

國立交通大學

管理學院碩士在職專班科技管理組

碩士論文

聯電衍生 IC 設計公司之經營績效分析

The Performance Analysis of IC Design

Spin-offs of UMC

研究生：溫碧嫦

指導教授：虞孝成 博士

中華民國九十五年六月

聯電衍生 IC 設計公司之經營績效分析

The Performance Analysis of IC Design

Spin-offs of UMC

研究生：溫碧嫦

Student : Pi-Chang(Lois) Wen

指導教授：虞孝成 博士

Advisor : Dr. Hsiao-Cheng Yu



A Thesis

Submitted to Institute of Management of Technology

College of Management

National Chiao Tung University

in partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master of Business Administration

in

Management of Technology

June 2006

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十五年六月

聯電衍生 IC 設計公司之經營績效分析

學生：溫碧婷

指導教授：虞孝成教授

國立交通大學 科技管理研究所碩士班

摘 要

衍生公司 (spin-offs) 是企業得以永續生存的一種策略。企業以永續經營為目的，透過衍生公司是促使企業永續經營的一種方法。1993~1997 年，聯華電子股份有限公司 (UMC) 將原有 IC 設計部門分割成為獨立的設計公司：聯發科、聯詠、聯陽、聯笙、聯傑。1998 年合泰半導體因 IC 景氣不佳，8 吋新廠亦已落成啟用，由於攤提高額折舊而發生虧損，原以消費性為主的產品線也無法填滿產能，同年四月間則由聯電購併入主合泰半導體，並轉型為晶圓專業代工。原有產品部門則 Spin-off 成立盛群半導體。

本研究運用資料包絡分析法 (CCR、BCC、A&P 和 D&G 四種評量模式)，比較各公司的經營績效，分析造成不同公司經營績效差異的可能原因，並建議改進方向。傳統績效評量多僅採用財務指標，未能就公司其他重要指標作總體之衡量。本研究除了考量 2000-2004 年相關財務資料：研發費用、折舊與各項攤提之外，並針對 IC 設計產業的特性而增加了以碩、博士員工數為非財務之投入要素，並以三種產出要素來評量各公司的經營績效，一是以稅後損益為營運產出目標之代表、二是以專利核准量為技術產出目標之代表、三是同時考量稅後損益與專利核准量作為綜合產出目標。

關鍵字：衍生公司、資料包絡分析法 (CCR 模式、A&P 模式、D&G 交叉分析模式)、經營績效

The Performance Analysis of IC Design Spin-offs of UMC

Student : Pi-Chang(Lois) Wen

Advisors : Dr. Hsiao-Cheng Yu

Institute of Management of Technology

National Chiao-Tung University

ABSTRACT

During 1993 to 1997, UMC spun off its own research & design departments to form independent companies, including MediaTek, Novatek, ITE, AMIC and Davicom. In line with industry trends and to maintain its competitive edge, after acquired by UMC in 1998, Holtek Semiconductor concentrated its efforts in the field of IC design and transformed itself as a fabless provider of microcontrollers.

Using the CCR, BCC, A&P, and D&G models of the DEA (Data Envelope Analysis) methodology, this research compared the operating performances of IC Design Spin-offs of UMC: Mediatek, Novatek, ITE and Holtek, over the years from 2000 to 2004. The DEA methodology can compare the relative operating efficiency of these four companies based on multiple operating performance outputs with respect to multiple resource inputs. Three input parameters considered in this study were R&D expenses, depreciation, and number of employees with Master's degree or PhD. Net Income is used as a measure of the financial outcome, and the number of patents is used as a measure of the technical accomplishment. The two output parameters were analyzed by DEA together to demonstrate the ranking of the joint output efficiencies of the four companies. The two output parameters were also analyzed separately to compare only the financial efficiency and only the technical efficiency of the four companies.

Keywords: Spin-offs, Data Envelope Analysis, CCR, BCC, A&P, D&G,
Performance Assessment

誌謝

直至現在都還清晰記得二年前獲知入學考試上榜時的雀躍心情，二年間的時光過得真快，終於，到了該提筆寫誌謝感言的時候，果然，這個章節是最難寫的一部份，要感謝的人太多，過去的點滴都還印烙在心裏。感謝洪志洋教授、徐作聖教授、曾國雄教授在學習期間給予我的指導，使我學習到許多知識，更感謝虞孝成教授在過去一年來對於論文及個人上給予的指導與協助。同時，也要對一起上課的同學及并肩作戰的戰友柏皓、鴻毅、光淦及安序說聲謝謝，謝謝大家的支持與照顧，還有容忍我那緊迫盯人的 schedule。還要感謝摯友文鋒時常給予協助，在我遇到學業問題時，給予的協助與精神上的支持和鼓勵，也祝福你可以順利畢業。

這份榮耀該獻給我最愛的父母，兩位老人家大概也沒想過，這個從小就叛逆又讓他們傷透腦筋的小孩，也可以取得碩士學歷的一天吧！對於雙親而言，孩子的成就就是他們的成就，對於是否能如期畢業，他們天天都在緊張擔心。爸、媽：畢業證書是屬於你們的。

也謝謝我的公公與婆婆，在學期間，給予我的鼓勵，還有包涵我這個偷懶的媳婦。當然，最要感謝的是我最重要的人——我的老公，謝謝老公給了我學期間的家事獲免權，老公，辛苦你了。也要感謝旺來和 Polar 在我寫畢業論文的艱辛時刻在旁邊默默的陪著我。To Amaresh Makal: Thank you for your greatest support for my thesis. I'm much grateful.

最後要感謝的就是校門前的土地公。

目錄

中文摘要	i
英文摘要	ii
誌謝	iii
目錄	iv
表目錄	vi
圖目錄	vii
一、緒論	1
1.1 研究背景與動機	1
1.2 研究目的及方法	2
1.3 研究對象	2
1.4 研究架構	3
1.5 研究流程	4
二、IC 設計產業簡介	5
2.1 全球 IC 設計產業	5
2.1.1 全球前十大 IC 設計業者的起落	5
2.1.2 IC 設計業者的營收現況	7
2.1.3 亞太與歐洲的新興 IC 設計業	8
2.2 台灣 IC 設計業現況	12
三、文獻探討	16
3.1 衍生公司	16
3.2 經營績效	18
3.3 資料包絡分析法	19
3.3.1 資料包絡分析法之 CCR 模式	21
3.3.2 資料包絡分析法 BCC 模式	23

3.3.3 資料包絡分析法 A&P 模式.....	23
3.3.4 資料包絡分析法交叉分析(D&G)模式.....	24
3.3.5 各種 DEA 模式比較.....	25
四、實證研究與分析.....	27
4.1 研究個案簡介.....	27
4.1.1 聯發科技.....	27
4.1.2 聯詠科技.....	30
4.1.3 聯陽半導體.....	37
4.1.4 盛群半導體.....	40
4.2 DEA 分析.....	42
4.2.1 DMU(受評量機構)之選取.....	42
4.2.2 投入與產出項目之選取.....	42
4.2.3CCR 總效益、A&P 效率及 D&G 交叉分析效率與參考集合之分析.....	45
4.3 個案公司分析.....	55
4.3.1 聯發科技.....	55
4.3.2 聯詠科技.....	55
4.3.3 聯陽半導體.....	56
4.3.4 盛群半導體.....	57
五、結論與建議.....	59
5.1 結論.....	59
5.2 研究限制.....	59
5.2.1 資料取得限制.....	59
5.2.2 投入及產出項目之選擇.....	60
5.3 未來研究方向.....	60
參考文獻.....	61

表目錄

表 1. 歷年全球 Fabless 前十大公司	5
表 2. 全球 IC 設計業 2003 年營收成長排名	7
表 3. 2003 年中國前二十大 Fabless 業者	9
表 4. 中國 IC 設計業研近況	10
表 5. 其他國家主要 IC 設計業者	12
表 6. 2003 年台灣前二十大 IC 設計業排名	13
表 7. 交叉分析效率矩陣表	24
表 8. 各 DEA 模式比較表	26
表 9. 各公司投入產出數據表	45
表 10. 技術產出評量目標 CCR、A&P 及 D&G 交叉分析效率分析表	47
表 11. 營運產出評量目標的 CCR、A&P 及 D&G 交叉分析效率分析表	48
表 12. 綜合產出評量目標的 CCR、A&P 及 D&G 交叉分析效率分析表	49
表 13. 綜合產出評量目標之 CCR、BCC 及規模效率分析表	51
表 14. 2000-2004 年各公司 D&G 之技術產出評量目標效率比較表	52
表 15. 2000-2004 年各公司 D&G 之營運產出評量目標效率比較表	53
表 16. 2000-2004 年各公司 D&G 之綜合產出評量目標效率比較表	54
表 17. 2002-2004 年各公司股票均價	58

圖目錄

圖 1 本論文研究架構.....	3
圖 2 本論文研究流程.....	4
圖 3 效率與效果關係圖.....	18
圖 3. A&P 模式示意圖.....	23
圖 4. D&G 技術產出評量目標效率排名.....	52
圖 5. D&G 營運產出評量目標效率排名.....	53
圖 6. D&G 營運產出評量目標效率排名.....	54



一、緒論

1.1 研究背景與動機

根據 STPI 統計之台灣 IC 設計公司 2005 年全年營收情況發現，包括聯發科、聯詠、凌陽、威盛、矽統、瑞昱合計 6 家 IC 設計公司都達到百億新台幣規模，合計營收達到 1,310 億新台幣，較 2004 年的 1,159 億新台幣，成長率達 13%，對於整體台灣 IC 設計產業貢獻度約達到 47.5%。行政院經建局預估，2006 年台灣 IC 設計產業總產值將可達新台幣 5,200 億元，佔全球半導體產值三分之一。目前台灣的 Fabless 產業僅次於美國，居全球第二，產品的廣度與深度亦緊追美國各大領導廠商。在營業額增長的部份，已然成為美國最大的競爭對手。

衍生公司(spun-offs)是實務上，企業為求永續生存常運用的一種策略 Ito (1995) [26]。企業經營以永續生存為目的，透過衍生公司是促使企業永續經營的一種方法。衍生公司同時可視為組織創新的策略，這種衍生型態組織的策略可降低交易成本、形成內部勞動市場，培養新核心競爭能力等優點。藉由外移內部有潛力的事業，使事業得以在母公司外獨立發展，建構其最適合的經營方式與組織文化，此種作法不僅可視為組織創新的一種方式，更可作為企業用以提升內部創業精神，促進內部創業行為以維繫企業成長發展的一種策略。

利用衍生公司促使企業成長的方式已在世界各地熱烈上演。在美國，Thermo Elections 為一成功利用內部創業來衍生其新事業的公司。當其職員發展出具市場價值的商品時，Thermo Election 即成立一家新的子公司，一旦此一新子公司能獨立自主，則將其衍生為公開交易之新公司，如此，母公司既能保留衍生公司的主要股本，且員工也能藉由其創新得到報酬。藉由衍生公司策略的進行，使得 Thermo Election 的研發中心能夠不斷的專注於具有市場價值產品的研發，並成功擁有 23 個公開交易的衍生公司，而這些公司的發展成果更進而強化了母公司的競爭地位(Brian,1998) [10]。

日本亦有三菱集團、富士集團成功運用衍生公司策略來作為企業策略性擴張及組織生存發展的例子。透過衍生事業，使企業集團得以不斷繁衍其子公司並擴張其企業版圖，以確保在動盪多變的產業環境中達到永續經

營發展的目的(Ito,1995) [26]。

1993~1997 年，聯華電子股份有限公司(UMC)將原有 IC 設計部門分割成為獨立的設計公司：聯發科、聯詠、聯陽、聯笙、聯傑。1998 年合泰半導體因 IC 景氣不佳，8 吋新廠亦已落成啟用，由於攤提高額折舊而發生虧損，原以消費性為主的產品線也無法填滿產能，同年 4 月間則由聯電購併入主合泰半導體，並轉型為晶圓專業代工。原有產品部門則 Spin-off 成立盛群半導體。這些衍生公司成立後發展互異，本研究擬透過資料包絡分析法進行各公司投入與產出間的經營績效。

1.2 研究目的及方法

本研究之目的在於研究各個案公司的相對營運效率，評估各項資源的投入(Resource Utilized)和獲得產出效益(Benefit Achieved)的關係。若僅以傳統單項財務指標進行衡量經營績效，無法比較研究個案之間相對的效率，因此本研究選定資料包絡分析法 (Data Envelopment Analysis, DEA)來進行多投入項目與多產出項目的效率評量。

DEA 模式可以用來比較各項效率之外，也可以提供決策者為何改進各種影響效率值的參考指標，例如投入項目總金額或數值應減少多少，或需要改善增加多少產出方能達到同儕的效率[8][12][14][22][23]。本研究採用四種 DEA 效率分析模式，CCR 效率、BCC 效率、A&P 效率及 D&G 交叉分析效率，進行個別公司各年之平均績效排名分析並給予建議。

1.3 研究對象

由於考量資訊取得之難易度，本研究選取隸屬於 UMC 旗下之衍生公司 (Spin-offs)，同時是已上市之 IC 設計公司，分別聯發科技(股)公司、聯詠科技(股)公司、聯陽半導體(股)公司以及盛群半導體(股)公司為研究對象，分析其經營績效。

1.4 研究架構

本研究架構如圖 1 所示，共分五章，各章內容簡述如下，第一章緒論，主要在說明研究背景與動機、研究目的及方法、研究對象，最後說明論文架構與研究流程。第二章 IC 設計產業簡介，簡略介紹全球 IC 設計產業及台灣 IC 設計產業現況。第三章文獻探討，包括說明衍生公司、經營績效的意義及資料包絡分析法之方法論，並分別就相關文獻進行回顧與整理。第四章實證分析結果，將蒐集之資料進行實證研究，並加以解釋驗證。第五章結論與建議，將本研究的結果整理提出結論，並給予建議，以及研究限制。



圖 1 本論文研究架構

1.5 研究流程

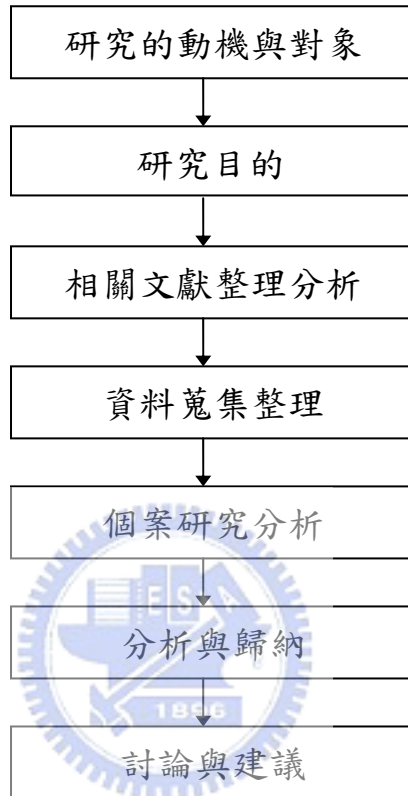


圖 2 本論文研究流程

二、IC 設計產業簡介

IC 設計產業由於與上下游關係緊密，良率、可靠性以及製程選擇與設計密切相關下，隨意轉移訂單不易，上下游的夥伴關係對 IC 設計業而言是相當重要的經營策略。此外，因 IC 產業的垂直分工模式，在系統單晶片趨勢下出現相當多的設計服務業者與 IP 供應商，甚至 EDA 業者也看好此領域，積極投入 IP 開發業務。

現在的 IC 設計業競爭關係複雜，各 IC 設計公司的經營策略也配合產業發展狀況不斷進行修正與改變，單純的競爭力分析已無法滿足，競合 (Co-opetition, Cooperate 與 Competition 的混合字) 的觀念才是現在 IC 設計業者必須明瞭的經營策略。

2.1 全球 IC 設計產業

2.1.1 全球前十大 IC 設計業者的起落

由於晶圓代工業者提供 IC 設計公司完善的代工服務，使設計業者得以專心致力於設計本業，並藉由製造委外得到的彈性以及成優勢，在不到十年內迅速茁壯，使 Fabless 與 Foundry 業者達到了雙贏的目標。

表 1. 歷年全球 Fabless 前十大公司

排名	1999	2000	2001	2002	2003
1	Qualcomm	Xilinx	Qualcomm	Qualcomm	Qualcomm
2	Xilinx	Altera	Nvidia	Nvidia	Nvidia
3	Altera	Qualcomm	Xilinx	Xilinx	Broadcom
4	ATI	Broadcom	威盛	ATI	ATI
5	Broadcom	威盛	Broadcom	Broadcom	Xilinx
6	Cirrus Logic	Nvidia	Altera	聯發科	聯發科
7	Nvidia	PMC	Conexant	威盛	SanDisk
8	威盛	SanDisk	ATI	Altera	Altera
9	C-Cube	ATI	聯發科	Conexant	Marvell
10	Lattice	SST	QLogic	SanDisk	Conexant

