

國立交通大學

高階主管管理學程碩士班

碩士論文

從台灣DRAM產業競爭優勢觀點探討西進大陸之可行性

A Study in Competitive Advantage Point of view on Taiwan's DRAM
Industry to Invest in Mainland China

研究生：葉光漢

指導教授：王文杰

中華民國九十六年六月

從台灣 DRAM 產業競爭優勢觀點探討西進大陸之可行性
**A Study in Competitive Advantage Point of view on Taiwan's DRAM
Industry to Invest in Mainland China**

研究生：葉光漢

Student : Kuang-Han Yeh

指導教授：王文杰

Advisor : Wen-Chieh Wang

國立交通大學

高階主管管理學程碩士班

碩士論文



Submitted to Master Program of Management for Executives
College of Management

National Chiao Tung University

in partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Executive Master

of

Business Administration

June 2007

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十六年六月

摘要

在全球半導體產業逐漸轉移至亞洲的大趨勢下，中國已經成為全球最大的新興半導體市場和低成本的生产基地，國際半導體大廠向中國投資以轉移生產製造基地的趨勢更難以阻擋。目前全球前十大半導體大廠，幾乎均已在中國進行投資佈局，群聚效應顯現。全球半導體大廠對中國大陸投資所採取的普遍策略是利用中國廉價的土地及勞工，以獨資或合資方式達到降低生產成本的目的。再加上最近幾年，大陸政府政策性大力扶植半導體產業，全力營造出適合發展半導體產業之大環境。

由於台灣半導體因為受政治的影響，昔日IC製造業只有晶圓代工業「名正言順」在大陸設廠；另一方面，於2006年底DRAM業者茂德、力晶終於亦被核准。雖考量全球資訊電子產業發展生態和企業全球化佈局，企業赴大陸投資不但是拓展其經營市場，亦是國家經濟實力之延伸。但台灣DRAM業者是否必定要到大陸地區進行投資呢？實在有需要進一步深入研究之必要。而本研究之動機即希望透過分析台灣DRAM產業的競爭優勢，來對台灣DRAM業者作為投資大陸的策略方向與建議，以繼續維持台灣DRAM產業的國際競爭力與確保其競爭優勢。

本研究主要是藉由資料的蒐集與整理以瞭解產業特性、現況及發展趨勢，並以採用五力分析、SWOT分析及鑽石模型分析為產業分析的架構，歸納出台灣DRAM製造廠商所擁有的競爭優勢分別為：「優異的生產管理能力」、「領先的製程技術」、「優異的製造成本控制能力」、「完整的支援產業」、「籌措擴廠資金不虞匱乏」、「充沛而質優的人力資源」、「政府政策性的支持」、「上下游垂直整合」及「產品多角化經營」。

整體來說，台灣的DRAM產業不論成本控制、製程技術及生產管理都較中國優良，在人力的專業素養上也較中國優秀許多。故以台灣DRAM廠商所擁有之競爭優勢，台灣DRAM業者是可以到大陸地區進行投資，但在政府從過去的「戒急用忍」政策調整為現在的「積極管理、有效開放」下，仍然只能有條件、低度的開放，為的是台灣整體經濟利益的考量。

另一方面，並針對台灣DRAM產業對大陸投資作分析，以「DRAM成本結構」、「接近市場、先行卡位」、「先進製程技術」、「12吋晶圓廠與8吋晶圓廠成本效益」及「8吋晶圓廠之出路」五項因素來考量。發現雖然國內DRAM廠商雖有赴大陸設廠的需求存在，但西移大陸未必能大幅提升自身競爭優勢，因此本研究不認為現階段台灣DRAM製造廠商有到大陸地區進行投資8吋晶圓製造之急迫性和必要性。另提出對台灣DRAM業者投資大陸的策略方向與建議如下：

1. 如果要到大陸設廠，一定要用最尖端的製程技術，假設現在要考慮在大陸破土蓋廠，二年後進入量產，要考慮的製程是45奈米左右的製程，而且必然是十二吋廠，因為以12吋廠生產DRAM才有經濟效益。如此DRAM廠才有赴大陸設廠的動機及利益存在。如果僅開放8吋晶圓廠、0.18微米以上製程登陸，對台灣DRAM製造廠商而言已不具競爭力。

2. 如果「西進是讓8吋晶圓舊產能找到出路」。那麼適度的大陸佈局，在大陸尋得一席之地，可增加伺機而動之彈性。如果能夠將8吋晶圓廠遷移至大陸，讓這一些已經不適合生產DRAM的舊產能，能夠找到出路，並且將現址8吋晶圓廠，就地提升成為更先進的12吋晶圓廠，以達到產業升級的目的。



Abstract

Under the major tendency that global semiconductor industry transfers to Asia gradually, China has already become the biggest global semiconductor market as well as the lowest cost of production base. It's hard to prevent major international semiconductor factories transferring the manufacturing base by investing on China. Currently, by taking the advantage of low cost in land and labor, most of global top ten semiconductor factories have already carried out their investment in China for achieving low cost production by way of individual proprietorship or joint venture. For recent years, government in Mainland China makes every effort to strongly support semiconductor industry with development of macro environment.

Due to semiconductor industry in Taiwan is subject to development of political impact, within the IC manufacturing industry, the foundry industry is the only business which is allowed to be legally built in Mainland China in the past. DRAM manufacturing industry is not approved until late of 2006. Considering of developmental ecology in information technology and enterprise globalization, it not only implies enterprises' intention to promote business in Mainland China, but also represents enterprises' expansion of economic strength in the market. Is it necessary for DRAM Manufacturers in Taiwan to invest in Mainland China? We need to thoroughly study such intention in details. The purpose of this research is hoping to analyze competitive advantage of DRAM industry in Taiwan so as to sustain the international competitive ability of Taiwan's DRAM industry and secure its competitive advantage.

This research is organized by data collection for understanding of industry characteristics, current situation and trend of development. By using of five- strength analysis, SWOT analysis and the diamond model analysis as the industry analytical structure, this research induces the competitive advantage that the DRAM manufacturing in Taiwan has adapted for: "the excellent production management ability", "the leading manufacturing process technique ", "the outstanding manufacturing cost control ability", "the integrity of support industry", "the easy collection of a factory expansion funds", "the abundant and superior human resources", "the government policy-type supporting", "the upstream and downstream industry with vertical integration conformity" and "the product diversification operations".

Overall, in spite of the manufacturing cost control, the process technique and production management of DRAM industry in Taiwan is better than China. With the competitive

advantage of Taiwan's DRAM manufacturer, they may continue to invest in Mainland China. Government policy has been already adjusted slightly, but it is still insufficient if we want to integrate benefit for entire economic development in Taiwan.

Face to the fact of investing in Mainland China, analysis of such trend is made according to five perspectives of "cost structure of DRAM", "time to market", "advanced technique of manufacturing process", "cost effectiveness of 8-inch and 12-inch wafer factories", and "future of 8-inch wafer factory". Although the domestic manufacturers of DRAM need to invest in Mainland China for whatever reasons, moving toward Mainland China won't significantly promote competitive advantage as desired. This research won't support that DRAM manufacturers of Taiwan should urgently invest on 8-inch wafer manufacturing in Mainland China. Instead, it is proposed that DRAM manufacturers of Taiwan should set their direction of strategy as followings:

1. If DRAM manufacturers of Taiwan intend to continue the investment in Mainland China, they must utilize the most state-of-art manufacturing process technique. For example, if two years of project planning is required for entry of Mainland China, both of manufacturing process for 45 Nanometer and establishing a 12-inch factory should be considered simultaneously for reason of scale of economy. This is to enhance benefit and keep momentum so that factories are attracted to invest in Mainland China. If the government can only allow 8-inch wafer factories with 0.18 micrometer manufacturing process to be established in Mainland China, it will minimize competitive advantage of DRAM manufacturers of Taiwan.

2. If investing 8-inch wafer factories in Mainland China would help the DRAM industry find the way out, manufacturers should also plan for a feasible location in Mainland China for installing such 8-inch facility properly. When 8-inch wafer factory moves out, the 12-inch wafer facility with more advanced technique would move in for upgrading in the industry.

誌謝

抱著擴展視野，以及增進對企業管理功力之提昇，爭取再次進修的機會，很慶幸的考取了交通大學高階主管碩士班，突然間，兩年的求學在充實緊湊的步調下即將到達尾聲。在歷經各項學科的薰陶，獲益匪淺，此外，交大EMBA二次的海外研習：美國加州大學柏克萊分校與北京大學國際MBA學術交流並參訪當地企業，是個人覺得收穫最豐富的學習之旅。如今業已期滿，滿載而歸，期許在未來的人生旅程與職場生涯，或多有助益。

本論文能夠順利完成，首先要感謝指導教授，王文杰博士的悉心指導和不斷的鼓勵，使我獲益良多；其次，在口試期間承蒙輔仁大學法學院院長陳榮隆院長、東吳大學法學院鄭冠宇教授的提示與指正，使我在論文的 research 上能更臻完美，在此致上深切的謝意。

EMBA 學生生涯即將告一段落，回首來時路並檢視自己，這二年除了豐富了自己的知識及專業外並有幸能結識同堂的社會精英及認真講學的教授，這些人脈肯定是我未來人生中最大的資產 (Asset) 及報償 (Reward)。特別要感謝各位師長的諄諄教誨與傾囊相授。亦要感謝同學們的相互切磋與互相扶持。本組(竹二組)組員，侯玉貞、陳凌霄、龔志富、曾煥雄、楊舜龍、王建仁、楊金發等，感謝你們平日的砥礪與合作，使我們的課業更為精進。彼此的網絡關係更擴大。另感謝黃姿斐助教提供論文資料上的支援。

要感謝我的妻子，感謝你的支持和付出，讓我無後顧之憂，另外亦要感謝我的兩個可愛兒子，均能自行照顧好本身的學業，讓我能專心向學。

要感謝我服務的公司和長官，謝謝提供良好的工作環境，讓我能學以致用。最後要謝謝自己，懷有堅實的毅力，成功的完成了增廣見識與提昇學歷的心願。

葉光漢 謹識

民國九十六年六月

于交通大學管理學院EMBA

目錄

	頁次
摘要.....	i
Abstract.....	iii
誌謝.....	v
目錄.....	vi
表目錄.....	x
圖目錄.....	xi
第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景與動機.....	1
1.2 研究目的.....	2
1.3 研究範圍.....	2
1.4 研究方法.....	3
1.5 研究架構.....	3
1.6 章節架構.....	4
第二章 文獻探討.....	6
2.1 競爭優勢之探討.....	6
2.1.1 競爭優勢之觀念.....	6
2.1.2 競爭優勢之定義.....	6

2.1.3 競爭優勢之來源.....	9
2.2 關鍵成功因素.....	12
2.2.1 關鍵成功因素之定義.....	12
2.2.2 關鍵成功因素與競爭優勢之關係.....	13
2.3 產業分析.....	14
2.3.1 產業分析概述.....	14
2.3.2 產業分析架構.....	15
2.3.2.1 產業生命週期理論.....	15
2.3.2.2 五力分析模型.....	18
2.3.2.3 鑽石模型分析.....	20
2.3.2.4 SWOT分析法.....	22
2.4 DRAM產業之相關理論.....	23
2.4.1 蛛網理論(Cowweb Theory)	23
2.4.2 摩爾定律(Moore's Law)	24
2.5 相關論文回顧.....	25
2.5.1 台灣DRAM產業競爭優勢相關論文回顧.....	26
2.5.2 台灣半導體業赴大陸投資相關論文回顧.....	27
第三章 DRAM產業特性與關鍵成功因素探討.....	31
3.1 DRAM簡介與產品應用.....	31

3.2 DRAM產業特性·····	32
3.3 DRAM市場供需分析·····	39
3.3.1 需求面變化因子分析·····	39
3.3.2 供給面變化因子分析·····	41
3.4 DRAM產業之關鍵成功因素·····	43
3.5 DRAM產業之技術發展·····	45
3.5.1 產品應用發展趨勢·····	45
3.5.2 製程技術發展趨勢·····	50
第四章 DRAM產業總體環境·····	52
4.1 全球DRAM產業的現況·····	52
4.2 台灣DRAM產業的現況·····	72
4.3 大陸DRAM產業的現況·····	77
第五章 台灣DRAM產業競爭優勢分析·····	89
5.1 台灣DRAM產業之SWOT分析·····	89
5.2 台灣DRAM產業之五力分析·····	90
5.3 台灣DRAM產業之鑽石模型分析·····	93
第六章 台灣DRAM產業對大陸投資分析·····	98
6.1 兩岸半導體產業競爭力分析·····	98
6.2 台灣DRAM產業之競爭優勢·····	101

6.3 台灣DRAM產業對大陸投資分析.....	103
6.4 分析與結果.....	107
第七章 結論與建議.....	109
7.1 結論.....	109
7.2 建議.....	113
參考文獻.....	114



表目錄

	頁次
表2.1 各學者對競爭優勢的看法	8
表2.2 各學者對競爭優勢之來源的看法	10
表2.3 關鍵成功因素之定義	12
表2.4 產業生命週期對產業特徵之預測	17
表2.5 SWOT分析之策略擬定	23
表3.1 DRAM業者12吋廠資金籌措情況	45
表3.2 全球DRAM廠兩大陣營概況	50
表4.1 全球DRAM年複合成長率(CAGR)	55
表4.2 全球DRAM 8吋晶圓廠產出狀況	59
表4.3 Samsung, Hynix DRAM產能一覽表	68
表4.4 Micron, Infineon, Elpida DRAM產能一覽表	70
表4.5 台灣主要DRAM產能一覽表	72
表4.6 全球DRAM廠產能狀況列表	73
表4.7 台灣DRAM廠商籌資狀況(至2006年5月止)	74
表4.8 國內DRAM廠商產能及製程技術概況	75
表4.9 台灣主要DRAM廠商DDR2比重	76
表4.10 中國半導體產業四大聚落	80
表4.11 中國大陸IC產值統計	81
表4.12 大陸主要IC製造公司營收表現	84
表4.13 全球四大晶圓代工公司營收狀況	85
表4.14 中芯國際技術來源一覽表	86
表4.15 中芯國際晶圓廠投產情況	87
表6.1 12吋晶圓帶來的經濟成本效益	106
表7.1 台灣DRAM產業競爭優勢之分析	109
表7.2 台灣DRAM產業對大陸投資分析	112

圖目錄

	頁次
圖1.1 半導體產品的分類.....	3
圖1.2 研究架構.....	4
圖1.3 章節架構.....	5
圖2.1 競爭優勢之來源.....	9
圖2.2 競爭優勢之來源.....	10
圖2.3 競爭優勢的形成.....	14
圖2.4 持久性競爭優勢之形成.....	14
圖2.5 產業生命週期.....	16
圖2.6 Porter之五力分析模型.....	18
圖2.7 Porter的鑽石理論架構.....	22
圖2.8 珠網理論之均衡變動.....	24
圖3.1 DRAM產業景氣循環.....	33
圖3.2 DRAM產品應用需求分佈.....	37
圖3.3 DRAM產業的速度及規模的競爭.....	38
圖3.4 全球PC出貨量成長率與GDP成長率趨勢.....	40
圖3.5 產品發展趨勢示意圖.....	46
圖3.6 DRAM產品應用市場.....	47
圖3.7 DRAM產品需求應用.....	48
圖3.8 全球DRAM製程技術改良情形.....	51
圖4.1 全球DRAM廠的策略聯盟.....	52
圖4.2 全球DRAM五大集團市場佔有率分析.....	53
圖4.3 全球DRAM營收與資本支出.....	54
圖4.4 台廠資本支出相較其它各國逆勢成長.....	55
圖4.5 2000~2007年全球PC出貨量預估.....	56
圖4.6 DRAM市場需求分析.....	57
圖4.7 DRAM產品應用分析.....	57
圖4.8 全球PC平均搭載DRAM容量預估.....	58
圖4.9 全球DRAM供給分析.....	60
圖4.10 全球DRAM供給與需求分析.....	60
圖4.11 全球DRAM生產轉向12吋晶圓廠.....	61
圖4.12 全球DRAM生產廠商12吋和8吋晶圓廠生產比重.....	61
圖4.13 NAND Flash市場規模分析.....	64
圖4.14 全球NAND Flash供給分析.....	64
圖4.15 全球DRAM廠商市場佔有率分析(2006/2Q).....	65
圖4.16 全球DRAM產出比重分佈(依地區).....	66
圖4.17 台灣主要DRAM公司12吋晶圓廠產能比重.....	77

圖4.18 2001~2005年中國半導體市場規模.....	79
圖4.19 2004~2008年中國大陸IC市場統計及預估.....	79
圖4.20 中國晶圓廠發展模式.....	83
圖4.21 中芯國際近年來的製程技術比重變化.....	88



第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

「點砂成金」是經常用來形容積體電路產業（IC）的一句成語；這句話，除了代表其在技術上的先進之外，也同時說明了積體電路的經濟價值。台灣IC產業在歷經了30多年產、官、學、研界的共同努力下，目前實力在全球IC產業已具備了一定的地位，2005年是僅次於美、日的全球第三大IC生產國，IC產品產值達151億美元（約新台幣4,989億元）。台灣IC產業與國外最大之不同點是在於專業分工的產業結構，因為在快速變遷的產業環境，以及與日漸增的擴大資本設備投資下，台灣獨特專業分工模式，比起國際大廠，相對地符合產業趨勢需求。依據IC的製造流程，可大致分為設計、製造、封裝、測試等四個子產業，其中以IC製造業的產值所佔比重約五成為最高，而台灣IC製造業發展的兩大商業模式，即為晶圓代工及DRAM製造業。本研究探討的是以DRAM製造產業為研究之範圍，並以競爭優勢觀點來分析台灣DRAM廠商是否應對大陸地區進行投資。

在所有資訊科技產業中，標準型DRAM可算是供需變化最為劇烈的市場，而DRAM產業具有需求彈性小於一與投資遞延的特性，使得供需之間的拉扯更較其他產業頻繁，市場結構也出現多次劇烈變化。其製造重心從1980年以前的美國、移至1980年代的日本，到90年代後加入的台、韓廠商。DRAM每一次劇烈的變化，均使得DRAM版圖再次洗盤，而最明顯的變化便是日本廠商退出市場後，韓、台廠商紛紛投入。不過，在歷經2000年半導體景氣大蕭條後，DRAM市場也從以往20多家廠商共同投入的完全競爭，進入了聯盟寡占的時代。

在全球半導體產業逐漸轉移至亞洲的大趨勢下，中國已經成為全球最大的新興半導體市場和低成本的生产基地，國際半導體大廠向中國投資以轉移生產製造基地的趨勢更愈難以阻擋。目前全球前十大半導體大廠，幾乎均已在中國進行投資佈局，群聚效應顯現。全球半導體大廠對中國大陸投資所採取的普遍策略是利用中國廉價的土地及勞工，以獨資或合資方式達到降低生產成本的目的。再加上最近幾年，大陸政府政策性大力扶值半導體產業，全力營造出適合發展半導體產業之大環境。

大陸最大晶圓代工公司為中芯國際，近幾年來，中芯國際在不斷大幅擴充產能規模下，於2005年已成為全球第三大晶圓代工廠。中芯國際在中國市場中的定位一向是以專業晶圓代工廠自居，但於2005年中也與Infineon、Elpida等國際大廠合作，在北京設立一座12吋DRAM廠，開始代工0.13~0.09微米DRAM產品。因此，台灣絕對不能忽略未來大陸DRAM的發展潛力。

由於台灣半導體因為受政治的影響，昔日IC製造業只有晶圓代工業「名正言順」在大陸設廠，於2006年底DRAM業者終於亦被核准。雖考量全球資訊電子產業發展生態和企業全球化佈局，企業赴大陸投資不但是拓展其經營市場，亦是國家經濟實力之延伸。但台灣DRAM業者是否必定要到大陸地區進行投資呢？實在有需要進一步深入研究之必要。而本研究之動機即希望透過分析台灣DRAM產業的競爭優勢，來對台灣DRAM業者作為投資大陸的策略方向與建議，以繼續維持台灣DRAM產業的國際競爭力與確保其競爭優勢。

1.2 研究目的

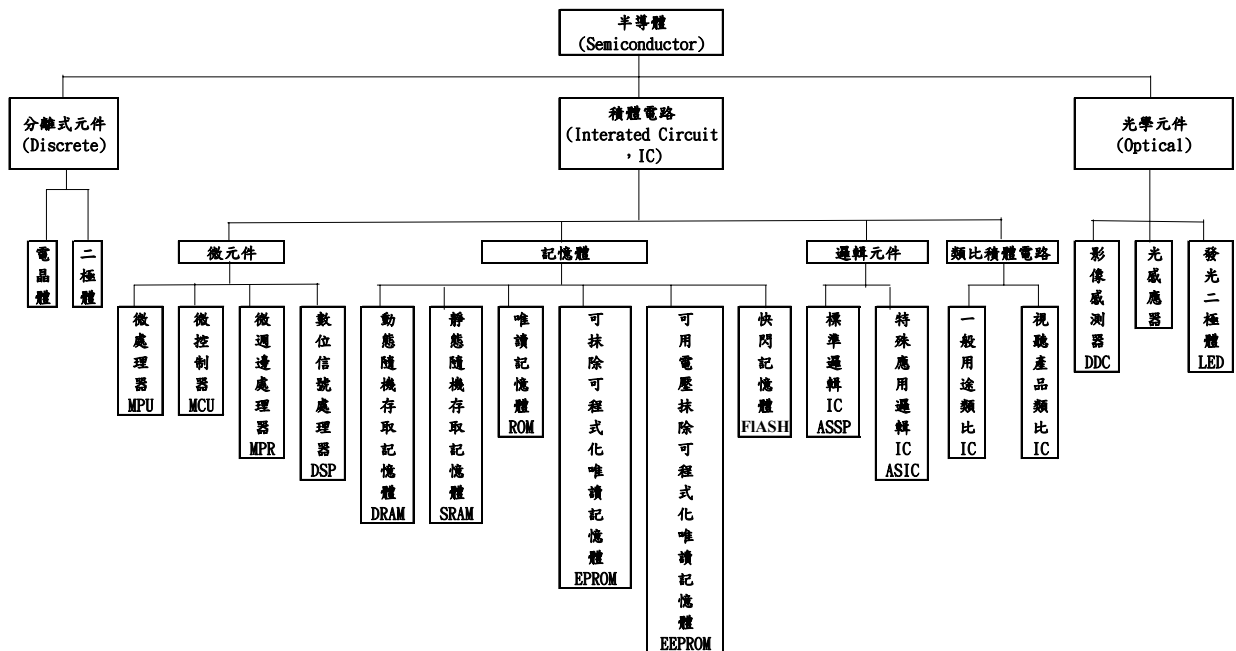
基於上述研究背景與動機，兼顧學術與實務，本研究希望探討台灣DRAM產業的競爭優勢，並藉由產業分析架構，來研究台灣DRAM產業前往大陸投資時的迫切性為何。

本研究預期達到的目的有：

1. 有系統的產業分析，剖析DRAM產業市場發展規模，產業特性及其關鍵成功因素。
2. 利用鑽石模型分析及五力分析，並針對台灣DRAM產業目前的優勢與劣勢，機會與威脅，來探討台灣DRAM產業的競爭優勢。
3. 最後提出台灣DRAM產業前往大陸投資的策略方向與建議。

1.3 研究範圍

由於半導體產業已經是一個相當成熟的產業，本論文將以積體電路(IC)家族中的記憶體IC為切入點，如圖1.1所示。研究對象是以擁有晶圓廠的DRAM晶片生產製造商為主。



資料來源:工研院電子所ITIS計劃

圖1.1 半導體產品的分類

1.4 研究方法

本研究主要是分析台灣DRAM產業發展的競爭優勢及其關鍵成功因素，藉由資料的蒐集與整理以瞭解產業特性、現況及發展趨勢，並採用鑽石模型分析及五力分析為產業分析的架構。最後探討台灣DRAM產業前往大陸投資時的迫切性為何，希望能藉由研究方法整理出本研究之目的。

1.5 研究架構

研究架構方面，本研究主要從產業環境與內部資源兩種觀點為出發，探討現階段台灣、大陸DRAM產業的現況，分析之理論基礎主要是以Portet(1980)的五力分析架構，藉以瞭解目前台灣DRAM產業的優勢與劣勢，機會與威脅。最後依據Portet(1990)的鑽石模型分析台灣DRAM產業的競爭優勢形成之原因。進而提出對台灣DRAM產業前往大陸投資的策略方向與建議。本研究的研究架構如圖1.2所示。

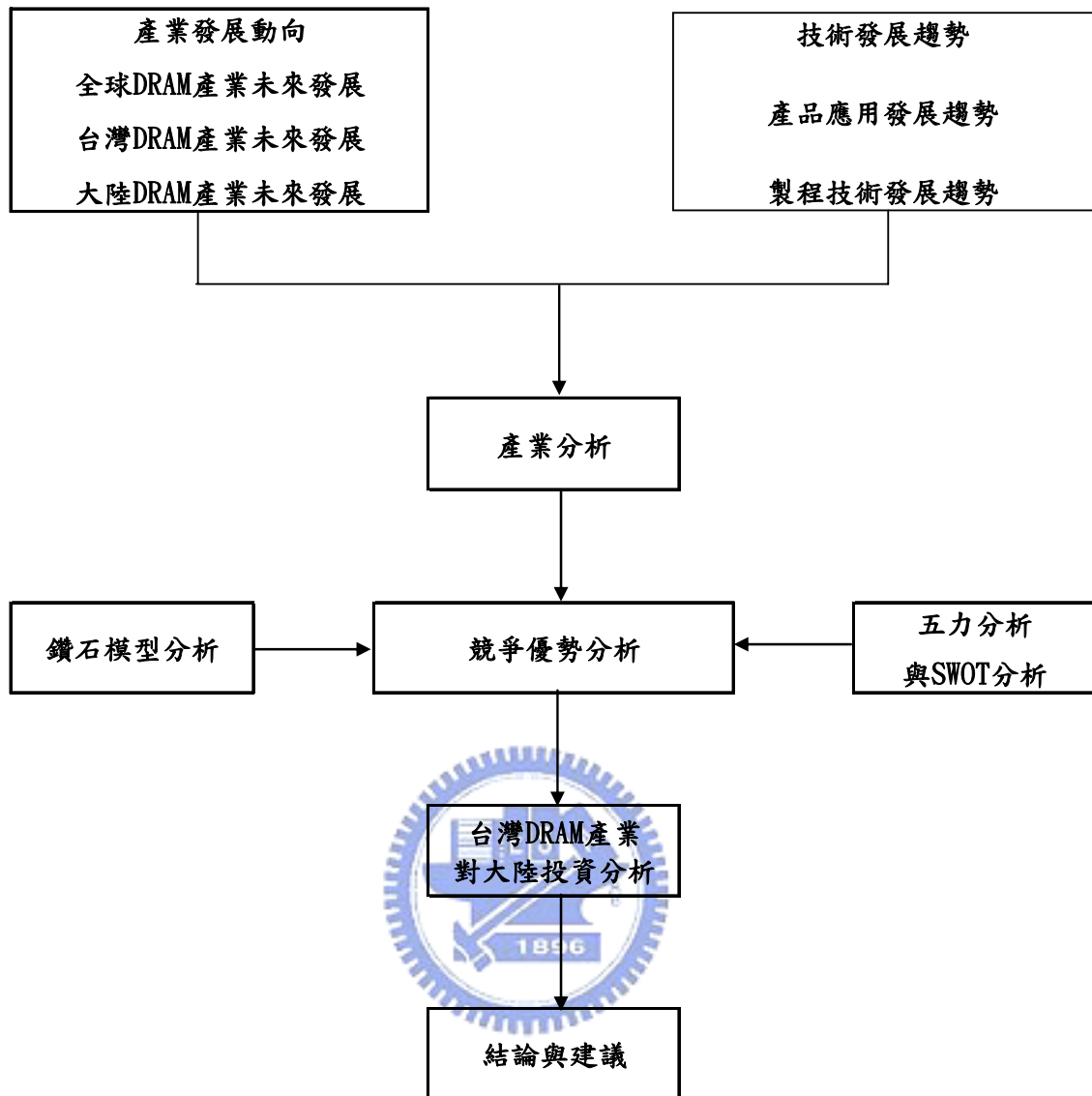


圖1.2 研究架構

1.6 章節架構

本論文共分為七章，第一章為緒論，將就研究背景與動機、研究目的、研究範圍、研究方法、研究架構及研究步驟作一介紹。第二章為文獻探討，包括了競爭優勢之探討、關鍵成功因素、產業分析架構、DRAM產業之相關理論及相關論文回顧。第三章為DRAM產業特性與關鍵成功因素探討，包括了DRAM介紹、DRAM產業特性、DRAM市場供需分析、DRAM產業之關鍵成功因素及DRAM產業之技術發展。第四章為DRAM產業總體環境，介紹全球DRAM產業的現況、台灣DRAM產業的現況及大陸DRAM產業的現況。第五章為台灣DRAM產業競爭優勢分析，包括了台灣DRAM產業之SWOT分析、台灣DRAM產業之五力分析及台灣DRAM產業之鑽石模型分析。第六章為兩岸半導體產

業競爭力分析、台灣DRAM產業之競爭優勢及台灣DRAM產業對大陸投資分析。第七章為結論與建議，提出本論文之研究心得，做為台灣DRAM業者投資大陸的策略方向與建議。



圖1.3 章節架構

第二章 文獻探討

2.1 競爭優勢之探討

2.1.1 競爭優勢之觀念

競爭優勢之觀念，乃為企業經營者及策略規劃人員在擬定經營策略面對競爭環境時所必須擁有的思考，更為企業競爭策略發展過程之核心。Morrison(1979)認為精於策略思考的公司其策略分析必須建立於競爭優勢的分析與衡量上，並且會以競爭優勢來判斷投資的優先順序，而這些公司在競爭市場中亦較易脫穎而出。由此可見，策略的背後要有競爭優勢，基於競爭優勢的策略性意圖才有意義，且競爭優勢分析對企業經營興衰榮枯具有決定性之影響。

當一個企業具有競爭優勢時，意指這個企業具有能力來維持其在競爭上之優勢地位。具有競爭優勢的企業，往往能夠表現得比其競爭者優異。也意味著能夠獲得比其他競爭者或整個產業平均值更高的利潤。而競爭優勢本身則是一種相對的概念，亦即相對於競爭對手，本身所具備之獨特能力(Francis,1992)。所以，競爭優勢並不是指勝過「所有競爭者」的優勢，而是指勝過「主要競爭者」的優勢。

競爭優勢的基礎在於「顧客價值的創造」，並且價值高於其創造成本。企業競爭的重點即是在於創造最大的價值，也就是用最少的成本來創造最大的顧客利益，以提供最大的顧客價值，這也是整個競爭優勢邏輯的核心。亦即，誰就能夠提供最大的顧客價值，誰就愈具有競爭優勢。

2.1.2 競爭優勢之定義

競爭優勢(Competitive Advantage)之定義是指能有效運用其所擁有的資產、技能、資源或活動，而使企業發展出相對於競爭者更具有獨特且有利的地位。多年來，有許多學者都曾深入探討過競爭優勢之定義。以下就分別列出這些學者對於競爭優勢之定義。

Porter(1980)認為競爭優勢為透過競爭策略規劃所產生的具有持續性競爭的優越態勢條件。

Barney(1991)認為競爭優勢為企業執行一個創造價值的策略，同時間並沒有其他現

存或潛在競爭者也在執行。

當一個企業其利潤率高於產業平均水準時，稱之為具有競爭優勢。而當它能維持高利潤率達數年之久時，稱之為具有持久性競爭優勢(Sustainable Competitive Advantage, SCA)。由此可知，競爭優勢對企業而言具有實質的策略意義，也就是說企業策略之成敗端視競爭優勢之建立與維持。

Aaker(1984)認為，企業要創造「持久性競爭優勢」必須至少有三個必備的要素，即

1. 策略需要建立在資產與能力的競爭基礎上。
2. 目標市場的選擇應與市場所確認市場價值有關聯的競爭方式。
3. 鎖定競爭目標，再以差異化的產品取得成本優勢。

他並列舉「持久性競爭優勢」所具有的三項特徵：

1. 持久性競爭優勢必須包含該產業之關鍵性成功因素(Key Success Factors, KSF)
2. 此一優勢條件必須足夠形成實質價值，而得以在市場上與競爭者有顯著的差異。
3. 面臨環境變化與競爭者反擊時，仍可持續保持有利態勢之條件。

持久性競爭優勢的形成，是同時進行外部經營環境分析(包括競爭者分析及產業結構分析)及內部經營能力分析(即企業優劣勢分析)來評估競爭者的優劣勢、產業的關鍵性成功因素及企業本身的優劣勢等。再根據以上三個要素的結合而形成持久性競爭優勢。

由於各界對競爭優勢的看法不一，本研究將各學者對競爭優勢的看法整理如表2.1所示。

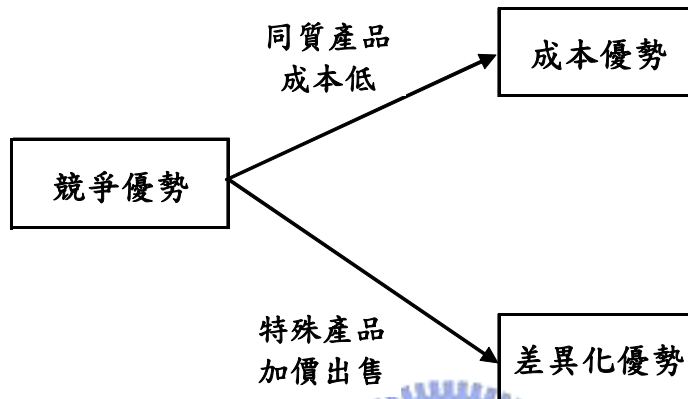
表2.1 各學者對競爭優勢的看法

年代	學者	競爭優勢定義
1973	Uyterhoven et al.	公司採用其技術或資源於特定之產品/市場區隔，以形成較有利之地位。
1978	Hofer & Schendel	組織透過其活動與資源展開之決策，發展出相對於競爭者之獨特地位。
1981	South	在於競爭者交手的領先內確認發展與取得優勢之程序而得以在此一領域內行成確實而可保存之競爭優勢。
1984	George	較佳之技術、資源及定位上的優勢，產生較佳的獲利表現。
1984	Akaer	具有以下三項特徵： 1. 持久性競爭優勢必須包含該產業之關鍵性成功因素。 2. 此一優勢條件必須足夠形成實質價值，而得以在市場上與競爭者有顯著的差異。 3. 面臨環境變化與競爭者反擊時，仍可持續保持有利態勢之條件。
1985	Porter	以生產低成本的产品或提供獨特的效益予購買的方式，使企業獲取額外價格之利潤，並認為競爭優勢乃是企業經過競爭策略規劃來產生有利競爭且可支持性高的態勢條件。
1985	Ansoff	指個別產品市場之獨特資產，而為企業帶來強勢競爭地位。
1986	Coyne	認為持久性競爭優勢的條件為： 1. 必須在產品或服務的重要性上與競爭者有所差異。 2. 此差異是競爭者在能力上的差距直接造成的。 3. 屬性或能力的差異必須持久。
1987	Hatten	選擇一個比競爭者表現優異之市場，在此競爭中取得優勢。
1988	Harvey	提供比競爭者獲得較高利潤機會的地位。
1999	Eckhouse	經由一般企業策略所產生，較競爭者有利的優勢。
1999	Sandy	競爭優勢是由雙方關係中獲取利益，讓雙方能夠在市場中更有效率的競爭。
1990	Ansoff & Mcdonnel	企業在其產品市場與範圍中所擁有之特質，且這些特質為企業帶來較競爭者具有強勢的競爭地位。
1991	Barney	認為競爭優勢是廠商採用不同於競爭者的策略，執行較佳的價值創造過程，或是與競爭者採用相同的策略，但擁有較較佳的執行效率。
2001	Hill & Jones	競爭優勢意指一個企業的利潤高於產業的平均水準，優於競爭者的能力。
2005	David	競爭優勢是指企業與競爭者相比，做得特別好的任何事情。
2005	Hitt, Ireland & Hoskisson	認為競爭優勢是創造其他競爭者無法模仿的價值策略。

資料來源:本研究整理

2.1.3 競爭優勢之來源

Porter(1985)認為企業的競爭優勢來自企業價值創造活動。他將企業視為一價值鍊(Value Chain)，企業內部各項活動與功能之運作會產生活動成本與邊際貢獻，如果能夠有效地連結各活動並且採取適當的策略，便能取得「成本優勢」與「差異化優勢」，此即為競爭優勢的來源，如圖2.1所示。



資料來源: Michael E. Porter, Competitive Advantage(1985)

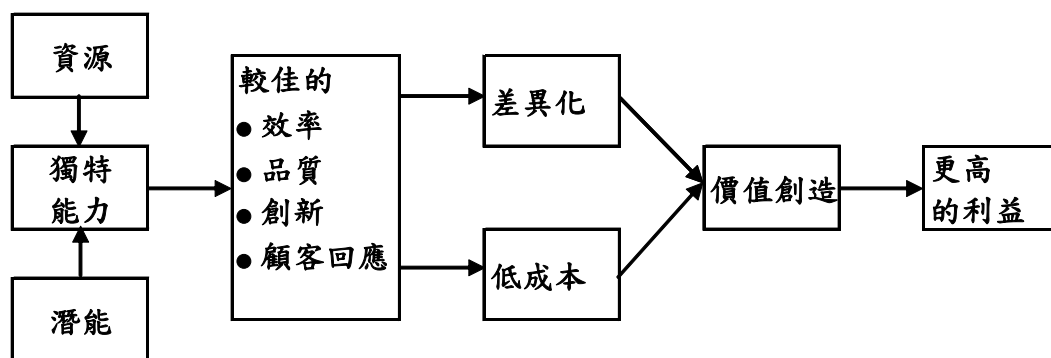
圖2.1 競爭優勢之來源

他提出競爭優勢的兩種基本型態是成本領導(Cost Leadership)和差異化(Differentiation)，將這兩種優勢所採取的行動範圍(區段範疇、垂直範疇、地理範疇、產業範疇)可以導出三種「一般策略」:成本領導、差異化與集中化(Focus)。一般策略的基本觀念是，競爭優勢是任何策略的核心，企業要獲得競爭優勢必須要有所取捨，換言之，企業必須選擇它所追求競爭優勢的類型，以及希望在何種範疇都能取得優勢的策略。

Barney(1991)認為，要瞭解持久性競爭優勢的來源，必須建立在一個資源是異質且不可流動的假定模型。而企業的優勢潛力必須具有四種屬性:

