

# 國立政治大學企業管理學系碩士論文

指導教授：吳思華博士

韓國與台灣產業的知識活動之比較



研究生：林弘 撰

中華民國八十九年七月

# 目錄

第壹章、緒論.....	1
第一節、研究動機.....	1
第二節、研究目的.....	2
第貳章、文獻探討.....	3
第一節、國家創新系統.....	3
第二節、知識流通與知識的利用.....	4
第三節、知識創造.....	10
第參章、研究方法.....	13
第一節、觀念性架構.....	13
一、知識為基礎的國家創新系統.....	13
第二節、研究變數定義.....	16
一、知識活動.....	16
二、知識流通方式.....	16
三、各對象觀察重點.....	17
第三節、研究命題.....	19
第四節、研究方法與個案選擇.....	21
一、研究方法.....	21
二、個案選擇.....	22
三、研究限制.....	22
第肆章、個案——韓國.....	24
第一節、韓國電子產業.....	24
一、產業簡介.....	24
(一) 消費性電子產品.....	24
(二) 資訊電子產品.....	26
二、企業簡介.....	28
(一) LG (樂金).....	28
(二) 三星.....	33
(三) 現代.....	38
(四) 技術的領先.....	39
三、政府的角色.....	40
四、公有研究機構.....	42
五、大學.....	42
六、知識活動.....	42
(一) 知識流通.....	42
(二) 知識創造.....	46
(三) 知識加值.....	47
第二節、韓國半導體產業.....	48
一、產業簡介.....	48
(一) 產業現況簡介.....	48
(二) 產業的發展過程.....	49
二、廠商簡介.....	52
(一) 三星.....	52
(二) 現代.....	58

(三) LG	60
三、政府的角色	62
四、公有研究機構	64
五、知識活動	66
(一) 知識流通	66
(二) 知識創造	68
(三) 知識加值	70
第伍章、個案二—台灣	71
第一節、台灣電子產業	71
一、台灣電子產業簡介	71
(一) 產業發展簡介	71
(二) 台灣消費電子產業	73
(三) 台灣資訊電子產業	73
二、廠商簡介	82
(一) 東元電機	82
(二) 宏碁電腦公司	86
三、政府的角色	90
四、公有研究機構	91
五、知識活動	93
(一) 知識流通	93
(二) 知識創造	95
(三) 知識加值	96
第二節、台灣半導體產業	97
一、台灣半導體產業	97
二、廠商簡介	103
(一) 民間部門的興起	103
(二) 台灣積體電路公司	104
(三) 聯華電子公司	104
(四) 華邦電子	107
(五) 德基半導體	109
(六) 產業內合作	110
(七) 主要的技術來源—國外廠商	112
三、政府的角色	113
四、公有研究機構的角色	113
(一) 技術引進的推動者	113
(二) 產—研合作	115
五、知識活動	115
(一) 知識流通	115
(二) 知識創造	118
(三) 知識加值	119
第陸章、個案分析	120
第一節、韓國電子產業整理	120
一、產業發展三階段的區分	120
二、各階段知識流通	121
三、重要知識流通方式彙整	125
(一) 第一階段	125
(二) 第二階段	127

(三) 第三階段.....	129
四、知識流通活動類型與內涵.....	130
五、知識創造活動與內涵.....	132
六、知識加值活動與內涵.....	133
七、三階段知識活動彙整.....	134
八、知識流通方式彙整.....	135
九、三階段彙整.....	136
第二節、台灣電子產業整理.....	139
一、產業發展三階段的區分.....	139
二、各階段知識流通.....	140
三、重要知識流通方式彙整.....	143
(一) 第一階段.....	143
(二) 第二階段.....	145
(三) 第三階段.....	147
四、知識流通活動類型與內涵.....	148
五、知識創造活動與內涵.....	147
六、知識加值活動與內涵.....	151
七、三階段知識活動彙整.....	152
八、知識流通方式彙整.....	152
九、三階段彙整.....	153
第三節、韓國台灣電子產業整理.....	156
一、知識流通方式之比較.....	156
二、知識流通活動類型之比較.....	157
三、知識創造活動之比較.....	157
四、知識加值活動之比較.....	158
五、產業三階段之比較.....	159
第四節、韓國半導體產業整理.....	161
一、產業發展三階段的區分.....	161
二、各階段知識流通.....	162
三、重要知識流通方式彙整.....	165
(一) 第一階段.....	165
(二) 第二階段.....	167
(三) 第三階段.....	168
四、知識流通活動類型與內涵.....	170
五、知識創造活動與內涵.....	171
六、知識加值活動與內涵.....	173
七、三階段知識活動彙整.....	174
八、知識流通方式彙整.....	174
九、三階段彙整.....	175
第五節、台灣半導體產業整理.....	178
一、產業發展三階段的區分.....	178
二、各階段知識流通.....	179
三、重要知識流通方式彙整.....	182
(一) 第一階段.....	182
(二) 第二階段.....	183
(三) 第三階段.....	185
四、知識流通活動類型與內涵.....	187

五、知識創造活動與內涵.....	188
六、知識加值活動與內涵.....	189
七、三階段知識活動彙整.....	190
八、知識流通方式彙整.....	191
九、三階段彙整.....	191
第六節、韓國台灣半導體產業比較.....	194
一、知識流通方式之比較.....	194
二、知識流通活動類型之比較.....	195
三、知識創造活動之比較.....	195
四、知識加值活動之比較.....	196
五、產業三階段之比較.....	197
第七章、研究發現與結論.....	200
第一節、研究發現.....	200
第二節、結論與建議.....	207
參考資料.....	210



## 表目錄

表 2-2-1 知識流通路徑與統治機制.....	9
表 3-2-1 不同階段的關察重點以及成員間的角色.....	20
表 4-1-1 韓國電子產品之生產與出口資料.....	26
表 4-1-2 LG 知識流通活動彙整表.....	32
表 4-1-3 三星各產品推出時間與開發方式.....	36
表 4-1-4 三星的策略聯盟對象.....	36
表 4-1-5 三星購併或取得股權對象.....	37
表 4-1-6 三星知識流通活動彙整表.....	37
表 4-1-7 現代知識流通活動彙整表.....	39
表 4-1-8 1960 至 1970 年代韓國廠商進行技術移轉與授權表.....	43
表 4-1-9 1980 年代前韓國廠商進行逆向工程表.....	44
表 4-1-10 1980 年代韓國廠商購併獲取得經營權之對象表.....	44
表 4-1-11 1980 年代韓國廠商進行代工表.....	45
表 4-1-12 1990 年代韓國廠商進行合資或策略聯盟表.....	45
表 4-2-1 韓國半導體產業與競爭對象內容表.....	52
表 4-2-2 三星策略聯盟對象內容表.....	56
表 4-2-3 三星知識流通活動彙整表.....	57
表 4-2-4 現代知識流通活動彙整表.....	60
表 4-2-5 LG 知識流通活動彙整表.....	62
表 4-2-6 韓國 1980 年代前技術移轉與授權.....	66
表 4-2-7 外國廠商在韓國設立分公司或合資公司.....	67
表 4-2-8 韓國取得技術移轉與授權對象與內容.....	67
表 4-2-9 韓國進行合作研發對象與內容.....	68
表 4-2-10 韓國半導體廠商專利申請數.....	69
表 5-1-1 台灣廠商代工桌上型電腦一覽表.....	74
表 5-1-2 台灣主機板 1996-2001 年出貨統計與預測.....	75
表 5-1-3 主機板廠商擴展競爭力策略方案.....	75
表 5-1-4 台灣 PC 用電源供應器出貨量預測.....	76
表 5-1-5 筆記型電腦代工廠商一覽表.....	77
表 5-1-6 表電腦系統與周邊產品的知識取得方式與創造類型.....	81
表 5-1-7 東元電機大事記.....	85
表 5-1-8 東元電機知識流通活動彙整表.....	86
表 5-1-9 宏碁公司大事記.....	89
表 5-1-10 東元電機知識流通活動彙整表.....	89
表 5-1-11 台灣政府輔助電子產業工作內容.....	90
表 5-1-12 台灣研究機構成果一覽表.....	92
表 5-1-13 台灣廠商技術移轉與授權對象與內容表.....	93
表 5-2-1 積體電路示範工廠與美國平均比較表.....	99
表 5-2-2 聯華電子合作對象.....	106
表 5-2-3 聯華電子知識流通活動彙整表.....	107
表 5-2-4 華邦電子的合作對象.....	109
表 5-2-5 台灣主要半導體廠商技術取得方式與內容.....	112