表 1 為自 1999 至 2003 全球 Fabless 前大業者排名，可以發現與半導體市場的整體趨勢息息相關，亦即由資訊往通訊與消費性的這個大方向前進，這與 Fabless 業者對市場的高敏銳度有絕對的關係。若仔細探究歷年 Fabless 大廠的起落，首先在資訊領域中，由於各項功能不斷被 CPU 與晶片組整合，再加上 PC 市場成長趨緩，以繪圖晶片而言，Nvidia 取得桌上型 PC 市場的領先後，除了使 S3 將繪圖晶片部門售予威盛，亦迫使 ATI 轉進筆記型電腦市場，造成原領導廠商 NeoMagic 只得退出市場。至於晶片組大廠威盛因官司纏訟與 Intel 刻意刁難 P4 授權，2003 年已掉落前十名榜外。由於 CPU 的世代交替速度減緩，Intel 已不再像過去需要晶片組業者提供便宜的晶片組以拓展其 CPU 市場，於是開始積極投入整合繪圖晶片與晶片組。這也意味未來在資訊的領域中，Fabless 的空間將愈來愈小。

PLD/FPGA 的四家公司-Xilinx、Altera、Lattice 與 Actel 則是另一個明顯的族群，儘管其產品乃是未限定用途的產品。但隨著千禧年路與無線通訊熱潮的發酵，網路通訊設備廠商成為其最大的客戶類型，且通訊應用佔產品營額比重愈走愈高，不幸當 2001 年出現網路泡沫化，其營收表現就相對較不出色，在前十大的排名也逐漸後退。

手機的功能與寬頻網路日新月異，產品的快速世代交替讓相關晶片業者持續推出新款 IC，造就如 Qualcomm、Broadcom、Conexant 與 Marvell 的表現能維持在一定的水準。

由於可照相機、數位相機以及隨身碟的熱賣，快閃記憶體(Flash)設計大廠 SanDisk 的營收一飛沖天，展望數位家庭相關產品對多媒體儲存需求仍舊持續殷切，相信國內外記憶體設計業者仍將有大幅成長的空間。唯一需留意的是微型硬碟的技術發展時程，這極可能影響未來大容量可攜式記憶體的市場趨勢。

聯發科隨著 VCD 與 DVD 的普及，成為 Fabless 業界最耀眼的明星，但在 2004 年各家均開始就 DVD Recorder 晶片進行鋪貨之際，聯發科也開始思考未來產品線的廣度，手機晶片成為其第一個跨出的領域。

2.1.2 IC 設計業者的營收現況

2003 年是全球 IC 設計產業豐收的一年，大部份的業者營收有明顯的成長，如表 1 所示，前十名業者的平均營收年增率為 26.8%，前二十名業者的平均營收年增率為 25.3%，前三十名業者的平均營收年增率為 22.2%。在個別公司的營收數字上可以發現，不僅十億美元不再是 IC 設計業者的天險，而且 2003 年營收突破十億美元的家數較 2002 年增加二家，共計有七家業營收超過十億美元。其至排名第一的 Qualcomm 營收更突破二十億美元，已名列 2003 年全球第二十大半導體業。此外，觀察前三十大 IC 設計業者也可以一窺各國的實力，美國在前三十大中佔有 23 家、台灣則有 6 家，而日本業者僅佔一家。與產值相較而論，美國在全球居龍頭地位，而台灣居次相符的。

表 2. 全球 IC 設計業 2003 年營收成長排名

公司名稱	排名	2003	2002	成長率	主要產品
		營業額 (百萬美元)	營業額 (百萬美元)		
Qualcomm	1	2,466	1,941	27%	CDMA Chipset
Nvidia	2	1,823	1,909	-5%	Graphic IC
Broadcom	3	1,610	1,083	49%	Broadcast, DSL, WLAN, VOIP
ATI	4	1,511	1,094	38%	Graphic IC
Xilinx	5	1,300	1,124	16%	FPGA
聯發科	6	1,116	865	29%	DVD Chipset
SanDisk	7	1,080	541	99%	Flash
Altera	8	827	712	16%	FPGA
Marvell	9	820	505	62%	Ethernet, WLAN, HDD
Conexant	10	633	625	1%	DSL, WLAN, Network Processor
威盛	11	598	736	-19%	PC Chipset, DVD Chipset
QLogic	12	516	411	26%	Storage Area Network
Adaptec	13	437	411	6%	Storage Interface
GlobespanVirata	14	379	231	64%	WLAN, DSL, MPEG
Aeroflex UPMC	15	341	203	68%	Avionics/Space Applications
凌陽	16	325	253	29%	MCU, DVD Chipset
Silicon Lab.	17	325	182	79%	RF, Optical Networking, DSL

公司名稱	排名	2003	2002	成長率	主要產品
		營業額 (百萬美元)	營業額 (百萬美元)		
聯詠	18	320	196	63%	TFT LCD Driver, IC
Silicon Storage	19	295	275	7%	Flash
瑞昱	20	272	269	1%	Ethernet, WLAN, LCD Controller
MegaChips	21	271	345	-21%	Digital Image Processor
ICS	22	257	228	13%	Clock IC
PMC-Sierra	23	249	218	14%	Network Processor, Clock IC
QmniVision	24	249	82	204%	CMOS Image Sensor
Zoran	25	217	149	45%	DVD Chipset
Genesis	26	213	196	9%	LCD Controller
Cirrus Logic	27	198	293	-32%	DSP, Data Conversion
ESS	28	195	273	-29%	DVD Chipset, MPEG, PCI Audio
Semtech	29	192	205	-6%	Power Management/Protection IC
揚智	30	191	178	7%	DVD Chipset, PC Chipset, WLAN

資料來源：FSA(2004/03)；工研院 IEK-IT IS 計畫(2004/07)

2.1.3 亞太與歐洲的新興 IC 設計業

根據 CCID 的調查，2003 年中國前二十大 IC 設計業者如表 3 所示，其設計方向主要集中於消費性電子的 MCU(佔產值比重 27%)、IC 晶片卡(佔產值比重 27%)與視訊/音頻晶片(佔產值比重 12%)。2003 年中國 IC 設計業總營收達 5.47 億美元，幾近台灣的十分之一，但中國 IC 設計業產值的成長率高達 108%，成長的幅度居全球之冠。

表 3. 2003 年中國前二十大 Fabless 業者

排名	公司名稱	省市	2002 營收 (百萬美元)	2003 營收 (百萬美元)	成長率
1	大唐微電子	北京	25	76	199%
2	杭州士蘭微電子	浙江	56	65	16%
3	江蘇意源微電子	江蘇	22	57	157%
4	紹興芯穀科技	浙江	-	29	-
5	無錫華潤矽科微電子	江蘇	18	20	12%
6	北京中星微電子	北京	5	20	300%
7	北京希格瑪晶華微電子	北京	11	18	61%
8	上海華虹積體電路	上海	15	16	12%
9	中國華大積體電路	北京	17	16	-7%
10	深圳市國微電子	廣東	10	14	41%
11	上海復旦微電子	上海	7	14	91%
12	無錫矽科	江蘇	5	8	65%
13	北京 NEC 積體電路	北京	3	7	114%
14	成都華微電子	四川	9	7	-19%
15	珠海炬力積體電路	廣東	-	6	-
16	福州高奇	福建	4	5	19%
17	深圳市中興積體電路	北京	-	4	-
18	上海奇普科技	上海	3	4	11%
19	北京海爾積體電路	北京	-	3	-
20	北京火馬微電子	北京	2	3	58%

資料來源：CCID(2004/02)；工研院 IEK-ITIS 計畫(2004/07)

各大系統組裝業者因中國可提供低廉人力成本，紛紛致力於建設中國成為世界大廠，如此也使得中國對半導體的需求日益提高。以 2003 年為，中國 IC 市場規模達 253 億美元，但其 IC 產業產僅 43 億美元，在國內需求高漲與政策鼓勵之下，使

得中國的 IC 產業得到一良好的發揮空間。在中國政府的鼓勵之下，其設計方向朝建立自立的 CPU 與 DSP 晶片邁進，發展現況如表 4 所示。

表 4. 中國 IC 設計業研近況

產品	進展情況
龍芯系列	“龍芯一號”於 2002 年 9 月面世，目前“龍芯”CPU 產品已成功用於網路電腦等數位化 3C 產品中，並由中科院計算所、海爾集團、長城集團長軟公司、中軟股份、中科紅旗、曙光集團、神州龍芯等國內七聯手發起成立了“龍芯聯盟”，以推廣用於電腦及資訊家電產品中。
眾志系列	由北京北大眾志微系統科技公司和北京大學微處理器研究開發中心研製，內部擁有八百萬個電晶體，是目前國內規模最大的 CPU 系統晶片。已完成多款 CPU 的研製並實現規模化量產，並開始在網路電腦中推廣應用。
C*Core 系列	210、310、510 已分別得到驗證，32 位 RISC 嵌入式平台開發完成，60 多家單位成立了 C*Core 產業聯盟。
方舟系列	方舟一號、二號已開始推廣，並與東南大學合作開發成功 CDMA2000.1X 手機晶片，方舟三號的研製工作正在進行。
漢芯系列	2003 年 2 月 26 日，由上海交大研製的“漢芯一號”正式推出，是中國首個完全具有自主知識產權的 16 位 DSP。採用 0.18 微米的工藝設計，運算能力達到每秒 2 億次以，時鐘主頻達到 200 兆赫茲。
S698 系列	2003 年 05 月 16 日，由歐比特(珠海)軟體工程有限公司推出，全球第一款 32 位元 SPARCV8 系列嵌入式 CPU，目前有少量的產品已經開始應用於工業控制等領域。
神威系列	2002 年 11 月，神威一號面世，由上海復旦微電子研製，是一款基於 X86 體系結構的 32 位元 CISC 微處理器，可用於通信、工業控制、消費電子產品、航太、資訊安全等領域。
愛國者系列	2001 年 9 月 19 日，北京海爾積體電路設計有限公司推出了“愛國者 1 號”，之後推出了“愛國者 2 號”，目前“愛國者 3 號”已經上市。“愛國者 3 號”是一款 SOC 級的數位電視解碼晶片，不但開放源代碼，而且免費提供整機生產方案。
星光系列	200 發產品 1 年 3 月“星光一號”誕生，是中國第一塊具有自主知識產權的百萬門級超大規模數碼影像專用晶片。目前已經發展到“星光五號”，為數位多媒體晶片，目前已經上市並取得一定銷售業績。
MISC 系列	64 位 Ultra SPARC CPU，由北京多思科技工業園股份有限公司、中國科技大學、北京航空航太大學、華北電腦研究所、中國華大積體電路設計中心共同研製。
萬通系列	2003 年 8 月底由六合萬通微電子公司研發的“萬通 1 號”通過測試驗證，屬於無線局域網基帶晶片，可應用於公共服務、企業用戶、校園網、政府機構、家庭及個人用戶等領域。
青島系列	由北大青島研發的嵌入式 CPU 產品，目前已開發出 8 位 CISC 核、16 位 RISC 核的嵌入式 CPU，並且正開發 32 位 RISC 核嵌入式 CPU。
炎黃系列	2003 年 7 月底，成都威斯達推出了“炎黃一號”，這是中國第一顆具有自主知識產權的高清視頻顯示晶片。

資料來源：CCID(2004/02)；工研院 IEK-ITIS 計畫(2004/07)

根據 CCID 的調查，中國在 2002 年的進口 IC 金額為 158 億美元，2003 年更成長 58%，高達 250 億美元。觀察 2003 年中國 IC 市場的市佔率，以 Intel 的 16% 為最高，其餘的前十大業者的市佔率相當平均，維持在 3-4%。值得注意的是中國市場中的前十大供應商僅佔市場的 48%，與美國市場前十大佔 58%、歐洲佔 66%、以及日本佔 63%，相形之下，中國 IC 市場的集中度較低，且成長性較高，導致所有 IC 供應商均有志一同投入中國市場。

在日本與歐洲方面，如表 5 所示，日本的 IC 設計公司主要產品領域在影像處理與傳遞，而歐洲則類比與通訊見長。若以營收成長性觀察，均遜於中國大陸及台灣。不過，日本一貫走精緻電子產品路線，若考慮將 IDM 大廠的設計團隊分割，將是未來高階產品具潛力的競爭對手，但日本市場較封閉且 ASIC 比重相當高(ASIC 佔所有 Application Specific 的 42%，而亞太市場 ASIC 比重僅佔 19%)，對於以 ASSP 為主攻領域的 Fabless 而言，發展較不易。至於歐洲，則是以發展通訊與類比核心技術為主，且由於歐洲生產相當多的高級轎車，在車用 IC 與感應器領域均屬翹楚。此外，在 IP 方面，歐洲擁有相當多著名的 IP 供應商(如 ARM、TTPCom...)，在 SoC 發展趨勢下，對 IC 設計業也有相當重要的影響力。

表 5. 其他國家主要 IC 設計業者

地區	公司名稱	2002 營收 (百萬美元)	2003 營收 (百萬美元)	主要產品
日本	MegaChips Corporation	345	271	Image Processor
	THine Electronics, Inc.	112	122	LVDS/DVI/Scaler/ADC/PA
	RealVision, Inc.	9	11	3D Graphics
加拿大	Genum	90	97	Video/Hearing
	Tundra Semiconductor	22	26	System Interconnect
歐洲	Melexis NV	149	168	Sensor/RF
	Dialog Semiconductor	97	117	Power Management
	Wolfson Microelectronics	34	76	Audio/Video/ADC/Image
	Imagination Technologies	24	35	Graphics/DSP/Audio/Video
	CML Microsystems	29	22	Radio Professor/Telcom
	Nordic VLSI ASA	14	16	Wireless/Mixed Signal/RF
	SwitchCore AB	11	16	Network Switch
	Indigo Vision, Ltd.	4	3	Video Solution/MPEG

資料來源：FSA(2004/04)；工研院 IEK-ITIS 計畫(2004/07)

2.2 台灣 IC 設計業現況

觀察 2003 年全球營收前二十大 Fabless 業者，除了台灣有五家進榜外，其餘均為美國公司。在 IC 設計這個領域，美國無疑是居龍頭地位，尤其是在通訊、繪圖、FPGA/PLD 等領域更是展現無可比擬的影響力。台灣的 Fabless 產業僅次於美國，居全球第二，產品的廣度與深度亦緊追美國各大領導廠商。在營業額增長的部份，已然成為美國最大的競爭對手。

表 6. 2003 年台灣前二十大 IC 設計業排名

公司名稱	2003		2002	成長率	主要產品
	排名	營業額 (百萬美元)	營業額 (百萬美元)		
聯發科技	1	38,064	29,513	29%	DVD Chipset
威盛電子	2	20,386	25,200	-19%	PC Chipset, DVD Chipset
矽統科技	-	16,725	15,760	6%	PC Chipset, WLAN, SoCIA
凌陽科技	3	11,098	8,636	29%	MCU, DVD Chipset, LCD Cont.
聯詠科技	4	10,914	6,690	63%	TFT LCD Driver IC
瑞昱半導體	5	9,278	9,159	1%	Ethernet, WLAN, LCD Controller
揚智科技	6	6,250	6,088	7%	DVD Chipset, PC Chipset, WLAN
晶豪	7	5,333	3,896	37%	DRAM, SRAM, Flash
義隆電子	8	4,617	4,000	15%	MCU, STN LCD Driver
奇景光電	9	4,503	1,941	132%	TFT LCD Driver IC
鈺創科技	10	4,402	3,056	44%	DRAM, SRAM, LCD Controller
矽成積體電路	11	4,083	2,752	48%	SRAM, DRAM, WLAN
智原科技	-	3,767	3,369	12%	Design Service
盛群半導體	12	3,621	3,256	11%	MCU
擎亞科技	-	2,908	2,304	26%	Design Service
聯笙	13	2,579	2,238	15%	SRAM, Flash
普誠科技	14	2,576	2,362	9%	MCU, A/V Controller
群聯電子	15	2,471	835	196%	Flash Controller IC
世紀民生科技	16	2,078	2,453	-15%	LCD Controller, Ethernet, MCU
立錡科技	17	2,014	1,104	82%	Power Management IC
其樂達科技	18	1,895	1,492	27%	DVD Chipset, MPEG
原相科技	19	1,828	365	400%	CMOS Image Sensor
聯陽半導體	20	1,734	1,680	3%	PC I/O, STN Driver/Controller

資料來源：工研院 IEK-IT IS 計畫(2004/07)

