



國立臺灣大學管理學院碩士在職專班商學組

碩士論文

Executive MBA Program in Business Administration

College of Management

National Taiwan University

Master Thesis

全球利基型動態記憶體之產業與競爭分析

Analysis of Industry and Competition of Global

Specialty DRAM

陳沛銘

Pei-Ming Chen

指導教授：湯明哲 博士、郭佳瑋 博士

Advisor: Ming-Je Tang, Ph.D., Chia-Wei Kuo, Ph.D.

中華民國 112 年 5 月

May 2023

國立臺灣大學碩士學位論文  
口試委員會審定書



全球利基型動態記憶體之產業與競爭分析

Analysis of Industry and Competition of Global  
Specialty DRAM

本論文係陳沛銘君（學號 P06748014）在國立臺灣大學  
管理學院碩士在職專班商學組完成之碩士學位論文，於民國  
一百一十二年五月八日承下列考試委員審查通過及口試及  
格，特此證明

口試委員：

湯明哲

（指導教授）

郭佳琦

（指導教授）

管中因

陳家麟

吳政偉

系主任、所長



## 謝辭



在職場工作多年後，又有機會回到校園學習，是我人生中非常寶貴的經驗。在 EMBA 修習的過程中，讓很多工作上常用來決策，原本似懂非懂、一知半解的經驗知識得到學術理論上的探討和驗證；而管院老師們淵博的學識，加上許多深入的個案討論，也增加了我在工作上決策時思考的廣度和深度；來自不同領域的同學們除了在學習過程中互相砥礪和扶持，也透過課外活動的交流，豐富了我的人生視野和人脈。回顧這些歷程，這段時光是我成長的重要里程碑，更讓我體驗到如何要求自己，終身學習，持續進步。

很感謝公司的支持，家人的包容和體諒，同學們的鼓勵，老師們的教導；論文寫作過程中也得到諸多的啟發和協助，諸多幫忙，在此無法一一言謝，但我將永遠銘記在心，這也會是我未來繼續成長、挑戰高峰的動力。

陳沛銘 謹識

于臺大管理學院

民國 112 年 5 月

## 中文摘要



隨著 5G、AI 與物聯網等科技發展，帶動全球利基型 DRAM 的需求上升。DRAM 產業具有資本密集、高進入與退出障礙、價格彈性低、投資遞延等特性，使廠商易於陷入價格競爭中。而利基型 DRAM 廠商不僅面對產業價格波動及景氣循環的風險，還須面對產品製程演進緩慢與市場規模小的雙重挑戰。

本研究試圖從目前台灣 DRAM 產業現況歸納出產業供需波動的關鍵因素，並藉由產品生命週期、五力分析、價值網、競爭策略、商業模式等分析，探討全球利基型 DRAM 的產業與競爭分析，提供廠商未來發展的可行策略，主要研究發現如下。

第一，本研究透過長期供需波動，描繪出 DRAM 產業的蛛網模型，並提出 DRAM 產業蛛網現象的主要原因，在於投資遞延所導致的產品生產周期較長，當新應用或既有應用升級時，或當廠商一窩蜂擴廠增加產能時，都會加劇價格與產量波動的蛛網現象。

第二，以五力分析檢視 DRAM 產業競爭狀況，發現現有廠商之競爭、供應商議價能力為二大威脅來源，買方議價能力次之，而潛在競爭者進入門檻高，以至於短期間威脅性低。

第三，以價值網模型分析 DRAM 廠商之間的合作關係，由於 DRAM 產品需仰賴系統主晶片才得以發揮功能，故最主要的互補者為主晶片商。DRAM 廠商應加入相同目標市場的主晶片商所建立之平台，擴大在生態系統中的影響力。

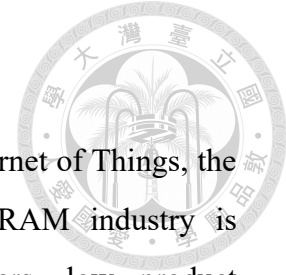
第四，以產品生命週期分析 DRAM 產品不同製程、不同類別的技術推進，發現相較於過去，現今 DRAM 產業在新製程推進的難度以及所需投資金額更高，而單一世代在市場存在的時間也更長。

第五，探討目前市場前五大自有晶圓廠 DRAM 廠商所採取的競爭策略，結果發現 DRAM 廠商，例如華邦電子，採取集中化策略，鎖定利基型 DRAM 產品市場，提供符合市場所需產品及技術，即使產品已進入衰退期，但整體需求量仍遠大於案例公司所能供給的量。並以華邦電子為例，討論利基型 DRAM 廠商如何建構可行的商業模式。

最後，建議利基型 DRAM 廠商未來應：(1)透過與主晶片進行 SIP(System In Package)/MCP(Multi-Chip Package)或是提供客製化規格產品的方式，持續深化與主晶片廠商、客戶的關係；(2)提供長生命週期的產品，減低主晶片廠商與客戶需重新進行產品設計的困擾；(3)掌握上游原物料供貨情況，確保供應鏈來源無虞穩定，以維持 DRAM 市場的穩定，滿足下游客戶的需求；(4)關注各類應用市場的發展，了解市場未來可能需要的記憶體類型、製程及各種先進封裝技術，持續投入研發資源，以提升效能、降低成本，使利基型 DRAM 市場能穩定長久的發展。

**關鍵字：**利基型記憶體、蛛網理論、產品生命週期、五力分析、價值網、競合、競爭策略、商業模式

# Abstract



With the development of technologies such as 5G, AI and Internet of Things, the global demand for specialty DRAM has been rising. The DRAM industry is characterized by capital-intensity, high entry and exit barriers, low product differentiation, low price elasticity, and deferred investment, making price competition prevalent among competitors. Specialty DRAM firms thus face not only risks of price fluctuations and industry cycles, but also challenges of slower product process evolution and smaller market size.

This research aims to examine the key factors underlying the supply and demand fluctuations of the DRAM industry, and analyzes its industrial characteristics such as product life cycle, five forces structure, and value net. In addition, this research examines the competitive strategy and business model of Taiwanese DRAM firms. The findings of the study provide suggestions of future development to DRAM firms. The main research findings are as follows.

1. This study describes the Cobweb Model of the DRAM industry through long-term supply and demand fluctuations, and proposes that the main reason for cobweb phenomenon in the industry is the longer production cycle caused by deferred investment. When new applications or existing applications are upgraded, or when manufacturers rush to increase production capacity, it will exacerbate the cobweb phenomenon of price and quantity fluctuations.
2. By using the five force analysis to examine the competition in the DRAM industry, this research identifies the major threats within the industry: intensive competition among existing firms, strong bargaining power of suppliers, and bargaining power of buyers. The threat of potential competitors is low in short-term due to high entry barriers.
3. The value network model is used to analyze cooperation among DRAM firms. Because DRAM products rely on the main chip of the system to function, the most important complementor is the main chip manufacturer. Therefore, DRAM firms

should join the platforms established by the main chip manufacturers in the same target market in order to expand their influence in the ecosystem.

4. Based on theory of product life cycle, this research then analyzes the advancement of different processes and different types of technologies of DRAM products. It is found that the DRAM industry is increasingly difficult to advance in new processes due to the requirement of high investment. Thus a single generation of DRAM technology can sustain in the market for a longer period of time.
5. By examining the competitive strategies adopted by the worldwide top five DRAM firms with own-fab, it is found that DRAM firm, such as Winbond Electronics Corp., adopts a focus strategy to concentrate on the specialty DRAM market in order to provide products that meet the market needs. Historical data shows that even during the recession period, the overall demand of specialty DRAM is still far larger than the supply provided by the case company. It also discusses the feasible business models for specialty DRAM firms by taking Winbond Electronics Corp. as an example.

Several suggestions stand out: (a) DRAM firms should continue to strengthen the relationship with main chip manufacturers and customers by SIP(System In Package) /MCP(Multi-Chip Package) with main chip or developing customized product; (b) DRAM firms should provide long life products to reduce the re-design effort of main chip manufacturers and customers; (c) DRAM firms should have better control over the supply of raw materials in order to maintain the stability of the DRAM market and to meet the needs of customers; (d) DRAM firms should be aware of the development of markets of various applications, and understand various types of memory, advanced process and advanced package technologies that the market may need in the future, and continue to invest in research and development for enhancing performance and reducing costs of DRAM to make specialty DRAM market grow stably for a long time.

**Keywords:** Specialty DRAM, Cobweb Theory, Product Life Cycle, Five competitive forces, Value Net, Coopetition, Competitive Strategy, Business Model

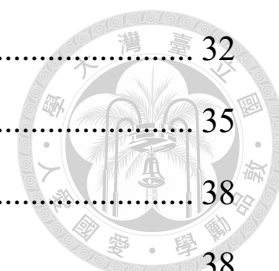
# 目錄



謝辭.....	I
中文摘要.....	II
Abstract.....	IV
目錄.....	VI
表目錄.....	VIII
圖目錄.....	IX
第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景與動機.....	1
1.2 研究目的.....	2
1.3 研究流程.....	3
第二章 文獻探討.....	5
2.1 蛛網理論.....	5
2.2 需求的價格彈性.....	7
2.3 產品生命週期.....	9
2.4 五力分析模型.....	11
2.5 價值網與競合.....	13
2.6 競爭策略.....	15
2.7 商業模式.....	17
第三章 DRAM 產業分析.....	21
3.1 DRAM 結構及業界標準.....	21
3.2 全球 DRAM 產業概況.....	24
3.3 DRAM 之類別及應用.....	27
3.4 DRAM 產業特性.....	28



3.5 DRAM 市場供需分析 .....	32
3.6 利基型 DRAM 市場特性 .....	35
第四章 利基型 DRAM 廠商發展策略.....	38
4.1 五力分析 .....	38
4.2 價值網分析 .....	40
4.3 DRAM 產品生命週期 .....	43
4.4 市場區隔與競爭策略 .....	46
4.5 利基型 DRAM 廠商的競爭策略 .....	51
第五章 結論與建議.....	58
5.1 結論 .....	58
5.2 對 DRAM 廠商之實務建議 .....	62
5.3 未來研究建議 .....	63
參考文獻.....	65



## 表目錄



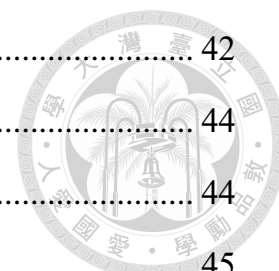
表 1 2019~2022 IC Market Forecast .....	1
表 2 全球 DRAM 需求量.....	2
表 3 價格彈性與消費者支出的影響.....	8
表 4 DDR 與 LPDDR 特性比較表 .....	24
表 5 各產品年出貨量.....	37
表 6 各產品系統的 DRAM 使用量.....	37

## 圖目錄



圖 1 研究流程圖.....	4
圖 2 收斂型的蛛網模型.....	6
圖 3 發散型的蛛網模型.....	6
圖 4 封閉型的蛛網模型.....	6
圖 5 產品生命週期.....	10
圖 6 五力分析架構圖.....	11
圖 7 價值網模型.....	13
圖 8 一般性競爭策略.....	17
圖 9 商業模式九宮格圖.....	19
圖 10 商業模式的四個組成要素.....	20
圖 11 記憶體種類.....	21
圖 12 DRAM 儲存單元結構示意圖.....	22
圖 13 SDRAM、DDR SDRAM、Low-Power DRAM 發展進程.....	23
圖 14 全世界 DRAM 營收.....	25
圖 15 五大 DRAM 廠市佔率分佈.....	25
圖 16 DRAM Segment Demand.....	26
圖 17 DRAM Segment Market Share.....	26
圖 18 各 DRAM 廠商歷年資本支出.....	29
圖 19 全球 DRAM 營收、價格、資本投資之成長率與供給需求比.....	32
圖 20 DRAM 價格成長率與供需比.....	33
圖 21 DRAM 產業蛛網模型.....	34
圖 22 DRAM 供給與需求之循環示意圖.....	35
圖 23 DRAM 產業的五種力量.....	40

圖 24 DRAM 廠商與主晶片廠商之競合關係.....	42
圖 25 DRAM 製程演進.....	44
圖 26 DRAM 各類別市佔率.....	44
圖 27 DDR/DDR2/DDR3/DDR4/DDR5 生命週期.....	45
圖 28 DDR/DDR2/DDR3/DDR4 出貨累積.....	46
圖 29 五大 DRAM 廠商之策略.....	50
圖 30 DRAM 廠商於產品生命週期各階段出貨量.....	51
圖 31 利基型 DRAM 廠商的商業模式，以華邦電子為例.....	52
圖 32 2020~2026 全球 DRAM 需求量.....	58
圖 33 DRAM 市場趨勢.....	59
圖 34 使用記憶體 IC 的各應用市場之比例.....	59



# 第一章 緒論



## 1.1 研究背景與動機

全球高科技發展已從 PC 和手機邁入物聯網與人工智慧的 AIoT 時代，加上 5G 通訊技術開發與基礎建設的佈建，促使智慧城市、智慧醫療、智慧工廠應用市場快速崛起，連帶如自駕車、機器人、無人機及裝穿戴式裝置等相關產品對於 AI 晶片及記憶體的需求大增。然而，市場對於相關產品要求卻也越來越嚴苛，不但要求輕薄短小、降低能耗，但要維持高運算，對於半導體產業而言，不但是機會也是新的挑戰。

DRAM 對於很多電子產品而言是不可或缺的零件，根據研究機構 IC Insight 出版的 The McClean Report (2022, November)，2021 年全球記憶體相關產品的產值大約是 165 Billion 美金，約佔整體半導體產值的 32%，其中 DRAM 產品的產值約佔整體半導體產值的 19%，且 2021 相對於 2020 年成長達 42% (如表 1)。

表 1 2019~2022 IC Market Forecast

Product Category	2019	2020	2021	2022(Forecast)
DRAM (\$M)	62,575	67,750	96,060	78,300
Flash (\$M)	45,798	56,885	67,775	56,996
Other Memory (\$M)	2,030	2,017	2,071	2,116
Total Analog (\$M)	55,232	57,005	73,914	86,726
Total Logic (\$M)	95,631	111,741	144,960	165,874
Total Microcomponents (\$M)	97,154	108,990	125,712	133,275

資料來源：IC Insight, Nov. 2022，本研究重新整理

此外，根據 Omdia 於 2022 年發表的研究報告，從 2012 年到 2021 年，整體市場對 DRAM 需求成長近 6 倍(如表 2)。若從不同應用的需求量變化來看，以標準型 DRAM 應用產品類別(PC、Server、Mobile 及 Graphic)及利基型 DRAM 應用產品類別(Consumer 及 Other)的需求量佔比來看，仍穩



定地維持在 89%與 11%的比例。可預見的是，未來在 AI 及 5G 應用在智慧汽車，智慧工廠，智慧家庭，智慧城市等各個領域持續的發展之下，市場對於利基型 DRAM 的需求還會不斷地攀升。

DRAM 產業有其獨特性，屬於資本密集產業，但卻與 PC 一樣，容易受到景氣波動影響；此外，DRAM 產品的規格是透過 JEDEC 組織的會員共同討論制訂出來的，彼此之間差異性不大，僅能在製程中精進改善。這容易形成一種現象，當市場需求增加時，廠商相繼投資擴廠，建廠完成時卻有可能遇到經濟不景氣，不但使得市場供過於求的情況更為嚴重，也導致廠商之間的競爭加劇，策略風險相當高。

雖然現階段利基型 DRAM 市場規模較小僅有 11%，但預期未來相關應用成長的情況下，全球利基型 DRAM 廠商是否可採用有別於傳統競爭的競合策略模式，避免陷入產業內競爭的循環中。

表 2 全球 DRAM 需求量

Global demand (1Gb equivalent mil)	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>PC</b>	<b>14,542</b>	<b>15,666</b>	<b>17,228</b>	<b>18,344</b>	<b>18,792</b>	<b>20,597</b>	<b>21,239</b>	<b>23,510</b>	<b>29,401</b>	<b>34,659</b>
<b>Server</b>	<b>3,918</b>	<b>5,461</b>	<b>7,587</b>	<b>10,348</b>	<b>15,111</b>	<b>22,096</b>	<b>27,683</b>	<b>34,390</b>	<b>46,671</b>	<b>59,679</b>
<b>Mobile</b>	<b>5,096</b>	<b>9,466</b>	<b>14,334</b>	<b>17,956</b>	<b>25,237</b>	<b>33,000</b>	<b>40,119</b>	<b>54,637</b>	<b>59,101</b>	<b>67,043</b>
Smartphones	3,759	7,107	11,517	14,930	21,880	29,391	36,419	50,039	53,963	61,233
Other mobile	1,336	2,358	2,817	3,025	3,357	3,608	3,699	4,598	5,138	5,810
<b>Graphics</b>	<b>557</b>	<b>1,038</b>	<b>1,956</b>	<b>2,278</b>	<b>2,530</b>	<b>3,336</b>	<b>3,904</b>	<b>3,746</b>	<b>5,300</b>	<b>8,671</b>
<b>Consumer</b>	<b>1,378</b>	<b>1,852</b>	<b>2,337</b>	<b>3,136</b>	<b>4,090</b>	<b>5,485</b>	<b>6,149</b>	<b>6,573</b>	<b>7,610</b>	<b>9,288</b>
<b>Other</b>	<b>1,816</b>	<b>2,195</b>	<b>2,798</b>	<b>3,539</b>	<b>4,498</b>	<b>5,811</b>	<b>6,477</b>	<b>7,173</b>	<b>8,098</b>	<b>9,864</b>
Automotive	112	123	166	209	298	434	612	1,104	2,132	3,106
Wired	440	796	1,373	1,906	2,588	3,629	4,226	4,470	4,398	5,223
Industrial	201	222	264	311	399	459	557	652	691	788
Other	1,063	1,053	995	1,113	1,213	1,290	1,083	947	877	746
<b>Total demand</b>	<b>27,306</b>	<b>35,676</b>	<b>46,239</b>	<b>55,600</b>	<b>70,258</b>	<b>90,325</b>	<b>105,572</b>	<b>130,029</b>	<b>156,181</b>	<b>189,203</b>

資料來源：Omdia, DRAM Market Tracker, April 2022，本研究重新整理

## 1.2 研究目的

本研究主要是要探究，在 DRAM 產業進入資本密集及先進製程技術的世代，中小型的 DRAM 廠商如何面對此一競爭激烈的環境？是否有什麼方式可以協助企業找到方向以及可行的策略。

具體而言，本研究的目的是在於回答下列研究問題：

1. DRAM 產業的競爭驅動力為何？其主要的機會點與威脅點各是哪些？
2. 除了五種競爭趨動力之外，互補品扮演何種角色？以價值網的概念來看，DRAM 廠商之間是否存在競合關係？
3. 就產品生命週期而言，DRAM 產業中的各項產品其生命週期為何？面對此產品生命週期曲線，廠商可能的因應策略為何？
4. 從競爭優勢的角度來看，DRAM 廠商採取哪些競爭策略？廠商策略選擇的決定因素有那些？影響策略執行成功與否的關鍵因素又為何？
5. 對於利基型 DRAM 的中小型廠商提出商業模式之建議。

### 1.3 研究流程

本研究是以產業分析與個案公司分析的方式進行。根據本研究的目的，進行資料收集及文獻探討，並結合產業與競爭分析的學術理論架構，以及研究者自身在此一產業的多年觀察及經驗，試圖對廠商提出一套相對可行的發展策略。

在資料來源方面，本研究蒐集並採用的資料來源主要包括二類。首先是次級資料，包括產業研究報告、公司年報、報章雜誌、網路資料、產業案例整理，國內外相關學術文獻等。第二為初級資料，包括產業專家訪談、實務觀察、經驗分享等。惟由於 DRAM 產業變化快速，故此論文提到的應用市場及其架構，也可能因技術變化而有所改變，於此一併提醒。

本研究的流程說明如下。在第一章確立研究目的之後，本研究接著進行第二章的國內外相關文獻回顧探討，其中又包含產業相關資料之蒐集整理，以及管理學術研究文獻的整理回顧。第三章接著進行產業背景的說明介紹。第四章則是本研究的分析結果，以前述理論模型對 DRAM 產業與廠

