

第一章 研究動機與研究目的

台灣企業經過近廿年的努力，讓台灣成為全球半導體與資訊技術產業的生產重鎮，已被認為是後進國家的典範(World Bank, 1993)，資訊技術產業在 2002 年的產值高居全球第五大，積體電路產業製造產值是全球第四大（半導體工業年鑑，2003）。而其中一些台灣廠商經多年的努力，面對全球產業環境快速變遷的過程中，部分廠商把握了環境變遷所衍生出的市場機會，成功地在全球市場上佔有一席之地。

高科技廠商台積電在 1987 年以全球首創的「晶圓專製事業模式」進入整合元件製造廠商（IDM: Integrated Device Manufacturer）所釋出的低階代工市場，定位自己是「高品質、低成本的專業晶圓代工廠」，秉持「服務優良與技術領先的理念，提供 VLSI 產品高品質的製作服務」（台積電年報，1989:p6），並在 1991 年時正式提供 ASIC 服務給新崛起的 IC 設計公司（台積電年報，1991:p8），瞄準新市場尚未消費的新顧客。

這樣的創新事業模式創造出產業新的價值，不僅降低設計公司進入市場的門檻，更引發設計公司綿延不斷的創新動能，並經由提供廣泛製程技術以服務多種市場與多種顧客的總合需求方式，避免了原有整合製造廠商需由單一產品即要充分利利用製造產能的風險（Macher, Mowery and Simcoe,2002）；此模式不僅獲得 IC 設計公司的認同，並帶動新的 IC 設計公司設立(Fuller, Akinwande and Sodini,2003；巫木誠，2001)。短短十多年間全球 IC 設計公司急速膨脹到上千家公司，進而促進晶圓代工市場的快速成長（Macher, Mowery and Simcoe,2002; 黃乃文，2003）。在 1988 年晶圓代工佔不到半導體產業 1%的比例，到 2004 年時已經超過 20%，數據如表 1-1 所示。10 多年來晶圓代工產業每年的成長率約在 31%，遠超過半導體每年平均成長率 17%（Rumelt,2003）。

表 1-1：1988-2004 年晶圓代工佔半導體市場的佔有率

年度	88	90	92	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04
MS (%)	0.9	1.4	2.9	-	5.5	7.1	9.9	9.8	12	14	15	16	18	20
成長率	29	29	72	-	-	46	55	0	41	40	-6	31	28	30

資料來源：Dhayagude et al,2001; Semico Research, 2005

在全球半導體產業上台積電是一個技術後進廠商(Mathews, 2002), 在 1987 年以 6 吋晶圓 2 微米製程技術進入市場, 技術落後當時全球最先進 1 微米製程約 5 年 (半導體工業年鑑, 1991), 然歷經 14 年努力到了 2001 年推出 0.13 微米製程, 技術已進入全球領先地位 (Cataldo, 2001; Fuller, Akinwande and Sodini, 2003), 表 1-2 是台積電核心製程技術與國際半導體協會的技術歷程圖 (SIA technology roadmap) 進展比較。

表 1-2：台積電與 SIA 核心製程技術比較 單位：微米

年度	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03
TSMC	2.0	1.5	1.2	1.2	1.0	0.8	0.6	0.5	0.45	0.35	0.35	0.25	0.18	0.15	0.13	0.13	0.13
SIA	1.0	1.0	0.8	0.8	0.6	0.6	0.6	0.35	0.35	0.25	0.25	0.18	0.18	0.18	0.15	0.15	0.13
落後年數	5	3	3	3	2.5	2	2	2	2	2	2	2	1	0.5	-1	-1	-1

資料來源：本研究整理自台積電年報，SIA 技術路程圖

台積電除了在技術上奮起直追外，在市場行銷上不斷地創新及積極吸引顧客，除了首創晶圓專製事業模式外，也推出許多後續的創新，如交期保證、虛擬晶圓廠、智財權收費機制、光罩共乘、委外客戶滿意度調查、eFoundry 等。在 1988 年時僅有國內外客戶 26 家，到了 1992 年則為 87 家客戶生產 408 種產品，到了 2003 年則為超過 200 家客戶生產約 3000 種產品，並以最先進 0.13 微米製程為客戶設計服務超過 400 種新產品 (台積電年報, 1988, 1992, 2003)。2002 年台積電營收近 47 億美元約是英特爾的 17%，成為全球第九大半導體廠商，表 1-2 是台積電與半導體第一大廠商英特爾在營收與總資產的比較。在 1987 年到 2004 年間，台積電平均每年的成長率超過 50%，2004 年營收超 80 億美金，是全球成長最快的半導體製造廠商；遠大於半導體產業 17% 的平均成長率 (Christensen, Anthony and Roth, 2004)。