表 6 為 2003 年台灣 IC 設計前二十大之營收表現，根據工研院 IEK 統計，2003 年台灣不過在面對以台灣業者為首的競爭壓力，尤其是在已標準化的通訊晶片市場，美國業者開始扮演以往由台灣業者主導的價格殺手 (Price Killer) 角色，意圖通吃高中低階市場。

IC 設計業產值為 1,902 億新台幣，較 2002 年的 1,478 億新台幣成長約 29%，2003 年前十大佔整體產值的 61%，與全球 IC 設計業前十大的集中度相當，但台灣 IC 設計前十大營收高低落差大，排名第一的聯發科約為第二威盛營收之二倍，而威盛又約為第三名凌陽營收之二倍。但是在領導廠商的營收年增率方面，台灣前十名 IC 設計業者的平均營收年增率為 17.3%、前二十名業者的平均營收年增率為 19.9%。與全球前十名 IC 設計業者的平均營收年增率為 26.8%、前二十名業者的平均營收年增率為 25.3% 相較之下，代表 2003 年台灣 IC 設計業產值成長的動力，以中小型公司優於大型公司。

在個別廠商表現部份，由於 2003 年記憶體景氣復甦，晶豪與鈺創的營收均成長超過三成；消費性的聯發科與凌陽也有近三成的營收成長；至於 2003 年最具爆發性的莫過於 LCD 驅動 IC 大廠聯詠與奇景光電，年營收成長分別為 63% 與 132%，此與 2003 年台灣面板廠產量衝至全球第二有絕對的關係。威盛則因與 Intel 官司及晶片組授權問題，營收自 2001 年之高峰逐年滑落，在與 Intel 達成和解後，威盛也誓言 2004 年營收將會有明顯起色。

根據工研院經資中心 (IEK) 的估計數據顯示，台灣 2005 年 IC 設計業的產值約新台幣 2,760 億元。IEK 同時並預估台灣 2006 年 IC 設計業的產值將達 3,190 億元，較 2005 年成長 15.6%。沉寂多時的 IC 設計產業族群，總算於 2005 年景氣觸底反彈，並且預料將在 2006 年重拾成長動力，再度成為市場關注的焦點。

回顧 2005 年我國 IC 設計產業，其中成長表現最為突出且整齊的應該算是類比 IC 設計族群，尤其是立錡、致新、迅杰、安茂、崇貿、沛亨等公司，2005 年不僅營收與獲利出現明顯的成長或轉機，股價更是呈現倍數甚至數倍之飆漲，成為 IC 設計產業中表現最為亮眼的次產業。

台灣早期在類比 IC 領域的人才較為欠缺，產業所需的類比 IC 幾乎完全仰賴國外大廠提供。然而自沛亨成立迄今，台灣類比 IC 產業歷經十多年的發展，目前不僅技術逐漸成熟，並開始逐漸取代進口產品。由於類比 IC 進口替代效應明顯發酵，2005 年類比 IC 設計產業出現大幅的成長。

業者表示，目前台灣類比 IC 的產值佔全球市場的比重仍不及 2%，且國內系統業者對於本土類比 IC 的自給率亦不到 10%，因此預料未來類比 IC 進口替代效應將會持續，台灣類比 IC 產業未來的發展空間相當值得期待。

除了類比 IC 之外，在數位家庭的概念帶動之下，相關數位影音多媒體應用 IC 的發展亦相當蓬勃，包括 DVD 播放晶片、數位電視機上盒 (Set-Top-Box; STB) 控制晶片、遊戲機晶片、LCD TV 控制 IC...等相關 IC 設計業者，2005 年的營運表現均相對突出，如聯發科、其樂達、驛訊、安國、晨星...等，2005 年的獲利股價均呈現大幅攀升的態勢。

當然，在 LCD 產業持續成長的帶動之下，LCD 驅動 IC 可說是 IC 設計業界近年來營運表現最績優的族群，包括聯詠、奇景、矽創等業者的市值，在短短幾年間已成長了好幾倍。未來，LCD 驅動 IC 的業務範圍除了原有的 LCD 監視器與筆記型電腦螢幕之外，目前正邁入高成長期的液晶電視(LCD TV)，將引領 LCD 驅動 IC 設計業者的營運更上一層樓。

相對於類比 IC、多媒體 IC 與 LCD 驅動 IC 的景氣暢旺，包括個人電腦晶片組、記憶體 IC、低階消費性 IC 等業者的營運，就顯得相對艱辛。業者指出，由於產業的消長，台灣 IC 設計產業目前正處於轉型階段，由早期資訊與低階消費性產品為主的型態，逐步轉換至多媒體消費性 IC、手機相關應用、數位家電等領域，IC 業者若無法順利掌握趨勢，發展出利基產品，恐將在下一波競局之中遭到淘汰的命運。



三、文獻探討

3.1 衍生公司

衍生公司(spun-offs)乃是企業以內部發展模式多角化進入與本業有關或不相關的經營組織與控管方式(Ramanujam & Varadarajan,1989) [27]。藉由將內部具有潛力的事業單位，獨立出來發展，並建構一個最適的經營策略與組織文化，促進內部創業(Internal Venturing)精神並以使企業永續經營的一種策略。Roberts & Malonnet(1996) [28]廣義地將衍生公司定義為透過將研發組織所研發出來的技術引進至新的企業並從事生產或服務的工作。衍生公司可由研發人員、技術或研發組織等產生。

Daley, Mehrotra & Sivakumar (1997) [15]認為，衍生公司與其他形式的資產分離不同，因為其不牽涉現金。企業創造一子公司以取得部份之資產，且將子公司的股票分配給原股東，此時所創造之獨立營運公司即所謂的衍生公司。而衍生前存續的個體為母公司，被衍生的單位為子公司。

Samuels, Wilks & Brayshaw (1990) [29]則說明:衍生公司為新的合法個體之創造，原公司之股東以相同的股權比率擁有新公司的股票。相對於衍生前的一家公司，衍生後可能變成兩家或兩家以上之公司，資產則進行移轉而非出售。衍生後新公司的管理方式通常與之前的公司不同，且在經過一段時間後發展不同的政策。公司衍生後最極端例子為:原公司分解成數家分離的公司，而原公司則在分解後終止營運。

股票市場投資大眾對於採取衍生公司策略的公司通常給予以正面回應，由於衍生公司具有下列優勢：

- 1.更明確之管理結構:在衍生公司中的經營活動會比在原來的大公司中表現更佳，同時資產能更有效地運用。
- 2.有利於未來衍生公司的購併或接收(takeover)。
- 3.減少被併購的風險:將有潛力的事業單位獨立，可以避免其併購者的掠奪。
- 4.適切反應事業的價值:集團企業可採取將具有潛力的事業單位獨立為衍生公司，而無須將其出售。
- 5.規避反托拉斯法或相關限制。

6 股東可以調整持股，以獲得可能的利益。

7 具財富移轉效果：衍生公司的股權僅為母公司股東所持有，債權人對於衍生公司的資產無宣告權，保障股東可獲得債權人所無法得到之利益。

Samuels, Wilks & Brayshaw (1990)同時也指出，衍生公司所造成的顯著超額報酬，並非由於財富移轉效果，乃是因為新結構之策略安排能促使公司績效提升，股東蒙益。Van Horne & Wachowicz (1995) [30]則指出衍生公司的優勢有：改善營營運績效、財富移轉效果、契約制定更具彈性及重新建立的管理機制；然而付出的代價則可能會失去營運綜效、發行新股時對於服務股東的成本及組織之成本增加等問題。

利用衍生公司促使企業成長的方式已在世界各地熱烈上演。在美國，Thermo Elections 為一成功利用內部創業來衍生其新事業的公司。當其職員發展出具市場價值的商品時，Thermo Election 即成立一家新的子公司，一旦此一新子公司能獨立自主，則將其衍生為公開交易之新公司，如此，母公司既能保留衍生公司的主要股本，且員工也能藉由其創新得到報酬。藉由衍生公司策略的進行，使得 Thermo Election 的研發中心能夠不斷的專注於具有市場價值產品的研發，並成功擁有 23 個公開交易的衍生公司，而這些公司的發展成果更進而強化了母公司的競爭地位(Brian,1998) [10]。

日本亦有三菱集團、富士集團成功運用衍生公司策略來作為企業策略性擴張及組織生存發展的例子。透過衍生事業，使企業集團得以不斷繁衍其子公司並擴張其企業版圖，以確保在動盪多變的產業環境中達到永續經營發展的目的(Ito,1995) [26]。

企業界採用衍生公司的來擴展事業版圖、突破困境、維持成長的例子隨處可見，同時往往資本市場對於這種內部創業的作法亦給予正面的回應。例如，1996年3M公司將數位影像相關事業事分割獨立成新公司Imation後，3M的股價大漲。HP為了全心投入網路相關商機時，也將其非電腦相關事業部進行分割，使HP能專注發展其核心事業。AT&T於1995年將電腦等部門分割獨立，ITT也以企業分割的方式，將保險業務、汽車零件、國防服務等部門獨立為個別的企業體。這些例子皆證明衍生公司策略是企業為求轉型或是謀求更大發展適當運用的重要策略之一(Brian, 1999) [11]。

3.2 經營績效

企業組織必須達成良好的經營績效，才能永續生存成長，為維持良好的經營績效，須要規劃欲達成的目標，然後集結全體員工的力量，努力邁向此一目標。「績效(performance)」是用來衡量一段期間內所投入的成本與最終產出之間的關係。績效可以代表組織運作的結果，也可以代表在經營期間內管理者運用企業資源之具體經營成果；此外，績效也是用來衡量目標達成程度的一個方法。績效的重要內涵可從效率(Efficiency)與效果(Effectiveness)兩個構面來分析。

Robbins(1994)認為效率注重投入與產出間的關係，在既定的產出下尋求資源成本的極小化，在一既定的資源成本下尋求產出的極大化，亦即作最適的資源運用；效果則為追求組織目標的達成，著重結果。兩者關係如圖3所示[2]。



圖3 效率與效果關係圖

一般而言，經營績效分析則可以協助公司之經營團隊掌握現有狀況，同時並據以訂定有效策略提昇公司績效[3]。一般完整的企業分析包括了四個主要步驟：

1. 策略分析

企業策略分析主要目的在於確認產生利潤的主要因子及企業風險，在尋求企業關鍵成功因素及競爭策略後，與企業所訂定的會計政策互相搭配，進行企業未來財務預測。

2. 財務報表分析

由財務報表分析可透視企業財務數據是否有被扭曲的現象，有助於財務比率相互比較的合理性。

3. 歷年度之各項財務比率分析

透過財務比率分析，可評估企業財務經營績效，比率分析可以瞭解企業產品市場績效及財務政策；現金流量分析可以瞭解企業資金的流動性及財務彈性。

4. 企業未來展望分析

即是對企業未來前途的預測，並即是企業財務報表預測及評價；企業評價即是認定企業價值的過程，企業價值可用不同觀點（公平市價、投資價值、繼續經營價值及帳面價值等）解釋；企業策略分析、會計報告分析及過去財務比率分析皆是提供企業良好企業財務預測及評價的基礎。

經營績效，是企業策略目標的達成度，也是企業用來檢視自身競爭力的一項重要指標。經營績效評估則是控制的一個部份，績效評估可促使企業更有效運用管理資源、衡量並控制目標(Evans,1996)[19]。一般而言，經營績效可分為財務績效與非財務績效。

財務績效是以較客觀的量化財務數據來做為企業經營成果的評估基礎，Eccles & Pyburn(1992) [18]指出使用財務指標時的限制，(1) 會計指標乃屬於落後指標(Lag Indicator)具有遞延效果，僅能顯示企業活動後的成果，較難預測未來績效。(2)過份強調組織內部性，因此無法與外在環境互相比較。非財務績效乃屬於領先指標(Leading Indicator)，一般以企業成功關鍵因素作為評估的標的，非財務績效與策略直接相關，可提供具體的解決方案的優勢，但卻無法有理論架構同時無法量化，因此較顯得主觀。(Fisher,1992) [21]。

3.3 資料包絡分析法

本節在說明資料包絡分析法的特性及基本假設，並探討不同模式的特性、限制因素及利用該模式得出研究結果的意義，本研究採用 CCR 模式、BCC 模式、A&P 模式及 D&G 交叉分析三種模式。

本研究所使用的資料包絡分析法(DEA)是一種數學規劃分析模型，依據觀察到的投入與產出資料，獲得一個 DEA 效率前緣線，並且可計算出各受評量機構(Decision Making Unit, DMU)與其他機構的相對效率值。Farrell (1957) [22]首先提出確定性無母數前緣(Deterministic Non-Parametric

Frontier)的觀念，「確定性」是指所有 DMU 之技術水準相同，面對共同的生產前緣，「無母數前緣」指未預設生產函數的型態，此一多項投入下的效率衡量，奠定了 DEA 理論之基礎，其模式有以下之基本假設：

- 1.效率前緣是由最有效率的 DMU 所組成，較無效率的 DMU 皆位於此前緣之下方；
- 2.固定規模報酬；
- 3.效率前緣凸向原點(Convex)，因此每點斜率皆小於或等於零。

在 DEA 的理論中，當某一個 DMU 的投入產出組合落在 DEA 的包絡線上時，可視為相對有效率的 DMU；反之，若 DMU 未落在包絡線上則稱該 DMU 相對無效率。DEA 模型分析經由許多學者提出及驗證[12][22][23]，基本上是一種無母數(Non-Parametric)分析方法，其主要的特性有：

- 1.可視為一種確定性的無母數最大產量估計方法。在目標函數中可以不必預先設定投入產出項目間的關係，可避免函數假設錯誤的風險。
- 2.DEA 模型可算出個別評量機構相對研究群體的相對效率值。
- 3.DEA 模型係以數學規劃的方式建立一綜合性指標，可以衡量異質性產出與投入項目間的相對效率。在評量多項產出及多項投入的績效時，產出與投入的單位可不一致。
- 4.DEA 是由數學規劃方式求出各指標的權數，可比一般由問卷調查或由決策者自行決定(例如層級分析法；AHP)來得客觀與公正。
- 5.將多項產出及多項投入計算出一個單一的效率值，達到與單一產出及單一投入之績效相同的效果。

蔡蕙鈺(2002)[7]運用 DEA 與多變量分析中之主成分分析法(Principal Component Analysis, PCA)來評估產險公司的經營績效，並訂定一個客觀且能評估產險公司經營績效之衡量指標。其次，透過 DEA 與 PCA 方法對各產險公司之經營績效作評比，並檢視歷年來效率變化情形，提出無效率產險公司之無效率所在，以及未來改善空間。實證結果發現，兩種方法所得結果有顯著的正相關。徐基生、李宗耀(2003) [4]用 DEA 法評估工業技術研究各研發組織之經營績效。

3.3.1 資料包絡分析法之 CCR 模式

本研究採用的 CCR 數學規劃模式為 Charnes, Cooper & Rhodes (1978)所提出之組織效率衡量工具[12]。假設有 n 個 DMU 使用 m 種投入項目及有 s 種產出項目，則第 k 個 DMU 的效率值可藉由下列的分數線型規劃(Fractional Linear Programming)模型(固定規模報酬)求出下式：

$$\text{Max } \frac{\sum_{j=1}^s U_j Y_{jk}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ik}} \quad (1)$$

Subject to

$$\frac{\sum_{j=1}^s U_j Y_{jk}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ik}} \leq 1, \quad k = 1, 2, \dots, n,$$

$$U_j, V_i \geq \varepsilon > 0, \quad \forall i, j$$

Where

Y_{jk} ：為第 k 個 DMU 之第 j 項產出值($j=1, \dots, s$)。

X_{ik} ：為第 k 個 DMU 之第 i 項產出值($i=1, \dots, m$)。

U_j ：為第 j 項產出值之權重值。

V_i ：為第 i 項產出值之權重值。

ε ：非阿基米德數(Non-Archimedean Quantity) [13]

上述規劃式的意義乃是利用一組乘數(Multipliers)或權數(Weights)，將受評量者各項產出與投入因素分別加以線性組合，然後求其產出加權總和之比值的最大化，如(2)式。

$$\text{Max } \frac{\sum_{j=1}^s U_j Y_{jk}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ik}} \quad (2)$$

Subject to

$$\frac{\sum_{j=1}^s U_j Y_{jk}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ik}} \leq 1, \quad k = 1, 2, \dots, n,$$

Where

$$\frac{U_j}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ik}} \geq \varepsilon > 0, \quad j = 1, 2, \dots, s$$

$$\frac{V_i}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ik}} \geq \varepsilon > 0, \quad i = 1, 2, \dots, m$$

由於(1)式或(2)式屬於分數規劃(Fractional Programming)問題，其求解上較為不易，因此可將(1)式或(2)式透以下之轉換成為線性規劃模式(Linear Programming)。

