

國立交通大學

高階主管管理學程碩士班

碩士論文

台灣微影技術工業之服務策略分析

A Service Strategy for Taiwan's Lithography Industry

研究生：周宏昕

指導教授：徐作聖 博士

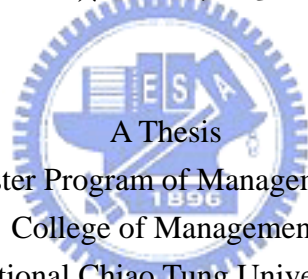
中華民國九十八年一月

台灣微影技術工業之服務策略分析
A Service Strategy for Taiwan's Lithography Industry

研究生：周宏昕 Student : *Hong-Shing Chou*

指導教授：徐作聖 Advisor : *Joseph Z. Shyu*

國立交通大學
高階主管管理學程碩士班
碩士論文



A Thesis
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

Jan 2009
Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十八年一月

台灣微影技術工業之服務策略分析

學生：周宏昕

指導教授：徐作聖 教授

國立交通大學 高階主管管理學程碩士班

中文摘要

台灣是全世界半導體專業代工產業的重鎮，但隨著科技的進步，半導體要求的線寬越來越小，即使維持線寬所衍生的應用也越來越多變。在半導體代工產業供應鏈中，微影技術決定了線寬的大小與圖形的變化，也左右了 IC 設計者與 IC 代工者的互動及最終 IC 產品成功與否，微影技術同時提供了技術與服務的應用解決方案。半導體微影技術必須融入工程、技術的綜合應用，並提供廣泛的客戶服務與溝通，雖然微影技術是 IC 製造其中一項工程，但微影技術服務卻是一種典型知識密集型服務應用。

本研究是以創新密集服務分析模式為分析架構，配合台灣半導體專業代工微影技術服務的特性，分別以四種客製化程度與五種創新類型作為橫縱軸，架構出台灣半導體專業代工微影技術服務可能的經營型態，並詳盡討論目前的策略定位與未來的策略意圖走向，以及所需配合的服務價值活動及外部資源。研究方法則採用問卷調查、數字分析及文獻探討，針對服務價值活動與外部資源的關鍵成功因素進行小樣本的統計。

研究結果顯示，目前台灣在發展半導體代工之微影技術服務時，從提供客製化程度較高的選擇型服務，而創新類型在產品創新的策略定位上做切入；此產品規劃應作適度的調整朝向強調產品創新的客製化程度次低的特定型服務移動，而未來則定位特定型服務及結構創新的方向發展。在目前選擇服務/產品創新的定位下，服務價值活動以「設計」及「行銷」為重要核心構面；外部資源則是以「研發/科學」、「技術」、「製造」、「服務」及「其他使用者」為重要關鍵構面。在未來 5~10 年，定位應朝向結構創新的特定型服務為主的經營型態下，服務價值活動則是「設計」、「測試認證」、「行銷」、「配銷」、「售後服務」、「支援活動」等六大構面，皆為重要核心構面；外部資源則以「互補資源提供者」、「服務」、「市場」及「其他使用者」為重要關鍵構面。

關鍵字：微影技術服務、創新密集服務分析模式、服務價值活動、外部資源、客製化、半導體代工。

A Service Strategy for Taiwan's Lithography Industry

Student: Hong-Shing, Chou

Advisor: Dr. Joseph Z. Shyu

Master Program of Management for Executives

National Chiao Tung University

ABSTRACT

Taiwan is one of the major manufacturers in IC foundry industry. As complexity and resolution requirements become an important part of the IC industry, Lithography engineering is facing with unprecedented challenges. Lithography controls CD (Critical Dimension), through new innovative applications, develops the service communication channel with IC designers. It is the key success factor in IC and one of the typical knowledge intensive business services.

A service framework of Innovation Intensive Services (IIS) is used to assess the future strategy for this application. The IIS framework contains a matrix structure with 4 service segment and 5 innovation modes, allowing the portrait the present and future strategic positions of Taiwan semiconductor foundry lithography service Industry, within which the required core competencies and externalities are identified. The methods for this study include literature review, interview and general survey of expert and statistics analysis.

We found that Taiwan Lithography current business model is the selective level customization and product innovation, within which core competence rests in Design Service and Marketing with required externalities of R&D/Science, Technology, Production, Servicing and Other Users. Furthermore, Lithography future position aims to move toward "restricted service and structural innovation", with core competence in all related critical activities of innovation, and the required externalities in complementary assets supplier, servicing, market and other users as the key factors.

Key words : Lithography Service · Innovation Intensive Service Model · IC Foundry · Core Competence · Externalities · Customization.

誌謝

回首十七年前完成個人第一份工程碩士論文，隨之進入工程科技職場不斷的忙碌與衝刺，這麼多年來總覺得少了一點與其他業界接觸，或管理學術上的成長。感謝交大 EMBA 給了這個機會，以及各位師長的提攜及學長的互動學習，讓我在工作之餘重拾起書本進修，渡過兩年多非常不一樣的時光，認識不同領域的夥伴，也增長不同的管理思維。

更感謝徐老師在百忙之中指導創新密集服務分析模式，還有許多服務策略分析，更記得老師的好酒量，使我在工作非常繁重之下，仍可有系統及極快的時間成長與完成論文。當然，佳翰學長的大力幫忙也不在話，亦一併感謝。還有 EMBA 執行長陳教授及洪老師的口試指導，讓我多了解論文注意事項及邏輯思考。再來便是崇玄、德昌及達欽學長們共同寫論文及口試的相互砥礪。

家中上上下下的支持也一定要感謝的，媽媽、老婆、暉倫及暉哲的配合，減少了與他們假日相聚活動的機會，但這讓我在 EMBA 上課期間及論文撰寫無後顧之憂。還有欣錡及雅玲小姐的大力配合，幫忙掃圖、送交影印、裝訂協助等文書作業，還幫忙跑腿好幾次，也是論文可以完成的大功臣。然而，我個人利用假日及晚上 EMBA 上課及撰寫論文，作業論文也是自己編排及中文輸入，利用延長半年修課及論文時間，上課壓力減小，也沒有影響上班工作，但更懂得自我時間安排，可提供此經驗給在職進修的同好參考，讓腦袋瓜沉澱在不同的聲音中，其實是不錯的選擇。

當初考 EMBA 就沒有向公司的兩位長官—湘哥及業傑長官報告，現在準備要畢業也不知要如何提起，但還是要感謝這兩位貴人在我工作上的提攜。最後，本論文練習成分大於論文價值，僅留此致謝文供個人未來回味、品嚐，也鼓勵更多學長藉由 EMBA 管道自我成長。

目 錄

中文摘要	i
英文摘要	ii
誌謝	iii
目錄	iv
表目錄	viii
圖目錄	x
第一章 緒論	1
1.1 研究背景	1
1.1.1 創新密集型服務業	3
1.1.2 半導體代工微影技術之創新密集型服務	4
1.2 研究動機	4
1.3 研究目的	5
1.4 研究架構	6
1.5 研究流程	7
1.6 研究範圍及對象	8
第二章 文獻回顧	10
2.1 半導體專業代工微影技術服務	10
2.1.1 半導體產業概況	10
2.1.2 微影技術服務	13
2.2 知識經濟時代及知識密集型服務業	15
2.2.1 知識經濟的特質	15
2.2.2 知識密集型服務業的定義與分類	17
2.2.3 知識密集型服務業的重要性	22
2.2.4 知識密集型服務業的創新	23
2.3 服務群組定位	24
2.3.1 服務業的策略定位	24
2.3.2 服務創新種類的基本理論	25
2.3.3 服務內容的基本理論	26
2.4 服務價值創造流程與內部核心能力	28
2.4.1 企業價值鏈	28
2.4.2 服務價值創造流程	29
2.4.3 內部核心能力	30
2.5 關鍵成功因素與外部資源涵量	31
2.5.1 關鍵成功因素	31
2.5.2 關鍵成功因素與企業策略分析	32

2.5.3	外部資源.....	34
第三章	理論模式.....	35
3.1	創新密集服務.....	35
3.1.1	創新密集服務平台內涵.....	35
3.1.2	創新密集服務平台之適用對象與限制條件.....	37
3.2	服務群組定位.....	38
3.2.1	創新密集服務定位矩陣－創新類型及服務內容.....	38
3.3	創新密集服務平台分析模式.....	39
3.4	服務價值活動分析.....	40
3.4.1	服務價值活動的定義.....	40
3.4.2	服務價值活動之通用模式.....	44
3.5	外部資源涵量分析.....	45
3.5.1	外部資源的定義.....	45
3.5.2	外部資源通用模式.....	48
3.6	創新密集服務矩陣.....	49
3.7	創新密集服務策略分析.....	50
3.7.1	服務價值活動評量.....	50
3.7.2	服務價值活動實質優勢矩陣.....	53
3.7.3	外部資源評量.....	55
3.7.4	外部資源實質優勢矩陣.....	58
3.8	策略分析.....	59
3.8.1	創新密集服務實質優勢矩陣.....	59
3.8.2	策略意圖分析.....	60
第四章	半導體產業及微影技術服務分析.....	62
4.1	知識密集服務業定義.....	62
4.1.1	半導體代工產業.....	62
4.1.2	微影技術服務應用領域.....	68
4.2	微影創新服務實務應用市場.....	70
4.2.1	先進技術－浸潤式掃描機運用於 CMOS IC.....	71
4.2.2	利基市場－微機電應用分析於 CMOS MEMS.....	73
4.3	產業鏈與競爭情勢.....	78
4.3.1	全球半導體專業代工發展趨勢.....	78
4.3.2	全球微機電產業趨勢.....	79
第五章	實証分析.....	83
5.1	創新密集服務矩陣.....	84
5.1.1	創新密集服務矩陣定位.....	84
5.1.2	服務價值活動目前掌握程度與未來重要程度.....	86
5.1.3	外部資源目前掌握程度與未來重要程度.....	88

5.2 服務價值活動評量.....	90
5.2.1 服務價值活動創新評量.....	90
5.2.2 服務價值活動實質優勢矩陣.....	93
5.3 外部資源評量.....	94
5.3.1 外部資源創新評量.....	94
5.3.2 外部資源實質優勢矩陣.....	96
5.4 策略分析.....	97
5.4.1 創新密集服務實質優勢矩陣.....	97
5.4.2 策略意圖分析.....	98
5.4.3 半導體代工微影技術服務矩陣定位.....	100
第六章 結論與建議.....	101
6.1 研究結論與建議.....	101
6.1.1 研究結論.....	101
6.1.2 策略建議.....	102
6.2 後續研究建議.....	103
參考文獻.....	105
附錄.....	109



表 目 錄

表 1	傳統經濟與知識經濟的比較	16
表 2	知識密集服務業定義與產業範疇一覽表	19
表 3	創新密集服務定位矩陣	25
表 4	FITZSIMMONS 的服務內容分類	26
表 5	KELLOGG AND NIE 的服務內容分類	27
表 6	核心能力相關理論彙整	30
表 7	創新密集服務平台分析步驟	40
表 8	六大服務價值活動構面及其關鍵成功因素表	43
表 9	服務價值活動通用模式下之重要構面	44
表 10	七大外部資源構面及其關鍵成功因素	47
表 11	外部資源通用模式下之重要構面	48
表 12	創新密集服務矩陣定位總表	49
表 13	服務價值活動之創新評量表	51
表 14	服務價值活動 NDF 矩陣表	52
表 15	服務價值活動 NDF 差異矩陣表	53
表 16	服務價值活動實質優勢矩陣運算表	53
表 17	服務價值活動實質優勢矩陣表	54
表 18	外部資源涵量之創新評量表	55
表 19	外部資源 NDF 矩陣表	56
表 20	外部資源 NDF 差異矩陣表	57
表 21	外部資源實質優勢矩陣運算表	58
表 22	外部資源實質優勢矩陣表	58
表 23	創新密集服務實質優勢矩陣表	59
表 24	創新密集服務實質優勢矩陣運算表	60
表 25	創新密集服務策略定位得點矩陣表	61
表 26	策略意圖分析比較表	61
表 27	2003 年 ITRS 半導體路圖	71
表 28	半導體製程與微機電製程技術差異	75
表 29	半導體產業前十大企業排名	78
表 30	半導體代工產業前十大企業排名	79
表 31	台灣 MEMS 產業主要相關廠商	81
表 32	創新密集服務矩陣在通用模式下的定位表	86
表 33	服務價值活動關鍵成功要素目前與未來重要性差異表	87
表 34	服務價值活動掌握程度顯著差異因子整理表	88
表 35	外部資源關鍵成功要素目前與未來重要性差異表	89
表 36	外部資源掌握程度顯著差異因子整理表	90

表 37	服務價值活動之創新評量表	90
表 38	評量標準表	91
表 39	服務價值活動 NDF 差異矩陣表	92
表 40	服務價值活動實質優勢矩陣表	93
表 41	外部資源之創新評量表	94
表 42	外部資源 NDF 差異矩陣表	94
表 43	外部資源實質優勢矩陣表	96
表 44	服務價值活動與外部資源之策略定位得點	97
表 45	創新密集服務實質優勢矩陣	98
表 46	創新密集服務實質優勢矩陣之策略定位得點	98
表 47	策略意圖分析比較表	99



圖目錄

圖 1	台灣經濟發展現況	2
圖 2	台灣歷年 GDP 及各行業別分類	3
圖 3	研究架構	6
圖 4	研究流程	8
圖 5	半導體製程流程循環圖	10
圖 6	晶片上電晶體數目增加趨勢	11
圖 7	半導體製造順序流程圖	12
圖 8	全球半導體供應鏈改變	13
圖 9	標準光微影製程	14
圖 10	PORTER 的企業價值鏈	28
圖 11	服務流程	30
圖 12	複合網絡(THE COMPLEX NETWORK)	34
圖 13	知識密集服務業之一般分類	36
圖 14	創新密集服務平台分析模式圖	39
圖 15	創新活動價值網絡示意圖	42
圖 16	1987~2003 半導體產業資本及成長率	62
圖 17	2003~2010 年預估全球半導體產值即成長率	63
圖 18	TSMC 占半導體及代工領域比例圖	64
圖 19	半導體產業成長率分水嶺	65
圖 20	晶圓代工在 CMOS 邏輯 IC 之市場佔有率	65
圖 21	晶圓代工在主要 IC 市場比重	66
圖 22	台積電提供之技術平台	66
圖 23	更寬更廣之半導體代工方向	67
圖 24	美國半導體工業協會(SIA)發布微影技術里程碑	68
圖 25	光學效應鄰近修正術 (OPC)	69
圖 26	晶圓代工與客戶的新關係模式	70
圖 27	外部資源創新模式 - 浸潤式曝光原理	72
圖 28	預測 IBM 微影技術生命週期	72
圖 29	MEMS 相關應用圖	74
圖 30	MEMS 特殊生產條件與規格	74
圖 31	2006~2011 年 MEMS 元件應用市場	76
圖 32	2004 & 2009 年 MEMS 應用市場比例分析	77
圖 33	2007 年全球 MEMS 產業企業排名	79
圖 34	MEMS 產業供應鏈	80
圖 35	台灣 MEMS 產業鏈策略圖	82
圖 36	實證分析受訪者個人背景分析	83

圖 37 半導體專業代工微影服務之創新密集服務矩陣定位圖85
圖 38 創新密集服務矩陣定位圖100
圖 39 CMOS MEMS 元件剖面圖103



第一章 緒論

隨著社會突飛猛進的發展，人類從農業經濟時代，由簡單的知識並穩定的生產；再步入工業時代，用較複雜的知識與技術進行量產；現在正躍上工業經濟時代最輝煌的巔峰，並開始向知識經濟時代邁進，在知識經濟（Knowledge-Based Economy：KBE）的潮流驅使下，縱使有土地、資金、勞動力等生產要素，仍需有效運用資訊與取得知識，才能拉大與其他工業國家知識差距（Knowledge Gap）及數位落差（Digital Divide）的競爭差異。進入二十一世紀後，產業同時受知識經濟及服務經濟兩大趨勢與挑戰，隨著科技的快速發展，知識的繁衍與創新造就了經濟發展與服務的迫切性。

在此同時，服務業占各重要國家 GDP 比重逐漸偏高，並有不斷擴大的趨勢，例如 OECD（經濟合作暨發展組織）國家服務業佔 GDP 的比重超過 60%，其中還有國家甚至超過 70%，一般認為其成長趨勢會持續發展，有些經濟學者及研究人員認為服務經濟已經來臨。也因為知識經濟及服務業的演進，服務產業朝知識密集化發展，已是必然的方向。

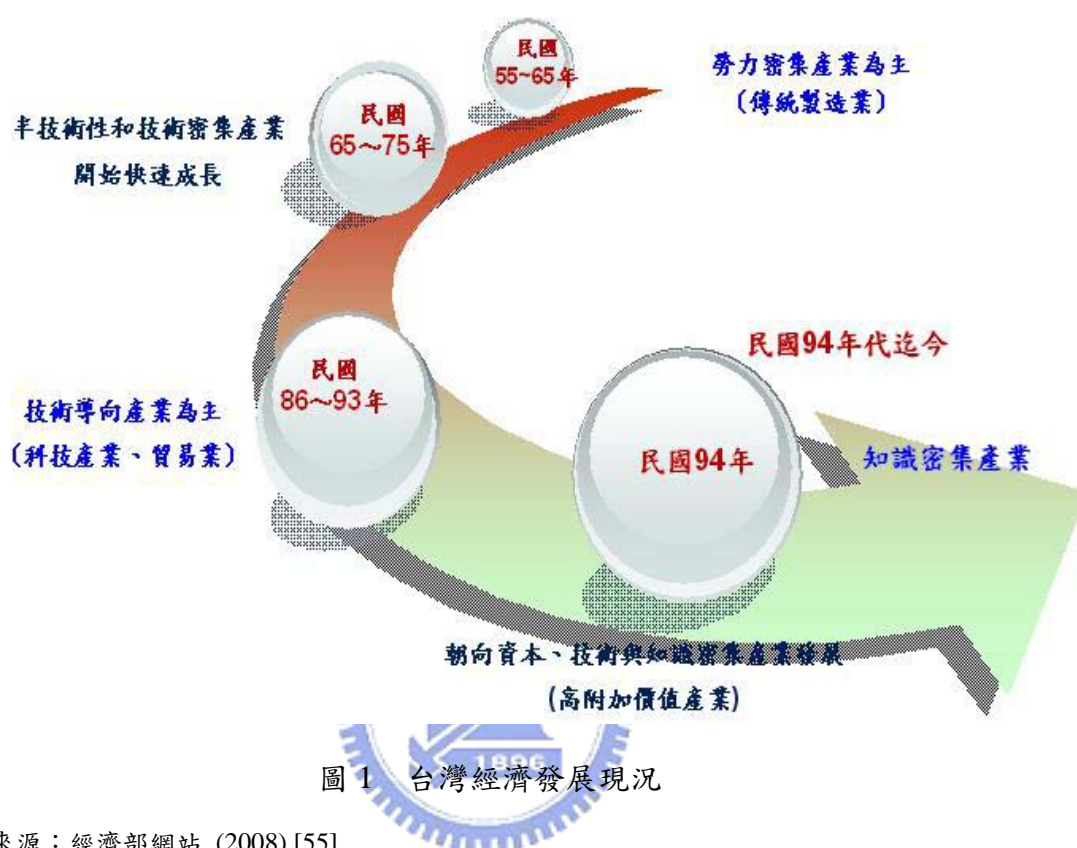
在過去，台灣廠商大多著重於「純」製造代工及低成本管理。但在全球化發展趨勢下，台灣偏重製造部門的經濟發展政策似乎已有調整的必要，而為了因應全球化的衝擊，許多非服務部門的傳統產業，甚至高科技行業，都要有轉型為服務的需要。在知識經濟發展趨勢之下，企業創新已成為產業競爭力的主要來源，故台灣必須積極提昇整體產業的創新能力，而促進創新服務產業的健全發展。本文乃針對台灣重點科技產業—半導體中的微影技術（Lithography Technology），探討如何突破創新資源，進而分析加強發展專門提供企業創新服務的產業，以加強技術發展與創新服務的動能。

1.1 研究背景

過去，美國掌握發展知識經濟的先機，達到高成長、高所得與低物價的成就。根據 OECD 估計，在其會員國中，各國 GDP 有超過 50% 是來自以知識經濟為基礎的產業，其中高科技產業如航太、半導體業、資訊電子等知識密集型製造業以及教育、通訊、工商服務業等知識密集服務產業，皆快速的成長。

以台灣來說，從最早的農業，進展到粗代工，再到細代工，整個經濟體處

於不斷起步、成長、轉變的過程。近年由於勞工、土地成本太高，鑑於資源最適配置之原則，無法再以生產製造的勞力密集業為主，也將製造活動往低成本地區移動，如前往中國大陸設置工廠。因而逐漸面臨產業轉型的壓力，也迫使台灣不得不朝知識密集服務業走，下圖為台灣經濟發展現況。



由下圖可知，我國工業與服務業在 1986 年所佔 GDP 比重相差不多，但隨著經濟體轉變，製造業 GDP 比重由 1986 年的 39.4%，下降至 2007 年的 23.8%；在服務業佔 GDP 比重方面，則由 1996 年的 61.1%，上升至 2007 年的 71.1%，可見我國產業結構已逐步向歐美先進國家之型態趨近。值得注意的是，高科技產業占 2007 台灣 GDP 製造業已達 42.6%。因此，為尋求下一階段經濟之蓬勃發展，如何運用台灣既有科技產業之競爭優勢，是其中的一大課題。中華經濟研究院國際經濟所所長陳信宏認為，知識密集服務業也是勞力密集產業，但它是「以人」為主的知識，所使用的是腦力，有別於過去製造業所謂的勞力密集。同時，知識密集服務業非常倚重資訊科技，不論在知識創造或客戶服務上，資訊科技都扮演關鍵的角色[59]。如本文中探討之半導體業，發展創新密集策略性服務產業，擴大服務業之經濟價值，將是一項重大經濟課題。

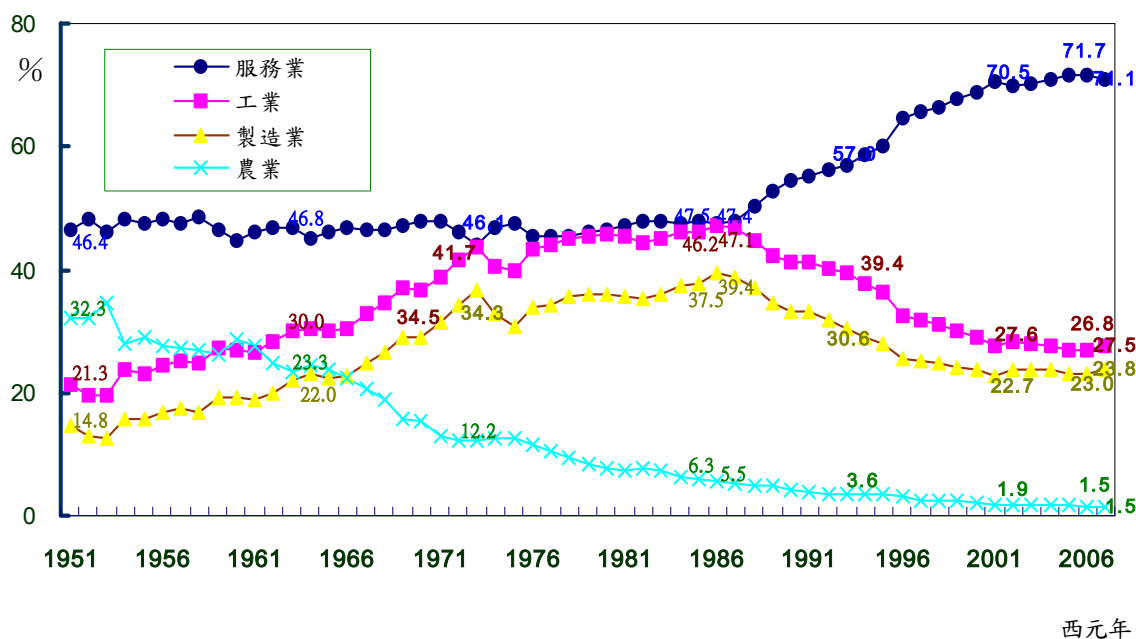


圖 2 台灣歷年 GDP 及各行業別分類

資料來源：經濟部網站 (2008) [55]

我國知識密集產業在 1990 年代持續上昇，我國經濟已轉向知識經濟，然而知識經濟在若干特性上與工業經濟大相逕庭。產業政策的思維亦須作適度的修正；其中，促進知識創造、擴散和加值是知識經濟下產業創新策略的核心。所以，本研究將針對知識密集服務業的產業特性、市場環境、組織結構、互補性資源與公司的核心競爭力做一通盤的設計，希望藉由相關知識的互動模式與創新機制進行系統性的探討及分析模式的建構整理，推導出創新密集服務平台分析模式，進而由思維過程中逐步歸納出策略建議。大體而言，分析模式包含以下意涵：制定強調具備系統化，立基於國際化思維，釐清產業知識基礎和創新機制與機構的多元化和網路化互動機制。

1.1.1 創新密集型服務業

「知識經濟」無疑是近年來國內外學術與實務界探討最熱門的議題之一。「知識經濟」，簡單就是用知識激發智慧來創新和創造新的和有價值的產品或理論，以製造更多財富，加強經濟實力。由於市場經濟對勞動市場有極大的影響；因此，形成專業知識工作者需求大增，而國家產業結構也必須隨之調整，朝向知

識經濟產業轉型方向努力，而創新密集服務產業的興起將有助於台灣產業轉型之重要發展方向及競爭力的提昇。

近年來，許多研究調查中發現，創新提昇生產效率所最相關的產業為「知識密集型服務業」；因為在知識經濟時代，創新成為經濟成長的動力，知識密集型服務業的角色如同是知識經濟中提高知識傳遞效率的橋樑。本文所稱之創新密集型服務業指的是文獻中最常見的「知識密集型服務業(Knowledge Intensive Business Service；KIBS)」，並與「知識型技術服務業」或「知識服務業」等名詞通用。

1.1.2 半導體代工微影技術之創新密集型服務

知識密集服務業是和知識的創造、累積或擴散有關的經濟活動。根據美國商業部(BEA)的定義[43]，知識密集型服務業是指「提供服務時融入科學、工程、技術等的產業或協助科學、工程、技術推動之服務業」。而依照經濟合作開發組織(OECD)於 1999 年的定義[33]，知識密集型服務業則是指「那些技術及人力資本投入較高的產業」，將知識密集服務業視為知識密集產業之一種。

本研究將以 OECD(1999)之分類與定義為主，並應用由此延伸出的創新密集型服務為輔。如本文中所提的半導體微影技術服務業，泛指微影專業科學、技術服務與專業服務等所引導出之「知識密集型服務業」。

1.2 研究動機

知識經濟與全球化趨勢相互影響，全球化促使先進國家重新思索發展的方向與定位，推動了知識經濟的趨勢；而知識的流通與擴散更激化了全球性的經濟競爭。台灣過去著重製造業，使得製造業累積了全球生產裝配及代工的優勢，卻因而忽視在產品創新、設計與研發能力的資金與資源投入，也忽略顧客需求且有效的服務。因此，未來發展方向應朝利用服務經濟活動、創新商業模式以催生新興知識型服務業，並進行製造業活動的質變與改造，提升製造業的附加價值。

這幾年來，台灣逐步在半導體專業代工領域居世界領先的地位，台積電及聯電更分居世界第一及第二的位置，建立另類的自有「品牌」，在半導體專業代工製造業在產業價值鏈中佔有一席之地，更符合上述知識經濟下之「知識密集型服務業」。但今日不斷有 IDM 廠欲跨足 Foundry 領域，如三星、Intel 等；還有

中國最大的消費市場正快速發展，其複合年成長率達 46%，遠遠高於美國的 11%。如何藉助現有製造業優勢，搭配知識密集型服務業探討，產生附加價值，建立專業的知識服務平台，才是延續台灣競爭優勢的可行之道。

個人於半導體代工產業工作十餘年，大部分時間待在微影工作範圍上。微影是決定半導體線寬與製程的一大關鍵。本論文將焦點深入在半導體微影技術，藉以延展出來的技術服務產業為對象，進行知識密集型服務業的策略分析及關鍵成功因素之探討研究。

在半導體得微影技術知識密集服務中，如再利用傳統服務業的策略思維來討論，往往無法張彰顯半導體微影技術服務的特色，例如重視辦導體圖形設計服務整合，強調研發與創新、跨領域人才整合和特有的專業知識平台。這個議題引發了本篇論文的動機，希望能做更進一步的探討，以期對台灣知識密集服務業的推廣及半導體微影技術服務產業的發展有所分析。

1.3 研究目的

本研究以實務的觀點，對知識密集服務業依照產業特性、市場環境、服務創新理論、企業核心競爭力、互補資源與關鍵成功因素等理論來做一個通盤性的設計，建構出創新知識密集服務之分析架構。在運用徐作聖教授發展的創新密集服務分析模式為架構下，做出策略分析與建議。預期找出在微影技術在半導體代工服務產業這塊市場中，一般性公司的內部服務價值活動與外部資源，藉以求出提供微影技術在半導體代工服務業的解決商機，在客製化程度與創新策略訴求的定位，包括現在與未來的定位區隔、所需要的關鍵成功因素。

具體而言，本研究中主要以服務價值活動與外部互補性資源進行理論探討研究，除分析企業在創新能力與在知識密集服務業之定位，並根據企業掌握能力的不同，提出應加強之創新要素。最後，再為台灣進入該產業做出理性的建議。本研究期許達成的目的如下：

1. 整合創新密集服務業理論與現代管理思維，建構一套整體性、系統性且具備創新的分析模式，包括服務價值活動分析、外部資源涵量分析、實質優勢分析、策略意圖分析，為微影技術在半導體代工服務業中做策略分析之研究。
2. 分析微影技術在半導體代工服務業者所提供的服務在不同的創新層次與客製化程度下，現在與未來發展所需之關鍵成功因素及核心能力；探討微影技術在半導體代工服務業未來發展的策略定位及策略意圖；為台灣廠商進入微

影技術在半導體代工服務業，進行策略規劃建議。

1.4 研究架構

本研究之架構如圖 3，主要內容如下：

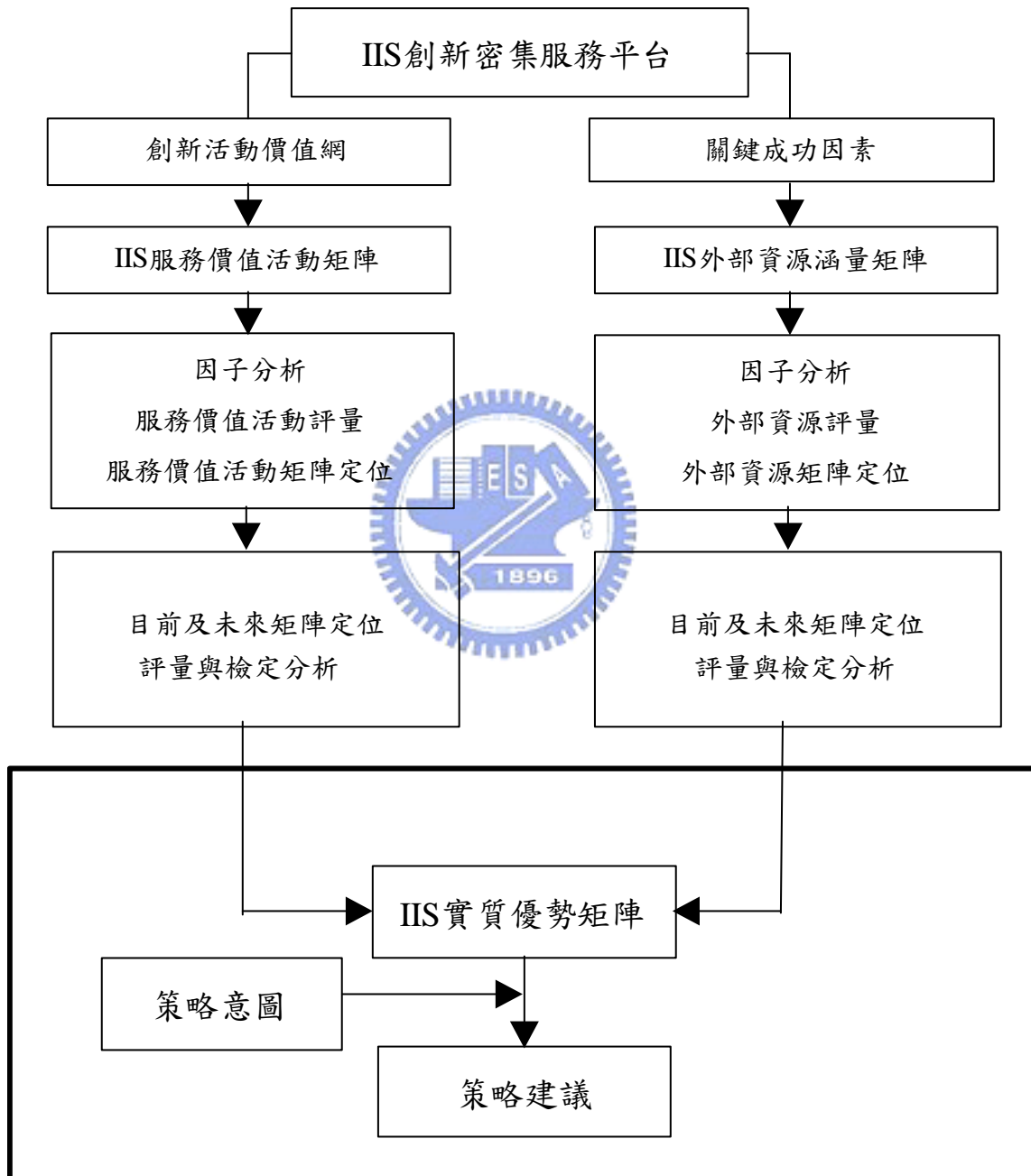


圖 3 研究架構

資料來源：徐作聖(2007)[46]

本論文所採行的研究架構主要是以影響創新密集服務平台的兩大主體構面，即服務價值活動及外部資源涵量為主，共同建構於創新密集服務的4×5矩陣中，矩陣橫軸部份為平台所能提供的客製化程度(包含專屬型服務、選擇型服務、特定型服務、一般型服務四種)；矩陣縱軸部份為平台進行創新的程度(包含產品創新、製程創新、組織創新、結構創新、市場創新五種)。本研究即是在創新密集服務平台的架構下，探討半導體微影代工服務在不同定位下的關鍵成功因素及未來的發展策略。

首先從創新密集型服務的角度來探究半導體微影代工服務業者在半導體產業中所扮演的功能及特色，發展出適合半導體微影代工服務業者的服務群組定位模式。在此模式下，定位在不同服務群組的半導體微影代工服務業者，聚焦在不同類別的創新（Fields of innovation）及不同的客製化程度的服務。

1.5 研究流程

本研究係利用完整、系統性的創新密集服務分析模式，設計出發展不同策略定位所需之服務價值活動與外部資源的關鍵成功因素與核心能力。主要研究流程如下圖所示：



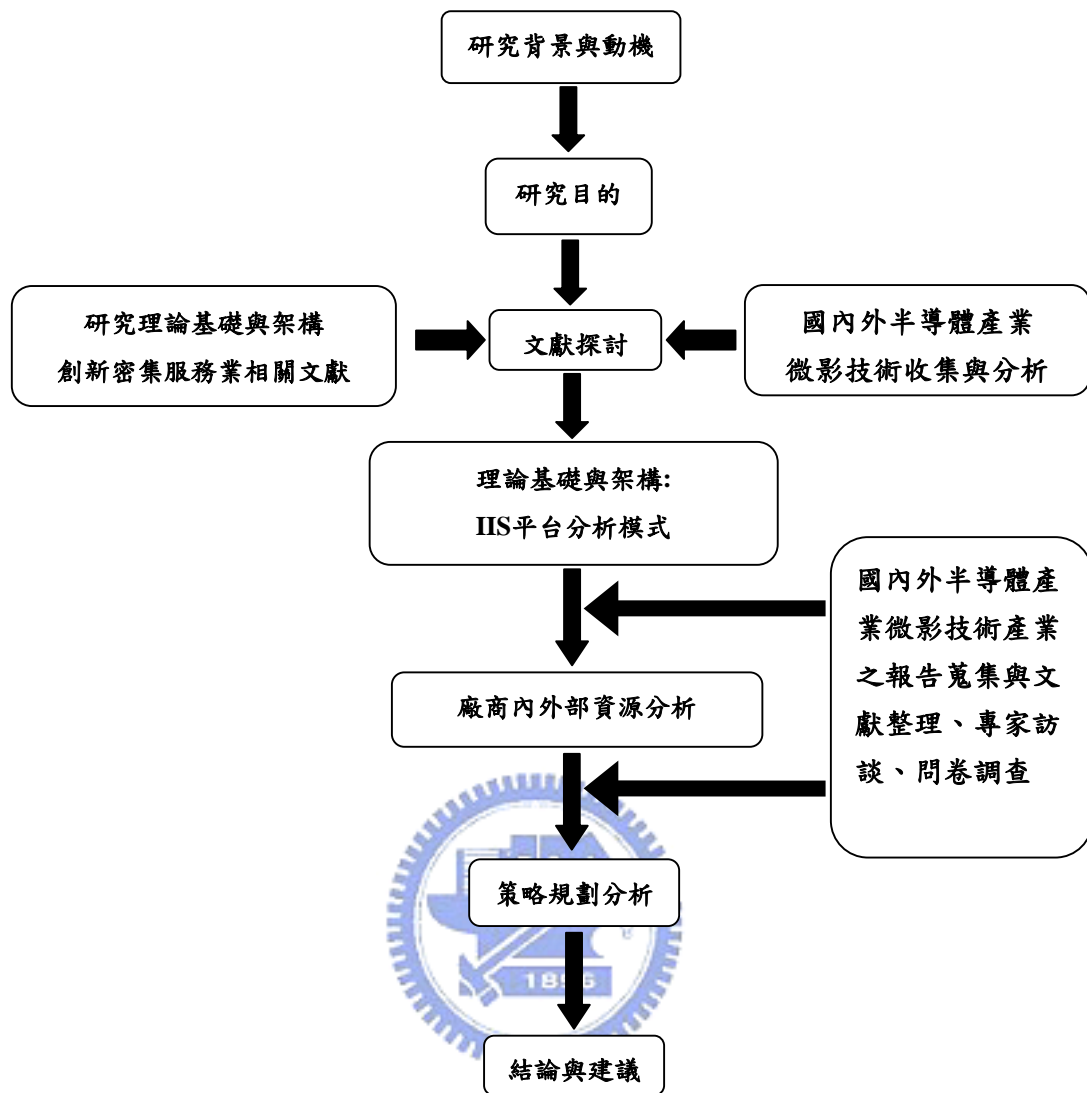


圖 4 研究流程

資料來源：本研究整理

1.6 研究範圍及對象

知識增進人類工作效能或生活品質所做的任何努力或服務，是一種有價的、可量產或供大眾享用的無形產品或服務。在高度運用科技營運，創新價值的智財權或經營知識為核心競爭力，也鑑於服務產業朝知識密集化發展的趨勢下，從智慧財產權及專利技術鑑價、供應鏈管理、到電子商務、全球運籌服務，一系列新興的服務業應運而生。

隨著半導體技術不斷的精進，資金投入建廠、設備翻新及各單元所需要的專業與分工，便更為需要。整合元件製造廠 (IDM; Integrated Device Manufacturer;

IDM) 所注入的金錢與風險就越大，專業 IC 代工便可彌補其中的不足，這也正是逐年來 IC Foundry 成長比例均高於 IC 產業。半導體晶片流程繁複，分為設計、製造、封裝及測試程序。設計階段是將產品需求轉成詳盡的晶片矽晶圓微小圖案。製造階段更為複雜，涵蓋離子植入、薄膜濺鍍、微影成像及蝕刻定型等多種步驟，總流程多至 300~600 步驟，整體生產時程則多至四至八週左右。最後再進行測試，切成晶粒及封裝。

而 IC Foundry 中的微影技術，除了定義晶片上的微細圖案，提供後製程的蝕刻或離子植入製程使用，更可連結了半導體前段—IC 設計的圖案定義、光罩 (Mask) 製作等。也伴隨著線寬越做越小，如 2008 年已開發至 45nm 的開寬，光學偏差 (Optical Proximity) 的差異對圖形定義更相形重要，有需要提早於 IC 設計階段便將光學效應規劃以達成圖案最佳化。於是，先進微影技術應用於 IC 設計的服務工程更有其價值與前瞻性。

另外，在成熟 IC 的微影技術，成熟半導體機台已攤提折舊且技術穩定，然此微小線寬也有 0.15~0.5 μ m，相對其他需要縮小體積的產業與設計還有其可利用之價值。如應用於微機電 (MEMS; Micro Electro Mechanical Systems)，MEMS 定義是一個智慧型微小化的系統，包含感測、處理或致動的功能，用於多個電子、機械、光學、化學、生物、磁學或其他性質整合到一個單一或多晶片上，但要如何做？才有機會成功，並有利於原本的半導體代工業？

換言之，成熟微影技術應用於其他特殊製程服務工程也會有其價值，台灣半導體代工之微影技術應掌握時機，建立本身的核心能力，並傾力由需求面思考，為 IC 設計業者提供規劃與解決方案，開發創新的應用，提昇台灣半導體代工微影技術之價值，而這也是本論文研究對象與範圍。

第二章 文獻回顧

本章將探討半導體產業概況、微影工程服務及整理國內外學者對知識經濟、知識密集型服務業所提出的相關理論，並針對服務業策略分析的相關文獻作分析與整理。

2.1 半導體專業代工微影技術服務

半導體晶片流程技術繁複，需要許多特殊的步驟、設備、材料與供應商。微影又是晶圓製作的中心，可藉由微影操作在 IC 製程中重複進出可明顯看出，如下圖所示為 IC 製程循環圖。微影是 IC 製造中最關鍵的步驟，需要有優越的特性以在其製造流程中有高的良率，也影響到其他製程與客戶圖形的互動。據估計，微影約佔晶圓製作總價值三分之一強，微影是晶圓製作的中心，可藉由微影（Lithography；黃光）操作再製造中重複進出即可明顯看出。（羅文雄,2003）[52]