商進行分析，並提出對廠商的發展策略之建議。最後第五章是本研究的結論與建議。

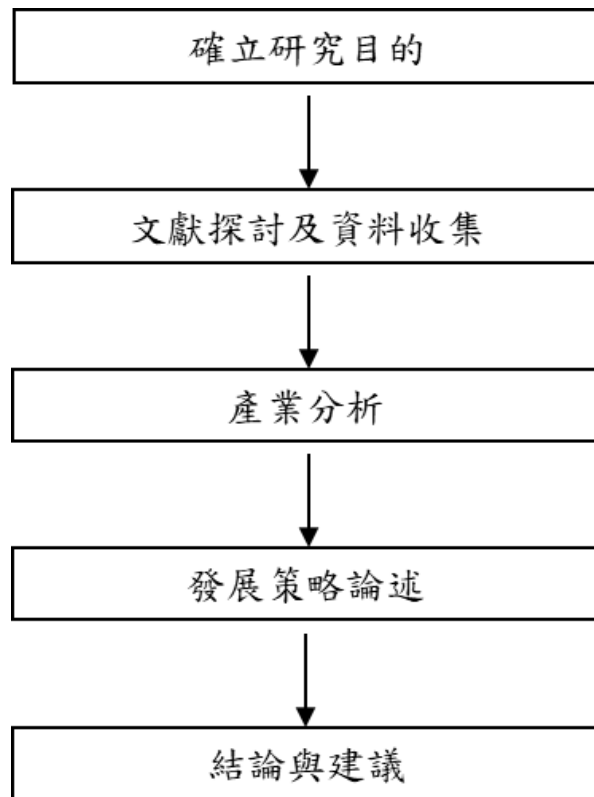


圖 1 研究流程圖



## 第二章 文獻探討



本章回顧整理相關之管理學術理論與文獻，共分七節。第一節介紹蛛網理論，第二節為需求的價格彈性，第三節回顧產品生命週期理論，第四節為五力分析模型，第五節說明價值網模型與競合理論，第六節為一般性競爭策略，最後第七節介紹商業模式。

### 2.1 蛛網理論

蛛網理論(Cobweb Theory)是說明商品的價格及產量相互影響的動態均衡變動模型，特別用來解釋廠商產量調整需要較長期間，而導致價格上下循環波動的現象。蛛網理論最早可追溯到1930年左右，三位學者Schultz、Tinbergen、Ricci不約而同各自發表論文，探討生產期間較長所導致的供需變動，如何對市場均衡造成影響，開啟了一系列的相關研究。而後，Kaldor (1934)進一步解釋當市場出現短期調整時，價格如何隨之變動，最終會收斂到供需相等的均衡價格水準。由於依照供需曲線來繪製圖形之後，產量與價格的變化會出現類似蜘蛛網的形象，因此稱為蛛網理論。

蛛網理論具有兩個前提假設：(1)前一期的價格會決定本期的供給量；(2)本期的價格，是由需求曲線上的需求量與本期供給量相等的點來決定，之後下一期的供給量則由本期價格所決定，依此遞延下去。而依照不同產品的供給彈性與需求彈性之差異，蛛網模型的價量變化可分為三種情況，以下分別說明：

1. 收斂型(供給彈性 $<$ 需求彈性)：當需求彈性大時，價格變化會相對較小，進而由價格引起的供給變化亦小，再進一步由供給引起的價格變化則隨之更小。價格和產量的波動將逐漸減弱，供需狀態趨於均衡。如圖2所示。

2. 發散型(供給彈性>需求彈性)：當市場受到外力干擾而偏離原均衡狀態後，價格和產量的波動逐步加劇，偏離均衡點越來越遠，以至於無法恢復均衡狀態。如圖 3 所示。

3. 封閉型(供給彈性=需求彈性)：當市場受到外力干擾而偏離原有均衡狀態後，價格和產量始終按同一幅度圍繞均衡點上下波動，持續循環下去，既不會偏離均衡點，也不會趨近均衡點。如圖 4 所示。

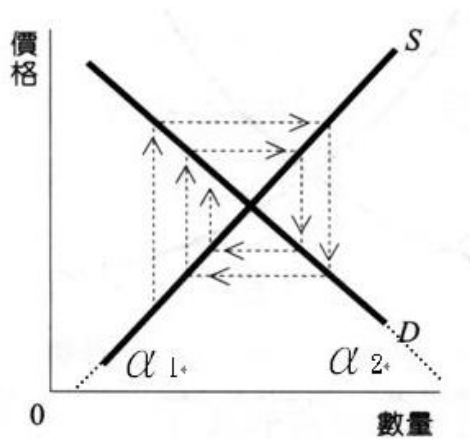


圖 2 收斂型的蛛網模型

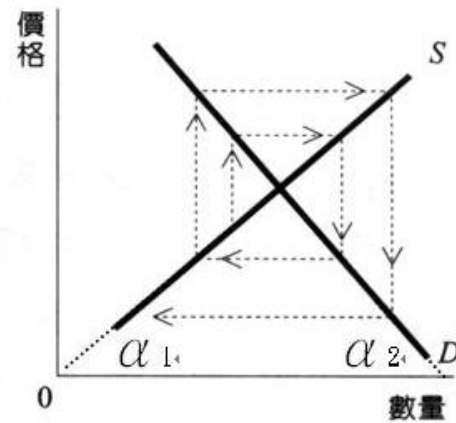


圖 3 發散型的蛛網模型

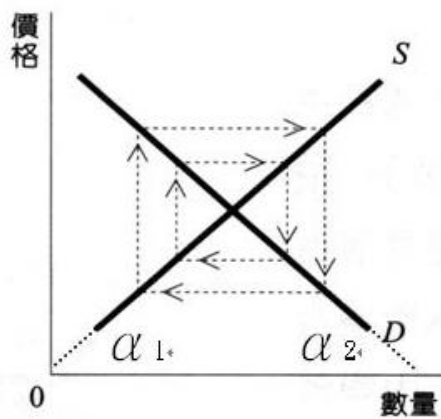



圖 2, 3, 4 資料來源：<http://www.goodpartner.idv.tw/?p=239>

圖 4 封閉型的蛛網模型



有關蛛網理論在不同產業的應用，早期常拿來研究農產品的產銷，由於農作物的生產時間與銷售時間有落差，當農民發現本期農作物生產過剩，市場價格過低，便開始減少下期產量甚至停止栽種，結果導致下期作物產量過少，價格上漲，因此農民又於下下期調整為大量栽種，導致下下期產量過多而價格崩跌，此一現象不斷重複循環，形成蛛網現象。葉光漢(2006)曾以蛛網理論說明台灣 DRAM 價格的長期波動現象，建議廠商應考慮大量投入生產會導致下一期價格崩跌的風險，或在投資時先考慮下一期可能的價格變化，甚至縮短建廠時間，設法讓下一期供給量不依照本期價格所決定，以減緩蛛網現象。此外，蛛網理論也廣泛應用於房屋供需及價格變化，例如陳明吉與蔡怡純(2007)研究台灣投資人的房價預期效果與房價變化，發現台北住宅價格暴漲或暴跌，可能是因為投資人預期改變所導致。

## 2.2 需求的價格彈性

需求的價格彈性(price elasticity of demand)，經濟學中常用來衡量某項商品的價格(price)與需求(demand)之間的關係，其定義為：其他條件不變情況下，某商品的需求數量，隨著該商品的價格波動而變化的敏感程度(Parkin, 2008)；換言之，就是衡量商品因為價格變動所引起的需求量變動的敏感程度。一般而言，當產品的價格越高其需求量越低；反之則越高，兩者之間呈現反比，因此需求的價格彈性係數為負值。但這只限於一般情況，諸如麵包麵條等屬於季芬財(Giffen goods)的商品，就不適用此需求法則。

價格彈性的計算方式，在需求量變動上，是以商品本期的需求量減去前一期需求量，再除以前一期需求量；而在價格變動上，是以該商品本期價格減去前一期價格，再除以前一期價格；最後再將需求變動程度除以價格變動程度，得出以下公式：

$$\text{需求價格彈性} = \text{需求量變動的百分比} / \text{價格變動的百分比}$$

Monroe (1990)指出，需求價格彈性通常為負值，故以其絕對值來判斷大小。當絕對值大於 1 時，此商品稱為有彈性，即價格改變會導致市場需求大幅變動；反之，當絕對值小於 1 則稱為無彈性，此時價格變動所導致的需求量變化幅度較小；而當需求價格彈性恰好為 1 時，此商品具有單位彈性，可達到利潤極大化。表 3 彙整各種不同需求價格彈性的特性。

表 3 價格彈性與消費者支出的影響

需求價格彈性		對消費者支出的影響	
		價格上升	價格下降
0	完全無彈性	上升	下降
$-1 < \text{需求價格彈性} < 0$	無彈性	上升	下降
-1	單一彈性	無影響	無影響
$-\infty < \text{需求價格彈性} < -1$	有彈性	下降	上升
$-\infty$	完全彈性	下降	上升

資料來源：Monroe (1990)

影響需求價格彈性的因素眾多。Parkin (2008)指出三種主要影響因素：  
 (1)替代品：當替代品越多或替代品近似程度越高時，需求價格彈性越大。  
 (2)占所得比例：當某樣商品的支出佔總所得比例越低，則需求價格彈性越小。  
 (3)時間長短：價格彈性幅度會隨時間而增加。Nagle 與 Holden (1987)則以行銷管理的角度，提出了影響消費者價格彈性的多個效果，例如：知覺替代效果、獨特性效果、轉換成本效果、不易比較效果、價格—品質比值、最終利益效果、成本分攤效果、合理效果，以及存貨效果等。

學術研究上，需求價格彈性常用來分析產業的消費型態變化或訂價模型。以國內研究為例，李浚榮(2021)以需求價格彈性來分析台灣消費者對各式肉品的消費需求變化，以及肉品之間的替代關係。鐘繼磊(2005)則探討美國鮪魚罐頭廠商的訂價策略，結果發現消費者的價格彈性會隨時間變化，而市場價格也會對價格彈性產生影響，間接造成廠商的價格變動。在

科技業方面，蔡尚誠(2009)蒐集 2003 至 2008 年間面板的價格與數量資料，探討行動通訊應用面板的需求價格彈性與所得彈性。結果發現，其需求落在上述「有彈性」之判斷區間內，也就是行動通訊應用面板的數量波動程度高於價格波動程度，換言之，價格敏感性高。

## 2.3 產品生命週期

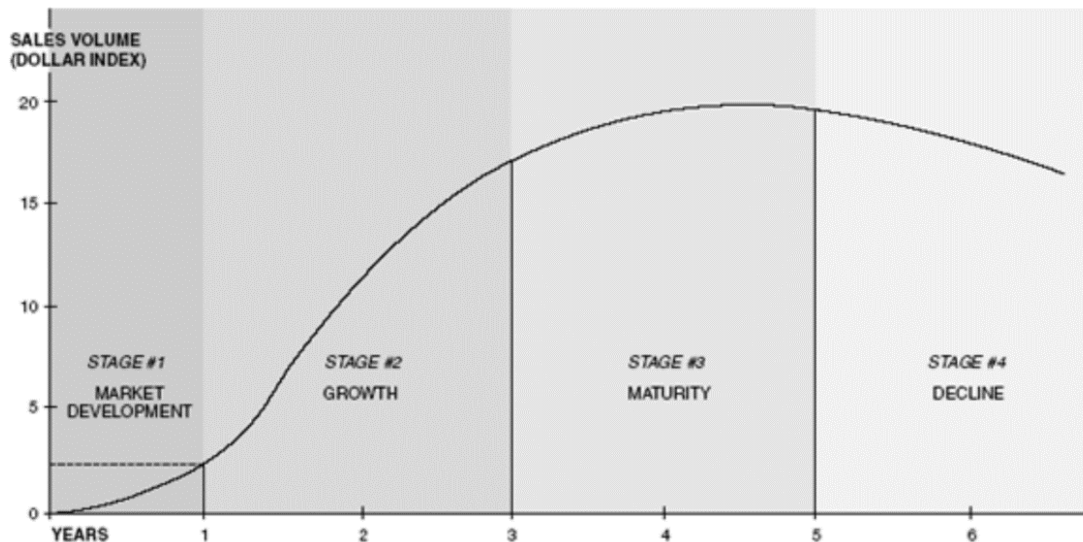
產品生命週期(product life cycle, PLC)指的是新產品從進入市場到離開市場的過程。由於產品在市場上會隨時間變化而歷經不同階段，而在不同階段中廠商面臨的外部環境、產品需求、供給條件等也可能不同，因此需要不同的策略加以因應。

Kotler (1991)以四個觀念來說明產品生命週期：(1)產品生命有限。(2)產品銷售會經歷多個不同階段，每階段皆有特殊的競爭環境及生產條件變化，廠商必須面對不同的挑戰、機會與問題。(3)不同階段，利潤會有明顯變化，有上升也有下降。(4)在不同階段，產品需要不同的行銷、財務、製造、採購及人力資源策略，以提升競爭能力。

產品生命週期的階段區分，主要是 Levitt (1965)提出的四階段劃分，說明如下(參見圖 5)：

1. 導入期(Introduction Stage)：產品剛進入市場，銷售成長非常緩慢。此階段由於產品引介需耗用大量費用，故幾乎無利潤甚至負利潤。
2. 成長期(Growth Stage)：產品迅速獲得市場接納的階段，獲利狀況因此好轉，收益快速增加。
3. 成熟期(Maturity Stage)：銷貨成長趨緩的時期。產品已獲得多數潛在購買人接納，但銷售成長已漸緩慢，利潤從頂峰開始下滑；主要係由於市場出現競爭，為維護市場地位而須花費大量行銷費用。

4. 衰退期(Decline Stage)：銷售明顯降低，終至被其他產品取而代之的階段，此時利潤大受影響。



資料來源：Levitt (1965)

圖 5 產品生命週期

由於各階段所面臨的問題不盡相同，Kotler (2003)認為，處在不同階段須採取不同的行銷策略：

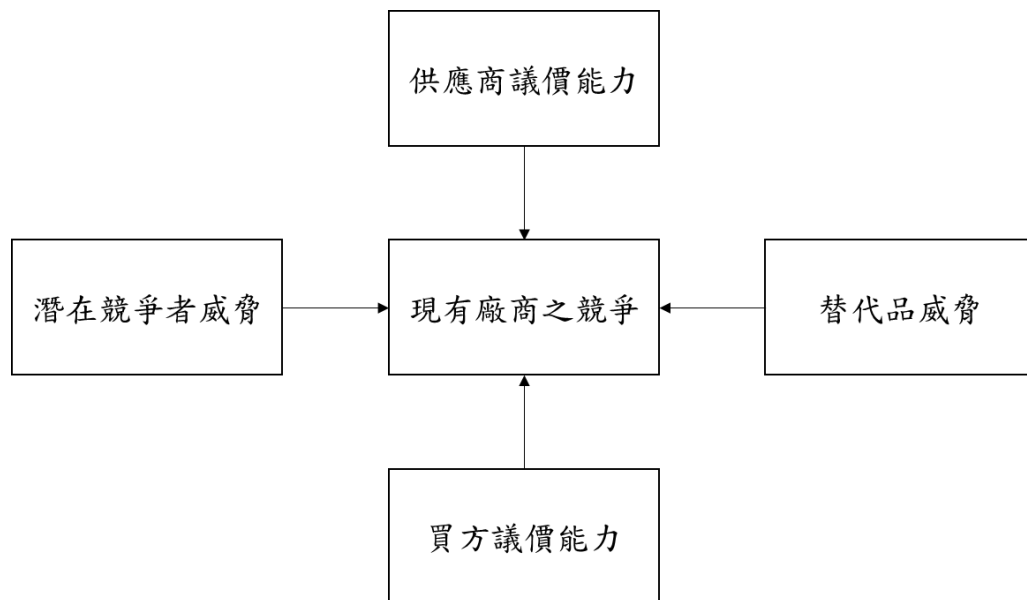
1. 導入期策略：目標為拓展產品知名度，增加產品使用人數。目的在於增加消費者需求，並擴大市場規模。
2. 成長期策略：目標為激發消費者的次級需求，強化品牌忠誠度。
3. 成熟期策略：目標為延長成熟期並延後衰退期到來。由於大多數廠商已趨於一致，故策略在於調整產品，或調整市場區隔並搭配行銷組合。
4. 衰退期策略：廠商應考慮要持續經營或放棄產品。



## 2.4 五力分析模型

五力分析是由 Michael Porter 於 1979 年哈佛商業評論(Harvard Business Review)首先提出，於 1980 年的 Competitive Strategy 書中進一步闡述，並於 2008 年再度納入當代較新的產業案例加以說明。

Porter 認為，產業競爭態勢是被產業中五個不同參與者的驅動力量所共同決定，分別為：(1)現有競爭者的威脅；(2)潛在進入者的威脅；(3)替代品的威脅；(4)供應商的議價能力；(5)買方的議價能力。而上述五種力量是基於競爭的概念來探討產業結構，形塑產業內競爭活動的特性，最終反映出企業在該產業中的潛在獲利能力。有助於經理人辨識產業中的競爭優勢以及產業定位，據此擬定策略方針以應對市場變化。Porter (2008)強調在不同產業中，五種力量的強弱組合不盡相同，故在制定策略前必須加以仔細檢視。五力分析的架構如圖 6 所示，各項驅動力的細部說明如下。



資料來源：Porter (1980)

圖 6 五力分析架構圖



### 一. 現有競爭者的威脅

當產業內競爭者的數量較多，且公司規模與產品都處於相當類似，或買方可輕易轉換供應商時，該產業的競爭就越趨激烈。其他可能的影響因素，還包括：現有競爭者的數目、產業成長率、產業存在超額產能的情況、退出障礙、競爭者的多樣性、資訊的複雜度和不對稱、品牌權益等。

### 二. 潛在進入者的威脅

新進廠商會使得產業供給增加，在需求不變情況下，將瓜分原有廠商利潤。除非既有廠商能提高進入障礙，否則超額利潤難以維持。影響進入障礙的因素包括：規模經濟、學習曲線、絕對成本優勢、資本需求多寡、顧客轉換成本等。

### 三. 替代品威脅

替代品指的是與現有產品相似可被替代，但未必相同的產品，對現有產品可能產生替代效果，降低產業獲利能力。其關鍵因素包括：消費者對替代品的偏好傾向、替代品相對的價格效用比、消費者轉換成本、消費者認知的品牌差異等。

### 四. 供應商議價能力

供應商通常會試圖提高價格、限制服務品質，或把成本轉嫁到產品售價。若供應商議價能力強，往往會壓縮產業利潤。供應商議價能力取決於下列因素：供應商相對於廠商的轉換成本、現存的替代原料、供應商集中度、供應商垂直整合的程度或可能性、原料價格佔產品售價的比例等。





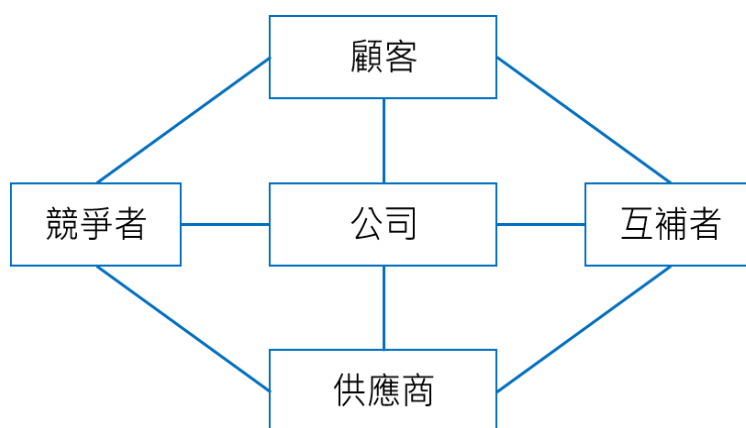
## 五. 買方議價能力

買方可透過要求供應商降價或提高品質，以滿足自身需求。當買方高度價格敏感，且可輕易找到相似產品時，就可能討價還價。其他可能影響買方議價力的因素包括：買方集中度、買方購買數量、買方相對於廠商的轉換成本、買方獲取資訊的能力、現存替代品、總消費金額等。

五力分析模型為當代管理學術研究廣為使用的產業分析工具。舉例來說，林子婕(2021)以國內以電信業為例，分析台灣五家電信商的競爭狀況，發現電信產業的集中度高且競爭激烈，進入障礙高，替代品威脅隨著科技發展逐漸提升，設備供應商的議價能力高，客戶議價能力則為中等。