令 $t^{-1} = \sum V_i X_{ik}$ ， $u_j = t \times U_j$ ， $v_i = t \times V_i$ ，將(1)式之分子及分母同時乘上 t ，並令 $t \times \sum V_i X_{ik} = 1$ ，則(2)式可改寫成為(3)式

$$\text{Max } Z_k = \sum_{j=1}^s u_j Y_{jk} \quad (3)$$

Subject to

$$\sum_{j=1}^s u_j Y_{jk} - \sum_{i=1}^m v_i X_{ik} \leq 0, \quad k = 1, 2, \dots, n,$$

$$\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} = 1,$$

$$u_j \geq \varepsilon > 0, \quad r = 1, 2, \dots, s,$$

$$v_i \geq \varepsilon > 0, \quad i = 1, 2, \dots, m,$$

Where

$$u_j = t \times U_j,$$

$$v_i = t \times V_i,$$

$$t^{-1} = \sum V_i \times X_{ik}.$$

以上為總生產效率的衡量，採用投入距離為衡量單位，可稱為投入效率(Input-Based Efficiency)，是一種典型的 CCR 模式。經由(2)式或(3)式之運算得出其相對效率值。

3.3.2 資料包絡分析法 BCC 模式

根據 Banker, Charnes & Cooper (1984)所作之定義[9]：規模效率(Scale Efficiency, SE)為在既定的產出水準下生產技術邊界點的投入數量與最適的生產規模邊界下的投入數量比，而技術效率(Technical Efficiency, TE)為在既定產出水準下任一點的實際投入數量與生產技術邊界點的投入數量之比值。在 CCR 模式所做的假設規模報酬固定以衡量整體效率，但無效率情形的發生，可能有部份是由於規模因素影響而非技術無效率，因此 Banker, Charnes & Cooper 便修正 CCR 模式，在變動規模的條件下來衡量技術效率，此為 BCC 模式。

3.3.3 資料包絡分析法 A&P 模式

從事效率分析時，因為 CCR 模式的計算結果可能發生某 DMU 效率值為 1，卻是孤芳自賞的特別例外數據(Outlier)，有判別力(Discriminating Power)不足的情形，針對同是有效率的 DMU，Andersen and Petersen(1993) [8]提出進一步判別的方法，此法對無效率的 DMU 不會產生影響，但有效率的 DMU 之效率值在重新求算後會大於 1，如此將可對有效率的 DMU 再加以排名，其求算方法為把受評量的有效率 DMU 自 CCR 模式的參考集合中排除，如圖 2 的 B 點原位於前緣線上，用 A&P 模式計算效率時將其移除，生產前緣變成線段 $\overline{AB'C}$ ，因此 B 點的效率將大於 1。模式如(4)式：

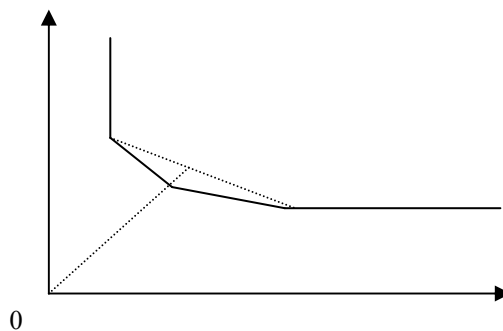


圖 4. A&P 模式示意圖

$$\begin{aligned}
& \text{Min } \theta_k - \varepsilon \left(\sum_{r=1}^s S_{rk}^+ + \sum_{i=1}^m S_{ik}^- \right) \\
& \text{st. } \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq k}}^n \lambda_j X_{ij} + S_{ik}^- = \theta_k X_{ik}, \quad i = 1, \dots, m, \\
& \quad \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq k}}^n \lambda_j Y_{rj} - S_{rk}^+ = Y_{rk}, \quad r = 1, \dots, s, \\
& \quad \lambda_j, S_{rk}^+, S_{ik}^- \geq 0, \quad j = 1, \dots, n.
\end{aligned} \tag{4}$$

3.3.4 資料包絡分析法交叉分析(D&G)模式

Doyle & Green (1994) [17]曾共同發表交叉分析效率的概念，相對於傳統的自我評量(Self-Appraisal)，其為一種同儕評量(Peer-Appraisal)的方式，CCR 模式裡自我評量有效率的 DMU，若有較少的被參考次數，表示離群程度較高，其同儕評量之下的交叉分析效率值將有較大的降幅。在交叉分析效率矩陣表裡，第 k 個 DMU 的交叉分析效率值 (e_k)，為使用其它 DMU 的虛擬乘數組合計算 DMU _{k} 的效率值後取平均值，此法的計算如(5)式。

受同儕評量的 DMU/DMU _{k}	1	2	...	n
1	E_{11}	E_{12}		E_{1n}
2	E_{21}	E_{22}		E_{2n}
⋮				
n	E_{n1}	E_{n2}		E_{nn}
受同儕評量的交叉分析效率值	e_1	e_2	...	e_n

資料來源：Doyle & Green(1994) [17]

表 7. 交叉分析效率矩陣表

$$e_k = \frac{\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq k}}^n E_{jk}}{n-1}, \quad j = 1, \dots, n \tag{5}$$

從同儕評量到自我評量的效率值增加最大之 DMU，可視為離群者 (Mavericks)，在交叉分析模式中可建立一個判斷離群程度的指標，其值愈高表示該 DMU 愈可能是個離群者，此一離群指標 (Maverick Index) 可應用於所有的 DMU，而不單只是用來評量在 CCR 模式有效率者，第 k 個 DMU 的離群指標 (M_k) 如 (6) 所示。

$$M_k = \frac{(E_{kk} - e_k)}{e_k} \quad (6)$$

交叉分析效率除了可補充 CCR 效率的分析外，還可據此對 DMU 進行分群，在計算相關係數後，可知道這兩個 DMU 被同儕的評比有多大之相似，很顯然這個相關係數是由評比分數的高低排序決定，與評比分數的絕對值無關，依此求得一個 $n \times n$ 相關係數矩陣後，以 Doyle (1992) [17] 提出的 MCC (Multiple Correlation Clustering) 演算法作分群的工作。

Everitt (1980) [20] 認為階層式集群方法可分凝聚 (Agglomerative) 式和分裂式 (Divisive) 兩種，而 MCC 正屬於後者，其以原始相關係數矩陣為基礎，重複求解皮爾森 (Pearson) 相關矩陣，亦即以原始矩陣求解第二次 (Second-Order) 的相關矩陣，同理以第二次相關矩陣求解出更高次 (Higher-Order) 的相關係數矩陣，最後，矩陣中的元素將不是 +1，就是 -1，可將 n 個 DMU 二分 (Dichotomized) 成兩個子群體，上述之演算過程可再次用於個別子群體的進一步分類。

3.3.5 各種 DEA 模式比較

本研究採用 DEA 的 CCR 模式、BCC 模式、A&P 模式及 D&G 交叉模式，以各種不同功能分析模式來分別評量各公司之績效，其使用的投入產出值都相同，差別在以不同分析角度之理論基礎以及不同權重。原創型的 CCR 模型經由學者不斷的改良，以交叉效率模式最為客觀。各種 DEA 模式之比較表如表 8。

表 8. 各 DEA 模式比較表

項目/DEA 模式	CCR 模式	BCC 模式	A&P 模式	D&G 模式
模式發表年代	1978 年	1984 年	1993 年	1994 年
相對效率基準	個別 DMU	個別 DMU	鄰近 DMU	同儕 DMU
衡量權重	自身單一有利	自身單一有利	兩組平均	同儕平均
相對效率性質	主觀	主觀	較客觀	客觀
模式類型	原創型	改良型	改良型	改良型

資料來源：李宗耀，虞孝成(2001)[4]

註：CCR 模式(總體效率值)及 BCC 模式(技術效率值)可求得規模效率值。



四、實證研究與分析

4.1 研究個案簡介

4.1.1 聯發科技

聯發科技於民國86年5月28日設立於新竹科學工業園區，創立資本額為新台幣2億元整，截至民國93年10月，聯發科技的實收資本額達新台幣7,693,359仟元。於民國90年7月正式掛牌上市，民國94年4月，員工人數已達984人。聯發科技本為聯電的產品部門所衍生出來的專業IC設計公司，本著雄厚的技術背景，並確切掌握市場脈動，自86年成立以來，屢創佳績，所開發的高階消費性產品如DVD Player，為全世界最早開發成系統單晶片的公司，至今仍獲保持高度市場佔有率，至2001年已成為全球第十大IC設計公司。

聯發科技主要產品為DVD/Optical Storage，其主要經營業務包括：研究、開發、生產、製造銷售多媒體積體電路、電腦週邊積體電路、高階消費性電子積體電路及其他特殊應用積體電路，並提供上述產品之軟硬體應用設計、測試、維修及技術諮詢服務，及提供前各項有關產品之進出口貿易業務。在朝向SOC發展的趨勢下，聯發科技以原有的CD/DVD ROM技術為基礎，持續研發推出高整合度的DVD Player整合晶片組，包括射頻晶片、伺服器晶片及高整合度晶片等，目前仍是全球唯一量產的高整合度DVD-Player晶片組；並推出整合Servo控制晶片及MPEG2解碼晶片，以及CD-RW晶片，和結合DVD-ROM與CD-RW的Combo晶片組。93年度，聯發科技多媒體積體電路晶片組銷售額佔全球約31%，並且連續五年皆榮獲科學工業園區創新產品獎，由各項產品優異的成績，可看出聯發科技卓越的研發與經營能力。

1. 主要業務內容

研究、開發、生產、製造、銷售下列產品：

- (1) 多媒體積體電路。
- (2) 電腦週邊積體電路。
- (3) 高階消費性電子積體電路。

(4)其他特殊應用積體電路。

(5)提供上述產品之軟硬體應用設計、測試、維修及技術諮詢服務。

(6)前各項產品有關產品之進出口貿易業務。

2.主要產品

(1)光儲存晶片組。

(2)DVD-Player 單晶片。

(3)DVD-Recorder 晶片組。

(4)手機晶片組。

3.計劃開發之新商品

(1)HD-DVD/Blu-ray 晶片組。

(2)高效能DVD Player 單晶片。

(3)高效能DVD-Recorder 晶片組。

(4)新一代及高整合度手機晶片組。

(5)數位電視晶片組。

4.公司概況

86年 5月 公司成立。

87年 7月 推出全球最快速的48倍速CD-ROM晶片組。

87年10月 榮獲八十七年度科學工業園區創新產品獎(CD-ROM Digital data/servo processor產品)。

88年 5月 推出10倍速DVD-ROM晶片組。

88年10月 榮獲八十八年度科學工業園區創新產品獎 (12倍速DVD-ROM晶片組)。

89年 7月 推出12倍速CD-RW晶片組。

89年 9月 榮獲八十九年度科學工業園區創新產品獎(12/8/40倍速CD-R/RW晶片組)。

90年 7月 於台灣證券交易所正式掛牌上市，股票代號2454。

90年10月 榮獲第九屆經濟部產業科技發展獎之卓越成就獎。

90年12月 榮獲九十年度科學工業園區創新產品獎(高整合度DVD

Play晶片組)。

91年 4月 推出COMBI晶片組。

91年 5月 推出48倍速CD-RW晶片組。

91年 9月 榮獲九十一年度科學工業園區創新產品獎(高倍速COMBI複合型光碟機晶片組)。

92年 7月 推出DVD-Dual 晶片組。

92年10月 榮獲第十五屆行政院國家品質獎。

92年12月 榮獲九十二年度科學工業園區創新產品獎(8倍速DVD dual複寫型光碟機晶片組)。


93年 1月 推出 GSM 手機晶片組。

93年 8月 推出 GSM/GPRS 多媒體手機晶片組。

93年12月 榮獲九十三年度科學工業園區創新產品獎(DVD-Recorder Backend單晶片)。

5. 相關產業概況

(1) 光儲存產業



光碟機產業與PC市場是息息相關的，目前PC市場每年仍微幅成長，因此光碟機產業亦將隨之成長，尤其是在筆記型電腦方面，成長幅度大於整體PC市場成長率，因此主要搭載於筆記型電腦之薄型光碟機的市場成長率亦將較高。以目前光碟機種來看，CD-ROM、DVD-ROM、CD-R/RW及Combi屬於成熟產品，這些產品雖有相關的競爭者，但在本公司持續加強核心競爭力與客戶服務的堅持下，均能保持高產品市佔率。

DVD-Rewritable則是在2003年的競爭下，高倍速儲存技術已經成熟，未來則將持續朝高容量儲存發展，如雙記錄層以及Blu-ray與HD-DVD等高容量產品，本公司仍將秉持創新與服務的精神，提供全球消費者對科技的需求。

(2) 數位消費性電子產業

DVD-Player由於價格對使用者而言十分合宜，除了歐美市場持續增長外，新興市場(如中國、俄羅斯、印度...等)出貨量也不斷增加，市場並未停止增長，加上原本使用CD平台的家用音響、車用音響逐步轉移至DVD平台的趨勢，預期整體市場需求量仍能逐年增長。DVD-Recorder因解決方案漸趨成熟且成本快速下

降，故零售價將降至消費者可接受的水準，預估將有一波快速的增長。此外，具備HDD之產品百分比也會逐漸升高，建立其在家庭媒體中心的主要地位。

(3) 無線通訊產業

多媒體應用在國際手機大廠的帶動之下推出的機種逐漸增加，照相以及A/V 影音播放等功能陸續被加入手機的應用上，因此也衍生一股換機熱潮，市場出貨量續創新高，手機也成為大都會區時尚的電子產品。這樣的趨勢預計將一直延續下去，另一方面，基本通話用手機的需求在一些手機普及率尚不高的地區也將因為售價降低而會有大幅度的成長。聯發科在新手機產品的推展上，成本的控制以及軟硬體的快速整合將是產品搶佔市場的成功關鍵。有鑑於多媒體應用在手機上的需求逐漸增加，及手機零件的上下游廠商陸續投入資源來加大整體供應鏈的完整性，聯發科將持續以目前在消費性產品的經驗與競爭優勢來拓展無線通訊產業的商機。

4.1.2 聯詠科技

聯詠科技設立於民國86年5月28日，創立資本額為新台幣1,511萬元，截至94年4月止，實收資本額為新台幣3,977,252仟元。聯詠科技前身為UMC商用產品事業部，專精於積體電路之研發、設計、製造管理與銷售服務等，已成功蛻變成以顯示器技術及影像處理技術為主軸的IC設計公司，產品涵蓋液晶顯示驅動IC及控制IC、視訊產品，商用產品、IA產品等。近年來將專業領域拓展至數位視訊及數位影像，逐漸走向高附加價值的系統單晶片解決方案。截至94年3月，員工人數已達445人，其中研發人員有299人。

聯詠科技主要產品為液晶顯示器驅動IC及PC週邊，分別佔整體營業額86.33%及14.14%，其主要經營業務包括：研究、開發、設計、生產、製造、銷售多種積體電路及系統，以及產品之軟硬體應用設計、測試、維修及技術諮詢服務，並配合相關產品的進出口貿易業務。目前聯詠科技積極發展SOC是，聯詠的三大產品線中(電腦週邊、LCD、通訊)，高整合度LCD驅動晶片已成為公司的系統單晶片發展奠定基礎。TFT LCD控制單晶片，目前已提供下游LCD監視器廠商，整合控制IC(Scaler)、類比數位轉換器(ADC)，根據LCD監視器內不同繪圖卡(VGA卡)標準，開發提供客戶不同的韌體(Firmware)解決方案。未來更

整合ADC、Scaler(縮放IC)，並以0.25微米製程試產，亦將持續研發TMDS與LMDS等相關技術。

1.主要業務內容

(1)研究、開發、設計、生產、製造、銷售下列產品：

- A.語音積體電路及系統。
- B.通訊積體電路及系統。
- C.內嵌式微控制器及系統。
- D.數位訊號處理器及系統。
- E.電腦週邊控制積體電路及系統。
- F.液晶顯示器驅動積體電路及系統。

(2)提供上述產品之軟硬體應用設計、測試、維修及技術諮詢服務。

(3)前各項有關產品之進出口貿易業務。

2.主要產品

(1)液晶顯示器驅動晶片

- A.大尺寸面板驅動晶片
- B.中小尺寸可攜式與儀表產品面板控制與驅動晶片
- C.小尺寸行動通訊與可攜式消費性產品面板控制與驅動晶片
- D.有機電激發光顯示器(OLED) 控制與驅動晶片

