 6)，認為傳統的比較利益法則不足以解釋豐富多元的貿易型態，新的競爭優勢必須提昇到「國家競爭優勢」層面。因為國家能創造並持續企業的競爭條件，也就是以「動態與不斷進化的競爭」來建構新理論。其次，必須「技術進步」與「創新」列為思考重點，政府不但影響企業所做的決策，也是創造並延續生產與技術發展的核心。鑽石理論模型解釋為什麼一個國家內的某些產業能在激烈的國際競爭中嶄露頭角。

Porter 提出鑽石結構模式來比較且解釋產業在不同國家的發展情形。此一架構將產業發展的基本因素分為六個主要部份：生產要素、需求條件、相關與支援

產業、企業策略結構與競爭對手、機會以及政府。這些因素可能會加強本國企業創造競爭優勢的速度，也可能是能造成本國企業發展遲滯不前的阻礙[11]。

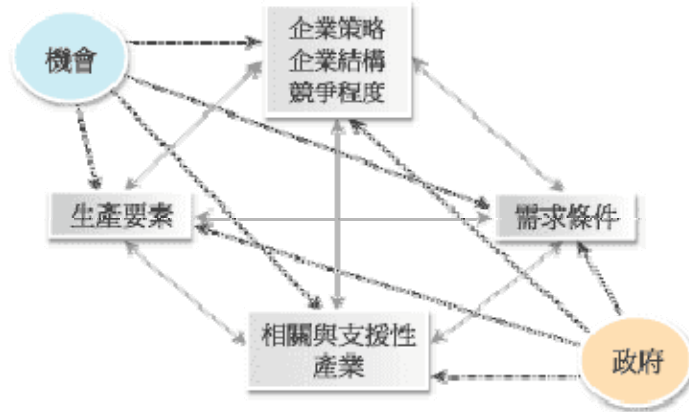


圖 6 鑽石模型圖

資料來源：[25]

(1) 生產要素：

生產要素指一個國家在特定產業競爭中有關生產力面的表現。Porter 將古典經濟學中三個要素，土地、勞動以及資本歸納成五大類：人力資源、天然資源、知識資源、資本資源及基礎設備。一個國家可以創造自己的重點因素條件。生產要素的提升與佈局的普及遠比它們的量來得重要。

(2) 需求條件：

一個國家內需市場可以促進經濟之成長及效率之提升。更是產業發展的動力，並且刺激企業的改造與創新。本國內銷市場大於外銷市場，企業會專注於內銷市場。本國市場要能產生國經競爭優勢，須有以下三種特色：區隔市場需求結構、歡迎內行而挑剔的客戶與預期型需求。

(3) 相關產業和支援產業的表現：

一個企業具有潛在優勢，通常是因為相關產業與支援產業也具有競爭優勢。因為相關產業的表現與能力，會帶動產業上下游的發展。因此，在全球競爭的成敗不單靠自身的努力，還要相關產業的支援。

(4) 企業的策略、結構與競爭對手：

一般來說，企業除本身條件、管理模式和組織長處外，更應該掌握國家環境

的特色，配合企業目標，策略與組織結構，增加企業競爭力。激烈的國內競爭有助於促使國內廠商不斷改進各種技術或進行技術創新以維持競爭優勢。

(5) 機會：

機會事件是指企業無法掌控的事件，所發生的事件會形成機會而影響企業競爭的情況；大部分都發生在企業甚至國家外部。機會事件可能是科技的創新、全球金融市場或匯率失衡、生產成本突然提高、市場需求突然增加、外國政府政策突然轉變、戰爭等等。

(6) 政府：

政府透過政策工具與手段會改變產業的競爭環境與條件，如政府的補貼政策會影響生產因素、金融市場的法規或稅制會影響企業的資金結構。而產業的發展也會影響政府的投資意願與輔助態度。因此在分析政府的政策時必須參考其他條件的情況。

每個國家都會發展出各自獨立的「產業鑽石」，有的具有競爭力，有的則沒有。換句話說，不是每個國家在每個產業都可以達到競爭優勢。



2.5 藍海策略

藍海本來存在生活週遭，只不過看見企業已航進的藍海，而你不知道藍海的威力與特別之處。金緯燦與莫伯尼[7][20]提出藍海策略，不只發現「藍海」的存在且明確定義，更重要的是歸納出方法，可以尋找企業的藍海在何方。簡單一句話，藍海策略就是打造無人競爭的市場。

2.5.1 藍海與紅海

紅海是現有的產業中，所有企業都致力超越競爭對手，掌握現有需求，控制更大的市佔率。隨著市場空間越來越擁擠，獲利成長展望日益萎縮，產品淪為大宗商品，割喉競爭將紅海染成一片血腥。

藍海是尚未開發的市場空間及新需求，有機會創造成長型獲利。市場空間不是永恆不變的，藍海是隨著時間演進而不斷被創造出來。藍海策略指出商場的獨到特質：創造沒有競爭對手的新市場空間的能力。想在競爭中求勝，唯一的辦法

就是不要只顧著打敗對手，還得思考如何停止這場無止境的競爭，尋找與開創一片藍海，贏得未來的勝利。下表 4 列出紅海與藍海的差異。

表 4 紅海與藍海比較表

紅海策略	藍海策略
在現有市場空間競爭	創造沒有人競爭的市場空間
打敗競爭對手	把競爭變得無意義
利用現有需求	創造和掌握新的需求
採取價值與成本抵換	打破價值與成本抵換
整個公司的活動系統，配合它對差異化或低成本選擇的策略	整個公司的活動系統，配合同時追求差異化和低成本

資料來源：[7]

2.5.2 價值創新

企業決定經營模式與制定策略，與其它對手競爭，每日思考該如何超越對手，其實，思維已經侷限在某個框框之中，格局也逐漸縮小，越陷越深。嘗試將焦點轉移到其他地方，有助於使企業活化，產生不同的戰略思維，推翻舊有邏輯，創造新的競爭力。價值創新(value innovation)是聚焦於為顧客和公司創造價值躍進，進而開啟無人競爭的市場空間，正是藍海策略的基石(圖 7)。當公司的行動對本身成本結構，以及公司對顧客提供的價值，都發揮有利影響時，才能創造價值創新。擷節成本是藉著消除和減少一個行業藉以競爭的因素來達成。提高顧客獲得的價值，則藉著提升和創造這一行以前沒有提供的因素來達成。長期下來，隨著更卓越的價值導致銷售量提高，使得規模經濟因素發揮效用，成本會更加降低。

在價值創新裡，「價值」與「創新」同等重要。沒有創新的價值，容易專注於漸進式的「價值創造」(value creation)，即使價值改善，仍不足以在市場脫穎而出。價值創新是嶄新的策略思考與執行模式，能夠創造藍海並逃離競爭。

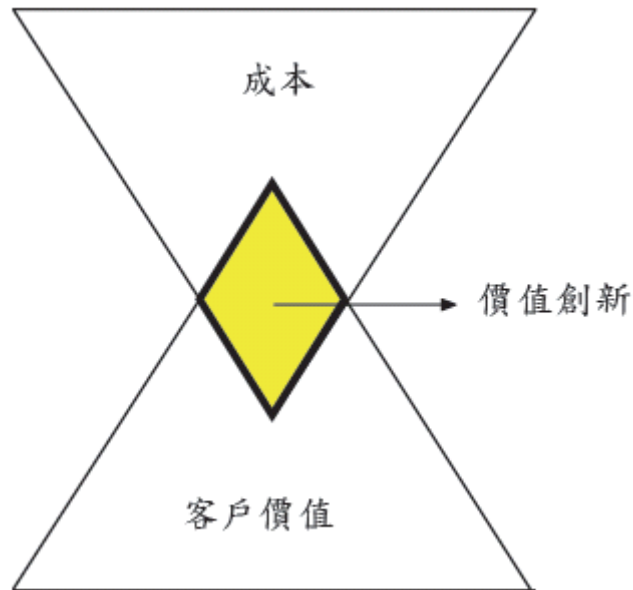


圖 7 價值創新：藍海策略基石

資料來源：[7]

2.5.3 分析工具與架構

現有的策略領域已為紅海競爭發展出一系列強大的工具與架構。但是對於藍海並未多加著墨，藍海策略提出策略草圖及四項行動架構（action framework）。優質策略會有三項特質：焦點明確、獨樹一幟、標語畫龍點睛。如果沒有這些特質，表示企業策略模糊不清，毫無特性。創造價值創新的四項行動應該經過企業微妙的操作，導出具備這三大特性的策略組合。

策略草圖(strategy canvas)提供診斷與行動架構。掌握已知市場空間競爭的態勢，瞭解當市場競爭的重點，業者在目前產品、服務與供應方面的競爭因素，以及顧客從市場的現有競爭得到什麼。價值曲線是策略草圖的基本元素，也是圖形描繪一家公司在該行業中各種競爭因素的相對表現。

可將價值曲線分成三部份解讀：

(1) 曲線重疊：紅海企業

企業的價值曲線與競爭者重疊，表示陷入紅海的血腥纏鬥。企業的策略大多打算在成本與品質方面取勝。

(2) 曲線過高：事倍功半

當價值曲線的所有因素大多高居策略草圖之上，如果企業市佔率及獲利不值得做出這些投資，表示公司的供給超越顧客的需求。

(3) 曲線紊亂：欠缺願景

如果企業的價值曲線，錯綜彎曲毫無條理，即提供給顧客的品質參差不齊，顯示企業的策略欠缺一致性。

為了塑造新的價值曲線，發展出四項行動架構。如圖 8 顯示，破除差異化與低成本抵換關係，創造新的價值曲線，產業的策略邏輯與經營模式必須接受下面四個關鍵問題的挑戰：

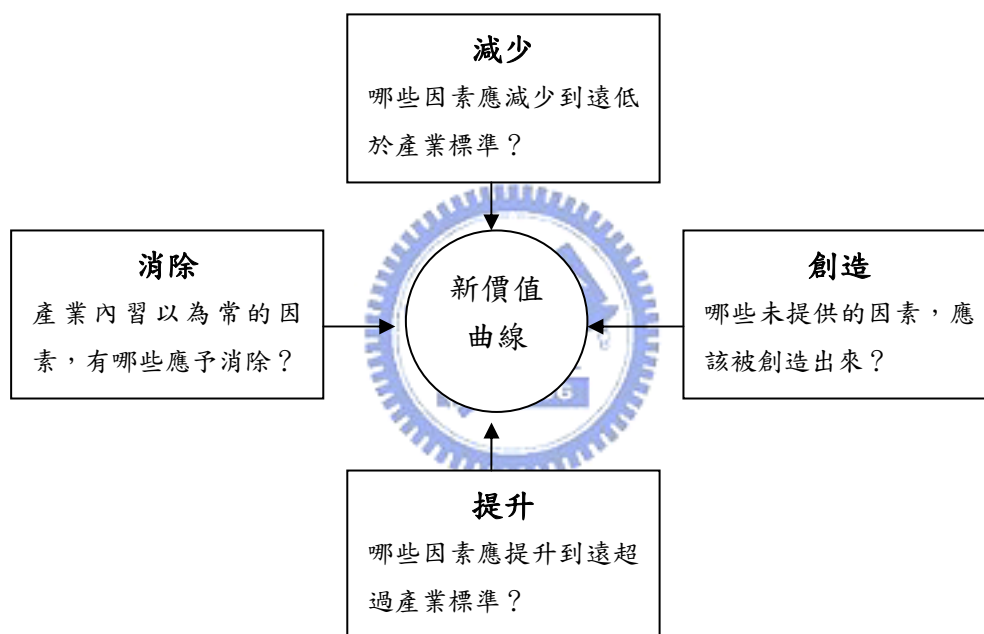


圖 8 四項行動架構圖

資料來源：[7]

- 產業內習以為常的因素，有哪些應予消除(eliminate)？
- 哪些因素應減少(reduce)到遠低於產業標準？
- 哪些因素應提升(raise)到遠超過產業標準？
- 哪些未提供的因素，應該被創造(create)出來？

前面兩個問題，思考該如何改善成本結構，才不會受到競爭纏鬥的影響。後

兩個問題有助思考如何提升買方價值及創造新需求。四項行動架構放上策略草圖，可以重新看待習以為常的現實，並獲得全新的體悟。

2.5.4 擬定與執行藍海策略

下表 5 列出藍海策略的六大原則。

表 5 六大原則表

原則分類	原則	可以減少的風險
擬定原則	重建市場邊界	搜尋風險
	聚焦願景，數字擺一邊	計畫風險
	超越現有需求	規模風險
	策略次序要正確	經營模式風險
執行原則	克服重大組織障礙	組織風險
	把執行納入策略	管理風險

資料來源：[7]

(1) 重建市場邊界

傳統的市場競爭裡看不到藍海商機。企業應從六大途徑重新定義產業界限，依據各種替代產業、策略群組、顧客群、輔助產品和服務、產品的功能質情感定位，以及長期趨勢，走出傳統競爭思維，減少搜尋風險。

(2) 聚焦願景，數字擺一邊

策略計畫程序經常被批評為數字遊戲，企業據此採取進式改良的傳統方式，結果面計畫趕不上外部現實變遷的計畫風險。用策略草圖畫出價值曲線，一眼就能看出你的藍海在哪裡。

(3) 超越現有需求

市場區隔的作法已逐漸過時。藍海策略專注於劃分顧客的差異性，努力在非顧客之間建立強大的共同點，盡量擴大新需求，將市場空間推到極限，如此一來就能降低規模風險。

(4) 策略次序要正確

釐清策略的優先次序，將買方效益擺第一，從策略定價來擬定目標成本，最後思考如何破除策略推行的阻力，解決經營模式風險。

(5) 克服重大組織障礙

儘管領導人的時間緊迫，組織資源有限，只要啟動引爆點領導，就能夠克服認知、資源、動機和政治阻力，解決組織風險。

(6) 把執行納入策略

背離傳統思維的藍海策略，推動時難免遭遇內部阻力。以公平程序激發組織成員的使命感，讓他們自動自發，促進策略執行。



第三章、研究方法

一般的研究方法分為「量化研究」與「質性研究」，前者強調研究的變項可以藉由量化的方式予以控制及分析；後者則將研究問題以描述、評鑑、介入及評論等方式進行詮釋[18]。

本論文研究問題偏重以應用產業之實務經驗做為基礎，因此研究方法著重於資料分析，輔以個案研究法針對產業現況推論可能之發展模式，從而導出結論與建議。故本論文宜以質性研究之方式進行。

在研究架構的設計上，除前述章節所整理之各項文獻資料探討外，主要以下列三項研究方式貫穿整個論文構面。

個案研究：以台灣 OEM/ODM 網通公司明泰科技之寬頻產品為研究之對象，將外部環境與內部競爭力為驗證標的，以 SWOT 與五力分析逐步進行個案探討及研究。

產業分析：依據寬頻產品產業報告書及產業動態，同時以技術發展、全球地區之市場環境與產品應用之競爭優勢的角度，分析個案公司寬頻產品規劃之策略與服務應用面之趨勢。

藍海策略：探討網通產業在藍海市場的競爭力，以數位家庭、車載資通、安全監控與醫療照護為例，並分析個案公司之寬頻產業在未來的新市場與商機，企圖開創無人競爭之全新的市場。

第四章、寬頻產業現況及分析

4.1 何謂寬頻

寬頻網路 (Broadband network) 簡單地說就是利用網路的壓縮及數位技術，將現有的網路傳輸效能及資料傳送的能力提升。寬頻的定義目前各有認知上不同，但就廣義而言，只要傳輸速度能夠高於 V.90 標準，也就是每秒傳輸 56Kbps，一般來說，只要是網路傳輸速率超過 1Mbps，皆可稱為寬頻 (Broadband)。ATM 與 ITU 協會定義寬頻網路之傳輸速率為不得低於 ISDN(Integrated Services Digital Network) PRI 的速度，也就是 1.544 Mbps 或更高。

寬頻是相對於傳統數據撥接而言，雖然傳統 Modem 數據機撥接頻寬從 22.8K 一直提升到 56K，但是至此已遇到一個瓶頸，因為技術上無法再突破，所以在這個網路頻寬需求時代只有被淘汰的命運。隨著網際網路的傳輸流量每個月成長一倍的速率看來，通訊寬頻化再也不能只是口號了，而寬頻之解決方案可分為無線及有線(固網)二種通訊，無線傳輸之解決方案如點對多點企業傳輸設備 (LMDS)、直播衛星 (Direct PC)，只是無線之傳輸，極易受大氣之變化而影響，且前者有方向性之問題，使用上會有缺點，只是佈點相當容易，尤其直播衛星直接向地面傳輸，傳輸設備之佈建較為便宜，因此仍有其發展的價值。而固網有線傳輸之解決方案則如常聽到的 ADSL 非對稱數位用戶迴路 (Asymmetrical Digital Subscriber Loop)、Cable Modem 纜線數據機，雖傳輸方式目前仍為雙絞線及同軸線，不過整個骨幹 (Backbone) 傳輸要達到真正之寬頻，光纖光纜是目前最佳的傳輸管道，且最好做到全光網路 (All Optic Network)，以至於光纖到家 (Fiber To The Home, FTTH) 的終極目標。

寬頻接取 (Broadband Access) 是未來趨勢，所謂寬頻接取設備在有線固網通訊方面指的是利用固定的網路線，例如光纖或光纜，在整個傳輸網路的最後一英里 (the last mile)，以高速將資料、聲音和影像傳送到消費者或商務終端使用者。此過程可以是電子郵件 (e-mail)、檔案傳送 (file transfer)、影像或音樂下載 (video and music downloading)、電子購物 (e-shopping)、網路漫遊 (Internet surfing)、多方遊戲 (multi-person gaming) 等應用。

寬頻通信包含提供封包數位語音、視訊和資料服務給使用者的必要技術和設

備；寬頻不但為使用者帶來高速且永遠暢通的網際網路連線，也讓服務業者能夠提供各種增值服務，增加自己的營運收入。由於網際網路的快速成長，廠商正大規模建置跨城市高速通信幹線，把全世界人口集中地區和網路服務業者的 PoP (Points of Presence) 機房據點連接在一起，而幹線基礎設施或核心網路的建置主要則是透過光傳輸技術。下圖 9 整理出寬頻的推動力與衝擊影響。

下列圖示寬頻成長的主要推動力量和影響衝擊。在未來的寬頻家庭，各種多媒體資訊將會透過寬頻線路送至寬頻家庭的個人終端裝置，也會在各個終端裝置之間相互傳送多媒體內容，包括視訊、音訊、聲音和資料。



圖 9 寬頻成長的推動力量和影響衝擊

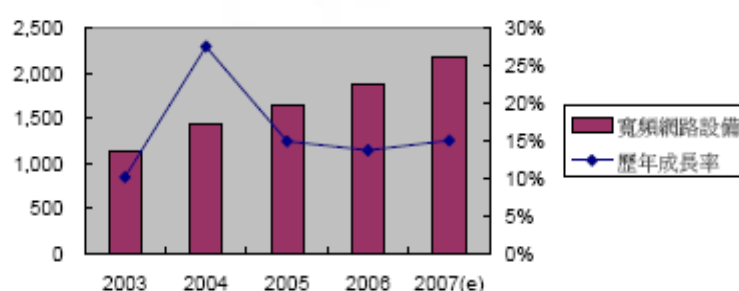
資料來源：個案公司內部資料

隨著家庭使用者開始擁有寬頻線路，人們的生活和工作方式也有了真正轉變，過去藉由撥接數據機上網的使用者必須耐著性子，等待從網路下載網頁資料，現在這些使用者紛紛轉向寬頻連線服務；他們發現使用寬頻線路後，由於傳輸速率大幅提升，不但網頁瀏覽速度變得更快，還可以提供多項其它優點。舉例來說，更高連線速率使得各種多媒體應用得以實現，例如即時網路音訊分流、顯示數位相片或將它傳送給朋友親人、觀看新聞事件報導和電影預告片、以及訂房前先透過虛擬實境技術瞭解旅館飯店和旅遊景點的情形。另一方面，由於寬頻線路採用固接技術，使用者隨時都可以上網，這與傳統撥接方式完全不同。也因為如此，寬頻線路用戶通常都會讓電腦保持在開機狀態，並利用網際網路做一些日常工作，例如查詢電視節目表或電話號碼；相形之下，傳統撥接線路不但速度慢，

還必須先將線路接通才開始工作。寬頻線路的出現也表示用戶上網時，電話線路仍可正常使用；消費者不必安裝第二條線路，還可以一邊上網查詢資訊、一邊利用電話與他人交談。

4.2 台灣寬頻產業概況

台灣寬頻的發展起源於 2000 年 3 月政府發佈三張固網許可證給民間業者開始，雖然今天台灣已擁有一個非常先進的電信市場及寬頻網路與廣播基礎設施，但是要持續保有領先的技術與服務，仍須靠台灣政府與私人的投資者繼續去推動相關之技術與資料傳輸服務。資料也顯示，近年來已顯示台灣是外國投資者一個有吸引力的市場。在 2006 年底，台灣的電信市場有超過台幣\$3716 億的營收，其中有大約 27% 來自於網際網路及其增值服務，移動通訊服務在 2006 年佔總營收比率的最大宗或者總電信收入的 59%。在 2000 年拿到三張固網許可證的包括有台灣固網、新世紀 Infocomm 科技、亞太寬頻等，令人遺憾的是，這三家固網業者還是不能打破中華電信對市場的壟斷，中華電信仍然是台灣目前主要的營運商，也佔有電信市場最大的份額。2006 年底，中華電信在長途電話(long-distance)的營收約佔有 80.7% 的市場份額，在當地電話(local telephony)有 97.4%，與國際電話(international telephone)有 51.8% 之市場佔有率。



資料來源：工研院 IEK(2007/12)

註：以上百分比是以產值為計算基礎

圖 10 我國寬頻網路設備歷年產值與成長率

資料來源：[27]

2007 年台灣固網寬頻(Fixed Line)網路主力產品 xDSL、Cable 及交換設備

Ethernet LAN Switch，等仍有穩定的出貨，IEK 統計我國寬頻網路設備在 2007 年產值應可達到 2,175 億新台幣，成長率為 15.1%。相對於無線通訊設備產值在今年度呈現近乎停滯的狀態，寬頻網路設備的穩定成長反而成為總體產值成長的重要基礎。

其中，中華電信致力於推廣寬頻上網，寬頻上網用戶數快速成長，撥接（窄頻）上網客戶被寬頻上網取代，估計 2007 年 HiNet 用戶數將較 2006 年的用戶數成長 2.2%，達到 440 萬戶。加上中華電信也積極推廣 ADSL 升速與加速移轉 FTTB 光纖寬頻上網及數據電路業務之行銷策略，推估數據服務業務的比重，將依舊維持正成長。在內容的部分，中華電信 MOD 在 8 月引進華納影片，9 月福斯巨片也在 MOD 登場。好萊塢 8 大片商的影片齊聚 MOD，對於增加 MOD 收視率及營業額，都有相當大的助益。

台灣在行動通訊(Mobile Telecomm)市場有中華電信、遠傳電信(Far EastTone Telecomm)、台灣大哥大、亞太電信等幾個主要的營運商。最早的 3G 行動通信是由一家原來經營辦公室器具的供應商威寶電信(Vibo Telecomm)，於 2005 年 12 月開始提供 3G 服務，在當時是台灣最大的 3G 網路電信業者。不可否認的，中華電信才是目前行動通信的最大營運商，無論是市場份額(market share)、用戶的數量(number of subscribers)、使用時間(minutes of uses)、總營收(total revenue)，及服務種類(包括有 GSM、GPRS、3G、HSDPA 等不同無線傳輸服務)。台灣的行動通信用戶從 2005 年 12 月至 2006 年 12 月的 22.2M 成長到 23.2M，這說明了台灣的移動用戶有約 101.6% 的人口成長率。在所有的移動用戶群中，以用途分類大約有 39.4%，也就是 12.4M 的使用者使用電話來做為資料傳輸之用途，如網路瀏覽(Browser)功能、影音串流(Video Streaming)、網路電視等。以服務種類分約有 9.1M 用戶使用 2G 或 2.5G(GPRS)技術做為資料傳輸之媒介，但是隨著 3G 及 3.5G(HSDPA)的技術快速成長，3G 的用戶也從 2005 年的 1.5M 成長到 2006 年的 3.3M，幾乎是三倍的成長，未來的幾年又會因頻寬的需求增加及月租費降低，3G 的用戶將會全面性的取代早期 2G 的技術。此外遠傳亦推出「大寬頻」服務，以「1 Number / 1 Log-in / 1 Bill」的訴求，成功打造出平均 1 天安裝人數約 100-120 人的客增率。「遠傳大寬頻」主要強調的是在室內擁有一個小型基地台，讓用戶可以無線方式連網，以 3.5G 訊號為傳輸技術，不須額外接線為訴求的服務，並輔以「ogo」服務讓用戶可以透過瀏覽器上網和接收 RSS 新聞資訊。

2007 年對我國無線通訊設備產業而言是重要的轉折點，在歷經 2006 年的高成長之後，受到主力產品行動電話的影響，2007 年上半年我國無線通訊設備產業首度出現衰退，這也是我國自 1990 年代投入無線通訊設備產業以來，歷年成長率均維持在二位數的情況下，第一次出現衰退。所幸在 2007 年下半年行動電話產業衰退幅度減緩，且有第二大的 GPS 產業所帶來的強勁成長，適時的彌補了無線通訊產業因行動電話所造成的下滑缺口，讓 2007 年累計之無線通訊總產值維持與 2006 年相當，而不至於呈現負成長。IEK 預估 2007 年無線通訊設備海內外總產值為 5,140 億新台幣，相較於 2006 年成長 0.6%。上述說明可由下圖 11 得知。

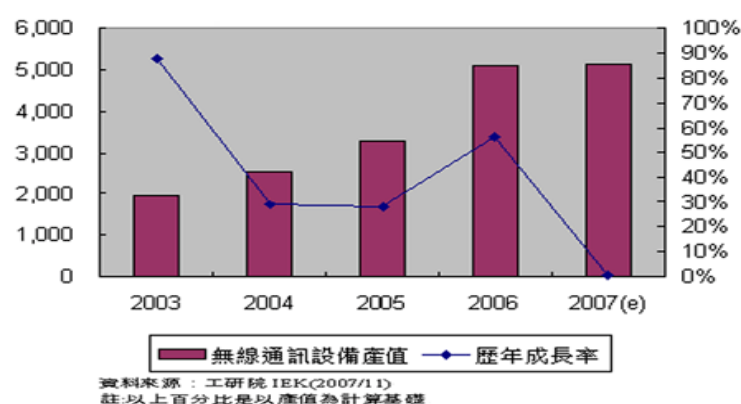


圖 11 我國無線通訊設備歷年產值與成長率

資料來源：[27]

台灣的行動通訊(Mobile Telecom)產業技術迅速演進，從早期的類比 AMPS(Advanced Mobile Phone Service)系統到目前已經普遍在使用的 GPRS 與 3G 網路。第一代 3G 服務開始於 2003 年 7 月，從 2005 年 7 月至 12 月這段期間就有四個營運商陸續提供此類型的服務。在行動通訊技術演化過程之下一個新的里程碑就是 WiMax 傳輸服務(Converging Services)。電信業者與行動電話業者的結合已經讓固網、無線與數位內容營運商之間的距離及界限變得模糊。為了在將來數位化內容(triple-play)策略之趨勢下能贏得廣大之商機，台灣行動通訊(Taiwan Mobile)不惜投入資金在固網業者佔有 74.9%之股權，遠傳(Far EasTone)也買了 Q-ware 公司(台北無線 WiFi 網路之主要營運商)51%的股權，並也考慮合併固網業者 New Century Infocomm。

無線網路(Wireless Networking)隨著無線寬頻接取技術 (Broadband Wireless Access ; BWA) 持續演進以及寬頻需求不斷成長，全球各地的無線寬頻網路佈

建也快速興起，而 WiMAX 技術是其中最受矚目的新興技術之一。根據研究機構 Maravedis 的調查顯示，目前全球投入 WiMAX 網路佈建之服務業者已超過 250 家以上，分布在 89 個國家，其中亞洲地區由於韓國、台灣等政府大力推動，加上新興市場（印度、中國、巴基斯坦、越南等）有上網需求且無 3G 投資包袱的助力下，佈建速度亦相當快速，目前也有 51 個服務業者在 17 個國家進行 WiMAX 網路佈建，預估在此趨勢下，亞太地區將成為未來 WiMAX 服務主力市場之一。WiMAX 無線寬頻接取技術具有可快速佈建、建置成本低的優勢，可有效解決偏遠地區 Last Mile 問題，有助數位落差之縮小，因此各國政府紛紛將建置無線寬頻網路服務列為整體都市網路計畫發展的重要目標之一，希望藉此強化網路基礎建設，促進經濟成長同時提昇城市競爭力，同時電信服務業者也看好 BWA 技術之發展，紛紛投入各類型 BWA 網路之佈建，目前已有許多在偏遠地區佈建 BWA 網路以取代有線寬頻網路的成功營運案例。

全球 WiMAX 服務市場與各區域市場之寬頻接取發展有直接相關，以目前而言，WiMAX 的應用仍以基礎建設或是 DSL/Cable 的替代方案為主，特別是在寬頻普及率較低的新興地區，因此在發展初期，WiMAX 服務的發展仍將受到寬頻接取市場整體發展的趨勢影響。以亞太地區而言，各國的寬頻服務發展差異性較大，對於人口較密集且寬頻基礎建設已相當完整的國家而言，Fixed WiMAX 應用相對而言不具競爭力，因此此區域的服務業者將會以 Mobile 應用為發展目標，以日本、韓國、台灣為例，除了韓國已在 2006 年 6 月正式推出商用化的 WiBro 服務，台灣以及日本分別在 2007 年的 7 月以及 12 月各自發放 6 張以及 2 張的 Mobile WiMAX 執照，預計擁有相似寬頻普及率的國家也都會以 Mobile 應用服務為優先發展目標。

根據工研院 IEK 調查（如下圖 12），通訊服務市場營收比例有逐年增加趨勢，IP 化發展趨勢，促使網路接取服務與網路增值服務營收快速成長。通訊設備比重雖為下跌，成長率趨於和緩，預估 2005 年成長率為 4.7%。其中，企業用通訊設備與應用設備(如 LAN，語音設備)成長 6.3%；基礎建設設備(接取，交換與傳輸等設備)成長 5.5%；行動通訊設備成長 2.9%。

全球通訊設備與服務市場發展趨勢

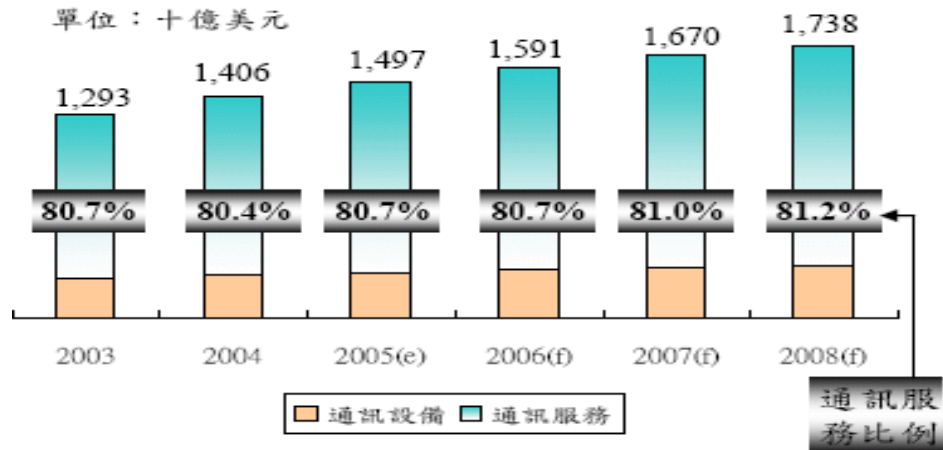


圖 12 全球通訊設備與服務市場發展趨勢

資料來源：[27]

全球寬頻網路在取代傳統 56K Modem 成為主流後，以 ADSL 及 Cable Modem 產品為主，其中 ADSL 由於具有在現有普及率最廣的電信網路上佈建的優點，除北美外在全球已躍升主流。在 DSL 市場滲透率高的國家，如南韓、香港及台灣，都已呈現成長緩慢的現象。截至 2006 年 6 月，全球寬頻用戶數約達 2.5 億，家戶普及率約 13.5%。就接取技術而言，目前是以 xDSL 居冠，佔 67%，Cable Modem 排名第二，佔 23%，再其次為 FTTx，佔%。

2004 年行政院提出『服務無所不在的網路』（Ubiquitous Network），將結合電腦、Internet 和行動通訊打造新的 IT（Information Technology）環境，從政府、企業、家庭到個人，在任何時間地點、運用任何設備都可連網，隨時隨地方便的取得資訊，藉此提昇工作效率、增進生活便利，以大幅改善生活品質。鑑於國際市場整合行動電話網路及無線區域網路的趨勢，游院長特於「新十大建設」中提出「M 台灣計畫」，打造「行動台灣、應用無限，躍進新世界」之願景讓全民在任何時間地點，皆可使用資訊通信科技，享受優質的生活，使台灣從 e 化進步到 M 化。「M 化台灣」是行政院所擬定之 2008 國家發展計劃中寬頻基礎建設的一部份，而國家資訊通信發展推動小組(NCIC)日前所提出的雙網整合系統服務，即是欲利用台灣在無線區域網路及手機製造的雙重優勢，企圖整合這兩項資源，製造並整合出超越第三代之網路終端技術以帶動國內手機、數位內容以及無線上網等產業的結合，共創市場商機。