表 5-2-6 1970 至 1980 年代工研院電子所引進之技術	114
表 5-2-7 1980 年代積體電路技術之移轉	114
表 5-2-8 台灣廠商進行技術移轉與授權對象與內容表	116
表 5-2-9 台灣廠商進行合作研發對象與內容表	117
表 5-2-10 台灣半導體產值表	118
表 6-1-1 韓國電子產業三階段區分表	120
表 6-1-2 韓國電子產業第一階段知識流通活動整理	121
表 6-1-3 韓國電子產業第二階段知識流通活動整理	123
表 6-1-4 韓國電子產業第三階段知識流通活動整理	124
表 6-1-5 韓國電子產業第一階段重要知識流通活動彙整	126
表 6-1-6 韓國電子產業第二階段重要知識流通活動彙整	129
表 6-1-7 韓國電子產業第三階段重要知識流通活動彙整	130
表 6-1-8 韓國電子產業知識流通活動與內涵	131
表 6-1-9 韓國電子產業知識創造活動與內涵	133
表 6-1-10 韓國電子產業知識加值活動與內涵	133
表 6-1-11 韓國電子產業知識活動彙整	134
表 6-1-12 韓國電子產業知識流通方式彙整	135
表 6-1-13 韓國電子產業各階段彙整	137
表 6-2-1 台灣電子產業三階段區分表	139
表 6-2-2 台灣電子產業第一階段知識流通活動整理	140
表 6-2-3 台灣電子產業第二階段知識流通活動整理	141
表 6-2-4 台灣電子產業第三階段知識流通活動整理	142
表 6-2-5 台灣電子產業第一階段重要知識流通活動彙整	144
表 6-2-6 台灣電子產業第二階段重要知識流通活動彙整	146
表 6-2-7 台灣電子產業第三階段重要知識流通活動彙整	147
表 6-2-8 台灣電子產業知識流通活動與內涵	148
表 6-2-9 台灣電子產業知識創造活動與內涵	150
表 6-2-10 台灣電子產業知識加值活動與內涵	151
表 6-2-11 台灣電子產業知識活動彙整	152
表 6-2-12 台灣電子產業知識流通方式彙整	153
表 6-2-13 台灣電子產業各階段彙整	154
表 6-3-1 韓國與台灣電子產業知識流通方式彙整	156
表 6-3-2 韓國台灣知識流通活動之比較	157
表 6-3-3 韓國台灣知識創造活動之比較	158
表 6-3-4 韓國台灣知識加值活動之比較	159
表 6-3-5 韓國與台灣第一階段比較	159
表 6-3-6 韓國與台灣第二階段比較	160
表 6-3-7 韓國與台灣第三階段比較	160
表 6-4-1 韓國半導體產業三階段區分表	161
表 6-4-2 韓國半導體產業第一階段知識流通活動整理	162
表 6-4-3 韓國半導體產業第二階段知識流通活動整理	163
表 6-4-4 韓國半導體產業第三階段知識流通活動整理	164
表 6-4-5 韓國半導體產業第一階段重要知識流通活動彙整	166
表 6-4-6 韓國半導體產業第二階段重要知識流通活動彙整	168
表 6-4-7 韓國半導體產業第三階段重要知識流通活動彙整	169
表 6-4-8 韓國半導體產業知識流通活動與內涵	171
表 6-4-9 韓國半導體產業知識創造活動與內涵	172

表 6-4-10 韓國半導體產業知識加值活動與內涵	173
表 6-4-11 韓國半導體產業知識活動彙整	174
表 6-4-12 韓國半導體產業知識流通方式彙整	175
表 6-4-13 韓國半導體產業各階段彙整	176
表 6-5-1 台灣半導體產業三階段區分表	178
表 6-5-2 台灣半導體產業第一階段知識流通活動整理	179
表 6-5-3 台灣半導體產業第二階段知識流通活動整理	180
表 6-5-4 台灣半導體產業第三階段知識流通活動整理	181
表 6-5-5 台灣半導體產業第二階段重要知識流通活動彙整	183
表 6-5-6 台灣半導體產業第二階段重要知識流通活動彙整	184
表 6-5-7 台灣半導體產業第一階段重要知識流通活動彙整	185
表 6-5-8 台灣半導體產業知識流通活動與內涵	187
表 6-5-9 台灣半導體產業知識創造活動與內涵	188
表 6-5-10 台灣半導體產業知識加值活動與內涵	189
表 6-5-11 台灣半導體產業知識活動彙整	190
表 6-5-12 台灣半導體產業知識流通方式彙整	191
表 6-5-13 台灣半導體產業各階段彙整	193
表 6-6-1 韓國與台灣半導體產業知識流通方式彙整	194
表 6-6-2 韓國台灣知識流通活動之比較	195
表 6-6-3 韓國台灣知識創造活動之比較	196
表 6-6-4 韓國台灣知識加值活動之比較	197
表 6-6-5 韓國與台灣第一階段知識流通活動之比較	197
表 6-6-6 韓國與台灣第二階段知識流通活動之比較	198
表 6-6-7 韓國與台灣第三階段知識流通活動之比較	199
表 7-1-1 韓國半導體廠商專利申請量	206
表 7-1-2 台灣半導體產值表	206





## 圖目錄

圖 2-2-1 知識移轉的五階段模式.....	5
圖 2-2-2 技術取得來源／機制.....	6
圖 2-2-3 經濟發展的雙軌模式.....	8
圖 2-2-4 知識的轉換模式.....	11
圖 2-2-5 知識螺旋.....	11
圖 3-2-1 以知識為基礎的國家創新系統.....	14
圖 3-2-2 以知識為基礎的國家創新系統中知識庫.....	15
圖 3-2-3 本研究對各成員觀察重點.....	18
圖 5-1-1 全球映像管供需趨勢分析.....	81
圖 7-1-1 韓國與台灣廠商產業發展路徑圖.....	202
圖 7-1-2 韓國與台灣知識加值的差異.....	205



# 第壹章、緒論

## 第一節、研究動機

二十世紀的後半葉，歐洲國家在美國的協助之下，從二次大戰後的廢墟中逐漸復興，但是在地球的另一個半邊—亞洲—許多國家卻還在貧窮、落後的邊緣掙扎。但是亞洲國家中一個獨特的成員—日本—開始急起直追，在一連串的品質改進、成本減省以及許多努力之後，先後在汽車產業、鋼鐵業以及消費性電子產品業有著卓越的表現，甚至較之歐美而無不及，致使日本成為開發國家之一員。值此之際，在亞洲還有其他國家，正奮力求進，乃至於有所謂的「亞洲四小龍」—韓國、台灣、香港與新加坡—的出現。這四個國家人口並不多，國土面積也不大，卻創造出傲人的經濟成長與表現。一時之間，這四個國家成為各國爭相研究與學習的對象。

若論起經濟發展的模式，韓國與台灣有著相似的文化背景，但是因為因為土地面積、人口、地理位置與擁有的資源各不相同，因此所採用的成長策略也自有其差異。如果我們以其中的韓國與台灣來比較，我們可以明顯看出這兩個國家之間的異同。首先，政府的角色。以經濟學的角度來看，政府的角色一直是舉棋難定的，因為自有一派學者認為政府應該介入經濟與產業的發展；同時也有另外一派抱持相反的看法。在實際的例子中，美國因為政府的放任自主而成功，相反的，日本在發展半導體業的初期，卻是狹著政府政策控制、保護，而能夠取代美國成為霸主。因此，兩國政府在政策的施行與態度方面是否有其異同？

其次，韓國政府扶植大財團的形成，以統合力量與競爭者一較長短；相反的，台灣政府卻輔導中小型企業，以靈活的合作網路迂迴攻擊。兩者各有其優缺點，但是，在何種產業或是何種競爭模式之下，哪一種策略是較為可行的？

接著，韓國與台灣都經歷過「模仿」的策略時期，但是在這個時期結束之後兩國各用了何種策略來創造出自己特有的競爭優勢？哪一種策略是比較有效的？

最重要的是，在探討韓國與台灣的知識流通模式之間的異同之外，本研究也試圖藉由兩個國家產業發展的過程，分析在不同時期由於技術能力的不同是否會影響知識流通的方式？此外，在不同的時期之間，知識創造與知識加值活動之間是否有其程度上與本質上的異同。

## 第二節、研究目的

本研究希望達到下列幾項目的：

1. 後進國家是否必須先進行「模仿」以累積知識？
2. 產業的成功是否與知識活動都非常密切？
3. 韓國與台灣產業發展過程中是否有不同的知識活動產生？知識流通、知識創造、知識加值是否有其異同？
4. 知識流通的方式是否與產業特性有密切關係？
5. 韓國與台灣的發展方式與策略是否不同？

因此本研究希望以次級資料的整理與分析，探討韓國與台灣的產業發展過程，並且對於知識活動進行研究分析，以期達到上述的研究目的。

## 第貳章、文獻探討

本章的目的在於將過去有關於「知識管理」相關的文獻進行整理，並選取出與本研究有關或是對於本研究有所幫助的文獻，進行進一步的討論，以利本研究發展出適合的研究方向。

本研究首先先從「國家創新系統」開始探討，希望以「國家創新系統」的理論，尋找出在研究產業發展時，必須注重的角色。接著由於韓國與台灣都是新近工業化國家（NIC），許多知識都是從國外取得，因此本研究接著研究「知識流通」的相關文獻。當取得知識之後，知識必須妥善的轉化與利用，因此本研究接著研究「知識利用」的相關文獻。最後，探討在韓國與台灣的產業中知識的創造，因此進行「知識創