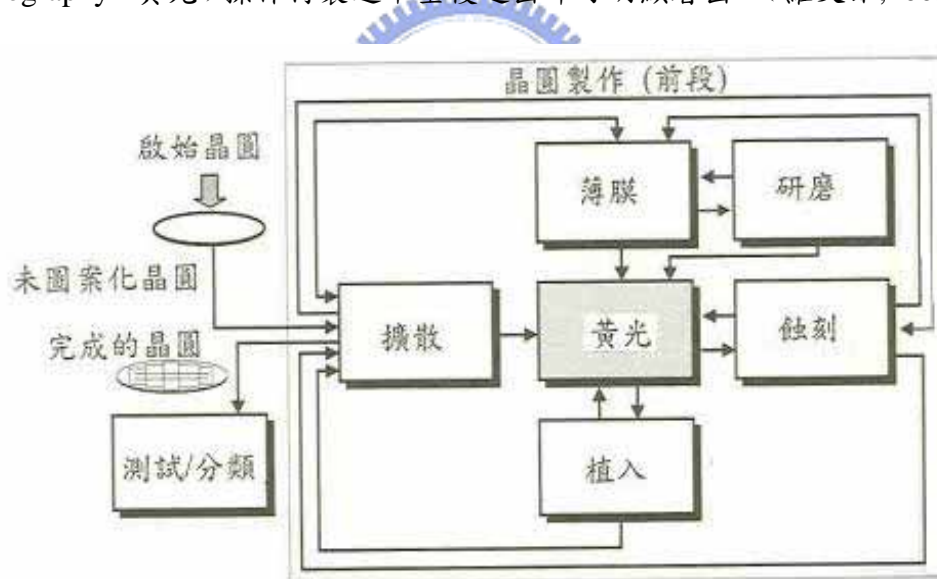


圖 5 半導體製程流程循環圖

資料來源：羅文雄 (2003) [52]

2.1.1 半導體產業概況

「半導體」一詞來自其材料特性，有時類似導電體，有時類似電絕緣體，最早使用鍺（Ge）材料，時至今日，已有超過 85% 為晶片使用矽（Si）材料且有集積化之整合。

半導體工業誕生於 1959 年代，始於德州儀器公司的 Jack Kilby 和快捷半導體公司（Fairchild；日後 Intel 的合夥創始人之一）的 Robert Noyce，並製造出第一片積體電路。在初期，原本只用於大型電腦主機的其中元件，現在則逐步延展至電子、通訊、自動化、軍事、工業和消費性電子商品等的領域。每片晶片的晶粒（Die）數越做越小，來挑戰半導體製造技術是否在合理而可接受的花費下，仍可生產極高集積度的晶圓。縮小臨界尺寸（CD；Critical Dimension）使得晶片的由晶片集積度增大，使每一片晶片的電晶體數目逐年大幅增加，如下圖所示，也使得半導體不只是單純的製造業，必須朝知識密集服務業發展。

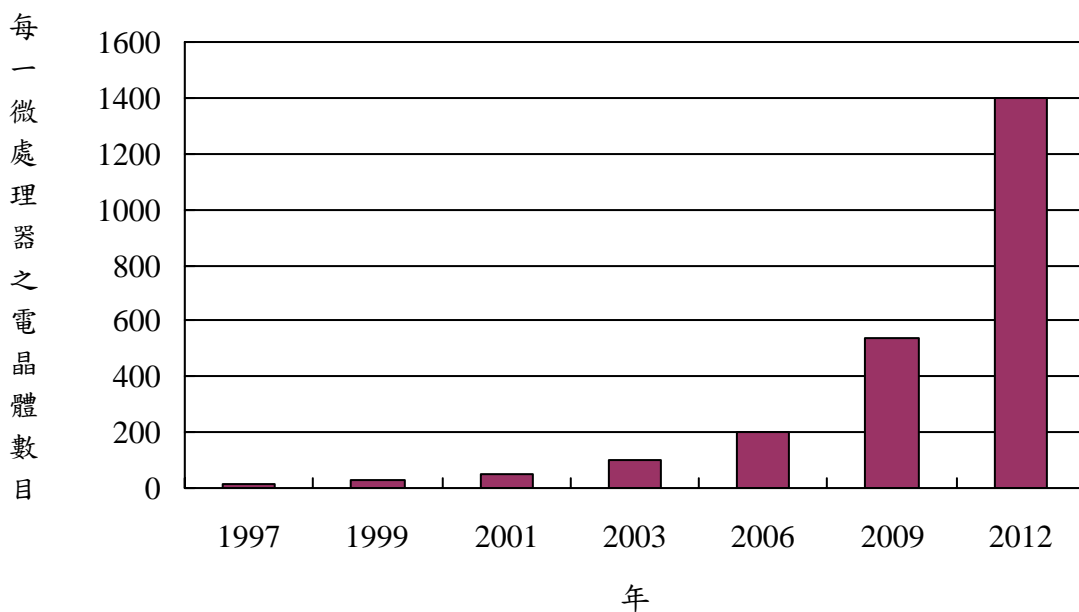


圖 6 晶片上電晶體數目增加趨勢

資料來源：羅文雄 (2003) [52]

製造晶片主要有三個步驟：設計、製造、封裝及測試程序。設計階段是將產品需求轉成詳盡的晶片矽晶圓微小圖案，一旦設計階段完成後，會將詳細的設計圖案轉成電子檔，熟稱 Tapeout，在將之轉給製造單位。製造階段更為複雜，涵蓋離子植入、薄膜濺鍍、微影成像及蝕刻定型等多種步驟，總流程多至 300~600 步驟，整體生產時程則多至四至八週左右。最後再進行測試，切成晶粒及封裝，在組裝和測試階段，晶片直接拿來測試，以了解其確切的電性表現，分類缺陷晶粒；以鑽石切刀切割下各資一個晶粒，再來焊接連線或金屬凸塊附著來封裝（Package）於塑膠或陶瓷材料封裝體中，必要時會再測試，等待出貨。半導體

整體的簡易流程如下圖。

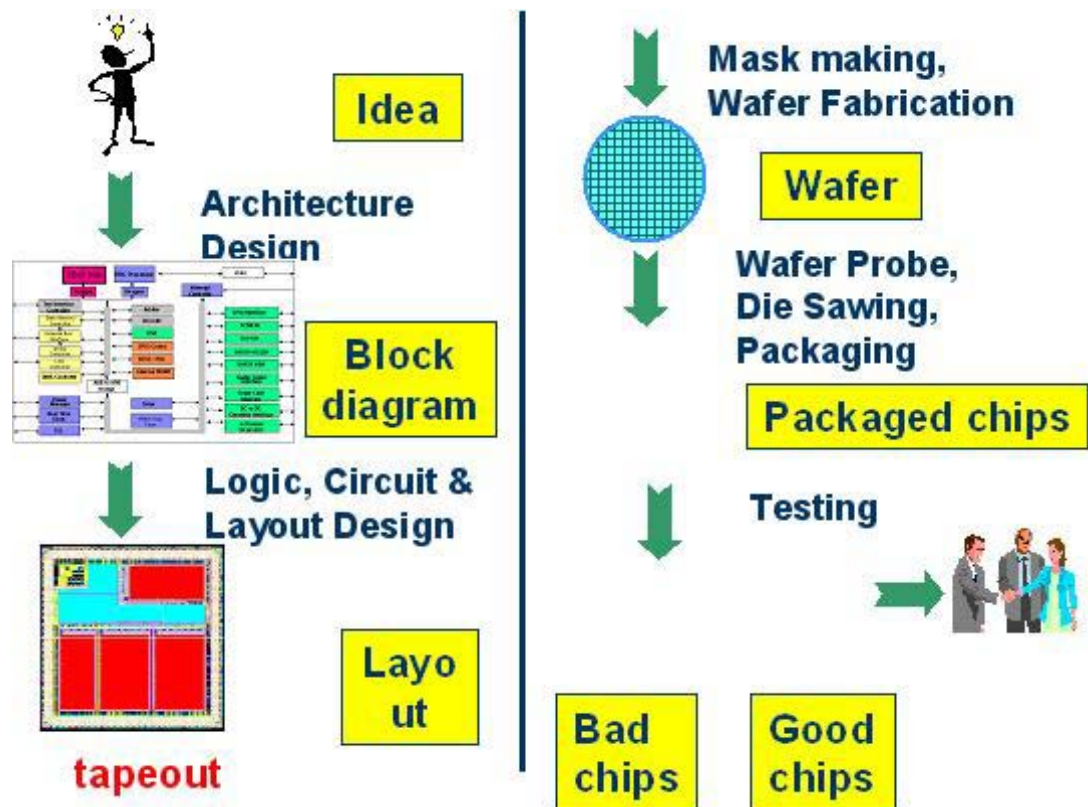


圖 7 半導體製造流程圖

由於半導體矽晶圓切割出來的每一片晶粒大約為一立方公分的面積，厚度不到一毫米，每個晶粒卻可容納億萬個電晶體及邏輯運算，使用微小的閘門（Gate）控制電流通電或斷電。由於半導體在極小的區域面積內，提供許多的運算，在現今任何新產品均朝短小精密的設計方向，故半導體可大量的延展運用在電子、通訊、自動化、工業及消費性電子商品等。

至於台灣半導體的發展，可追溯到 1950 年代末期，台灣政府認知國家經濟的發展將受限於自然資源及台灣地小侷限，決定要發展技術密集工業，特別是 IC 產業。到了 1960 年代早期，交通大學建立國家第一個半導體實驗室；1973 年台灣政府建立了工業技術研究院（ITRI）；1976 年電子所（ERSO）與 RCA 合作完成一座 IC 製造實驗工廠（日後的聯電工廠；UMC）；1980 年代，科學園區內成立了許多 IC 設計公司，如 Weltrend 等；1983 至 1988 年，工研院正建立一個大型的 VLSI（Very Large-Scale Integrated）電路研究計劃，目的就是要建造先進半導體製造技術以支援台灣已漸成氣候的無晶圓的 IC 設計公司。台灣政府的重視、台灣 IC 環境的成熟及台灣優秀知識份子的特性，成為設立晶片專業代工（IC

Foundry) 的一大主因，現在才有超過 70% 的半導體代工是市場在台灣茁壯。於是，新的半導體專業代工模式突破以往 IDM 大廠獨占半導體的市場，整體市場的改變下圖所示。(Srandford Paper,2006)[43]

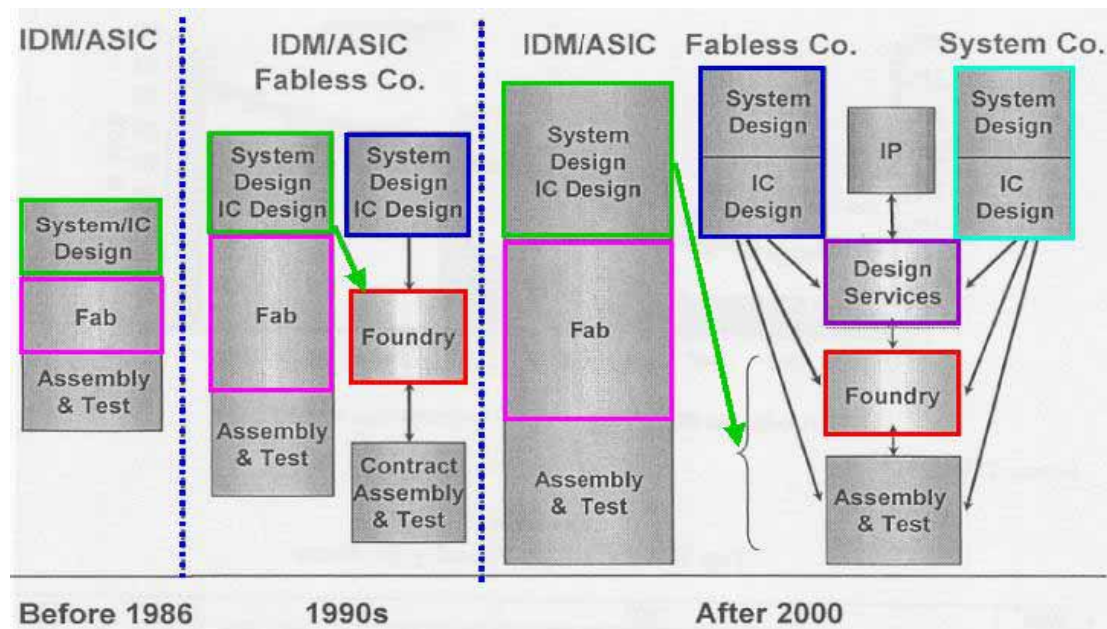


圖 8 半導體供應鏈結構改變

資料來源：Stanford Paper (2006) [43]

新竹科學工業園區 (HSIP) 在 1970 年代末期成立；到了 1990 年代，台灣 IC 設計業與 IC 製造業供應網路已全然形成，方便日後晶片專業代工事業的發展。於是台灣以一向是優越的管理製造能力，在製造業在產業價值鏈中已佔有一席之地。但現今競爭市場逐漸嚴峻，中國半導體產業快速成長，Intel 及 Samsung 等 IDM 大廠也對半導體專業代工積極切入。於是如何藉助現有製造業優勢，與應用端結合產生附加價值，並建立專業的知識服務平台，才是發揮台灣競爭優勢的可行之道。本論文即是以半導體專業代工服務產業為對象，對其中關鍵微影製程，進行知識密集型服務業的策略分析及關鍵成功因素之探討研究，以下便是針對微影技術進行分析。

2.1.2 微影技術服務

隨著科技的進步，微電子工業的製造技術一日千里，其中微影技術扮演著最重要的角色之一。只要關於圖形上的定義 (Patterning)，皆需要使用微影技術

(Lithography)。所謂的光微影術，簡單的說就是希望將設計好的線路圖形，完整且精確地複製到晶圓上。如下圖所示，半導體製作首先需將設計好的圖形製作成光罩 (Photo mask)，同時並塗抹上類似底片功能的感光化學物質於晶片上，稱為光阻劑 (Photo-resist)。通過光罩及透鏡的光線會與光阻劑產生反應，通常我們稱此步驟為曝光，應用光學成像的原理，將圖形投影至晶圓上。由光源發出的光，只有經過光罩透明區域的部分可以繼續通過透鏡，而呈像在晶圓表面。

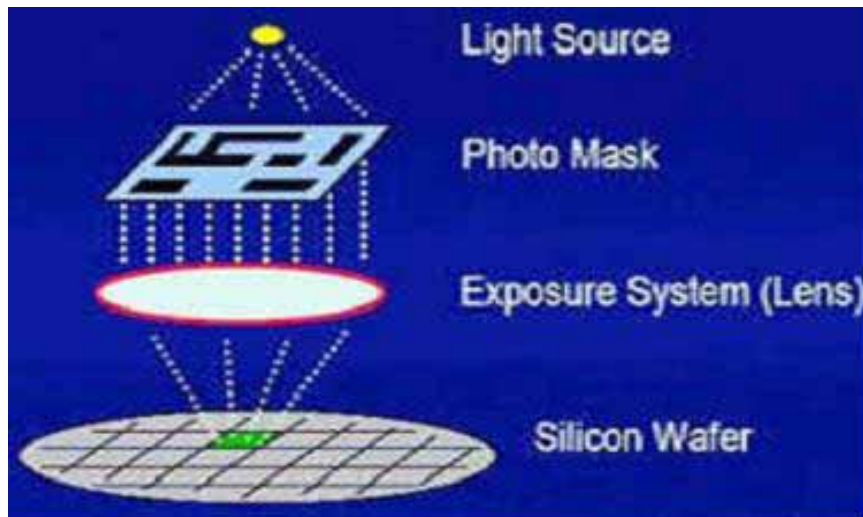


圖 9 標準光微影製程

資料來源：蘇俊鐘 (2005) [50]

一般來說，IC 的密度越高，操作速度越快、平均成本也越低，因此半導體廠商無不絞盡腦汁要將半導體的線寬縮小。然而，光微影術所能製作的最小線寬與光源的波長成正比，因此要得到更小的線寬，半導體製程不得不改採波長更短的光源。隨著光源波段的的不同，製程技術已經由 G-line (波長 436nm)、I-line (波長 365nm) 的 0.35~0.50 微米製程，進展到 KrF (波長 248nm) 及 ArF (波長 193nm) 的 0.25 微米~65 奈米的線寬製程技術，現在更需放棄原本以往降低曝光波長的方式，改採完全創新的浸潤式微影 (Immersion lithography) 工具，在折射率為 1.44 的非離子水 (De-ionized water) 中曝光，而不是在原本的空氣中曝光，預計能處理節點小至 32 奈米的晶圓。ASML、Cannon、Nikon 正積極改變原本波長降低策略，配合半導體廠需求開發浸潤式掃描儀 (Scanner)，還有學者考慮尋找折射率為 1.64 的介質。這表示微影技術是知識經濟下的標準產物，且與半導體設備商、半導體廠，甚至圖形設計者創新合作，也證明此乃創新密集服務業的案例。

雖然原則上可以製造出更微小的電子元件，但伴隨而來的是成本的增加及製程上的困難。原則上使用波長較短的光源或數值孔徑（NA）較大的透鏡，都可改善解析度（Resolution），即線寬可越曝越細，但此舉也使得聚焦深度（Depth of Focus, DOF）變小，不幸的是通常聚焦深度越大，越適合量產。因此，隨著元件尺寸持續縮小，光微影技術已成為半導體製程的最大瓶頸，若是無法加以突破，半導體工業的發展勢將受到阻礙。

一般來說，半導體業者會先嘗試調整 NA 來改善解析度，待聚焦深度無法符合量產條件時，才會想要轉換波長更短的光源。這是因為每換一種曝光源，相關的設備如曝光機台、光阻劑等皆需做相應的調整，會牽涉到大量的人力、物力及時間，困難度很高。有鑑於此，在進入更小線寬的微影技術領域前，如何善用目前的微影技術（包含設備及材料的改進及創新），又能進入奈米尺度，成為一個相當重要的議題。

2.2 知識經濟時代及知識密集型服務業

「知識經濟」(Knowledge-based Economy)一詞最早係由經濟合作暨發展組織(Organization for Economy Cooperation and Development, 簡稱 OECD)於 1996 年提出[33]，將「知識經濟」的概念定義為：一個以擁有、分發、生產和使用「知識」為重心的經濟型態，與農業經濟、工業經濟並列的新經濟型態；此一經濟型態又稱為「新經濟」，主要係泛指運用新的技術、員工的創新、企業家的毅力與冒險精神，作為經濟發展原動力的經濟。

根據「經濟合作開發組織」(OECD)於 1996 年發表的「知識經濟報告」內容，行政院經建會在民國 89 年底發布我國的「知識經濟發展方案」，其中對於「知識經濟」的定義為：「直接建立在知識與資訊的激發、擴散和應用上的經濟，創造知識和應用知識的能力與效率，凌駕於土地、資金等傳統生產要素之上，成為支持經濟不斷發展的動力」。此一定義展現三項基本認知：(1)「知識經濟」與傳統經濟在生產要素和方式方面有顯著的差異與進步；(2)「知識經濟」指稱的是知識的激發、擴散和應用；(3)「知識經濟」是支持經濟持續發展的動力。

2.2.1 知識經濟的特質

根據 OECD 國家的發展經驗，可歸納出知識經濟具有以下四點特質：[33]

1. 就知識之內容而言，知識經濟是創新型經濟：運用人類智慧與創意，對工作流程與科技加以創新與應用，以改變成本結構與新型態的商業模式。
2. 就知識之表現形式而言，知識經濟是網路化經濟：善用資訊通信科技進行知識的收集儲存及應用，將知識加以分享與迅速傳輸，並進行協同作業。
3. 就知識之社會型態而言，知識經濟是學習型經濟：需以終身學習的精神，不斷地追求創新與改良發明，以形成競爭優勢。
4. 就永續發展而言，知識經濟是綠色經濟：以追求永續發展及節省資源為目標，尋求資源更有效率的使用方式。

所以知識經濟不是意味著只用腦力賺錢，而是所有的工作（包含勞力的工作）都要有腦力、創意、研究的成份。所謂靠腦力也不是耍心機，而是不停在生產技術、工作技術、行銷策略、品牌廣告上等生產、消費、執行的各個層面，不斷求突破，求進步，求改進。在知識經濟的架構下，腦力/勞力的區分沒有意義，因為所有的勞力工作都有腦力，所有的腦力工作都有勞力。

表一：傳統經濟與知識經濟的比較

議題	傳統經濟	知識經濟
生產因素	重視有限資源如土地，報酬遞減法則無處不在。	重視無形資源如知識，出現報酬遞增法則。
財富來源	有「土」斯有財。	有「人」斯有財。
優先次序	「資金」與「市場」，著重硬體發展（如工廠、大樓）。	「人才」與「知識」，著重軟體發展（如網站、專利）。
優秀人才	投入「完美的管理」。	投入「策略的創新」。
限制因素	經濟活動受制於時空，難以全球化。	超越國界、邊界及時間，必須全球化。
市場通道	「供給」與「需要」決定價格；「價格」具吸引力；使用者付費；交易成本高。	「電子」與「網路」決定速度；「速度」具吸引力；出現「免費」資訊；交易成本低。
利潤來源	在安定的市場秩序中追求。	在創新及冒險中尋找。
投資預期	相信「賺錢有理」的實質世界。	相信「冒險無罪」的虛擬世界。
市場變化	產品變化少、生命週期長、附加值低。	產品變化大、生面週期短、附加值高。
公司文化	秩序與和諧。	重視速度與忍受混亂。

失敗主因	高成本、低效率。	市場脫節、顧客轉移。
「變革」態度	處變不驚、戒急用忍。	分秒必爭或坐以待斃。
政府措施	業者歡喜政府保護、津貼、獎勵。	業者希望政府推動鬆綁、民營化、公平競爭。
誰授青睞	規矩的「公司人」。	顛覆傳統的「革命份子」。
假想敵人	今天的「競爭者」，爭「你死我活」。	尚未出現的「替代者」，因此會出現與競爭者共舞。

資料來源：知識經濟之路，高希均（2000），頁 18。 [51]

表一列舉了傳統經濟與「知識經濟」之間的差異。其中在生產因素、財富來源、優先次序等方面，具體的反映了前述「知識經濟」定義中，所謂「(知識)凌駕於土地、資金等傳統生產要素之上」的說法。從比較「知識經濟」與傳統經濟的基礎之上，高希均（2000）[51]將「知識經濟」定義為：泛指以「知識」為基礎的「新經濟」運作模式。「知識」需要獲取、累積、擴散、激盪、應用、修正。「新經濟」是指跨越傳統的思維及運作，以創新、科技、資訊、全球化、競爭力…為其成長的動力，而這些因素的運作必須依賴知識的累積、應用及轉化。這個定義基本上與經建會提出的「知識經濟發展方案」內容前後呼應。

2.2.2 知識密集型服務業的定義與分類

國內目前對於台灣知識密集服務業的定義與範疇並不明確，故在此先建立對服務業認知後，再探討內外知識密集服務業定義與分類之相關文獻、知識密集型服務業的重要性及其創新，以作為本研究界定台灣知識密集服務業之參考。

一、服務業定義、特性與分類

依古典經濟學家的觀點，服務是不具生產力的、是不具價值的，因為服務並無法產生任何具體的東西，事後尚可用來交換；財貨是可以在經濟個體之間轉讓的，而服務則是因某個經濟個體的活動，導致另一經濟個體本身或所屬之物的狀態的改善。這個改善可以是物質方面實體上的改善，也可以是精神方面的。這個服務增加了另一經濟個體本身或其所屬之物的價值。

故服務業的特性有服務的對象明確、會生產無形的價值、服務提供者與接受者必須接觸，以及服務業為集中性產業等之特性。服務業涵蓋的經濟活動非常多元，因此在分類上並無一定的版本，較具代表性的有國際標準分類系統

(International Standard Classification System)、EC的經濟活動統計分類、Browning and Singelmann(1975)[2] 以及 Miles(1995)[3] 依服務功能分類，其中又以 Browning and Singelmann最為廣泛使用，他們將服務業分為四類：

- (1) 分配型服務業：包括商業、運輸、通訊、倉儲等，此種服務之特性為它是一種網路型的，透過此網路把貨物、人及資訊從一地運送到另一地，或從一人傳遞給另一人；
- (2) 生產型服務業：包括金融、保險、法律工商服務、經紀等，其特性為它是知識密集型的，為顧客提供專業性的服務；
- (3) 個人型服務業：包括家事服務、個人服務、餐旅、休閒等；
- (4) 社會性或非營利服務業：包括教育、醫療、福利服務、公共行政服務等，其特性為提供者通常是政府或非營利機構。也有學者稱之為集體型 (Collective)服務。

知識及創新是新服務經濟發展中，貢獻經濟成長及繁榮的中心元素。自我服務活動 (Self-service Activity) 的發展，創造了對新的服務的需求，例如：網路或電視購物等自我服務型態的服務業興起，促成了新的零售系統及服務等新型態服務業的產生；過去視服務為經濟發展的落後部門的看法已有所改變。研究指出，某些服務業是技術使用的先驅，尤其資訊科技的發展與突破，也已增進了知識密集服務的發展。根據OECD資料顯示[4]，主要的經濟體內之服務業（指批發與零售貿易；運輸、倉儲與通訊；金融、保險、房地產及企業服務；社群、社會及個人服務等）佔GDP的比重超過60%。知識密集服務業對促進公司與公司部門間的資訊與技術流動扮演主要角色。這些服務業佔總體服務業GDP的比重為20%~40%；就業佔總體服務業比例為20%；知識密集服務業是和知識的創造、累計或擴散有關的經濟活動。知識密集型企業的服務更是這類服務的重要範例。

二、高科技服務業

受到知識經濟時代的影響，許多產業逐漸有轉型的趨勢，如製造業發展跨行業的新型技術服務業，以強化本身在產業的競爭力與附加價值。從一個國家的經濟發展階段來看，產業結構的調整通常都先由農業(一級產業)經濟為主的發展階段，逐漸轉變為以工業(二級產業)發展為主的經濟，再過渡到以服務業(三級產業)為主體的經濟社會。由過去服務業的發展及貢獻觀察，服務業在工業化過程中吸收工業部門釋放出來的勞力，對於創造就業機會、緩和失業問題

等均有相當的助益。而且在工業部門歷經兩次石油危機的期間，大多數的工業化國家製造業巨幅衰退，唯獨服務業持續成長，可見服務業對於穩定經濟景氣波動，有相當的貢獻。

另一方面，企業基於經濟規模及產業分工的原則，對於過去內含在財貨生產過程中之服務，例如，企業內部資金管理、租賃、保險、財務管理等業務，均逐漸轉由第三者提供，外部化的結果，誘發了服務業可發展的空間。此外，由於全球通信及資訊科技的重大突破，個人電腦網路的應用範圍日廣，使用對象日益普遍，直接、間接帶動相關產業的蓬勃發展。可見高科技服務業的發展，隨著經濟的趨於成熟，益顯其重要性。關於高科技產業與服務業互動的研究觀點，不論是美國或台灣，高科技公司這種打破製造業與服務業的界限，是創造另一波企業成長空間的做法。

三、「知識密集服務業」的特性

「知識密集」的涵義可以從服務提供者與服務購買者對服務的知識密集要求兩個構面來定義：在服務的提供者方面，企業傾向因行業本身的特性以及服務需求者持續對行業知識化程度提高需求，使其傾向提供高知識密集型服務的趨勢，以不同客製化程度滿足市場需求；在服務購買者方面，需求者則在此供需關係下，具有獲取高知識密集的服務之需求的傾向。「知識密集」的程度即由服務提供者與服務需求者兩者對特定要求的表示、傳輸及吸收能力之關係所決定(Hauknes and Hales, 1998)[5]。

根據美國商業部(BEA)的定義[45]，知識密集型服務業是指「提供服務時融入科學、工程、技術等的產業或協助科學、工程、技術推動之服務業」。而依照經濟合作開發組織(OECD)於2001年的定義[4]，知識密集型服務業則是指「那些技術及人力資本投入較高的產業」，包括有金融、保險、租賃、專業科學及技術服務、支援服務業等。除了相關組織外，學者 Miles et al.(1995)[3]、Herton and Bilderbeek(1998)[6]、Tomlinson(2000)[7]，亦對知識密集型服務與其產業範圍有較清楚的定義，本研究整理如下：

表 2 知識密集服務業定義與產業範疇一覽表

美國商業部 (BEA) [43]	定義	知識型服務(Knowledge-based Service Industries)定義為提供服務時融入科學、工程、技術等的產業或協助科學、工程及技術推動之服務業。
---------------------	----	---

	範圍	資訊服務、財務諮詢、研究發展技術服務、網際網路服務、環境保護工程、生物科技與製藥業服務、節省能源工程技術服務、運輸倉儲、傳媒、報關、通信服務、全球運籌服務等。
Miles et al. (1995) [3]	定義	提出二種形式的知識密集服務業： 1.傳統專業服務：以管理系統知識或社會事件為主。 2.以新技術為基礎的新服務：關於技術知識的轉移和產品。
	範圍	1.行銷/廣告、訓練課程(新技術則除外)、設計(新技術則除外)、金融(如：債券、股票交易等活動)、辦公服務(涉及新辦公設備、體力服務如清掃服務則除外)、建築服務(例如：建築風格、測量、結構工程，但不包括涉及新資訊技術設備的服務，如建築能源管理系統)、管理諮詢(新技術則除外)、會計及記帳、法律服務、環境服務(不包含新技術，如環境法規；不以舊技術為基礎，如初級垃圾處理服務)等服務。 2.網際網路/Telematics(如VANs、線上資料庫)、電信(尤其是新商業服務)、軟體、其他電腦相關服務(如設備)、新技術訓練、關於新辦公設備的設計、辦公服務(主要是關於新資訊技術設備，如建築能源管理系統)、涉及新技術的管理諮詢、技術工程、關於新技術的環境服務(如矯正、監督、科學/實驗室服務)、研發顧問及高科技精品店等服務。
Herton and Bilderbeek (1998) [6]	定義	知識密集型服務業分為三類： 1.私人企業或組織。 2.其營運幾乎完全依賴專業知識(即具備特定領域技術或相關技術能力背景之專家)。 3.由提供以知識為基礎的中間產品或服務而生存。
	範圍	會計記帳、建築營建、金融保險、電腦電訊、設計創意、環保技術、設計管理、技術訓練、法律顧問、企業管理、市場分析、行銷廣告、新聞媒體、研發顧問、房地產服務、電訊、技術工程及技術訓練。
OECD(1999) [1]	定義	定義知識密集產業為技術及人力資本投入密集度較高的產業，其區分為兩大類： 1.知識密集製造業，包括中、高科技製造業。 2.知識密集服務業，涵蓋一些專業性的個人和生產性服務業。

	範圍	<p>1.知識密集製造業涵蓋：航太、電腦與辦公室自動化設備、製藥、通訊與半導體、科學儀器、汽車、電機、化學製品、其他運輸工具、機械等製造業。</p> <p>2.知識密集服務業涵蓋：運輸倉儲及通訊、金融保險不動產、工商服務、社會及個人服務等服務業。</p>
Tomlinson(2000) [7]	定義	KIBS 為通訊業及商業服務業。
	範圍	銀行與金融、保險業、附加金融服務、不動產經紀、法律服務、會計服務、其他專門技術服務、廣告、電腦務、其他商業服務、郵政服務、電信等服務業。
Czarnitzki and Spielkamp (2000) [8]	定義	<p>認為KIBS 具有連結創新的功能，原因有三：</p> <p>1.購買者：商業服務業購買製造業或其他服務業的知識或設備、投資商品。</p> <p>2.提供者：商業服務業提供服務或知識給製造業的公司或服務部門。</p> <p>3.合作者：商業服務業傳送知識或服務，使製造業的產品或其他服務業完整。</p>
Muller and Zenker (2001) [9]	定義	<p>廣義言之，知識密集服務業可定義為顧問公司，一般來說：為其他廠商執行高附加價值的知識的服務。</p> <p>知識密集服務業具有雙重角色：</p> <p>1.外部知識的來源，且在創新方面對客戶有貢獻；</p> <p>2.扮演內部創新的角色，提供高品質的工作場所，且對經濟的成長與成果有貢獻。</p> <p>知識密集服務業的三大特徵：</p> <p>1.提供知識密集的服務給客戶；</p> <p>2.諮詢的功能；</p> <p>3.強烈交互作用或提供的服務有與客戶相關特質。</p>
徐作聖(2007) [46]	定義	<p>將知識密集型服務業分為週邊服務、專業服務及創新密集服務三大部份。</p> <p>1.週邊服務業包括有技術交易服務、交易市場建構、智財權保護；</p> <p>2.專業服務則有技術管理顧問、風險管理顧問、技術仲裁、組織創新、銀行資金借貸。</p> <p>3.創新密集服務業則和過去製造業密切相關的服務業，如研發服務業、資訊服務業、工業設計、測試驗證、電子商務、物流、運籌管理、資訊分析等。</p>

資料來源：徐作聖(2007)[46]

在了解知識密集服務業在興起發展過程，介於工商業與服務業兩種產業之間，是一種以專業知識為基礎的產業，提供廠商專業諮詢服務，並互相溝通與學習，以提昇雙方生產效益、服務經驗的累積，進而協助減低工業發展後所造成的外部成本，或是提升創新產業研發的專業服務。藉由知識密集服務業定義與生產者服務業定義之文獻回顧，發現國外學者界定 KIBS 之定義與範疇時，與生產者服務業是有相同之處，但這之間仍有差異存在。本研究以徐作聖(2007)與 OECD(1999)之分類與定義為主，歸納兩者之差異性及共同點，做其定義的延伸。

台灣製造業在毛利不斷被壓縮之際，造成了產業轉型的需求不斷，因此，需要導入高科技服務業的新發展型態，來提高製造業附加價值，並進一步滿足市場需求。國內地區生產者服務業大部分都是為金融保險業、運輸通信業、法律會計廣告業、不動產等，1999 年知識經濟時代後逐漸注重「知識密集型服務業」，增加專業、科學與技術服務業、教育服務業、諮詢顧問等行業調查，當然還包括倉儲運輸業、金融、投資、法律、會計、通信、保險等高附加價值產業。因此本研究將以「知識密集型服務業(KIBS)」，進而架構出強調技術創新服務為策略思維基礎的分析模式。分析過程中，將以知識密集型服務業為主要研究對象，將焦點集中於其核心的創新密集服務業；綜合各類創新密集服務業理論模型與管理思維，建構一套具備整體性、系統性且具備創新的分析方法，進一步進行創新密集服務業產、官、學、研間互動關聯性的釐清；促進創新機制與機構網絡多元化，透過知識交流，進行經驗累積和知識分享。

2.2.3 知識密集型服務業的重要性

隨著資訊通訊科技的快速發展與高度應用，世界各國的產出、就業及投資將明顯轉向知識密集型產業。此後，「知識經濟」即普遍受到各國學者與政府的高度重視，知識密集型服務業也甚至至和以國家為單位的「國家創新系統」概念連結在一起。知識密集服務業在這連結中占有十分重要的角色地位。首先，不論是公家的研究機構、政府單位或是私營企業，均因為業務的需要而不斷藉由創新提高績效，成為國家創新系統的主要動力。另一方面，知識密集服務業還扮演協助其它產業的角色產生創新的角色，其提供的服務品質與數量，往往成為其它產業能否突破傳統產生創新的關鍵。因此知識密集型服務便成為評估國家經濟發展、產業競爭力的重要依據。

在知識密集服務市場方面的發展，據 1971~1981 年統計資料可以瞭解，這產業發展趨勢及佔全部服務業的重要比例是相當大的。隨著時間的改變，

Katsoulacos and Tsounis(2000)[10]提出市場及產業的複雜化與擴大過程中，對於知識密集服務業的需求則是日益增加。知識密集服務業這幾年在我國經濟產業中擁有了一定的重要地位，市場的高需求下也間接地提高了它的價值及發展潛力。

2.2.4 知識密集型服務業的創新

Hauknes(1998)[5]認為知識密集型服務業也重視創新，但和製造業的創新有以下不同：

研發經費，較少用於新科技的發展，而用以共同開發及技術應用；

服務業的研發成果很少以專利產出的形式出現；

服務業的創新支出中，非研發支出比研發支出更重要，且多涉及資本支出，特別是資訊科技設備，組織變革、與人力資本等；

合作與網絡連結在服務創新扮演著非常重要的角色，可能更甚於製造業；

一些知識密集服務業，如顧問諮詢、訓練、研發、電腦資訊服務在創新網絡中扮演著重要的角色，甚至於被視為傳統產、官、學研究以外的第二個知識基礎架構(Knowledge Infrastructure)。

知識密集服務業的知識轉型與創新是產業發展在中間投入的重要角色。新的產品是商業化的結果，由發明開始、經生產、最後到交易市場，如此的製造過程中需要許多不同功能型態的專業輔助，也就是知識密集服務業的範疇，而其中也包括管理、研發、知識、訓練等專業服務，「這些在創新網絡中扮演著重要的角色，甚至被認為傳統產、官、學研究以外的第二知識基礎架構(Knowledge Infrastructure)」。產品在研發階段需要專業化技術及服務，甚至需要面對面討論新的想法，生產服務業者與顧客雙方一起解決問題，是一種學習、創新、延伸資訊的關係，是一種共同生產、互動的關係，可算是知識密集服務創新的運用概念。

台灣過去產業政策是重硬體而不重軟體、重技術而不重創新、研發，造成台灣只有「技術服務業」，而無「知識型服務業」。經濟部工業局於是針對「知識密集型服務業」來作發展重點，主要強調於「知識型技術服務業」，如研發服務、設計服務、技術交易服務與電子服務業等。台灣政府目前「產業高附加價值化計畫」的重點將發展周邊的創新服務支援體系，包括：創投機制、創新研發制度、高科技集資系統與金融服務等。創新密集服務業將漸漸主導台灣另一種經濟發展，創造台灣成為高附加價值的營運與生產服務中心。(陳威震，2005)[47]。

2.3 服務群組定位

接著針對各項文獻對服務業性質討論，並以此為做為服務群組定位，即本研究使用的策略定位。

2.3.1 服務業的策略定位

關於服務業的策略思考，相關文獻有 Thomas, 1978[11]；Lovelock, 1983[12]；Quinn and Gagon, 1986[13]；Davidow and Uttal, 1989[14]。其中一些是討論產品/製程間的作業管理及服務的運作，最為著名的是 Hayes and Wheelwright 的產品/製程矩陣(Hayes and Wheelwright, 1979)[15]，Chase 的顧客接觸模型(Chase, 1981)[16]。雖然這些模型在不同方面均有獨到的見解，但對於服務業複雜的策略問題探討不多。而後 Kellogg and Nie 提出服務流程/服務內容矩陣(Kellogg and Nie, 1995)[17]，認為服務公司可以透過該矩陣定位察覺在不同定位，所應俱備的策略性思考。

服務群組定位對於知識型密集型服務業的策略思考是有必要的，Kellogg and Nie 的服務流程/服務內容矩陣，的確對服務業的策略思考架構有新一層的看法，也為服務流程做了新的詮釋，但卻無法強調知識型密集型服務的特性：創新為競爭來源、重視研發、產品與服務並重、網路合作的觀念。

本研究則利用服務的創新類型/服務內容取而代之，製作適合知識密集型服務業的服務群組分析。創新類型(Hale, 1998)[5]，源自於在歐盟 SI4S(Services in Innovation and Innovations in Service)計劃，探討角度從經營層面的價值鏈到公司層面的策略方向，將創新類別或創新的來源區分為五項，依序為產品創新(Product Innovation)、流程創新(Process Innovation)、組織創新(Organizational Innovation)、結構創新(Structural Innovation)、市場創新(Market Innovation)。服務內容則著重服務的客製化程度(Kellogg and Nie, 1995)[17]，由高而低分為四種，依序為專屬服務(Unique)、選擇服務(Selective)、特定服務(Restricted)、一般服務(Generic)。一般服務強調服務內容模組化、標準化，專屬服務則與一般服務相對，所有服務內容均屬於客製化，而其餘兩者則介於專屬型與一般型之間。由此即得到以創新類型/服務內容的服務群組定位方法，如此以創新類別與客製化程度做出兩個象限，做如表 3 之創新密集服務定位矩陣。

表 3 創新密集服務定位矩陣

	專屬服務	選擇服務	特定服務	一般服務
產品創新				
製程創新				
組織創新				
結構創新				
市場創新				

資料來源：徐作聖(2007)[46]

2.3.2 服務創新種類的基本理論

創新的概念，在服務領域也備受矚目。在前面內容，有提到創新在製造業和服務業上的不同。服務公司及服務部門為了降低成本、增加效率、改善服務產品及服務流程(Service Products and Production)的品質、進入新市場，都會牽涉到創新。服務創新的相關研究可追遡至 70 年代，而於近十年快速增加，其的相關文獻有 Kline and Rosenberg(1986)[18]的顧客交流模式、Miles(1993)[19]之服務業之特性、Norman(1984)[20]and Quinn(1988)[21]的服務管理、新服務的組合要件(Henderson and Clark, 1990)[22]、Gallouj(1997)[23]的六個服務創新模式。

Gallouj(1997)[23]在服務創新模式(Innovation Models)，將服務的創新分為突進式的創新(Radical Innovation)、漸進式創新(Incremental Innovation)、改善式創新(Improvement Innovation)、全盤式創新(Ad hoc Innovation)、重組式創新(Recombination Innovation)、形式創新(Formalization Innovation)等六種創新。對服務業的創新，一般可以分為四種：產品創新(Product Innovation)、製程創新(Process Innovation)、組織創新(Organizational Innovation)、市場創新(Market Innovation)。

Hauknes and Hales(1998)[5]認為創新程度可分為五項同本研究分類：

產品創新(Product Innovation)：此類型創新活動強調產品設計、功能改良、功能整合及產品製造的創新活動之執行能力，完全以產品本身為核心所衍生的各項創新應用。對無形服務來說，產品的概念即是對客戶所必需執行的動作。該創新重視產品特性上的改變與產品設計、製造能力的提昇；

流程創新(Process Innovation)：此類型創新活動強調製程設計、製程整合及配銷流程的創新活動執行能力，完全以製程本身為核心所衍生的各項創新應用。服務的製程或方法，亦即將資源(Resource)變成商業服務(Commercial services)所必需的活動，其與生產活動的手續、規則、知識、技能有關。重視生產活動整體的設計和執行，並將服務或產品配銷予顧客；

組織創新(Organizational Innovation)：此類型創新活動強調資訊整合、資訊分析、資訊處理及合作模式的創新活動執行能力，以組織內部資訊流通與管制為核心所衍生的各項創新應用。亦即重視行政與管理、組織內部資訊交流機制的設計、外部資訊的擷取與整合能力；

結構創新(Structural Innovation)：此類型創新活動強調策略規劃、知識管理、知識分享及互助合作的創新活動執行能力，以企業體知識管理與策略規劃為核心所衍生的各項創新應用。亦即經營模式(Business Model)上的創新，重視策略產生與環境反應的能力；

市場創新(Market Innovation)：此類型創新活動強調市場區隔、市場分析、產業研究及宏觀策略的創新活動執行能力，以集團經營走向與宏觀策略規劃為核心所衍生的各項創新應用。亦即關係(Relationship)上的創新，重視新市場、利基市場的開發、公司之間的網路合作互惠與競爭。

2.3.3 服務內容的基本理論

由於服務同時包含了有形及無形的概念，所以較傳統的產品製造複雜。Fitzsimmons(1994)[36]即為服務內容做出清楚定義，包括有四個特徵：

表 4 Fitzsimmons 的服務內容分類

服務內容類型	說明
支援項目 (Supporting facility)	所有必須在提供服務前建構完成的實體資源。
消耗項目 (Facilitation goods)	服務過程中，顧客使用掉或消耗掉的商品。
外部服務 (Explicit service)	帶給顧客的實值感受到的利益，同是也是服務內容的本質。
內部服務 (Implicit service)	顧客隱約感受到的利益，服務本身外而非服務的本質。

資料來源：徐作聖(2007)[46]

而本研究的服務內容是以 Kellogg and Nie(1995)[17]的客製化程度做為區分的標準，分類如下：

一般型客製化(Generic Service, G)：此種型態為客製化程度最低的服務型態，絕大部分的服務型態都是標準化而固定的，顧客僅擁有極少的談判空間與能力去定義及選擇服務的取得種類及運用方式，主要提供制式化的服務內容，並無選擇的空間；

特定型客製化(Restricted Service, R)：此種型態為客製化程度次低的服務型態，大部分的服務型態都是標準化而不具備多樣化選擇的，廠商提供少數幾種可選擇的模式，顧客亦僅擁有少部分的談判空間與能力去定義及選擇服務的取得種類及運用方式，亦即大部份模組標準化，僅有少部份是屬於客制化服務；

選擇型客製化(Selective Service, S)：此種型態為客製化程度次高的服務型態，部分的服務型態都是客製化而具備選擇彈性的，廠商提供數種可選擇的模式，種類足供大部份顧客選擇，顧客亦擁有較多部分的談判空間與能力去定義及選擇服務的取得種類及運用方式，同一服務項目內，大部份模組屬於客製化，少部份模組標準化；

專屬型客製化(Unique Service, U)：此種型態為客製化程度最高的服務型態，絕大部分的服務型態都是專屬化而具備選擇彈性的，廠商提供顧客專屬的模式，顧客可以獲得充分的禮遇，顧客亦擁有大部分的談判空間與能力去定義及選擇服務的取得種類及運用方式，服務內容完全與客戶來共同合作。

表 5 Kellogg and Nie 的服務內容分類

服務內容	客製化程度	定義
專屬服務 (Unique service)	完全	大部份的服務內容是客製化，顧客有能決定服務項目、服務方法、服務地點。
選擇服務 (Selective service)	相當多	部份的服務內容已標準化，但顧客仍可從其它大部份的選擇項目中挑選適合的。
特定服務 (Restricted service)	有限制的	大部份的服務內容已標準化，顧客只能從少部份的選擇項目中挑選差不多的。
一般服務 (Generic service)	少數 甚至沒有	大部份的服務內容已標準化，顧客幾乎無法決定服務項目、服務方法、服務地點。

資料來源：徐作聖(2007)[46]

2.4 服務價值創造流程與內部核心能力

2.4.1 企業價值鏈

企業價值鏈(Value chain)，首先由 Porter(1990)[24]提出，其觀點是將企業的經營活動分割成由投入到產出的一系列連續流程。流程中的每個階段，對最終產品的價值都有貢獻，企業依賴這些附加價值的增加，藉由交易的過程而達成與外部環境資源互換的目的。經由對企業價值鏈的分析，可以找出企業的核心能力，並幫助企業決定如何進行資源的分配，以達成資源互補及綜效(Synergy)的發揮。

Porter 認為競爭的優勢來自廠商的活動，包括設計、生產、行銷、配銷與支援等等。每個活動都有助於提昇相對的成本地位，並可做為創新差異化的基礎，故將廠商的活動分解為數個策略上相關之活動，便可瞭解成本行為與現有及潛在差異化來源。Porter 便以此價值鏈做為分析此類競爭優勢的來源的系統方法。其價值鏈如下圖所示：

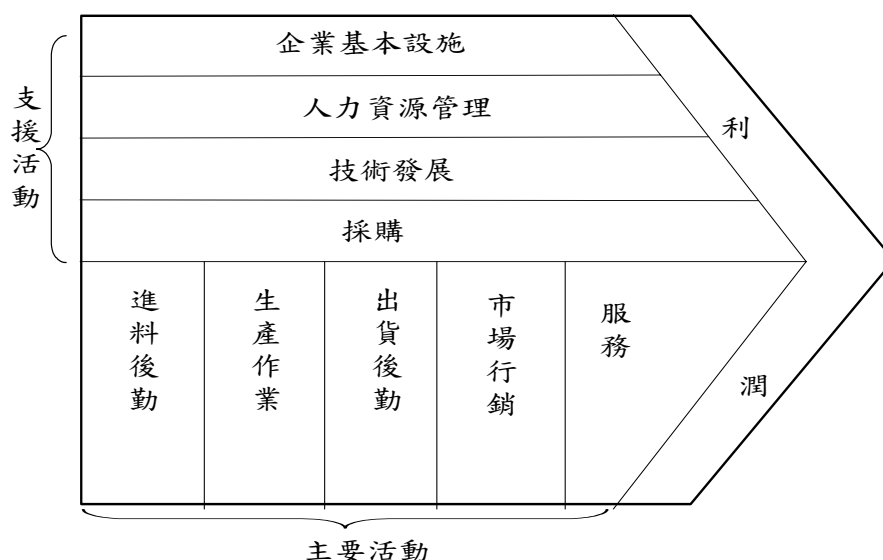


圖 10 Porter 的企業價值鏈

資料來源：Porter, M.E., 1990, "Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance", Free Press.