(2)視訊晶片

- A.液晶面板時序控制晶片
- B.液晶電視控制晶片
- C.液晶顯示器控制晶片
- D.映像管監視器控制與OSD 晶片

(3)影像晶片

- A.數位相機(DSC)控制晶片
- B.相機模組影像處理晶片

(4)商用晶片

A. 電腦週邊控制晶片

3. 公司概况

- 86 年 5 月 公司成立，原為聯華電子的商用產品事業部。
- 86 年 7 月 公司正式營運。
- 86 年 11 月 現金增資 3 億元，資本額 6 億元。
- 87 年 6 月 推出國內第一顆 USB Monitor Controller。
- 87 年 7 月 盈餘轉增資 0.67 億元，資本額 6.67 億元。
- 87 年 8 月 通過勞氏 ISO 9001 國際品質認證。
- 87 年 11 月 推出台灣第一顆 USB 鍵盤控制器和 USB 滑鼠控制器。
- 88 年 2 月 來話方電話顯示器 (CALLER ID) 新產品銷售量突破一百萬顆。
- 88 年 6 月 推出螢幕顯示控制晶片 (OSD Controller)。
- 88 年 9 月 國內首顆數位答錄機系統整合 (DSP+CODEC) 單晶片正式量產上市。
- 88 年 10 月 推出類比介面液晶監視器之標定控制晶片 (LCD Monitor Analog Interface Scaler Controller)。
- 88 年 10 月 台灣第一組 TFT LCD 顯示器驅動 IC 240ch 閘極和 288/240ch 源極驅動晶片量產。
- 88 年 12 月 國內首顆第二代來話方電話顯示 (Caller ID) 系統整合單晶片正式量產。
- 89 年 4 月 推出國內首顆使用 COG 量產於筆記型電腦面板之 TFT LCD 300/309ch 6-Bit Source Driver 晶片。
- 89 年 5 月 推出 STN LCD COG 版 16 X 2 與 20 X 2 Character Type Driver 晶片。
- 89 年 6 月 推出 STN LCD 100 X 33 與 132 X 65 RAM-MAP Driver 晶片。
- 89 年 7 月 推出 160ch 及 240ch 繪圖型 STN LCD Driver 晶片。
- 89 年 8 月 STN LCD 160ch、240ch 繪圖型 Driver 晶片量產出貨。
- 89 年 10 月 推出 TFT LCD 384ch 與 420ch 6-Bit Source Driver 晶片。
- 89 年 10 月 全世界首顆第 2.5 代來電顯示系統整合單晶片正式量產。
- 89 年 12 月 推出 TFT LCD 258/264ch 3-Level Gate Driver 晶片。

- 90 年 1 月 推出Dual-Mode (FSK & DTMF Receiver) 來電顯示系統整合單晶片。
- 90 年 4 月 證期會通過聯詠掛牌上櫃，代號為5499。
- 90 年 5 月 推出新系列CRT Monitor 控制器用8031 uC/C 語言。
- 90 年 5 月 推出反射式TFT LCD 360ch Source 與322ch Gate Driver 晶片。
- 90 年 5 月 推出TFT LCD 384ch 8-Bit Source Driver 晶片。
- 90 年 7 月 推出LVDS 發射器用在17 吋LCD Monitor。
- 90 年10月 設立日本分公司：聯詠日本株式會社，服務日本客戶。
- 90 年12月 推出TFT LCD 6-Bit、8-Bit 384ch RSDS Source Driver 晶片。
- 90 年12月 完成32-Bit RISC 系統單晶片平台技術開發。
- 90 年12月 全年營業額42.03 億元，稅後淨利8.9 億元。
- 91 年 2 月 推出LCD 監視器ADC/Scaler 整合單晶片。
- 91 年 2 月 推出TFT LCD 480ch 8-Bit RSDS 系統Source Driver 晶片。
- 91 年 3 月 推出LCD 監視器Smart Panel/Smart Integration 單晶片。
- 91 年 3 月 推出CRT 監視器Pre-Amp + OSD 單晶片。
- 91 年 3 月 推出STN 4,096 Color 128 X RGB X 160 2-Chip Solution Driver 晶片。
- 91 年 3 月 推出TFT LCD 288/240ch 內建Timing Controller Source Driver 晶片。
- 91 年 3 月 推出TFT LCD 8-Bit 480ch 低雜訊界面Source、300ch Gate Driver。
- 91 年 5 月 推出STN LCD 132 X 65 with IIC RAM-Map Driver 晶片。
- 91 年 5 月 推出IIC 介面的16 X 2 文字型STN LCD Driver。
- 91 年 8 月 推出OLED 240ch 6-Bit TTL 系統Source Driver 晶片。
- 91 年 8 月 推出40V 之160ch / 240ch 繪圖型STN Driver 晶片。
- 91 年 8 月 證期會通過聯詠由上櫃公司轉為上市公司，股票代號為3034。
- 91 年 8 月 盈餘轉增資5.37 億元，增資後資本額28.88 億元。
- 91 年 9 月 設立聯詠蘇州子公司詠傳科技，提供客戶即時的服務及交貨速度，就近服務中國地區客戶。

- 91 年12月 推出16 X 3 文字型STN LCD Driver。
- 91 年12月 全年營業額66.9 億元，稅後淨利10.83 億元。
- 92 年 1月 新建科技大樓落成啟用。
- 92 年 3月 領先推出XGA/SXGA/UXGA LCD 面板時序控制晶片。
- 92 年 3月 推出高整合Dual-Mode SXGA LCD 監視器單晶片。
- 92 年 4月 推出TFT LCD 480ch 6-Bit Source Driver IC。
- 92 年 5月 推出LTPS-LCD 內建Timing Controller Source Driver 晶片。
- 92 年 7月 推出 STN 84 X 48，Embedded Cap RAM Map Driver 晶片。
- 92 年 8月 盈餘轉增資4.95 億元，增資後資本額33.84 億元。
- 92 年 9月 推出TFT LCD 480ch 6-Bit RSDS 系統Source Driver晶片。
- 92 年 9月 推出 STN 102 X 65，Embedded Cap RAM Map Driver 晶片。
- 92 年10月 推出支援五百萬像素之DSC SOC晶片。
- 92 年11月 推出 STN 132 X 65，高耐壓15V RAM Map Driver 晶片。
- 92 年12月 推出 STN 132 X 132，65K CSTN Controller/Driver。
- 92 年12月 聯詠及歲智董事會達成合併協議。
- 92 年12月 全年營業額109.05 億元，稅後淨利21.25億元。
- 93 年 3月 證期會通過聯詠合併歲智增資發行新股4,500萬元。
- 93 年 6月 LCD TV driver推出。
- 93 年 6月 聯詠入榜BusinessWeek【美國商業週刊】2004 年科技百大，排名第二十分。
- 93 年 6月 全球第一顆手機用2M ISP (Image Signal Processor)。
- 93 年 7月 推出240RGB X 320 for 262K LTPS LCD Mobile Driver。
- 93 年 7月 聯詠入榜【數位時代】2004 年台灣科技100 強，排名第一名。
- 93 年 7月 推出WUXGA Over driving Timing Controller。
- 93 年 7月 DSC Backend Chip 量產出貨。
- 93 年 7月 照相手機模組ISP 單晶片推出。
- 93 年 8月 聯詠入榜【商業周刊】2004 年晶片設計公司股東友善指數，排名第一名。

- 93 年 8 月 盈餘轉增資5.48 億元，增資後資本額39.77億元。
- 93 年10月 推出高整合度LCD TV Controller。
- 93 年11月 推出104RGB X 81 Dots for 4K Color STN LCD Driver / Controller。
- 93 年12月 推出96RGB X 96 Dots for 65K Color STN LCD Driver / Controller。
- 93 年12月 推出132RGB X 176 Dots for 65K Color STN LCD Driver / Controller。
- 93 年12月 推出176RGB X 240 for 262K TFT LCD Mobile Driver。
- 93 年12月 全年營業額175.03 億元，稅後淨利35.68 億元。

4.相關產業概況

(1) 液晶顯示器驅動晶片產業

液晶顯示器產業以終端產品應用區分，可區分成三大領域：資訊產品，如筆記型電腦、液晶監視器面板應用。通訊產品，如行動電話、Smart Phone、衛星定位與導航面板應用。消費性產品，如家用與車用液晶電視、掌上型電動遊戲機等各式面板應用。在這三大應用領域中，以資訊及通訊產品應用領域所佔比例最高。

液晶顯示器產業也可以顯示器面板大小來區分產品應用，包括有超大型視訊、大型資訊及中小型可攜式等三大類顯示器產品應用。

在超大型視訊應用以32吋以上的液晶電視為代表，這類超大型視訊用面板市場，於2005年起隨著面板六代線產能陸續開出而進入量產規模。液晶電視比傳統CRT電視有重量輕、耗電低、畫質細、輻射少、具環保等優點，預料未來將對傳統電視市場產生衝擊。大型資訊應用面板市場，以筆記型電腦面板與液晶顯示器面板為代表，此大型資訊應用面板市場，已大量取代早期映像管監視器市場，形成辦公室與個人用資訊顯示應用之大宗。

中小型顯示器主要應用於可攜式消費性或視訊產品，如行動通訊手機、數位相機、攝影機、可攜式DVD player、掌上型電動遊戲機、車用液晶電視、PDA、MP3以及相片印表機等面板應用。整體中小尺寸顯示器市場規模，在可攜式趨勢帶動下，需求將呈現快速成長局面。

(2) 視訊晶片產業

由於個人電腦市場持續上揚，2004年全球個人電腦達到了14.2%成長率後，2005年市場將呈緩和成長格局，全球成長率預估10.5%。雖然成長趨緩，但個人電腦每年超過一億五千萬台的出貨量，仍是全球半導體產業最主要的應用市場。

觀察全球個人電腦產業趨勢，筆記型電腦取代桌上型電腦效應持續發酵。預估今年筆記型電腦市佔率可突破30%，十年後市佔率將超越桌上型電腦，因此筆記型電腦液晶面板時序控制晶片市場，預期仍將持續成長。

受惠近幾年來液晶面板價格急遽下跌，加上液晶顯示器具有體積小、重量輕、省電、低輻射等優點，銷售量年年大幅成長。2004年出貨量已超越傳統映像管監視器，成為顯示器主流。在此趨勢帶領下，預期液晶面板時序控制晶片及液晶顯示器控制晶片市場仍將持續成長。

在TFT LCD顯示技術已主導電腦監視器市場發展的同時，消費性電子的液晶電視產業也悄悄地在進行同樣的取代性革命，TFT LCD產業發展的下一個重要應用將會是液晶電視。在導入液晶電視產業過程中，TFT LCD 面板效能之最佳化，是DTV/HDTV市場接受能力的一項考驗。液晶電視控制晶片與內建數位電視功能之液晶電視控制晶片，將是未來市場成長之關鍵與動力所在。

可預見未來液晶面板時序控制晶片、液晶顯示器、內建數位電視功能之液晶電視控制晶片需求，將提供未來視訊顯示晶片大幅成長的動力。

(3) 影像晶片產業

數位相機(DSC)在300萬畫素的機種推出之後，傳統相機與數位相機之間的畫質差距逐漸縮小。再加上高畫素DSC 產品價格下滑、數位沖印環境日趨成熟，亦促使消費者接受度大幅提高，一般民眾已逐步改變以往習慣方式，透過DSC 擷取及傳送影像已逐步蔚為風氣。

在數位相機在低價化帶動需求下，這幾年不論市場規模或是相關公司的成長均較PC 為主資訊電子產業為佳。全球數位相機於2004年超過6,600萬台，2005年成長雖較平緩，卻是穩定加溫的

過程。2006或2007年可望到達8,000萬台以上，2008年的奧運則更有利數位相機成長。相機手機(Camera Phone)可說是刺激手機多媒體化的最大功臣。除了出貨比重快速成長，在規格上亦有大幅的提升。2004年30萬像素相機手機出貨比重，從2003年的49%大幅提昇至66%，躍然成為相機手機主流規格。

而在手機大廠帶頭推動之下，2004年下半年起，百萬像素手機不再僅限於日韓市場機種，亦陸續見於全球市場，全球出貨比重則由2003年的11%提升至2004年的19%。2005年，相機手機出貨將逼近三億支，而百萬像素機種可快速滲透至中高階以上相機手機市場，30萬像素則將取代10萬像素，成為相機手機的基本配備規格。

(4) 商用品片產業

全球每年超過一億台的電腦出貨量，相關電腦週邊(如電腦鍵盤、滑鼠)則以高於電腦二至三成的數量出貨，是一龐大的晶片應用領域。傳統有線電腦週邊雖因產業成熟而毛利降低，無線電腦週邊產品挾其不需拉線的安裝使用便利性，且價格持續下降的情況下，銷售比例逐漸提升，無線產品技術將增加晶片的使用量，晶片的市場成長率將遠大於電腦產業的成長率。

4.1.3 聯陽半導體

聯陽半導體設立於民國85年5月29日，創立資本額為新台幣8仟萬元，截至94年4月止，實收資本額為新台幣1,090,780仟元。聯陽半導體前身為UMC電腦產品事業部，專精於電子零組件之研發、設計、製造與銷售服務等，產品包括電腦週邊控制IC產品、資訊家電相關IC、多媒體相關IC等。截至94年3月，員工人數達165人，其中研發人員有92人。聯陽半導體主要產品為電腦週邊控制IC產品，佔整體營業額87.87%。

1. 主要業務內容

(1) 電子零組件製造業。研究、開發、生產、製造、銷售下列產品：

- A. 586級以上電腦晶片組。
- B. 超級/特定用途輸出入積體電路及模組。
- C. 高整合積體電路。

D.精簡指令電腦或運算器之積體電路及系統產品。

E.數據通訊之積體電路及系統產品。

F.前述相關產品之系統軟體整合服務。

(2)國際貿易業。

前各項產品之進出口貿易業務。

2.主要產品

(1)桌上型電腦週邊控制IC

(2)筆記型電腦週邊控制IC

(3)液晶螢幕顯示器相關IC

(4)資訊家電相關IC

(5)多媒體相關IC

3.公司概況

85年03月 新竹科學園區核准投資申請，前美國 ITE(今 ITeX)公司股權佔 99.6%。

85年05月 公司成立，實收資本額新台幣 8,000 萬元，位於科學園區科技三路。

85年09月 推出 IT8680F 乃業界含 KBC 功能之唯一 100QFP 輸出入控制器。

85年11月 現金增資 1.2 億，增資後實收資本額為新台幣 2 億元。

86年01月 策略開發 Windows CE 相關產品線，以 Hitachi 為合作夥伴。

86年07月 獲 Microsoft 授權為亞太地區第一家本土之 WinCE 系統整合廠商。

86年12月 總公司遷址於新竹科學園區創新一路 13 號三樓。

聯華電子承接聯陽 99.9%股份。負責人由宣明智變更為蔡明介。

87年04月 現金增資 4.65 億，增資後實收資本額新台幣 6.65 億元。

87年06月 公司負責人由蔡明介變更為陳文熙。

投資設立子公司-美國 ITE 公司美金 250 萬元。

87年12月 通過 ISO9001 認證。

- 88年07月 補辦公開發行。
- 88年08月 盈餘配股及員工紅利轉增資 0.92 億，實收資本額新台幣 7.57 億元。
- 88年12月 獲頒科學園區管理局研究發展投入獎項。
- 89年06月 由胡鈞陽新任總經理。
- 89年08月 盈餘配股及員工紅利轉增資 1.76 億，實收資本額新台幣 9.33 億元。
- 89年09月 推出 IT8172 乃業界唯一可搭配各種 RISC 之家電應用 IA 系統晶片組。
- 91年05月 股東常會依法規補選獨立董監事。
- 91年08月 盈餘及公積配股及員工紅利轉增資 0.48 億，實收資本額新台幣 9.81 億元。
- 91年10月 10月29日於台灣證券交易所正式掛牌上市(電子類股代號 3014)。
- 92年04月 實施 92 年度買回庫藏股份。
- 92年04月 股東常會改選所有董監事。
- 92年09月 盈餘及公積配股及員工紅利轉增資 1.09 億，實收資本額新台幣 10.9 億元。
- 93年03月 公司負責人由陳文熙變更為胡鈞陽。
- 93年05月 實施 93 年度買回庫藏股份。
- 94年03月 公司授予員工之認股權憑證，員工開始陸續依規定認購。
- 94年06月 股東常會補選一席獨立董事。
- 94年07月 新法規勞工退休金條例生效，公司完全依規定實施。
- 94年11月 93 年度所買回庫藏股份部份轉讓給員工認購。
- 94年12月 92 年度所買回庫藏股份全部轉讓給員工認購。
- 94年12月 經濟部投審會核准得於大陸地區投資美金 100 萬元。
- 95年02月 拓展業務於高雄設業務辦公室。

4. 相關產業概況

以產業垂直分工來看，半導體產業包括IC設計、製造、封裝、測試等四大部份，其中IC設計業是整個架構中最上游的一環。根據台灣半導體協會(TSIA)估計，2005年IC設計業產值可達2850億元，較2004年同期成長9.3%，晶圓代工產值可達3,735億元，較2004年同期衰退