4.3 網際網路發展

1957 年蘇聯發射第一個人造衛星，美國在國防部內成立 ARPA(Advanced Research Projects Agency)，希望在軍事科技上能迎頭趕上。1968 年 ARPA 委託 BBN 建置 ARPANET，這就是網際網路的起源，當初的資料速率只有 50Kbps，連接 4 個點。1970 年初期，ARPA 更進一步將 ARPANET 的傳輸媒介展示至活動式的無線電 (Mobile Radio Transmitters) 與衛星連線(Satellite Links)等技術層次。ARPA 贊助研究的一個最重要技術是封包交換技術。一個封包交換網路經由把資料切割成較小的封包(packet)來傳輸資料，每個封包都包含整個資料的一部分及傳送發送方及接收方的地址。一個封包交換網路被切割成許多小的網路(子網路)，路由器連接這些子網路。如果一個封包目的地不在本地網路上，路由器決定如何發送這個封包並轉換發到合適的網路。

1972 年，ARPANET 終於在一次國際會議展示，並因次年英國與挪威的加入，使 ARPANET 成為跨洲際計畫，奠定今日 Internet 的基礎，翌年 TCP/IP 協定制定完成。1976 年出現了乙太網路(Ethernet network)，促成區域網路發展。1979 年 IBM 創造出 BITNET，運用存送網路(store and forward network)的技術，BITNET 主要用來提供 e-mail 服務與 listservs 的服務，當時的骨幹資料速率還是 50Kbps，不過有加入衛星與無線通訊。1981 年 NSF(National Science Foundation) 建立 CSNET 56Kbps 的骨頭網路，與 ARPANET 是分開的，不過有進行相連的規劃。1983 年元旦起，所有連接 ARPANET 的主機都要使用 TCP/IP。Wisconsin 大學創立 DNS(Domain Name Server)，讓主機能進行 IP 與主機名稱的交換。1985 年美國的 NSF 開始部署 T1 線路，預計於 1988 年完成，BITNET 與 CSNET 合併成 CREN(Corporation for Research and Educational Networking)，當時的網際網路有 50Kbps 的 ARPANET、56Kbps 的 CREN 與 1.544Mbps 的 NSFNET，主機總數達到 28000 以上。1992 年 Internet Society 成立，CREN 發布 World Wide Web，NSFNET 的骨幹速率提升到 T3，即 44.736Mbps。1994 年是 Internet 發展加速的時期，許多網路加了 NSF 骨幹。更多的主機也加入了 Internet。NSFNET 裝置 ATM(Asynchronous Transmission Mode)骨幹，主機達到 3 百萬台以上。1996 年以來，大部分 Internet 不依賴 ARPANET 與 NSFNET 作為主幹網路。現今 Internet 流量由獨立的 ISP 骨幹來承載，包括電信公司與 ISP(Internet 服務提供商)[2][13]。

最近幾年，全球各地已開發中國家之網際網路骨幹因起源及發展不一，在寬頻接取設備之市場有不同之需求。像歐洲市場大部份還停留在 ISDN，某些區域也才開始積極佈建 ADSL 或 VDSL 線路、北美市場還是以以太網路為骨幹，並也開始結合 PON 的接取設備與服務、日本是使用 ADSL 接取設備及技術最先進的國家，現因應用面與頻寬需求量大增，也開始佈建 PON 光纖網路，讓網路的速度加倍提升、台灣及中國大陸市場，也已經從 ADSL 的時代開始邁入 VDSL 及 FTTx 的光世代。

4.4 產品與技術分析

4.4.1 固網寬頻技術發展

1. Frame Relay

Frame relay 以 4K 或 8K 的訊框(frame)作為資料傳輸的單位，在資料鏈結層而非網路層進行傳輸。資料在傳輸之前被拆解成一個個封包，在傳輸過程當中，這些封包的路徑可能不盡相同，所以在接收端必須要將收到的封包重新排列順序。每個 Frame Relay 用戶將得到一個接到 Frame Relay 節點的專線。Frame Relay 網路對於端用戶來說，它通過一條經常改變且對用戶不可見的通道來處理和其他用戶間的數據傳輸。主要特點：用戶信息以 frame 為單位進行傳送，網路在傳送過程中對 frame 結構、傳送差錯等情況進行檢查，對出錯 frame 直接與以丟棄，同時，通過對 frame 中地址段 DLCI 的識別，實現用戶信息的統計復用。

Frame relay 是於 1992 年興起的一種新的公用數據交換網通訊協議，1994 年開始獲得迅速發展。它可以使用於語音、數據通信，既可用於區域網 (LAN) 也可用於廣域網 (WAN) 的通信。Frame relay 技術首先在美國和歐洲得到應用。1991 年末，美國第一個 frame relay 網—Wilpac 網投入運行，它覆蓋全美 91 個城市。在北歐，芬蘭、丹麥、瑞典、挪威等在 90 年代初聯合建立了北歐 frame relay 網 WORDFRAME，以後英國等許多歐洲國家也開始建設和運行 frame relay。Frame relay 基本設備有 DTE 與 DCE 組成，DTE 終端設備如個人電腦，數據機與各用戶之終端機。DCE 設備位在營運商，主要功能提供用戶封包資料交換用途。如圖 13 說明 DTE 與 DCE 設備之間線路連接之關係。

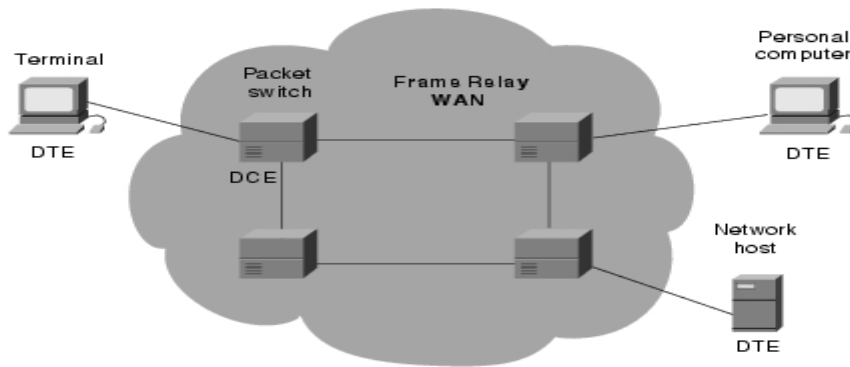


圖 13 DTE 與 DCE 設備之間線路

資料來源：本研究繪製

(1) 優點

- 速度：每個節點不必執行錯誤控制和更正，所以進度較快。
- 分享頻寬：可減少網路所需的專線數目，簡化網路管理工作。

(2) 缺點

- 沒有更正錯誤的能力，不若 TCP/IP 的錯誤檢查，錯誤的訊框直接丟棄不用，不適合語音和視訊的應用。
- 沒有擁塞控制，只能丟棄擁塞的訊框，由上層重覆送訊息。

Frame Relay 網路配置

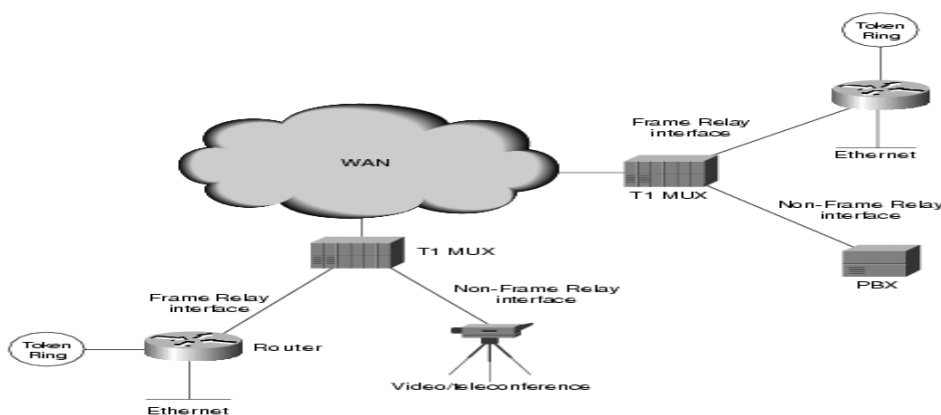


圖 14 典型的 Frame Relay 網路

資料來源：本研究繪製

Frame Relay 基本上是使用於企業內部之私有網路，並藉由 T1 MUX 與非 Frame Relay 之終端設備(ex. PBX)及上行(up-link)網際網路連結。一個典型的 Frame Relay 網路包括有若干個 DTE 設備互相連接，並藉由點對點(point-to-point)服務如 T1、56-Kb 數據機等做為資料封包交換用途（如上頁圖 14）。

2. ISDN

整體服務數位網路（ISDN，Integrated Services Digital Network）是一種特殊電信網路（Network），利用現有電話線路與電腦網路傳輸資料。ISDN 是完全數位化的電路，因此能夠提供穩定的數據服務和連接速度，不像類比線路有明顯的干擾，可以傳輸視訊、文字、語音、資料、傳真影像、圖像。ISDN 在現有的線路上可以傳遞數位訊號，達到傳輸速率較傳統數據機（Modem）高，但是使用花費比專線（leased line）低廉。現行 ISDN 電話或數據網路架構如圖 15 表示。

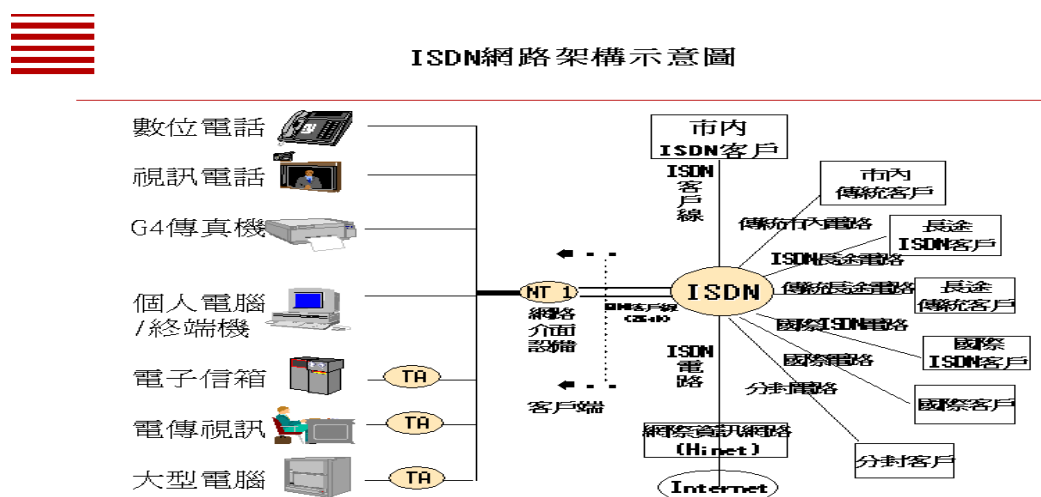


圖 15 現行 ISDN 電話或數據網路架構

資料來源: [33]

基本上，ISDN 是以撥接方式連接，表示當使用者使用網路時，電腦才透過 ISDN 連接到電信公司，而且 ISDN 可以同時適用於電路交換（circuit switched）或是分封交換（packet switched）的網路中，前者是以 B（Bearer）通道來達成，意味 B 通道採取獨佔式線路，後者則以 D（Delta）通道來達成，所以 D 通道可能不會使用整個 64 Kbps 的頻寬。B 通道可以傳送數位化的語音與資料，而 D 通道則可以傳遞控制訊號與資料，兩者的傳輸速率都可以達 64 Kbps。ISDN 分為基礎速率（Basic-Rate ISDN，簡稱 BRI）與主要速率（Primary-Rate ISDN、PRI），

前者提供兩個 B Channels 與一個 D Channel；後者在美國系統提供 23 個 B Channels 與一個 D Channel，歐洲系統則提供 30 個 B Channels 與一個 D Channel。通常超過一個 T1 (1.544 Mbps) 或是 E1 (2.048 Mbps) 速率的 ISDN 歸類為『寬頻 ISDN』(Broadband ISDN、B-ISDN)，通常架構在 ATM 或是光纖網路上；而前述的 BRI (2B+D) 或是 PRI (23B+D、30B+D) 則為『窄頻 ISDN』(Narrow band ISDN、N-ISDN)，或是簡稱為 ISDN。

ISDN 提供有下列各項服務：

- 電話網路所提供之服務：可以使用語音服務及數據服務。
- 分封公眾數據網路所提供之服務 (X.25, Frame Relay)：使用分封網路執行大量數據資料之傳送。
- 影像服務：利用速率 64k 位元之通道傳輸，加上影像壓縮技術，及只傳送前後畫面之變動部分等技術，所傳影像雖非完全動態，但也很清楚。
- 更快速的傳送服務。
- 2B+D 通道：在同一條用戶線上，提供二到三個通道，用戶可以一邊打電話，另外同時操作電腦終端設備，和遠方用戶電腦進行資料傳輸。
- 使用同一條 ISDN 用戶線：整合電話網路，分封公眾數據網路和其他網路之用戶線程一條 ISDN 用戶線。
- 同時連接多各用戶設備：用戶最多可以接上 8 個用戶設備，其中包含各種用戶設備。
- 提供增添服務：提供如封閉用戶群服務 (Close User Group) 之特殊服務，在同一用戶群內之用戶可互相通話，群內用戶不能進入此用戶群中。

ISDN 的優點：

- 提供安靜、防靜電的語音轉換，以及幾乎沒有錯誤的資料鏈結 (Link)。
- ISDN 可以高速傳遞資料，而且保證在數位 (Digit) 壓縮 (compress) 與其他技術變複雜時，仍然可以使用。

- 與傳統的類比式電話系統相容，可相互連接溝通。
- 可整合傳遞各種數位訊號源。

ISDN 電話網路被廣泛的使用主要是以歐盟國家為主，但在美國電話網路自始至終沒有得到廣泛應用。而在台灣 ISDN 線路以 BRI 為主，所以使用 ISDN 可以達到 128 Kbps（2 個 B channels）的純資料傳輸速率，或是同時傳送語音與數據（各佔用 64 Kbps 的 B channel，表示一邊講電話一邊傳送資料），使用 ISDN 之前，除了向電信公司申請一個 ISDN 撥接帳號之外，還必須使用特殊的 ISDN 數據機。透過 ISDN 的撥接數據網路連接，可以形成一個網際網路，一般都作為企業內各分公司網路連接形成一區域網路，也兼具資料安全性與保密性，但因頻寬的限制，較不適用於網際網路之用圖。一般區域網路透過 ISDN 的連接如圖 16 所示：

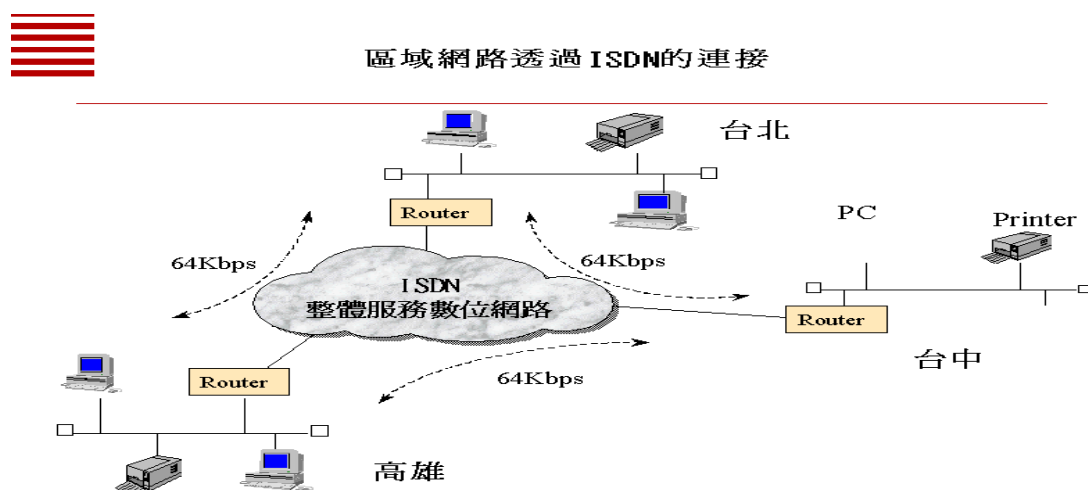


圖 16 一般區域網路透過 ISDN 的連接

資料來源: [30]

3. ADSL

DSL(Digital Subscriber Line)最近二年由於全球各地區電信業者之大力推動，加上相關設備價格大幅下降的情況，已成為最受廣泛被採用的寬頻網路技術，特別是 ADSL(Asymmetrical DSL)，從 2000 年開始全球 ADSL 用戶數開始急速成長，已超越 Cable Modem 的 1554 萬戶，成為網際網路用戶數最廣泛採用的

寬頻接取技術。ADSL 是利用家庭用戶中的銅質電話線中的高頻帶 (Band) (30K-1MHz) 傳送訊號，與電話語音所佔的低頻帶 (0-4KHz) 不重疊，因此能夠同時傳送語音與數據，提高傳輸速率。ADSL 為非對稱模式，下行 (從電信服務提供商到用戶的方向，如下載動作) 最高可達 9 百萬位元組 (MB)，上行 (從用戶到電信服務提供商方向，如上傳動作) 可達 640Kbps，是 56 Kpbs 數據機 (Modem) 的 165 倍，比起 1.544 Mbps 的 T1 專線，速度快上 6 倍。

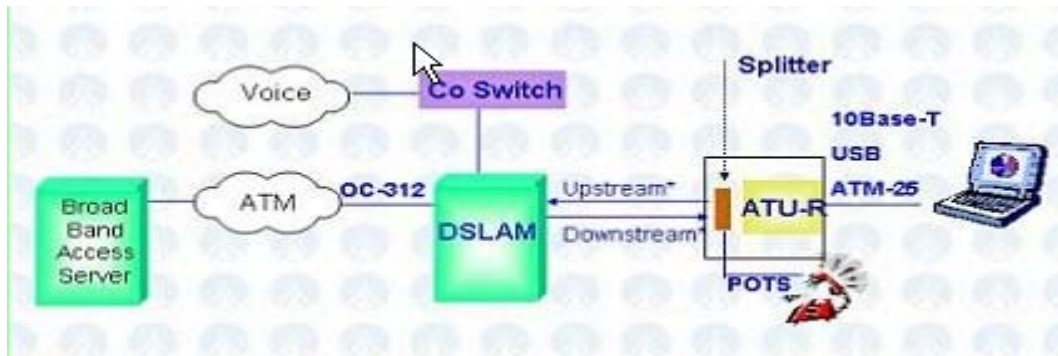


圖 17 ADSL 局端與用戶端設備連接架構

資料來源：本研究繪製

ADSL 系統主要由局端設備 (DSLAM--Digital Subscriber Line Access Multiplexer) 和用戶端設備 (CPE) 組成。如圖 17 所示，其運作原理，在電信公司傳送端部分，先將數據資料透過 ADSL 數據機傳送，透過語音數據分離設備 (POTS Splitter, PS) 將語音與數據資料分離；進入用戶端 (Client) 後，透過 ADSL 數據機接收數據資料，語音資料則進入電話機。如果是由用戶端發出，也是將語音與數據資料 (Data) 分離傳輸，語音資料進入電信交換網路 (PSTN)，數據資料則是由 ADSL 數據機接收。採用濾波器 (Splitter) 技術把普通的電話線分成了電話、上行和下行三個相對獨立的通道，避免相互之間的干擾。ADSL 在不影響正常電話通信的情況下可以提供最高 1Mbps 的上行速度和最高 24Mbps 的下行速度。(如下圖 18)。過去 ADSL 無法普及的原因在調變技術不統一，不同技術間無法相容，加上必須在用戶端 (Client) 加裝頻率分配器，除了讓價格居高不下外，安裝也相當困難。為推動全球共通的 ADSL 標準，包括 Compaq、Intel、Microsoft、Bell Atlantic、3Com、Alcatel、Cisco Systems、Northern Telecom、Rockwell Semiconductor Systems、KMD 等全球資訊、通訊及網路業者共同成立 ADSL 促進團體 (UAWG, Universal ADSL WorkingGroup)。

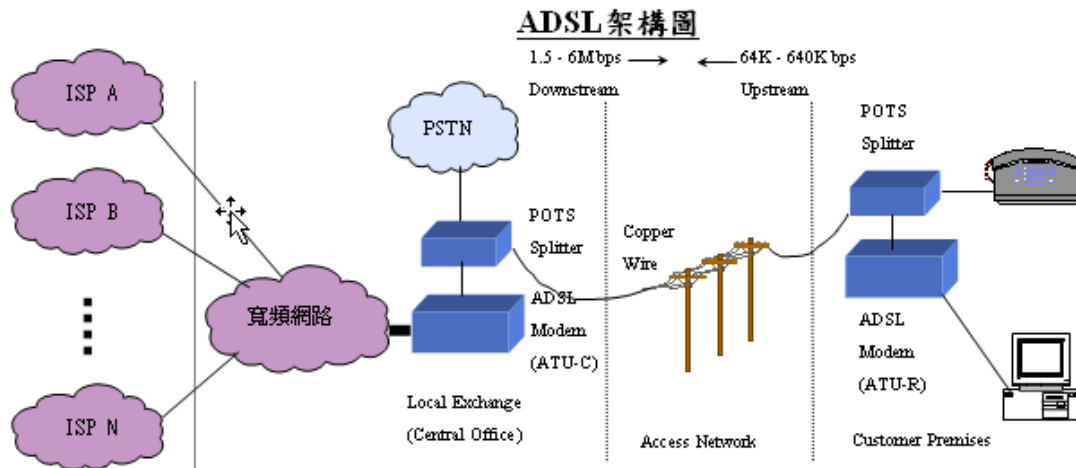


圖 18 ADSL 架構圖
資料來源：本研究繪製

ADSL 技術的特點為：

- 提高電話銅質頻寬(Bandwidth)的使用頻率。
- 現有用戶迴路再利用。
- 減輕電話線路的負擔。
- 現行電話服務仍可繼續使用。



4. Cable

利用有線電視纜線傳輸資料的寬頻(Broadband)技術。有線電視業者利用傳輸節目的光纖同軸混合網路(HFC)傳輸數位資料，用戶則向有線電視業者租用纜線數據機，再透過纜線數據機與個人電腦連接乙太網路(Ethernet)。纜線數據機在有線電視網路的功能，是負責將網路(Network)上傳輸的資料，轉換成使用者能在電腦上閱讀的資料。在用戶家中利用分配器(Splitter)一端接上電視，一端則連上纜線數據機，分離資料通訊信號與電視節目視訊信號，不影響有線電視收視。

Cable 纜線數據機的速度會因為纜線數據機所使用的系統、有線電視網路的施工品質，和上網的使用人數而有相當大的差別。理論上從網路傳向電腦的下傳速度最高速度可以達到每秒 27Mbps；但是由於一條頻寬必須由許多的用戶一起共用，加上很少有電腦能以這樣高的速度連線，所以比較實際的速度是 1 到 5

Mbps。而從電腦上傳到網路的速度最高能達到每秒 10Mbps。目前絕大部份的數據機生產者都是選擇在 500Kbps 到 2.5Mbps 之間的最適速度。以纜線數據機上網有兩種方式：

單向纜線數據機(如下圖 19)。使用者是透過一條有線電視纜線下載資料，必須使用電話線上傳資料，所以需要繳交電話費。配備除了個人電腦、纜線數據機 (Modem)以外，還需要電話數據機及傳統電話線，這種上網方式是高速下載，低速上傳。

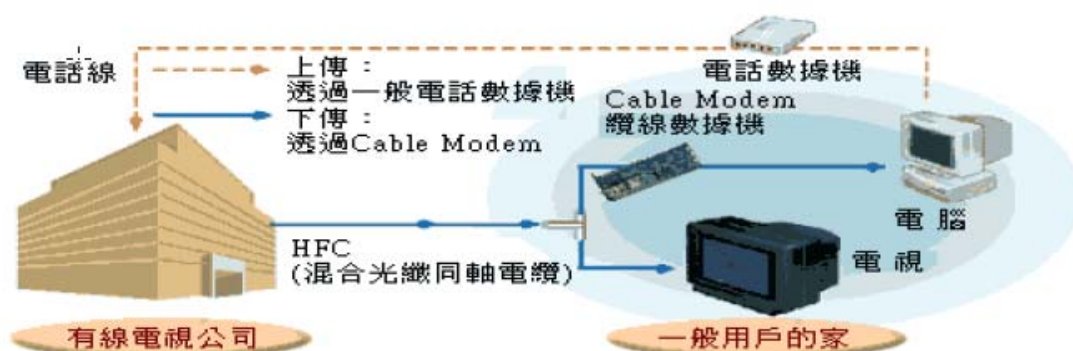


圖 19 單向有線電視基本網路架構

資料來源：本研究繪製

雙向纜線數據機(如下圖 20)。使用者傳送與接收資料都是透過有線電視纜線，配合集線器 (Hub) 即可以供區域網路(LAN)內多人同時上網，這是因為雙向纜線數據機的上網，是以乙太網路介面將資料傳輸至電腦。整體而言，雙向纜線數據機上網速度比單向快。

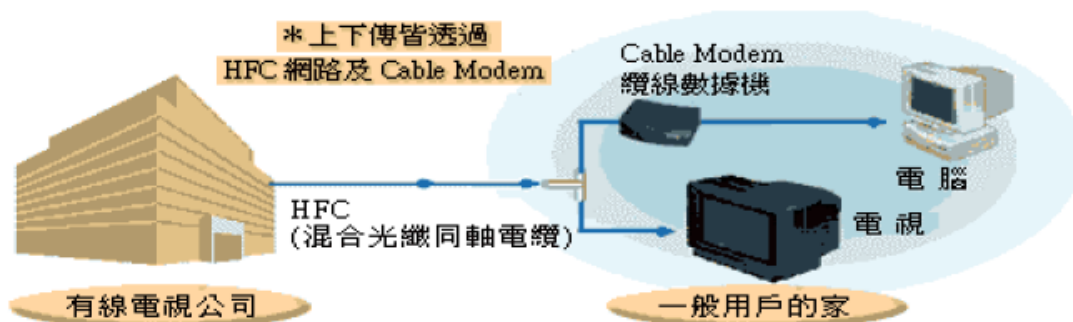


圖 20 雙向有線電視基本網路架構

資料來源：本研究繪製

Cable 纜線網路的特點如下：

- 上傳訊號易受無線電波干擾，影響傳輸品質。
- 初期建置混合式光纖同軸電纜網路與電腦設備成本高。
- 用戶共用引起傳輸資料保密問題。
- 用戶共用分享頻寬。

全球 cable modem 的標準制定組織主要為北美系統業者所共同組成的 MCNS。1993 年 3 月制定完成 DOCSIS1.0 版，產品的驗證機制則委由位在科羅拉多州的 Cable Labs 來擔任。ITU 在 1993 年 3 月通過認可 MCNS-DOCSIS 為 Cable Modem 的國際標準，凡通過認證的產品即符合 MCNS-DOCSIS 標準，在互通性上與通過認證的頭端產品互通，由標準的確立以及有一中立單位擔任驗證，因此 Cable Modem 在發展上比較快速。DOCSIS1.0 並不支援網路電話功能，北美有線電視系統業者推動網路電話、網路安全、商業等級的數據及多媒體服務的 DOCSIS1.1，這種 Cable Modem 須以封包技術及 IP 網路相容的通訊傳輸，才符合高效率的服務要求。



5. VDSL

VDSL(Very High Speed Digital Subscriber Line)是 DSL 的其中一種，具有上下頻寬對稱的特點並可利用光纖作為 傳輸媒介將乙太網路延伸到用戶端。是速度最快 xDSL 技術，為非對稱式傳輸。採用 DTM 調變方式，利用雙絞線傳輸，傳輸距離約最遠不超過 2 公里，透過光纖節點以銅絞線連結至用戶端；下行速率可達 13~52Mbps，上行速率可達 1.5~2.3Mbps。VDSL 與 ADSL 一樣，是以銅質電話線傳輸的 xDSL 寬頻解決方案家族成員，但比起 ADSL 離固網機房約 4 公里的距離限制，VDSL 有效傳輸距離只有幾百公尺。VDSL 可承載的資料速率很大，但相對的所能傳送的距離也較短，大多數配線無法達到其品質要求，因此用戶端數百呎以內線路不能使用一般的數位式電路，一定要使用光纖數位電路才行。都要將快速的光纖骨幹網路接到離用戶很近的地方，如 FTTC 或是 FTTN 來支援 VDSL 的技術。

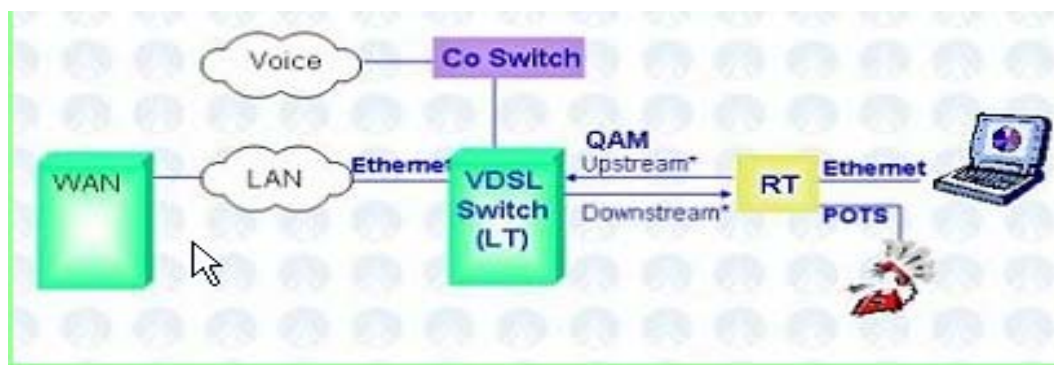


圖 21 VDSL 系統設備基本架構

資料來源：本研究繪製

VDSL 基本架構與 xDSL 類似，一般在應用上 VDSL 可採用對稱式和非對稱式傳輸方式，並可支援 ATM(Asynchronous Transfer Mode)和 STM(Synchronous Transfer Mode)的傳輸，後端將藉由乙太網路交換機與網際網路連接(如上圖 21)。它可以提供對傳輸延遲敏感的服務，如：語音和視訊會議，也可提供對傳輸延遲較不敏感但突來的干擾較敏感的數位影像。

目前的 xDSL 接取技術仍然是局端(CO)和用戶之間的通訊瓶頸。局端和遠端 DSLAM(數位用戶線接取多工器) 可以提供 Gb 乙太網路鏈接甚至更高速度的技術，用戶端只是 54Mbps 和 100Mbps 的有線和無線區域網路(LAN/WLAN)。但在這二者之間的鏈路不管是用 ADSL、ADSL2/2+還是 VDSL 都有速率限制。另外，在同一媒介上同時傳輸視訊/HDTV、數據和語音這樣的‘Triple Play’業務需要比目前 VDSL1 或 ADSL 更成熟完善的服務品質(QoS)。為了克服現有接取技術的不足，業界適時開發和標準化了 VDSL2 技術。VDSL2 是消除最後一英里瓶頸和全球大量部署先進的”Triple Play”業務的理想 xDSL 技術。VDSL2 如同 ADSL 一般，主要亦是利用電話線為傳輸線路，但不同的是，VDSL2 能夠在 1,000 呎(約 300 公尺)內，達到最高 100Mbps 的超高速上下行傳輸(或下行頻寬可超過 100Mbps，但上行部分則減少)，並且允許在 5,000 呎(約 1.5 公里)範圍內穩定達到 20Mbps 以上的高速傳輸速率，如此的傳輸效能表現若拿來與即將在這一兩年廣為布建的 ADSL2+比較，可看出 VDSL2 的確有機會奪取 ADSL2+於中短距離內的對稱與非對稱應用。相形之下，凡是住處離中央機房 1,000 英呎之內的 VDSL 用戶，都可享有高達 100mbps 的頻寬。VDSL 在亞洲特別受歡迎，因為此地的人口密度極高，供應商用一條線路，即可涵蓋整棟公寓大樓。然而，若是住處離中

央機房超過一英里，則 VDSL 的頻寬效能就會降到相當於 ADSL2+ 的 24mbps。一般用在公寓大樓的 VDSL 佈置應用架構如下圖 22。

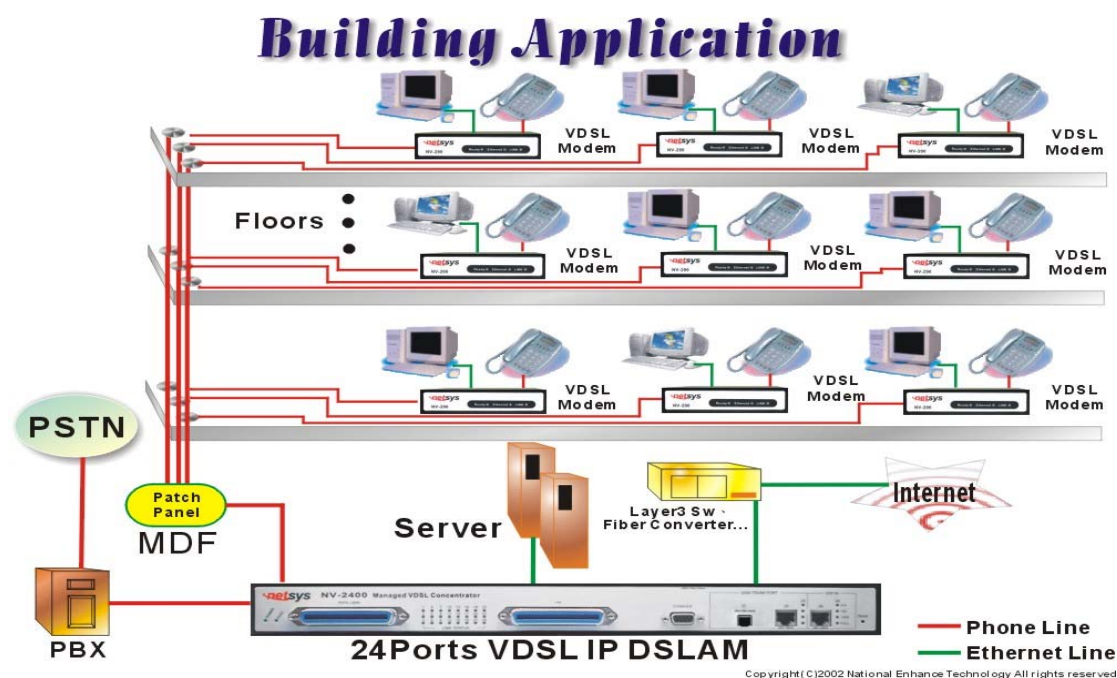


圖 22 VDSL 佈置應用架構

資料來源: [36]

