

國立政治大學經營管理碩士學程
碩士論文

指導教授：邱奕嘉博士

IC 設計產業經營模式分析
－以台灣、美國、中國為例

A Strategic Analysis on IC Design Industry

研究生：曾忠銘 撰

中華民國 101 年 6 月

國立政治大學商學院經營管理碩士學程

曾 忠 銘 所 撰 寫 之 碩 士 學 位 論 文

論 文 題 目：

IC 設 計 產 業 經 營 模 式 分 析 - 以 台 灣 、 美 國 、 中 國 為
例

業 經 本 委 員 會 審 議 通 過

論 文 考 試 委 員 會 委 員

曲祉寧
王克昌
邱奕凱

指 導 教 授 邱奕凱

執 行 長 李延平

商 學 院 院 長 唐 揆

中 華 民 國 一 〇 一 年 三 月 三 十 日

謝辭

進入半導體業界工作，轉眼已過了 14 年，期間埋首工作，過著爆肝賣命的職場生涯。等到四年前遇到公司內部的人事傾軋，才猛然抬頭看看四周的世界，瞭解到自己專業有餘，但經營管理的經驗卻嚴重不足，為了再突破，毅然而然選擇進入校園再進修。兩年前，我們家那一對雙胞胎才一歲半，那時我必須專注於課業與工作，在沒有幫手的情況下，老婆忙得焦頭爛額。至今能順利完成論文與學業，首先必須感謝的是我們家老婆與可愛到極點子桐和子芸，他們是支持我能努力不懈的原動力。而其他家人與朋友的相挺，也是讓我能順利完成學業的極大助力。

另外，必須感謝允許我可以自由選擇題目的邱奕嘉老師，與許多熱情提供各式專業見解的 EMBA 學長姐，讓我可以一如己願地完成這份論文。也要感謝政大 EMBA 給我再次進修的機會，提供良好的學習環境，並聘請了很多優秀的老師前來任教，有效地提升個人的實力與能量。台灣不少的重點產業，面臨國際的競爭與環境的轉換，情勢較以往嚴峻許多，而透過這段時間的再學習與再成長，讓我更有信心去面對未來的挑戰與走出屬於自己的一條康莊大道。

謹以此論文與我家人、師長、同學和朋友們共享，並致上我最誠摯的謝意！

曾忠銘 2012 年 6 月 謹誌

摘要

台灣 IC 設計產業的產值佔全球 IC 產值約 6%，意謂著台灣 IC 設計產業還有很大的成長空間，但也代表台灣業者必須面對全球性的激烈競爭。而台灣 IC 設計業者的主要競爭對手，就是美國與中國的 IC 供應商。

2011 年第一季台灣 IC 設計公司的獲利大幅衰退，第二季又因淡季與匯率的雙重影響，淨利持續往下探底。但是美國與中國的相關業者，在同時期的狀況卻不是如此，究竟台灣 IC 設計產業出了什麼問題？

本研究使用多元迴歸，分析台美中三地 IC 供應商的財務資訊，藉以找出影響獲利的關鍵因素。以下列出本文的三個關鍵議題：(1)比較各國業者獲利模式的差異；(2)探討各國業者的經營模式；(3)提供實務的建議給台灣業者。

關鍵詞：IC 設計、多元迴歸、經營模式。

Abstract

Basing on output value, Taiwan IC Design Industry has a nearly 6% global market share. It means that there is a large growing space for Taiwan's, which must face the strong competition from international rivals. The major competitors come from USA and China for Taiwan IC design houses.

In first quarter of 2011, many Taiwan IC design houses had an obvious decline in profit. The net incomes ran down continuously under the influences of low season and exchange rate next quarter. At the same time, USA and China made a difference with Taiwan. What happen to Taiwan IC design industry?

In order to find the elements of profit by area, this research has analyzed the financial data of Taiwan, USA, and China IC suppliers by "Multiple Regression". There are three key subjects in this thesis: The first is to find the differences of individual profit pattern. The second is to work out the business models in each country. The third is to give the practical suggestions to Taiwan's.

Keywords: IC design, Multiple Regression, business model

目錄

第一章	緒論.....	1
第一節	研究背景.....	1
第二節	研究動機.....	3
第三節	研究目的與問題.....	4
第四節	研究架構與流程.....	5
第二章	文獻探討.....	7
第一節	IC 設計產業.....	7
第二節	經營模式.....	7
第三節	競合策略.....	11
第三章	研究方法.....	16
第一節	研究構想與資料來源.....	16
第二節	多元迴歸分析的衡量方式.....	17
第三節	研究的限制與資料的篩選.....	23
第四節	整體的分析流程.....	24
第四章	IC 設計產業現況.....	25
第一節	產品分類與應用.....	25
第二節	半導體產業鏈.....	26
第三節	各地區產業現況.....	29
第四節	產業的五力分析.....	39
第五章	研究分析與發現.....	41
第一節	迴歸分析的結果.....	41
第二節	台灣地區.....	43
第三節	美國地區.....	47
第四節	中國地區.....	54
第六章	結論與建議.....	57
第一節	結論.....	57
第二節	後續研究建議.....	60
參考文獻.....		61
附錄一	迴歸分析的輸出數據.....	64

圖目錄

圖 1-1 臺灣 Fabless 數量統計圖.....	1
圖 1-2 台灣 IC 設計產業的產值與成長趨勢.....	2
圖 1-3 研究流程圖.....	6
圖 2-1 經營模式與價值的關係圖.....	8
圖 2-2 產業競爭的五股作用力.....	12
圖 3-1 多元迴歸分析的流程圖.....	23
圖 3-2 整體的分析流程圖.....	24
圖 4-1 半導體產業鏈的流程圖.....	26
圖 4-2 台灣 NPIC 的產官學研關聯架構.....	32
圖 4-3 中國 Fabless 的數量發展趨勢.....	36
圖 4-4 中國 IC 設計產業的產值與成長趨勢.....	37
圖 4-5 中國 IC 設計產業的「大品牌戰略」.....	39
圖 4-6 IC 設計產業的五力分析.....	40

表目錄

表 1-1 全球 IC 營收前 25 大業者.....	3
表 2-1 四要素的子元素.....	11
表 4-1 全球半導體市場需求規模.....	25
表 4-2 台灣 IC 應用領域比例.....	30
表 4-3 台灣前十大 IC 設計業者.....	31
表 4-4 全球 Fabless 市佔率排行.....	34
表 4-5 美國前十二大 IC 供應商.....	34
表 4-6 中國 Fabless 員工人數規模分佈.....	36
表 4-7 中國前十大 Fabless.....	38
表 5-1 三地的迴歸基本資料表.....	41
表 5-2 三地的迴歸係數表.....	41
表 5-3 三地合格分析樣本的綜合資料表.....	42
表 5-4 台灣地區淨利變化較佳的前五名.....	43
表 5-5 台灣 Fabless 費用與淨利率的相關係數.....	46
表 5-6 台灣 Fabless 現行的經營模式.....	46
表 5-7 台灣 Fabless 的迴歸離群值.....	47
表 5-8 美國 IDM 淨利變化較佳的前五名.....	47
表 5-9 美國 IDM 現行的經營模式.....	50
表 5-10 美國 IDM 的迴歸離群值.....	50
表 5-11 美國 Fabless 淨利變化較佳的前五名.....	51
表 5-12 美國 Fabless 現行的經營模式.....	54
表 5-13 美國 Fabless 的迴歸離群值.....	54
表 5-14 大陸與台灣地區同類型 Fabless 比對.....	56
表 5-15 中國 Fabless 現行的經營模式.....	56
表 6-1 各國業者經營模式的彙整比較.....	58

第一章 緒論

第一節 研究背景

1976 年三月五日，台灣工研院與美國無線電公司(RCA)簽訂為期十年的「積體電路技術傳授合約」後，開啟了台灣半導體產業新生的一頁。直到 2004 年，台灣半導體產業的產值，首次突破兆元。IC 設計為半導體產業鏈的一環，初期是以整合元件廠(Integrated Device Manufacturer：涵蓋 IC 的設計、生產製造、銷售，以下簡稱 IDM)的模式為主。自從晶圓代工的專業分工模式崛起後，不含生產製造的無晶圓廠 IC 設計公司(Fabless IC Design House，以下簡稱 Fabless)便大量出現，也成為台灣現行 IC 設計產業的主流。台灣的 IC 供應商，初期也是以 IDM 為主，包含聯電、華邦電、旺宏等等。在 1980 年代，專精於半導體的留美學人陸續返國，成立一些 IC 設計公司，至 1986 年台灣共有 18 家 Fabless，2000 年後 Fabless 的發展更為迅速，至今約有 260 家的規模。圖 1-1 為臺灣 Fabless 的數量統計圖。

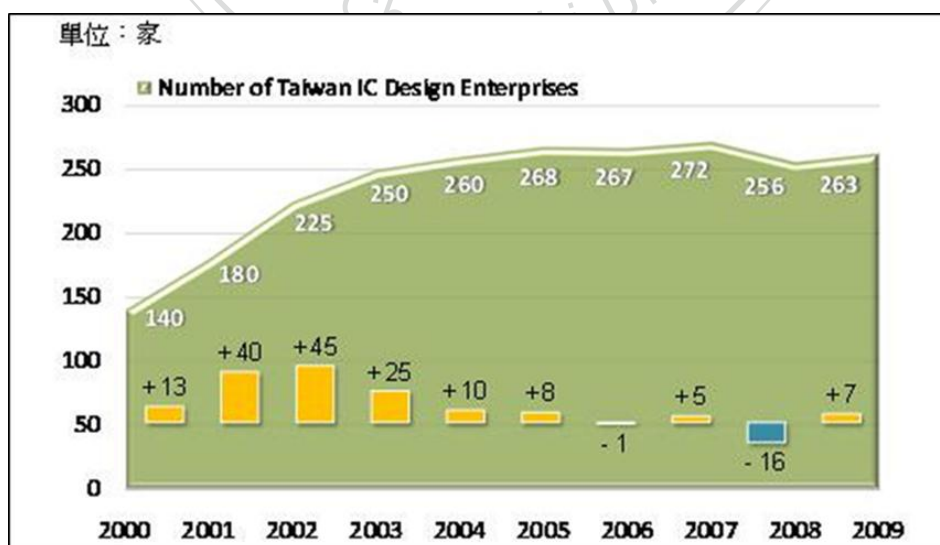


圖 1-1 臺灣 Fabless 數量統計圖

資料來源：DIGITIMES (2011/4)

IC 設計產業 2010 年的產值為 140 億美元(台幣 4429 億元)，佔台灣半導體產業總產值的 25%，在不計入 IDM 的營收下，占全球 IC 設計產業的比重達 21%，排名全球第 2。歷經 2008~2009 年的金融海嘯後，2010 年是台灣 IC 設計產業快速成長的一年，相較於 2007 年亦有 10.8% 的成長，如圖 1-2 所示。2011 年第一季台灣 Fabless 的獲利大幅衰退，2011 年第二季又因淡季與匯率的雙重影響，淨利持續往下探底。根據資料顯示，2011 年第一季台灣整體 IC 設計產業的季營收年成長率(Year-over-Year, YOY)衰退幅度為 15.8%，季獲利的 YOY 衰退更高達 60%。以往台灣股市的高科技電子股，為外資法人與投資大眾的最愛，佔整體股市的交易量超過七成，其中又以 IC 設計類股所佔比重最大。至今，IC 設計類股的股價大多僅剩巔峰時期的四成不到，過去多次蟬聯股王的聯發科，它的股價自高峰 600 多元滑落後，就一直在 300 附近游走。

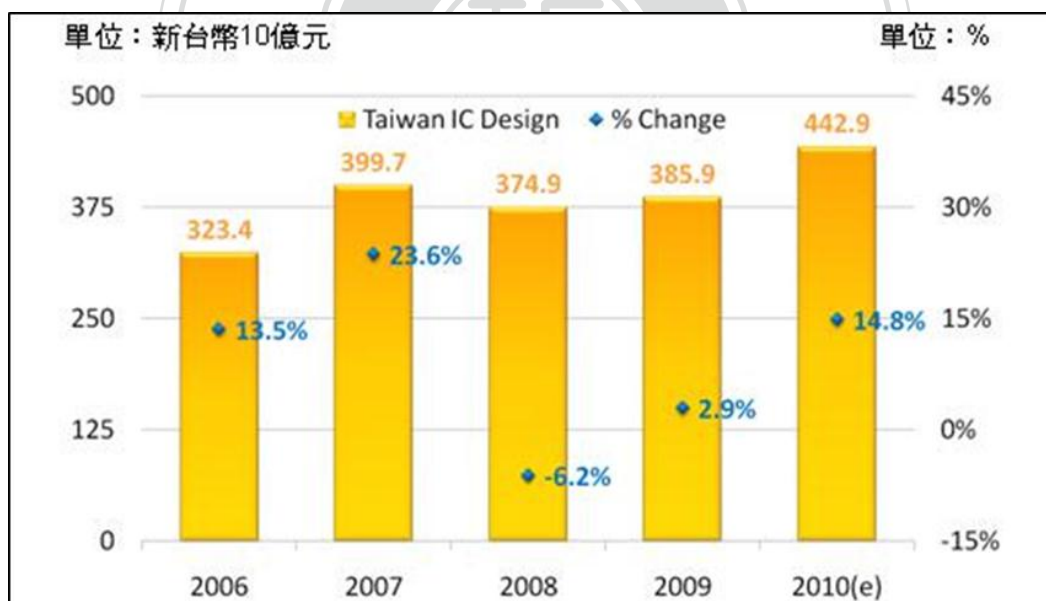


圖 1-2 台灣 IC 設計產業的產值與成長趨勢
資料來源：TSIA (2010/3)；DIGITIMES (2011/4)

美國半導體產業的科技發展領先全球，其 Fabless 佔全球 IC 設計產業的比重達 65%，再加計 IDM 的部分，美國 IC 供應商的總營收佔全球 IC 產值的 53.2%。表 1-1 所列為 2010 年全球前 25 大的 IC 供應商，其中美國佔了 12 家。

中國 IC 設計產業開始於 1990 年代，在官方的大力扶植下，自 2000 年逐漸蓬勃發展，整體產值由 1.6 億美元，一路成長到 2010 年的 57 億美元，排名全球 IC 設計產業第三大(佔有率 9%)。

表 1-1 全球 IC 營收前 25 大業者

2009 排名	2010 排名	公司名稱	國家別	2009 年營收 (US\$Million)	2010 年營收 (US\$Million)	Y-o-Y Growth
1	1	Intel	US	32,187	40,394	25.5%
2	2	Samsung	Korea	17,496	27,834	59.1%
3	3	Toshiba	Japan	10,319	13,010	26.1%
4	4	TI	US	9,671	12,994	34.4%
9	5	Renesas	Japan	5,153	11,893	130.8%
7	6	Hynix	Korea	6,246	10,380	66.2%
5	7	STM	Europe	8,510	10,346	21.6%
13	8	Micron	US	4,293	8,876	106.8%
6	9	QUALCOMM	US	6,409	7,204	12.4%
14	10	Broadcom	US	4,278	6,682	56.2%
15	11	Elpida	Japan	3,948	6,446	63.3%
8	12	AMD	US	5,207	6,345	21.9%
11	13	Infineon	Europe	4,456	6,319	41.8%
10	14	Sony	Japan	4,468	5,224	16.9%
18	15	Panasonic	Japan	3,243	4,946	52.5%
17	16	Freescale	US	3,402	4,357	28.1%
19	17	NXP	Europe	3,240	4,028	24.3%
23	18	Marvell	US	2,572	3,633	41.3%
16	19	MediaTek	Taiwan	3,551	3,553	0.1%
20	20	NVIDIA	US	2,826	3,196	13.1%
21	21	ROHM	Japan	2,586	3,118	20.6%
22	22	Fujitsu	Japan	2,574	3,090	20.0%
24	23	ADI	US	2,091	2,862	36.9%
30	24	Maxim	US	1,657	2,367	42.8%
29	25	Xilinx	US	1,699	2,311	36.0%
Total Semiconductor				230,194	304,075	32.1%

資料來源：iSuppli (2011/4)

第二節 研究動機

2011 年第一季，台灣 IC 設計產業的獲利大幅衰退，這是一個嚴重的警訊。過去台灣的 IC 設計業者，藉由良好的成本控管、相對價美物廉的人才費用、完整的產業群聚效應，帶給客戶便宜的價格、快速的交期、足夠的產能供

應、不錯的品質與服務。這些作為讓歐美與日本的競爭對手吃盡苦頭。所以只要台灣有能力大量製造供應的產品，美日業者通常選擇退出，如 DVD 控制 IC、LCD 驅動 IC、Speech IC 等等。2010 年第四季開始，台灣的 IC 設計產業不再風光，從一開始喊的「業績從二月底觸底反彈」、「第二季是最壞的時候」、到「今年的旺季不旺」、再到「庫存將消化完畢，第四季的業績可期」，但是美國與中國的相關業者，在同時期的狀況卻不是如此，究竟台灣 IC 設計產業出了什麼問題？

大陸 Fabless 規模比較小，大多尚不成氣候，但它們的成長十分快速。兩岸的公司有不少相同之處，包含產品類似、目標客戶與市場雷同、部分由台灣人或歸國學人主導等等。若再加上計劃經濟的刻意扶持(十二五中，IC 設計產業仍為優先發展的項目)、世界工廠的所在地、龐大的內需，大陸業者絕對是非常強勁的競爭對手。國內有不少針對 Fabless 的研究，大多分析單一或幾家公司的個案，較少針對國內整體產業與國外競爭對手的分析和比較。另外，大陸業者的強力崛起，是近幾年的事，在資訊不足的情形下，過去相關的研究也比較少。

第三節 研究目的與問題

本研究使用多元迴歸，分析台美中三地 IC 供應商的財務資訊，以期找出影響獲利的關鍵因素。比較各國的差異後，提出具體的建議給台灣業者，以下列出三個關鍵議題：

1. 比較各國業者獲利模式的差異。

基本的獲利公式為： $\text{利潤} = \text{營收} - \text{成本} - \text{費用} - \text{稅負}$ 。營收等於產品的每單位平均售價(ASP)乘以數量，訂定售價的三種方式：(1)依據價值；(2)依據成本；(3)依據市場。不同定價的方式，使得價格落差很大，不同的產業環境，成本與費用的結構也不一樣。必須找出這些差

異，後續的分析才有意義。

2. 探討各國業者的經營模式。

瞭解各國的獲利方式後，本研究使用系統性的分析手法，進一步探討各國的經營模式。並依據經營模式的基本要素逐項分析比較，找出關鍵差異。

3. 提供實務的建議給台灣業者。

台灣高科技公司的營運方針，仍有不少來自於老闆直覺式的定奪，所以「站在浪頭上」與「低成本策略」是最常見的選擇，也帶來同業間極為激烈的競爭與廝殺。台灣的資源與人才有限，企業唯有憑藉合適的策略與定位，才能在國際間取得有利的戰略地位。

第四節 研究架構與流程

本篇論文分為六個部分，說明如下，研究流程列於圖 1-3。

第一章 緒論：描述研究的背景、說明研究的動機與對象、確認研究的目的與問題、介紹研究的架構與流程。

第二章 文獻探討：回顧以往與 IC 設計產業相關的研究，分析經營模式、競合策略的相關文獻，以利確認本研究的定位、假說、構想。

第三章 研究方法：針對研究對象與資料來源做一介紹，界定研究的範圍、構想、時間點。簡要說明多元迴歸分析的原理，確認統計數據的檢定方式。最後說明研究的限制與如何篩選異常資料。

第四章 IC 設計產業現況：介紹 IC 的應用與整體產業結構。

第五章 研究分析與發現：根據分析的結果，找出台美中三地的產業

差異，並探討其優缺點。

第六章 結論與建議：將分析的結果加以歸納，並提供具體的建議給台灣業者。



圖 1-3 研究流程圖

資料來源：本研究整理

第二章 文獻探討

第一節 IC 設計產業

近十年台灣 IC 設計產業大幅成長，吸引不少的學術文獻對其深入探討，這些研究也都提出很好的建議給台灣業者。而相關的文獻大多集中在單一個案或應用領域，其中使用量化分析的比例不高。另外在研究中，比較缺乏國外競爭對手的比對與分析，對於跨國競爭極度激烈的 IC 設計產業，似乎有所不足。

本研究與以往文獻最大的差異有三點：(1)以量化和系統性的手法，分析台美中三地的 IC 設計產業；(2)使用包含競合策略的經營模式進行全面解構；(3)針對 2011 年台灣 IC 設計產業的衰退，提出看法與建議。台灣 IC 設計產業的窘境，在 2008 年金融海嘯已初步呈現，而後大陸市場崛起，適時拯救了台灣業者，但問題始終存在。台灣某家公司花了近十年的時間，前幾年營收突破產業天險十億美元，高層訂下後續的願景為縮短一倍以上的時間到達二十億美元，期間也收購了一家公司。至今，2011 年的預估營收少於當年，股價也自那時的高峰下滑六成多，在企業發展不進則退的考量下，這樣的願景十分合理，但現實與理想的巨大落差，呈現出台灣 IC 設計業者普遍存在的競爭力衰退問題，本研究的主要目的之一就是找出其中的原因。

第二節 經營模式

經營模式(或稱商業模式，Business Model)，中文維基百科的定義為工商業創造收入和利潤的計畫，轉換成更簡單的說法就是企業的賺錢方式，這是一般大眾對經營模式的認知。以上說法，只看到單一層面，無法完整地涵蓋整體的