1. 在研究環境的機會與威脅方面具有價值。
2. 在企業潛在或現存的競爭是稀有的資源。
3. 是不完全可模仿的資源。
4. 資源雖有價值，但非稀有且可完全模仿，則此資源是不能在策略上完全被替代的。

Hill and Jones(2001) 認為，競爭優勢主要來自於較佳的效率、品質、創新及回應顧客的能力，而促使企業達到這四項基礎則有賴於擁有獨特的能力。企業的独特能力可以是產品差異化或產品成本低於競爭者，而此能力來自於兩個互補的來源:組織的資源和運用資源的潛能，如圖2.2所示。



資料來源: Hill & Jones(2001)

圖2.2 競爭優勢之來源

如同競爭優勢，各界對競爭優勢之來源的看法亦不一，本研究將各學者對競爭優勢之來源的看法整理如表2.2所示。

表2.2 各學者對競爭優勢之來源的看法

年代	學者	競爭優勢之來源
1985	Porter	取得成本優勢與差異化優勢，此即為競爭優勢的來源。
1990	Grant	認為產品市場的競爭優勢來自「資源」，而資源具有： 1. 資源模仿障礙。 2. 因果關係模糊。 3. 不完全移轉性。 4. 資源複製障礙。 並主張產生競爭優勢的資源應具「持久能力」與「專屬能力」兩大特性。
1990	Prhalad & Hamel	認為競爭優勢的來源： 1. 短期競爭優勢的來源是現存產品的價格與表現。 2. 長期競爭優勢的來源則是以最少成本及最快速度建立起孕育未預料產品的能力。認為真正的競爭優勢源於管理階層將整個企業的技術結合製造能力加進競爭力中，並授權各個事業單位對變動的機會快速地反應。

表2.2 各學者對競爭優勢之來源的看法(續)

1990	Reed & Defillippi	將多位學者提出的「競爭能力的觀念」予以整合，提出兩點重要觀念： 1. 能力的來源是來自廠商的內部。 2. 能力是廠商運用內部技術和資源所產生。
1991	Barney	要瞭解持久性競爭優勢的來源，必須建立在一個資源是異質且不可流動的假定模型。而企業的優勢潛力必須具有四種屬性： 1. 在研究環境的機會與威脅方面具有價值。 2. 在企業潛在或現存的競爭是稀有的資源。 3. 是不完全可模仿的資源。 4. 資源雖有價值，但非稀有且可完全模仿，則此資源是不能在策略上完全被替代的。
1996	Luffman, Lea, Anderson & Kenny	競爭優勢來自三個領域：核心競爭力、有形資產與無形資產；競爭優勢通常由這些因素組合而成，而非來自單一來源。
1997	Harrison	市場佔有率和獲利率可表現出一個企業是否在競爭者中具有競爭優勢，能提供企業觀察其整體競爭力之表現。
1999	Li & Deng	某些因素會一直影響著企業競爭策略的形成與執行，而這些因素的力量及其互動決定了企業的競爭策略，這些因素包括技術發展、價格成本、控制、組織與管理、行銷、產業地位與政策環境情況。
1998	吳思華	提出「策略九說」，歸納出九種觀點看競爭優勢之來源：1. 價值說。2. 效率說。3. 資源說。4. 結構說。5. 統治說。6. 互賴說。7. 風險說。8. 生態說。
2001	Hill & Jones	競爭優勢主要來自於較佳的效率、品質、創新及回應顧客的能力，而促使企業達到這四項基礎則有賴於擁有獨特的能力。

資料來源：本研究整理

2.2 關鍵成功因素

2.2.1 關鍵成功因素之定義

關鍵成功因素簡稱(Key Success Factors, KSF), 觀念最早是由 Daniel D. Ronald(1961)所提出。其內容提及大部份的產業都具有三至六項決定成功因素, 如果一個公司想成功, 這些關鍵因素務必要做得特別好。KSF最簡單的意義為, 任何一個組織要成功經營, 擁有相當的競爭力與成長, 所必定要掌握的幾項重要因素, 倘若不能, 就會招至失敗。它觀測的重點在於關鍵的因素, 而非企業整體流程。關鍵成功因素是做產業分析時所必須考慮到的要項, 也是企業內部做資源分配與整合技術能力的參考依據, 若能掌握好這些關鍵因素, 企業便能在產業競爭中取得優勢、獲致成功。

Aaker(1984)認為關鍵成功因素是企業面對競爭者所必需具備的最重要之競爭能力或資產, 企業通常需具備該產業每一關鍵成功因素的最低水準才能在產業內與其他公司競爭。他於1995年更進一步指出, 成功的企業所擁有的優勢並必定是建立在該產業的關鍵成功因素優勢上, 企業唯有掌握住關鍵成功因素, 才能建立持久性的競爭優勢。

關鍵成功因素的定義隨著學者在不同領域的研究而略有異同。本研究將各學者對關鍵成功因素的定義彙整如表2.3所示。

表2.3 關鍵成功因素之定義

年代	學者	關鍵成功因素之定義
1961	Daniel	如果一個公司想成功, 必須做的特別好的重要部份。
1978	Hofer & Schendel	管理中的重要控制變項, 而且會明顯影響到企業在產業中的競爭地位。
1979	Rockart	管理階層必須時時注意的某些活動, 執行良好可以帶來組織成功的競爭表現。並認為關鍵成功因素提供高階管理者作有效判斷與決策之重要資訊來源。
1979	Davis	廠商面臨不確定環境時的一個方向。
1980	Munro & Wheeler	決定企業或企業中某部門的成功因素, 為了成功一定要做好的工作。
1981	Thomson & Strickland	企業要經營成功必須集中在高度優先的工作上且必須做好的工作。

表2.3 關鍵成功因素之定義(續)

1982	Ferguson & Dickinson	可能是一事件或是環境中的一個變項，但會影響廠商的長期規劃。
1984	Glueck	在資源有限下，應將資源投入重要區域中。
1984	Ansoff	為確保在策略事業單位(SBU)中有獲利能力的必須競爭要素。
1984	Aaker	是產業最重要的競爭能力與競爭資產；成功廠商所擁有的優勢必是產業中主要成功因素的優勢。
1987	Rue & Holland	保持產業中的地位與獲得成功的必要因素。
1987	Byars	廠商如何在良好的運作下，才能在產業中獲得成功的必須因素。
1988	Jorge	認為關鍵成功因素是指在每一個產業中，有一些變數或工作，這些變數或工作和組織績效間有特別的依附關係，而這些變數或工作即稱為該產業的關鍵成功因素。
1989	Hill & Jones	個別企業在該產業競爭的主要成功因素
1993	Crag & Grant	企業建立競爭優勢的外部來源，但企業可從客戶的慾望或環境中的競爭情形加以辨別這些關鍵成功因素。
1998	Ketelhohm	任何公司想在一個特定產業裡面競爭，所需具備之基本能力。
1998	Turban & Aronson	在達成組織目標時，必須考慮的因素被稱為關鍵成功因素。此種因素可能是策略性或作業性，並且主要是從三種來源取得，組織的因素、產業的因素、環境的因素。

資料來源:本研究整理

綜合以上的歸納，所謂關鍵成功因素是指企業在特定產業內為求成功經營，建立持久的競爭優勢，所需具備的競爭能力或資產，這同時也是產業分析時最需優先考慮的要項，也是管理中重要的控制變項，能顯著地影響企業在產業中的競爭地位，以及競爭優勢的來源。

2.2.2 關鍵成功因素與競爭優勢之關係

Crag and Grant(1993)認為，關鍵成功因素為產業中建立競爭優勢的外部來源，而資源與能力則為企業中競爭優勢的內部來源。企業競爭優勢之建立係由這兩項彙總而成，當一個策略能針對企業資源與能力進行合理配置，以配合產業環境中關鍵成功因素時，始能成功地創造其競爭優勢，其關係如圖2.3所示。

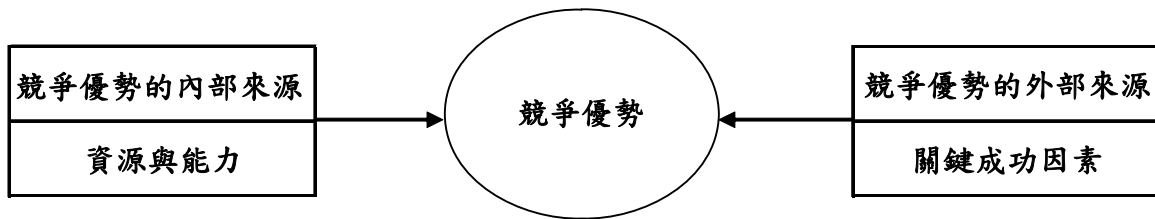
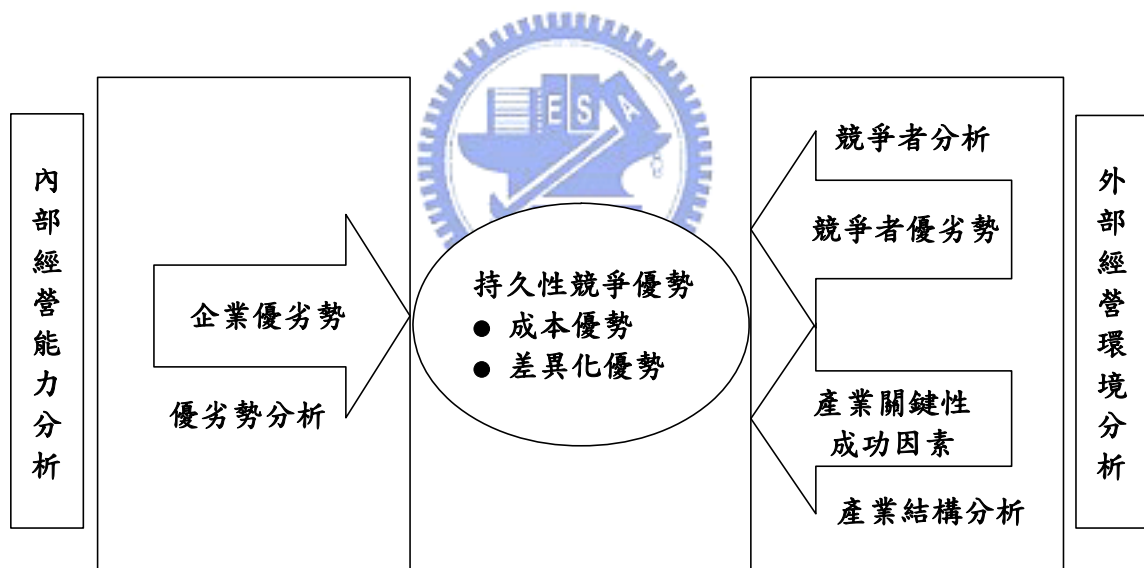


圖2.3 競爭優勢的形成

Aaker(1984)認為，持久性競爭優勢必定涵蓋產業的關鍵成功因素，以及競爭優勢為相對優勢之概念，可知持久性競爭優勢的形成會受到競爭者的優劣勢、產業的關鍵性成功因素及企業本身的優劣勢等三項變數的影響。

黃營杉(1990)認為，經由外部經營環境中之競爭者分析得以評估競爭者的優劣勢、產業結構分析得以歸納出產業的關鍵性成功因素，另由內部經營能力分析的结果，而得以評估企業本身的優劣勢，再根據以上三個要素的結合而形成持久性競爭優勢，如圖2.4所示。



資料來源：黃營杉，企業政策(1990)

圖2.4 持久性競爭優勢之形成

2.3 產業分析

2.3.1 產業分析概述

產業分析又稱為企業競爭分析或產業競爭分析(Industry and Competitive

Analysis)。所謂「競爭分析」只對一企業的利益有影響所有因素加以分析的過程，其與「產業分析」兩者在內容上較難以區分，一般而言，主要區別在於產業分析站在整個產業的立場，而競爭分析多半是站在一特定企業的觀點，換言之，競爭分析採取的是個體觀點，產業分析則較偏向於總體觀點。

產業分析對個別廠商之重要性，可分為：

1. 對產業中現有廠商言

對某一產業中之現有廠商，透過產業分析，可以瞭解自身在產業中所處之地位、產業中之競爭情形、產業之供需狀況與獲利能力，並藉由比較產業與自身公司之狀況，發展廠商於產業中之最適競爭策略，進而找到廠商之關鍵成功要素，而能於產業中發揮其最大利基，獲取利潤。

2. 對欲進入產業之廠商言

對於一欲進入某一產業之廠商言，透過產業的分析，可以由產業之結構、競爭行為與獲利能力等方面，評估一產業之吸引力與其發展潛力如何，並藉由評估廠商個別之資源與能力，結合產業的現況，找尋適合之產業作為發展，並發展適合廠商之競爭策略，找尋自身於產業中具優勢之定位與獲利機會，伺機進入產業，以求取在產業中有別於現有廠商之競爭優勢。

Aaker(1984)則認為產業分析有兩個基本目的，第一個目的在分析產業對於現有及潛在相關產業是否有足夠的吸引力，也就是產業獲利的潛力，可以用企業的長期投資報酬率來表示，第一個目的在認清一個產業的關鍵成功因素，即在該產業存活最重要的競爭能力或競爭資產。

由此可知，產業分析之主要目的在於對產業的結構、產業的市場與技術生命週期、競爭情勢、未來發展趨勢、上下游相關產業與價值鏈、成本結構與附加價值分配、以及產業關鍵成功要素進行探討，而企業高階管理者可藉由產業分析的結果，研判本身與競爭者的實力消長，擬訂競爭策略。

2.3.2 產業分析架構

以下將針對有關產業分析之相關理論進行探討。

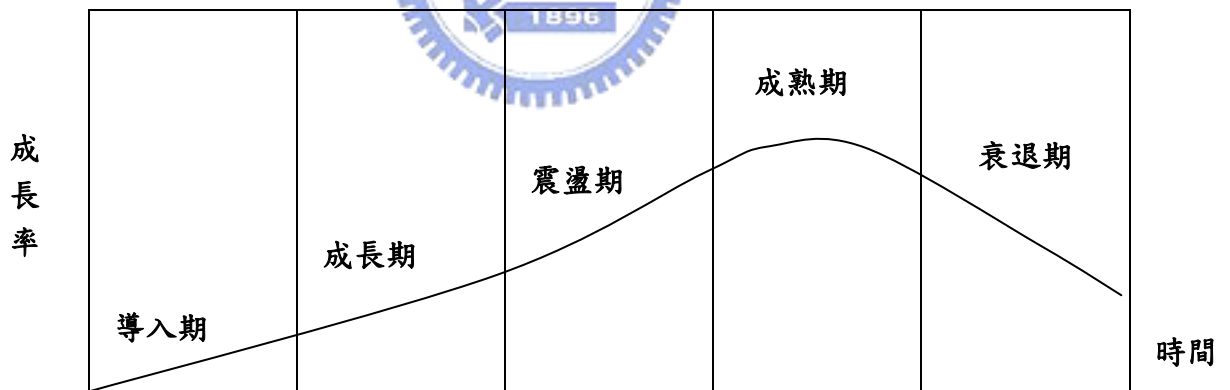
2.3.2.1 產業生命週期理論

產品生命週期理論是最常用來預測產業演變軌跡的分析工具，其基本假設為產品均會歷經導入期、成長期、成熟期、衰退期四個階段。而造成產品成長或衰退的因素，即是來自於外在環境的變化，無法經由個別企業加以改變。在生命週期的各個階段中，產品均會呈現出不同的特性，因此個別企業最好的選擇便是調整策略以適應環境的改變。

產品生命週期可以加以擴大運用而成為產業生命週期，其概念與產品生命週期相似。Porter(1980)產業評估的方式主要採用指標為產業銷售成長率，將產業生命週期分為導入期、成長期、成熟期及衰退期，並指出在各階段所使用的策略應有所不同：

1. 導入期:產業結構不確定性與風險性，塑造產業結構、自創品牌及早建立學習曲線、快速進入市場及建立成本優勢。
2. 成長期:提高市場佔有率、建立品牌形象、經驗累積及壓低成本而獲得高利潤。
3. 成熟期:成長緩慢、競爭激烈，低成本策略。
4. 衰退期:不再成長、反而衰退，價格低廉，已無多餘利潤、控制成本為關鍵。

另根據Hill and Jones(1998)的界定，產業生命週期包括導入期、成長期、震盪期、成熟期、衰退期等階段，此象徵整個產業演化之過程，如圖2.5所示。



資料來源：Hill,C.W and G.R. Jones (1998), Strategic Management Theory

圖2.5 產業生命週期

1. 導入期：導入期是指產業才剛起步，因此大眾對此產業尚感到陌生並且企業尚未能獲得規模經濟來降低成本，因而採取較高的定價，所以在此階段的產業其成長是較緩慢。在此階段中的進入是在於產業能否取得關鍵性因素。
2. 成長期：當產業的產品開始產生需求時，產業便會步入成長階段。在此階段中會有許多新買者者的進入，致使需求快速擴張。

3. 震盪期：由於需求不斷擴大，再加上新企業的加入，使得在此階段的競爭變得激烈。並且由於企業已習慣於成長階段的快速成長，因而會繼續以過去的成長速度比較來增加產能，但此階段的需求成長已不如成長階段，因而會產生過剩的產能。所以企業會紛紛採用降價策略，來解決產業消退與防止新企業加入的問題。
4. 成熟期：產業經過震盪階段後，便會邁入成熟階段。在此階段中，市場已完全飽和，需求僅限於替換(Replacement)需求。成長階段中其成長率是很低的，甚至於沒有成長。並且此時的進入障礙會提高，但其潛在競爭者的威脅會降低。
5. 衰退期：大部的產業進入衰退階段時，由於許多因素會使得成長率開始呈現負的成長，這些因素包括了技術的替代、人口統計的變化、社會的改變、國際化的競爭等等。在此階段中，其競爭程度仍然會增加，並且有嚴重的產能過剩問題，因此企業便會採取削價競爭而引發價格戰。

不同的產業會有不同的產業生命週期型態，因此每個產業在每一個生命週期階段便會顯現出不同之產業特性，主要的產業特徵如表2.4所示。

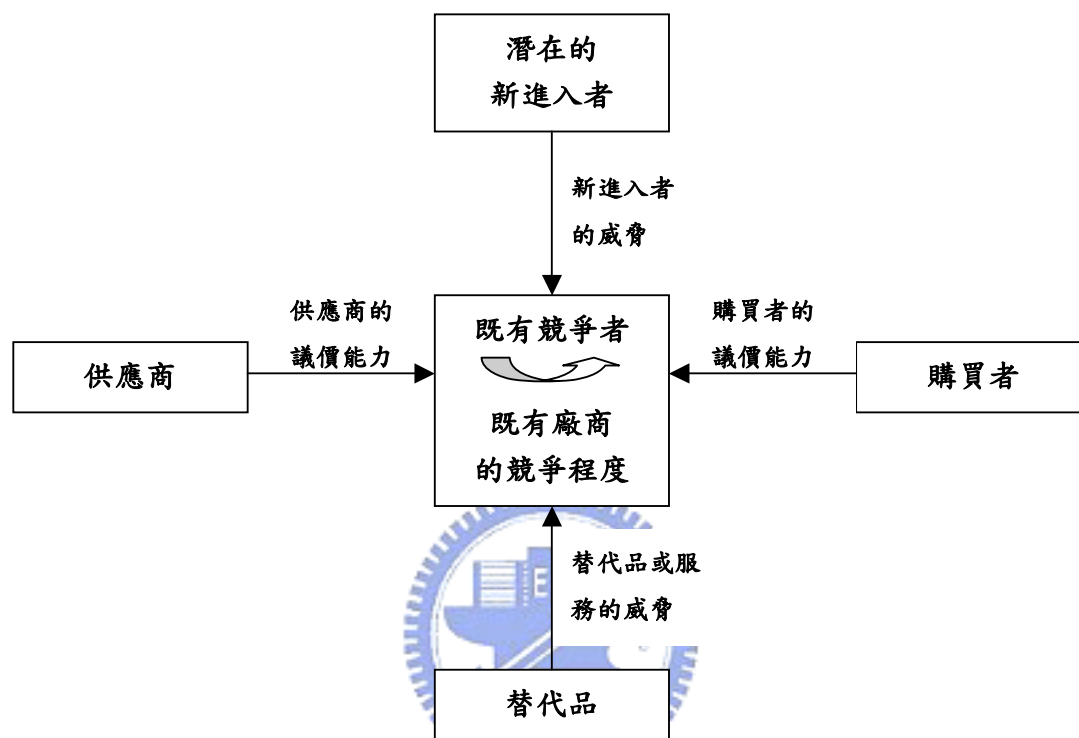
表2.4 產業生命週期對產業特徵之預測

生命週期階段	主要產業特徵
導入期	<ul style="list-style-type: none"> ● 產品訂價較高 ● 尚未發展良好的經銷通路 ● 進入障礙主要來源為關鍵性因素之取得 ● 競爭手段為教育消費者
成長期	<ul style="list-style-type: none"> ● 獲得規模經濟效益使價格下降 ● 經銷通路快速發展 ● 潛在者的威脅度最高 ● 競爭程度低 ● 需求快速成長使企業增加營收
震盪期	<ul style="list-style-type: none"> ● 競爭程度激烈 ● 產生過多的產能 ● 採用低價策略
成熟期	<ul style="list-style-type: none"> ● 低市場成長率 ● 進入障礙提高 ● 潛在競爭威脅降低 ● 產業集中度較高
衰退期	<ul style="list-style-type: none"> ● 呈現負成長 ● 競爭程度繼續增加 ● 產能過剩進而產生削價競爭

資料來源：Hill, C.W. and G.R. Jones (1998), Strategic Management Theory

2.3.2.2 五力分析模型

Porter (1980)認為產業的結構會影響產業之間的競爭強度，便提出一套產業分析架構，用來了解產業結構與競爭的因素，並建構整體的競爭策略。影響競爭及決定獨占強度的因素歸納五種力量，即為五力分析架構，如圖2.6所示。



資料來源： Michael Porter(1985)，Competitive Advantage,

圖2.6 Porter 之五力分析模型

這五種力量分別是新進入者的威脅、供應商的議價能力、購買者的議價能力、替代品或服務的威脅及現有廠商的競爭程度。透過五種競爭力量的分析有助於釐清企業所處的競爭環境，並有系統的瞭解產業中競爭的關鍵因素。五種競爭力能夠決定產業的獲利能力，它們影響了產品的價格、成本及必要的投資，每一種競爭力的強弱，決定於產業的結構或經濟及技術等特質。以下說明這五種力量的構成元素：

1. 新進入者的威脅

新進入產業的廠商會帶來一些新產能，企圖攫取既有市場，壓縮市場的價格，以爭奪市場佔有率，導致產業整體獲利下降，進入障礙主要來源如下：

- (1).經濟規模
- (2).專利的保護
- (3).產品差異化

- (4).品牌之知名度
- (5).轉換成本
- (6).資金需求
- (7).獨特的配銷通路
- (8).政府的政策

2. 供應商的議價能力

供應者可調高售價或降低品質對產業成員施展議價能力，造成供應商力量強大的條件，與購買者的力量互成消長，對於議價能力薄弱的產業而言，面對實力堅強的供應商，往往會損失相當大的利潤，其特性如下：

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

3. 購買者的議價能力

購買者對抗產業競爭的方式，是設法壓低價格，爭取更高品質與更多的服務，購買者若能有下列特性，則相對賣方而言有較強的議價能力：

- (1).購買者群體集中，採購量很大
- (2).所採購的是標準化產品
- (3).轉換成本極少
- (4).購買者易向後整合
- (5).購買者的資訊充足

4. 替代品或服務的威脅

產業內所有的公司都在競爭，他們也同時和生產替代品的其他產業相互競爭，替代品的存在限制了一個產業的可能獲利，當替代品在性能/價格上所提供的替代方案愈有利時，對產業利潤的威脅就愈大，替代品的威脅來自於：


- (1).替代品有較低的相對價格
- (2).替代品有較強的功能
- (3).購買者面臨低轉換成本

5. 現有廠商的競爭程度

產業中現有的競爭模式是運用價格戰、促銷戰及提昇服務品質等方式，競爭行動開始對競爭對手產生顯著影響時，就可能招致還擊，若是這些競爭行為愈趨激烈甚至採取若干極端措施，產業會陷入長期的低迷，同業競爭強度受到下列因素影響：

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

2.3.2.3 鑽石模型分析



Michael Porter(1990)的著作 *The Competitive Advantage of Nations* 中，提出了鑽石理論。在 Porter 的定義中，鑽石理論可以找出國家競爭優勢，而國家競爭優勢是指一個國家或地區，能否成為某一產業的發展基地，因此事實上其討論的單位乃是「產業」，故此項理論是一種針對「產業競爭力」的分析模式(圖 2.7)其競爭力模式中，總共包括了六個可能會加強本國企業創造國內競爭優勢的因素。鑽石理論是一個動態的體系，它內部的每個因素都會相互影響。如果產業能掌握這些影響因素，就可能創造產業的競爭優勢。說明如下：

1. 生產要素稟賦：

生產要素指一個國家在特定產業中有關生產方面的表現。其分類在不同的文獻中或有差異，涵蓋的範圍大致類似，根據 Porter 的看法，可分為人力資源、資本資源、知識資源、天然資源與基礎建設等。

同時Porter 也認為在大部分的產業中，其國家天生的要素秉賦並不是最重要的競爭優勢來源，重要的是那些被創造出來的要素，特別是在那些具高生產力的產業中。因此即使缺乏某些要素優勢，只要透過行銷策略及創新，仍然對獲得競爭優勢有所助益。

2. 市場需求狀況

Porter 認為國內需求市場為產業競爭力的第二項關鍵因素，在其所研究的各項產業中都可以看出母國市場的影響力。Porter 認為市場規模與市場特質都會對競爭力造成影響，內需市場一方面透過規模經濟提高產業內廠商的生產效率，一方面若內需市場對品質有較高的需求，特別是擁有一些內行而挑剔的客戶，則產業內廠商將可以掌握市場的脈動，也會有更多創新與發展的動力。另外，市場未來的成長性、市場內的廠商的多寡以及轉換成國際市場需求的能力，也都是影響產業競爭力形成的可能因素。

3. 相關與支援性產業

相較於競爭對手，當特定產業上下游相關產業能發展得更健全，且更具有競爭優勢，則此一產業在國際競爭中亦將更具有優勢。因此，相關產業的競爭優勢來源通常是來自於彼此互補所達成的綜效。由於各產業間互為投入產出，相關與支援性產業對於該產業的影響，可以透過產業關聯的直接與間接效果表現出來。而除了相關與支援產業本身是否具有競爭優勢外，產業間的互動，特別是協調與合作的機制，以及研發成果間的外溢與擴散程度，都是影響產業競爭力的重要原因。透過相關產業所產生的綜效，將能增加在市場上的競爭力。

4. 企業策略、結構與競爭者

企業的策略與結構常常受到社會、文化、歷史因素的影響，而有不同的作法，進而表現在產業內競爭中，形成不同的競爭型態。這方面 Porter 探討的因素相當多，但並沒有一致性的看法，甚至認為可以用更模糊的因素：產業文化加以衡量。由於產業／國家層次的因素中可能影響企業策略與結構的因素相當多，再加上涵蓋了時間與空間的影響，欲從來源面分析殊不容易，但各種因素對企業策略、結構的影響最終都將反映在產業的競爭程度中，因此若觀察產業內的競爭結構，應可較明確的掌握此一因素的精神。而競爭的程度越高，表示國內的競爭對手能給予產業內廠商直接而明顯的壓力，淘汰不具有效率的廠商，並形成企業向國際市場發展的動力，因此應可有助於產業國際競爭力的提昇。

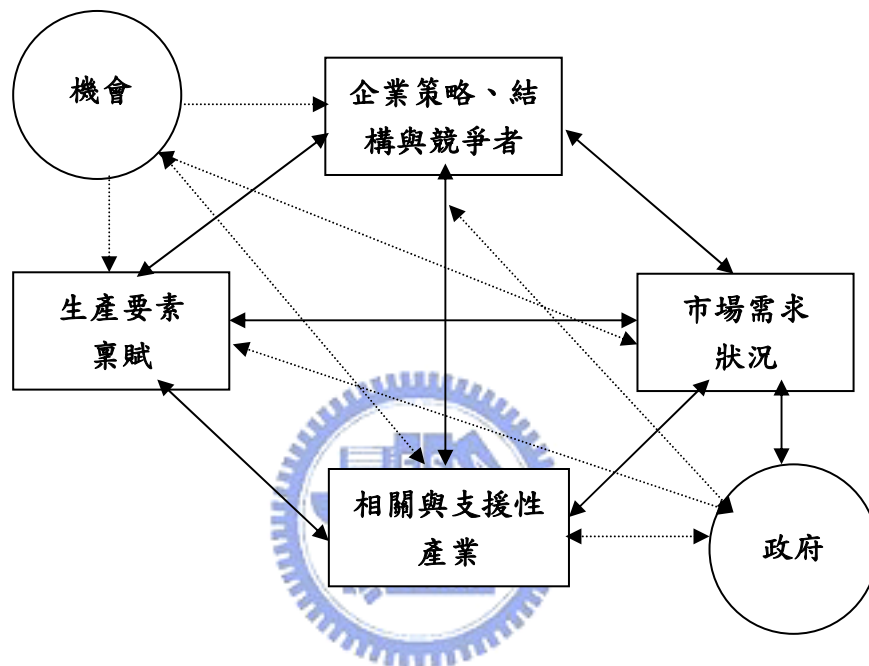
5. 機會

機會因素通常是企業或政府無法事先預知的或掌控的偶發事件，它可能會對現有的市場競爭地位或鑽石理論中的其他構面產生影響。進而影響其競爭優勢。常見的事件有新發明、基礎科技的突破、戰爭、外在的政治發展及國外市場需求的改變等。

6. 政府

政府在鑽石理論中是扮演影響者的角色，它對其他構面皆會產生一定程度的影響力，即其政策如何影響其他要素。例如，透過業務的管制，影響相關產業的發展或透過管制及其他法令，影響國內競爭狀況。

Porter 認為一個理想的政府角色應將政府定位為觸媒或挑戰者，它必須鼓勵並推動企業之抱負與目標，並導引其競爭力之提昇。政府應致力於創造一個環境，促使企業創造競爭優勢而非直接幫助或干預。



資料來源：Porter(1990),Competitive Advantage of Nations

圖2.7 Porter的鑽石理論架構

2.3.2.4 SWOT分析法

SWOT分析基本上是探討「競爭環境的認知程度」，其目的在於進行內外部環境分析，提出策略構想，以找出產業發展定位，SWOT分析之特色在於具有競爭取向、未來取向和永續取向。同時考慮內外部因素的效果，才能綜合思考出產業本身未來發展方向。分析人員應針對分析結果，設法減少企業經營之風險與不確定性，並採取利用機會、逃避威脅、強化優點、改善缺點等方式，提高產業資源的運用能力。

Wehrich (1982) 所提出的 SWOT 分析矩陣，是將內部之優勢、劣勢與外部因素之機會、威脅相互配對，利用最大之優勢和機會、及最小之劣勢與威脅，以界定出所在之位置，進而研擬出適當的因應策略，如表 2.5 所示，分成四種策略：

1. SO 策略，即依優勢最大化與機會最大化(Max - Max)之原則來強化優勢、利用機會。
2. ST 策略，即依優勢最大化與威脅最小化(Max - Min)之原則來強化優勢、避免威脅。
3. WO 策略，即依劣勢最小化與機會最大化(Min - Max)之原則來減少劣勢、利用機會。
4. WT 策略，即依威脅最小化與劣勢最小化(Min - Min)之原則降低威脅、減少劣勢。

表2.5 SWOT 分析之策略擬定

外部因素 \ 內部因素	優勢(S)	劣勢(W)
機會(O)	SO 策略之對策方案 Max - Max SO ₁ SO ₂ SO ₃ SO ₄	WO 策略之對策方案 Min - Max WO ₁ WO ₂ WO ₃ WO ₄
威脅(T)	ST 策略之對策方案 Max - Min ST ₁ ST ₂ ST ₃ ST ₄	WT 策略之對策方案 Min - Min WT ₁ WT ₂ WT ₃ WT ₄

資料來源：Wehrich, Heinz(1982), "The SWOT Matrix-A Tool for Situational Analysis", Long Range planning, Vol15, No.2, P.60

2.4 DRAM產業之相關理論

2.4.1 蛛網理論(Cowweb Theory)

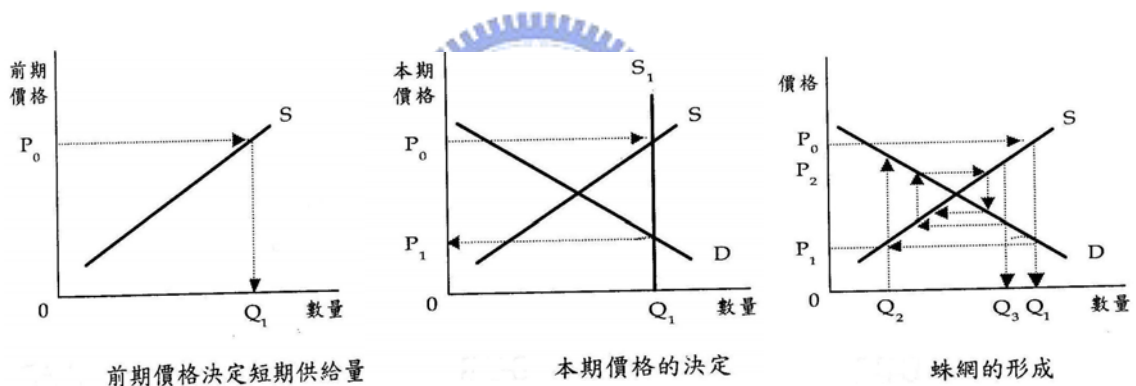
蛛網理論是一種動態的均衡變動模型，用來解釋生產期比較長的產品之均衡點，隨時間變動的情形。所謂「生產期」就是說從廠商獲知市場狀況而決定改變產量，到它產量調整完成的期間。例如DRAM 生產期兩個月，因此，從廠商決定增加DRAM 生產量，

到真正有DRAM產出供給，要兩個月的落後期間。蛛網理論乃就這種產品特性，對各期的供給、需求與價格作了兩個假設，並據此推論均衡點如何隨時間而變動。

蛛網理論假設：

1. 前一期的價格決定本期的供給量。
2. 需求線上的需求量與本期供給相等之點，決定本期價格，然後再由本期價格決定下一期的供給量，依次遞演。

以DRAM 產業為例，廠商知道DRAM 生產期要兩個月，但因不知兩個月後的DRAM 價格為何，因此，在決定生產多少DRAM時，就以當時DRAM 價格為基準。換言之，本期的DRAM 供給量，早在兩個月前，根據當時的價格就決定好了。一旦DRAM 生產完成，則本期能供應到市場上的量就確定了，所以，即使目前價格再高，也無法再增加供應；價格再差也只能忍痛賣出。即本期供給線為一條垂直線，供給量無法因價格改變而變動。本期價格由市場需求線與此一垂直供給線的相交定點來決定。



Source：張清溪等，經濟學，2003

圖2.8 蛛網理論之均衡變動

蛛網理論預期DRAM 價格會有長期性的起伏波動。廠商應考慮到大量投入生產會存在著下一期價格崩跌的風險，因此再投資時，要考慮下一期價格的變化，或是縮短建廠的時間，從而打破蛛網理論的第一個假設條件，使得下一期供給量不再完全依本期價格決定。如此，蛛網狀的短期均衡點波動也就被破解了。蛛網理論的假設雖與事實稍有出入，但是DRAM 的價格波動現象，仍然相當符合蛛網理論所預期的。

2.4.2 摩爾定律(Moore's Law)

摩爾定律是指：IC 上可容納的電晶體數目，約每隔 18 個月便會增加一倍，性能也將提升一倍。

摩爾定律是由英特爾(Intel)名譽董事長摩爾(Gordon E. Moore,1929-)經過長期觀察發現得之。摩爾定律是指一個尺寸相同的晶片上，所容納的電晶體數量，因製程技術的提升，每十八個月會加倍，但售價相同；晶片的容量是以電晶體(Transistor)的數量多寡來計算，電晶體愈多則晶片執行運算的速度愈快，當然，所需要的生產技術愈高明。摩爾定律推導的結論有二：

1. 成本的降低:

若在相同面積的晶圓下生產同樣規格的 IC，隨著製程技術的進步，每隔一年半，IC 產出量就可增加一倍，換算為成本，即每隔一年半成本可降低五成，平均每年成本可降低三成多。隨著製程的進展電晶體可以愈做愈小，相同面積晶圓上的電晶體數目持續增加，IC 產品可以愈來愈便宜。

2. 性能的提升:

晶片的容量是以電晶體的數量多寡來計算，電晶體愈多則晶片執行運算的速度愈快，當然隨著生產技術愈高明，性能也就提升。目前單一晶片之閘極數量已較 35 年前英特爾推出首顆微處理器時成長 3 億倍之多，晶片效能每年平均提升約 80%。

就摩爾定律延伸，IC 技術每隔一年半推進一個世代。摩爾定律是簡單評估半導體技術進展的經驗法則，其重要的意義在於長期，而 IC 製程技術是以一直線的方式向前推展，使得 IC 產品能持續降低成本，提升性能，增加功能。

由於摩爾定律是摩爾經過長期觀察發現得之，便被業界視為導引半導體產業技術前進的經驗法則。在主導半導體業界近35年的摩爾定律，在當今半導體產業中是否依然適用呢？台積電董事長張忠謀先生曾於1999年提出「後摩爾定律」，有異於昔日之舊理論。張忠謀認為，摩爾定律大約只能再走到2010年，以後就會逐漸進入「後摩爾定律」時代，他認為半導體業在進入「後摩爾定律」時代後仍不需擔心，因為在製程技術推進部份，至少還有10~15年的壽命。在技術的搭配下，很多的應用可以陸續被開發，這些應用估計應該可以發展至少10年，換句話說，半導體產業總共還有20~25年的活力。「後摩爾定律」時代基本上應算是半導體產業的成熟期，至於高速成長期則還有25年光景。