### 第一、國家創新系統

在進行韓國與台灣之間比較之前，先引用國家創新系統的理論，可以對於後續研究中所需要注意的對象，先進行釐清。

Nelson（1993）提出了「國家創新系統」的概念，他企圖以一個較為宏觀的角度—國家系統—來解釋技術的創新行為，如此的系統是由產業、大學、政府研究機構以及政府等成員構成，以政府引導或是企業生存等等因素作為前提，在共同合作互動之下，創造出新的產品技術或是製程技術。

雖然國家創新系統所專注的是系統內各成員之間的互動乃至於對於技術的取得、運用以至於自行創造出新的技術（能力）。也就是說，國家創新系統關注的對象是技術，而方法則是成員之間的互動。事實上，技術本身也是知識的一種，

也是知識具體化之後的呈現，因此在這個觀點之下，國家創新系統所關注的是系統內的知識的創造。

然而即便是如此，國家創新系統所強調的是知識的創造，但並不一定是具有價值的知識。如果以知識社會的觀點來看，國家創新系統所更應該進行的是有價值的知識的創造，或是將創造出的知識，運用某些機制將其轉化成有價值的活動或是商品，已這管觀點來看知識創造是更具意義的，但是國家創新系統顯然並不能處理這個部份。

此外，對於國將創新系統而言，其所著重的角度在於知識的創新，但是在系統之中，除了知識的創造之外，知識的流通也是一件重要的工作，而這裡的知識流通可以是系統內成員之間的知識流通，也可以是跨國際的跨系統之間的流通。根據 Pim den Hertog 以及 Ro' (1996) 的看法，他們認為國家創新系統中，不但僅僅有知識的創造，同時也包含知識的流通。

對於一個國家創新系統而言，系統內成員之間的互動，或是 Nelson 所說的「互動學習」，其實也就是一種知識流通的形態 (Johnson, 1993)。以一個較為低度開發的經濟體而言，其國家創新系統不可能在技術落後的現象之下，仍然能夠有進行有價值的知識的創造。而知識流通所發生的方式是透過國際合作的方式，從開發國家取得技術，也就是進行知識的流通。此外，在國家創新系統運作的時候，所代表的勢將所取得的知識，進行系統內的流通，並以系統內成員之間的互動行為，創造出更新、更有價值的知識。所以，國家創新系統不僅僅是知識的創造，同時也包含了知識的流通。

## 第二節、知識流通與知識的利用

當組織認知到組織內缺乏某種知識的時候，便產生了「知識缺口」(knowledge gap)，因此就必須從某些來源取得知識，並將之移轉進入組織，

Gilbert & Gordey-Hayes 提出的知識移轉五階段模式，分別是「取得」、「溝通」、「應用」、「接受」以及「同化」，不同階段表示真實的學習發生的有無或是程度，這五個階段構成一個動態的知識移轉的模式（Gilbert, Gordey-Hayes, 1996）。

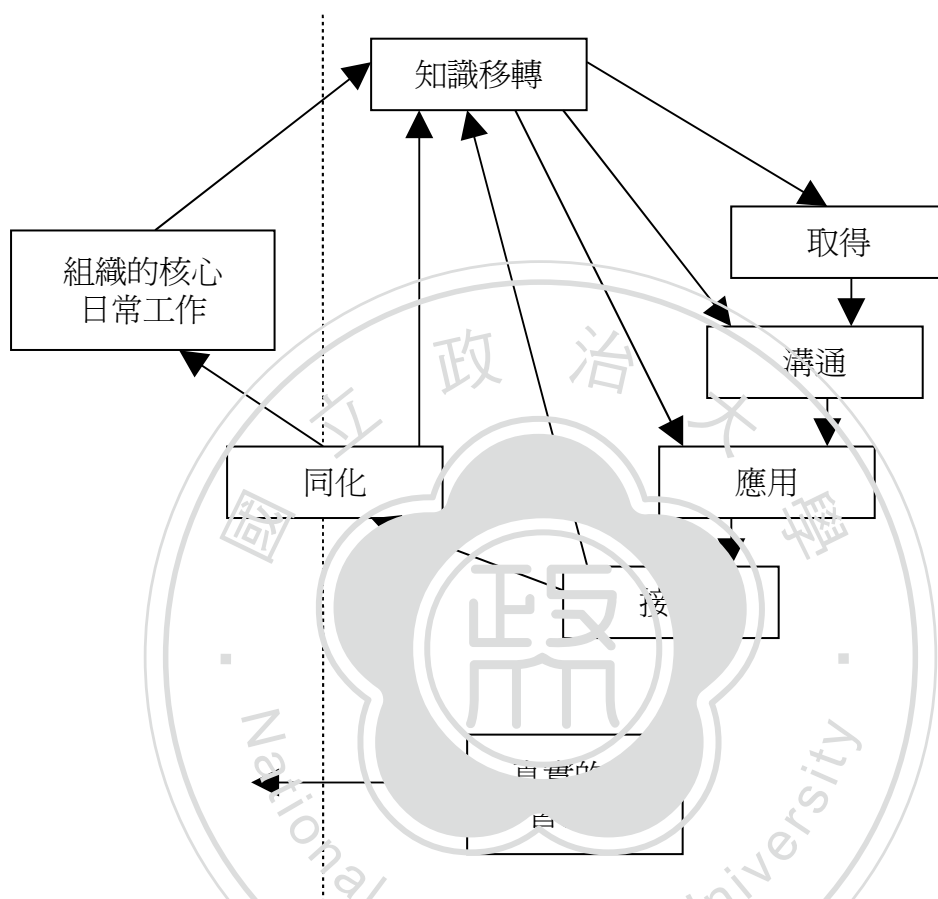


圖 2-2-1：知識移轉的五階段模式

資料來源：Gilbert, Gordey-Hayes, 1996

韓國學者 Kim (1997) 認為技術的取得可以有三個來源，分別是國際社群、國內社群，以及企業內部。以國際社群為來源的技術又可以分成：依附在設備上、依附在人員上、印出的文件、海外供應商以及海外顧客。國內技術的來源又可以分成：大學、研究機構、其他企業以及其他支援系統。企業內部的努力的呈現就是技術的能力，而技術的能力可以從 R&D 或是生產活動的做中學而得到。



根據 Kim 的看法，技術，或說知識，的來源有三個，但是以低度開發的國家而言，因為其國家創新系統中各成員的不成熟，因此較為有效的知識的取得來原是海外的已開發國家，是故，本研究希望在前期把重心放在以國外為來源的知識流通，同時國內的來源就不是如此重要，而企業層級的努力因為層級較低，因此並不把個別企業的 R&D 或是生產活動作為討論的對象。

Leonard-Barton (1996) 將技術知識之來源分成諮詢者、顧客、國家實驗室、Vendor、大學、其他競爭性公司與其他非競爭性公司。並依照「可以學得新技術之潛力」以及「承諾度高低」，將由外部引入知識之模式區分如下圖：

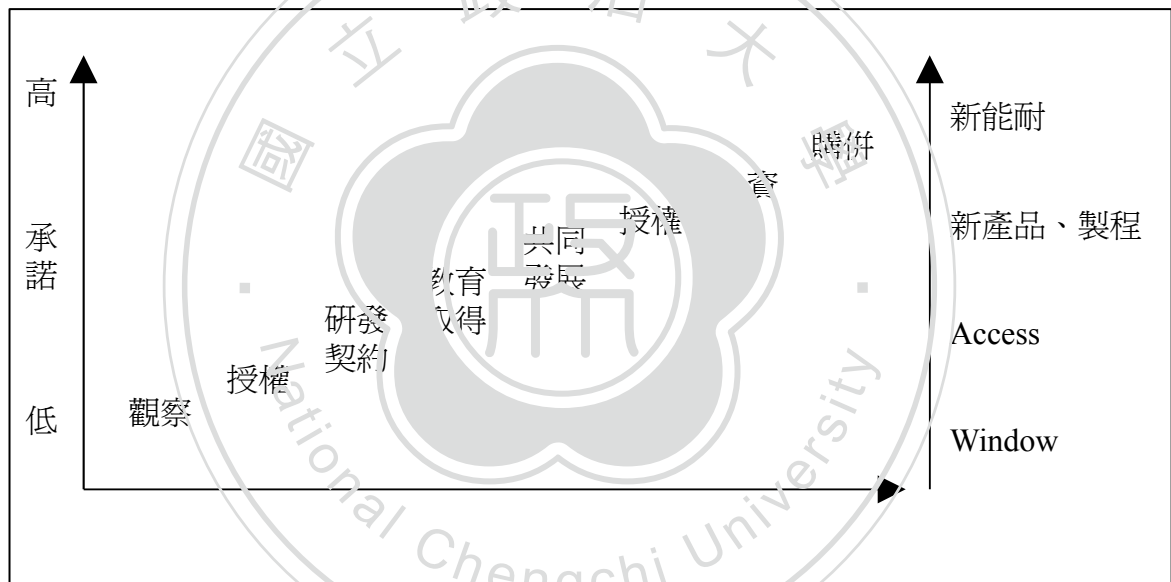


圖 2-2-2：技術取得來源／機制

資料來源：Leonard-Barton，1996

對於本研究而言，知識流通方式是一個重要的觀察項目，但是對於林林總總的流通方式，到底在這些模式之間有何相對性的差異，或是在何種構面上出現程度不同的歧異，對於知識流通後的修正與創造，應該會有某些程度上的影響，因此，本文獻所提出之知識流通模式對於本研究具有正面價值。