6. FTTx

光纖到家庭(FTTH)是 20 年來人們不斷追求的梦想和探索的技術方向，但由於成本、技術、需求等方面的障礙，至今還沒有得到大規模推展與發展。目前所興起的各種相關寬帶應用如 VoIP、Online-game、E-learning、MOD (Multimedia on Demand)及智能家庭等所帶來生活的舒適與便利，HDTV 所掀起的交互式高清晰度的收視革命都使得具有高帶寬、大容量、低損耗等優良特性的光纖成為將數據傳送到客戶端的媒質的必然選擇。FTTx 技術主要用於接入網路光纖化，範圍從區域電信機房的局端設備到用戶終端設備，局端設備為光線路終端(Optical Line Terminal; OLT)、用戶端設備為光網路單元(Optical Network Unit; ONU)或光網路終端(Optical Network Terminal; ONT)。根據光纖到用戶的距離來分類，如圖 23 所示，可分成光纖到交換箱(Fiber To The Cabinet; FTTCab)、光纖到路邊(Fiber To The Curb; FTTC)、光纖到大樓(Fiber To The Building; FTTB)及光纖到戶(Fiber To The Home; FTTH)等 4 種服務形態。美國運營商 Verizon 將 FTTB 及 FTTH 合稱光纖到駐地(Fiber To The Premise; FTTP)。上述服務可統稱 FTTx[34]。

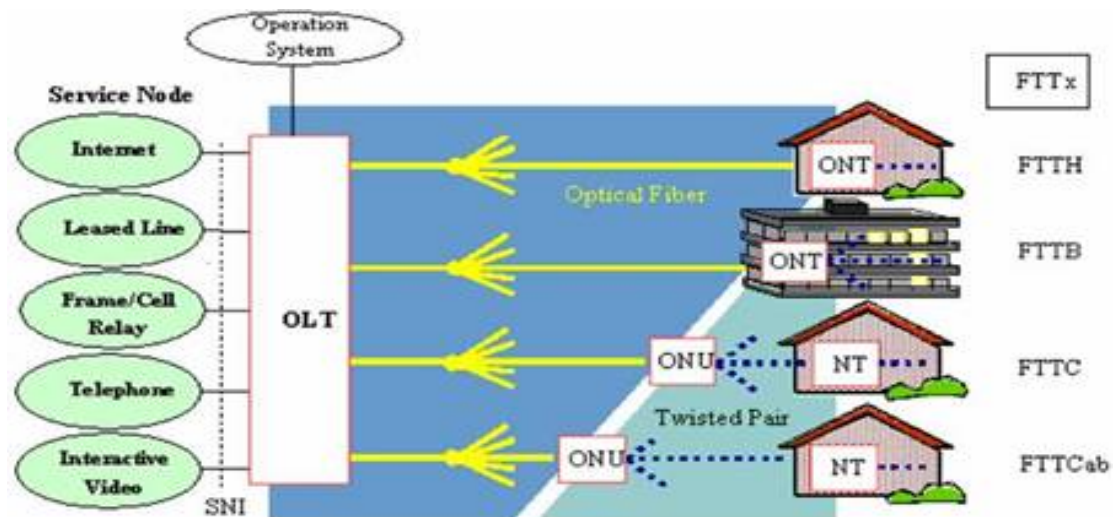


圖 23 光纖服務型態分類

資料來源:[34]

FTTC(Fiber To The Curb/Cabinet)

光纖到交換箱(Fiber-To-The Cabinet, FTTCab)或光纖到路邊(Fiber To The Curb, FTTC)。其中主要服務為提供較為分散的客戶群，包含公司行號、學校機關、網咖與偏遠地區的用戶。而且主要使用的技術以及網路為 EOS(Ethernet Over SONET/SDH)或 NG-SDH(Next Generation Synchronous Digital Hierarchy)，透過傳輸網路完整的路由保護與電路 QoS 的品質提供，滿足各種通訊服務之客戶需求。

FTTB(Fiber To The Building)

即光纖佈建到大樓後，再由大樓電信室的接取設備來提供相關電信服務，主要提供的客戶為集團企業、集合式商業大樓或大型區域住宅等。主要使用的技術及網路為 MEN(Metropolitan Ethernet Network) 加 MC(Media Converter)、IP-DSLAM(Internet Protocol-Digital Subscriber Line Access Multiplexer)以提供多樣化的數據服務。

FTTN (Fiber To The Neighborhood)

光纖主要佈建至大樓群的某一棟，並經由該棟的接取設備提供其它數據與語音網路服務予周邊的其它大樓，在網路服務使用密度低且無管道佈放限制的區域較為適用。常見的技術及網路為 xDSL、DLC 及 SDH 等多功能接取及傳輸網路。

FTTH(Fiber To The Home)

光纖到家是最終電信網路所欲提供的 Triple Play 寬頻解決方案。每戶提供一芯或

二芯的光纖，利用被動式光網路 PON 以提供低成本、高穩定性，且滿足語音、數據及影像服務需求的家庭用戶。目前使用的技術及網路包含 E-PON、A/B-PON、G-PON，以及 WDM-PON。

FTTP (Fiber To The Premise)

可視為 FTTB 及 FTTH 的綜合應用，即將光纖直接接入客戶端的設備(Customer Premise Equipment, CPE)，以提供高速寬頻與多媒體的網路服務。常見的技術及網路同 FTTB 及 FTTH 或兩者的綜合應用。

FTTx 目前已經愈來愈普及，以發展速度最快的日本來看，統計數字顯示，日本 ADSL 的新用戶數，每月為 175,000，然而 FTTx 已經達到 134,000 戶，這還是 2004 年 12 月的統計；日本使用光纖成為最後一哩的用戶數快速增加，然而使用 ADSL 的新用戶數卻是逐漸停止成長。光纖技術也有很大的突破，以前是點對點，現在則是點對多點，因此網通廠積極開發適用於亞洲、日本系統的 E-PON (Ethernet Passive Optical Network；乙太被動光纖網路) 和歐美系統的 G-PON (Gigabit Passive Optical Network)，使用 E-PON 技術，1 條光纖可以連接最多到 32 戶，與過去點對點的情況大不相同。光纖到 X (FTTx) 網路架構如圖 24。使用光纖的最大好處，就是不管上傳或下傳，都可以透過 DBA (Dynamic Bandwidth Allocation) 的機制分享 Gigabit 的速率，不像現在會有上傳速率通常不夠快的問題。

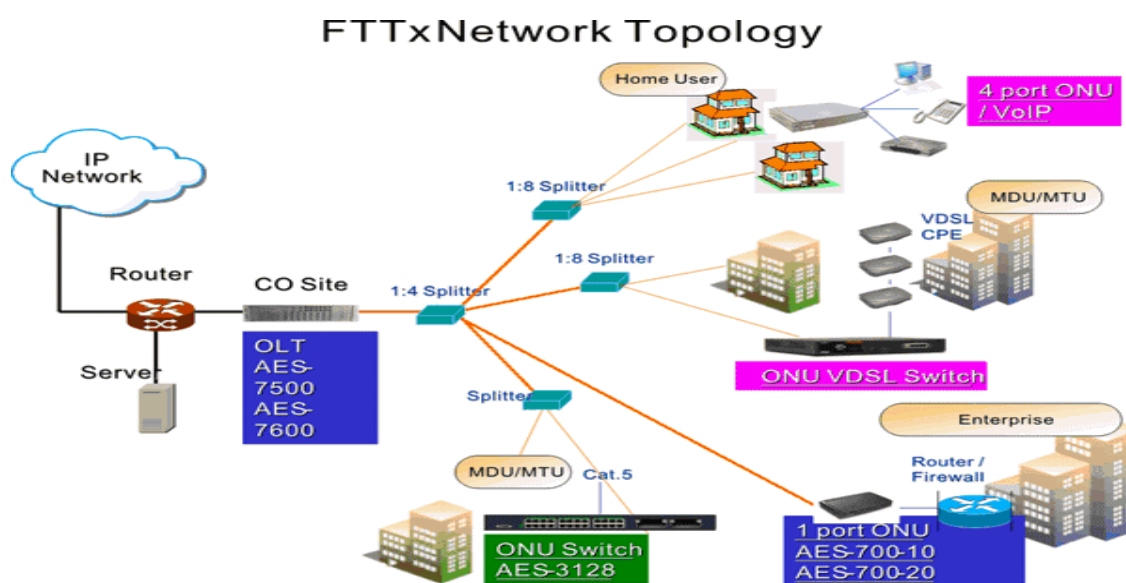


圖 24 FTTx 網路架構

資料來源：個案公司內部資料

7. PON

被動式光纖網路(Passive Optical Network; PON)近來被認為是接取網路最具有應用前景的技術，它有別於點對點拓撲架構(Point to Point; P2P)，所採用的是點對多點形式拓撲(Pointto Multi-Point; P2MP)，由局端設備(CO)的光路終端機 OLT(Optical Line Terminal)經由光分歧器(Optical Splitter)的分光傳送給多個用戶端設備 ONU(Optical Network Unit)，基本架構如圖 25。此方式可大量降低光纖的使用量，讓運營商降低建置資本的支出。同時網路上也只用到被動元件，可幾乎不加維修與保護，大大節省了運營商的維護成本。如此看來，PON 應用接取網路上是一種經濟的、朝向寬頻服務的最佳選擇技術。

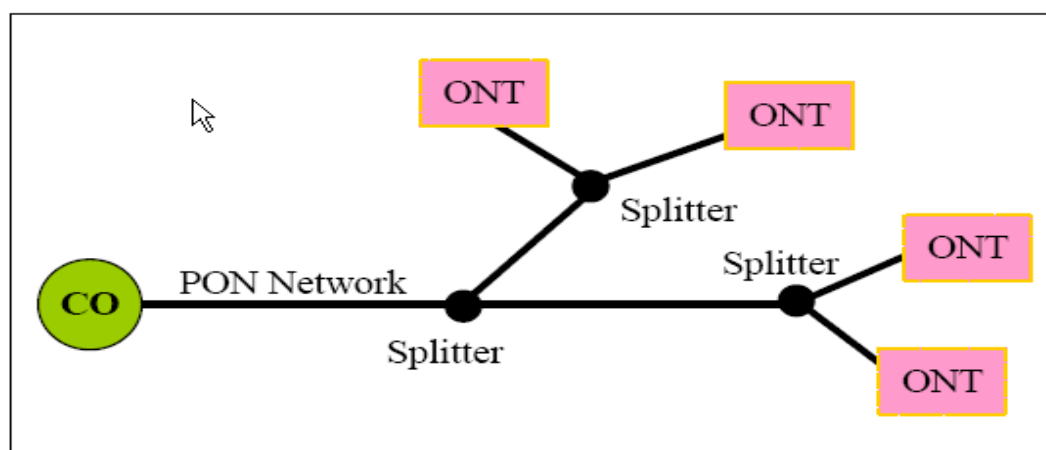


圖 25 PON 技術系統網路架構

資料來源: [27]

PON 技術發展可以追溯至 1995 年，由 21 個全球主要電信運營商組合的全服務接取網路組織(Full Service Access Network; FSAN)經由努力不懈地研究，在 1998 年 10 月通過以 ATM 基礎的非同步傳輸模式被動式光纖網路(ATM PON; APON)標準 ITU-T G.983。該標準以 ATM 作為傳輸的協定，支援語音、數據等多種服務，提供明確的品質保證和服務級別，具有完善的操作維護管理(OAM)系統，最高傳輸速率可達 155 Mbps，後來，APON 標準經過增強，可支援 622 Mbps 速率，並且在保護方式、動態帶寬分配 (DBA) 和其他方面增加了新的特點，又稱為寬頻被動式光纖網路(Broadband PON; BPON)。但隨著以太網路的大量使用，針對 A/BPON 標準過於複雜、成本過高、在傳送以太封包和 IP 數據服務時

效率太低等缺陷，第一英里以太网联盟(Ethernet in the First Mile Alliance; EFMA)於 2000 年提出以太网被动式光纖網路(Ethernet PON; EPON)的概念。IEEE 在 2000 年 12 月成立 EFM 工作組，致力於開發 EPON 的標準，在現有 IEEE 802.3ah 協議的基礎上，通過較小的修改，實現在接取網路中傳輸以太网封包的目的，利用 1 條光纖以 1.25Gbps 的資料傳送速度，在 10 或 20 公里距離內進行傳輸。由於區域以太网藉由 EPON 的傳遞，可減少封包的重新轉換，使得速率及效率都得以提昇。差不多在 EFMA 提出 EPON 的同時，FSAN 組織也開始研究更高速率、多種服務、高效率的 PON 網路。考慮到 A/BPO 的效率低以及 EPON 無法對傳輸提供質量保證、缺乏電信級的網路監控和服務管理能力等，FSAN 組織在 2002 年 9 月推出新的十億位元被動式光纖網路(Gigabit-capable PON; GPON)標準 ITU-T G.984，提供 1.25 和 2.5Gb/s 的上、下行速率，並且支援多種服務(包含 ATM、Ethernet、TDM)、OAM&P 能力、保護安全和可升級能力，可說是目前功能最強的 PON 網路技術。

表 6 不同 PON 之接取技術介紹

	BPON	EPON	GPON
Standard	ITU G.983	IEEE 803.2 ah	ITU-T G.984
Downstream/Up stream	1.2Gbps/622Mbps	Up to 1.25Gbps,symmetric	1.2Gbps to 2.5Gbps configurable/155Mbps,622Mbps,1.25Gbps or 2.5Gbps
Traffic modes	ATM	Ethernet	ATM,Ethernet or TDM
Voice	TDM	VoIP or TDM	Native TDM
Video	1550 nm overlay	1550 nm overlay	RF or IP
Max. PON splits	32	16	64

資料來源: [27]

8. G-PON

GPON 是 FSAN(Full Service Access Network)提出的一種具有高達 2.4Gbps 速率、能以原有格式和 90% 以上的效率傳送包括話音(TDM、SONET/SDH)、以太网網路、ATM、租用線路等多種業務的技術 (亦即 Gigabit 速率、最高性能和網

路效率、卓越的靈活性和可擴充性三個關鍵優勢)。2003年3月,ITU-T在G.984.1中定義GPON(Gigabit-Capable PON)接取系統的總體特性,G.984.2中規定GPON光分配網路(Optical Distribution Network; ODN)實體媒介層,定義出各種速率等級下的OLT和ONU光介面性能參數。2004年2月初步完成的G.984.3,定義了GPON傳輸聚合層的相關規定,且在同年的6月正式完成G.984.4,提出了對OMCI(ONU Management Control Interface)的要求,以實現不同廠商OLT和ONU設備的互通性,包含了與協定無關的MIB(Management Information Base)管理實體以及OLT和ONU之間的訊息交換過程。基本上,GPON是被設計來替換BPON的,因此除了取代BPON的服務,還要能夠提供如IP資料、語音、租用專線T1/E1等服務。下行方向存取速度有1.2或2.4Gbps兩種速率,上行方向有155Mbps、622Mbps、1.2Gbps或2.4Gbps四種速率,GSR無硬性規定對稱或非對稱傳輸,因此電信運營商或服務提供商可自由選擇搭配上下行傳輸速率(如155M/1.24G、1.2G/1.2G),以彈性提供服務。實體傳輸距離最大可達20公里,邏輯距離最大為60公里遠。支援ONU數量則與BPON的32、EPON的16不同,GPON定義到64個。波長分配則同於BPON、EPON。GPON技術整合乙太網路業務與TDM業務於同一傳輸協定中,提供乙太網路服務更高的頻寬及更低成本的傳統語音服務。與銅線電纜相比,GPON可以減少維護費用,並徹底避免掉雜訊干擾。在眾多解決接取網路瓶頸技術中,GPON是唯一可在單一波長下提供2.5Gbps頻寬的技術,對於接取層來說,其更能適應未來的FTTx寬頻市場。

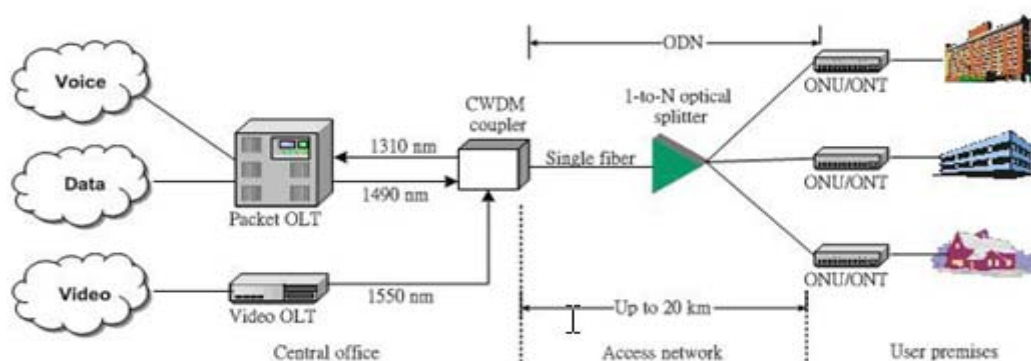


圖 26 GPON 應用架構

資料來源：本研究繪製

GPON 設計能夠有效率地容納多種服務,因而產生一個新傳輸訊框,稱為

GPON 分封適配(GPON Encapsulation Method, GEM)訊框，擷取並承載資料服務(Data)、語音服務(POTS、T1/E1 TDM system)、視訊服務(Video)。GTC TC 訊框再承載 ATM 細胞與 GEM 封包，傳送至 GPM 和 ODN 網路。

GPON 技術的優點可歸納為以下幾個方面：

- 光纖接取網路是最能適應未來發展的解決方案，特別是和其它現有技術，如 ATM、Ethernet、WDM 結合而形成的各種 GPON 技術已被證明是目前綜合寬頻接取層最經濟有效的方式。
- 與銅線電纜相比，GPON 可減少維護費用，並徹底避免掉雜訊干擾。
- 被動式光纖網路的體積小且設備簡單。
- GPON 在一定程度上對其所使用的傳輸媒介是通透的，升級起來比較容易。
- GPON 是當前眾多解決接取網路瓶頸技術中唯一可在單一波長下提供 2.5G 的頻寬，同時可傳送多個波長在一條光纖上。
- 對於接取層來說，GPON 具有高速率、高頻寬及非對稱性，更能適應未來的 FTTx 寬頻市場。

9. E-PON

EPON 被發展出的主要原因是，有些廠商認為 APON 的設備成本過高，且 APON 標準頻寬不充足、技術過於複雜，不適合使用在接取網路中，隨著 Ethernet 的技術往 Gigabit 等級發展，利用被動光纖網路的技術，可望消除廣域網路與都會網路中 ATM 與 IP 協議的轉換。EPON 是一種基於被動式光纖網路架構 (Passive Optical Network, PON) 的乙太網路傳輸技術，它採用在一根光纖上以波分多工 (Wavelength Division Multiplex, WDM) 技術實現點對多點雙向通信，將乙太傳輸協定引進接取網路，完成一個從端點到端點，單一傳輸技術的寬頻網路環境，而免於處理各種不同協定間之轉換，同時順應了下一代網路 (Next Generation Network, NGN) IP 化之發展趨勢。EPON 系統基本上由局端設備

(Optical Line Terminal, OLT)、遠端設備 (Optical Network Unit, ONU) 和被動式的光分歧器 POS (Passive Optical Splitter) 組成 (圖 27)。在傳輸速率及傳輸距離上, EPON 可以支援 1.25Gbps 對稱速率, 最大傳輸距離可達 20 公里, 分歧器之分歧數量以 1:16 居多, 但目前技術上則已達 1:32。至於在光波長的運用上, EPON 使用了 1310nm、1490nm 及 1550nm 三個波長, 其中 1310nm 波長係負責承載由 ONU 端往 OLT 端傳送的上傳數據資料, 而 1490nm 波長則係負責承載由 OLT 端往 ONU 端傳送的下傳數據資料, 另外 1550nm 波長就負責承載 CATV 的類比電視頻道。



圖 27 EPON 基本架構

資料來源: [43]

在 OLT 端, WDM 負責在下傳 (由 OLT 端往 ONU 端傳送) 方向將 1490nm 及 1550nm 這 2 個波長耦合到單模光纖 (Single Mode Fiber) 上, 同時也負責在上傳 (由 ONU 端往 OLT 端傳送) 方向將 1310nm 這個波長耦合給 OLT 的光模組 (Optical Transceiver) 接收。OLT 至 ONU 下行方向, 是以點對多 (P2MP) 的方式進行廣播 (Broadcast), 並交由用戶接收端擷取所需的訊號 (見圖 3), 此特性促使其容易提供 video multicast / broadcast 的服務; OLT 至後端 (局端) 在上行方向, 則提供 Gigabit 乙太 (Gigabit Ethernet) 網路介面連接。在 EPON 的網管方面, OLT 是主要的控制中心, 實現網路管理的主要功能。

在 ONU 端, WDM 負責在下傳 (由 OLT 端往 ONU 端傳送) 方向將 1490nm 及 1550nm 這 2 個波長分別耦合給 ONU 的光模組 (Optical Transceiver) 及 CATV Receiver 模組, 同時也負責在上傳 (由 ONU 端往 OLT 端傳送) 方向將 1310nm

這個波長耦合到單模光纖上。至於 ONU 上行傳輸的處理方式則十分複雜。ONU 上行傳輸是以點對點 (P2P) 方式，按照 OLT 中的控制機制進行，採用分時多工 (Time Division Multiplex, TDM) 協定，此協定對每個 ONU 分配專用的傳輸時槽 (Time Slot)，可以防止來自不同 ONU 的數據傳輸產生碰撞。

4.4.2 無線寬頻技術發展

無線寬頻接取(Broadband Wireless Access, BWA)技術隨著 WLAN、WiMax、HSDPA 等無線技術的發展，其相對於 GSM、GPRS、WCDMA 而言，具有相對較高頻寬的特性(如下圖 28)，過去因為無線通訊在頻寬上的限制而造成消費者利用無線數據接取設備，如 Smart Phone、PDA 等下載限制的瓶頸已漸獲得改善。在預期頻寬加大，消費者較佳的使用經驗將有助於提高無線影音的應用接受度下，也促進無線寬頻的市場，營運商紛紛推出需要較大頻寬的多媒體應用。另一方面隨著無線寬頻網路的發展，以及各類新技術的突破，則將提供非電信或通訊業者可跨足網路服務市場的機會。在有線的羈絆下，未具備行動業務經營執照的固網營運商首先透過 WLAN、GSM、GPRS、3G 等無線技術，提供消費者無線的寬頻網路使用環境，突破實體有線網路在空間上及環境上的限制，雖然仍然無法具備在移動中使用的特性。但因 WiMax 的出現不但可提供固網服務，也可提供行動服務的技術特性，更將衝擊固網及行動營運商的競爭結構。由於無線寬頻技術的演進，顯見無線寬頻技術已漸向高頻寬與行動性發展，並提供行動影音多媒體應用的發展空間。包括音樂下載(Music Download)、音樂串流(Music Streaming)、視訊下載(Video Download)、及視訊串流(Video Streaming)等服務，反應固定網路與行動網路融合(Fixed-Mobile Convergence, FMC)[5]。

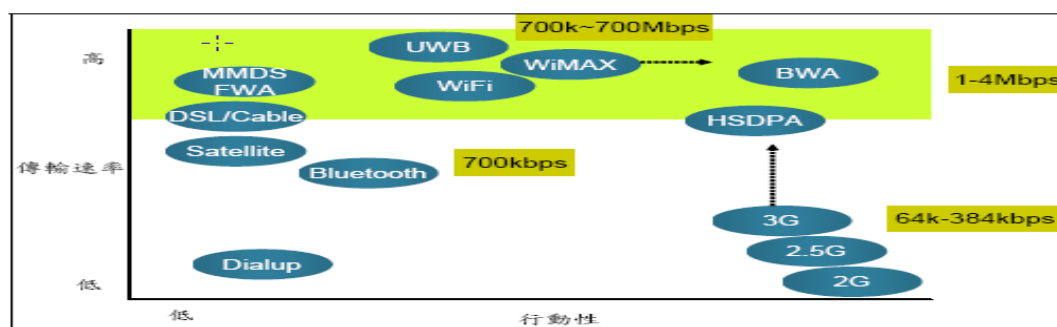


圖 28 無線寬頻技術發展趨勢

資料來源: [27]

1. GSM

全球行動通訊系統（Global System for Mobile Communications），即 GSM，是當前應用最為廣泛的行動電話標準。全球超過 200 個國家和地區超過 10 億人正在使用 GSM 電話。GSM 較之它以前的標準最大的不同是 Signal 和 Voice Channel 都是數位的，因此 GSM 被看作是第二代（2G）行動電話系統。從用戶觀點出發，GSM 的主要優勢在於提供更高的數位語音質量和替代呼叫的低成本的新選擇（比如簡訊）。從網路運營商角度看來，其優勢是能夠部署來自不同廠商的設備，因為 GSM 作為開放標準提供了更容易的互操作性。而且標準就允許網路運營商提供漫遊服務，用戶就可以在全球使用他們的行動電話了。

GSM 為行動通訊發展中第二代數位系統代表，屬於分時多工存取（TDMA）系統，亦是歐洲地區行動電話的通訊標準。1997 年問世，採用蜂巢式細胞概念來建構其通訊系統，提供無線語音與數據服務。蜂巢式細胞概念主要訴求在於，以多個小功率發射機的基地台，取代一個高功率發射機的基地台(base station)。GSM 系統中，每一小覆蓋面積的基地台都配置部分頻譜，且鄰近基地台所配置的頻譜不盡相同以避免同頻干擾。

GSM 系統原是歐洲通用的行動電話通訊標準，能夠提供戶外高速移動的功能，現已是目前全球最普遍採用的數位行動電話系統。GSM 系統使用 900、1800MHz 波段，資料傳輸則採用分時多重擷取技術(Time Division Multiple Access, TDMA)。GSM 系統利用類比轉數位技術可將日常生活中的類比語音訊號轉為數位訊號傳送，此外亦可傳送文字、圖片等資料。GSM 技術的優點包括較佳的語音品質、較高的網路容量、SMS、資料和語音加密、跨國性漫遊。在資料通訊方面，還能與公眾網路、Integrated Services Digital Network(ISDN)、Internet 或其他資料網路相互通訊，具有非常良好的連結性與溝通性。為適應各國無線電頻率分配的不同情況，GSM 系統可以在多個不同的頻段工作。最初的 GSM 標準定義了 900MHz，1800MHz，和 1900MHz 頻段。此後又補充了 850MHz 和 450MHz，以適合部分地區的需求。

GSM 網路結構是極其龐大和複雜的，這樣就可以提供所有的所需的服務。它被分成很多的部分，每一部分負責其中的一個功能。(如下圖 29)

基站子系統(Base Station Subsystem, BSS)(基站及其控制器)。

網路和交換子系統(Network Subsystem, NSS)(這一部分和固定網路最為相似) 有時也被叫做核心網。

GPRS 核心網(GPRS Core Network)(可選部分, 用於基於報文的網際網路連接)。

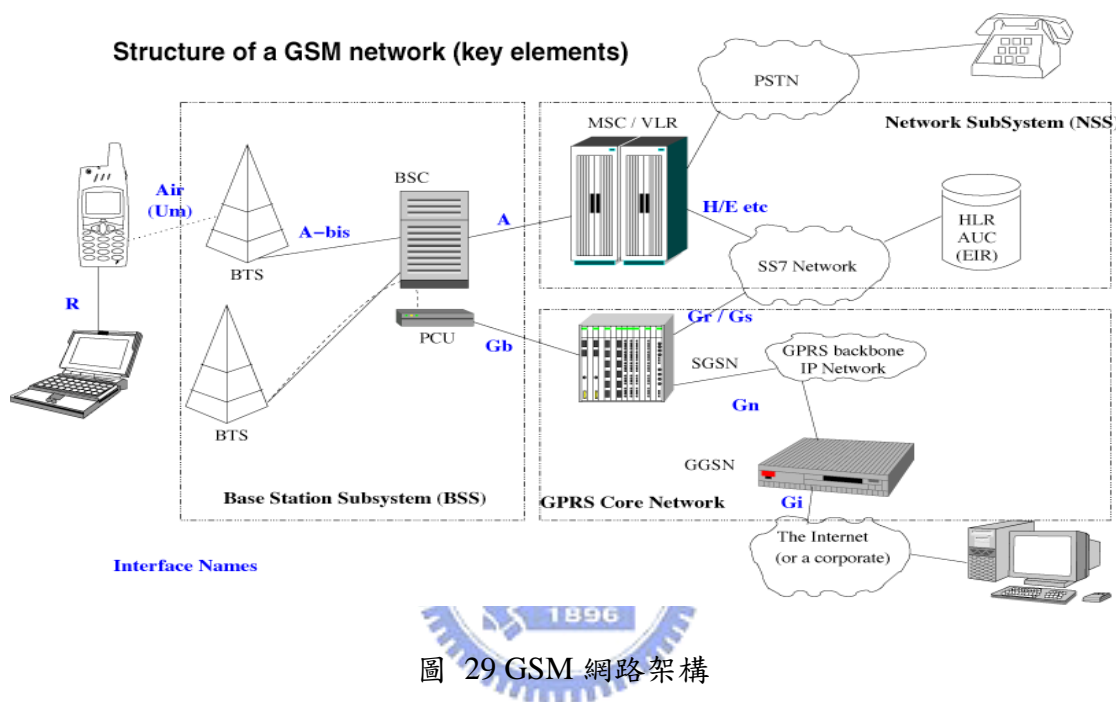


圖 29 GSM 網路架構

資料來源: [45]

2. GPRS

整合封包無線電服務 (General Packet Radio Service, 縮寫:GPRS) 是 GSM 行動電話用戶可用的一種移動數據業務。它經常被描述成"2.5G", 也就是說這項技術位於第二代(2G)和第三代(3G)移動通訊技術之間。它通過利用 GSM 網路中未使用的 TDMA 通道, 提供中速的數據傳遞。GPRS 是是由歐洲電信標準協會 (European Telecommunications Standards Institute, ETSI)發展出來的, 以全球行動通訊系統(GSM)為基礎, 每秒能傳輸 10 萬位元(100KB)的資料封包, 比現行同類通訊環境(電路交換技術)快上 10 倍, 並具有類似虛擬網路的效果, 可解決網路「塞車」的問題。GPRS 也就是 General Packet Radio Service(整體封包無線電服務)。簡單地說, GPRS 將 Packet Switching (封包交換) 的概念引進到 GSM

的系統中。使用封包技術進行資料傳輸的 GPRS，在資料封包還沒有放到網路上時，網路的空檔可由其他使用者使用，讓網路資源獲得充分利用。它還具有瞬間連線與高速傳輸優點，可讓使用者利用筆記型電腦參加視訊會議，跟多媒體網站與類似應用進行互動。約一秒內連線成功，與傳統數據機撥接上網耗費 15~30 秒有很大的差別。

此外，GPRS 也支援藍芽技術 (Bluetooth)、X.25 通訊協定(X.25)，是邁向全球行動電話服務(Universal Mobile Telephone Service，UMTS)重大的一步。

GPRS 技術最高速率可達 100K，而支援 GPRS 的手機只要一開機便已經連上網，GPRS 的網路系統能充分利用網路資源，作最有效率的運用。比無線應用通訊協定(WAP)的速度來的快，而且擁有良好語音品質。

GPRS 區別於舊的電路交換(or CSD)連接，連接在 Release 97 之前 (GSM 電話功能還沒怎麼開發) 就已經包含進 GSM 標準中。在舊有系統中一個數據連接要創建並保持一個電路連接，在整個連接過程中這條電路被獨占直到連接被拆除。GPRS 基於分組交換，也就是說多個用戶可以共享一個相同的傳輸通道，每個用戶只有在傳輸數據的時候才會占用通道。這就意味著所有的可用頻寬可以立即分配給當前發送數據的用戶，這樣更多的間隙發送或者接受數據的用戶可以共享頻寬。WEB 瀏覽，收發電子郵件和即時消息都是共享頻寬的間歇傳輸數據的服務。

GPRS 提升 GSM 的數據服務性能:

- 簡訊服務 MMS: 發送攜帶語音和圖像信息的短消息。
- 網際網路服務提供商服務: 提供網際網路內容服務。
- 簡訊服務 (SMS): 發送 SMS。
- 多播 (P2MP)服務: 一點到多點的組播和多方通話。
- 點到點 (P2P) 服務: 連接 (IP protocols)IP 網路 and X.25 網路。
- 郵件服務通過 POP3 或者 IMAP 協議檢查閱讀發送電子郵件。

3. WCDMA

WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access 寬頻分碼多工) 是一種 3G 蜂巢式網路，使用的部分協議與 2G GSM 標準一致。WCDMA 是第三代行動通訊系統無線傳輸技術的一種。適合高速數據傳輸，雙工方式採 FDD-TDD，載波頻寬為 5MHz，晶片速率為 4.096Mcps，可支援 384Kbps 到 2Mbps 不等的資料傳輸速率，在高速行動的狀態，可提供 384Kbps 的傳輸速率，在低速或是室內的狀態下，則可提供高達 2Mbps 的傳輸速率。在同一個傳輸通道中，WCDMA 可包含電路交換和分封交換的服務，因此，消費者可以同時利用交換方式接聽電話，然後以分封交換方式存取網際網路，提昇行動電話的使用效率。在費用方面，WCDMA 因為是藉分封交換的技術，所以網路使用的費用不是以撥接的時間計算，而是以消費者的資料傳輸量來定。