價值活動的確認，依技術和策略來區分成兩大項目：一為主要活動(Primary activities)；另一部份為支援活動(Support activities)。主要活動包含五項價值活動，包括有(1)進料後勤；(2)生產作業；(3)出貨後勤；(4)市場行銷；(5)服務。支援活動可分為四個價值性活動，其分析則視產業而定：(1)企業基本設施；(2)人力資源管理；(3)技術發展；(4)採購。

除了主要活動與支援活動的區分外，Porter 更進一步將價值鏈上的各種活動，不論主要活動或支援活動都劃分成以下三種活動形態：(1)直接活動：對實際創造價值活動的過程有直接的影響；(2)間接活動：促成直接活動的間接活動，如維修、保養；(3)品質確保活動：以確保其它活動品質與可靠度所需的監控活動。

Porter 認為間接活動不易為外人瞭解，競爭者難以模仿；因此，常成為競爭優勢的關鍵。而價值鏈上各活動間的連繫與彼此間的依存關係，微妙而不易模仿，亦是競爭優勢的來源。而辨別這三種活動，則是掌握競爭優勢的重要前提。

2.4.2 服務價值創造流程

本研究即利用 Porter 所提的企業價值鏈之概念，來找出企業的核心能力，並幫助企業決定如何進行資源的分配。但取 Porter 所提的價值鏈結構，作為知識密集型服務業的價值創造流程，並不適當。主要的二個問題，首先是競爭策略的不同，知識密集型服務業的重心並非低成本、差異化、集中化，不同競爭策略將帶來不同經營方式，以改變競爭的原有法則；第二，服務業的價值創造流程並非線性。

以下則列舉學者對價值創造流程的看法：

服務業的價值創造流程，根據 Edvardsson(1997)[25]的定義，為服務產生時所必要執行的產生的平行或線性活動(Parallel and sequential activities)。如下圖 9 服務流程。其服務價值創造流程除了公司內部外，亦涵蓋供應商及顧客的部份，服務公司雖然不能對其服務流程完全直接掌控，但仍可控制公司內在部份。

價值創造流程中的「服務開發流程(NSD；New Service Design)」也常被獨立提及，亦逐漸被重視(Larry, 2002)[26]。相關領域學者的論述有 Fitzsimmons and Fitzsimmons, 2002[27]；Gallouj and Weinstein, 1997[23]；…等。雖然已有多位學者相繼發表理論，但關於服務的開發流程或是服務的開發(NSD)，仍著重在產品的開發(Product development)。甚至在此之前，服務的開發普遍認為是應當發生而非透過一套制式的開發流程。

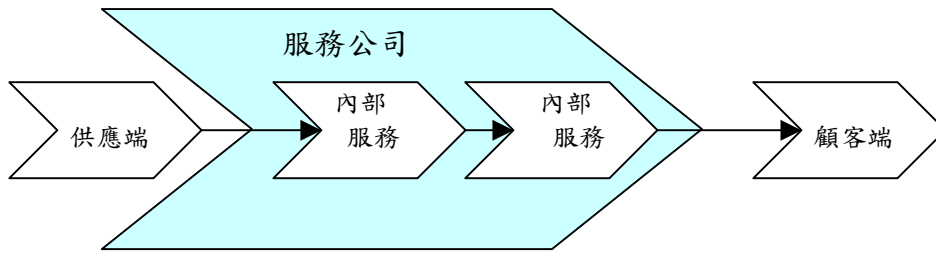


圖 11 服務流程

資料來源：Edvardsson, 1997, “Quality in New Service Development : Key Concepts and a Frame of Reference” , International Journal of Production Economics.

收集相關文獻便發現，對於服務的流程相關文獻已開始增多，尤其以創新服務開發 NSD(New Service Development)最為熱門。但服務業的新焦點—知識密集服務，其流程相關探討則是相當缺乏。

2.4.3 內部核心能力

有關經營的競爭優勢，大致可區分為兩類，一是強調以競爭策略獲得優勢的 Porter 及大前研一；另一所談的不是策略，而是強調組織能力的培養、組織能力的強化；後者則是內部核心能力理論。這兩個論點最大的不同在於，前者的策略思考邏輯為由外而內，而核心資源理論為由內而外，精義在於經營管理是持久執著的能力，應以持續累積不可替代的核心資源來形成企業的策略優勢。

內部核心能力(Core Competence)有許多的同義詞，如核心資源(Core Resources)、獨特能力(Distinctive Competence)、組織能力(Organizational Competence)、無形資產/資源(Invisible Assets/Resources)、策略性資源(Strategic Resources)等。各學者對核心能力相關理論的不同看法、定義及內涵，則如下表整理所示：

表 6 核心能力相關理論彙整

年份	學者	論述重點
1962	Chandler [28]	認為核心能力應包括兩大能力：功能性能力(生產、行銷、人事、財務與研發)，及策略能力(垂直整合、多角化、國際化)。將核心能力範圍擴大，跨出企業

		功能劃分資源的藩籬，將重點移轉至無形的資產與整合功能上。
1984	Wernerfelt [29]	公司決策轉變以「資源」替代「產品」的思考角度來從事策略決策，對企業將更具意義，此種轉變可稱為「資源基礎觀點」。
1990	Prahalad and Hamel [30]	核心能力是指創造及保護其競爭優勢所擁有的專屬資源及能力，是依賴公司本身所有的獨特特質所產生的。
1991	Grant [31]	企業能力為公司長期策略的基本方向與公司利潤。
1992	Hall [32]	核心能力為組織所擁有的資產與能力；且這些資產和能力 (Competence) 將導致組織有不同的能力 (Capability)，透過在能力上的不同，將創造出可持續的競爭優勢。
1997	Barney [33]	廠商可藉由本身能力與資源累積與培養，形成長期且持續性的競爭優勢，稱為「資源基礎模式」。

資料來源：徐作聖(2007)[46]

為了在企業內部構面的分析上能以較寬廣的角度來瞭解企業，本研究採 Hall(1992)[32]對「核心能力」的觀點來進行企業內部的分析，以期能藉由服務價值創造流程的展開，找出企業的核心能力。



2.5 關鍵成功因素與外部資源涵量

2.5.1 關鍵成功因素

關鍵成功因素(Key Success Factor, KSF 或 Critical Success Factor, CSF)始於組織經濟學中「限制因子」(Limited Factor)的觀念，應用於經濟體系中管理及談判的運作。其後 Barnard(1976)[34]應用於管理決策理論上，認為決策所需的分析工作，事實上就是在找尋「策略因子」(Strategic factor)。除此之外，Tillett(1989)[35]更將策略因子的觀念應用到動態的組織系統理論中，認為一個組織中擁有最多的資源，就是關鍵性資源。KSF 策略的意義，就是維持且善用擁有最多資源所帶來的優勢，同時避免本身因欠缺某種資源所造成的劣勢。

以下整理各學者對 KSF 看法：

Hofer(1985)[36]提出四項 KSF 應具備的特性如下：(1)能反映出策略的成功性；(2)是策略制定的基礎；(3)能夠激勵管理者與其他工作者；是非常特殊且為可衡量的。

Aaker(1995)[37]更進一步將企業的 KSF 定名為可持續的競爭優勢 (Sustainable competitive advantage, SCAs)，並說明它有三項特徵條件：(1)需包含該產業的關鍵成功因素；(2)需足以形成異質價值，而在市場形成差異性；以及(3)需可承受環境變動與競爭者反擊之行動。故 Aaker 所強調的企業 KSF，必須與產業或環境中的 KSF 相配合，並能產生實質差異價值的一種實質競爭優勢，而說明了產業 KSF 與企業 KSF 相配合的觀念。

Rockart(1979)[38]在他的研究中更指出產業 KSF 有四種主要來源；(1)產業的特殊結構；(2)企業的競爭策略、地理位置及其在產業中所佔的地位；(3)環境因素以及(4)暫時性因素。

Leidecker and Bruno(1984)[39]認為 KSF 的分析，應包含總體環境、產業環境及企業本身環境三個層次，並分別由環境和競爭對手找出機會及威脅，再評估企業本身的優劣勢，藉以分配有限資於 KSF，以規劃成功的優勢策略。

對關鍵成功因素的分析，KSF 應具備有下列幾種主要功能(徐作聖，2007)[46]：(1)為組織分配資源時的指導原則；(2)簡化高階管理者的工作，根據研究指出，關鍵成功個數以不超過 7+/-2 個範圍為原則；(3)作為企業經營成敗的偵測系統；(4)作為規劃管理資訊系統時的工具；以及(4)作為分析競爭對手強弱的工具。



2.5.2 關鍵成功因素與企業策略分析

Hofer and Schendel(1985)[36]認為要找出企業的 KSF，可透過以下的步驟：(1)確認該產業競爭有關的因素；(2)每一個依相對重要程度給予權數；(3)在該產業內就其競爭激烈與否給予評分；(4)計算每一個因素的加權分數；以及(5)每一因素再與實際狀況核對，比較優先順序，以符合實際狀況。

產業或企業的 KSF 均非靜態，它會隨著時間、環境而改變。在不同時間、環境中，每一個階段中產業的 KSF，都可以看成是當時產業的「遊戲規則」，參加此一產業競爭的廠商，如果未能熟悉這些規則，則難以面對產業內的激烈競爭。在認定產業 KSF 的技術上，其中 Porter 的產業五力結構分析技術，仍為一般學者所推薦。

徐作聖(1999)[49]競爭優勢策略分析模式中之產業四大競爭策略群組，改良 Porter 所提出的「競爭策略矩陣」模型，將產業中各競爭廠商，依「競爭領域 (Competitive Scope)」的大小，及低成本或差異化的「競爭優勢 (Competitive

Advantage)」兩大構面，將產業區隔成四種不同的競爭策略群組，利用四大策略群組提出不同的關鍵成功因素，他認為在不同競爭策略下的策略群組會有不同之關鍵成功因素。四大群組分別如下：

獨特技術能力：代表企業擁有技術上差異化的競爭優勢，以及擁有專精的競爭領域。此種企業專注於某種專門研發技術的累積及創新發展，並有能力將此種技術移轉及應用至不同的產業領域及參與產業技術規格及標準的制定。簡言之，此競爭群組競爭優勢在於建立技術研發上的利基(niche)，以技術標準的制定及開發來形成進入障礙，是一種以「技術導向」為主的經營型態；

低成本營運能力：代表企業擁有成本上的競爭優勢，但產品集中於狹窄的競爭構面，專注於產業的製造與生產效率的滿足，成本的降低為其最主要的經營重點。此競爭群組的競爭優勢在於建立以提昇製造效率、量產速度為主的利基，以規模經濟或縮短製程、品質控制為主要利基，並藉成本優勢來形成進入障礙，是一種以「生產導向」或「成本導向」為主的經營型態；

市場導向經營：代表企業專注於產業最終顧客需求的滿足及市場的開拓，企業品牌與形象的建立，以及產品的多樣化等。企業具有多樣化的產品種類、掌握進入市場的時效(Time to Market)為市場開發與先驅者。此競爭群組的競爭優勢，以顧客滿意、品牌形象及市場通路為主要利基，以形成其他廠商的進入障礙，是一種以「市場導向」為主的經營型態；

多元化經營：多元化經營模式，代表企業擁有成本上的競爭優勢，以及較為寬廣的競爭構面。此種企業的特性在於，除了擁有所處產業的產品及技術外，還擁有其他相關性產業的多元性技術；並能掌握範疇經濟(Economies of Scope)的優勢。企業資本額龐大，並擁有著高度的混合型組織型態，以全球化市場導向將產品行銷到全球各地。其競爭優勢在於創造適用於不同產業型態的技術、製程或市場應用的綜效(Synergy)，並藉此達成經營規模的擴展，是一種「多角化導向」的經營型態。

綜合得知，關鍵成功因素是企業管理中重要的控制變項，能顯著地影響企業在產業中的競爭地位，以及競爭優勢的來源。有鑑於此，本研究所採用的創新密集服務分析模式(徐作聖，2007)[46]，便是依照定位、評量、檢定、分析，以尋找企業關鍵成功因素，並進行策略定位上的策略分析。

2.5.3 外部資源

Don E. Kash 與 Robert W. Rycraft(2000)[40]認為自組織網絡(Self-organizing networks)在複雜科技的創新上，佔有重要的地位。傳統組織網絡的互動關係，向來只侷限於企業間(Inter-firm)的互動關係，然而現在的自組織網絡還包含政府機構與大學等單位。自組織網絡(Self-organizing networks)由三大部分構成，第一為既有的核心能力(Core Competence)，第二是外部資源的配合，亦即是既有的互補資源(Complementary Assets)，最後是學習的能力(Capacity to learn)。既有的核心能力包括知識(Knowledge)與技巧(Skill)，並給予網絡創新獨特科技的能力(Gallon, 1995)[41]，對於網絡(network)的核心能力，可以大至系統整合能力的精通，也可以專注在特定的研發領域上。外部資源(既有互補資源)，就是在核心能力發揮優勢時，所需要支持且配合的知識與技巧(Teece, 1992) [42]。

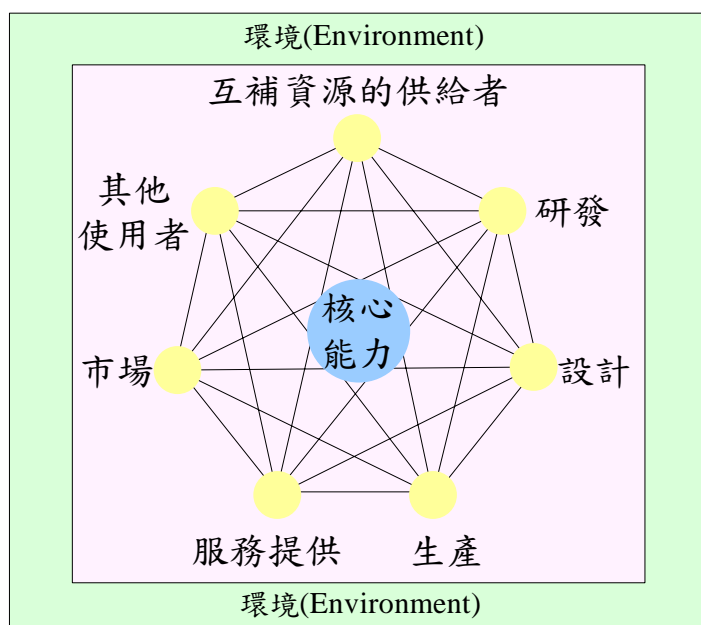


圖 12 複合網絡(The Complex Network)

資料來源：Don E. Kash, Robert W. Rycraft, 2000

在知識密集服務的創新過程，同樣也面臨與其他組織互動的過程；因此，本研究採用 Don E. Kash 與 Robert W. Rycraft 的自組織網絡(Self-organizing networks)，為衡量企業掌握外部互補資源能力的依據。其重要的外部資源包含互補資源提供者、研發、設計、生產、服務提供、市場、其他使用者。由於 Don E. Kash 與 Robert W. Rycraft 的複合網路，包含競爭對手、政府機構與大學；因此，這七項互補資源，可以部分非企業所直接擁有，而是向外策略聯盟或是經由購併來獲得。

第三章 理論模式

本篇論文將以用的理論模式「創新密集服務平台分析模式(IIS, Innovation Intensive Service)」(徐作聖, 2007)[46]的主體架構與其模型建構的思維邏輯, 進行各項推導過程的細節討論與說明。

3.1 創新密集服務

創新密集服務(IIS, Innovation Intensive Service)為知識密集服務(KIBS, Knowledge Intensive Business Service)的一種, 以高科技服務業為主體概念, 強調產品創新、流程創新、組織創新、結構創新及市場創新五種基本型態的創新程度, 並以一般型客製化、特定型客製化、選擇型客製化、專屬型客製化四類主要的客製化服務方式來提供客戶整體的解決方案(Total Solution), 這部份已在第二章提及; 服務的提供能力與完整程度決定於兩大關鍵構面: 分別是企業服務價值活動與企業外部資源涵量; 創新密集服務平台是由經營提供整體方案解決服務的企業, 以其服務價值活動(包括供應鏈上其他各項組成元素)與其外部專業互補資源、技術與客戶介面所形成的整合型結構, 可有效率發揮及釋放由核心能力與關鍵成功因素所衍生之創新服務。

3.1.1 創新密集服務平台內涵

知識密集商業服務平台乃是知識密集型服務業之執行工具, 是一種新興的高科技服務業, 透過知識經濟的運用與管理, 將具有價值的專業知識與經驗運用於平台架構中, 而衍生出商業的交易行為。KIBS 具有幾個特性: 顧客為主的服務、知識密集性競爭、價值觀點的創新、競爭驅使的網路效果、具有整合顧客需求情報的優勢、能夠外部與異業合作、產業規則與標準的掌握。(徐作聖, 2007)[46]

在 KIBS 中, 本研究所強調的重點在於創新密集服務業(Innovation Intensive Services, IIS)。在知識經濟體系中, 創新可為廠商創造附加價值, 帶來可觀的利潤, 在知識密集商業服務平台中扮演最為重要之關鍵角色。對於發展中的高科技產業而言, 創新密集服務業之目的在於發展新興科技之技術能量, 知識的強化、擴散與整合; 對於應用廣泛、具潛力性的新興科技尤其關鍵, 其具有整合研發能量、加速產業聚落形成、降低市場風險之功用。相對的, 對於已成熟的產業而言, 產業中不確定性較低, 應用面與互補資源的掌握性較為明確, 但若產業競爭中具

有產業升級之壓力時，創新密集服務業便可起關鍵作用。台灣產業現今正處於產業外移、高科技產業具產業升級壓力的階段；而下一階段的產業發展重點，包括複雜度高之製造業(半導體)、新興科技產業(奈米、生技產業)及軟體產業等，台灣未來勢必走向以高科技服務業為核心的產業模式，創新密集服務業將在其中扮演關鍵角色。

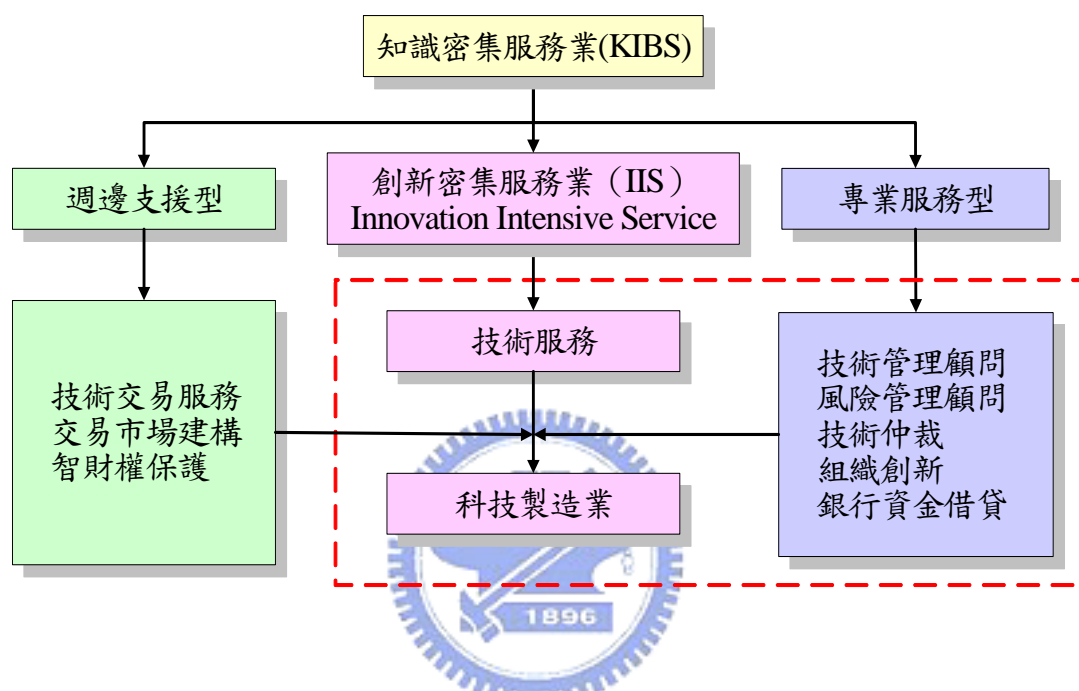


圖 13 知識密集服務業之一般分類

資料來源：徐作聖(2007)[46]

創新密集服務業除了企業體本身的運作能力外，與更高層次的產業與國家層級相聯結，同樣也是決定其能否成功之關鍵。尤其台灣整體經濟產業環境面臨當前諸如：產業外移、全球不景氣的衝擊等，由製造導向轉為高科技服務業是必要的，光是幾個企業零星的改變難以扭轉局勢的困頓，產業結構必須經過徹底的改變；因此，創新密集服務(IIS)平台的概念在此改變過程中則扮演重要的角色，可幫助台灣高科技產業走向高附加價值的高科技知識密集服務業，幫助台灣廠商走出微利時代的困局，同時可幫助台灣改變整體經濟產業結構，提升台灣於全球經濟體系中的整體競爭力。(徐作聖，2007)[46]

要達成此目標除了企業體本身的努力外，還必須包含國家與產業層級互相

的配合；就國家層級而言，由於台灣高科技產業過去多半不俱有服務業之思維，因此在轉型過程中，企業與產業必須要導入國家創新系統的支援，配合相關的產業政策輔助措施，累積創新思維與能量，加速企業體與整體產業之轉型；而在產業層級上，創新密集服務(IIS)平台能夠有效地整合整體產業內、外部資源，向上整合國家創新系統，向下結合企業個體，發揮最大綜效，提升整體產業競爭力。

3.1.2 創新密集服務平台之適用對象與限制條件

本研究大量的引用創新密集服務平台分析模式(徐作聖，2005)[48]，該分析模式具有一定的適用條件與研究假設，且須以發展新興科技技術能量，強化知識擴散與整合為策略目標。所以並不適合所有知識密集服務業，以下列出其分析模式適用的產業特色與限制對象：

一、IIS 平台的適用產業須具備以下特質：

1. 強調三高（專業知識涵量高、技術複雜度高、跨領域人才整合度高）的新興科技產業：知識密集服務業是以「人」為主的知識，創新來源為充足的新興知識涵量和專業技術，透過各種價值活動的創新與資源分享，提升知識平台的能力。
2. 部份價值活動委外(Outsourcing)，產業聚落與網路結構是關鍵：由於價值活動的結構不再侷限於線性的價值增益，網路型態的價值活動逐漸成型，部分業務須以委外方式處理，形成更為緊密的產業聚落與網路結構。委外和知識共享的同時，相對地強調核心競爭力的提昇，智財權管理更形重要；在創新密集服務的過程中，智慧財產權的保護機制完善與否，直接影響知識型創新密集服務業的發展脈絡與程序。
3. 沉入成本高、邊際成本低：知識密集型服務往往俱備「多部門合作創新」、「不成比例」兩項特點，多部門合作創新（Multi-sector）指的是產業中，往往仰賴很多部門同時創新、多部門共同配合創新。不成比例（Out of proportion）指的則是投入一產出不成比例，從另一個角度來分析，也就是適用產業具有「沉入成本高、邊際成本低」的特點。
4. 強調資訊科技的重要性：知識經濟時代所強調的資訊科技重要性在創新密集服務平台上同樣重要。不論在知識創造或客戶服務上，資訊科技都扮演關鍵的角色。藉由資訊科技的應用，促使平台內資訊及知識的流通更為便利。

5. 客製化程度高、客戶互動頻繁、知識隱性高 (Tacitness)、市場發展潛力高之產業。
6. 重視產品與服務的整合、強調研發與創新，並致力於新市場之應用，或創新導向之產品應用。

二、IIS平台適用產業的限制：其產業的特性至少包含以下方能以此平台分析

1. 高複雜度、高跨領域整合度之科技產業；
2. 客製度高、客戶互動頻繁、市場應用廣、知識隱性高、市場發展潛力高之產業；
3. 市場與技術生命週期處於萌芽期或成長期之產業(區域或產業整體優勢主導企業競爭力)；
4. 產品技術可共享之產業，其競爭優勢主要源自於規模經濟研發、技術整合、市場資訊及其配合(非製造、成本、規模經濟)；
5. 產品技術能致能新市場之應用，或創新導向之產品應用。



3.2 服務群組定位

以創新類型(Hauknes and Hales, 1998)[5]與服務內容(Kellogg and Nie, 1995)[17]做為服務群組的區分準則，再以此二準則（創新類別與客製化程度）所形成的二維矩陣，已展示如第二章表 3 之創新密集服務定位矩陣。

3.2.1 創新密集服務定位矩陣－創新類型及服務內容

以 Hauknes and Hales(1998)[5]所提出的五種創新類型為矩陣縱軸，已詳述於第 2.3.2 章節，故不在此作細部探討，這五種創新類型包括產品創新(Product Innovation, P1)、製程創新(Process Innovation, P2)、組織創新(Organizational Innovation, O)、結構創新(Structural Innovation, S)及市場創新(Market Innovation, M)

以四種客製化為策略走向的服務內容 Kellogg and Nie(1995)[17]為矩陣橫軸，也已詳述於第 2.3.3 章節，分別是一般服務(Generic Service, G)、特定服務(Restricted Service, R)、選擇服務(Selective Service, S)及專屬服務(Unique Service,

U)。

3.3 創新密集服務平台分析模式

本研究將利用徐作聖(2007)[46]所提出的「創新密集服務平台分析模式」，研究架構係以企業內部服務價值活動及企業外部資源涵量為兩大主軸，分別透過創新活動價值網絡（改良自 Porter 價值鏈的概念）及關鍵成功因素（KSF）的分析方式，經過因子的處理與嚴謹的討論，填入創新密集服務矩陣（IIS Matrix）中，此一通用型創新密集服務平台，將可作為創新服務型企業進行策略定位時的參考矩陣。於是此透過專家的小規模訪談，希望找出半導體專業代工微影技術服務未來的策略意圖，進而推導出組織的策略定位、策略意圖及策略走向。創新密集服務(IIS)平台之分析模型與分析架構如下圖所示：

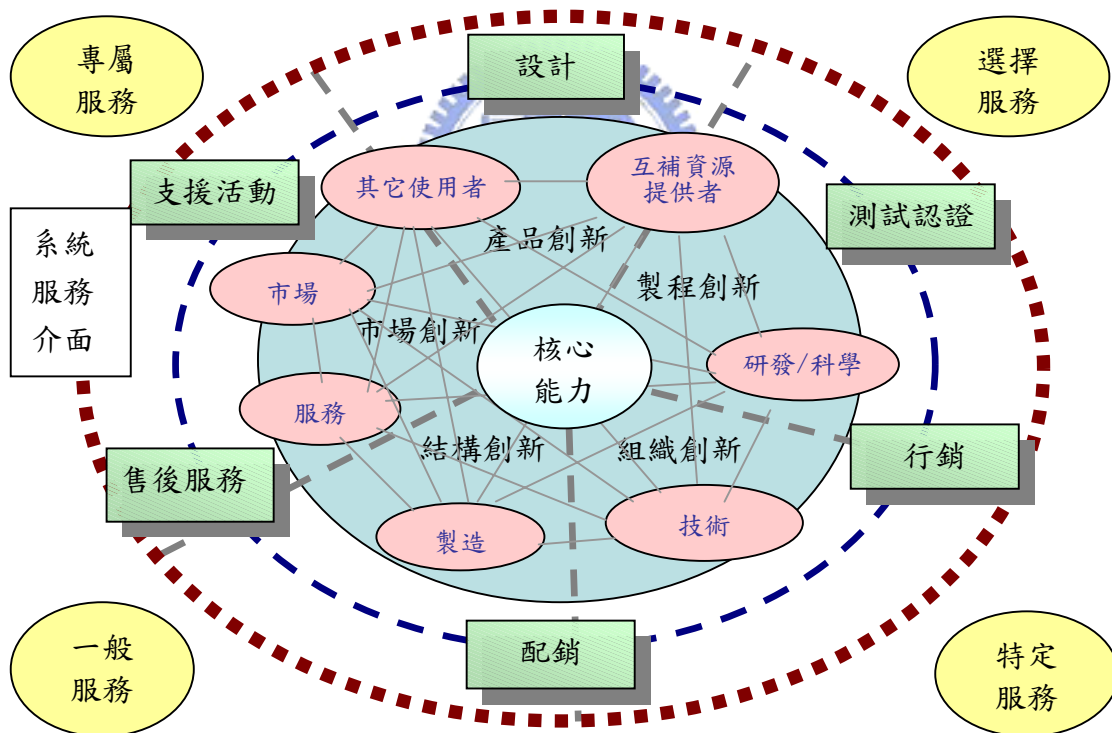


圖 14 創新密集服務平台分析模式圖

資料來源：徐作聖(2007)[46]

在確定服務群組定位後，細部分析可劃成四個部份。依序為內部服務價值活動分析、外部資源涵量分析、實質優勢分析、策略意圖分析。其各階段分析思維與結果整理如下表：

表 7 創新密集服務平台分析步驟

步驟	分析方式	分析思維	推導結果
1	服務價值活動分析	創新活動價值網絡	IIS 服務價值活動矩陣
2	外部資源涵量分析	關鍵成功因素	IIS 外部資源涵量矩陣
3	創新矩陣分析	矩陣軸替換	IIS 實質優勢矩陣
4	策略意圖分析	差異比較與說明	IIS 策略定位得點矩陣

資料來源：徐作聖(2007)[46]

3.4 服務價值活動分析

此部份主要分析思維是創新活動價值網路，其乃依據知識密集服務業的網路經營特性與互動能力特性，以價值創造流程(或稱之價值鏈)基本概念所提出的新概念；本段落將依續介紹服務價值活動的個別定義、創新種類及影響性質、創新密集服務通用模型、服務價值活動矩陣。

3.4.1 服務價值活動的定義

創新活動價值網路(Critical Activities of Innovation)包括有：設計(Design)、測試認證(Validation of Testing)、行銷(Marketing)、配售(Delivery)、售後服務(After Service)、支援活動(Supporting Activities)等六項活動構面。

創新活動價值網路的每個構面，都有對最終服務價值之貢獻，企業依賴這些附加價值的增加，並藉由交易的過程來達成與外部資源的配合；最終，再透過與顧客間服務系統之介面，來產生、傳遞與提供創新服務，各活動構面解釋如下：

設計(Design)：知識密集服務業以提供高度客製化的服務產品為主，設計方向主要來自市場人員自客戶端或市場資料庫獲得的資訊，以及客服部門累積相關的客戶知識。設計人員分析上述資訊後，依此方向來開始產品的規劃，並與研發部門探討產品設計之各項細部規格、時間及內部實現之可能性，依此預估需要的預算、專利佈局以及人力資源。此外，設計人員還必須尋求多元且穩定的原物料來源或上游技術，來符合客戶在時間上的要求。

特點：技術與市場溝通、與客服部門的連結、與人力資源、財務間的連結、穩定原物料、智財專利權及整合能力。

測試認證(Validation of Testing)：測試及認證是研發體系中重要的一環，使產品最後符合客戶或市場上的規格標準，認證機制必須從設計過程中段即開始展開，隨時找出效率不佳或產生的問題，進而立即除錯；測試及認證主要在於維持產品的品質，並藉由模組化的方式，可以很快地完成技術系統的整合，提供顧客多樣化的選擇。模組化是現代產業分工最有效率的方式，不但可以迅速找出問題的癥結部份，也可加快進入市場的時間。

特點：技術部門、市場的標準/規格、模組化的能力。

行銷(Marketing)：產品決定勝負的時代已經結束，對消費者來說，廠商以各種行銷活動提供「與眾不同的服務」比提供「與眾不同的商品」更重要。在當今的行銷市場中打仗，必須要能洞悉顧客心理，提供其量身定做的服務，更甚者，提前幫助客戶找尋其所面對之市場未來可能的需求，才能成為最大的贏家。除此之外，行銷人員還必須將所有的市場資訊與客戶回應有系統地彙整後，以尋求產品的內容及品質能完全符合客戶的要求，進而達成高度客製化的目標。

特點：服務的過程、客戶回應、高度客製化、市場(目標市場與潛在市場)

配銷(Delivery)：配銷主要講求整體供應鏈的關係，若是一個高度整合供應鏈的系統，便可快速掌握上游原物料的情況、外包生產的資訊、通路銷貨的情形，進而加速存貨的流動，並保持最低的存貨，以避免跌價或缺貨之風險；另外。企業必須瞭解客戶的狀況，分析並預估可能的問題，進而在準確的時間點提出準確的服務，讓產品透過配套的服務，發揮其最大之效用。

特點：通路關係、後勤配合、存貨控制、供應鏈、服務的傳遞。

售後服務(After Service)：售後服務意指能使顧客更加瞭解核心產品，或服務的潛在價值的各種特色、行為和資訊。這個涵蓋了傳統的顧客服務活動，例如訂單處理、抱怨處理，也包括許多新服務，如產品性能追蹤、主動維修通知、故障診斷查詢等。另外，要把售後服務做好，必須具備一定的產品知識，以及與行銷及設計部門良好且快速的溝通能力，才能快速地解決客戶的問題，進而提高顧客滿意度，以維持良好且長期的客戶關係。另外，售後服務人員也必須定期彙整客戶之回應，做為設計人員之後進行產品設計時的參考。

特點：長期客戶關係、技術支援、回應速度與品質、客戶回應知識累積。

支援活動(Supporting Activities)：藉由 Michael Porter(1985)價值鏈的概念，指出企業的所有活動，都可被歸納到價值鏈裏的價值活動。價值活動可進一步分

為「主要活動」和「支援活動」兩大類。主要活動也就是那些涉及產品實體的生產、銷售、運輸、及售後服務等方面的活動。支援活動則是藉由採購、技術、人力資源、及各式整體功能的提供，來支援主要活動、並互相支援。支援活動間接影響主要服務活動的成敗，其影響主要有：以客戶為出發的企業文化、以專案為主的組織結構、健全的財務基礎、豐沛且適當的人力資源以及高度控管原物料品質的採購人員。

特點：採購、人力資源、財務、組織結構、企業文化。

根據挪威STEP集團(1998)[5]在Service in Innovation-Innovation in Service計畫研究中，產品創新的創新來源來自於產品的設計與生產，即服務價值活動中的設計與行銷。流程創新的創新來源來自於生產與銷售的過程上所牽涉到有關設計和營運(Operation)的能力與競爭力。簡而言之，就是測試認證、行銷、配銷、售後服務與支援活動等服務價值活動。創新密集服務平台上的五大類創新活動依據創新型態與特性，各別涵蓋之活動項目如圖所示：

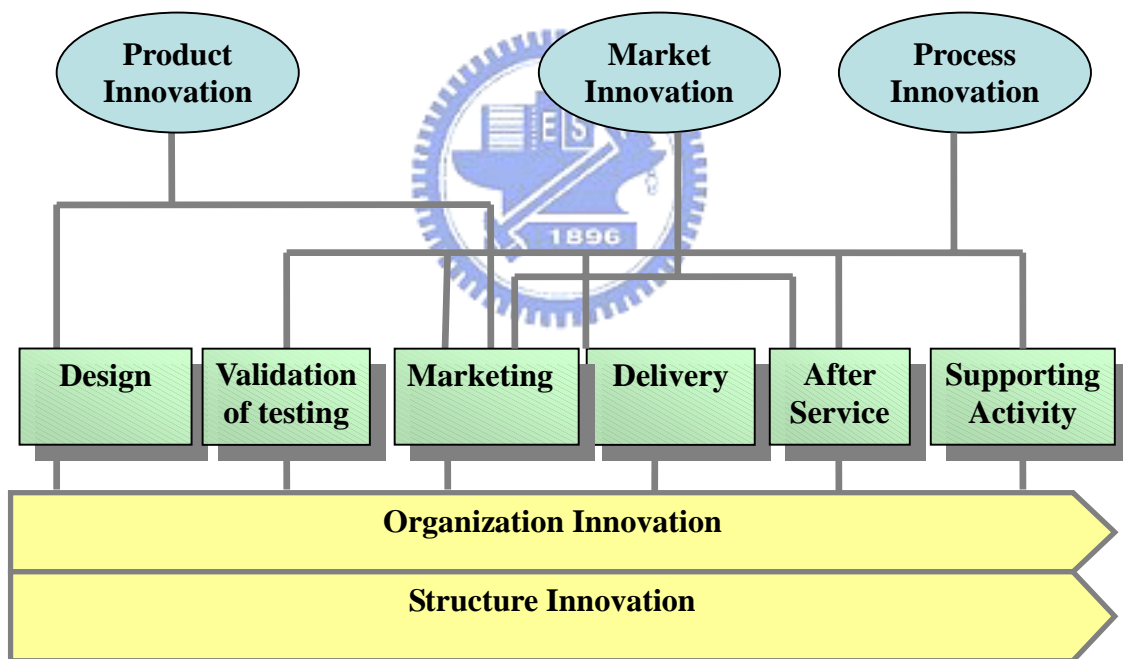


圖 15 創新活動價值網絡示意圖

資料來源：徐作聖(2007)[46]

該六大項服務價值活動構面，在每個構面由三至八項的關鍵成功因素詮釋後，可再細分出三十一項服務價值活動構面的關鍵成功因素(徐作聖，2007)[46]。茲將各服務價值活動構面所涵蓋的關鍵成功因素，描述如下表：