2.5. 相關論文回顧

在本研究首先是研究台灣DRAM產業之競爭優勢為何，最後再以此競爭優勢探討台灣DRAM產業前往大陸投資的可行性為何。所以分兩部份將相關論文分別整理如下：

2.5.1 台灣DRAM產業競爭優勢相關論文回顧

1. 袁宏耀(1996)，我國積體電路產業競爭因素分析-以動態隨機存取記憶體為例之研究

主要目的在於從市場、技術、資源、政府政策及相關產業等五方面分析我國IC-DRAM之競爭因素，歸納出其強處、弱處、機會、威脅並佐以問卷及專家訪問對子因素作權重比較以分析未來趨勢等，作為策略研擬之基礎，供廠商及政府相關部門參考。本研究之結論可歸納如下：(1).技術與市場面為DRAM產業之策略方向，且成本領導為因應市場快速變化之重要策略。(2).微影技術為DRAM製程技術上主要的突破點，而提昇良率及縮小晶方乃DRAM製造技術之重點。(3).資訊工業如PC為DRAM市場最主要之影響因素。(4).策略聯盟為DRAM技術取得之最有效方法。(5).水力、電力及科技人力乃為未來進一步發展之主要資源。(6).IC設備工業為IC支援產業中最重要之一環。(7).策略工業之訂定及科學園區之建立為將來DRAM發展之重要政府政策。

2. 陳俊吉(1999)，台灣半導體產業競爭優勢分析--以晶圓代工與動態隨機存取記憶體製造業為例

主要是探討台灣半導體產業中晶圓代工與動態隨機記憶體製造廠商競爭優勢有哪些？並且由價值鏈模型、市場-技術生命週期論著、策略矩陣模型、策略性資源模型及鑽石模型來探討。研究結果使得下列相關命題更具實質的意義。

- (1).「價值鏈模型」中探討產業競爭優勢、產業分工與群聚的效果。
- (2).「策略矩陣模型中」分析得知競爭優勢之基礎與條件。
- (3).「策略性資源模型」得知廠商組織能力培養與產品創新及有形資產之土地、廠房、設備購置時間之重要性。
- (4).「後進、先進地區市場-技術生命週期論著」：探討產業發展策略中進入成熟期時台灣晶圓代工與DRAM廠商在進入21世紀深次微米技術時，採取何種方式及步驟，保持競爭優勢。
- (5).「生產因素」資本資源探討，Venture Capital 投入，不僅止於資金挹注且提供經營資訊，銀行融資及推介策略性合夥人。
- (6).「企業策略、企業結構和競爭程度」國內該產業廠商之策略、管理型態及組織結構如：未來經營策略有合併、策略聯盟與競爭又合作方向，良好事業策略制定與執行影響廠商生存利基與競爭條件。
- (7).「機會」產業之機會，如國際IDM大廠製造轉移至台灣晶圓Foundry與DRAM廠商。3C商品整合趨勢，提高DRAM需求與掌握國際市場開拓能力，增加市場通路機會。

3. 蔡俊鵬(2000)，台灣動態記憶體產業競爭優勢之研究

藉由產業的分析，瞭解我國DRAM產業的現況及產業整體的趨勢，並由產業分析歸納出我國DRAM產業的競爭優勢如下：(1).優異的生產管理能力，(2).領先的製程技術，(3).完整的支援產業，(4).健全的財務結構，(5).優秀的人力資源，(6).政府政策性的支持。

2.5.2 台灣半導體業赴大陸投資相關論文回顧

1. 呂育全(2001)，台灣半導體業赴大陸投資與競合策略之研究

主要是針對台灣的半導體產業在赴大陸投資時，需考量的相關議題與營運策略之分析。因此將對產業價值活動、企業生命週期與廠商進入模式等相關文獻進行探討。接著依據文獻探討與相關資料的整理，將半導體依照產業生命週期的特性，分別區隔為從早期市場的IP、保齡球道的IC設計、到龍捲風暴與康莊大道階段的製造與封裝測試業，並個別分析其產業特性與關鍵競爭要素。在投資策略的訂定上，運用EOS模型提出之產業價值重組、組織經營強化與競合策略運用等三大策略手段，配合產業型態與特性的匹配與整合，提出各次產業投資大陸時的投資策略與經營模式。

最後，本研究根據全球化與競爭國際化條件下，分別以IC設計、IC製造與測試封裝為實例，提出IC設計業應透過高低階產品分工，讓台灣保留附加價值高的研發活動並善用中國大陸豐沛的多媒體與無線電通訊人才，增強研發實力，形成與國內研發互補作用、最後爭取大陸下游系統業者的支援，掌握規格制訂契機；而IC製造業應透過搶先卡位提供下游客戶更迅速與完整的支援服務、將製程落後的廠移往大陸，降低成本並填補需求落差；IC封裝與測試業則應透過高低階技術分工，互補搭配取得綜效、並利用廉價勞力，降低生產成本、最後貼近大陸市場配合客戶需求，提前卡位爭取訂單等投資策略，來利用中國大陸的資源來提升台灣產業的自身優勢。

2. 林長慶(2002)，台灣半導體廠商是否應進軍大陸-以八吋晶圓為例

本研究的主軸主要是在探討台灣半導體廠商是應進軍大陸，並以目前炙手可熱的八吋晶圓為例。在全球國際化下，大陸擁有的廣大內需及充份幅員與土地等豐富資源下，外商早已在大陸紛紛做好卡位的動作，台灣廠商在面對投資環境日趨惡化與政府層層管制的情況下，如何能在迅速崛起的大陸中取得一席之地，這是目前的當務之急。

根據本研究利用對外投資理論與兩岸IC相關文獻的分析，並採用Dunning折衷

理論中的所有權優勢、內部化優勢與區位優勢等三大構面為分析架構，建立策略分析模型，以分析比較台灣與大陸晶圓產業競爭優勢之因素。在所有權優勢上將採取兩項優勢，分別為技術能力與人力資源等優勢因素。在內部化優勢上將採取三項優勢，分別為服務與管理、產業群聚與知識管理等優勢因素。在區位優勢上將採取七項優勢，分別為資金、政治情勢、政府政策、生產要素成本、市場規模特色、關稅及非關稅貿易障礙與基礎建設等優勢因素。經過本研究分析後，兩岸晶圓競爭優勢因素分析比較可知，台灣晶圓業者在所有權優勢、內部化優勢與區位優勢都擁有的優勢條件下，是可以採取「跨國直接投資」。但在政府「積極開放、有效管理」下，仍然只能有條件、低度的開放，為的是台灣整體經濟利益的考量，因此若政府能在有效管理機制與配套措施都能處理的完備情況下，台灣晶圓業者仍可在政府小規模開放下，與國際廠商同步進行，到大陸投資設廠，在大陸尋得一席之地，讓台灣半導體產業開創另一波的榮景。

3. 謝宗翰 (2003)，從競爭觀點剖析台灣IC廠商赴中國大陸投資

本研究利用Porter的五力分析理論與鑽石理論，再加上對外投資理論與產品生命週期理論，從競爭的觀點剖析兩岸IC產業的優劣點、競爭與互補程度，並對台灣IC產業的未來發展提出建議。而主要的結論如下：

- (1).兩岸IC產業比較方面，台灣IC產業在生產要素、需求條件、相關與支援性產業、企業策略與政府支持5點的比較項目中，除了勞力成本與內需市場2項外，都比中國大陸的IC產業居於優勢。
- (2).在台灣IC產業赴中國大陸投資因素分析方面，IC設計業的目的是人才的爭奪、尋找制定產品規格的機會與強化消費性IC設計競爭能力；IC製造業則是著眼於中國大陸市場的封閉性、先進者的優勢與全球佈局的策略；IC封裝測試業則是以上游廠商的帶動與生產成本的降低為主。
- (3).在兩岸IC產業的競爭或互補分析上，目前台灣和中國大陸的IC製造、封裝及測試產業呈現較明顯的互補模式，而IC設計業的互補需求則較為不明顯。但是就長期而言，中國大陸如果能排除其不利發展的因素，則將有可能成為台灣的強力競爭對手，甚至取代台灣在國際IC產業分工模式中的地位。

4. 張境紜(2004)，台灣半導體產業赴大陸投資之政策分析與發展策略

本研究以「國際影響因素」、「大陸半導體產業之發展」、「台灣半導體產業赴大陸投資的現況」與「台灣半導體業赴大陸投資的政策與發展策略」四個變項，作為觀察此一動態過程的工具，並分析其彼此之間的交互影響關係。

政府對於台灣半導體業赴大陸投資的政策，目前仍採取限制措施，但目前台灣廠商赴大陸投資的情況，亦迫使政府對於政策重新調整。本研究利用政策論據的六要素 (I、C、W、B、R、Q)，討論是否應解除管制的正反雙方論點，並

分別依照IC設計、製造、封測業的產業特性、全球市場與兩岸現況，討論我國政府應採取的發展政策。最後並以SWOT架構，分析台灣半導體產業未來走向，繼而對政府與產業分別提出八項策略：「市場滲透」、「全球佈局」、「垂直分工」、「投資水準」、「市場發展」、「水平併購」、「建立聯盟」、「差異化」，做為回應半導體產業赴大陸投資發展的發展策略。另以「價值競爭」勝於「價格競爭」；「品牌行銷」代替「技術跟隨」；「人力資本」重於「財務資本」，作為台灣半導體產業在全球分工市場下，面對新的兩岸競合關係的建議。

5. 呂哲豪(2004)，台灣半導體產業外移之研究—以晶圓代工為焦點

本研究採用探索性觀點，並以質性研究方法，針對國內半導體產業之晶圓廠商與產業上下游廠商，用深度訪談的方式來探討晶圓廠外移對未來造成的影響。研究結果發現，國內晶圓廠的投資取向會影響下游廠商跟進投資；短期內，廠商並不會將重心置於大陸地區，主要是因為大陸地區半導體發展尚未成熟，會在大陸投資設廠的原因乃是為了將來市場卡位。而就未來的長期投資而言，廠商會將大陸地區設定為製造中心，而台灣地區以研發設計與技術改良為主，且更致力於開發新製程、提高良率及增加產能。

政府應獎勵產業研發並鼓勵廠商設立研發設計中心，台灣未來不將只是以代工獲利，而是要從產品設計與技術改良上著手，並積極的吸引外商來台投資設廠，與設立研發中心，以利於產業升級，如此便可增加台灣廠商的競爭力。所以未來台灣半導體產業的發展，若要保持現有的優勢，不單只是靠政府在推動，另外廠商與廠商之間也要互相合作。如此在面對大陸產業快速發展時，也不會受到衝擊，反而能去大陸擴展事業版圖，保持台灣半導體產業在全球的優勢地位。

6. 蔡練生(2004)，台灣開放八吋晶圓廠赴大陸投資政策之探討

本研究之目的主要就台灣對大陸投資政策之演進，以及兩岸IC產業發展概況，檢討面對全球化時代，政府開放八吋晶圓廠赴大陸投資之政策意涵與作法。研究結果顯示：

(1).台灣晶圓代工產值高居世界首位，IC產業係屬全球競爭產業，企業向外發展與全球生產體系相結合，是企業生存及提升競爭力的重要策略，我們必須從經濟全球化角度，來探討台灣對大陸投資。並應以全面推動產業升級，強化投資環境，廣納外資，促使廠商根留台灣。

(2).台商赴大陸投資晶圓廠的目的在利用大陸資源，確保大陸市場。更進一層的戰略意義在壓制新的競爭者加入，並沒有以大陸製造取代台灣之意。審視我開放對大陸投資的的諸多限制，顯已難符合兩岸競爭的需求。尤其審查過程的不確定性，使企業有難以掌握之苦，無法就企業之未來作長程之規劃。

(3).面對兩岸競爭，台灣必需要有經濟國防的新思維，由過去傳統保守的防衛

安全觀，調整成為積極強化體質的主動安全觀。惟有使台灣經濟地位愈國際化，使台灣的休戚榮枯與各國唇齒相依，台灣便能獲得更實質保障。而半導體廠商西進有參與及影響大陸當地發展的策略意義，以營造對台灣有利的兩岸競合關係。

(4).面對大陸的磁吸效應，政府應加速改善投資環境，全面開放市場，積極發展服務業，吸引全球資金進駐，以填補產業外移的空間。再者，政府應加速三通，使台灣成為進入大陸之門戶。並輔導廠商加速全球化布局，並將中國大陸納入全球布局之一環，以善用國際資源，強化台灣競爭力。

(5).任何產業發展都有其一定的生命週期，政府應積極降低對半導體產業的依賴，加速尋找台灣經濟下一波生命力的泉源。避免開放晶圓廠西進帶給國人的焦慮。

(6).大陸由於市場龐大、土地及人工低廉，且對外來投資提供許多優惠，確實令人感到商機無限。但自中共1979年改革開放以來，也確實面對許多困境，因此廠商對大陸投資要有危機意識，不能將「大陸化」等同「全球化」。必須積極分散投資，做好內部安全控管。尤其應掌握技術，擴大兩岸技術差距，使台灣產業居於不敗之地。



第三章 DRAM產業特性與關鍵成功因素探討

3.1 DRAM簡介與產品應用

IC 是積體電路 Intergrated Circuit 的簡寫，依據工研院之分類，可將 IC 分為記憶體 IC、微元件 IC、邏輯 IC、類比 IC。記憶體 IC 又可分為兩類，其一為揮發性記憶體，當不通電時資料即會消失，如 DRAM、SRAM 等；另一類則為非揮發性記憶體，當不通電時資料不會消失，如 Mask Rom、Flash、EEPROM 等。

1. DRAM(動態隨機存取記憶體)是屬於揮發性記憶體，這種記憶體本身的構造單純，基本它的一個位元(Bit)是用一個電容來存放，且電容的容量不大，會隨時間而失去其內部的電荷，大概在千分之幾秒內，DRAM的資料就會隨著電荷而消失不見，所以尚須不斷的充電(Reflash)來維持其中的資料，方能正常的運作。目前DRAM設計架構的主流為DDR(Double Data Rate)。
2. Flash(快閃記憶體)是屬於非揮發性記憶體，著重在快速讀取及對系統的開機管理。快閃記憶體並不需要不斷的充電來維持其中的資料。但是每當要寫入資料時，是以 blocks 為單位加以複寫，而不是一般的一個 byte、一個 byet 的方式寫入。依設計架構可分為 NOR 及 NAND 兩型，NOR 的特性為高電壓、讀取速度快、改寫速度慢，適合儲存快速讀取的程式碼，又稱 Code Flash，主要運用於行動電話、主機板、光碟機、印表機等。NAND 讀取速度慢、改寫速度快，適合用於資料大量儲存，又稱 Data Flash，主要運用在記憶卡以供數位相機、MP3 等資料儲存用。

Flash Memory產業和DRAM產業特性大不相同，DRAM具有大宗化產品特性，Flash Memory不只是成本效益和產能規模的考量，還強調產品應用導向以及廠商與市場、客戶間的關係。若依行銷成本、產品開發成本和製程技術成本來看，DRAM的成本比重分佈約10%、10%、80%；而Flash Memory的成本比重分佈為25%、35%、40%。因為DRAM有80%以上應用在電腦相關產品，因此具有標準規格，廠商只要能生產出符合規格的產品，即可進入DRAM市場較勁。但Flash Memory的應用分佈廣且種類繁多，遍及資訊、通訊及消費性三大應用領域，依不同的應用領域需要不同的Flash Memory產品設計，強調客製化。

但是如果我們一般稱呼時若沒有加以強調的話，那麼所謂的記憶體大多是指我們所熟知的DRAM(動態隨機處理記憶體)，因為DRAM好處在於價格低廉，所以可以廣泛的被大量使用。

3.2 DRAM產業特性

1. 資本密集與技術密集

(1).資本密集的特性

在 DRAM 製造產業中，是屬於高資本密集的產業。而此種資本密集的特性有二：第一是廠商的固定成本極高，所以產品的生產須達經濟規模並且於每一世代產品的生命週期內，增加最多的產出，才能快速地降低單位固定成本，增加公司的利潤，因此，每一座 DRAM 晶圓廠建廠完成後，廠商莫不希望盡量提高產能利用率。第二個特性為 DRAM 廠的建廠規模浩大且耗時較久，建廠時間除了建築物本身外，主要在於昂貴的機器設備裝機過程，因此晶圓廠的投資效益並非立即可以顯現，因此是屬於極費時的資本遞延效應。

(2).技術密集的特性

DRAM 產業的第二個特性為技術密集，因為整個 DRAM 的製造技術都是不斷的更新，不斷地向前演進，因此研究與發展對於該產業具有絕對的重要性。因為投入研發，才能持續的推出下一世代的產品與技術，降低單位生產成本，在短期內，雖然會因為龐大的資本支出或是利息與折舊費用而侵蝕企業獲利，但因為其最終產品為電子相關產品，在講究技術與速度的高科技產業裡，唯有具有新技術的廠商才能競逐下一世代的戰場，以更低廉的價格與成本，搶得市佔率與獲取利潤。

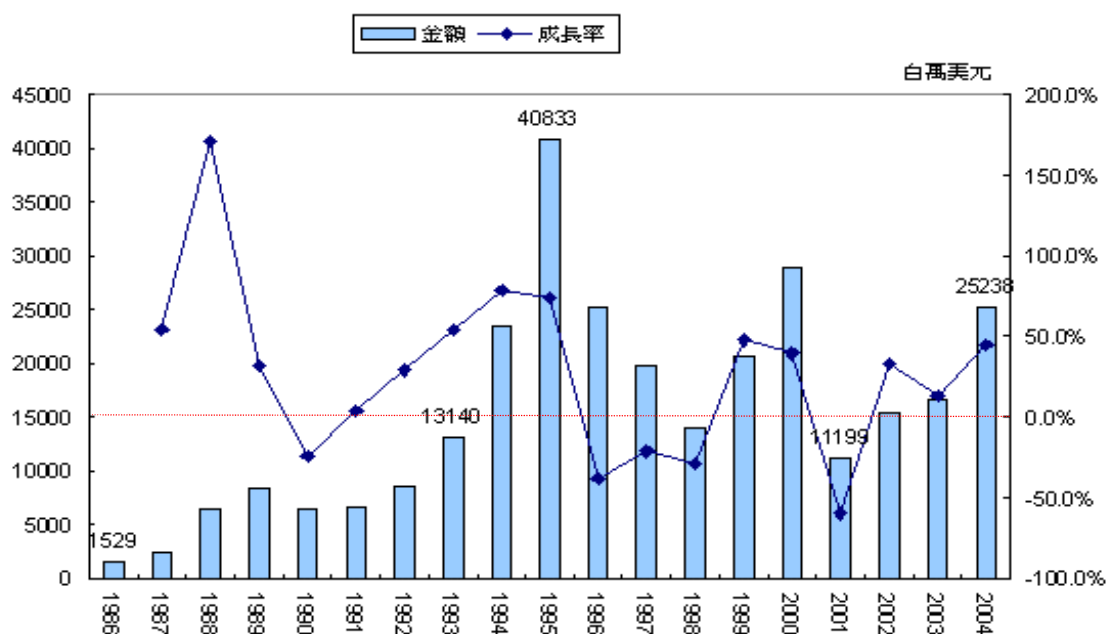
2. 景氣循環明顯

花在新技術的開發以及新產能上的必要投資逐漸增加。另一方面，在過去幾年 DRAM 市場的位元成長比量的成長來得高，主要是因為生產的改善(亦製程技術轉換至更小的線寬)。此一現象意味：DRAM 製造廠商為成長或為保持他們市場佔有率的穩定即必須持續地投資新的產能。DRAM 製造廠商常常僅能在高 DRAM 價格時興建新的廠房。由於新的產能出來所需的前置時間(亦即從下投資決策到大量產出之間的時間)長達兩年，新產能的的產出往往伴隨著需求的遞延，同時，在需求冷卻(亦即高價格水準)下，導致超額供給。超額供給會導致價格劇烈下跌，進而依次導致投資減少並伴隨最長達兩年的遞延以及產出的低度成長。此將再次依次導致供給短缺和價格的上漲。前述的循環持續一再重複上演著。

換句話說，DRAM 產業景氣循環，主要受到不可控制的產業外部需求因素及產

業內「新製程技術」及「廠商投資行為」影響，而「新製程技術」及「廠商投資行為」主要取決於產業中的競爭法則。回顧過去10年DRAM產業的景氣循環可以發現，DRAM產業約略依循著3年左右的繁榮期及蕭條期不斷的循環。在比速度及累積規模的競爭法則中，DRAM產業常出現週期性的投資過或投資不足的現象。1997年時，DRAM產業面臨了嚴重的「投資過度」的情形。在需求未見大幅成長，而供給大增的情形下，各家廠商大量快速累積產量而不得不賠錢出貨的情形下，造成產值的下滑。1998及1999年，產業結構進行重組，由15家主要廠商互相進行購併，而降低了供給量。

1999~2000年時，需求大量的增加，而供給獲得控制的情形下而使利潤增加。2001年需求巨幅的(與2000年有17%的差距)下滑，雖供給小幅減少，仍使利潤下滑。2002~2003年，需求、投資及營收均穩定而健康的成長，而到了2004年廠商的獲利十分豐碩(圖3.1)。



Source: WSTS, 拓璞產業研究所整理, 2004

圖 3.1 DRAM 產業景氣循環

3. DRAM價格長期下跌

在製程技術和生產製程的創新之下，一般而言，半導體產業的生產力，特別是DRAM產品的生產力，每一年都有大的提升。在蝕刻領域製程上，引進更小的線路佈局設計將可使一片晶圓上的位元的產出約每兩年倍增。此一趨勢就是常說的摩爾定律。此外，晶圓的直徑大小也不斷持續的增加，晶圓直徑的增加

將可產生更好的區域效率和能使晶圓上每平方英寸可產出更多位元數。先進製造廠目前紛紛使用12吋晶圓。前述二項因素使得製造成本持續地下降。由於DRAM 產品是廣泛的標準化產品且不同製造廠商的產品彼此間很容易替代，因此DRAM 產業的競爭激烈不已，而成本改善因而直接反應到顧客身上。過去20年來，每Bit的DRAM價格，每年平均跌幅約32%。

4. 全球標準性產品

根據2006年2月Gartner Dataquest之預估資料，2005年電子資料處理應用佔整體DRAM 應用比重75.5%，其中個人電腦應用、記憶體模組和升級應用合佔DRAM整體比重51.5%，而個人電腦之規格多由如美國電子器件工程聯合委員會(“Joint Electron Device Engineering Council”)之標準委員會所制定且廣泛受到英特爾和微軟的影響。故DRAM 產品之一致性高，與電子業景氣呈高度相關。

5. 價格大致由供給與需求平衡情形來決定

自1990年代後期起，當電腦的DRAM 容量顯著超過標準軟體(如作業系統)所需求的容量時，DRAM產品的需求彈性已經成為影響DRAM 價格走勢的主要因素。電腦製造商通常企圖把DRAM佔他們原物料成本(bill-of-material(BOM))比例控制在一定範圍內。當DRAM價格高時，降低建置進電腦的記憶體容量；當價格低時，則提高之。在前述需求彈性之外，第二個驅動DRAM需求的因子是現時電腦的需求情形。PC的需求具有季節性，特別是在當年度的下半年，亦即美國的返校需求和聖誕節生意。隨著華人電腦產業的成長，在一月的中國新年銷售需求已開始扮演越來越重要的角色。除了需求驅動因子外，供給面的發展也如同「景氣循環明顯」項所討論的，影響著價格走勢。

6. 進入退出障礙高

就進入障礙而言，DRAM 廠跨入了12吋廠世代，投資一座0.11微米製程的12吋廠，「基本消費額」即25億美元，很難只靠廠商本身的現金流量或獲利建廠，利用各種籌資工具募集資金，已是每段產業循環時必定上演的戲碼。每當DRAM 產業開始大擴產能時，一定會看到DRAM 廠透過聯貸、發行有價證券方式，向全球資本市場籌措所需資金，資金主要投資於生產用之機器設備。建一個晶圓廠除了資金要雄厚外，另必須擁有強大的製程技術來源，台灣DRAM 製造商及製程技術全倚賴國外廠商之技術授權，即使本身擁有製程技術之日本廠商，在今天已進入12吋廠量產之時代，亦覺得力有未逮，因此產業進入障礙高。

就退出障礙而言，半導體製造產業是一個資金密集的產業，因製程技術演進相當快速，當廠商選擇退出時所投資之機器設備或已過時，不容易整廠出脫，其沉沒成本相對高昂，也就是說，各家過去都藉由股市股東募集，或向銀行借錢、發債券以募資 5~600 億現金蓋廠房、買設備，除非真的破產，否則企業一旦退出，公司將面對天文數字債務，因此退出障礙亦高。若轉換為其他產品之生產，則需面臨產品選擇如何轉型？機器設備如何調整？管理模式改變所帶來之管理成本增加及如何挑戰既有生產者之難題。華邦電子董事長楊丁元就曾指出：『這種只能前進，不能後退的宿命，構成半導體製造產業最特殊的產業生態--高度的「退出障礙」』。

7. 產品生命週期短

DRAM 產品差異性小，彼此間之替代性高，因此 DRAM 市場競爭激烈是典型成本優勢競爭市場，DRAM 成本優勢主要來自於 (1).製程的微縮或新製技術之引進(例如：使用較大晶圓尺寸或使用較先進製程)。(2).新產品設計技術。(3).生產良率或效率的提昇。(4).生產之經濟規模。這種成本競爭而導致的技術競賽，讓 DRAM 產品生命週期變得很短，近年之產品平均生命週期約僅有一年半，與傳統產業產品生命週期動輒超過三十年相比，簡直有天壤之別。也因此對產品先驅者具有很強的先佔者優勢效果，各家廠商無一不希望能領先競爭對手量產新一世代的產品。

8. 成本競爭特性

DRAM大約是以每3年提高4倍的記憶體容量而不斷的進行演進及世代交替。由於產品的標準化，使得各家廠商均以降低成本做為其策略主軸。廠商主要採行「降低產品成本」及「擴大量產規模」兩種主要方法來降低成本。廠商更需要搶先(比速度)研發出新的製程技術及採用更大的晶圓尺寸，快速量產，以先一步降低成本取得優勢。

以下就幾個影響成本的因素來討論。

(1).晶粒面積

採「微縮線寬」方式來使晶粒面積呈現增加的趨勢。

微縮線寬的效益為何？從單一的位元成本 (Cost per Bit) 的計算公式來看，位元成本等於每片晶圓生產總成本／每片晶圓總位元數，若將線寬縮小，即是在相近的晶圓製造成本下，增加每片晶圓產出顆粒 (意即提高每片晶圓的位元數)，來達到降低成本的效應。以生產 256Mb DDR DRAM 來說，某 DRAM 廠以 0.18 微米製程所產出的每片晶圓顆粒數約為 270 顆，然而如果以 0.13 微米製程生產，每片晶圓顆粒產出則可增為 385 顆，提高了

42%。意即，在相近的單一晶圓成本下，卻可增加 42%的產出，而降低了每一位元所需生產成本。

(2).晶圓面積

降低成本最快、最明顯的方法即是「擴大晶圓面積」，使得單片晶圓可以切割出的晶粒數目增加。

擴大晶圓面積的效益為何？矽晶圓(wafer)的直徑隨着年代變遷已急遽的大型化。現在 IC 生產線上以 200mm(8 吋)為大宗，而 300mm(12 吋)晶圓也急速成長。擴大晶圓的直徑，牽涉到不止是晶圓的材料成本而已，使用該晶圓的 IC 製造裝置、輸送，乃至於氣體、藥液等間接材料費用等，也將隨之提高；雖然間接材料成本增加，但是一片晶圓上所製造的 IC 顆粒數也相對增加。所以，隨著晶圓板的大口徑化，一片晶圓的價格與製作時的投資，或一片晶圓的處理費用等加以合計，除以一枚晶圓板上的良品晶片數後所得的值越小時，便表示成本越具競爭力。若比較 8 吋及 12 吋廠的成本可發現，12 吋晶圓可用面積為 8 吋晶圓的 2.25 倍，產出顆粒在 2.2~2.5 倍間，但晶片製造成本約僅 8 吋的 1.8 倍，12 吋廠將有效降低顆粒成本 30~40%，較 8 吋晶圓更具成本效益。

(3).缺陷密度

晶圓上的缺陷會導致晶片功能受損或整個失效，能降低每平方公分上的缺陷密度即可增加晶粒產出的良率，降低生產成本。缺陷密度可由學習曲線獲得改善，故良率會因量產而增加，學習曲線的週期約為產出一批晶圓時間的 2.5~3 倍，故投入先進製程的時程愈早，製造成本也可以愈快降低。

為了維持良率以保持成本優勢，製造商需致力於缺陷密度的降低。

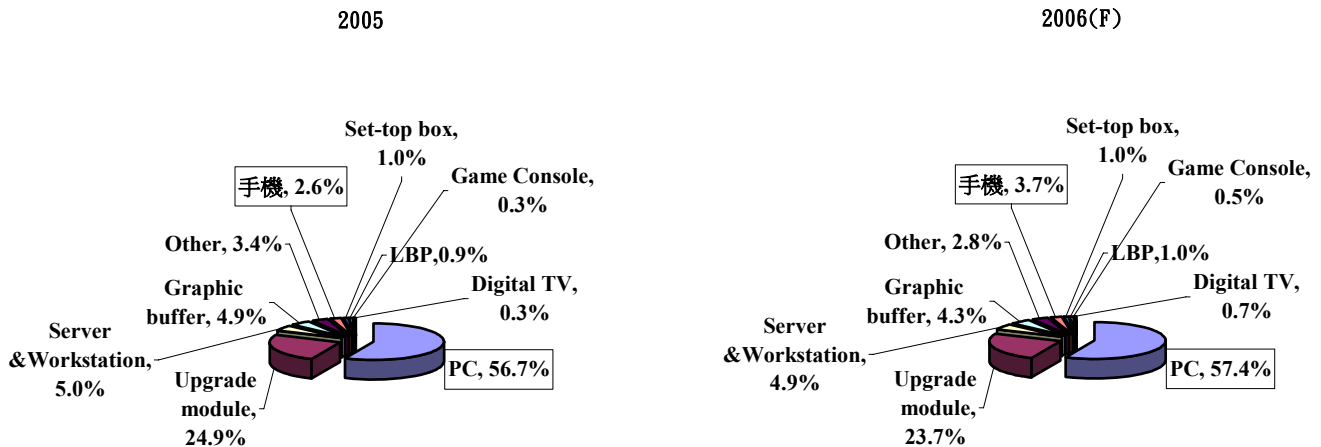
(4).良率

良率的測試有許多不同的方法與模式可計算，探測良率(Probe Yield)是測試結果為良好的晶粒數佔總產出晶粒的比例，良率非常直接地影響了生產成本，但隨著線寬愈來愈小，缺陷尺寸已經小到病毒等級的 0.1 μ 以下，過去可用光學測出的缺陷，現在則需仰賴更多電子特性的資料來計算，計算模式也不斷地精進。

9. 需求持續成長

DRAM產品的市場應用，仍然是以整體資訊相關產品為主，分析DRAM的需求分佈，以個人電腦PC 為主體的架構仍舊沒有改變，DRAM市場成長幅度將與個人電腦市場盛衰休戚與共，雖然近年來行動電話、遊戲機、數位電視等通訊

以及消費性電子產品需求大幅成長，但目前仍然無法撼動個人電腦在DRAM市場主流地位；值得注意的，是來自手機占比的攀升。隨著圖像影音功能的增加，手機對於DRAM的需求開始進入快速成長時期；根據IDC的預估，平均每支手機搭載的DRAM容量，將由2005年的8MB、成長一倍至2006年的16MB，占DRAM市占的比重，亦由2005年的2.6%、上升至2006年的3.7%，與以往不及1%的情形有很大的差別。另外，消費性產品中的數位電視、遊戲機占比雖然很低，但同樣較PC具備成長性，未來發展亦值得留意，如圖3.2所示。



資料來源：IDC, 2005/11

圖3.2 DRAM產品應用需求分佈

10. 速度及規模的競爭

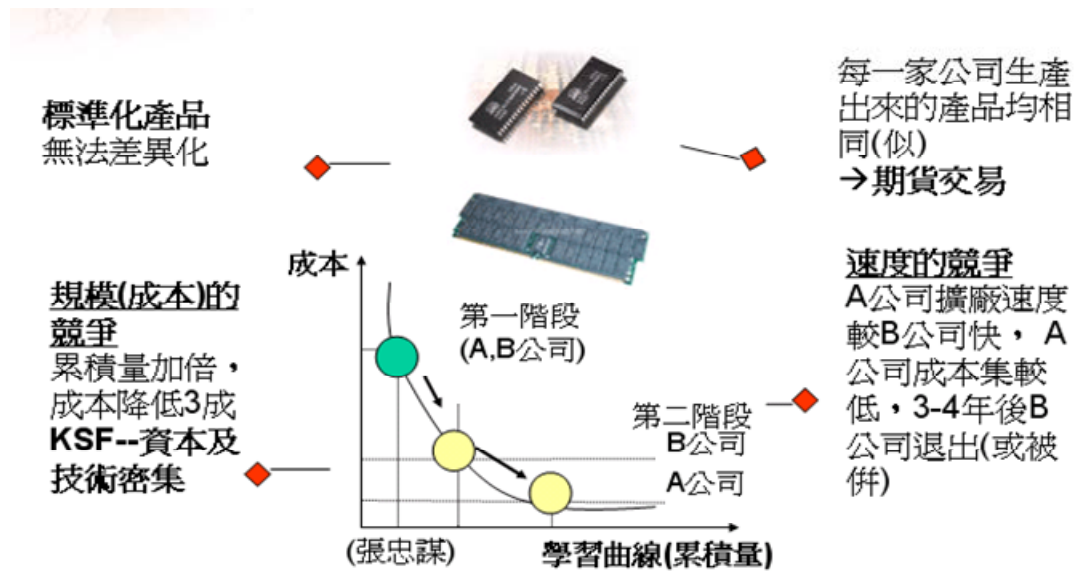
台灣半導體之父張忠謀先生(2003)曾指出DRAM產業的學習曲線為「當一家公司在市場上的累積銷售量每增加一倍時，其單位成本便減少百分之三十」。值得注意的是，學習曲線與經濟規模無關，經濟規模是靜態的，僅是一時的成本降低，但是學習曲線是動態的，需累積某種程度以上的製造量才有可能降低成本。他以兩家公司為實例，以學習曲線工具，描述DRAM產業的動態競爭模式，如圖3.3 所示。

(1).DRAM是標準化產品無法差異，所以易造成產值劇烈變動。

(2).DRAM是「規模」的競爭，當累積量加倍時，成本降低3成。

(3).DRAM是「速度」的競爭，當A公司擴廠速度較B公司快，A公司成本較低，3~4年後B公司退出。

藉由以上的動態的模型可以了解到，DRAM產業除了具有資本密集及技術密集的產業本質外，廠商更需要搶先(比速度)研發出新的製程技術及採用更大的晶圓尺寸，快速量產，以降低成本，並進一步取得成本優勢。速度及累積的規模便成為DRAM產業中的競爭法則。



Source：拓璞產業研究所整理，2004/09

圖 3.3 DRAM產業的速度及規模的競爭

11. 設備折舊佔生產成本比重高

半導體廠商兼具資本密集與技術密集，因此產品成本結構與其他產業較為不同，機器設備為最重要之資產，通常機器設備之取得成本皆超過一家公司實收資本額，故每年所需攤提之折舊費用亦佔生產成本之比例很高，另台灣的DRAM 廠商因為需負擔高額之專門技術權利金，此特別之成本結構亦影響廠商在經濟不景氣時之生產計劃及營運策略。

DRAM產業因為設備投資金額龐大，一般來說，半導體廠最大的成本來自於設備折舊，以興建一座十二吋廠大約需要二十億美元資金來看，各家廠商若以五加一的折舊會計準則計算，平均一年需要折舊資金約四億美元，平均一個月折舊費用約三千三百萬美元，折合新台幣約十一億元。在DRAM的成本結構中單只是設備折舊一項，便約佔總成本的50%，其次為直接人工成本及機器設備維修費用各約佔總成本之10%，至於生產之材料費僅佔總生產成本之9%。和傳統製造業生產成本中，材料及人工成本佔絕大比例有很大之差異。

也就是說，在產品售價跌破變動成本以前，各廠商還是處於資金流入的狀態，

因此對於DRAM廠商而言，對價格下跌的忍受空間相當大。甚至大部分的人力資源成本以及研究發展或技術授權金的攤提，也都無法因為減產而降低支出，反而若減產而使生產規模經濟效益減少，將降低廠商原本具有的成本競爭優勢，使廠商在下一世代的競爭中提早出局。

3.3 DRAM市場供需分析

對DRAM產業而言，只要些微的需求波動，就會造成價格劇烈的震盪，因此DRAM產業十分注重需求端與供給端的預測，以掌握DRAM價格的變化，從中避免風險，甚至獲得利潤。本文將深入探討驅動供給與需求的變化因子。

3.3.1 需求面變化因子分析

1. 總體環境相關因子

在總體環境的變動，通常會造成全面性的影響，GDP成長率的升降，對DRAM成長率增減有何種影響？環境中對DRAM的需求量，是否有季節性的變動？

(1).全球經濟情況

從2004年初至今，全球GDP成長趨緩、石油上漲，使終端產品價格上揚，抑制了PC的買氣，如圖3.4所示，PC出貨成長率與GDP成長率具有高度的連動性。且DRAM有80%以上應用在電腦相關產品，因此PC的成長率影響DRAM的需求量甚深。

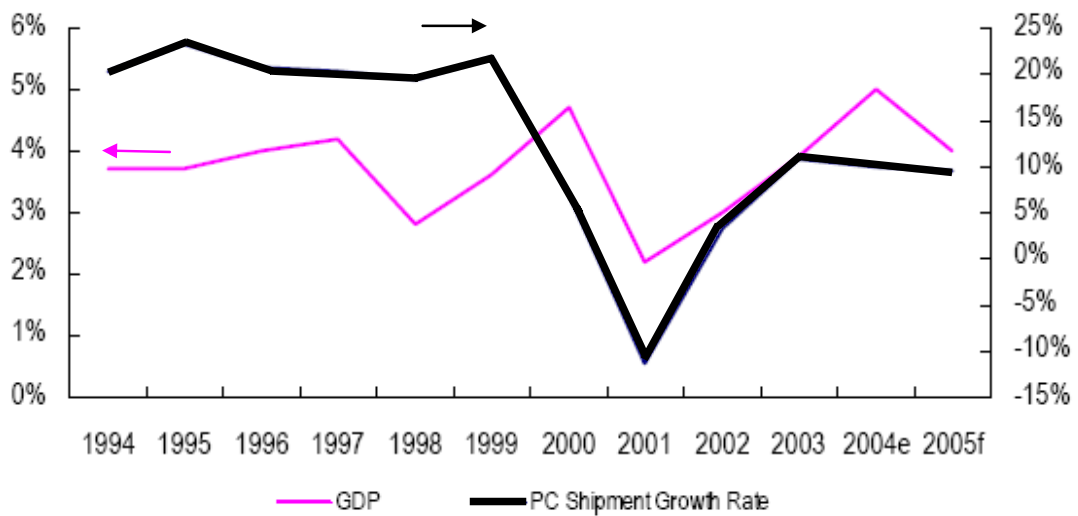


圖3.4 全球PC出貨量成長率與GDP成長率趨勢

(2).DRAM需求量的季節性變動

每年第一季為PC出貨淡季，其中又以三月的需求最弱，使DRAM在Q1的價格下滑；第二季為PC新產品上市時間，會形成DRAM的需求逐漸回升；第三季的Back to school，為DRAM的需求加溫，伴隨聖誕旺季的來臨及廠商年底出清庫存的促銷策略，使DRAM的需求成長率來到最高點。