企業經營。經營模式涵蓋了企業的賺錢方式，因此明確地定義經營模式，對每一家企業都是不可或缺的。一些文獻中，提及經營模式就是一連串的价值活動，這些價值認知必須由客戶決定，圖 2.1 就是將經營模式流程化的結果。這樣的描述，還是相當地空泛，因此有不少學者，提出一些更具體的定義與解釋，以協助企業能夠精準地找到屬於自己的經營模式。

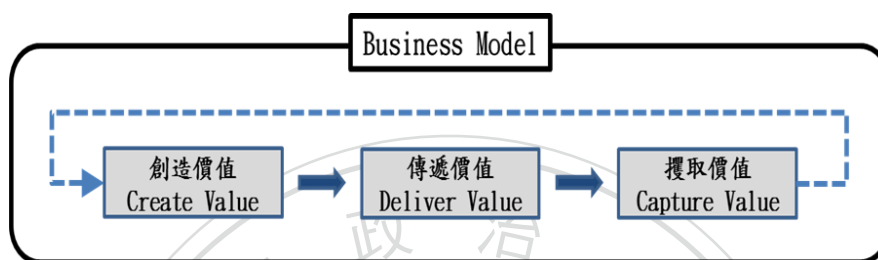


圖 2-1 經營模式與價值的關係圖

資料來源：本研究整理

已故的管理大師 Drucker (1994)，認為每個組織，不管其是否為企業，都有自己的經營理論(Theory of the Business)，而經營理論的好壞，決定一家公司的命運。有效的經營理論必須是：清楚的、一致的、專注的。經營理論為得到有意義的結果，必須決定「What to do and What not to do.」，同時必須辨別誰是客户、誰是競爭者，進而瞭解他們的價值與行為，而企業內部要瞭解自己的強項與弱點，特別是在技術與應變能力。經營理論包含以下三個設想：

1. 體認組織所面對的環境：包含文化、社會、產業結構、市場、客戶與技術掌握。
2. 設定具體的組織使命。
3. 組織的核心競爭力必須與組織的使命互相搭配。

有了這些設想後，要經營理論發揮它的效力，必須做到：

1. 這些設想必須符合現實。
2. 這些設想必須能環環相扣且互相搭配。

3. 這些設想要讓組織內的每一個人清楚知道與瞭解。
4. 不斷地測試經營理論，確認其有效性。

管理顧問 Magretta (2002)，提出好的經營模式就是「Telling a Good Story」，故事的情節必須涵蓋幾個部分：

1. 客戶是誰？
2. 客戶價值是什麼？
3. 在設定的營運中，如何賺錢？
4. 透過什麼運作，以合適的成本傳遞價值到客戶手中？

Magretta 同時強調經營模式與策略是不相同的，經營模式是一個系統，它是由企業內的諸多元素連結組成，策略的責任就是面對外部的競爭。兩者必須相輔相成，缺一不可。創新領域的知名專家 Chesbrough (2006/2007)，認為經營模式應該包含以下六項功能：

1. 闡明價值主張：能幫客戶創造什麼價值？
2. 辨識市場區隔：服務那些使用者？
3. 定義公司需要怎樣的價值鏈，才能創造與傳遞價值？
4. 既定的架構下，公司的營收機制、成本結構與獲利為何？
5. 公司在價值網絡中的定位與互動為何？
6. 競爭策略為何？

Chesbrough 將經營模式與策略結合在一起，並加入一個很重要的成分，就是「辨識在價值網絡中，已知或潛在的互補者」。互補者在市場結構與競爭中，常扮演關鍵的角色，如英特爾(Intel)和微軟(Microsoft)，又如遊戲機 Xbox 和遊戲軟體供應商。學者 Petrovic, Kittl, and Teksten (2001)，提出經營模式不是描述一個群體系統如何去運作。它要呈現的是，一個營運系統如何透過一些特

殊的活動，來創造價值、傳遞價值與攫取價值，以吸引顧客、員工和投資者的持續參與。他們將經營模式再區分為七個子模式：(1)價值模式；(2)資源模式；(3)生產模式；(4)客戶關係模式；(5)營收模式；(6)資本模式；(7)市場模式。瑞士學者 Osterwalder and Pigneur (2002)，點出經營模式本體的四大支柱：

1. 產品的創新：包含價值主張、鎖定客群、營運能力。
2. 基礎設施的管理：包含活動價值鏈、夥伴網絡、資源與資產。
3. 客戶關係：包含資訊策略、服務與經銷通路、信任與忠誠度。
4. 財務面向：包含營收模式、成本結構、利潤模式。

以上可以看到過去對於經營模式的諸多定義，範圍也相當的廣闊，而企業的實務運作，包含許多日常性的生產與行政管理，如何抓出其中的關鍵要素，讓利害關係人可以清楚、明確地瞭解企業的經營模式，是一件很困難卻又很重要的事。顧問與學者 Johnson, Christensen, and Kagermann (2008)，將經營模式做出定義與詮釋。之後 Johnson (2010/2010)根據這篇文章，發表一本書「Seizing the White Space」(國內譯為「白地策略」，天下遠見出版)，書中使用一些案例，進一步說明與解釋其論點，這也是本研究對於經營模式的主要參考依據。

Johnson 提出經營模式由四個相依存的要素所組成：(1)顧客價值主張(CVP, Customer Value Proposition)；(2)利潤公式(Profit Formula)；(3)關鍵資源(Key Resources)；(4)關鍵流程(Key Processes)。透過四大要素的彼此互動，展現很大的力量，其中只要一個要素變動，就會影響經營架構的穩定性，優良的營運系統，在四個要素間有強大的一致性與互補性，表 2-1 為四大要素對應的子元素。明確易懂的顧客價值主張，是經營模式最重要的基礎。很多企業訴求「以客為尊」或「滿足客戶需求」，對於市調與顧客回應也相當重視，但這樣就足夠了嗎？以 Apple iPhone 和 iPad 為例，過去類似的商品早已存在，但為何要等 Apple 的產品才能帶動潮流？這些產品的發想是透過顧客回應來的嗎？並不是

所有的顧客都知道自己要什麼，好的顧客價值主張，就是找出「顧客問題」與「顧客待完成工作」，再提供商品或服務去滿足顧客。彈性的利潤公式，是新創事業或企業內創新的重要推手。創新產品或服務的初期利潤，一般會較核心事業來的低，若無相關的認知，往往會輕易地扼殺這些創新，所以利潤公式所強調的是合理的目標利潤。關鍵資源與流程就是如何在既定的顧客價值主張與利潤公式下，讓企業重要的資源與流程配合運行，這些資源與流程持續反覆地順暢運作，也是企業追求成功的關鍵基礎。

表 2-1 四要素的子元素

要素	子元素	要素	子元素
顧客價值主張	目標客戶	關鍵流程	流程
	待完成工作		企業文化
	提供的產品或服務	關鍵資源	組織與人員
利潤公式	營收模式		技術和產品
	成本結構		品牌和通路
	目標單位利潤		資金與政策
資源速度			

資料來源：白地策略(52-80)，Johnson，2010/2010，台北市：天下文化；本研究整理

第三節 競合策略

網路軟體公司 Novell 的創辦人 Noorda (1993) 說過，「You have to compete and cooperate at the same time.」，並將 Competition(競爭) and Cooperation(合作) 重組為「Co-opetition」，這個新單字的中文翻譯就是競合。一般認知，同類型的組織或企業，往往只存在競爭關係，也殊少往來。一些生物或過往的人類，在覓食的過程中，藉由群體合作圍捕獵物，得手後，再依實力或貢獻程度，進行分食，因此既競爭又合作，才是實務與常態。策略大師 Porter (1980/1998)的「競爭策略」提到「把公司放進環境中考慮」，環境與公司間的互動就是作用力，有五大類型的基本作用力，如圖 2-2 所示。

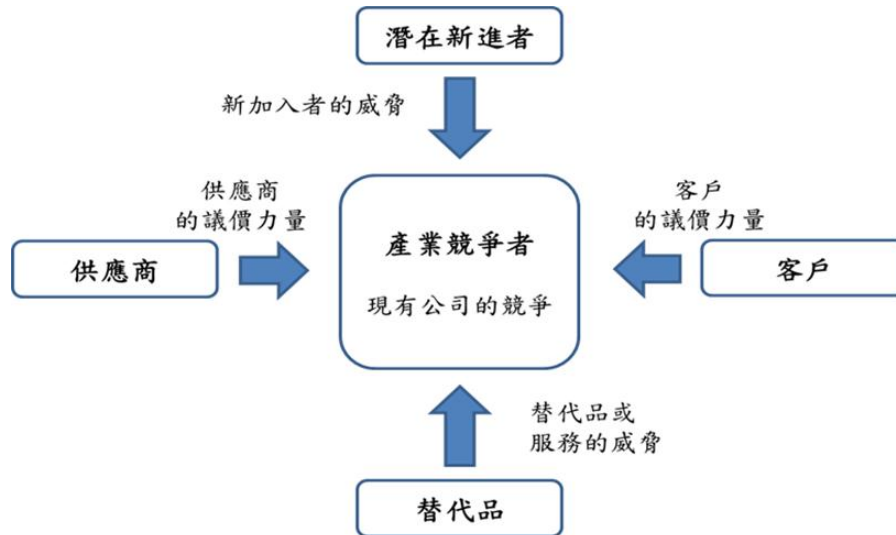


圖 2-2 產業競爭的五股作用力

資料來源：競爭策略(16)，Porter，1980/1998，台北市：天下文化

影響潛在新進者是否加入競爭的三個因素為：(1)進入障礙；(2)原有廠商的反應；(3)退出障礙。「退出障礙」與「進入障礙」是不同的兩件事，但在一些層面還是必須同時考量，從產業獲利與競爭的觀點來看，「高的進入障礙與低的退出障礙」是最好的組合，「進入障礙高」阻絕新進者，「退出障礙低」讓失敗者自動退出，競爭變少的情形下，獲利就會提高。另外，兩類替代品值得留意：(1)可以順應時勢，並改變「產品價格」與「表現差異」的商品；(2)由高獲利產業生產的商品。

而「增加營收」與「節省成本」是影響企業生存的最重要因素，客戶或供應商議價能力的高低，決定於「誰有選擇權，誰的力量就大」。面對五大競爭作用力，可使用三種相當成功的一般性策略：(1)低成本策略；(2)差異化策略；(3)專精策略。一般人對於「政府、政策或法規」，大多討論它們對於「進入障礙」的影響，若只從特許的獨佔或寡佔事業來看，是非常合理的。實際上，政府對產業的影響是無處不在，涵蓋每一個層面，如稅賦的增減對五個作用力都會有影響，又如政府扶持的產業容易形成價值網絡。對於大資本需求的高科技行業，政府的支持與否，更是影響其生存的關鍵因素。

一些學者，如 Lado, Boyd, and Hanlon (1997)提到，「今日企業的成功，經常需要同步採取既競爭又合作的策略」。Gnyawali and Park (2009)認為，「競爭與合作」對中小型企業格外重要。因為隨著技術競逐的加劇與技術的複雜化，現代的企業必須面臨許多挑戰，如與日俱增的研發費用、技術發展的高度風險與不確定性。中小型企業的資金與資源有限，往往很難獨自面對這些由風險造成的變動，所以尋找適當的合作夥伴，對於這些企業很重要。但不管尋找怎樣的合作夥伴，彼此間或多或少一定存在著利益衝突，該如何看待並存的合作與競爭？有三個概念基礎：(1)資源理論(Resource-based View)；(2)賽局理論(Game Theory)；(3)網絡理論(Network Theory)。

企業可掌握資源的多或寡，嚴重影響到成敗，有效的資源探索與槓桿運用，就是競合的主要目標。與合作夥伴，對於資源有效地共同累積、協調分配、開發佈署，才能讓資源極大化，但最好的合作夥伴，往往是那些強力的競爭者。既然與合作夥伴間存在著競爭的關係，要追求雙贏的局面，就變成很困難的一件事。Brandenburger and Nalebuff (1996)根據 Noorda 的「Co-opetition」，並融合 Neumann (1944)提出的「賽局理論」，發表一本書「Co-opetition」(國內譯為「競合策略」，培生教育出版)。書中帶出兩個最重要的觀念「互補者」與「改變賽局」，企業可以藉此來追求實質的雙贏局面。

每一個賽局都有五個基本要素：參賽者(Players)、附加價值(Added Values)、規則(Rules)、戰術(Tactics)與範圍(Scope)，簡稱 PARTS。五要素任何之一改變，賽局立即被改變，結果也會跟著變動，誰能主導賽局改變，就能抓住最大的機會與利潤。每個產業均可視為一個大賽局，其中包含了許多小賽局，如不同的市場或產品區隔，參賽者為顧客、供應商、互補者、競爭者，參賽者的角色隨時在變動，如競爭者可能會變成互補者，又如顧客可能會變成競爭者，這些現象隨處可見。要如何避開雙輸並創造雙贏的局面，重點就在讓競

爭者、顧客和供應商，在特定時機下，變成你的互補者，同時必須使用「利他」的觀點來看整個賽局。互補者(Complementor)的定義為，「顧客因擁有其他參賽者的產品，提高對你產品的評價時，該參賽者就是你的互補者」，如Microsoft 和 Intel 彼此為互補者。互補的另一個重要思考，就是合力將餅作大，而不是競爭同樣大小的一塊餅。當你的競爭者變成互補者，彼此一同開發新市場，兩家原本是競爭的小公司也可合力向大公司挑戰，承接以往無法企及的客戶，進而達到雙贏的成效。

延伸知識與資源到企業以外，才能與互補者形成相乘的效果，但如何去運用與處置？怎樣的連結關係，適合去形成分享？Dhanaraj and Parkhe (2006)建議，企業平常必須用心經營網絡關係，同時嘗試槓桿地運用外部資源。Gnyawali, He, and Madhavan (2006)觀察到，根據不同的網絡組態與結構定位，會得到非同步的資源回饋，連帶造成競爭行為的差異化，因此如何去將網絡中的互動與定位最佳化，將會決定競和策略的成敗與否。

現代的產業中，有一些看不見的手，強迫推動企業必須採取競合策略，Gnyawali and Park (2009)認為有三種力量：(1)較短的產品生命週期；(2)技術的收斂聚合；(3)昂貴的開發費用。科技的高度運用加上供應鏈的高效率，搭配現代消費者的喜新厭舊，讓產品的生命週期日趨短暫。影響廠商獲利的最大關鍵因素，就是如何讓商品快速上市，要縮短上市的時間，就必須掌握技術與讓供應商高度配合。就大公司而言，擁有較多的技術資源，對供應商的掌控能力也較佳，而中小型公司，就必須採取合作的模式，追求必要的技術與較佳的生產效率，才能在市場存活。

另外，廠商必須要有主流的規格與技術，才能讓一般消費者接受商品的價格，新產品才能透過大量生產來降低成本。制定新規格的花費極高，通常大公

司才有這樣的能力，若新產品壟斷在一兩家大公司，未來的競爭少，這種商品的市場是不具效率的。中小型公司如何競逐新規格，並避開新技術的不確定性，就必須利用競合策略。新科技的複雜度越來越高，相對要付出的研發和量產成本日益增高，即使是大公司，也很難獨力負擔這些費用。常可見到一些對立的競爭者，彼此敞開合作的大門，如 TSMC、Samsung 和 Intel 在 18 吋晶圓設備的合作開發聯盟，又如 Sony 和 Samsung 在電視面板上的合作生產。

要讓原本的競爭者，進入合作的領域，必須具備哪些條件？Gnyawali and Park (2009)提到四點：(1)技術能力；(2)資源互補；(3)資源相似；(4)目標或方向一致。在技術能力方面，必須雙方認可且對彼此未來有幫助。為發揮極大的效果，資源具互補性可提高涵蓋度，資源具相似性可提高運用效率與經濟規模。最重要的是目標或方向必須一致，或許有人質疑，那未來的競爭豈不是很激烈，但若不透過合作，或許連生存的機會都沒有，未來哪有分餅的可能，況且彼此的市場區隔與定位可能不同。像政府的一些大型標案競爭激烈，得標的廠商可能是一組或是一家，一組的廠商，部分可能原來是競爭者，受限於自身規模，於是採取合作搶標。即使是一家公司得標，也可能考量本身的業務配置後，再發包給競爭者。

SAP 的總裁 Kagermann (Coy, 2006)說，「競合唯有成長在產品的複雜度越高與更全面寬廣的競爭條件下」。IC 的生命週期短、複雜度高、競爭激烈、利潤趨微、開發費用高昂，IC 供應商必須有明確的經營模式，搭配適當的競合策略，才有機會生存與成長。另外，IC 設計為高資本與高人力素質需求的產業，良好的政府政策，也是不可或缺的。

第三章 研究方法

第一節 研究構想與資料來源

本研究使用各地區 IC 業者的公開財務資訊，做為量化分析的基礎，挑出五項重要指標：(1)營收(Revenue)；(2)毛利率(Gross Profit Margin)；(3)推銷與管理費用(SG&A Expense)；(4)研發費用(R&D Expense)；(5)淨利(Net Income)。Drucker (2004)說，「企業的任務就是賺取足夠的利潤，以支應這些“繼續經營的代價”」，一般利害關係人(Stakeholder)對公司的最基本要求，也是希望公司賺錢。觀察企業的好壞，「賺不賺錢」是一個重要指標，因此選擇「淨利變化量」為分析的主要評量依據。

GSA(Global Semiconductor Alliance)，一個非營利的半導體組織，前身為FSA(Fabless Semiconductor Association)，GSA 蒐集全球半導體公司的資料，並將這些資訊提供給它的會員。分析時，應用 GSA 於 2011 年九月發佈的「半導體公司財務狀況」，資料涵蓋「非合併損益表的主要項目、非合併資產負債表的現金與股東權益」。資料涵蓋的範圍包含 2011 年第一季的季報、2010 年第一季與第四季的季報、2010 和 2009 年的年報。這些資料以公司的所在區域來分類，地域的類別有台灣、美國、歐洲、日本、韓國、中國等等，本研究選擇台美中的 Fabless 與 IDM 來分析，並以 2011 年第一季的資料為主。

為何選擇 2011 年第一季的財務資料來進行分析？因為在 2008 年的下半年進入金融海嘯的高峰期，全球市場一片悲觀，那時台灣的 Fabless，營收水準大多僅剩原有的三分之一，九成以上的公司虧損。2009 年初，業界對未來仍不抱太大的希望，產品的庫存水位也降至最低。但隨著各國的經濟振興方案陸續發揮成效，如中國的家電下鄉、美國的 QE1/QE2，一些國家的內需開始復甦，市

場逐漸出現生機。金融海嘯中受傷較輕的新興國家，如中國和印度，市場更是熱絡，中低階廉價商品的銷售大幅成長。台系 IC 主要應用於中低階的電子產品，大多銷往大陸的工廠進行組裝，也因此搭上新興市場強勁成長的列車。2009 年三月左右，訂單突然大量湧入，瞬間將半導體的產業鏈擠滿塞爆，這樣的好日子，一直持續到 2010 年第三季。2010 年第四季獲利開始衰退，2011 年第一季降幅持續擴大，近三分之一的公司季度虧損，但同時期美國的狀況卻不是如此。2011 年第二季遇到台幣大幅升值(匯率從 31 升至 28)，狀況又比第一季差，台灣的 IC 以美金報價，根據過往經驗，台幣升值 10%，會導致毛利降約 3%。從 2011 年第三季開始，歐洲國家的主權債風險大幅影響全球經濟，市場一片悲觀，而這個衰退是全球性的，非台灣獨有。為單純找到台灣 Fables 獲利衰退的原因，排除 2011 年第二季的匯率因素與第三季總體經濟衰退的影響，選擇 2011 年第一季的資料為主要的分析根據。

為何分析納入美國的 IDM？主要為初期的 IC 供應商都是 IDM，在半導體初期的發展，技術的不確性很高，唯有透過整合性的設計、製造和銷售，才足以克服銜接性的問題。美國的 IC 供應商，是 IC 設計發展的先驅，有不少歷史悠久的 IDM，至今仍發展得相當不錯，如 Intel 和德儀(TI)，擁有自己的晶圓廠和 IC 設計部門，製作的 CPU 和類比 IC，市佔率更高居全球第一。在台灣，因為盛行的晶圓代工與完整的供應鏈，IDM 的數量極少，但在美國、日本和歐洲，IDM 還是主流，所以將其納入分析。

第二節 多元迴歸分析的衡量方式

為了討論營收、毛利率、研發費用、推銷與管理費用變化時，對各地區企業獲利的影響，使用多元迴歸分析，以得到各因子變化量對於輸出結果-淨利變化量的相對關係。這些因子與輸出結果均為變數且種類大於三個，而在統計分

析中，「多變量分析」適用於同時分析三個以上變數間的關係，分析的方法有許多種，評估變數的特性後，選擇使用「多元迴歸分析」（陳正昌、程炳林、陳新豐、劉子鍵，2009；謝邦昌，2009）。本研究找出對各地區影響程度大的因子後，以其做為基礎，藉以探討各區域 IC 設計產業的經營模式。

決定分析方法之前，應先區分研究變數的性質，包含是否為計量變數、哪些是自變數、那些是依變數。迴歸分析(Regression Analysis)適用於自變數與因變數均為量化變數的分析，如果自變數與因變數各為一個，稱為「簡單迴歸」(Simple Regression)；如果有多個自變數和一個依變數，稱為「多元迴歸」或「複迴歸」(Multiple Regression)；如果有多個自變數與多個依變數，則稱為「多變量多元迴歸」(Multivariate Multiple Regression)。本研究使用的五個變數均為計量變數，其中「獲利變化量」是依變數，為其它自變數的組合輸出，因為是多個自變數對應到一個因變數，所以適合以多元迴歸來進行分析。