表 8 六大服務價值活動構面及其關鍵成功因素表

服務價值活動構面	因子代號	關鍵成功因素
設計(C1) Design	C1-1	掌握規格與創新技術
	C1-2	研發資訊掌握能力
	C1-3	智慧財產權的掌握
	C1-4	服務設計整合能力
	C1-5	設計環境與文化
	C1-6	解析市場與客製化能力
	C1-7	財務支援與規劃
測試認證(C2) Validation of Testing	C2-1	模組化能力
	C2-2	彈性服務效率的掌握
	C2-3	與技術部門的互動
行銷(C3) Marketing	C3-1	品牌與行銷能力
	C3-2	掌握目標與潛在市場能力
	C3-3	顧客知識累積與運用能力
	C3-4	顧客需求回應能力
	C3-5	整體方案之價格與品質
配銷(C4) Delivery	C4-1	後勤支援與庫存管理
	C4-2	通路掌握能力
	C4-3	服務傳遞能力
售後服務(C5) After Service	C5-1	技術部門的支援
	C5-2	建立市場回饋機制
	C5-3	創新的售後服務
	C5-4	售後服務的價格、速度與品質
	C5-5	通路商服務能力
支援活動(C6) Supporting Activities	C6-1	組織結構
	C6-2	企業文化
	C6-3	人事組織與教育訓練
	C6-4	資訊科技整合能力
	C6-5	採購支援能力
	C6-6	法律與智慧財產權之保護
	C6-7	企業公關能力
	C6-8	財務管理能力

資料來源：徐作聖(2007)[46]

3.4.2 服務價值活動之通用模式

由前一小節分析，可將六大服務價值活動構面(C1 設計、C2 測試認證、C3 行銷、C4 配銷、C5 售後服務、C6 支援活動)依創新來源影響類別之不同，分別填入 IIS 矩陣中，繼而整理出服務價值活動之通用模式，如表 9 (徐作聖，2007)[46]。通用模式係不針對特定產業及企業分類下，一般企業在各定位下的重要核心構面，如企業定位在專屬服務/產品創新，其核心構面以服務設計、行銷影響最甚，為主要關鍵構面。其它未提及的構面，並不代表無關緊要亦或可以被公司忽視，而是在資源有限下，應以關鍵構面為主要投入項目。通用模式幫助企業決定如何進行資源的分配，以達成資源互補及綜效的發揮。

表 9 服務價值活動通用模式下之重要構面

	Unique Service	Selective Service	Restricted Service	Generic Service
Product Innovation	(C1)設計 (C3)行銷	(C1)設計 (C3)行銷	(C1)設計 (C3)行銷	(C1)設計 (C3)行銷
Process Innovation	(C2)測試認證 (C3)行銷 (C4)配銷 (C5)售後服務 (C6)支援活動	(C2)測試認證 (C3)行銷 (C4)配銷 (C5)售後服務 (C6)支援活動	(C2)測試認證 (C3)行銷 (C4)配銷 (C5)售後服務 (C6)支援活動	(C2)測試認證 (C3)行銷 (C4)配銷 (C5)售後服務 (C6)支援活動
Organizational Innovation	(C1)設計 (C2)測試認證 (C3)行銷 (C4)配銷 (C5)售後服務 (C6)支援活動	(C1)設計 (C2)測試認證 (C3)行銷 (C4)配銷 (C5)售後服務 (C6)支援活動	(C1)設計 (C2)測試認證 (C3)行銷 (C4)配銷 (C5)售後服務 (C6)支援活動	(C1)設計 (C2)測試認證 (C3)行銷 (C4)配銷 (C5)售後服務 (C6)支援活動
Structural Innovation	(C1)設計 (C2)測試認證 (C3)行銷 (C4)配銷 (C5)售後服務 (C6)支援活動	(C1)設計 (C2)測試認證 (C3)行銷 (C4)配銷 (C5)售後服務 (C6)支援活動	(C1)設計 (C2)測試認證 (C3)行銷 (C4)配銷 (C5)售後服務 (C6)支援活動	(C1)設計 (C2)測試認證 (C3)行銷 (C4)配銷 (C5)售後服務 (C6)支援活動
Market Innovation	(C3)行銷 (C5)售後服務	(C3)行銷 (C5)售後服務	(C3)行銷 (C5)售後服務	(C3)行銷 (C5)售後服務

資料來源：徐作聖(2007)[46]

3.5 外部資源涵量分析

本部分將繼續探討外部資源涵量的個別定義、創新種類及影響性質、創新密集服務通用模型、外部資源矩陣。

3.5.1 外部資源的定義

外部資源構面包括有：互補資源提供者(Complementary Assets Supplier)、研發/科學(R&D/Science)、技術(Technology)、製造(Production)、服務(Servicing)、市場(Market)、其他使用者(Other Users)七項重要資源。各資源構面說明如下：

互補資源提供者(Complementary Assets Supplier)：強調外在環境面所能給予企業的幫助，包括政治(國家總體政策、產業政策、特殊計劃)、經濟(總體經濟環境、金融體系等)、法律、產業(產業結構、上下游整合程度)，相關基礎建設、國家創新系統等外在構面。主要涵蓋政府政策支援、金融市場穩定、產業總體環境支持、創新資源整合等各類外部專業資源的供應單位，在此平台的創新機制流通下，企業必須達成與互補資源提供者的配合，來幫助企業提升核心競爭力。特點：國家政策、產業結構、基礎建設、總體經濟、金融體系、專利規範。

研發/科學(R&D/Science)：就廣義而言，泛指科學與技術；狹義而言，強調利用創新而引發技術層面之應用。而所從事的科技活動，係指在所有科學與技術之領域中，有關科學技術知識之產生、革新、傳播及應用之系統化活動，包括科技研究發展、科技管理、科技服務、科技教育與訓練、科技人才延攬等。此為平台能量的蓄積源頭。

特點：國家基礎科學、國家研發擴散機制、其他單位研究實力、相關產業研發能力、專利(科學面)。

技術(Technology)：狹義的技術是偏生產方面的一詞，任何針對解決某一特殊問題的一套特定知識(know-how)及方法都是。但就廣義而言，則是指有關生產上被用來生產、分配及維護社會和經濟上需求之財貨與勞務，所使用及控制各種生產因素的知識、技巧和方法。技術並不單純為生產或製造技巧，許多與生產或製造無直接關係之行銷企劃、經營管理與整合能力亦屬技術之一類；而就生產線來看，應將時點拉長至原物料之選購以至售後服務工程等全方位的思考方向。技術包含基礎技術與應用技術，基礎技術是產品或服務的核心，產品或服務皆以此為(設計、規劃)出發點，應用技術包括製程技術與商品化能力；除了技術本身外，包括技術的研發體系(單純強調技術面的研發體系或機構 Ex.工研院)或相關技術

移轉、擴散、應用機制、國家或產業的技術研發實力，都屬於技術構面的外部資源。

特點：技術的擴散與應用、國家技術研發體系、其他相關支援技術(產、官、學、研)、專利(技術面)。

製造(Production)：由於創新密集服務業中，企業不一定要由本身自己來生產製造，而會選擇外包(outsourcing)的方式來進行生產製造；製造(Production)強調整個生產流程—從原物料、零組件的取得到最終產品(工業產品或消費性產品)生產出來為止—所需要之外部資源，以及用來提昇生產的效率與效能之創新技術。主要涵蓋創新技術產生效率、製造量產能力、成本控管能力、資訊管理，此為平台創新技術的執行構面。

特點：製程(生產規劃、良率)、製程技術應用能力、設備供應商、供應鏈關係。

服務(Servicing)：所有在服務過程中所需要之外部資源，透過這些外部資源的取得，企業將可更容易滿足顧客的需求，包括顧客需求的掌握、服務效率的提升、服務提供的完整度等。主要涵蓋專業服務能力、服務品質、品牌形象，此為平台提供服務的介面。

特點：顧客關係管理、配銷、市場資訊、企業顧問、人力資源。

市場(Market)：市場構面的外部資源在於目標市場的情勢，如規模、成長性、進入與退出障礙、市場結構、競爭合作對手、市場特性等，以及任何可以協助企業加強目標市場掌握能力之因子(如通路、規格制定等)。主要涵蓋市場區隔、目標市場掌握、行銷資源運用、服務提供方式，此為行銷資源管理與執行構面。

特點：市場規模、多元化、國際市場、通路、與其他廠商的關係(Ex.搭售)。

其他使用者(Other Users)：主要包含兩個部份：一、其他相關產業及市場，可應用到核心能力技術、產品、服務之外部資源(如潛在顧客、其他相關領域顧客)；二、其他相關產業所提供，可加強企業核心能力之技術、產品與服務；兩者皆可定義於 Other Users 構面。主要涵蓋顧客關係管理、創新服務方式、新市場佔有，此為平台最接近顧客內心感受的構面。

特點：其他相關領域顧客(Diversity)、潛在顧客。

該七大項外部資源構面，在每個構面由三至七項關鍵成功因素詮釋後，可再細分出三十四項外部資源構面的關鍵成功因素(徐作聖，2007)[46]。茲將各外部資源構面所涵蓋的關鍵成功因素，以下表描述：

表 10 七大外部資源構面及其關鍵成功因素

外部資源構面	因子代號	關鍵成功因素
互補資源提供者(E1) Complementary Assets Supplier	E1-1	組織利於外部資源接收
	E1-2	人力資源素質
	E1-3	國家政策資源應用能力
	E1-4	基礎建設充足程度
	E1-5	資本市場與金融環境支持度
	E1-6	企業外在形象
研發/科學(E2) R&D/Science	E2-1	研發知識擴散能力
	E2-2	創新知識涵量
	E2-3	基礎科學研發能量
技術(E3) Technology	E3-1	技術移轉、擴散、接收能力
	E3-2	技術商品化能力
	E3-3	外部單位技術優勢
	E3-4	外部技術完整多元性
	E3-5	引進技術與資源搭配程度
製造(E4) Production	E4-1	價值鏈整合能力
	E4-2	製程規劃能力
	E4-3	庫存管理能力
	E4-4	與供應商關係
	E4-5	整合外部製造資源能力
服務(E5) Servicing	E5-1	客製化服務活動設計
	E5-2	整合內外部服務活動能力
	E5-3	建立與顧客接觸介面
	E5-4	委外服務掌握程度
	E5-5	企業服務品質與形象
市場(E6) Market	E6-1	目標市場競爭結構
	E6-2	消費者特性
	E6-3	產業供應鏈整合能力
	E6-4	通路管理能力
	E6-5	市場資訊掌握能力
	E6-6	支配市場與產品能力
	E6-7	顧客關係管理
其他使用者(E7) Other Users	E7-1	相關支援技術掌握
	E7-2	多元與潛在顧客群
	E7-3	相關支援產業

資料來源：徐作聖(2007)[46]

3.5.2 外部資源通用模式

透過專家問卷法，將七大外部資源構面(E1 互補資源提供者、E2 研發/科學、E3 技術、E4 製造、E5 服務、E6 市場、E7 其他使用者)，依客製化程度與創新來源影響類別之不同，分別填入 IIS 矩陣，整合為下方表 11 的外部資源通用模式(徐作聖，2007)[46]。通用模式係不針對特定產業及企業分類下，一般企業在各定位下的重要外部資源構面。如同內部服務價值，其它未提及的構面，並不代表無關緊要亦或可以被忽視，而是在資源有限下，應以關鍵構面為主要投入項目。通用模式幫助企業決定如何進行資源的分配，以達成資源互補及綜效的發揮。

表 11 外部資源通用模式下之重要構面

	Unique Service	Selective Service	Restricted Service	Generic Service
Product Innovation	(E2)研發/科學 (E3)技術 (E4)製造 (E5)服務 (E7)其他使用者	(E2)研發/科學 (E3)技術 (E4)製造 (E5)服務 (E7)其他使用者	(E1)互補資源提供者 (E2)研發/科學 (E3)技術 (E4)製造 (E5)服務 (E7)其他使用者	(E1)互補資源提供者 (E4)製造 (E5)服務 (E6)市場
Process Innovation	(E2)研發/科學 (E3)技術 (E4)製造 (E7)其他使用者	(E3)技術 (E5)服務	(E1)互補資源提供者 (E4)製造 (E6)市場	(E1)互補資源提供者 (E4)製造 (E6)市場
Organizational Innovation	(E2)研發/科學 (E3)技術 (E4)製造 (E5)服務 (E6)市場 (E7)其他使用者	(E5)服務 (E6)市場 (E7)其他使用者	(E5)服務 (E6)市場	(E5)服務 (E6)市場
Structural Innovation	(E2)研發/科學 (E5)服務 (E7)其他使用者	(E5)服務 (E7)其他使用者	(E1)互補資源提供者 (E5)服務 (E6)市場 (E7)其他使用者	(E1)互補資源提供者 (E5)服務 (E6)市場 (E7)其他使用者
Market Innovation	(E5)服務 (E6)市場 (E7)其他使用者	(E5)服務 (E6)市場 (E7)其他使用者	(E1)互補資源提供者 (E5)服務 (E6)市場 (E7)其他使用者	(E1)互補資源提供者 (E5)服務 (E6)市場 (E7)其他使用者

資料來源：徐作聖(2007)[46]

3.6 創新密集服務矩陣

將前兩節合併之結果，將「外部資源矩陣」與「服務價值活動矩陣」加總，即可得到「創新密集服務矩陣(IIS 矩陣)」，如表 12。

表 12 創新密集服務矩陣定位總表

	專屬服務 Unique Service				選擇服務 Selective Service				特定服務 Restricted Service				一般服務 Generic Service			
	E1	E2	E3	E4	E1	E2	E3	E4	E1	E2	E3	E4	E1	E2	E3	E4
產品創新 Production Innovation	E5	E6	E7		E5	E6	E7		E5	E6	E7		E5	E6	E7	
	C1	C2	C3		C1	C2	C3		C1	C2	C3		C1	C2	C3	
	C4	C5	C6		C4	C5	C6		C4	C5	C6		C4	C5	C6	
流程創新 Process Innovation	E1	E2	E3	E4	E1	E2	E3	E4	E1	E2	E3	E4	E1	E2	E3	E4
	E5	E6	E7		E5	E6	E7		E5	E6	E7		E5	E6	E7	
	C1	C2	C3		C1	C2	C3		C1	C2	C3		C1	C2	C3	
	C4	C5	C6		C4	C5	C6		C4	C5	C6		C4	C5	C6	
組織創新 Organization Innovation	E1	E2	E3	E4	E1	E2	E3	E4	E1	E2	E3	E4	E1	E2	E3	E4
	E5	E6	E7		E5	E6	E7		E5	E6	E7		E5	E6	E7	
	C1	C2	C3		C1	C2	C3		C1	C2	C3		C1	C2	C3	
	C4	C5	C6		C4	C5	C6		C4	C5	C6		C4	C5	C6	
結構創新 Structural Innovation	E1	E2	E3	E4	E1	E2	E3	E4	E1	E2	E3	E4	E1	E2	E3	E4
	E5	E6	E7		E5	E6	E7		E5	E6	E7		E5	E6	E7	
	C1	C2	C3		C1	C2	C3		C1	C2	C3		C1	C2	C3	
	C4	C5	C6		C4	C5	C6		C4	C5	C6		C4	C5	C6	
市場創新 Market Innovation	E1	E2	E3	E4	E1	E2	E3	E4	E1	E2	E3	E4	E1	E2	E3	E4
	E5	E6	E7		E5	E6	E7		E5	E6	E7		E5	E6	E7	
	C1	C2	C3		C1	C2	C3		C1	C2	C3		C1	C2	C3	
	C4	C5	C6		C4	C5	C6		C4	C5	C6		C4	C5	C6	

資料來源：徐作聖(2007)[46]

3.7 創新密集服務策略分析

在得出「創新密集服務矩陣(IIS 矩陣)」之理論模式後，本研究將繼續探討創新密集服務業的差異分析，找出實質優勢矩陣，並給予企業策略分析上之建議。

3.7.1 服務價值活動評量

在進行創新密集服務業廠商實證研究時，必須就其服務價值活動構面及細部關鍵成功要素進行服務活動價值評量，評量項目為：

一、影響種類：

依據「創新密集服務矩陣(IIS 矩陣)」分類，就創新優勢來源之不同，將服務價值活動構面之各關鍵成功因素填入其創新優勢來源。(P1=Product Innovation, P2=Process Innovation, O=Organizational Innovation, S=Structural Innovation, M=Market Innovation)

二、影響性質：

針對服務價值活動關鍵要素對於創新密集服務業廠商影響程度之大小，可將因子影響性質分為網路式、部門式、功能式三類(徐作聖，2007)[46]：

1. 網路式(N/Network)：網路式的服務價值活動因子影響創新密集服務程度較高且較為複雜，通常牽涉到與整個創新密集服務業相關，除了創新密集服務廠商本身外，還有所屬的產業環境、產業競爭結構、競爭對手、上下游廠商等。
2. 部門式(D/Divisional)：部門式的服務價值活動因子影響創新密集服務程度屬於較為中等，影響範圍在於創新密集服務業之企業，可能是影響企業整體，或是企業中的數個功能部門。
3. 功能式(F/Functional)：功能式的服務價值活動因子影響創新密集服務程度較低且單純，影響範圍只在於創新密集服務業企業中單一功能部門。

三、目前掌握程度；

四、未來掌握程度；

五、目前與未來掌握程度差異是否顯著。

表 13 服務價值活動之創新評量表

	因子代號	關鍵成功要素	影響種類	影響性質	目前掌握程度	未來掌握程度	目前與未來掌握程度差異是否顯著
C1	C1-1	掌握規格與創新技術	P1,O,S	N			
	C1-2	研發資訊掌握能力	P1,O,S	N			
	C1-3	智慧財產權的掌握	P1,O,S	N			
	C1-4	服務設計整合能力	P1,O,S	D			
	C1-5	設計環境與文化	P1,O,S	D			
	C1-6	解讀市場與客製化能力	P1,O,S	N			
	C1-7	財務支援與規劃	P1,O,S	F			
C2	C2-1	模組化能力	P2,O,S	D			
	C2-2	彈性服務效率的掌握	P2,O,S	F			
	C2-3	與技術部門的互動	P2,O,S	F			
C3	C3-1	品牌與行銷能力	P1,P2,O,S,M	N			
	C3-2	掌握目標與潛在市場能力	P1,P2,O,S,M	D			
	C3-3	顧客知識累積與運用能力	P1,P2,O,S,M	N			
	C3-4	顧客需求回應能力	P1,P2,O,S,M	N			
	C3-5	整體方案之價格與品質	P1,P2,O,S,M	D			
C4	C4-1	後勤支援與庫存管理	P2,O,S	F			
	C4-2	通路掌握能力	P2,O,S	D			
	C4-3	服務傳遞能力	P2,O,S	N			
C5	C5-1	技術部門的支援	P2,O,S,M	F			
	C5-2	建立市場回饋機制	P2,O,S,M	D			
	C5-3	創新的售後服務	P2,O,S,M	N			
	C5-4	售後服務的價格、速度與品質	P2,O,S,M	N			
	C5-5	通路商服務能力	P2,O,S,M	F			
C6	C6-1	組織結構	P2,O,S	D			
	C6-2	企業文化	P2,O,S	D			
	C6-3	人事組織與教育訓練	P2,O,S	D			
	C6-4	資訊科技整合能力	P2,O,S	D			
	C6-5	採購支援能力	P2,O,S	F			

C6-6	法律與智慧財產權之保護	P2,O,S	F			
C6-7	企業公關能力	P2,O,S	F			
C6-8	財務管理能力	P2,O,S	D			

資料來源：徐作聖(2007)[46]

完成服務價值活動因子評量後，可進一步將服務價值活動關鍵成功要素，依影響種類與影響性質之不同，填入服務價值活動 NDF 矩陣，結果如下列表 14 所示。

表 14 服務價值活動 NDF 矩陣表

	N	D	F
P1	C1-1, C1-2, C1-3, C1-6 C3-1, C3-3, C3-4	C1-4, C1-5 C3-2, C3-5	C1-7
P2	C3-1, C3-3, C3-4 C4-3 C5-3, C5-4	C2-1 C3-2, C3-5 C4-2 C5-2 C6-1, C6-2, C6-3, C6-4, C6-8	C2-2, C2-3 C4-1 C5-1, C5-5 C6-5, C6-6, C6-7
O	C1-1, C1-2, C1-3, C1-6 C3-1, C3-3, C3-4 C4-3 C5-3, C5-4	C1-4, C1-5 C2-1 C3-2, C3-5 C4-2 C5-2 C6-1, C6-2, C6-3, C6-4, C6-8	C1-7 C2-2, C2-3 C4-1 C5-1, C5-5 C6-5, C6-6, C6-7
S	C1-1, C1-2, C1-3, C1-6 C3-1, C3-3, C3-4 C5-3, C5-4	C1-4, C1-5 C2-1 C3-2, C3-5 C5-2 C6-1, C6-2, C6-3, C6-4, C6-8	C1-7 C2-2, C2-3 C5-1, C5-5 C6-5, C6-6, C6-7
M	C3-1, C3-3, C3-4 C5-3, C5-4	C3-2, C3-5 C5-2	C5-1, C5-5

資料來源：徐作聖(2007)[46]

在得到服務價值活動 NDF 矩陣後，代入各因子未來掌握程度與目前掌握程度，即可得到服務價值活動 NDF 差異矩陣。

表 15 服務價值活動 NDF 差異矩陣表

服務價值活動 NDF 矩陣(未來)			
	N	D	F
P1	Cij(n)	Cij(d)	Cij(f)
P2	Cij(n)	Cij(d)	Cij(f)
O	Cij(n)	Cij(d)	Cij(f)
S	Cij(n)	Cij(d)	Cij(f)
M	Cij(n)	Cij(d)	Cij(f)

減

服務價值活動 NDF 矩陣(目前)			
	N	D	F
P1	Cij(n)	Cij(d)	Cij(f)
P2	Cij(n)	Cij(d)	Cij(f)
O	Cij(n)	Cij(d)	Cij(f)
S	Cij(n)	Cij(d)	Cij(f)
M	Cij(n)	Cij(d)	Cij(f)

等於

服務價值活動 NDF 差異矩陣			
	N	D	F
P1	$\Delta Cij(n)$	$\Delta Cij(d)$	$\Delta Cij(f)$
P2	$\Delta Cij(n)$	$\Delta Cij(d)$	$\Delta Cij(f)$
O	$\Delta Cij(n)$	$\Delta Cij(d)$	$\Delta Cij(f)$
S	$\Delta Cij(n)$	$\Delta Cij(d)$	$\Delta Cij(f)$
M	$\Delta Cij(n)$	$\Delta Cij(d)$	$\Delta Cij(f)$

資料來源：徐作聖(2007)[46]

3.7.2 服務價值活動實質優勢矩陣

在得出服務價值活動 NDF 差異矩陣後，將其中各矩陣單元之 ΔCij ，以五種不同創新類別與三種不同影響程度為基準，合併計算同一服務價值活動構面之 ΔCi ；再將同一種創新類別三種不同影響程度之 $\Delta Cij(n)$ ， $\Delta Cij(d)$ ， $\Delta Cij(f)$ 取平均值，即得到服務價值活動實質優勢矩陣各矩陣單元之 ΔCi 。

表 16 服務價值活動實質優勢矩陣運算表

服務價值活動 NDF 差異矩陣			
	N	D	F

服務價值活動 NDF 差異矩陣			
	N	D	F

P1	$\Delta C_{ij}(n)$	$\Delta C_{ij}(d)$	$\Delta C_{ij}(f)$
P2	$\Delta C_{ij}(n)$	$\Delta C_{ij}(d)$	$\Delta C_{ij}(f)$
O	$\Delta C_{ij}(n)$	$\Delta C_{ij}(d)$	$\Delta C_{ij}(f)$
S	$\Delta C_{ij}(n)$	$\Delta C_{ij}(d)$	$\Delta C_{ij}(f)$
M	$\Delta C_{ij}(n)$	$\Delta C_{ij}(d)$	$\Delta C_{ij}(f)$

P1	$\Delta C_i(n)$	$\Delta C_i(d)$	$\Delta C_i(f)$
P2	$\Delta C_i(n)$	$\Delta C_i(d)$	$\Delta C_i(f)$
O	$\Delta C_i(n)$	$\Delta C_i(d)$	$\Delta C_i(f)$
S	$\Delta C_i(n)$	$\Delta C_i(d)$	$\Delta C_i(f)$
M	$\Delta C_i(n)$	$\Delta C_i(d)$	$\Delta C_i(f)$

$\Delta C_i(n) = (\Delta C_{ij}(n) + \Delta C_{ij}(n) + \Delta C_{ij}(n) + \dots) / x$, 其中 $j=a \sim b$, $x=b-a$
 $\Delta C_i(d) = (\Delta C_{ij}(d) + \Delta C_{ij}(d) + \Delta C_{ij}(d) + \dots) / y$, 其中 $j=c \sim d$, $y=d-c$
 $\Delta C_i(f) = (\Delta C_{ij}(f) + \Delta C_{ij}(f) + \Delta C_{ij}(f) + \dots) / z$, 其中 $j=e \sim f$, $z=f-e$

$$\Delta CI = \text{Average}(\Delta C_i(n) + \Delta C_i(d) + \Delta C_i(f))$$

	U	S	R	G
P1	ΔCI	ΔCI	ΔCI	ΔCI
P2	ΔCI	ΔCI	ΔCI	ΔCI
O	ΔCI	ΔCI	ΔCI	ΔCI
S	ΔCI	ΔCI	ΔCI	ΔCI
M	ΔCI	ΔCI	ΔCI	ΔCI

資料來源：徐作聖(2007)[46]

以 IIS 服務價值活動矩陣為基礎，各矩陣單元強調之服務價值活動構面不同，分別有不同 ΔCI ，可得到以下服務價值活動實質優勢矩陣。

表 17 服務價值活動實質優勢矩陣表

	U	S	R	G
P1	$\Delta C_1 \Delta C_3$	$\Delta C_1 \Delta C_3$	$\Delta C_1 \Delta C_3$	$\Delta C_1 \Delta C_3$
P2	$\Delta C_2 \Delta C_3 \Delta C_4$ $\Delta C_5 \Delta C_6$	$\Delta C_2 \Delta C_3 \Delta C_4$ $\Delta C_5 \Delta C_6$	$\Delta C_2 \Delta C_3 \Delta C_4$ $\Delta C_5 \Delta C_6$	$\Delta C_2 \Delta C_3 \Delta C_4$ $\Delta C_5 \Delta C_6$
O	$\Delta C_1 \Delta C_2 \Delta C_3$ $\Delta C_4 \Delta C_5 \Delta C_6$	$\Delta C_1 \Delta C_2 \Delta C_3$ $\Delta C_4 \Delta C_5 \Delta C_6$	$\Delta C_1 \Delta C_2 \Delta C_3$ $\Delta C_4 \Delta C_5 \Delta C_6$	$\Delta C_1 \Delta C_2 \Delta C_3$ $\Delta C_4 \Delta C_5 \Delta C_6$
S	$\Delta C_1 \Delta C_2 \Delta C_3$ $\Delta C_4 \Delta C_5 \Delta C_6$	$\Delta C_1 \Delta C_2 \Delta C_3$ $\Delta C_4 \Delta C_5 \Delta C_6$	$\Delta C_1 \Delta C_2 \Delta C_3$ $\Delta C_4 \Delta C_5 \Delta C_6$	$\Delta C_1 \Delta C_2 \Delta C_3$ $\Delta C_4 \Delta C_5 \Delta C_6$
M	$\Delta C_3 \Delta C_5$	$\Delta C_3 \Delta C_5$	$\Delta C_3 \Delta C_5$	$\Delta C_3 \Delta C_5$

資料來源：徐作聖(2007)[46]

3.7.3 外部資源評量

如同 3.7.1 章節對內部企業價值，衍展在外部資源構面及細部關鍵成功因素進行外部資源評量，評量項目相同為影響種類、影響性質（相同區分因子為網路式 N、部門式 D、功能式 F 三類）、目前掌握程度、未來掌握程度及目前與未來掌握程度差異是否顯著五大類。（參考表 13 相同之做法）

表 18 外部資源涵量之創新評量表

	因子代號	關鍵成功要素	影響種類	影響性質	目前掌握程度	未來掌握程度	目前與未來掌握程度差異是否顯著
E1	E1-1	組織利於外部資源接收	P1,P2,S,M	D			
	E1-2	人力資源素質	P1,P2,S,M	F			
	E1-3	國家政策資源應用能力	P1,P2,S,M	N			
	E1-4	基礎建設充足程度	P1,P2,S,M	N			
	E1-5	資本市場與金融環境支持度	P1,P2,S,M	N			
	E1-6	企業外在形象	P1,P2,S,M	D			
E2	E2-1	研發知識擴散能力	P1,P2,O,S	D			
	E2-2	創新知識涵量	P1,P2,O,S	N			
	E2-3	基礎科學研發能量	P1,P2,O,S	N			
E3	E3-1	技術移轉、擴散、接收能力	P1,P2,O	D			
	E3-2	技術商品化能力	P1,P2,O	D			
	E3-3	外部單位技術優勢	P1,P2,O	N			
	E3-4	外部技術完整多元性	P1,P2,O	N			
	E3-5	引進技術與資源搭配程度	P1,P2,O	F			
E4	E4-1	價值鏈整合能力	P1,P2,O	D			
	E4-2	製程規劃能力	P1,P2,O	F			
	E4-3	庫存管理能力	P1,P2,O	F			
	E4-4	與供應商關係	P1,P2,O	N			
	E4-5	整合外部製造資源能力	P1,P2,O	N			
E5	E5-1	客製化服務活動設計	P1,P2,O,S,M	F			

	E5-2	整合內外部服務活動能力	P1,P2,O,S,M	D			
	E5-3	建立與顧客接觸介面	P1,P2,O,S,M	N			
	E5-4	委外服務掌握程度	P1,P2,O,S,M	F			
	E5-5	企業服務品質與形象	P1,P2,O,S,M	D			
E6	E6-1	目標市場競爭結構	P1,P2,O,S,M	N			
	E6-2	消費者特性	P1,P2,O,S,M	N			
	E6-3	產業供應鏈整合能力	P1,P2,O,S,M	N			
	E6-4	通路管理能力	P1,P2,O,S,M	F			
	E6-5	市場資訊掌握能力	P1,P2,O,S,M	F			
	E6-6	支配市場與產品能力	P1,P2,O,S,M	N			
	E6-7	顧客關係管理	P1,P2,O,S,M	N			
E7	E7-1	相關支援技術掌握	P1,P2,O,S,M	F			
	E7-2	多元與潛在顧客群	P1,P2,O,S,M	N			
	E7-3	相關支援產業	P1,P2,O,S,M	N			

資料來源：徐作聖(2007)[46]

完成外部資源因子評量後，可進一步將外部資源關鍵成功要素，依影響種類與影響性質之不同，填入外部資源 NDF 矩陣。

表 19 外部資源 NDF 矩陣表

	N	D	F
P1	E1-3, E1-4, E1-5 E2-2, E2-3 E3-3, E3-4 E4-4, E4-5 E5-3 E6-1, E6-2, E6-3, E6-6, E6-7 E7-2, E7-3	E1-1, E1-6 E2-1 E3-1, E3-2 E4-1 E5-2, E5-5	E1-2 E3-5 E4-2, E4-3 E5-1, E5-4 E6-4, E6-5 E7-1
P2	E1-3, E1-4, E1-5 E2-2, E2-3 E3-3, E3-4 E4-4, E4-5 E5-3 E6-1, E6-2, E6-3, E6-6, E6-7 E7-2, E7-3	E1-1, E1-6 E2-1 E3-1, E3-2 E4-1 E5-2, E5-5	E1-2 E3-5 E4-2, E4-3 E5-1, E5-4 E6-4, E6-5 E7-1
O	E2-2, E2-3 E3-3, E3-4	E2-1 E3-1, E3-2	E3-5 E4-2, E4-3

	E4-4, E4-5 E5-3 E6-1, E6-2, E6-3, E6-6, E6-7 E7-2, E7-3	E4-1 E5-2, E5-5	E5-1, E5-4 E6-4, E6-5 E7-1
S	E1-3, E1-4, E1-5 E2-2, E2-3 E5-3 E6-1, E6-2, E6-3, E6-6, E6-7 E7-2, E7-3	E1-1, E1-6 E2-1 E5-2, E5-5	E1-2 E5-1, E5-4 E6-4, E6-5 E7-1
M	E1-3, E1-4, E1-5 E5-3 E6-1, E6-2, E6-3, E6-6, E6-7 E7-2, E7-3	E1-1, E1-6 E5-2, E5-5	E1-2 E5-1, E5-4 E6-4, E6-5 E7-1

資料來源：徐作聖(2007)[46]

在得到外部資源 NDF 矩陣後，代入各因子未來掌握程度與目前掌握程度，即可得到外部資源 NDF 差異矩陣。

表 20 外部資源 NDF 差異矩陣表

外部資源 NDF 矩陣(未來)				外部資源 NDF 矩陣(目前)			
	N	D	F		N	D	F
P1	Eij(n)	Eij(d)	Eij(f)	P1	Eij(n)	Eij(d)	Eij(f)
P2	Eij(n)	Eij(d)	Eij(f)	P2	Eij(n)	Eij(d)	Eij(f)
O	Eij(n)	Eij(d)	Eij(f)	O	Eij(n)	Eij(d)	Eij(f)
S	Eij(n)	Eij(d)	Eij(f)	S	Eij(n)	Eij(d)	Eij(f)
M	Eij(n)	Eij(d)	Eij(f)	M	Eij(n)	Eij(d)	Eij(f)

等於

外部資源 NDF 差異矩陣			
	N	D	F
P1	$\Delta Eij(n)$	$\Delta Eij(d)$	$\Delta Eij(f)$
P2	$\Delta Eij(n)$	$\Delta Eij(d)$	$\Delta Eij(f)$
O	$\Delta Eij(n)$	$\Delta Eij(d)$	$\Delta Eij(f)$
S	$\Delta Eij(n)$	$\Delta Eij(d)$	$\Delta Eij(f)$
M	$\Delta Eij(n)$	$\Delta Eij(d)$	$\Delta Eij(f)$

資料來源：徐作聖(2007)[46]

3.7.4 外部資源實質優勢矩陣

在得出外部資源 NDF 差異矩陣後，將其中各矩陣單元之 ΔE_{ij} ，以五種不同創新類別與三種不同影響程度為基準，合併計算同一外部資源構面之 ΔE_i ；再將同一種創新類別三種不同影響程度之 $\Delta E_i(n)$ ， $\Delta E_i(d)$ ， $\Delta E_i(f)$ 取平均值，即得到外部資源實質優勢矩陣各矩陣單元之 ΔE_i 。

表 21 外部資源實質優勢矩陣運算表

外部資源 NDF 差異矩陣				外部資源 NDF 差異矩陣			
	N	D	F		N	D	F
P1	$\Delta E_{ij}(n)$	$\Delta E_{ij}(d)$	$\Delta E_{ij}(f)$	P1	$\Delta E_i(n)$	$\Delta E_i(d)$	$\Delta E_i(f)$
P2	$\Delta E_{ij}(n)$	$\Delta E_{ij}(d)$	$\Delta E_{ij}(f)$	P2	$\Delta E_i(n)$	$\Delta E_i(d)$	$\Delta E_i(f)$
O	$\Delta E_{ij}(n)$	$\Delta E_{ij}(d)$	$\Delta E_{ij}(f)$	O	$\Delta E_i(n)$	$\Delta E_i(d)$	$\Delta E_i(f)$
S	$\Delta E_{ij}(n)$	$\Delta E_{ij}(d)$	$\Delta E_{ij}(f)$	S	$\Delta E_i(n)$	$\Delta E_i(d)$	$\Delta E_i(f)$
M	$\Delta E_{ij}(n)$	$\Delta E_{ij}(d)$	$\Delta E_{ij}(f)$	M	$\Delta E_i(n)$	$\Delta E_i(d)$	$\Delta E_i(f)$

$\Delta E_i(n) = (\Delta E_{ij}(n) + \Delta E_{ij}(n) + \Delta E_{ij}(n) + \dots) / x$ ，其中 $j=a \sim b$ ， $x=b-a$

$\Delta E_i(d) = (\Delta E_{ij}(d) + \Delta E_{ij}(d) + \Delta E_{ij}(d) + \dots) / y$ ，其中 $j=c \sim d$ ， $y=d-c$

$\Delta E_i(f) = (\Delta E_{ij}(f) + \Delta E_{ij}(f) + \Delta E_{ij}(f) + \dots) / z$ ，其中 $j=e \sim f$ ， $z=f-e$

$$\Delta E_i = \text{Average}(\Delta E_i(n), \Delta E_i(d), \Delta E_i(f))$$

	U	S	R	G
P1	ΔE_i	ΔE_i	ΔE_i	ΔE_i
P2	ΔE_i	ΔE_i	ΔE_i	ΔE_i
O	ΔE_i	ΔE_i	ΔE_i	ΔE_i
S	ΔE_i	ΔE_i	ΔE_i	ΔE_i
M	ΔE_i	ΔE_i	ΔE_i	ΔE_i

資料來源：徐作聖(2007)[46]

以 IIS 外部資源矩陣為基礎，各矩陣單元強調之外部資源構面不同，分別有不同 ΔE_i ，代入可得到以下外部資源實質優勢矩陣。

表 22 外部資源實質優勢矩陣表

	U	S	R	G
P1	$\Delta E_2 \Delta E_3 \Delta E_4$	$\Delta E_2 \Delta E_3 \Delta E_4$	$\Delta E_1 \Delta E_2 \Delta E_3$	$\Delta E_1 \Delta E_4 \Delta E_5$

	△E5△E7	△E5△E7	△E4△E5△E7	△E6
P2	△E2△E3△E4 △E7	△E3△E5	△E1△E4△E6	△E1△E4△E6
O	△E2△E3△E4 △E5△E6△E7	△E5△E6△E7	△E5△E6	△E5△E6
S	△E2△E5△E7	△E5△E7	△E1△E5△E6 △E7	△E1△E5△E6 △E7
M	△E5△E6△E7	△E5△E6△E7	△E1△E5△E6 △E7	△E1△E5△E6 △E7

資料來源：徐作聖(2007)[46]

3.8 策略分析

3.8.1 創新密集服務實質優勢矩陣

整合外部資源實質優勢矩陣與服務價值活動實質優勢矩陣，即可得到創新密集服務實質優勢矩陣(IIS 實質優勢矩陣)，如下表：

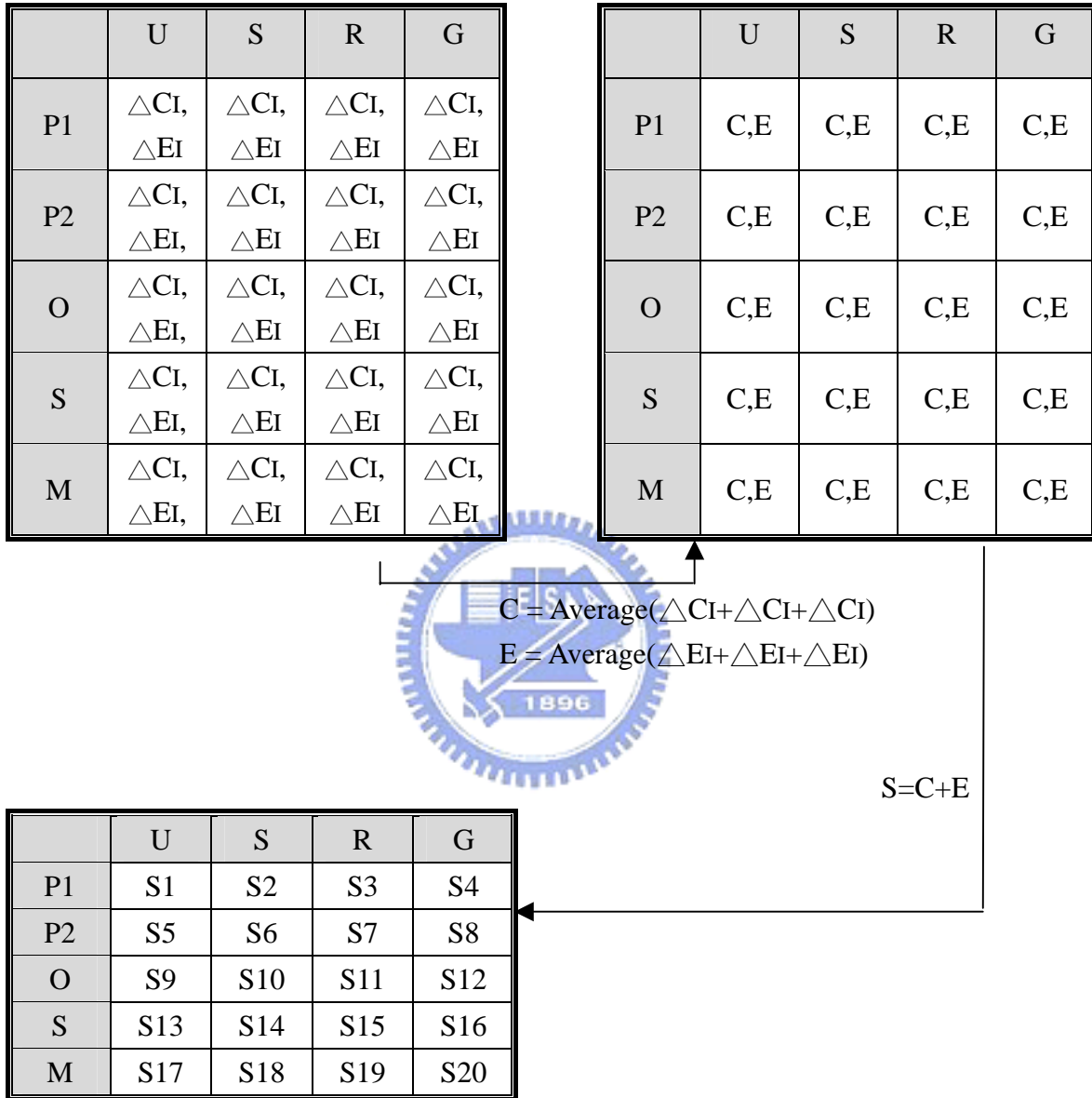
表 23 創新密集服務實質優勢矩陣表

	U		S		R		G	
P1	△C1△C3	△E2△E3 △E4△E5 △E7	△C1△C3	△E2△E3 △E4△E5 △E7	△C1△C3	△E1△E2 △E3△E4 △E5△E7	△C1△C3	△E1△E4 △E5△E6
P2	△C2△C3 △C4△C5 △C6	△E2△E3 △E4△E7	△C2△C3 △C4△C5 △C6	△E3△E5	△C2△C3 △C4△C5 △C6	△E1△E4 △E6	△C2△C3 △C4△C5 △C6	△E1△E4 △E6
O	△C1△C2 △C3△C4 △C5△C6	△E2△E3 △E4△E5 △E6△E7	△C1△C2 △C3△C4 △C5△C6	△E5△E6 △E7	△C1△C2 △C3△C4 △C5△C6	△E5△E6	△C1△C2 △C3△C4 △C5△C6	△E5△E6
S	△C1△C2 △C3△C4 △C5△C6	△E2△E5 △E7	△C1△C2 △C3△C4 △C5△C6	△E5△E7	△C1△C2 △C3△C4 △C5△C6	△E1△E5 △E6△E7	△C1△C2 △C3△C4 △C5△C6	△E1△E5 △E6△E7
M	△C3△C4 △C5	△E5△E6 △E7	△C3△C4 △C5	△E5△E6 △E7	△C3△C4 △C5	△E1△E5 △E6△E7	△C3△C4 △C5	△E1△E5 △E6△E7