## 2.5 價值網與競合

價值網(Value Net)為 Adam Brandenburger 與 Barry Nalebuff 於 1996 年的競合策略一書中提出，試圖對五力分析模型做出修正，主張產業的參與者還應該包括互補者；而這些參與者與公司之間會形成既競爭又合作的關係。價值網模型如圖 7 所示。



資料來源：Brandenburger and Nalebuff (1996)

圖 7 價值網模型



價值網可用來描述賽局參與者之間的關係，思考如何透過各種參與者，共同創造最大價值。尤其強調的是互補者，意指與公司一同提供週邊產品或相關服務的廠商；當顧客購買 A 產品時，也會同時買 B 產品一起使用，此時 A 與 B 就形成互補者關係。互補者的存在可使公司創造更多機會與獲利。而相反的則是競爭者，有可能損害公司獲利。此一論述推導出當代知名的競合(coopetition)觀念，由合作 cooperation 與競爭 competition 二字結合而形成的新名詞，意指廠商之間二者並存的現象，藉由合作創造共同價值，並透過競爭來爭取自身價值最大化。

企業採取競合策略，有下列四種可能的好處 (Brandenburger and Nalebuff, 1996)：

1. 規模效應：合作能使廠商間專業分工程度大幅提升，進而降低單位成本，增加規模經濟。
2. 成本效應：在競合關係中雙方資訊共享，減緩市場不確定性，也有助於降低內部管理成本。
3. 協同效應：透過雙方能力互補，不但可利用對方的資源，可減少企業對特定資源的投資，增加企業的靈活性。
4. 創新效應：競合關係有助於企業之間相互學習，也有機會因雙方能力結合而創造新的能力。

至於成功的競合策略需要什麼條件，學者提出不同看法。例如 Rackham, Friedman & Ruff (1996)認為成功因素有三：(1)廠商之間合作後能創造實質成效與價值；(2)廠商間存在一定的信任程度，且能達成資訊共享；(3)廠商之間存在共同目標，並能發展出夥伴關係。Comerford (2002)則認為競合關係的成功有三項原則：(1)廠商間能尊重彼此差異性，且具有暢通的溝通管

道；(2)廠商在合作之前要訂立共同規範，降低不必要的紛爭；(3)廠商之間有共同目標與共識，並以共同目標為優先。



## 2.6 競爭策略

一般性競爭策略是 Porter (1980)在「競爭策略」一書中提出，可分為三種基本類型：(1)成本領導策略(cost leadership strategy)，(2)差異化策略(differentiation strategy)，(3)集中化策略(focus strategy)。而集中化策略又可再細分為集中成本領導策略(focused cost leadership strategy)，以及集中差異化策略(focused differentiation strategy)，以下分別說明。

### 1. 成本領導策略

主要是使產品或服務的成本達到比競爭對手更低的狀態，以便在市場上取得競爭優勢。欲執行此一策略，前期可能必須先投入大量資金購買設備，並承受虧損來建立市場佔有率，以便取得經濟規模，在未來進一步取得更低的採購與營運成本。此外，在研發、製造、服務、廣告、銷售等各方面必須最小化成本，嚴格控制經常性費用，並使設備達到最有效率使用。

成本領導策略往往和產業的結構因素有關。在激烈的市場競爭中，當同業之間的售價差異不大時，具有成本領導地位的廠商，就可獲得高於平均水準的收益與獲利。因此 Porter (1980)強調，採取成本領導策略的廠商必須致力於降低單位產品成本，而非僅著重於擴大規模。

成本領導者也不可以完全忽視差異化。廠商必須具備與競爭對手相近的差異化程度，否則將被迫以低於對手的價格來爭取客戶，而這可能抵銷成本領導帶來的好處。



## 2. 差異化策略

提供獨特性的產品與服務，以取得較高售價，建立競爭優勢。公司可以選擇一些客戶重視的產品獨特屬性，來滿足客戶需求並建立忠誠度，進而對競爭對手產生排他性。差異化在不同產業可能有不同意涵，可能包含產品本身差異、製造過程差異、市場行銷手法差異，或其他經營因素的差異。這些差異都可能讓公司提高售價，獲取較高利潤。

差異化策略也通常伴隨高成本。廠商可能必須付出額外成本(高級材料、深入研發設計、即時客戶服務等)，售價也會訂得比同業高。因此，企業必須確保售價的增加大於成本的增加，才可維持優勢，故一樣要留意把成本控制與競爭對手相近的水準，才不會讓高成本抵銷掉高價的效益。

## 3. 集中化策略

選擇一個或數個市場區隔，根據此區隔的特性來擬定適當策略，取得競爭優勢。採行集中化策略的公司，通常選擇較窄的競爭範疇，只為特定需求顧客提供特定服務，因此整體市場佔有率通常不會太高。集中化策略又可分為兩種，集中成本領導以及集中差異化。前者追求的是目標市場區隔內的成本優勢，後者強調特定市場區隔中獨特的產品或服務特質。

集中化策略因為不須過度擴張，可能比廣泛經營全市場的競爭者更能專注精力，及時滿足特定區隔顧客的需求，並承擔較低的成本。但集中化策略也有其風險，因為採取廣泛競爭策略的競爭者，其產品不僅能滿足廣泛區隔的顧客需求，也可能滿足特定區隔的需求。

## 競爭優勢的來源

		差異化	成本領導
競爭範疇的大小	大區隔	差異化策略	成本領導策略
	小區隔	集中差異化策略	集中成本領導策略

資料來源：Porter (1980)

圖 8 一般性競爭策略

Porter (1980)主張，企業若要獲得競爭優勢與超額利潤，必須有所取捨，在上述競爭策略中選擇一項，若同時追求兩種以上策略，將陷入不同策略所引發左右為難且不上不下(stock in the middle)的困境。

## 2.7 商業模式

商業模式是當代常用的策略概念，指的是於企業如何為其利害關係人創造服務的一連串規劃架構。商業模式描述了一家公司如何傳遞顧客價值、如何營利的過程。Osterwalder (2004)綜合各種商業模式的關鍵要素後，提出九個基礎構面(參見圖 9)，分別說明如下。

1. 目標客群(Customer Segments)：這是商業模式的核心。企業會選定某些消費群體作為其傳遞價值的目標，這些群體具有共通的行為與特徵，代表某種未被滿足的潛在需求，企業可針對這些需求來提供滿足，創造價值。顧客區隔一旦定義後，商業模式就可以鎖定並進行細部規畫。
2. 價值主張(Value Propositions)：說明公司如何替目標客群創造價值。價值主張形塑了顧客之所以向公司購買產品或服務的理由，公司也應該

藉由提出價值主張，解決顧客問題或滿足顧客需求。價值主張可以是創新的產品或服務，也可以與既有的產品服務相類似。

3. 配銷通路(Channels)：如何將價值主張藉由溝通與配銷通路傳遞給顧客。顧客藉由通路來接觸產品與服務，因此通路對顧客的服務體驗有極大影響。通路可提高顧客對產品與服務的知覺、可幫助顧客了解企業的價值主張、讓顧客購買產品與服務，也可提供售後服務。
4. 顧客關係(Customer Relationships)：企業可以和不同的客群建立並維持不同的顧客關係。在建構商業模式時，公司必須明訂想與顧客建立的關係，包括產品廣告、購買行為，使用經驗等。公司可透過不同活動(activities)與消費者進行接觸。顧客關係可用以取得顧客、留住顧客並提高銷售，也對顧客體驗有很大影響。
5. 營收創造(Revenue Stream)：將價值主張成功傳遞給顧客，以創造收益流。但價值主張要如何使顧客願意付費呢?企業可根據不同的客戶區隔使用不同收費機制，以創造不同的收益流，例如：固定價格、議價、拍賣、市場價格機制、按量收費等。單一商業模式也可以有不同的收益流，包括產品銷售、收取單次費用、廣告費用、訂閱費用(連續服務)、租賃費用、加盟費用、經紀費用等。
6. 關鍵資源(Key Resources)：意指企業內極重要之資產，使商業模式得以運作。不同商業模式會有不同的關鍵資源，譬如對晶片製造廠而言，資本密集的設備是關鍵資源；而對晶片設計業者而言，良好的人力才是關鍵資源。企業可透過不同方法取得關鍵資源，包括自行發展、租賃，或透過合作夥伴取得。



7. **關鍵活動(Key Activities)**：不同的商業模式會仰賴不同的**關鍵活動**，例如對軟體公司而言，軟體開發是重要的商業活動；而對個人電腦製造商而言，供應鍊管理是一項**關鍵活動**。
8. **關鍵合作夥伴(Key Partnerships)**：企業能否與**關鍵供應商與夥伴**互相合作，是商業模式成功的基石。企業與其他企業之間互相合作，形成**合作關係網路**，可使得商業模式更加完整，有可以降低風險，幫助公司取得其他資源。
9. **成本結構(Cost Structure)**：商業模式各要素的執行會產生成本，如傳遞價值的成本、維護顧客關係的成本等。商業模式可分為**成本領導**或**價格領導**兩類型，實務上，大部分商業模式會介於**價格領導**與**成本領導**兩個極端之間。

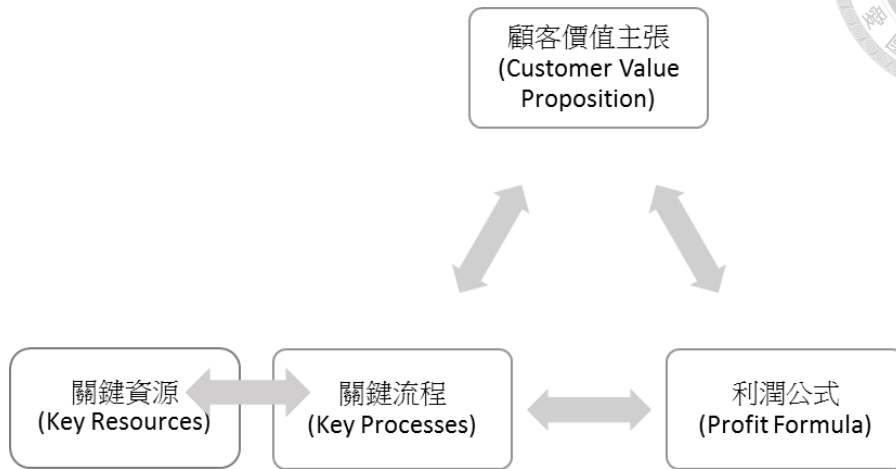
<b>關鍵合作夥伴</b> 關鍵合作夥伴以及參與商業模式的動機。	<b>關鍵活動</b> 致使商業模式得以成功的 <b>關鍵活動</b> 。	<b>價值主張</b> 商業模式所主張並傳遞予市場的價值。	<b>客戶關係</b> 如何和客戶建立並維持關係。	<b>目標客群</b> 價值主張所滿足的特定客群。
	<b>關鍵資源</b> 致使商業模式得以成功的 <b>關鍵資源</b> 。		<b>配銷通路</b> 如何溝通、傳遞價值主張予顧客。	
<b>成本結構</b> 營運商業模式的成本結構。		<b>營收創造</b> 商業模式是如何創造企業收益。		

資料來源：Osterwalder (2004)

圖 9 商業模式九宮格圖

Johnson and Christensen (2010)認為商業模式不應只是指出組織如何賺取利潤，也必需涵蓋為何顧客願意購買，也就是公司如何創造並傳遞顧客價值，因此商業模式必須同時替公司與顧客帶來價值。因此提出更精簡的商業模式架構，包含四個要素：顧客價值主張(Customer Value Proposition,

CVP)、利潤公式(Profit Formula)、關鍵流程(Key Processes)、關鍵資源(Key Resources)，參見圖 10。



資料來源：Johnson and Christensen (2010)

圖 10 商業模式的四個組成要素



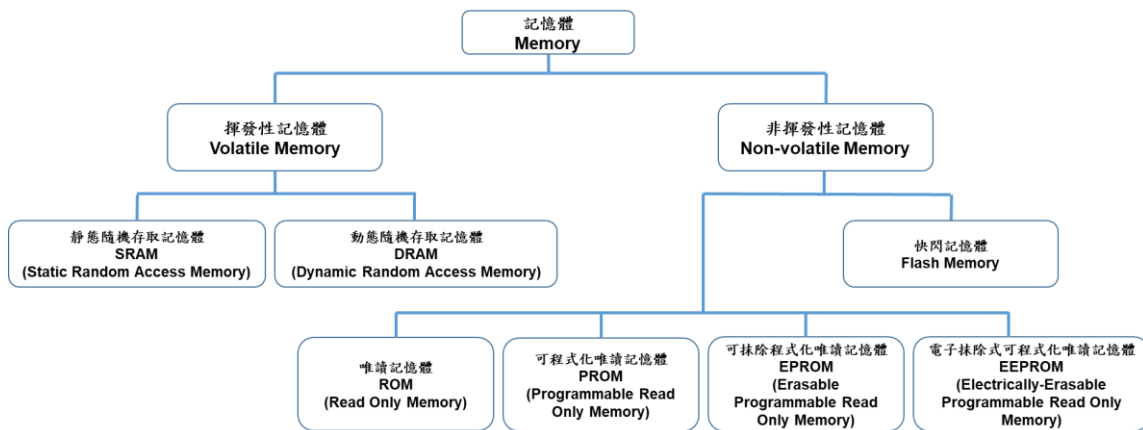
# 第三章 DRAM 產業分析



## 3.1 DRAM 結構及業界標準

DRAM 屬於電腦儲存單元的一種，在 1966 年及 1970 年初由 Robert Heath Dennard 及 Intel 所發明，與 Intel 於 1971 年推出的 micro-processor 4004 成為個人電腦(Personal Computer, PC)內部兩種主要元件，再加上週邊元件的配合，使得 PC 產業的發展突飛猛進，進而帶動各式工業的演進。

一般而言，記憶體依照其資料儲存的特性，分為非揮發性記憶體(Non-volatile Memory)以及揮發性記憶體(Volatile Memory)，如圖 11 所示。

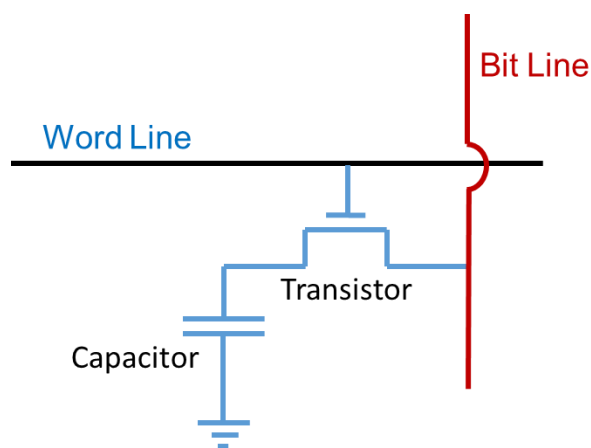


資料來源：本研究整理

圖 11 記憶體種類

1. 非揮發性記憶體：此種記憶體指的是當供給電源消失後，所儲存的資料依舊被保存；而電源重新供給後，所儲存的資料還能夠被讀取。
2. 揮發性記憶體：此種記憶體指的是當供給電源消失後，所儲存的資料就會消失。而依照其單元結構設計的不同，可分為靜態隨機存取記憶體(Static Random Access Memory, SRAM)及動態隨機存取記憶體(Dynamic Random Access Memory, DRAM)。

DRAM 主要結構可用一個電晶體(transistor)及一個電容(capacitor)來表示，如圖 12。透過對 word line 及 bit line 的控制，可以對電容 C 進行充電或放電，達成寫入資料的目的，也可以透過對 word line 的控制，讓電容 C 內的電荷重新分佈到 bit line 上，以達到讀取資料的目的。由於儲存在電容 C 內的電荷會在每次讀取後變少，或是隨著時間而流失，因此必須在一定時間內對應重新充電的電容 C 充電，以防止資料流失，此一動作稱做 Refresh。而當電源消失時，儲存在電容內的電荷也會消失，使得資料失去有效性。



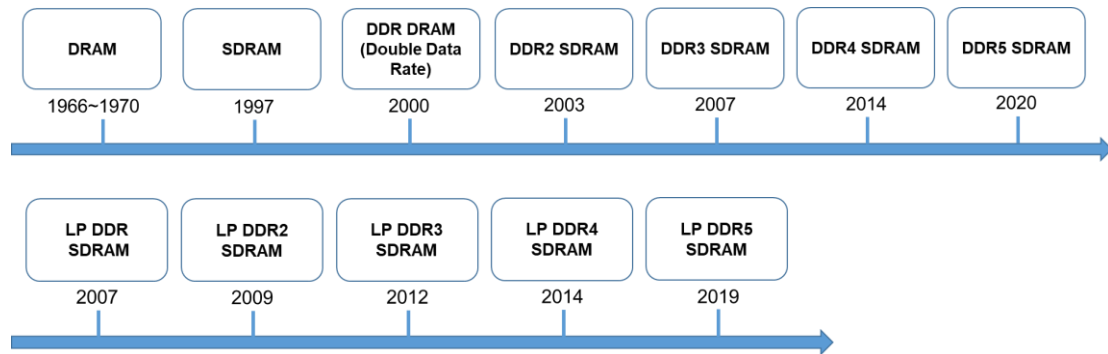
資料來源：本研究整理

圖 12 DRAM 儲存單元結構示意圖

直到今天，DRAM 的設計結構已經不若原始的 1T1C (one transistor and one capacitor)，許多不同的設計在過去幾十年間陸續出現，加上配合半導體製程的進步，使得 DRAM 產業成為整個科技業不可或缺的一環。

DRAM 能夠持續演進，JEDEC(Joint Electron Device Engineering Council)組織在產業中扮演著關鍵的角色。JEDEC 組織下有多個不同領域的委員會，其中 Solid State Memories 委員會涵蓋所有跟記憶體電路相關及可程式化的裝置(例如：RAM、ROM、EEPROM、PLD)，負責標準制定。目前有多家企業參與成為會員，記憶體的規格就是由此委員會的成員所討

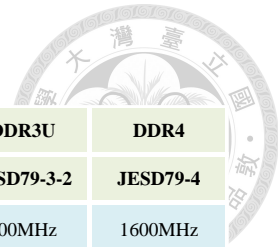
論制訂出來。JEDEC 所制訂的 DRAM 規格，又可分為 Low-Power 與 Non-Low-Power 兩種，Low-power 顧名思義就是可以更省電，主要是供行動裝置所使用。這兩種類型的主要發展時程如圖 13 所示。而各世代的 DRAM 規格特性如表 4，從中可看出 DRAM 規格的演進大致上朝更低電壓、更省電、更高速的方向進行。



資料來源：<https://thememoryguy.com/dram-inventor-wins-kyoto-prize/>;  
<https://targetstudy.com/knowledge/invention/123/dram.html>;  
[https://en.wikipedia.org/wiki/DDR\\_SDRAM](https://en.wikipedia.org/wiki/DDR_SDRAM)

圖 13 SDRAM、DDR SDRAM、Low-Power DRAM 發展進程

表 4 DDR 與 LPDDR 特性比較表



Standard		DDR	DDR2	DDR3	DDR3L	DDR3U	DDR4
Specification		JESD79	JESD79-2	JESD79-3	JESD79-3-1	JESD79-3-2	JESD79-4
Clock	Max Speed (clock rate)	200MHz	400MHz	1066MHz	933MHz	800MHz	1600MHz
	VDD1(Core Power 1)	3.3, 2.5, 2.6 V	1.8 +/- 0.1 V	1.5 +/- 0.075 V	1.283~1.45 V	1.19~1.31 V	2.5V
Voltage	VDD2(Core Power 2)						1.2V
	VDDQ	3.3, 2.5, 2.6 V	1.8 +/- 0.1 V	1.5 +/- 0.075 V	1.283~1.45 V	1.19~1.31 V	1.2V

Standard		LPDDR	LPDDR2	LPDDR3	LPDDR4	LPDDR4X
Specification		JESD209	JESD209-2	JESD209-3	JESD209-4	JESD209-4-1
Clock	Max Speed (clock rate)	200MHz	533MHz	1066MHz	2133MHz	2133MHz
	Voltage	VDD1(Core Power 1)	1.8 +/- 0.1 V	1.8V	1.8V	1.8V
VDD2(Core Power 2)		1.2V		1.2V	1.1V	1.1V
VDDQ		1.8 +/- 0.1 V	1.2V	1.2V	1.1V	0.6V