自變數的選擇會影響到模型的精簡性，一般只會將部分的自變數投入分析，或者是採用逐步加入的方式。本研究使用的自變數只有四項，因此採取強迫進入法，將所有的自變數一次套入。進行迴歸分析時，每個自變數至少要有五個樣本，如果可以的話，最好有 15~20 個樣本以上，如此分析的結果才具有類推性 (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 1995)。資料經篩選後，台灣與美國可用的樣本數，均超過 20 個，中國業者的資料較不完整，僅有 6 個可用的樣本。

在迴歸分析中，利用最小平方法(如公式 3-1)得到的估計迴歸方程式如公式 3-2，其中 b_0 為截距、 b_p 為原始迴歸係數。

$$\text{最小平方準則： } \min \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2 \quad (\text{公式 3-1})$$

Y_i ：因變數第 i 個觀察值

\hat{Y}_i ：因變數第 i 個估計值

$$\hat{Y} = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \cdots + b_pX_p \quad (\text{公式 3-2})$$

b_p ： X_p 自變數的原始迴歸係數

b_0 ：截距

每個自變數的單位可能不同，若要藉由迴歸係數的大小，比較各個自變數對因變數的影響程度，還必須透過標準化的處理程序。在求取方程式之前，將分析的資料轉為其相對的 Z 分數(經過標準化的數值)，公式 3-3 為 Z 分數的轉換。使用轉換過的數值，萃取得到的方程式，其截距 b_0 為零，就是「標準化多元迴歸方程式」。

$$\text{Z 分數： } Z_i = \frac{(X_i - \bar{X})}{S} \quad (\text{公式 3-3})$$

X_i ：樣本平均數

S ：樣本標準差

利用迴歸方程式可得到因變數的估計值，而判定迴歸模型的準確度，必須透過「判定係數 R^2 」。實際值 Y_i 減估計值 \hat{Y}_i 代表兩者間的殘差(Residual)，所有因變數的殘差平方和為 SSE(公式 3-4)。同樣地，可以得到總平方和 SST(公式 3-5)與迴歸平方和 SSR(公式 3-6)，上述三者之間的關係列於公式 3-7。

$$\text{誤差平方和： } SSE = \sum(Y_i - \hat{Y}_i)^2 = \sum e_i^2 \quad (\text{公式 3-4})$$

$$\text{總平方和： } SST = \sum(Y_i - \bar{Y})^2 \quad (\text{公式 3-5})$$

\bar{Y} ：因變數的平均數

$$\text{迴歸平方和： } SSR = \sum(\hat{Y}_i - \bar{Y})^2 \quad (\text{公式 3-6})$$

$$SST = SSR + SSE \quad (\text{公式 3-7})$$

迴歸方程式的適合度，就是迴歸模型對個案解釋力可以到甚麼程度。若模型可以完全詮釋這些樣本時，實際值均會落在最小平方的迴歸線上，就是 $SSE=0$ ，此時 $SST=SSR$ ，而 $SSR/SST=1$ 。當 SSE 越大時， $SSR/(SST)$ 會變小，甚至趨近於零，也就是迴歸模型的解釋力越弱。將迴歸方程式判定係數的定義，列於公式 3-8，其乘上 100 後，代表由迴歸方程式可說明的 Y 變異量百分比。另外，許多分析家建議以自變數的個數調整 R^2 ，以避免高估增加一個自變數，對可說明之變異量的影響，調整的多元判定係數列於公式 3-9，本研究設定「調整判定係數必須大於 0.7」，才為可接受的模型。

$$\text{多元判定係數： } R^2 = \frac{SSR}{SST} \quad (\text{公式 3-8})$$

$$\text{調整多元判定係數： } R_a^2 = 1 - [(1 - R^2) \times \left(\frac{n-1}{n-p-1}\right)] \quad (\text{公式 3-9})$$

n：樣本數

p：自變數個數

藉由判定係數，可以知道迴歸模型的適合度，但如何知道因變數與自變數間的顯著關係？透過 F 檢定，可以確認所有自變數與因變數是否存在顯著關係；透過 t 檢定，得到個別自變數與因變數的顯著程度。這些顯著關係，都必須考慮到樣本的大小，公式 3-10 為 F 檢定的計算式，F 與個別的 t 檢定絕對值越大，顯著程度越高。本研究的判定標準為 F 與 t 值的對應機率值(顯著值)，必須小於第一類型錯誤機率值(如同一般設定，為 0.05)。

$$F = \frac{MSR}{MSE} = \frac{\frac{SSR}{p}}{\frac{SSE}{n-p-1}} \quad (\text{公式 3-10})$$

MSR：迴歸均方(Mean Square Regression)

MSE：誤差均方(Mean Square Error)

影響迴歸分析的重要因素之一，為樣本中的極端值(又稱為離群值)。極端

值導致迴歸係數的不合理改變與判定係數的降低，因此要特別加以留意。如果是原始資料的錯誤，必須加以更正；如果不是資料的錯誤，必須檢視此資料，並比較「保留」與「刪除」這些觀察值的前後分析結果。不可貿然刪除的主要原因是，這些觀察值可能代表某些現象，貿然刪除有可能會忽略掉重要的發現。在本文的分析中，有一些「優良的」極端值，它們可能代表某些企業的经营模式與一般業者不同，而差異化的經營，往往帶給相關業者較高的利潤或是成長率，所以必須特別留意此類極端值。針對極端值的檢定，分析中使用「標準化殘差值檢定法」。此方式就是標準化所有觀察值的殘差，若某些觀察值的標準化殘差大於 2 倍標準誤差，視其可能為極端值，同時對這些樣本進行檢視，決定保留或刪除。

多元迴歸分析必須特別檢視自變數之間的相關程度，也就是多元共線性 (Multicollinearity) 的問題。林新沛 (2005) 指出，多元迴歸分析的標準化迴歸係數常被用來代表一個自變數的解釋力。若自變數超過兩個時，必須在自變數間的相關程度不大時，才可使用標準化迴歸係數評斷自變數間的相對重要性。自變數間的相關程度高，代表兩個或多個自變數對因變數有不少共同解釋的部分，因此無法明確求出個別自變數對因變數的影響程度。本文分析的基礎為，藉由比較個別的迴歸係數，找出關鍵因子，因此在共線性的檢驗上必須更為嚴謹。為檢驗可能存在的共線性問題，首先必須計算兩兩自變數間的 Pearson 相關係數 γ ， $|\gamma|$ 越接近 1，代表兩者的線性相關程度越高。 $0.7 \leq |\gamma| \leq 1$ 為高度相關， $0.4 \leq |\gamma| < 0.7$ 為中度相關， $0 \leq |\gamma| < 0.4$ 為低度相關。一般的檢驗是以 0.8 為分水嶺，並再觀察其他數據。本研究設定兩兩自變數的 $|\gamma|$ 必須小於 0.5，若大於等於 0.5，除了檢視其他數據外，進一步採取刪除部分高相關的自變數來進行確認。

完成上述檢驗後，還必須檢視其他五個重要的指標：

1. 容忍度(Tolerance)：等於 $1 - R_i^2$ ，其中 R_i^2 表示以其他自變數預測第 i 個自變數所得到的判定係數。若 R_i^2 值較大，代表模型中其他自變數可以有效解釋此自變數，容忍度的值界於 0 與 1 間，若此值太小，表示此自變數與其他自變數間有共線性問題。一般的應用上，為避開共線性的問題，通常要求此值小於 0.25。
2. 變異數膨脹因素(Variance Inflation Factor；VIF)：為容忍度的倒數，VIF 值愈大，表示自變數的容忍度愈小，愈有共線性的問題。如容忍度的一般應用，若此值大於等於 4，表示有共線性的問題。
3. 特徵值(Eigenvalue)：在自變項相關矩陣的因素分析中，特徵值可作為變項間有多少層面(Dimension)的指標。若特徵值接近 0，表示原始變項間有高的內在相關存在，此組自變項間的相關矩陣就是一個「不佳的條件」(Ill Condition)，資料數值若稍微變動，即可能導致係數估計的大波動。
4. 條件指標(Condition Index；CI)：為最大特徵值與個別特徵值比例的平方根，條件指標若在 15 以上，表示可能有共線性問題，條件指標若在 30 以上，表示有嚴重的共線性問題，CI 值愈大，愈有共線性問題。
5. 變異數比例(Variance Proportions)：各變數相對的變異數比例，可看出自變數之間多元共線性的結構特性。當任兩變項在同一個特徵值上的變異數比例接近 1 時，表示存在共線性組合。

綜合以上論述，將本研究的迴歸方程式定義如公式 3-11，相關的迴歸分析流程如圖 3-1 所示。

$$Z_Y = \beta_1 Z_{X1} + \beta_2 Z_{X2} + \beta_3 Z_{X3} + \beta_4 Z_{X4} \quad (\text{公式 3-11})$$

Z_Y ：因變數「YOY 季淨利變化量」的 Z 分數

Z_{X1} ：自變數「YOY 季營收變化量」的 Z 分數

Z_{X2} ：自變數「YOY 季毛利變化量」的 Z 分數

Z_{X3} ：自變數「YOY 季研發費用變化量」的 Z 分數

Z_{X4} ：自變數「YOY 季推銷與管理費用變化量」的 Z 分數

$\beta_1 \sim \beta_4$ ：自變數 $Z_{X1} \sim Z_{X4}$ 的標準化迴歸係數

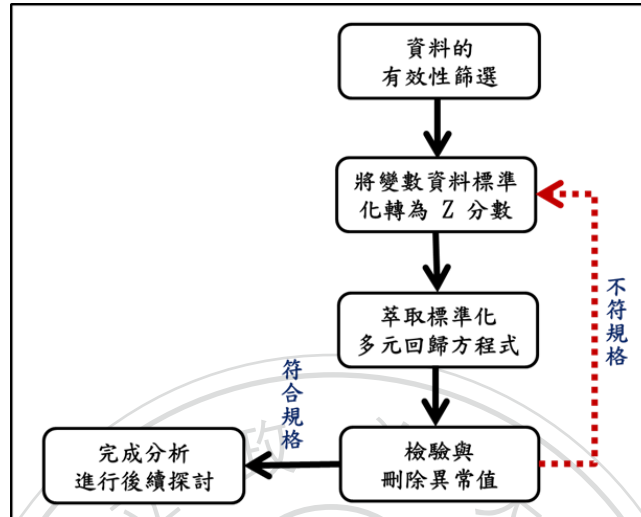


圖 3-1 多元迴歸分析的流程圖

資料來源：本研究整理

第三節 研究的限制與資料的篩選

量化分析所選用的 GSA 財務資料為「非合併營收」，部份的公司可能轉投資一些子公司，或在某些情形下必須透過子公司銷售，因此這些資料無法涵蓋全部的實際狀況。不過，第一類的子公司通常是用來做新產品或新事業的佈局，其營收通常不大，對母公司的影響較小。第二類可能是設立子公司負責國外地區的銷售，這樣的狀況比例不高，絕大多數公司還是透過代理商銷售。因此，雖然資料涵蓋度有限，但不會影響到整體趨勢的分析。

台灣 Fabless 可使用的樣本共有 55 家，這些公司 2010 年營收總和佔台灣 IC 設計產值的 82%，分析後，共刪除 7 個離群值，剩餘 48 家的營收總和佔台灣 IC 設計產值的 79%。美國 IDM 原有 27 家，分析後刪除 3 家，剩 24 家。美國 Fabless 原有 47 家，分析後刪除 7 家，剩 40 家。中國 Fabless 可使用的樣本

僅有六家，分析結果的信度不足，本研究使用其他的次級資料來加以佐證。

第四節 整體的分析流程

綜合前述所提，將完整的分析流程列於圖 3-2。比較獲利模式必須使用五力分析，因為 IC 設計產業的五種作用力，會影響產品定價、生產成本、費用支出等等。清楚地知道五種作用力大小，才能對多元迴歸分析與相關數據分析的結果做出正確的解讀。

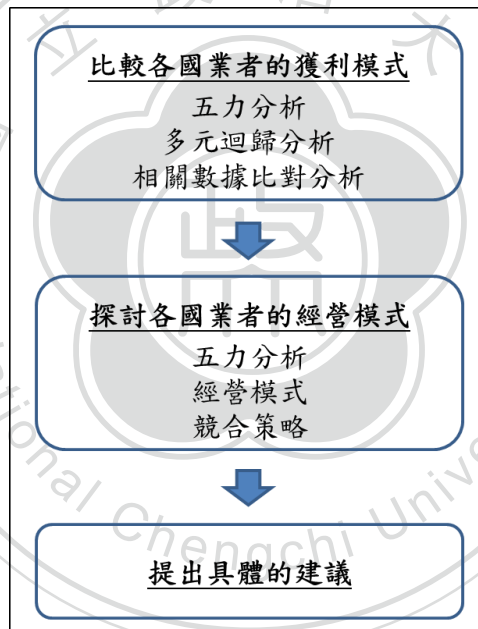


圖 3-2 整體的分析流程圖

資料來源：本研究整理

第四章 IC 設計產業現況

第一節 產品分類與應用

依照 IC 的設計、製程與輸出特性來分類，共有四大類型，分別為：(1)記憶體 IC，含 DRAM 和 Flash；(2)邏輯 IC，分為標準邏輯 IC 和特殊用途 IC；(3)類比 IC，分為線性 IC 和混合訊號 IC；(4)微元件，含微處理器、微控制器、微周邊、數位訊號處理器。根據全球半導體貿易統計組織(WSTS)的 2010 年資料，此四大家族已佔半導體元件總產值的八成以上，表 4-1 為全球半導體市場的需求。隨著半導體科技的普及，與各類電氣產品對智慧、微型、省電、移動與低價化的需求，IC 的運用範圍與功能，日趨廣泛與強大，現今 IC 的終端應用領域可分為六大類：(1)電腦 42%；(2)手機 17%；(3)消費型電子 17%；(4)網路通訊 10%；(5)汽車 5%；(6)其他 9%。

表 4-1 全球半導體市場需求規模

單位：十億美元

	2008	2009	2010	2011(e)	2012(f)	2013(f)
微元件	53.1	48.3	60.6	66.5	71.7	76.8
記憶體	46.3	44.8	72.5	66.2	68	70.7
邏輯IC	73.5	65.2	77.5	82.8	88	91.3
類比IC	35.6	32	42.4	45.2	47.3	48.8
IC總和	208.7	190.3	251	260.7	275	287.6
	2008	2009	2010	2011(e)	2012(f)	2013(f)
分離式元件	16.9	14.2	19.8	20.6	21.6	22.6
感應器	5.1	4.8	6.8	7.4	7.9	8.3
光電元件	17.9	17	22.8	25	26.8	28.6
半導體總和	248.6	226.3	300.4	313.7	331.3	347.1

資料來源：WSTS (2011/02)；本研究整理

第二節 半導體產業鏈

半導體的產業鏈區分為四個子產業鏈結：(1)IC 設計業；(2)IC 製造業；(3)IC 封裝業；(4)IC 測試業。這邊的 IC 設計業指的是 Fabless，公司主要的經營項目不包含 IC 製造與封測，部分 Fabless 內部備有少量的 IC 測試產能，但主要的量產還是外包給專業 IC 測試公司，而 IDM 一般涵蓋從設計開始到 IC 測試完出貨的一體化生產流程。另外，考慮生產流程與設備配置，一些公司同時擁有 IC 封裝與測試的經營項目。圖 4-1 為半導體產業鏈的流程圖，以下做一介紹。

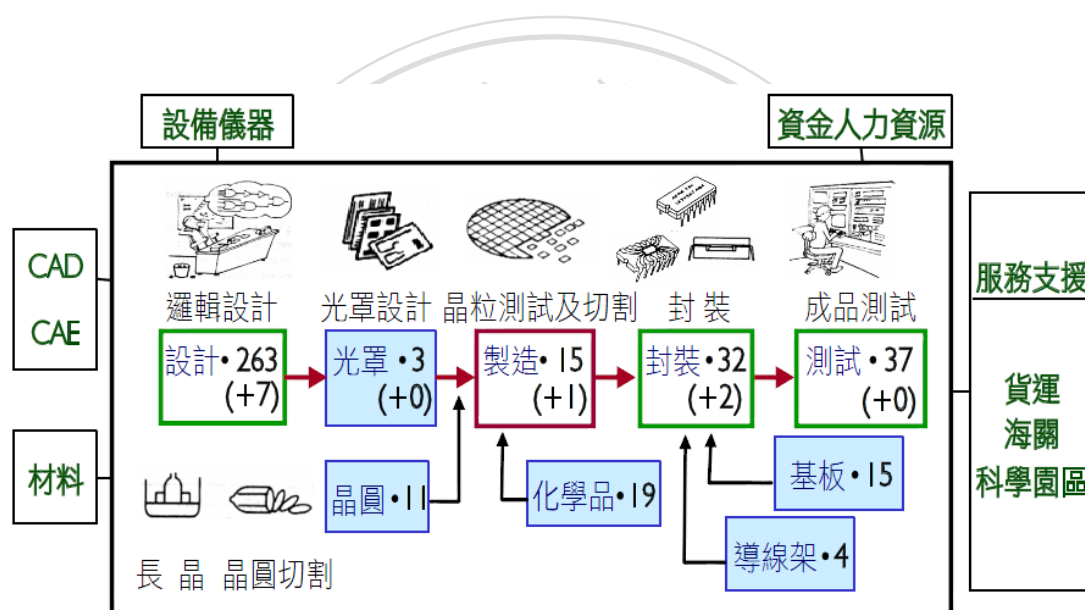


圖 4-1 半導體產業鏈的流程圖

資料來源：工研院 IEK (2010/07)

一. IC 設計業：

IC 設計業為整體生產鏈的最上游，一般公司以研發人員為主，約佔總人數的 60%~80%，主要的經營項目有四項：

1. 市場的開發與銷售：B2B(Business to Business)的銷售型態，一部分客戶為系統廠商與模組廠商，如友達、凌巨、勝華、鴻海、華碩等等。一些品牌客戶，為考量品質、軟硬體搭配、成本，自行採購 IC 交給電

子專業代工廠(EMS)進行組裝，如 Apple、宏達電、宏碁等等。

2. 產品定位與市場佈局：高階產品的單價高，但市場需求的量比較低，開發成本也比較高；中低階產品，市場需求大，但競爭激烈，毛利比較低。客製化或標準品的選擇，常決定一顆 IC 甚至一家公司的成敗。客戶為降低風險與價格的考量，往往提出 RFQ(Request for Quotation)給兩家以上的 IC 供應商，每家客戶大都有自己的專屬規格。此時，IC 供應商會面臨三個風險：(1)是否可以成為客戶的首要供應商；(2)終端客戶的產品是否可順利上市量產；(3)這顆 IC 是否只能賣單一客戶。產品日趨複雜，系統的驗證工程浩大，客戶大都只能先驗一顆 IC，先進者將取得絕對的優勢，一般可承接客戶未來八成以上的量產需求。而終端市場的變化多端，客戶的產品是否能順利上市久賣？標準品有機會賣給兩家以上的客戶，量產、庫存與呆料的風險會較低。但是相對地，標準品的價格與毛利通常比較低，如近幾年標準型隨機動態記憶體(DRAM)的價格始終在低檔盤旋。
3. 產品研發與驗證：隨 IC 整合度和功能的需求提高，必須使用更先進的製造技術，不僅開發的成本大幅提高，也需要大量的研發人員。客戶為節省成本與上市的時間，希望得到系統級的完整解決方案(System Level and Total Solution)，因此 IC 供應商除了原有的硬體與電路設計人員，也必須擴編軟體開發人員。為了加速新產品的開發時程與避免設計錯誤，研發人員使用電子設計自動化(EDA)工具，而這些軟體往往價值不斐。另外，還有一些商品，如 FPGA (Field Programmable Gate Array：現場可程式化的邏輯閘陣列 IC)，可以協助硬體開發人員進行先期的驗證，並將所得結果回饋至電路設計人員進行修改，提高新產品首次產出的成功率，大幅降低後續因錯誤改版所需的費用與時間。
4. 委外製造與管理：半導體製程精密複雜，製程控管的好壞嚴重影響 IC

的功能與品質表現。而外包供應商的選擇與管理，不僅攸關生產成本與效率，也與品質的好壞強相關。

二. IC 製造業：

Fabless 完成新產品的設計後，將電路圖送至光罩公司(如台灣光罩、翔準先進、中華凸版等等)製作光罩，或是交由晶圓代工廠的光罩部門來處理。完成的光罩送入晶圓代工廠的製造部門，開始 IC 的晶圓製造，生產的流程十分繁雜，從材料的投入到產出，須要經過 300~500 道工序，製作的時間約 40~50 天，如果再加下單到材料投入的時間，整體的時間約需兩個月。晶圓代工的外包費用，佔整顆 IC 的成本約 50~70%。

專業晶圓代工模式是由張忠謀先生所提出的劃世紀想法，成功造就 Fabless 的蓬勃發展。台積電(TSMC)為全球最大(市佔率 60%)的專業晶圓代工廠，也是台灣市值與資本額最大的公司，聯電(UMC)的晶圓代工全球排名第二(市佔率 12%)。晶圓製造為半導體產業中，技術層級最高，資本支出也是最高的一環，晶圓代工業者，除了擁有晶圓製造的技術與設備外，還必須提供良好的客戶服務，進入障礙很高。晶圓代工的趨勢是大者恆大，因此規模不大的 Fabless 通常沒有太多選擇的機會和議價的空間。