資料來源：徐作聖(2007)[46]

求得創新密集服務實質優勢矩陣後，即將實質優勢矩陣中各單元之 ΔCi 與 ΔEi 加總，即可計算服務價值活動總得點 C 與外部資源總得點 E；再同時將 C 與 E 加總，即可得到策略定位得點 S。

表 24 創新密集服務實質矩陣運算表



資料來源：徐作聖(2007)[46]

3.8.2 策略意圖分析

本研究以 5x4 的「創新密集服務矩陣」與「創新密集服務實質優勢矩陣」作為策略分析的基本工具，在經過一系列的因子評量、服務價值活動與外部資源得點計算後，最後可得到創新密集服務矩陣策略定位得點。

表 25 創新密集服務策略定位得點矩陣表

	U	S	R	G
P1	S1	S2	S3	S4
P2	S5	S6	S7	S8
O	S9	S10	S11	S12
S	S13	S14	S15	S16
M	S17	S18	S19	S20
註：策略得點的數值參考比較值設為 Sav， $Sav=(S1+S2+S3+...+S20)/20$				

資料來源：徐作聖(2007)[46]

在策略意圖分析時，先將以上 20 個策略定位得點作加總取平均，得出一策略定位參考比較值 Sav，再以此參考比較值 Sav 來驗證目前與未來的策略定位是否正確。比較創新密集服務矩陣中經由專家訪談的策略定位與本分析模式推算出的策略定位得點，即可進行創新密集服務業之策略分析。其依據整理如下表：

表 26 策略意圖分析比較表

策略得點數值		意義	建議	作法
未來策略定位得點	數值大於 Sav	策略定位錯誤	尋找新定位	以數值較小的策略定位得點為未來的策略定位
		野心過大	需要投入更多資源在重要之 C 與 E 的關鍵成功因素上	目前與未來重要程度顯著差異之 C 與 E 的關鍵成功因素(未來定位)
	數值小於 Sav	策略目標正確	將資源投入重要之 C 與 E 的關鍵成功因素即可	目前與未來掌握程度顯著差異之 C 與 E 的關鍵成功因素(未來定位)
目前策略定位得點	數值大於 Sav	目前定位下，有改變策略定位之迫切性	尋找新定位	以數值較小的策略定位得點為目前的策略定位
	數值小於 Sav	目前定位下，無改變策略定位之迫切性	視企業需求或競爭情勢維持舊定位或選擇新定位；將資源投入重要 C 與 E 之關鍵成功因素	目前與未來掌握程度顯著差異之 C 與 E 的關鍵成功因素(目前定位)

資料來源：徐作聖(2007)[46]

第四章 半導體產業及微影技術服務分析

產業及技術服務分析的目的在於對產業結構、主流市場、利基市場、競爭情勢、未來發展趨勢與附加價值分配，並以實際知識密集服務應用分析。如此對產業關鍵成功要素的瞭解，進而研判產業及企業本身實力現況，推行出未來的競爭策略。

4.1 知識密集服務業定義

經建會引述經濟合作暨發展組織（OECD）對知識密集服務業（Knowledge Intensive Services, KIS）之定義為：技術及人力資本投入密度較高的產業，且將知識密集服務業視為知識密集產業之一種。我們依此標準來檢視半導體代工產業及其中的微影技術服務。

4.1.1 半導體代工產業

由下圖之半導體景氣循環圖[43]可看出半導體工業每年仍以平均14.9%的高震盪的比例繼續成長，資本投資劇烈，不斷的出現過度擴展或投資不足的模式。

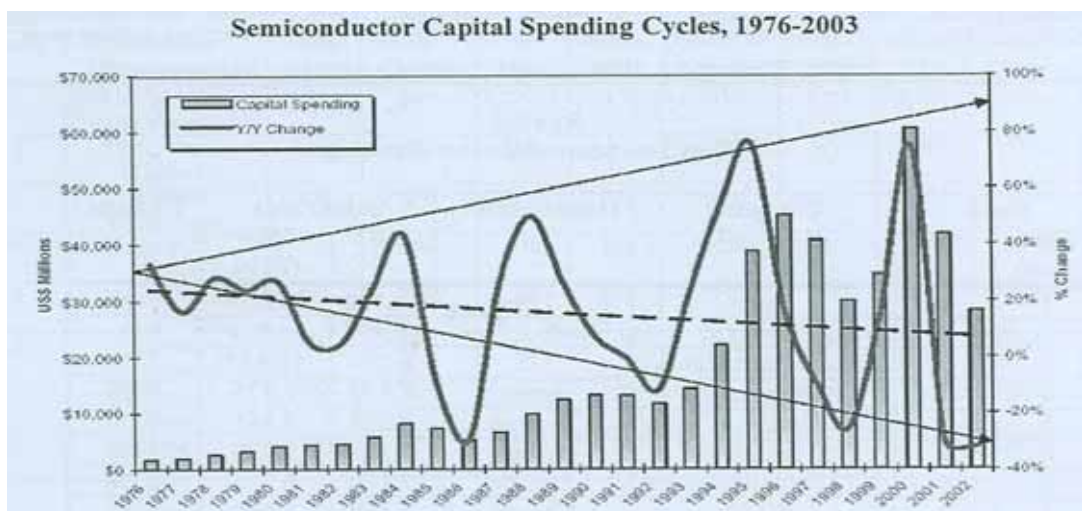


圖 16 1987~2003 年半導體工業資本及成長率

資料來源：Stanford Paper (2004) [43]

工研院日前發佈 2008 年第二季《我國半導體產業回顧與展望》報告，該報

告引述 WSTS 統計指出，08Q2 全球半導體市場銷售值達 647 億美元，較上季(08Q1) 成長 3.0%，較去年同期(07Q2)成長 8.0%；銷售量達 1,469 億顆。08Q2 台灣整體 IC 產業產值(含設計、製造、封裝、測試)達新台幣 3,596 億元，較上季成長 4.9%，較去年同期成長 4.6%。其中設計業產值為新台幣 965 億元，較上季成長 5.3%，較去年同期衰退 1.0%。在製造業部份，產值為新台幣 1,784 億元，較上季成長 4.8%，較去年同期成長 5.1%。封裝業為新台幣 590 億元，較上季成長 4.4%，較去年同期成長 13.5%；測試業為新台幣 257 億元，較上季成長 4.9%，較去年同期成長 4.9%。

至於整個 2008 年，數位電視、數位相機、MP3、i-Phone 等帶動了銷售電子及通訊終端需求，則預估可到達 2,752 億美元，比 2007 年預估成長 8.0%，如下圖所示。若是純看台灣 IC 產值，因受惠筆記型電腦、3G 手機及全球第一的半導體代工，亦呈現 18.9% 年成長率，約量則佔全球 23% 的產值。所以，IC 產業在全球或台灣，都仍是呈現成長的走勢。

2003 年~2010 年全球半導體產值與年成長率預估

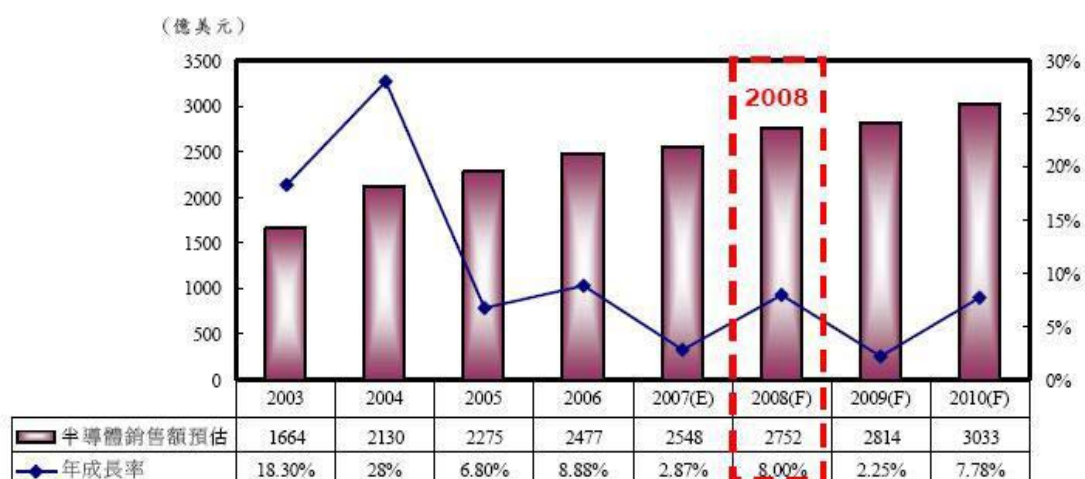


圖 17 2003~2010 年預估全球半導體產值及成長率

資料來源：工研所網站 (2008)

在晶圓代工方面，2008 年第二季產值達到 1,194 億新台幣，較上季(2008Q1) 微幅成長了 1.9%，但較去年同期(2007Q2)則呈現大幅成長 13.2% 的優異成績。接著，特別來看半導體代工歷史與現況。

在 1970 年代的早期，半導體工業的 IC 製造商都是走整合元件製造 (IDM)，完整的整合製造，即從設計、製造到銷售，甚至還有案例自己建造自己的生產設備。但隨著技術複雜及低利潤，到了 1970 年代末期，許多廠商釋放了生產設備及測試組裝，包含了 IBM、Hitachi、Erisson 等系統公司及 Intel、Microchip 等晶

片製造商，在過去的歷史上，整合元件製造商拒絕外包自己的晶片生產。1980年代，部分生產記憶晶片廠已無利可圖，便逐漸外包，故部分空出來的 IDM 產能就可幫忙代工，成為一種合約製造商。於是，晶片設計者利用 Foundry 廠合約，有更多資金運作及精力在設計上，搭配上上述 IDM 有多餘產能幫忙代工，成就現今 IC Foundry 商業化的茁壯。

台積電 (TSMC ;Taiwan Semiconductor Manufacturing Company) ，成立於 1986 年，標榜專業代工，不開發自我品牌，以提供整套服務的虛擬晶圓廠(Fabless)為經營策略。台積電並未與上下游之特定對象廠商進行大規模的合資。台積電成立之初即專注在 IC 專業代工，定位相當明確，而其主要發展策略仍在加強晶圓代工的製程能力。這種成功的模式也很快被其他廠商模仿，到了 2000 年，純代工製造商晶片已佔總晶片製造市場的 20%，時至 2007 年更高達 28%。更可從下圖中得知，由 1987 至 2007 年間，半導體專業代工的成長率與整體半導體產業的成長率還快上許多，越來越多的 IDM 廠開始向外尋求發展，晶圓委外專業代工可避免 IDM 廠大量資金投資在製程發展及生產設備，代工廠又可集中資源以降低成本。所以從數據分析或彼此合作的實質面，半導體專業代工已變成是時勢所趨。

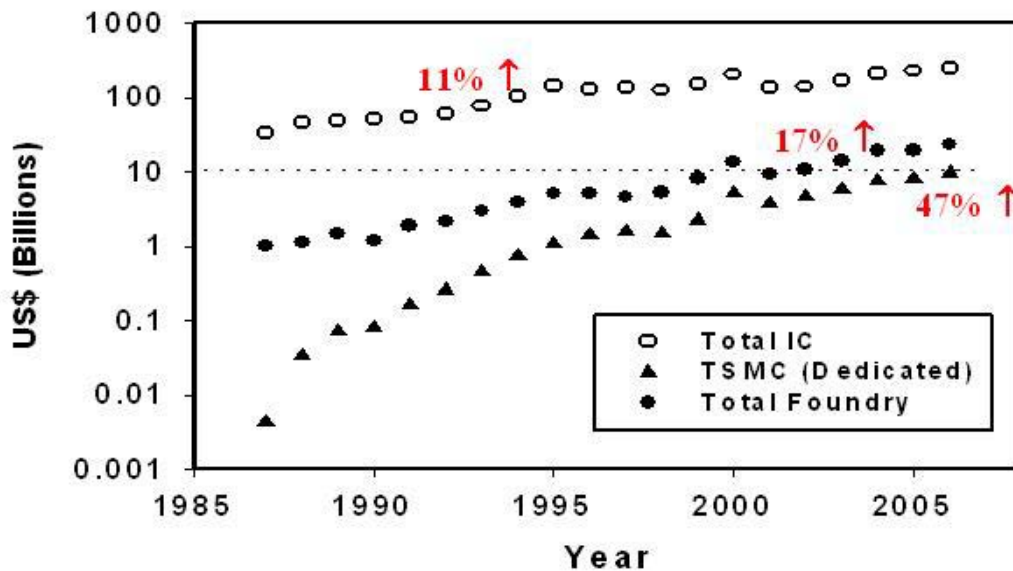
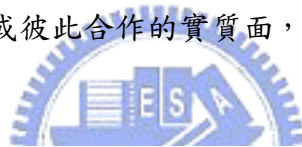


圖 18 TSMC 占半導體產業及代工領域比例圖

資料來源：Morris (2007) [44]

但從上三張圖合併來看，亦透露另一大隱憂，半導體成長率到 2003 年即使

投資及成長率大幅震盪，平均還有 14.7% 的成長，但統計至 2007 年，半導體成長率只剩 11%。再從下一張圖半導體成長率分水嶺圖可見進入二十一世紀後，IC 成長率趨緩至 6%，因此晶圓代工必須尋找出一些方法來持續或改善整個產業的成長率，從創新的手法取得商業機會。

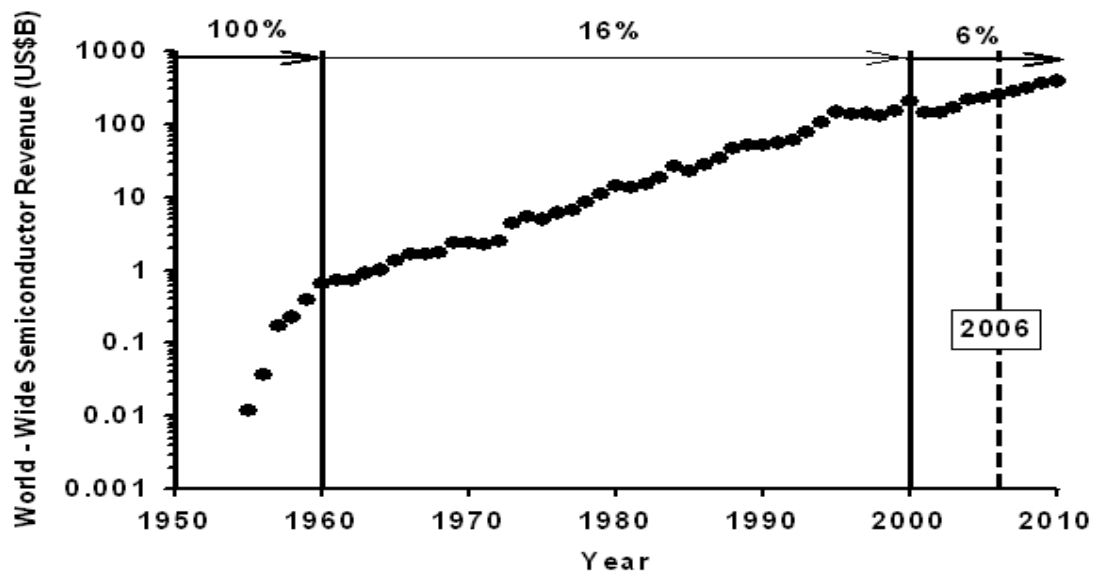


圖 19 半導體產業成長率分水嶺

資料來源：Morris (2007) [44]



儘管晶圓代工初期是靠成功的打進 CMOS 邏輯（Complementary Metal Oxide Semiconductor ; Logic）IC 市場，但晶圓代工在此市場在未來已呈現飽和趨緩。

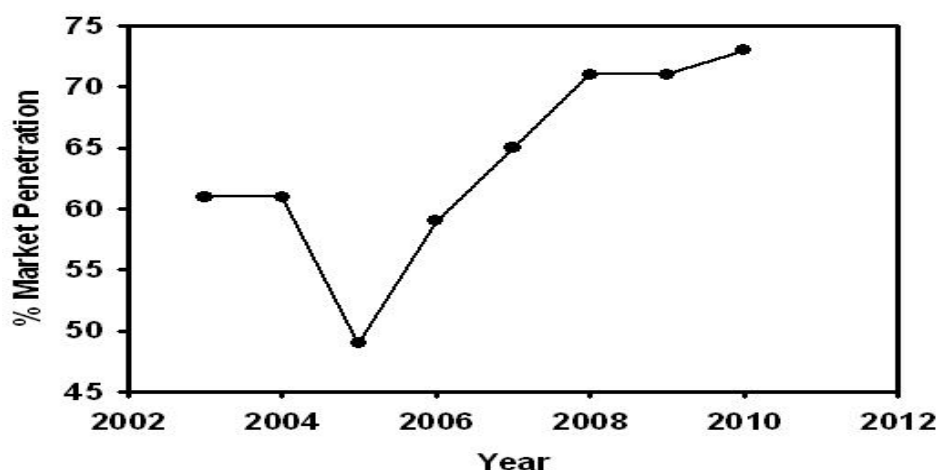


圖 20 晶圓代工在 CMOS 邏輯 IC 之市場佔有率

資料來源：Morris (2007) [44]

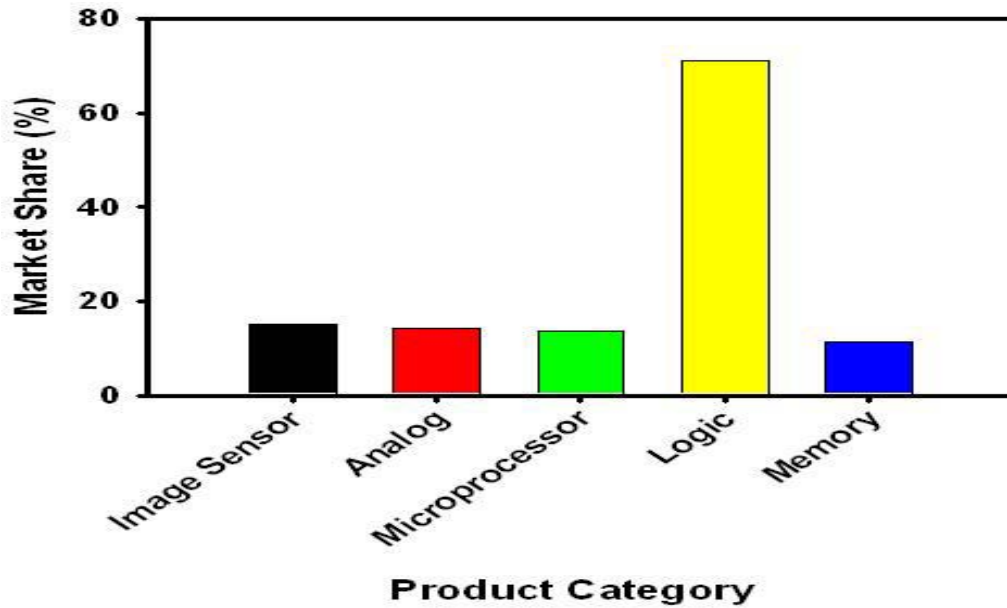


圖 21 晶圓代工在主要 IC 市場比重

資料來源：Morris (2007) [44]

但其他市場卻沒有像 CMOS 邏輯這般的成果，像晶圓代工在影像感測晶片（CMOS Image Sensor）、類比（Analog）、微處理器（Micro-Processor）與記憶體的佔有率都比 CMOS 邏輯低許多。所以未來半導體發展方向必須開創 CMOS 邏輯以外的市場，利用知識、技術開創商機。

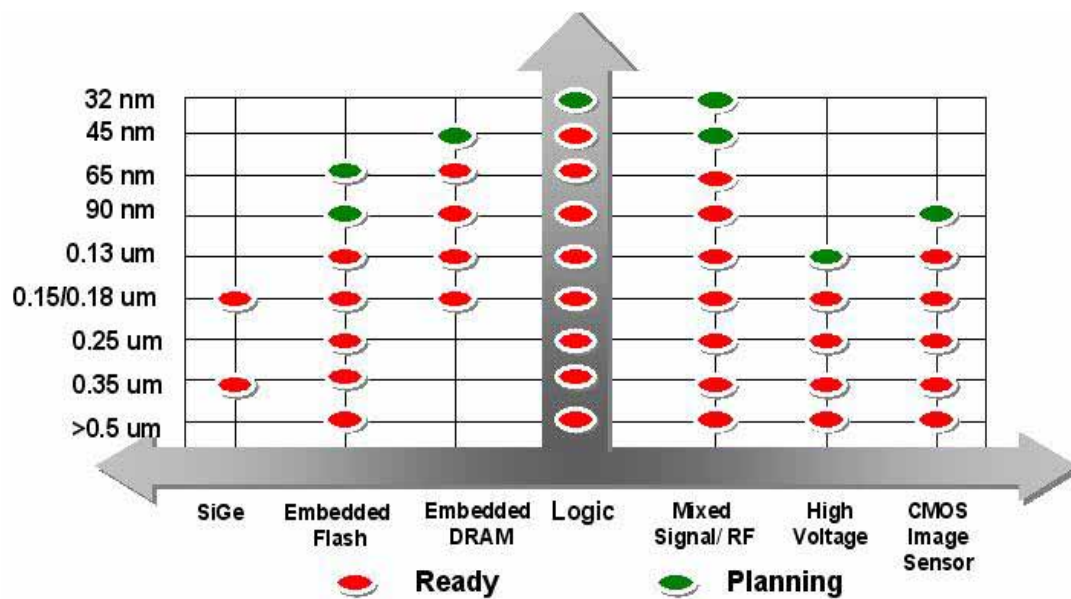


圖 22 台積電提供之技術平台

資料來源：Morris (2007) [44]

上圖為台積電現在提供之技術平台，即嘗試尋找非 CMOS 之相關的衍生技術，以尋找半導體代工進一步成長。若小結此部份的結論，可朝下列兩個方向邁進，即下圖之垂直及水平兩個方向：

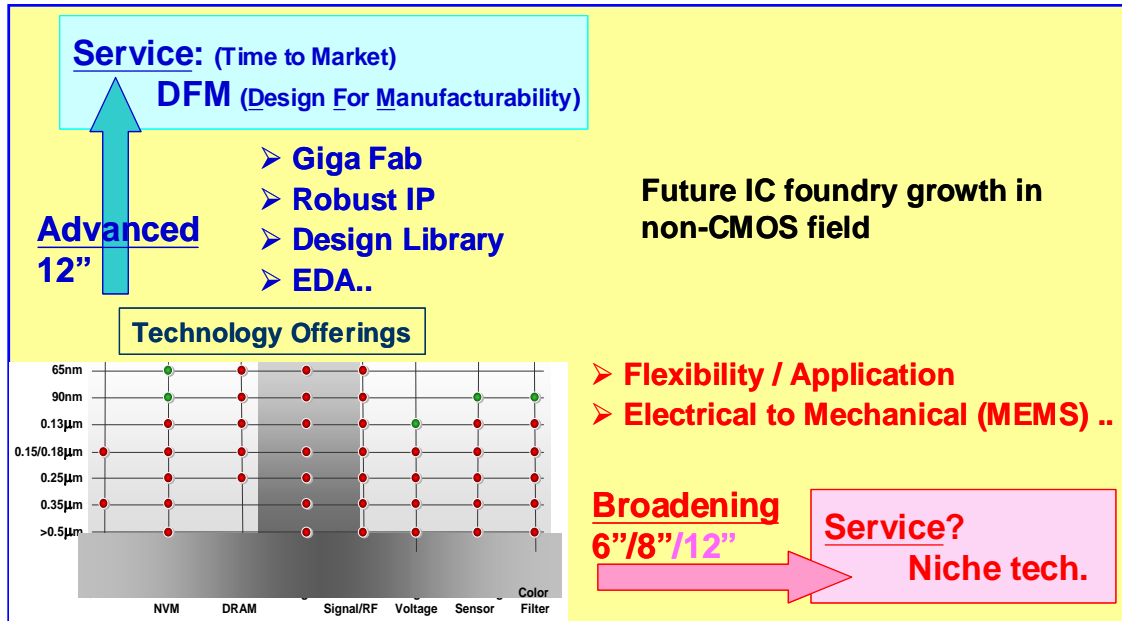


圖 23 更寬更廣之半導體代工方向

資料來源：本研究所整理

1. 先進製程 (Advanced)：繼續往更小線寬發展，符合未來社會消費商品短小精練的需求，即上圖中向上的發展，如 32/28nm 製程的研究發展，但可曝如此極細線寬的先進微影曝光機極為昂貴及微影製程也越加困難達成，所以超大晶圓廠 (Giga Fab) 的設計，會比小型晶圓廠更具成本競爭優勢。另晶圓代工廠與客戶的合作需更為緊密，晶圓代工廠需開發“可製造性的設計” (DFM ; Design For Manufacturability) 的資料，方便 IC 設計者可準確的取得 DFM 資料，這包括 EDA 設計工具 (Electric Design Automation) 及程式庫、IP 發展及驗證結果。
2. 廣闊製程 (Broadening)：往更多非 CMOS 的衍生的 IC 產品前進，亦是上圖中的橫向發展，尋找合適的利基 (Niche) 商品，如前述有提及的不包括電性，純機械圖形考量的 CMOS MEMS 產品生產代工，是適合微影技術可與 CMOS MEMS 設計者共同開發的項目，可另拓出一種新的 IC 代工模式，以其走出新的知識密集服務之路。這裡需想到的是運用現有半導體代工現有的舊設備與技術加以衍生，以符合成本效應。

4.1.2 微影技術服務應用領域

根據雷利準則 (Rayleigh criterion)，光學系統所能夠分辨出的最小寬度 (相當於解析度)，與光的波長(λ)成正比，而與數值孔徑(NA)成反比。這就是所謂的「繞射極限」(diffraction limit)。根據這個關係式，若使用較短波長的曝光源，或是數值孔徑(NA)較大的透鏡，理論上可以提高解析能力，換言之可以獲得較小的線寬。

$$\text{Resolution (R)} = K_1 (\lambda / \text{NA}) \quad (1)$$

使用波長較短的光源或數值孔徑較大的透鏡，可解決解析度的問題，但都必須更換曝光機台，造價極高，也會使得聚焦深度(Depth of Focus, DOF)變小。於是美國半導體工業協會 (Semiconductor Industry Association, SIA) 針對微影曝光技術提出許多可能解決方法或里程。

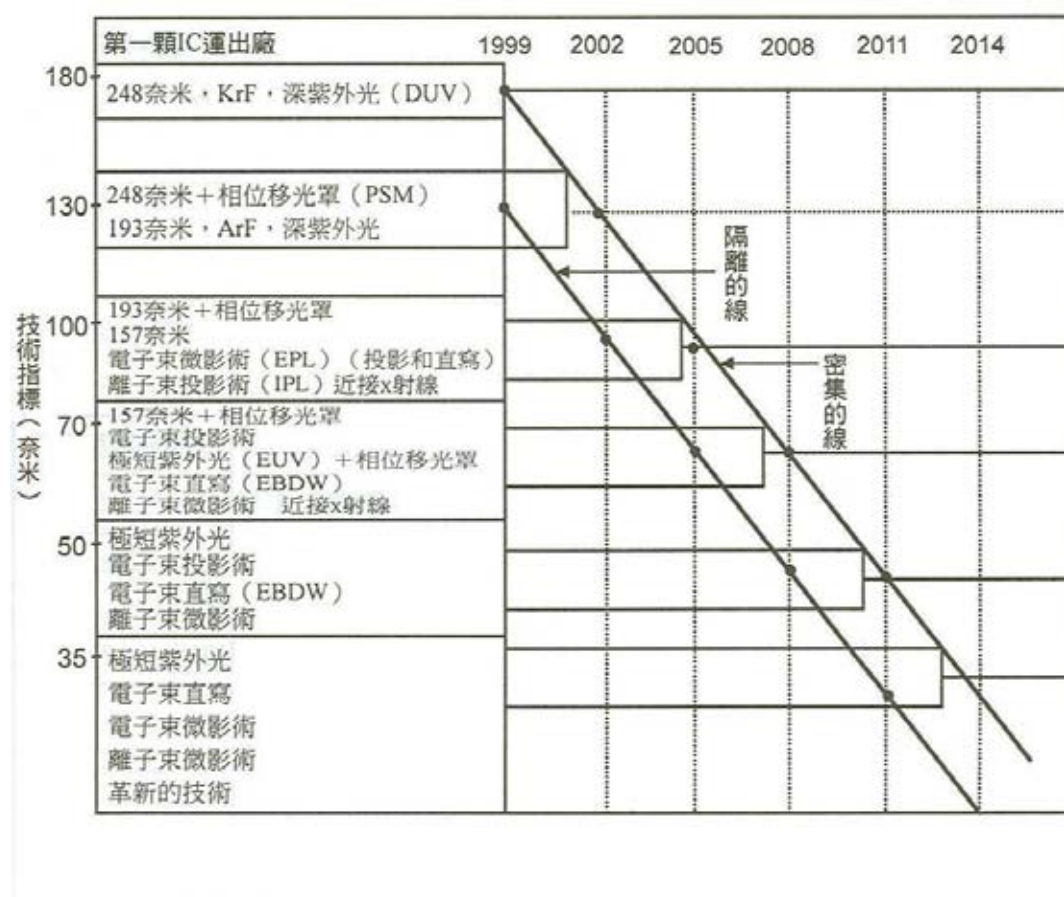


圖 24 美國半導體工業協會(SIA)發布微影技術里程碑

資料來源：張勁燕 (2002) [53]

在此之前，逐年來一直降低曝光光源波長來滿足半導體進步的需求，由

0.35 μm 世代的 I-line (365nm)波長，降至 0.25~0.13 μm 的 DUV (248nm)波長，甚至 0.13 μm ~90nm 世代的 DUV (193nm)波長，在當時，各半導體設備商仍準備往 157nm 波長發展。

當然，許多不同的創新做法在機台或光罩上應運而生，但光罩是客戶的財產，而光罩上的圖形是客戶的智慧財產，於是與客戶的合作與服務，可增加客戶 IC 的穩定度，也解決微影技術的困境。如「相偏移光罩 (PSM; Phase Shift Mask)」是修改一般的光罩，選擇性地在透光區加上透明但能使光束相位反轉 180° 的反向層，根據繞射原理，行經不同相鄰透光區之光線，其影像會因繞射效應而互相干涉，使曝光系統之解析能力大增。

還有一種名為光學鄰近修正術 (OPC; Optical Proximity Correction) 的方法，可將現有的光源應用在更小線寬的製程上。當線寬尺寸逼近光波長時，光線穿過光罩後會產生繞射，這些繞射光疊加的結果會與光罩上的圖形相去甚遠，曝光後的圖形因而嚴重失真。光學鄰近修正術便是將繞射的效應考慮進去，為了補償曝光後圖形的失真，藉由修改光罩上的圖形，使產生的繞射光在疊加後能得到符合實際要求的圖形與線寬。如下圖左上側圖所示，欲在晶圓上製造長方形圖案，光罩上對應的圖形不再是相同的長方形，而必需在圖形的稜角處做一些變化，如下圖的右上側圖，以消除繞射造成稜角鈍化的現象。

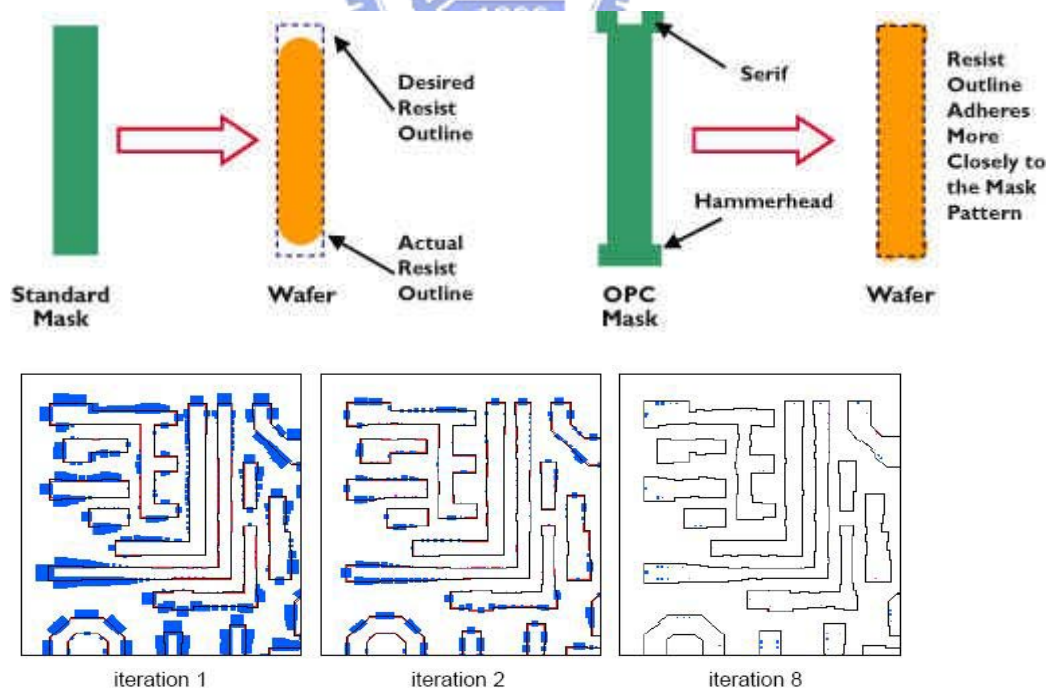


圖 25 光學效應鄰近修正術 (OPC; Optical Proximity Correction)

資料來源：蘇俊鐘 (2005) [50]

但這只是一維空間的圖形，若是實際二維複雜的圖形，搭配各接連的緊密圖形，彼此還會互相干擾，如上圖之下側圖即是經過多次光學效應修正後的結果。於是在客戶設計圖形時，便要與客戶建立更深更廣的關係，將晶片製造的干擾在客戶設計初期，便將這些因子考慮進去，並精準的控制之後的光罩與晶片曝光步驟。這也是之前所提的 DFM (Design For Manufacturability) 的功能之一，也如台積電張忠謀董事長所言：「一直以來晶圓代工除了提供製程技術之外，現在也開始提供客戶技術平台，我們逐漸看待自己不僅是提供晶圓代工服務，而是提供技術平台的公司，我們稱這是開放式創新平台 (Open Innovation Platform)」 [44]。

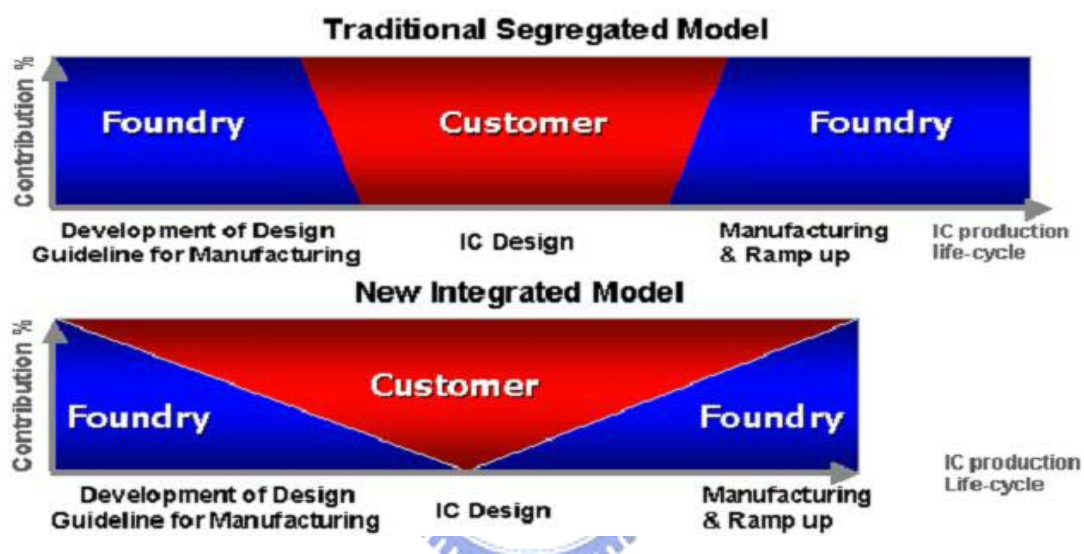


圖 26 晶圓代工與客戶的新關係模式

資料來源：Morris (2007) [44]

所以晶圓代工業者必須培養一種環境，讓晶圓代工與客戶的團隊在產品生命的每個階段都能緊密的結合在一起，讓客戶將晶圓代工視為自己的技術團隊與晶圓生產工廠。其關係如上圖，讓雙方的設計與技術人員，在設計產品的初期就能密切合作，而且必須讓雙方能儘早深入了解各自的產品與製程需求，以確保能縮短產品開發時間，快速讓產品進入量產與上市。

4.2 微影創新服務實務應用市場

此章節將針對微影技術所衍展出來的知識密集服務作一分析，分別分析在先進技術及利基市場兩部分。現在沒有辦法做出金錢統計切割出在微影技術服務產業的利潤，而此重點不是在知識本身，而是可以轉知識為集體的利潤或未來的商機。這更符合經濟部委託中經院計畫研究報告所做出的結論：「新興服務業均

涵蓋在知識密集服務業，定義此為孕育新事業、新產品、新技術及協助企業轉型升級之服務」。

4.2.1 先進技術—浸潤式掃描機運用於 CMOS IC

2003 年半導體國際技術藍圖（ITRS；International Technology Roadmap for Semiconductor）在台灣新竹開會，定義各年份達到的半導體製程量產線幅節點。然當時由於 157nm 微影技術的困難及全球景氣不好，此版本又比 2002 年版落後 1~3 年不等。下表即是當年的預測時程。

表 27 2003 年 ITRS 半導體路圖（Roadmap）

Year	2004	2007	2010	2013	2016	2019
CD (nm)	90	65	45	32	22	16

參考資料：<http://public.itrs.net>

157nm 光源屬於真空紫外光（VUV；Vacuum UV），空氣與氧氣在此波長有強烈吸收，紫外光譜儀需抽真空。由於 157nm 製程製造透鏡的氟化鈣(CaF₂)由於難以達到生產所需的極高的品質要求；且其上採用氟分子(F₂)雷射，在此波段上的光波頻率極易被微量的揮發性碳氫化合物所吸收，因此會造成當雷射光束穿越光徑時強度的減少，另外由於揮發性有機氣體會沉積於曝光機的燈管表面，因而造成雷射強度的巨量損耗。現今的解決辦法只有當上述狀況發生時，必須將光學系統由曝光機中取出清潔後再放回。

半導體技術在進入 45 奈米領域後，因製程的細微化已帶來一定程度的衝擊，當全世界嘗試要突破 157nm 光波長及鏡片的技術，全世界已投入超過 10 億美金，卻幾乎山窮水盡，無法突破。台積電與曝光機製造商長久合作夥伴艾司摩爾（ASML）合作下突破現狀，由另一個構面思維逆向思考，把現有 193nm 光源開發浸潤式微影（Immersion Lithography），即在曝光機台成像鏡片組與晶圓表面二者之間的空隙，加入折射率 $n > 1$ 的液體物質（如純水折射率 n 值 ~ 1.44 ），由於折射率高過於空氣或真空 $n = 1$ ，相當於虛擬的大幅鏡片數值孔鏡（NA），不必降低波長與放大實際鏡片孔鏡，即可達到 45 奈米製程的需求。

$$NA = n \times \sin\Theta \quad (2)$$

台積電向艾司摩爾訂購一台準生產型浸潤式曝光機，耗資千萬美元，號稱

全球第一張訂單，最後驗證成功並量產，其結構如下圖。

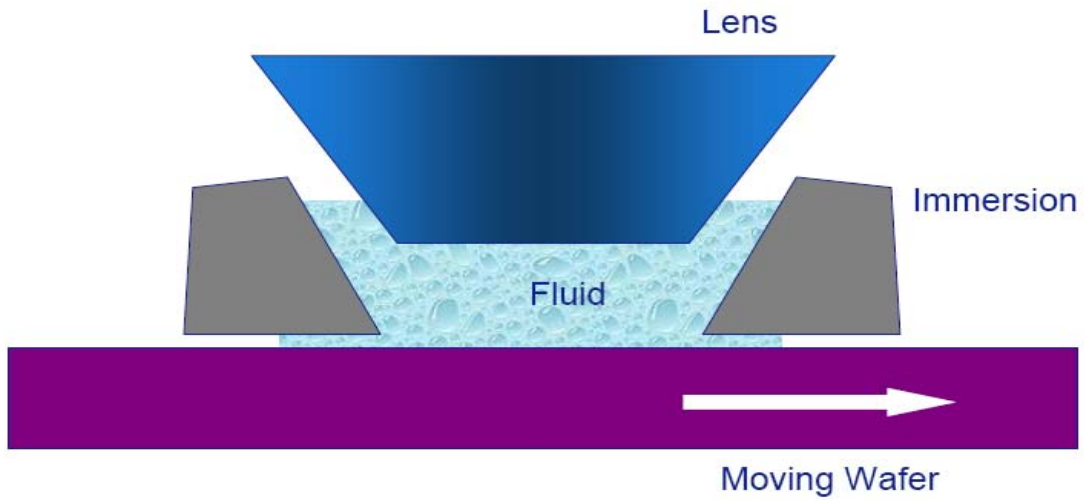


圖 27 外部資源創新模式 – 浸潤式曝光原理

資料來源：ASML Manual (2008)

當時，157nm 微影技術仍然地處深淵，Intel 公司已經在其發展藍圖中放棄了此項技術，IBM 與比利時微電子研究中心（IMEC）等十家已訂購 157nm 曝光機台全數退單，跟進台積電改買浸潤式曝光機。同時，台灣浸潤式曝光機的成功，台積電主導業界規格，讓各半導體 IDM 大廠紛紛放棄原本 157nm 的開發，加入浸潤式的曝光模式，這也是一種創新結構的全面翻新。[58]