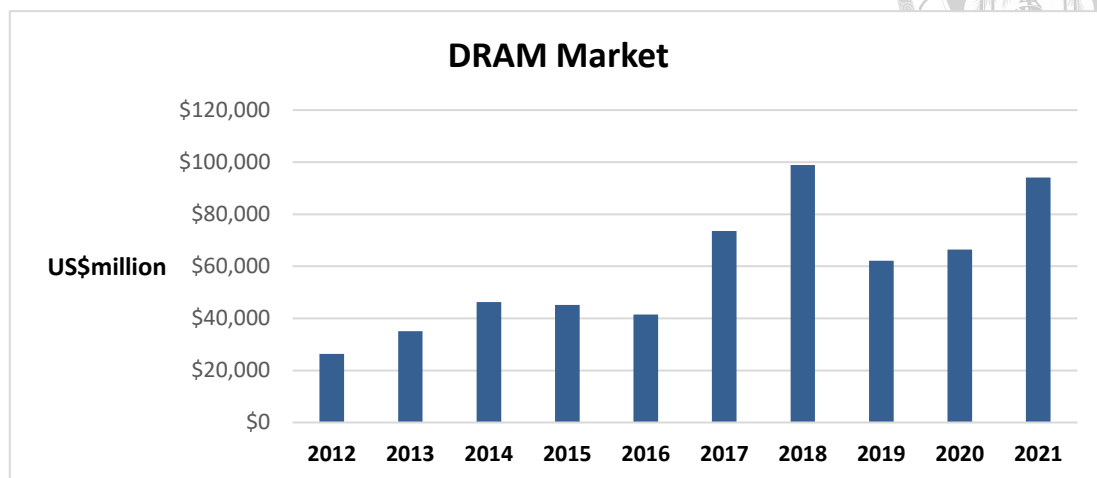
資料來源：本研究整理

### 3.2 全球 DRAM 產業概況

DRAM 的供應商方面，歷經 2000 年網路泡沫及 2008 年金融海嘯後，德國的奇夢達(Qimonda)在 2009 年宣告破產，日本的爾必達(Elpida)在 2012 年宣告破產並於 2013 年被美光(Micron)收購。目前全世界的 DRAM 供應商有五家較大的廠商及其他較小廠商，五家較大的廠商都有自家晶圓廠，他們分別是韓國的三星電子(Samsung)與海力士(SK Hynix)，美國的美光(Micron)，以及台灣的南亞科技(Nanya)、華邦電子(Winbond)。其餘較小的廠商則沒有自家晶圓廠，而是設計後委外生產，分別是晶豪科技(ESMT)，鈺創科技(Etron)以及美國的矽成(ISSI)。

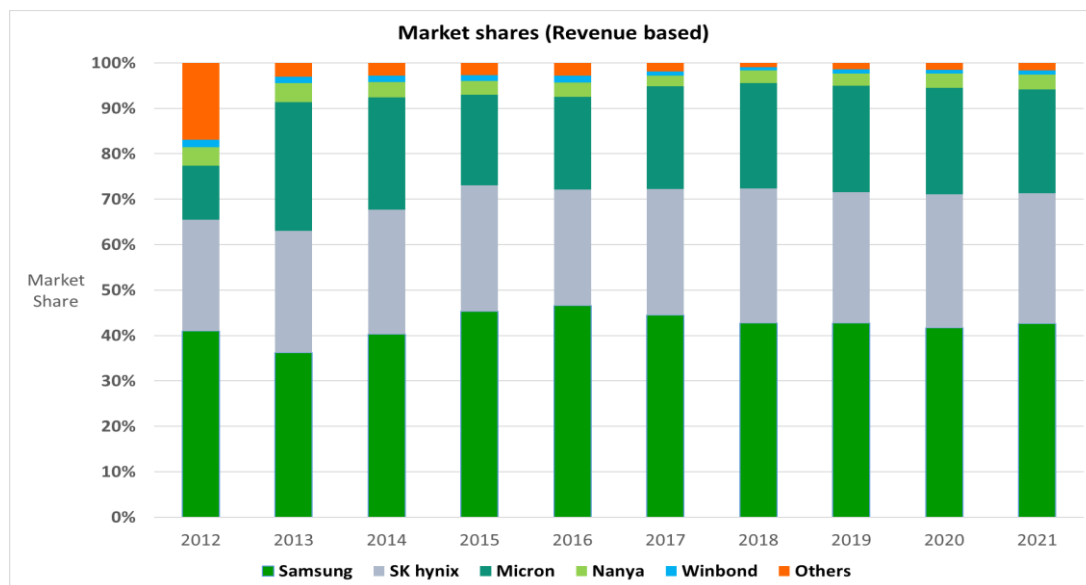
圖 14 顯示全世界 DRAM 從 2011~2021 年的營收，圖 15 則為五大 DRAM 廠商的市佔率分佈。從圖 15 可以看到，Samsung 跟 Hynix 的市佔率從 2012 年以來一直維持穩定在大約 45%及 28%，而 Micron 則在 2013 年市佔率大幅提升，主要是因為併購了 Elpida。自此之後，前三大廠就主

導了 DRAM 的市場及價格，台灣的南亞科技及華邦電子的市佔率則大約接近 3%及 1%。



資料來源：Omdia, DRAM Market Tracker, April 2022

圖 14 全世界 DRAM 營收

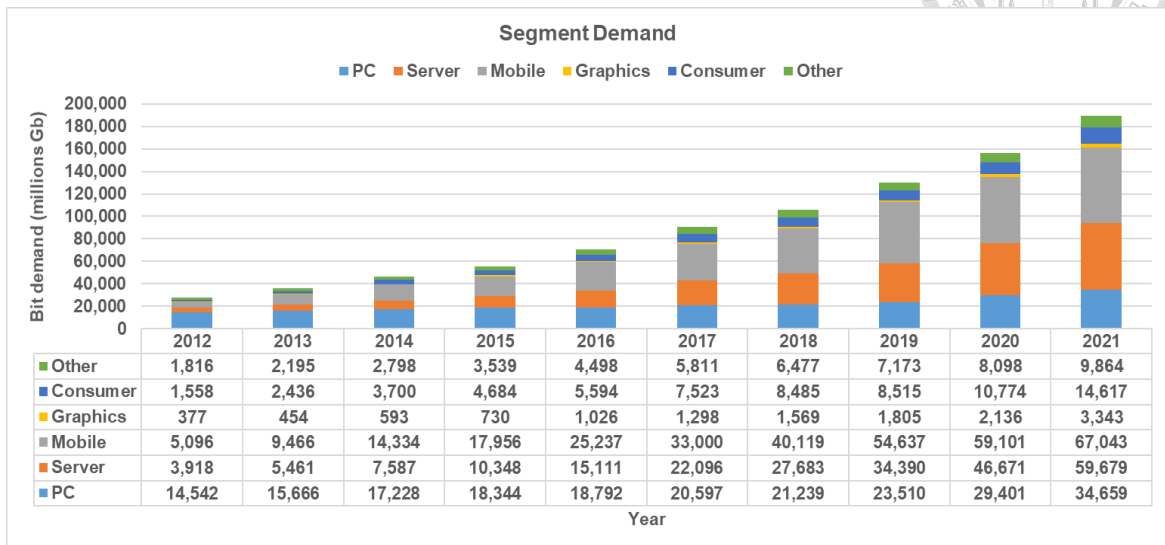


資料來源：Omdia, DRAM Market Tracker, April 2022

圖 15 五大 DRAM 廠市佔率分佈

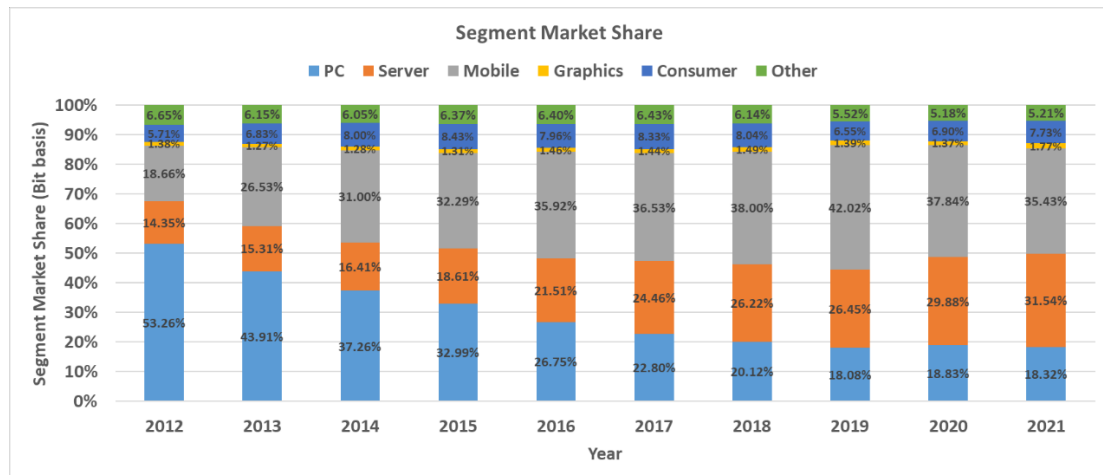
接著從 DRAM 的應用面來看，早期是以 PC 為主，但從 2008 年起行動通訊的發展以及智慧型手機越來越普及之後，行動通訊裝置對記憶體的

需求也明顯增加。除了行動通訊裝置之外，自 2015 年起，消費性電子產品對記憶體的需求也陸續增加，各應用面的需求成長趨勢如圖 16 所示。



資料來源：Omdia, DRAM Market Tracker, April 2022，本研究重新整理繪製

圖 16 DRAM Segment Demand



資料來源：Omdia, DRAM Market Tracker, April 2022，本研究重新整理繪製

圖 17 DRAM Segment Market Share

從圖 16 及圖 17 可發現，PC 市場對 DRAM 需求的 bit 總量雖然逐年上升，但比重卻逐年下降，主要是因為消費者對 PC 的需求量自 2012 年起即呈現逐年下降的情況。從中也可以看出 Server 對 DRAM 的需求成長最為快速，這歸因於大量的行動裝置連網，連帶使得雲端應用大量興起，造就連網應用後端的伺服器需要運算及儲存的資料量呈現爆發性成長，也帶動對記憶體的需求日益上升。

### 3.3 DRAM 之類別及應用

在探討利基型 DRAM 的市場之前，我們要先定義之。依據 DRAM 應用市場的不同，可分為兩類：標準型和利基型。

#### 一、標準型 DRAM

標準型 DRAM，一般又稱為 Commodity DRAM 或 Mainstream DRAM，涵蓋範圍為圖 16 中的 PC、Server、Mobile、Graphics 四種產品所使用的 DRAM 稱之。其中，(1)PC 指的是個人電腦，包含桌上型電腦及筆記型電腦；(2)Server 指的是伺服器，包含企業使用的傳統伺服器及雲端應用、資料中心之伺服器；(3) Mobile 指的是行動裝置，包含手機及連網裝置等；(4)Graphics 指的是繪圖卡或繪圖晶片的使用。

上述幾種應用由於作業系統及大量運算所需，需要的記憶體從數 Gigabyte 到數百 Gigabyte 都有，且其產品追求的是效能及省電，因此所使用的 DRAM 產品規格較新。從圖 17 也可以得知，這些應用所需的 DRAM 產品佔了整體的 85%~90%，這樣的高佔比來自於一年大約 2.6 億台的 PC，15 億台的智慧型手機，以及 5700 萬張顯示卡。這樣的高用量加上又有 JEDEC 訂定的規格標準，故稱之為標準型 DRAM。



## 二、利基型 DRAM

利基型 DRAM，也可稱為 Specialty DRAM 或是 Niche DRAM，以圖 16 的 Consumer 及 Other 這兩類應用所使用的 DRAM 為主。這兩類應用的範圍比較廣泛，包含網路通訊裝置(Networking Device)、光碟機/硬碟機/固態硬碟(ODD/HDD/SSD)、多功能事務機(Multi-Function Printer)、資訊娛樂家電(Home Entertainment and Appliance)、電視(TV)、電視遊樂器(TV Game)、影音播放器(Media Player)、機上盒(Set-Top Box ; STB)、手持/車用導航機(GPS)、行車記錄器(Video Recorder)，以及各種車用電子(Automotive Electronics)等。

相較於前述標準型 DRAM 的應用領域，利基型 DRAM 應用所需的記憶體容量較小，也較不追求最新規格。從圖 17 可以得知，這兩類應用所使用的 DRAM 產品只佔了整體 DRAM 市場的大約 10%~15% 左右，故稱之為利基型 DRAM。

### 3.4 DRAM 產業特性

#### 一、資本密集

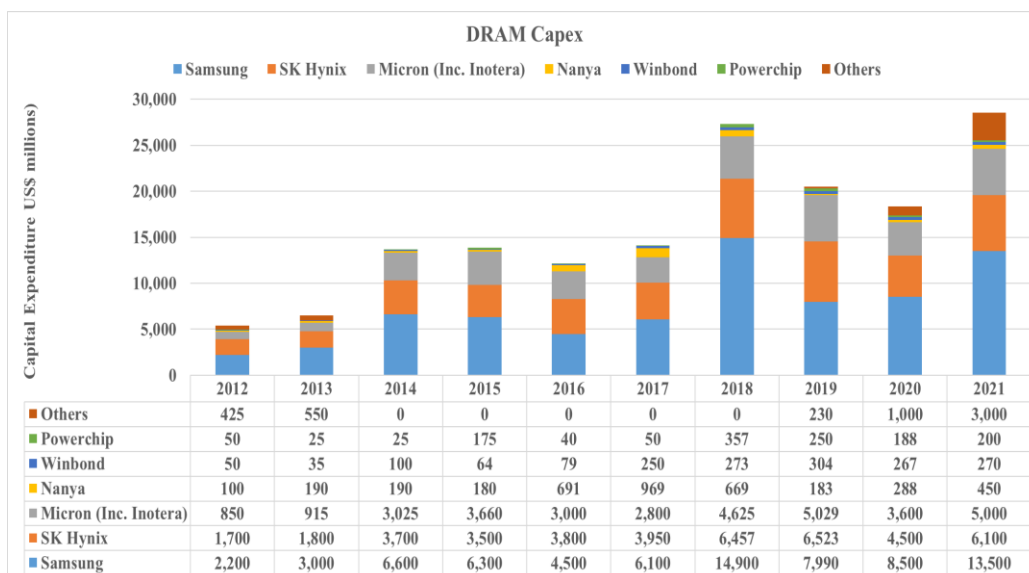
蓋一座半導體廠所需費用至少幾百億元新台幣，隨著製程越來越先進，所需的設備也越來越貴，因此建廠所需費用也呈現倍數成長。在 1990 年時，蓋一座 0.8 微米的 6 吋廠，大約需要美金 4 億元；到了 2003 年，蓋一座 0.13 微米的 12 吋晶圓廠，大約需要美金 25~30 億元(王振寰，2010)。若以 2018 年華邦電子在台灣高雄所投資的 12 吋新廠為例，初估將投入超過新台幣 3000 億元。



## 二、 成本競爭與高進入及退出障礙

由於 DRAM 有標準規格，各廠商所生產的產品功能差異不大，成本就成為競爭上非常重要的因素。多數廠商主要採用先進製程及擴大生產規模兩大重要措施，來降低成本以因應市場競爭及不確定性。因此，各廠商必須持續投入高額資本開發新的製程技術，以及蓋新的晶圓廠。根據 Omdia DRAM Market Tracker (2022)的調查報告，世界排名前三大 DRAM 供應商的資本支出，在 2018 年達到 260 億美元(如圖 18)。對於想進入此一產業的新廠商而言，巨額的資金需求加上先進製程的技術需求，形成極高的進入障礙。

然而，當廠商經營不善想退出時，同樣難以退出。首先，由於部分資金可能來自於銀行借貸，在借款未還清前，銀行也不希望廠商輕易退出，避免資金無法回收。其次，晶圓廠所使用的製程設備有其專用性，加上製程演進，當廠商欲退出市場而想要出售設備時，也不易找到適合買家。基於上述高資本支出與設備專用性兩項因素，也造就了高退出障礙。



資料來源：Omdia, DRAM Market Tracker, April 2022，本研究繪製

圖 18 各 DRAM 廠商歷年資本支出



### 三、 需求價格彈性不大

所謂的需求價格彈性(Price Elasticity of Demand)，指的是當價格發生變動時，其需求量跟隨變動的敏感度。一般來說，商品價格下跌會導致需求量上升，反之當商品價格上升則會導致需求量下降。但是對總體 DRAM 市場而言，需求量是由終端市場需求所決定，價格的變化反而是因應變動的結果，而不是影響需求量上升或下降的因素。例如在 2021 年上半年開始，當時市場上對 DRAM 的需求大增，導致供給不足，買方因生產需要或擔心買不到貨，因而願意以更高的價錢購入，甚至購買超過所需的數量。在 2022 年下半年開始，終端市場對電子產品的需求減緩，加上買方手上尚有不少 DRAM 庫存，此時即使賣方開始降價，整體買方的購買量還是沒有因為價格下跌而有大幅增加。

### 四、 投資遞延及景氣循環現象

蓋一座半導體廠通常需要一年到一年半的時間，有些則需要兩年，若是先進製程一開始量產的良率不佳，所花時間甚至需要兩年以上。因此，所投入的資金要能開始回收，至少需要兩年以上的時間。

首先，假設當期 DRAM 在市場上供不應求時，價格會開始上揚，也會使得廠商獲利增加；此時若需求面又沒有看壞，種種因素使得廠商可能再投入更多資本來擴產。然而，如前所述，半導體廠產能的擴建，需要一段時間才會產生效益，而到時市場上 DRAM 供需以及整體情況可能已經改變。萬一屆時情況是供過於求，則 DRAM 價格會開始下跌，而廠商在急於回收新投資的情況下，極可能採取降價銷售的方法，這反而使得 DRAM 價格下降的速度加劇。當價格低到某一個程度使得廠商生產無法獲利時，廠商可能因此減少生產，而當產量持續減少到發生供不應求的現象時，DRAM 價格又會開始上揚，如此形成一個循環。

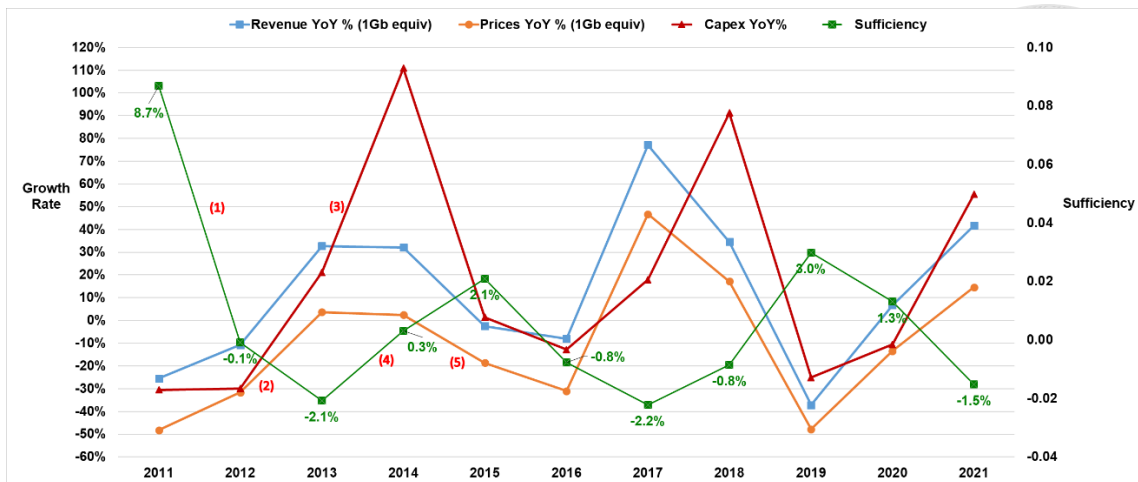
從 2011 到 2021 年期間全球 DRAM 的營收、價格、資本投資，以及供需比的消長趨勢，如圖 19，可以觀察到：

1. 2011~2013 年的供需比(Sufficiency)由原本的正值快速降到負值。
2. 同期間可以看到 DRAM 的價格(Price)成長率，從原本的負值開始轉為正值。
3. 這也趨使 DRAM 廠商的資本投資(Capex)成長率從 2012 年開始往上攀升，直到 2014 年達到 110% 的高峰。
4. 而在 2012 年間，雖然投資成長率是負數，但投資仍繼續進行，因此供需比從 2013 年開始慢慢爬升。
5. 這使價格的成長率在 2014 年之後又開始轉為負值。