晶圓代工廠製造完成後進入出貨流程，Fabless 缺乏儲存的空間與設備，一般會出貨到客戶指定的測試廠。部分晶圓代工廠提供一站化的生產服務(Turnkey Service)，協助客戶安排後續的封裝與測試，對客戶而言，輕鬆且問題少，但費用較高，台灣的業者，對成本控管極為重視，因此絕大多數都是選擇分站外包。

三. IC 封裝與測試業：

封裝廠與測試廠的技術層次和工序的複雜度遠不及晶圓代工廠，以往封測佔 IC 總成本的比重不高，但隨著高規格的零缺陷測試、金價上漲、高頻或高速的封裝、系統級封裝(SIP：System in Package)等需求，造成封測成本日益增加，少部分 IC 的封測已佔總成本的 50 %。2008 年遭遇金融海嘯的衝擊，一些封測廠商已將價格殺至最低，現時的 IC 設計業者必須配合封測廠商的 Cost Down 措施，才有辦法進一步將封測成本壓下，如金打線轉換成銅打線，而新技術與新材料的應用，有相當的風險，當然 Cost Down 也有其極限。另外，這些能耐來自於外包封測廠商，屬於共通的平台，對 Fabless 而言，這種壓低成本的競爭方式是短期的。目前封測業者的生產基地，主要分佈於台灣與大陸。

第三節 各地區產業現況

台美中三地的 IC 產業環境與生活文化不盡相同，造成產業的發展狀況差異頗大，以下分別對其做介紹。

一. 台灣地區：

台灣 Fabless 的規模不大，八成以上的資本額小於 9 億台幣，其中智慧資本是 Fabless 成敗的關鍵。Edvinsson and Malone (1997)將智慧資本劃分為人力資本和結構資本，再依其存在於組織內或外為基準，將結構資本區分為顧客資本及組織資本。就人力資本的觀點來看，微型 Fabless 的員工數在 50 人以下，小型業者在 200 人以下，中型業者約在 800 人以下，800 人以上為大型業者，台灣 Fabless 的人數大多小於 200 人。業者的員工學歷分佈，六成以上為碩博士(其中博士的比重極低)，前十大的公司，碩博士的比重超過 80%。台灣 Fabless 的數

量過多，產品重疊度高，人才無法有效的被運用，造成研發人員的嚴重短缺，而分紅費用化與傳統產業的崛起，讓 Fabless 人力缺乏的問題更加惡化。Johnson (1999)將結構資本區分為流程資本(如工作程序、貿易機密)與創新資本(如專利、商標、版權、知識資料庫)兩大類。專利與知識庫對於 IC 設計產業格外重要，但侵權的認定不易與訴訟費用高昂，擁有專利的公司即使知道有侵權問題，還是不會輕啟訴訟，讓一些微型 Fabless 有生存機會，但也造成中低階產品的價格破壞。台灣 Fabless 獎勵員工研發專利，各公司的專利數量也不少，但實際的成效不大，每年還必須繳交不少的專利維護費用，主要原因有三：(1)專利品質不佳，涵蓋度不夠；(2)蒐證與認定困難；(3)付不起訴訟費用。

預估 2011 年台灣 IC 設計業產值為台幣 3,845 億元，較 2010 年衰退 15.5%，即使是金融海嘯肆虐的 2008 年，較前一年度也僅衰退 6.2%。2011 年初至今，Apple iPad and MacBook Air 銷售火熱，行動通訊方面，高階智慧型手機的需求仍大，排行前兩名依舊是由 Apple iPhone 和 Samsung 互相競逐，而 Apple 與 Samsung 的產品，卻極少使用台系 IC。依據表 4-2 台灣 IC 應用領域比例，2011 年第三季通訊應用仍持續大幅成長，特別是功能手機及低價智慧型手機的網通晶片，如基頻、射頻、WiFi、Bluetooth 等等，使得通訊比重上升至 30.7%。資訊應用方面，由於 PC/NB、小筆電的銷售未見起色，加上非 Apple 陣營的平板電腦出貨不如預期，使得相關業者的營收表現極不理想。在消費性應用方面，MP3、數位相框的市場已逐漸衰退，加上中國晶片業者已逐漸佔據中低階市場，使得國內消費性應用比重下滑至 28.7%。

表 4-2 台灣 IC 應用領域比例

銷售比例	資訊	通訊	消費性	其他	合計
2011Q1	43.70%	23.70%	31.40%	1.20%	100.00%
2011Q2	40.30%	27.50%	30.10%	2.10%	100.00%
2011Q3	38.20%	30.70%	28.70%	2.40%	100.00%

資料來源：TSIA；工研院 IEK (2011/11)

表 4-3 列出 2010 年台灣前十大 IC 設計業者，基本而言，營運規模與產業地位間存在密切關係，當業者營收金額跨越一億美元，代表業者在特定產品類型的特定應用領域裡取得初步成功；營收規模三億美元是另一道重要門檻，表示業者已將成功經驗擴及特定產品類型的各種應用領域；達十億美元等級的業者須跨足其他產品類型進行水平擴張，方有機會再創造營收成長。奇景光電與瑞鼎科技的主力產品均為 LCD 驅動晶片，兩家公司背後的大股東，分別為奇美電與友達，這是台灣近幾年，新興 IC 設計公司賴以存活發展的重要模式之一，也就是所謂的「富爸爸效應」。

表 4-3 台灣前十大 IC 設計業者

單位：新台幣10億元

排名 2010	公司	營收		年成長率
		2010	2009	2010/2009
1	聯發科技	113.5	115.5	-1.7%
2	聯詠科技	36.3	27.0	+34.3%
3	晨星半導體	33.7	27.7	+21.5%
4	瑞昱半導體	22.3	20.3	+9.9%
5	奇景光電	20.3	22.8	-10.9%
6	立錡科技	11.6	8.0	+45.1%
7	創意電子	10.3	8.3	+24.2%
8	瑞鼎科技	9.2	7.8	+17.4%
9	鈺創科技	8.1	7.3	+11.3%
10	雷凌科技	7.4	5.1	+44.7%

資料來源：DIGITIMES (2011/4)

一些大型的製造商，為確保關鍵料源的供應無虞、壓低零組件的取得成本等等，進行供應鏈的垂直整合。不少台灣的製造業者轉投資或設立零組件供應商，如奇美電在面板的關鍵零組件-驅動 IC，除了原已投資的奇景光電，還參股奕力科技與天鈺科技，而以往在舊奇美電時代，90~95%的驅動 IC 均由奇景光電提供。這些新創公司的獲利通常很好，但不少問題可能存在其中，在母公司

的護航下，這些子公司的技術進展較為緩慢，母公司也會限制其對外接單，對於台灣整體 IC 設計產業的發展，「富爸爸效應」有如一把雙面刃，利弊得失很難去衡量。

過去台灣高科技產業所享有的稅賦優惠已全面取消，取而代之的是行政院國科會通過的「智慧電子國家型科技計畫(NPIE)」，圖 4-2 為 NPIE 的產官學研關聯架構，執行期間民國 100 年至民國 104 年，主要發展範疇為「MG+4C」，即生醫、綠能、車用電子、資訊、通訊、消費性電子技術。希冀藉由這個計畫，使 IC 設計在綠能電子、醫療電子、前瞻電子、產業推動、人才培育及「MG+4C」垂直整合等領域能大幅發展，提振下世代半導體產業的成長動能，為 IC 設計業開創新的里程碑，也希望透過跨領域與異業結合的作為下，2015 年台灣 IC 設計業總產值可突破 6 千億元。

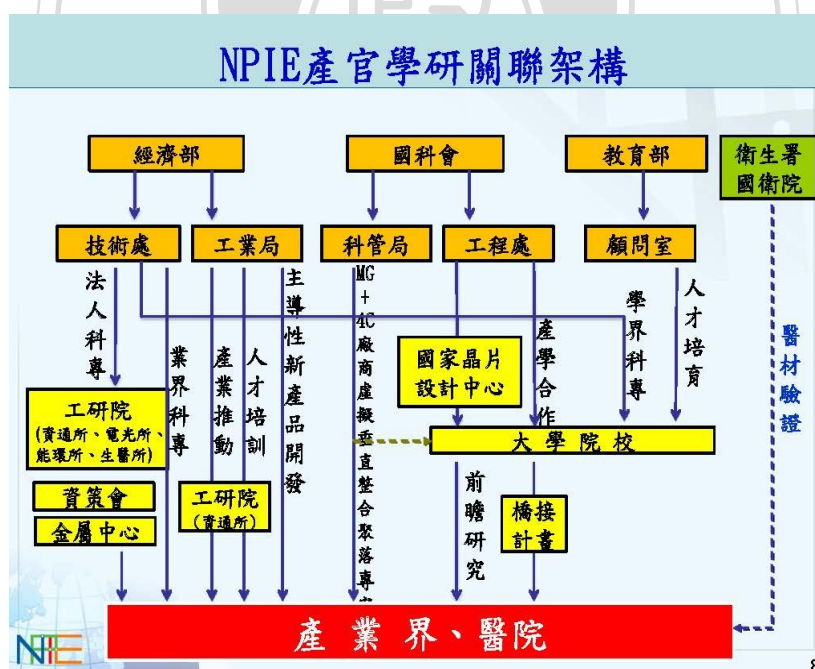


圖 4-2 台灣 NPIE 的產官學研關聯架構

資料來源：NPIE

二. 美國地區：

以往美國掌握 PC 發展的主導權，造就美國 IC 產業的高度發展，隨著 PC 的低價化，終止了這種現象，因此美國 IC 產業急速集中資源轉向成長趨勢較為強勁的網際網路與資訊家電。在 2001 年半導體大幅衰退後，美國 IDM 已對設置 12 吋晶圓廠有力不從心的感覺，因此漸漸朝向 Fabless、Fab-lite 轉型。這些 IDM 經過一段時間的摸索，加上累積已久的關鍵技術和專利，並搭配規模夠大的本土市場，近兩年又重新找回成長的動力，在行動 3C 整合、工業、車用、醫療電子均有很大的斬獲。

目前美國 IDM 和 Fabless 的產值均大幅領先其他國家，整體營收佔全球比重 53.2%，表 4-4 為 2010 年全球 Fabless 市佔率排行。表 4-5 為美國前十二大 IC 供應商，其中 IDM 和 Fabless 各有六家，扣除 Intel 和 TI 的兩家獨大外，這些 IDM 與 Fabless 的營收規模不會差異太大。前十二大業者中，以 PC/NB 應用為主的公司共有四家，其中美光 (Micron) 的主力產品為 DRAM(全球第四，12.1%)和 NAND Flash(全球第四，11.8%)，Intel、AMD、NVIDIA 都是 PC/NB CPU 或 GPU 的領導廠商，掌握產品規格與業界發展進度。

其他業者鎖定的應用市場相當廣泛，德儀(TI)和 Freescale 的微元件，應用於手機、家電、工業控制、醫療、車用等等，不過要做到如此就必須具備多元專精的能力，如 ADI 可提供電源管理晶片、DSP、MEMS 等等，讓客戶一次購足。高通(Qualcomm)為全球最大的 Fabless，也是全球手機基頻晶片龍頭廠商，隨 3G 智慧型手機滲透比率提升，其營收也呈現逐年成長的態勢。博通(Broadcom)是全球網通晶片龍頭，過去亦提供數位電視與藍光播放器晶片，由於台灣晨星在 TV IC 已有接近 50%的佔有率，藍光播放器的需求又一直起不來，因此在 2011 年第三季末，博通已停止這兩個部門的運作，並全力聚焦在行動裝置通訊的發展方向。

表 4-4 全球 Fabless 市佔率排行

2010年	總產值 (Million USD)	市佔率
美國	38,671	64.8%
台灣	14,394	24.1%
中國	5,377	9.0%
歐盟	635	1.1%
日本	336	0.6%
韓國	222	0.4%

資料來源：工研院 IEK (2011/11)

表 4-5 美國前十二大 IC 供應商

2010 全球排名	公司名稱	公司型態	2010年營收 (US\$Million)	Y-o-Y Growth	產品應用	主力產品
1	Intel	IDM	40,394	25.5%	PC/NB	CPU、晶片組
4	TI	IDM	12,994	34.4%	ALL	類比晶片、微元件
8	Micron	IDM	8,876	106.8%	PC/NB	記憶體晶片(DRAM、Flash)
9	QUALCOMM	FABLS	7,204	12.4%	手機	手機晶片
10	Broadcom	FABLS	6,682	56.2%	網通	網路晶片
12	AMD	FABLS	6,345	21.9%	PC/NB	CPU、GPU、晶片組
16	Freescall	IDM	4,357	28.1%	ALL	微控制器晶片、通訊晶片
18	Marvell	FABLS	3,633	41.3%	ALL	微元件
20	NVIDIA	FABLS	3,196	13.1%	PC/NB	GPU、MPU
23	ADI	IDM	2,862	36.9%	ALL	電源管理晶片、DSP、MEMS
24	Maxim	IDM	2,367	42.8%	ALL	電源管理晶片、SOC
25	Xilinx	FABLS	2,311	36.0%	其他	FPGA、CPLD

資料來源：iSuppli (2011/4)；本研究整理

隨行動通訊、數位匯流多媒體、醫療與車用電子的發展，一些機構陸續提出更高階的規格與標準，如 4G LTE、高清晰度多媒體介面(HDMI 1.4)、數位式視訊介面(Displayport 1.2)、通用序列匯流排(USB 3.0)、車用電子規格 AEC-Q200 等等。據業界人士轉述，若要符合這些規格與標準，IC 必須使用高階的半導體製程或繁複的安規測試，如驗證一顆新 IC 通過 AEC-Q200 的花費超過台幣一千萬，又如以 12 吋晶圓廠 65nm 製程開發一顆全新 IC 所需的費用超過台幣三千萬。需求與科技的發展讓 IC 的開發費用與難度大增，美國 IC 業者挾著規模與技術優勢，在高階應用領域大幅領先亞太地區的競爭對手，如台灣 Fabless 的龍頭廠商聯發科，在手機晶片大放異彩，但它的主要營收還是來自 2G 世代中低階的功能性手機。美國 IC 供應商經歷幾次起伏後，深知台日韓廠

商的競爭力不容小覷，其後演化而來的主要對應之道，就是利用質與量俱佳的專利來進行訴訟，某 Fabless 總經理說，「台灣有競爭力的業者，誰沒接過美日大廠提出的專利訴訟案？」，而侵權和解的費用往往高達數億台幣。

美國半導體產業的蓬勃發展，可歸因於政府支持與有組織化的產業利益團體，如 1977 年成立的美國半導體協會(Semiconductor Industry Association；SIA)。SIA 在 1986 年推展設立半導體製造技術產業聯盟(Semiconductor Manufacturing Consortium，SEMATECH)，至今已有 50 個會員，包含 ASML、Intel、Qualcomm、KLA-Tencor、Samsung、TI、TSMC 等大型半導體廠商，SEMATECH 的任務之一為研發先進半導體製造技術，並將新技術用來生產各種不同的微電子產品。1987 年政府更投入大量資金於半導體的材料、設計和製造，由國防部、能源部、國家實驗室、國家科學委員會和商業部的國家標準及技術院分別負責執行，但大多資金是用於非軍事和非商業化的研發用途。美國政府雖在 1985~1991 年間，積極干預半導體產業發展，但政府從不給予企業稅賦優惠、實質補貼、提供優惠貸款，所以不算是策略性的產業政策，比較接近以公平性為出發點的貿易政策（彭慧鸞，1994）。另外，在人才的取得方面，美國半導體業者也遭遇到一些問題，以往高科技重鎮矽谷的人才，不少來自於各國的留美學人，然而新興市場的崛起或母國較佳的機會，讓滯留工作的國外人才數量大減。美國業者的因應之道，就是到海外成立研發中心或製造工廠，直接吸納當地大量與廉價的高階人才；美國政府的作法是希望從教育方面著手，加強本土選擇從事高科技產業的人才比重。

三. 中國地區：

大陸 IC 設計產業發展始於 1990 年代，透過八五、九五規畫與 908、909 工程建構出發展雛型，2000 年業者家數已逼近 100 家，隨鼓勵 IC 產業發展的

「18 號文」頒布，業者的數量在 2001~2003 年期間激增至近 500 家，圖 4-3 所示為中國 Fabless 的數量發展趨勢。當時基於技術水準的不足，業者大多集中在政策扶植的智慧卡與低階消費性應用 IC，近幾年經歷市場高度競爭的洗禮，淘汰掉不少業者，但也加入一些新公司，間接促進整體產業的體質。在先進技術導入且產業結構逐漸升級與轉型的情形下，廠商營收與規模均有大幅的成長，表 4-6 為中國 Fabless 員工人數規模分佈，圖 4-4 為中國 IC 設計產業的產值成長趨勢圖，其年成長率優於全球平均值。

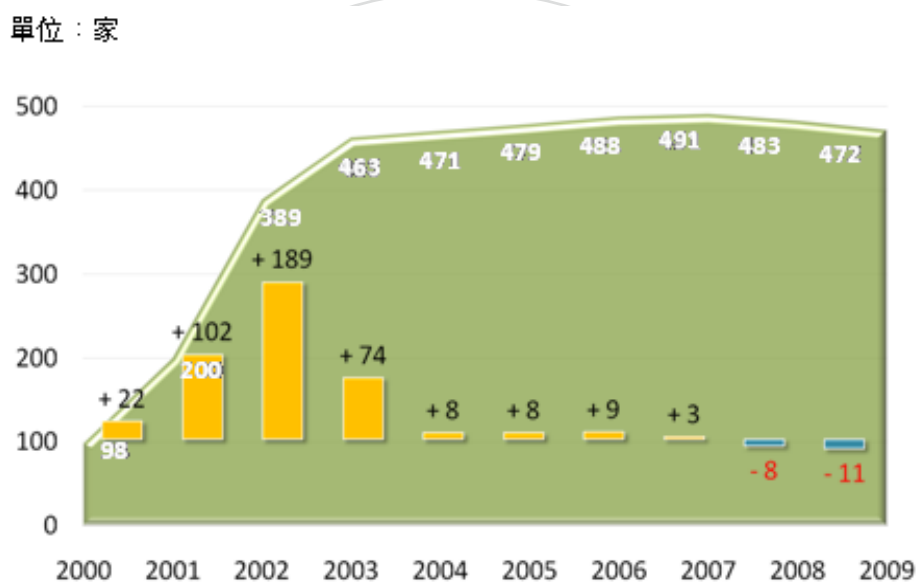


圖 4-3 中國 Fabless 的數量發展趨勢
資料來源：DIGITIMES (2011/4)

表 4-6 中國 Fabless 員工人數規模分佈

	2009		2010	
	家數(家)	比例(%)	家數(家)	比例(%)
500 人以上	13	2.80%	26	5.40%
100-500 人	112	23.70%	188	38.80%
50-100 人	149	31.60%	165	34.00%
50 人以下	198	41.90%	106	21.80%
合計	472	100%	485	100%

資料來源：CCID (2011/04)；工研院 IEK (2011/04)

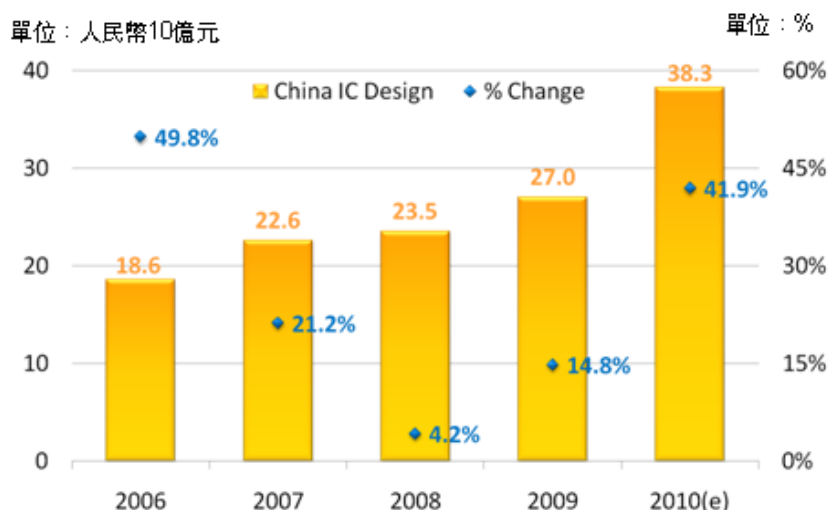


圖 4-4 中國 IC 設計產業的產值與成長趨勢

資料來源：CSIA (2011/1)；DIGITIMES (2011/4)

中國 Fabless 主要是以內需市場為主，初期鎖定低階量大且取代性高的低價消費性電子產品，近幾年中國持續通訊網路的建設與強化數位匯流，帶動國內對 PC/NB、手機、數位電視等 IC 的高度需求。零組件採購權通常掌握在負責終端產品設計的廠商，大陸地區雖已成為全球電子產品的最大製造基地，但中國的 Fabless 仍不易打入台灣業者主導設計的 PC/NB 供應鏈，而由大陸系統廠主導的中低階手機、LCD TV、網路通訊，已大量使用本土供應商的 IC。