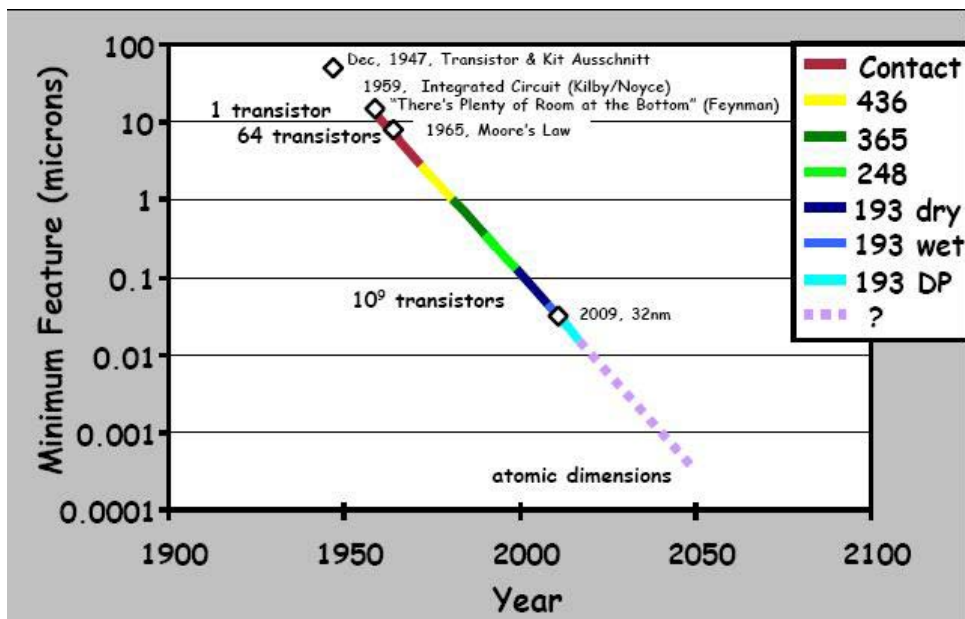


圖 28 預測 IBM 微影技術生命週期

資料來源：IBM keynote life-time (2008)

上圖為 IBM 2008 年微影的生命週期圖，可見浸潤式（濕式；Wet）製程已放入其領域，並利用此技術，朝更深入的雙圖案（DP；Double Patterning）技術繼續開發。此舉，驗證台灣浸潤技術的成功，大大縮小台灣半導體代工與國際 IDM 大廠的技術差距，甚至與其技術同步，居半導體微影技術領導的地位。此部份充分說明前述外部資源的互補資源提供者(Complementary Assets Supplier)，強調外在環境面所能給予企業的產業(產業結構、上下游整合程度)幫助與創新資源整合；還有研發/科學(R&D/Science)，其利用創新而引發技術層面之應用、有關科學技術知識之產生、革新、傳播及應用之系統化活動。

4.2.2 利基市場—微機電應用分析於 CMOS MEMS

在一場日前由經濟部技術處 ITIS 舉辦的「2008 IC 產業回顧與展望」研討會中，工研院表示台灣 DRAM 產業於此波景氣帶動下嚴重受挫，2009 年 DRAM 產業將持續受到考驗，未來恐將面臨退出或是整併的抉擇。而展望 IC 產品技術，CMOS MEMS 以及 3D（3-Dimension）IC 技術可望成為下一波極具潛力的成長機會，成為此波金融海嘯下列入未來主要成長力道的兩項技術。

我們先來看 MEMS，如同前述說明，微機電系統(Micro Electro Mechanical Systems，MEMS)定義為一個智慧型微小化的系統，包含感測、處理或致動的功能，包含多個電子、機械、光學、化學、生物、磁學或其他性質整合到一個單一或多晶片上。其應用領域極為廣泛，包括製造業、自動化、資訊與通訊、航太工業、交通運輸、土木營建、環境保護、農林漁牧等。

壓阻效應的 MEMS 壓力感測器（Pressure Sensor）於 1990 年上市，當時被應用在汽車安全氣囊中，就像是 1970 年代壓力感測器獲得汽車電控引擎控制採用一樣，是個非常大的勝利。眾多的 MEMS 元件在近年來得以商用化，主要原因是 MEMS 價格下降了；我們已經看到了整合的 MEMS 麥克風、加速度計、顯示器與 RF 元件，它們應用在可攜式設備(如手機)和遊戲機(如 Wii)等設備上。MEMS 的應用方向越來越廣，該市場已由智慧型手機、Netbook、行動上網裝置(MID)、低價電腦等消費性產品轉向切入醫療照護、人身安全、節能減碳等領域；此外更展開了與 RFID 及 GPS 等技術的跨領域整合，帶動不少新興市場商機。另一方面，MEMS Fabless 業者的出現也促進了代工需求，以至台積電(TSMC)、聯電(UMC)、Jazz 以及 DNP 等晶圓代工廠陸續投入。MEMS 應用圖如下：

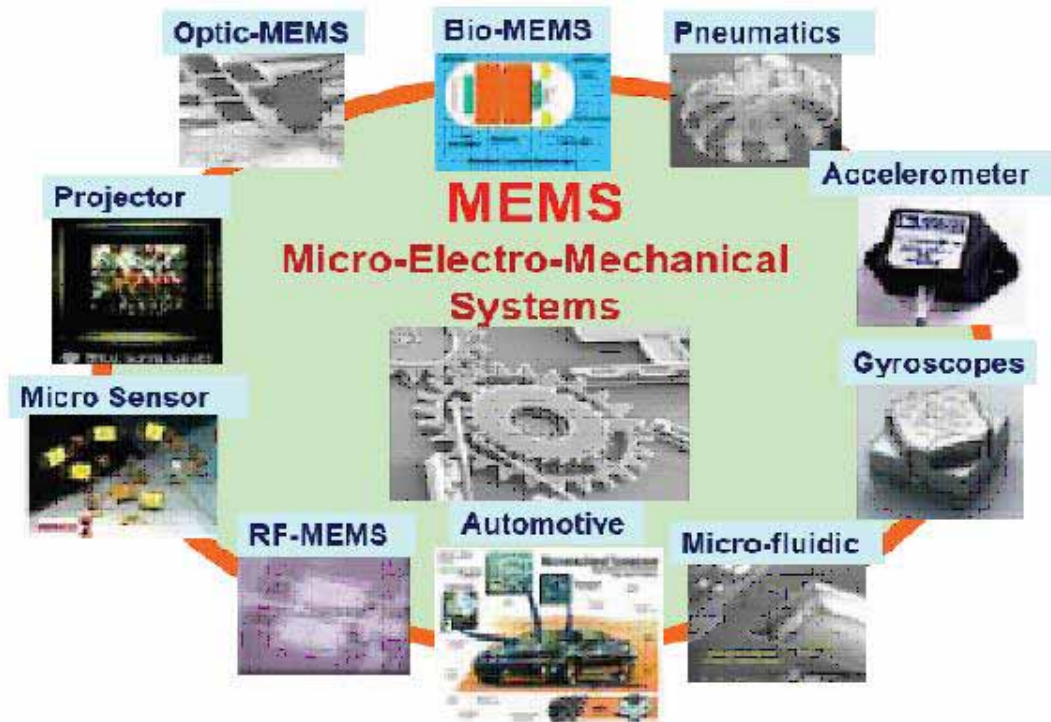


圖 29 MEMS 相關應用圖

資料來源：拓模產業研究所 (2008) [57]



MEMS 的生產規格在於線寬、深度及製程的不同於 CMOS，其如下圖：

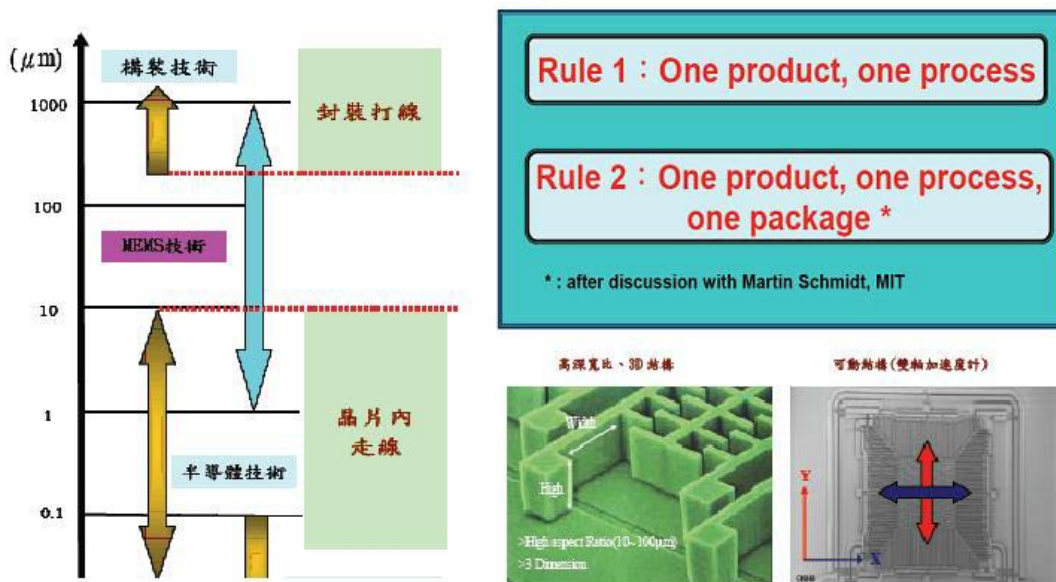


圖 30 MEMS 特殊生產條件與規格

資料來源：劉舜逢 (2008) [56]

而 IC 與 MEMS 的製程差異如下：

表 28 半導體製程與微機電製程技術差異

	半導體製程技術	微機電製程技術
微影技術	奈米級 (ex. 45nm)	微米級 (10~100um)
元件特性與結構	元件電性結果為最重要考量因素	a. 採材料機械性質 b. 高深寬比結構 c. 高光阻厚度
晶圓尺寸	8~12吋	4~6吋, 開始8吋評估
晶圓後續處理	運送, 切割, 封裝級測試已標準化流程	a. 特殊處理技術 b. 機械結構保護及設計 c. 特殊封裝(真空)及測試設備
適用標準製程	標準製程, 低成本	無標準製程, 高成本

資料來源：本研究室修改

再來我們來看 CMOS MEMS，這是一種結合 CMOS IC 及機械結構 MEMS 在一起的產品，半導體代工業者可延續本身 CMOS 的優勢，延展至 MEMS 設計與製作代工，形成有經濟價值的系統晶片 (SOC; System On Chip)。由於 MEMS 不像 CMOS 需要許多電性參數配合，微影工作者可多介入與 MEMS 設計者搭配，且 MEMS 微影的線寬易於 IC 的需求，唯 MEMS 有部分特殊製程需求及其各單一條件需要加以克服。利用創新活動價值網路的設計(Design)，提供高度客製化服務產品的知識密集服務業，依客戶端或市場資料庫結合代工廠既有的製程設備，搭配少數 MEMS 專用機台，設計獲各項細部規格、專利佈局等。此外，測試認證(Validation of Testing)在 CMOS MEMS 領域也是極重要一環，此認證機制必須從設計過程中即開始展開，不要等到封裝時才知道。

於是，我們來看實際 MEMS 市場營收，根據 Yole Development 研究機構的統計資料，全球 MEMS 元件應用市場規模由 2006 年的 58 億美元，將來有機會成長至 2011 年的 108 億美元，年複合成長率 13%。由於 MEMS 高度整合及低成本，許多應用市場（例如 Inkjet Head, Pressure Sensor 等）紛紛採用 MEMS 元件技術，帶動 MEMS 市場成長。例如印表機所使用的噴墨頭 (Inkjet Head) 仍是 MEMS 最大應用市場，其規模在 2011 年將達 20 億美元；其次為汽車與醫療用壓力感測器 (Pressure Sensor) 應用市場；微麥克風 (MEMS Microphone) 從 2003 年商品化及技術生產，每年以 50% 成長，其產值複合成長率為 24%；微加速計

(MEMS Accelerometers) 市場規模將成熟化，平均價格不斷下降，即使如此，2006 年市場規模為 6 億美元，推估 2011 年市場仍可達 13.8 億美元，年複合成長率還是達到 15%；陀螺儀 (Gyroscope) 近年來消費性電子朝向高性能化發展，不斷整合 2 軸或 3 軸陀螺儀的功能來擴充，年複合成長率亦可達 16%。還有 RF MEMS (Radio Frequency MEMS) 應用市場於切換器 (Switch)，由於至今手機功能朝多功能發展，代表手機內部元件勢必朝向縮微化，符合 MEMS 技術具備微小化、低功率、低成本及低損耗的優勢，預估 2009 年由於手機朝向採用 RF MEMS，將可能帶動市場成長，預計此將成為未來的明星應用商品。

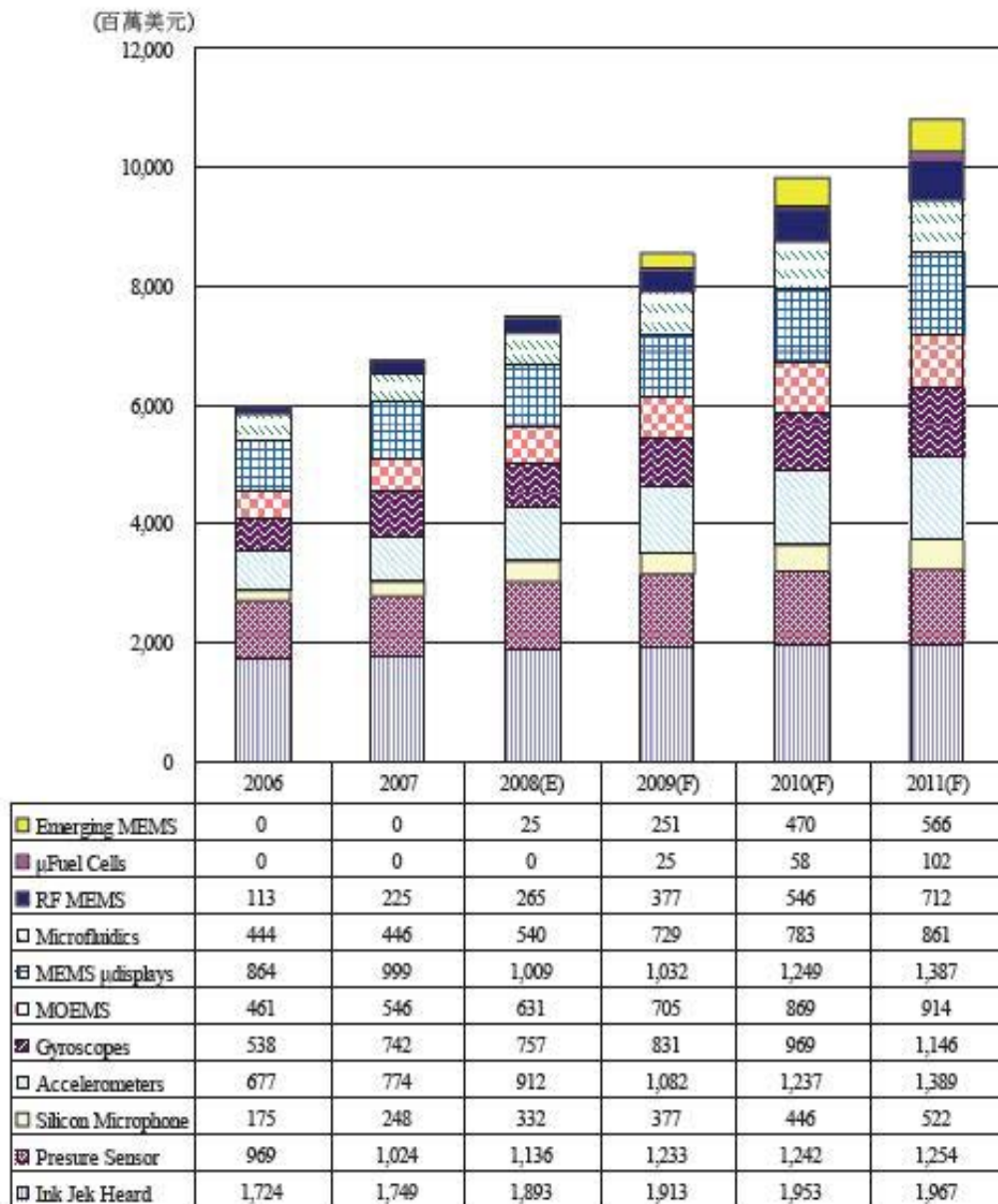


圖 31 2006~2011 年 MEMS 元件應用市場

資料來源：拓模產業研究所 (2008) [57]

根據消費電子協會（Consumer Electronics Association）統計統計，消費性電子產業在 2007 年規模達 1,603 億美元，但過去使用 MEMS 於消費性電子商品，僅有 TI 推出 DLP（Digital Laser Processing）與 Murata 的陀螺儀。但製程技術不斷演進，使產品價格快速下滑，低成本及微小化的 MEMS 應用於消費性電子上也會越來越廣。至今，IT 周邊產品仍是 MEMS 系統最大的應用市場，主要的產品為讀寫頭（Read/Write Heads）與噴墨頭（Inkjet Printhead），在 2009 年市場約可達 54%。連帶的看到消費性電子應用市場預估由 2004 年的 6% 成長至 2009 年的 22%，其元件就是來自於 MEMS。

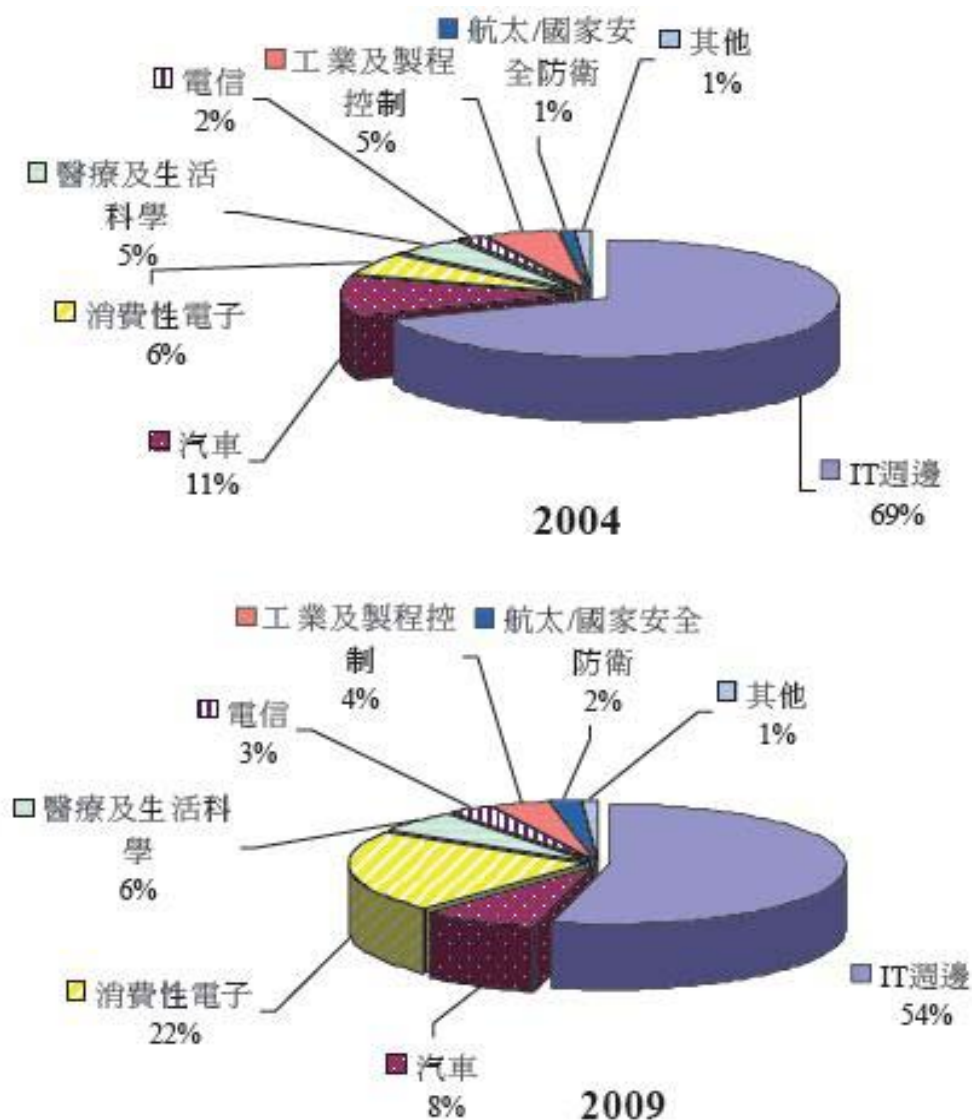


圖 32 2004 & 2009 年 MEMS 應用市場比例分析

資料來源：拓樸產業研究所 (2008) [57]

4.3 產業鏈與競爭情勢

4.3.1 全球半導體專業代工發展趨勢

由整體半導體市場而言，供應鏈由純整體元件製造商（IDM）中央控管與完全擁有，再展開至垂直分段的供應鏈，包含系統晶片、IC 設計、IP（Intellectual Properties）提供商、設計服務、晶片製造、組裝合測試等區隔，由不同的專家負責。在 2003 至 2004 年間，Intel 是全世界最大的晶片製造商，在當時，Intel 的半導體銷售量幾乎是排名第二名的 Samsung 的兩倍，甚至 Intel 囊括世界前 10 大半導體企業銷售額的四分之一強。至於半導體專業代工的龍頭—台積電（TSMC）在 2004 年的整體 IC 工業結構中居第 8 位，時至今日，Intel 及 Samsung 仍居半導體的領導地位，台積電則提昇營收至全世界半導體排名第 6 位，亦再次看見半導體代工的機會。

表 29 半導體產業前十大企業排名

Rank		Company	Headquarters	Sales (\$M)		Change
2004 (Fcst)	2003			2004 (Fcst)	2003	
1	1	Intel	US	30,050	27,030	11%
2	2	Samsung	South Korea	15,930	10,400	53%
3	3	Texas Instruments	US	10,885	8,250	32%
4	4	Renesas	Japan	9,475	7,970	19%
5	7	Infineon	Europe	9,365	6,925	35%
6	5	Toshiba	Japan	9,030	7,355	23%
7	6	STMicroelectronics	Europe	8,715	7,170	22%
8	8	TSMC	Taiwan	7,665	5,855	31%
9	9	NEC	Japan	6,660	5,605	19%
10	10	Freescall	US	5,650	4,630	22%
Total				113,435	91,190	24%

資料來源：IC Insights Press Release (2004) [43]

純半導體專業代工產業在 2003 年成長 32%，而 2004 年則有 52%。而全球半導體代工的前 2 大企業則全為台灣的企業—台積電與聯電，也是台灣的重點知識性密集的行業，此二企業已佔全球半導體代工的約四分之三強。

表 30 半導體代工產業前十大企業排名

2004 Rank	Company	Head-quarters	2004*			2003		
			Sales (\$M)	% Change	% Total	Sales (\$M)	% Change	% Total
1	TSMC	Taiwan	8,030	37%	47%	5,855	26%	52%
2	UMC Group	Taiwan	4,200	53%	24%	2,740	27%	24%
3	Chartered	Singapore	1,215	67%	7%	728	50%	6%
4	SMIC	China	1,030	181%	6%	366	632%	3%
5	Dongbu/Anam	S. Korea	450	36%	3%	330	27%	3%
6	SSMC**	Singapore	270	74%	2%	155	82%	1%
7	HHNEC	China	255	50%	1%	170	13%	2%
8	Jazz	US	240	30%	1%	185	16%	2%
9	Silterra	Malaysia	210	156%	1%	82	37%	1%
10	X-Fab	Europe	200	57%	1%	127	27%	1%
	Others		1,070	81%	6%	592	42%	5%
	Total		17,170	52%	100%	11,330	32%	100%

*: Data for 2004 forecast

*: Partially owned by TSMC

資料來源：IC Insights Press Release (2004) [43]



4.3.2 全球微機電產業趨勢

2007 年全球 MEMS 企業排名如下圖：

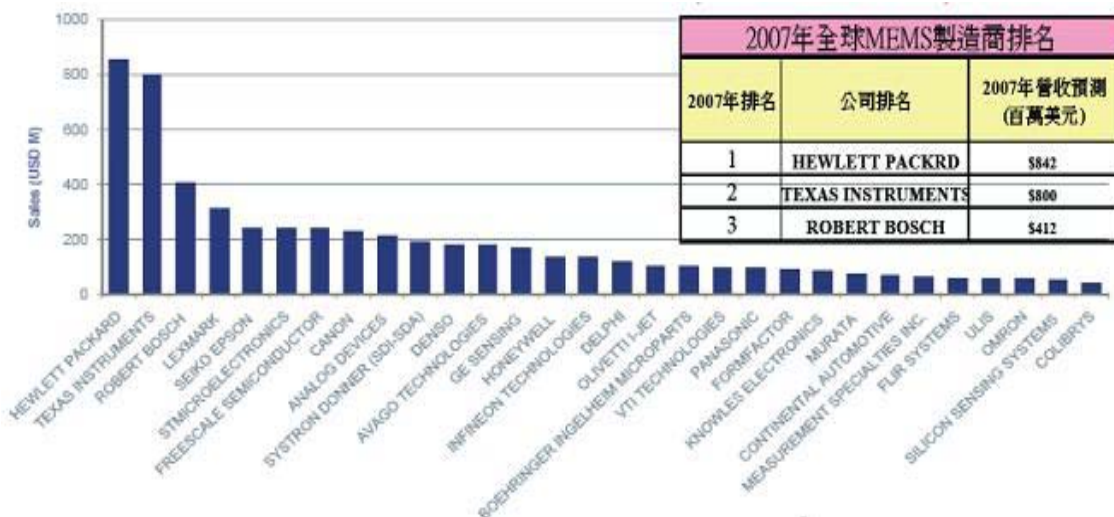


圖 33 2007 年全球 MEMS 產業企業排名

資料來源：劉舜逢 (2008) [56]

MEMS 製造廠商如同當初台積電要跨入半導體代工時代一般，在 2007 年全球 MEMS 前 10 大系統或晶片廠商全部是 IDM 廠家，且涵蓋全部 MEMS 產業的 62%。全球前兩大 MEMS 廠家分別是 TI 為背投式投影機設計的 DLP（Digital Laser Processing）及 HP 的印表機噴墨頭（Inkjet head），各占年營收 842 及 800 萬美元，比起第三名 Bosch 均多出約 1 倍。整個 MEMS 供應鏈如下圖，各個環節均已被完整介入：

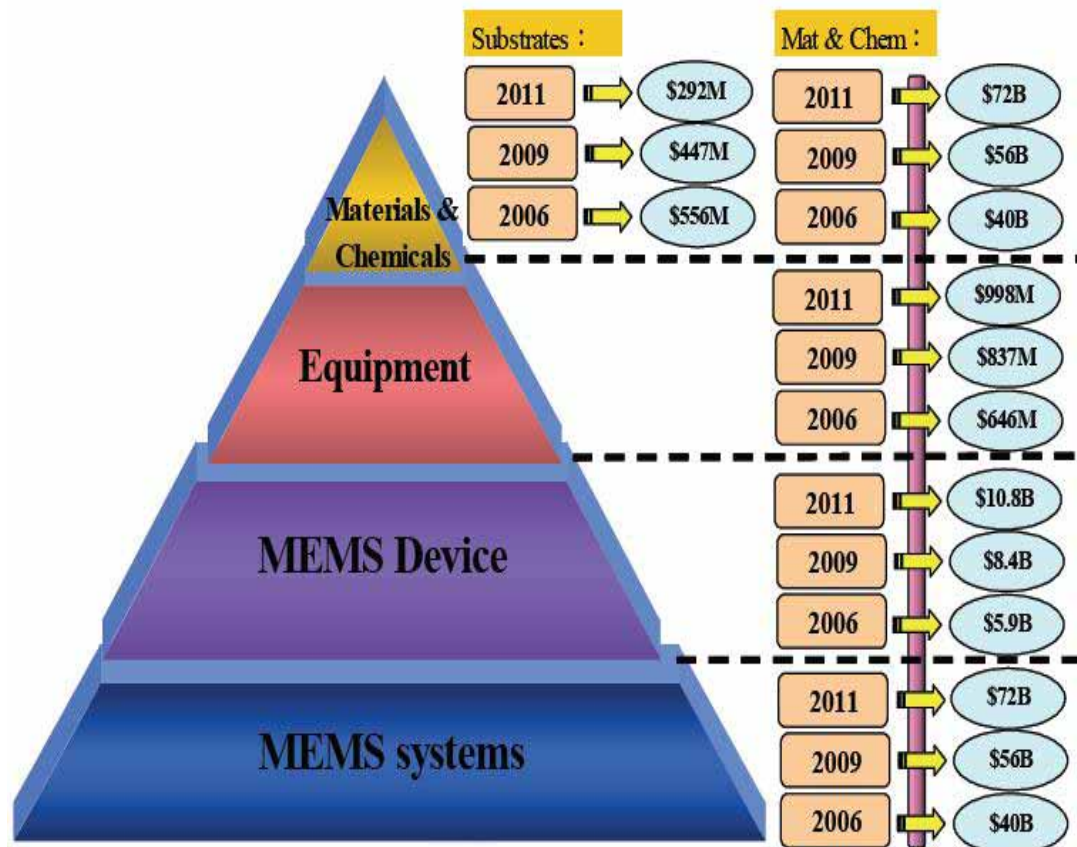


圖 34 MEMS 產業供應鏈

資料來源：拓樸產業研究所 (2008) [57]

至於台灣 MEMS 產業由於製程沒有建立平台，所以大多數台灣 MEMS 廠家均屬小本經營，大多屬於噴墨印表頭開發，以及小量感測器或光通訊元件，沒有將台灣原本的產業優勢展現出來。未來 CMOS MEMS 製程技術既可符合 SOC 需求，又可有效運用台灣成熟的半導體的 CMOS 產業與已經足夠使用的微影工程服務技術，不僅可延伸半導體代工的產品線，更可以讓半導體舊有的設備機台有充分利用的價值。

故目前台灣小型 MEMS 廠家眾多，主要相關廠商詳如下表。

表 31 台灣 MEMS 產業主要相關廠商

公司名稱	技術概況	主要產品	備註
亞太優勢	6" Si MEMS Foundry & IDM	無線通訊及光通訊系統關鍵性零組件模組、壓力感測器	欣興轉投資亞太優勢 (2007/01)
聯通	4~6" Si MEMS Foundry	瓦斯、濕度及分子感測器、G Sensor	亞太優勢合併聯通
探微科技	6" Si MEMS Foundry	RF-MEMS、各式感測器	
新磊微製造	6" Si MEMS Foundry & IDM	汽車感測元件、光通訊模組	光磊轉投資/技轉FORD (處於暫停狀態)
全球聯合通	4~6" III-V/MEMS Foundry	SAW Filter	
崇電雷射	Si/III-V Laser Micro-machining Foundry	雷射加工於噴墨頭晶片、生物晶片及多功能晶片等	
倍強科技	4~6" Si MEMS Foundry	SAW Filter	
微邦科技	4~6" Si MEMS Foundry	噴墨列印頭	
祥群科技	Non-Si MEMS Foundry & IDM	MEMS及生化感測器、光電元件	聯電轉投資
晶宇科技	Design house	生物晶片	
研能科技	Non-Si MEMS Foundry & IDM	噴墨列印頭、壓電元件與CMOS Camera Modules	
飛赫科技	Non-Si MEMS Foundry & IDM	噴墨列印頭	
坤德科技	Non-Si MEMS Foundry & IDM	RF-MEMS、各式感測器、汽車感測元件	大同轉投資
樺晶科技	Non-Si MEMS Foundry & IDM	噴墨列印頭、光通訊元件、紅外線感測器	
國際聯合	Non-Si MEMS Foundry & IDM	噴墨列印頭	華碩轉投資

資料來源：拓樸產業研究所 (2008) [57]

台灣 MEMS 業者可結合台灣已佔優勢的半導體代工製造業者，挑戰寡占的 MEMS 的 IDM 市場，目前 MEMS 的製程還是各自開發且不與 CMOS 整合。故只要使用台灣半導體代工的經驗及經濟規模，架構標準的 MEMS 製造平台，將標準生產規範將 MEMS 製程與 CMOS 製程儘一步結合，進而帶動整個產業的典範轉移，如同 IC 的供應鏈一般。

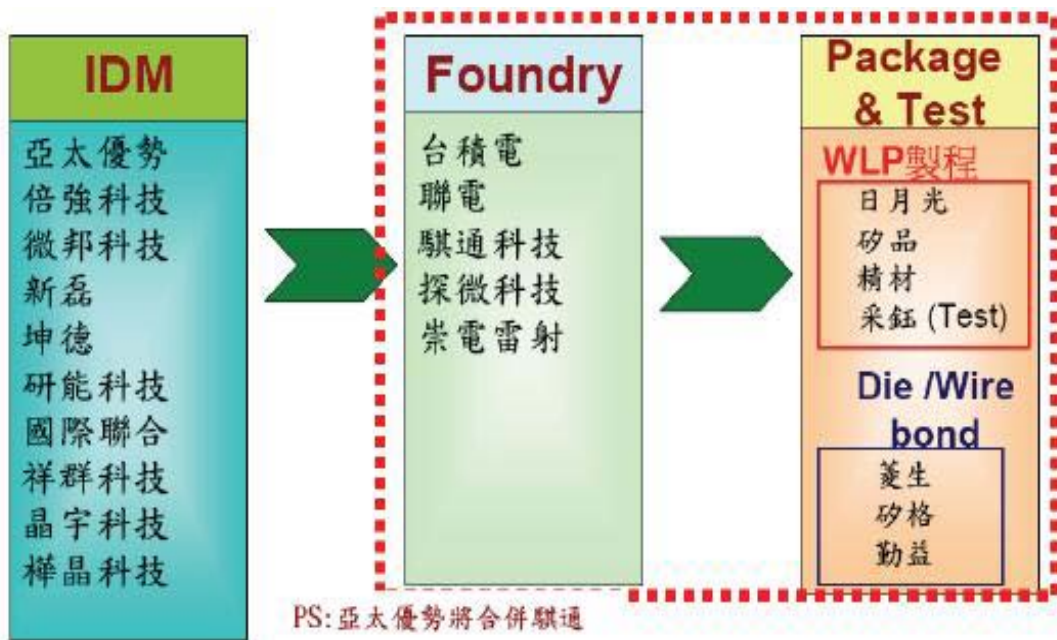


圖 35 台灣 MEMS 產業鏈策略圖

資料來源：拓樸產業研究所 (2008) [57]



第五章 實証分析

本章將以創新密集服務分析模式(徐作聖, 2007)[46]為架構, 針對半導體專業代工微影服務在 CMOS IC 及 CMOS MEMS 產業的市場應用, 進行實証分析。分析內容主要包含: 創新密集服務矩陣定位、服務價值活動評量與外部資源評量, 藉由服務價值活動與外部資源涵量這兩大構面的專家訪談與評量, 進而推導出創新密集服務實質優勢矩陣。再藉由創新密集服務實質優勢矩陣與創新密集服務矩陣定位的比較, 找出半導體專業代工微影服務重要且必須努力提昇之服務價值活動與外部資源, 以及所需發展的關鍵成功因素。

本次實証分析共回收 23 份問卷, 受訪者全數是半導體行業相關之經驗人士, 包含微影及其他相關製程、行銷及研發等之業者, 其受訪者專長及工作類別如下圖, 以生產單位的受訪者最多, 佔全部 35% (8 人), 其中又有 30% (7 人) 具有微影領域之專業經驗; 研發受訪者次多, 佔全部 30% (7 人); 其他還有市場、MEMS 及行銷, 這三類合計亦佔 35%。

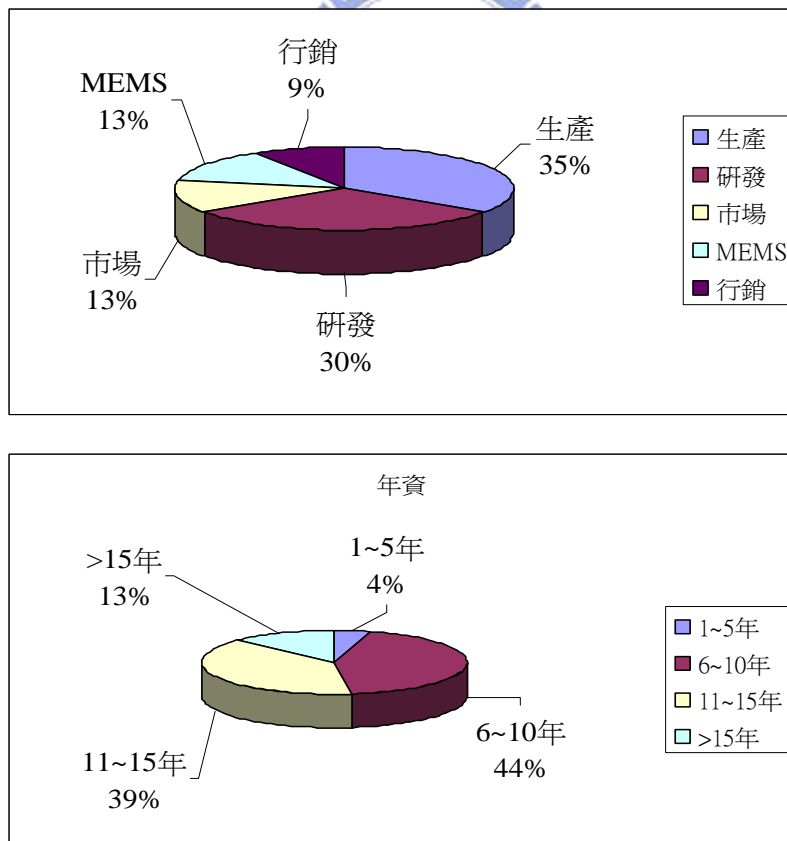


圖 36 實証分析受訪者個人背景分析

資料來源: 本研究室整理

若以受訪者年資進行分析，其背景資料亦區隔如上圖，則可觀察到大於 10 年工作經驗受訪者佔 52%，若觀察大於 5 年工作經驗受訪者則高達 96%，符合前述創新密集服務分析模式所提之專家深度訪談的要求，以專家進行問卷分析。此樣本之問卷分析結果有助於創新密集服務矩陣的相信度，以及其未來策略對策研擬。

5.1 創新密集服務矩陣

5.1.1 創新密集服務矩陣定位

在創新密集服務矩陣定位部分，此部分問卷目的係為利用專家深度訪談的方式，藉由五項創新類型(產品創新、流程創新、組織創新、結構創新、市場創新)與四項客製化程度(一般型服務、特定型服務、選擇型服務、專屬型服務)所組成的創新密集服務矩陣定位，為半導體專業代工微影服務找出目前及未來的策略規劃定位與策略意圖走向。

本研究係以目前技術水準可提供半導體專業代工微影服務為例，經過模型解釋、問卷發放、問卷分析及深度訪談過後，找出半導體專業代工微影服務目前的營運型態主要以強調產品創新(即強調產品設計、功能改良、功能整合及產品製造的創新活動執行能力，完全以產品本身為核心所衍生的各項創新應用)的選擇型服務(即屬於客製化程度次高的服務型態，部分的服務型態或產品模組是客製化而具備選擇彈性的，廠商提供數種可選擇的模式，種類足供大部份顧客選擇)為主；此產品的規劃應作適度的調整朝向強調產品創新的客製化程度次低的特定型服務移動；而未來(5~10 年)的策略走向與意圖則試著朝向強調結構創新(即強調策略規劃、知識管理、知識分享及互助合作的創新活動執行能力，以企業體知識管理與策略規劃為核心所衍生的各項創新應用。亦即經營模式(Business Model)上的創新，重視策略產生與環境反應的能力)的特定型服務(此種型態為客製化程度次低的服務型態，大部份的服務型態都是標準化而不具備多樣化選擇的，廠商提供少數幾種可選擇的模式，顧客亦僅擁有少部分的談判空間與能力去定義及選擇服務的取得種類及運用方式，亦即大部份模組標準化，僅有少部份是屬於客制化服務)為主。此項策略意圖可由創新密集服務矩陣定位圖中所示：未來選擇朝向以結構創新為主體的經營模式上的創新，提供客制化程度次低的特定型服務為努力的方向。

圖 37 半導體專業代工微影服務之創新密集服務矩陣定位圖

	Unique Service 專屬服務(U)	Selective Service 選擇服務(S)	Restricted Service 特定服務(R)	Generic Service 一般服務(G)
Product Innovation 產品創新(P1)		目前 策略定位		
Process Innovation 流程創新(P2)				
Organizational Innovation 組織創新(O)				
Structural Innovation 結構創新(S)			未來 策略定位	
Market Innovation 市場創新(M)				

資料來源：本研究整理

目前的定位為產品創新(P1)/選擇服務(S)，根據創新密集服務分析模式，在不針對特定產業及企業分類下(即通用模式下)，一般企業在此定位下，服務價值活動以「設計」及「行銷」為重要核心構面；外部資源則以「研發/科學」、「技術」、「製造」、「服務」及「其他使用者」為重要關鍵構面。未來在結構創新(S)/特定服務(R)的定位下，服務價值活動則是以「設計」、「測試認證」、「行銷」、「配銷」、「售後服務」及「支援活動」為重要核心構面；外部資源則以「互補資源提供者」、「服務」、「市場」及「其他使用者」為重要關鍵構面。其它未提及的構面，並不代表無關緊要或是可以被忽視，而是在資源有限下，應以關鍵構面為主要投入項目，其它構面則應維持一定水準。創新密集服務矩陣在通用模式下的定位表，表示如下：

表 32 創新密集服務矩陣在通用模式下的定位表

	U		S		R		G	
P1	C1、C3	E2、E3、	C1、C3	E2、E3、	C1、C3	E1、E2、	C1、C3	E1、E4、

		E4、E5、 E7		E4、E5、 E7		E3、E4、 E5、E7		E5、E6
P2	C2、C3、 C4、C5、 C6	E2、E3、 E4、E7	C2、C3、 C4、C5、 C6	E3、E5	C2、C3、 C4、C5、 C6	E1、E4、 E6	C2、C3、 C4、C5、 C6	E1、E4、 E6
O	C1、C2、 C3、C4、 C5、C6	E2、E3、 E4、E5、 E6、E7	C1、C2、 C3、C4、 C5、C6	E5、E6、 E7	C1、C2、 C3、C4、 C5、C6	E5、E6	C1、C2、 C3、C4、 C5、C6	E5、E6
S	C1、C2、 C3、C4、 C5、C6	E2、E5、 E7	C1、C2、 C3、C4、 C5、C6	E5、E7	C1、C2、 C3、C4、 C5、C6	E1、E5、 E6、E7	C1、C2、 C3、C4、 C5、C6	E1、E5、 E6、E7
M	C3、C4、 C5	E5、E6、 E7	C3、C4、 C5	E5、E6、 E7	C3、C4、 C5	E1、E5、 E6、E7	C3、C4、 C5	E1、E5、 E6、E7

資料來源：本研究整理

在找出策略定位後，根據第三章提出之研究方法與假設，將回收的問卷分為「目前掌握狀況」與「未來重要程度」兩大項目進行資料分析，於各自推導過程中，區分企業服務價值活動與外部資源涵量兩大構面分別進行，對各大構面的關鍵成功因素，就目前掌握程度與未來重要程度進行評量，以作為平台策略定位分析之用，並進一步詮釋其結果。