前述韓國學者 Kim (1992) 也提出了一個雙軌的技術移轉模式，此模式可用來解釋開發中國家 (Catching-up Countries) 如何從開發國家取得知識。根據此模式，知識的來源，也就是開發國家會歷經三個階段，同時開發中國家也會歷經三個階段，分別是「取得」、「同化」以及「改善」。若將將這兩個軌道組合在一起，就是一個完整的跨國的知識流通模式，圖示如下：

對於開發中國家而言，為求經濟的快速發展，勢必要從國外取得較新的知識，若是以國家創新系統的觀點來看，所代表的就是一個系統必須從外界取得知識，以作為系統發展的必要能源。但如果單純以知識流通來看，並不能解釋國家創新系統中，對於知識的取得、修正乃至於創造自有的知識的完整演進，因此，除了對於知識流通方式的探討之外，亦須對於知識取得之後的利用，進行進一步的釐清。



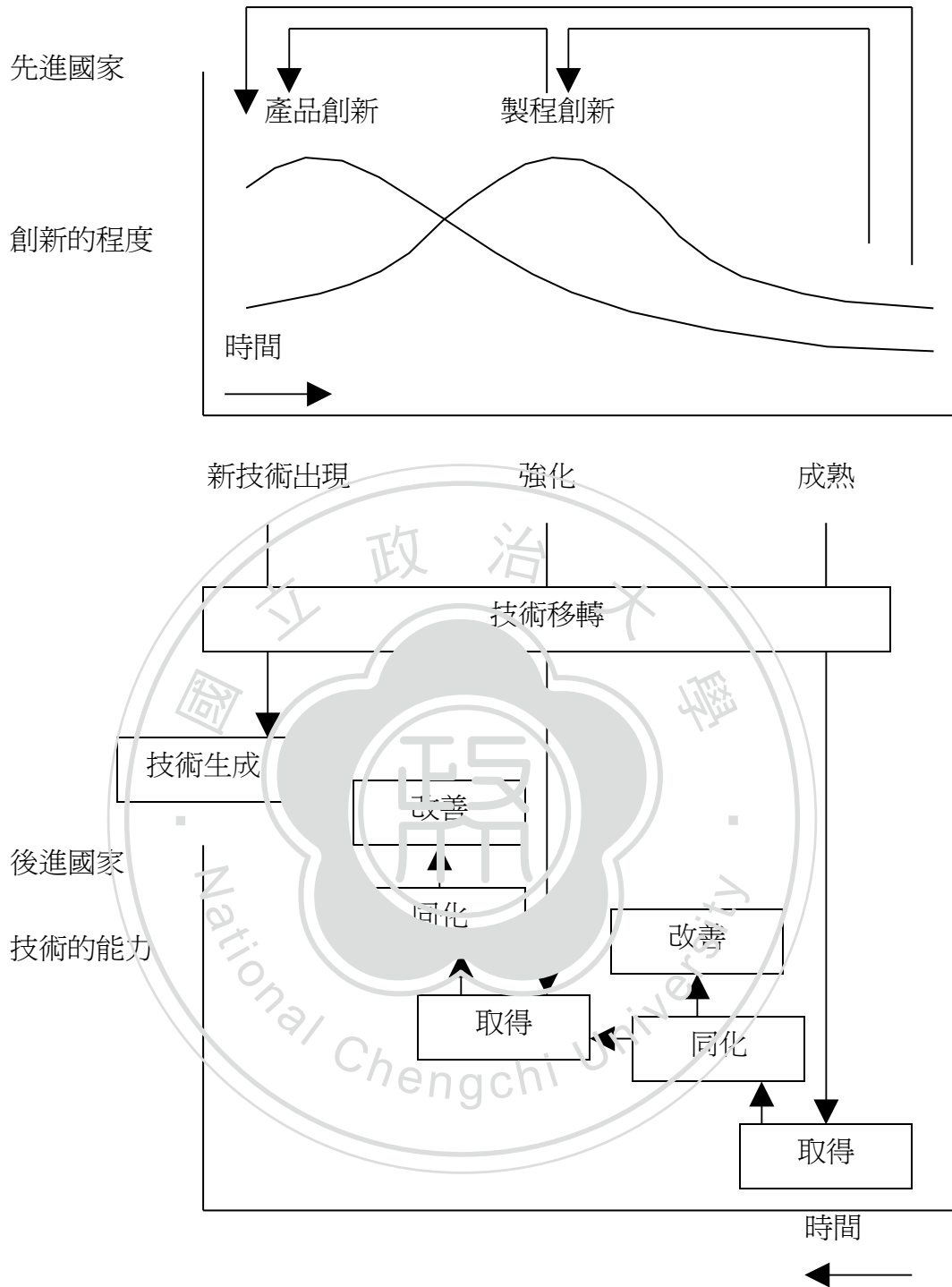


圖 2-2-3：經濟發展的雙軌模式

資料來源：Kim，1992

Larsen (1980) 對於知識的利用，提出了三個利用的類型：完全利用、修正採用以及部份利用。其中完全利用所指的是對於其取得的知識照本宣科的完整採

用，例如農業技術的知識，並不因為使用者或是當地氣候、土壤條件等做調整而完全照用。完全利用並不是利用唯一個互動的過程。修正採用所代表的是將知識依照使用者的需要進行修正調整，以符合使用的情境。修正採用又稱為採用（adaptation）、再發明（reinvention）、擷用（cooptation）或修正（modification）。部份修正通常是屬概念性（conceptual）的利用，指的是使用者取用其適合之部份予以利用。

知識流通並不是僅僅包含將某些知識從某處「搬移」到另一處，而事實上，知識移轉之後，組織必須透過某些學習的活動，才能將這些知識化為己用，如此所取得的知識，方可蓄積於組織之中，同時成為新的知識創造的基礎。

吳思華（民87）在對國內半導體產業、資訊產業與航空業所做的研究，整理出知識流通的路徑以及統治機制關係如下：

表 知識流通路徑與統治機制

路徑	統治機制	組織	合作關係	公開市場
學一產		育成中心 研究中心 公司	人際網絡 合作研發	技術移轉 研討會 諮詢服務 專利買賣 人才培育
研一產		育成中心 衍生公司	委託研究 合作研發 人才培育	技術移轉 專利買賣 創新公司 研討會 諮詢服務 資訊服務 開放實驗室 人員流動
國外一產		直接投資 成立分公司	交互授權 合作研發 代工製造 加盟連鎖	技術移轉 技術授權 專利買賣 人才回流

產一產	合資 多角化	交互授權 合作生產 合作研發 代工製造 加盟連鎖	技術授權 技術擴散 專利買賣 人員流動
-----	-----------	--------------------------------------	------------------------------

資料來源：吳思華，民 87

### 第三節、知識創造

Nonaka 與 Takeuchi (1995) 認為組織中的知識創造是內隱性知識與外顯性知識之間的轉換而成的，並進而提出所謂的「知識螺旋」的模式來解釋知識的創造。根據「知識螺旋」的理論，組織的知識創造是一種螺旋的過程，由個人層次開始，逐漸上升並擴大互動範圍，從個人到團體、組織，最後至組織外。而「知識螺旋」是由下列四個步驟組成的：

1. 共同化：由內隱到內隱，藉由分享經驗而創造內隱知識的過程。
2. 外化：由內隱到外顯，內隱知識透過隱喻、類比、觀念、假設或模式表現出來。
3. 結合：外顯到外顯，藉由整合而形成知識體系的過程，牽涉到結合不同的外顯知識到內隱知識體系。
4. 內化：由外顯到內隱，以語言、故事傳達知識，或將其製成文件手冊，皆有助於將外顯知識轉換成內隱知識。

	To	
From	內隱知識	外顯知識
內隱知識	共同化 (共鳴的知識)	外化 (觀念性知識)
外顯知識	內化 (操作性知識)	結合 (系統化知識)