WCDMA 是國際電信聯盟(ITU)在 2000 年 5 月通過的五項 IMT-2000 無線通信標準(RTT)其中之一，屬於 IMT-2000 CDMA Direct Spread(IMT-DS)的類別，以 CDMA 為核心技術。W-CDMA 是歐洲及日本的 3G 服務的無線傳輸介面(air interface)，日本 NTT DoCoMo 公司在 2001 年 10 月 1 日在推出的 FOMA(全球首見的 3G 服務)就是採用 W-CDMA 的規格。

目前歐美和日本主要的電信廠商都將以 W-CDMA 作為主流 3G 系統，並積極制訂有關技術規格，組成了 3GPP(3rd Generation Partnership Project)，加速開發 WCDMA 技術標準。雖然 WCDMA 系統並不是使用現有 GSM 系統的 TDMA 技術來處理訊號傳輸，但 WCDMA 以現有的 GSM 系統作為發展網路的基礎，因此 GSM 網路業者最適合選擇 WCDMA 系統過渡到 3G，加上 GSM 系統是現時全球最多人使用的行動電話網路，例如交通部在 2002 年發出的五張 3G 執照中，就有四張是 WCDMA 系統執照。所以，WCDMA 具有先天性的市場優勢，順理成章地成為最多國家計劃使用的 3G 技術，包括歐洲、日本、台灣、香港、韓國等，而美國 AT&T Mobile 公司也宣佈以 WCDMA 為自己的 3G 業務平台。

WCDMA 網路中的無線電接取網路以及核心網路，皆為歐規的系統所衍伸，在無線電接取網路上，仍然保有 GSM 與 GPRS 的設備，並加入 UMTS 的 3G 規格；在核心網路上，予以延續或改良 GSM、GPRS 的控制器，再加上符合 UMTS

所用的控制器；然而，WCDMA 網路中所加入的無線接取網路以及核心網路，使得 WCDMA 行動電話在設計上，必須在電源相關技術上加強，進一步的分析如圖 30。

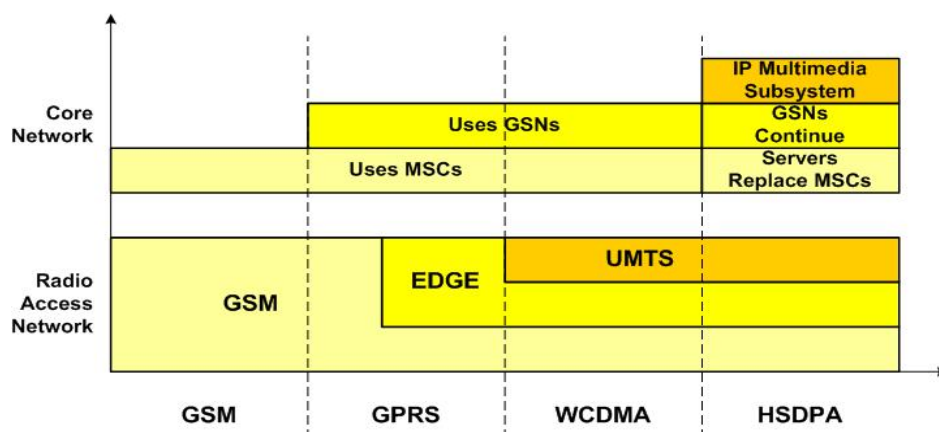


圖 30 WCDMA 網路發展架構

資料來源：[27]

4. HSDPA

談到 HSDPA (High-Speed Downlink Packet Access)，許多人知道這是 3G (Wideband Code Division Multiple Access；WCDMA) 技術的升級，即是可加快用戶端設備 (User Equipment；UE) 的下行傳輸速率，且經過一、二年的醞釀及發展，如今全球各地都如火如荼地推行 HSDPA，包括電信營運業者將現有 3G 基地台進行 (軟體) 升級，各手機業者陸續推出新款支援 HSDPA 的手機，甚至資訊業者也推出 HSDPA 的功效擴充卡，以及內建 HSDPA 功效的筆記型電腦等，然後 測試、佈建、試行、正式營運高速下載。HSDPA 是一種 3GPP 標準，該標準可以使 WCDMA 網路更快且更智慧。無線網路廠商正將網路升級到 HSDPA，他們採用 HSDPA 以支援更高容量，而容量增加就容許向更多的用戶提供更為豐富的服務。HSDPA 可能有助於降低傳輸成本和營運支出，舉例來說，採用 HSDPA 傳輸 10MB 文件的成本僅僅為採用 WCDMA 傳輸文件成本的 20%。3.5G 的高速下行鏈路封包接取(HSDPA)服務，由於具有高達 3.6Mbit/s 的傳輸速率，又可在既有的 2.5G/3G 基地台系統上加以運作。HSDPA 是 3GPP 在 R5 標準中為了滿足上下行資料傳輸不對稱的需求而提出的技術，導入了高速下傳共用通道(HS-DSCH；High Speed-Downlink Shared Channel)，把功能實體(Functional

Entity)置於 Node B(基地台)，並採用較短的 TTI、16QAM、AMC(Adaptive Modulation and Coding) 和 HARQ(Hybrid Automatic Retransmission Query)為核心的關鍵技術，下行傳輸速度在沒有通道編碼的情形下可達到 14.4Mbps，較 WCDMA R99 版的 2Mbps 高出許多，延遲現象亦因功能實體置於 Note B 而大幅降低。

HSDPA 能以 14.4Mbps 的峰值速率快速、高效在應用層面進行數據傳輸，因而逐漸成為行動寬頻技術發展的主流。透過採用自適應調變編碼(AMC)和混合自動重覆(H-ARQ)等關鍵技術，HSDPA 可獲得與 WLAN 相同的速率，進而實現行動狀態中的高速數據下載和平滑的無線串流媒體應用。HSDPA 技術可滿足高速成長的行動寬頻業務、即時業務和多媒體應用對網路頻寬、QoS 和可擴展性日益增高的要求；而且能夠解決無線通道通訊易受干擾、衰弱等問題，推動多媒體應用的普及。導入 HSDPA 只需在 WCDMA 無線網路部份作相對的升級，將其下行速率從 384Kbps 提升到 14Mbps，而整個網路架構及整個核心網路保持不變，並且繼續使用 WCDMA 的頻率而無需單獨的載頻，因此 HSDPA 不但能有效保護電信業者的投資成本，還擴大了其業務範圍，為提高 APRU 創造了條件。無論對於電信業者、設備廠商還是終端用戶，HSDPA 技術的發展都具有重大意義。因而 3G 產業鏈上的各環節都在關注 HSDPA 的商用化進程。

無論是 3.5G，還是過去的 2.5G (General Packet Radio Service；GPRS)，都是因為將一個更遠大的技術發展目標設定為下一個世代的努力方向，但在尚未全然實現該目標前的任何強化提升，就只好夾於兩個世代之間，成為帶有小數點的技術世代。舉例來說，在 2G 的 GSM (Global System for Mobile Communications) 成功後，業界將 CDMA 技術視為接替 2G 的 3G，然而在 CDMA 推進發展的過程中，對現有 GSM 進行技術強化提升，因而有了 GPRS，所以 GPRS 稱為 2.5G，同樣的，HSDPA 是以 3G 為基礎的強化提升，但並非是更下一個世代 (4G) 的技術，所以被稱為 3.5G。HSDPA 的通道運作如圖 31，HSDPA 使用新的通道來加速下行傳輸速率。

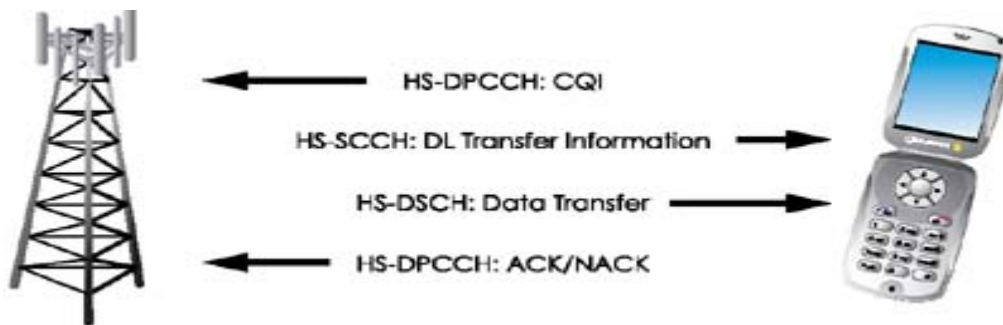


圖 31 HSDPA 的通道運作圖

資料來源：本研究繪製

3G 與 WiMAX 可說是目前競爭最激烈的兩種遠距無線傳輸技術，然而根據技術發展的時程來看，WiMAX 最快必須要等到 2008 年才能夠進行商務化的運轉，而 3G 系統衍生而出的 HSDPA(High Speed Data Packet Access)則已經開始進行商務運作，加上相關終端產品已開始出現，因此，HSDPA 可望成為未來無線通訊之主流。

5. WiMax

WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access)全球互通微波存取，以 IEEE 802.16 的系列寬頻無線標準為基礎，2001 年 6 月由 WiMAX 論壇 (WiMAX Forum)提出並成形、英特爾大力主導推廣的新一代遠距無線通訊技術，可解決最後一哩的問題，因為其寬頻的特性，被稱為第四代無線通訊(4G)。傳輸距離可達 50 公里，大幅改善前身 WLAN 的缺點，將此技術與需要授權或免授權的微波設備相結合之後，基地台數目將大為減少。且 WiMAX 不必拉線，被視為取代固網的最後一哩路，或稱 Wireless ADSL，由於成本較低，將擴大寬頻無線市場，被預料會改善企業與服務供應商的認知度。

許多營運商在缺乏 3G 頻譜下，很難提供先進的無線數據服務。反觀，WiMAX 能夠提供一個具成本效益及高效能表現的方法，去傳送高速寬頻及彈性數據。在許多已經擁有 2G 及 3G 網絡的成熟市場，營運商能利用 WiMAX 去發掘新的潛在利基。憑藉高效的無線傳輸與 WiMAX 的 IP 核心網絡，這些營運商能夠利用現有的頻譜提供以傳統交換機為基礎的話音及窄頻流動數據服務，達至更佳的成本效益；並利用 WiMAX 傳送大型、以寬頻及 IP 為基礎的多媒體檔案，以改善

邊際利潤。因為今時今日的 WiMA 相比起傳統 3G 系統，更能以較低的成本提供高速數據傳輸。

WiMAX 的頻寬及較遠的傳送距離使其可做為未來相關應用的發展解決方案，包括可作為 WLAN 無線網路熱點間或 Wi-Fi 熱點轉接其他網路。或可做為最後一哩(Last Mile)寬頻存取提供電纜或數位用戶迴路(DSL)以外的無線替代方案。WiMAX 的頻寬也被認為可以提供更高速的行動通訊寬頻服務，或為企業的網路連線提供多樣化的來源，更容易在固網以及行動網路間轉換。

WiMAX 是另一種寬頻無線網路接取(BWA)技術，其信號傳輸範圍，基本上能覆蓋到郊區。正是由於這種遠距離的傳輸特性，WiMAX 除了提供無線傳輸的技術，在某種程度上還能替代有線網路(Cable、ADSL)，讓偏遠地區的網路連接更為容易。受限於法規，WiMAX 只能提供數據資料傳輸服務，未來對於語音的傳輸的需求則需仰賴 VoIP 協定。所幸 WiMAX 協定在設計之初，即已考慮傳送語音的特性，因此在 QoS 的支援上，特別對 VoIP 應用程式提供較高優先權的服務。目前 VoIP 的技術已經漸漸成熟，廣為一般大眾所接受，WiMAX 網路技術與 VoIP 應用程式將會是一個完美的結合[45]。

表 7 WiMax 與 3G 之技術比較

WCDMA、HSDPA、WiMAX比較表			
技術	WCDMA	HSDPA	WiMAX
技術標準	3GPP R99/Rel4	3GPP Rel5	802.16e
最快傳輸速率	2Mbps	14.4Mbps	15Mbps
頻寬	5MHz	5MHz	5MHz
涵蓋範圍	0.5-10Km	0.5-5Km	1-5Km

資料來源：科技政策中心(STPI)，2006/03

資料來源: [31]

從 GSM、GPRS，一直到目前最熱門的 3G、WiMax 及相關通訊技術趨勢來看，無線通訊技術就是試圖提供更快的傳輸速率與更大的頻寬，使消費者可以進行語音及文字上的傳輸，並提供其他相關應用服務。這樣的出發點，使得近年來的無線通訊發展不但一日千里，相關規格與技術也不斷的推陳出新，競爭可謂相當激烈。目前在 WANs 的無線傳輸技術在趨勢上可分為 3G，以及由 Intel 所主導的 WiMAX 兩種，雖然過去的研究多認為 3G 與 WiMAX 具有互補性，但隨著號

稱 3.5G 的 HSDPA 技術已在 2006 年開始商務運作，顯示 WiMAX 需至 2008 年才能商務運轉的時程已經落後。上頁表 7 是 WiMax 與一般 3G 之技術標準與傳輸速率、頻寬之比較表。

隨著 WLAN(WiFi)、WiMax、HSDPA 等無線技術的發展，其相對於 GPRS、3G 而言，具有相對較高頻寬的特性，尤其是欲與 3G 搶佔行動服務市場的 WiMax 服務業者，比 WLAN 又具備有移動之特性(如下圖 3)，更將行動電視、行動音樂等可移動之服務視為彰顯 WiMax 高頻寬優勢的應用。WiMAX 另一個應用面是客戶與中小型企業據點可享有的網路傳輸服務。這類服務至今發展依舊受限，主要是因為 CPE、基地台設備、以及供應服務的成本居高不下之故。WiMAX 可以降低硬體設備的成本，WiMAX 進入家庭成為寬頻連網技術，在郊區與住宅區的成功率指日可待，畢竟這些地區目前能選擇的寬頻上網管道少之又少。

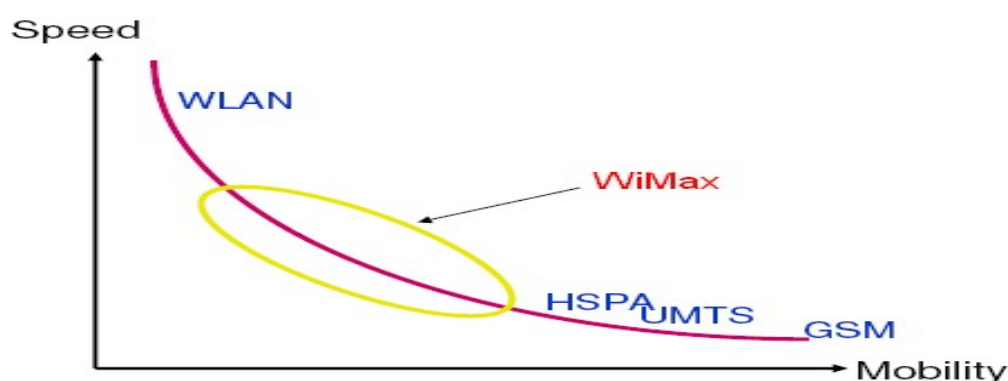


圖 32 無線寬頻技術，行動性與傳輸速率之比較

資料來源: [44]

由於 WiMax 是針對目前缺乏標準的無線寬頻接取(BWA)設備市場所開發的標準技術，所以未來當業者切入 WiMax 設備市場時，無線寬頻接取設備市場的現況，以及現有設備市場的佈局策略，均會影響未來切入 WiMax 設備市場的機會。

第五章、個案分析

5.1 個案公司介紹

明泰科技成立於 2003 年 8 月，並於 2004 年 12 月 20 日上市，總部位於台灣新竹科學園區，全球擁有四大研發中心，主要業務為提供世界大廠 OEM/ODM 產品研發、設計及生產等服務，是世界級網路 DMS (Design、Manufacture、Service) 專業廠商。在豐富的 OEM/ODM 經驗下，明泰科技具備掌握市場脈動並持續鞏固研發之技術，提供高靈活度的生產調度以及嚴謹的品質把關外，更有具價格競爭力的產品等多項競爭優勢，為客戶服務，為客戶打拼，幫客戶贏在起跑點上 (Striving for Partners' Success)。

明泰科技源自於網路通訊領導廠商「友訊科技」，係為提昇全球競爭力而將代客研製(OEM/ODM)單位分割而成，因而承襲友訊 18 年來豐富的產品開發設計經驗，將不同層面網路技術加以整合，在網路技術學習與創新上從不間斷，透過專精分工合作加速產品研究發展。

個案公司自分割上市後，營收與獲利均成持續穩定之成長，平均年成長率已達 26%。(詳如下表 8 明泰科技九十五年度年報)。

表 8 明泰科技九十五年度年報

單位：新台幣仟元

項目	年度	最近五年度財務資料(註1)					當年度 截至 96 年 03 月 31 日 財務資料 (註2)
		91 年	92 年	93 年	94 年	95 年	
營業收入	-	937,766	13,981,500	17,716,513	20,746,024	4,603,958	
營業毛利	-	586,461	2,543,691	3,107,772	3,236,553	910,756	
營業損益	-	46,759	997,290	1,373,620	1,562,212	383,196	
營業外收入及利益	-	4,057	46,356	54,443	81,240	60,387	
營業外費用及損失	-	-	266,364	199,333	357,784	117,321	
繼續營業部門稅前損益	-	50,816	777,282	1,228,730	1,285,668	326,262	
繼續營業部門損益	-	45,777	705,021	1,022,485	1,034,882	261,898	
停業部門損益	-	-	-	-	-	-	
非常損益	-	-	-	-	-	-	
會計原則變動之累積影響數	-	-	-	-	13,514	-	
本期損益	-	45,777	705,021	1,022,485	1,048,396	261,898	
每股盈餘	-	0.23	2.87	3.61	3.10	0.73	

註 1：本公司設立於 92 年度，上開財務資料業經會計師查核簽證。

註 2：96 年 3 月 31 日財務資料，業經會計師核閱

資料來源：個案公司公開財報

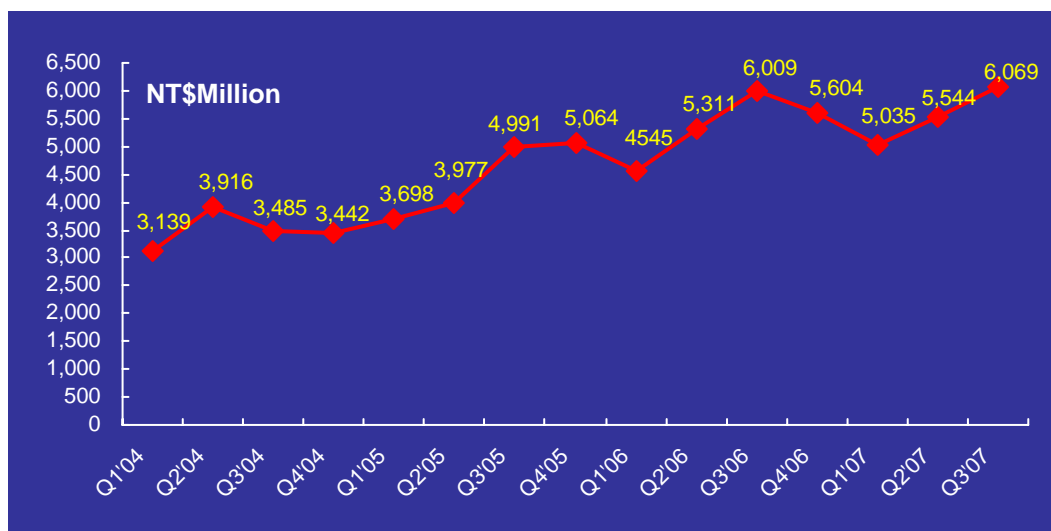


圖 33 Revenue Growth

資料來源：個案公司公開財報

目前明泰科技的產品及市場主要是以交換器、寬頻、無線與多媒體產品為主要之四個產品線，採用國內外知名網通品牌(如 Broadcom、Infineon、Conexant、Intel、Marvell、Ikanos 等)的 SoC 設計，結合個案公司之系統整合技術與製造能力，以提升產品的品質及降低成本。由於有多個產品線及多項網路技術，整體營收相較單一產品線之網通公司，不會受市場景氣或某一產品線衰退之影響。另外網路語音及數位家庭所佔之比率也隨著市場的興起，正逐步在成長。(個案公司 2007 年依產品別之營收比率如下表 9)。

表 9 明泰科技 2007 年依產品別之營收比率

產品項目	營業收入淨額	%
區域都會網路產品	973	49%
寬頻網路產品	479	24%
無線網路產品	385	20%
數位多媒體產品	117	6%
其他網路相關產品	12	1%
合計	1,966	100%

資料來源：個案公司公開財報

個案公司近前幾年出貨之寬頻產品主要是以 ADSL 固網接取設備為大宗，此類寬頻產品在 2006 年還佔有全公司之營收 1/3 強，但在 2007 年已下跌到約

1/4，並正在持續下跌中（如下圖 34）。主要原因有以下幾點：(1)ADSL 市場在新興國家如歐洲、日本已經飽和，(2)ADSL 技術已經成熟，此產品線在市場上已經進入量大低價的競爭環境，(3)新的寬頻技術也已日臻成熟，並即將在市場上開始有電信業者提供此類新的接取網路。

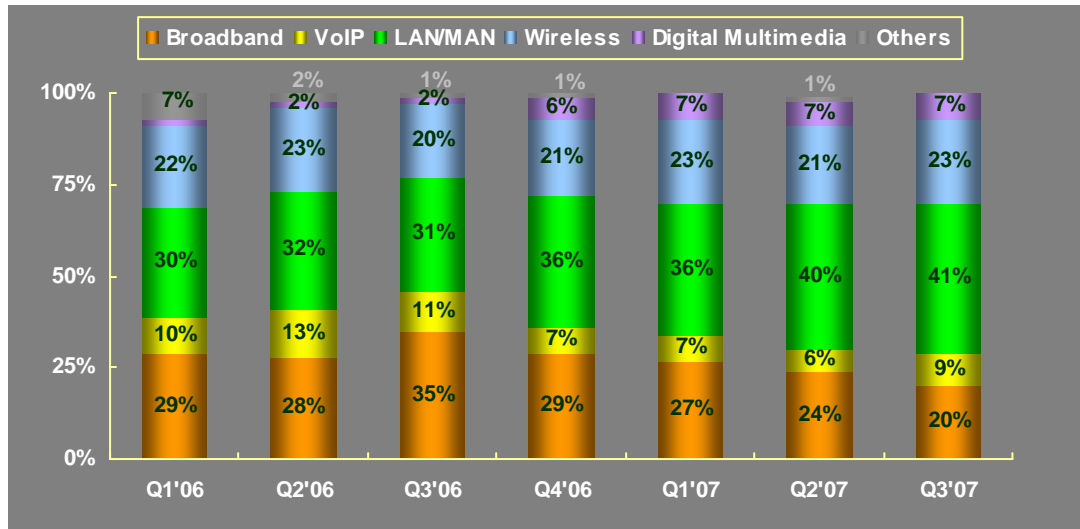


圖 34 明泰科技 2006-2007 年各產品線之營收比率

資料來源：個案公司內部資料

現今全世界固網電信業者所提供之寬頻接取設備主要有 Cable、ADSL、FTTH 三大主流。IDC 2006 公佈之各寬頻設備在市場上所佔有之比率，資料如下圖 35。寬頻產業因網際網路的普及化，每年之需求量仍然會呈現大量成長，但因不同種類的頻寬之接取設備會因地域性與網路建設之差異而有不同的需求，原先已開發之市場趨於飽和，新的寬頻接取技術隨時將取代舊有的市場等各環境因素。希望藉由本個案以下之分析資料，來探討明泰科技之寬頻產品在此產業之市場競爭策略，如何跟隨著市場的需求而能穩定成長，不受競爭環境及技術劇烈變化影響。

本論文中之個案分析部分，將先探討個案公司寬頻產業趨勢及營運模式(產業競爭分析)，再採用 SWOT 與五力分析，了解個案公司與國內同業之競爭優勢比較及未來之機會。其次將針對全球寬頻產業報告書及市場動態，分析全球各地區之寬頻市場概況，再依據寬頻產業的接取技術功能面、全球地區市場面與產品未來之應用與服務面等幾個構面，來制定未來寬頻產品的規劃策略，以提供個案公司參考。最後再從藍海策略之觀點，分析個案公司未來寬頻接取設備產品之藍海市場，如家庭網路、醫療照護、安全監控與車用行動網路等，藉由創新與差異

化，來創造沒有競爭的空間與新市場，以制定個案公司的藍海策略，並持續保持產品競爭優勢。

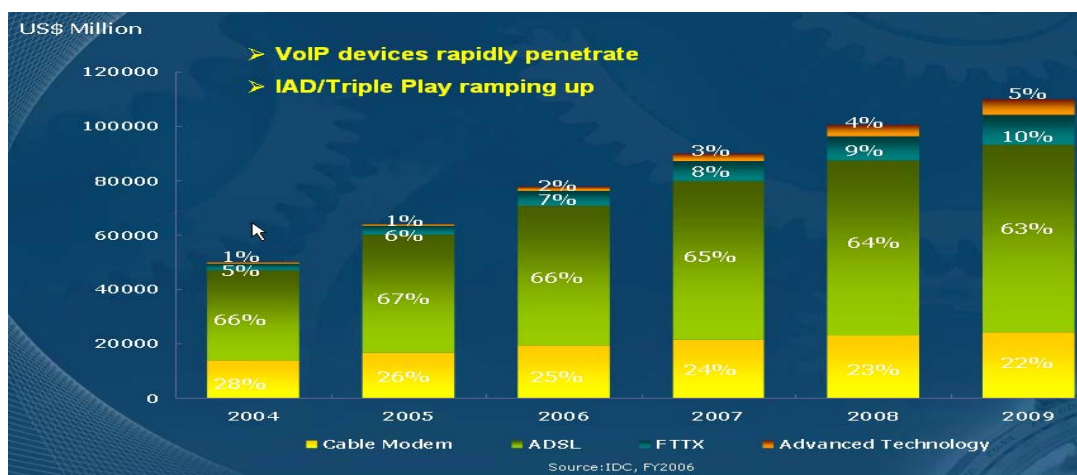


圖 35 依寬頻接取設備分類在市場上之比率

資料來源:[32]

5.2 產業競爭分析

針對個案公司明泰科技寬頻產品在未來之市場佈局，與其他廠商的競爭分析及可能面對的挑戰，予以分析討論。

5.2.1 IP Convergence

因應 IP Convergence 網際網路通訊協定整合趨勢洪流，許多企業尤其是電信業者率先整合語音與資訊網絡，加速開發各種行動創新應用，以提供客戶更多元化的服務；此種商業營運模式也被擴充到行動與固網業者，數位匯流與多媒體服務將成為電信業者未來之趨勢。主要原因有下述幾點：

- 固網業者面臨行動通訊的強力競爭
- 傳統的電信運營商正嘗試從單純的語音轉售業務轉型為平台提供者
- Datacom 與 Telecom 的界線不再明顯，對行動系統業者而言，從語音服務（Voice Service）轉入數據服務（Data Service）並加快多媒體業務的開拓，才能讓系統業者更加壯大。當 Skype、Google、Yahoo！奇摩等網路業者，漸漸把經營觸角伸展到通訊領域來，固網業者如果還固守在既有市場，將難以面對網路電話的節節進逼。
- 電信網路的融合與用戶終端設備的 IP 化已是必然的趨勢

電信業者整合之營運商將會包括有固網業者(Fixed Line Telco)、行動業者(Mobile Operator)與網路服務業者(Internet Service Provider, ISP)等，整合之內容將分三大類來概述(如下圖 36)：網路(Network)、服務(Service)、終端接取設備(Terminal)。

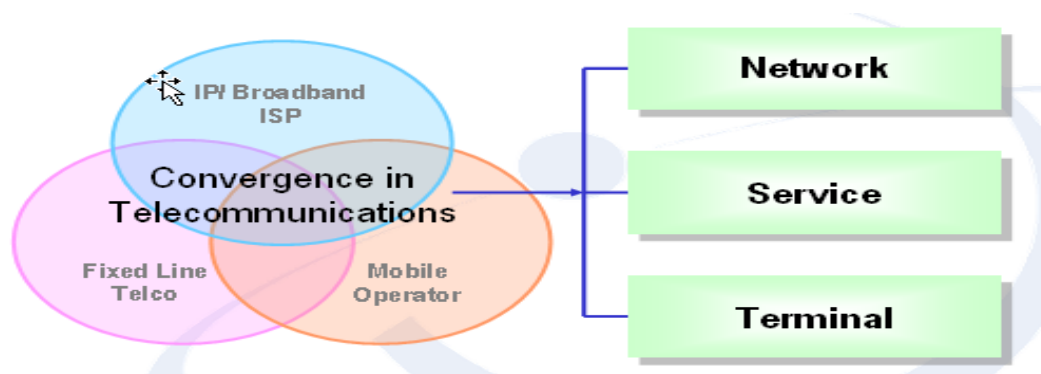


圖 36 電信業服務架構

資料來源：內部資料

1. 網路整合

今日提供各項服務之網路營運商，環境架設與設備投資分別都是獨力運作，再藉由網路閘道器(Gateway)之協同合作來達成，如固網電話業者的語音網路、固網接取業者的網際網路、行動通信業者的無線寬頻網路與行動電話網路等均使用一獨立之網路運作營運。

未來將藉由網路整合趨勢，如何來提供多樣化的服務？此一新技術標準 IMS (IP Multimedia Subsystem)是由國際合作組織 3GPP (3rd Generation Partnership Project) 所提出的一種用於完成各種網路與應用模式融合的新技術標準，該平台主要是以通訊協定 SIP (Session Initiation Protocol) 為架構。透過此開放、標準架構，使運營商能為他們的用戶提供網際網路協定的多媒體服務，能集中語音、視訊、即時訊息、數據和基於 Web 的技術來為無線用戶服務，並把網際網路的發展和無線通信的發展結合起來，並提供通訊的安全性、私密性與服務的品質 (QoS)。此外 IMS 並且可以作為 Cable、WLAN、WiMax、GSM、GPRS、3G 等有線、無線網路的共同平台。

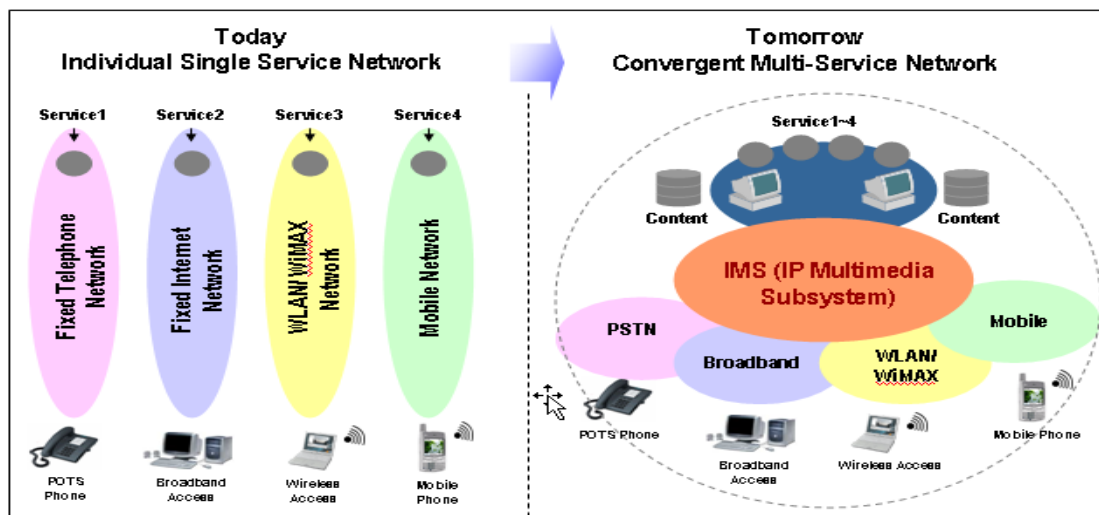


圖 37 Network Convergence

資料來源：個案公司內部資料

2. 服務整合

今日各網路營運商所提供的服務不外乎是資料、語音與影像(Triple Play)，但未來將結合行動業者的移動通訊功能(Quadruple Play)，或者也可由行動業者結合固網業者之服務。如此一來二者市場定位將更為模糊，競爭也將更為激烈。如台灣的遠傳大寬頻就是一個行動通信業者開始侵蝕固網電信業者市場很好的例子。