表 1-3：台積電主要指標佔英特爾的比例

年度	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03
營收	5.3%	6.3%	6.7%	6.9%	6.1%	5.7%	8.0%	15.8%	14.0%	17.5%	19.6%
總資產	5.3%	7.1%	10.4%	11.2%	13.1%	11.8%	16.6%	24.8%	24.4%	25.5%	25.1%

資料來源：本研究整理自台積電年報與英特爾年報

半導體產業是典型的高科技產業，面對的是全球技術與市場快速變動的環境 (Gil and Lee, 2003; Langlois and Steinmueller, 2000; Macher, Mowery and

Simcoe, 2002; Teece and Pisano, 1994; Teece, Pisano and Sheun, 1997)，1980 年代晚期至 1990 年代間，個人電腦與通訊應用市場主導半導體元件的快速成長，使得無晶圓廠的 IC 設計公司興起，IC 設計公司企圖透過提供更創新的設計及更短的交期來主導市場，而無晶圓廠的設計公司與專業晶圓代工製造廠商，形成密切的夥伴關係是一個重要的發展 (Macher, Mowery and Hodges, 1998)，經過十多年的努力台積電除了在此發展中扮演促進晶圓代工產業發展的關鍵角色，也已從新進的小企業成長為全球性的領導廠商 (張俊彥、吳美玉與游伯龍，2001)。

現有「在全球技術與市場環境快速變遷的挑戰下，高科技後進廠商如何成為全球領導廠商」的研究，通常是從技術與廠商能耐互動的供給面著手，研究假設技術能耐是後進廠商能否在全球市場生存及成長發展的最重要因素 (Chen and Swell, 1996; Choung., Hwang, Choi, and Rin, 2000; Hodbay, 1995; Kim, 1997b, 1998a; Mathews and Cho, 1999; Mathews, 2002)。現有後進廠商研究隱含兩個重要前提，分別是：(1) 後進廠商是延續全球技術架構下的技術軌跡 (technological trajectory) 前進 (Bell and Pavitt, 1995; Cho and Lee, 2003)，(2) 後進廠商是遵循領導廠商所主導的現有市場競爭規則 (Mathews, 2002)。而實證研究後進廠商是進入現有標準產品的市場中競爭，產品資訊與通路相當清楚，產品只要性能優越、成本低，用最少的顧客互動即可銷售 (Mathews and Cho, 1999)。然而，台積電是一個不同於過去實證研究的情境，是進入一個非標準產品、需要與顧客高度互動的新市場 (Fuller, Akinwande and Sodini, 2003; Hatch and Mowery, 1998)，台積電雖然延續全球技術軌跡，但並不遵循現有市場的競爭規則。因此，本研究認為：供給面的技術能耐觀點可能無法全然清楚地回答此情境下的問題。換言之，廠商間的競爭不全然是供給面的問題，而是需要分析市場需求面上的因素，以補充技術供給面上的不足 (Afuah and Bahram, 1995; Afuah, 2000; Adner, 2002; Christensen, 1997; Danneels, 2004)。

在市場需求面因素探討的相關理論中，「斷裂性創新」(Disruptive innovation) 架構是近年最具影響力的觀點 (Adner, 2002)；此架構認為斷裂性創新所創造出的新市場，給予新進廠商機會，廠商若能持續創新、有效地不斷

攻擊現有主流市場與領導廠商，可能會改變產業競爭基礎並成為領導廠商 (Christensen and Raynor,2003)。

本研究認為台積電及晶圓代工產業的興起是對全球半導體產業的一種斷裂性創新，即後進廠商台積電推動斷裂性創新以促進晶圓代工市場的快速成長，並不斷的攻擊半導體主流市場，最後不僅台積電成為全球領導廠商同時也改變產業的遊戲規則。因此，本研究的首要目的是要檢視「台積電與晶圓代工產業的崛起」是否可以視為「斷裂性創新」。

學者提出斷裂性創新的理論架構並衍生出許多相關的論點，但研究至今尚未發展出一個有效的架構，來決定何種創新情境是否為斷裂性創新 (Daneels, 2004)。因而，本研究依據 Christensen(1997;with Rosenbloom, 1995; with Raynor, 2003; with Anthony and Roth,2004)的斷裂性創新理論觀點及依據 Yin(1994,2003)描述性研究要點，發展斷裂性創新的描述理論架構，用以檢測斷裂性創新。

若台積電與晶圓代工產業的崛起，可視為後進廠商以「斷裂性創新」改變全球半導體產業的競爭基礎與遊戲規則，則可為後續的後進廠商研究開啟另外一個不同的觀點，也將可由此新觀點重新解釋台積電成功成為全球領導廠商的原因。