圖 2-2-4：知識的轉換模式

資料來源：Nonaka & Takeuchi，1995

Nonaka 與 Takeuchi 同時認為組織本身不能創造知識，個人的內隱知識是組織知識創造的基礎。

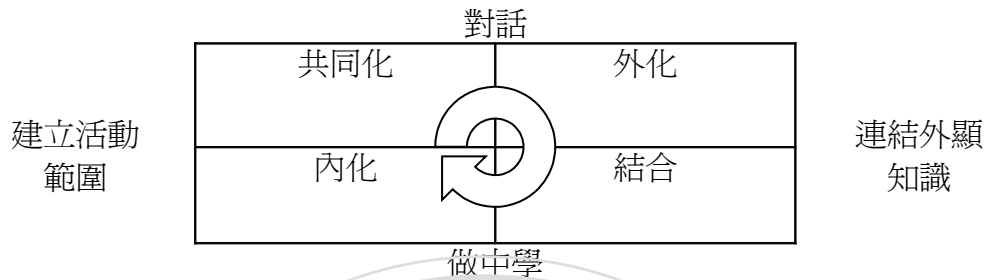


圖 2-2-5：知識螺旋

資料來源：Nonaka & Takeuchi, 1995

雖然「知識螺旋」理論是針對組織中知識創造的過程，而本研究是以國家層次或是以產業層次來看知識創造，因此在層次上有很大的差異，但本研究希望從「知識螺旋」中四個過程觀察知識創造的活力是否有完整的基礎，亦即本研究假設當「知識螺旋」四個過程完整運作後，知識創造的活動才可能出現。因此，縱使在研究層次上有很大的差異，但是「知識螺旋」對於知識創造的過程有更為明確而清晰的解析。

吳思華（民 87）在對國內半導體、資訊以及航空產業的研究，發現產業中成員間的互動程度，會影響成員之間的知識流通的內涵，研究發現，成員間的互動程度越高，則成員間的知識流通內涵越豐富，研究同時也發現成員之間的知識流通內涵越豐富越有助於組織的知識創造。

根據如此的研究發現，本研究認定以知識為基礎的國家創新系統中的成員間互動關係會影響知識流通的內涵，並且進而影響知識創造的活動及成果，因此在發展前期的知識流通所累積的知識存量，將會對於後續知識創造有實質的影響。



# 第參章、研究方法

## 第一節、觀念性架構

### 一、知識為基礎的國家創新系統

以傳統的創新系統而言，比較關心的是體系中成員之間的努力，如何創造出知識，也就是偏重於知識的創造。然而在多方的學者討論之下，也有人認為知識的創造也許重要，但是知識的擴散更加重要，但是在這個階段，所重視的知識流通是體系中的流通。如果我們，國家創新系統必定存在著一個界面，這個界面是與國際社會結之處，因為發達，界面的存在更為虛擬，但是依然存在（否則創新系統就毫無意義），Nelson 本人對於國家創新系統中的國家定位是否也提出了澄清。他認為縱使國家之間的界線日益薄弱，而且一個國家內之已經漸漸成為跨國組織，但是是一個國家所擁有的文化背景與特質，還是不容忽視的，這些對於一個國家的發展會有相當程度的影響（Nelson, R. 1993），也就是說跨系統的知識擴散也必然存在，而且對於許多國家而言相當重要。

而知識經濟又認定知識的加值與重組、重複使用是有其價值的，所以以知識為基礎的國家創新系統而言，就必須處理知識的創造、加值以及流通。因此，本研究假設流通的機制必須運作良好，才能為知識的創造乃至於加值打好基礎，而在良好的知識流通的基礎之上，知識的創造加值流通循環才能完整的表現，進而產生正向回饋的效果。如果我們以縮小的體系來看，矽谷的知識流通機制非常有效率，因此整個體系之內的知識創造與加值可以不斷的發生，終至資訊產業的龍頭角色。

因此把前述的想法放進國家創新系統來看，原本的體系會有些許不同，如下圖：

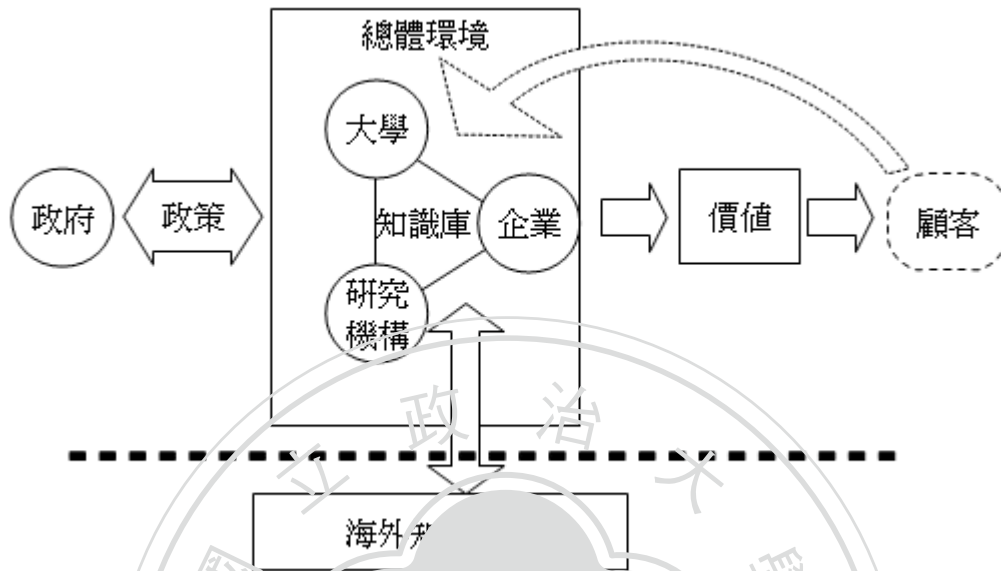


圖 3-2- 以知識為基礎的國家創新系統

圖來源：

其中核心的部份放大來看會呈現如圖 3-2-1。

值得注意的事項有三。

1. 總體環境中三個角色共組知識庫，而且三角形之中包含創造、加值與流通。
2. 從顧客回到知識庫的箭頭並非代表顧客直接參與知識的創造加值與流通，而是類似顧客資本的概念，或是說提供價值給顧客也是企業的知識之一，在本研究中並非討論的核心，故在途中以虛線顯示，但因為其中要性而保留，未加以刪除。
3. 與海外知識來源間是雙箭頭，但以台灣與韓國來看，前期只有單箭頭。

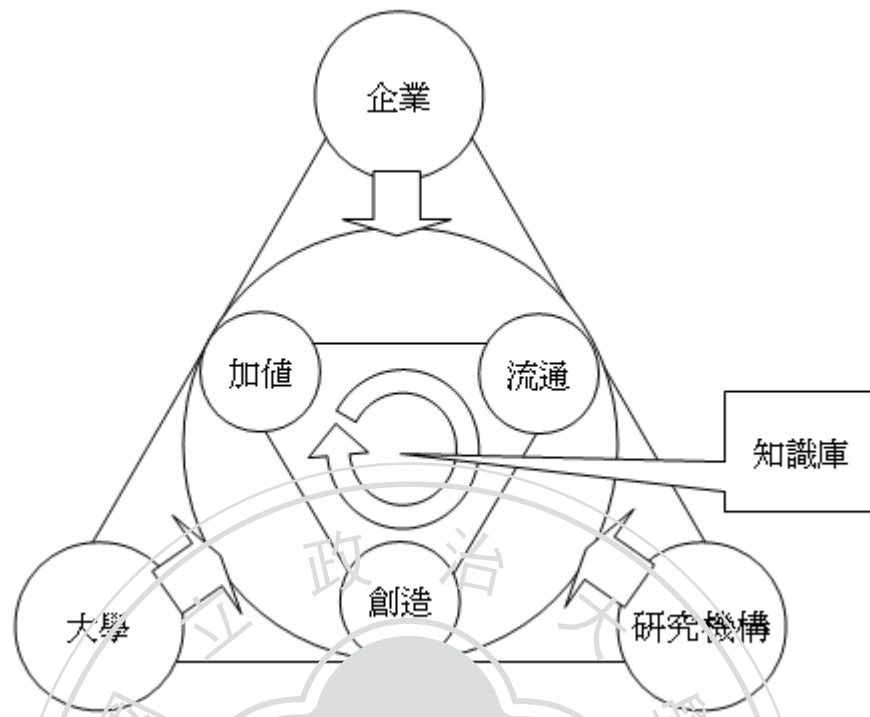


圖 3-2-2 知識為基礎的國家創新系統中知識庫

資料來源：本研究

從此圖可以清楚的看出，企業、大學與研究機構這三個角色共同建立與分享知識庫，同時透過知識的創造、加值與流通更有效的運用知識庫中的知識，並且豐厚了知識庫的內涵。

然而根據 Nelson (1993) 的看法，雖然國家創新系統包括了四個主要的成員，但是每個成員對於知識的流通、創造與加值的貢獻方式與程度是不同的，Nelson 也認為即使在當時，企業擁有的實驗室與研究室已經超越公有研究機構以及大學的實驗室，成為大多數領域中具有支配性的角色，加上 Kim (1996) 認為韓國的大學在數量上不斷擴充，然而在知識創造上的能力低落，然而對於培養產業所需的基礎人才，卻有期正面的幫助。因此在國家創新系統的角色定義方面，必須將其對於知識活動的貢獻做一個更動。