此外，因為投資遞延的關係，廠商在 2013~2014 年的投資，大約在 2015 年開始導致供給大量增加，因此 2015 年的供需比轉為正值，導致價格成長率在 2016 年達到低點(大約負 30%)。而在 2015 年價格開始下降後，又慢慢開始刺激需求增長，使得供需比在 2016~2017 轉為負值，而價格成長率在此同時又轉向正值。在進入 2017 年後，供需比又開始往正值方向轉變，價格成長率因此轉成正值，展開另一波的循環<sup>1</sup>。因此 DRAM 廠商在投資時，必須考量到此一特性，審慎評估未來可能的發展狀況。

---

<sup>1</sup> 2018 年後，因有美中貿易戰及 Covid-19 疫情影響，供應鏈較以往混亂，因此供需與價格之間的關係參雜了更多的因素。



Sufficiency: Shipments / ship-in demand (includes OEM inventory adjustments and build-ahead demand)

資料來源：Omdia, DRAM Market Tracker, April 2022，本研究繪圖

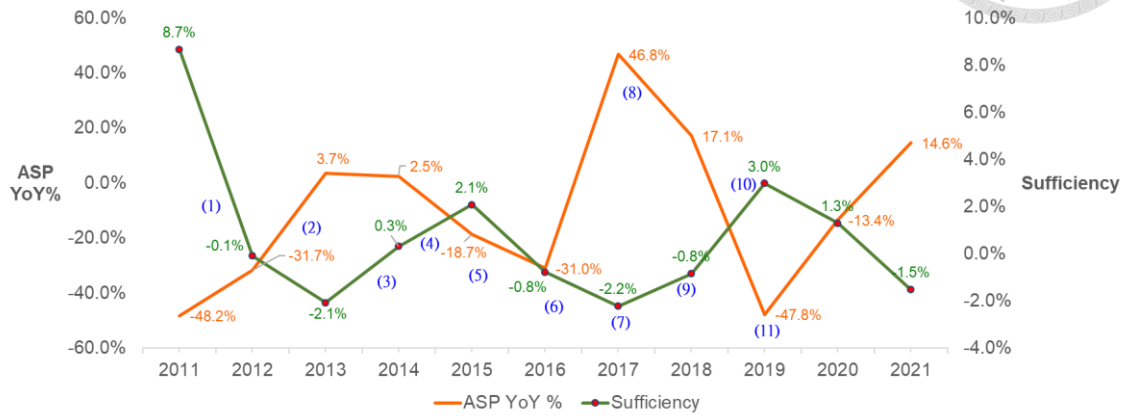
圖 19 全球 DRAM 營收、價格、資本投資之成長率與供給需求比

### 3.5 DRAM 市場供需分析

蛛網理論有兩個前提假設：(1)前一期的價格會決定本期的供給量；(2)本期的價格，是由需求曲線上的需求量與本期供給量相等的點來決定，之後下一期的供給量則由本期價格所決定。而 DRAM 產業的投資遞延特性，正好符合蛛網理論的一個重要特性：產品的生產周期較長。因此，DRAM 廠商常因目前市場價格加以及對未來市場景氣樂觀(認為價格會持平或往上)而投資擴廠。然而擴廠完成後的產能供給量的一項重要決定因素即是決定擴廠當時的市場價格，價格越好，擴充的產能可能越多。但當工廠建置完成且產品能量產供應到市場上時，已經過大約一年半至二年的時間，此時市場上的需求量已產生變化，有可能比所規劃的供給量高或低，也可能相近，如圖 20 所示。

無論是高或低或持平，都是以市場的需求量為主，而該需求量則對於當時的成交價格有決定性的影響。由於市場的需求價格曲線與供給價格曲線隨時在變，因此形成的蛛網型態也會隨時變化，以至於在某一段時間可

能是朝發散型演進，某一段時間則可能又朝收斂型發展，但以長時間的趨勢來看，供給與需求會追求平衡，但無法達成平衡，類似於封閉型的蛛網型態。



Sufficiency: Shipments / ship-in demand (includes OEM inventory adjustments and build-ahead demand)

資料來源：Omdia, DRAM Market Tracker, April 2022，本研究繪圖

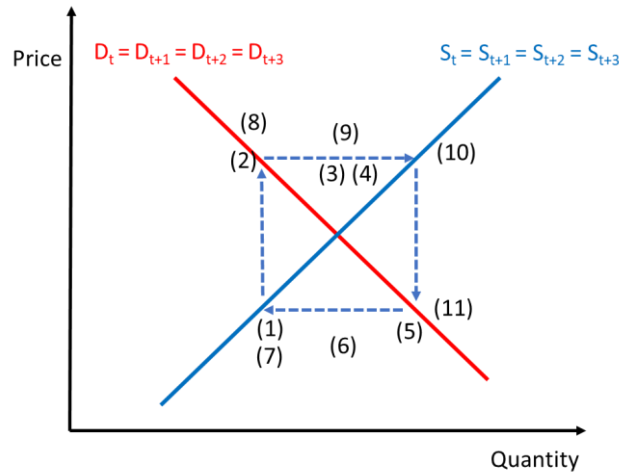
圖 20 DRAM 價格成長率與供需比

以圖 21 中的括弧(1)~(11)對照圖 20 中的括弧(1)~(11)為例，洽可解釋 DRAM 產業的蛛網特性。

- (1)：供需比小於 1 的時候
- (2)：價格攀升
- (3)(4)：廠商擴產，供需比開始上升
- (5)：供給大於需求，價格又往下降
- (6)：需求開始慢慢大於供給，價格跌幅開始縮小
- (7)：需求遠大於供給
- (8)：價格漲幅達到高點
- (9)：供給又開始跟上需求，價格漲幅開始縮小
- (10)：供給遠大於需求

(11)：價格跌幅達到最大

由圖中可以看出，2015~2016 的價格跌幅，與 2017 的漲幅相當；2017~2018 的價格漲幅，與 2019~2020 兩年的價格降幅，幾乎完全抵銷。



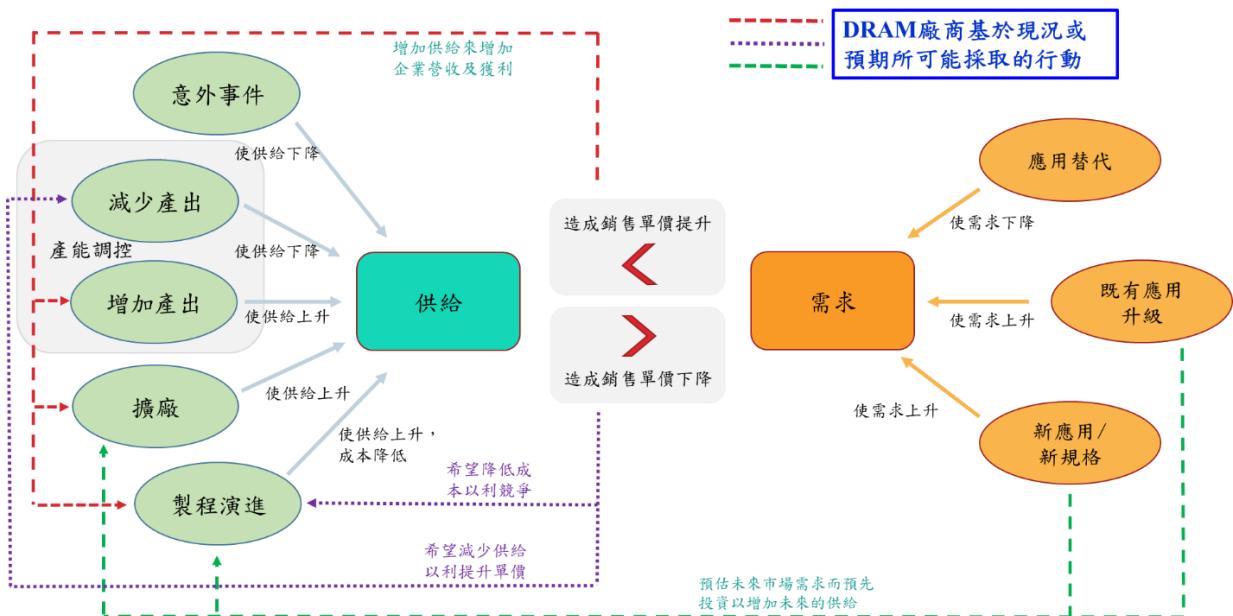
資料來源：本研究繪製

圖 21 DRAM 產業蛛網模型

有關於 DRAM 市場的供給面與需求面中的幾個重要因素以及因素之間所形成的循環，本研究整理於圖 22。由圖 22 可看出，當供給大於需求時，通常會導致價格下跌；而當需求大於供給，則通常會導致價格上升。一方面，DRAM 需求的增加可能來自新應用的需求，或是既有應用的升級；而 DRAM 需求的降低則可能來自應用替代，例如不需要 DRAM 的某些新應用，提供了原本應用的功能，或是 DRAM 的功能被其他方式所替代(例如新的演算法降低了 DRAM 的使用)。當預期新應用、新規格或應用升級可能帶來更多的 DRAM 需求時，廠商經過評估則可能採取擴廠或開發更先進製程的方式來生產，以因應未來所需。

另一方面，供給的增加可能來自於擴廠(基於既有製程的產線擴充)、既有產能下的增產，或是製程演進使得同樣面積的晶圓得以產出更多的晶片。反之，供給的降低，則可能來自意外事件導致的減產或廠商刻意減產。

當供給大於需求而導致價格下跌時，衡量整體市場的庫存水位、現金流、產品利潤之後，會適時採取降低供給的措施，以期供需能重新達平衡，使產品單價回升。更積極者，則可能投入下一世代製程的研發，期望能降低成本以因應價格的競爭。反過來說，當需求大於供給而導致價格上升時，DRAM 廠商則可能採取增加產出、擴廠，甚至投入下一世代製程的研發，以滿足市場的需求。



資料來源：本研究繪製

圖 22 DRAM 供給與需求之循環示意圖

### 3.6 利基型 DRAM 市場特性

利基型 DRAM 本質上也是記憶體，因此，不但具有 DRAM 的市場特性，也具有下列兩種特性：

一、 所需 DRAM 產品的規格演進較慢

前述提到記憶體的投資不斐，因此記憶體也如同其他電子產品一樣，為反映其投入的研發資本，新一代的記憶體推出時的價格會比舊一代的記憶體來的高。然而 Consumer 應用類別的產品，例如：TV、電視遊樂機...



等，其生產製造廠商面對終端消費者對價格要求的壓力，會採用較便宜但功能符合需求的料件，因此在 DRAM 的選擇上不會傾向使用最新一代的產品。這形成了一個現象—利基型市場所使用的 DRAM 產品規格落後主流市場所使用的約 1~2 代。

## 二、 市場規模小，大廠較不積極投入

根據 Omdia 的統計資料，以 2021 年為例，屬於利基型記憶體市場的 Consumer 及 Other 兩者的年需求量大約是 24.4M Gb，但是屬於主流型記憶體市場的 PC、Server、Mobile 及 Graphic 的年需求量大約是 164.7M Gb。接著，再細分來看，從表 5 可發現，屬於使用利基型記憶體的 LED TV，每年出貨量大約在兩億兩千萬台，機上盒每年出貨量大約 3 億台，這樣的數量對比於 PC 每年大約兩億六千萬台似乎是相去不遠，而且遠高於 Server 每年的一千三百萬台，但是每台 TV 與每台 PC 對記憶體的使用量卻大大不同。如表 6 顯示，在 2021 年，一台 UHD LED TV 使用大約 2.3GB 的 DRAM，一台機上盒使用約 1GB，但是一台 PC 使用約 10GB，一台 Server 使用達 470GB，加上每年出貨量約 14 億台的智慧型手機平均每台使用約記憶體 6GB，由此可知，利基型 DRAM 的市場規模遠小於標準型 DRAM，因此對於前三大 DRAM 供應商來說，利基型 DRAM 市場的吸引力小於標準型市場。再加上追求產能效益極大化的前提下，較大容量的 DRAM 產品，是能夠消化掉較多的晶圓產能，故其投於此市場的關注與資源相對較少，這也間接促成前述規格演進較緩慢的特性。



表 5 各產品年出貨量

Shipment (Million)	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
HD LED TV	214.5	211.3	217.0	192.5	165.0	136.0	121.3	109.2	101.4	91.5	86.1	60.3
UHD LED TV	2.0	2.2	12.3	31.8	56.5	77.5	97.5	110.7	118.9	118.6	121.6	147.3
HD OLED TV	0.0	0.0	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	-	-	-	-	-
UHD OLED TV	-	-	0.0	0.1	0.5	1.4	2.5	3.0	3.5	6.5	8.0	9.0
Set Top Boxes	172.0	313.2	326.1	351.0	367.7	380.2	347.2	317.4	251.3	242.9	241.3	251.4
Servers	7.8	8.0	8.3	9.2	10.0	10.5	11.4	11.9	13.5	13.5	14.7	16.1
Deskbound PCs	120.9	111.8	107.8	93.8	85.9	104.6	101.2	97.6	79.9	81.3	78.9	70.0
Notebook PCs	197.7	189.6	196.7	193.4	187.5	168.8	163.4	171.5	221.2	249.2	244.0	249.7
High-end smartphone	333.5	364.7	442.4	469.2	447.5	462.5	443.8	448.7	414.7	419.8	436.8	433.6
Mid-end smartphone	170.4	212.9	312.7	368.8	443.9	486.8	512.7	523.2	490.7	524.1	548.1	603.6
Low-end smartphone	207.7	430.4	523.7	538.9	509.0	494.1	453.9	415.1	389.2	395.8	410.5	421.0

資料來源：Omdia, DRAM Market Tracker, April 2022

表 6 各產品系統的 DRAM 使用量

MB / Unit	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
HD LED TV	308	350	408	475	621	786	831	741	898	946	956	964
UHD LED TV	1,321	1,515	1,726	2,055	2,163	2,226	2,216	2,197	2,726	2,812	2,835	2,859
HD OLED TV	315	363	416	482	646	843	865					
UHD OLED TV			1,761	2,089	2,123	2,217	2,269	2,307	2,277	2,298	2,316	2,335
Set Top Boxes	271	325	400	488	600	765	812	859	891	998	1,133	1,274
Servers	43,312	63,210	88,016	111,556	152,548	218,982	255,400	308,668	374,523	470,676	557,658	663,335
Deskbound PCs	4,345	4,870	5,281	5,955	6,625	7,202	7,652	8,393	9,274	10,486	11,333	12,015
Notebook PCs	4,634	5,137	5,526	6,126	6,831	7,478	7,965	8,753	9,597	10,422	11,196	11,887
High-end smartphone	962	1,458	1,744	2,122	3,060	3,851	3,880	5,283	5,966	6,534	7,366	9,169
Mid-end smartphone	642	1,035	1,172	1,253	1,917	2,745	4,229	5,479	6,359	6,941	7,590	8,277
Low-end smartphone	246	366	642	841	1,140	1,421	1,701	2,813	3,373	3,682	4,128	4,448

資料來源：Omdia, DRAM Market Tracker, April 2022

## 第四章 利基型 DRAM 廠商發展策略



### 4.1 五力分析

本節透過 Porter 提出的影響企業的五種競爭力，分析 DRAM 產業的經爭態勢，如圖 23，以下逐一說明 DRAM 產業這五種競爭力。

#### 1. 既有競爭者的力量


既有競爭者，即是提供相同或相近產品的賣方企業。當競爭的家數多而且規模都相當，則競爭力量偏高。由於 DRAM 產業的退出障礙不低，若是終端應用市場對 DRAM 的需求成長緩慢，則會造成產能過剩的情況，使得競爭力量偏高。此外，若是某個 DRAM 業者很深地投入此產業，欲取得領先地位，也會升高競爭的態勢。

#### 2. 潛在競爭者的威脅

蓋一座 DRAM 晶圓廠，至少要上千億元台幣，對於想要投入此一產業並自建晶圓廠的業者，是一個很大的障礙。中國已集結政府及民間力量，積極投入此一產業的發展，於 2021 年開始提供部分的 DRAM 產品，雖然短時間內還不會對市場產生大幅度的影響，但應當密切觀察其後續發展。至於想要投入此一產業但不自建晶圓廠的業者，必須找到 DRAM 晶圓代工業者合作，且將來的發展會受限於晶圓代工業者製程及產能的能力，以目前來看，無晶圓廠之新進入者的威脅不高。

#### 3. 替代品的威脅

DRAM 主要的功能是用來暫存資料，特性是存取速度很快。單純就產品功能特性來看，截至目前為止，尚未具有類似的產品能在功能及價格上能與 DRAM 競爭。但是除了就 DRAM 產品本身的功能來評估，也應從



DRAM 在系統中所提供的服務來評估是否有相近或可能的替代產品或方式會取代之。例如在一些跟影像相關的應用，DRAM 可能是用來做為影像畫面的暫存，因此無法省略；但是在 SSD(Solid State Drive)的應用裡，主晶片效能的提升，搭配演算法的進步，已經有部分 SSD 不使用獨立的 DRAM 晶片，甚至是改用主系統中的 DRAM。因此在考慮替代品的威脅時，不應侷限在跟目前技術相關的產品上，因為有時候替代品可能是來自於另一個完全看似不相關的領域。

#### 4. 供應商的力量

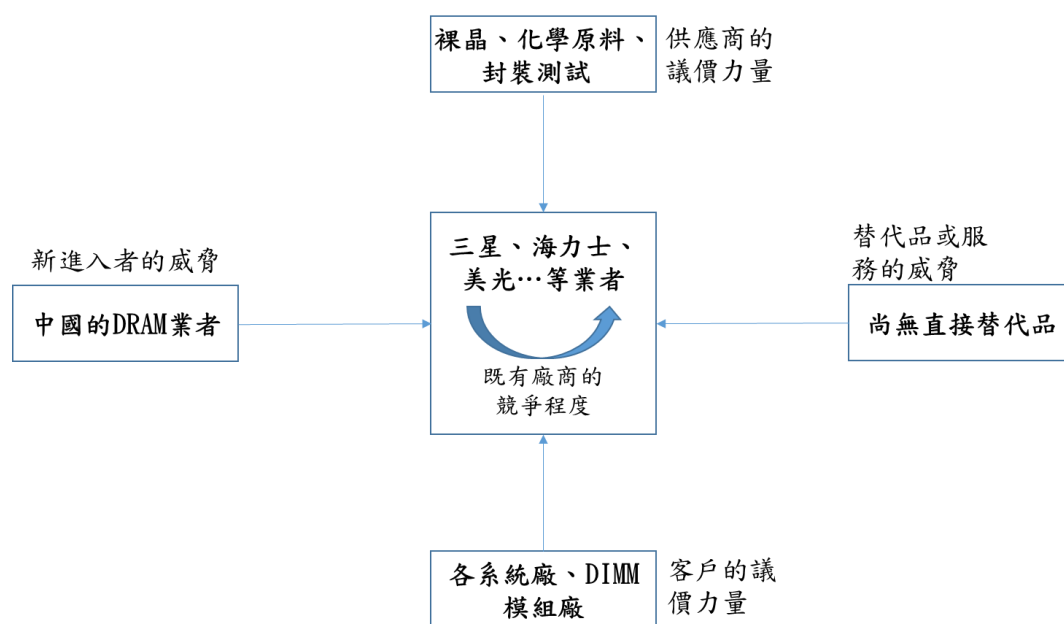
DRAM 業者需要向供應商購買生產 DRAM 晶圓所需的原料，原料包含裸晶、化學原料以及屬於生產程序後段的封裝及測試。原料來源的多寡、品質及購買數量，都會影響到此力量的高低。目前 DRAM 業者製造晶圓的原料是由幾家供應商寡占或獨佔，且這些原料亦可供非 DRAM 之半導體產品所用，在僧多粥少的情況下，供應商的力量是相對較強的。因此，供應商提供的物料價格與供貨穩定度，與終端客戶的產品對於生命週期與品質要求也有所關聯。

#### 5. 客戶的力量

使用 DRAM 的系統種類繁多，客戶也是不勝枚舉，包含 PC 製造商、消費性電子產品製造商...等。整體而言，客戶力量的高低取決於當時供給與需求的消長態勢，進一步可深入不同的系統產業區段來評估，例如該區段中客戶對 DRAM 的採購規模與 DRAM 供應商願供數量、客戶與 DRAM 供應商之間的關係，包含使用偏好與合作默契...等，因此客戶的力量有時強，有時弱。