表 4-7 為 2010 年中國前 10 大的 Fabless，排名首位的海思半導體(HiSilicon)是華為(Huawei，現為全球最大電信設備生產商)的子公司，華為是 Qualcomm 在中國大陸 WCDMA 晶片市場的最大客戶，2010 年華為透過海思半導體，積極投入 WCDMA 手機晶片研發並取得突破。展訊通信(Spreadtrum) 2010 年的成長率高達 255.0%，主要憑藉 2010 年聯發科 IC 轉型不順的機會，低價搶佔聯發科在中國 GSM 基頻 IC 的市場。銳迪科是中國大陸射頻(RF)及混合信號 IC 的主要供應商，使用中芯國際(SMIC)高階的 55nm 低漏電製程技術進行 IC 開發。格科微的主力 IC 為 CMOS Image Sensor(CIS)，產品廣泛使用於手機、PDA、電腦攝影鏡頭、玩具等消費性電子領域。2010 年聯芯科技與聯發科共同發布最新一

代的 65nm TD-SCDMA(中國專屬的 3G 規格)手機晶片，2011 年聯芯科技亦與中星微合作，共同為中國移動提供 TD-SCDMA 和多媒體標準的 3G 移動終端技術，特別是中國大陸手機電視標準的 CMMB 晶片模組和整體解決方案。

觀察中國前十大 IC 設計業者，發現排名出現明顯變化，其中銳迪科、格科微、聯芯科技等以手機 IC 設計為主的企業首度擠入前十大，而中電華大、大唐微電子、珠海炬力、同方微電子則被擠出前十大排名。代表中國的 IC 設計產業，逐漸轉型至行動與網路通訊的應用領域，如基頻晶片、應用處理器、無線網通、射頻晶片。中國 IC 設計產業已逐漸調整與轉型，行動通訊晶片成為未來的發展重點，不再主攻低毛利和低技術的 IC 卡、MP3 等消費性 IC。中國是以計畫經濟為主的國家，產業發展與國家政策高度相關，在過去十五、十一五的經濟計畫支持下，促成大陸 IC 設計產業的高度成長與成功轉型，而中國後續的國家政策又會如何影響這個產業呢？

表 4-7 中國前十大 Fabless

2010 排行	公司	營收(億人民幣)			2010 成長率	主要產品	應用領域
		2008	2009	2010			
1	海思	30.9	39.1	44.2	13.0%	WCDMA 3G Baseband and Multimedia IC、STB	3G 手機、Smartphone、通信設備
2	展訊	7.5	7	25	257.1%	2G and TD-SCDMA Baseband、RF	2G/3G 手機、Smartphone
3	銳迪科	3.9	8	12.8	60.0%	FM Receiver、Bluetooth、GPS、RF ICs	NB、手機等週邊應用
4	士蘭微	8.1	9.8	10	2.3%	Controller、Power IC、LED、Multimedia	消費性電子
5	中興微	-	9.9	10	1.0%	TD-LTE Baseband and Multimedia IC	3G 手機、通信設備
6	格科微	-	4.3	8.4	95.3%	CMOS Sensor	PC/NB、手機、數位相機等週邊應用
7	聯芯	-	3.9	7.9	102.6%	TD-SCDMA Baseband、RF Transceiver	3G/4G 手機、Smartphone
8	國民技術	-	4.7	7	49.4%	RF ICs	移動支付銀行卡
9	上海華虹	6.1	6.5	6.9	5.7%	ID Card、SIM Card、Security Card	交通卡、社保卡
10	中星微	6.2	5.2	6.7	28.7%	Camera controllers and audio processor for mobiles	PC/NB、手機、數位相機等行動多媒體處理

資料來源：CCID (2011/04)；工研院 IEK (2011/04)

中國的「新 18 號文」已於 2011 年 2 月 9 日正式對外公布實施，不僅有利於加速本土新興 Fabless 的壯大與崛起，也有利於引導研發資源投入「十二五」的七大戰略性新興產業，並藉以推動 IC 五大重點應用領域：物聯網、三網融合、汽車電子、LED 光電顯示、半導體節能。中國 IC 設計產業規劃實施「大品牌戰略」(如圖 4-5)，未來結合「中國創造與製造」，落實市場本土化目標。「十二五」將推動「橫向發展戰略」，目標晶片國產化比率 50~70%。目前已選定智慧卡、通信、多媒體、安全類、電源與功率五大晶片領域，企圖透過「打擊山寨」和「政府採購」措施，建立中國本土 IC 設計業者的「品牌價值」。中國 IC 設計業有機會打通技術、資金、人才的環節，進一步提升其整體競爭力。

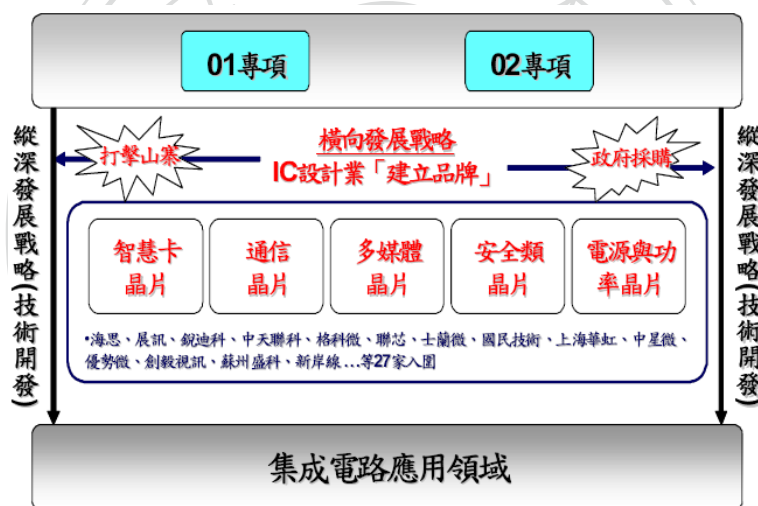


圖 4-5 中國 IC 設計產業的「大品牌戰略」

資料來源：工研院 IEK (2011/11)

第四節 產業的五力分析

綜合上述對各地區的說明，將 IC 設計產業的五力分析列於圖 4-6。圖中的高階與中低階，分別代表高階供應商與中低階供應商、以高階產品為主力的競爭者和以中低階產品為主力的競爭者、高階客戶與中低階客戶、高階產品的替代品或中低階產品的替代品、潛在競爭者希望進入高階市場或中低階市場。終

端產業代表最後的應用領域或銷售市場，而國家政策與終端產業對五大作用力的影響是全面性地，因此列於圖示的最頂端。

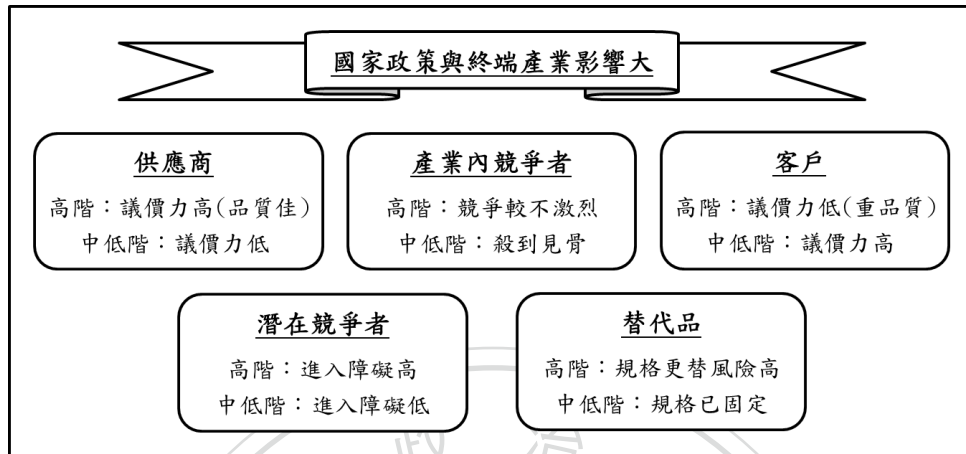


圖 4-6 IC 設計產業的五力分析

資料來源：本研究整理

第五章 研究分析與發現

第一節 迴歸分析的結果

依據設定的迴歸分析流程，檢視各項數據與共線性分析的結果(細部數據詳於附錄一)，最後得到各地區的資料如下，表 5-1 為台美中三地的迴歸基本資料表，表 5-2 為台美中三地的迴歸係數表，其中因為無法區分中國業者的研發與銷管費用，所以中國的迴歸模型僅使用三個自變數。

表 5-1 三地的迴歸基本資料表

	第n次迴歸	剩餘樣本	R平方	調整R平方	F/顯著性	離群個數
台灣	3	48	0.804	0.786	44 / 0.000	7
北美_IDM	4	24	0.767	0.718	16 / 0.000	3
北美_FL	4	40	0.757	0.729	27 / 0.000	7
中國	1	6	0.997	0.991	194 / 0.005	0

資料來源：本研究整理

表 5-2 三地的迴歸係數表

	截距	X1(營收變化率)			X2(毛利變化率)			X3(研發變化率)			X4(銷管變化率)		
		係數	標準化	t顯著性	係數	標準化	t顯著性	係數	標準化	t顯著性	係數	標準化	t顯著性
台灣	-0.024	0.240	0.732	0.000	0.761	0.501	0.000	0.013	0.035	0.647	0.007	0.021	0.768
北美_IDM	0.032	0.358	0.792	0.000	0.624	0.377	0.005	-0.380	-1.075	0.000	-0.003	-0.007	0.969
北美_FL	-0.006	0.363	0.668	0.000	1.430	0.469	0.000	-0.361	-0.423	0.001	0.004	0.007	0.956
	截距	X1(營收變化率)			X2(毛利變化率)			X3(研發+銷管變化率)					
		係數	標準化	t顯著性	係數	標準化	t顯著性	係數	標準化	t顯著性	係數	標準化	t顯著性
中國	0.072	0.403	1.655	0.003	-1.445	-0.124	0.231	-0.473	-0.917	0.018			

資料來源：本研究整理

觀察表 5-2 的標準化迴歸係數可以發現，與其他地區比較，台灣業者毛利變化對淨利的影響程度比較大(0.501：0.377：0.469：-0.124)。整體而言，營收對淨利的影響程度在各地區幾乎都是排名第一或第二位，大於毛利變化帶來的影響，主要因為企業隨著存續時間拉長，薪資提高、規模成長、技術研發難度加大，造成費用隨之增加，而毛利提升不易，因此若要維持淨利正成長，還是得靠拉高營收。對中國的業者而言，大陸內需市場的成長與「世界工廠」的產業環境，帶動其營收高度成長，也創造了更多的利潤。另外，將 2011 年第一季三地合格分析樣本的彙整資料列於表 5-3。

表 5-3 三地合格分析樣本的綜合資料表

地區業者	2011/Q1 營收	季營收 YOY 變化	2011/Q1 毛利	季毛利 YOY 變化	2011/Q1 研發-營收	2011/Q1 銷管-營收
台灣	\$50,446	-3.8%	30.4%	-4.7%	18.9%	13.5%
北美 IDM	\$1,069,989	15.0%	45.7%	-0.1%	15.9%	15.1%
北美 Fabless	\$158,677	12.3%	51.9%	-0.9%	30.3%	22.0%
地區業者	2011/Q1 營收	季營收 YOY 變化	2011/Q1 毛利	季毛利 YOY 變化	2011/Q1 費用-營收	
中國大陸	\$39,084	34.4%	36.5%	-1.8%	43.0%	
地區業者	季研發 YOY 變化	季管銷 YOY 變化	2011/Q1 淨利率	季淨利 YOY 變化		
台灣	12.4%	4.7%	-3.3%	-6.8%		
北美 IDM	18.6%	9.4%	9.0%	1.5%		
北美 Fabless	20.4%	13.9%	-2.7%	-4.8%		
地區業者	季費用 YOY 變化		2011/Q1 淨利率	季淨利 YOY 變化		
中國大陸	32.0%		3.2%	8.5%		

資料來源：本研究整理

從表 5-2 和表 5-3 可以發現，美國 IDM 研發支出影響淨利的程度相當高，而 IDM 的營收很大，但研發佔營收比重與研發 YOY 的成長率，卻不亞於台灣的 Fabless。不少的 IDM 涵蓋製造或進行多角化產品策略，而先進製程或多元性產品的開發費用很高，但這些研發的成果，往往就是公司強大的核心競爭力。過去一般認為，大陸業者費用對淨利的影響，會遠較其他地區來的低，事實上並非如此。這代表中國 Fabless 藉由提高費用，增加薪資吸引人才、擴大規

模追求營收成長、積極轉型開發中高階產品或全新的產品線，如此的發展對台灣業者是個嚴重的警訊。進一步將分析發現歸納為以下幾點：

1. 台灣 Fabless 的淨利大幅下滑，主要原因來自毛利的大幅滑落，以未標準化迴歸係數計算為， $0.24 \times 3.8\% < 0.761 \times 4.7\%$ 。
2. 美國的 IC 供應商，營收大幅成長，毛利變動極小，其毛利也較台灣與中國高出一大截，進而帶動 IDM 的淨利增加。但高漲的研發支出，讓美國 Fabless 的淨利下滑。
3. 中國 Fabless 的營收、費用、淨利，呈現同步的成長，代表產業仍在快速成長中。
4. IC 的功能日趨複雜，必須使用先進的製程與開發工具，讓研發的支出較以往高出許多，因此三地的研發費用均大幅增加。

第二節 台灣地區的分析

台灣地區進入第三次迴歸分析的合格樣本共有 48 家，將淨利變化較佳的前五名列於表 5-4，有以下三點現象：(1)五家公司的營收均成長許多；(2)除禾瑞亞的毛利大幅滑落外，其他公司的毛利變動均在可接受範圍；(3)其中四家的研發費用增幅較產業平均值高出不少。

表 5-4 台灣地區淨利變化較佳的前五名

台灣_Fabless	季營收YOY	季毛利YOY	季研發YOY	季管銷YOY	季淨利YOY	主力產品
地區平均值	-3.9%	-4.7%	12.4%	4.7%	-6.8%	
禾瑞亞	129.5%	-17.0%	31.8%	22.2%	20.5%	觸控晶片、影音晶片
太欣	20.5%	4.6%	-4.6%	-8.2%	13.5%	多媒體晶片、無線網通晶片
旺玖	57.3%	-0.1%	41.9%	-95.6%	5.3%	機電控制晶片、介面控制晶片
群聯	4.2%	4.7%	55.3%	33.0%	3.5%	Flash控制晶片
安國	47.6%	-2.6%	33.9%	13.6%	3.5%	介面控制晶片、影音晶片

資料來源：本研究整理

群聯毛利的逆勢成長，原因之一為它的 Flash IC 供應商-日本東芝，是它的客戶與大股東。另外，群聯也提供客製化和一站化的服務，並積極搶入新的應用領域，如智慧型手機與超薄筆電。太欣成立於 1983 年，為台灣第一家 Fabless，成立至今，太欣的產品線已轉型過數次，現行的核心產品為多媒體影音 IC，主要應用於熱門的中低階消費性產品，如 PC/NB Cam、行車紀錄器等，近兩年持續進行無線網通技術的開發，進展頗佳。旺玖能維持毛利，主因為六成產品應用在較冷門與高客製化的機電控制 IC，但其單月營收也被受限在台幣五千萬以下。

禾瑞亞的營收成長主要來自於搭上觸控的浪潮，它的觸控技術來自於 2006 年合併的觸控廠商-鑫科，2011 年第一季白牌手機與平板電腦的觸控 IC 大量出貨，營收增加不少，但整體毛利下滑，在 2011 年第二季禾瑞亞的毛利已從 40% 回升至 47%。禾瑞亞利用購併得到觸控的核心技術，從公司轉型的觀點來看，是很成功的，如聯發科現行主力產品-手機 IC 的研發團隊，也是幾年前從外部挖角進來。現行不少想轉型或多角化的公司，找來幾位顧問並利用內部既有人員開發新產品線，這種方式的成功機率不高，即便成功了，也花掉很多的時間與金錢，並可能錯失許多機會。2010 年安國合併揚智的 NB Cam 控制 IC 部門，不僅解決了競爭問題，在客戶重疊度不高的情形下，順利帶動其成長。

樣本中的類比 IC 設計公司，如致新、類比科、聚積、尼克森，2011 年第一季的營收增加，但毛利衰退幅度約在 4~8%，這是個嚴重的警訊。在類比 IC 的市場，台灣業者總產值的全球市佔仍不到 5%，因此過去只要報價夠低，即可搶到一些中低階客戶，搭配不算太低的毛利(40~45%)，就足以讓營收與獲利一飛衝天。台系類比 IC 的毛利逐季滑落，部分原因為大陸業者的崛起與台灣的同業競爭，但全球市佔首大的德儀，進行的一連串動作，才是台灣廠商的夢魘。

德儀完成合併國家半導體（NS）後，類比 IC 產品的品項高達 4.5 萬種，配合之前在全球購併多座晶圓廠，其產能、技術、產品線均已到位，並準備再進一步衝刺類比 IC 的市佔率，而德儀的類比 IC 搭配原有的產品(如應用處理器、基頻 IC 等等)，可以提供客戶系統級的解決方案。在價格方面，因應終端產品價格愈來愈便宜，客戶對低成本 IC 的需求也愈大，德儀一改過去策略，採用更具彈性的價格搶佔市場，至 2011 年底，德儀的全球類比 IC 市佔率約 17%。台灣電池組大廠的高階主管表示，以往德儀 IC 較台廠貴 5~7 成，但電池組的成本動輒新台幣 500 元以上，不值得為一顆 30~50 元的電池管理 IC 轉換廠商而有安全的顧慮，加上台灣的 Fabless 規模小，一旦電池爆炸起火也賠不起。

如今德儀改變思維，主動降價 3~4 成來搶市佔，對台系類比 IC 供應商帶來很大的壓力，台灣業者的因應措施還是在降價與降低生產成本，如由六吋轉至八吋晶圓廠生產，但只靠上述作為是無法抵擋德儀的攻勢。大公司與先入者的優勢，也發生在高毛利的車輛、工業、醫療用 IC，如一台智慧型房車使用超過 100 顆的微控制器(MCU)，在人身安全的考量下，車用模組廠絕不輕易更換 IC 供應商，台灣 MCU 的供應商如新唐、盛群、松翰，努力想敲開這些市場的大門，雖有一些成果，但還是不如預期。

另外，兩家非標準型 DRAM 的 Fabless(力積、鈺創)，毛利與營收的下滑均相當嚴重，兩者的毛利平均下滑 22%，營收平均下滑 29%，力積在第一季虧損 2.44 元，兩家的毛利下滑幅度，分別為合格分析樣本的第一與第二名。兩家公司的狀況與台灣 DRAM 製造業者的處境是類似的，因此本研究認為兩家公司都有調整或轉型的必要。

台灣 Fabless 最大的強項，就是在壓低成本與費用控管，當產品遭遇市場壓力必須降價時，就利用壓低成本將毛利拉平，再藉由衝刺營收來拉高利潤。表

5-5 所示為 2011 年第一季研發費用、銷管費用與淨利率的相關係數，可以看到兩兩間的強相關，但在迴歸分析時，費用的變化又無法大幅影響淨利，代表台灣業者對費用的控管嚴謹。2009~2010 年在供應商的強勢作為下，台灣 Fabless 無法循慣用的模式維持毛利，加上 2011 年台灣 IC 供應商的主力市場，PC/NB 與其周邊應用大幅衰退，讓相關業者過了非常艱困的一年。根據上述的分析與發現，將台灣 Fabless 現行的經營模式彙整於表 5-6。另外，表 5-7 所列為台灣地區的迴歸離群值，主要的偏異原因有以下兩點：(1)營業外的收益或損失大於合理值；(2)公司營運不佳，面臨轉型期，導致研發費用佔營收比重太高，造成較大的偏離值。

表 5-5 台灣 Fabless 費用與淨利率的相關係數

2011/Q1	研發佔營收比重	管銷佔營收比重	淨利率
研發佔營收比重	1.00		
管銷佔營收比重	0.74	1.00	
淨利率	-0.78	-0.79	1.00

資料來源：本研究整理

表 5-6 台灣 Fabless 現行的經營模式

要素	子元素	台灣 Fabless
顧客價值主張	目標客戶	以系統或代工客戶為主，較集中在PC/NB與其周邊領域
	待完成工作	極少提供完整的系統級解決方案給客戶，大多被動地接受客戶規格
	產品或服務	以中低階應用的大宗晶片為主，主動爭取RFQ，服務快速即時
利潤公式	營收模式	以市場定價為主，走中低價位路線，每筆訂單數量不大
	成本結構	壓低外包成本，外包品質堪用即可，費用支出控管嚴謹，研發支出保守
	目標單位利潤	營收成長受限，在毛利滑落的情形下，淨利率不佳
	資源速度	受限於自身規模，外包供應商配合度較差，無法承接急單或加量
關鍵流程	流程	設計流程標準化程度較低(易出錯)，晶圓代工流程掌握度低(交期差)
	企業文化	不鼓勵創新，易核心僵化，策略不明且較為短視
關鍵資源	組織與人員	組織設定較不明確，欠缺跨國與資深人才，研發人員流動性大
	技術和產品	欠缺規格制訂能力，有效專利比重低，高階產品的開發能力有待加強
	品牌和通路	較不重視品牌經營，通路以亞太地區為主
	資金與政策	台灣資金豐沛，資本取得容易，不少公司有富爸爸，國家已無補貼政策
競合策略	競爭策略	以低成本策略與多角化經營應付所有狀況
	合作策略	購併的個案不多且失敗多，互補的案例少，專利的流動性不足