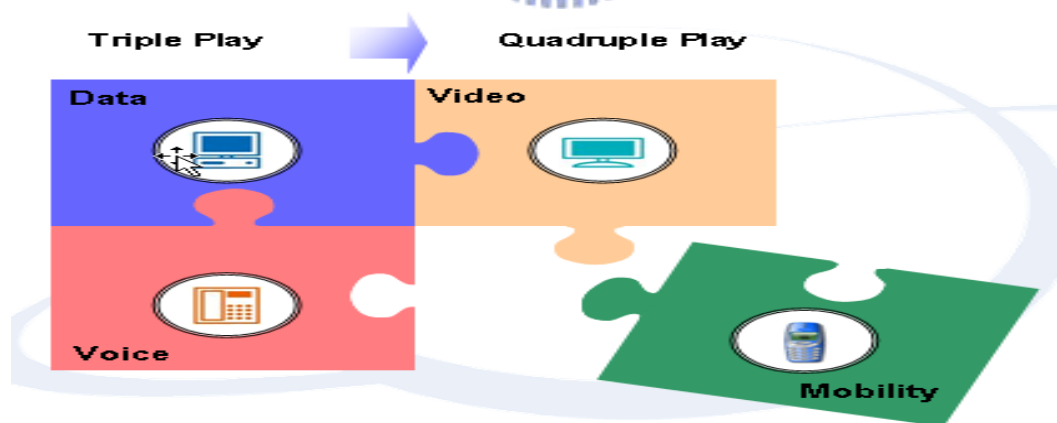


圖 38 Service Convergence

資料來源：個案公司內部資料

3. 終端接取設備整合

以前各終端設備如寬頻路由器、IP 分享器、網路電話、VoIP 閘道器、IP 視

訊、無線 AP 等皆為獨立設備，對一般使用者而言在使用及管理上有相當的進入障礙，對營運商為了整合各項服務也有設計上的限制(如下圖 39)。未來在終端接取設備也將會以整合多項介面與功能之 IAD(Integrated Access Device)為使用平台(如下圖 40)。

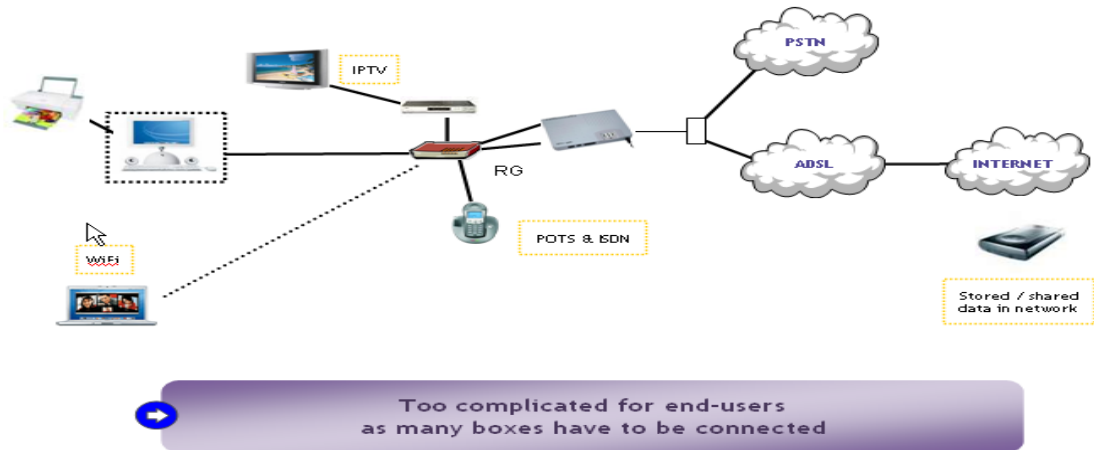


圖 39 以前終端接取設備

資料來源：個案公司內部資料

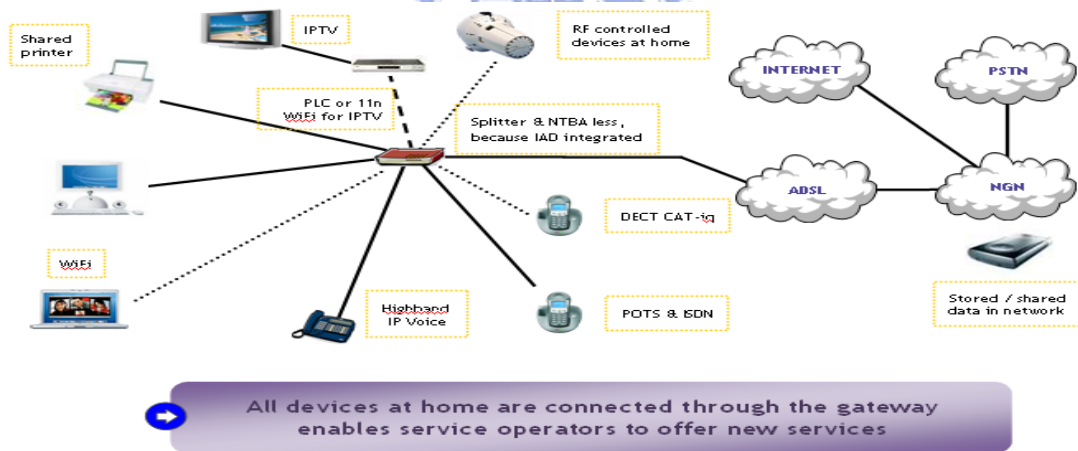


圖 40 未來終端接取設備

資料來源：個案公司內部資料

以目前的網路架構而言，在用戶端的設備大致可分為訊號傳輸設備(xDSL Modem)、資料網路接取設備(Switch、Hub 或Router)以及語音交換設備(Private Branch Exchange、Digital Key Telephone System)。整合性接取設備(Integrated Access Device, IAD)就是將這些用戶端設備合併成一個單一設備。整合性接取設備是整合語音與數據的服務，基本上這項設備必須達到兩項最主要目的:有效使用頻寬與提供加值的應用與服務。IAD多功能整合設備必須包括有:(1)提供高頻

寬資料傳輸之有線與無線網路功能之連接介面、(2)提供高語音品質之有線與無線電話之連接介面、(3)提供不會延遲之高影像品質及影音串流之連接介面、(4)提供可連接USB各項設備之介面，並能分享所有USB設備內之多媒體資料。

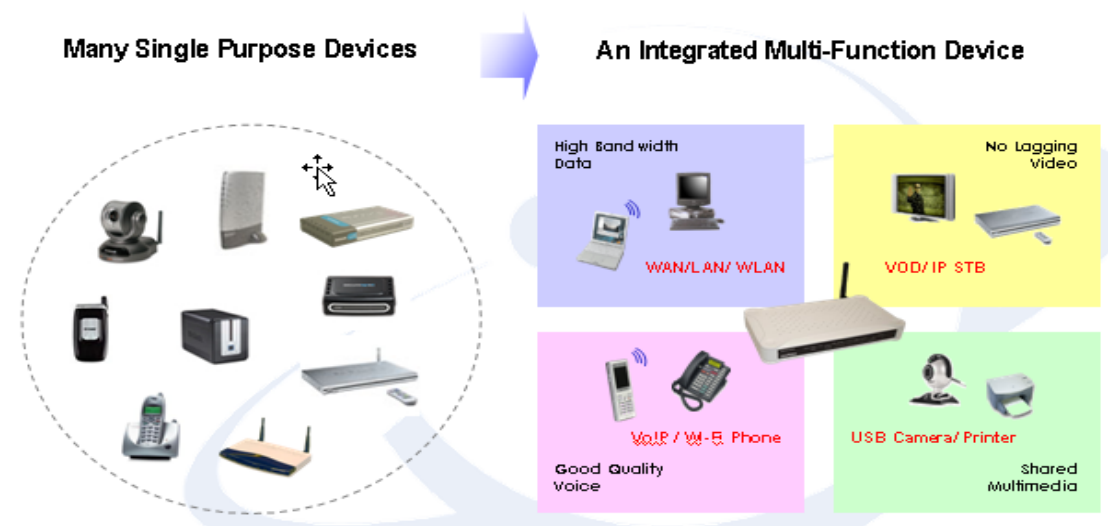


圖 41 Terminal Convergence

資料來源：個案公司內部資料

5.2.2 FMC

FMC(Fixed Mobile Convergence) 也就是將固定與無線網路服務整合與匯流。在亞太地區 FMC 已是不可擋的趨勢，許多電信業者正計畫或著手 FMC 的導入，隨著 FMC 相關硬體設備產品的發展，在 2007 年將看見韓國、新加坡以及台灣的電信業者紛紛進行具體的 FMC 網路測試。一個成熟的電信市場，不論是語音還是數據需求將逐漸由固定式轉向行動網路，這 Fixed to Mobile 的趨勢可謂行動電話服務業者的大好良機，但卻對固網服務業者的傳統電信服務帶來威脅。然而 FMC 代表的是所謂的通訊世界不可能“*All Wireless*”或者“*All Mobile*”，不論無線網路分布如何縝密也不能完全取代有線網路，尤其是在企業電信部分，有線網路通訊早已深耕各企業網路，並與企業 IT 系統緊緊整合。因此，FMC 發展扮演著重要的角色，結合無線與有線電信業者的網路服務，將可擴大使用者網路連結範圍，達到無縫(Seamless)網路環境，這也是對製造生產寬頻網路接取設備的一大商機。

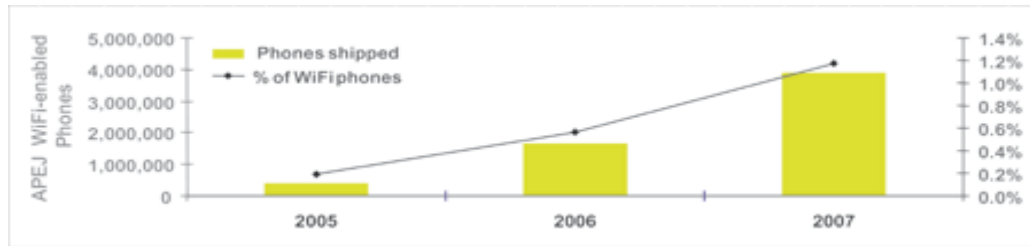


圖 42 WIFI 成長趨勢

資料來源：個案公司內部資料

實際上，在現今的電信市場上，已有初期 FMC 應用的導入，分別在消費型與企業型市場有著不同的發展，而其共同目的在於提供使用者便利、無所不在的網路以及較低的成本。在消費型市場部分，是由消費者採用內建 WLAN 模組的行動終端產品，像是採用有 WiFi 功能的行動電話，消費者在指定的無線熱點(Hot Spot)下，將可選擇 WiFi 網路進行網路電話服務，也就是 Voice over WLAN (VoWLAN)，甚至可以整合無線與家中市內電話，以減少行動通話的費用，當然消費者可以自行切換喜好的網路擷取方式，不論是在語音或數據服務上。韓國電信業者-LG Telecom 就推出類似概念的 FMC 服務，使消費者在家中也能利用行動電話透過 Bluetooth 技術連結固網，使行動電話在家中亦能享有市話一般的低價費率。

在企業型市場方面，企業在 M 化的驅使下，將部份企業應用延伸至行動終端裝置，像是將企業內的 IP Telephony 平台連結行動電話網路，使行動工作者在公司以外，仍能接收座位電話來電並聽取留言，可確保不錯過任何重要訊息。還有企業行動郵件的應用，也是一種 FMC 衍伸的應用，包括目前行動電話服務業者的 Push Email 服務，將自動擷取所指定的重要公司郵件，傳送至行動工作者使用的整合式手持裝置上，其中的傳輸方式可由使用者自行選擇是無線或是有線的方式，還是哪一種無線傳輸方式，包括 GSM/3G/CDMA、Wi-Fi 以及未來的 WiMAX。只要行動裝置一直保持連網狀態下，則可以隨時隨處接收到郵件訊息。

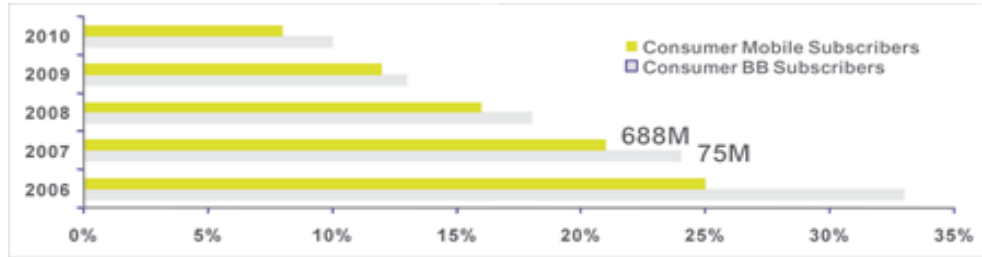


圖 43 Mobile 與 BB 需求圖

資料來源：個案公司內部資料

無庸置疑的 FMC 也正影響著台灣電信市場，近來各電信服務業者間合併與投資皆朝向 FMC 的發展。台灣大哥大階段式收購台灣固網，致力於整合雙方網路及財務資源，以發展三合一通訊(Triple Play)服務平台。遠傳買下 WiFly 無線網路，意圖整合行動電話與 WiFi 無線網路，意味著與中華電信旗下的雙網無線服務抗衡。另一方面台灣大哥大也與宏碁合作校園網路的無線建置，主要在整合校園既有 WiFi 無線網路、新技術 WiMAX 網路，以及既有電信網路 (GSM/GPRS)，提供語音與數據應用服務。此外遠傳意圖將 3.5G HSDPA 的網路推入一般家庭，挑戰 ADSL 數據傳輸的地位，並與 Seednet 合作推出企業 HSDPA 數據方案，針對中小型企業，將 HSDPA 無線傳輸技術成為公司網路寬頻的主線或備源線路。種種整併與投資合作，可了解台灣電信業者對於 FMC 應用的重視，而固網與無線網路服務間的分界將越來越模糊，電信業者也試圖擴充其既有服務領域以尋求新的商業機會。我們預期在 FMC 的帶動下，內建 WiFi 功能的行動電話需求將遞增，尤其加入 VoIP 串流功能，使行動電話產品亦能利用 WiFi 連網支援 VoWLAN 應用，包含 WiBro/CDAM 以及內建 WiFi 的高階 GMS/3G 行動電話等。各種不同型式及應用之終端接取設備也將會成為未來 FMC 廣大市場之需求。

5.2.3 競爭優勢

個案公司明泰科技的產品線包括有未來 IP 整合及 FMC 所需要的網路設備與核心技術如交換器(Switch)、寬頻(Broadband)、無線(Wireless)、數位家庭(Digital Home)與多媒體(Multimedia)等主要之四個產品線，也採用國內外知名網通品牌的 SoC 設計，與廠商建立良好的互動關係及策略伙伴，並結合個案公司之系統

整合技術(如 VoIP, IMS, QoS 等相關技術) 與製造能力, 提升產品的品質及降低成本。由於有多個產品線及多項網路核心技術(下圖 44), 未來在電信及網通固網與行動市場將會比國內網通製造業更有競爭優勢, 掌握及運用個案公司之競爭能力、生產關鍵要素及市場需求, 訂定企業策略, 將有助於對 IAD 與 FMC 未來之廣大商機, 創造價值、讓企業獲取利潤, 達成永續經營的目標。

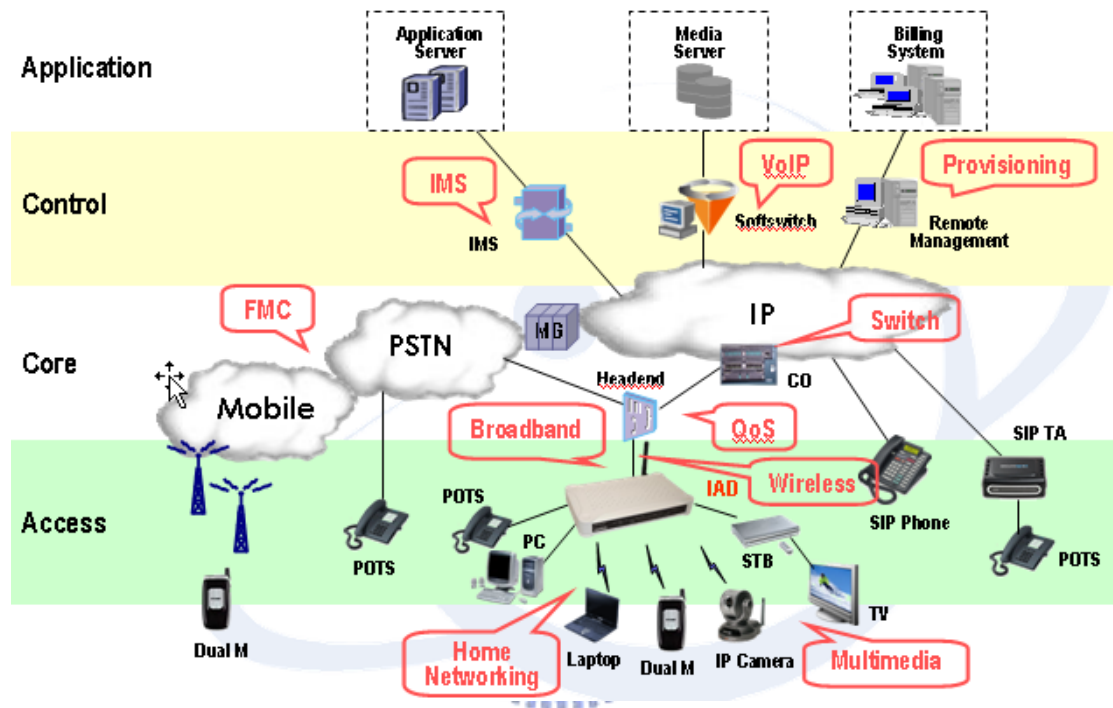


圖 44 IAD 與 FMC 設備之相關技術

資料來源: 個案公司內部資料

目前個案公司寬頻網通產業在國內最大競爭對手為國內自有品牌、電信設備製造大廠 Z 公司, Z 公司為國內最早的數據機製造商之一, 產品從早期數據機、IDSN TAs、路由設備到能夠滿足個人需要、中小企業和大型企業用戶甚至是大中心事務處的寬頻存取裝置, 目前合勤是世界上有能力提供 DSL 用戶端設備、局端設備、網路安全應用、交換機、無線局域網設備、網路附加儲存以及集中型網路管理系統等一套完整網路解決方案的少數公司之一。與個案公司明泰科技市場策略不同的是, Z 公司是以自有品牌為主, 而個案公司主要是以 OEM/ODM, 強調研發設計、製造與生產的系統整合能力, 寬頻業務以全球一類電信為主要的客戶群。茲將個案公司與競爭對手國內電信設備製造大廠 Z 公司

之優劣勢作一比較表分析如表 10。

表 10 個案公司與競爭對手之優劣勢比較

分析公司	優勢 (Advantage)	劣勢 (Disadvantage)
Z 公司	<ul style="list-style-type: none"> . 自有品牌，為國內最早進入寬頻網通產業的公司 . 高階寬頻產品市場的 Leader . 深耕歐洲市場之客戶群 . 擁有領先同業的獨創性關鍵技術 . 擁有完整的寬頻技術及高度的技術自主能力，以研發創新為核心競爭能力 . 公司產品專注於電信市場與寬頻通訊產品 	<ul style="list-style-type: none"> . 客戶群與產品線以電信網通市場為主，沒涵蓋未來網通產業所需要設備的全部產品線，但也正急起直追中 . 有較高的研發人力與生產成本 . 因自有品牌，在全球市場上會因競爭對手之衝突而有限制 . 產品線少，物料成本不易與廠商談判，價格競爭力小
個案公司	<ul style="list-style-type: none"> . 有豐富之 OEM/ODM 生產經驗，與 DMS 網路專業製造公司 . 源自於網路通訊領導廠商友訊科技，以乙太網路(LAN)為核心技術，再衍生網通(固網與行動)所需要的全線產品設計與研發之能力 . 以全球電信市場、企業用戶與 Retail 為主要的客戶群 . 擁有領先同業的系統整合能力，且價格具有競爭力 . 擁有完整的寬頻技術及高度的技術自主能力，以研發創新為核心競爭能力 . 寬頻業務以全球一類電信為主要的客戶群 	<ul style="list-style-type: none"> . 因切入電信寬頻市場較競爭對手的時間晚，所需耗費的時間與成本相對高很多 . 寬頻技術變化大，領先同業的系統整合能力的時間有限，很難持續長久 . 同業競爭對手因有晶片(SoC)廠商的協助，進入門檻不高 . 關鍵技術還是仰賴晶片廠商，不易取得高階產品的市場 . 因無自有品牌，價格受品牌控制，在電信標案中容易轉成為價格戰之紅海市場

綜合以上與競爭對手之優劣勢比較分析表指出，個案公司因切入寬頻電信市場較競爭對手的時間晚，況且明泰科技主要的競爭力是在於製造、生產與系統整合，另一方面目前晶片廠商所提供的完整之系統解決方案，使得同業競爭對手進入此類市場之門檻也因而大大的降低，進而淪為價格戰之紅海市場。面對此類市場的惡劣競爭環境，唯有找出 OEM/ODM 系統廠的生存空間，才能在險境中求一線生機，利用差異化之策略達成經營之目標。此差異化之關鍵技術就在前面章節所談的終端接取設備 IAD 與 FMC。

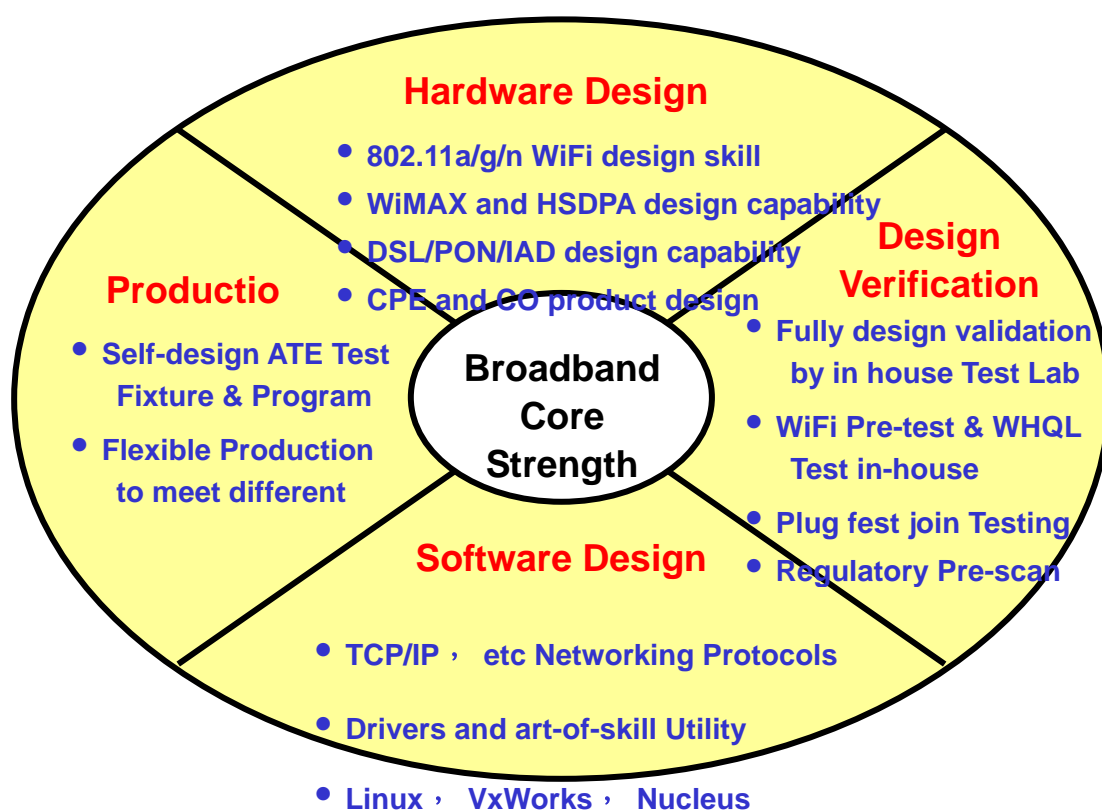


圖 45 個案公司寬頻的核心競爭力

資料來源：個案公司內部資料

5.2.4 SWOT 分析

SWOT 分析即強弱機危綜合分析法，將針對個案公司組織內外部條件各方面內容進行綜合與概述，通過評價個案公司的優劣勢、競爭市場上的機會和威脅，藉由分析組織所處的產業與外在競爭環境，找出組織未來成長的機會與威脅，用

以在制定個案公司的發展戰略前，進行深入全面的分析以及競爭優勢的定位。(如下表 11 SWOT 分析)。

表 11 個案公司 SWOT 分析

	Helpful 對達成目標有幫助的 (To achieving the objective)	Harmful 對達成目標有害的 (To achieving the objective)
Internal attributes of the organization (內部組織)	<p>Strengths: 優勢</p> <ul style="list-style-type: none"> · 擁有完整的網通產業產品與 DMS 專業生產製造能力 · 擁有網路寬頻語音影像等技術研發與系統整合之人才 · 因有完整的產品線在零件採購及關鍵零組件可以有較低的成本與競爭力 · 以全球網通產業知名品牌或一類電信業者為主要的目標客戶(如華為、中興、D-Link、Nortel、NEC 等)可以創造行銷之知名度 · 與全球各大網通晶片廠商建立良好合作關係，策略聯盟爭取訂單 · 參與全球高科技論壇與 IOT 測試，快速取得新產品技術規格與解決產品互通性問題，加速產品進入市場之時機 	<p>Weaknesses: 劣勢</p> <ul style="list-style-type: none"> · 個案公司企業內因產品種類繁多，各有專職，研發技術與資源之透明度不足，難以技術傳承分享 · 客戶多，屬性廣造成人力分散，產品命中市場需求之 Hit Rate 降低 · 寬頻產業技術變化快，產品生命週期短的特性，相對引進新的技術與開發新產品的成本，較一般公司投資大 · 各業務開發中心分享共同的研發資源，容易造成研發人力之競爭或濫用，對於 ROI 無法產生最大化 · 對於價格競爭激烈的電信標案市場，因管銷研之成本大，在價格策略上，不易取得商機 · 與各大網通晶片廠商合作開發產品的解決方案種類多，易分散研發人力
External	Opportunities: 機會	Threats: 威脅

<p>attributes of the environment (外部環境)</p>	<ul style="list-style-type: none"> · 個案公司之寬頻產品已經成為全球一類電信主要的供應商市場 · 未來將以整合性的高階產品如 IAD 與 FMC 為主要擴展市場與客戶之標的 · 製造生產採購及研發將著重以中國大陸為重心，未來三通將有助於降低人事及物流之成本 · 藉由深耕全球交換機之產業，來爭取寬頻接取設備用戶端之商機，因區域網路與寬頻網路二類不同市場的產品組合，可以提供更好的服務與功能 · 強調產品品質與增值功能來吸引廣大網通品牌及電信營運商 	<ul style="list-style-type: none"> · 寬頻同業競爭對手因有晶片廠商的協助，產品進入門檻不高，而且生命週期短，領先時間有限 · 因無自有品牌，價格受品牌控制，在電信標案中容易轉成為價格戰之紅海市場 · 著重於一類電信市場，在消費性之通路市場，難以取得廣大商機 · 寬頻產業科技變化大，新產品開發時程及技術如果無法一直領先，將很容易就被其它企業所取代 · 大陸政治情勢將影響個案公司未來在大陸上的投資與佈局
---	--	--

資料來源：本研究繪製

5.2.5 五力分析

根據麥可 Porter 在 1980 年提出的五力分析架構，其用途是定義出一個市場吸引力高低程度。此五種力量--來自消費者的議價能力、來自供應商的議價能力、來自潛在進入者的威脅和來自替代品的威脅--共同組合而創造出影響公司的第五種力量；來自現有競爭者的威脅。個案公司明泰科技的五力分析如下圖 46。本研究將再加上「企業本身的能力」進行討論：

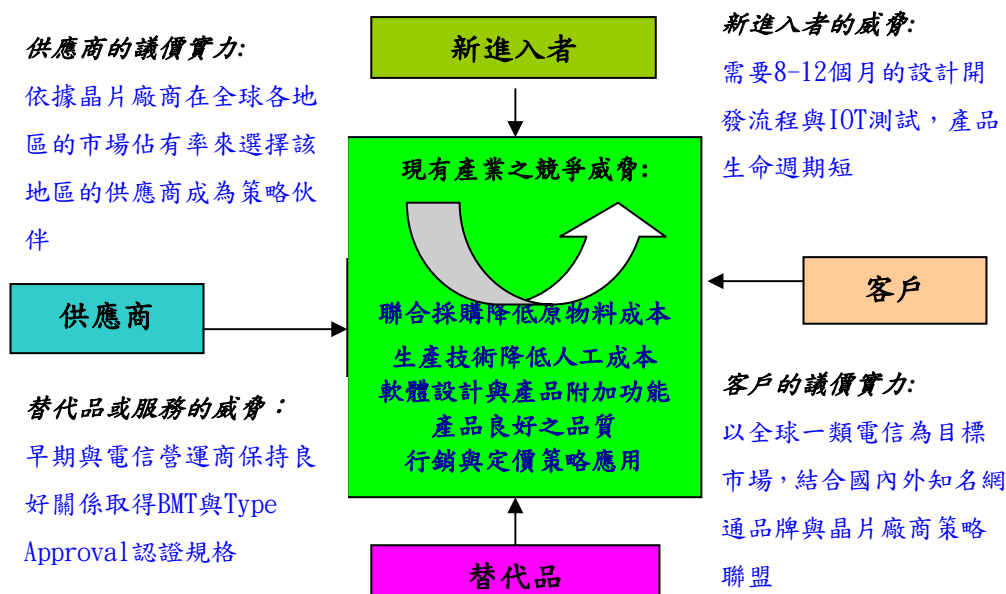


圖 46 個案公司之五力分析

資料來源：本研究繪製



(1) 供應商議價能力

個案公司寬頻產品主要的關鍵零組件供應商包括有國內外之知名廠商，依寬頻接取設備技術與全球寬頻佈局之地區市場差異，而有不同廠商之策略伙伴(如下表 12)；主要的原因是來自於全球地區市場各電信營運商所使用的局端設備之接取技術佔有率，與各晶片廠商所提供的晶片在相容性(IOT)的二者差異性，來選擇不同晶片供應商作為進入該市場的策略伙伴。因此在同一市場的策略應用下，個案公司與晶片供應商有著同樣的目標與競爭對手，面對各供應商的議價能力只決定於該市場是屬於強勢主導(賣方市場)或配合顧客需求(買方市場)。也將不會因惡性競爭，喪失此類產品在取得該市場之商機與利潤。

表 12 個案公司對寬頻接取技術晶片廠商之市場策略

寬頻接取設備晶片廠商	個案公司之市場策略
Conexant	著重於日本 ADSL 與 VDSL IAD 整合式寬頻接取設備之市場，及中國大陸低階的 ADSL 寬頻接取設備
Infineon	在歐州市場主要是 ADSL 結合 ISDN 之整合式寬頻接取設備，及歐洲與亞太市場之 VDSL 寬頻數據機(Modem)與路由器(Router)
Broadcom	著重於中國大陸的高階 ADSL 寬頻接取設備市場為主
Ikanos	以台灣、北美及日本光纖到府(FTTH)之 VDSL 固網寬頻數據機與路由器設備市場為主
Broadlight	以歐洲、日本之光纖(G-PON)寬頻網路接取設備市場為主
PMC-Sierra	以中國大陸、北美之光纖(E-PON)寬頻網路接取設備市場為主
Pico-Chip	以中國大陸、台灣之無線寬頻(WiMax)網路接取設備市場為主
Sequans	以歐美與台灣之無線寬頻(WiMax)網路接取終端設備市場為主
Beceam	以日本與台灣之無線寬頻(WiMax)網路接取終端設備市場為主
Trendchip	著重於中國大陸、歐洲、南美等低階 ADSL 寬頻接取設備市場為主
Realtek	以中國大陸低階 ADSL 寬頻接取設備市場為主
Artheros	使用於 ADSL 與 VDSL 等高階寬頻接取設備之 WLAN 無線功能市場為主
Ralink	使用於 ADSL 與 VDSL 等低階寬頻接取設備之 WLAN 無線功能市場為主

資料來源：本研究繪製

(2) 顧客議價能力

xDSL CPE 是目前個案公司寬頻網路設備產品當中產值最大的產品項目，整體比重約佔八成。xDSL CPE 的產品型態目前是以 xDSL Router 與 IAD 為主，若以接取技術來區分，可略分為 ADSL(2+)與 VDSL(2)兩種型態。2007 年全球市場在銷售量的方面成長趨緩，但在產值方面，受到關鍵晶片因市場競爭加劇而導致價格下跌、及附加語音功能的 IAD、以及 VDSL(2)無線傳輸技術加入產品內的銷售比例提升（拉高平均單價）等影響，使得我國 2007 年平均單價 2006

年同期微幅上升 5.6%，也因為高單價產品如 IAD 與 VDSL 出貨比重增加，使得產值成長幅度高於產量。個案公司在寬頻網路產業之策略一直以來都是以全球一類電信為目標市場，結合國內外知名網通品牌與晶片廠商策略聯盟，參與國內外之電信標案(Tender)。所以個案公司的定價策略明顯與顧客之議價能力並無直接關係，完全是依據寬頻接取設備在該市場的供需理論及市場佔有率之行銷策略，來決定價格。

(3) 潛在新進入者之威脅

由於寬頻產業接取技術的標準化制定，及多數晶片廠商已提供完整系統解決方案，造成新進入者障礙不大，技術領先時間也大幅縮短。但是雖然標準化制定，CPE 與 CO 仍然存在著相容性之問題，通常新進入者需要 8-12 個月的設計開發流程與 IOT 測試，才能有機會進入該市場。目前全球固網寬頻產業只要是以 ADSL 與 VDSL 設備為主，ADSL 技術已經成熟並已淪為量大及低毛利的產品，VDSL 技術方興未艾才正開始在全球寬頻市場建設，預計在未來二年市場之需求量將會高於 ADSL 的需求。個案公司將利用企業內所有產品的採購資源與生產製造技術來降低 ADSL 產品的成本，並投入研發資源在高階之 ADSL IAD 整合性之產品來提昇該產品的附加價值及增加毛利。另參與全球 VDSL 之相容性測試及各知名大廠 CO 局端設備之互通性測試，取得一類電信之認證並結合 ADSL 接取功能(Fallback)，降低各大電信營運商之投資風險，來縮短 VDSL 產品進入該市場的時程，如此一來可大大降低潛在新進入者之威脅。現今無線寬頻產業之電信營運商只要是以 HSDPA(3.5G)接取技術為主，但仍受限於頻寬之不足及價格高難以普及，目前最新的無線寬頻接取技術是以 WiMAX 陣營為主，市場還在測試階段，個案公司也在先期投入相當大的研發資源在 WiMax 接取設備產業，並結合國內 M-Taiwan 計劃以利取得無線寬頻市場之先機。