綜合的五力分析可發現，現有競爭廠商提供相同或相近產品，競爭程度偏高；潛在競爭者由於晶圓廠進入障礙高，短期間之內威脅不高；替代

品部份因尚未有相似產品在價格與功能上競爭，因此現階段威脅較低；供應商部份，由於原物料供應商家數少，議價能力偏高；買方因採購量取決於供應商願供數量，因此議價能力屬中等。企業應體認到整個產業及市場是處於動態的狀態，隨時在變化，因此不應只在做某一時間點時使用五力分析完後就束之高閣，而應時時檢視各種力量的消長以及企業在此市場中的地位有無改變，調整策略以維持企業的競爭優勢。




資料來源：本研究整理

圖 23 DRAM 產業的五種力量

## 4.2 價值網分析

競合策略(Brandenburger and Nalebuff, 1996)書中提到，產業的參與者除了顧客、供應商、競爭者等，還包括互補者。一個知名的例子為 Intel 在 PC 產業的經營。Intel 是市場上知名的主晶片商，其前總裁 Andrew Grove 提到，在麥可波特教授提出的五種影響企業的力量之外，應該還要考慮第六種力量：協力業者的影響力。他所提的協力業者即是競合策略書中提到的互補者，他們能使企業提出的生態系(Ecosystem)更加豐富與完整。以



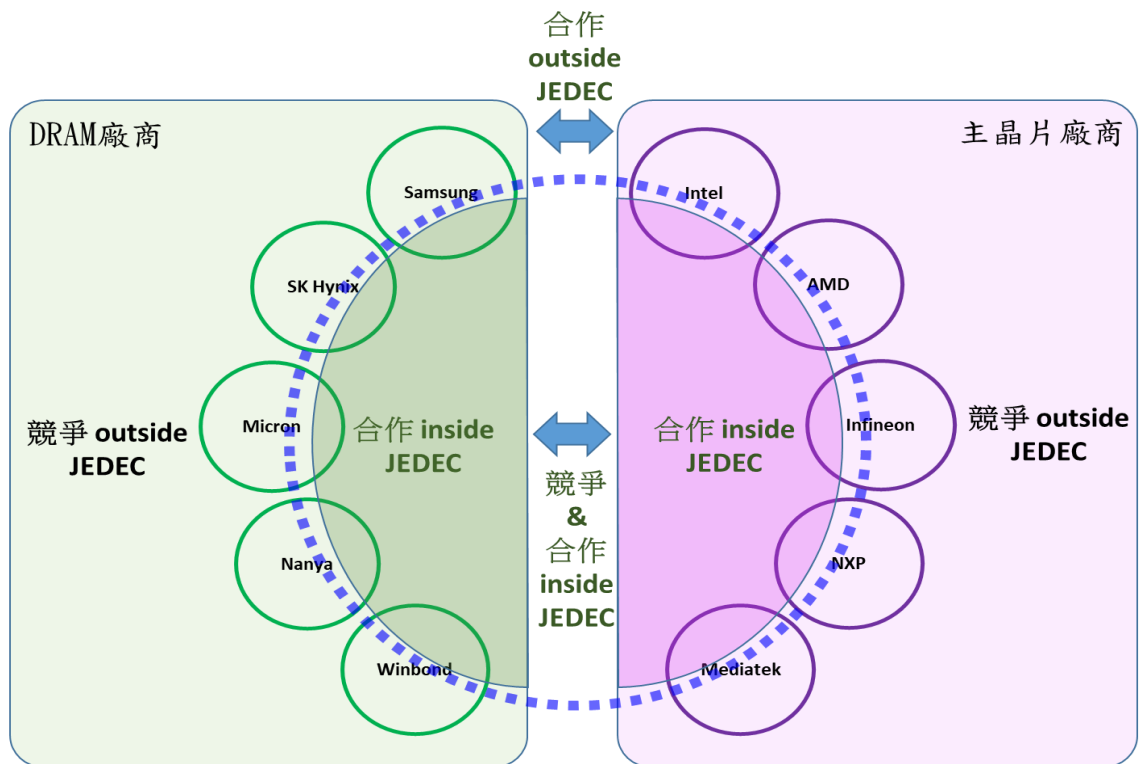
Intel 提供硬體 CPU(Central Process Unit)來說，Microsoft 的作業系統／軟體就是一個很重要的協力產品，CPU 與作業系統／軟體一起，才能完整提供使用者需要的功能。當 CPU 的功能與速度越快，軟體的功能就可以越多樣複雜；而軟體功能越多，消費者就需要效能更好的 CPU。Intel 為了促進整體電腦的效能，除了 CPU 之外，也設計了晶片組，並把晶片組相關的技術規格授權給其他業者例如 AMD、VIA 等來開發相容的晶片組，使得主機板業者在設計主機板時有了更多的選擇，連帶使得消費者能夠挑選到更合適的主機板來搭配選用的 CPU。Intel 透過與第三方協力業者的合作，不但促進了 CPU 的銷量，也另外開啟了晶片組的生意，並使 CPU 及晶片組獲得極高的市佔率。

同樣地，DRAM 要發揮提供暫存資料的功能，必須依靠系統中的主晶片(SOC／MCU／MPU)對 DRAM 進行讀取或寫入資料，而系統中的硬體加上主晶片運行的軟體，則展現此一系統的功能，因此 DRAM 產業中的互補者即為主晶片廠商。主晶片身為一個平台及應用的核心，為了提供完整的解決方案，也需要週邊所搭配的晶片或零件的來源無匱乏之虞，因此主晶片業者通常也歡迎其他廠商加入其解決方案的生態系中，以提供更多合適的產品選擇給客戶。在每家主晶片業者根據其自身的發展策略選擇要進入哪一個應用終端市場，DRAM 業者也應當選定自身的目標市場及發展策略，進而與具有相同目標市場的主晶片商進行合作。

在 DRAM 產業的價值網中，競爭者無疑地大部分時間彼此存在著競爭關係，但也存在些許的合作關係。為了讓整個生態系能順利發展，許多 DRAM 廠商，如 Samsung、SK Hynix、Micron、Nanya 與 Winbond，與主晶片廠商，如 Intel、AMD、Infineon、NXP 與 Mediatek，都加入了 JEDEC 組織，一起商討協議 DRAM 規格的方向，並訂定規格的細節，透過這樣的合作，讓所有的廠商對下一世代的 DRAM 規格有規範可循，不僅能讓

DRAM 廠商的製程研發與投資更精確，也讓主晶片商在未來產品的規劃上能更清楚知道應設計哪一種 DRAM 介面。

在 JEDEC 這個組織裡，平常在生意上處於競爭關係的 DRAM 廠商，會轉為合作關係，朝向制訂對 DRAM 產業較有利的 DRAM 規格，而同時間，平常處於競爭態勢的主晶片商，也參與了 JEDEC 組織，合作朝向使 DRAM 規格較易於主晶片發展。在此，DRAM 廠商與主晶片廠商對於 DRAM 的規格方向有時候會處於意見不一致的競爭狀況，但又是朝著同一方向，讓整體系統更符合使用者的需求，形成如同圖 24 的競合關係模式。



資料來源：本研究整理

圖 24 DRAM 廠商與主晶片廠商之競合關係

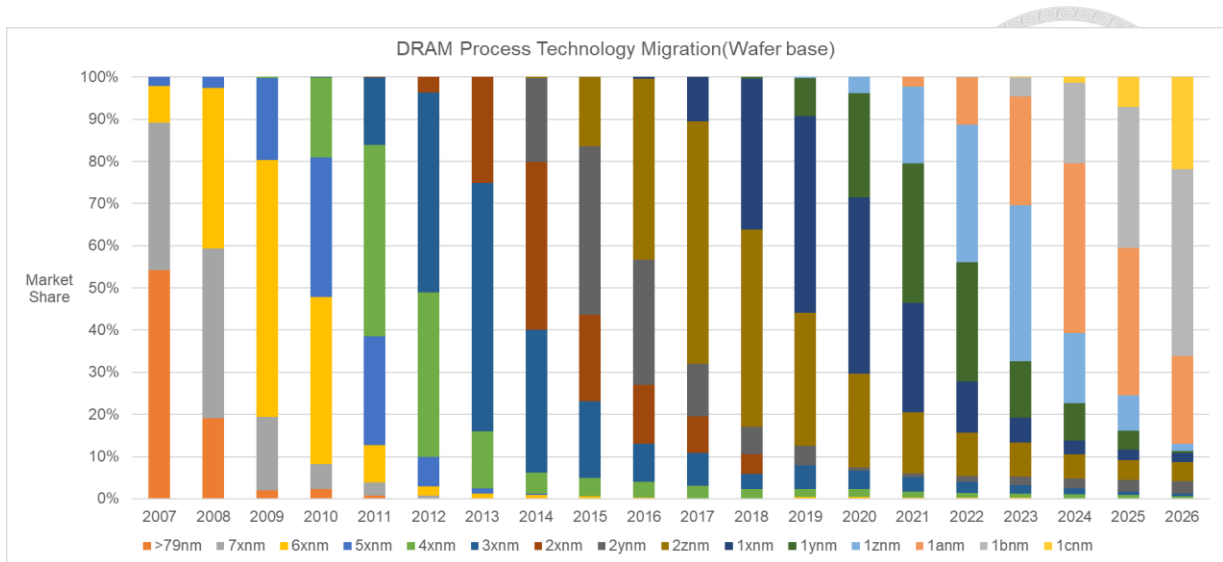
### 4.3 DRAM 產品生命週期



DRAM 各種類別的產品生命週期，與半導體製程技術的演進及 JEDEC 組織對 DRAM 規格的制定有緊密的關聯。由於 DRAM 廠商都在追求以相同單位面積及相同單位成本，提供更高容量、更高速度、更低耗電的產品的目標，因此，製程研發成為各家廠商必要且主要的工作之一。從前三大 DRAM 廠商的主流製程來看，2007 年為大於 70nm，到 2010 年為 6xnm/5xnm，2014 年的 3xnm/2xnm，2017 年的 2ynm/2znm，再到 2021 的 1xnm/1ynm/1znm，並持續往更先進的 1cnm 製程邁進。

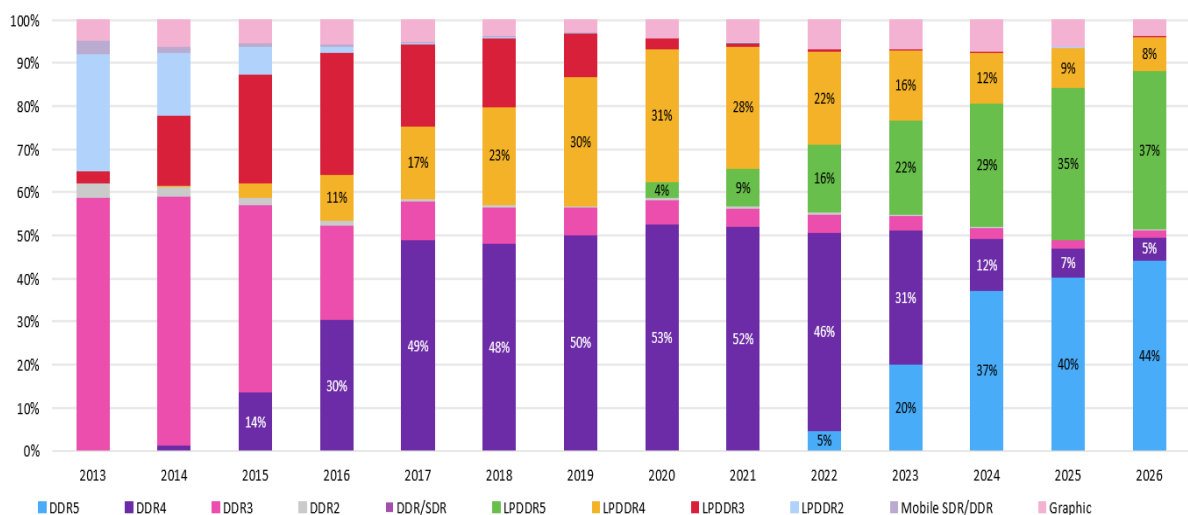
伴隨著先進製程技術的難度以及需要的投資金額越來越高，一個世代製程的存在時間也越來越長。從圖 25 可發現，5xnm 以上製程的存在時間大約 3 至 4 年，4xnm 的存在時間為 4 至 6 年，3xnm 為 6 至 7 年，顯示隨著製程越來越微縮，技術難度增高。而 20 奈米世代分成了 2xnm、2ynm、2znm 三種製程，其中 2xnm 與 2ynm 都維持了大約六年，而 2znm 甚至從 2015 年開始至今仍維持 10% 以上的市佔率。到了 10 奈米世代，製程的演進更為細緻，達到六種之多，分別為 1xnm、1ynm、1znm、1anm、1bnm 及 1cnm。這也意味著，DRAM 產業在製程推進的難度越來越高，所需的時間也越來越長。

若從 DRAM 類別的角度來看，DRAM 的類別在市場上是否為主流，取決於該 DRAM 類別的規格是否由成熟製程所支持，並達到最佳市場經濟規模。圖 26 顯示了各 DRAM 類別從 2013 年起的市佔率，明顯看出 DDR3 在 2013 至 2015 年為市場主流，當時搭配的主流製程是 3xnm/2xnm/2ynm；DDR4 從 2016 年開始逐漸躍升為市場主流，搭配的製程則是 2znm/1xnm，直到 2021 年的 1xnm/1ynm。



資料來源：Omdia, DRAM Market Tracker, April 2022

圖 25 DRAM 製程演進



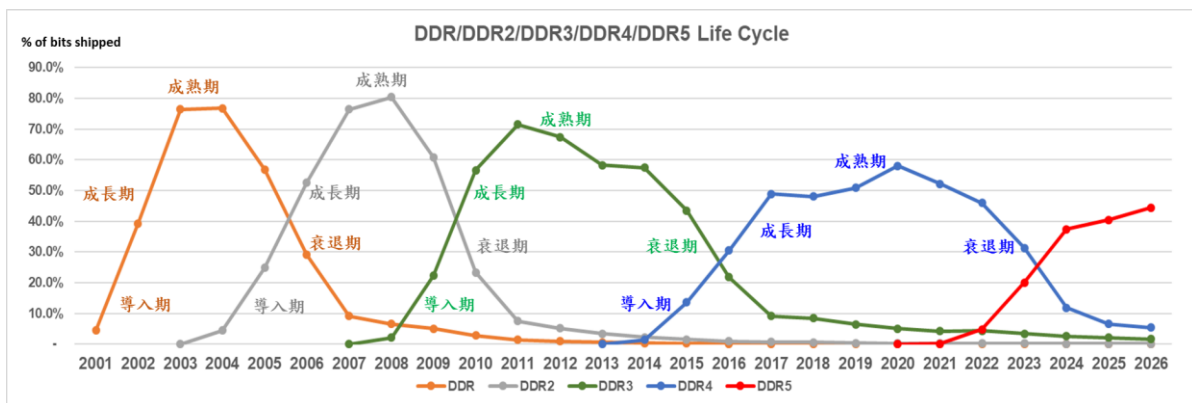
資料來源：Omdia, DRAM Market Tracker, April 2022

圖 26 DRAM 各類別市佔率

產品的生命週期分為導入期、成長期、成熟期及衰退期，當一個世代的產品開始興起，前一個世代則開始逐漸沒落。圖 27 顯示 DDR、DDR2、DDR3、DDR4 在各年度的出貨比例，可更清楚完整地看到它們的生命週期及世代交替的變化。2004 年 DDR2 開始逐漸萌芽，到 2005 年 DDR2 開始



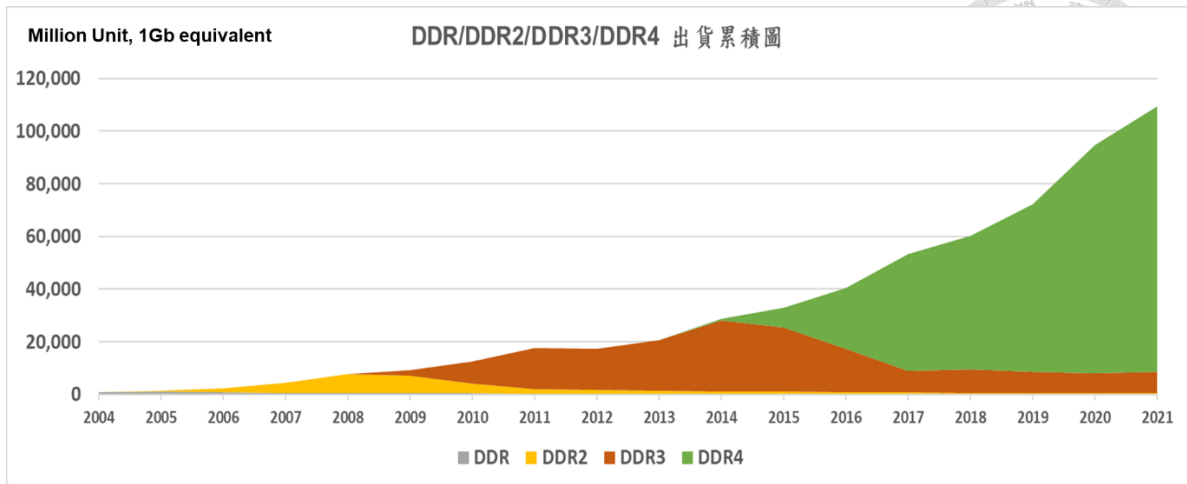
快速上升，逐漸取代 DDR，2006 年 DDR2 已大於 50%，而 DDR 所佔的比例只剩 30%。DDR3 取代 DDR2 亦是同樣的模式。2014 年 DDR4 開始出現，並在 2015 年迅速達到 13.6%，此時 DDR3 則從 2014 年的 57.5% 衰退到 2015 年的 43.4%；2017 年 DDR4 已達 48.8%，DDR3 則剩 9.1%。由圖 27 亦可觀察到各 DRAM 產品的生命週期也越來越長的趨勢，以 10% 出貨為一個基準點來計算，DDR 在 10% 以上的時間大約 5.5 年，DDR2 則大約為 7 年，DDR3 則大約為 8.5 年，DDR4 則預估大約為 9.5 年。再看各 DRAM 產品存在於 10% 以下的時間，DDR 與 DDR2 大約是 5 年，DDR3 則預估將大於 8 年。這是因為 DRAM 規格要求越來越高，導致在電路設計以及半導體製程開發上難度上升，整體的投資成本越來越高，使得新一代 DRAM 的誕生越加困難，因而當世代 DRAM 的生命週期越來越長。



資料來源：Omdia, DRAM Market Tracker, April 2022，本研究繪製

圖 27 DDR/DDR2/DDR3/DDR4/DDR5 生命週期

此外，從圖 28 則可以看出，DRAM 雖然有世代交替，每年的累積出貨量卻是逐年上升，顯示各種應用對 DRAM 的需求與日俱增。



資料來源：Omdia, DRAM Market Tracker, April 2022，本研究繪製

圖 28 DDR/DDR2/DDR3/DDR4 出貨累積

#### 4.4 市場區隔與競爭策略

面對廣大的市場需求及應用的多樣性，DRAM 廠商會依據自身的技術、產能、欲達成的經營規模及市場地位，選擇其經營策略及目標客戶。首先本研究認為 DRAM 產業的關鍵成功因素有：

##### 一、 投資能力

DRAM 市場的特性之一是資本密集，除了蓋廠所需的龐大金額，製程研發以及產品設計也需要大量的資金，以因應研發經費以及人才的招募、薪資福利等支出。

##### 二、 製程技術

DRAM 產品所用的製程最直接關係到每一顆 IC 的單位面積，而單位面積則影響到成本。另一個關係是能否支持 DRAM 規格所需，當 DRAM 需要更高傳輸速率、更大容量及更低功耗，便可能需要新一代的半導體元件。因此，製程技術的研發是 DRAM 產業的極重要關鍵因素。



### 三、 Cell 及周邊電路的研發

JEDEC 每隔幾年便會制定出新的 DRAM 規格，DRAM 廠商必須依據規格，搭配所欲使用的製程，設計 DRAM cell 以及周邊相關電路，並給予適當的電路布局。