5.1.2 服務價值活動目前掌握程度與未來重要程度

本研究在分析過程中先對個別構面的關鍵成功因素，就其目前掌握程度與未來重要程度作卡方檢定。經由卡方檢定找出差異顯著之要素，本研究得以確認產業環境對於極具重要性之服務價值活動與外部資源涵量的配合度是否有足夠或明顯的不足，並以此作為在發展策略方向時需要配合掌握的關鍵成功因素之具體依據。此部分共回收有效專家問卷 23 份，以半導體專業代工微影服務「服務價值活動」來說，透過問卷調查，以及根據統計分析結果(問卷得點平均值於目前大於 2.5、未來大於 3.5 者，判定為重要；卡方檢定其 p-value 小於 0.05 者，則判定為顯著而具一致性)，分析結果如下：

表 33 服務價值活動關鍵成功要素目前與未來重要性差異表

服務價值活動構面	因子代號	關鍵成功要素	目前				未來				需加強
			卡方檢定 P-V	顯著	平均值	重要	卡方檢定 P-V	顯著	平均值	重要	
設計(C1) Design	C1-1	掌握規格與創新技術	0.062		2.61	●	0.003	●	3.65	●	
	C1-2	研發資訊掌握能力	0.260		2.78	●	0.059		3.57	●	
	C1-3	智慧財產權的掌握	0.081		2.43		0.094		2.57		
	C1-4	服務設計整合能力	0.001	●	3.00	●	0.020	●	3.48		
	C1-5	設計環境與文化	0.154		3.04	●	0.012	●	3.30		
	C1-6	解析市場與客製化能力	0.000	●	2.78	●	0.002	●	3.52	●	●
	C1-7	財務支援與規劃	0.104		3.74	●	0.148		3.91	●	
測試認證(C2) Validation of Testing	C2-1	模組化能力	0.127		3.04	●	0.154	●	4.04	●	
	C2-2	彈性服務效率的掌握	0.017	●	3.35	●	0.010	●	3.83	●	●
	C2-3	與技術部門的互動	0.104		3.26	●	0.003	●	3.74	●	
行銷(C3) Marketing	C3-1	品牌與行銷能力	0.023	●	2.61	●	0.438		2.87		
	C3-2	掌握目標與潛在市場能力	0.154		3.04	●	0.032	●	3.65	●	
	C3-3	顧客知識累積與運用能力	0.003	●	2.96	●	0.001	●	4.00	●	●
	C3-4	顧客需求回應能力	0.002	●	3.26	●	0.005	●	4.09	●	●
	C3-5	整體方案之價格與品質	0.127		3.00	●	0.043	●	3.70	●	
配銷(C4) Delivery	C4-1	後勤支援與庫存管理	0.009	●	2.78	●	0.094		3.04		
	C4-2	通路掌握能力	0.005	●	2.61	●	0.200		2.70		
	C4-3	服務傳遞能力	0.003	●	3.17	●	0.001	●	4.00	●	●
售後服務(C5) After Service	C5-1	技術部門的支援	0.001	●	3.30	●	0.001	●	3.96	●	●
	C5-2	建立市場回饋機制	0.069		3.09	●	0.012	●	3.91	●	
	C5-3	創新的售後服務	0.014	●	2.83	●	0.127		3.78	●	
	C5-4	售後服務價格、速度與品質	0.081		3.22	●	0.230		3.70	●	
	C5-5	通路商服務能力	0.013	●	2.57	●	0.023	●	2.78		
支援活動(C6) Supporting Activities	C6-1	組織結構	0.000	●	3.30	●	0.001	●	3.87	●	●
	C6-2	企業文化	0.000	●	3.70	●	0.062		4.00		
	C6-3	人事組織與教育訓練	0.004	●	2.70	●	0.002	●	3.26		
	C6-4	資訊科技整合能力	0.000	●	2.83	●	0.019	●	3.26		
	C6-5	採購支援能力	0.002	●	3.22	●	0.532		3.43	●	
	C6-6	法律與智慧財產權之保護	0.020	●	2.52	●	0.070		2.78		
	C6-7	企業公關能力	0.019	●	3.26	●	0.022	●	3.26		
	C6-8	財務管理能力	0.000	●	3.61	●	0.001	●	4.00	●	●

資料來源：本研究整理

表 34 服務價值活動掌握程度顯著差異因子整理表

服務價值活動構面	顯著差異因子代號	顯著差異關鍵成功要素
設計(C1) Design	C1-6	解析市場與客製化能力
測試認證(C2) Validation of Testing	C2-2	彈性服務效率的掌握
行銷(C3) Marketing	C3-3	顧客知識累積與運用能力
	C3-4	顧客需求回應能力
配銷(C4) Delivery	C4-3	服務傳遞能力
售後服務(C5) After Service	C5-1	技術部門的支援
支援活動(C6) Supporting Activities	C6-1	組織結構
	C6-8	財務管理能力

資料來源：本研究整理

半導體專業代工微影服務在服務價值活動關鍵成功因素上，能力不足且必須加強掌握的部分共計有 8 項，分別是：解析市場與客製化能力(設計)、彈性服務效率的掌握(測試認證)、顧客知識累積與運用能力(行銷)、顧客需求回應能力(行銷)、服務傳遞通能力(配銷)、技術部門的支援(售後服務)、組織結構(支援活動)、財務管理能力(支援活動)。服務價值活動關鍵成功因素雷達圖，請參閱附錄二。

5.1.3 外部資源目前掌握程度與未來重要程度

本研究在分析過程中先對個別構面的關鍵成功因素，就其目前掌握程度與未來重要程度作卡方檢定。經由卡方檢定找出差異顯著之要素，本研究得以確認產業環境對於極具重要性之服務價值活動與外部資源涵量的配合度是否有足夠或明顯的不足，並以此作為半導體專業代工微影服務在發展策略方向時需要配合掌握的關鍵成功因素之具體依據。以半導體專業代工微影服務「外部資源」來說，透過問卷調查，以及根據統計分析結果(問卷得點平均值於目前大於 2.5、未來大於 3.5 者，判定為重要；卡方檢定其 p-value 小於 0.05 者，則判定為顯著而具一致性)，分析結果如下：

表 35 外部資源關鍵成功要素目前與未來重要性差異表

外部資源 構面	因子 代號	關鍵成功要素	目前				未來				需 加 強
			卡方檢 定 P-V	顯 著	平均 值	重 要	卡方檢 定 P-V	顯 著	平均 值	重 要	
互補資源提供 者(E1) Complementary Assets Supplier	E1-1	組織利於外部資源接收	0.000	●	2.61	●	0.002	●	2.74		
	E1-2	人力資源素質	0.019	●	3.04	●	0.001	●	3.48		
	E1-3	國家政策資源應用能力	0.000	●	2.70	●	0.054		3.09		
	E1-4	基礎建設充足程度	0.011	●	2.65	●	0.000	●	2.96		
	E1-5	資本市場與金融環境支持度	0.011	●	2.52	●	0.000	●	2.39		
	E1-6	企業外在形象	0.000	●	2.83	●	0.012	●	3.30		
研發/科學(E2) R&D/Science	E2-1	研發知識擴散能力	0.005	●	2.76	●	0.014	●	3.05		
	E2-2	創新知識涵量	0.007	●	2.57	●	0.006	●	3.00		
	E2-3	基礎科學研發能量	0.010	●	2.33		0.003	●	2.71		
技術(E3) Technology	E3-1	技術移轉、擴散、接收能力	0.070		2.86	●	0.023	●	3.24		
	E3-2	技術商品化能力	0.000	●	2.90	●	0.023	●	3.05		
	E3-3	外部單位技術優勢	0.000	●	2.90	●	0.032	●	3.14		
	E3-4	外部技術完整多元性	0.001	●	2.71	●	0.012	●	2.95		
	E3-5	引進技術與資源搭配程度	0.000	●	2.95	●	0.000	●	3.29		
製造(E4) Production	E4-1	價值鏈整合能力	0.032	●	2.86	●	0.019	●	3.48		
	E4-2	製程規劃能力	0.019	●	3.05	●	0.011	●	3.52	●	●
	E4-3	庫存管理能力	0.017	●	2.71	●	0.260		2.81		
	E4-4	與供應商關係	0.037	●	3.10	●	0.840		3.90	●	
	E4-5	整合外部製造資源能力	0.002	●	2.95	●	0.005	●	3.57	●	●
服務(E5) Servicing	E5-1	客製化服務活動設計	0.006	●	3.00	●	0.148		3.48		
	E5-2	整合內外部服務活動能力	0.070		2.76	●	0.032	●	3.05		
	E5-3	建立與顧客接觸介面	0.005	●	3.33	●	0.127		3.52	●	
	E5-4	委外服務掌握程度	0.000	●	2.76	●	0.043	●	3.24		
	E5-5	企業服務品質與形象	0.000	●	2.95	●	0.019	●	3.57	●	●
市場(E6) Market	E6-1	目標市場競爭結構	0.110		3.24	●	0.127		3.67	●	
	E6-2	消費者特性	0.000	●	3.38	●	0.008	●	3.71	●	●
	E6-3	產業供應鏈整合能力	0.002	●	3.19	●	0.011	●	3.48		
	E6-4	通路管理能力	0.296		2.95	●	0.000	●	3.10		
	E6-5	市場資訊掌握能力	0.001	●	3.33	●	0.004	●	3.52	●	●
	E6-6	支配市場與產品能力	0.021	●	3.10	●	0.051		3.43		
	E6-7	顧客關係管理	0.037	●	3.24	●	0.104		3.62	●	
其他使用者(E7) Other Users	E7-1	相關支援技術掌握	0.037	●	2.81	●	0.003	●	3.43		
	E7-2	多元與潛在顧客群	0.000	●	2.71	●	0.532		3.52	●	
	E7-3	相關支援產業	0.000	●	2.76	●	0.070		3.52	●	

資料來源：本研究整理

表 36 外部資源掌握程度顯著差異因子整理表

外部資源構面	顯著差異因子代號	顯著差異關鍵成功要素
製造(E4)	E4-2	製程規劃能力
Production	E4-5	整合外部製造資源能力
服務(E5)	E5-5	企業服務品質與形象
Servicing		
市場(E6)	E6-2	消費者特性
Market	E6-5	市場資訊掌握能力

資料來源：本研究整理

半導體專業代工微影服務在外部資源關鍵成功因素方面，能力不足且必須加強掌握的部分共計有 5 項，分別是：製程規劃能力(製造)、整合外部製造資源能力(製造)、企業服務品質與形象(服務)、消費者特性(市場)、市場資訊掌握能力(市場)。外部資源關鍵成功因素雷達圖，請參閱附錄三。

5.2 服務價值活動評量

5.2.1 服務價值活動創新評量

在進行實證研究時，必須就其服務價值活動構面及細部關鍵成功因素，進行服務價值活動評量，以作為策略定位分析之用。此部分共回收有效問卷 23 份，其評量過程整理如下：

表 37 服務價值活動之創新評量表

	因子代號	關鍵成功因素	影響種類	影響性質	目前掌握程度	未來重要程度
C1	C1-1	掌握規格與創新技術	P1,O,S	N	2.61	3.65
	C1-2	研發資訊掌握能力	P1,O,S	N	2.78	3.57
	C1-3	智慧財產權的掌握	P1,O,S	N	2.43	2.57
	C1-4	服務設計整合能力	P1,O,S	D	3.00	3.48
	C1-5	設計環境與文化	P1,O,S	D	3.04	3.30
	C1-6	解讀市場與客製化能力	P1,O,S	N	2.78	3.52

	C1-7	財務支援與規劃	P1,O,S	F	3.74	3.91
C2	C2-1	模組化能力	P2,O,S	D	3.04	4.04
	C2-2	彈性服務效率的掌握	P2,O,S	F	3.35	3.83
	C2-3	與技術部門的互動	P2,O,S	F	3.26	3.74
C3	C3-1	品牌與行銷能力	P1,P2,O,S,M	N	2.61	2.87
	C3-2	掌握目標與潛在市場能力	P1,P2,O,S,M	D	3.04	3.65
	C3-3	顧客知識累積與運用能力	P1,P2,O,S,M	N	2.96	4.00
	C3-4	顧客需求回應能力	P1,P2,O,S,M	N	3.26	4.09
	C3-5	整體方案之價格與品質	P1,P2,O,S,M	D	3.00	3.70
C4	C4-1	後勤支援與庫存管理	P2,O,S	F	2.78	3.04
	C4-2	通路掌握能力	P2,O,S	D	2.61	2.70
	C4-3	服務傳遞能力	P2,O,S	N	3.17	4.00
C5	C5-1	技術部門的支援	P2,O,S,M	F	3.30	3.96
	C5-2	建立市場回饋機制	P2,O,S,M	D	3.09	3.91
	C5-3	創新的售後服務	P2,O,S,M	N	2.83	3.78
	C5-4	售後服務的價格、速度與品質	P2,O,S,M	N	3.22	3.70
	C5-5	通路商服務能力	P2,O,S,M	F	2.57	2.78
C6	C6-1	組織結構	P2,O,S	D	3.30	3.87
	C6-2	企業文化	P2,O,S	D	3.70	4.00
	C6-3	人事組織與教育訓練	P2,O,S	D	2.70	3.26
	C6-4	資訊科技整合能力	P2,O,S	D	2.83	3.26
	C6-5	採購支援能力	P2,O,S	F	3.22	3.43
	C6-6	法律與智慧財產權之保護	P2,O,S	F	2.52	2.78
	C6-7	企業公關能力	P2,O,S	F	3.26	3.26
	C6-8	財務管理能力	P2,O,S	D	3.61	4.00

資料來源：：本研究整理

表 38 評量標準表

影響種類	影響性質	影響程度
P1(Product Innovation)： 產品創新	N(Network)： 網路式	5：極高 4：高
P2(Process Innovation)： 流程創新	D(Divisional)： 部門式	3：普通 2：低
O(Organizational Innovation)： 組織創新	F(Functional)： 功能式	1：極低
S(Structural Innovation)： 結構創新		

M(Market Innovation) :		
市場創新		

資料來源：本研究整理

完成服務價值活動因子評量後，可進一步將服務價值活動關鍵成功因素，依影響種類與影響性質之不同，填入服務價值活動 NDF 矩陣；在得到服務價值活動 NDF 矩陣後，代入各因子未來重要程度與目前掌握程度，即可得到服務價值活動 NDF 差異矩陣。整理如下表：

表 39 服務價值活動 NDF 差異矩陣表

	N	D	F
P1	$\Delta C1-1=1.04, \Delta C1-2=0.78$ $\Delta C1-3=0.13, \Delta C1-6=0.74$ $\Delta C3-1=0.26, \Delta C3-3=1.04$ $\Delta C3-4=0.83$	$\Delta C1-4=0.48, \Delta C1-5=0.26$ $\Delta C3-2=0.61, \Delta C3-5=0.70$	$\Delta C1-7=0.17$
P2	$\Delta C3-1=0.26, \Delta C3-3=1.04$ $\Delta C3-4=0.83, \Delta C4-3=0.83$ $\Delta C5-3=0.96, \Delta C5-4=0.48$	$\Delta C2-1=1.00, \Delta C3-2=0.61$ $\Delta C3-5=0.70, \Delta C4-2=0.09$ $\Delta C5-2=0.83, \Delta C6-1=0.57$ $\Delta C6-2=0.30, \Delta C6-3=0.57$ $\Delta C6-4=0.43, \Delta C6-8=0.39$	$\Delta C1-7=0.17, \Delta C2-2=0.48$ $\Delta C2-3=0.48, \Delta C4-1=0.26$ $\Delta C5-1=0.65, \Delta C5-5=0.22$ $\Delta C6-5=0.22, \Delta C6-6=0.26$ $\Delta C6-7=0.00$
O	$\Delta C1-1=1.04, \Delta C1-2=0.78$ $\Delta C1-3=0.13, \Delta C1-6=0.74$ $\Delta C3-1=0.26, \Delta C3-3=1.04$ $\Delta C3-4=0.83, \Delta C4-3=0.83$ $\Delta C5-3=0.96, \Delta C5-4=0.48$	$\Delta C1-4=0.48, \Delta C1-5=0.26$ $\Delta C2-1=1.00, \Delta C3-2=0.61$ $\Delta C3-5=0.70, \Delta C4-2=0.09$ $\Delta C5-2=0.83, \Delta C6-1=0.57$ $\Delta C6-2=0.30, \Delta C6-3=0.57$ $\Delta C6-4=0.43, \Delta C6-8=0.39$	$\Delta C1-7=0.17, \Delta C2-2=0.48$ $\Delta C2-3=0.48, \Delta C4-1=0.26$ $\Delta C5-1=0.65, \Delta C5-5=0.22$ $\Delta C6-5=0.22, \Delta C6-6=0.26$ $\Delta C6-7=0.00$
S	$\Delta C1-1=0.14, \Delta C1-2=0.78$ $\Delta C1-3=0.13, \Delta C1-6=0.74$ $\Delta C3-1=0.26, \Delta C3-3=1.04$ $\Delta C3-4=0.83, \Delta C5-3=0.96$ $\Delta C5-4=0.48$	$\Delta C1-4=0.48, \Delta C1-5=0.26$ $\Delta C2-1=1.00, \Delta C3-2=0.61$ $\Delta C3-5=0.70, \Delta C5-2=0.83$ $\Delta C6-1=0.57, \Delta C6-2=0.30$ $\Delta C6-3=0.57, \Delta C6-4=0.43$ $\Delta C6-8=0.39$	$\Delta C1-7=0.17, \Delta C2-2=0.48$ $\Delta C2-3=0.48, \Delta C5-1=0.65$ $\Delta C5-5=0.22, \Delta C6-5=0.22$ $\Delta C6-6=0.26, \Delta C6-7=0.00$
M	$\Delta C3-1=0.26, \Delta C3-3=1.04$ $\Delta C3-4=0.83, \Delta C5-3=0.96$ $\Delta C5-4=0.48$	$\Delta C3-2=0.61, \Delta C3-5=0.70$ $\Delta C5-2=0.83$	$\Delta C5-1=0.65, \Delta C5-5=0.22$

資料來源：本研究整理

5.2.2 服務價值活動實質優勢矩陣

在得出服務價值活動 NDF 差異矩陣後，將其中各矩陣單元之 ΔC_{i-j} ，以五種不同創新類別與三種不同影響程度為基準，合併計算同一服務價值活動構面之 ΔC_i ；將同一種創新類別三種不同影響程度之 $\Delta C_{ij}(N)$ ， $\Delta C_{ij}(D)$ ， $\Delta C_{ij}(F)$ 取平均值，即得到服務價值活動實質優勢矩陣各矩陣單元之 ΔC_i ；再以 IIS 服務價值活動矩陣為基礎，各矩陣單元強調之服務價值活動構面不同，分別有不同 ΔC_i ，可得到以下服務價值活動實質優勢矩陣。

表 40 服務價值活動實質優勢矩陣表

	U	S	R	G
P1	$\Delta C1=0.40$ $\Delta C3=0.68$	$\Delta C1=0.40$ $\Delta C3=0.68$	$\Delta C1=0.40$ $\Delta C3=0.68$	$\Delta C1=0.40$ $\Delta C3=0.68$
P2	$\Delta C2=0.74$ $\Delta C3=0.68$ $\Delta C4=0.39$ $\Delta C5=0.66$ $\Delta C6=0.31$	$\Delta C2=0.74$ $\Delta C3=0.68$ $\Delta C4=0.39$ $\Delta C5=0.66$ $\Delta C6=0.31$	$\Delta C2=0.74$ $\Delta C3=0.68$ $\Delta C4=0.39$ $\Delta C5=0.66$ $\Delta C6=0.31$	$\Delta C2=0.74$ $\Delta C3=0.68$ $\Delta C4=0.39$ $\Delta C5=0.66$ $\Delta C6=0.31$
O	$\Delta C1=0.40$ $\Delta C2=0.74$ $\Delta C3=0.68$ $\Delta C4=0.39$ $\Delta C5=0.66$ $\Delta C6=0.31$	$\Delta C1=0.40$ $\Delta C2=0.74$ $\Delta C3=0.68$ $\Delta C4=0.39$ $\Delta C5=0.66$ $\Delta C6=0.31$	$\Delta C1=0.40$ $\Delta C2=0.74$ $\Delta C3=0.68$ $\Delta C4=0.39$ $\Delta C5=0.66$ $\Delta C6=0.31$	$\Delta C1=0.40$ $\Delta C2=0.74$ $\Delta C3=0.68$ $\Delta C4=0.39$ $\Delta C5=0.66$ $\Delta C6=0.31$
S	$\Delta C1=0.40$ $\Delta C2=0.74$ $\Delta C3=0.68$ $\Delta C4=0.39$ $\Delta C5=0.66$ $\Delta C6=0.31$	$\Delta C1=0.40$ $\Delta C2=0.74$ $\Delta C3=0.68$ $\Delta C4=0.39$ $\Delta C5=0.66$ $\Delta C6=0.31$	$\Delta C1=0.40$ $\Delta C2=0.74$ $\Delta C3=0.68$ $\Delta C4=0.39$ $\Delta C5=0.66$ $\Delta C6=0.31$	$\Delta C1=0.40$ $\Delta C2=0.74$ $\Delta C3=0.68$ $\Delta C4=0.39$ $\Delta C5=0.66$ $\Delta C6=0.31$
M	$\Delta C3=0.68$ $\Delta C5=0.66$	$\Delta C3=0.68$ $\Delta C5=0.66$	$\Delta C3=0.68$ $\Delta C5=0.66$	$\Delta C3=0.68$ $\Delta C5=0.66$

資料來源：本研究整理

5.3 外部資源評量

5.3.1 外部資源創新評量

在進行實證研究時，必須就其外部資源構面及細部關鍵成功因素，進行外部資源評量，以作為策略定位分析之用。此部分共回收有效問卷 23 份，其評量過程整理如下：

表 41 外部資源之創新評量表

	因子代號	關鍵成功因素	影響種類	影響性質	目前掌握程度	未來重要程度
E1	E1-1	組織利於外部資源接收	P1,P2,S,M	D	2.61	2.74
	E1-2	人力資源素質	P1,P2,S,M	F	3.04	3.48
	E1-3	國家政策資源應用能力	P1,P2,S,M	N	2.70	3.09
	E1-4	基礎建設充足程度	P1,P2,S,M	N	2.65	2.96
	E1-5	資本市場與金融環境支持度	P1,P2,S,M	N	2.52	2.39
	E1-6	企業外在形象	P1,P2,S,M	D	2.83	3.30
E2	E2-1	研發知識擴散能力	P1,P2,O,S	D	2.76	3.05
	E2-2	創新知識涵量	P1,P2,O,S	N	2.57	3.00
	E2-3	基礎科學研發能量	P1,P2,O,S	N	2.33	2.71
E3	E3-1	技術移轉、擴散、接收能力	P1,P2,O	D	2.86	3.24
	E3-2	技術商品化能力	P1,P2,O	D	2.90	3.05
	E3-3	外部單位技術優勢	P1,P2,O	N	2.90	3.14
	E3-4	外部技術完整多元性	P1,P2,O	N	2.71	2.95
	E3-5	引進技術與資源搭配程度	P1,P2,O	F	2.95	3.29
E4	E4-1	價值鏈整合能力	P1,P2,O	D	2.86	3.48
	E4-2	製程規劃能力	P1,P2,O	F	3.05	3.52
	E4-3	庫存管理能力	P1,P2,O	F	2.71	2.81
	E4-4	與供應商關係	P1,P2,O	N	3.10	3.90
	E4-5	整合外部製造資源能力	P1,P2,O	N	2.95	3.57
E5	E5-1	客製化服務活動設計	P1,P2,O,S,M	F	3.00	3.48
	E5-2	整合內外部服務活動能力	P1,P2,O,S,M	D	2.76	3.05
	E5-3	建立與顧客接觸介面	P1,P2,O,S,M	N	3.33	3.52
	E5-4	委外服務掌握程度	P1,P2,O,S,M	F	2.76	3.24
	E5-5	企業服務品質與形象	P1,P2,O,S,M	D	2.95	3.57
E6	E6-1	目標市場競爭結構	P1,P2,O,S,M	N	3.24	3.67

	E6-2	消費者特性	P1,P2,O,S,M	N	3.38	3.71
	E6-3	產業供應鏈整合能力	P1,P2,O,S,M	N	3.19	3.48
	E6-4	通路管理能力	P1,P2,O,S,M	F	2.95	3.10
	E6-5	市場資訊掌握能力	P1,P2,O,S,M	F	3.33	3.52
	E6-6	支配市場與產品能力	P1,P2,O,S,M	N	3.10	3.43
	E6-7	顧客關係管理	P1,P2,O,S,M	N	3.24	3.62
	E7	E7-1	相關支援技術掌握	P1,P2,O,S,M	F	2.81
E7-2		多元與潛在顧客群	P1,P2,O,S,M	N	2.71	3.52
E7-3		相關支援產業	P1,P2,O,S,M	N	2.76	3.52

資料來源：本研究整理

完成外部資源因子評量後，可進一步將外部資源關鍵成功因素，依影響種類與影響性質之不同，填入外部資源 NDF 矩陣；在得到外部資源 NDF 矩陣後，代入各因子未來重要程度與目前掌握程度，即可得到外部資源 NDF 差異矩陣。整理如下表：

表 42 外部資源 NDF 差異矩陣表

	N	D	F
P1	$\Delta E1-3=0.39, \Delta E1-4=0.30$ $\Delta E1-5=-0.13, \Delta E2-2=0.43$ $\Delta E2-3=0.38, \Delta E3-3=0.24$ $\Delta E3-4=0.24, \Delta E4-4=0.81$ $\Delta E4-5=0.62, \Delta E5-3=0.19$ $\Delta E6-1=0.43, \Delta E6-2=0.33$ $\Delta E6-3=0.29, \Delta E6-6=0.33$ $\Delta E6-7=0.38, \Delta E7-2=0.81$ $\Delta E7-3=0.76$	$\Delta E1-1=0.13, \Delta E1-6=0.48$ $\Delta E2-1=0.29, \Delta E3-1=0.38$ $\Delta E3-2=0.14, \Delta E4-1=0.62$ $\Delta E5-2=0.29, \Delta E5-5=0.62$	$\Delta E1-2=0.43, \Delta E3-5=0.33$ $\Delta E4-2=0.48, \Delta E4-3=0.10$ $\Delta E5-1=0.48, \Delta E5-4=0.48$ $\Delta E6-4=0.14, \Delta E6-5=0.19$ $\Delta E7-1=0.62$
P2	$\Delta E1-3=0.39, \Delta E1-4=0.30$ $\Delta E1-5=-0.13, \Delta E2-2=0.43$ $\Delta E2-3=0.38, \Delta E3-3=0.24$ $\Delta E3-4=0.24, \Delta E4-4=0.81$ $\Delta E4-5=0.62, \Delta E5-3=0.19$ $\Delta E6-1=0.43, \Delta E6-2=0.33$ $\Delta E6-3=0.29, \Delta E6-6=0.33$ $\Delta E6-7=0.38, \Delta E7-2=0.81$ $\Delta E7-3=0.76$	$\Delta E1-1=0.13, \Delta E1-6=0.48$ $\Delta E2-1=0.29, \Delta E3-1=0.38$ $\Delta E3-2=0.14, \Delta E4-1=0.62$ $\Delta E5-2=0.29, \Delta E5-5=0.62$	$\Delta E1-2=0.43, \Delta E3-5=0.33$ $\Delta E4-2=0.48, \Delta E4-3=0.10$ $\Delta E5-1=0.48, \Delta E5-4=0.48$ $\Delta E6-4=0.14, \Delta E6-5=0.19$ $\Delta E7-1=0.62$
O	$\Delta E2-2=0.43, \Delta E2-3=0.38$	$\Delta E2-1=0.29, \Delta E3-1=0.38$	$\Delta E3-5=0.33, \Delta E4-2=0.48$

	$\Delta E3-3=0.24$, $\Delta E3-4=0.24$ $\Delta E4-4=0.81$, $\Delta E4-5=0.62$ $\Delta E5-3=0.19$, $\Delta E6-1=0.43$ $\Delta E6-2=0.33$, $\Delta E6-3=0.29$ $\Delta E6-6=0.33$, $\Delta E6-7=0.38$ $\Delta E7-2=0.81$, $\Delta E7-3=0.76$	$\Delta E3-2=0.14$, $\Delta E4-1=0.62$ $\Delta E5-2=0.29$, $\Delta E5-5=0.62$	$\Delta E4-3=0.10$, $\Delta E5-1=0.48$ $\Delta E5-4=0.48$, $\Delta E6-4=0.14$ $\Delta E6-5=0.19$, $\Delta E7-1=0.62$
S	$\Delta E1-3=0.39$, $\Delta E1-4=0.30$ $\Delta E1-5=0.13$, $\Delta E2-2=0.43$ $\Delta E2-3=0.38$, $\Delta E5-3=0.19$ $\Delta E6-1=0.43$, $\Delta E6-2=0.33$ $\Delta E6-3=0.29$, $\Delta E6-6=0.33$ $\Delta E6-7=0.38$, $\Delta E7-2=0.81$ $\Delta E7-3=0.76$	$\Delta E1-1=0.13$, $\Delta E1-6=0.48$ $\Delta E2-1=0.29$, $\Delta E5-2=0.29$ $\Delta E5-5=0.62$	$\Delta E1-2=0.43$, $\Delta E5-1=0.48$ $\Delta E5-4=0.48$, $\Delta E6-4=0.14$ $\Delta E6-5=0.19$, $\Delta E7-1=0.62$
M	$\Delta E1-3=0.39$, $\Delta E1-4=0.30$ $\Delta E1-5=0.13$, $\Delta E5-3=0.19$ $\Delta E6-1=0.43$, $\Delta E6-2=0.33$ $\Delta E6-3=0.29$, $\Delta E6-6=0.33$ $\Delta E6-7=0.38$, $\Delta E7-2=0.81$ $\Delta E7-3=0.76$	$\Delta E1-1=0.13$, $\Delta E1-6=0.48$ $\Delta E5-2=0.29$, $\Delta E5-5=0.62$	$\Delta E1-2=0.43$, $\Delta E5-1=0.48$ $\Delta E5-4=0.48$, $\Delta E6-4=0.14$ $\Delta E6-5=0.19$, $\Delta E7-1=0.62$

資料來源：本研究整理

5.3.2 外部資源實質優勢矩陣

在得出外部資源 NDF 差異矩陣後，將其中各矩陣單元之 ΔE_{i-j} ，以五種不同創新類別與三種不同影響程度為基準，合併計算同一外部資源構面之 ΔE_i ；將同一種創新類別三種不同影響程度之 $\Delta E_{ij}(N)$ ， $\Delta E_{ij}(D)$ ， $\Delta E_{ij}(F)$ 取平均值，即得到服務價值活動實質優勢矩陣各矩陣單元之 ΔE_i ；再以 IIS 服務價值活動矩陣為基礎，各矩陣單元強調之服務價值活動構面不同，分別有不同 ΔE_i ，可得到以外部資源實質優勢矩陣。

表 43 外部資源實質優勢矩陣表

	U	S	R	G
P1	$\Delta E2=0.35$	$\Delta E2=0.35$	$\Delta E1=0.34$	$\Delta E1=0.34$
	$\Delta E3=0.28$	$\Delta E3=0.28$	$\Delta E2=0.35$	$\Delta E4=0.54$
	$\Delta E4=0.54$	$\Delta E4=0.54$	$\Delta E3=0.28$	$\Delta E5=0.38$
	$\Delta E5=0.38$	$\Delta E5=0.38$	$\Delta E4=0.54$	$\Delta E6=0.26$
	$\Delta E7=0.70$	$\Delta E7=0.70$	$\Delta E5=0.38$	

			$\Delta E7=0.70$	
P2	$\Delta E2=0.35$ $\Delta E3=0.28$ $\Delta E4=0.54$ $\Delta E7=0.70$	$\Delta E3=0.28$ $\Delta E5=0.38$	$\Delta E1=0.34$ $\Delta E4=0.54$ $\Delta E6=0.26$	$\Delta E1=0.34$ $\Delta E4=0.54$ $\Delta E6=0.26$
O	$\Delta E2=0.35$ $\Delta E3=0.28$ $\Delta E4=0.54$ $\Delta E5=0.38$ $\Delta E6=0.26$ $\Delta E7=0.70$	$\Delta E5=0.38$ $\Delta E6=0.26$ $\Delta E7=0.70$	$\Delta E5=0.38$ $\Delta E6=0.26$	$\Delta E5=0.38$ $\Delta E6=0.26$
S	$\Delta E2=0.35$ $\Delta E5=0.38$ $\Delta E7=0.70$	$\Delta E5=0.38$ $\Delta E7=0.70$	$\Delta E1=0.34$ $\Delta E5=0.38$ $\Delta E6=0.26$ $\Delta E7=0.70$	$\Delta E1=0.34$ $\Delta E5=0.38$ $\Delta E6=0.26$ $\Delta E7=0.70$
M	$\Delta E5=0.38$ $\Delta E6=0.26$ $\Delta E7=0.70$	$\Delta E5=0.38$ $\Delta E6=0.26$ $\Delta E7=0.70$	$\Delta E1=0.34$ $\Delta E5=0.38$ $\Delta E6=0.26$ $\Delta E7=0.70$	$\Delta E1=0.34$ $\Delta E5=0.38$ $\Delta E6=0.26$ $\Delta E7=0.70$

資料來源：本研究整理

5.4 策略分析

5.4.1 創新密集服務實質優勢矩陣

整合服務價值活動實質優勢矩陣與外部資源實質優勢矩陣，即可得到創新密集服務實質優勢矩陣。將創新密集服務實質優勢矩陣中各單元之 ΔCi 與 ΔEi 加總後取平均，即可計算服務價值活動的總得點：C；與外部資源的總得點：E。再同時將C與E加總後，即可得到策略定位得點S。經過以上計算後，得到創新密集服務實質優勢矩陣，整理如下：

表 44 服務價值活動與外部資源之策略定位得點

	專屬服務(U)	選擇服務(S)	特定服務(G)	一般服務(G)
產品創新(P1)	$C=0.54$ $E=0.45$	$C=0.54$ $E=0.45$	$C=0.54$ $E=0.43$	$C=0.54$ $E=0.38$
製程創新(P2)	$C=0.56$ $E=0.47$	$C=0.56$ $E=0.33$	$C=0.56$ $E=0.38$	$C=0.56$ $E=0.38$

組織創新(O)	C=0.53 E=0.42	C=0.53 E=0.45	C=0.53 E=0.32	C=0.53 E=0.32
結構創新(S)	C=0.53 E=0.48	C=0.53 E=0.54	C=0.53 E=0.42	C=0.53 E=0.42
市場創新(M)	C=0.67 E=0.45	C=0.67 E=0.45	C=0.67 E=0.42	C=0.67 E=0.42

資料來源：本研究整理

表 45 創新密集服務實質優勢矩陣

	U	S	R	G
P1	S1=0.99	S2=0.99	S3=0.97	S4=0.92
P2	S5=1.02	S6=0.89	S7=0.94	S8=0.94
O	S9=0.95	S10=0.98	S11=0.85	S12=0.85
S	S13=1.01	S14=1.07	S15=0.95	S16=0.95
M	S17=1.12	S18=1.12	S19=1.09	S20=1.09

註：S=C+E

資料來源：本研究整理



5.4.2 策略意圖分析

本研究以 5x4 的「創新密集服務矩陣」與「創新密服務實質優勢矩陣」作為策略分析的基本工具，在經過一系列的因子評量、服務價值活動與外部資源得點計算後，最後可得到創新密集服務實質優勢矩陣之策略定位得點。

表 46 創新密集服務實質優勢矩陣之策略定位得點

	U	S	R	G
P1	S1=0.99	S2=0.99	S3=0.97	S4=0.92
P2	S5=1.02	S6=0.89	S7=0.94	S8=0.94
O	S9=0.95	S10=0.98	S11=0.85	S12=0.85
S	S13=1.01	S14=1.07	S15=0.95	S16=0.95
M	S17=1.12	S18=1.12	S19=1.09	S20=1.09
註：策略得點的數值參考比較值 Sav=(S1+S2+S3+...+S20)/20=0.98				

資料來源：本研究整理

首先，經由創新密集服務實質優勢矩陣表，算出策略定位參考比較值 Sav=0.98，比較創新密集服務矩陣中經由專家深度訪談的策略定位與本分析模式實証推算的策略定位得點，即可進行半導體代工微影技術服務之策略分析。其策略意圖分析的依據，如下表示：

表 47 策略意圖分析比較表

策略得點數值		意義	建議	作法
未來策略 定位得點	數值大 於 Sav	策略定位錯誤	尋找新定位	以數值較小的策略定位得點為未來的策略定位
		野心過大	需要投入更多資源在重要之 C 與 E 的關鍵成功因素上	目前與未來重要程度顯著差異之 C 與 E 的關鍵成功因素(未來定位)
	數值小 於 Sav	策略目標正確	將資源投入重要之 C 與 E 的關鍵成功因素即可	目前與未來掌握程度顯著差異之 C 與 E 的關鍵成功因素(未來定位)
目前策略 定位得點	數值大 於 Sav	目前定位下，有改變策略定位之迫切性	尋找新定位	以數值較小的策略定位得點為目前的策略定位
	數值小 於 Sav	目前定位下，無改變策略定位之迫切性	視企業需求或競爭情勢維持舊定位或選擇新定位；將資源投入重要 C 與 E 之關鍵成功因素	目前與未來掌握程度顯著差異之 C 與 E 的關鍵成功因素(目前定位)

資料來源：本研究整理

目前產品創新/選擇型服務(S2=0.99)，其數值稍大於 Sav(0.98)，因此產品的規劃應作適度的調整，進而朝向強調產品創新的客製化程度次低的特定型服務(S3=0.97)移動，而未來 5~10 年的策略走向與意圖則朝向強調結構創新/特定型服務(S15=0.95)的定位移動(從產業分析的趨勢研判，半導體代工微影技術服務型態的標準化的程度會增加)，其策略定位得點數值小於參考值 Sav，因此經由專家深度訪談的策略定位與本分析模式的實証推演，不謀而合。

5.4.3 半導體代工微影技術服務矩陣定位

本研究是以目前技術水準在台灣半導體代工微影技術服務為模擬範例，經過模型解釋、問卷發放、問卷分析及深度訪談過後，找出台灣半導體代工微影技術服務目前的營運型態主要是以選擇服務（部份的服務內容已標準化，但顧客仍可從其它大部份的選擇項目中挑選適合的）的產品創新（強調產品設計、功能改良、功能整合及產品製造的創新活動執行能力，完全以產品本身為核心所衍生的各項創新應用）為主；而未來的策略走向與意圖則是以特定型服務（客製化程度次低的服務型態，大部份的服務型態都是標準化而不具備多樣化選擇的，廠商提供少數幾種可選擇的模式，顧客亦僅擁有少部分的談判空間與能力去定義及選擇服務的取得種類及運用方式）的結構創新（強調策略規劃、知識管理、知識分享及互助合作的創新活動執行能力，以企業體知識管理與策略規劃為核心所衍生的各項創新應用）的為主。此項策略意圖如下圖創新密集服務矩陣定位中所示。半導體微影技術已走入尖端科技，要改變現有侷限於現有的產品創新，達到企業知識管理產生之全面性結構創新；以及增加客戶設計平台的廣度與標準化，使服務的模式由選擇服務到特定服務，以期能在市場眾多競爭技術中持續脫穎而出。

	Unique Service 專屬服務(U)	Selective Service 選擇服務(S)	Restricted Service 特定服務(R)	Generic Service 一般服務(G)
Product Innovation 產品創新(P1)		目前策略定位		
Process Innovation 流程創新(P2)				
Organizational Innovation 組織創新(O)				
Structural Innovation 結構創新(S)			未來策略定位	
Market Innovation 市場創新(M)				

圖 37 創新密集服務矩陣定位圖

資料來源：本研究整理

第六章 結論與建議

本研究以徐作聖所建構的「創新密集服務平台分析模式」理論，針對半導體代工微影技術服務，提出一套系統性的策略分析模式。此平台分析模式以整合性的觀點，對半導體代工微影技術服務做全盤性的創新服務思維邏輯推演，進而完成策略分析與規劃。

6.1 研究結論與建議

6.1.1 研究結論

本研究針對半導體代工產業中具創新密集服務業性質的微影技術服務進行實證研究分析。經過與專家不斷持續的訪談與問卷調查評量後，綜合理論分析模式與實證結果，本研究獲得以下結論：

1. 導體微影技術目前的營運型態主要以強調產品創新的選擇型服務為主，此產品的規劃應作適度的調整朝向強調產品創新的客製化程度次低的特定型服務移動；而未來 5~10 年的策略走向與意圖則試著朝向強調結構創新的特定型服務為主。
2. 在目前營運型態以產品創新的選擇型服務為主下，服務價值活動以「設計」及「行銷」為重要核心構面，所要持續掌握的關鍵成功因素有：「解析市場與客製化能力」、「顧客知識累積與運用能力」、「顧客需求回應能力」；外部資源則是以「研發/科學」、「技術」、「製造」、「服務」及「其他使用者」為重要關鍵構面，所要持續掌握的關鍵成功因素有：「製程規劃能力」、「整合外部製造資源能力」、「企業服務品質與形象」。
3. 在未來(5~10 年)朝向結構創新的特定型服務為主的經營型態下，服務價值活動仍以「設計」、「測試認證」、「行銷」、「配銷」、「售後服務」及「支援活動」為重要核心構面，所必須努力提昇的關鍵成功因素有：「解析市場與客製化能力」、「彈性服務效率的掌握」、「顧客知識累積與運用能力」、「顧客需求回應能力」、「服務傳遞通能力」、「技術部門的支援」、「組織結構」、「財務管理能力」；外部資源則以「互補資源提供者」、「服務」、「市場」及「其他使用者」為重要關鍵構面，所必須努力提昇的關鍵成功因素有：「企業服務品質與形象」、「消費者特性」、「市場資訊掌握能力」。

6.1.2 策略建議

就半導體代工微影應用的前景發展來看，由於半導體代工複雜度越來越高，微影技術增加解析度困難度也越來越大，微影機台製造技術日亦艱鉅，以及客戶各自需求的差異性增大。但以下之策略建議亦有其研究限制，僅適用於同於問卷受訪者同類型的微影技術服務背景，部份研究結論上會有較為主觀性的看法及認知，但本研究儘可能以實證結果來檢驗或修正理論模式分析不足之部份；另本研究採用專家深度訪談的方式，讓問卷的填答更具合理性，但受訪者背景為有專業知識經驗及財力足夠的半導體業者，且以半導體代工業者居多，故此策略建議將以台灣半導體代工大廠為其策略分析。

建議微影技術工作者將在未來 5~10 年要有特定服務的結構創新策略，與客戶共同架構使用的客製化的標準平台即是其中的運用，建立如圖 26 之開放式創新平台（Open Innovation Platform），產生垂直鏈結構性的創新，縮短 IC 設計客戶與半導體代工業者的溝通距離。於是微影技術所需的限制與圖形要求，可事先模擬程式預測；微影曝光後的圖形結果可方便 IC 設計業者的圖形前製造的準備，亦提供微影技術者圖形定義。在將可互為相通的步驟程序化與標準化，架構於此創新平台上，減少客製化需求，達到特定型服務的目的。這除了服務客戶並加速新產品上市，也突破微影技術的困境，達到不斷的創新改良，符合知識經濟下的需求。