2. PC相關因子分析

(1).微軟的新作業系統

新作業系統通常可以有效刺激DRAM的搭載容量的提升，PC搭載DRAM的容量隨著新作業系統的推出有顯著的提升。2007年Microsoft將推出新世代作業系統Windows Vista，其具有推升DRAM的搭載容量的作用，根據VISTA開出的Windows VISTA Premium硬體規格，每台PC系統平台所需的DRAM模組搭載率，將直接調高至1GB，由於Windows XP的基本規格搭載率只需256MB，以及目前主流電腦規格的512MB，只要電腦進行作業系統的升級，就要將DRAM容量提高一倍以上。

(2).新CPU上市激勵市場需求

硬體設備的需求成長何升級可以帶動DRAM的需求成長，每當Intel的CPU策略性的降價帶動PC的買氣，DRAM的需求也可以得到提振。2006年Intel與AMD陸續推出高階CPU，Intel雙核心CPU在2006年第三季降價之後，而AMD也跟隨大幅調降CPU的售價。由於雙核心CPU將搭載DDR2，加上CPU大幅降價之後，將可使消費者將預算移往升級DRAM。

(3).新繪圖晶片的上市亦有正面影響

繪圖晶片大廠Nvidia、ATi兩大龍頭，推出效能更強的繪圖晶片上市時，需要較高的DRAM的容量，來支援繪圖晶片更高的效能，會刺激DRAM搭載率的增加，使DRAM的需求上升。

(4).PC 及 NB 互補品的價格變動影響搭載率起伏

CPU、面板、繪圖卡及其他互補品的價格的變動，會影響到DRAM單機記憶體搭載率的增減，如果CPU及面板的價格都在下降，使得部份消費者比較有意願增加單機DRAM搭載率。如果從消費者心理的觀點出發來看，增加DRAM的容量，應視個人的需求與願意而定，互補品價格的下滑，只會有某種程度的增加，不會全面性的刺激出DRAM的需求。

3. 其他相關需求因子

智慧型手機及汽車電子化的潮流下，增加了 DRAM 在非 PC 領域的應用，使用 DRAM 未來對於 PC 的連動不再如此明顯，減弱了 DRAM 大宗商品的特性，使 DRAM 廠商的生產策略更具有彈性。

(1).智慧型手機功能，提升 DRAM 需求

智慧型手機使用的 DRAM 會隨著功能的增加(遊戲軟體、多媒體影音)，作業系統的完整，而增加其搭載的容量。例如智慧型手機若搭配微軟新的作業系統時，必須搭配 32MB 以上的 DRAM。

(2).汽車電子化

由於根據日本電子資訊技術產業協會統計，2003 年全球汽車對於半導體的需求高達 140 億美元，比 2002 年成長 19%，至 2007 年將達 209.1 億美元，相信汽車電子化所衍生對半導體的需求，將有效帶動 DRAM 在汽車領域需求的成長。

(3).系統、模組、經銷、代理商超額回補庫存水位

系統、模組、經銷及代理商預期DRAM價格會上漲或新的CPU、新的OS、新的CPU大量出貨時，會採取超額回補庫存水位的方式來增加存貨，形成需求異常的增加。

3.3.2 供給面變化因子分析

1. 產業環境相關因子

(1).透過策略聯盟，改變 DRAM 產業生態

廠商間的策略聯盟，改變了原來DRAM產業的生態，過去DRAM廠商認為大量供給會創造出消費者的需求，所以各廠商無不追求最大產能，以滿足市場的需求。但經過幾次DRAM價格的崩盤，使許多廠商面臨巨額的虧損，甚至看到許多同業因財務體質不佳而倒閉。DRAM廠商之間透過技術授權及產能回銷，對技術擁有者而言，可以避免投資風險及產能回銷的好處；對被授權者而言，可以獲得技術支援及增加競爭力。策略聯盟，以合作取代競爭，透過技術擁有者與強力生產者的結合，兩方各取所需，創造雙贏。

(2).年度資本支出的增加

為了升級工廠設備和投資晶片製造設備，全球DRAM廠資本支出超過110億美元，年成長率55%，不過從2005年開始DRAM產業市場規模將進入緩跌的趨勢，資本支出成長率僅有22%；造成DRAM資本支出成長趨緩的主因是新產能陸續開出之際，需求卻沒有相對成長，因此產生資本遞延效應。

2. 技術提昇相關因子

(1).先進製程的微縮

製程微縮(Process Shrink)而使得 DRAM 顆粒數增加、成本降低、容量提高、速度增加且功耗下降。2006 年下半年供給由於製程微縮由 0.11 微米轉換至 90 奈米製程而大幅產出，不過需求未如廠商預期跟進，使得 2006 年供需處於小幅供過於求。

(2).良率的提昇

2006 年下半年目前台灣廠商的在 0.11 微米程均有八成以上的良率，而 90 奈米製程製程的良率仍然還在改善中，將會使得供需也呈現小幅供過於求。

(3).12 吋廠產能比例漸高

當12吋廠產能開出的比例愈高，會使Die的平均成本下降，在2006年會超過60%的產能是由12吋廠提供。12吋晶圓廠的興建需要25至30億美元，是8吋晶圓廠的兩倍以上，同時在12吋相較於8吋晶圓，其面積增加2.25倍，生產效率提昇30%，生產週期提昇5~10%，機台利用率增加10~20%，降低成本30%，在追求最大邊際效應下，12吋廠的投入是不得不走的路。

3. DRAM 產品相關因子

(1).生產線調節及投片量控制

生產線的調節，關閉或轉移不具生產 DRAM 成本效益的生產線或舊廠，和

將生產線轉成其他產品的生產，將會使供給量下降。在廠商投片量控制方面，在淡旺季來臨時予以調節控制，以此來因應市場供需，避免供過於求，價格下跌，使毛利下滑。這些靈活的策略應用，等於是為 DRAM 產業買了保險，使 DRAM 的價格振幅趨向緩和。

(2).產品架構的轉換及產品容量的提昇

科技的替代，會發生需求轉移。DDR轉換至DDR2會發生產品架構的轉換。當DDR2供給速度跟不上轉換速度的過渡時期，會發生DDR2的供不應求。另一方面，如因DRAM價格的下滑及產品容量的提昇，會使512MB模組的需求會大於256MB模組，在容量上的轉換也會發生供給端吃緊現象。

(3).系統、模組、經銷、代理商倒貨

當系統、模組、經銷、代理商預期DRAM價格將會下跌時，市場上會出現供給過剩的現象。

3.4 DRAM產業之關鍵成功因素

從之前DRAM產業特性及市場供需分析，可以歸納出DRAM產業的關鍵成功因素，如下：



1. 生產管理能力

生產管理能力是指整合公司內部所有的資源使生產更具效率，這是具有競爭力廠商不可或缺的能力，例如員工的學經歷、流動率、敬業精神及團隊合作精神等。另一方面，亦要整合公司外部所有的資源使工廠正常運轉，提升製程的良率，例如設備供應商後勤支援與原物料供應商供應鏈管理等。近年來，台灣之所以取代日本、歐美等國成為主導DRAM市場的力量，正是台灣優越生產管理能力的證實。

2. 製程技術

製程技術是競爭力最重要的構成因素，代表一家公司的競爭實力，而DRAM向來是扮演製程技術驅動者的角色。所以DRAM製程技術的演進可說是半導體製程技術的領先指標；而隨著製程技術的提升，將使得在相同的產能下，會有更高的產出，也就是說更先進的製程技術可使產品的晶片面積所縮小，產量將可增加，因此廠商的生產成本將可下降，是故製程技術不斷地提升，便成為廠商提升競爭實力之不二法門。

3. 產品線組合

DRAM是屬於大宗產品，如同沒有品牌的可樂，在完全競爭的態勢中，應該是無超額利潤可獲取的，但是仍可透過產品的利基性或提早推出高階產品，豐富產品組合以提昇利潤空間。為了保持利潤，DRAM廠商應該在一般用DRAM與利基型DRAM甚至其他部分提早重新配置出貨比例。簡單來說，如果沒有能有效管理DRAM的產品組合，在未來市場競爭之中，將不免成為殺戮戰場之中的犧牲者。

為分散風險或賺取高毛利率產品，產能應轉向其他非標準型DRAM產品，像是NAND Flash、CMOS或利基型DRAM等，如Samsung, Hynix (Micron及Infineon較少量)將舊有DRAM產能轉移至高毛利率的NAND Flash，而其它廠商則如Elpida的特殊型DRAM或是Micron轉至CMOS Image Sensor，甚至有DRAM廠商轉至晶圓代工上。

4. 量產規模

產能是繼製程技術後成為影響產業的最大因素。DRAM產業過往皆是以製程微縮及良率改善來做為廠商的決勝關鍵，如從0.18微米微縮至0.15微米的時間僅需不到二個月，而0.15微米微縮至0.13微米就約三個月，0.13微米縮至0.11微米則需半年左右，更進而在2005年延續到2006年的大課題是從0.11微米微縮至90奈米，而所花的時間已超過廠商原本所預期長達一年以上，而此製程上物理特性所造成的瓶頸也使得後進廠商有機會在出貨量上急起直追，而此情形，便會使得成為台灣DRAM廠商投資12吋晶圓廠絕佳時機，因此能以較大的產能規模及較低單位成本的優勢下，快速拉升市場佔有率。

未來五年台灣的DRAM產業不僅是台灣12吋晶圓廠建廠的最大來源，也將是全球DRAM產業新增12吋晶圓廠的最大來源。在成本上，以12吋廠投產0.11微米製程下，只要良率達75%以上，DRAM顆粒製造成本約在2.5美元以下；亦即，即使目前256 Mb DRAM粒報價跌至3.5美元，12吋顆粒廠仍可維持約25%以上毛利率。換句話說，誰能全數投入12吋晶圓廠的產出，誰就取得成本競爭優勢。

5. 資金的配合

由於DRAM市場亦是一種技術、研發和資本密集的產業，而且DRAM半導體製造廠在因應不同市場及各種不同階段的產品及產能需求下，各DRAM半導體廠，無不設法提高自家的製程和研發技術層次，以維持在市場的絕對競爭優勢，甚至擴建12吋晶圓廠，以增加產能，降低製造成本，方能保持不敗並且領先的地位。而這些擴建廠房、獲取更高層次之技術來源，均需要有龐大資金來

做後盾。所以「資金」的來源、掌握、取得顯得格外重要。

隨著製程技術之演進，投資晶圓廠建造所費不貲，以前蓋一座8吋晶圓廠可能需要新台幣三百億元；然而現在蓋一座12吋晶圓廠卻需要新台幣七百億~八百億元。雖12吋晶圓廠先進之製程設備價格昂貴，趨勢卻很清楚呈現，不繼續朝12吋廠發展的廠商必須及早規劃退出策略，因此 DRAM產業所有參賽者必須勇敢走下去，遊戲的代價越來越高，也考驗業者的經營智慧。投資晶圓廠資金呈現倍數投入，講求的是新廠的規模經濟，造成低成本、大量生產優勢及以「資金」建構而成之產業進入障礙。而擴廠的成敗以籌措資金能力是關鍵。台灣DRAM廠商皆為上市公司，故對未來資金取得之來源，管道也就更為寬廣，這問題可由表3.1獲得明確的答案，顯示台灣銀行團對於台灣DRAM廠商有一定的信心。

表3.1 DRAM業者12吋廠資金籌措情況

項目	力晶	南亞科技	華邦電子	茂德
聯貸總金額	120 億元	280 億元	80 億元	100 億元
授信期限 (寬限期)	五年 (一年半)	五年 (二年)	五年 (二年)	五年 (一年半)
主辦行	交銀、華銀等七家	一銀等 18 家	一銀、台銀等 23 家	合庫、中華銀、 大眾銀等 11 家
年息		1.57%		3.2%
備註	04 年簽約	04 年簽約	05/1/24 簽約	05/2/3 簽約

Source：各銀行，2005/2/4

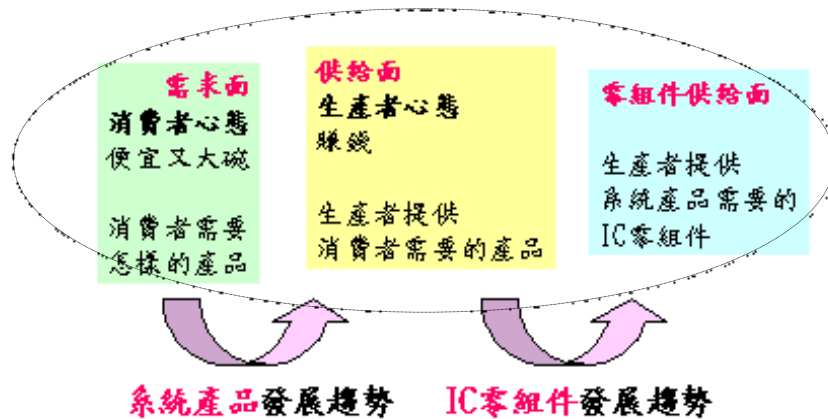
6. 策略聯盟的運用

觀察近十年 DRAM 產業發展趨勢，生產廠商逐漸減少是相當明顯的趨勢。DRAM生產廠商由1995年近15家，逐漸整併為9家，目前是由五大集團所掌握(Samsung、Micron、Hynix、Infineon 和 Elpida)，合計佔有全球DRAM市場82%的市場佔有率。透過策略聯盟的方式以分攤昂貴的研發及建廠成本減少營運風險，其中三星電子(Samsung)與美光(Micron)以自行生產為主，海力士(Hynix)與茂德合作，爾必達(Elpida)與力晶合作，由英飛凌(Infineon)切割出的奇夢達(Qimonda)則與南科以及華亞科合作。

3.5 DRAM產業之技術發展

3.5.1 產品應用發展趨勢

談到DRAM產品的發展趨勢，首先要說明DRAM是一種電子零組件，安裝在電子系統產品內部，消費者並不能直接拿DRAM來使用，而是使用系統產品。因此消費者需要怎樣的系統產品，造就了生產者提供消費者所需的系統產品。對於DRAM業者而言，提供不同系統產品所需要的DRAM，就成了DRAM應用的市場區隔，而系統產品需要怎樣的DRAM，造就了DRAM產品的發展趨勢(圖3.5)。

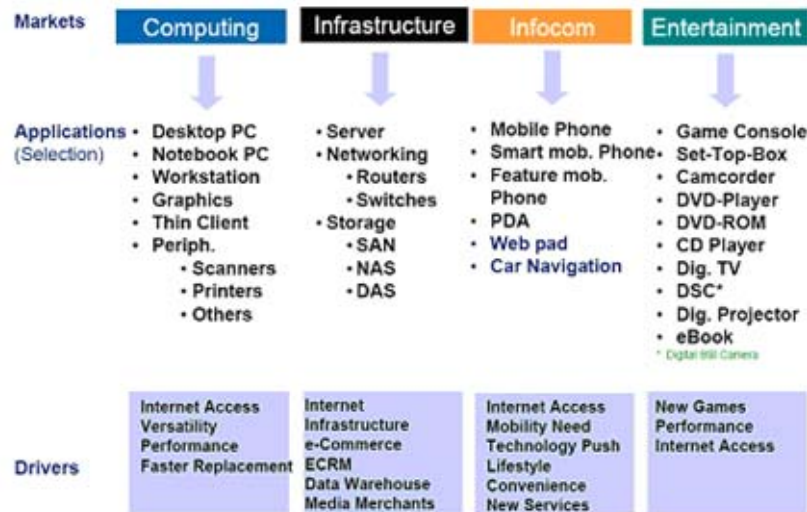


資料來源：工研院經資中心(2001/10)

圖3.5 產品發展趨勢示意圖

1. DRAM應用趨勢轉向通訊和消費性電子

以DRAM的應用市場來看，主要可以分成四大市場，Computing、Infrastructure、Infocom及Entertainment。如圖3.6所示，在Computing的市場中主要的應用為DT、NB、Workstation、繪圖卡...等，在Infrastructure的市場中主要的應用為Server、Networking Routers 及Networking Switches...等，在Infocom的市場中主要的應用為MobilePhone、Smart Phone...等，在Entertainment市場中主要的應用為GameConsole、STB、DVR...等。

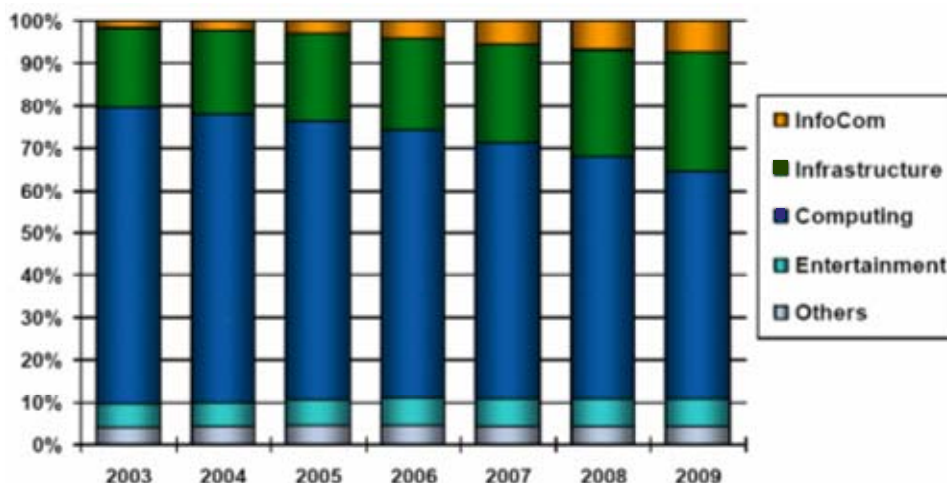


Source : Infineon , 2004/03

圖3.6 DRAM產品應用市場

另一方面,如圖3.7所示, Computing的市場仍為DRAM應用的大宗, 2003年比例70%, 隨著其他產品應用DRAM的數量增加, 但至2009年Computing市場應用DRAM比例已下降至55%。Infrastructure的市場不斷成長從2003年的18%成長至2009年的29%。Infocom的市場應用比例僅維持小幅的成長。

由此可以看出兩件事, 第一就是PC佔DRAM應用的比重降低, 第二就是通訊和消費性應用佔DRAM比重大幅上升。這樣的應用趨勢的變化告訴我們一個訊息, 就是消費者的需求在變化, 或者說, 歸功於半導體技術進展快速, 才有可能越來越能滿足消費者的需求, 即快速的溝通、更舒適的生活和更高品質的娛樂享受(比如說手機、STB、DTV), 所以對於一個DRAM廠商而言, 應該從以往著重在生產資訊類應用的DRAM, 轉往並重生產消費性和通訊類應用的DRAM, 這意味DRAM產品從著重高容量高頻寬應用轉而並重低功率和高速度的發展。



Source : Infineon , 2004/03

圖3.7 DRAM產品需求應用

2. 透析DRAM產品之各種發展趨勢

DRAM產品之發展方向大致可歸納成下列幾點：

(1).位元成本的降低

降低製造成本一直是DRAM業者在面對激烈的價格波動與價格戰時，能夠持續生存的最重要關鍵競爭力。晶片的低成本可藉由更小的晶片大小和大的晶圓直徑(可產出更多的晶片數量)來達到。此外，製程的低複雜度亦可使晶圓成本降得更低。綜上所論，先進的設計、技術和製程是低製造成本的基礎。

(2).晶片容量的提高

個人電腦和伺服器需求更高的記憶容量以改善整體系統的表現，進而滿足未來商品(如video streaming)的需求。這些發展將會帶動DRAM產業持續朝開發更高容量產品方向前進。為持續提高容量密度，持續微縮線寬使晶片小到足以確保生產的穩定。因此，更高密度的記憶體僅能透過採用更小線距之技術，方能生產。

(3).高頻寬以提高速度

頻寬指的是每秒傳輸於DRAM與CPU之間的資料量，好比道路的車道一樣，車道愈多，可通過的車輛愈多，速度也就愈快，過去個人電腦所採用的記憶體架構係以SDRAM介面為主，頻率有100MHz與133MHz，常分別稱為PC100、PC133，目前主流記憶體為DDR介面，時脈達PC400，其理論頻寬與PC133SDRAM即有三倍差距。頻寬目前因2004年中DDR2的引進更

進一步增加，此新 介面預計將提高資料傳輸速度至PC800。電腦晶片組與主機板製造商配合DDR 介面，也引進了所謂雙通道 (Dual Channel) 平台，同時平行使用兩個DRAM模 組，因此頻寬也加大為兩倍。過去數年來不斷持續增加記憶體頻寬的動力，實 因中央處理器時脈的強力提升已大幅領先記憶體時脈的表現，讓記憶體子系統 成為整體電腦表現的瓶頸。

(4).低電壓化

由於個人電腦對於散熱性及輕薄短小的要求日益提升，使得產品的發展必須朝 向低壓，低耗電力發展；而隨著系統零件操作之電壓及耗電率降低的趨勢。目前DRAM產品之工作電壓已從DDR之 2.5V朝向降至DDR2之1.8V 方向發展。

因此，根據總結上面 4 種DRAM發展方向，可歸納出DRAM產品之發展趨勢有下列二點：

(1).個人電腦系統與軟體日趨複雜，DRAM容量往512MB(“Megabyte”，百萬位元組)邁進。越來越龐大與複雜的軟體就需要更高容量的DRAM當作中央處理器在處理資料時的暫存器。根據Gartner Dataquest(2005年11月)資料，以2005年來看，桌上型電腦平均使用528MB的DRAM，預估2006年提升為719MB。

(2).個人電腦前端匯流排效能不斷提升，DDR2 為明日的主流產品中央處理器可算是個人電腦系統的核心元件，因為中央處理器負責處理所有的資料運算。隨著中央處理器的速度提升，前端匯流排的速度也越來越快，從以往的 66MHz、133MHz、266MHz演進到 533MHz 與 800MHz，因此DRAM的速度也必須提升，才不會拖累整體個人電腦表現的提升。因此資料頻寬以 800MHz 起跳的 DDR2將成為明日的主流產品。

3. 利用不同DRAM市場區隔擴大產品範圍

目前DRAM應用市場雖仍集中在PC，但有越來越多消費性電子和網路通訊類的應用產品，隨著眾多種類的系統產品對DRAM不同的需求，未來的DRAM產品就不只是PC用的主流DRAM，還有強調低功率的DRAM應用在可攜式系統產品、高速度的DRAM應用在網路系統產品。DRAM產品朝向多元化發展，廠商宜利用不同DRAM市場區隔擴大產品範圍，或是選定本身最有優勢和潛力的DRAM市場區隔發展。

3.5.2 製程技術發展趨勢

1. 全球 DRAM 技術分為兩大陣營

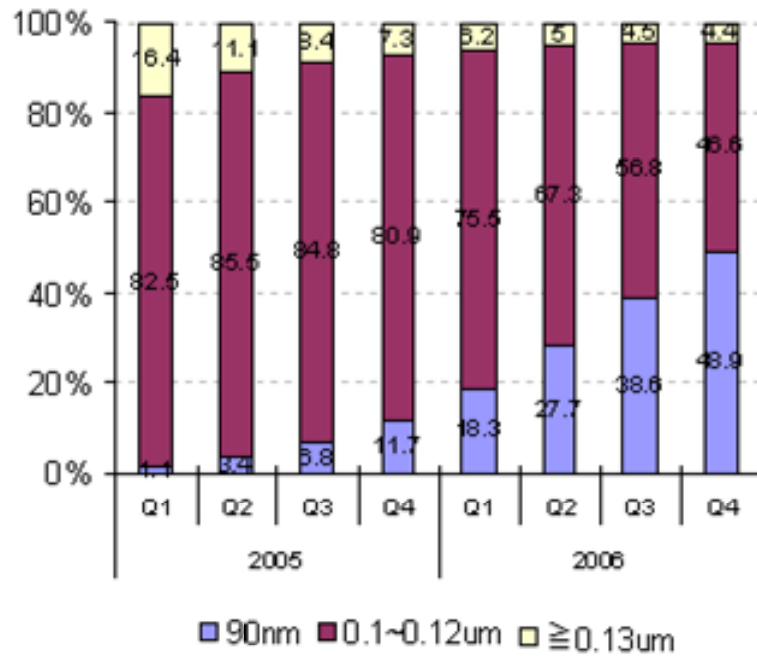
全球 DRAM 大廠可以分為「溝槽式(Trench)」技術及「堆疊式(Stack)」技術兩大陣營，即溝槽式技術為主的英飛凌及堆疊式技術的三星、海力士、美光及爾必達（表 3.2）。溝槽式技術是採晶圓表面向下挖溝擴大表面積方式，擴大電容量，其優點是單片晶圓裸晶數較堆疊式多 10% 左右，但牽涉高階製程的物性限制高，可能影響良率。堆疊式技術則採用上疊方式增加表面積提高電容量，優點是在電容量擴充性佳，高階製程物性限制易克服；缺點是較不利於系統單晶片開發，不過這種製程卻是目前的主流。目前對於這兩個技術的優劣並沒有明顯的差異，但是未來持續進入 70 奈米的時代，此兩大技術的良率將是影響未來成敗的關鍵。

表3.2 全球DRAM廠兩大陣營概況

技術介紹	溝槽式(Trench)	堆疊式(Stack)
國外廠商	英飛凌	三星、海力士、美光、爾必達
國內廠商	華亞科、南科、茂德新竹廠、華邦電	力晶、茂德中科廠
技術介紹	溝槽式是採晶圓表面向下挖溝擴大表面積方式，擴大電容量	堆疊式則採用上疊方式增加表面積提高電容量
優點	單片晶圓裸晶數較堆疊式多 10% 左右	電容量擴充性佳，高階製程物性限制易克服
缺點	牽涉高階製程的物性限制高，可能影響良率	較不利於系統單晶片開發

2. 晶圓大小、製程技術同步進行主流世代交替

2006年將是晶圓大小（8吋晶圓→12吋晶圓）、製程技術（0.11微米→90奈米）同步進行主流世代交替的熱鬧年份。DRAM屬於高度標準化的產品，而生產成本最終將主宰一切，而12吋晶圓產能是8吋晶圓的2.25倍，加上12吋晶圓廠生產成本又低於8吋晶圓廠生產成本20%~30%，且生產製程不斷內縮，目前生產技術主流是90奈米（圖3.8），預計2007年將推進到70奈米。台灣DRAM廠商亦計畫將在2007年將製程提升至70奈米，而70奈米製程將比90奈米製程產能提升30%，未來勢必更降低DRAM生產成本。使台灣DRAM廠商在競爭激烈國際市場具有低製造成本的優勢。



Source：拓璞產業研究所，2005/07

圖3.8 全球DRAM製程技術改良情形



第四章 DRAM產業總體環境

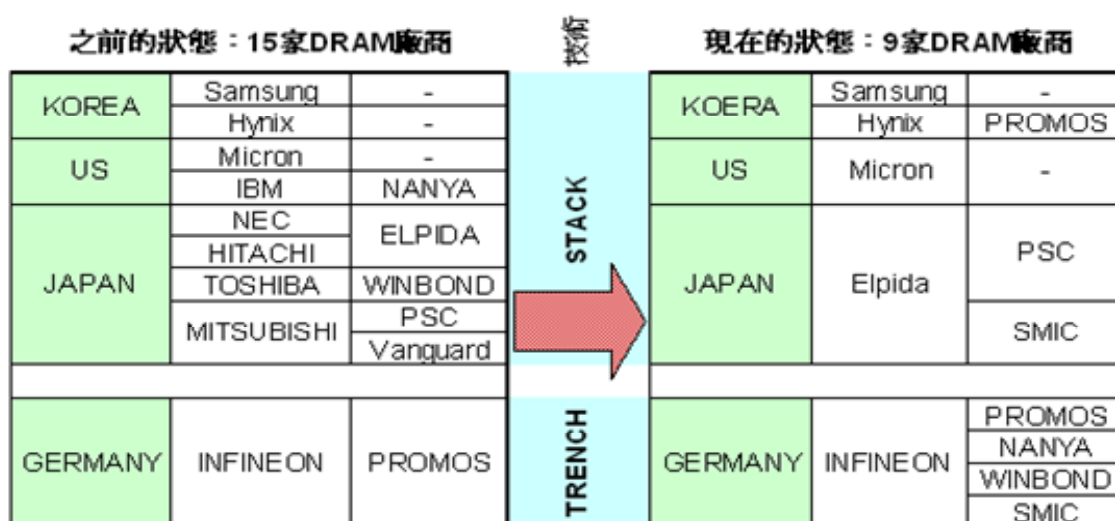
4.1 全球DRAM產業的現況

4.1.1 DRAM 產業趨勢與現況

1. 兩大技術陣營趨勢集中，產業特性漸穩

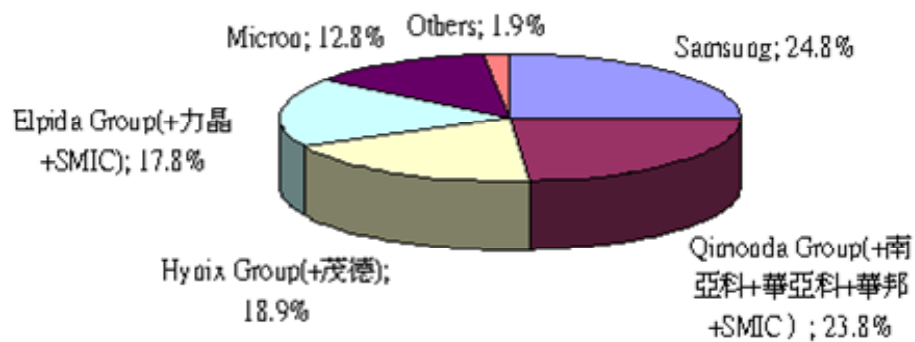
由於早期 DRAM 廠商數量繁多，且在殺價競爭的產業趨勢下，各家廠商皆以製程良率改善及壓低成本為主要經營策略，因此往往使得 DRAM 產品大幅度供過於求，造成價格波動劇烈，許多體質不良的廠商紛紛不堪虧損而相繼退出，從 1995 年的 15 家減少到目前的五大集團（Samsung、Micron、Hynix、Infineon 與 Elpida）。

當前 DRAM 產業的趨勢，已是由五大集團透過策略聯盟方式分攤昂貴的研發與建廠成本好大幅減少營運風險。其中三星電子(Samsung)與美光(Micron)以自行生產為主，台灣廠商分別以技術授權或策略聯盟方式和五大廠合作以取得技術，如力晶與爾必達(Elpida)，茂德與英飛凌(Infineon)還有後來的海力士(Hynix)、由英飛凌(Infineon)切割出的奇夢達(Qimonda)則與南科以及華亞科合作等，如圖 4.1 及圖 4.2 所示。



Source：拓璞產業研究所，2005/10

圖4.1 全球DRAM廠的策略聯盟



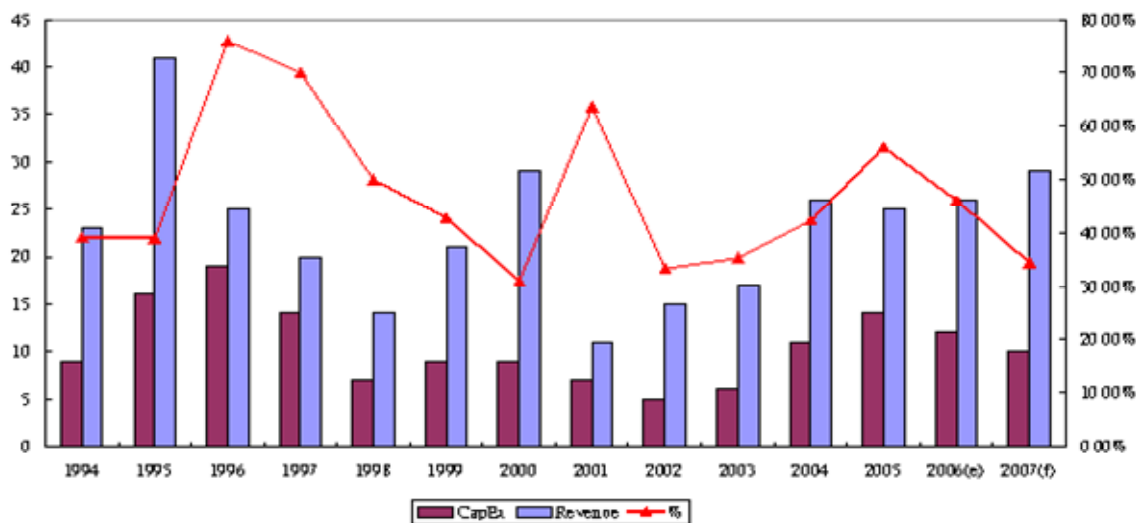
Source：拓璞產業研究所整理，2006/10

圖4.2 全球DRAM五大集團市場佔有率分析

2. DRAM 廠商資本支出占營收比重下降

在經過前幾波景氣循環的大起大落之後，全球 DRAM 廠商對於資本支出已漸趨保守。由 1990 年代占營收之 60%左右，逐漸下滑至 40%左右。由於現在 DRAM 製造廠商已呈現寡佔的局面，加上各家廠商控制資本支出，因此未來 DRAM 價格因產能大幅開出而出現崩跌的情形將不易出現。

觀察近年來主流規格的 DRAM 報價走勢可以發現，DRAM 的價格波動區間越來越小。這可以說明 DRAM 生產廠商減少之後，產業秩序逐漸明朗，供需將逐漸趨向平衡的走勢。廠商之間的競爭將越趨理性，非理性的殺價行為將不再出現，如圖 4.3 所示。



Source：各公司資訊，康和證券整理，2006/7

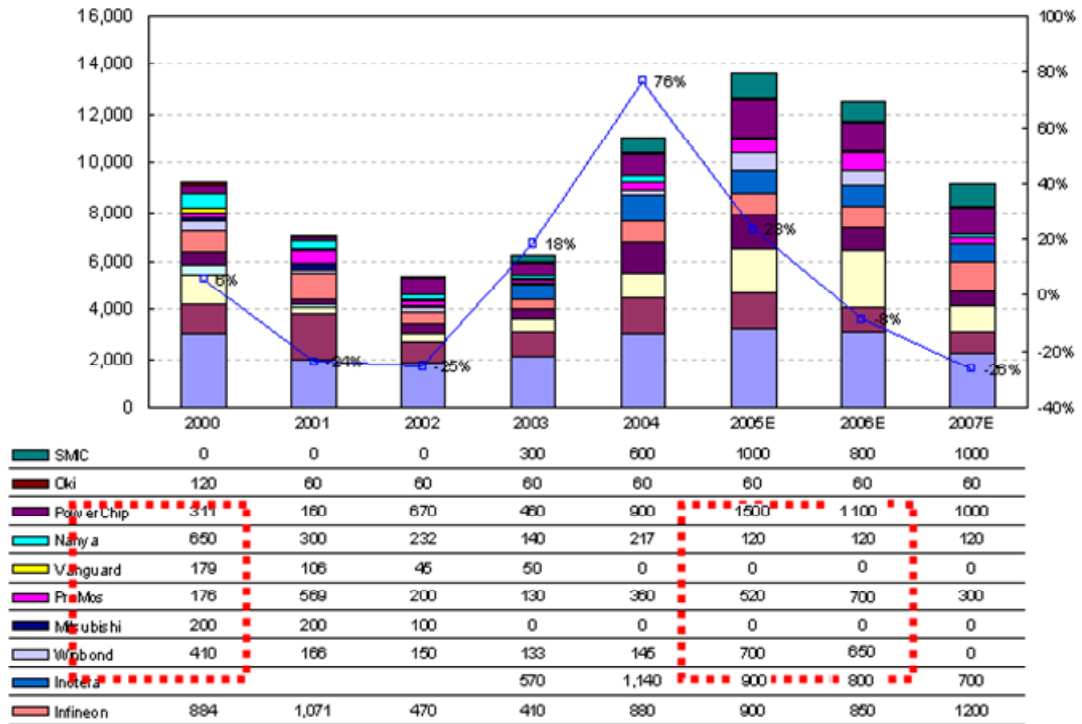
圖4.3 全球DRAM營收與資本支出

3. 台灣DRAM廠商擴充產能最為積極

在以產能論英雄的記憶體產業，業者皆以大量興建12吋廠為宗旨，可看到的是2005年台灣DRAM產出量占全球產能比重已超過3成，較2000年成長1倍，且台灣DRAM總產能已超過南韓，成為全球最大DRAM生產國。

另一方面，近年來台廠擴廠資金籌措進度無虞，紛紛提高資本支出，全力衝刺興建12吋廠，以便於2006、2007年可順利建廠擴增產能增加市場競爭力。相較於世界前五大DRAM公司因不看好2006年DRAM市場有可能呈現負成長，而開始在DRAM資本支出上縮手或轉往NAND Flash及其它晶圓代工業務上，台廠的擴廠策略顯得積極許多（圖4.4），也顯示出台廠在量產能力上的優勢能持續支撐其在市場的競爭力。

單位：百萬美元



Source：拓璞產業研究所，2005/10

圖4.4 台廠資本支出相較其它各國逆勢成長

4. 全球DRAM營收持續成長

根據多家市調機構的統計與預測，全球DRAM產業的營收2006~2009年仍將維持成長趨勢。

表4.1 全球DRAM年複合成長率(CAGR)