6.3%。IC製造業產值可達5,874億元，較2004同期衰退5.9%； IC封測產值第四季較上季成長約2成，預估2006年IC封裝業產值可達2200億元，較2005年同期成長23.6%；2005年IC測試業產值可達675億元，較2004年同期成長17%。2005年第四季單季總產值達3,278億元，較上季成長10.3%，但全年較2004年則只成長1.7%，累計2005年全年總產值預估達1.113兆元。TSIA預估，2006年產值是逐季成長，未來台灣IC產業發展依舊值得期待。

4.1.4 盛群半導體

盛群半導體自民國87年10月1日成立，設立實收資本額為新台幣4億元。盛群半導體的主要產品為消費性電子產品，主要經營業務包括各種積體電路之研究、設計開發、製造及銷售，兼營相關積體電路產品之貿易銷售業務。目前以MCU暨其週邊產品為技術核心，產品完整性為盛群的優勢之一，以MCU為例，從4、8、32bit一應俱全，主要應用範圍包含電腦週邊IC產品、消費性IC產品，通訊IC產品、記憶體IC、Analog IC產品、Display IC產品等。為了因應積體電路技術應用之趨勢，未來將朝著以嵌入式IC技術為主的3C產品發展。截至93年7月止，盛群半導體之實收資本額為新台幣1,941,000仟元。

另外亦針對個別客戶之需求，提供相關委託設計服務。未來計畫將產品應用範圍擴及3C領域，並提供包含多種設計形式的專業服務。盛群過去的產品發展主軸是以各類為控制器為主，進而整合週邊、記憶體、無線通訊，及多媒體應用等IP，提供下游客戶最完備及兼具時效性的系統單晶片。取得相關技術支援後，再加上本身擁有的微控制器設計技術，推出各類高整合度的IC，例如整合RF技術的非接觸式IC。盛群半導體主要產品為消費性產品及微控制器產品，皆各佔整體營業額之33.9%，至94年3月止，共有321名員工。

1. 主要業務內容

(1) 電子零組件製造業。研究、開發、生產、製造、銷售下列產品：

- A. 586級以上電腦晶片組。
- B. 超級/特定用途輸出入積體電路及模組。
- C. 高整合積體電路。
- D. 精簡指令電腦或運算器之積體電路及系統產品。

E.數據通訊之積體電路及系統產品。

F.前述相關產品之系統軟體整合服務。

(2)國際貿易業。

前各項產品之進出口貿易業務。

2.主要產品

(1)桌上型電腦週邊控制 IC

(2)筆記型電腦週邊控制 IC

(3)液晶螢幕顯示器相關 IC

(4)資訊家電相關 IC

(5)多媒體相關 IC

3.公司概況

87 年10 月 盛群半導體成立，實收資本額新台幣四億元。

88 年12 月 香港轉投資之子公司成立，從事香港IC 銷售業務與技術服務。

89 年 5 月 經財政部證券暨期貨管理委員會核准股票公開發行。通過國際 ISO9001 品保認證。

90 年 3 月 設立上海子公司，從事大陸地區IC 銷售業務及提供技術服務。

90 年 5 月 設立美國子公司，從事北美地區IC 銷售業務即提供技術服務。

91 年 8 月 經財政部證券暨期貨管理委員會核准股票上櫃。

91 年10 月 投資蘇州子公司，負責大陸地區IC 銷售業務及提供技術服務。

91 年11 月 股票正式櫃檯買賣。

92 年 7 月 通過國際ISO14001 品保認證。

93 年 9 月 股票正式上市買賣。

4.2 DEA 分析.

本研究所使用的資料包絡分析法(DEA)是一種數學規劃分析模型，依據觀察到的投入與產出資料，獲得一個 DEA 效率前緣線，並且可計算出各受評量機構(Decision Making Unit, DMU)與其他機構的相對效率值。在 DEA 的理論中，當某一個 DMU 的投入產出組合落在 DEA 的包絡線上時，可視為相對有效率的 DMU；反之，若 DMU 未落在包絡線上則稱該 DMU 相對無效率。本節實證研究依據前述之資料包絡分析法各種模性的特性、限制、程序及方法來進分析，首先選擇受評量之公司(Decision Management Unit, DMU)，接下來蒐集從 2000 到 2004 年各個案公司的財務資料與非財務資料，透過資料包絡分析法(DEA)分析各公司在不同年度之投入與產出，並評量其經營效率。

4.2.1 DMU(受評量機構)之選取

考量資料取得之難易度，本研究選取1993~1997年，聯華電子股份有限公司(UMC)將原有IC設計部門分割成為獨立的設計公司，同時是已上市之IC設計公司，分別聯發科技(股)公司、聯詠科技(股)公司、聯陽半導體(股)公司以及在1998年聯電購併入主合泰半導體，並將原有的產品部門Spin-off成立之盛群半導體(股)公司等四家上市之IC設計公司作為受評量的DMU。本研究將連續五年度的資料作為評量效率的依據，並且將每個年度的資料視為不同的DMU，這樣可以兼顧各DMU的比較以及同一DMU不同年度的比較。為方便分析比較，後續研究內容將這二十個DMU，以公司名稱在前，年份在後作為DMU的代號。

Golany and Roll (1989) [23] 認為 DMU 必須具有同質性 (homogeneous)，即評比的對象需有相似的生產性質，例如在一樣的條件下執行相同工作，但同時亦必須具有相當的差異性。本研究所選取之DMU符合此一條件。對內，這四家受評量機構皆為IC設計公司，具有大致相同的投入產品項目；對外，各DMU產品線不同，客戶群不同，面對的產業發展亦不相同，因此本研究所選擇之受評量機構符合Golany and Roll提出之基本條件。

4.2.2 投入與產出項目之選取

在使用資料包絡分析法進行分析時，基於柏拉圖最適(Pareto optimality)準則的觀念，不能考慮過多投入與產出項目，否則各 DMU

之效率值將均為 1，而背離衡量效率的意義，一般認為須將性質相近之項目予以合併或採取因子分析法處理後決定各項目。至於恰當的項目數量限制，則須考慮 DEA 的幾何空間維數等於 DMU 的投入項數與產出項數之和，當投入項與產出項增多時，受評量 DMU 的個數亦必須相對增加，方能應用包絡線原理尋找最有效率的 DMU，故要選用多少投入與產出項目，可參考模式經驗法則(Rule of thumb)，即受評量的 DMU 個數最好能為投入、產出個數和的兩倍[4]。考量產業特性及專家建議後，本研究選定之投入項目與理由為：

1. 研究發展費

研究發展費乃是 IC 設計業裏很重要的費用科目，乃表達一家公司的研發單位所產生的各項費用的總和。Han et al. (1998) [24] 指出研發費用占的比重與廠商的創新效率呈正相關，而創新效率又與經營績效呈正相關。當企業面對科技不斷創新，產品或製程的生命週期極短下，採取創新策略導向成為企業生存的關鍵 (Hill and Snell, 1989 [25]; Collier et al, 1984 [14])。

2. 折舊與各項攤提費用

購買研發設備屬於資本支出，但由於資本支出具有遞延效益，因此而折舊費用則可以代表當年度使用該設備所產生的費用；另外，購買遞延資產每年攤提的金額可以反應當年度遞延資產之費用，因此本研究以折舊及各項攤提費用之總和作為投入項目之一。

3. 碩/博士員工數

對於 IC 設計公司而言，人力資源是公司的一項重要資產，尤其人員素質對於公司的產出具有高度的相關性。本研究原希望以各公司之研發人員數作為一投入項目，但礙於實際數據資料取得之問題，因此本研究在考量因 IC 設計業屬於知識密集的產業加上近年來高學歷就業人口日益增加；一般而言，公司的碩/博士人員多任職於研發單位，因此，本研究以碩/博士員工數作為投入項目之一。

在產出評量目標，本研究選定以稅後損益(Net Income)、專利核准量以及綜合產出評量目標。

1. 技術產出評量目標

以專利核准量為唯一產出目標。智慧財產對於 IC 設計公司可視為技術能力的重要指標，專利同時可以用來防禦自己的技術能力，因此，本研究以專利核准量作為技術產出之評量目標。

2.營運產出評量目標：僅考慮稅後損益 (Net Income)為唯一產出目標。

由於營業額的意含僅止於表示公司之業務規模，製造成本及營業費用皆未被考慮在內，故本研究不採用營業額為營運產出項目之一，而採取稅後淨利為其財務績效之代表。

3.綜合產出評量目標：以稅後損益及專利核准量兩者同時為產出目標。



在參考各公司所公告之股東會年報內容及中華民國專利資訊網之資料，茲將 2000 年至 2004 年各投入項與產出項數據資料整理如表 9。

表 9.各公司投入產出數據表

項次	DMU 項目	投入項目			產出指標	
		研發費用	折舊&攤提費用	碩/博士員工數	稅後淨利	專利核准量
1	聯發科技-2000	552	77	162	3,326	3
2	聯詠科技-2000	286	60	82	1,085	1
3	聯陽半導體-2000	292	60	98	123	5
4	盛群半導體-2000	511	78	77	611	15
5	聯發科技-2001	1,014	134	240	6,703	5
6	聯詠科技-2001	283	72	83	890	9
7	聯陽半導體-2001	185	65	84	81	7
8	盛群半導體-2001	402	99	61	310	7
9	聯發科技-2002	1,500	198	356	12,233	15
10	聯詠科技-2002	446	101	124	1,083	3
11	聯陽半導體-2002	225	72	110	147	7
12	盛群半導體-2002	348	92	82	350	2
13	聯發科技-2003	3,950	310	537	16,522	24
14	聯詠科技-2003	592	127	147	2,125	2
15	聯陽半導體-2003	251	79	110	224	4
16	盛群半導體-2003	360	75	79	482	6
17	聯發科技-2004	3,518	502	762	14,322	154
18	聯詠科技-2004	801	169	208	3,568	22
19	聯陽半導體-2004	234	71	99	43	3
20	盛群半導體-2004	416	67	80	101	14

資料來源：各公司股東會年報及中華民國專利資訊網。

4.2.3CCR 總效益、A&P 效率及 D&G 交叉分析效率與參考集合之分析

在 CCR 模式中數值等於 1 為相對有效率，小於 1 者為相對無效率。而 A&P 模式就是將有效率的 DMU 本身自 CCR 模式的參考集合排除，如此一來可使效率值為 1 者變成大於 1，以進一步判別有效率的 DMU，不論 A&P 模式或 CCR 模式，都是「自我評量」的作法，其有效率的原因乃是本身有過人之處，即針對有利的項目，如較少的投入項或較多的產出項，給予較高虛擬乘數值，因此評量方式較為主觀。另一方

面，D&G 交叉分析模式則為「同儕評量」的方式，以別人認為對其最有利的方式來衡量自己，因此各模式有其不同分析與解釋之功能與影響，而後一種模式對全體評量有較為客觀的超然立場[4]。

1. 參考集合

傳統 CCR 模式為了加強有效鑑別程度，避免發生有效率 DMU 太多而不易判斷優劣的情況，常常藉助對偶模式所求出的 λ_j 值不為零時所對應的所有 DMU_j 為受評量機構之參考集合，所以當某 DMU 出現在其他 DMU 參考集合之次數愈多，表示該 DMU 有效率的強度 (Robustness) 愈強，若有效率的 DMU 不曾出現在其他 DMU 的參考集合中，則屬於「孤芳自賞」型，這種 DMU 可能有特別例外數據 (Outlier)，使其效率值為 1，但至少有一差額變數大於零。

表 10 為本研究針對技術產出評量目標之分析結果，分析指出 CCR 效率最佳的 DMU 是聯發科技-2004，同時被參考 20 次；最差的則是，聯發科技-2001，效率值僅有 0.1216。A&P 比 CCR 更進一步分析績效值 1 以上之技術績效排名亦僅有聯發科技-2004。主要原因在於 2004 年，在技術產出評量目標上，聯發科技一共有 154 個核准專利乃為所有 DMU 裏最多的專利核准量。

表 10. 技術產出評量目標 CCR、A&P 及 D&G 交叉分析效率分析表

項次	DMU 項目	CCR 效率	參考集合	被參考次數	A&P 效率	D&G 效率
1	聯發科技-2000	0.1270	17	-	0.1270	0.6796
2	聯詠科技-2000	0.7987	17	-	0.7987	0.0593
3	聯陽半導體-2000	0.3911	17	-	0.3911	0.2971
4	盛群半導體-2000	0.9639	17	-	0.9639	0.9024
5	聯發科技-2001	0.1216	17	-	0.1216	0.3113
6	聯詠科技-2001	0.7264	17	-	0.7264	0.5336
7	聯陽半導體-2001	0.8643	17	-	0.8643	0.3993
8	盛群半導體-2001	0.5678	17	-	0.5678	0.4149
9	聯發科技-2002	0.2469	17	-	0.2469	0.9401
10	聯詠科技-2002	0.1536	17	-	0.1536	0.1825
11	聯陽半導體-2002	0.7107	17	-	0.7107	0.4074
12	盛群半導體-2002	0.1312	17	-	0.1312	0.1202
13	聯發科技-2003	0.2523	17	-	0.2523	1.5117
14	聯詠科技-2003	0.7717	17	-	0.7717	0.1230
15	聯陽半導體-2003	0.3640	17	-	0.364	0.2350
16	盛群半導體-2003	0.3807	17	-	0.3807	0.3612
17	聯發科技-2004	1.0000	17	20	1.4900	9.7326
18	聯詠科技-2004	0.6274	17	-	0.6274	1.3649
19	聯陽半導體-2004	0.2928	17	-	0.2928	0.1752
20	盛群半導體-2004	0.8659	17	-	0.8659	0.8440

本研究針對營運產出評量目標之分析結果如表 11 所示：依照 CCR 模式效率指出有效率的 DMU 是聯發科技-2002，被參考 20 次；最差的是聯陽半導體-2003。A&P 效率最佳之 DMU 亦為聯發科技-2002。

表 11. 營運產出評量目標的 CCR、A&P 及 D&G 交叉分析效率分析表

項次	DMU 項目	CCR 效率	參考集合	被參考次數	A&P 效率	D&G 效率
1	聯發科技-2000	0.7388	9	-	0.7388	0.7128
2	聯詠科技-2000	0.4651	9	-	0.4651	0.3522
3	聯陽半導體-2000	0.5165	9	-	0.5165	0.0400
4	盛群半導體-2000	0.2309	9	-	0.2309	0.2000
5	聯發科技-2001	0.8127	9	-	0.8127	2.2847
6	聯詠科技-2001	0.3856	9	-	0.3856	0.2887
7	聯陽半導體-2001	0.5368	9	-	0.5368	0.0253
8	盛群半導體-2001	0.1478	9	-	0.1478	0.0999
9	聯發科技-2002	1.0000	9	20	1.2349	4.1946
10	聯詠科技-2002	0.2977	9	-	0.2977	0.3604
11	聯陽半導體-2002	0.8011	9	-	0.8011	0.0468
12	盛群半導體-2002	0.1242	9	-	0.1242	0.1150
13	聯發科技-2003	0.8953	9	-	0.8953	5.6897
14	聯詠科技-2003	0.4401	9	-	0.4401	0.7147
15	聯陽半導體-2003	0.1094	9	-	0.1094	0.0720
16	盛群半導體-2003	0.1775	9	-	0.1775	0.1580
17	聯發科技-2004	0.5469	9	-	0.5469	4.9441
18	聯詠科技-2004	0.5461	9	-	0.5461	1.2101
19	聯陽半導體-2004	0.2253	9	-	0.2253	0.0137
20	盛群半導體-2004	0.3674	9	-	0.3674	0.0331

本研究針對綜合產出評量目標之分析結果如表 12 所示，CCR 效率指出有效率的 DMU 分別聯發科技-2004 及聯發科技-2002；聯發科技-2004 被參考 15 次為效度最強，其次為聯發科技-2002 被參考 9 次，明顯強度高於其它有效率的 DMU，同時，此二個 DMU 亦分別是前述營運產出評量目標及技術產出評量目標所產生之最高效率之 DMU。本研究並未出現未被其他 DMU 參考之「孤芳自賞」型情況。