(4) 替代品的威脅

目前寬頻接取設備在電信營運商之產業生態並沒有很明顯的替代品，所有競爭者之同類替代產品要進入該地區市場都需要經過 BMT 與 Type Approval 等程序，經取得該電信營運商之認證後才有機會參與標案。因此只有在早期能與電信營運商保持良好關係，藉由營運商實驗室取得認證資格；並持續與晶片廠商合作開發下一代產品來降低材料成本，維持產品品質，才能擺脫替代品的威脅。

(5) 現有產業內競爭者之威脅

現今寬頻接取設備產業因制定有相關標準，全球各地廠商有意願參與此類產品研發者，皆遵循產業標準開發產品，所以對於各競爭者而言，產品本身零件上的差異並不大，但是可以經由企業內部聯合採購降低原物料成本與製造生產技術降低人工成本，及軟體設計提供消費者容易與方便使用的介面、與產品的附加功能，再有良好的產品品質，如此便可造成產品的差異性，相對的提升產品的競爭力。對於新的寬頻接取技術(如 PON、WiMAX)應該要在早期投入資源並與電信營運商共同制定規格，協商應用(Application)服務與客制化(Customization)功能，也可延緩產業內之競爭者之威脅。另外，行銷與定價策略之考量也會影響不同競爭者在寬頻接取設備之產品上是否能打持久戰的重要因素，一旦產品之生命週期進入最後的價格競爭，誰能以低成本生產、原物料採購價格低、並且持續獲利，才能生存。基本上，個案公司的行銷與定價策略是結合晶片廠商與知名品牌之網通公司策略聯盟，共同制定，才能在紅海產業鏈上抵擋競爭者之價格威脅。

(6) 企業本身之能力

一個企業要如何看待自己的能力？能力又從何而來？如何掌握關鍵的核心技術？個案公司明泰科技目前以研發人力為主要的企業能力，網路、通訊與多媒體為主要的關鍵核心技術，並且與設備關鍵零組件供應商結合策略伙伴，配合產品研發與生產。個案公司之寬頻產品在 2007 年約佔有企業內總營收的 35% 強，並每年持續成穩定之成長，在核心技術方面也擁有各種 CO/CPE 寬頻接取技術與數據機、路由器、整合式之 IP 公眾交換機、AP 與基地台等產品豐富之開發經驗。長期而言，個案公司需要在市場與行銷方面打開 OEM/ODM 知名度，尋找全球更多的知名網通品牌客人，擴張業務增加營收，以及未來新的研發人員參與，並企圖在紅海市場降低成本增加毛利，在藍海市場提升產品品質與附加價值，將都會是企業本身能力的持續和擴展的基礎。

5.3 產品規劃策略分析(競爭優勢)

一般談到競爭優勢理論，主要是從企業內部探討競爭優勢；本研究主要是以產品的角度來分析寬頻產業在全球的市場佈局與競爭優勢，個案公司在規劃該類產品應該擬定的策略與方向，並在於價值的創造，讓企業獲取利潤。

5.3.1 全球寬頻市場概況

由於網路內容朝向多元化的發展，上網用戶對寬頻的高度需求將帶動寬頻用戶的高度成長。預估至 2010 年在寬頻低價化的趨勢帶動下，全球寬頻用戶將達 3 億 5 千萬戶，而亞洲就佔有 37%，並集中在西歐、北美與日本等領先市場(見圖 47)。而在寬頻接取技術上，DSL 仍然為技術之主流，用戶仍佔最大宗約佔 65.19% 以上的比重，Cable Modem 位居第二達 21.95%，FTTx 躍居第三達 10.79%，除了可看 DSL 持續成長且位居主流外，FTTx 的成長也非常具有潛力(見圖 48)。由於電信營運商與 ISP 業者積極推廣 Triple Play 服務，原 DSL 用戶將在網路陸續升級為光纖網路後，順勢移轉為光纖網路的基本用戶。根據上述資料，我們可以推敲由於 FTTH 需拉光纖到家裏，不僅成本會增加，需拉光纖到每一戶家庭也有執行上的困難，因此未來較理想的解決之道，是以 FTTB 搭配 VDSL2 來提供接取服務給用戶。

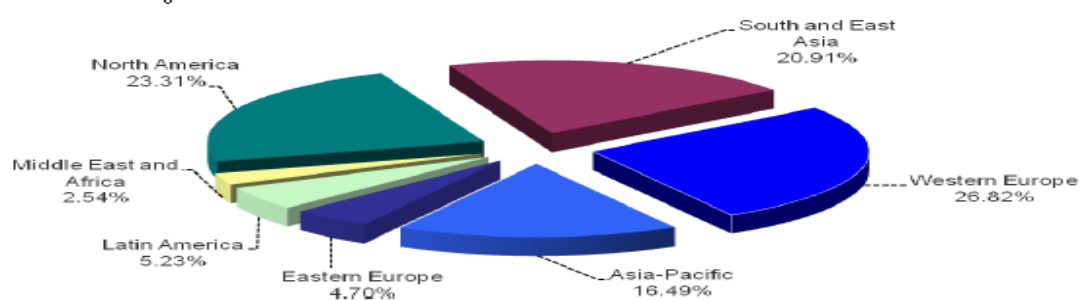


圖 47 全球寬頻用戶之分佈

資料來源: [42]

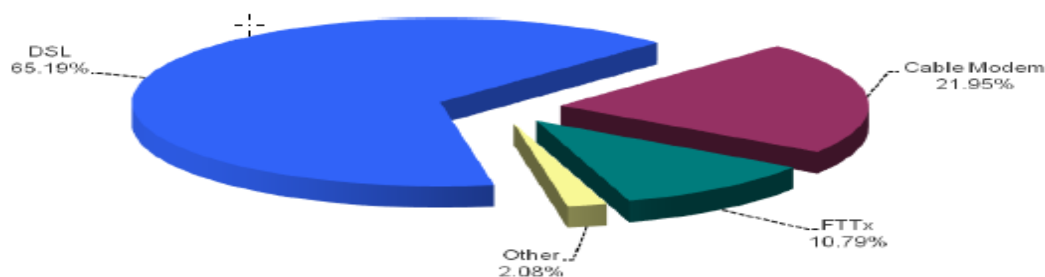


圖 48 全球固網寬頻接取技術之分佈

資料來源: [42]

而在我國有線寬頻網路設備的表現則較無線通訊呈現穩定之成長，其中主力接取產品包括 xDSL CPE、Cable 及交換器設備 Ethernet LAN Switch 市場仍維持穩定之需求，IEK 總計我國寬頻網路設備在 2007 年產值達到新台幣 2,200 億元，成長率為 16.4%。至於無線通訊設備，在行動電話衰退，僅 GPS 一支獨秀的情況下，整體產業成長有限，推估 2007 年全年成長率僅為 0.2%(下表 13)。展望 2008 年在寬頻網路設備部份需求較為穩定，但由於產品趨於成熟，成長幅度相對減少，主要成長動能轉回行動通訊與無線寬頻部份，因無線區域網路(WLAN)結合 3G/GPRS 的趨勢漸漸明顯，以及更高速的 HSDPA 與具有行動上網的 WiMAX 技術也已臻成熟，協力將整體寬頻通訊產業再拉回成長態勢，年總體成長率預估將有 24%。

表 13 台灣通訊設備產業產值

單位：億新台幣

	2005		2006		2007		2008(e)	
	年產值	年成長率	年產值	年成長率	年產值	年成長率	年產值	年成長率
無線通訊設備	3,271	27.8%	5,111	56.2%	5,120	0.2%	6,647	29.8%
寬頻網路設備	1,660	15.0%	1,890	13.8%	2,200	16.4%	2,428	10.4%
通訊設備產業總體	4,932	23.2%	7,001	42.0%	7,320	4.6%	9,075	24.0%

註：以上資料含海內外生產
資料來源：工研院 IEK(2008.2)

資料來源：[27]

就銷售地區別分析，我國寬頻網路設備銷售地區與 2006 年相同，以北美為最大，歐洲及大陸次之。與 2006 年相較，此三大地區在比重不同的地方在於，本年度對日本銷售的比例提高，主要是 DSL 的影響。(如下圖 49)

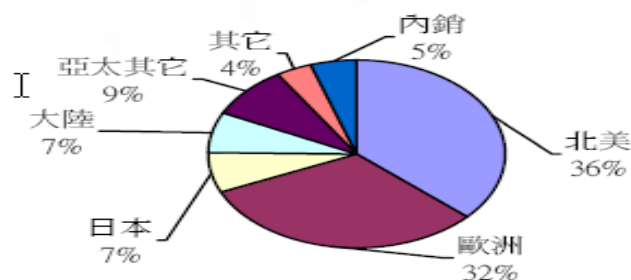


圖 49 各銷售地區詳細比重

資料來源：[27]

5.3.2 寬頻產業趨勢

本章節將針對寬頻產業的幾個構面(接取技術功能面、全球地區市場面、產品應用服務面)，來探討未來產品規劃方向與競爭之策略。

1. 依接取技術功能面分析

DSL 的高頻技術有 ADSL2+、VDSL 與 VDSL2 三種，採用的調變技術相同皆為 DMT，下載速度與傳輸距離則有所差異，並隨著傳輸距離的增加而造成下載速度將有所衰減。下表則將三者的下載速度與傳輸距離作一分析比較。

表 14 ADSL2+ VDSL VDSL2 技術比較

表一 ADSL2+、VDSL 與 VDSL2 技術比較

技術	下載速度	理想距離	調變方式
ADSL2+	25 Mbps	600m	DMT
	23 Mbps	1000m	
	19 Mbps	1500m	
	16 Mbps	2000m	
VDSL	100 Mbps	280m	DMT
	15 Mbps	1000m	
	7 Mbps	1500m	
	4 Mbps	2000m	
VDSL2	100 Mbps	400m	DMT
	22 Mbps	1000m	
	11 Mbps	1500m	
	7 Mbps	2000m	

備註：DMT (Discrete Multitone)

資料來源：工研院 IEK (2005/03)

資料來源：[27]

ADSL 與 VDSL 都是以電話銅線為介質來傳輸資料，但在頻譜段的使用，以及傳輸距離與速度均有所差異。由於 VDSL 傳輸距離短但傳輸速度快，為了要維持 VDSL 之優勢，其後所接的線路必須要像光纖此種傳輸速率高的材質才得宜，但由於 FTTH 的建置成本高，一般電信及服務業者會採用之模式多為 FTTB+VDSL2，因 VDSL 傳輸距離短且只有在 1.2 公里內才較 ADSL2+具有優勢，並需接光纖線路才能發揮最大效益。對設備業者而言，在 IP DSLAM 此局端設備能相容 ADSL2+與 VDSL 將成主流趨勢，而用戶端設備，目前可能因為基於成本考量，先是以單純的 ADSL2+或 VDSL 單一接取技術來提供，但隨著晶片

成本的降低，以及因應多種服務規格的需求，再加上 VDSL2 具有兼容 ADSL2+ 的特性，未來一定整合在單一裝置中提供。

被動光纖網路 PON(Passive Optical Network，被動式光纖網路)的接取技術根據不同的傳輸標準與格式，又可區分為 APON、GPON、EPON 等三大類，PON 主要是建構 FTTx 光纖網路所採用之接取技術(三者間之差異與規格說明如表 15)。

表 15 APON、GPON、EPON 技術

	EPON	APON	GPON
Standard Body	IEEE 802.3ah	ITU-T(FSAN)	ITU-T SG15(FSAN)
Standardization Timeline	2004.07	1998 ITU.T G.983	2003.11 ITU.T G.984
Speed	1Gbps	155622，622/1.24G	1.25G Symmetric and Higher(Up to 2.488G)
Basic Protocol	Ethernet	ATM	Ethernet/ATM/TDM
Protocol Overhead for IP	Small	Large	Middle
US MAC Scheme	TDMA	TDMA	TDMA
Coding Line	8B/10B	Scramble NRZ	Scramble NRZ
BER	10 ⁻¹²	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹²
OND Type	Type1/Type2	Class A，B	Class A，B，C
Max Reach	Type1<=10Km Type2<=20Km	20Km	20Km(Max 60Km for Ranking Protocol)

資料來源：[27]

寬頻營運商一直在找尋解決「最後一哩」之接取技術，也一直是 FTTx 廠商積極探討的話題，從初期的點對點傳輸到點對多點(PON)的技術。APON 是 PON 技術發展最成熟的，能支援各種多媒體業務，但 ATM 架構不適合使用在接取網路中與設備成本高過於昂貴。EPON 隨著 Ethernet 的技術往 Gigabit 等級發展，成本低及無縫接入的特性，使得 EPON 與用戶 LAN 端的整合度最高，最適合於數據網路的使用。GPON 是一種具有高達 2.4Gbps 速率能以原有格式和 90% 以上的速率傳送包括 TDM、乙太網路、ATM 等多種業務技術，其通用性最廣。整體來說，目前市場較具有競爭性的是 EPON，主要是拜於乙太網路的普及與價格之因素，但 FTTx 未來發展的計劃與後續接取技術的投資，仍然是一大變數。

BWA(Broadband Wireless Access，無線寬頻接取技術)隨著 WCDMA、HSDPA、WiMAX 等無線技術發展，其相對於 GPRS/3G 而言，具有相對較高頻寬的特性與傳輸速率。三者之間的技術標準、傳輸速率與距離之比較如表 16。

表 16 WCDMA、HSDPA、WiMAX 比較表

技術	WCDMA	HSDPA	WiMAX
技術標準	3GPP R99/Rel4	3GPP Rel5	802.16e
最快傳輸速率	2Mbps	14.4Mbps	15Mbps
頻寬	5MHz	5MHz	5MHz
涵蓋範圍	0.5-10Km	0.5-5Km	1-5Km

資料來源：[31]

WCDMA 事實上可說是 HSDPA 的發展基礎，WiMAX 則是另一種完全不同架構的通訊技術，HSDPA 與 WiMAX 可說是目前競爭最激烈的兩種遠距無線寬頻傳輸技術。由於 WiMAX 是針對目前缺乏標準的 BWA 設備市場所開發的標準技術，但 WiMAX 設備市場才正在起步，價格貴，設備業者切入市場不易，因此 WiMAX 設備市場的佈局策略仍然有待觀察。另傳輸速度、頻寬、涵蓋範圍都無所差距的情況之下，可以較快進入商務運作，以及相對應之終端產品已經逐漸出現的 HSDPA 技術，反而將有極大的可能取代 WiMAX 成為未來無線通訊的主流。雖然 3G/GPRS 在傳輸距離及速率均沒有 HSDPA 與 WiMAX 高，但因無線區域網路(WLAN)成功的打入家庭與企業市場之後，帶動了公眾無線區域網路(Public WLAN)市場的成長。由圖 50 無線技術比較分析可知，無線區域網路與 3G/GPRS 技術在各自的目標市場上，的確有重疊性，亦即使用者在非高速移動及定點時，都適用這二類技術上網；但在高速移動時，無線區域網路卻無法取代 3G/GPRS，因此若要讓使用者以 Any Time、Any Where 的方式上網，並且讓使用效能達到最佳化，以無線區域網路技術結合 3G/GPRS 技術將是最佳的方式，也會是無線寬頻接取設備市場的另一商機。



圖 50 WLAN 與 3G/GPRS 無線技術比較

資料來源: [26]

談到無線(Wireless)、行動(Mobile)、寬頻(Broadband)這三種運用技術，WLAN 與 3G 網路都認為自己可以扮演無線寬頻行動解決方案的重要角色。事實上不論是 WLAN 或是 3G 在行動性及寬頻傳輸速率上，都有其先天的技術限制。如 WLAN 屬於區域網路上的應用，一般使用於 100 公尺以內的通訊距離，3G 是傳統電信業者為提升行動電話數據資料傳輸速度之技術，3G 的平均傳輸速率介於 220bps 和 2.4Mbps 之間。WiMAX 不僅傳輸頻寬大，傳輸距離也更遠，2005 年底 IEEE 進一步確認通過規範無線行動寬頻的 802.16e 技術標準，自此確立了 WiMAX 技術在行動性(Mobility)的能力。

2. 依全球地區市場面分析

觀察全球 DSL 寬頻接取服務發展領先之市場(北美、北歐、西歐、台灣、日本與韓國)，2006 年之後 DSL 之需求來自新增用戶與淘汰用戶兩項，由於發展 DSL 寬頻接取技術時程較早，DSL 用戶市場已漸呈現飽和狀態。IEK 預估 2007 年至 2009 年 DSL 寬頻接取領先市場需求將逐年下滑，為了鞏固既有客戶與增加獲利來源，該區域市場業者將整合 WLAN、VoIP 與 Video(Triple Play)功能之 IAD 產品，將成為領先市場接取設備銷售之重點。新興市場如中國、東歐、印度與中南美地區，這些地區因為寬頻建設較晚，一般對於上網之需求也著重網際網路連結與資料傳輸，因此只需要低價單純的 Modem 產品。IEK 預估 2006 年後新興市場對 DSL 需求在新增用戶的持續成長趨勢下持續成長，2009 年之後市場也將出現飽和之情況。總而言之 DSL 的寬頻用戶在 Q1 2006 年的成長率達到最高峰約 8.22%，將會直到 2007 年底呈現穩定現象。(如下圖示 51 全球地區 DSL 寬頻市場分佈)。

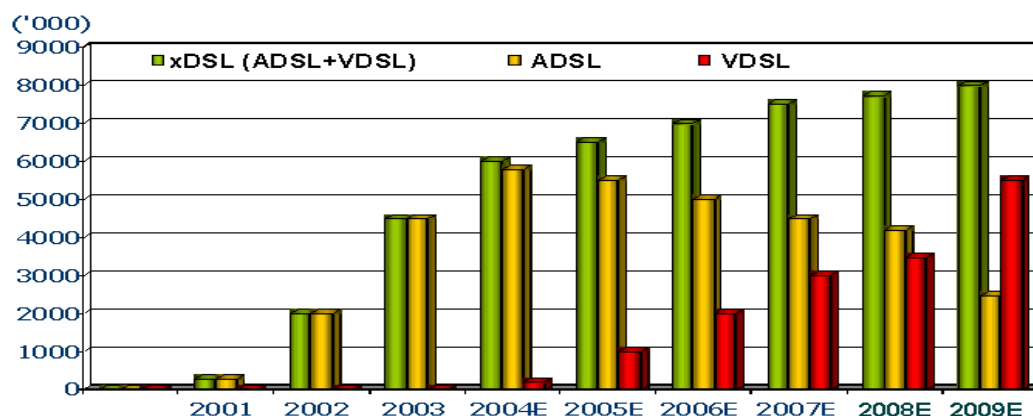


圖 51 全球地區 DSL 寬頻市場分佈

資料來源：[42]

2007 年 Q4 全球地區 DSL 寬頻市場分佈如下圖 52，由分佈圖形可以看出 DSL 用戶主要是集中在西歐、北美、東南亞、日本、韓國與台灣。以成長率而言，以東歐佔 10.65% 最高，拉丁美洲 8% 次之。

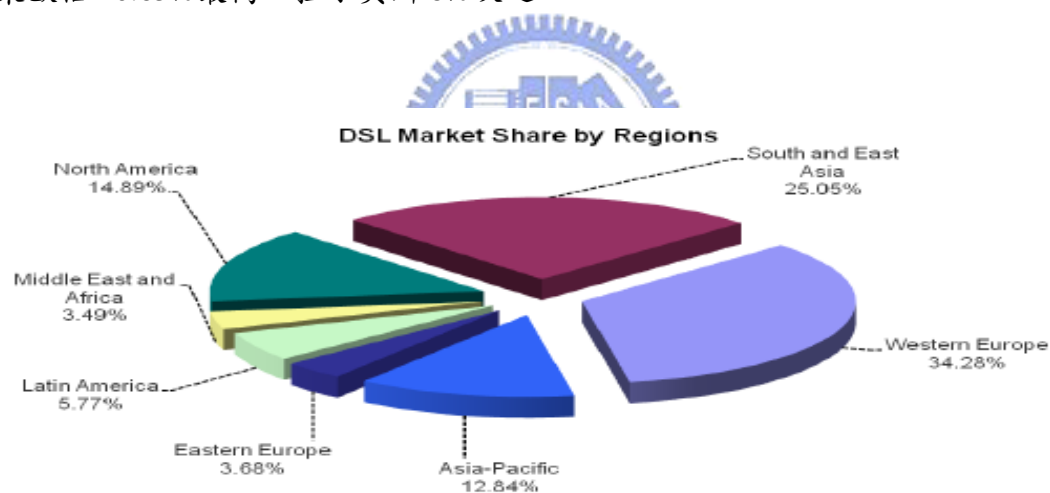


圖 52 DSL Market Share by Regions

資料來源:[42]

觀察現況，全球各地區主要營運商在 FTTH 接取技術，歐美現階段以 APON 為主，亞洲以 EPON 為主，二者後續皆有採用 GPON 之機會。根據 iSuppli 調查表示，APON 的市場將在 2006 年大舉超越 EPON，但根據目前 APON、EPON 的發展觀察，日本已有 1 千萬條 EPON 的光纖管道，NTT 更計畫投入 26 億美元建設 FTTB 網路；韓國也計畫未來 4 年內增加 400 萬條 EPON 的光纖管道，韓國 KT、Hanero 總計投入 20 億美元建設 FTTH 網路。很明顯的，亞洲幾個國家幾乎

選擇採用 EPON 的技術，而亞洲地區如日本、韓國、大陸、印度、東南亞等地區，內需市場也具備潛力。APON 最初特性是提供 ATM 傳輸架構下的電信營運商所使用，但此技術相較於 Ethernet 的設備昂貴許多，使用者最多是在北美地區，為了不再投資新設備，很明顯的 APON 在北美地區的採用度較亞洲地區會高很多。歐洲地區無線網路的發展相當成熟，直到近幾年才開始推動 FTTx 之相關建設，所以這方面的成績相對於北美、亞洲落後些許，但為了快速提升該方面的相關建設，歐洲許多廠商除了有參與 EPON 的標準制訂外，更積極參與 GPON 的相關事宜（如 Alcatel、Siemens、Lucent、Trance Telecom），雖然 GPON 的許多標準尚未臻至周全，但對於歐洲廠商來說，無論前期投資是 ATM 架構，或是 Ethernet 技術，選擇 GPON 的標準皆對其有利。根據 iSuppli 調查光纖被動網路市場的統計顯示，APON 於 2004 年將起飛，2006 年會大幅超越 EPON 市場，產值達 242 百萬美元，到 2009 年達 475 百萬美元之多，2004 年~2009 年之複合成長率為 68.5%，而 EPON 為 18.5%（如圖 53）。

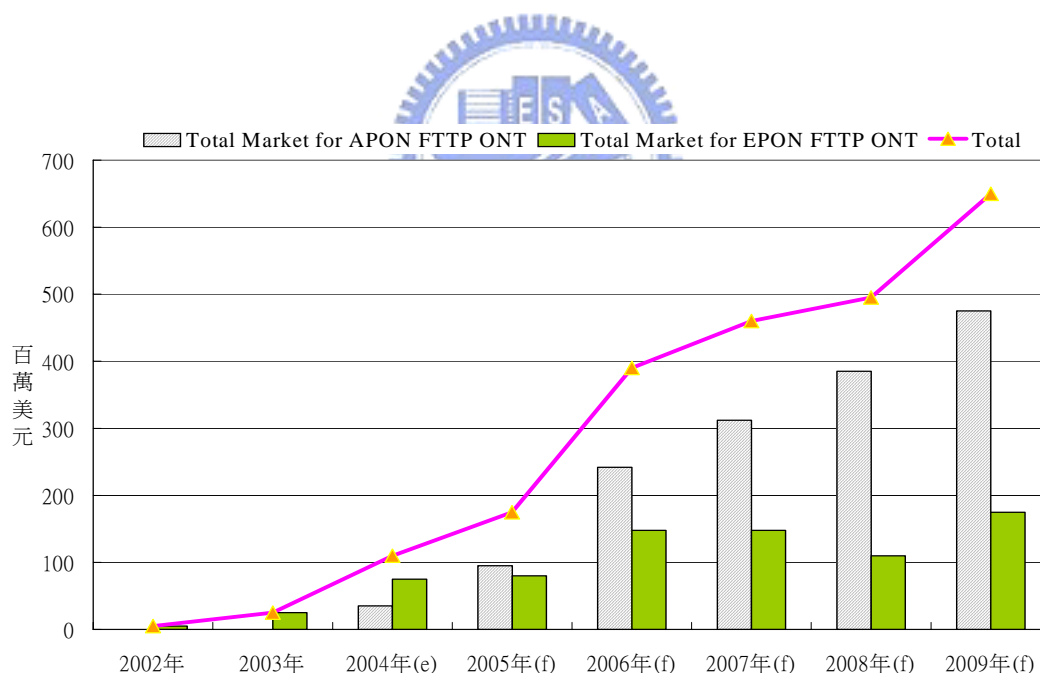


圖 53 全球 PON ONU 市場統計

資料來源：[41]

台灣主要的電信業者中華電信，雖然沒有明確說明未來 FTTx 接取技術的運用，但根據其過往標案的規格分析，應該也是採用 EPON 的技術。台灣家庭中多以 ADSL、VDSL 或 Cable 接取方式居多，但以現階段政府推動的 M-Taiwan 計劃中，規劃 2008 年達 600 萬寬頻到府，以及中華電信的光世代計劃的目標觀

察，台灣的 FTTx 的推動與 PON 的市場商機將會持續的增長。

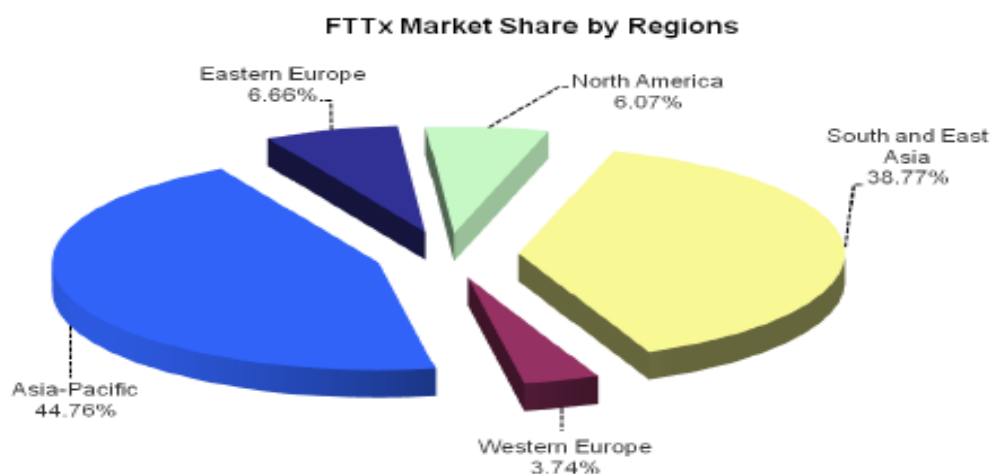


圖 54 FTTxMarket Share by Regions

資料來源: [42]

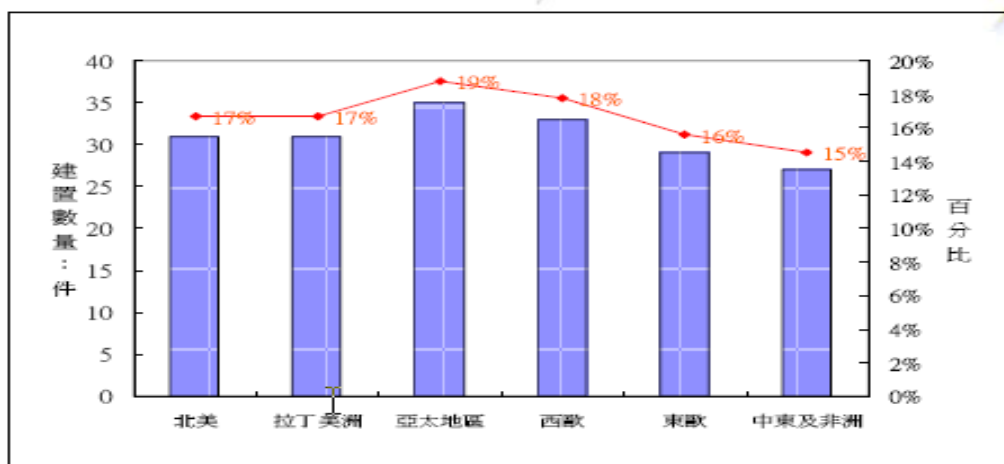
全球使用 FTTx 接取技術的寬頻主要用戶(如上圖 54)是在亞洲，約佔有 83% 的光纖接取技術之市場佔有率，幾個市場最大的國家包括有中國(約 37%)、日本(約 30%)、與南韓(約 13%)。目前全球地區的 FTTx 寬頻用戶每季均呈現大量成長之趨勢，以北美成長幅度最快約 21%，亞洲(日本，中國，南韓)次之約 12.93%，西歐 11%，東南亞 8.4%，東歐成長稍緩約有 5.31%。

近年來全球 3G 行動通訊服務市場在各地主要行動通訊系統業者的大力推動下，用戶突破 15 億的關卡；2004-2005 年的行動通訊服務市場的發展，活動最為旺盛的亞洲與西歐地區，在技術逐漸成熟以及支援手機紛紛推出的情況下，各主要行動通訊系統業者陸續推出第三代行動 (HSDPA) 通訊服務；而美國市場以及正在發展中的拉丁美洲市場，也在這兩年開始逐漸部署、測試 3G 服務。顯見 2007 年，全球行動通訊服務已正式進入 3.5G 時代。

近日，Informa 電信及其媒體公司發佈了一份新的報告，報告中稱 2011 年 HSDPA 將佔領全球 3.5G 移動寬頻市場的主體。在 Vodafone 推出 HSDPA 服務的刺激之下，各移動運營商均爭先部署和推出移動寬頻服務，全球的 3.5G 用戶人數將由 2006 年底的 250 萬人增至 2010 年的 2 億人。預計到 2011 年，HSDPA 將佔領市場份額的 65%。報告稱到 2011 年，全球 HSDPA 用戶最多的兩個地區將依次是西歐和亞太，排名第三北美地區與前兩名有較大差距。亞太屆時將成為全球用戶最多的地區，隨後是北美地區。Informa 電信及媒體公司首席分析師麥

克·羅伯茨(Mike Roberts)表示：Vodafone 不久前在英國推出了 HSDPA 服務，但從全球範圍來看，Vodafone 並不是唯一一家 HSDPA 服務提供商。HSDPA 的下載速度可以達到 1Mbps 到 2Mbps，而 WCDMA 僅有 384Kbp。與此同時，HSDPA 網路的等待時間也大為縮短。

WiMAX 無線寬頻接取技術(BWA)具有可快速佈建與建置成本低的優勢，可有效的解決偏遠地區 Last Mile 問題，因此全球地區紛紛將建置無線寬頻網路列為未來整體都市網路計劃發展的重要目標之一。同時電信服務業者也看好 BWA 技術之前景，也投入各類型之 BWA 網路佈建以取代有線寬頻網路的成功營運案例。因為 WiMAX 接取技術是目前無線寬頻的最新技術，目前全球地區均有建置案例，以總建置數來看，亞太地區的建置數量最多約佔有 19%，而中東與非洲國家最少，但也佔有約 15%，全球各區域 BWA 網路建置案例比重分析如下圖 55。



資料來源：工研院 IIEI(2007/07)

圖 55 全球各區域 BWA 網路建置案例比重分析

資料來源：[27]

預估 2008 年全球 WiMAX 終端產品的產值，會有 20.13 億元的表現。根據“IT IS”的調查，以台灣整體網通 CPE 設備的出貨量而言，佔全球 30%；以 WiMAX 來說預估應可佔有 80% 的市佔率，因此台灣 CPE 產值，預計也有接近 10 億美元的表現(如下圖 56)。目前寬頻上網普及率較高的先進國家(如北美，西歐)，BWA 網路的發展主要以郊區寬頻上網為主，可補足目前上網地區涵蓋不足之空曠地區。另一方面在寬頻上網仍不普遍的新興國家(如拉丁美洲、東歐、中東及非洲)，在這些國家當中採用新的 WiMAX 技術推動上網可以說是一步到位，不但可以快速佈建網路，並且可解決最後一哩佈線之問題，因此 BWA 建置案數量亦相當高。

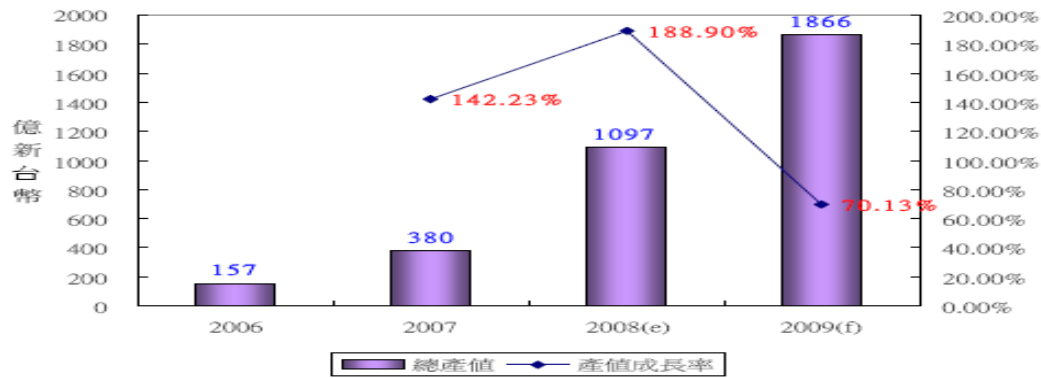


圖 56 全球 WiMax 設備市場規模預估

資料來源: [27]