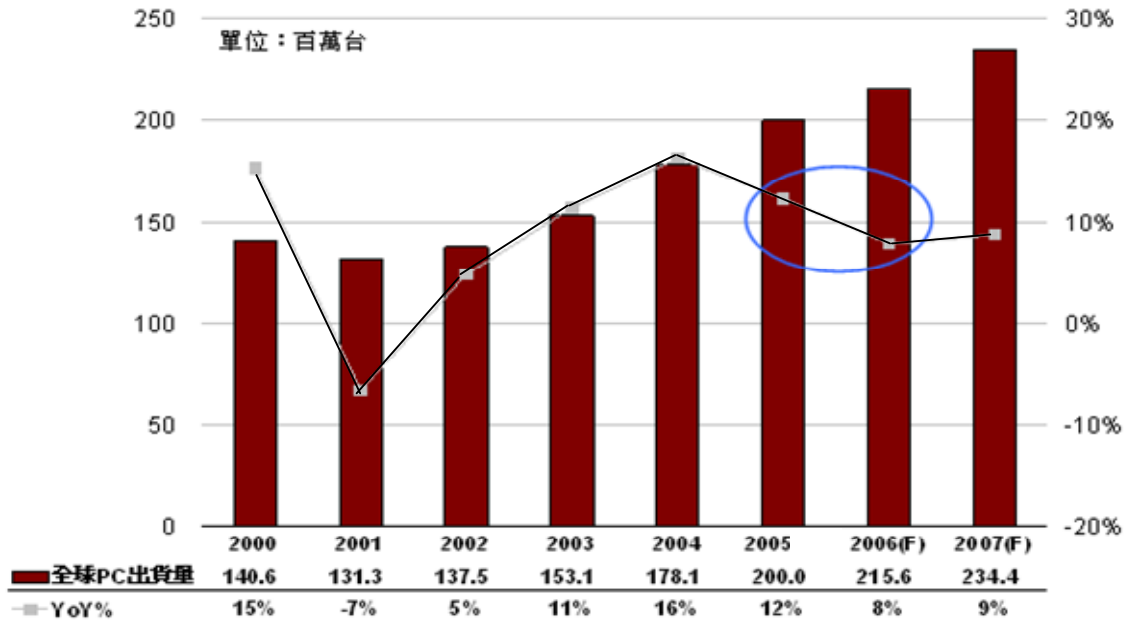
YoY Growth Rate	2006(F)	2007(F)	2008(F)	2009(F)	CAGR 06~09
DRAMeXchange	13.80%	7.10%	8.90%	-5.20%	7.90%
WSTS	11.40%	13.50%	14.40%	-4.30%	5.60%
Gartner	-0.80%	-3.70%	32.50%	-7.50%	5.70%
iSuppli	6.20%	11.10%	6.70%	-14.90%	0.30%
IDC	2.20%	18.10%	8.50%	11.30%	12.50%

Source：各市調機構的統計與預測，2006

4.1.2 DRAM產業需求面分析

1. PC 產業持續成長

根據 IDC 與 MIC 的統計與預測，全球 PC 產業雖然成長趨緩，但 2005~2007 年，每年依舊可以維持 8%~9% 左右之成長(圖 4.5)。



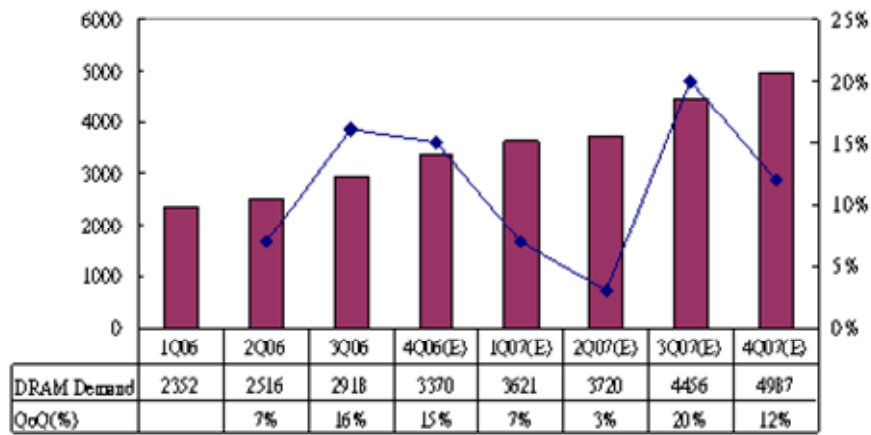
Source：拓璞產業研究所，2005/07

圖 4.5 2000~2007 年全球 PC 出貨量預估

2. 通訊和消費性電子需求大幅成長

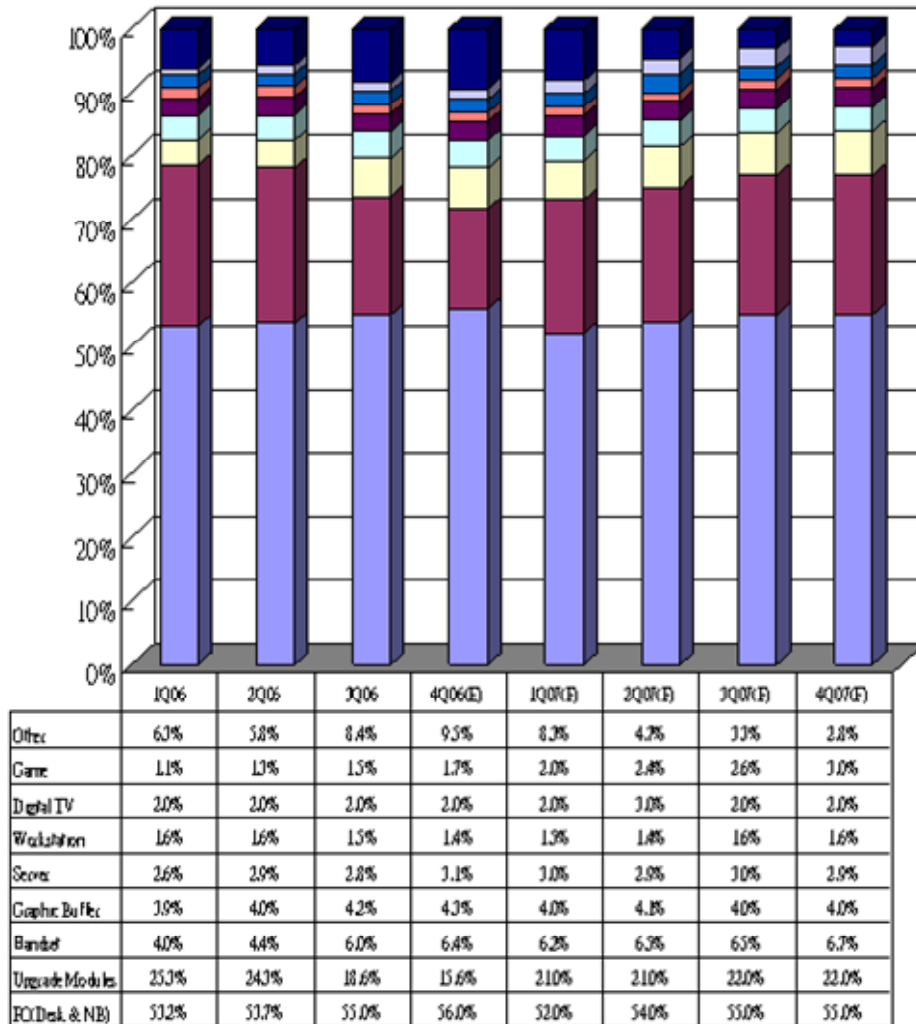
不論是 2006 年或是 2007 年，對 DRAM 需求都呈現上冷下熱狀況。上半年屬於低度需求，而下半年需求將有兩位數字的成長(圖 4.6)；而 DRAM 產品的市場應用，仍然是以整體資訊相關產品為主，佔 DRAM 市場需求將近 80%(圖 4.7)。DRAM 市場成長幅度將與個人電腦市場盛衰休戚與共，雖然近年來行動電話、遊戲機、數位電視等通訊以及消費性電子產品需求大幅成長，但目前仍然無法撼動個人電腦在 DRAM 市場主流地位，但是，最近大量多媒體產品的問世，這些產品都需要 DRAM 晶片將數據迅速地轉換成聲音和圖像，這些未來都將大大降低 DRAM 晶片廠商對於個人電腦的依賴程度。

單位：約當256Mb，百萬顆



Source：拓璞產業研究所，2006/10

圖4.6 DRAM市場需求分析



Source：拓璞產業研究所，2006/10

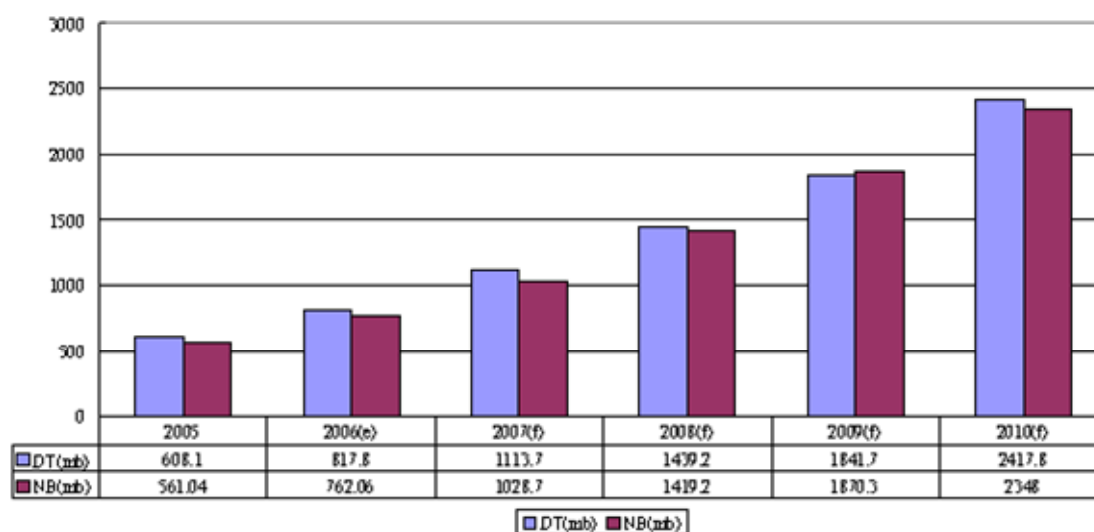
圖4.7 DRAM產品應用分析

3. Windows Vista將刺激DRAM需求

(1).64 位元架構的 Vista 基本需要 1GB 以上記憶容量

Microsoft 的新世代作業系統 Windows Vista 雖然將延後至 2007 年推出。但是依據 Microsoft 所公布的建議規格，Windows Vista Capable 需要 512MB 的 DRAM，Windows Premium Ready 則需要 1G 的容量。同時根據歷史經驗，要有良好的使用經驗，大概要有 Microsoft 建議的 1.5 倍，因此對每台 PC 所搭載之 DRAM 容量，將有正面之助益。

根據 DRAMeXchange 與 iSuppli 所做之統計與預測，Desktop PC2005~2010 年之複合成長率為 31.79%，而 Mobile PC 則為 33.15%。



Source : IDC , DRAMeXchange , 2006

圖4.8 全球PC平均搭載DRAM容量預估

(2).Vista對硬體的影響將於2007年中起飛，並在2008年爆發

Vista上市時間預定在2007年，而上市初期還需要一段時間推廣發酵，並且有許多硬體要求時間點是在2007年年中，也就是說要過了2007年年中以後，Vista產品才算完整，也才能真正吸引大眾轉換到新的作業系統。至於，佔個人電腦銷售大宗的企業用戶，則由於資訊安全的考量，在新作業系統上線之初，往往必須經過很長一段時間驗證。等到確認其穩定性後，才有可能大幅度轉換到新作業系統，因此，預估企業用戶市場需等到2008年以後，Vista上市一段時間後才有可能大幅採用，而這勢必將引爆新一波換機潮。

4. Intel 與 AMD 陸續推出高階 CPU，加速 DDR2 成為市場主流

Intel 雙核心 CPU 在 2006 年第三季降價之後，而 AMD 也跟隨大幅調降 CPU 的售價。由於雙核心 CPU 將搭載 DDR2，加上 CPU 大幅降價之後，將可使消費者將預算移往升級 DRAM，因此，2006 下半年 DDR2 將成為主流。

另一方面，DDR2 於 PC 市場之滲透率日益提高，NB 採用 DDR2 最為積極。NB 由於省電要求採用 DDR2 之比重較高，DT 需求主要由新興市場帶動，低價格為主要訴求，滲透率較低。

4.1.3 DRAM 產業供給面分析

1. DRAM 產出分析

2005 年和 2006 年是屬於 8 吋晶圓廠和 12 吋晶圓廠交替尷尬時期，由於舊的 8 吋晶圓廠因成本效益逐漸退出 DRAM 生產行列(表 4.2)，但新的 12 吋晶圓廠卻因為資金或新技術磨合期，加上蓋新廠房需要時間，又有 NAND Flash 晶片搶產能的多重因素影響之下，每季 DRAM 產出成長率大多維持在 $10\pm 3\%$ 上下(圖 4.9)，而年成長率預計只有 $50\pm 5\%$ 上下，是屬於低度成長時期。

在供給需求平衡方面，在 2006 年和 2007 年都是上半年微幅供過於求，而下半年微幅供不應求，但情況皆不嚴重，供給與需求比率維持在 $1.071\% \sim 0.983\%$ (圖 4.10)。主要原因是明年雖然有更多 12 吋晶圓廠產能開出，但集中在下半年，而下半年將陸續有新的需求逐漸發酵，如：Vista 帶來新的 DRAM 需求，而且有將近八成 8 吋晶圓廠，將因為 DRAM 工作時脈主流將提升至 667MHz，導致 Wafer sorting 良率過低問題，勢必退出標準型 DRAM 的生產。

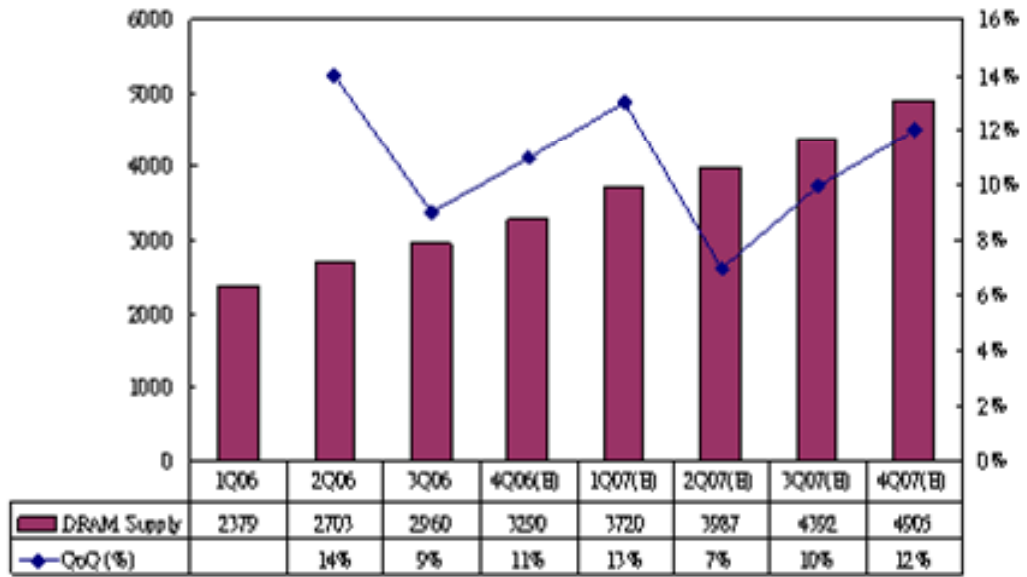
表 4.2 全球 DRAM 8 吋晶圓廠產出狀況

單位：千片 wafers

公司	8"晶圓廠座數	2005 產出	2006 產出	YoY(%)
Samsung	7	2640	2640	0%
Qimonda	2	720	551	-24%
Hynix	7	2916	3204	10%
Micron	7	2110	2100	0%
Elpida	3	300	120	-60%
力晶	1	210	10	-95%
南亞科	2	812	812	0%
華亞科	0	0	0	0%
茂德	1	340	180	-47%
華邦	2	182	172	-5%
SMIC	2	151	305	201%
Others	5	84	84	0%
合計	39	10465	10178	

Source：拓璞產業研究所整理，2006/10

單位：約當256Mb，百萬顆

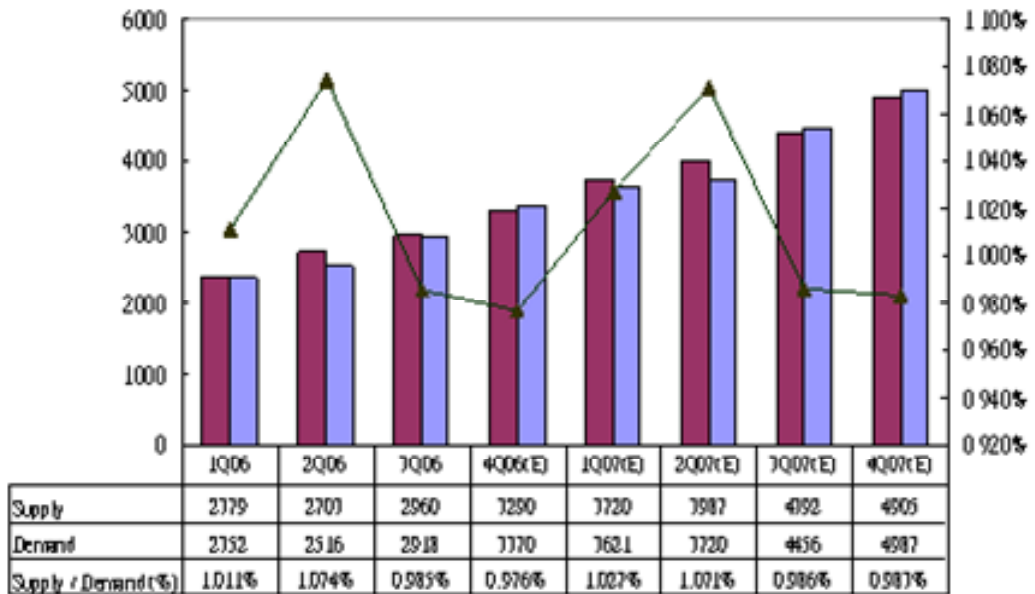


Source：拓璞產業研究所，2006/10

圖4.9 全球DRAM供給分析



單位：約當256Mb，百萬顆



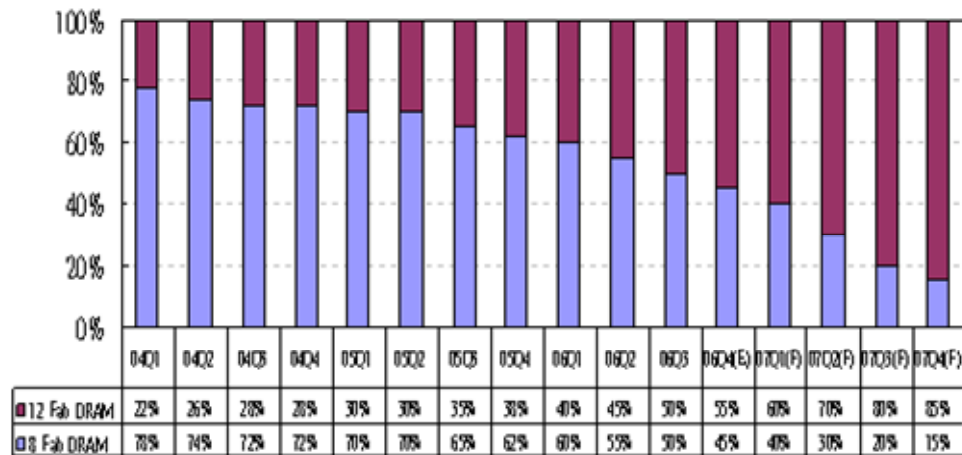
Source：拓璞產業研究所整理，2006/10

圖4.10 全球DRAM供給與需求分析

2. DRAM生產逐漸轉向12吋晶圓廠

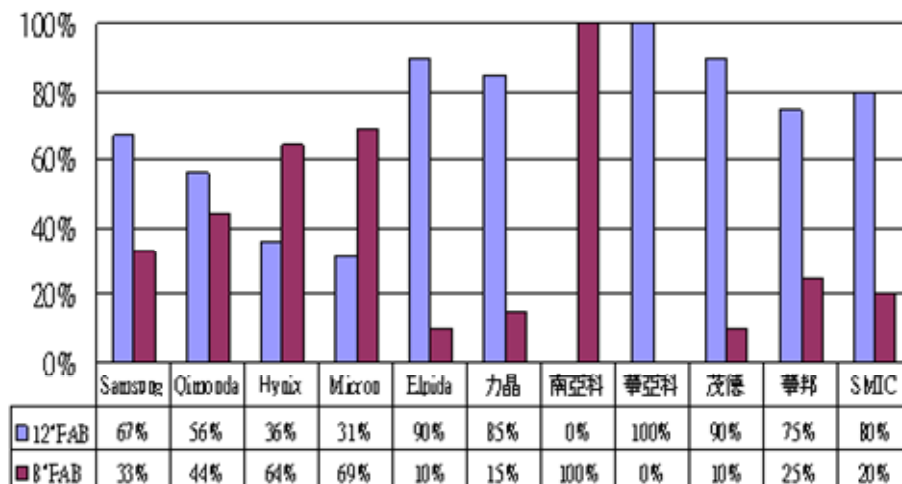
DRAM 屬於高度標準化的產品，而生產成本最終將主宰一切，而 12 吋晶圓產能是 8 吋晶圓的 2.25 倍，加上 12 吋晶圓廠生產成本又低於 8 吋晶圓廠生產成本 20%~30%，且生產製程不斷微縮，目前生產技術主流是 90nm，預計明年將推進到 70nm，在成本考量下，舊的 8 吋晶圓廠已經無法提升到奈米製程生產 DRAM，所以目前 DRAM 生產逐步由 8 吋晶圓廠轉向 12 吋晶圓廠(圖 4.11)，預計到今年年底 DRAM 在 8 吋晶圓廠產能只剩下 45%，到明年年底將只剩下 15%產能來自 8 吋晶圓廠，未來這些 8 吋晶圓廠大多轉型改生產 NAND Flash 晶片或是特殊型 DRAM，也有部分廠商將轉成晶圓代工用。

由於 12 吋晶圓廠具有產出量大，單位成本低的優勢，各廠商紛紛投入大筆資金蓋 12 吋晶圓廠，換個角度思考，DRAM 生產廠商 12 吋產能比重，不也代表量大低成本的製造優勢(圖 4.12)。



Source：拓璞產業研究所，2006/10

圖4.11 全球DRAM生產轉向12吋晶圓廠



Source：拓璞產業研究所整理，2006/10

圖4.12 全球DRAM生產廠商12吋和8吋晶圓廠生產比重

3. NAND Flash應用持續增加

2006Q1 NAND Flash 價格大幅下跌約 50%，雖然對記憶體製造商的營運產生壓力，但降價對整個產業的發展其實是健康的，每年 NAND 型 Flash 價格下滑 40~45%是正常的幅度，因為上游 NAND Flash 晶片的成本也在降低，且價格降低將有利新的市場、應用被開發。目前 NAND Flash 的應用大致可分為 6 個領域：

- (1).數位相機：雖然很多人都覺得數位相機對於 NAND Flash 的需求已接近飽和，但依使用數位相機的普及率來看，北美市場約 50%、歐洲市場約 40%，未來還有相當大的成長空間。加上隨著相機畫素的提升，以及數位單眼相機(DSLR)的日漸普及，對記憶卡容量的需求也會增加。
- (2).USB 隨身碟：隨身碟應用上，這幾年的成長相當快速，且出現往高容量發展的趨勢。
- (3).MP3 播放器：根據市調機構 Gartner 最新報告資料，受惠於蘋果(Apple)iPod 等相關消費性電子產品銷售暢旺所賜，2006 年第四季全球恐將面臨 NAND Flash 缺貨的情形。市場預期蘋果將在第四季推出高容量 10~20GB 新款 iPod，該款新品有可能會對全球 NAND Flash 市場產生重大影響。Apple 已成為 MP3 Player 的領導廠商，在 iPod 推出高容量的 Flash-Based 產品之後，預計其他公司也將推出相對應之產品，使得 NAND Flash 需求大幅增加。
- (4).遊戲機：可攜式電玩遊樂器，如 PSP 可以外接 Flash 卡。而任天堂新機 Wii 也將包含讀卡機功能，使得玩家可利用 SD 卡擴充內建的記憶體。
- (5).手機：預估 2006 年全球 9 億支手機出貨量當中，將會有 2 億支有外接記憶卡插槽功能，同時隨著手機相機畫素的提升，以及附加 MP3 功能手機比重的提升，NAND Flash 在手機應用上將有相當高的成長率。
- (6).電腦：微軟(Microsoft)Vista 推出，其中有一個設計是可以採用 Nand Flash 來取代部分硬碟的功能。除省電外，其存取速度也優於硬碟，將可顯著提升效能。另外，三星電子(Samsung Electronics)將推出採用 Nand Flash 的筆記型電腦。目前 NAND Flash 的價格仍不易取代硬碟成為 PC 中的存取裝置，但長期而言，NAND Flash 具有省電與速度快的優點，依目前每年跌價 40~50%的幅度，取代硬碟將成為趨勢。

4. 利基型DRAM的應用持續增加

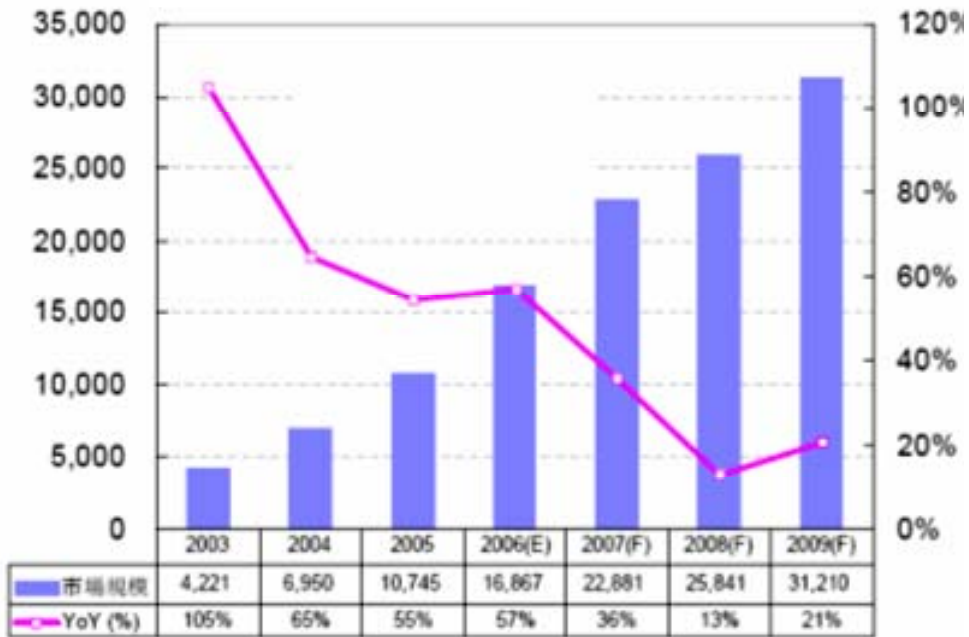
- (1).手機：由於手機的附加功能持續提升，由靜態攝影，提高至動態錄影、行動電視、MP3 收聽以及網頁瀏覽與收發 email，都將使得手機內部所使用之利基型 Mobile DRAM 需求大幅提昇。
- (2).遊戲機：Xbox360 內建記憶體由前代之 64MB，大幅提高至 512MB。PS3 與 Wii 也將搭載 512MB 的記憶體。
- (3).繪圖卡：由於遊戲與 Windows Vista 對 3D 影像的需求，繪圖卡上所搭載之記憶體容量大幅提高。其他應用：DVD Player 已逐漸升級為 DVD Recorder，STB 增加錄影等功能，DSC 的畫素增加，都將提高其內建之利基型記憶體的容量。

5. NAND Flash與利基型DRAM將排擠標準型DRAM的產能

在這個多媒體時代，以蘋果的 iPod 為代表的 MP3 播放機、數位相機、攝像機、遊戲機、手機等產品在提供高品質的娛樂體驗的同時，都要求大量的數據，它們需要 NAND Flash 晶片存儲數據，因此，NAND Flash 晶片市場每年都以兩位數字成長幅度快速成長(圖 4.13)，除了 NAND Flash 晶片市場趨勢促使下，在加上 DRAM 和 NAND Flash 晶片在製程技術有九成以上共通性，所以一些同時擁有 DRAM 和 NAND Flash 晶片製程技術的記憶體晶片廠商(如：Samsung、Hynix 和 Micron 等)便將它們的部分 DRAM 生產線轉為生產 NAND Flash 晶片，2004 年以前，NAND Flash 晶片市場是由三星和東芝控制的，如今，Hynix、Micron 也成為了 NAND Flash 晶片市場上的主要廠商(圖 4.14)。

由於 NAND Flash 與利基型 DRAM 的毛利率仍高於標準型 DRAM，因此國際大廠調整產能去生產標準型 DRAM 的可能性相當低。2006 年 DRAM 之供需將可出現平衡狀態，2006 年 DRAM 的價格可望呈現持平至小幅上揚的局面。

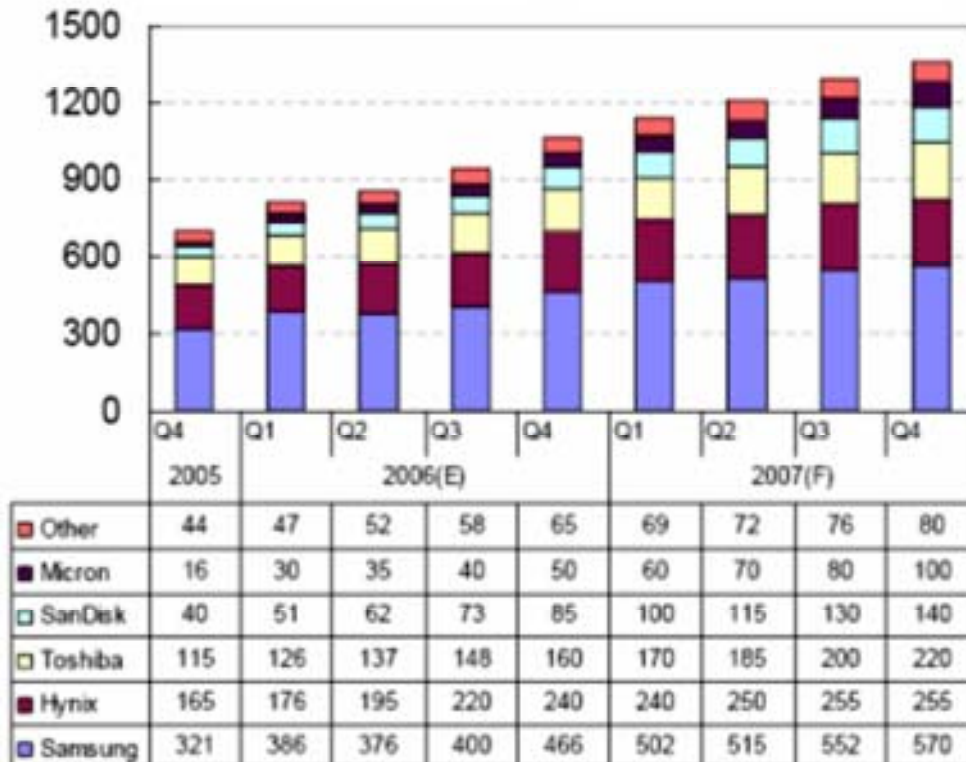
單位:百萬美元



Source：拓璞產業研究所，2006/08

圖4.13 NAND Flash市場規模分析

單位:約當八吋(仟片/月)

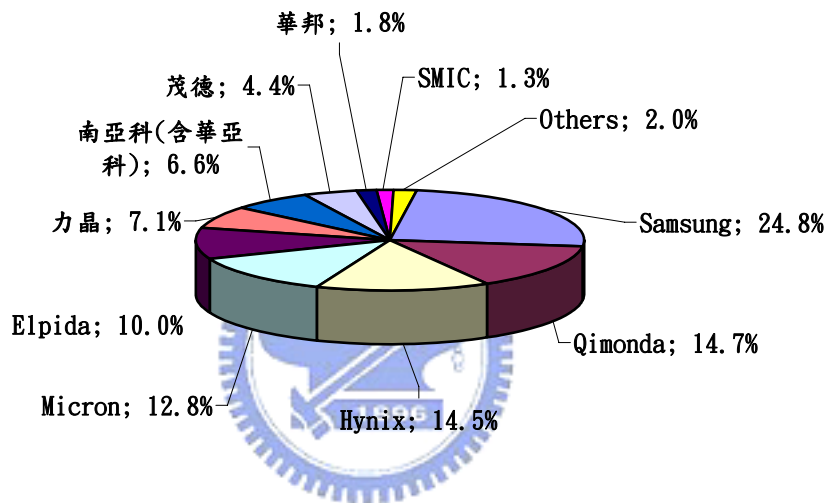


Source：拓璞產業研究所，2006/08

圖4.14 全球NAND Flash供給分析

4.1.4 全球DRAM大廠動態

由於 DRAM 產品具有大眾化商品特性，在供需易失調的狀況下，使得其價格敏感性高、變化劇烈，再加上其為技術需求度高的資本密集性產業，使得從 1990 來至今 DRAM 市場規模呈現大幅波動；有鑑於此，DRAM 製造廠商因競爭性高、經營壓力沉重而進行多次的整合。全球目前主要有十家 DRAM 生產製造商，而這十家廠商即佔有全球 98% 市佔率，如圖 4.15 所示。簡單說，這十家廠商 DRAM 產能就代表全球 DRAM 產能，而這十家廠商，若從生產技術上去分類，又可細分成五大集團，而這五大集團領導廠商，就是目前全球 DRAM 產業的主要國際大廠如：Samsung、Hynix、Qimonda、Elpida 和 Micron。

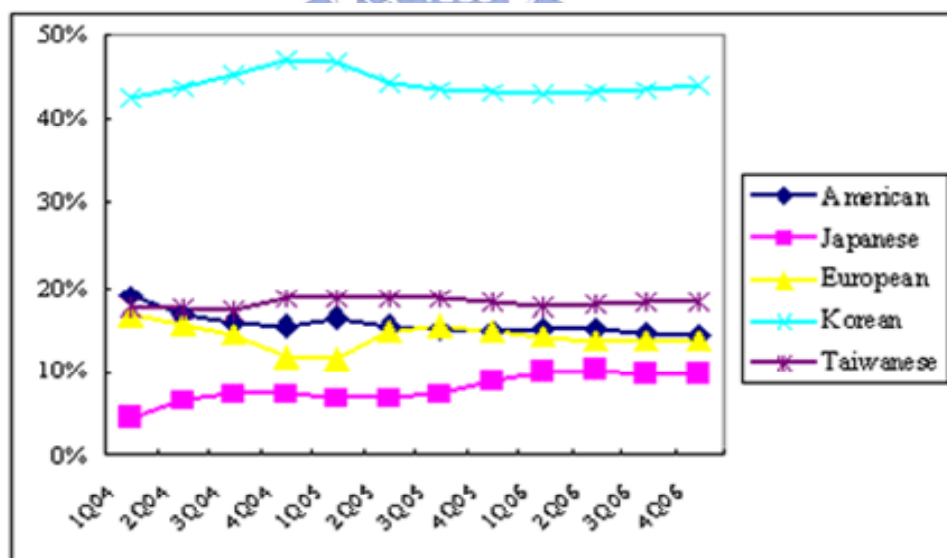


Source：拓璞產業研究所整理，2006/10

圖4.15 全球DRAM廠商市場佔有率分析

如以全球主要量產 DRAM 的區域排名，分別為南韓、台灣、美國、歐洲及日本等五個地區。從 2004 年第一季到 2006 第四季各主要區域的出貨比重趨勢，如圖 4.16 所示。南韓廠商在 2004 年第四季出貨達到高峰後，出貨比重即開始呈現逐漸下滑的走勢。但仍始終沿著 45% 的出貨比重上下波動。台灣廠商則在 2004 年第二季殺出重圍，取代美國成為全球第二大的 DRAM 產出地區。並在第四季站穩全球 18% 以上的出貨比重。美國的廠商則呈現長期下滑的趨勢，主要是自身產能擴充不若台灣廠商積極，又將產能轉往 NAND Flash 等其他非 DRAM 產品的生產。歐洲及日本除了自身 12 吋晶圓廠的產能提升外，也受惠於台灣合作廠商在產能上的奧援，而在 2005 年有較佳的成長幅度。

1. 美國廠商：除早期的 TI、Motorola 已完全退出 DRAM 產業，IBM 亦於 2002 年間淡出 DRAM 市場，僅剩下 Micron 存活，不過由於 Micron 本身的 8 吋廠成本競爭力漸不符時代趨勢，目前積極轉型為 Logic IC 及 NAND Flash 供應商。
2. 日本廠商：2001 年的市值從 2000 年的 291 億美元突降至 113 億美元，約 60% 的負成長，使得日本廠商 Toshiba、Fujitsu、Hitachi 等，均因無法負荷昂高的機台成本及看淡此產業而退出標準型 DRAM 市場，至 2006 年僅餘下由 Hitachi 與 NEC 整合並和 Mitsubishi 合作的 Elpida，其生產策略已傾向於利基型 DRAM 產品，而非大眾化產品；大眾化產品則藉由技術研發與生產的代工模式和台廠力晶技術轉移拿取產能。
3. 歐洲廠商：經過大幅度整合後，僅剩下德國 Infineon 所分割出的 Qimonda，早期透過與台廠茂德代工合作模式而快速擴大市場佔有率，近年來則捨茂德，與南亞科、華邦電及中芯，及和南亞科合資成立華亞科以建立策略聯盟。
4. 韓國廠商：原有 Samsung、Hyundai Electronics 及 LG 三家。其中 Hyundai Electronics 及 LG 因金融風暴而合併成 Hynix，經由韓國政府的輔助撐過景氣低迷的時期後，不僅藉由 DRAM 製程提升而嶄露頭角，更更因 2005 年轉入 NAND Flash 產業而提升競爭力；而 Samsung 仍舊穩居 DRAM 及 NAND Flash 龍頭寶座，積極擴充產能與提升製程技術。



資料來源:Gartner(2005/08)；工研院IEK整理(2005/12)

圖4.16 全球DRAM產出比重分佈(依地區)

根據Gartner的統計資料，2005年Samsung的DRAM市佔率以32.1%奪冠，連續14年蟬聯榜首，而且在平均單價(ASP)及獲利方面均有良好表現。至於排名第二的Hynix

的市佔率則較2004年的16.3%，小幅成長至16.4%，不過其成長率則以23.4%居冠。至於排名第3、4位的Micron、Infineon的市佔率分別為15.5%、12.7%，較2004年分別衰退0.3%及0.6%，排名第5的Elpida的市佔率則上升1.1%，達7.1%；以下則深入探討各DRAM大廠在2006年的產能動態及競爭力態勢。