表 12. 綜合產出評量目標的 CCR、A&P 及 D&G 交叉分析效率分析表

項次	DMU 項目	CCR 效率	參考集合	被參考次數	A&P 效率	D&G 效率
1	聯發科技-2000	0.7388	9	-	0.7388	0.7128
2	聯詠科技-2000	0.4651	9	-	0.4651	0.1466
3	聯陽半導體-2000	0.3911	17	-	0.3911	0.2307
4	盛群半導體-2000	0.9639	17	-	0.9639	0.7307
5	聯發科技-2001	0.8127	9	-	0.8127	0.9583
6	聯詠科技-2001	0.7464	17	-	0.7464	0.4892
7	聯陽半導體-2001	0.8643	17	-	0.8643	0.2959
8	盛群半導體-2001	0.5678	17	-	0.5678	0.3376
9	聯發科技-2002	1.0000	9,17	9	1.2781	2.0528
10	聯詠科技-2002	0.3461	9,17	-	0.3461	0.2476
11	聯陽半導體-2002	0.7107	17	-	0.7107	0.3115
12	盛群半導體-2002	0.1816	9, 17	-	0.1816	0.1252
13	聯發科技-2003	0.9130	9,17	-	0.9130	2.9737
14	聯詠科技-2003	0.4401	9	-	0.4401	0.3139
15	聯陽半導體-2003	0.3640	17	-	0.3640	0.1962
16	盛群半導體-2003	0.3807	17	-	0.3807	0.3196
17	聯發科技-2004	1.0000	17	15	1.7607	8.8864
18	聯詠科技-2004	0.8303	9,17	-	0.8303	1.4068
19	聯陽半導體-2004	0.2928	17	-	0.2928	0.1318
20	盛群半導體-2004	0.8659	17	-	0.8659	0.6302

2.規模效率

將 CCR(總效益)予以細分，則可分析無效率的來源是缺乏 BBC 效率(純粹效率)或規模效率，意即 CCR(總效益)等於純粹效率與規模效率兩者之乘積。純粹效率指各 DMU 在每一年度之投入項目是否作有效運用，以達成產出最大化或投入最小化，其值表示投入要素在使用上的效率，規模效率則代表各 DMU 在一年度中，產出與投入的比例是否恰當，亦即否達到最大生產力，數值愈高表示規模愈適合，生產力也愈大。

表 13 可得無效率來自於缺乏純粹效率(BCC 效率)之 DMU 計有聯發科技-2001、聯詠科技-2002、盛群半導體-2002、聯發科技-2003、聯詠科技-2003、聯陽半導體-2003、盛群半導體-2003、聯詠科技-2004、聯陽半導體-2004，表示這些 DMU 的投入不能有效被運用。

表 13 中顯示，具規模效率之 DMU 只有聯發科技-2002、聯發科技-2003 和聯發科技-2004，乃因聯發科技無論在技術產出(專利核准數)或是稅後損益皆自 2002 年開始快速成長。



表 13. 綜合產出評量目標之 CCR、BCC 及規模效率分析表

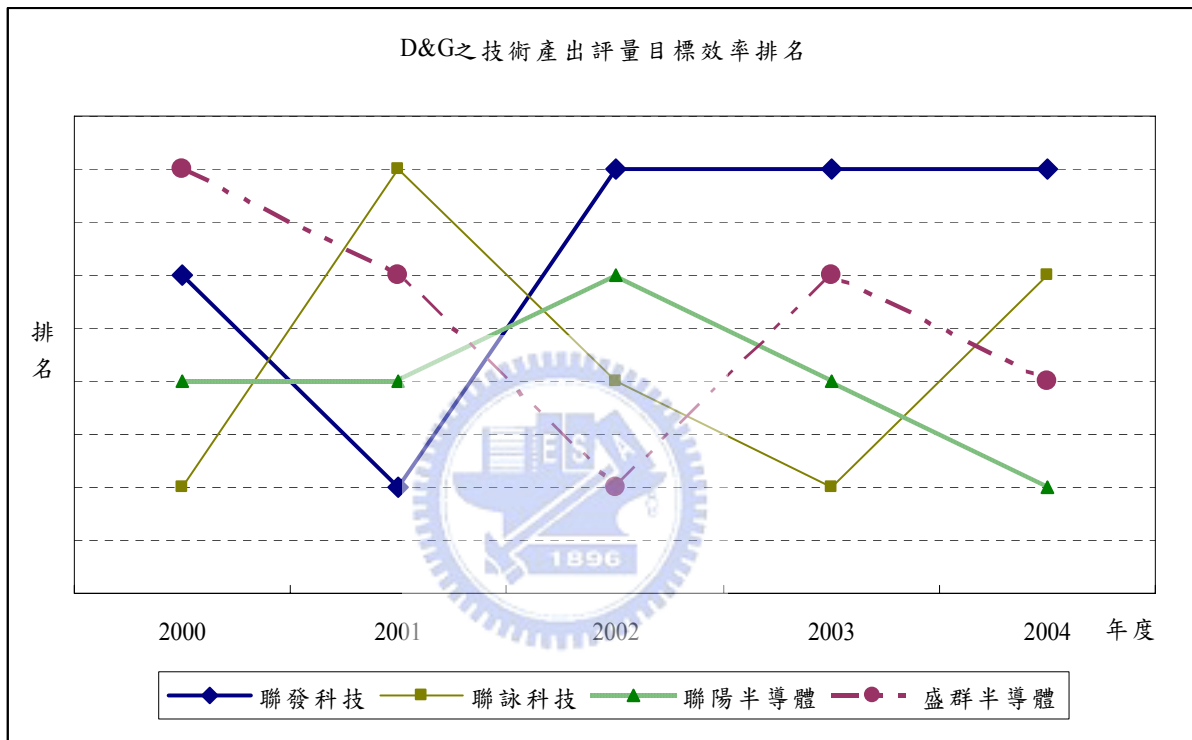
項次	DMU 項目	CCR 效率	BCC 效率	規模效率
1	聯發科技-2000	0.7388	1.0000	0.7388
2	聯詠科技-2000	0.4651	1.0000	0.4651
3	聯陽半導體-2000	0.3911	1.0000	0.3911
4	盛群半導體-2000	0.9639	1.0000	0.9639
5	聯發科技-2001	0.8127	0.9450	0.8600
6	聯詠科技-2001	0.7464	1.0000	0.7464
7	聯陽半導體-2001	0.8643	1.0000	0.8643
8	盛群半導體-2001	0.5678	1.0000	0.5678
9	聯發科技-2002	1.0000	1.0000	1.0000
10	聯詠科技-2002	0.3461	0.6697	0.5168
11	聯陽半導體-2002	0.7107	0.9014	0.7884
12	盛群半導體-2002	0.1816	0.8829	0.2057
13	聯發科技-2003	0.9130	0.9130	1.0000
14	聯詠科技-2003	0.4401	0.7295	0.6033
15	聯陽半導體-2003	0.3640	0.8112	0.4487
16	盛群半導體-2003	0.3807	0.9632	0.3952
17	聯發科技-2004	1.0000	1.0000	1.0000
18	聯詠科技-2004	0.8303	0.9001	0.9225
19	聯陽半導體-2004	0.2928	0.8979	0.3261
20	盛群半導體-2004	0.8659	1.0000	0.8659

3. 交叉分析效率(D&G)排名

技術產出評量在 D&G 分析如，為了看出歷年的排序的變化，將各年的排名做成曲線圖，以利分析，在圖 5 可以看出，各年間的變化，在技術產出方面，在 2000 年至 2001 年，聯發科技表現並非特別好，但自 2002 年起，因專利核准數的增加，在 D&G 的排名上，也都穩坐第一名。整體平均排名依序為聯發科技、盛群半導體、聯詠科技及聯陽半導體。

表 14. 2000-2004 年各公司 D&G 之技術產出評量目標效率比較表

Company	2000 (排名)		2001 (排名)		2002 (排名)		2003 (排名)		2004 (排名)		平均 (排名)	
聯發科技	0.6796	(2)	0.3113	(4)	0.9401	(1)	1.5117	(1)	9.7326	(1)	2.6350	(1)
聯詠科技	0.0593	(4)	0.5336	(1)	0.1825	(3)	0.1230	(4)	1.3649	(2)	0.4527	(3)
聯陽半導體	0.2971	(3)	0.3993	(3)	0.4074	(2)	0.2350	(3)	0.1752	(4)	0.3028	(4)
盛群半導體	0.9024	(1)	0.4149	(2)	0.1202	(4)	0.3612	(2)	0.8440	(3)	0.5285	(2)



由表 15 及圖 6 可看出，在營運產出評量 D&G 分析，自 2000 年至 2004 年間以及平均排名均以聯發科技為最優，次優則為聯詠科技及盛群半導體，最差則是聯陽半導體。

表 15. 2000-2004 年各公司 D&G 之營運產出評量目標效率比較表

Company	2000 (排名)		2001 (排名)		2002 (排名)		2003 (排名)		2004 (排名)		平均 (排名)	
聯發科技	0.7128	(1)	2.2847	(1)	4.1946	(1)	5.6897	(1)	4.9441	(1)	3.5652	(1)
聯詠科技	0.3522	(2)	0.2887	(2)	0.3604	(2)	0.7147	(2)	1.2101	(2)	0.5852	(2)
聯陽半導體	0.0400	(4)	0.0253	(4)	0.0468	(4)	0.0720	(4)	0.0137	(4)	0.0396	(4)
盛群半導體	0.2000	(3)	0.0999	(3)	0.1150	(3)	0.1580	(3)	0.0331	(3)	0.1212	(3)

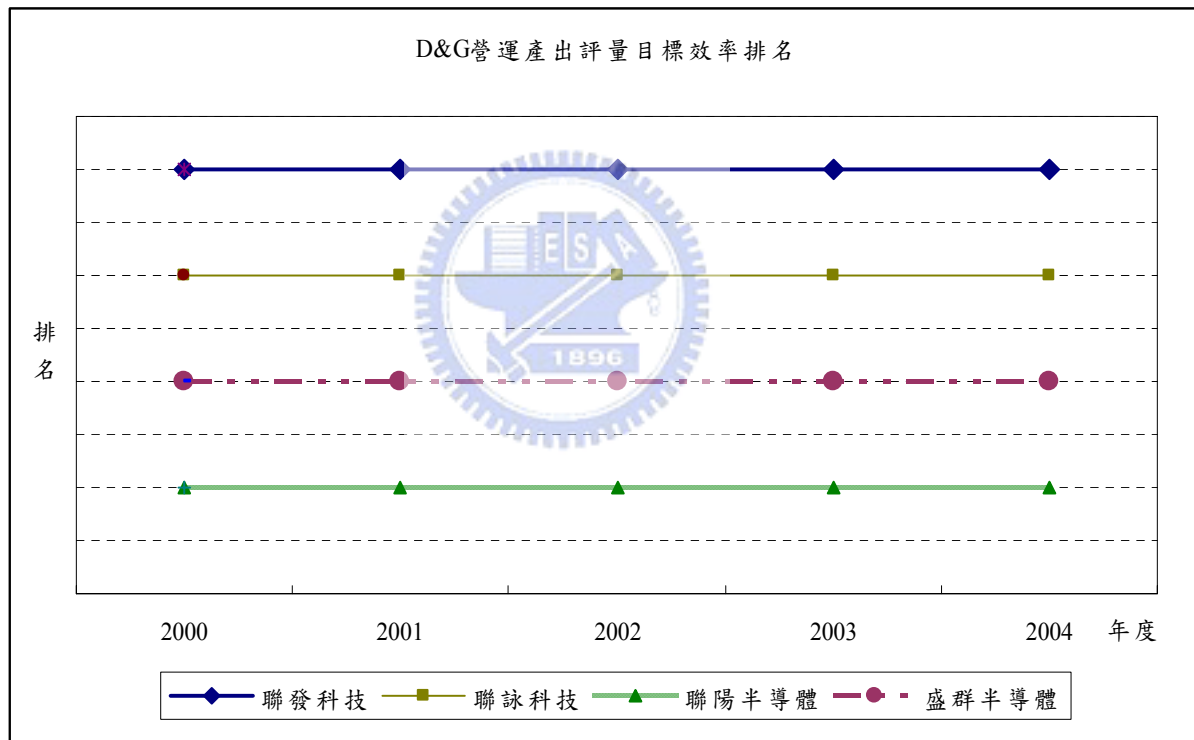


圖 6. D&G 營運產出評量目標效率排名

在綜合產出評量方面，D&G 效率比較如，在 2000 年表現最好的是盛群科技，最差的是聯詠科技。2001 年至 2004 年表現最優的是聯發科技。聯陽半導體則在 2002 年表現較為突出，位居第二。

在圖 7 可看出各個案公司間歷年來經營效率排名的曲線變化，以盛群而言，在 2000 年效率表現最佳，但在 2001 年則重挫退至最末位第四名，並持續至 2002 年，直至 2003 年才又上升，但隨即在後 2004 年落至自二名。聯詠科技則在 2000 年位居第四，在 2001 年上升，在 2002 及 2003 稍微退至第三名，2004 年則回到第二名。聯陽半導體的曲線則很明顯看出，前幾年成效不至太好，但不至最後，但在 2002 年以後開始下滑，2003 年及 2004 年則表現不佳。最為穩定的則為聯發科技，2000 年效率表現位居第二名，僅次於盛群半導體，但在 2001 年成長至第一名，後續幾年皆維持最佳表現。

表 16. 2000-2004 年各公司 D&G 之綜合產出評量目標效率比較表

Company	2000 (排名)		2001 (排名)		2002 (排名)		2003 (排名)		2004 (排名)		平均 (排名)	
聯發科技	0.7128	(2)	0.9583	(1)	2.0528	(1)	2.9737	(1)	8.8864	(1)	3.1168	(1)
聯詠科技	0.1466	(4)	0.4892	(2)	0.2476	(3)	0.3139	(3)	1.4068	(2)	0.5208	(2)
聯陽半導體	0.2307	(3)	0.2959	(4)	0.3115	(2)	0.1962	(4)	0.1318	(4)	0.2332	(4)
盛群半導體	0.7307	(1)	0.3376	(3)	0.1252	(4)	0.3196	(2)	0.6302	(3)	0.4286	(3)

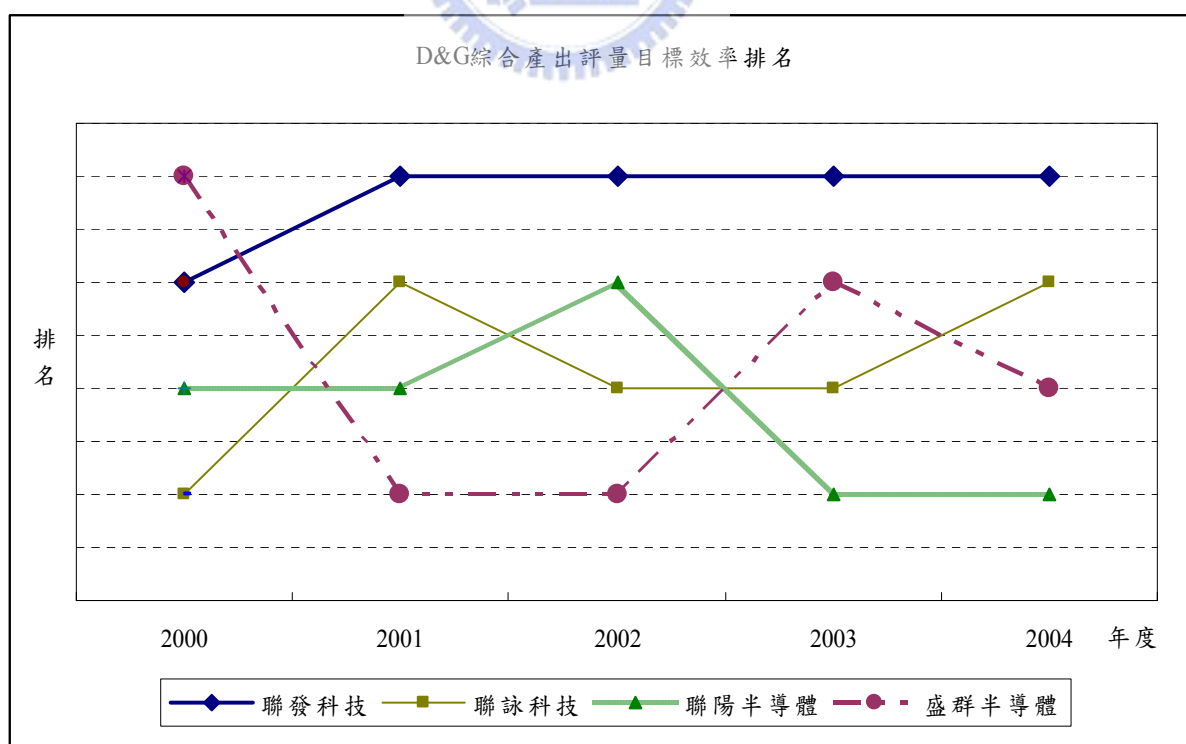


圖 7. D&G 營運產出評量目標效率排名

4.3 個案公司分析

本章節對於各個案公司做進一步之定性分析。

4.3.1 聯發科技

或許是本質上就有先天的優點，也選對了專注焦點的產業，聯發科在光儲存 IC 的完整方案上一直處於領先的地位，包含從早期 CD-ROM、DVD-ROM 到先進的 HD-DVE 與 BLUE-RAY 都有聯發科控制晶片的身影。受惠於光碟機世代交替與更新，DVD 產業從六年前開始起飛，讓聯發科的營收連年持續以至少 50% 的成長率往上攀升成為台灣第一大 IC 設計公司。而市面上超過 50% 的 DVD 播放器與低價的 DVD 光碟機都是聯發的控制晶片。聯發科提供的光儲存 IC 產品，包含 CD-ROM、DVD-ROM、CD-R/RW、Combi、DVD-Rew、DVD Player 等相關控制晶片組，可應用於 PC、筆記型電腦及數位消費性電子產業。