### 四、 生產管理

當製程與電路研發都完成並經過功能驗證後，產品即進入量產階段。量產要能順利，需要原料的供應不虞匱乏、設備機台運作不得有分秒出錯，因此內部人員與外部的原料設備供應商，都必須隨時待命，以支援工廠 24 小時運作的需要。除了達到順暢的生產之外，調配產品組合的生產也是一項重要能力，DRAM 廠商須視不同 DRAM 產品在市場的供需情況，在不同的生產時間(leadtime)條件下，生產合適的 DRAM 產品，以達到滿足市場需要，又不會形成過多的產品庫存。


### 五、 品牌定位及目標市場

DRAM 廠商根據上述自身的能力及條件，找出自己的品牌定位，設定出要提供什麼樣的產品及服務，並依此選擇目標市場及客群。

接著，本研究以 Porter (1980)提出的三種競爭策略，進一步說明目前前五大擁有自有晶圓廠的 DRAM 廠商所採取的競爭策略，並繪製五家 DRAM 廠商所對應的競爭策略(圖 29)，以及五家 DRAM 廠商於產品生命週期各階段出貨量(圖 30)。

#### 1. Samsung、SK Hynix、Micron

此三家廠商為因應現在及未來的市場主流廠商，從產品、製程與生產管理面向上分別探討：



(1) 在產品規格上，他們追求最新的規格，於市場上率先提供客戶新規格產品，而新規格產品的單價通常高於舊規格產品，廠商得以獲取新產品剛上市時的高利潤。當此新產品成為市場的主流需求時，便將絕大部分的產能用於此產品，並逐步退出生產舊規格的產品，進一步降低平均成本。

(2) 在製程技術上，不斷追求更先進的製程技術，當新製程成熟得以大量生產之後，便於短時間內放棄使用舊製程繼續生產。三星製程技術上都是領先對手 1 到 1.5 世代。美光以往雖不追求技術領先，但目前已改採緊跟三星之策略。


(3) 在生產管理上，追求極大化生產良率及生產規模，達到成本最小化。

為了使其龐大的產能有出海口，其所選擇的市場及客戶，勢必是量大的類別，因此這三家廠商的主要目標市場一直是標準型 DRAM 應用的市場，例如個人電腦、伺服器、智慧型手機。從產品生命週期的角度來看，此三家廠商主要經營在導入期、成長期以及成熟期，雖然在衰退期也還有銷售，但供給數量是逐年減少。

總結，此三家廠商所採取的策略是成本領導策略，它們持續投入資本資出，開發新製程，追求 DRAM 低單位成本以及較新規格的 DRAM 產品，在市場上取得競爭優勢。

## 2. Nanya

Nanya 在 20nm 以上的製程是來自於 Micron 的技術授權，因此在製程技術上是些微落後前三大廠，日前 Nanya 已宣布將自行研發的第一代 10 奈米級(1a)的製程。在產品規格上，Nanya 並不會領先推出新世代規格的 DRAM 產品，而是跟隨前三大廠的腳步，隨後推出相關規格的產品。



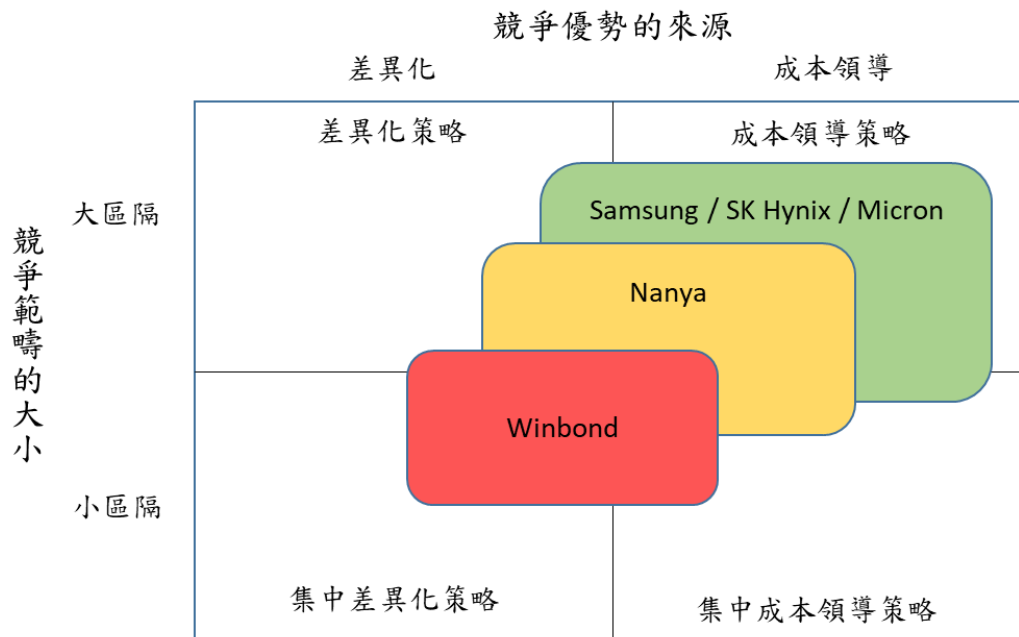
當標準型 DRAM 市場處在供不應求、客戶有貨就買的狀態下，Nanya 採取的策略是以供應標準型 DRAM 市場的客戶為主，因為此時標準型 DRAM 市場的單價處於上漲的狀態，且上漲的幅度高於利基型 DRAM 產品的漲幅，這使其獲得較高的利潤；當標準型 DRAM 市場需求下降，市場處於供過於求的狀態時，前三大廠商為去化庫存及產能，常會於市場上殺價求售，Nanya 在競爭態勢上不如前三大廠商，便會將部份產能轉作利基型 DRAM 產品，期望彌補在標準型 DRAM 市場的損失，原因是利基型 DRAM 市場的規模較小，前三大廠商著墨相對少，產品單價的波動幅度也較標準型 DRAM 來的小。採取這種在不同供需狀態做產品轉換的策略，需要的是非常靈活有彈性的生產管理能力，並維持產品品質，同時也會面臨客戶抱怨的風險，原因在於當市場再次出現供不應求時，Nanya 又將產能挪去生產標準型 DRAM，此時利基型 DRAM 的生產將會產生短缺，而這是需要穩定貨源的系統廠商最不願見到的情況。缺料會使得系統廠商的生產受到限制，不只影響到其業績，也影響到系統廠商對他的評價。

總結，目前 Nanya 的 DRAM 市占率在市場排名第四，所採取的策略是部分成本領導加上部分集中化，但在比重上以成本領導的成分居多，鎖定的目標市場主要是標準型 DRAM。從產品生命週期的角度來看，Nanya 著墨在成長期、成熟期以及衰退期。

### 3. Winbond

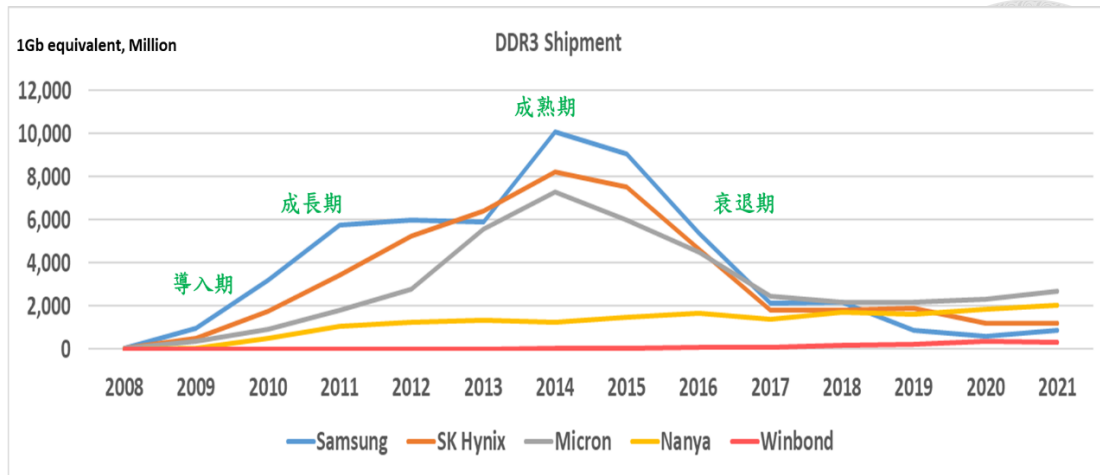
Winbond 的 DRAM 市占率在市場排名第五，產能規模及製程技術在五家廠商中也是排居第五。Winbond 的製程早期是來自於 Toshiba 及 Infineon(Qimonda)的技術合作，在 2009 年 Qimonda 倒閉之後，開始自主開發製程技術，也由於自主研發製程及設計較過去採取技術授權需要更多的研發時間及資源，因此在產品及製程技術上進展的比前四家慢。

然而，在前段 DRAM 產業分析提到，利基型 DRAM 市場的應用以不追求最新的 DRAM 規格為主，因此，Winbond 的產品和技術時程與利基型 DRAM 市場較為契合。故 Winbond 採取部分的集中差異化策略，避開與前四大廠商競爭標準型 DRAM 市場，瞄準使用利基型 DRAM 產品的市場及客戶，同時也採取部分的集中成本領導策略，持續投資研發新製程用以生產較舊規格的產品，降低成本，追求以更具競爭力的成本結構，穩定市場價格，以產品及服務盡力滿足客戶的需求，包含長時期地穩定供貨。從產品生命週期的角度來看，Winbond 著墨在衰退期。即使產品已進入衰退期，但整體的需求量仍遠大於 Winbond 所能供給的量。



資料來源：Porter (1980)，本研究整理

圖 29 五大 DRAM 廠商之策略



資料來源：Omdia, DRAM Market Tracker, April 2022，本研究繪製

圖 30 DRAM 廠商於產品生命週期各階段出貨量

#### 4.5 利基型 DRAM 廠商的競爭策略

利基型 DRAM 市場的比例占整體 DRAM 市場大約 10~15%，規模較標準型 DRAM 市場小很多，但仍有不少 DRAM 廠商於此中競爭，例如：擁自有晶圓廠的 Winbond、無晶圓廠的 DRAM 設計公司 ISSI、APM、ESMT 等。有自有晶圓廠的 DRAM 廠商，在晶圓的生產上比較能掌握數量，而無晶圓廠的利基型 DRAM 廠商則須仰賴 DRAM 晶圓代工廠的協助來生產產品，因此製程技術及產能實際上是掌握在代工廠手中。代工廠的製程研發進度，決定了無晶圓廠 DRAM 廠商的競爭力。在資源有限及經營規模較小的情況下，利基型 DRAM 廠商應採取範疇較小的集中差異化的策略，將目標市場集中在 Consumer 及 Other 這兩類應用，亦即利基型 DRAM 市場。

利基型 DRAM 廠商可透過建構商業模式來規劃如何為客戶帶來價值，並創造自身獲利。本研究以華邦電子為例，透過商業模式(Osterwalder, 2004)的九個基礎構面，逐一說明利基型 DRAM 廠商如何利用商業模式來執行集中化的策略，如圖 31 所示。

<b>關鍵合作夥伴</b>  主晶片廠商	<b>關鍵活動</b> 產品生產相關的整體供應鏈管理。 產品通過主晶片平台的驗證。 產品獲得客戶 design-in。	<b>價值主張</b>  提供客戶適用且可長久穩定供貨的 DRAM 產品	<b>客戶關係</b>  定期拜訪 即時服務	<b>目標客群</b>  手機、PC、伺服器、繪圖卡以外的系統廠商(使用利基型 DRAM 的系統廠商)  主晶片廠商
	<b>關鍵資源</b> 可長久穩定的生產設備； 製程開發團隊、IC 設計團隊、FAE/AE 技術服務團隊		<b>配銷通路</b> 公司業務團隊 經銷商/代理商 官方網站	
<b>成本結構</b> 設備：晶圓製造設備、晶圓、IC 測試設備 人員：研發設計、驗證測試、品質管理、行銷業務、技術服務 活動：經銷商/代理商費用、人員差旅費、商品運費		<b>營收創造</b> 各種規格的 DRAM 產品銷售		

資料來源：本研究繪製

圖 31 利基型 DRAM 廠商的商業模式，以華邦電子為例

## 1. 目標客群

華邦電子的目標客群是手機、PC、伺服器、繪圖卡以外的系統廠商以及使用 KGD DRAM 的主晶片廠商。這些廠商所需要的 DRAM 數量遠比標準型 DRAM 的需求量少，也不追求最新的 DRAM 規格，因此較適合利基型 DRAM 廠商來經營發展。

## 2. 價值主張

華邦電子的價值主張是提供客戶適用且可長久穩定供貨的 DRAM 產品及服務。客戶包含主晶片廠商以及系統廠商，這些客戶之中的某些產品，例如車用電子系統，其生命週期長達十年左右，因此需要上游供應商供貨至該系統產品 EOL(End-of-Life)為止。華邦電子提出 WPLP(Winbond Product Longevity Program)，滿足客戶的需要，成為客戶的夥伴。





### 3. 配銷通路

華邦電子透過官方網站、社群媒體傳遞公司的願景及價值主張，並透過業務團隊、技術服務團隊以及代理商將公司的產品及服務傳達給客戶。華邦電子近年亦每年亦定期舉辦 WinTech 論壇，邀請集團內各企業共同參與，為產業界及客戶提供一個各種新技術資訊及想法的交流平台，並傳達出華邦電子的價值主張。

### 4. 客戶關係

華邦電子的業務團隊會定期及不定期地拜訪客戶，傾聽客戶的聲音，並將產品及市場訊息分享給客戶；技術服務團隊在客戶使用產品上遇到問題或有不清楚之處，即時提供協助解決問題或預防問題的發生。透過這樣的活動，讓客戶感受到，華邦電子不只是從事半導體科技業，亦是注重客戶體驗的服務業。

### 5. 營收創造

華邦電子針對客戶對 DRAM 的不同規格需求，提供對應規格的產品及售價，讓客戶得以用適當的價格購買適用的產品。

### 6. 關鍵資源

華邦電子是自有晶圓廠的 DRAM 設計製造廠商，關鍵的資源有兩種：

(1) 資本密集的半導體生產設備：包含生產流程前段的晶圓製造，以及後段的封裝測試，目前前段是自己開發及運作，後段則大多外包給合作廠商。

(2) 人才：包含製程開發團隊、IC 設計團隊以及 AE/FAE 技術服務團隊，都是華邦自有的團隊。

透過掌握關鍵資源，提供客戶需要的產品及服務，創造公司的獲利。



## 7. 關鍵活動

產品生產製造的整體供應鏈管理是一項重要的活動。從晶圓製造所需的上游原料，到封裝測試的廠商以及相關的原料，都必須有極縝密的規劃及採購，方能準時提供客戶所需的產品。另外，要順利讓產品能夠銷售，產品要通過主晶片的驗證，之後並獲得客戶的 design-in，也都是極為重要的關鍵活動。

## 8. 成本結構

華邦電子的成本可分為固定成本與變動成本。

(1) 固定成本：晶圓廠房、晶圓製造設備、折舊攤提費用、實驗室設備、產品研究開發費用以及人事費用等


(2) 變動成本：生產 DRAM 產品的材料費用、外包封裝測試費用等。

## 9. 關鍵合作夥伴

DRAM 產業的關鍵合作夥伴無疑是主晶片廠商，主晶片廠商在開始開發新一代的主晶片時，會評估應搭配哪一種規格的 DRAM，系統客戶在開始一項系統設計專案時，也會評估該採用哪款主晶片以及 DRAM。關鍵決策因素如下：

(1) DRAM 規格是否符合系統需求：主要評估的 DRAM 規格項目是速度、容量、功耗以及傳輸介面，一般來說，較新世代的規格，支援的速度會越快、容量會更大，對應的功耗也會較高。

(2) DRAM 產品的生命週期，供應廠商的多寡及能供應的產能：主晶片商推出新產品，除了功能規格上滿足系統設計的需要，也會考慮搭配的



週邊元件是否能配合其規畫的產品生命週期，例如主晶片廠商認為其產品要在市場上銷售 5 年以上，其所選擇能使用的 DRAM 也應該在市場上有 5 年以上的生命期。DRAM 供應廠商的數量，若是只有一家，萬一這家廠商在未來的供貨上發生不可預期的情況導致無法供貨，這將影響主晶片面臨沒有 DRAM 晶片可搭配，因此一般主晶片廠商會希望搭配的 DRAM 廠商至少有兩家以上這樣主晶片廠商的客戶。另外，DRAM 廠商能供應的產量也須能符合主晶片廠商對未來銷售的目標，甚至提供更多，這樣主晶片的客戶，也就是系統廠商，才能確保有足夠的元件能製造並銷售其系統產品，而不會發生買的到主晶片卻買不到 DRAM 的窘境。

(3) 價格：當有兩種以上的 DRAM 規格都能滿足新主晶片的需求時，價格也是一項重要的考量因素。在一個系統中，佔成本最高的通常是主晶片，而 DRAM 所佔的成本也通常是排前幾名，因此 DRAM 的價格會影響到系統整體的成本，而系統的整體成本則會影響到系統的銷售或系統廠商的獲利，也會影響到主晶片廠商的銷售。價格不只是在新主晶片開發前要做評估，也應評估他們在未來的生命週期之中，價格的趨勢是否依舊符合期望。

總結來說，當上述這些因素被滿足，主晶片與系統廠商就不需要擔心會缺少適用的 DRAM 或貨源不足，而選擇較貴且超出規格需求的 DRAM。否則，一旦主晶片廠商改採使用較新世代規格的 DRAM，若利基型 DRAM 廠商還沒跟上提供新世代規格產品，對於利基型 DRAM 廠商實屬不利。因此，筆者認為利基型 DRAM 廠商應採取與標準型 DRAM 廠商不同的做法，提供此一市場重視的長生命週期需求，利基型 DRAM 廠商在互相競爭之外，也應該共同維持此市場的穩定，讓主晶片廠商不用擔憂因沒有適用的 DRAM 而影響其生意，接著與主晶片廠商合作，讓系統廠商了解這個應用

的生態系當中，仍有適用的主晶片與 DRAM 可以滿足其系統發展，並且可以延續好幾年。此即為利基型廠商的集中差異化策略。



由於主晶片在系統中扮演著控制整個系統運作行為的靈魂角色，也是存取 DRAM 晶片的連接對象，因此利基型 DRAM 廠商與主晶片的關係密不可分。利基型 DRAM 廠商與主晶片廠商的合作，可以有幾種情境，這幾種情境，可以單獨發生，也可以同時發生。從合作的深度，由淺到深，可分為以下 4 種：

#### 1. DRAM 產品列名在該款主晶片的 Approval List

主晶片廠商在某款主晶片產品樣品出來時，都會進行晶片功能及系統功能驗證，DRAM 廠商可以在做此驗證時，提供適合的產品給主晶片商進行驗證，驗證通過之後，主晶片商一般會提供一份所謂的 Approval List 給其客戶參考，此 Approval List 上面會列出有通過測試的 DRAM 廠商的產品型號。

#### 2. DRAM 產品在主晶片商的公板或評估板上

主晶片在樣品完成後，一般都會製作所謂的公板(Reference Board)或是評估板(Evaluation Board)，贈送或是販售給客戶。利基型 DRAM 廠商的產品在通過主晶片商的驗證後，主晶片商可以將該 DRAM 產品使用在這兩種板子上，成為 DRAM 廠商一項強而有力的實證廣告。

#### 3. DRAM 廠商的產品經由 SIP(System In Package)／MCP(Multi-Chip Package)的方式與主晶片結合

在早期一般的主機板設計裡，主晶片與 DRAM 晶片是兩顆獨立的封裝晶片，焊接在 PCB(Printed Circuit Board)上，透過印在 PCB 上的金屬線相連，猶如前述的公板或是評估板大部分也是這種做法。但這種兩者獨立

的作法，客戶在 DRAM 產品的選擇上，仍然是可以選擇通過主晶片驗證其他 DRAM 廠商的相容產品。但若是透過 SIP/MCP 把主晶片與 DRAM 晶片，一般稱為 KGD(Known Good Die)，合封在同一個 IC Package 裡面，一方面節省客戶在設計終端產品時需要的空間，另一方面也可降低封裝的材料費用(從兩顆變成一顆)。在這種情況下，客戶所購買的主晶片已經包含了 DRAM 晶片，因此客戶無法再自行選擇 DRAM 晶片，確保 DRAM 廠商的產品一定會隨著主晶片被採用。