資料來源：本研究整理

表 5-7 台灣 Fabless 的迴歸離群值

篩選點	公司	季營收 YOY	季毛利 YOY	季研發 YOY	季管銷 YOY	季淨利 YOY	離群原因	研發/營收	銷管/營收
第一次檢出	威盛	7.3%	-4.6%	-5.4%	-21.9%	92.4%	營業外利益，持有的宏達電股價大漲	21.0%	17.0%
	世紀民生	-15.3%	-10.3%	-52.1%	5.6%	164.3%	營業外收益，主要來自群茂科技	21.9%	31.9%
第二次檢出	慧榮	65.1%	-1.8%	12.8%	-3.2%	32.9%	營業外收益，來自國際匯兌	19.7%	12.8%
	矽統	-10.8%	-2.3%	63.7%	14.9%	-32.2%	結束晶片組業務，進入轉型期	52.5%	14.5%
	驊訊	-39.9%	-6.0%	20.5%	-13.0%	-0.3%	2010年營業外損失，來自轉投資公司	51.6%	38.5%
	凱鈺	-18.4%	-8.9%	13.8%	28.8%	-36.4%	轉型期，由記憶體轉為邏輯晶片	56.2%	44.8%
	合邦	-45.3%	65.9%	-16.2%	-3.6%	-34.4%	轉型期，由影音轉為類比晶片	125.9%	111.0%

資料來源：本研究整理

第三節 美國地區的分析

美國地區的 IC 供應商以 IDM 為主，佔地區總產值超過 70%，以下分別列出 IDM 和 Fabless 的分析結果。

一. 整合元件廠(IDM)：

美國 IDM 進入第四次迴歸分析的樣本共有 24 家，表 5-8 為淨利變化較佳的前五名，有四點現象：(1)營收均成長許多；(2)毛利都能維持在一定水準，甚至大幅增加；(3)研發費用增加；(4)公司主力產品為類比 IC 的比例高。

表 5-8 美國 IDM 淨利變化較佳的前五名

美國_IDM	季營收 YOY	季毛利 YOY	季研發 YOY	季管銷 YOY	季淨利 YOY	主力產品
地區平均值	15.0%	-0.1%	18.6%	9.4%	1.5%	
Atmel	32.4%	32.9%	7.5%	15.1%	16.6%	微控制器晶片、觸控晶片
Maxim	19.2%	1.2%	11.8%	17.0%	13.9%	電源管理晶片、SOC
Linear Technology	13.4%	-0.4%	6.7%	8.1%	13.2%	電源管理晶片、其他類比晶片
Analog Devices	18.3%	3.9%	6.3%	7.8%	11.2%	電源管理晶片、DSP、MEMS
Freescale	17.1%	4.4%	5.8%	12.0%	10.7%	微控制器晶片、通訊晶片

資料來源：本研究整理

Freescale 和 Atmel 為 MCU 的大型供應商，兩者全球 MCU 市佔分居第二名(10%)與第五名(6%)，第一大供應商為日本的瑞薩電子，全球市佔率 29%，韓國三星電子排名第三，市佔率 7%。電子電氣用品對智慧化的需求與日俱增，2010 年的市場規模已達 151 億美元，每年的成長率預估約在 5~10%。MCU 是用途最廣的 IC，在不同的應用下，價格的差異很大，由低毛利至高毛利可分為商業、工業、車用與軍用規格，美日廠商幾乎囊括所有的中高階應用。中高階 MCU 要求的整合度越來越高，使用的製程日趨先進，產品的開發費用隨之遽增，加上終端客戶對品質與穩定度的高規格要求，小廠商很難進入這些高毛利市場。而 Atmel 藉由 MCU 打下的基礎，大舉跨入觸控晶片的領域，目前已是全球觸控晶片的最大供應商，這也是 Atmel 營收能成長的原因之一。

其他的三家公司 Maxim、Linear Technology、Analog Devices，核心產品均包含電源管理 IC，它是類比 IC 的一種，如同前述提及的德儀，這種 IC 對設計技術、客製化程度、製程掌握度的要求很高，一般為大功率的應用，所以它的安全性與穩定度就很重要，電源管理 IC 的中高階產品，單價高毛利也高。觀察美國 IC 供應商，不管是 IDM 或 Fabless，許多公司專注在類比 IC 的領域，類比 IC 的市場很大，2010 年的市場規模為 420 億美元。現今環保節能蔚為風潮，不少國家或地區訂定電子電器用品的功率消耗上限，而行動通訊產品也需要較長的電池續航力，市場研究機構 Databeans 預估至 2015 年，類比 IC 市場的年複合成長率可達 10%。美國 IC 供應商受限於成本與費用的結構，無法承受低毛利的產品，即使其為先驅者，但產品的毛利只要低於 30%，業者通常就會選擇退出市場，如 DRAM、LCD 驅動 IC 等等，因此不少美國業者堅守在高進入障礙與高毛利的類比 IC 市場。

美國 IDM 的規模都很大，許多公司歷史悠久，分析後發現不少公司同時使用專精策略與多角化策略來進行競爭，如德儀是類比 IC 的龍頭廠商，但德儀的

MCU 也在全球市佔排名第六位(6%)，而 Freescale、Atmel、Cypress、Microchip 均有類似的現象。在專業晶圓代工的模式成為主流後，一般對於 IDM 的看法，大都為「必須背負龐大的資本支出，未來成長性不及機動靈活的 Fabless」，但隨著 IC 的高功能與高整合度需求，部分轉型成功的 IDM，它們的規模、歷史、經驗，反倒成為最佳的核心競爭力。進一步從技術面考量，並不是所有的 IC 都適用於晶圓代工，如類比 IC 所用的製程，常常需要特殊客製化來搭配電路，才能讓 IC 的電氣特性與成本達到最佳化。晶圓代工業者想要的是，可以吸引許多客戶的共通平台，因為共通平台的維護容易、生產效率高、營收大與研發投入的回收快。台灣晶圓代工業者，開發微機電系統(Micro Electro Mechanical Systems, MEMS)的製程多年，主要看重的還是體感經濟的未來，但至今並未看到太多的成果，因為 MEMS 的製程與電路設計強相關，極為重視生產時的精準度，不像現行主流的邏輯製程極力追求微小化與高速化。本研究認為德儀是 IDM 長久成功經營的最佳個案之一，以下列出其重要的四大作為：

1. 勇於割捨毛利不佳與競爭力不足的產品線，如放棄 DRAM 和淡出原本市佔也是第一的 DSP。
2. 採取改良版的輕晶圓廠(Fab-lite)策略，需要高額投資的先進製程(以 65nm 為分界)外包給專業晶圓代工廠，如應用處理器(AP) OMAP4、OMAP5 使用聯電 45nm、28nm 的製程。德儀近兩年自建一座 12 吋晶圓廠、低價購入兩座 12 吋廠和兩座 8 吋廠，這些工廠大多用來生產類比 IC，製程設定在 65nm 以上的中低階製程，妥善運用這些新產能，可大幅降低生產成本。
3. 在 2011 年以 65 億美元購併全球第七大類比 IC 供應商-國家半導體(NS)，不僅拉高市佔率，更能填滿新建置的產能。
4. 多角化的產品形成差異化策略，提供客戶一次購足的完整解決方案。

表 5-9 為美國 IDM 現行的經營模式，表 5-10 為美國 IDM 的迴歸離群值。

兩個離群值 IXYS 與 Microchip 都是表現優良的公司，兩家公司的歷史均已超過 25 年，可提供的 IC 產品十分廣泛，兩家公司各有主力產品。IXYS 主攻大功率的類比 IC，應用在馬達控制與 LED 驅動。2010 年 Microchip 的 MCU 全球市佔排名第四位(年營收 9.68 億美元)，主要以 8 位元 MCU 為主，一共推出 400 多種相關產品，在台灣、大陸等地皆擁有高市佔率；其次為 16 位元產品，有 200 多個品項。8/16 位元 MCU 的技術層次不高，投入的研發成本相對較少，但 Microchip 的毛利可高達 60%，進一步發現其產品大量應用於工業、車用、醫療電子等領域，代表這些客戶為了品質與穩定度，願意付出比較高的價格。

表 5-9 美國 IDM 現行的經營模式

要素	子元素	美國 IDM
顧客價值主張	目標客戶	著重中高階應用的大型客戶，較無特殊集中領域
	待完成工作	可提供系統級解決方案，對規格有主導性，積極開發新規格
	產品或服務	以中高階應用IC為主，低客製化，服務不即時，具賠償的能力
利潤公式	營收模式	以成本定價為主，走中高價位路線，每筆訂單數量大
	成本結構	逐漸轉型Fab-lite，外包大多為高階製程，研發費用支出高
	目標單位利潤	營收保持成長，毛利持穩，研發支出增加，整體淨利增加
	資源速度	自有產線且外包供應商配合度佳，資源速度快
關鍵流程	流程	設計流程標準化程度高(不易出錯)，晶圓代工流程掌握度佳(交期準)
	企業文化	極度鼓勵創新，策略明確，重視願景
關鍵資源	組織與人員	組織明確，規模大機動力較差，積極設立海外研發或製造中心
	技術和產品	具規格主導力，有效專利數量多，系統級開發能力強
	品牌和通路	重視品牌經營，通路遍佈全球
	資金與政策	資本市場活絡讓資金無虞，國家無補貼政策，以貿易政策為主
競合策略	競爭策略	多角化與專精策略並行
	合作策略	購併多，專利交易熱絡，產業利益團體活躍且影響力大

資料來源：本研究整理

表 5-10 美國 IDM 的迴歸離群值

	Company	季營收 YOY	季毛利 YOY	季研發 YOY	季管銷 YOY	季淨利 YOY	離群原因	研發/營收	管銷/營收
第一次檢出	Cypress	15.2%	2.6%	19.5%	14.4%	21.1%	2011年第一季將Image Sensor部門出售	20.5%	25.2%
第二次檢出	Microchip	36.7%	-1.2%	32.7%	21.8%	17.9%	營收與研發影響淨利的比重離群	11.6%	15.0%
第三次檢出	IXYS	26.4%	0.4%	22.4%	-0.6%	15.6%	營收與管銷影響淨利的比重離群	7.5%	11.8%

資料來源：本研究整理

二. 無晶圓廠 IC 設計公司(Fabless)：

美國 Fabless 進入第四次迴歸分析的合格樣本共有 40 家，取淨利變化較佳的前五名列於表 5-11，有四點現象：(1) 四家營收的成長幅度驚人；(2) 毛利均有不少增加；(3) 研發費用增加大；(4) 各家公司的主力產品均不相同。Entropic Communication 是家庭娛樂市場系統解決方案的領導供應商，其淨利的大幅成長來自於營收的爆發。近幾年家庭娛樂主流已轉為聯網的智慧型互動多媒體影音，多媒體影音技術的資料量極大，高速寬頻接取是必要的硬體設施，網路服務供應商可透過使用 Entropic 晶片的用戶端設備，為住宅提供速度達 100Mbps 的數據和視訊網路，而影音領域的有線與無線整合式解決方案屬於高階應用，必須使用先進的 65nm 製程來生產。Integrated Device Technology(IDT)是歷史悠久的 IC 供應商，公司原為 IDM，近幾年徹底轉型至 Fabless，大多使用 TSMC 的先進製程，以石英震盪器(Clock)為主力，為全球第一大 Clock 元件供應商，產品線遍佈消費性電子、PC 及網通產品市場。隨智慧型裝置處理的資料量變多，高速運算與傳輸就更為重要，精準的時脈控制是其中的關鍵，而 IDT 的毛利增加來自於產品應用領域的不同，特別是在高階智慧型手機的需求。

表 5-11 美國 Fabless 淨利變化較佳的前五名

美國_Fabless	季營收YOY	季毛利YOY	季研發YOY	季營銷YOY	季淨利YOY	主力產品
地區平均值	12.3%	-0.6%	20.4%	13.9%	-4.8%	
Entropic Communications	91.0%	4.9%	14.0%	31.4%	27.0%	同軸網路晶片(網路連結)
Integrated Device Technology (IDT)	6.8%	12.6%	5.5%	2.9%	22.1%	混合訊號系統晶片(網通)
OmniVision	64.3%	23.3%	23.8%	17.4%	19.4%	CMOS Image Sensor
Altera	33.2%	1.6%	15.6%	11.0%	17.6%	可編程單晶片系統(SOPC)方案
Power-One	60.5%	14.8%	34.8%	40.8%	17.2%	大功率電源晶片(太陽能運用)

資料來源：本研究整理

OmniVision(OV)為 CMOS Image Sensor(CIS)第二大供應商，與美光(Micron)切割出來的 Aptina 競逐龍頭寶座，OV 拿到 Apple iPhone 五百萬畫素的相機模組訂單，為其營收與毛利大幅成長的原因之一，而積極切入汽車與醫療電子的應用領域，更進一步提升其毛利。CIS 廠家通常有三類，一類是晶圓大廠的關聯公司，另一類就是大型的 IDM，第三類是傳統的數位相機廠家。OV 和 TSMC 關係極為密切，不僅是供應商與客戶的關係，更共同設立兩家合資公司。Aptina 由 DRAM 大廠 Micron 切割分出，晶圓代工均交由 Micron 負責，市佔第三的 Samaung 則為 IDM。第三類專門生產高性能的 CIS，產量低但是單價很高，索尼(Sony)為這類廠商的代表。

OV 是與供應商成為極佳互補者的個案之一，CIS 的關鍵流程為晶圓製造與後段封測，OV 與 TSMC 合資的采鈺科技就是負責 CIS 後段封測的生產與服務。對 TSMC 而言，OV 為策略合作夥伴，對其收取的晶圓代工價格也較一般客戶來得低，但 CIS 消耗的晶圓數量多，可充分填補 TSMC 八吋晶圓廠的產能空缺。站在 OV 的立場，TSMC 的製程研發技術超群且產能龐大，可協助其對抗規模巨大的 IDM 業者，OV 本身只要做好電路設計即可。側訪 TSMC 的負責人員，發現它們極度支持 OV，旺季產能不足時，會協助 OV 去同集團的世界先進生產，與 OV 共同開發的平台也不輕易提供給其他客戶使用，即使提供，收取的代工價格也是天價。

Altera 為全球排名第二大的可程式化邏輯元件(PLD)供應商，2010 年營收為 19.5 億美元，第一大為 Xilinx 營收 23 億美元，兩者囊括全球近九成的市場。與其他 IC 市場不同的是，PLD 業者不僅要能供應 IC，還要提供電子設計自動化(EDA)工具，而這部分佔了一半的工程投資，進入門檻相當高。Altera 的優勢在於擁有針對高、中、低階市場的完整產品線，並將其應用鎖定在成長性大的通訊、車用、軍用、醫療等領域。Power-One 是全球第二大的太陽能逆變器供應

商，並具備一般電源轉換器的設計能力，可提供自有品牌的終端商品或是應用模組，搭上太陽能電力的熱潮，營收與毛利成長快速。Power-One 的營運模式，出現在一些提供通訊系統解決方案的美國 Fabless，而台灣群聯的營運模式也與其部分相似。

整體而言，美國 Fabless 在淨利成長的表現普通，40 個合格樣本中，僅有 14 家增加，不過還是比台灣好一些(48 家中有 7 家淨利成長)。觀察美國 Fabless 的平均營收成長 12.3%，平均毛利僅減少 0.9%，但研發與銷管費用的增幅很大，再看兩項費用佔其營收的比重又高達 52.3%，因此可以知道，造成美國 Fabless 淨利衰退的主要原因為研發與銷管費用的大幅增加。

研發費用增幅第一大的 PLX Technology(增加 70.3%，淨利較去年同期由正轉負)為高速大頻寬 PCI Express 插槽的領導廠商，執行長 Schmitt 表示，「為了進入關聯的新領域 10G Ethernet，增加的費用將使得 PLX 連續虧損幾季」。觀察增幅前五大的業者，發現其中三家的產品與高速連網應用有關，除 PLX Technology 外，還有 Mellanox Technologies 和 Cavium Networks。另外值得一提的是，全球第一大的網通 IC 供應商-博通(Broadcom)，在 2011 年九月花了 37 億美金溢價收購 NetLogic Microsystems，主要目的為擴充應用在行動資料服務的產品線，執行長 McGregor 說，「這次的購併無法為我們帶來任何新的客戶，但是卻能協助我們提供新的價值給既有客戶」，而 NetLogic Microsystems 就是前述所提 Cavium Networks 的主要競爭對手。

表 5-12 為美國 Fabless 現行的經營模式，表 5-13 為美國 Fabless 的迴歸離群值。在全部七個離群值中，有三個是因為購併費用所造成。而其中的 NetLogic，在營收與毛利的表現都相當不錯，但 NetLogic 仍願意被博通購併，與台灣 Fabless 都是到巨幅虧損才肯放棄的模式，有極大的差異。

表 5-12 美國 Fabless 現行的經營模式

要素	子元素	美國 Fabless
顧客價值主張	目標客戶	著重中高階應用的客戶，如企業伺服器、多媒體玩家
	待完成工作	可提供部分系統級解決方案，對規格有一定主導性，積極開發新規格
	產品或服務	以中高階應用IC為主，如高速、寬頻連網、無線通訊，客製化程度不高
利潤公式	營收模式	以成本定價為主，走中高價位路線，每筆訂單數量不一
	成本結構	大多使用高階製程，費用支出高，營收小於IDM，對毛利要求極高
	目標單位利潤	營收保持成長，毛利持穩，但因研發支出大增，淨利成長不易
	資源速度	外包供應商配合度中上，資源速度中等
關鍵流程	流程	設計流程標準化程度高(不易出錯)，晶圓代工流程掌握度尚可
	企業文化	極度鼓勵創新，策略明確，重視願景
關鍵資源	組織與人員	組織明確，規模中等，人力素質佳
	技術和產品	積極研發高規格技術，有效專利數量多，單一領域的產品項目完整
	品牌和通路	還算重視品牌經營，通路仍以經銷代理為主
	資金與政策	資本市場活絡讓資金無虞，國家無補貼政策，以貿易政策為主
競合策略	競爭策略	以專精策略為主
	合作策略	購併多，專利交易熱絡，產業利益團體活躍且影響力大

資料來源：本研究整理

表 5-13 美國 Fabless 的迴歸離群值

篩選點	公司	季營收 YOY	季毛利 YOY	季研發 YOY	季管銷 YOY	季淨利 YOY	離群原因	研發/營收	管銷/營收
第一次檢出	Cirrus Logic	46.0%	-6.0%	24.2%	20.3%	175.7%	費用佔營收比重低，營收對淨利影響變大	18.6%	16.7%
第二次檢出	AMD	2.5%	-4.2%	13.6%	19.2%	16.1%	來自於全球晶圓代工的權益收入比重高	22.8%	16.2%
	GigOptix	45.3%	1.1%	14.9%	22.9%	-23.8%	組織重整與購併的費用高	31.2%	34.2%
	NetLogic	14.4%	20.8%	17.0%	3.5%	73.4%	之前購併採用Earn-out，2010/Q1的支出大	33.3%	20.7%
	Trident	-2.3%	7.3%	-3.6%	-1.4%	-40.8%	2010/Q1有一筆高額的收購獲利	40.6%	22.5%
第三次檢出	Qlogic	4.5%	1.5%	7.1%	-0.3%	26.2%	投資收益	24.3%	18.8%
	QuickLogic	2.2%	4.0%	-12.5%	11.6%	-13.5%	2010/Q1有一筆高額的轉投資收益	32.5%	47.0%

資料來源：本研究整理

第四節 中國地區的分析

可用來分析的中國 Fabless 共有六家，為珠海炬力(Actions Semiconductor)、

杭州士蘭微(Hangzhou Silan Microelectronics)、上海復旦微(Shanghai Fudan Microelectronics)、展訊通信(Spreadtrum Communications)、中星微電子(Vimicro International Corporation)、珠海歐比特(ZHUHAI ORBITA)，六家公司的產品涵蓋 MP3 音樂晶片、LED 驅動晶片、智慧卡晶片、行動通訊晶片、多媒體影音晶片、SPARC 架構的 SOC 控制晶片。從公司發展、產品類型與應用來看，已可部分呈現中國 IC 設計產業的特色與現況。檢視迴歸分析的結果，有以下三點發現：

1. 雖然六家公司的產品類別差異大，但迴歸適合度高達 0.991，代表這些公司的獲利模式極為相似。
2. 除營收外，這些公司的費用變化嚴重影響到淨利(迴歸係數-0.917)。
3. 六家公司的毛利分布在 30~43%之間，不高但也不會太低。

為進一步了解中國 Fabless 與台灣 Fabless 的差異，選擇兩家營收規模較大的公司(展訊和士蘭微)，與台灣同類型的業者(聯發科和聚積)做一比對，將比對資料列於表 5-14。展訊的營收與淨利表現較佳，但毛利較低，展訊能提供的行動晶片解決方案主要為基頻晶片，而聯發科卻能提供包含基頻晶片、應用處理器、射頻晶片、無線網通晶片的完整解決方案。展訊的費用佔營收比重較低，而為了追趕技術與擴大營運規模，近幾年展訊購併了不少美國公司，並積極地增補研發人力，相對帶來很大的費用增幅。