3. 依產品應用服務面分析

個案公司明泰科技 DSL 寬頻接取設備主要是以 CPE 市場為主，傳統的寬頻接取設備 CPE 產品包含有數據機(Modem)、路由器(Router)、網路電話(VoIP)、無線 AP 與閘道器(Gateway)等，由於 DSL 寬頻接取領先市場(如北美、西歐、日本、韓國與台灣)逐漸呈現飽和狀態，ISP 業者開始推動 VoIP 與 WLAN 服務，進一步整合 HSDPA 3.5G 行動通信，藉此鞏固客戶與增加營收。為了推動加值服務，DSL Modem 整合 WLAN 與 VOIP 功能，或再結合 3.5G 行動上網功能之 IAD 產品即將出現(如下圖 57)，用以設備汰換與服務提升之需求。新興市場(如中國、東南亞、印度與中南美地區)因電信自由話經營政策，寬頻發展目標較晚，目前首在推廣與擴張 DSL 用戶數，因此需要的是低價單純好用的 Modem 產品，以使用最便宜的價格吸引廣大之客戶，滿足現階段之需求，因此低價產品為新興市場銷售之重心。

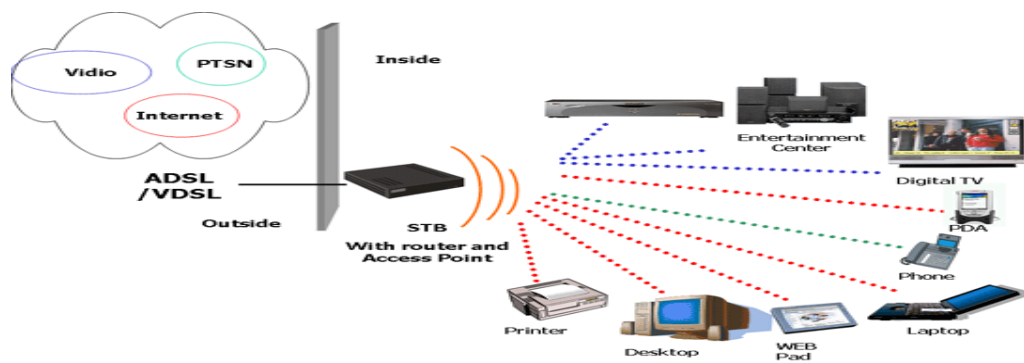


圖 57 產品應用服務

資料來源：個案公司內部資料

全球固網寬頻到家的接取方式有三種，透過光纖接取的光纖到府(FTTH)、透過同軸電纜接取的 Cable 寬頻上網、以及透過電話線的 xDSL 寬頻上網方式。上述三種接取方式以電話線最為普遍存在用戶端的接取線路，ADSL2+與 VDSL2 都是透過電話線上網，但因二者採用的頻帶範圍不同，造成可支援頻寬與傳輸距離不同，也存在不同之市場。數位家庭時代之數據、語音及影像都將透過網路傳遞，而高品質的服務內容，如數位高畫質電視(IPTV 與 HDTV)比一般服務需要更高的頻寬，標準數位電視一個頻道使用 2~4Mbps，高畫質電視則一個頻道需 6 Mbps。因傳輸頻寬將隨著距離衰減，距離也成為電信業者能提供多少用戶寬頻上網的限制條件。亞洲大都會地區與新增大樓區域採用標案以 VDSL 為主，而北美、歐洲的住宅地區則以 ADSL2+見長，會有如此之發展，主要之原因完全是在為了滿足頻寬需求 20 Mbps 的前提下，傳輸距離與頻寬的考量，因 ADSL2+能支持的使用者人數較多，傳輸距離長，較適合公寓環境的傳輸方式，VDSL2 雖然傳輸距離短但有較高的頻寬服務，可以收取更多之費用，在大樓環境中使用可獲得效益較高。提供不同之頻寬服務以滿足不同客戶之需求是電信業者經營之一貫法則，ADSL2+可提供長距離服務，而 VDSL2 提供高頻寬，當二者成本漸漸接近時，這二種技術在未來將整合到一個平台與產品型態，方便電信業者之建置與控管。因此 ADSL2+與 VDSL2 的整合為個案公司 DSL 發展的重點。

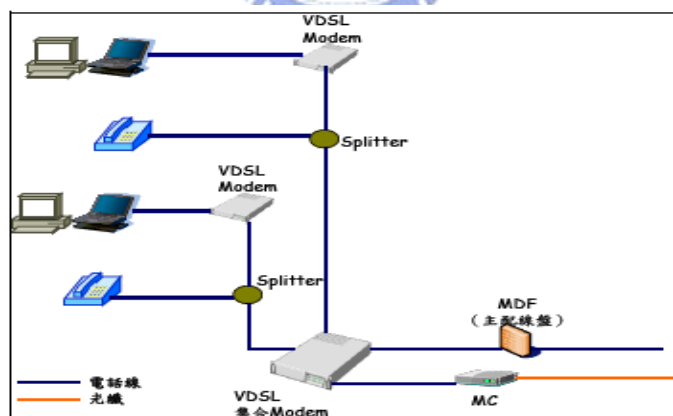


圖 58 VDSL 與 FTTH 有線接取示意圖

資料來源: [27]

xDSL 接取技術是目前最後一哩(Last Mile)的主流，但隨著服務內容的多樣化與頻寬需求，加上骨幹網路皆為 FTTx，接取技術走 VDSL2 其傳輸距離不超過 1 公里，對 FTTB 集聚型住宅是相當適宜的，因此 VDSL2 與光纖 FTTH 之絕妙組合可以協助用戶解決頻寬與線路怖建之問題(如上圖 58)。光纖在整個網路中

扮演很重要的骨幹傳輸角色，所有資料都要回到最上層的資料處理與訊息傳遞控管中心，仰賴的就是光纖高傳輸頻寬與高穩定性等優勢，尤其是 2007 年後 WiMAX 進入行動(Mobile)應用成長及基礎建設擴張期，結合光纖網路 PON 的骨幹傳輸角色彼此搭配，可視為多元性的固網(Fixed)與行動(Mobility)解決方案之一。WiMAX 的技術具有傳輸速率快、涵蓋範圍廣及適用於行動式的裝置，另外 WiMAX 就是 IP 化的網路架構；而這些特性都是符合行動上網(Mobile Internet)的精神，可達到 anytime、anywhere、any device，也就必須倚靠 WiMAX 的傳輸技術。WiMAX 在終端設備的發展，勢必也會往 Mobile Internet Device(MID)的趨勢而行，及擁有輕、薄、好攜帶的特性。

隨著光纖 FTTx 與 WiMAX 寬頻網路的發展，網路融合(Convergence)的發展已十分明顯，一方面固網營運商面臨行動語音的壓力，期望藉由與行動網路的無縫連接，來挽救話務量流失的危機，一方面行動營運商面臨市場逐漸飽和的壓力，希望透過固定無線網路的連接，來解決室內覆蓋問題，提高差異化並滿足用戶的增值服務需求，因此固定與行動網路的融合 FMC(Fixed Mobile Convergence)，已成為目前電信市場發展的重點，也是個案公司在產品規劃策略下，如何提供固網與行動寬頻整合服務應用的一項重要指標。FMC 功能整合可分為三個大項:(1)固網電話與行動電話互相轉換，(2)室內固網與行動網的切換，(3)室內/戶外固網、無線網、行動網的切換(如圖 59)。

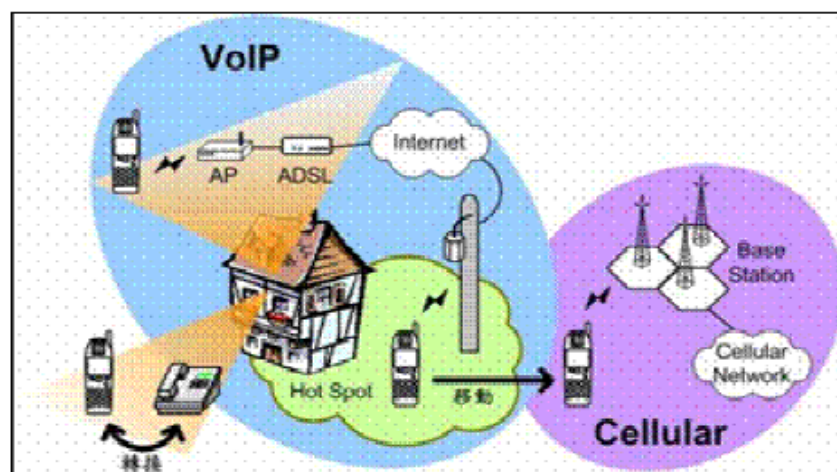


圖 59 固網與行動寬頻整合服務應用

資料來源: [27]

在無線通訊技術崛起、內容格式 IP 化與融合標準制訂等因素下，固網服務與行動服務之藩籬已漸趨模糊，未來潮流將為各種接取網路皆往 AIP 化移動，使得數位匯流服務成為可能，也促成數位匯流服務與網路（Converging Service & Network，簡稱 CSN）時代來臨。在 CSN 時代之下，以服務而言，以 WLAN、WiMAX、Wireless Broadband、3G、3.5G 及 4G 等不同的接取服務，將透過 IMS 平台，提供 Multi-Service 整合服務。以應用而言，具有 Mobility 特性的 Converging VoIP 及 IPTV 等殺手級應用，亦開始在不同接取網路之間產生「橫向整合」效應，進而改變原有產業結構及經營模式。就商機而言，根據市場研究公司 iSuppli 最新發表的研究報告指出，全球 IPTV 用戶數量從 2006 年到 2010 年時將成長十二倍左右，為業者帶來龐大的商機。寬頻終端商機將逐漸從 PC 轉移到各式手持式行動裝置上。個案公司之寬頻通訊接取設備未來應該需要具備有 IMS 服務、DLNA(Digital Living Network Alliance)數位家庭網路功能與支援 Triple Play 服務品質(QoS)等功能。

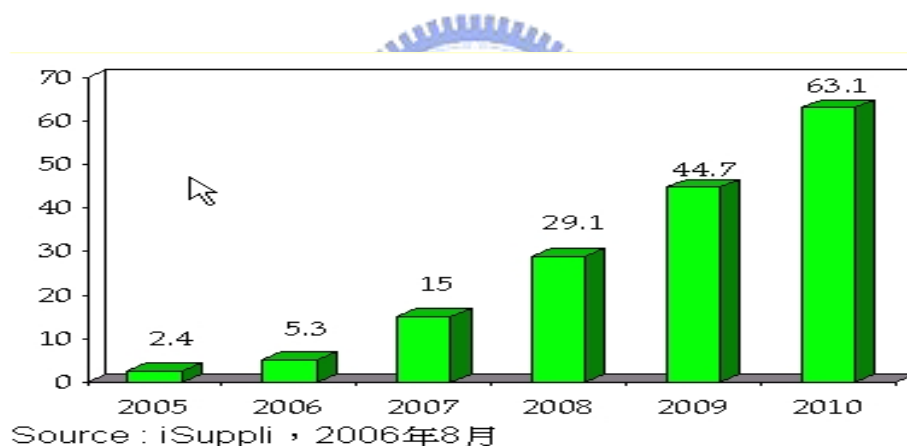


圖 60 全球 IPTV 用戶數成長預估

資料來源：[41]

現今對固定式大量資料傳輸，重視傳輸品質之運用，如 HDTV、視訊等將採用 VDSL2/FTTx 光纖接取服務。對於裝置屬於可移動式的產品，如行動電話、PDA、NB 等，傾向隨時使用網際網路之服務族群，多會採用 3G/HSDPA/WiMAX 等具有 Mobility 行動服務。WiMAX、Mobile Broadband 於後端骨幹多為光纖網路，一般而言，當 CPE 終端需求越來越強時，代表寬頻使用量越高，會促使營運業者加大頻寬，亦有利於固網寬頻增加建設。且隨著多種技術的發展，相對帶動網路影音、數位家庭、醫療照護、安全監控、車用網路等不同市場之新產品商機與擴大服務應用範圍。

4. 寬頻產品規劃策略

根據美國 Computer Industry Almanac 的預估，由於全球電腦普及伴隨網路內容多元化發展下，至 2011~2012 年，全球網路量將超越 20 億用戶數。在網路用戶對於頻寬需求帶動寬頻產業的快速發展之際，如何在既有的網路建置架構下，滿足消費者對於頻寬速率及成本考量上的需求，已是目前寬頻產業重點發展上的首要課題。目前，全球寬頻網路趨勢正逐步邁向結合語音、網路及視訊的超級三重業務(“Super” Triple Play)，這個需要高速頻寬為推廣後盾的服務型態，也就此推升寬頻產業邁向另一個新紀元。在這一連串不斷新增的網路技術下，國內電信與 ISP 業者紛紛進行 VDSL2 及 PON 的相關測試計畫及設備採購，並同步建置網路骨幹光纖化，究竟下一代寬頻網路的發展趨勢如何？

綜合以上之分析，個案公司未來寬頻產品的規劃策略與方向，將依據市場發展趨勢的固網寬頻與無線寬頻之接取技術，擬定以全球之地區市場與產品之功能，來制定研發與行銷的目標，並提升個案公司寬頻產業之競爭優勢。(如表 17 說明。)

表 17 個案公司寬頻產品規劃之策略與方向

接取技術	地區市場	產品策略	功能與應用
ADSL2+	以北美、歐洲、中國、印度與中南美洲市場為主	低價的 Router/Modem 以新興市場如中國、印度與中南美洲市場為主，整合無線(WLAN)與 VoIP 功能之 IAD 產品以北美與歐洲市場為主，整合 ISDN 電話與 DECT 功能之產品以德國為特定之市場	提供領先市場之電信營運商在 VoIP、IPTV、Triple Play、DLNA 加值服務及 QoS 等功能，進一步可整合 3.5G 行動通訊
VDSL2	以日本、韓國、台灣等亞洲領先市場	以整合 ADSL2+ 與無線(WLAN)之 Modem 與 Router 產品為主要之市場	提供電信營運商 IPTV 與 HDTV 之加值服務，並解決公寓大樓最後一哩 (Last Mile)之頻寬與傳輸問題
FTTx/PON	以北美、日本、	G-PON 產品以北美與歐	整合 VDSL2 可

	韓國、台灣、中國、印度、東南亞及西歐地區為主	洲市場為主，E-PON 產品以亞洲地區如日本、韓國、台灣、中國、印度、東南亞及西歐地區為主。為目前寬頻後端骨幹主要之光纖網路	解決公寓大樓最後一哩之頻寬與傳輸問題，結合無線寬頻(BWA)可提供 FMC 固網與行動之整合服務
HSDPA/3.5G	以西歐和亞太地區市場為主，北美市場次之	AP 與 Router 產品並結合無線(WLAN)功能為主要之市場	提供具備有 IMS 服務、DLNA 數位家庭網路功能與支援 Triple Play 服務品質(QoS)之功能
WiMAX	以亞太地區為主，拉丁美洲、東歐、中東及非洲市場次之	CPE 以整合無線(WLAN)與 VoIP 功能之 IAD 產品為主，BS 以結合 WLAN 功能之產品為主	結合 FTTx 光纖網路，可提供 FMC 固網與行動之整合服務，也正式跨入無線行動寬頻應用之市場，可真正結合行動通訊業者的移動通訊功能(Quadruple Play)

資料來源：本研究繪製

對台灣網通 OEM/ODM 製造商之個案公司而言，如何在寬頻接取技術快速演進的環境下制定公司的營運策略與產品規劃方向，我們歸納出兩大趨勢。其一是對於寬頻接取領先市場，由於多樣化的營運服務，將以整合 VOIP、IPTV、DLNA 與 FMC 行動通訊等增值服務功能之整合型產品為主，藉此鞏固客戶與增加營收，爭取市場上多樣化之商機。另一趨勢是對於新興市場，因應電信自由化才剛起步的經營政策，將以低價、速度快之接取數據功能型產品為主，以吸引廣大之上網人口，滿足現階段之需求。

5.4 藍海策略

友訊集團前故董事長高次軒先生工作之餘，除了必看 NBA 籃球賽事轉播外，最愛的電視節目就是探索頻道(Discovery)中介紹動物習性的報導。有一次節目介紹瞪羚，瞪羚跑得比獵豹慢，但卻有逃生的機會，主要原因是瞪羚除了速度快外，逃命時會跳躍、並改變方向不依直線方向跑。反而獵豹雖然速度快，卻有先天上心臟過小，無法負荷過久激力的缺點，這讓瞪羚有存活的機會。高先生看著也悟出了「瞪羚理論」來。他說企業要有速度，特別在快速變化的高科技產業中，速度是求生存的基本條件。其次也要有應變能力，瞪羚會改變方向逃生，可避免被豹追上，這就是應變能力。最後是持久力，比氣長。(節錄自「友訊網路*新視界」特刊)。特別是要在價格十分敏感的網通零售市場與電信標案中開創新局，唯有創新及差異化才是企業永續經營的方向。這也道出了個案公司產品規劃之藍海策略。「藍海策略」是在於創造沒有競爭的市場空間，它不是在面對競爭，而是超越競爭，打破價值與成本抵換的觀念，創造與掌握新的需求，同時整個公司的活動，則配合追求差異化和低成本，並透過創造有效需求，進行價值的差異化，亦即創造最大的消費者剩餘，進而產生比較大的生產者剩餘。

傳統的策略分析模型著重於企業的優劣點，藉此提高其本身競爭力，強調企業的對抗；而藍海策略著眼於顧客需求面，以顧客觀點思考其企業未來發展情形，進而發現無人競爭的市場。一般而言，藍海策略是企業用來尋找新的市場商機與避免陷入價格的競爭。本文階段之分析則應用網通寬頻接取設備之產業去探討如何在數位家庭、車載機用服務、安全監控、醫療照護等幾個新市場，藉由創新與差異化，取得無人競爭的市場空間與商機，產生較大之利潤。

5.4.1 數位家庭

由於寬頻接取技術的進步，「數位家庭」將是未來數年內消費性電子發展的主軸。數位家庭由 UPnP AV 的架構與 DLAN 數位家電規格技術，將目前互不相連的家庭數位系統，透過有線與無線網路科技，結合寬頻技術與內容供應商的服務機制，串連起家庭內各種消費電子設備，使得系統間可以互相溝通進行整合。不管在室內或在室外，均可透過顯示器或手持式裝置經由網路傳輸至家中的中央網路伺服器，指揮家中任何一種數位化電子產品，傳輸想要的數位化內容，其架

構內容為下圖 61。

究竟何謂「數位家庭」？簡而言之，數位家庭就是將目前互不相連的家庭數位系統，透過數位化技術，配合寬頻網路的架構與內容供應商的服務機制，並利用有線或無線的家庭網路串連家庭內外，使 3C 產品在此網路架構上進行互通與整合，以提供各種服務與內容，使人們在家庭裡能便利享受數位化的生活、娛樂、休閒、學習與工作。推而廣之，未來數位化生活，將是無遠弗屆，將不只侷限於家庭，將擴及辦公室、汽車內或其他任何地方，讓人們能在任何時間、任何地點，都能透過各種裝置，方便的享受各種數位內容的需求與服務。在以往傳統的網通設備，一般都只是躲在桌角落，買來經專業人員安裝好後，就不會再去關注它的一種只是用來上網的產品；未來數位家庭中，當寬頻接取設備加入更多的硬體連接介面與支援多媒體通訊功能後，將成為數位家庭的控制中心，對內可藉由此設備連接家庭內所有之數位設備成一家庭網路，對外可成為控制家庭內數位產品，存取高品質之多媒體資料。傳統之網通市場與未來之數位家庭市場在當前市場的競爭重點，以及顧客從現有市場競爭之價值曲線，所描繪出之策略草圖(如下圖 62)。



圖 61 數位家庭架構

資料來源：[39]

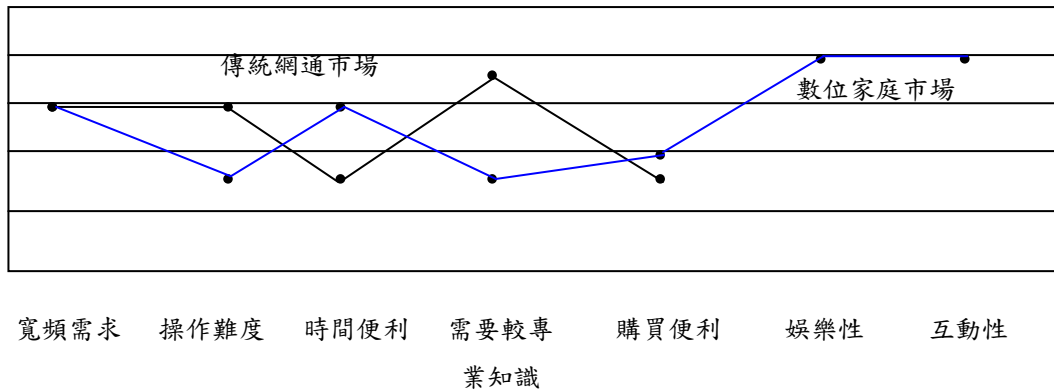


圖 62 數位家庭策略草圖

資料來源：本研究繪製

傳統網通設備相較於數位家庭產品的操作上比較不直覺，較有不易上手，而且需要比較多網路設備專業知識，產品價格也逐漸下滑中。數位家庭市場比傳統市場多兩大特性，娛樂性與互動性。因為寬頻網路與多媒體產品的結合提高多媒體服務，同時也使得產品在操作上更有互動性，不像昔日的設備只是單純網路存取設備。透過寬頻網路的連接，在多媒體服務上不在局限於傳統的光碟片，可以任何時刻從網路上存取各式各樣多媒體服務。藉由無線網路傳輸的方式，使得設備不需要多餘的線路，節省擺設方便性，在基地台收訊不良之處也可透過網路電話與遠方手機通話，另外需要整合與管理各種多媒體設備產品，如：IPTV、iPod 播放器等。為了塑造新的價值曲線，發展出四項行動架構，以供制定寬頻接取設備產品，對應用於數位家庭市場規劃策略之參考(如下圖 63)。

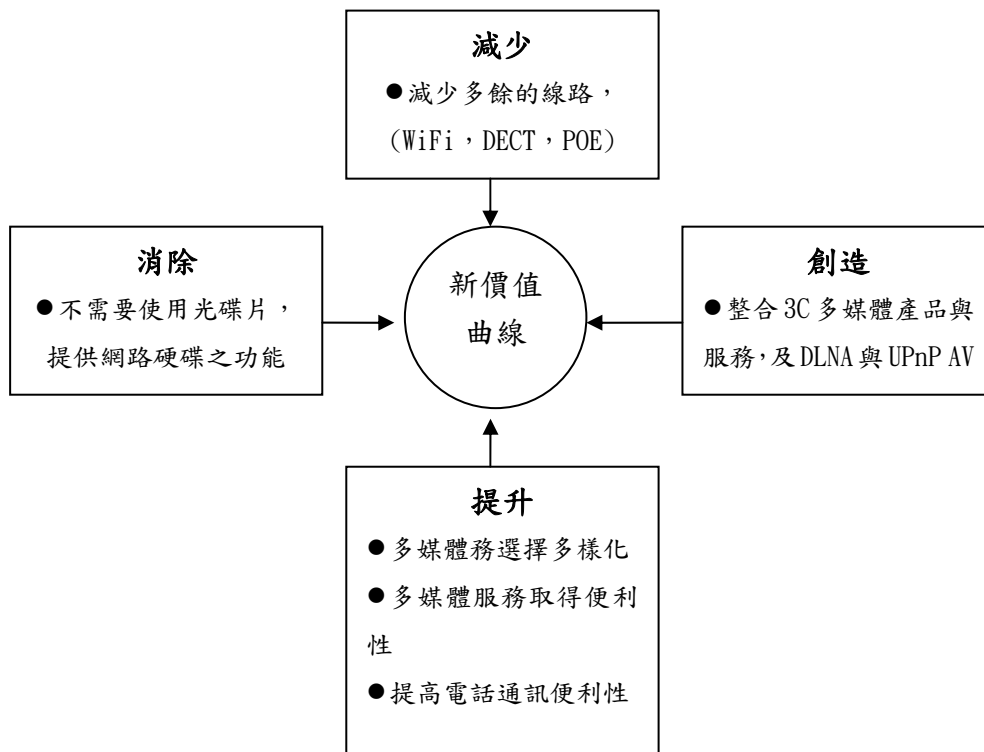


圖 63 數位家庭行動架構

資料來源：本研究繪製

因應數位家庭時代的到來，提供高品質的影音多媒體為其首要訴求，其需求頻寬自然大增，家用各類異質電器設備如何利用通訊技術互連，搭配運作成為近來相當熱門的研究議題，也是數位家庭發展的重要趨勢。目前已有 DLNA，ECHONET，OSGI，CELF 等聯盟與 Intel，Microsoft，SONY 等國際大廠相繼投入研發，使家電產品數位化並透過網路傳輸將家庭中所有數位化電子產品整合。另外結合各廠商就不同觀點提出不同的家庭網路技術，一般而言可分為有線與無線網路兩大部份，有線技術則有：HomePlug、HomePNA、MoCA (Multimedia Over Coax Alliance，同軸電纜多媒體聯盟)、Ethernet 及 HomePlug AV (家庭電源線上傳輸音訊視訊) 等；而無線技術方面主要有：WLAN (802.11a/b/g & 802.11n)、Bluetooth、Zigbee 及 UWB (Ultra-Wideband，超寬頻) 等；而其中 MoCA、HomePlug AV 及 IEEE 802.11n 是因應影音多媒體對高頻寬的需求，廠商所推出高速及高傳輸品質的功能，以滿足數位家庭對影音多媒體的需求。

5.4.2 車載資通

隨著科技進步和生活水準提高，商業出訪需求機會增加，個人區域旅遊次數頻繁，車內的小天地早已成為現代人僅次於家庭、辦公室的另一個主要生活空間。如何讓駕駛者順利找路、瞭解路況，如何在狹隘的密室中也能跟外界互動，是近年來汽車業界和 IT 產業熱烈討論的議題之一。尤其在行動通訊系統整合服務 (Telematics) 愈形成熟也愈風行的今天，汽車導航和 GPS 系統不再侷限於提供交通資訊，而擴及到娛樂 (如音樂、遊戲下載)、通訊 (如網路、E-mail 收發)、保全 (如遠端控制、失竊追蹤)、安全 (如事故處理、撞擊通知) 等多元化的服務，讓科技更貼近人性，使得駕乘生活愈形豐富精彩。車載資訊系統賦予汽車智慧，避免塞車路段，加強行車安全，取得旅遊資訊，並且永遠不會迷路。通訊技術的進步，汽車電子結合無線網路的運用孕育車載資訊系統，整合衛星導航、影音娛樂、行車安全、車輛保全緊急救援、提供生活資訊、多媒體娛樂以及道路導航等服務。車輛能與遠方通訊設備進行資料交換，遠方通訊設備包括廣域無線網路的基地台或通訊衛星等，無線通訊技術，結合 GPS 定位，提供多樣化的資訊與安全服務，如導航、安全通報、交通資訊、生活資訊、防盜追蹤、影音服務等。簡單來說，車載資通系統可視為駕駛人與外部服務主機的聯絡管道，取得各類服務與內容。傳統之網通市場與未來之車載資通市場在當前市場的競爭重點，以及顧客從現有市場競爭之價值曲線，所描繪出之策略草圖 (如下圖 64)。

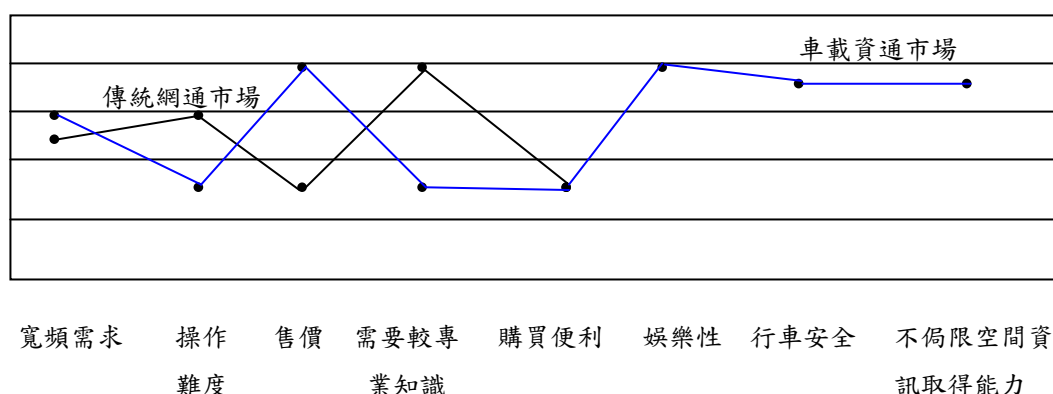


圖 64 車載資通策略草圖

資料來源：本研究繪製

車載機用服務之資通市場新增三項特色，娛樂性、行車安全與資訊存取能

力。在行車時候，可藉由網路載入各種影音服務；傳輸行車與車體資訊，使得可以監測車體安全，提高行車安全性；藉由無線通訊技術，無論身在何處，可以取得資訊，如：旅遊資訊、道路資訊與停車資訊等。為了塑造新的價值曲線，發展出四項行動架構，以供制定寬頻接取設備產品，對應用於車載資通市場規劃策略之參考(如下圖 65)

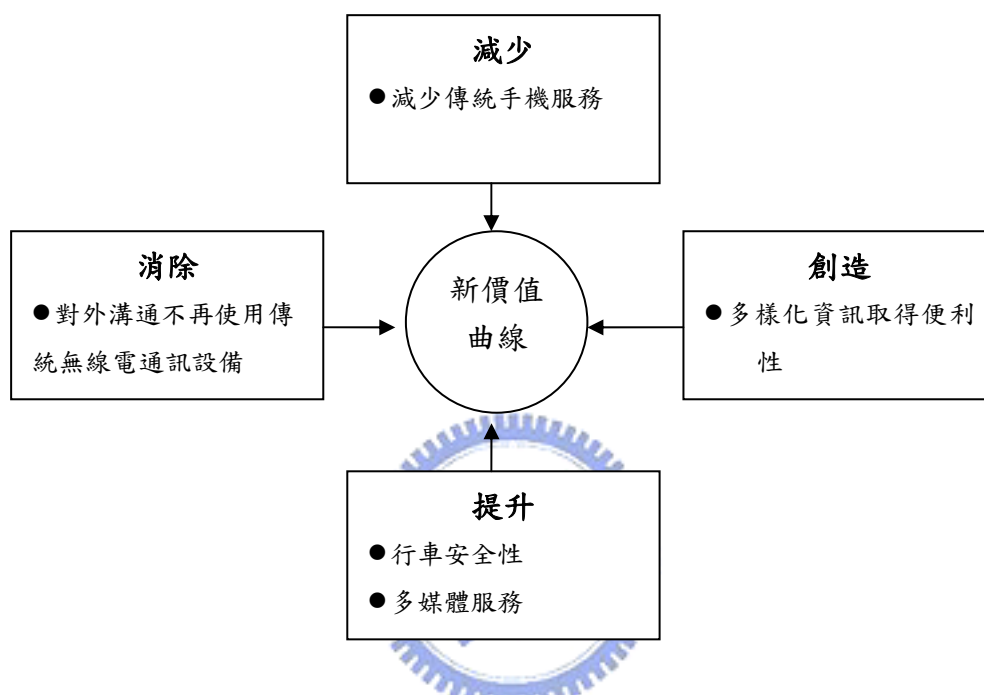


圖 65 車載資通行動架構

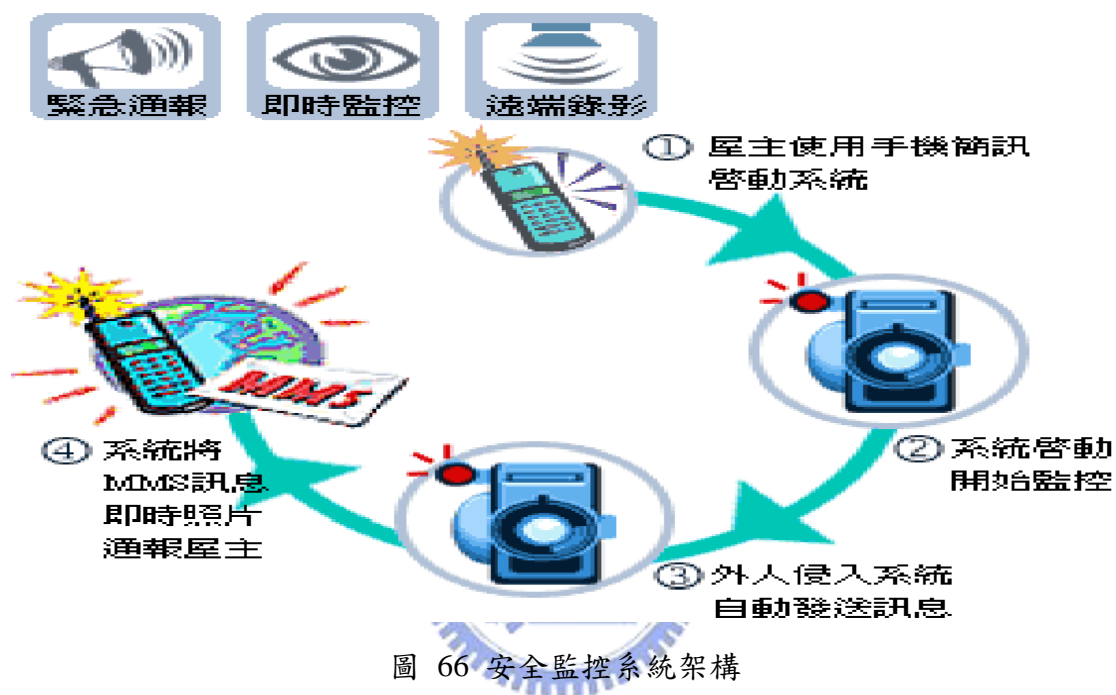
資料來源：本研究繪製

未來寬頻接取設備產品可整合行動 IP 網路進行通訊服務，不需再使用傳統無線通訊方式，利用網路電話或者視訊與遠方溝通，也能隨時隨地取得行車所需資訊，如：塞車、停車等，傳送行車與車體資訊大大提升開車時的安全性。並提供多媒體影音網路串流功能，可使用於車內娛樂系統。