## 第二節、研究變數定義

### 一、知識活動

以下對於本研究所須探討之知識活動：知識流通、知識創造與知識增值進行定義：

#### 1. 知識流通

本研究所欲探討的「知識流通」就是將知識從來源處移動到接受者處，但必須包含接受者的學習行為。

由於知識流通是比較具象的活動，因此本研究採用 11 種知識流動的方式來觀察兩國的知識流通活動，和目前知識流通學上的定義詳見下文。

#### 2. 知識創造

本研究定義「知識增值」為系統中創造出系統成員未曾擁有的或是對全世界而言是全新的知識。而如此類知識、製成知識或是專業服務等等各類的知識。

#### 3. 知識增值

本研究欲探討的「知識增值」是將取得或是流通取得或是創造出的知識運用在商品化之後所產生的市場價值。知識增值不只是包含將知識轉化成產品進而銷售所得到的利潤，並且包含其他代工與專業服務等等業務所產生的利潤

### 二、知識流通方式

由於本研究從知識的流通作為出發點，因此為了研究韓國與台灣產業的知

識流通，必須設定觀察的變數，以確定知識流通活動的出現與否。本研究引用吳思華（民87）對於知識流通的路徑以及統治機制之間的關係之研究，並將其路徑分類取消，歸納出十一種知識流通的方式，這十一種知識流通的方式與其定義分別如下：

1. 取得經營權或購併：企業藉由取得其他企業的經營權以取得該企業的知識，並將其知識作為己用。
2. 多角化：本研究所觀察的多角化是「非相關多角化」，也就是企業取得其他產業的之是以跨入該產業。
3. 合作研發與合作生產：本研究所觀察的合作研發與合作生產就是廠商或是研究機構、大學之間所進行的合作研發或生產，因為在進行合作研發或生產時，相關的知識於兩者之間流動，因此也是知識流通的方式之一。
4. 代工製造：也就是廠商接受其他廠商的委託代其生產，由於僱工買主大都會在產品規格、生產技術或生產流程、品質管等方面進行協助，因此也是知識流通的方式之一。
5. 技術移轉與授權：亦即廠商將技術移轉或是技術授權，本研究所觀察的技術移轉與授權必須有正式的合約簽訂。
6. 人員流動（國內外）：包括了國內與國際間的人流動，像是挖角、從海外歸國等等。
7. 衍生公司：研究機構將人員與技術釋出成立公司，此公司即是衍生公司。
8. 人才培育：本研究將人才培育定義成大學將既有的知識傳授給學生，若是有相關的科系或是實質的成果，即代表藉由人才培育所進行的知識流通活動有發生。
9. 成立分公司（包含合資、直接投資）：本研究所觀察的分公司的成立是海外的先進廠商進行跨國的投資行為，包括合資成立分公司或是海外

直投（FDI）成立分公司。

10. 策略聯盟：亦即兩個或多個企業為了達到期策略目的而進行的組織資源、能力的互換，也是知識流通的方式之一。

11. 逆向工程：廠商將其他廠商的產品拆解之後，取得相關的知識。

在半導體產業中，因為「逆向工程」的難以進行，因此省略之，而在電子產業中，將進行十一種方式的分析。

### 三、各對象觀察重點

根據前述的創新系統成員對於知識活動的貢獻不一，加上研究時間與能力有限，因此本研究以產業發展為軸線，觀察重點放在「企業」上，以產業成長與企業的知識活動作為研究對象，而其他成員則以輔助的方式進行分析。四個成員的觀察重點如下：

#### 1. 企業

對於企業而言，觀察的重點在於企業所進行的知識活動，包括了知識流通、知識創造與知識加值三種知識活動的類型與內涵，藉此了解企業在產業發展與知識庫累積過程中的角色。

#### 2. 政府

本研究對於政府的觀察注重於政府是否協助產業的發展？例如政府是否保護國內市場？是否有特別的政策來協助產業發展？

#### 3. 研究機構

本研究所觀察的研究單位是以公有研究單位為主，而將企業的研究機構劃歸企業的部份，主要的原因是企業的研究機構比較難以跟企業區分。本研究觀察研究機構是否作為產業的先驅者？或只是扮演著合作研發的角色，甚或對於產



業發展並沒有實際功效？因此本研究將整理研究機構所進行研發計畫之資料進行整理分析。

#### 4. 大學

以後進國家而言，大學在於研究方面似乎是不如先進國家，因此雖然「國家創新系統」認為大學是其中重要的一個成員，然而在韓國與台灣兩個國家中，其功能似乎與先進國家的大學有所不同。在此姑且不論大學是否應該列為成員之一，但至少大學在培養人才方面，有其重要性，因此本研究對大學的觀察重點除了研發與合作研發之外，還探討在培養人才發面的能力。

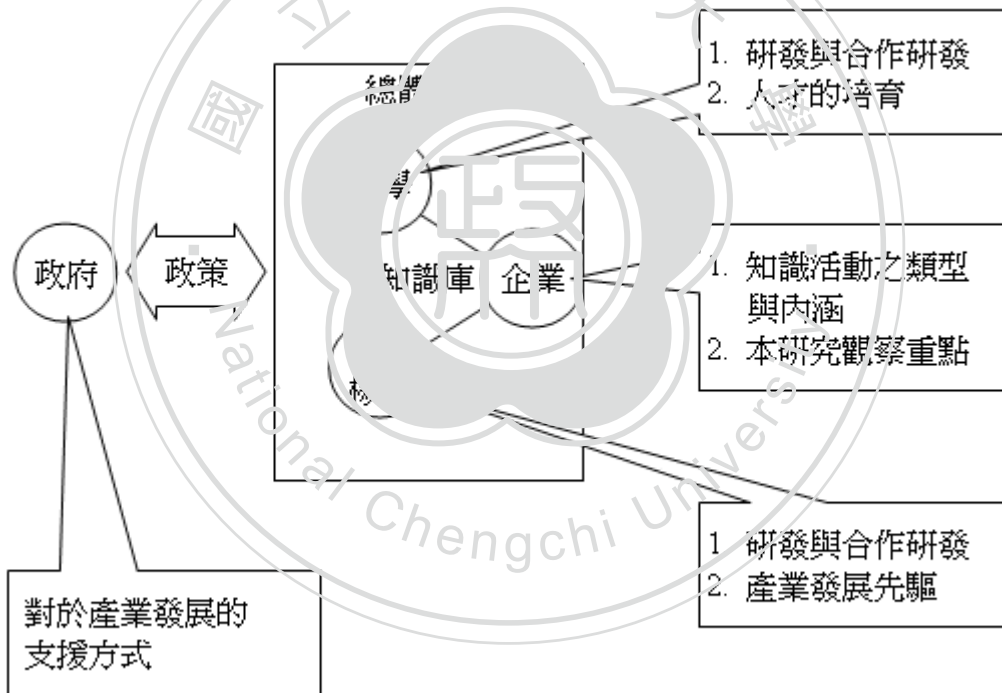


圖 3-2-3 本研究對各成員觀察重點

資料來源：本研究

### 第三節、研究命題

本研究依據前述的以知識為基礎的國家創新系統作為研究的主軸，因此本

研究將探討該系統中各成員（agent）的角色與活動以及其間的互動行為。本研究選定的成員有四種，分別是政府、大學、產業（企業）以及研究機構。然而在不同國家中，甚至不同產業之中，各成員之間的重要程度不一，因此在不同的比較分析之中，四個成員之間的重要程度將會有所差異，而非完全相同的。

本研究將韓國與台灣的發展分成三個階段，首先先看知識的流通（跨國），接著看知識創造，最後看知識經濟的體系。這三個階段的分野，將會運用次級資料所形成的指標作為區別的依據，而做如此區分的目的主要在於希望證明處在不同的時期，知識的創造、加值與流通的比例將會有所不同。

第一個階段的重點在於知識的流通。不論是韓國或是台灣，都是較晚開發的國家，為了達成經濟快速成長的目標，一切都依靠自立發展是不可行的，所以韓國與台灣都積極的從海外取得先進的技術（知識），並且以代工、組裝、逆向工程以及仿造等等方式生產產品，於是第一時期的重點就是確認出國外知識的來源以及知識的類型與知識流通的方式。

在第二個階段就是透過知識流通之後，韓國與台灣（都應該）累積足夠的知識，但是為求更進一步的發展，後進國家必須發展出自有的知識，也就是知識的創造。也唯有知識的創造，才能創造出與前不同而且更高的價值，所以第二階段的重點是知識的創造。值得注意的是，即使是第二階段，知識的加值以及流通依然會持續進行，但為了簡化分析，本研究將以知識創造的行為為觀察重心。