1. Samsung:全球 DRAM 的龍頭廠商

市調公司 Gartner Dataquest 的調查則顯示，Samsung 還主宰全球 DRAM 市場。2005 年 Samsung 的 DRAM 銷售額達 80.2 億美元，雖略低於前年的 81.2 億美元，卻仍是全球第一大 DRAM 廠。Hynix 與美國半導體大廠美光科技則分別以 41.1 億美元與 37.8 億美元的銷售額，拿下亞軍與季軍。Samsung 已經連續 12 年皆處於 DRAM 龍頭位置，不論就產能或是成本來評估，Samsung 競爭力仍為全球之最，目前 Samsung 共有 7~9 座 8 吋廠，3 座 12 吋廠，DRAM 產能佔全球約 29%（以 Megabytes 計算），產能為全球第一，而其產能擴充進度也領先全球。

就製程技術來分析，Samsung 之製程推進基本上領先其他廠商兩季以上，如 90 奈米已經領先其它廠商開始產出，而其他廠商基本上直到 2005 年第一季度才全面轉到 0.11 微米，下半年才在 90 奈米著墨。Samsung 在 2005 年底，已有 85% 以上的 DRAM 採用 0.10 微米以下製程，約 50% 採用 90 奈米 m 以下製程，持續拉大與競爭者之間的差距。

Samsung 記憶體產品線策略採取多元化走向，一方面從 2004 年起就鑽研 NAND Flash，並將 NAND Flash 的產出比重由 2003 年的 20% 提升至 2005 年的接近 35%；另一方面 Samsung 也大砍 NAND Flash 價格且持續大幅加碼在 NAND Flash 方面的投資以築高門檻，相較之下，DRAM 資本支出年成長率則明顯減少。雖然從 2005 至 2006 年第一季度面臨分別面臨到 NAND Flash 與 DRAM 價格下跌，不過由於 Samsung 依舊維持其強勢成本領導策略，使得記憶體部門毛利依舊有 30% 左右的水準，而就營收來看，2005 和 2006 年 Samsung 依舊將保持全球第一大 DRAM 廠商地位，超越其他廠商的 15~25%。

Samsung 日前才宣佈看好 2006 年 NAND Flash 市場產值將有 40% 以上的成長，並且在記憶體資本支出投入了 57 億美元，但近期不論是模組商或通路商皆接到訊息指出 Samsung 調撥 2~3 萬片 Nand Flash 產能生產 DDR2；從 PC OEM 廠飽受 DDR2 缺貨之苦及 Intel 在第二季全力推出雙核心 Napa 平台的觀點來看，以 Samsung 過往和兩者的穩定客戶關係，以及 2005 年大力配合 Intel 策略搶先推動 DDR2 產品世代交替的過往模式判斷，Samsung 短期內捨棄掉高毛利率（約 40% 較 DRAM 的 10% 高許多）的 NANDFlash 產品以呼應上下游以新平台搶佔市佔率的戰略可能性極高。綜合以上，Samsung 藉由其技術、

資金與品牌三大優勢，無疑的在未來幾年依舊站穩全球 DRAM 霸主地位。(產能進度如表 4.3 所示)

表4.3 Samsung, Hynix DRAM產能一覽表

公司	晶圓廠名	地點	晶圓尺寸	投產時間	Max Capa/Mo (K wafer)	2Q05	4Q05	2Q06	4Q06
Samsung	Fab 6	South Korea	8"	N/A	65	0	0	0	0
	Fab 7	South Korea	8"	N/A	60	0	0	0	0
	Fab 8	South Korea	8"	1998	50	15	15	15	15
	Fab 9	South Korea	8"	1999	50	50	50	50	50
	Fab 10	South Korea	8"	2000	55	55	55	55	55
	Fab 11	South Korea	8"	2002	20	20	20	20	20
	Austin Plant	U.S.A.	8"	1997	30	30	30	30	30
	Fab 11	South Korea	12"	2002	20	10	10	10	10
	Fab 12	South Korea	12"	2001	40	10	10	10	10
	Fab 13	South Korea	12"	2004	40	25	40	40	40
Hynix	Fab 6	South Korea	8"	1996	40	40	40	30	20
	Fab 7	South Korea	8"	1997	47	47	47	47	47
	C2-Fab5	South Korea	8"	1997	35	35	35	25	15
	C3-Fab7	South Korea	8"	1997	50	50	50	50	50
	B1-Fab8	South Korea	8"	2001	55	45	35	35	35
	HSA1	U.S.A.	8"	1997	36	36	36	36	36
	N/A	China無錫	8"	2006	40			20	40
	M10 (M5改建成)	South Korea 仁川廠 Incheon	12"	2005	30	20	30	30	30

Source：拓璞產業研究所，2006/02

2. Hynix:九命怪貓在 2005 年興起

Hynix 多次從破產邊緣中掙扎過，2002 年時更和 Micron 商談有關販賣記憶體部門的事，雖然隨著 2003 年起 DRAM 價格回溫，使得 Hynix 有機會自立門戶，不過 Hynix 所面臨的最大問題依舊是資金不足，所幸，拜 2004 年上半年 DRAM 價格大漲之助以及 2005 年 Hynix 將產能大幅轉移至 NAND Flash 且其終端產品大賣之助，同時 Hynix 也透過與茂德的技術轉移收取技術權利金，來充實本身的營運實力，以上動作皆使得 Hynix 獲利狀況明顯改善。

Hynix 目前主要以 6~7 座的 8 吋廠為生產主力，其新的 12 吋廠也在 2005 年中已大量投產，製程則推進到 0.11 微米及 90 奈米，只是當 2006 年 DRAM 各家紛紛將製程推進到 90 奈米甚或是 65 奈米時，Hynix 對 DRAM 的製程改善則顯得較為落後其他競爭者，這對於 Hynix 的未來發展將是一個較不利的變數。

原本公司的獲利主要仰賴 DRAM 價格，不過 2005 年 Hynix 走向分散產品線的效益開始顯現，在產品組合中，以 2005 年下半年來看 DRAM 之 bit growth 僅約 3%，占營收比重由第二季 77% 降為 70%，NAND Flash 之 bit growth 則大幅成長 80%，占營收比重則由 23% 上升至 30%，可看到 NAND Flash 的產出較 DRAM 為高，顯示公司在面對未來不確性增高的 DRAM 市場，也極欲擺脫受 DRAM 價格波動所帶來的風險。（產能進度如表 4.3 所示）

3. Micron: 降低標準型 DRAM 比重，提高利基型產品有明顯效益

Micron 為 2006 年美國本土唯一的 DRAM 廠商，曾想藉由購併 Hynix 來增加其市佔率及競爭力，但後來因價格與韓國政府不願放棄扶植而宣告破局。Micron 目前共有 6 座 8 吋廠與 1 座 Virginia 的 12 吋廠，因 Micron 主力依舊在 8 吋廠上，故運用了 6F2 技術以便較原本 8F2 技術可減少 30% 的晶粒面積，同時增加 20% 的晶粒產出的方法，使得其產品線的轉換與成本控制有所改善，不過毛利率依舊低於其他擁有 12 吋廠的廠商；而在製程持續微縮下，全球 12 吋廠經濟效益逐漸顯現，也迫使 Micron 不得不進入 12 吋廠的競爭，目前 Micron 宣稱在 Virginia 的 12 吋廠產能將由 2005 年的 2,000 片/月提升至 2005 年中的 5,000 片/月，並且將全數用於記憶體生產上。

Micron 持續調整產品線，將 PC 用 DRAM 佔公司營收將由 2004 年中的 75% 降到 2005 年末的 60% 以下，其產能由 CIS 與 Flash 填補。DRAM 方面已在 2005 年底前全面轉向 0.11 微米生產，並利用其 6F2 技術加大產能，降低成本；NAND Flash 方面，雖然 Flash 價格一年來變化劇烈，Micron 依舊在 2005 年初開始導入 90 奈米製程，預估在 2005 年下半年開始導入 65 奈米製程，預期將達到與 Samsung 的技術落差到一季以內。

Intel 與 Micron 在 2005 年 11 月宣佈攜手成立 IM Flash Technologies，為全球半導體產業投下一顆震撼彈，主要是 Intel 為掌握近年呈爆炸性成長的 NAND 領域而採取不用自己的工廠生產的策略令人驚訝，不過此舉也讓 Micron 記憶體事業露出不一樣的曙光。（產能進度如表 4.4 所示）

表4.4 Micron，Infineon，Elpida DRAM產能一覽表

公司	晶圓廠名	地點	晶圓尺寸	投產時間	Max Capa/Mo (K wafer)	2Q05	4Q05	2Q06	4Q06
Micron	Fab 1	U.S.A.	8"	1981	30	0	0	0	0
	Fab 2	U.S.A.	8"	1985	30	25	20	20	20
	Fab 3	U.S.A.	8"	1989	30	30	30	30	30
	AMOS-2 Italy	U.S.A.	8"	1996	40	40	40	40	40
	KTM Fab2	Japan	8"	1996	35	35	35	35	35
	Tech Fab1	Singapore	8"	1993	20	20	20	20	20
	Tech Fab2	Singapore	8"	1996	25	25	25	25	25
	Virginia	U.S.A.	12"	1997	40	20	25	25	25
	Infineon	White Oak	U.S.A.	8"	1995	50	40	40	40
Dresden		Germany	8"	1996	65	65	65	65	65
SC300		Germany	12"	1998	30	30	30	30	30
White Oak		U.S.A.	12"	2002	40	2	10	12	24
Elpida	Hua-Hon NEC	China	8"	1998	20	5	5	0	0
	Dif-2	Japan	8"	1997	36	25	25	25	25
	Hitachi-Nippon	Singapore	8"	1995	33	0	0	0	0
	Fab 1	Japan 廣島	12"	2001	30	30	30	30	30
	Fab 2	Japan 廣島	12"	2005	60	0	5	10	20

Source：拓璞產業研究所，2006/02

4. Infineon:唯一採用「溝槽式」製程的廠商，將面臨到製程技術的挑戰

Infineon 目前以德國 Dresden 的 12 吋與 8 吋晶圓廠，還有美國 White Oak 12 吋廠及 Richmond 的 8 吋廠作為 DRAM 生產主力，而在 2006 年在美國的新 12 吋廠將擴充產能達 25,000 片，目前主要製程已推進到 90 奈米；另溝槽式技術曾讓 Infineon 在之前從 0.14 微米轉換 0.11 微米的製程轉換期間遇到瓶頸，使得 Infineon 營運毛利率降到-6%，後來在製程良率上雖有改善而有所獲利，不過 2006 年預期又將因前進 90 奈米而發生同樣情況，故同時 Infineon 透過技術授權與合資的晶圓廠（SMIC, Winbond 與 Inotera）來加大溝槽式技術陣營的競爭力以及取得設備商的支援，並且和亞洲的合作夥伴一起降低公司的營運風險。

根據 Gartner 發佈的報告，在 2005 年度第四季的 NAND Flash 市場中，Hynix 與 Infineon 的表現大異其趣。南韓的 Hynix 創造了 6 億 7,000 萬美元的相關營收，佔有該公司整體記憶體業務的 40%，可謂是異軍突起。比較之下，德國的 Infineon 在這個領域則是苦苦掙扎（該公司銷售的 TwinFlash 元件是採用 Saifun 公司的技術）。Infineon 第四季創造了 4,000 萬美元的相關營收，該公司計畫將其 NAND 元件之生產從 0.11 微米改用 70 奈米，跳過 90 奈米世代技術。

Infineon 除了已在 8 吋廠試產 90 奈米製程之外，其 12 吋廠也正在導入 70 奈米製程之中，主要是希望能在 70 奈米階段時能一舉拉近與 Samsung 之間的技術差距；而為降低營運風險，Infineon 正逐步降低標準型 DRAM 比重，判斷 Infineon 未來仍會持續加強與亞洲代工廠之間的關係，將標準型 PC 用 DRAM 交由新的 12 吋廠與亞洲的合作夥伴生產，以期降低成本與價格變動的風險。（產能進度如表 4.4 所示）

5. Elpida:將大幅開出 12 吋產能的日本合併公司

Elpida 為 NEC 與 Hitachi 之記憶體部門於 1999 年合併設立的公司，該公司的策略為自 2001 年開始興建自有晶圓廠以降低生產成本，其二便是降低標準型記憶體的比重，轉向價格波動較平穩的 Speciality DRAM（如用於工作站/伺服器，手機與消費性電子 DRAM），希望能降低公司營運風險。

目前 Elpida 共有一座 8 吋與二座 12 吋廠，新 12 吋廠為在 2005 年下半年開始量產，產能高達 6 萬片，主要生產 DDR2 等高階產品，至於 8 吋晶圓廠，仍將會把主力放在日本內需市場所需的消費性電子與手機用 DRAM 上面，Elpida 日前發表 2005 年度第三季（9~12 月）財報，營業利益 6 億 4,500 萬日圓，雖然不及預期，但卻是 2004 年度第四季以來首見的盈餘，主要原因在於廣島 12 吋晶圓廠「E300」增產與 90 奈米製程轉換順利所致。

而在產品分佈方面，Elpida 希望藉由多方面產品線的擴展，能夠降低標準型 DRAM 價格波動所帶來的營運風險，2006 年主要仍為 PC 用 DRAM，不過比重已經降低到 40% 以下，手機與消費性電子 DRAM 佔 30%，而 Foundry（包含 Pseudo SRAM 與 Falsh）佔 10%；而其主要成長動力除了來自 DDR2 的替代效應外，主要還是在於手機用 DRAM 上，又由於在 2005 年時，Elpida 就已是全球最大的手機 DRAM 供應商，當 2006 年手機需求旺季來臨時，Elpida 獲利自然有所提升。

而 Elpida 對於標準型記憶體，也和 Infineon 一樣透過聯盟方式，與 SMIC 和 Powerchip 進行技術轉移，藉由代工廠商以壓低成本並可提昇產品市佔率，目前 SMIC 與 Powerchip 均已經開始 0.11 微米轉進 90 奈米的製程，希望透過這種策略聯盟方式，降低成本與營運風險，並且進一步擴大市場佔有率。（產能進度如表 4.4 所示）

6. 台灣廠商:2006 年產業地位因 12 吋廠產能穩定開出而提昇

2005年10月下旬，連續有力晶、茂德與華邦電等三家DRAM大廠推出百億元新台幣的聯貸案。這三個案子原本規模都設定在100億元左右，但最後都因銀行積極爭取而使得DRAM廠得到比原本預計的數目高出至少三成的額度：平均募集到130~150億元，主因為銀行消費金融的案件難做，而產業聯貸就成為銀行新的生財之道，使得繼2005年的面板業後，DRAM產業成為目前銀行聯貸案的新星，又由於日本、韓國等競爭對手都沒有擴廠的計畫，使得2006以後的台灣新增產能相較其它各國幅度大增，而此趨勢也促使DRAM業者更積極地擴充12吋廠產能提高國際競爭力。（產能進度如表4.5所示）

表4.5 台灣主要DRAM產能一覽表

公司	晶圓廠名	地點	晶圓尺寸	投產時間	Max Capa/Mo (K wafer)	2Q05	4Q05	2Q06	4Q06
力晶	Fab 1	新竹	8"	1996	40	30	20	10	0
	Fab 12A	新竹 12A	12"	2001	45	45	45	45	45
	Fab 12B	新竹 12B	12"	2005	40	15	25	35	35
南亞科技	Fab 1	桃園	8"	1995	33	33	33	33	33
	Fab 2	桃園	8"	2000	40	40	40	40	40
華亞	Fab 3	桃園	12"	2004	54	40	62	62	62
	Fab 4	N/A	12"	N/A					
茂德	Fab 1A	新竹	8"	1998	40	30	30	20	20
	Fab 1B	新竹	12"	2000	18	18	18	18	18
	Fab 2A	中科	12"	2005	50	0	5	20	35

Source：拓璞產業研究所，2006/02

4.2 台灣DRAM產業的現況

1. 2006年DRAM產業勢力分佈狀況-台灣廠商市佔率提昇至20%

2006年台灣廠商在12吋廠產能成長率高達70%，較其它大廠的40~50%為高，使得台灣四家廠商將因12吋廠產量順利開出，市佔率由2005年15.8%往20%邁進，如前圖4.15所示。

在產能的成長部份，台灣目前有3家業者5座12吋DRAM廠已進入量產，包括力晶2座、茂德竹科及中科廠、南亞科及英飛凌合資的華亞科技等，5座12吋廠月產能合計達15萬片。而正在興建中的還包括華邦位於中科的12吋廠，及華亞科技第2座廠，預估2006年底台灣12吋廠月產能合計可達20萬片；以全球產能擴增的進度來看（表4.6），2006年台廠在12吋廠的產能成長率可謂十分驚人。

2006年台灣五大DRAM廠中（力晶PSC、南亞科Nanya、華亞Inotera、茂德

ProMOS、華邦電Winbond)，在12吋廠部份，力晶有58%的成長率，華亞廠有71%，而以往沒12吋產能的茂德因中科廠Fab3新產能開出亦有69%年成長率，不僅相較於世界大廠（約54%）有高成長率，在投片量部份三家總和約有1895仟片的量，較五家世界大廠3055仟片亦毫不遜色。

表4.6 全球DRAM廠產能狀況列表

單位：Total Wafers (K slices per year)

		2006年 廠數	2004	2005	2006	2006/2005
Samsung	8吋廠	7	2,683	2,640	2,640	0%
	12吋廠	3	376	856	1,080	26%
Micron	8吋廠	7	2133	2110	2100	0%
	12吋廠	1	1	215	390	81%
Hynix	8吋廠	7	3027	2916	3204	10%
	12吋廠	1	0	203	345	70%
Infineon	8吋廠	2	870	720	551	-23%
	12吋廠	2	353	400	640	60%
Elpida	8吋廠	3	383	300	60	-80%
	12吋廠	2	130	315	600	90%
PSC	8吋廠	1	286	210	10	-95%
	12吋廠	2	305	516	815	58%
Nanya	8吋廠	2	809	812	812	0%
	12吋廠	0	0	0	32	0%
Inotera	8吋廠	0	0	0	0	0%
	12吋廠	2	59	385	660	71%
PROMOS	8吋廠	1	432	340	180	-47%
	12吋廠	2	180	249	420	69%
Winbond	8吋廠	2	182	182	172	-5%
	12吋廠	1	0	5	69	-
SMIC	8吋廠	2	151	151	305	102%
	12吋廠	1	13	120	280	133%
other	8吋廠	5	84	84	84	0%
	12吋廠	0	0	0	0	0%
Total	8吋廠	39	11,052	10,477	10,130	-3%
	12吋廠	17	1,417	3,264	5,331	63%

Source：拓璞產業研究所，2006/03

2. 因應12吋廠資金需求，2006年台廠開啟搶錢大戰

台灣DRAM廠下半年海外籌資計畫也悄悄進行中（表4.7），如力晶6月規劃銀行聯貸300~400億元。第三季發行GDR及CB，額度均為2億美元，以用在12B廠擴產、12M廠第一階段量產資金。南科亦在9.4億股額度內辦理現金增資並參與發行GDR；若辦理現金增資，每股暫定溢價25元發行，預計可籌集235億元，

將成為自有12吋廠建設資金。茂德的10億股GDR正送件申請中，將規劃百億元以上聯貸案，以用在中科三廠擴產、70奈米製程提升資金及中科四廠土建資金。

台灣DRAM廠因應大舉擴增12吋產能而進行籌資，在全球大廠紛紛轉往利基型晶圓代工及將12吋產能轉移至NAND Flash的趨勢下，籌資順利有利下半年至2007年的12吋廠產能實質開出，相較其它世界大廠在12吋廠逐漸縮手，台廠市佔率可望節節攀升。

表4.7 台灣DRAM廠商籌資狀況（至2006年5月止）

項目	發行日	發行量（億美元）	籌資方式	折/溢價(%)	主要用途
華亞科	2006/5/10	4.21	GDR	-7.4	12吋廠
華邦	2006/5/10	1.2	ECB	25	營運資金
力晶	2004/6	2.8	GDR	-10	12吋廠
茂德	2004/3	2.7	GDR	-9.7	12吋廠
力晶	2003/9	1.01	GDR	-10	8吋廠用
南亞科	2003/7	2.32	GDR	-12	8吋廠用

- 註：1. GDR為全球存託憑證，屬於股票籌資；ECB為海外可轉換公司債，屬於長債的一種。
2. "+" 值為溢價；"-" 為折價。

Source：公司資料，拓璞產業研究所整理，2006/05

3. 台灣DRAM廠商擴充產能狀況及製程技術進度

國內 DRAM 廠商產能及製程技術概況，如表 4.8 所示。

力晶在 2005 年底時，DDR2 產品佔出貨比重僅達 20%，預期 2006 年中及 2006 年末為 45%及 60%；華亞科則在 2006 年初即達 80%，預期 2006 下半年達 90% 以上；茂德則因中科 12 吋廠將在 2006 年第二季以後開始量產而受惠；南亞則尚無 12 吋廠。

力晶 2006 年積極轉型做代工業，2005 年第四季 8 吋廠 30K/月產能，1/2 轉作 NAND Flash（SST 技轉，自有品牌）、利基型 DRAM、以及 CIS 等產品，預計 2006 年第四季將全數轉作非標準型 DRAM。2006 年 DRAM 產能增加主要來自於 12 吋 B，產能將從 2005 年第四季 15K/月提高至 70K/月，而 12 吋 A 由於代工比重提高將調整替 Renesas 生產 NAND Flash，規劃 2006 年第四季將有 30K/月能轉作記憶體代工。目前 DDR2 產量約 30%，以 0.11 微米為主，90 奈米僅佔 10%以內，2006 年第二季 DD2 產出量將約 40%（表 4.9）。

南亞科雖無 12 吋廠產能，不過由於深耕 DDR2 產品已久，2006 年維持 DDR2 比重 70% 之策略，惟當前 OEM 客戶對高階產品需求暢旺，南亞科 DDR2 產品多以 667、800 為主，結構相對優於同業的 400、533 情況。而華亞科 2006 年 8 月底的投片將全部以 90 奈米生產，投片策略是 80%DDR2、10%多 DDR1，年底一廠就可月產 6 萬 6 千片，華亞二廠 2007 年才產出，第一季就會以 90 奈米試產，2007 年底華亞一廠和二廠總產能可達 9 萬 2 千片以 90 奈米製程生產 DDR2，生產成本將會是業界最低。

茂德 8 吋廠（最大產能 4 萬片）將逐漸轉型為代工業務為主。目前單月代工已達 1 萬片，預計 2006 年第二季將提升至 1.5 萬片，下半年將再提升至 2 萬片，亦即有 50% 的產能都是投入代工業務，產品包括 Pseudo SRAM、Low-Power SDRAM 等手機與繪圖相關產品；12 吋 1 廠產能 20K/月，投片組合上已有 50% 以上以 0.11 微米製程投產 DDR2；台中 12 吋 2 廠量產進度超前，直接從 90 奈米開始量產 512M DDR，第二季可開始大量出貨。2006 年第一季產能將擴充至 1.5 萬片，第三季再擴充至 3 萬片。

表 4.8 國內 DRAM 廠商產能及製程技術概況

廠房	8 吋			12 吋			備註	
	數量	製程	滿載(月)	數量	製程	Jul-95 年底滿載(月)		
南科	2	0.11um	73,000	0	70nm	泰山廠 06Q1 進行土 建	-	07 年第四季以 70 奈米製程 切入投產，07 年中第一階段 月產能 3 萬片，最大月產能 6 萬片。
華亞科	0	-	-	1	90nm	64000	64,000	華亞科 12 吋二廠已開始動工興 建，預計 07 年下旬，旗下二 座 12 吋廠合計月產能可望上 看十二萬片以上。
力晶	1	0.13um	40,000	1	0.11um	12A-45000	45,000	中科 12 吋廠 12C 及 12D 06/3/31 動工建廠最快 07 年底投產。
				1	90nm	12B-30000	40,000	
				1	90nm	旺宏廠-4Q 投產	20,000	06 年 1Q 購入
茂德	1	0.14um	40,000	1	0.11um	新竹廠-20000	20,000	溝槽式製程
				1	90nm	晶圓 3 廠 中科- 30000	40,000	堆疊式製程，投片進度較預期 快，4Q 逐漸轉至 70 奈米，明 年最大月產能 4.5 萬片，晶圓 四廠 7 月中動土將直接導入 70 奈米，規劃最大月產能為 4.5 萬片。
華邦	2	0.13um	40,000	1	90nm	8000	24,000	05 年 Move in，目前生產設 備已裝機達 8 千片，到年底 產出量由 1.6 萬片提高到 2 萬片，產能目標可望追加到 2.4 萬片。

資料來源：各公司，國票證券整理(2006/7)

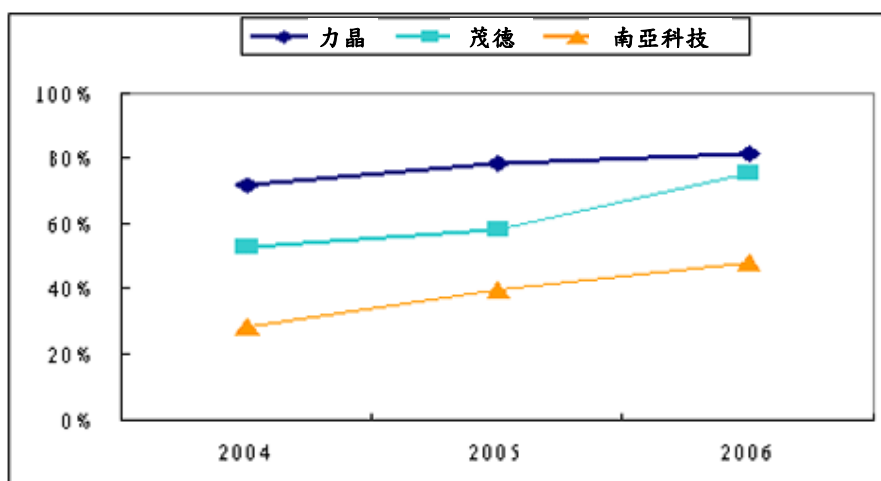
表4.9 台灣主要DRAM廠商DDR2比重

	2005		2006			
	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
華亞	100%	95%	80%	85%	90%	90%
南科	40%	40%	70%	70%	70%	70%
茂德	30%	30%	30%	40%	50%	50%
力晶	10%	10%	30%	40%	50%	60%

Source：拓璞產業研究所，2006/05

4. 台灣主要 DRAM 公司 12 吋晶圓廠產能比重分析

台灣主要的 DRAM 製造廠商力晶、茂德、及南亞科技的 12 吋晶圓產能佔其總產能的比重如圖 4.17 所示。力晶在導入 12 吋晶圓廠的進度最快，2006 年底 12 吋晶圓廠產能佔其總產能的比重可超過八成。茂德結束與 Infineon 的合作關係，一度使得 12 吋晶圓廠的建廠進度受到影響，在確定與 Hynix 的合作關係後，中科 12 吋晶圓廠的建廠動作轉趨積極。2006 年底 12 吋產能比重可超過七成。南亞科技原本擁有台灣 DRAM 的最大 8 吋晶圓廠產能，在 12 吋晶圓廠的建廠與 Infineon 合作成立華亞半導體，持股約 50%。華亞半導體於 2005 年第一季月產能已達三萬片，2006 年華亞第二座 12 吋晶圓廠也將量產，但受限於無法 100% 認列華亞的產能，南亞科技已在 20061Q 自行興建 12 吋晶圓廠，以加速提升 12 吋晶圓廠的產能比重。因此，若三星電子在既有 6 吋及 8 吋晶圓廠產能未縮減的情況下，每年增加月產四萬片的 12 吋晶圓廠產能從事 DRAM 產品的生產，則 2005 年及預估 2006 年 12 吋晶圓廠產能佔三星電子 DRAM 產能分別為 46% 及 53%。力晶及茂德未來兩年的 12 吋比重將持續高於三星電子，三星電子既有的龐大 8 吋晶圓廠產能顯然已成為三星電子在 DRAM 產品成本競爭上的重大包袱。



註：南亞科技的數據包含從華亞半導體認列的產能
資料來源：各公司(2005/04)；工研院IEK整理(2005/04)

圖4.17 台灣主要DRAM公司12吋晶圓廠產能比重

隨著半導體製造業進入8吋晶圓廠至12吋晶圓廠的世代交替階段，12吋晶圓廠在降低記憶體單位成本的優勢上逐漸顯現出來，日本、歐洲等地記憶體大廠利用自建或與台灣廠商合作的方式大幅擴大12吋晶圓廠的產能比重。台灣記憶體廠商既有的8吋晶圓廠遠較南韓廠商少，也就是在未來記憶體產品的單位成本競爭上較南韓廠商少了8吋晶圓廠的負累。得以在12吋晶圓廠產能比重上快速超越南韓廠商，而在價格競爭上處於較有利的位置。

4.3 大陸DRAM產業的現況

半導體產業一直是中國政策全力扶持發展的主要重點項目，不論是「908」、「909」、「863」或「十五計畫」，中國相關單位亟力於政策上給予優惠，以協助本土半導體相關企業發展。雖然「18號文件」中的優惠政策受到美國政府控訴，並於2005年4月1日宣告結束，但仍帶動中國半導體市場的蓬勃發展；隨著中國下一個五年計畫的「十一五規畫」於2005年10月正式通過，新的半導體優惠政策將隨之出爐，對中國半導體產業將有顯著影響。

自從實施「十五計畫」以來，中國大陸IC產業快速成長，2004年產值545.3億人民幣，2005年達702.1億人民幣，從業人數超過10萬人。中國大陸「十五計畫」期間，在地半導體廠商無論技術層次高低均可享受租稅優惠，然而接下來的「十一五計畫」為了改善中國大陸半導體的產業結構和提升技術水準，將改變過去統統有獎的政策，因而選擇重點產品或技術作為主要的獎勵投資項目，例如12吋廠、0.18微米以下先進製程等，以提高中國大陸半導體產業的附加價值。2005年中國大陸IC產值約占全球的4%左右，「十

一五計畫」目標在2010年達到年產值2,500~3,000億元人民幣，2010年達到8%的目標。

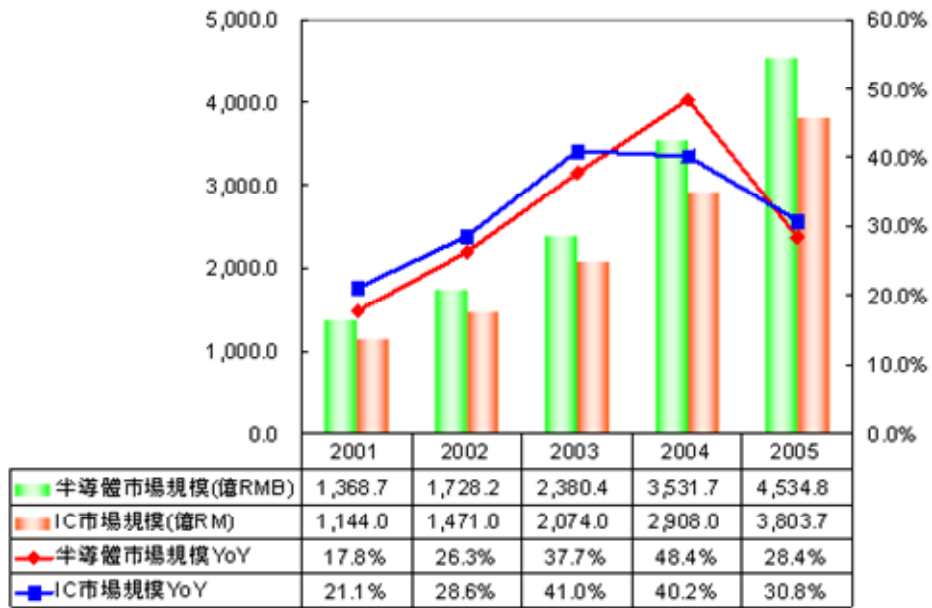
另一方面，近幾年來中國透過政府政策的大力扶持，以市場換技術的策略，積極吸引國內外廠商的至中國投資設廠，因而帶動中國IC產業的快速成長。根據CCID資料顯示，2002~2005年中國IC產業的年複合成長率(CAGR)高達37.7%，遠高於台灣的19.6%。基本上，中國IC產業的發展模式主要是仿效台灣，以IC製造為發展重心，特別是晶圓代工，再逐漸擴展至IC設計業、IC封測業。此複製台灣的發展模式頗具成效，IC製造業在中國IC產業的重要性愈來愈高，2002年IC製造佔IC產業的比重僅為17.6%，2005年上升為33.2%，預估2006年將達40.3%。未來在中國政策強力扶植及租稅優惠的措施下，將吸引更多的國內外廠商投入8吋及12吋晶圓廠的建置，中國IC製造業所佔比重將更進一步提高。

同時，中國大陸目前欲將半導體產業的全球市佔率及競爭力往更上一層發展，具豐富經驗的半導體產業高階經營管理人才及技術研發團隊亦是關鍵，中國大陸當局自也深知這一點。而在人才面，前應用材料執行副總與亞洲區總裁王寧國先生受邀出任華虹集團CEO，是否頗具有當初德儀張忠謀先生回台出任台積電董事長的味道。而宏力挖角具台灣及新加坡晶圓代工公司背景的高階經理人負責擴展北美業務及建構技術發展事宜等情況，亦多少點出了中國大陸地區當局及業者發展IC製造業的未來新思維，顯而易見，大陸半導體公司已將提升經營管理實力及研發實力當作未來發展的重心。展望未來，中國大陸半導體產業的發展內涵將逐漸從量變走向質變。短期而言，這樣的發展對全球半導體產業的秩序具有正面的意義，因為中國大陸廠商的擴產將較前五年趨緩。然而長期而言，兩岸半導體人才的爭奪戰已悄悄的展開，後續的發展值得關注。

4.3.1 中國大陸半導體產業發展現況

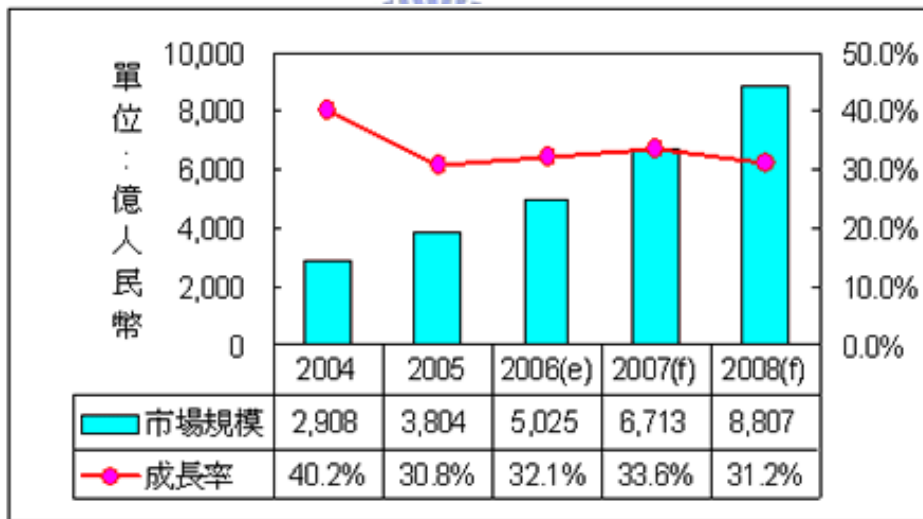
1. 2005年中國半導體市場維持兩位數成長

2005年中國半導體市場雖受到全球半導體產業成長速度減緩的影響，成長率雖有些許下滑，但依舊兩位數的亮眼表現。根據資料統計，2005年已成為全球最大區域性半導體消費市場，整體市場規模為4,534.8億元人民幣，年成長率28.4%，其中IC市場規模達3,803.7億元人民幣，年成長率30.8%，佔整體半導體市場比重在83.9%以上。在經歷過前幾年快速的成長期之後，市場的發展將趨於穩定，請參考圖4.18。2006年中國主要的電子產品PC、手機、顯示器、STB銷售量將持續成長，加上中國十一五計劃之半導體產業政策扮演推動IC市場成長的重要角色，以及新晶圓廠產能擴增將吸引訂單流入之帶動下，預估2006年中國IC市場將達5,025億人民幣，成長率為32.1%，請參考圖4.19。



Source: CCID, 拓璞產業研究所整理, 2006/03

圖4.18 2001~2005年中國半導體市場規模



Source: CCID, 工研院IEK整理(2006/04)

圖4.19 2004~2008年中國大陸IC市場統計及預估

2. 中國半導體產業四大聚落形成

自十五計畫以來，中國政府大力發展半導體產業，先後在上海、北京、深圳、西安、無錫、成都及杭州建立7個國家級IC設計產業基地，加上中芯、宏力等代工業者的不斷建廠，及國際半導體大廠也相繼於中國投資設廠，經過幾年來的發展，目前中國半導體產業已形成長三角、珠三角、京津環渤海及西部地區四大產業聚落，如表4.10所示。

- (1).具領頭位置的長三角地區
- (2).IC設計為主、製造封測為輔的京津環渤海地區
- (3).全力打造IC設計業的珠三角地區
- (4).IC封測為主的西部地區

表4.10 中國半導體產業四大聚落

產業聚落	產業別	代表廠商
長三角	設計	杭州士蘭微電子、無錫華潤矽科、上海華虹積體電路、凱明資訊、杭州友旺電子、杭州國芯科技
	製造	中芯國際、宏力半導體、華虹 NEC、上海先進、上海貝嶺、中緯半導體、台積電
	封測	ChipPAC、Amkor、Intel、日月光、南通富士通、威宇科技、江蘇長電、Toshiba、矽品
京津環渤海	設計	大唐微電子、中國華大積體電路、中星微電子、希格瑪晶華微電子、天善科技、北京火馬微電子
	製造	中芯國際、首綱 NEC
	封測	Freescall 天津、三菱四通微電子、首綱 NEC
珠三角	設計	珠海炬力積體電路、深圳國微電子、海思半導體
	製造	珠海高科
	封測	賽意法微電子、深愛半導體
西部地區	設計	重郵信科
	封測	Intel 成都廠、Micron 西安廠、Infineon 西安廠、中芯/UTAC 成都廠、天水華天微電子、樂山菲尼克斯

Source：拓璞產業研究所整理，2006/03

3. IC製造業

根據資料顯示，2005年中國大陸IC總產值約702.1億人民幣，年增率28.8%，預估2006年中國大陸IC產業仍將呈現持續大幅成長態勢，銷售額將達1,002.6億人民幣，年增率42.8%，如表4.11所示。