已開發國家的 PC 市場雖趨近飽和，Gartner 預測筆記型電腦市場在 2006 年之需求將達六仟萬台，並以 12.1% 以上之成長率成長。因此主要搭載於筆記型電腦之薄型光碟機的市場亦將成長，可為聯發科技帶來豐厚獲利的機會。在數位消費性市場產業，DVD-Player 價格普遍被市場大眾所接受，除了歐美市場持續增長外，新興市場(如中國、俄羅斯、印度等地)之需求量亦不斷增加。此外，原本使用 CD 平台的家用音響、車用音響逐步轉移至 DVD 平台，市場需求量仍能逐年增長。由於各產品應用市場仍在成長中，因此未來這些年聯發科技的營運應表現良好。

聯發科技積極導入 GSM/GPRS 手機用 IC 產品，包括基頻、射頻及電源管理 IC 晶片組，新產品能否順利接軌是聯發科重要的課題。專利對於 IC 設計業而言是防禦的屏障或是攻擊的武器，聯發科應發展有利的專利佈局策略，特別是在新產品線則可用來建立進入障礙，由圖 5 可看出，在 2000 年以後聯發科積極的專利佈局策略，聯發科更是在 2005 年以新台幣三億元以上的金額，取得 IBM 專利及專利申請案共約 350 件，主要應用於電腦和手機相關產品來應 IC 設計業專利互告的。

4.3.2 聯詠科技

聯詠科技在 1997 年成立後，進行了兩階段轉型，先由消費性 IC 轉向電腦週邊產品，其次再由電腦週邊產品轉型至顯示技術與影像處

理的相關產品。由於聯詠其他 IC 設計同業更早跨入 LCD 驅動 IC 領域，由於獲得來自於 UMC 的支持，獲得成本競爭優勢，再與友達密切合作，則擴大晶片出貨量。長期致力於影像顯示及數位影音多媒體相關技術的研發紮根，以自有技術為後盾，輔以素質優異的研發團隊與管理，成功地深化技術與產品開發的經驗，加強產品線的多樣性與應用面的廣度，成為全球平面顯示螢幕驅動 IC (LCD Driver IC) 之領導廠商。平面 LCD 螢幕的市場已從 PC 專用的小面板突破至家用電視大尺寸面板，受惠於近年來液晶面板價格急遽下跌，加上液晶顯示器具有體積小、重量輕、省電、低輻射等優點，成為顯示器市場主流，期望未來 LCD TV 的換機潮，使聯詠的營收持續增高。2003 年營業額為新台幣 109 億元到 2004 年的新台幣 175 億元，營收成長了將近 65%，2004 年到 2005 年也有將近 50% 的高成長。聯詠科技亦躍升為全球 LCD 驅動 IC 設計龍頭廠商。

同樣地，聯詠亦面對低利時代的來臨，尤其面對韓國大廠的削價競爭，隨著 TFT LCD 面板售價下滑，台灣、日本面板廠競爭加劇，韓國面板廠為鞏固成本競爭優勢，近期紛推出降低成本計畫，例如，三星電子(Samsung Electronics)的「Mont Blanc」計畫，Mont Blanc 計畫主要是在面板基板上，減少 LDI (LCD Driver IC) 的使用量進而降低面板製造成本。三星預計於 2007~2008 年將所有閘極晶片(Gate IC)全設計於面板上，且將 Source IC 使用顆數由現有 5 顆減少至 3 顆，以減少 TFT LCD 面板所需之驅動晶片。

今年友達合併廣輝後的新友達，傳出可能會入股凌陽科技的子公司旭耀科技，聯詠與友達間過去穩健的合作關係可能產生變化及隱憂，友達未來手機用的驅動晶片有旭耀與晶門可以供應。大尺寸 LCD 驅動晶片產品則有由友達自家扶持的瑞鼎、矽達供應，新友達在驅動 IC 方面的佈局相當完整。雖然瑞鼎目前的產量小，對於聯詠的搶單效應尚未浮現，但預計在明年將會對聯詠造成威脅。因此，聯詠如何擴大其產品性能與價格的差異性成為重要的課題。

4.3.3 聯陽半導體

如表 9 歷年各投入項與產出項數據資料可以發現聯陽所擁有碩博人才亦不在少數，但專利產出量卻沒有因為具有優良的人力素質而有所表現。因此，可知其人力資源未能有所發揮，這是管理上的一大缺

失。聯陽必須善加運用已擁有之知識密集的人才來提升專利產出量。

相較於聯發科技與聯詠，聯陽半導體在過去幾年的成績並不突出，主要是因為早期積極投入發展 WinCE 相關的晶片，但是多年來 WinCE 卻沒有出現殺手級的應用產品，而且 WinCE 一直到第三版才較穩定，前段的測試及實驗時間太長，讓聯陽無法很快找到著力點，在業績始終沒有突破的情況下，陸續流失不少人才。聯陽後來試圖切入 LCD 監視器的驅動 IC 市場，但其新產品策略並未奏效，再度重挫了聯陽半導體的士氣。

另外，一直被聯陽視為命脈的電腦 I/O 控制晶片，伴隨早期國內 PC 市場起飛，為聯陽挹注了不少的利潤。目前，聯陽的 I/O 控制晶片在全球市場占有率幾近 50%。然而，隨著 2000 年之後 PC Desktop 桌上型電腦市場成長趨緩，國內廠商對於控制晶片採取削價競爭策略，以致毛利率持續下滑，也因而使聯陽雖然在 I/O 控制晶片出貨量持續升高，但是獲利卻未有顯著的提升。近年來，聯陽積極進行轉型的效益逐漸顯現，聯陽過去營業額比重之 90% 以 I/O 晶片組為主，目前已下降到 80%，取而代之的是 NB 筆記行動電腦產品線，包括控制筆記型電腦鍵盤、滑鼠用的嵌入式控制 IC (Embedded Controller)、USB2.0 與下半年將推出的 MP3 單晶片。

因為逐年上升的 NB 出貨量，使得聯陽筆記型電腦嵌入式控制 IC 被看好，預期可為聯陽帶來很好的契機。全球 IT 產業低利時代來臨，全球 IT 產業廠商的利潤都在下滑，包括從電腦大廠如戴爾(DELLE)、惠普(HPQ)乃至於宏碁電腦利潤都在跌落，也間接壓縮了台灣 IC 設計產業的利潤。

4.3.4 盛群半導體

盛群從早期的記憶體產品線轉型成專注於 MCU 微控制器的 IC 設計，一直都有不錯的成績。MCU 微控制器的應用非常廣泛，小至滑鼠的控制 IC 到音樂音頻控制、電話機上來電顯示到大型家電的變頻溫控設計，都可以應用 MCU 微控制器作為核心，盛群的客戶、客源繁多，而 2005 年度整體微控制器 IC 營收佔全年營收約 58%(電腦週邊 IC 11.3%，記憶體 IC 佔 6.6%，客戶委託設計 IC 6.5%，通訊 IC 6.4%)，專注在 MCU 這塊市場，也豎起了一片天(2004 年營收 38.38 億元)。

由於產品定位方向明確，獲利明顯，高科技人才更可以專心致力於自己所學之才能，讓公司在既有的 MCU 微控制器產品上往更進階的應用發展。而這兩年竄紅的兩項應用，盛群也都沒有錯過：車用規格 MCU 微控制器與 Skype 電話控制晶片。相較於成熟的家電、消費產品嵌入式的市場，車用規格的 MCU 微控制器與 Skype 控制晶片目前市場並不大，對於未來的市場趨勢與寬廣的 MCU 微控制器應用，盛群的競爭策略亦具有其潛力。

表 15，2000-2004 年各公司 D&G 之營運產出評量目標效率比較表之結果與資本市場給予各個案公司之實質評價具有一致性的結果；各年度皆以聯發科為首，聯詠及盛群分別二、三位，最末位則為聯陽。然而技術及綜合產出評量目標之效率分析則稍有不同，僅 2004 年具有一致性。

表 17. 2002-2004 年各公司股票均價

年份	聯發科技	聯詠科技	聯陽半導體	盛群半導體
2002	473.39	71.18	26.56	27.29
2003	324.87	84.13	25.25	27.56
2004	276.29	109.12	16.67	34.79

備註：

1. 資料來源：證券交易所及日盛證券/營業部。
2. 以 240 日收盤之移動平均計算。

五、結論與建議

5.1 結論

企業透過組織、資本、技術、或人才等方式產生新的公司，以掌握所需的技術、產品及市場的行為均稱之為衍生公司；通常企業均以上述的方式，進行企業競爭版圖擴張，強化企業競爭的地位[3]。1993~1997年，聯華電子股份有限公司(UMC)將原有IC設計部門分割成為獨立的設計公司：智原、聯發科、聯詠、聯笙、聯傑。1998年合泰半導體因IC景氣不佳，8吋新廠亦已落成啟用，由於攤提高額折舊而發生虧損，原以消費性為主的產品線也無法填滿產能，同年4月間則由聯電購併入主合泰半導體，並轉型為晶圓專業代工。原有產品部門則Spin-off成立盛群半導體設計公司。

本研究無論是 CCR、BCC 或 A&P 模式，皆是「自我評量」為方法，其效率的衡量方法乃以對本身有利乘數值來衡量自己，評量方式較為主觀；而交叉分析(D&G)模式則以「同儕評量」的方式，以別人的乘數值來衡量自己，較具客觀性。然而 CCR 模式產生有效率的 DMU 組合無法進一步判別何者較佳，尚需藉由參考集合來判斷，而 A&P 或 D&G 模式的判別力都比 CCR 模式好，其中 A&P 模式是 CCR 模式的延伸而可提高判別力，D&G 模式則以較為嚴苛的評量標準來增加判別力[4]。

本研究由三種構面(技術評量目標、營運評量目標及綜合評量目標)來分析觀察經營績效。技術產出評量目標以專利核准量為唯一產出目標，營運評量目標以稅後損益為唯一指標，綜合產出評量目標：以稅後損益及專利核准量兩者同時為產出目標。

透過交叉效率分析，五年的平均績效值排名，在技術評量目標方面，最好的為聯發科，次之為盛群及聯詠；最差的為聯陽。在營運及綜合評量目標方面，績效排名依序為聯發科、聯詠科技、盛群；最後為聯陽。本研究分析之結果與目前產業環境及資本市場給予各公司之評價相符。

5.2 研究限制

5.2.1 資料取得限制

由於 DEA 分析必須取得詳實數據資料，因此運用 DEA 進行分析時常因涉及公司機密，而無法取得最適切的資料。本研究所取用的資

料為各個案公司所公告之股東會年報及財務報告。

5.2.2 投入及產出項目之選擇

運用 DEA 方法進行績效評量時，常遭遇到投入與產出時間的遞延性及落差性的質疑。例如研發投入的效果可能會在次年或數年後獲得產出，而不在當年度顯現。不過，即使投入項目具有遞延效果，在評量各公司績效時，選用較長期間來做為分析時，遞延效果的問題會因為其遞延效果分散平均於各年度裏，因此對於 DEA 模式影響較小。

5.3 未來研究方向

未來學者要運用 DEA 模式進行績效評量時，可以針對可能影響績效的因素進行相關性及敏感度分析，再逐次增加或減少變項，如此可以增加 DEA 評量結果的有效性。未來在探討 DEA 所需的投入項及產出項時，確認各項目之間的獨立性。也可以引入模糊積分模型或類神經網路模式處理。



參考文獻

1. 「IC 設計專輯」，電子時報，民國 95 年 1 月。
2. 日比宗平，楊平吉譯，部門別績效評估實務，臺華工商圖書出版公司，頁 14-16，民國 92 年。
3. 李崇智、朱博湧、許祿寶，「影響衍生公司績效的因素探討-以宏碁集團衍生公司為例」，國立交通大學，碩士論文，民國 92 年 6 月。
4. 徐基生、李宗耀、史欽泰、洪志洋、虞孝成、曾國雄，「運用 DEA 法評估工業技術研究各研發組織之經營績效」，管理評論，第二十二卷第二期，頁 25-53，民國 92 年。
5. 陳再來，投資及經營分析，翰蘆圖書出版有限公司，民國 90 年 5 月。
6. 「蛻變中的 IC 設計業經營探討」，經濟部技術處，民國 93 年 8 月。
7. 蔡蕙鈺(2002)，「應用資料包絡分析法與主成分分析法在國內產物保險業經營效率分析之研究」，碩士論文，長庚大學企業管理研究所，桃園。
8. Andersen, P. & Petersen, N. C. "A Procedure for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis", Management Science, Vol. 39, No. 10, pp. 1261-1264, 1993.
9. Banker, R. D., A. Charnes, and W.W. Cooper, "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis," Management Science, 30(9), pp. 1078-1092, 1984.
10. Brian, K., "Thermo Electron and all is childrn", Kiplinger's Personal finance Magazine, 52(10), pp.36, Oct.1998.
11. Brian, K., "Hewlwt-Packard : Separating Dr. Jekyll from Mr. Hyde." Kiplinger's Personal finance Magazine,53(5),PP.28-29, May 1999.
12. Charnes A., W. W. Cooper, and E. Rhodes, "Measuring the Efficiency of Decision Making Units", European Journal of Operational Research, Vol. 2, pp. 429-444, 1978.

13. Charnes A., W.W. Cooper, "The Non-Archimedean CCR Ratio for Efficiency Analysis:A Rejoinder Boyd and Fare", European Journal of Operational Research, Vol. 15, pp. 333-334, 1984.
14. Collier, D. W., J. Monz, and J. Conlin, "How effective is technological innovation?" Research Management, 27(5), pp. 11-16, 1984.
15. Daley, L., Mehrotra V. and Sivakumar, R., "Corporate Focus and value Creation evidence from Spinoffs", Journal of Financial Economics,45, pp.257-281, 1996,.
16. Doyle, J. & Green R., "Efficiency and Cross-efficiency in DEA:Derivations, Meanings and Uses", Journal of the Operational Research Society, Vol. 45, No. 5, pp. 567-578, 1994.
17. Doyle, J., "MCC:Multiple Correlation Clustering" , International Journal of Man-Machine Studies, Vol. 37, pp. 751-765 (1992).
18. Eccles R.G. & Pyburn P.J., "Creating A Comprehensive System to Measure Performance", Management Accounting, 74(4), pp.41-44, 1992.
19. Evans, H., "Who Needs Performance Management", Management Accounting, pp.18-21, 1996.
20. Everitt, B., "Cluster Analysis, Second Edition, Halsted Press (Wiley)", London, 1980.
21. Fisher, Joseph, "Use of Nonfinance Measure", Cost Management, Spring, pp.31-38, 1992.
22. Farrell, M. J., "The Measurement of Productive Efficiency", Journal of the Royal Statistical Society, Series A, General, Vol. 120, Part 3, pp. 253-281, 1957.
23. Golany B., and Y. Roll, "An Application Procedure for DEA", OMEGA, Vol. 17, No. 3, pp. 237-250, 1989.
24. Han, J. K., N. Kim, and R. K. Srivastava, "Market Orientation and Organization Performance: Is Innovation a Missing Link?" Journal of Marketing, 62(4), pp. 30-45, 1998.
25. Hill, C. W. and Scott A A. Snell, "Effects of Ownership, Structure and Control on Corporate Productivity," Academy of Management Journal, 32(1), pp. 25-46, 1989.

26. Ito, K., "Japanese spinoffs :Unexplored Survival Strategies", Strategic Management Journal, 16, PP.431-446, 1995.
27. Ramanujam, V. and P. Varadarajan, "Research on Corporate Diversification: A Synthesis", Strategic Management Journal, 10, pp.523-521, 1989.
28. Roberts, Edward B., and Malonet, Denis E., "Policies and structures for spinning off new companies from research and development organizations", R&D Management, Vol-26, PP.17-48, 1996.
29. Samuels J.M., Wilkes and F.M. and Brayshaw, "Management of Company Finance", London; New York: Chapman & Hall, c1990.
30. Van Horne, J.C. and J.M. Wachowicz, Jr."Fundamentals of Financial Management (9ed.), Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, pp.652, 1995.