第三階段所希望探討的是，當全球經濟開始逐漸轉型成知識經濟的時候，知識的創造、加值以及流通是否都能夠達到某種程度的高峰，因為唯有當知識庫累積足夠的知識，而三種知識活動都非常頻繁，一個國家才能保持其競爭力，同時為進入星經濟時代做準備。茲將這三個階段的觀察重點以及概略性的描述各階段成員角色整理如下表：

表 3-2-1：不同階段的觀察重點以及成員間的角色

	第一階段	第二階段	第三階段
--	------	------	------

觀察的重點	知識流通	知識流通與創造	知識創造、加值與流通
成敗的關鍵	是否可以確認出良好的知識來源以及是否可以運用較適當的方式完成知識流通的工作進而累積自有的知識庫。	是否在前一階段已經累積了相當的知識存量，作為新的知識創造的基礎。	是否能夠成功的轉換成以知識為基礎的競爭模式
政府的角色	政府作為一個主導的角色，訂定適當的政策發展出產業發展的環境，作為從國外取得知識的支持者或談判者。	政府介入的程度開始降低，逐漸轉變成環境的營造者。	政府是否應該將知識經濟的觀念帶進產業或大學裡，對於傳統的政策必須做適當的修正。
企業的角色	在政府的保護傘之下，以模仿、逆向工程海外授權等方式從國外取得知識並且透過產業中與跨產業的合作擴充知識庫的存量	在知識庫的存量充實之後，企業有足夠的能力基礎進行知識的創造工作並且可能成為其它知識取得的來源	在傳統產業部分必須改變傳統以生產為重心的運作模式改而成為以知識為基礎的經營模式。新的以知識為基礎的產業則充分運用知識庫進行知識的創造、流通與加值活動。
大學的角色	在知識存量很低的時候，作為知識流通與創造的來源之一。	在某些領域而言，知識創造的工作增加，但速度不如企業快，但是大學依然扮演重要的教育者角色。	大學在知識經濟中的角色變的模糊，傳統的知識創造角色已經開始淡化，但是仍是與其他成員合作創造知識的重要成員。
研究機構的角色	在知識存量依然很低的時候，研究機構的知識創造功能並不明顯，在這個階段的研究機構並不容易扮演良好的知識創造角色。	在知識存量提升之後，研究機構的知識創造功能開始漸漸成形，並且成為系統中知識創造的重要成員。	研究機構在知識經濟中依然重要，但往往限於政府經費的縮減，以及不同機構間的競爭，公私研究機構的角色與營運模式開始轉變。

資料來源：本研究

值得注意的是，這三個階段未必會有絕對的分野，而可能會因為產業而有所分別，因此本研究探討三個階段的方式就是選取韓國與台灣都有的產業作為

研究的對象，如果該產業中多數企業有明顯的同質性，就依據產業的範圍探討，但若是產業中的企業相去甚遠，則更進一步的選取該產業足資作為代表的企業作為研究的對象。

## 第四節、研究方法與個案選擇

### 一、研究方法

本研究採取「文獻探討法」以及少部份的「訪談」方式進行，其中「文獻探討法」也就是試圖從過去的研究報告、書籍、報導等次級資料取得相關資訊，進行整理與比較，並發展出後續的研究發見。以韓國為例，Kim (1996) 曾就韓國汽車、電子、半導體產業進行相關研究，由於其研究是從知識的觀點來研究產業，因此對於本研究的資料蒐集有許多的幫助，此外吳思華 (民 88) 也對台灣半導體產業的發展與成長有非常精闢的研究，也對於本研究在台灣半導體產業的資料蒐集上以及觀念的釐清有極大的助益。

而在我國電子產業的部份，本研究將各類產品與製程知識的類型與取得方式，透過對產業中的有經驗人士之訪談整理而得。由於國內廠商規模較小，因此缺乏正式的報導資料，因此透過「文獻探討法」面臨資料取得不易的問題，可以透過訪談得到相關資料。

### 二、個案選擇

本研究選定台灣與韓國作為研究的對象國家，其主要的的原因是台灣與韓國的經濟發展歷程是非常相似的，加上兩國都擁有許多相同或是類似的產業，因此可以在相似的基礎之下進行比較。而本研究所採用的比較的依據，就如下述的

以知識為基礎的國家創新系統。

本研究選定韓國與台灣的「電子產業」與「半導體產業」作為研究對象產業。個案選取的條件有下列數項：

1. 韓國與台灣都有的產業；
2. 發展的軌跡都是從海外引進技術開始；
3. 韓國與台灣都必須是較為成功或是重要的產業；
4. 技術或是知識必須是產業發展的主軸，而且技術或是知識必須清楚足以探討。

根據以上條件進行篩選之後，擁有相似基礎的產業僅剩下「電子產業」以及「半導體產業」，因此本研究就以韓國與台灣的「電子產業」以及「半導體產業」作為研究的對象。

### 三、研究限制

1. 本研究選定台灣與韓國進行比較，雖然基礎相同，但因為現實環境因素而無法達到完全共通的基礎進行比較。
2. 本研究選定台灣與韓國眾多產業中的少數個案，未必能充分反應或代表該國的總體狀況。
3. 本研究中的資料都來自二手資料，而且此類型資料並非出自同一機構，因此在資料的分類與整理上，難以達到完全的合適。
4. 本研究的架構在解釋服務業上會面臨許多困難。
5. 所有資料力求可靠、完整，然而資料蒐集難免掛萬漏一，因此可能有因為資料蒐集不齊全而造成分析上的失誤。

# 第肆章、個案——韓國

## 第一節、韓國電子產業

### 一、產業簡介

#### (一) 消費性電子產品<sup>1</sup>

韓國的電子產業是從 1950 年代末期生產真空管收音機開始的。接著從 1960 年代中期開始，許多美國的跨國公司成立擁有完全股份的分公司，而日本公司也進行許多合資的計畫。對韓國廠商提供技術的協助，像是 Matsushita 在 1961 年協助三星建立電晶體收音機的工廠，以及 Sanyo 在 1962 年提供相同的協助給 Goldstar。Toshiba 與其他日本廠商一樣，在 1960 年代末期也與韓國廠商合資，並且提供兩項重要技術。

在韓國電子產業發展初期，日本廠商與美國廠商的做法有很大的區別，以日本而言，大多以合資的方式與韓國廠商合作，一方面希望在日本薪資上漲之後，仍可以利用韓國較低的工資以降低生產成本。另一方面，日本廠商也藉由合資的方式進入韓國市場。相反的，美國廠商都傾向以完全擁有（wholly owned）的方式成立分公司，以韓國作為其海外的一個生產基地，主要是因為韓國的工資較低。

韓國最大的電子廠商三星在 1969 年與日本的 Sanyo 進行合資，三星派遣了 106 位員工至 Sanyo 與 NEC 接受訓練，包括收音機、電視機以及一些簡單的零組件。因為這項合資以及訓練計畫，使得三星得以吸收一些消費性電子產品以及零

<sup>1</sup> 本小節內容大部分引自 Hobday(1995)



組件的生產技術。

在 1970 年代，許多美國與日本廠商在韓國設立分公司，到了 1976 年，韓國電子產業產值幾乎有一半是這些美、日的分公司或是合資公司所生產的，主要的產品有彩色電視機、電子錶、計算機、按鍵電話等等。在這個時期，由於韓國推動 HCI 計畫，所以韓國的財閥開始快速發展，並且加強與日本廠商的技術連結。

雖然在 1970 年代韓國電子產業大多是美、日的分公司或是合資公司所主導，但是到了 1980 年代韓國政府開始取消對國外公司的優惠，因此造成美、日廠商的撤出，像是日本的 Matsushita 在 1980 撤出韓國，Sanyo 在 1983 年而 NEC 在 1987 年跟著撤出韓國。由於這些廠商的撤出，韓國本土的廠商逐漸擴展，並且開始進行低階產品的設計與生產 (Hobday, 1995)。

韓國的電子廠商大多從消費性電子產品開始發展，但是到了 1980 年代末期，這些大型的財閥紛紛進入資本密集型產業 (包括半導體硬體)、半導體產業以及通訊產業。雖然韓國的財閥逐漸縮小了與先進廠商間的技術差距，但是在 1990 年代初期，這些廠商還是依靠進口獲取利潤以及相關技術，尤其在關鍵零組件方面，仍然非常依賴美、日先進廠商進行技術採購或是採購這些零組件。為了解決這個依賴的現象，因此韓國財閥開始在研發方面的投資，並積極從海外購併高科技公司，或是與先進廠商技術合作。

值得注意的是，從 1980 年代乃至 1990 年代以後的研發工作，大多是投注在於接近市場端的應用面，也就是改進生產的技術，相反的，比較不專注於一些新的產品的設計工作。此外，財閥在海外的投資，也大都是專注於接近市場，或是監視市場動向，取得新技術為目的。

雖然在 1990 年代韓國的電子產業的財閥已經在世界市場中佔有一席之地，但是這些財閥普遍的僅在少數領域擁有與先進廠商接近或是超前的地位，像是三星在某些消費性電子產品從 1980 年代開始就依賴大量的代工訂單，即使在 1990 年代代工仍佔其電子產品產值的重要部份。