近幾年來，中國大陸IC製造業隨著中芯國際逐漸站穩全球第三大晶圓代工廠的帶動下，產能不斷地大幅擴充。2005年中國大陸IC製造業的產值為232.9億人民幣，成長率高達28.5%，僅次於IC設計業，預估2006年產值將大幅成長為404.1億人民幣，成長率為73.5%。中國大陸IC製造業在整個IC產業鏈的比重逐漸增加，2005年IC製造業的比重為33.2%，2006年比重將達40.3%。

中國大陸IC製造業的發展仍然是以晶圓代工為核心，主要廠商包括中芯國際、宏力半導體、台積電、和鑑科技、中緯、上海先進、華虹NEC等。目前，除了中芯國際已經擁有12吋生產線並投產之外，宏力半導體、華虹NEC等也正規劃12吋生產線。同時，中國大陸IC製造業的自主研發能力亦不斷地增強，生產製程開始向0.13微米以下發展，例如中芯國際取得英飛凌90奈米DRAM代工訂單。

表4.11 中國大陸IC產值統計

單位：億人民幣

	2003		2004		2005		2005/2004 成長率	2006(e)		2006/2005 成長率
	產值	比重	產值	比重	產值	比重		產值	比重	
IC設計	44.9	12.8%	81.5	14.9%	124.3	17.7%	52.50%	184.1	18.4%	48.10%
IC製造	62.5	17.8%	181.2	33.2%	232.9	33.2%	28.50%	404.1	40.3%	73.50%
IC封測	244	69.4%	282.6	51.8%	344.9	49.1%	22.00%	414.4	41.3%	20.20%
合計	351.4	100.0%	545.3	100.0%	702.1	100.0%	28.80%	1,002.60	100.0%	42.80%

資料來源：CCID(2006/02)；工研院IEK-ITIS計畫(2006/02)；本研究修改

4. 「十一五計畫」對中國大陸半導體的獎勵政策

2006年中國大陸信息產業部將在國務院18號文的基礎上，計畫制定〈集成電路產業發展促進條例〉，將集成電路關鍵設備、專用原材料等周邊支援產業納入政策扶持範疇，並大力推行政府採購與信息安全系統的國產化原則。中國大陸將重新檢討半導體獎勵項目，改變以往全面性的獎勵方式。另外，「十一五計畫」期間信息產業部將建立先進產品技術開發及重點整機應用的研發中心，預估「十一五計畫」期間中國大陸整體半導體產業總投資將達300億美元。

(1).獎勵投資項目

中國大陸「十一五計畫」將重新檢討半導體獎勵政策，初步決定將以12吋廠與0.18微米以下先進製程為主，改變以往全面性的獎勵方式，重點發展項目包括12吋晶圓廠、16吋晶圓廠以及8吋廠，尤其是0.13微米以下到65奈米製程。

(2).設置「半導體專案基金」

「十一五計畫」期間中國大陸將規劃一個由中央成立規模超過10億人民幣的「半導體專案基金」，發展大陸半導體產業。

(3).獎勵外商和本土廠商投資

根據中國大陸統計資料顯示，「十五計畫」截至2004年已經引進半導體投資140億美元，是中國大陸過去30年投資半導體總額的4倍，估計到2005年「十五計畫」結束時總共可引進160億美元的投資。「十一五計畫」中

中國大陸中央將著手立法「集成電路產業發展促進條例」，類似台灣「產業升級促進條例」，以引進 300 億美元投資半導體產業。

「十五計畫」期間中國大陸 IC 產業的投資額主要來自於外資，目前全球十大半導體廠商中，包括 Intel、三星、瑞薩、英飛凌、意法半導體、東芝等均已中國大陸投資設廠。「十一五計畫」將繼續吸引外資，並擴大中國大陸國內社會資金的投入，使其成為 IC 產業的主要資金來源。

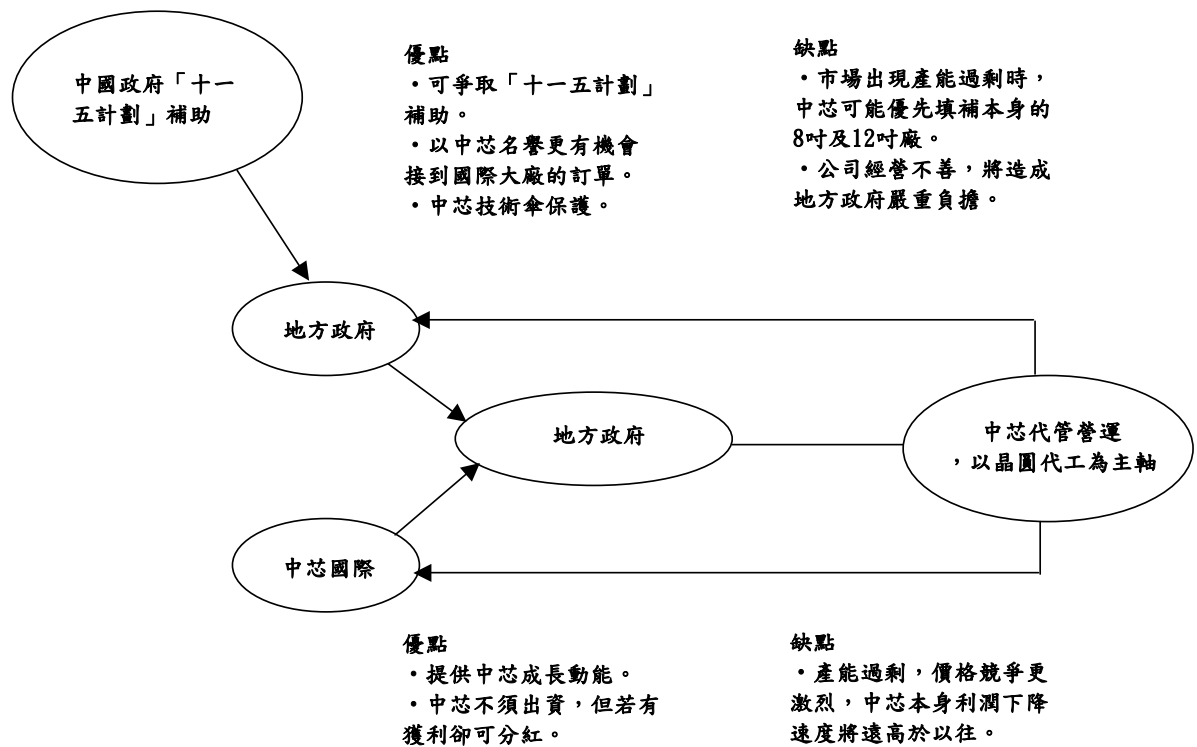
4.3.2 中國大陸 DRAM 產業發展現況

1. 中國晶圓廠發展模式分析

2005 年中國 IC 市場規模達 3,804 億人民幣，已超越日本、美國，成為全球最大的 IC 市場。然而，雖然 2002~2005 年中國 IC 產值年複合成長率為 37.7%，2005 年產值為 702.1 億人民幣，但中國 IC 市場的供需仍嚴重失衡，且需求缺口逐年擴大，2005 年缺口高達 3,102 億人民幣。在這樣的市場需求帶動下，國際大廠無不積極赴中國興建新的晶圓廠，而中國也在「十一五計劃」中將興建 8 吋及 12 吋晶圓廠當作重點項目，以顯現出中國政府扶植與建構半導體產業發展環境的決心。

在晶圓廠的興建方面，中國政府首次以「融資租賃」模式與中芯國際合作，分別在武漢、成都展開晶圓代工專案，其中武漢是 12 吋廠、成都為 8 吋廠。此模式（如圖 4.20）由地方政府負責出資，中芯國際提供技術、人才、管理，並負責營運，確實應可減輕廠商的財務負擔，又可增加廠商的產能規模，但最大問題仍在是否有充足的訂單以填補龐大新增的產能。

對於中芯國際而言，優點是新晶圓廠的產能可以提供中芯成長的動能，而且只要有獲利就可分紅，但缺點是當產能過剩，價格競爭將更激烈，將會衝擊到中芯本身利潤。對於地方政府而言，可以得到中芯技術傘的保護，而且以中芯的名譽將更有機會接到國際大廠的代工訂單。



Source : 工研院IEK(2006/11)

圖4.20 中國晶圓廠發展模式

2. 中國大陸主要IC製造公司市佔率

表4.12為中國大陸主要IC製造公司的市佔率排名，中芯國際仍穩居中國大陸第一大的IC製造公司，佔有大陸整體IC製造業產值的45.3%，但2005年的成長率相較於2004年的166.4%，已降至19.0%，成長動能已大幅滑落。排名第二的華虹NEC成長率亦由2004年的70.5%，降為2005年的15.7%。2004年成長率高達820%的和艦科技亦降至2005年的8.7%。宏力更從2004年的480%降至2005年的-31%，華潤上華則從2004年的90.5%降為2005年的-12.5%。整體中國大陸的IC製造業已不復2004年大幅成長的盛況。

表4.12 大陸主要IC製造公司營收表現

2005 排名	公司	2005營收 (百萬美元)	市佔率	2005成長率	2004成長率
1	中芯國際	1,160	45.30%	19.00%	166.40%
2	華虹NEC	375	14.60%	15.70%	70.50%
3	和艦科技	250	9.80%	8.70%	820.00%
4	上海先進	200	7.80%	14.30%	40.00%
5	首鋼日電	160	6.30%	14.30%	33.30%
6	宏力半導體	100	3.90%	-31.00%	480.00%
7	華潤上華	70	2.70%	-12.50%	90.50%
8	上海貝嶺	70	2.70%	7.70%	8.30%

資料來源：各公司；IC Insights(2006/02)；工研院IEK整理(2006/02)

3. 中國 DRAM 製造商迎頭趕上-領頭羊「中芯國際」

(1).2005 年中芯國際已成為全球第三大晶圓代工廠

中芯國際 2000 年成立，2001 年完成建廠，2002 年開始投產 0.35 微米製程技術。近幾年來，中芯國際大幅擴充產能規模，2005 年中芯國際資本支出高達 11 億美元，在中國已擁有一座 12 吋廠及三座 8 吋廠，合計月產能 86,750 片(約當 8 吋晶圓)。2005 年中芯國際營收達 96 億人民幣，約 11.6 億美元，已超越特許的 11.3 億美元，成為全球第三大晶圓代工廠(表 4.13)。2006 年在大陸手機、消費家電等市場需求的帶動下，營收將可望達到 125 億人民幣，將進一步拉大與特許的差距。

(2). 2005 年中芯國際的 DRAM 記憶體銷售成長率較 2004 年大幅增加 93.8%

若將中國大陸最大的晶圓代工公司中芯國際的營收進行分析，則能看出 2005 年中國大陸的晶圓代工公司面臨成長的困境。表 4.13，為全球四大晶圓代工公司 2004 年及 2005 年的營收狀況分析，以美元計價。雖然中芯國際 2005 年的整體營收較 2004 年成長了 19% (如表 4.12 所示)，但顯然是靠替國際大廠代工 DRAM 等記憶體產品所撐起的榮景，2005 年的記憶體銷

售成長率較 2004 年大幅增加 93.8%。若以非記憶體 IC 產品類別進行比較，則中芯國際 2005 年的成長率僅微幅增加 0.4%。較特許半導體的 2.9% 來得遜色，與台積電的落差更大。

表 4.13 全球四大晶圓代工公司營收狀況

單位：百萬美元

公司	2004			2005			記憶體銷售 成長率	非記憶體銷 售成長率
	非記憶體	記憶體	整體銷售	非記憶體	記憶體	整體銷售		
TSMC	7,514	134	7,648	8,117	100	8,217	-25.4%	8.0%
UMC	3,814	86	3,900	3,204	55	3,259	-36.0%	-16.0%
SMIC	781	194	975	784	376	1,160	93.8%	0.4%
Chartered	1,103	0	1,103	1,135	0	1,135	0.0%	2.9%

資料來源：各公司(2006/02)；工研院IEK整理(2006/02)

(3). 中芯國際藉 DRAM 提升製程水準

中芯國際在中國市場中的定位是以專業晶圓代工廠自居，企圖吃下高達 200 多億美元的中國半導體供需缺口以及在全球 IDM 廠在專業分工趨勢下所釋放出來的產能，但在營運初期遭逢的巨大虧損(2002 年虧損直逼 1 億元美元的營收數字)，讓中芯國際不得不積極尋求客戶以填補產能缺口，這時正好遇上全球主要 DRAM 業者因大環境不景氣減少資本投入，但又急需產能挹注來提升市場競爭力，最先與中芯國際搭上線的是在台灣因與茂德結束合作關係的德商 Infineon，隨後日商 Elpida 也與中芯國際簽訂 5 年的 DRAM 代工合約，加上北京 12 吋晶圓廠透過技術換股成為 Infineon 的 DRAM 專業生產廠，如此一來 Infineon 與 Elpida 可獲得產能供給，中芯國際則可藉此取得更先進的製程技術並適時填補產能空缺，中芯國際取得技術的來源，如表 4.14 所示。

中芯國際，雖然其經營績效正逐漸顯現當中，不過中芯國際未來必須面對 DRAM 代工比重增加下經營策略轉變所帶來的營運風險，畢竟 DRAM 產品的景氣循環波動更加劇烈，同時為兩種技術規格的 DRAM 做代工生產，經濟規模效益是否發酵仍有待檢驗，加上以技術入股方式讓 Infineon 佔盡優勢等，中芯國際所面臨的考驗在於追求產能擴張與技術推進下，核心經營目標與在產業中定位是否產生迷失。

表4.14 中芯國際技術來源一覽表

產品	DRAM			SRAM	Logic	
公司	Fujitsu (富士通)	Elpida (爾必達)	Infineon (英飛凌)	Toshiba (東芝)	Chartered (特許)	IMEC (歐洲半導體研究機構)
技術	0.22um 0.15um	0.10um	0.14um 0.11um 90nm	0.10um	0.18um	0.13um

Source : Source : 中芯，2005/02

(4).中芯國際晶圓廠投產情況-積極佈建12吋生產線

中芯國際晶圓廠投產情況，如表4.15所示。中芯第一座12吋晶圓廠Fab4於2004年下半年建成，地點位於北京。目前此12吋廠產能已全數為客戶所包下，共有2條生產線，其中一條為0.11微米製程，主要幫Infineon代工512Mb的DDRII DRAM；另一條則為0.10微米製程，客戶是Elpida的DRAM。同時，北京12吋廠於2006年也成功以90奈米製程獲得爾必達的512M-bit DDR2 SDRAM認證。90奈米NROM Flash已試產成功，現已產出第一批工程樣品，這意味著此產品將在2006年第四季開始成功量產。另一方面，中芯北京12吋廠也已在06年第二季成功獲得90奈米認證並開始生產第一個90奈米邏輯產品。

除了原有的五座晶圓廠外，2006年中芯也將有三座廠房陸續建廠，分別為上海12吋廠、成都8吋廠及武漢12吋廠。其中中芯已於2005年7月向以色列業者Saifun取得NAND 快閃記憶體(Flash)技術，所以上海12吋廠將會用來投產NAND快閃記憶體產品，未來中芯可望為大陸市場中最主要的NAND晶片供應商。另外值得注意的是，這三座廠房的建置及設備投資資金都將由政府出錢，中芯只需負責管理及生產即好，無疑是政府拿錢幫中芯蓋廠一樣，對甫獲利的中芯而言，真是一大福音。隨著上海12吋廠將在2006年底投產、成都8吋廠在2007年上半年投產、武漢12吋廠則在2008年初投產，預估中芯的產能可望提升近1倍，尤其是在12吋晶圓的生產實力上，更是提升好幾十倍。

表4.15 中芯國際晶圓廠投產情況

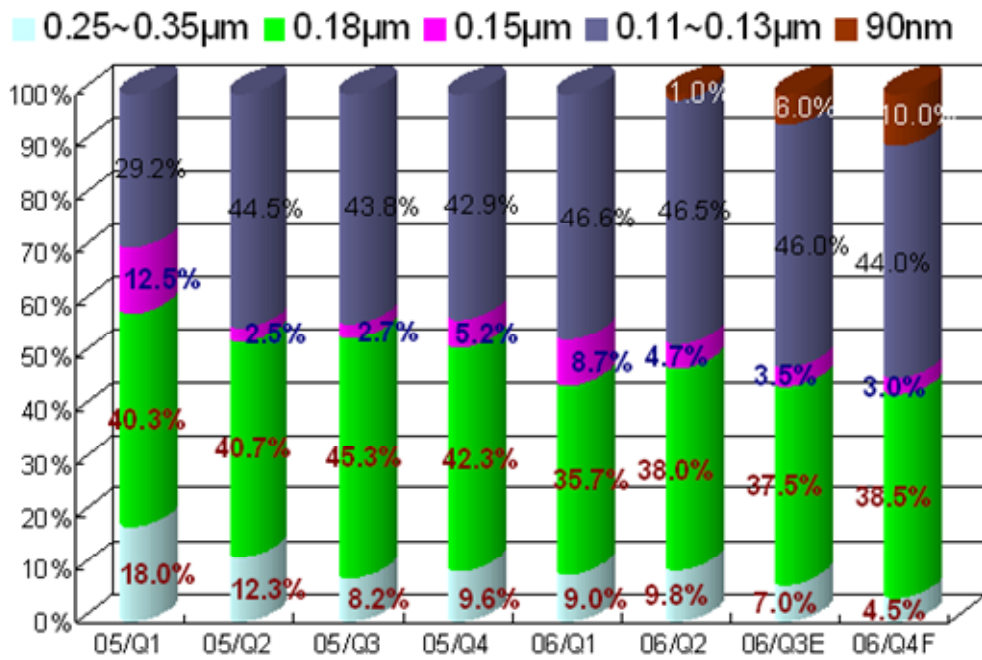
所在地	晶圓廠	晶圓尺寸	投片時間	月產能(06/Q2)	製程技術	產品業務
上海	Fab1	8	2001年	43,000片	0.18um	晶圓代工
上海	Fab2	8	2002年	49,034片	0.25um	晶圓代工
天津	Fab7	8	2001年	17,216片	0.18、0.16、0.15um	晶圓代工
上海	Fab3	8	2003年	22,563片	0.18~0.25um	晶圓代工
北京	Fab4	12	2004年	27,000片	0.11~0.13um, 90nm	晶圓代工/DRAM
上海	-	12	2006年底	5,000~6,000片	90nm	Flash
成都	-	8	2007/1H	-	0.18~0.25um	晶圓代工
武漢	-	12	2008年初	12,500片	90nm	晶圓代工

Source：拓璞產業研究所整理，2006/08

(5).2006年中芯國際0.13微米以下製程比重持續上升，90奈米級製程技術日漸成熟

在中芯2006年第二季的財報中可以發現，其0.13微米以下製程技術所佔份額已達47.5%，已接近5成，呈現逐季增加之勢，尤其是在邏輯IC方面，更自2006年第一季的13.3%提升至22.5%，顯示中芯在高階製程的技術上已深獲客戶的認同，訂單量快速提升。

另外奈米級製程技術方面，隨著中芯近年來積極投入90奈米的研發後，目前北京12吋已在2006年第二季成功獲得相關認證，並開始以90奈米製程生產邏輯IC產品，同時也成功以90奈米製程獲得Elpida 512Mb DDR2 SDRAM的認證，這兩款產品預計將在2006年第三季量產，這樣的成果也重上。2006年第二季時90奈米製程技術佔整體營收比重約1%，但預估至第三季可達6%~8%，第四季更將來到10%，如此技術的提升下對公司ASP及營收獲利可望有顯著的成長，如圖4.21所示。



Source：拓璞產業研究所，2006/08

圖4.21 中芯國際近年來的製程技術比重變化



第五章 台灣DRAM產業競爭優勢分析

5.1 台灣DRAM產業之SWOT分析

策略的制定與企業所處的環境有密不可分的關係，一個優良的策略可以使企業掌握機會，發揮所長，該企業將資源做最有效率的應用，並且達到所設定的目標。

SWOT分析屬於企業管理理論中的策略性規劃。包含了Strengths、Weaknesses、Opportunities、以及Threats，意即：優勢、劣勢、機會與威脅。應用於產業分析主要在考量企業內部條件的優勢和劣勢，是否有利於在產業內競爭；機會和威脅是針對企業外部環境進行探索，探討產業未來情勢之演變。

藉由SWOT 分析來了解我國DRAM 產業的優劣勢及避開威脅掌握未來發展的機會。

1. 內部條件(SW)

(1).優勢(Strengths)

- 台灣DRAM 產業上下游垂直分工體系完整，投資風險分散。產業之群聚效果強，機器設備及原料供應來源無虞。
- 由於國內資金充裕，所以籌建新廠的資金不虞匱乏，若是股票上市的DRAM 企業，更可利用資本市場各項籌資工具募得大筆資金，作為擴廠之用，使得較晚跨入DRAM 市場的我國廠商有極佳的進入條件。
- 生產製造技術良好，相同製程技術台灣廠商之良率通常居業界之冠，製造成本較低。
- 充沛而質優的勞動人力資源，累積良好的晶圓廠管理經驗及許多優良晶圓廠管理人才。
- 台灣廠商財務結構相對韓國廠商穩定，利息費用負擔較小，生產成本低。
- 台灣為全球主要資訊工業生產國，資訊產品如PC、主機板、顯示卡、光碟機等，對DRAM 的需求是台灣DRAM 內需市場的主力。
- 台灣廠商12吋廠比重在2006年快速提昇，大幅超越國際大廠。

(2).劣勢(Weaknesses)

- 個別廠商產能規模尚不具經濟規模，不利成本降低及技術研究發展之投入。
- 技術程度過度依賴策略聯盟伙伴，短期之內雖可以藉技術移轉及量產能

力取得優勢，但是就長期而言從中學習經驗以建立自主的技術才是長久之計，技術的障礙嚴重限制我國DRAM 廠商未來的發展。

- 製程技術與產品技術皆掌握於國外廠商手中，所從事的是附加價值較低之製造活動。
- 生產製程技術無法自主，產業無法生根，並且購入技術專利權所費不貲。
- 台灣政府雖然視DRAM 製造產業為高科技重點發展產業，然事實上台灣政府幾乎不曾主動介入協助DRAM 廠商之經營策略發展活動。

2. 外部環境(OT)

(1).機會(Opportunities)

- 日歐系廠商在生產成本高於台灣的情況，委託台灣廠商代工便成為一種趨勢。
- 韓美廠商因NAND Flash市場蓬勃發展而逐漸退出DRAM 製造市場，減少市場供給量，市場次序恢復。
- 台灣廠商藉由與國外同業之策略聯盟，以擴大生產經濟規模，降低生產成本，營造合理產銷環境。
- 台灣廠商合併將較策略聯盟之結合的方式佳，可降低重複購置的專門技術權利金。

(2).威脅(Threats)

- 大陸龐大的內需市場及稅率優惠，將使中芯的產品極具成本競爭，加上大陸政府若欲傾全力發展DRAM產業，其成長速度將遠遠超過台灣當年發展速度，這將嚴重威脅台灣DRAM廠的競爭力。
- Samsung、Hynix、Infineon及Micron四強分立，享受寡占市場之超額利潤，此為台灣廠商潛在的威脅。

5.2 台灣DRAM產業之五力分析

Porter 認為透過五種競爭力的分析，有助於釐清企業所處的競爭環境，點出產業中競爭的關鍵因素，並界定出最能改善產業和企業本身獲利能力之策略性創新。換句話說，Porter 的五力分析是一種產業的結構分析，將產業經濟學的概念融合了企業管理的觀點，形成一個全面性的方法來衡量產業競爭強度，本研究應用五力分析架構來分析我國DRAM 產業結構，以下將對每一個構面做詳盡的探討：

1. 新進入者的威脅

在DRAM產業中進入障礙很高，主要來自資金與技術。因此新加入競爭者不

多，其主要原因有：

- (1).DRAM製造產業具有資本密集與技術密集的特性，資金與技術門檻造成廠商進入之障礙高。新建一座8吋廠約需10億~15億美金，12吋廠推估也在25億~30億美金，所以不是一般企業財團所能承擔的，有較高資金進入障礙。另外，DRAM先進的技術掌握在少數國外大廠手中，不輕易釋出技術，亦有較高技術進入障礙。
- (2).DRAM產品同質性高，利用學習曲線優勢快速提昇良率及經濟規模效益來降低成本，則是DRAM廠商之競爭優勢所在，新加入者不具此方面之優勢，藉以逼退競爭者，並阻止新的進入者。
- (3).DRAM產品世代替換快速，就機器設備若無法即時升級，廠商將失去市場競爭力，因此必須不斷投入之本支出以維持競爭優勢，廠商選擇退出則之前所投資之資本支出將無法回收，沉沒成本高造成廠商退出障礙高，增加新加入者是否進入產業之顧慮。
- (4).DRAM模組對消費者而言是無差異化的，只要能運作即可，DRAM的品牌並不是消費者選購的主要因素，而DRAM模組的配銷通路亦無特異性，大部分是依附在一般電腦及電子產品零組件通路上來銷售，給新進入者較佳的機會。

由以上可知整個DRAM產業，評估Porter所提出各項要素後，可歸納出以現在的環境而言雖然DRAM產業的高獲利性是吸引進入者的潛在誘因，但是龐大資金的需求與高度技術門檻，要克服這些因素對於新的競爭者而言並非易事，所以潛在的新進入者威脅程度相對較低。

2. 供應商的議價能力

DRAM的上游產業包括矽晶圓材料、光罩、化學品及與生產設備供應商等。

- (1).矽晶圓採購佔一座晶圓廠材料採購成本的46%，由於半導體晶圓面積不斷增大，全球矽晶圓供應也因製造難度增加，朝寡占趨勢發展。現今矽晶圓材料來源，主要控制在少數廠商手中，以日美德系廠商為主，在12吋晶圓成主流後，目前僅剩SHE(日)、SUMCO(日)、MEMC(美)、Siltronic(德)等4家大廠寡占的局面，這四家供應商合佔全球近80%的市場。

近幾年由於來自太陽能產業的龐大需求，導致八吋矽晶圓的產能緊俏與polysilicon材料在市場上出現缺貨情況，導致矽晶圓的價位悄悄調漲；主要

供應商，在2005年12月將矽晶圓的價位提高5%至6%，之後又在2006年4月份再度調高5%至6%。因此，對台灣DRAM 廠商而言，這些矽晶圓供應商議價能力較高。

- (2).全球半導體光罩設備市場在2004年度成長18.7%，在2005年度成長9.7%，但2006年預估將僅成長4.3%，產值估計為32億美元。雖然一般看好未來半導體市場將有強勁的成長，但DRAM業者對於光罩設備的需求，主要是與設計活動有關，而不是銷售量，因此獲利受到明顯的壓抑，所以光罩供應商的議價能力較低。
- (3).化學品在半導體製程中扮演很重要的角色，大部分皆仰賴國外廠商提供，供應商的議價能力較高。
- (4).生產設備的供應商，由美、日大廠所主導，在製程微縮的競爭，設備供應商對DRAM 廠的競爭優勢具成敗關鍵，在國內廠商無法有效取代情況下，供應商議價的能力較高。

3. 購買者的議價能力

DRAM 晶片的購買者一般而言是模組生產廠商，經過模組生產廠商加工後，才能以DRAM 模組的形式供應一般消費者自行組立電腦系統與電腦系統升級之用，或是實力較大的系統廠商會以合約價與DRAM 晶片製造商建立長期的合作關係。

- (1).購買者相對於DRAM 供應商屬分散的群體，所以購買量相對較少，對購買者而言是居於較不利的地位，購買者議價的能力較低。
- (2).不論是模組生產廠商或是系統廠商，至今仍無向前整合的例子，所以購買者議價的能力較低。
- (3).DRAM 是標準化的產品，對購買者而言轉換成本極低，但目前DRAM顆粒的即時報價仍然由少數大廠所主導，各廠商間價格差異性不大，對購買而言很難取得較有利的地位。

DRAM 的市場晶片供應商的力量是大於購買者的力量，尤其是處於供不應求時，購買者幾乎無議價空間。

4. 替代品的威脅

DRAM架構近20年來就無太大的變化，市場上也沒有發展出成本與效率足堪取代DRAM的產品，短期之內並無來自替代品的壓力。

5. 現有廠商的競爭程度

- (1).DRAM 產業內有數個實力強大的競爭對手，前五大廠商的佔有率約佔全球市場75%，顯示市場高度集中性，而且相互競爭的對手都十分強大，產業既有競爭者的競爭相當激烈。
- (2).DRAM 產業的特性是具有高的固定成本及較低的變動成本，這種成本結構造成很高的產能利用邊際貢獻，使得產業內競爭的強度很高。
- (3).由於產品缺乏差異化，而且購買者也無品牌忠誠度，所以價格成為唯一競爭的條件。
- (4).具有高的進入障礙及退出障礙，因為一旦撤退會面臨鉅額的損失，DRAM業具有高度策略的風險。

由於產業的特性，DRAM 產業在五力分析的架構下，可以發現現有廠商的競爭程度最為激烈，供應商的議價能力與新進入者的威脅次之，而來自購買者的議價能力與替代品的威脅相當微弱。



5.3 台灣DRAM產業之鑽石模型分析

Porter 所提出之鑽石模型用以分析本國與其他國家之競爭力，本研究應用Porter的鑽石模型來檢視我國DRAM 產業之競爭優勢形成的條件，以下將針對生產要素、市場需求條件、相關與支援性產業及企業策略、結構與同業競爭四個關鍵因素及機會的掌握與政府的角色兩個變數逐一闡明我國DRAM 產業發展之有利條件。

1. 生產要素

(1).人力資源

延攬海外華人歸國服務

海外華人的歸國服務，會適時提供產業所需要的專業技術與經營管理人才，因此會將這些專業技術與經營管理帶入國內，而台灣最主要人材與技術的回流，大部份都來自於美國，因此海外華人的歸國對於台灣促進半導體產業的升級與成長是有直接且重要的貢獻。

自行培育技術人才

台灣有充沛的人力資源、素質極佳且專業化的工程師，此為台灣半導體業之競爭優勢。在人才培訓計劃方面，由早期工研院培訓人才及至今以建教合作方式成立半導體人才培訓中心，並委託清大、交大及財團法人自強基金會代訓業界所需人才，以提升人力素質。

(2).知識資源

DRAM技術的取得，除廠商向國外購買取得技術外，充分利用國內豐沛的科技資源，包括清大、交大等學術機構與財團法人工業技術研究院等研究機構。工研院電子所是位居樞紐的地位，台灣半導體的人才很多是出自電子所，使知識與經濟能與業界相結合，另外國家毫米元件實驗室及國科會主導下的各大學研究計劃使學術研究能與市場需求相結合。

(3).資本資源

我國健全穩定的金融體系與貨幣政策對產業的發展與成長是個挹注，尤其金融自由化之後，使得各DRAM廠可以運用各種籌資工具募集大量資金，一般以銀行聯合貸款、引進外資、股東自籌、盈餘轉增資、股票上市上櫃、創投基金與發行海外信託憑證等方式，加上人民儲蓄率且投資意願強，一般而言民間游資亦相當充裕，因此，企業在金融市場上籌資相當容易，再加上近年來台灣DRAM產業表現優異，更增加民間投資意願。現階段所募集的資金在DRAM廠而言是購買先進的設備，以提昇競爭力。

(4).基礎設施

台灣政府積極開發科學園區，除了既有的新竹科學園區、中部科學園區及台南科學園區外，完善的基礎設施建設，如水電、通訊及交通建設等，以及單一窗口的行政模式，皆亦有利於產業發展。

(5).租稅優惠

台灣政府利用租稅減免、政府投資、低利貸款以及研發補助等多項措施，鼓勵高科技人才創業。

2. 市場需求條件

我國是世界主要資訊硬體產業製造國，雖然年成長率略減，但是仍然維持上昇趨勢，而主機板、光碟機與筆記型電腦產量高居世界第一，系統廠商為世界級大廠代工的模式，已成為全球供應鏈最重要的一環，如此龐大的下游需求會帶動上游DRAM 產品的需求。另一方面，生命週期短、及價格持續下降，是資訊產品的共通特性，往往幾個月內就有新產品上市，汰舊換新的速度非常快；台灣是資訊產品製造中心，產業身處這樣競爭市場，因此需要高的應變能力及

創新能力，這正是台灣產業的特色。

而DRAM 產品未來會走向多世代並存的趨勢，所以台灣靈活而彈性的生產模式更能在這種區隔市場結構中與世界級一流大廠相競爭。

3. 相關與支援性產業

DRAM 產業若要能得到競爭優勢，相關產業的支援是成功的因素之一。台灣已經有很完整的半導體工業的產業生態，上下游的關係緊密、互相依存，建構成緊密的價值鏈，這對於降低成本與提高產品的附加價值具有關鍵性的影響。在專業、彈性、規模經濟的優勢下，使得台灣DRAM產業成為全球矚目的焦點。

而國外主要的設備大廠或原物料供應商已紛紛在台灣設廠或是成立服務中心，不敢輕視我國DRAM產業的實力。

此外台灣DRAM業者與國際大廠(Hynix、Qimonda、Elpida)策略聯盟，建立十分良好的合作關係，高階製程技術來源穩定，如此可減少營運風險。

相關產業中值得一提的是蓬勃發展的兩大相關產業群聚：

(1).資訊電子產業：其不僅是扮演DRAM產業的下游挑剔的客戶，其不斷演化與靈活應變以應付激烈的國際競爭環境，目前也成長為龐大而完整的體系。資訊電子業與DRAM產業在經營知識與技術應用方面，互相幫襯，形成綜效。

(2).TFT-LCD 產業：TFT-LCD 產業的前段製程與DRAM前段製程很相似，因此同一批支援產業與供應商可以較大的規模同時支援兩種產業。

4. 企業策略、結構與同業競爭

企業必須發展其核心競爭力才能佔得一席之地，台灣DRAM產業在組織、營運、管理方面非常優秀。由於地理集中特性，國內DRAM產業叢聚，台灣業者普遍存在著既競爭又合作的「競合態勢」，這樣的關係使得業界彼此競爭壓力非常大，逼使廠商持續不斷向前進步，這對提升台灣DRAM產業的創新與競爭力有正面的意義。台灣DRAM產業營運彈性佳，擁有相對成本優勢，製造能力獨步全球。

而國內DRAM 的競爭對手是全球的DRAM 生產廠商，實力與規模均超過我國甚多，同業競爭的策略可分為四種類型。

(1).集中策略-資金繼續投入

DRAM 製造業是資本密集、技術密集產業，要維持競爭力，業者必須不斷地投入相當大的資金於取得新技術、製程的研發改良、先進機器設備的增購，以及不斷地投資擴建更大尺之晶圓廠。繼續投入資金全力發展 DRAM 產品，是最具企圖心的也是我國廠商最大的對手，如 Samsung、Micron 及 Hynix。

(2).多角化策略-產品線組合分散

各家廠商也都紛紛將產能轉向其他非標準型 DRAM 產品，以分散營運風險。不管是特殊型 DRAM(如 Elpida)或是 Flash(Samsung, Micron, Infineon, Hynix), CMOS Image Sensor 甚至是晶圓代工上，都可以看出廠商均有雞蛋不要擺在同一個籃子中的想法，而各家的產能調配將使得 NAND Flash、DRAM、利基型產品三個市場供需更趨向於平衡。

(3).策略聯盟-合縱連橫漸成趨勢

為了分散風險及增加彈性，廠商採取此策略，主要是與台灣廠商的結盟，借助台灣生產管理的效率能有效降低成本，減少策略風險，如：如爾必達(Elpida)與力晶，海力士(Hynix)與茂德、由英飛凌(Infineon)切割出的奇夢達(Qimonda)則與南科以及華亞科合作等。

(4).完全退出或重組

承受不住景氣的低迷或是對手的壓迫，致使許多廠商退出或重組，而進行策略的轉型，如早期 Intel 受到日本 DRAM 廠的攻擊退出市場轉型為 CPU 製造商；TI 將 DRAM 廠全部售予 Micron，全力發展 DSP。

另外當初溝槽式技術是由 IBM、Toshiba、Infineon 共同研發，IBM 和 Toshiba 後來都因不敵南韓廠商的激烈競爭而退出 DRAM 事業，只剩下英飛凌透過提高委外代工比重(主要為南亞科技)獨撐大局。而日本業者歷經 2001 年這波不景氣，東芝、富士通、日立等均宣佈退出標準型 DRAM 市場，其中日立與 NEC 整合成立爾必達(Elpida)新公司。韓國 DRAM 原有三星和現代及 LG 三家，其中現代及 LG 則因金融風暴合併成 Hynix。

5. 機會的掌握

機會為一外部因素，通常是可遇而不可求，不是單一廠商甚至政府可以扭轉的，在 DRAM 產業中日本擊敗美國，韓國又超越日本，善於掌握機會是一項重要的因素。機會是一國競爭優勢的來源，台灣成為 DRAM 產業的製造重鎮，其機會來自於台灣資訊產業善用形式，發展高科技產業的具體成果。

- (1).我國DRAM 廠商在景氣低迷的時候，依然擴大資本支出，尤其是12吋晶圓廠的投資興建，相較日、韓等國近年來資本支出的腳步有趨勢之勢，在新的一波DRAM版圖重整時，我國廠商設備相對較先進，配合生產管理的能力，能有效降低成本，取得更大的市場佔有率。
- (2).資訊產業是驅動DRAM 的最大原動力，隨著軟體的需求，需要搭配更高容量的產品，而CPU 的進展，也牽引出對高速DRAM 的需求，在通訊及消費性電子產品逐漸有取代資訊產品成為推動半導體主流的趨勢時，DRAM 產品的市場的應用範圍會更加寬廣。

6 政府的角色

政府本身能力的提昇，並不足以提高產業的競爭力，而是政府必須透過施政的刺激來影響其他四股力量的運作，進而提升競爭優勢。台灣半導體產業過去在政府積極的協助、參與下奠立了良好的基礎，更在政府的政策、獎勵措施（賦稅抵減稅、產業升級條例、智慧型產業之獎勵補助等）及業者的努力下，成長壯大，使得台灣成為全球 DRAM 產業的製造重鎮。