#### 4. DRAM 廠提供主晶片廠客製化之 DRAM 產品

一般 DRAM 廠商提供的產品都是依據 JEDEC 協會所訂定的規格來設計開發，但有時依循 JEDEC 標準的 DRAM 產品，無法滿足主晶片商在系統層級的需要，因此，DRAM 廠可以與主晶片廠討論，增加主晶片廠商所希望有的功能及規格。這些額外增加的部分，經由與主晶片商討論後，又可細分為(1)可公開給其他主晶片商使用；以及(2)該主晶片商獨家使用兩種情境。透過此種作法，DRAM 廠與主晶片廠的合作，是在產品專案開始時就展開，且合作程度將會非常緊密。

這種方式雖然帶來很高的合作強度，但是仍有其風險存在，一旦主晶片商在之後有任何狀況導致無法繼續使用此 DRAM 產品，將可能為 DRAM 廠帶來不小的資源損失。因此 DRAM 廠商在與主晶片商進行類客製化的專案時，雙方各自要負擔的權利義務，應該事先談論清楚，避免之後產生紛爭，傷害到雙方的合作關係。

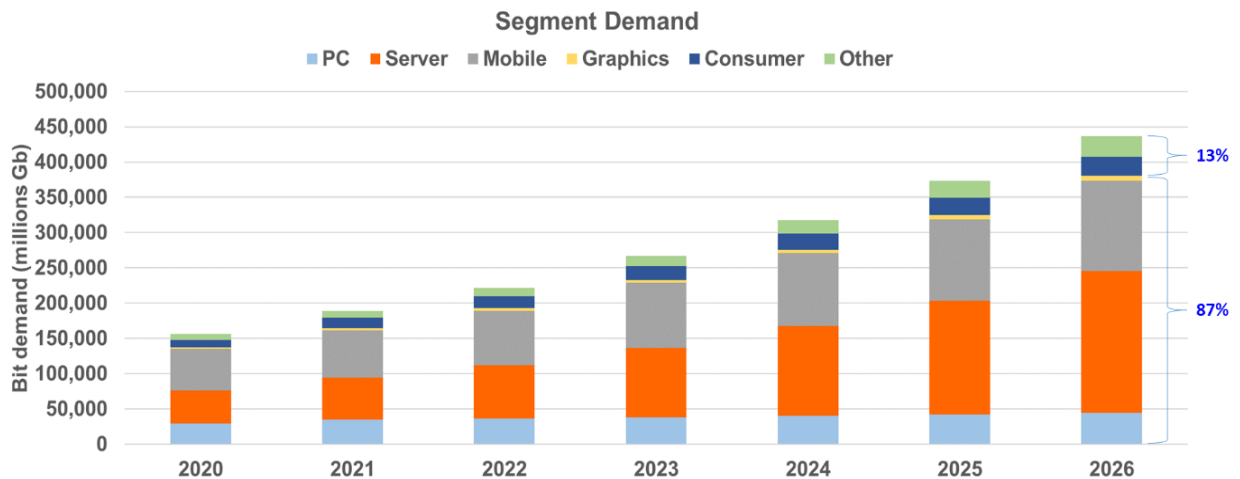
除了上述 4 種在產品實際上的合作，雙方也可以透過 Joint Promotion 的方式，在各自推廣自家的產品時，也一起推廣對方的產品，這包含設攤參展，新聞發表，客戶端拜訪的簡報等，擴大整體生態圈的影響力。

## 第五章 結論與建議



### 5.1 結論

DRAM 產業對台灣電子科技業發展至關重要，本身具有資本密集、較高的進入與退出障礙、價格彈性偏低及投資遞延等特性，受到景氣循環影響甚大。然而，根據 Omdia 的研究報告，從 2021 年到 2026 年，市場對 DRAM 需求的統計及預估，將成長 2 倍以上，如圖 32。PC、Server、Mobile 及 Graphic 等四類應用，與 Consumer 及 Other 兩類的百分比仍舊維持穩定的 87%與 13%。



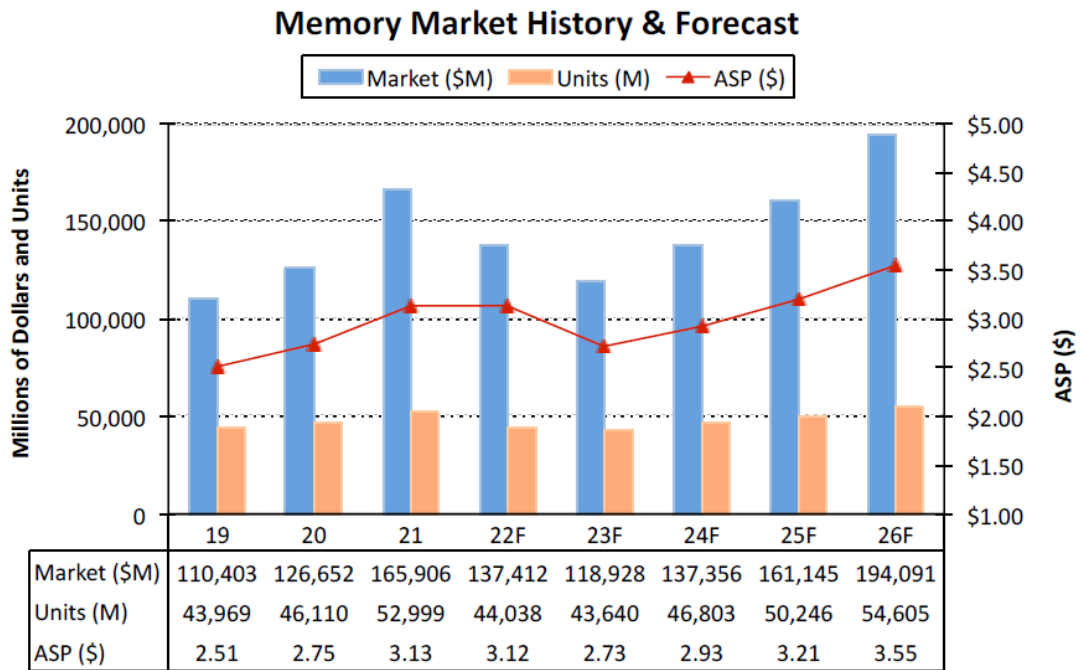
資料來源：Omdia, DRAM Market Tracker, April 2022

圖 32 2020~2026 全球 DRAM 需求量

此外，根據另一家研究機構 IC Insight 的研究報告，DRAM 從 2021 年到 2026 年，出貨量仍持續成長，如圖 33。其中，利基型 DRAM 廠商的目標市場，Consumer、Auto 及 Industrial 佔整體市場達 14%，如圖 34。

儘管 2019 年至 2021 年因居家辦公及遠距教學等因素，相關產品需求成長，卻因疫情緩解使得 DRAM 需求大增的榮景不再。但隨著汽車、雲端運算、物聯網等領域技術發展，5G 基礎建設佈建與自駕車的普及，預期未

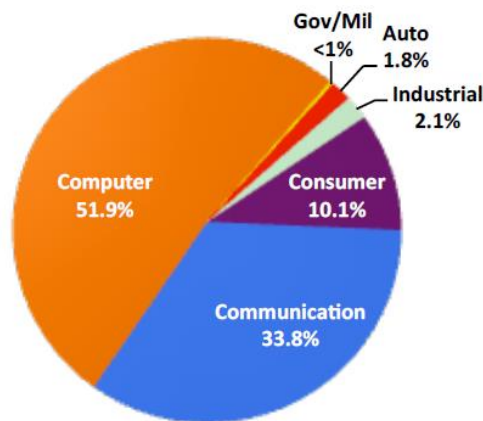
來市場對於利基型 DRAM 的需求將不減反增，因此，利基型 DRAM 廠商該如何佈局與因應即將到來的激烈競爭環境，便成為當前最重要的課題。



資料來源：IC Insight, Nov. 2022

圖 33 DRAM 市場趨勢

### 2022F Memory Use by Application (\$137.4B)



資料來源：IC Insight, Nov. 2022


圖 34 使用記憶體 IC 的各應用市場之比例

本研究主要探討利基型 DRAM 廠商的發展策略，針對產業發展概況、產品類別與製程演進進行分析，接著利用幾種產業競爭分析工具討論 DRAM 廠商的競合關係與商業模式，最後，提出可能有助於利基型 DRAM 廠商未來發展的策略方向與建議。

首先，本研究透過 DRAM 供需波動描繪出 DRAM 產業的蛛網模型，並提出發散型蛛網形成的主要因素，在需求面，DRAM 需求增加可能來自於新的應用或是既有應用的升級；而從供給面來看，供給增加可能來自於各廠的擴廠增加產能或製成演進所導致。研究結果顯示 DRAM 產業具有市場對產品需求量對於當時的成交價格有決定性的影響，而廠商投資遞延，符合蛛網理論產品的生產周期較長的特性。在市場新應用與廠商一窩蜂擴充產能反覆發生的情況下，加大價格與產能波動幅度，便形成發散型蛛網結構，不但使得 DRAM 廠商越來越難以掌握市場價；甚至在產品供過於求的時候，可能導致銷售停滯性的低迷現象，短期間難以恢復均衡。此外，研究結果也顯示市場規模與產品規格世代演進息息相關。利基型 DRAM 所使用的產品規格往往會落後一至二個世代，主要是因為利基型 DRAM 市場規模遠小於標準型 DRAM，標準型 DRAM 廠商不願投資研發所致。

其次，本研究以五力分析、價值網、產品生命週期、一般性競爭策略與商業模式，分析 DRAM 產業競爭樣態。第一、在經過五力分析後發現，現有競爭廠商由於提供相同或相近產品，整體而言競爭程度偏高；潛在競爭者由於晶圓廠投資成本與技術門檻高，短期間之內威脅性較低；原物料供應商因為廠商家數少，而有較強的議價能力；買方因採購量取決於賣方願意供給數量，因此買方議價能力屬中等；而替代品威脅短期間內還不存在。





第二、從價值網模型分析來補充互補者的角色並討論 DRAM 廠商之間的合作關係。由於 DRAM 產品需要仰賴系統主晶片的讀取與資料寫入才得以發揮暫存資料的功能，因此 DRAM 最主要互補者為主晶片。通常主晶片廠商有其自身專注的應用終端市場，對 DRAM 廠商而言，應選定有著相同目標市場的主晶片廠商，加入其商業生態系統，進而與其合作規劃產品設計。此外，DRAM 相關業者多有加入 JEDEC，透過委員會成員討論出新一代的記憶體規格，因此，DRAM 廠商不但可以與主晶片討論未來產品設計所需介面，也可與其他廠商一同制訂對 DRAM 產業較有利的 DRAM 規格，形成產銷競爭而規格合作的競合關係。

第三、從 DRAM 產品生命週期，分析不同製程以及不同類別的技術推展，發現相較於過去 DRAM 產業在新製程推展的難度以及所需投資金額更高，而單一世代在市場存在的時間也更長，因此，如何能在製程研發上有所突破是 DRAM 廠商當前最關切的議題。

第四、透過一般性競爭策略分析前五大 DRAM 廠商競爭策略，DRAM 產業的關鍵成功因素包含投資能力、製程技術、研發、生產管理與品牌定位及目標市場。其中 Winbond 採取集中差異化策略，避開與前四大廠商競爭標準型 DRAM 市場。雖然 Winbond 製程落後，但較落後技術之產品適用區隔後的市場，因此，即使產品已進入衰退期，但整體的需求量仍遠大於 Winbond 所能供給的量。

總結以上分析結果，本研究認為由於利基型 DRAM 廠商的經營規模較標準型 DRAM 廠商的規模小，恰可利用利基型 DRAM 市場與標準型 DRAM 市場的兩個差異特性：(1)DRAM 產品規格演進較慢，以及(2)市場規模小，大廠不積極投入。使得利基型 DRAM 廠商得以聚焦在此一較小經濟規模的市場上，而不像標準型 DRAM 廠商須追求大的市場以支撐其龐

大的資本支出。利基型 DRAM 廠商透過採取集中差異化的策略，攜手主晶片廠商將此市場的生態系建構完整，並提供客戶長久且穩定的供貨。在此策略目標之下，透過商業模式構面的分析，設定價值主張、找出目標客戶，與關鍵合作夥伴一同合作，投入關鍵資源開發產品，並透過團隊將產品傳遞到客戶及市場上。

## 5.2 對 DRAM 廠商之實務建議

本研究綜合以上提出利基型 DRAM 廠商的可行發展建議，未來利基型 DRAM 廠商可考慮朝下列三個面向同步進行

1. 從商業模式的九個基礎構面中的關鍵合作夥伴及價值網中的互補者，都指出主晶片廠商扮演的角色非常重要。利基型 DRAM 廠商應持續深化與主晶片廠商的關係，透過與主晶片進行 SIP 或 MCP 的方式，將主晶片與 DRAM 合封在同一個 IC Package 裡面，降低系統廠商進行終端產品設計時的複雜度與成本。更進一步，可以透過與主晶片廠商共同討論後，提供客製化規格的 DRAM 產品給主晶片廠商，達成特殊功能，創造價值。如此可降低標準型 DRAM 廠商競爭此市場的意願，亦可維持 DRAM 產品在此市場的穩定獲利。
2. 2020 年起因 COVID-19 疫情的影響，使得半導體供應鏈供需大亂，DRAM 產業鏈也受到非常大的衝擊，出現生產時間拉長，產品供不應求的情況，也出現既有世代的 DRAM 面臨被迫轉向較新世代 DRAM 的壓力。因此，如同商業模式中提到的價值主張與關鍵活動，
  - (1) 建議利基型 DRAM 廠商在互相競爭之外，可以共同針對符合主晶片廠商及客戶需求的 DRAM 產品，提供長生命週期的保證，讓主晶片廠商與客戶無須擔心所使用的 DRAM 產品會於短期內遭到汰

換而須重新進行產品設計。例如一般 DRAM 產品的生命週期大約在五年，適用一般消費性終端產品，但可以針對工業用或是車用的市場應用，提供長達七年至十年以上的供貨保證。



- (2) 建議有晶圓廠的利基型 DRAM 廠商，在晶圓的上游原物料以及封裝協力廠商使用的原料，要更加掌握其供貨情況，必要時應提前建立長天期的庫存。無晶圓廠的利基型 DRAM 廠商，除了上述的封裝原料須注意之外，更要留意晶圓代工廠是否把產能挪去生產非 DRAM 產品，而影響到 DRAM 的供給。以 2021 年為例，許多廠商對其上游供應商簽定長約，預下一至二年的訂單，為的是確保其供應鏈來源穩定，滿足下游客戶的需求。

以上都牽涉到利基型 DRAM 市場的生態系是否能維持穩定，進而影響到主晶片廠商與系統廠商採用的意願。

3. 利基型 DRAM 廠商應關注各類應用市場的發展，了解市場未來可能需要的記憶體類型及各種先進封裝技術，投入研發資源，為下一世代的利基型 DRAM 做準備。目前利基型 DRAM 主流的製程在 20 奈米至 2x 奈米，新一代的製程則是往 12 奈米至 18 奈米邁進。利基型 DRAM 廠商也應持續開發新一代的製程，除了滿足新世代的 DRAM 規格所需，也可用於提升既有世代 DRAM 的效能、附加功能及整體成本的降低，如此才能使利基型 DRAM 的市場穩定且長久發展下去。

### 5.3 未來研究建議

本研究僅以 DRAM 產業角度探討利基型 DRAM 廠商未來可能的策略方向，然而，DRAM 技術發展及產品汰換較為快速，儘管產品規格由委員會統一制定，但各家廠商的技術與產品發展主軸可能略有不同，建議未來

研究可以個案研究方式，針對相同產品類別的競爭廠商進行更細部的比較與討論，進一步分析出廠商的動態競爭策略。其次，本研究僅討論既有 DRAM 產業的狀態，然而中國亦積極投入 DRAM 產業，在美中對抗、地緣政治升溫的情況下，產業競爭勢必又是另一種局面，這也是未來值得持續討論的議題。

## 參考文獻



### 中文部分

- 王振寰(2010)。追趕的極限：臺灣的經濟轉型與創新。臺北市：巨流圖書公司。
- 李浚榮(2021)。台灣肉品趨勢變化與需求價格彈性分析(未出版碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。
- 林子婕(2021)。臺灣電信產業 5G 時期的競爭策略—以五力分析及動態競爭模型分析(未出版碩士論文)。國立臺灣大學，臺北市。
- 林祖嘉、林素菁(1994)。台灣地區住宅需求價格彈性與所得彈性之估計。住宅學報，第 2 卷，25-48。
- 陳明吉、蔡怡純 (2007)。房價蛛網與投資人行為。經濟論文，第 35 期，第 3 卷，315-344。
- 葉光漢(2006)。從台灣 DRAM 產業競爭優勢觀點探討西進大陸之可行性。國立交通大學(未出版碩士論文)。新竹市。
- 蔡尚誠(2009)。行動通訊應用面板需求價格、所得彈性之研究-迴歸分析之應用(未出版碩士論文)。國立成功大學，臺南市。
- 鍾繼磊(2005)。層級貝氏動態迴歸模型--探討消費者價格彈性之變化(未出版碩士論文)。國立臺灣大學，臺北市。

### 中文譯著部份

- 王平原 譯(1996)。十倍速時代。臺北市：大塊文化。(Andrew S. Grove, 1996)

## 中文網站部份

工研院產科國際所(2021)。2021 年第四季及全年我國半導體產業回顧與展望。IT IS 智網[<https://www2.itis.org.tw>]。線上檢索日期：2022 年 9 月 16 日。取自：

[https://www2.itis.org.tw/NetReport/NetReport\\_Detail.aspx?rpno=827638476&industry=1&ctgy=1&free=&type=netreport](https://www2.itis.org.tw/NetReport/NetReport_Detail.aspx?rpno=827638476&industry=1&ctgy=1&free=&type=netreport)。

百科知識中文網。線上檢索日期：2022 年 5 月 3 日。取自：

<https://www.easyatm.com.tw/wiki/%E8%9B%9B%E7%B6%B2%E5%AE%9A%E7%90%86>

電子時報。http://www.digitimes.com.tw

## 英文部分

Bovet, D., Martha, J., & Kramer, K. (2000). *Breaking the Supply Chain to Unlock Hidden Profits*. New York ua.


Johnson, M. W., Christensen, C. M., & Kagermann, H. (2008). Reinventing Your Business Model. *Harvard Business Review*, 86(12), 57-68.

Kaldor, N. (1934). *A Classificatory Note on the Determinateness of Equilibrium*. *The Review of Economic Studies*, 1(2), 122-136.

Kotler, P (1991). *Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation and Control*, 7th ed., NJ: Prentice Hall.

Levitt, T. (1965). Exploit the Product Life Cycle. *Harvard Business Review*, Nov.-Dec., 81-94.

Monroe, K. B. (1990). *Pricing: Making Profitable Decisions*, 2<sup>nd</sup> edition, New York: McGraw-Hill

- 
- Nagle, T. T., & Holden, R. K. (1987). *The Strategy and Tactics of Pricing*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Nalebuff, B. J., Brandenburger, A., & Maulana, A. (1996). *Co-opetition*. London: Harper Collins Business.
- Osterwalder, A. (2004). *The Business Model Ontology A Proposition in A Design Science Approach* (Doctoral dissertation, Université de Lausanne, Faculté des hautes études commerciales).
- Parkin, M. (2008). *Microeconomics*. Pearson Education.
- Porter, M.E. (1979). How Competitive Forces Shape Strategy. *Harvard Business Review*, March/April.
- Porter, M.E. (1980). *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*, The Free Press, New York, NY.
- Porter, M. E. (2008). The Five Competitive Forces That Shape Strategy. *Harvard Business Review*, 86(1), 25-40.
- Rackham, N., Friedman, L. G., & Ruff, R. (1996). *Getting Partnering right: How Market Leaders Are Creating Long-term Competitive Advantage*. McGraw Hill Professional.

## 英文報告部份

- DRAM Market Tracker. (2022, April). Omdia [[www.omnia.tech.informa.com](http://www.omnia.tech.informa.com)].
- The McClean Report (2022, November). IC Insight [[www.icinsights.com](http://www.icinsights.com)].
- Marshak, D. (1998). Pondering the Value Web. Patricia Seybold Group Research [[www.commerce.net](http://www.commerce.net)].
- The Digitization of the World. (2018, November). IDC [[www.idc.com](http://www.idc.com)]