士蘭微原本的主力產品是低階消費性 IC，如 MP3 解碼晶片，近幾年逐漸轉型至看板用的 LED 驅動晶片和 LED 照明用晶片，與台灣聚積的主力產品類別接近，而聚積的主要市場也是鎖定在大陸。士蘭微的費用支出高於聚積不少，而士蘭微另有低毛利的消費性 IC 產品線，所以整體的毛利比較低，若只看 LED 產品線，其毛利甚至高於聚積。綜合以上的分析與比較，將中國 Fabless 現行的經營模式列於表 5-15。

表 5-14 大陸與台灣地區同類型 Fabless 比對

地區	公司	2010年營收 (US\$000)	年營收變化量	2011/Q1營收 (US\$000)	季營收變化量	2011/Q1毛利
大陸	展訊	\$346,338	229.6%	\$137,072	163.0%	42.2%
台灣	聯發科	\$3,909,160	9.1%	\$674,095	-34.5%	46.2%
地區	公司	毛利變化量	費用變化量	費用佔營收比	2011/Q1淨利	淨利變化量
大陸	展訊	-3.2%	79.8%	21.3%	\$27,537	40.2%
台灣	聯發科	-18.5%	-11.9%	30.8%	\$112,310	-23.1%
地區	公司	2010年營收 (US\$000)	年營收變化量	2011/Q1營收 (US\$000)	季營收變化量	2011/Q1毛利
大陸	士蘭微	\$230,408	63.6%	\$49,465	12.2%	30.9%
台灣	聚積	\$63,770	59.9%	\$13,266	22.6%	36.8%
地區	公司	毛利變化量	費用變化量	費用佔營收比	2011/Q1淨利	淨利變化量
大陸	士蘭微	-1.1%	33.2%	17.3%	\$6,412	-1.2%
台灣	聚積	-11.1%	16.5%	23.7%	\$1,613	-2.6%

資料來源：本研究整理

表 5-15 中國 Fabless 現行的經營模式

要素	子元素	中國 Fabless
顧客價值主張	目標客戶	以中低階消費性應用的客戶為主，逐漸轉型至行動通訊與環保節能
	待完成工作	與國內客戶配合度極佳，可高度客製化
	產品或服務	搭配官方政策的產品為主，品質與功能普通，但價格非常便宜
利潤公式	營收模式	以破壞市場行情的定價為主，求取訂單的極大化
	成本結構	外包取得成本不高，費用佔營收比例低
	目標單位利潤	營收大幅成長，雖然毛利不高，但費用低，淨利率還是高於台灣廠商
	資源速度	企業規模小，外包供應商配合度較差，無法承接急單或加量
關鍵流程	流程	設計流程標準化程度極低(易出錯)，晶圓代工流程掌握度低(交期差)
	企業文化	隨外在環境與情境靈活多變，高度目標與利益導向
關鍵資源	組織與人員	組織不明確，欠缺高素質人才，人員流動性極大，正積極引入國外人才
	技術和產品	技術與國外相比仍有落差，產品以堪用為原則
	品牌和通路	不重視品牌經營，通路大多局限於本國
	資金與政策	外國投資多，資金取得容易，國家政策主導力極強
競合策略	競爭策略	以低成本策略應付所有狀況
	合作策略	偶有購併，企業間互補比例少

資料來源：本研究整理

第六章 結論與建議

第一節 結論

根據分析的發現，逐一列出本研究三個關鍵議題的結論。

一. 比較各國業者獲利模式的差異。

從各國的迴歸模型與合格樣本可以發現：

1. 除了台灣外，其他地區的(研發)費用對獲利有顯著的負面影響。這代表台灣業者的費用佔營收比重相對不高，而費用增幅也較其他地區業者來的小，亦可再進一步解讀為，台灣業者在研發方面的支出相形保守。
2. 大陸地區的費用增幅是最高的，因此其費用對營收的影響極為顯著，再觀察其營收影響獲利的程度，發現營收成長，讓業者獲利增加，也進一步帶動企業的大舉擴張。
3. 與他國業者比較，台灣業者的毛利對獲利的影響程度最為顯著，進一步發現台灣業者 2011 年第一季的獲利衰退，其主因為毛利的降低。而美國 IDM 與 Fabless 均將毛利維持在幾乎不動且高檔的水準，透過營收的成長來抵銷費用的增加，維持一定的獲利。
4. 各地區獲利變化排名較佳的業者，絕大多數的營收明顯增加，而這些業者的毛利表現也都還不錯。

二. 探討各國業者的經營模式。

挑出經營模式中較為重要的子元素，並將各國業者現行的經營模式彙整於表 6-1。

表 6-1 各國業者經營模式的彙整比較

	台灣 Fabless	美國 IDM	美國 Fabless	中國 Fabless
顧客價值主張	極少提供完整的系統級解決方案，以中低階應用為主，較集中在 PC/NB 與其周邊領域。	可提供系統級解決方案，對規格有主導性，積極開發新規格。著重中高階應用的大型客戶，較無特殊集中領域。	可提供部分系統級解決方案，對規格有一定主導性，積極開發新規格。著重中高階應用的客戶，如企業伺服器、多媒體玩家。	與大陸客戶配合度極佳，可高度客製化。以中低階消費性應用的客戶為主，逐漸轉型至行動通訊與環保節能。
利潤公式	以市場定價為主，走中低價位路線，極力壓低外包成本，費用支出控管嚴謹，研發支出保守。	以成本定價為主，走中高價位路線，逐漸轉型 Fabless，外包大多為高階製程，研發費用支出高。	以成本定價為主，走中高價位路線，大多使用高階製程，費用支出高，營收小於 IDM，對毛利要求極高。	以破壞市場行情的定價為主，外包取得成本不高，因應企業成長，費用增幅大。
關鍵流程	設計流程標準化程度較低(易出錯)，晶圓代工流程掌握度低(交期差)。較少創新，有核心僵化的問題，策略較不清楚。	設計流程標準化程度高(不易出錯)，晶圓代工流程掌握度佳(交期準)。極度鼓勵創新，策略明確，重視願景。	設計流程標準化程度高(不易出錯)，晶圓代工流程掌握度尚可。極度鼓勵創新，策略明確，重視願景。	設計流程標準化程度極低(易出錯)，晶圓代工流程掌握度低(交期差)。隨外在環境與情境靈活多變，高度目標與利益導向。
關鍵資源	組織較不明確，欠缺跨國與資深人才，研發人員流動性大。欠缺規格制訂能力，有效專利比重低，高階產品的開發能力有限。	組織明確，規模大機動力較差，積極設立海外研發或製造中心。具規格主導力，有效專利數量多，系統級開發能力強。	組織明確，規模中等，人力素質佳。積極研發高規格技術，有效專利數量多，單一領域的產品項目完整。	組織不明確，欠缺高素質人才，人員流動性極大，正積極引入國外人才。技術與國外相比仍有落差，產品以堪用為原則。
競合策略	以低成本策略與多角化經營應付所有狀況，購併的個案不多且失敗多，互補的案例少，專利的流動性不足。	多角化與專精策略並行，購併多，專利交易熱絡，產業利益團體活躍且影響力大。	以專精策略為主，購併多，專利交易熱絡，產業利益團體活躍且影響力大。	以低成本策略應付所有狀況，偶有購併，企業間互補比例少。

資料來源：本研究整理

三. 提供實務的建議給台灣業者。

台灣 IC 設計產業的主要問題是「毛利不高卻又持續降低」和「營收成長的停滯或衰退」，將原因歸納為以下三點：

1. 台灣業者大多以中低階的產品為主，難以進入高價位的市場，也無法提供完整的解決方案給客戶。
2. 與 PC/NB 相關的產品營收比重過高，較少著墨於其他大幅成長中的市場。台灣同業間的產品線過於重複，加上中國業者的極低價搶單，導致產品價格一路滑落。
3. 因為企業規模太小、欠缺高素質人力、企業過於保守且缺乏創新

的文化，導致研發能力的不足。

針對台灣 IC 設計產業，本研究提供的建議：

1. 在規模經濟大者恆大的趨勢下，產品重疊度高或互補性高的公司應該合併，依照台灣高素質人力的供給規模，與各產業未來的發展趨勢，台灣 Fabless 的數量勢必得大幅減縮。而台灣政府必須扮演更積極的角色，包含輔導合併、制定健全的產業政策、促成產官學研的緊密合作等等。
2. 採用美國 Fabless 「專精的全產品線策略」，刪減不具核心競爭力的產品線，並與國內外的互補業者形成緊密的策略聯盟，一起提供客戶「系統級的完整解決方案」。
3. 企業增加研發支出，提高博士晉用比例，帶動研發與創新的風氣，引進國外優秀人才或研發團隊，內部實施「行政升遷」與「技術升遷」的雙軌制，降低資深技術人員的流動率。
4. 為了搶佔龐大的中國市場，與因應中國官方的政策，企業可至大陸成立獨立運作的新公司或子公司，並儘量使用當地的資源與供應鏈。
5. 「富爸爸效應」讓新進者於競爭激烈的市場中，擁有較高的存活率，但如果應用在既存的優勢公司，預期效益會更大。如台灣有不少 DRAM 的晶圓廠想轉型，若能搭配既有的類比 IC 設計公司，形成緊密的策略聯盟，其型態將會接近 IDM。較不建議與下游的單一客戶整合，因為會有排他效應，但可採用跨產業多家廠商形成聯盟的方式。
6. 可拓展更多的新興領域，如 3C 整合、工業電子、車用電子、醫療電子等等，進一步拉高相關業者的營收與毛利。

第二節 後續研究建議

根據以上論述，可協助台灣 IC 設計業者找到公司的問題與未來的發展方向，進而定義目標明確的作戰策略。本研究認為可再深入探討的項目有以下幾點，而這些研究可以協助台灣業者，在未來更激烈的競爭中站穩腳步。

1. 各國績優業者的核心競爭力與組織架構。
2. 制定策略後，要如何設定對應的組織架構？
3. 如何設定跨國的組織架構？如何借鏡國外業者的成功經驗？
4. 美國業者強大的研發與專利優勢？是如何建立起來的？要如何控管？



參考文獻

一. 英文部分

- Brandenburger, Adam M., Barry J. Nalebuff (2004). *競合策略：賽局理論的經營智慧*（許恩得）。台北市：培生教育。（原著於 1996 出版）
- Chesbrough, Henry (2007). *開放式經營-創新獲利新典範*（李芳齡）。台北市：天下雜誌。（原著於 2006 出版）
- Coy, P. (2006). "Sleeping with the Enemy." *Businessweek*, August 21/28, 96-97.
- Dhanaraj, C., Arvind Parkhe (2006). "Orchestrating Innovation Networks." *Academy of Management Review* 31(3): 659-669.
- Drucker, P. F. (1994). "The Theory of the Business." *Harvard Business Review* 72(5): 95-104.
- Drucker, P. F., Joseph A. MacIariello (2005). *每日遇見杜拉克：世紀管理大師 366 篇智慧精選*（胡瑋珊、張元嘉、張玉文）。台北市：天下文化。（原著於 2004 出版）
- Edvinsson, L., M. S. Malone (1997). *Intellectual capital: Realizing your company's true value by finding its hidden brainpower*. New York, HarperBusiness.
- Gnyawali, D. R., Byung-Jin R. Park (2009). "Co-opetition and Technological Innovation in Small and Medium-Sized Enterprises: A Multilevel Conceptual Model." *Journal of Small Business Management* 47(3): 308-330.
- Gnyawali, D. R., Jinyu He, Ravindranath Madhavan (2006). "Impact of Co-Opetition on Firm Competitive Behavior: An Empirical Examination." *Journal of Management* 32(4): 507-530.
- Hair, Joseph F., Rolph E. Anderson, Ronald L. Tatham, William C. Black (1995).

Multivariate Data Analysis: With Readings. Upper Saddle River, New Jersey, Prentice-Hall.

Johnson, M. W., Clayton M. Christensen, Henning Kagermann (2008). "Reinventing Your Business Model." *Harvard Business Review* 86(12): 50-59.

Johnson, Mark W. (2010). *白地策略* (林麗冠)。台北市：天下文化。(原著於2010 出版)

Johnson, W. H. A. (1999). "An integrative taxonomy of intellectual capital: measuring the stock and flow of intellectual capital components in the firm." *International Journal of Technology Management* 18(5/6/7/8): 562-575.

Lado, Augustine A., Nancy G. Boyd, Susan C. Hanlon (1997). "Competition, Cooperation, and the Search for Economic Rents: A Syncretic Model." *Academy of Management Review* 22(1): 110-141.

Magretta, J. (2002). "Why Business Models Matter." *Harvard Business Review* 80(5): 86-92.

Neumann, V., O. Morgenstern (1944). *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton, New Jersey, Princeton University Press.

Noorda, R. (1993). "You have to cooperate and compete at the same time." *Electronic Business buyer* 33(7): 10.

Osterwalder, A., Yves Pigneur (2002). An e-Business Model Ontology for Modeling e-Business. *15th Bled Electronic Commerce Conference, e-Reality: Constructing the e-Economy*. Bled, Slovenia.

Petrovic, O., Christian Kittl, Ryan D. Teksten (2001). Developing Business Models for eBusiness. *International Conference on Electronic Commerce*. Vienna, Austria.

Porter, Michael E. (1998). *競爭策略：產業環境及競爭者分析* (周旭華)。台北

市：天下文化。（原著於 1980 出版）

二. 中文部分

林新沛（2005）。標準化迴歸係數的正確解釋。中山管理評論，第十三卷第二期，533-548。

陳正昌、程炳林、陳新豐、劉子鍵（2009）。多變量分析方法-統計軟體應用。台北市：五南圖書。

彭慧鸞（1994）。半導貿易與國家角色的變遷：美國對日本半導體貿易個案研究，國立政治大學政治學研究所博士論文。

謝邦昌（2009）。統計學-觀念及應用。新北市：華立圖書。



附錄一：迴歸分析的輸出數據

1. 台灣 Fabless：第三次迴歸分析的 48 個樣本

公司名稱	季營收(仟)	季營收YOY	毛利	季毛利YOY	研發-營收	季研發YOY	管銷-營收	季管銷YOY	淨利率	季淨利YOY	標準化殘差
聯發科	\$674,095	-34.5%	46.2%	-10.5%	24.7%	-3.8%	6.0%	-34.5%	16.7%	-23.1%	-0.93
聯詠	\$284,311	4.0%	25.4%	-2.0%	10.7%	14.0%	2.9%	-1.4%	10.9%	-2.4%	0.10
群聯	\$261,674	4.2%	14.8%	4.7%	3.5%	55.3%	2.1%	33.0%	8.4%	3.5%	0.10
瑞昱	\$183,017	-6.9%	33.8%	-5.3%	14.4%	-11.9%	8.0%	-2.1%	5.1%	-6.4%	0.43
奇景	\$141,093	-19.6%	20.1%	0.3%	14.0%	11.1%	4.2%	-12.0%	1.9%	-3.7%	0.71
力鈞	\$89,624	4.8%	37.4%	-0.3%	10.3%	23.1%	7.1%	3.0%	16.4%	-2.1%	-0.20
雷凌	\$72,296	37.0%	37.6%	-5.7%	14.4%	26.5%	9.5%	88.1%	7.7%	-5.2%	-1.86
晶豪	\$55,488	-11.0%	15.9%	-3.7%	8.6%	30.1%	4.1%	-6.4%	3.0%	-11.6%	-0.92
鈺創	\$52,310	-27.5%	-1.1%	-19.4%	9.9%	26.0%	6.3%	-13.6%	-17.9%	-19.5%	0.92
致新	\$42,673	10.8%	31.1%	-4.2%	7.9%	16.6%	7.3%	31.2%	15.8%	-1.9%	0.16
義隆	\$39,838	3.2%	32.0%	-5.4%	13.8%	-0.2%	13.7%	118.3%	3.2%	-8.1%	-0.70
旭曜	\$39,631	4.1%	18.1%	-2.4%	9.7%	21.3%	2.4%	-6.6%	6.6%	-1.4%	0.37
凌陽	\$35,074	-33.0%	28.4%	-7.9%	29.4%	-4.3%	8.6%	-27.4%	-14.8%	-28.4%	-2.67
聯陽	\$34,818	-4.8%	37.7%	-1.3%	15.8%	-4.9%	12.8%	8.1%	8.1%	-3.1%	0.34
矽創	\$34,555	-16.2%	20.5%	-5.5%	13.8%	-7.9%	4.2%	6.1%	3.4%	-7.3%	0.74
尼克森	\$30,389	19.8%	10.4%	-6.1%	3.9%	-32.2%	5.1%	4.2%	1.0%	-1.9%	0.19
力積	\$28,962	-30.2%	-8.7%	-24.6%	2.8%	96.7%	4.2%	-13.9%	-16.3%	-18.9%	1.89
盛群	\$27,342	-0.2%	44.1%	-5.4%	16.1%	18.2%	11.4%	-4.9%	13.9%	-8.2%	-0.41
富鼎	\$26,607	-1.7%	6.9%	-8.4%	4.5%	45.4%	4.4%	-7.9%	-2.4%	-8.8%	-0.02
松瀚	\$26,418	-17.4%	38.5%	-3.0%	16.7%	-10.3%	4.0%	-0.7%	17.4%	-9.0%	0.01
揚智	\$25,339	-38.1%	49.2%	-1.6%	12.1%	-27.2%	10.4%	7.8%	17.9%	-15.1%	-0.45
原相	\$23,004	-32.3%	35.7%	-8.2%	14.4%	-20.7%	10.3%	-17.6%	10.3%	-14.8%	0.46
安國	\$21,728	47.6%	34.5%	-2.6%	18.6%	33.9%	4.9%	13.6%	8.3%	3.5%	-0.91
茂達	\$19,617	-16.0%	22.3%	-1.2%	11.9%	25.6%	10.1%	-6.6%	2.0%	-6.2%	0.16
偉詮電	\$17,337	-7.6%	19.5%	-6.3%	9.4%	30.9%	7.8%	15.1%	5.5%	-2.8%	1.30
聚積	\$13,266	22.6%	36.8%	-4.6%	12.4%	16.8%	11.2%	16.3%	12.2%	-2.6%	-0.54
九暘電	\$12,455	-23.6%	28.5%	-1.0%	17.9%	3.0%	12.0%	16.0%	2.3%	-4.2%	1.02
普誠	\$11,507	-18.8%	31.1%	-1.7%	25.4%	12.4%	9.8%	-10.0%	-2.8%	-7.6%	0.13
類比科	\$11,337	22.2%	30.5%	-7.1%	11.7%	70.6%	5.1%	-27.8%	13.2%	-0.3%	0.34
禾瑞亞	\$9,886	129.5%	40.8%	-17.0%	12.0%	31.8%	7.8%	22.2%	19.6%	20.5%	0.96
迅杰	\$9,645	-22.5%	35.1%	-6.2%	13.4%	-11.8%	17.9%	7.1%	5.3%	-9.5%	0.72
創惟	\$8,596	-4.5%	35.3%	-6.1%	31.0%	7.6%	16.7%	16.0%	-15.2%	-9.9%	-0.44
通嘉	\$8,488	-7.1%	38.0%	-0.7%	14.1%	38.6%	6.5%	-7.4%	18.4%	-5.4%	-0.27
遠翔科	\$7,001	7.0%	29.9%	-1.7%	13.6%	1.7%	5.7%	20.9%	8.2%	-2.5%	-0.14
旺玖	\$6,536	57.3%	48.6%	-0.1%	27.8%	41.9%	16.0%	-95.6%	2.7%	5.3%	-1.32
佑華	\$5,870	-5.2%	29.7%	-3.6%	12.6%	7.5%	14.4%	7.5%	2.8%	-7.0%	-0.16
亞信	\$3,842	-19.1%	49.2%	2.0%	17.8%	13.5%	12.1%	7.1%	19.2%	-8.5%	-0.73
點晶	\$3,578	-9.6%	34.1%	-3.2%	18.5%	-8.1%	20.3%	8.8%	-3.4%	3.5%	2.43
鑫創	\$3,510	-34.7%	15.9%	-12.7%	45.4%	8.6%	19.3%	14.3%	-45.5%	-22.3%	-0.47
安茂	\$3,494	-19.3%	20.7%	-4.8%	17.3%	4.9%	17.6%	3.3%	-17.7%	-11.7%	-0.24
通泰	\$3,336	-7.1%	31.4%	-4.0%	11.7%	-2.3%	11.9%	12.8%	9.6%	-4.5%	0.60
聯傑	\$3,104	-29.0%	60.1%	-3.9%	24.0%	-3.9%	18.3%	1.0%	14.9%	-19.7%	-1.65
太欣	\$2,637	20.5%	41.5%	4.6%	54.0%	-4.6%	15.3%	-8.2%	-31.6%	13.5%	1.73
沛亨	\$2,262	-44.1%	12.7%	-13.5%	35.5%	21.6%	36.9%	25.7%	-59.0%	-25.1%	-0.51
金麗科	\$2,076	3.9%	51.3%	-10.2%	62.7%	11.0%	45.7%	-2.1%	-57.3%	-14.2%	-1.15
倚強	\$758	-12.9%	14.0%	-11.2%	66.2%	-6.7%	50.1%	9.4%	-113.6%	-15.5%	-0.32
凌泰	\$640	-13.9%	62.4%	3.0%	35.3%	41.1%	48.3%	-21.1%	-29.5%	-3.4%	-0.07
凌越	\$332	-14.9%	33.5%	13.8%	17.8%	-50.2%	57.2%	35.7%	-42.9%	9.7%	1.27
平均值	\$50,446	-3.8%	30.4%	-4.7%	18.9%	12.4%	13.5%	4.7%	-3.3%	-6.8%	0.00