第六章 台灣DRAM產業對大陸投資分析

6.1 兩岸半導體產業競爭力分析

中國從1980年代將電子工業列為國家首要發展的重點科技開始，便規劃一連串的科技產業政策，包括四項優惠政策、18號文件等。1990年代起，中國更積極制定一系列科學技術相關法令規章，期以加速產業技術水準的提升，而在租稅政策上提供相當誘因以吸引投資者進駐。但在融資方面，由於半導體產業投資已愈趨大型化，中國國有半導體企業將面臨到擴廠時融資的難題，再加上利率與匯率的管制、金融機構多為政府所有，導致金融自由化程度明顯不足，使得現金增資的管道嚴格，故不易從市場上募得資金。

中國近幾年來開始模擬台灣的IC產業垂直分工概念，因此將半導體結構開始由一條龍型態，逐漸走向設計、製造與封裝測試之分工模式，並選擇上海與北京兩大重鎮發展為主要半導體產業聚落。然而在分工模式下，週邊支援產業除了特用氣體供應無虞外，大多數尚未發展成行，幾乎仰賴美、日等地進口。

中國以產能換取技術的策略，未來仍將持續，以其高速的成長曲線，未來將逐漸拉近與台灣和先進國家的技術差距，至於是否有機會超越，其研發支出將成為觀察重點。

1. 台灣半導體產業全球競爭力分析

1980年代台灣晶圓代工產業的出現不但為半導體產業鏈提供另一種選擇之外，也為台灣半導體產業的發展種下良好的種子，分析台灣在全球半導體產業鏈的競爭力，主要著重在台灣半導體產業在全球半導體產業中所擁有的競爭優勢、弱勢、威脅和機會，以下就是有關台灣半導體產業競爭力的相關整理和分析。

(1). 競爭優勢

台灣半導體產業鏈發展完整和成熟，從上游IC設計、中游晶圓製造到下游封測產業，已形成強而有利的經濟規模和產業聚落，在半導體產業鏈中，若遇到任何問題，可以在很短時間內得到解決，問題解決和服務效率是一大優勢。此外，台灣半導體業者在晶圓代工產業為「先進者」(First Mover)，在晶圓代工方面已累積了豐富的經驗和70%以上的市佔率，這在資本、技術密集的晶圓代工產業上，已建立了難以跨越的競爭門檻。

在技術方面，台灣半導體產業製程和良率也在一定的水準之上，唯有精進的提昇製程技術和服務才能打動客戶，不是中芯低價促銷所能改變的。

在專利方面，專利核准數通常是半導體產業反應技術實力的實質指標。2003年台灣半導體製程相關專利在美國核准數全球排名第三，而中國申請的專利數僅佔世界的1.74%。根據US Patent and Trademark Office（美國專利與商標局）的資料顯示，自1963年12月累積至2001年12月，台灣在科技方面核准件數共30,017件，中國1,125件。

在資金方面，由於台灣擁有較健全的金融體系和活絡的股市，對半導體廠商的資金募集管道更為多元化，台灣半導體廠商可以自銀行、創投、股市、或由海外發行存託憑證等募集足夠的資金，這對資金、技術密集的台灣半導體產業來說，是十分有利的。此外，台灣IC廠商的資金流量和運用方式也更為靈活，以方便投資或擴廠。

在服務方面，晶圓代工廠台積電和聯電「虛擬晶圓廠」的服務概念，讓客戶在網路上，隨時可以看到產品在晶圓廠的最新進度，也是其優勢之一。

(2).弱勢

台灣半導體廠商的弱勢在於台灣市場規模較小，天然資源、人力和土地等營運成本較高，若要發展半導體大型企業，勢必得採取全球運籌方式，向外發展。此外，政府對大陸投資的諸多限制，也讓台灣半導體廠商喪失許多商機。

(3).威脅

中國半導體業挾著政府政策扶持和市場、人力等優勢，快速成長，由於其半導體產業發展策略、運作模式仿自台灣，其部分人員也來自台灣，在產業特性如此類似的情況下，可預期的，中國半導體業在3~5年後將成為台灣半導體產業最主要的競爭者之一。舉例來說，中芯採用台積電和聯電的成功模式，以記憶體產品作為晶圓廠起始量產的練兵產品，進而瓜分產業龍頭的低階客戶群。

(4).機會

雖然近年來中國政府大力扶植半導體產業，但中國國內所生產的晶片遠不能滿足市場的需求，80%以上的晶片需從國外進口。在這種情況之下，對於台灣半導體業者十分有利，因為台灣具有和中國同文同種的優勢，而且台灣可藉由接近中國市場的地利之便，可以在很短的時間內獲得中國消費市場的趨勢，配合設計能力，創造產品價值。除此之外，因看好未來亞太半導體市場的成長，國際半導體大廠也紛紛在台灣設立研發中心如

Agilent、Philips、SONY 等，這對台灣製程技術的提昇和半導體產業的發展是很好的機會。

2. 中國半導體產業全球競爭力分析

隨著中國「908」、「909」專案的推動和國務院「鼓勵軟體產業和積體電路產業發展的若干政策」的頒布，中國半導體業呈現蓬勃發展之勢，成為全球半導體業者的焦點所在，在此將中國半導體產業的競爭力整理和分析如下。

(1). 競爭優勢

分析中國半導體產業的競爭力主要的競爭優勢來自中國政府政策的支持、潛在巨大的市場商機和低廉的人力和天然資源營運成本。中國政府在政策方面的支持不只仿效台灣高科技產業聚落的成功模式，也在關稅、市場開發和資金籌措上扮演重要的推手，中國政府除了推出「三免五減半」租稅優惠以吸引外資之外，中國本土晶圓業者也可享有 4%~14% 不等的退稅優惠；中國晶圓業者在此優惠政策下，可使產品價格降低至 10% 左右。

除此之外，由於中國政府提供較低的土地成本及人力成本等優惠，經營成本相對低廉；就一般來說，上海的成本將比台灣新竹科學園區低 5%~10% 左右。除此之外，中國政府在推動半導體產業方面，也扮演著穿針引線的角色，舉例來說，中芯半導體背後的最大股東為上海實業控股，這是一家具有官方色彩，由上海市政府所經營的海外營利企業，中芯半導體之所以能在資金籌措上獲得中國四大商業銀行的融資，上海市政府扮演了重要的角色。

在市場發展潛力方面，2005 年中國半導體產品市場規模達到 3,803.7 億元人民幣，比 2004 年同期成長 30.8%。在 IC 製造方面，在外資大舉進駐之後，晶圓生產達 134.4 億顆，成長 39.3%，銷售收入為 351.4 億元人民幣，成長 30.9%。根據 CCID 的調查預測，從 2004 年~2008 年，中國 IC 產業銷售的年平均複合成長率將達 30%，預計到 2010 年，中國將成為世界第二大 IC 市場，未來 10 年將是中國 IC 產業發展的好時機。

(2). 弱勢

產業結構不完整、IC 設計產業規模太小、製程技術落後，很難參與國際競爭為目前中國半導體產業所遇到的三大瓶頸。中國的半導體產業主要集中在產業鏈的中、下游，也就是晶圓製造和封測部分，IC 設計業嚴重不足。

此外，在技術上，中國半導體產業尚處於初級階段，所生產的晶片附加價值較不高，即使是技術最先進的中芯半導體，高階製程在某種程度上亦依賴國外夥伴。

(3).威脅

隨著 2003 年蘇州和艦和 2004 年台積電上海松江廠的量產，中國半導體業者在租稅優惠、人力、土地等經營上的成本優勢，將會慢慢減少，台灣半導體業者的登陸將對中國半導體廠商造成不小的影響。

中國在 2000 年公佈被半導體業界稱做「18 號文件」的「鼓勵軟件產業和集成電路發展的若干政策」，對中國本土晶圓產品實施即徵即退的退稅優惠政策。對美國半導體產品在中國的銷售造成影響，美國已要求中國取消這項獨厚中國企業的退稅優惠，相信對中國半導體業者來說，影響不可謂不小。

(4).機會

由於半導體產業在中國為重點扶植產業，有「政策護盤」，再加上看好中國巨大的市場商機，國際半導體大廠紛紛以獨資或和中方合資的方式進軍中國，中國半導體業者在與國際半導體大廠合作過程中，提昇其製程技術或壯大實力，這對中國半導體業者來說是快速成長的好機會。

因此面對中國半導體產業的崛起威脅，台灣業者在降低成本、搶奪市場占有率而前進中國之際，應謹慎考量與中國之技術差距，才能避免中國無限制地複製經驗，形成對台灣業者最大的威脅與挑戰，因此保有技術安全差距，多與先進國家合作，才是台灣半導體產業永續經營之道。

6.2 台灣DRAM產業之競爭優勢

目前台灣廠商積極投入DRAM產業，憑藉本身優越的條件而且掌握趨勢的契機，於DRAM景氣低迷時逆向投資，拉近了與領先者的距離，所以能短期間內崛起，在現今的DRAM產業中佔有一席之地，本研究以五力分析、SWOT分析及鑽石模型分析的結果歸納出我國DRAM製造廠商所擁有的競爭優勢

1. 優異的生產管理能力

台灣DRAM廠商所擅長的是生產管理的能力，量產學習曲線的速度超越競爭對手，而且產品的良率極高，能迅速而有效率的降低生產成本。

2. 領先的製程技術

基於分享產能的合作策略，策略聯盟廠商所提供的製程技術與領導廠商同步，憑藉著台灣廠商與靈活應變的彈性，在短時間內便可迅速由試產導入量產。

要快速取得DRAM製程技術，策略聯盟是最有效的方法，所以廣為我國廠商所採用，國外技術母廠提供製程與技術，我國廠商則提供產能，達到雙贏的目的。

3. 優異的製造成本控制能力

台灣DRAM廠商的核心競爭力仍在於製造活動部分，因此台灣成為與全球DRAM製造廠商選擇技術合作的最佳對象與最佳地點，若以相同製程技術生產相同產品而言，台灣廠商DRAM的生產良率高於國外廠商，每單位製造成本在全球所有廠商中是最有競爭力者。另一方面，拜我國12吋晶圓廠產能效益發揮所賜，台灣DRAM廠商的製造成本，與南韓Samsung相比亦毫不遜色。

4. 完整的支援產業

科學園區的發展產生高科技業群聚的效應，DRAM廠商與週邊支援的產業構成很完整的產業生態，地理位置的靠近，資訊的流通極為快速，支援的產業也能迅速配合廠商的需求。因此提供了台灣DRAM廠商高度的營運彈性與業務競爭力。

5. 籌措擴廠資金不虞匱乏

臺灣資本市場的活絡與資本市場的國際化，提供電子IC業廠商多元的籌資管道，因此台灣DRAM廠商籌資並不困難，各大DRAM均已募集充裕的資金繼續投入12吋廠的計劃，未來新的12吋廠加入營運後，實力將會大增。

6. 充沛而質優的人力資源

教育普及和海外人才的回流，提供充沛的科技人才供應。我國的教育體系培育了素質極佳的理工人才，在業界累積多年的技術經驗加上勤勉的特性，成為台灣DRAM產業的主要骨幹，而且平均薪資水準低於美、日。

7. 政府政策性的支持

持續與開放的政府政策導引，尤其是工研院與科學園區的設立，協助廠商進行技術開發，強化產業的新技術擴散與新事業發展。政府除了透過政府基金直接

投資之外，政策上也給予DRAM產業極優厚的條件，設立科學園區統籌辦理政府有關業務，增加行政的效率，另外也提供優惠的租稅減免以降低廠商的成本，提高投入的意願。

8. 上下游垂直整合

以DRAM產業而言，由於價格變動過快，經由垂直整合的策略可以降低上下游廠商因價格波動而產生的風險，以減少損失，而且每一個階段都可以創造附加價值提升整個企業集團的獲利，所以以DRAM為主要產品的晶圓廠整合封裝、測試、模組、通路的經營模式已成為國內廠商廣泛採用的策略，但是整合的程度及整合的方式則因企業集團策略思考的角度而略有不同。例如力晶與全球最大的獨立模組廠金士頓合資成立力成科技，以封裝、測試為主要營運項目，並且可以透過金士頓製成模組及金士頓的全球通路而達到垂直整合的目的，垂直整合對整個上下游的合作廠商是有其優點。

9. 產品多角化經營

由於DRAM 價格下滑甚快，故產品朝多角化的發展以降低單一產品風險是國內DRAM 廠商正在執行或將要採行的經營策略，量產標準型DRAM的廠房一定是製程與設備最先進的晶圓廠才有足夠的競爭力，由於製程推進快速，所以陸續會有晶圓廠若是繼續生產DRAM 其實是不符成本效益，但是這些昂貴的廠房設備仍然可以生產其他的產品。簡單來說，為分散風險或賺取高毛利率產品，國內DRAM廠商產能已轉向利用在標準型DRAM的生產製造經驗，轉向其他非標準型DRAM產品，像是生產利基型DRAM、NAND Flash與邏輯IC等產品，在DRAM景氣低迷時，其附加價值甚至比DRAM還高，而且景氣波動也較緩和。

6.3 台灣DRAM產業對大陸投資分析

面對大陸半導體市場蓬勃發展，全球眾多大廠紛紛搶進的趨勢下，目前大陸地區的各地方政府莫不積極引進晶圓廠投資案，提供許多的租稅優惠，甚至負責建廠資金的募集等極具吸引力的誘因，因此大陸在官方大力推展半導體產業的政策下，勢必成為未來產業主戰場，臺灣在這場競爭中絕不能缺席。

依據「在大陸地區投資晶圓廠審查及監督作業要點」，有意赴大陸投資8吋晶圓廠的業者，採總量管制原則，繼台積電赴大陸設立8吋晶圓廠之後，2005年茂德、力晶DRAM大廠亦陸續提出登陸申請，搶占最後兩個8吋晶圓廠赴大陸投資名額，終於在2006年底被核准登陸。由於「瓦聖納協議」於2004年12月決議，將半導體設備技術由0.35微米放寬

至0.18微米，該機制公布後，政府也依其規定而亦於2006年底予以放寬，進一步開放0.18微米先進製程登陸。

政府當局雖必須考慮產業趨勢，開放業者前往投資，但是另外台灣半導體廠商在西進的考量過程中，仍需仔細考慮長遠的發展佈局，而非短期的誘因。但是現階段台灣DRAM製造廠商有到大陸地區進行投資DRAM製造之急迫性和必要性？DRAM產業往大陸投資8吋廠的動機是否強烈？以下就各種因素深入分析其可行性。

1. DRAM成本結構

DRAM產業以成本導向為競爭優勢，大陸生產成本是否較低？以生產要素分析：

- (1).土地：台灣DRAM廠商土地多為租用，成本與大陸相差無幾。
- (2).機器設備及原料：佔生產成本80%以上之比重，台灣與大陸並無差異，部分先進製程機器設備，因美國政府的管制而無法出口至大陸，故台灣具有較佳之發展優勢。
- (3).人力資源：大陸雖有較為廉價勞工之優勢，人工成本僅佔所有DRAM生產總成本之10%左右。然而DRAM產業為技術密集產業，著重先進製程技術之提昇，若無先進設備可供生產，即使有再多便宜的勞動人力，亦無法降低成本。所以在大陸設廠，只有在勞力成本佔生產成本很大比例時才有益處，DRAM廠不適合。

所以DRAM業者，目前經營的主軸，主要是集中在如何將產品進一步微縮以降低成本，換言之，其資本、設備投入才是DRAM業者主要關心之所在，而非土地、勞力資源。

2. 接近市場、先行卡位

晶圓代工是一個service（服務）產業，而不是manufacturing（製造）產業。顧客與代工廠之間技術及生產的互動程度很高，這也是為什麼代工業者以服務業而非製造業來自視。這樣的業務內容，需要在地緣上與顧客在同一時區之內，最好有面對面的經常性接觸。所以代工業者需要在地理上佈局，以就近市場，在美國、在日本、在新興的中國大陸。平心而論，台灣的代工廠在地理上是有機會支援大陸市場的，但是由於三通遲遲未能開放，地理上鄰近的條件沒有辦法發揮效益，因此登陸變成了不得不的選擇。

而DRAM的產品規格統一，是大宗貨品的性質，因而晶圓廠與消費者之間毋需密切的接觸，因此於大陸設廠因地理位置產生的優勢並不顯著。再加上DRAM產業是各地製造、全球行銷之產業，成本優勢乃核心競爭力之所在，產業對市場之區位並不敏感。兩岸加入WTO後，貿易障礙及關稅壁壘都將逐漸取消，先行卡位之用意若不在降低生產成本則意義不大。

3. 先進製程技術

基本上晶圓代工不必拼最先進的技術，邏輯產品種類很多但價格變化很小。邏輯產品的技術以繪圖晶片和CPU比較先進，像要用到0.25微米與0.18微米的技術，有時候連0.6微米都在做，4吋廠或6吋廠亦都有人在做。但是DRAM的生產不同，DRAM廠用的一定是最尖端的製程，成本競爭是由製程驅動，也就是在製程上改善量產的技術，一方面朝越大的尺寸的晶圓，以及越小體積的晶片方向進行。另一方面，DRAM的技術生命週期很短，而且已經被淘汰的技術，後開發國家也不可能拿來作什麼用，基本上DRAM的技術是一但有新的出來，舊的馬上就沒有發展的空間。

換句話說，DRAM不像代工能同時有幾代製程在晶圓廠中產生營業額，DRAM只能用最尖端的製程去生產。目前尖端DRAM的量產製程是90奈米~0.11微米之間，如果現在要考慮在大陸破土蓋廠，二年後進入量產，要考慮的製程是45奈米左右的製程。所以先進製程技術發展一直以來都是DRAM發展的驅動力道，不因處於何種地理位置而異。

4. 12吋晶圓廠與8吋晶圓廠成本效益

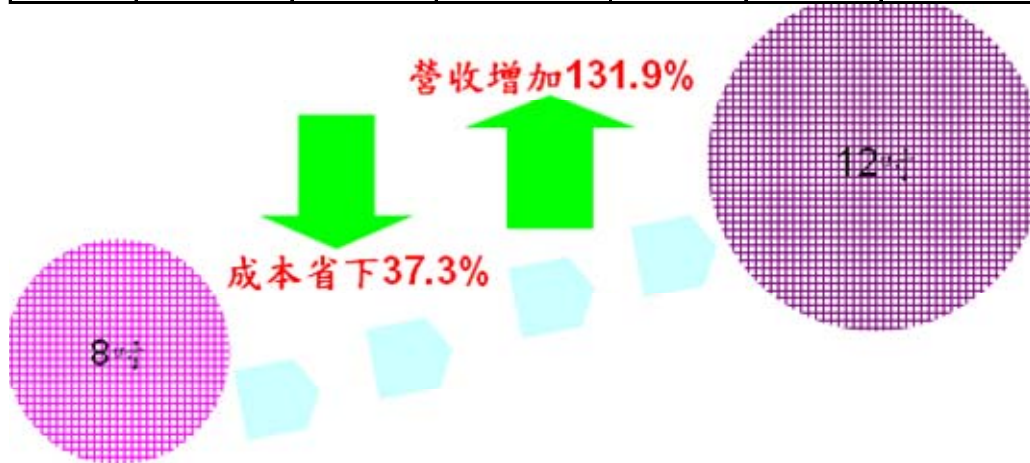
半導體屬於資本和技術密集的產業，其目的只有兩個，一為將晶圓尺寸做得更大；二為將晶片上的線距持續縮小，以在同樣大小的晶圓上切割出更多顆晶片。而從8吋跨入12吋到底帶來了什麼經濟效益，可從以下的例子去加以了解。

若單純就晶圓尺寸的變化加以比較，12吋晶圓的面積是8吋晶圓的2.25倍。以0.11微米製程生產的256MB DDR DRAM為例，8吋晶圓與12吋晶圓製造成本差異比較如表6.1所示。12吋晶圓的成本約2,400美元，相較於8吋晶圓成本的1,650美元貴了750美元(45.4%)，看起來成本不減反增；但從單位量產成本的觀念來看，1片8吋晶圓及12吋晶圓理論上顆粒數各為602顆及1397顆，在同樣85%良率的產出下，每片8吋晶圓的單位生產成本約3.22美元，每片12吋晶圓的成本則約2.03美元，後者可望省去近37.3%的成本。另一方面，1片12吋晶圓可創造出的營收約為5,697美元，相較於8吋晶圓僅有2,456美元，營收增加131.9%，兩者差距在1倍以上。這也說明了在這微利時代，各半導體業者無不積極搶進12吋

晶圓廠的原因，畢竟其所帶來的成本降低及經濟效益是無庸置議的。

表6.1 12吋晶圓帶來的經濟成本效益

尺寸	每片晶圓成本	Good die/wafer	Good die/wafer(85%)	每顆晶粒成本	ASP/die	營收
8吋	1,650美元	602顆	512顆	3.22美元	4.80美元	2,456美元
12吋	2,400美元	1397顆	1187顆	2.02美元	4.80美元	5,697美元
差異	750美元	795顆	675顆	-1.2美元	0	3,241美元
差異%	45.4%	132.0%	132.0%	-37.3%	0	131.9%



Source : IC Insights , 拓璞產業研究所 , 2005/08

5. 8吋晶圓廠之出路

12吋廠才是符合生產效益的主流，8吋廠逐漸朝代工方向前進

對於台灣 DRAM 廠而言，目前最大困擾便是如何處理手上既有較舊的 8 吋廠，到目前為止，除了國際 DRAM 大廠已先行將現有 8 吋廠用於投產 NAND 型快閃記憶體 (Flash) 以及 CMOS 外，目前 DRAM 廠也開始考量正式揮軍進入液晶 (TFT-LCD) 驅動 IC 市場。由於技術已進入 90 奈米製程，再加上未來 DDR II 已確定將成為下世代主流規格，因此 DRAM 廠必須用 12 吋廠生產標準型 DRAM 產品，已成為一項無法逃避的事實，不過也正因如此，對 DRAM 廠來說，未來無法繼續適用投產標準型 DRAM 的 8 吋廠，便成為旗下最沉重包袱，但這些 8 吋廠如可妥善利用，卻也可成為 DRAM 廠另一重要獲利來源。

據了解，現階段 DRAM 廠手中 8 吋廠所投片產品，部份還用於生產標準型 DRAM 及 CMOS 影像感測器，再加上一些特殊型記憶體代工。但即便如此，僅用這些產品想在未來填滿 DRAM 廠 8 吋廠產能，以及 8 吋廠製程技術是否真能再適用於這些產品，變數均相當大，為此 DRAM 廠勢必要為其 8 吋廠快

速找到下一個深具成長潛力的產品，才能不再終日擔憂 8 吋廠未來前途茫茫。除此之外，台灣部份 DRAM 廠較舊的製程大約落在 0.18 微米左右製程技術，對於進行邏輯代工業務或生產一些 Source Driver IC 是綽綽有餘。例如目前力晶已正式採用 8 吋廠進入 LCD 驅動 IC 領域，但是由於力晶 8 吋廠還有部份機器設備無法升級到更高階製程技術，因此至多只能採 0.175 微米左右製程技術。

另一方面，台灣 DRAM 業者可考慮將閒置的 8 吋晶圓廠設備移往大陸，由於部份相對老舊的設備即使擺在國內，使用的效率相對不高，加上台灣 DRAM 廠設備折舊多半已攤提完畢，若能將其挪至中國大陸再利用，對於台灣 DRAM 業者而言，也是多了一項有效利用資源的選擇方案。台灣政府已有條件開放 DRAM 業者 8 吋晶圓廠赴大陸投資，國內業者可伺機而動，進一步增加對於大陸產業群聚效益之影響力，甚至進一步主導大陸 DRAM 產業之發展。

6.4 分析與結果

由上述的分析可得知，以台灣 DRAM 廠商所擁有之競爭優勢，台灣 DRAM 業者是可以到大陸地區進行投資，但在政府從過去的「戒急用忍」政策調整為現在的「積極管理、有效開放」下，仍然只能有條件、低度的開放，為的是台灣整體經濟利益的考量。

由於半導體產品中的記憶體部分具有高度標準化、產量大的特性。於是規模經濟的效應明顯，追求低成本遂成為全球記憶體廠商一致的策略。而降低成本的方式，主要即為增加單位晶圓(Wafer)的產出品粒(Die)量。「於是在晶圓尺寸方面，不斷的往大尺寸發展」；「在縮小晶片大小方面，則不斷的進行製程微縮往奈米製程發展」。所有的記憶體大廠均透過這兩種方式，雙管齊下的追求單位晶圓的最大晶片產出量。這種創造成本差異的優勢，是高度標準化記憶體廠商競爭優勢的主要來源。

國內 DRAM 廠商雖有赴大陸設廠的需求存在，但基於 6.3 小節分析，西移大陸未必能大幅提升自身競爭優勢，本研究不認為現階段台灣 DRAM 製造廠商有到大陸地區進行投資 8 吋晶圓製造之急迫性和必要性。

如果要到大陸設廠，DRAM 廠一定是要用最尖端的製程技術，而且必然是十二吋廠，因為以 12 吋廠生產 DRAM 才有經濟效益。如此 DRAM 廠才有赴大陸設廠的動機及利益存在。

就算 0.18 微米製程開放登陸，對台灣 DRAM 製造廠商而言已不具競爭力。但是如果「西進是讓 8 吋晶圓舊產能找到出路」。那麼適度的大陸佈局，可增加伺機而動之彈性。如果能夠將 8 吋晶圓廠遷移至大陸，讓這一些已經不適合生產 DRAM 的舊產能，能夠找到出路，並且將現址 8 吋晶圓廠，就地提升成為更先進的 12 吋晶圓廠，以達到產業升級

的目的。



第七章 結論與建議

在全球國際化下，大陸擁有的廣大內需及充分幅員與土地等豐富資源下，台灣DRAM業者在面對投資環境日趨惡化與政府層層管制的情況下，如何能在迅速崛起的大陸中取得一席之地，這是目前當務之急。而本研究之主軸主要是在探討透過分析台灣DRAM產業的競爭優勢，來對台灣DRAM業者作為投資大陸的策略方向與建議，以繼續維持台灣DRAM產業的國際競爭力與確保其競爭優勢。

7.1 結論

1. 台灣DRAM產業之競爭優勢

本研究以五力分析、SWOT分析及鑽石模型分析的結果歸納出我國DRAM製造廠商所擁有的競爭優勢，如表7.1所示。

表7.1 台灣DRAM產業競爭優勢之分析

	因素	競爭優勢
1	優異的生產管理能力	台灣DRAM廠商的量產學習曲線的速度超越競爭對手，而且產品的良率極高，能迅速而有效率的降低生產成本。
2	領先的製程技術	基於分享產能的合作策略，策略聯盟廠商所提供的製程技術與領導廠商同步，憑藉著台灣廠商與靈活應變的彈性，在短時間內便可迅速由試產導入量產。
3	優異的製造成本控制能力	若以相同製程技術生產相同產品而言，台灣廠商DRAM的生產良率高於國外廠商，每單位製造成本在全球所有廠商中是最有競爭力者。另一方面，拜我國12吋晶圓廠產能效益發揮所賜，台灣DRAM廠商的製造成本，與南韓Samsung相比亦毫不遜色。
4	完整的支援產業	科學園區的發展產生高科技業群聚的效應，DRAM廠商與週邊支援的產業構成很完整的產業生態，地理位置的靠近，資訊的流通極為快速，支援的產業也能迅速配合廠商的需求。
5	籌措擴廠資金不虞匱乏	臺灣資本市場的活絡與資本市場的國際化，因此台灣DRAM廠商籌資並不困難，各大DRAM均已募集充裕的資金繼續投入12吋廠的計劃，未來新的12吋廠加入營運後，實力將會大增。

表7.1 台灣DRAM產業競爭優勢之分析(續)

6	充沛而質優的人力資源	教育普及和海外人才的回流，提供充沛的科技人才供應。我國的教育體系培育了素質極佳的理工人才，在業界累積多年的技術經驗加上勤勉的特性，成為台灣DRAM產業的主要骨幹。
7	政府政策性的支持	持續與開放的政府政策導引，政府除了透過政府基金直接投資之外，政策上也給予DRAM產業極優厚的條件，設立科學園區統籌辦理政府有關業務，增加行政的效率，另外也提供優惠的租稅減免以降低廠商的成本，提高投入的意願。
8	上下游垂直整合	以DRAM產業而言，經由垂直整合的策略可以降低上下游廠商因價格波動而產生的風險，以減少損失，而且每一個階段都可以創造附加價值提升整個企業集團的獲利，所以以DRAM為主要產品的晶圓廠整合封裝、測試、模組、通路的經營模式已成為國內廠商廣泛採用的策略，但是整合的程度及整合的方式則因企業集團策略思考的角度而略有不同。
9	產品多角化經營	由於DRAM價格下滑甚快，故產品朝多角化的發展以降低單一產品風險是國內DRAM廠商正在執行或將要採行的經營策略。為了保持利潤，國內DRAM廠商早已經在一般用DRAM與利基型DRAM甚至其他部分重新配置出貨比例。簡單來說，為分散風險或賺取高毛利率產品，國內DRAM廠商產能已轉向其他非標準型DRAM產品，像是NAND Flash、CMOS或利基型DRAM等，在DRAM景氣低迷時，其附加價值甚至比DRAM還高，而且景氣波動也較緩和。

台灣DRAM廠站在現有的基礎上仍保有相當的競爭優勢。面對中國大陸的強力機會與挑戰，台灣DRAM產業尤其應掌握技術，擴大兩岸技術差距，使台灣產業居於不敗之地。

整體來說，台灣的DRAM產業不論成本控制、製程技術及生產管理都較中國優良，在人力的專業素養上也較中國優秀許多。另外台灣DRAM產業應該要以研發作為最堅強的後盾，在產品、品質、技術、經營模式等各方面不斷的創新，以利整體產業的升級；在整個DRAM產業爭取掌握主導權，創造台灣在整個DRAM產業鏈的獨特性及不可取代性。

2. 台灣DRAM產業對大陸投資分析

IC是電子產品的重要零組件，也是電子科技進步重要動力，同時，IC產業又是高科技產業，因此兩岸都將IC產業列為重點發展項目。近年來，台灣IC產業蓬

勃發展，廠商開拓大陸市場成重要環節，應否赴大陸投資也是政府與業者共同關心的問題。大陸由於市場龐大、土地及人工低廉，且對外來投資提供許多優惠，確實令人感到商機無限。台灣DRAM產業對大陸投資分析，如表7.2所示。



表7.2 台灣DRAM產業對大陸投資分析

	因素	對大陸投資分析
1	DRAM 成本結構	<p>(1). 土地：台灣DRAM 廠商土地多為租用，成本與大陸相差無幾。</p> <p>(2). 機器設備及原料：佔生產成本80%以上之比重，台灣與大陸並無差異。</p> <p>(3). 人力資源：大陸雖有較為廉價勞工之優勢，人工成本僅佔所有DRAM生產總成本之10%左右。所以在大陸設廠，只有在勞力成本佔生產成本很大比例時才有益處，DRAM廠不適合。</p>
2	接近市場、先行卡位	<p>DRAM的產品規格統一，是大宗貨品的性質，因而晶圓廠與消費者之間毋需密切的接觸，因此於大陸設廠因地理位置產生的優勢並不顯著。兩岸加入WTO 後，貿易障礙及關稅壁壘都將逐漸取消，先行卡位之用意若不在降低生產成本則意義不大。</p>
3	先進製程技術	<p>DRAM不像代工能同時有幾代製程在晶圓廠中產生營業額，DRAM只能用最尖端的製程去生產。目前尖端DRAM的量產製程是90奈米 ~ 0.11微米之間，如果現在要考慮在大陸破土蓋廠，二年後進入量產，要考慮的製程是45奈米左右的製程。所以先進製程技術發展一直以來都是DRAM發展的驅動力道，不因處於何種地理位置而異。</p>
4	12吋晶圓廠與8吋晶圓廠成本效益	<p>若單純就晶圓尺寸的變化加以比較，12吋晶圓的面積是8吋晶圓的2.25倍。以0.11微米製程生產的256MB DDR DRAM為例，8吋晶圓與12吋晶圓製造成本差異：</p> <p>(1). 每片12吋晶圓的單位生產成本相較每片8吋晶圓省下近37.3%的成本。</p> <p>(2). 1片12吋晶圓可創造出的營收相較於8吋晶圓增加131.9%。</p>
5	8吋晶圓廠之出路	<p>12 吋廠才是符合生產效益的主流，8 吋廠逐漸朝代工方向前進。</p> <p>(1). 現階段台灣DRAM 廠手中 8 吋廠所投片產品，部份還用於生產標準型DRAM及CMOS 影像感測器，再加上一些特殊型記憶體代工。</p> <p>(2). 台灣DRAM業者可考慮將閒置的8吋晶圓廠設備 移往大陸，由於部份相對老舊的設備即使擺在國內，使用的效率相對不高，加上台灣DRAM廠設備折舊多半已攤提完畢，若能將其挪至中國大陸再利用，對於台灣DRAM業者而言，也是多了一項有效利用資源的選擇方案。</p>

7.2 建議

2006年爾必達(Elpida)計劃在海外設立12吋廠一事，曾同時考慮大陸中芯或台灣力晶為合作夥伴，因為爾必達與台灣的力晶、大陸的中芯半導體都有密切合作關係，為了爭取爾必達的青睞，中國大陸傳出以多項租稅優惠方案，吸引日商設廠。但爾必達最後還是選擇力晶，最重要的還是要考量到成本因素，畢竟DRAM產業中最關鍵致勝因素便在於「成本」，其餘的像是租稅優惠及人力成本，對於DRAM廠而言影響不大，此次力晶之所以能夠勝出，靠的正是其引以為傲的全球最低製造成本，亦即較具競爭力的成本結構和製造能力。事實上，DRAM廠間所拼的便是價格，誰的製造成本低、供應量充足，在業界便有舉足輕重地位，過去三星電子(Samsung Electronics)便是因這個因素，成為DRAM業界的龍頭廠商。

本研究對台灣DRAM業者投資大陸的策略方向與建議如下：

1. 如果要到大陸設廠，一定要用最尖端的製程技術，假設現在要考慮在大陸破土蓋廠，二年後進入量產，要考慮的製程是45奈米左右的製程，而且必然是十二吋廠，因為以12吋廠生產DRAM才有經濟效益。如此DRAM廠才有赴大陸設廠的動機及利益存在。如果僅開放8吋晶圓廠、0.18微米以上製程登陸，對台灣DRAM製造廠商而言已不具競爭力。
2. 如果「西進是讓8吋晶圓舊產能找到出路」。那麼適度的大陸佈局，在大陸尋得一席之地，可增加伺機而動之彈性。如果能夠將8吋晶圓廠遷移至大陸，讓這一些已經不適合生產DRAM的舊產能，能夠找到出路，並且將現址8吋晶圓廠，就地提升成為更先進的12吋晶圓廠，以達到產業升級的目的。

參考文獻

中文文獻

1. 袁宏耀(1996), 我國積體電路產業競爭因素分析-以動態隨機存取記憶體為例之研究, 國立交通大學科技管理研究所碩士論文。
2. 陳俊吉(1999), 台灣半導體產業競爭優勢分析--以晶圓代工與動態隨機存取記憶體製造業為例, 國立政治大學企業管理學系碩士論文。
3. 蔡俊鵬 (2000), 台灣動態記憶體產業競爭優勢之研究, 國立台北大學企業管理學系碩士論文。
4. 呂育全 (2001), 台灣半導體業赴大陸投資與競合策略之研究, 國立交通大學科技管理研究所碩士論文。
5. 林長慶 (2002), 台灣半導體廠商是否應進軍大陸-以八吋晶圓為例, 東吳大學經濟學系碩士論文。
6. 謝宗翰 (2003), 從競爭觀點剖析台灣IC廠商赴中國大陸投資, 淡江大學大陸研究所博士論文。
7. 蔡練生(2004), 台灣開放八吋晶圓廠赴大陸投資政策之探討, 淡江大學中國大陸研究所碩士在職專班碩士論文。
8. 呂哲豪(2004), 台灣半導體產業外移之研究—以晶圓代工為焦點, 義守大學管理科學研究所碩士論文。
9. 張境紘(2004), 台灣半導體產業赴大陸投資之政策分析與發展策略, 國立臺灣大學政治學研究所碩士論文。
10. 方至民(2000), 企業競爭優勢, 台北前程企業出版
11. 蔡毓芳 (2005), 兩岸半導體產業之優勝劣敗, 台灣經濟研究月刊, 6月號, 頁41-47。
12. 徐耀璘、彭開瓊(2005), 2005年面臨供過於求的危機DRAM市場疑雲滿佈, 新電子科技雜誌, 2月號, 227期
13. 黃營杉、郭崑謨、吳智、陳明璋、盧峰海、蔡明宏 (1990), 企業政策。台北縣：空中大學。89- 92

英文文獻

1. Aaker, D. A. (1984), *Strategic Market Management*, New York: Humanities, p. 29。
2. Ansoff, H. I. (1965), *Corporate strategy*. New York: McGraw-Hill。
3. Barney, J. B.(1991), *Firm Resources and Sustained Competitive Advantage*, *Journal of Management*, Vol. 17, No. 1, p. 99-120。
4. Grant, R. M. (1990), *The nature and basis of competitive advantage: A dynamic approach*. The Tenth Annual Strategic Management Society Conference, Stockholm, p. 1-18。
5. Hill, Charles W. L. and Jones, Gareth R. (2001), *Strategic Management: An*

Integrated Approach, Fifth Edition, Boston: Houghton Mifflin

6. Prahalad, C. K., & G. Hamel (1990) , The core competence of the corporation. Harvard Business Review, 68(3), p. 79-91 。
7. Porter, Michael E.(1980) , Competitive Strategy , New York 。
8. Porter, Michael E.(1985) , Competitive Advantage , New York 。
9. Porter, Michael E. (1990) , Competitive Advantage of Nations , New York 。

網站檢索

1. ITIS 產業技術資訊服務網 , <http://www.itis.org.tw/>
2. 拓璞產業研究所 , <http://www.topology.com.tw>
3. 工研院 IEK 產業情報資訊網 , <http://ieknet.itri.org.tw/index.jsp>
4. 中芯國際網站 , <http://www.smics.com>
5. 大陸台灣晶圓業者經貿網 , <http://www.chinabiz.org.tw>
6. 中時電子報 , <http://news.chinatimes.com/>
7. 中國商情資訊網 , <http://www.chinainfobank.com/>
8. 中國電子行業訊息網 , <http://www.ceic.gov.cn/>
9. 中國經濟信息網：中經決策 , <http://library.cier.edu.tw/chinesedb.htm>
10. 中國經濟信息網：綜合經濟 , <http://economy.cei.gov.cn/>
11. 中國電子信息產業發展研究院(CCID) , <http://www.ccid.com.tw>
12. IC Insight , <http://www.icinsight.com>
13. Dataquest , <http://www.dqindia.com>
14. IDC , <http://www.idc.com>