5.4.3 安全監控

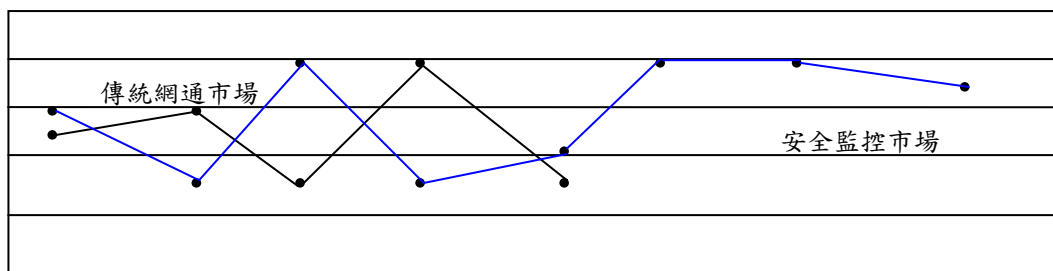
傳統保全系統需將主機裝置在設有電話的線路旁，如客廳及門口附近，才能發揮功用；裝紅外線感應器監控，如有不明物體進入掃描範圍，立即觸動警鈴；入侵者觸動門窗磁簧感應器，發出警報達到嚇阻效果，以上皆可由遙控器來控制，可是有距離的限制。在未來居家保全發展上，由於數位化和網路化的趨勢，居家保全服務將走向開放性架構，提供結合監視、門禁、感測與遠端監看等整合

性服務，而數位錄影機（DVR）將逐漸取代類比式磁帶錄放影機（VCR），影像伺服器（Video Server）與 IP 攝影機（IP Camera）則將成為網路安全監控的重要產品。無論使用者在世界任何地方，任何時候都能使用手機或個人電腦，迅速監控家裡所有事務，家中發生突如其來的事情即時通知使用者，如：從房間觀看和聽見孩子睡覺或玩耍、門禁保全警報事件即刻反應、也可自動控制照明燈光及家電，節省電費支出。（安全監控的概念架構如下圖 66）。



資料來源：個案公司內部資料

使用者可透過數位監視器(IP CAM)與網路連結，再搭配網路數位錄影機 NVR 或網路儲存媒體 NAS 產品，便可建構家庭的保全系統，例如當人不在家時，可透過網際網路連到家中保全主機，監看家中是否有小偷侵入；而此保全系統亦可和警察系統連結，當家庭防盜系統一旦被啟動時，可自動連結到當地警察單位。有了網路，便可克服傳統同軸電纜的傳輸品質因距離衰減、施工昂貴等限制，消費者也能自行安裝網路攝影機，透過 PC 或手機遠端監控居家狀況。寬頻網路應用於安全監控市場相對傳統市場創造三項特性，距離便利性、時間便利性與居家安全。由於寬頻網路技術的應用，可以在任何地點任何時間監控家中的一切，使得更容易掌握居家安全。傳統之網通市場與未來之安全監控市場在當前市場的競爭重點，以及顧客從現有市場競爭之價值曲線，所描繪出之策略草圖(如下圖 67)。



寬頻需求 照護便利 售價 需要較專業知識 購買便利 距離便利性 時間便利性 居家安全

圖 67 安全監控策略草圖

資料來源：本研究繪製

安全監控產品近年逐漸朝小型化、彩色化、數位化、網路化與智慧化方向發展，連帶促使視訊監控產業發生劇烈變化。而 IP 監控產品如網路攝影機、影像監控軟體、網路伺服器、影像儲存裝置的市場需求，未來也將大幅成長。安全監控系統必須結合寬頻接取設備、IP 數位監視器與網路儲存媒體 NAS 與 NVR 等，藉由寬頻設備的連接，擺脫傳統保全人員的監控，自行監控家中狀況，也保護到隱私權議題。因為結合寬頻設備，不只單純防盜竊，也可以避免火災意外，更可以隨時隨地監控。為了塑造新的價值曲線，發展出四項行動架構，以供制定寬頻接取設備產品，對應用於安全監控市場規劃策略之參考(如下圖 68)。

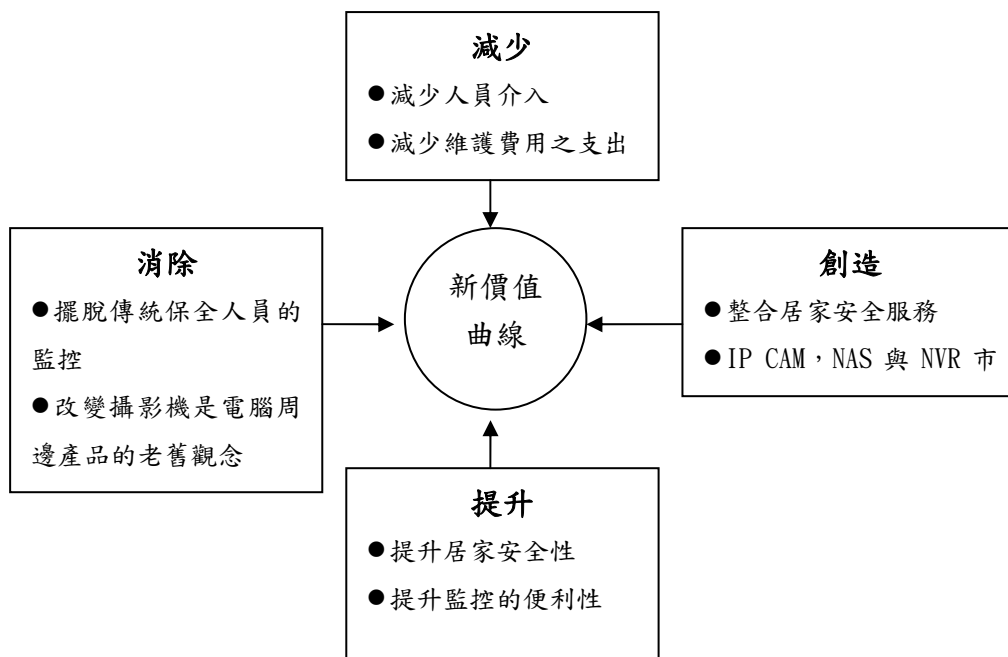


圖 68 安全監控行動架構

資料來源：本研究繪製

安全監控設備投資近年已成為各國國土安全、社會及企業安全防護的重心，加上近年網路頻寬改善及儲存技術提升，朝向網路 IP Camera (網路監控攝影機) 的發展趨勢更為明顯，IP Camera 在安控市場待克服價格因素後，將可望與數位監控產品成為雙成長主流。在網路頻寬改善及技術提升下，去年起開始明顯朝網路化轉型，國內安控業者已爭相推出 IP Camera、NVR(網路數位錄影機)、NAS(網路儲存媒體)等，搶攻市場商機。寬頻接取設備亦將成為連接安全監控設備之一控制中心，具備有此功能及服務之寬頻產品，應用於安全監控市場可期。

5.4.4 醫療照護

由於醫療科技的進步，使得人類平均壽命延長，為了因應高齡化社會，對於老人、失能者與重症者的醫療需求刻不容緩，居家照護成為這個市場新的需求。全球健康照護服務方式已從傳統醫院床邊服務為主，轉而以出院病人的居家照護與生活服務為主軸，關注的焦點也從急症治療轉而以預防保健的角度來思考健康照護體系的發展。居家照護整合系統可串連各種居家醫療儀器，將透過網路結合緊急救護、生理監控與健康諮詢等服務，提供雙向且即時的整合性服務。經由網

路定時傳輸生理資料，並經由專業資料分析隨時獲得患者最新健康狀況，另外醫療單位也可經由網路了解病患的狀況，以判斷是否需要回診或調整用藥。當遇到緊急情況時，居家照護感測器會發出訊號至緊急救援中心，例如：當家中老人配戴安全裝置，若偵測到老人動靜不對時，醫療單位便可自動前往協助。遠距照護是一個新興健康照護模式，希望藉此服務模式能夠減少慢性病患非必要性的就診次數，達到節省醫療成本和專業醫療人力負擔的目標。

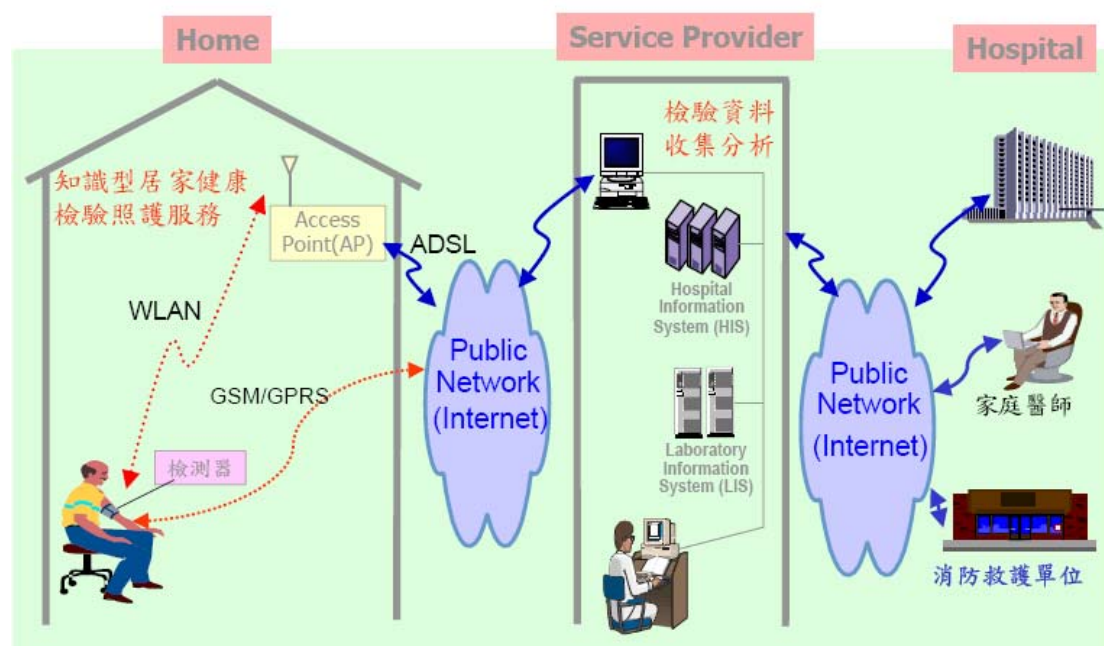


圖 69 醫療照護情境圖

資料來源：[29]

在國際會議中心舉行的「2007年亞太產業高峰論壇：WiMax 產業趨勢與服務商機論壇與展覽」出現一項以 WiMax 無線傳輸技術為基礎的行動醫療照護服務。這項應用透過具備傳輸範圍廣泛、可在高速移動下提供穩定網路傳輸品質的 WiMax 進行醫療視訊照護等。提供的服務包括可讓患者快速完成遠端醫院的門診掛號、利用網路快速連結存取病患醫療紀錄的「貼身診療助理」，還有專門為慢性病患照顧需求，利用短距離的藍牙技術搭配長距離傳輸的 WiMax 網路將患者長期身體健康資訊回傳主治醫師的「無線照護精靈」，以及建立一個虛擬化的健康照顧資訊中心，提供病患與醫師資訊溝通平台的「健康養生大師」。傳統之網通市場與未來之醫療照護市場在當前市場的競爭重點，以及顧客從現有市場競爭之價值曲線，所描繪出之策略草圖(如下圖 70)。

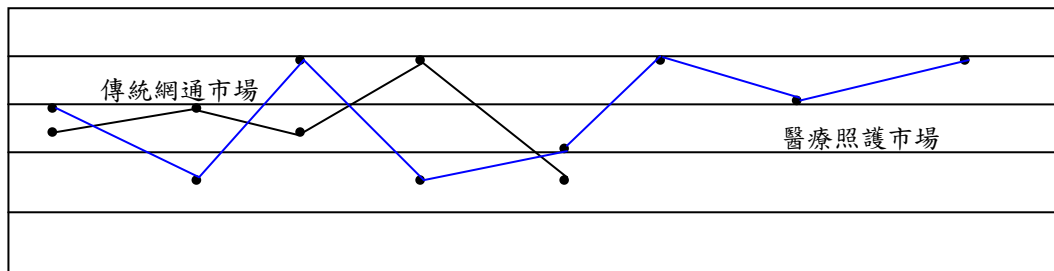


圖 70 醫療照護策略草圖

資料來源：本研究繪製

根據內政部社會司於 2006 年的統計，我國 65 歲以上老年人口佔總人口的 9.87%，已超過聯合國高齡化社會的標準，並估計於 2025 年將達 20% 以上，而根據經濟合作發展組織 (OECD) 的研究，65 歲以上的老人每人平均醫療支出，約為 65 歲以下者的四倍。然而，根據美國退休人士協會的研究顯示，當中高齡族群面臨醫療照護需求時，約有八成的人都偏好尋求在家接受醫療照護服務，顯示居家醫療照護已經成為全球的重要趨勢。隨著高齡化社會的來臨，世界各國無不積極推動以居家式、社區式為主的照護服務模式，利用遠距監控的方式，來建構 e 化、新型態的遠距醫療照護服務，例如在美國，遠距醫療居家照護市場是醫療產業中少數出現成長的領域，預計至 2025 年的年成長率可達 20% 以上，而我國政府亦將「遠距居家照護服務」列為我國 2008 年新興服務產業的發展計畫之一，成為國家發展重點計畫中名列的新興服務產業。以無線網路及網際網路技術應用於遠距病患生理監視為框架，透過資訊科技的導入，提供 e 化、M 化等新型態的遠距居家健康與照護服務應用，為未來寬頻接取設備在醫療照護之新興市場。為了塑造新的價值曲線，發展出四項行動架構，以供制定寬頻接取設備產品，對應用於醫療照護市場規劃策略之參考(如下圖 71)。

寬頻技術的應用使得在家便可接受服務，一方面節省醫療人力與病患的時間，另一方面可以照護到偏遠地區的居民。不停的偵測可以快速反應病患身體狀況，馬上做出對策。寬頻產業與接取設備產品可藉由各種長(WiFi、WiMAX)、短程(RFID、Bluetooth、Z-Wave)無線通訊整合、傳輸資料加密、行動便利等特性的家庭照護方案及各種醫療服務，創造一個藍海的市場。

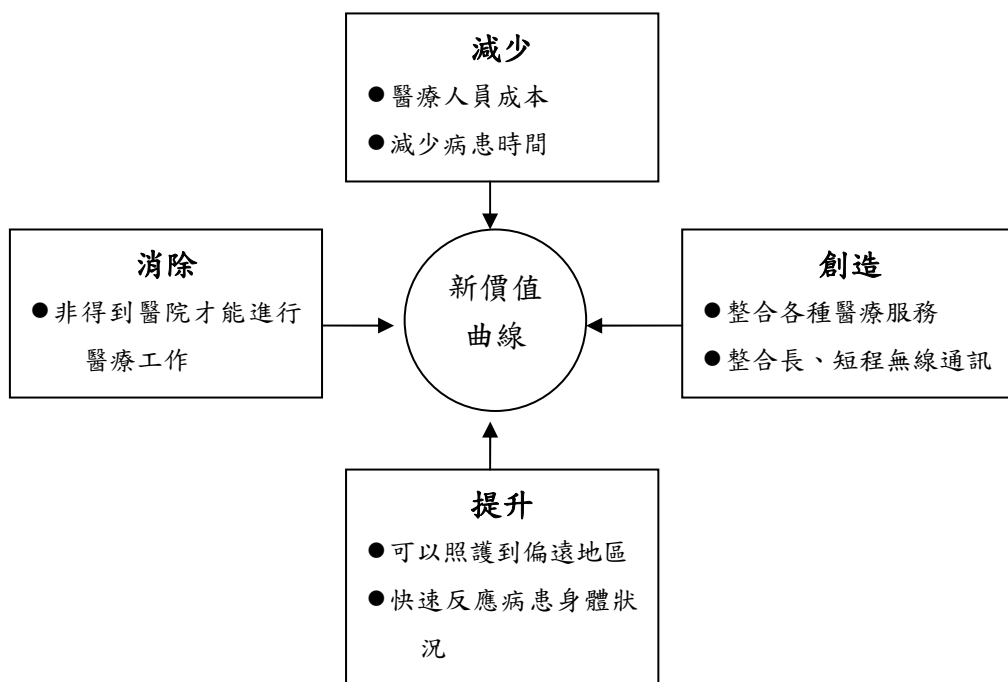


圖 71 醫療照護行動架構

資料來源：本研究繪製



5.4.5 藍海與紅海策略比較

寬頻產業是現有的產業中，所有企業都致力超越競爭對手，掌握現有需求，控制更大的市佔率。隨著市場空間越來越擁擠，獲利與成長卻日益萎縮，產品淪為大宗商品，價格的競爭將紅海染成一片血腥。個案公司之寬頻產業將針對藍海策略的重要特質，對於上述幾個尚未開發的新興市場，藉由創新與差異化，有機會創造成長型獲利。藍海策略指出商場的獨到特質：創造沒有競爭對手的新市場空間的能力。想在競爭中求勝，未來個案公司之寬頻產品與市場策略，必須擺脫現有之市場空間競爭者，尋找與開創一片藍海，綜合以上之分析與現今寬頻紅海產業之比較(如下表 18)。

表 18 寬頻產業之紅海與個案公司之藍海策略比較表

紅海策略	藍海策略
在現有市場空間競爭	以數位家庭、車用資通、安全監控、醫療照護等新興市場為主軸，創造沒有人競爭的市場空間及新服務
打敗競爭對手	鎖定特定使用者之市場，並結合服務業者與不同之產業鏈，把競爭變得無意義
利用現有需求	整合市場多項技術與服務，突顯與現有產品之差異，創造市場不同的應用
採取價值與成本抵換	因商場之獨到特質與應用面之差異，打破價值與成本抵換的限制
整個公司的活動系統，配合它對差異化或低成本選擇的策略	整個公司的活動系統，配合同時追求差異化和低成本，創造沒有競爭對手的新市場空間之能力

資料來源：本研究繪製

第六章、結論與建議

過去十年是全球電信產業發展變化最快速的一個階段，主要因素就是網路的興起，網際網路開放的架構雖然給傳統的電信業帶來巨大的衝擊，但卻迫使電信產業積極推動下世代網路(NGN)，產業鏈的發展將進入新的整合格局。在 All Over IP Network 的概念下，下世代網路 Internet、Datacom 與 Telecom 的界限將會越來越模糊，未來將是一個寬頻無處不在的世界。對用戶而言，在任何地點，透過任何終端螢幕、造訪任何服務與任何人的溝通 Universal 平台將逐步實現，開啟全方位寬頻服務的時代。國內政府正積極增加寬頻網路建設，加速數位匯流發展寬頻服務已列入 2015 經濟發展願景。未來光纖將成為下世代寬頻建設的要角，隨著 Internet enabled HDTV 的發表，VoIP、VOD、IPTV 等互動增值服務將是未來的 Killer Application，也使得數位家庭真正得以實現。

個案公司明泰科技所開發的寬頻產品，包括有 ADSL2+、VDSL2、G-PON、E-PON、HSDPA 與 WiMAX 等已符合先進標準技術與世界潮流之終端(CPE)、局端(CO)等接取設備，並持續將開發具有高度競爭力與功能性強的產品。個案公司之寬頻產品從研發設計、使用者介面設計、系統整合、網路服務應用、全球寬頻產業趨勢與定價策略皆有深入之研究與經驗。本研究是針對個案公司之寬頻產業特性，及核心技能力，並依據寬頻未來的技術趨勢，全球地區市場佔有率，去找出產品的規劃方向、競爭優勢與藍海策略。

對台灣的網通 OEM/ODM 製造商而言，如何在此高度技術變化的環境下，制定公司的營運策略，一般有兩大趨勢。其一是透過併購做垂直整合，其目的是迅速取得技術、產品及擴大市場版圖，並藉由經濟規模降低成本。另一個趨勢，是品牌與代工之分工，可以更專注經營，達到各自成長之目的。這也促成了兩年前明泰科技從友訊科技分割出，友訊專營品牌，明泰專事生產、研發。面對台灣 EMS 各大廠之競爭，明泰最重要的競爭能力就是：創新、速度、成本與彈性。具體的做法是提供產品之附加價值，快速跟隨新技術推出新產品，取得產品在市場領先的商機；降低產品之成本，提升產品製造生產能力及運籌交期之彈性；完整的網通產品線，減少客戶管理之複雜度，與客戶、廠商緊密的合作關係；高度客製化，創造差異化，提升客戶之產品價值；視藍海市場為永續經營的目標，藍海對寬頻通信而言，就是新技術、新產品、新市場、新應用與新的服務。對明泰

之寬頻產品，數位家庭、醫療照護、安全監控、車用網路也就是下一波之藍海市場。寬頻未來的發展趨勢有三：1.頻寬需求增大與傳輸距離加長。2.語音、影像、無線、行動等功能之整合形產品呈現。3.支援 VOIP、IPTV、HDTV、DLNA、P2P 應用等服務內容。這也是網通業與個案公司寬頻產品必須要思考規劃的，如何擬定策略，找出自己的競爭優勢，跟隨未來發展的趨勢，掙得一大片商機。

未來網際網路與資訊界的幾個重要關鍵，將包括有：摩爾定律(Moore's)所提及每 18-24 個月晶片密度將增加一倍，預計到 2015 年左右都可以維持此成長率；網路流量自 1997 迄今，每 6 個月將增加一倍，專線費率每 79 個月降低一半，網路骨幹速度每 22 個月也增加一倍；未來 LAN 與 MAN 的主要骨幹網路已經是 100G 乙太網路。電腦效能也已經超過人們一般的需求，硬碟科技也已經進入「技術大過需求」的狀態，區域網路的速度已經可以滿足大部份人的需要，短期來說頻寬會是未來網路服務的主要瓶頸；長期而言，光纖到家(FTTH)與無線行動寬頻(WiMAX) 的接取服務，頻寬問題才可以解決。未來網路服務的發展趨勢也將會有以下幾個特性：(1)QoS 服務分級，對於不同的網路應用給與不同的優先等級，通常在速度與可靠兩項因素上做服務等級的區分。(2)無線行動網路，讓機器的可攜性加強，除去網路線的牽拌。(3)Everything over IP。(4)新一代的網路協定 IPv6，並提供更安全的網路傳輸方式。(5)無線、行動與固網寬頻接取技術的整合。觀念、技術與經驗將成為網路時代重要的資本，也是寬頻產業未來的核心競爭能力。

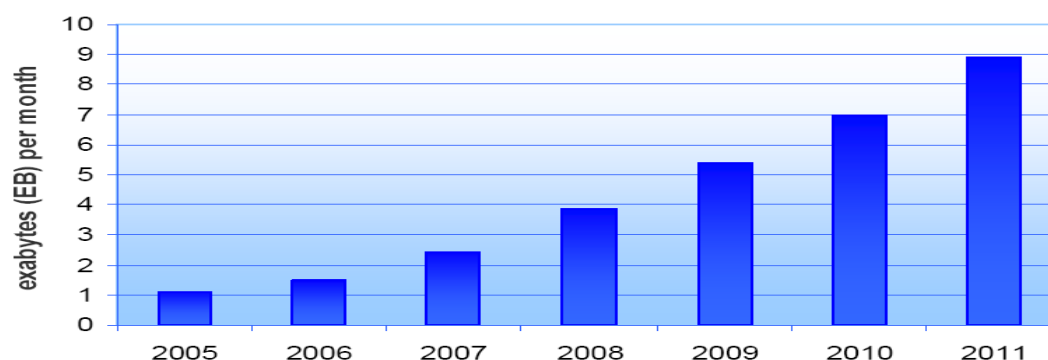


圖 72 U.S. IP traffic Estimate

資料來源: [37]

由於未來網路發展朝向多元架構前進，網路交通流量每年以倍數成長(如圖 72)，意味著將帶動頻寬的使用率也呈現高倍數成長，在網路上流竄的封包也從

傳統的資料邁向多元化的語音、影像(如圖 73)，不論是 xDSL、PON、WLAN、3G、HSDPA 或 WiMAX 等無線通訊協定，未來勢必同時存在並共同構建出一個無所不在之行動網路。而在多元網路應用的趨使下，未來的網路系統產品勢必整合更多的異質網路功能(如圖 74)，具體來說，將各種現存或者是未來之新興通訊技術或寬頻接取技術進行整合，並同時或個別提供多種網路或通訊功能，提供一個使用者無縫的通訊環境。建議後續之研究者可以從此角度切入，對於技術與產品整合、網路晶片整合、服務與應用整合、固網、無線與行動能力整合及商業經營模式之創新等等，都是很好的研究方向。

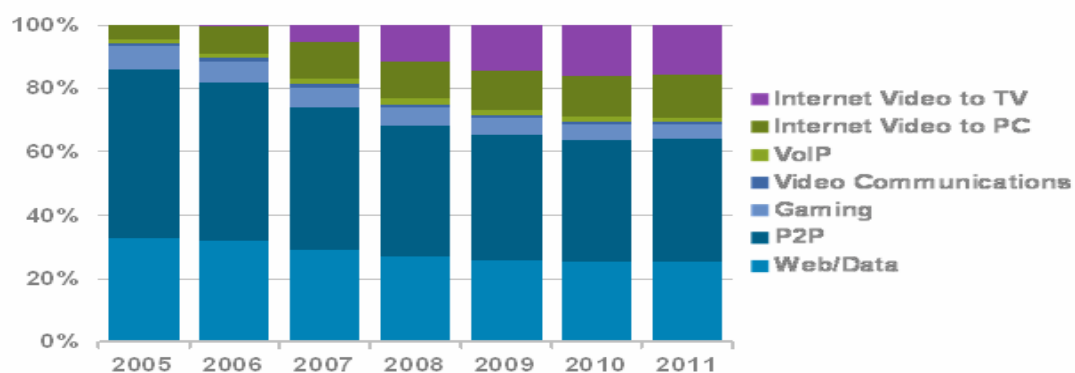


圖 73 Global consumer Internet traffic forecast

資料來源: [37]

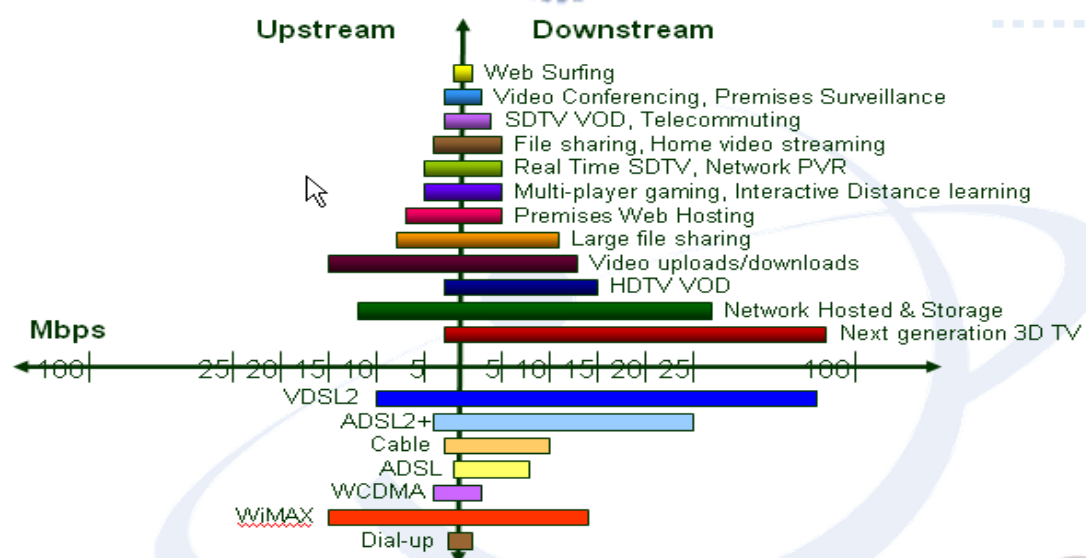


圖 74 Application and Bandwidth

資料來源: [37]

Reference

中文部份

- [1] 王志遠，「我國網路通訊ODM/OEM廠商之營運策略-以ADSL CPE產業為例」，交通大學高階主管管理學程，碩士論文，民國九十五年。
- [2] 王信博，資料通訊概論，金禾資訊，民國九十三年。
- [3] 林宏文，江緯琦，「遙控器管家，進駐你家」，今周刊，第481期，第50-65頁，民國六十五年七月二十五日。
- [4] 司徒達賢，策略管理，遠流出版社，台北，民國八十四年。
- [5] 杜武岳，「台灣無線區域網路產業競爭策略分析-以友訊科技為例」，交通大學高階主管管理學程，碩士論文，民國九十三年。
- [6] 吳仙童，ISDN資訊高速公路，全華，民國八十四年。
- [7] 金偉燦、莫伯尼，藍海策略:開創無人競爭的全新市場，黃秀媛譯，天下文化，民國九十六年。
- [8] 徐仁全，「友訊如何快速、應變、耐久、證駁理論讓高次軒坐上一哥寶座」，台北遠見雜誌，第240期，第50-65頁，民國九十四年六月。
- [9] 麥可波特，「競爭策略」，周旭華譯，天下文化，民國八十七年。
- [10] 陳惠釗，「網通產業產品管理關鍵成功因素之探討-以友訊科技為例」，交通大學高階主管管理學程，碩士論文，民國九十五年。
- [11] 楊千，策略管理—理論與實務，華泰出版社，民國九十六年。
- [12] 張朝勛，「我國數位家庭產業競爭環境之研究」，交通大學高階主管管理學程，碩士論文，民國九十五年。
- [13] 蕭文龍、林松儒，電腦網路概論與實務，碁峰資訊，民國九十三年。

英文部分

- [14] D.A Aaker, Strategic Marketing Management, John Wiley & Sons Co., New York, 1995.
- [15] H.I Ansoff, Corporate Strategy, McGraw-Hill, New York, 1965.
- [16] R.D' Avain, Hypercompetition, New York: Free Press, 1994.

- [17] Peter F. Drucker, The Discipline of Innovation, Harvard Business Review, August 2002.
- [18] Elliot W. Eisner, Alan Peshkin, Qualitative Inquiry in Education: The Continuing Debate, EW Eisner, 1990.
- [19] Charles W.L Hill, Gareth R. Jones, Strategic Management Theory, 7th edition, Houghton Mifflin Company, New York, 2007.
- [20] W. Chan Kim, Renee Mauborgne, “Blue Ocean Strategy”, Harvard Business Review, October 2004.
- [21] Michael E. Porter, Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors, Free Press, New York, USA, 1980.
- [22] Michael E. Porter, Competitive Advantage: creating and sustaining superior performance, Free Press, New York, 1985.
- [23] Michael E. Porter, The Competitive Advantage of Nations, Free Press, New York, 1990.
- [24] H. Weihrich, The TOWS matrix—A tool for situational analysis, Elsevier, 1982.



網站部份

- [25] 工研院國際合作知識網，<http://www.ipc.itri.org.tw/>。
- [26] 產業情報網，<http://ieknet.itri.org.tw/>。
- [27] 產業經濟與趨勢研究中心，
<http://www.iek.itri.org.tw/internet/home/home.aspx>。
- [28] 全球台商服務網，無線寬頻通訊產業分析，
<http://twbusiness.nat.gov.tw/asp/industry14.asp>。
- [29] 易芝玲，遠距居家照護服務，<http://itc.tier.org.tw/2003/光碟片版-中文/新服務創新典範論壇/3-4Cpre.pdf>。
- [30] 區域網路透過ISDN連接，
<http://sna.csie.ndhu.edu.tw/~cnyang/ISDN/sld045.htm>。
- [31] 科技政策中心(STPI)，<http://nr.stpi.org.tw/ejournal/STPI-EJS.htm>。
- [32] 財團法人資訊工業進策會，<http://www.iii.org.tw/>。

- [33] ISDN網路架構示意圖，<http://sna.csie.ndhu.edu.tw/~cnyang/ISDN/sld026.htm>。
- [34] FTTx技術，<http://www.cnii.com.cn/20050104/ca295631.htm>。
- [35] TRI拓璞產業研究所，2008年WiMAX產業展望，
<http://www.topology.com.tw/>。
- [36] VDSL佈置應用架構，<http://www.netsys.com.tw/Chinese/cSupport.htm>。
- [37] Cisco, <http://www.cisco.com/en/US/hmpgs/index.html>.
- [38] DSL Forum, "ABC's Home Networking",
<http://www.dslforum.org/mktwork/mktgdocs.shtml>, January 2005.
- [39] DIGITIME, <http://www.digitimes.com/index.asp>.
- [40] Fiona Vanier, "World Broadband Statistics: Q4 2007", Point-Topic,
<http://www.point-topic.com/>, March 2008.
- [41] iSuppli, <http://www.isuppli.com/>.
- [42] Point Topic, <http://point-topic.com/>.
- [43] Terawave, <http://www.occamnetworks.com/>.
- [44] Wikipedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page.
- [45] WiMAX Forum, "BWA/WiMAX subscribers jumped 85% in 2007 to 950,000",
<http://www.wimaxforum.org/news/>, 29 May 2007.