2. 台灣 Fabless：第三次迴歸分析結果

	平均數	標準離差	個數																	
Y	-0.068	0.095	48																	
X1	-0.039	0.291	48																	
X2	-0.047	0.063	48																	
X3	0.124	0.260	48																	
X4	0.047	0.296	48																	

		Y	X1	X2	X3	X4
Pearson 相關	Y	1.000	0.750	0.501	0.056	0.101
	X1	0.750	1.000	0.014	0.261	0.083
	X2	0.501	0.014	1.000	-0.332	0.052
	X3	0.056	0.261	-0.332	1.000	-0.193
	X4	0.101	0.083	0.052	-0.193	1.000

R	R 平方	調整 R 平方	估計標準誤差	變更統計量					Durbin-Watson
				R 平方改變	F 改變	df1	df2	F 顯著改變	
0.897	0.804	0.786	0.044	0.804	44.131	4.000	43.000	0.000	2.307

	平方和	df	平方和	F	顯著性
迴歸	0.345	4.000	0.086	44.131	0.000
殘差	0.084	43.000	0.002		
總數	0.428	47.000			

	未標準化係數		標準化係數	t	顯著性	B 的 95.0% 信賴區間		相關			共線性統計量	
	估計值	標準誤差				下界	上界	零階	偏	部分	允差	VIF
(常數)	-0.024	0.008		-2.896	0.006	-0.041	-0.007					
X1	0.240	0.023	0.732	10.301	0.000	0.193	0.287	0.750	0.844	0.695	0.902	1.109
X2	0.761	0.109	0.501	6.958	0.000	0.540	0.981	0.501	0.728	0.470	0.878	1.138
X3	0.013	0.028	0.035	0.461	0.647	-0.044	0.070	0.056	0.070	0.031	0.780	1.282
X4	0.007	0.022	0.021	0.297	0.768	-0.038	0.052	0.101	0.045	0.020	0.943	1.060

維度	特徵值	條件指標	變異數比例				
			(常數)	X1	X2	X3	X4
1	2.035	1.000	0.098	0.001	0.101	0.087	0.002
2	1.108	1.355	0.022	0.569	0.003	0.097	0.057
3	1.055	1.389	0.005	0.117	0.001	0.013	0.722
4	0.417	2.209	0.185	0.312	0.144	0.793	0.194
5	0.385	2.300	0.691	0.002	0.751	0.010	0.025

3. 美國 IDM：第四次迴歸分析的 24 個樣本

公司名稱	季營收(仟)	季營收 YOY	毛利	季毛利 YOY	研發-營收	季研發 YOY	管銷-營收	季管銷 YOY	淨利率	季淨利 YOY	標準化殘差
Intel Corporation	\$12,847,000	24.7%	61.4%	-2.0%	14.9%	22.5%	13.8%	17.2%	24.6%	7.0%	0.87
Texas Instruments	\$3,392,000	5.8%	50.9%	-1.8%	12.4%	14.1%	11.7%	10.3%	19.6%	0.2%	0.20
Micron Technology	\$2,257,000	15.1%	19.3%	-13.5%	8.2%	25.7%	3.1%	-30.0%	3.2%	-14.9%	-0.96
Freescale Semiconductor	\$1,194,000	17.1%	40.5%	4.4%	16.9%	5.8%	11.0%	12.0%	-12.4%	10.7%	0.15
ON Semiconductor	\$870,600	58.2%	27.8%	-13.6%	10.5%	39.7%	11.1%	43.8%	8.6%	2.1%	0.32
Analog Devices (ADI)	\$790,780	18.3%	67.6%	2.5%	16.5%	6.3%	13.3%	7.8%	30.6%	11.2%	0.58
Maxim	\$606,775	19.2%	61.4%	0.8%	21.6%	11.8%	12.1%	17.0%	22.5%	13.9%	1.64
Atmel Corporation	\$461,427	32.4%	51.0%	12.6%	13.5%	7.5%	15.3%	15.1%	16.2%	16.6%	-0.62
Fairchild Semiconductor	\$413,000	9.3%	36.8%	4.6%	8.9%	29.9%	13.3%	5.4%	10.5%	5.5%	1.33
Linear Technology	\$353,192	13.4%	77.6%	-0.3%	15.7%	6.7%	11.2%	8.1%	40.1%	13.2%	1.57
National Semiconductor	\$343,900	-5.0%	66.5%	-0.8%	19.1%	-4.9%	18.3%	-22.8%	17.3%	1.7%	-0.38
Skyworks Solutions	\$325,411	36.7%	43.3%	1.4%	12.2%	23.6%	9.7%	13.2%	15.4%	9.3%	0.24
International Rectifier	\$296,717	22.7%	39.5%	3.4%	10.4%	19.8%	15.7%	8.2%	16.7%	3.8%	-0.47
Spanion Inc.	\$292,937	5.6%	23.5%	-8.3%	10.2%	30.0%	13.5%	-16.6%	-4.8%	-6.4%	1.08
TriQuint Semiconductor	\$224,323	24.0%	39.0%	1.1%	16.3%	18.5%	11.2%	3.1%	5.5%	-0.7%	-1.27
RF Micro Devices	\$213,326	-18.2%	35.4%	-2.3%	16.6%	0.0%	12.4%	4.3%	11.3%	-1.0%	0.73
Microsemi Corporation	\$207,490	75.5%	44.6%	-2.7%	13.6%	133.8%	20.9%	75.2%	-8.2%	-24.0%	-0.31
Intersil Corporation	\$198,875	5.0%	57.8%	1.4%	25.0%	19.2%	17.6%	7.4%	7.1%	-7.2%	-1.14
Diodes Inc.	\$161,555	18.1%	35.5%	0.6%	4.0%	2.2%	13.3%	0.0%	12.2%	3.5%	-1.18
Infinera Corp.	\$92,890	-3.0%	46.0%	7.3%	33.7%	9.9%	29.5%	-4.6%	-17.6%	3.8%	0.12
Micrel Inc.	\$67,494	0.4%	56.1%	0.7%	18.6%	10.1%	17.9%	10.9%	13.4%	-1.0%	-0.17
ANADIGICS, Inc.	\$43,463	-0.2%	28.0%	-3.0%	31.2%	15.2%	21.7%	35.0%	-24.6%	-12.6%	-1.46
Supertex, Inc.	\$17,983	-12.5%	50.7%	4.7%	22.4%	-0.2%	19.6%	-5.1%	8.3%	1.6%	0.00
RF Monolithics	\$7,587	-3.8%	36.0%	1.2%	10.0%	-1.4%	24.3%	9.8%	1.0%	-1.2%	-0.88
平均值	\$1,069,989	15.0%	45.7%	-0.1%	15.9%	18.6%	15.1%	9.4%	9.0%	1.5%	0.00

4. 美國 IDM：第四次迴歸分析結果

	平均數	標準離差	個數										
Y	0.015	0.096	24										
X1	0.150	0.211	24										
X2	-0.001	0.058	24										
X3	0.186	0.270	24										
X4	0.094	0.211	24										

		Y	X1	X2	X3	X4
Pearson 相關	Y	1.000	-0.098	0.539	-0.596	-0.207
	X1	-0.098	1.000	-0.201	0.753	0.683
	X2	0.539	-0.201	1.000	-0.299	-0.025
	X3	-0.596	0.753	-0.299	1.000	0.681
	X4	-0.207	0.683	-0.025	0.681	1.000

R	R 平方	調整 R 平方	估計標準誤差	變更統計量					Durbin-Watson
				R 平方改變	F 改變	df1	df2	F 顯著改變	
0.876	0.767	0.718	0.051	0.767	15.658	4.000	19.000	0.000	1.930

	平方和	df	平方和	F	顯著性
迴歸	0.161	4.000	0.040	15.658	0.000
殘差	0.049	19.000	0.003		
總數	0.210	23.000			

	未標準化係數		標準化係數	t	顯著性	B 的 95.0% 信賴區間		相關			共線性統計量	
	估計值	標準誤差				下界	上界	零階	偏	部分	允差	VIF
(常數)	0.032	0.013		2.429	0.025	0.004	0.060					
X1	0.358	0.082	0.792	4.396	0.000	0.188	0.529	-0.098	0.710	0.487	0.377	2.650
X2	0.624	0.199	0.377	3.134	0.005	0.207	1.040	0.539	0.584	0.347	0.848	1.179
X3	-0.380	0.067	-1.075	-5.706	0.000	-0.520	-0.241	-0.596	-0.795	-0.632	0.345	2.900
X4	-0.003	0.076	-0.007	-0.039	0.969	-0.162	0.156	-0.207	-0.009	-0.004	0.438	2.281

維度	特徵值	條件指標	變異數比例				
			(常數)	X1	X2	X3	X4
1	3.004	1.000	0.034	0.024	0.004	0.022	0.029
2	1.015	1.720	0.028	0.000	0.772	0.002	0.008
3	0.608	2.222	0.688	0.004	0.018	0.003	0.164
4	0.214	3.746	0.245	0.363	0.152	0.112	0.774
5	0.158	4.359	0.005	0.609	0.053	0.860	0.025

5. 美國 Fabless：第四次迴歸分析的 40 個樣本

公司名稱	季營收(仟)	季營收YOY	毛利	季毛利YOY	研發-營收	季研發YOY	管銷-營收	季管銷YOY	淨利率	季淨利YOY	標準化殘差
NVIDIA Corporation	\$962,039	-4.0%	50.4%	4.8%	24.1%	6.2%	10.2%	8.0%	14.1%	-0.2%	-0.33
Marvell Semiconductor, Inc.	\$802,402	-6.2%	58.3%	-1.5%	30.2%	10.7%	7.8%	2.3%	18.3%	-6.9%	0.24
Xilinx, Inc.	\$587,852	11.1%	65.3%	0.4%	17.5%	9.3%	15.8%	2.8%	27.2%	2.2%	0.19
Avago Technologies	\$560,000	8.7%	49.1%	3.9%	13.6%	8.6%	9.8%	14.6%	24.1%	8.7%	0.43
Altera Corporation	\$535,813	33.2%	72.6%	1.2%	13.9%	15.6%	12.9%	11.0%	41.8%	17.6%	1.19
LSI Corporation	\$473,264	0.1%	47.4%	4.8%	30.1%	-14.7%	14.6%	-20.2%	2.1%	-2.6%	-1.68
OmniVision Technologies, Inc.	\$258,268	64.3%	30.7%	5.8%	9.4%	23.8%	7.1%	17.4%	13.1%	19.4%	-0.37
Power-One, Inc.	\$244,543	60.5%	34.5%	4.4%	4.6%	34.8%	8.6%	40.8%	12.2%	17.2%	0.23
PMC-Sierra, Inc.	\$157,434	3.0%	62.4%	-5.5%	34.6%	29.6%	20.5%	43.9%	-4.9%	-22.7%	-0.57
Integrated Device Technology	\$147,294	6.8%	54.6%	6.1%	29.7%	5.5%	18.3%	2.9%	21.3%	22.1%	1.61
Semtech Corporation	\$122,371	20.1%	60.4%	4.4%	15.1%	21.1%	21.8%	1.3%	18.5%	11.6%	0.74
Silicon Laboratories	\$119,636	-5.6%	60.3%	-5.7%	29.6%	18.2%	26.6%	13.8%	-1.6%	-18.2%	-0.10
EMULEX	\$112,082	9.7%	54.9%	-8.2%	38.1%	36.1%	24.5%	6.2%	-16.6%	-31.3%	-1.12
Standard Microsystems	\$101,211	22.0%	48.1%	-5.7%	23.6%	12.9%	22.4%	5.6%	1.7%	0.9%	0.75
Alpha & Omega Semiconductor	\$91,074	17.3%	30.8%	4.0%	8.4%	39.7%	10.5%	56.8%	11.0%	0.6%	0.40
Zoran Corporation	\$84,920	-6.1%	51.5%	-0.2%	42.9%	39.4%	43.1%	59.1%	-35.8%	-29.2%	-1.44
Lattice Semiconductor Corp.	\$82,615	17.3%	60.0%	1.6%	24.4%	37.2%	20.8%	11.4%	13.2%	-0.2%	0.62
Power Integrations	\$76,762	7.3%	47.4%	-2.8%	13.1%	23.6%	19.2%	13.8%	12.8%	-3.4%	0.84
Entropic Communications Inc.	\$71,521	91.0%	55.3%	2.6%	18.4%	14.0%	11.9%	31.4%	16.6%	27.0%	-0.50
Hittite Microwave Corporation	\$67,241	24.1%	73.0%	-0.4%	14.0%	35.6%	12.6%	9.4%	30.0%	7.5%	1.52
Cavium Networks	\$63,570	52.7%	60.9%	1.4%	32.6%	48.2%	26.6%	20.4%	2.3%	11.1%	0.94
Integrated Silicon Solution, Inc.	\$63,257	10.9%	33.1%	-4.1%	10.8%	15.6%	13.6%	0.7%	9.1%	-2.4%	0.69
Sigma Designs, Inc.	\$60,632	-7.0%	49.1%	-0.2%	35.6%	15.1%	23.0%	13.7%	-9.4%	-10.4%	-0.18
AppliedMicro	\$58,583	1.7%	56.5%	-3.9%	46.0%	11.0%	20.0%	-1.7%	-6.8%	-6.8%	0.33
Mellanox Technologies, Inc.	\$55,057	52.0%	64.7%	-10.3%	36.9%	65.4%	30.9%	122.3%	-2.9%	-19.0%	0.07
DSP Group, Inc.	\$48,776	-13.1%	35.3%	-6.7%	29.1%	5.2%	14.5%	-13.6%	-9.4%	-7.8%	1.08
Monolithic Power System (MPS)	\$44,468	-11.5%	50.2%	-8.1%	22.7%	-8.6%	21.3%	-8.7%	4.3%	-8.9%	0.53
Pericom Semiconductor Corp.	\$39,555	7.9%	31.3%	-4.0%	13.2%	23.2%	18.3%	16.6%	1.3%	-6.9%	0.58
Volterra Semiconductor	\$34,157	-5.9%	57.6%	-3.9%	26.7%	24.2%	19.2%	16.0%	7.8%	-13.7%	0.40
Eyar Corporation	\$33,771	-12.3%	35.0%	-15.4%	37.7%	4.0%	32.9%	-5.1%	-55.8%	-40.3%	-1.39
Ikanos Communications, Inc.	\$31,672	-44.8%	52.2%	13.9%	43.1%	-20.0%	19.4%	-21.1%	-6.5%	4.1%	-0.71
O2Micro International, Limited	\$31,076	-9.6%	59.7%	-1.9%	27.1%	0.5%	24.6%	-13.4%	10.1%	-8.3%	-0.15
PLX Technology, Inc.	\$28,079	-2.6%	57.0%	0.3%	45.8%	70.3%	25.4%	10.2%	-32.5%	-36.9%	-1.24
GSI Technology	\$21,854	2.9%	44.1%	0.9%	11.9%	7.9%	11.3%	3.5%	15.6%	-1.8%	-0.08
MaxLinear Inc.	\$16,908	4.8%	64.1%	-4.0%	46.5%	29.4%	28.6%	37.0%	-6.8%	-7.9%	0.85
AuthenTec, Inc.	\$15,476	68.7%	48.0%	-0.5%	38.0%	47.7%	41.7%	23.5%	-36.2%	-9.7%	-1.92
Pixelworks, Inc.	\$14,700	-21.4%	44.7%	-1.6%	40.8%	12.3%	26.1%	1.1%	-10.0%	-32.5%	-2.06
MEMSIC Inc.	\$12,955	78.1%	38.1%	-1.0%	17.7%	16.4%	28.7%	9.5%	-10.3%	13.6%	-0.81
Ramtron	\$10,644	-32.8%	48.7%	-3.6%	42.6%	28.7%	38.7%	6.8%	-22.3%	-17.6%	1.24
MoSys, Inc.	\$3,539	-0.3%	80.5%	2.5%	173.9%	12.2%	76.7%	5.0%	-170.4%	-8.5%	-0.83
平均值	\$158,677	12.3%	51.9%	-0.9%	30.3%	20.4%	22.0%	13.9%	-2.7%	-4.8%	0.00

6. 美國 Fables：第四次迴歸分析結果

	平均數	標準離差	個數										
Y	-0.048	0.162	40										
X1	0.123	0.297	40										
X2	-0.009	0.053	40										
X3	0.204	0.189	40										
X4	0.139	0.251	40										

		Y	X1	X2	X3	X4
Pearson 相關	Y	1.000	0.549	0.621	-0.236	-0.079
	X1	0.549	1.000	0.109	0.407	0.432
	X2	0.621	0.109	1.000	-0.191	-0.169
	X3	-0.236	0.407	-0.191	1.000	0.698
	X4	-0.079	0.432	-0.169	0.698	1.000

R	R 平方	調整 R 平方	估計標準誤差	變更統計量					Durbin-Watson
				R 平方改變	F 改變	df1	df2	F 顯著改變	
0.870	0.757	0.729	0.084	0.757	27.240	4.000	35.000	0.000	1.873

	平方和	df	平方和	F	顯著性
迴歸	0.771	4.000	0.193	27.240	0.000
殘差	0.248	35.000	0.007		
總數	1.018	39.000			

	未標準化係數		標準化係數	t	顯著性	B 的 95.0% 信賴區間		相關			共線性統計量	
	估計值	標準誤差				下界	上界	零階	偏	部分	允差	VIF
(常數)	-0.006	0.020		-0.316	0.754	-0.047	0.034					
X1	0.363	0.052	0.668	6.941	0.000	0.257	0.470	0.549	0.761	0.579	0.751	1.331
X2	1.430	0.266	0.469	5.371	0.000	0.890	1.971	0.621	0.672	0.448	0.912	1.096
X3	-0.361	0.102	-0.423	-3.552	0.001	-0.568	-0.155	-0.236	-0.515	-0.296	0.489	2.044
X4	0.004	0.077	0.007	0.056	0.956	-0.153	0.161	-0.079	0.009	0.005	0.482	2.077

維度	特徵值	條件指標	變異數比例				
			(常數)	X1	X2	X3	X4
1	2.810	1.000	0.035	0.039	0.010	0.025	0.034
2	1.025	1.656	0.000	0.119	0.698	0.000	0.000
3	0.603	2.159	0.374	0.312	0.119	0.010	0.053
4	0.413	2.607	0.110	0.526	0.167	0.019	0.393
5	0.148	4.361	0.481	0.004	0.006	0.947	0.521

7. 中國 Fabless：第一次迴歸分析的 6 個樣本

公司名稱	季營收(仟)	季營收 YOY	季毛利	季毛利 YOY	費用-營收	季費用 YOY	季淨利率	季淨利 YOY	標準化殘差
展訊通信	\$137,072	163.0%	42.2%	-3.2%	21.3%	79.8%	20.1%	40.2%	0.33
杭州士蘭微	\$49,465	12.2%	30.9%	-1.1%	17.3%	33.2%	13.0%	-1.2%	0.55
上海復旦微	\$19,037	36.8%	38.3%	-3.7%	34.3%	58.0%	7.8%	-1.1%	-0.68
中星微電子	\$13,029	-30.9%	31.7%	-1.9%	102.5%	-0.4%	-45.7%	-1.4%	0.63
珠海炬力	\$9,366	18.7%	39.1%	-0.4%	72.6%	6.1%	0.1%	11.1%	-0.86
珠海歐比特	\$6,534	6.8%	36.4%	-0.5%	9.8%	15.0%	23.8%	3.6%	0.04
平均值	\$39,084	34.4%	36.5%	-1.8%	43.0%	32.0%	3.2%	8.5%	0.00

8. 中國 Fabless：第一次迴歸分析結果

	平均數	標準離差	個數
Y	0.085	0.162	6
X1	0.344	0.668	6
X2	-0.018	0.014	6
X3	0.320	0.315	6

	Y	X1	X2	X3
Pearson 相關	1.000	0.923	-0.306	0.621
	0.923	1.000	-0.540	0.871
	-0.306	-0.540	1.000	-0.776
	0.621	0.871	-0.776	1.000

R	R 平方	調整 R 平方	估計標準誤差	變更統計量					Durbin-Watson
				R 平方改變	F 改變	df1	df2	F 顯著改變	
0.998	0.997	0.991	0.015	0.997	194.321	3.000	2.000	0.005	2.463

	平方和	df	平方和	F	顯著性
迴歸	0.132	3.000	0.044	194.321	0.005
殘差	0.000	2.000	0.000		
總數	0.132	5.000			

	未標準化係數		標準化係數	t	顯著性	B 的 95.0% 信賴區間		相關			共線性統計量	
	估計值	標準誤差				下界	上界	零階	偏	部分	允差	VIF
(常數)	0.072	0.011		6.500	0.023	0.024	0.119					
X1	0.403	0.023	1.655	17.662	0.003	0.305	0.501	0.923	0.997	0.730	0.195	5.138
X2	-1.445	0.850	-0.124	-1.699	0.231	-5.103	2.214	-0.306	-0.769	-0.070	0.321	3.115
X3	-0.473	0.064	-0.917	-7.333	0.018	-0.750	-0.195	0.621	-0.982	-0.303	0.109	9.150

維度	特徵值	條件指標	變異數比例			
			(常數)	X1	X2	X3
1	3.266	1.000	0.021	0.010	0.009	0.004
2	0.550	2.437	0.241	0.131	0.010	0.003
3	0.152	4.643	0.719	0.135	0.341	0.008
4	0.032	10.071	0.020	0.724	0.640	0.984