台灣目前已具備完整半導體代工產業鏈，居世界領導地位，微影技術並曾經突破濕式浸潤式曝光機，帶領世界新技術的潮流。在可以在預見的未來，台灣半導體代工與 IC 設計業者共同合作的結構性創新平台，繼續突破微影技術瓶頸，將可帶領整個半導體代工業不斷地擴大全球半導體產業的比例。這完全符合本創新密集服務矩陣（IIS Matrix）研究推導出之解析市場與客製化能力、彈性服務效率的掌握及顧客知識累積與運用能力等關鍵因素。換言之，微影技術未來策略必須繼續與微影設備廠商、光阻廠商、OPC 研發及客戶合作，達成製程解析度可不斷精進的境界。

至於半導體的利基（Niche）市場雖然眾多，但現行的服務價值仍在設計與行銷。對於微影有機或的未來策略，微影技術服務可考率切入電性考量小的 CMOS MEMS 市場，但此舉並非涵蓋全部 MEMS 領域，畢竟 MEMS 所需的不同製程需求太多，而是利用現有的半導體代工業者現有已成熟的技術、產能、機台，搭配使用極為少數的 MEMS 特殊需求設備，在進行 CMOS 製造生產的同時

後製程，加入考量 MEMS 製造所需的規格進行規劃，同步製造此兩種製程在同一片晶片上，形成 CMOS MEMS，這也符合未來 SOC (System On Chip) 短小精薄的世界潮流，亦符合創新密集服務矩陣推導出顧客知識累積與運用能力、技術部門的支援、組織結構、財務管理能力等之關鍵因素。

其 CMOS MEMS 製程想法如下圖：

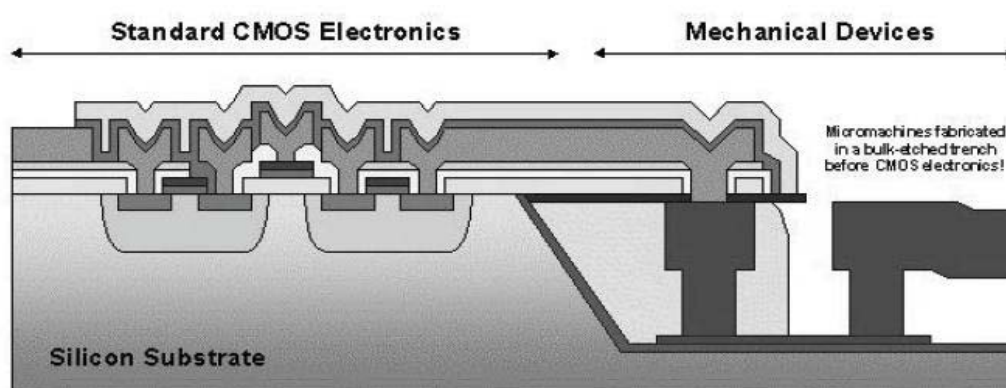


圖 39 CMOS MEMS 元件剖面圖

資料來源：拓樸產業研究所 (2008) [57]

此 CMOS MEMS 利基市場現在仍是利用設計、行銷、研發/科學、技術、製造、服務及其他使用者的基本構面，做單點的產品技術突破，著重整合外部製造資源能力。在未來，此結構必須有所突破才有機會把 MEMS 的運用再增大。除了上述 CMOS IC 已提及的解析市場與客製化能力、彈性服務效率的掌握及顧客知識累積與運用能力等關鍵因素，也一併運用在 CMOS MEMS 中，開發 CMOS MEMS 專用平台及創造標準的機械式晶片允收測試標準 (Mechanical Wafer Acceptance Test)，已利半導體代工業者切入並量產。此外，也必須對外部環境的服務與市場更加關注，亦即對企業服務品質與形象、消費者特性、市場資訊掌握能力加強形成關鍵因素。

6.2 後續研究建議

最後，對後續有興趣探討創新密集服務業之研究者，提出下列幾點的研究方向及建議：

1. 本研究將焦點放在半導體代工中的微影服務技術服務，雖不是涵蓋全數的半導體代工產業，但微影技術是其中的重點科技創新技術，且必須與顧客互動服務，仍可稱為標準的高科技的創新密集服務業；在後續研究中，可將知識

密集服務業在不同領域的創新應用，甚至將重點集中於高科技的單一創新服務構面，進行相關研究與討論。

2. 本研究係以六大服務價值活動與七大外部資源構面，以及與創新密集服務相關的關鍵成功因素進行內容分析及說明，建議可針對因子涵蓋範圍與意涵，進一步分析研究，使本研究分析模式更加完整。
3. 未來微影技術艱困及半導體代工高成本問題，除產業的成長仍有賴政府政策及整體產業供應鏈整合，並進行有效率的標準化程序。因此建議後續研究可將本研究與產業創新系統以及國家科技政策整合在一起，作一更精闢入裡、更具體、更完整性的結合及更臻完備的策略建議。



参考文献

一、 英文部分

1. OECD, Science, 1999, Technology and Industry Scoreboard : Benchmarking Knowledge-Based Economies, OECD, Paris.
2. Browning, H.C. and Singelmann, J., 1975, "The Emergence of a Service Society", *Strategic Management Journal*, Vol.15, pp.167-183.
3. Miles, I., 1995, Knowledge-Intensive Business Services : Users, Carriers and Sources of Innovation, Information Market and Exploitation of Research, Commission of the European Communities.
4. OECD, 2002, Innovation and Productivity in Services, OECD, Paris.
5. Hauknes, J. and Hales, K., 1998, Services in Innovation-Innovation in Services, STEP Group : SI4S Synthesis Paper, Oslo.
6. Herton, P. and Bilderbeek, R., 1998, The New Knowledge Infrastructure : The Role of Technology-Based on Knowledge-Intensive Business in National Innovation System, Continuum, London.
7. Tomlinson, M., 2000, "The Learning Economy and Embodied Knowledge Flow in Great Transformation : The Role of KIBS in Regional and National Innovation Systems", *Research Policy*, Vol.23, pp.1501-1516.
8. Czarnitzki, D. and Spielkamp, A., 2000, Business Services in Germany : Bridges for Innovation, Discussion Paper, ZEW, Mannheim.
9. Muller, E. and Zenker, A., 2001, "Business Services as Actors of Knowledge Transformation: The Role of KIBS in Regional and National Innovation Systems", *Research Policy*, Vol.30, pp.1501-1516.
10. Katsoulacos, Y. and Tsounis, N., 2000, Knowledge-Intensive Business Services and Productivity Growth, London.
11. Thomas, D. R. E., 1978, "Strategy is Different in Service Businesses", *Harvard Business Review*, Vol.56, 158-165.
12. Lovelock, C. H., 1983, "Classifying Service to Gain Strategic Marketing Insights", *Journal of Marketing*, Vol.47, 9-10.
13. Quinn, J. B., and Gagon, C. E., 1986, "Will Services Follow Manufacturing into Decline", *Harvard Business Review*, November-December, pp.95-103.
14. Davidow, W. H., and Uttal, B., 1989, "Service Companies : Focus or Falter", *Harvard Business Review*, July-August, pp.77-85.
15. Hayes, R. H., and Wheelwright, S. C., 1979, "The Dynamics of Process Product Life Cycles", *Harvard Business Review*, Vol.56, pp.127-136.
16. Chase, R. B., 1981, "The Customer Contact Approach to Services Theoretical

- Bases and Practical Extensions”, *Operation Research*, Vol.21, pp.98-105.
17. Kellogg, D. L. and Nie, W., 1995, “A Framework for Strategic Service Management”, *Journal of Operations Management*, Vol.13, pp.327-337.
 18. Kline, S. J., Rosenberg, N., 1986, “The positive sum strategy : Harnessing Technology for Economic Growth”, the National Academy Press.
 19. Miles, I., 1993, “Services in the New Industrial Economy”, *Futures*, Vol.25, No. 6, pp.653-672.
 20. Normann, R., 1984, Service Management: Strategy and Leadership in Service Business, John Wiley and Sons, New York.
 21. Quinn, J. B., 1988, Technology in Services: Past Myths and Future Challenges, National Academy Press, Washington D.C.
 22. Henderson, R. M., Clark, K.B., 1990, “Architectural Innovation : the Reconfiguring of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms”, *Administrative Science Quarterly*, Vol.35, No.1, pp.9-30.
 23. Gallouj, F., Weinstein, O., 1997, “Innovation in Services”, *Research Policy*, Vol. 26, pp.537-556.
 24. Porter, M. E., 1990, Competitive Advantage : Creating and Sustaining Superior Performance, Free Press, New York.
 25. Edvardsson, B., 1997, “Quality in New Service Development : Key Concepts and a Frame of Reference”, *International Journal of Production Economics*, Vol.52, No.1, pp.31-46.
 26. Larry, J. M., Mohan, V.T., and Scott, E.S., 2002, “New Service Development : Areas for Exploitation and Exploration”, *Journal of Operations Management*, Vol.20, No.3, pp.135-157.
 27. Fitzsimmons, J. A., Fitzsimmons M. J., 1994, Service Management for Competitive Advantage, McGraw-Hill.
 28. Chandler, A.D., 1962, Strategy and Structure, Harvard University Press, Cambridge.
 29. Wernerfelt, B., 1984, “A Resource-based View of the Firm”, *Strategic Management Journal*, Vol.5, pp.171-180.
 30. Prahalad, C.K., and Hamel, G, 1990, “The Core Competence of the Corporation”, *Harvard Business Review*, Vol.68, pp.79-91.
 31. Grant, R. M., 1991, “The Resource-Based Theory of Competitive Advantage : Implications for Strategy Formulation”, *California Management Review*, Vol.33, pp.114-135.
 32. Hall, R, 1992, “The Strategic Analysis of Intangible Resources”, *Strategic Management Journal*, Vol.13, pp.135-144.
 33. Barney, J. B., 1997, Gaining and Sustaining Competitive Advantage,

- Addison-Wesley Publishing Company.
34. Barnard, C. S., 1976, Farm Planning and Control, Cambridge, New York.
 35. Tillett, B., 1989, Authority Control in the Online Environment, Haworth Press, New York.
 36. Hofer, C.W. and Schendel, D., 1985, Strategy Formation : Analytical Concepts, West Publishing Inc.
 37. Aaker, David A., 1995, Strategic Market Management, 4th edition, John Wiley & Sons Inc.
 38. Rockart, J. F., 1979, "Chief Executives Define Their Own Data Needs", Harvard Business Review, Vol.16, pp.562-586.
 39. Leidecker, J. K. and Bruno, A.V., 1984, "Identifying and Using Critical Success Factors", Long Rang Planning, Vol.17, pp.434-451.
 40. Don, E. K., and Robert, W. R., 2000, "Patterns of Innovating Complex Technologies : A Framework for Adaptive Network Strategies", Research Policy, Vol.29, No.1, pp.819-831.
 41. Gallon, M. R., Stillman, H. M., and Coates, D., 1995, "Putting Core Competency Thinking into Practice". Research-Technology Management, Vol.38, pp.20.
 42. Teece, D. J., 1992, "Competition, Cooperation, and Innovation : Organizational Arrangements for Regimes of Rapid Technological Progress", Journal of Economic Behavior and Organization, Vol.18, pp.1-25.
 43. Stanford Graduate School of Business, 2006, Case:GS-40, "Taiwan Semiconductor Manufacturing Company: The Semiconductor Services Company"
 44. Chang M., 2007, "Foundry Future: Challenge in the 21th century", 2007 IEEE International Solid-State Circuits Conference, pp3-8.

二、中文部份

45. 龔明鑫、楊家彥，「關鍵性創新服務業發展策略之建議」，經濟情勢暨評論，第八卷第四期，2003年三月。
46. 徐作聖、黃啟佑、游煥中，「科技服務業發展策略與應用-以 RFID 為例」，交大出版社，2007年10月。
47. 陳威震，「台灣無線射頻識別系統服務之策略分析」，國立交通大學，碩士論文，2005年。
48. 徐作聖、陳筱琪、賴賢哲，「國家創新系統與知識經濟之連結」，科技政策發展報導，359-378，2005年4月。
49. 徐作聖，「策略致勝」，遠流，台北，1999年。
50. 蘇俊鐘，「光微影術」，NCHE 奈米科學研究小組，2005年3月23日。
51. 高希均，「知識經濟的核心理念」，載於高希均和李誠主編：知識經濟之路，天下文化，台北，2000年。

52. Michael Quirk and Julian Serda，譯者：羅文雄、蔡榮輝、鄭鈞盈，「半導體製造技術」(Semiconductor Manufacturing Technology)，滄海書局，2003 年。
53. 張勁燕，「深次微米矽製程技術」(Deep Submicron Silicon Processing Technology)，五南圖書出版公司，2002 年。
54. 龍文安，「半導體奈米技術」(Nanometer Technologies for Semiconductor)，五南圖書出版公司，2006 年。
55. 尹啟銘，「再造經濟新動力」，台灣高科技 Fast 50 頒獎典禮演講稿，2008 年 7 月 16 日
56. 劉舜逢，「MEMS 應用市場發展趨勢」，拓樸產業研究所整理，2008。
57. 拓樸產業研究所，「消費性電子開啟 MEMS 元件應用市場新契機」，TRI 產業專業報告-118，2008 年 6 月。
58. 吳錦勳，「張忠謨的愛將林本堅讓台積電在未來八年技術領先」，商業周刊 891 期，2004 年 12 月 20 日。
59. 陳信宏，「知識經濟對我國產業發展政策之挑戰」，國政研究報告 (NPF Research Report)，憲政 (研) 090-025 號，2001 年 5 月 9 日。

三、網站部份

<http://www.itis.org.tw/>

<http://w2kdmz1.moea.gov.tw/chief/news> (經濟部網站)

http://nano.nche.org.tw/dictionary/optical_Lithography.html

<http://www.businessweekly.com.tw/>



附錄

附錄一 問卷

台灣半導體代工微影技術服務之策略分析

各位先進及前輩，您好：

我們是交通大學管理學院的研究團隊，在您百忙中，竭誠希望能挪用鈞座一點時間，幫助我們完成此份問卷。本問卷的目的在於對台灣半導體代工微影事業服務進行策略分析，求出台灣半導體代工微影事業，在成熟或先進技術裡目前與未來的關鍵成功因素與策略分析。

本問卷內容主要包含二大部分：一、創新密集服務矩陣定位。二、配合核心能力之(a)外部資源涵量與(b)服務價值活動能力之掌握程度。藉由兩大構面(外部資源涵量與服務價值活動能力)的專家問卷訪談與評量、創新密集服務實質優勢矩陣與創新密集服務矩陣的比較，導出台灣半導體代工微影技術服務必須提昇之服務價值活動與外部資源及關鍵成功因素。透過本研究，期望能對台灣半導體代工微影技術服務提出具有前瞻性的策略規劃建議。

先進乃國內相關領域中卓著聲譽之從業專家，希望藉由您的寶貴意見，讓我們的調查更具信度和效度。您的意見將有助於相關企業了解個別策略思維與關鍵成功因素之所在，進而作為其產業升級上之參考，我們由衷感謝您的撥冗回答，謝謝您！

恭祝

順安

國立交通大學科技管理研究所

徐作聖 教授 / EMBA 研究生 周宏昕

2008.06.01

第一部份：受訪者個人資訊

- 一、現職公司名稱：_____
- 二、公司部門類別
行銷或客服 製程或設備 財務或會計 研發
人力資源 製造或生產 總經理室 其他 _____
- 三、工作職稱：
總經理/副總 處長/副處長 部經理/經副理 工程/管理師
其他 _____
- 四、工作單位名稱：_____
- 五、工作年資基本資料 您在業界服務的經驗：_____ 年
- 六、年齡
30歲以下 31~40歲 41~50歲 50歲以上
- 七、半導體專業領域：(若未曾從事半導體業，請略過第七、八題)
微影 非微影 其他 _____
- 八、半導體現職分類：(若未曾從事半導體製造業，請略過本題)
先進技術(Advanced Tech.) 成熟技術(Mainstream Tech.)

第二部分：問卷填表說明

一、創新密集服務平台定位

此部分問卷目的係為藉由五種創新層次(產品創新、流程創新、組織創新、結構創新、市場創新)與四項客製化程度(一般型客製化、特定型客製化、選擇型客製化、專屬型客製化)所組成的創新密集服務矩陣定位，為台灣半導體代工微影技術裡，找出目前策略規劃定位。

高 客製化程度 低
→

	U 專屬型服務 (Unique)	S 選擇型服務 (Selective)	R 特定型服務 (Restricted)	G 一般型服務 (Generic)
P1 產品創新 (Product)				
P2 流程創新 (Process)				
O 組織創新 (Organizational)				

S 結構創新 (Structural)				
M 市場創新 (Market)				

在進行企業定位之前，請容我們先解釋創新層次與客製化程度的定義。詳細整理如下表示：

1. 創新層次：

創新層次	定義
產品創新	開發新產品。(如 RD 的 advanced technology，往更精密的 Resolution 產品開發)
流程創新	滿足顧客需求過程的創新。(在原有組織下，與顧客合作研究製程創新)
組織創新	因應問題，企業調整其內部組織架構。(形成新的暫時或永久之專案組織，開發特殊產品，導入 Phase-in 產品)
結構創新	創新層級的最高層次，通常會牽扯到產品創新、流程創新、組織創新、市場創新，並且牽扯到與公司有關的各級廠商與客戶。(在現有產品中全面創新)
市場創新	開發新市場或重新區隔市場。(跨越新的產品領域，如 MEMS 或 LED 等)

2. 客製化程度：

	客製化程度	定義
專屬型服務 (Unique)	高	大部分的服務都是客製化的，顧客有相當多的決定權，去定義「怎麼做」(how)、「做什麼」(what)或者「在那裡」(where)進行服務。
選擇型服務 (Selective)	中高	有些部分的服務已經標準化，顧客有相當多的決定權，在大量的選擇清單上，進行選擇。Ex：30%模組化，70%客製化。
特定型服務 (Restricted)	中低	大部分的服務都是已經標準化的，顧客可以從有限的選擇項目進行選擇。Ex：70%模組化，30%客製化。
一般型服務 (Generic)	低	大部分的服務都是已經標準化的，顧客只有很少的決定權，去定義「怎麼做」(how)、「做什麼」(what)或者「在那裡」(where)進行服務。

範例：如果您認為，台灣半導體代工微影技術強調(比重最高的)在一般型服務的產品創新上，那麼就在「一般型服務」與「產品創新」交集的格子裡打個圈。如下圖所示：(若您是半導體從業人員，請針對您現職各自所在之先進/成熟技術的現況來回答問題，謝謝！)

	U 專屬型服務 (Unique)	S 選擇型服務 (Selective)	R 特定型服務 (Restricted)	G 一般型服務 (Generic)
P1 產品創新 (Product)				○
P2 流程創新 (Process)				
O 組織創新 (Organizational)				
S 結構創新 (Structural)				
M 市場創新 (Market)				

第三部分：問卷開始

一、台灣半導體代工微影技術

請在下表中畫出您認為現階段台灣半導體代工微影技術者中一般企業之定位(請在現職之先進/成熟技術領域各自回答問題)

	U 專屬型服務 (Unique)	S 選擇型服務 (Selective)	R 特定型服務 (Restricted)	G 一般型服務 (Generic)
P1 產品創新 (Product)				
P2 流程創新 (Process)				
O 組織創新 (Organizational)				
S 結構創新 (Structural)				
M 市場創新 (Market)				

二、服務價值活動掌握程度

此部分問卷目的是在瞭解台灣半導體代工微影技術者，對於「服務價值活動」裡各個核心能力的關鍵成功因素之看法。故懇請您根據不同時期(現在、未來 5~10 年)，在每一項「服務價值活動」的關鍵成功因素中，勾選出企業掌握此要素的程度。

範例：若您認為就現在與未來，台灣半導體代工微影技術在「服務設計」構面裡的掌握規格與創新技術的程度應該分別為極高及普通，那麼則如下表在格子內打個勾。

項目		掌握程度				
		極低	低	普通	高	極高
掌握規格與創新技術	現在					✓
	未來			✓		

問卷開始

1. 針對服務/技術設計(Design/Technology Service)之要素

項目		掌握程度				
		極低	低	普通	高	極高
掌握規格與創新技術	現在					
	未來					
研發資訊掌握能力	現在					
	未來					
智慧財產權的掌握	現在					
	未來					
服務或技術設計整合能力	現在					
	未來					
設計或技術環境與文化	現在					
	未來					
解讀市場與客製化能力	現在					
	未來					
財務支援與規劃	現在					
	未來					

2. 針對測試認證(Validation of Testing)之要素

項目		掌握程度				
		極低	低	普通	高	極高
各模組化間的整合能力	現在					
	未來					
彈性服務效率的掌握	現在					
	未來					
與技術/測試/整合部門的互動	現在					
	未來					

3. 針對行銷(Marketing)之要素

項目		掌握程度				
		極低	低	普通	高	極高
行銷能力	現在					
	未來					
掌握目標與潛在市場能力	現在					
	未來					
顧客知識累積與運用能力	現在					
	未來					
顧客需求回應能力	現在					
	未來					
整體方案之價格與品質	現在					
	未來					

4. 針對配銷(Delivery)之要素

項目		掌握程度				
		極低	低	普通	高	極高
後勤支援與庫存管理	現在					
	未來					
通路/客服掌握能力	現在					
	未來					
服務傳遞能力	現在					
	未來					

5. 針對售後服務(After Service)之要素

項目		掌握程度				
		極低	低	普通	高	極高
技術部門的售後支援	現在					
	未來					
建立市場回饋機制	現在					
	未來					
創新的售後服務	現在					
	未來					
售後服務的價格、速度與品質	現在					
	未來					
通路商/客服服務能力	現在					
	未來					

6. 針對支援活動(Supporting Activities)之要素

項目		掌握程度				
		極低	低	普通	高	極高

組織結構	現在					
	未來					
企業文化	現在					
	未來					
人事組織與教育訓練	現在					
	未來					
資訊科技整合能力	現在					
	未來					
採購支援能力	現在					
	未來					
法律與智慧財產權之保護	現在					
	未來					
企業公關能力	現在					
	未來					
財務管理能力	現在					
	未來					

三、外部資源掌握程度

此部分問卷目的是在瞭解台灣半導體代工微影技術，對於「外部資源」裡各個核心能力，所需配合的外部資源涵量的看法。故懇請您根據不同時期(現在、未來 5~10)，在每一項「外部資源涵量」的關鍵成功因素中，勾選出企業掌握此要素的程度。

1. 針對互補資源提供者(Complementary Assets Supplier)之要素

項目		掌握程度				
		極低	低	普通	高	極高
組織利於外部資源接收	現在					
	未來					
外部互補資源提供者的人力素質(機台、光阻等)	現在					
	未來					
國家政策資源應用能力	現在					
	未來					
台灣基礎建設充足程度	現在					
	未來					
資本市場與金融環境支持度	現在					
	未來					
企業外在形象	現在					
	未來					

2. 針對「外部資源」研究發展(R&D)之要素

項目	掌握程度
----	------

		極低	低	普通	高	極高
外部資源研發知識推廣能力	現在					
	未來					
外部資源創新知識涵量	現在					
	未來					
外部資源基礎科學研發能力	現在					
	未來					

3. 針對「外部資源」技術(Technology)之要素

項目		掌握程度				
		極低	低	普通	高	極高
技術移轉、推廣、接收能力	現在					
	未來					
技術商品化能力	現在					
	未來					
外部單位技術優勢	現在					
	未來					
外部技術完整多元性	現在					
	未來					
引進技術與資源搭配程度	現在					
	未來					

4. 針對「外部資源」製造(Production)之要素

項目		掌握程度				
		極低	低	普通	高	極高
價值鏈整合能力	現在					
	未來					
製程規劃能力	現在					
	未來					
庫存管理能力	現在					
	未來					
與供應商關係	現在					
	未來					
整合外部製造資源能力	現在					
	未來					

5. 針對「外部資源」服務(Service)之要素

項目		掌握程度				
		極低	低	普通	高	極高
客製化服務活動設計	現在					

	未來					
整合內外部服務活動能力	現在					
	未來					
建立與顧客接觸介面	現在					
	未來					
委外服務掌握程度	現在					
	未來					
企業服務品質與形象	現在					
	未來					

6. 針對「外部資源」市場(Market)之要素

項目		掌握程度				
		極低	低	普通	高	極高
目標市場競爭結構	現在					
	未來					
消費者特性	現在					
	未來					
產業供應鏈整合能力	現在					
	未來					
通路管理能力	現在					
	未來					
市場資訊掌握能力	現在					
	未來					
支配市場與產品能力	現在					
	未來					
顧客關係管理	現在					
	未來					

7. 針對其他使用者(Other users)之要素

項目		掌握程度				
		極低	低	普通	高	極高
相關支援技術掌握	現在					
	未來					
多元與潛在顧客群	現在					
	未來					
相關支援產業	現在					
	未來					

問卷至此結束！謝謝您寶貴的意見！

各位長官和先進：

您好！時間過得很快，小弟唸 EMBA 已經兩年，是寫論文的時間了！非常抱歉要耽誤您一些時間來幫忙小弟填寫這一份問卷，以利論文的撰寫，衷心感謝您的協助。

這篇問卷是針對現今微影現況在台灣先進或成熟技術該如何往下走去，進行創新密集服務務平台探討。在不觸及科技機密的範圍，請您對微影於企業內部及外部大環境、未來方向作評價，敝人會整合數據導入徐老師分析矩陣的「服務業」管理模組 (Package)進行計算，嘗試分析現有微影未來之策略。

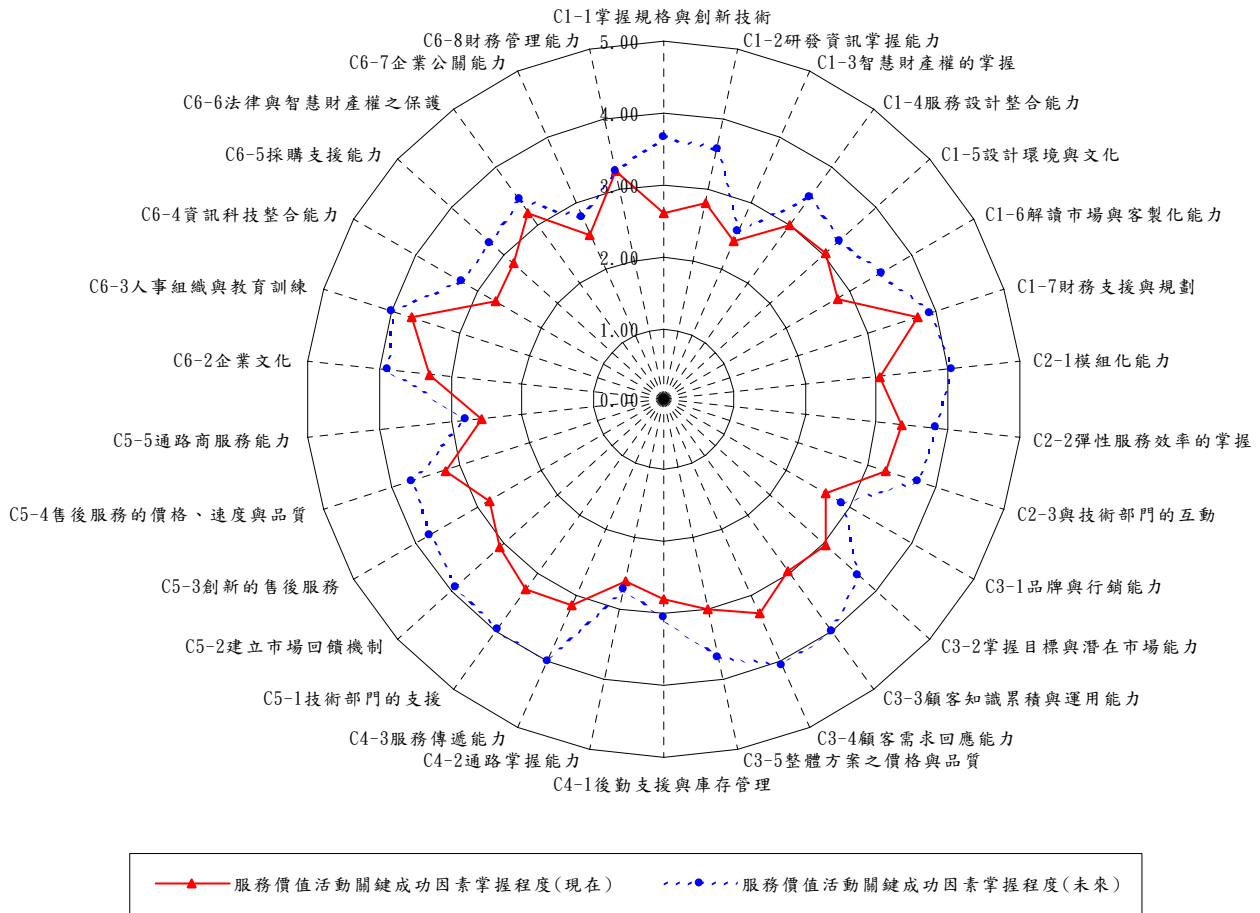
最後，此問卷題目稍多且延展至高科技技術的服務運用領域，若有題意不清時請通知我，答題時間會較稍久，仍請包涵！再次謝謝您的幫忙！

弟 宏昕 上

97.06.01

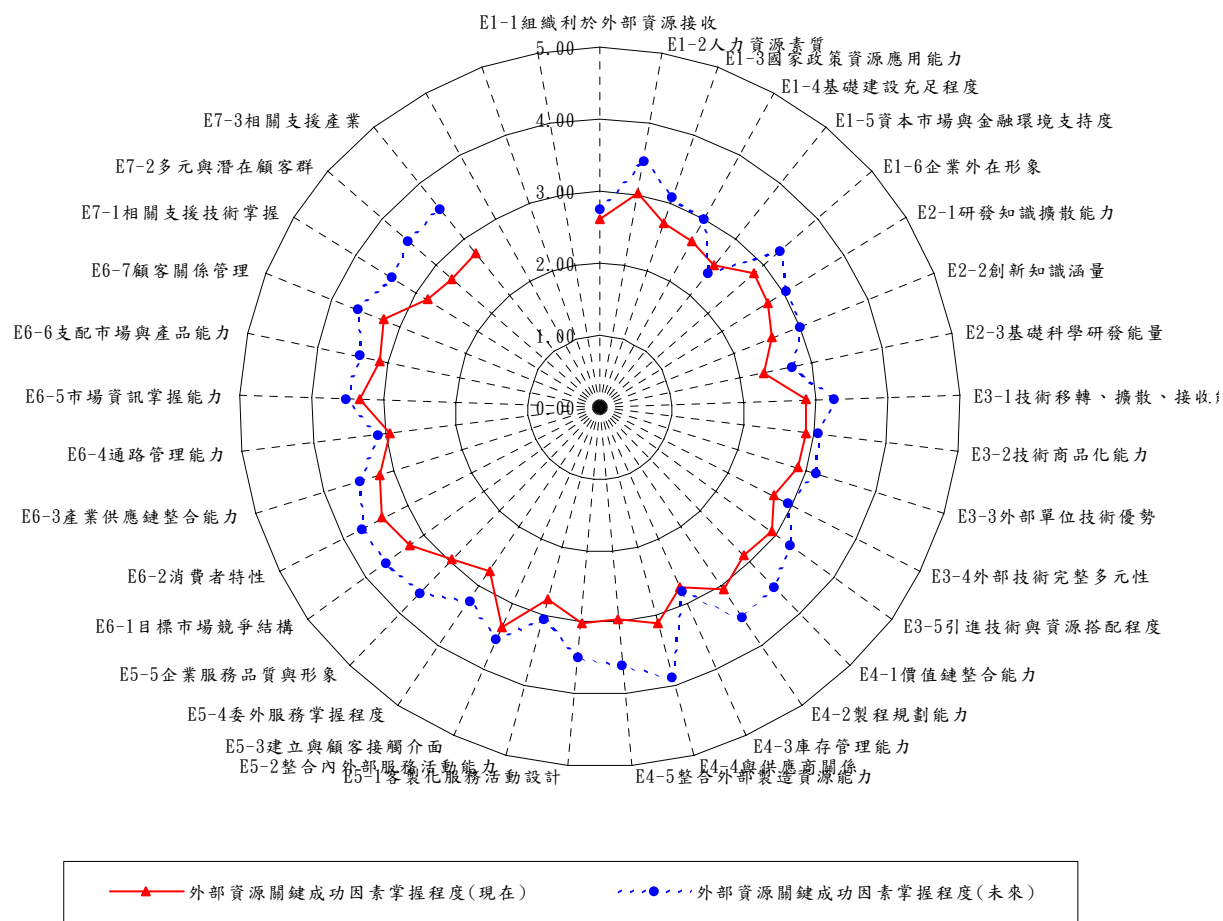


附錄二 服務價值活動關鍵成功因素雷達圖



資料來源：本研究整理

附錄三 外部資源關鍵成功因素雷達圖



資料來源：本研究整理

附錄四 服務價值活動 NDF 矩陣對照表

	N	D	F
P1	(C1-1)掌握規格與創新技術 (C1-2)研發資訊掌握能力 (C1-3)智慧財產權的掌握 (C1-6)解析市場與客製化能力 (C3-1)品牌與行銷能力 (C3-3)顧客知識累積與運用能力 (C3-4)顧客需求回應能力	(C1-4)服務設計整合能力 (C1-5)設計環境與文化 (C3-2)掌握目標與潛在市場能力 (C3-5)整體方案之價格與品質	(C1-7)財務支援與規劃
P2	(C3-1)品牌與行銷能力 (C3-3)顧客知識累積與運用能力 (C3-4)顧客需求回應能力 (C4-3)服務傳遞能力 (C5-3)創新的售後服務 (C5-4)售後服務的價格、速度與品質	(C2-1)模組化能力 (C3-2)掌握目標與潛在市場能力 (C3-5)整體方案之價格與品質 (C4-2)通路掌握能力 (C5-2)建立市場回饋機制 (C6-1)組織結構 (C6-2)企業文化 (C6-3)人事組織與教育訓練 (C6-4)資訊科技整合能力 (C6-8)財務管理能力	(C2-2)彈性服務效率的掌握 (C2-3)與技術部門的互動 (C4-1)後勤支援與庫存管理 (C5-1)技術部門的支援 (C5-5)通路商服務能力 (C6-5)採購支援能力 (C6-6)法律與智慧財產權之保護 (C6-7)企業公關能力
O	(C1-1)掌握規格與創新技術 (C1-2)研發資訊掌握能力 (C1-3)智慧財產權的掌握 (C1-6)解析市場與客製化能力 (C3-1)品牌與行銷能力 (C3-3)顧客知識累積與運用能力 (C3-4)顧客需求回應能力 (C4-3)服務傳遞能力 (C5-3)創新的售後服務 (C5-4)售後服務的價格、速度與品質	(C1-4)服務設計整合能力 (C1-5)設計環境與文化 (C2-1)模組化能力 (C3-2)掌握目標與潛在市場能力 (C3-5)整體方案之價格與品質 (C4-2)通路掌握能力 (C5-2)建立市場回饋機制 (C6-1)組織結構 (C6-2)企業文化 (C6-3)人事組織與教育訓練 (C6-4)資訊科技整合能力 (C6-8)財務管理能力	(C1-7)財務支援與規劃 (C2-2)彈性服務效率的掌握 (C2-3)與技術部門的互動 (C4-1)後勤支援與庫存管理 (C5-1)技術部門的支援 (C5-5)通路商服務能力 (C6-5)採購支援能力 (C6-6)法律與智慧財產權之保護 (C6-7)企業公關能力
S	(C1-1)掌握規格與創新技術 (C1-2)研發資訊掌握能力 (C1-3)智慧財產權的掌握 (C1-6)解析市場與客製化能力 (C3-1)品牌與行銷能力 (C3-3)顧客知識累積與運用能力 (C3-4)顧客需求回應能力 (C5-3)創新的售後服務 (C5-4)售後服務的價格、速度與品質	(C1-4)服務設計整合能力 (C1-5)設計環境與文化 (C2-1)模組化能力 (C3-2)掌握目標與潛在市場能力 (C3-5)整體方案之價格與品質 (C5-2)建立市場回饋機制 (C6-1)組織結構 (C6-2)企業文化 (C6-3)人事組織與教育訓練 (C6-4)資訊科技整合能力	(C1-7)財務支援與規劃 (C2-2)彈性服務效率的掌握 (C2-3)與技術部門的互動 (C4-1)後勤支援與庫存管理 (C5-1)技術部門的支援 (C5-5)通路商服務能力 (C6-5)採購支援能力 (C6-6)法律與智慧財產權之保護 (C6-7)企業公關能力

		(C6-8)財務管理能力	
M	(C3-1)品牌與行銷能力 (C3-3)顧客知識累積與運用能力 (C3-4)顧客需求回應能力 (C5-3)創新的售後服務 (C5-4)售後服務的價格、速度與品質	(C3-2)掌握目標與潛在市場能力 (C3-5)整體方案之價格與品質 (C5-2)建立市場回饋機制	(C5-1)技術部門的支援 (C5-5)通路商服務能力

資料來源：徐作聖(2007)[46]



附錄五 外部資源 NDF 矩陣對照表

	N	D	F
P1	(E1-3)國家政策資源應用能力 (E1-4)基礎建設充足程度 (E1-5)資本市場與金融環境支持度 (E2-2)創新知識涵量 (E2-3)基礎科學研發能量 (E3-3)外部單位技術優勢 (E3-4)外部技術完整多元性 (E4-4)與供應商關係 (E4-5)整合外部製造資源能力 (E5-3)建立與顧客接觸介面 (E6-1)目標市場競爭結構 (E6-2)消費者特性 (E6-3)產業供應鏈整合能力 (E6-6)支配市場與產品能力 (E6-7)顧客關係管理 (E7-2)多元與潛在顧客群 (E7-3)相關支援產業	(E1-1)組織利於外部資源接收 (E1-6)企業外在形象 (E2-1)研發知識擴散能力 (E3-1)技術移轉、擴散、接收能力 (E3-2)技術商品化能力 (E4-1)價值鏈整合能力 (E5-2)整合內外部服務活動能力 (E5-5)企業服務品質與形象	(E1-2)人力資源素質 (E3-5)引進技術與資源搭配程度 (E4-2)製程規劃能力 (E4-3)庫存管理能力 (E5-1)客製化服務活動設計 (E5-4)委外服務掌握程度 (E6-4)通路管理能力 (E6-5)市場資訊掌握能力 (E7-1)相關支援技術掌握
P2	(E1-3)國家政策資源應用能力 (E1-4)基礎建設充足程度 (E1-5)資本市場與金融環境支持度 (E2-2)創新知識涵量 (E2-3)基礎科學研發能量 (E3-3)外部單位技術優勢 (E3-4)外部技術完整多元性 (E4-4)與供應商關係 (E4-5)整合外部製造資源能力 (E5-3)建立與顧客接觸介面 (E6-1)目標市場競爭結構 (E6-2)消費者特性 (E6-3)產業供應鏈整合能力 (E6-6)支配市場與產品能力 (E6-7)顧客關係管理 (E7-2)多元與潛在顧客群 (E7-3)相關支援產業	(E1-1)組織利於外部資源接收 (E1-6)企業外在形象 (E2-1)研發知識擴散能力 (E3-1)技術移轉、擴散、接收能力 (E3-2)技術商品化能力 (E4-1)價值鏈整合能力 (E5-2)整合內外部服務活動能力 (E5-5)企業服務品質與形象	(E1-2)人力資源素質 (E3-5)引進技術與資源搭配程度 (E4-2)製程規劃能力 (E4-3)庫存管理能力 (E5-1)客製化服務活動設計 (E5-4)委外服務掌握程度 (E6-4)通路管理能力 (E6-5)市場資訊掌握能力 (E7-1)相關支援技術掌握
O	(E2-2)創新知識涵量 (E2-3)基礎科學研發能量 (E3-3)外部單位技術優勢 (E3-4)外部技術完整多元性 (E4-4)與供應商關係 (E4-5)整合外部製造資源能力 (E5-3)建立與顧客接觸介面 (E6-1)目標市場競爭結構 (E6-2)消費者特性 (E6-3)產業供應鏈整合能力 (E6-6)支配市場與產品能力 (E6-7)顧客關係管理	(E2-1)研發知識擴散能力 (E3-1)技術移轉、擴散、接收能力 (E3-2)技術商品化能力 (E4-1)價值鏈整合能力 (E5-2)整合內外部服務活動能力 (E5-5)企業服務品質與形象	(E3-5)引進技術與資源搭配程度 (E4-2)製程規劃能力 (E4-3)庫存管理能力 (E5-1)客製化服務活動設計 (E5-4)委外服務掌握程度 (E6-4)通路管理能力 (E6-5)市場資訊掌握能力 (E7-1)相關支援技術掌握

	(E7-2)多元與潛在顧客群 (E7-3)相關支援產業		
S	(E1-3)國家政策資源應用能力 (E1-4)基礎建設充足程度 (E1-5)資本市場與金融環境支持度 (E2-2)創新知識涵量 (E2-3)基礎科學研發能量 (E5-3)建立與顧客接觸介面 (E6-1)目標市場競爭結構 (E6-2)消費者特性 (E6-3)產業供應鏈整合能力 (E6-6)支配市場與產品能力 (E6-7)顧客關係管理 (E7-2)多元與潛在顧客群 (E7-3)相關支援產業	(E1-1)組織利於外部資源接收 (E1-6)企業外在形象 (E2-1)研發知識擴散能力 (E5-2)整合內外部服務活動能力 (E5-5)企業服務品質與形象	(E1-2)人力資源素質 (E5-1)客製化服務活動設計 (E5-4)委外服務掌握程度 (E6-4)通路管理能力 (E6-5)市場資訊掌握能力 (E7-1)相關支援技術掌握
M	(E1-3)國家政策資源應用能力 (E1-4)基礎建設充足程度 (E1-5)資本市場與金融環境支持度 (E5-3)建立與顧客接觸介面 (E6-1)目標市場競爭結構 (E6-2)消費者特性 (E6-3)產業供應鏈整合能力 (E6-6)支配市場與產品能力 (E6-7)顧客關係管理 (E7-2)多元與潛在顧客群 (E7-3)相關支援產業	(E1-1)組織利於外部資源接收 (E1-6)企業外在形象 (E5-2)整合內外部服務活動能力 (E5-5)企業服務品質與形象	(E1-2)人力資源素質 (E5-1)客製化服務活動設計 (E5-4)委外服務掌握程度 (E6-4)通路管理能力 (E6-5)市場資訊掌握能力 (E7-1)相關支援技術掌握

資料來源：徐作聖(2007)[46]