韓國的電子產業到 1994 年時，成為全球第四大的電子產品製造者—繼美國、



日本與德國之後，到了1997年的時候，韓國電子產品已經佔有世界市場5%的佔有率。如果只以消費性電子產品來看的話，韓國早在1990年就成為全球第二大的製造國，只在日本之後。此外，韓國的電子產業是高度集中的，生產與出口是被四大財閥—LG、三星、現代與Daewoo所支配，而且該產業是以出口為導向的，關於生產產值與出口比例資料請見下表：

表 4-1-1 韓國電子產品之生產與出口資料

	1968	1970	1975	1980	1985	1990	1994
生產							
消費性電子產品	12.9	30.4	270	1148	2669	10141	12621
佔生產比例	0.66	0.64	0.74	0.76	0.64	0.62	0.56
工業性電子產品	6.7	17.4	93.6	364	1518	6345	9892
佔生產比例	0.34	0.36	0.26	0.24	0.36	0.38	0.44
總值	19.6	47.8	363.6	1512	4187	16486	22513
出口							
消費性電子產品		9.0	198.3	70	1752	5727	7319
工業性電子產品		0.4	35.8	0	783	3481	5807
總值		9.4	234.1	70	2535	9208	13126
出口佔生產比例	0	0.20	0.64	0.46	0.61	0.56	0.58

單位：百萬美金

源：本研

## (二) 資訊電子產品<sup>2</sup>

韓國個人電腦的發展是從1970年代末期開始，當時韓國的一些小型企業像是Sambo、Quenix以逆向工程的方式生產8位元個人電腦，當時的美國與日本廠商對於在韓國投資生產個人電腦的意願非常低落，反而希望將其產品銷售到韓國，因此韓國的廠商必須依賴自己的力量來發展個人電腦。但是到了1984年個人電腦進級到了16位元電腦，這些廠商發現以逆向工程的方式來製造16位元個人電腦是非常困難的，因此對於引進更新的技術是非常必要的，基於這個考

<sup>2</sup> 本小節內容大部分引自 Lee & Lim(1997)

量，大多數的個人電腦製造商紛紛轉向 OEM 生產，在這個時候，韓國政府也指定個人電腦是推廣的產品，並且保護本土市場，進口受到限制，然而，除了一些限制與鼓勵的措施之外，韓國政府並沒有涉及研發的工作，或是推動公、私部門合作研發的計畫。

到了 1980 年代中期，由於 IBM 開放了個人電腦的架構，因此韓國的財閥進行大規模的代工業務，成為全球市場中最為熱門的生產基地，韓國財閥因為過去在大量生產低階的電子產品的經驗，因此在大規模代工生產可以達到規模經濟。但是在這個大量代工的階段，韓國財閥卻沒有取得較為高階的技術，同時海外的先進廠商大多不願意提供更高階的技術給韓國財閥。雖然在 1985 年到 1989 年之間，韓國財閥享受到了快速成長所帶來的利益，但是在於技術進步方面，韓國財閥卻沒有得到相當的收穫。

在這個時候，韓國的財閥開始到自行研發的重要性，同時韓國政府的角色在此時有所轉變，政府從保護轉變到鼓勵研發及藉由政府的公共採購，促進韓國電腦技術的進步。在 1985 年，韓國電腦研究協會（Korea Computer Research Association）成立，公、私部門的研發開始出現。韓國政府在 1987 年取消個人電腦的進口限制，接著在 1988 年，電腦周邊產品的進口限制也被廢除，由於韓國財閥與研究機構的努力，1980 年代末期到 1990 年代初期，韓國廠商成功的製造個人電腦的主機板、記憶晶片，以及像是硬碟、光碟機、針點式印表機、雷射印表機引擎還有 LCD。但是這些產品的關鍵零組件還是必須依賴進口，像是硬碟的讀寫頭、印表機控制元件等等。

雖然 1980 年代中後期韓國的個人電腦大量出口，但是到了 1990 年代初期，從韓國出口的個人電腦卻銳減，主要的原因是由於晶片組的出現，原本許多不同功能的晶片的功能被整合到一個晶片裡，韓國廠商的組裝生產就顯得不再必要，此外，韓國廠商未能跟上個人電腦的發展方向，當個人電腦從 286 進步到 386 或是 486，韓國的廠商因為大量投資在 286 個人電腦的生產，因此在過時的

產品停留過久，由於這個變化，韓國的廠商紛紛轉往生產電腦周邊產品。

LG 在 1958 年就進入電子產業，是這個產業的先驅者。到了 1994 年生產超過 150 種以上的產品，從家電產品到微電腦都有，該年 LG 的銷售額達到 6.4 十億美金，出口額亦達到 3.6 十億美金。LG 在海外擁有 9 個製造據點，62 個銷售分支機構，5 個研發單位，LG 然在繼續快速的擴充海外的經營業務。

三星在 1969 年進入產業，比較特別的是三星大量投資在技術以及人力資源的發展方面，以開發中國家的企業來看，三星擁有最多的工程師，因此被認為是在技術發展方面最為積極的公司。在 1994 年三星的銷售額達到 14.6 十億美金，出口也達到 10 十億美金。三星在海外擁有 8 個生產基地，43 個銷售分支機構，9 個研發單位以及 2 個服務公司。如果不論三星的半導體與通訊事業的話，三星與 LG 的地位非常接近。

Daewoo 在 1983 年買下 Daewoo Electronics Company 的電子部門 (Electronics Division) 之後正式進入電子產業。雖然進入的時間較晚，但 Daewoo 積極的進行國際化策略，使其也獲致高且快速的成長，到了 1994 年銷售額達到 3.2 十億美金，在國內擁有 23 個製造基地，26 個銷售分支機構，以及 3 個研發單位。以韓國的財閥而言，Daewoo 比較專注於開發新的市場。

在四個財閥中，以現代 Electronics 的進入時間最晚，規模也最小，也是唯一沒有生產消費性電子產品的財閥。現代非常積極的從先進國家取的最新的技術，擁有 5 個海外的合資企業以及 8 個海外的分支機構 (Kim, 1997)。

## 二、企業簡介<sup>3</sup>

本小節選取 LG、三星與現代公司作為企業之個案，其原因是韓國電子產業是高度集中的產業，主要的活動都發生在四大財閥中—LG、三星、現代與 Daewoo，但由於 Daewoo 的重要性較之其他三者略低，因此在篇幅有限之下僅

<sup>3</sup> 本小節內容大部分引自 Kim (1997)

取前三個財閥作為企業個案。

## （一）LG（樂金）

### 黑白電視機

LG 在 1958 年進入電子產業之前，是一個小規模的製造面霜與塑膠家用品的公司，在政府進口替代的政策之下，LG 體認到電子產業的吸引力，因此決定進入電子產業。但是因為缺乏電子產業的技術，因此 LG 雇用了一位有經驗的德國工程師，在此同時，LG 的總裁正進行美國、日本與歐洲先進廠商的參訪，這個經驗加上德國工程師的技術能力，使得 LG 進入了第一項業務。LG 以逆向工程的方式，將一個日本的真空管調幅收音機拆解之後，從國外購買零組件，以庫房式的小規模組裝生產真空管調幅收音機。此時德國的工程師在決定必須的生產設備時，提供了重要的協助，同時這位德國工程師還對韓國的工程師與生產線的裝配員進行相關的訓練。這位德國工程師提供了當時必需的內隱知識，提升了 LG 組織內的知識，在韓國工程師快速學習之下，在一年之內就取代了德國工程師的地位。這些德國工程師提供的逆向工程與組裝生產的經驗與知識，使得 LG 在後續改善的方式，就生產其他的家電產品，像是電風扇以及電冰箱。

接著 LG 進口了許多經海外製造商的黑白電視機，以決定該以哪個產品進行逆向工程並進行後續的模仿式的生產。雖然 LG 在對真空管收音機、電風扇與電冰箱的逆向工程都非常成功，同時在後續的幾年之內累積了許多相關的內隱知識，但是在進行黑白電視機的逆向工程的時候，卻發現黑白電視機的技術層次已經超過 LG 經過逆向工程所累積的知識。黑白電視機不但零組件多，而且比過去的產品都更加的複雜。在 1965 年 LG 終於得到日本 Hitachi 的技術授權的合約，這個合約包括了組裝程序、產品規格、產品相關技術、零組件的產製技術、人員的訓練以及日本的技术專家的進駐。LG 根據合約派遣七位有經驗的工程師到日本接受密集的訓練，這些工程師不但接受訓練，同時主動蒐集有關黑白電視

機的技术資料並加以熟讀，彼此討論交換所學。這個團隊以及日本的技术移轉對於提升 LG 的內隱與外顯知識的存量與水準有極大的幫助。

在對產品有了足夠的知識之後，LG 在進行生產設備的裝設時，為了減少嘗試錯誤的機會，LG 依然決定請日本工程師監督與指導生產設備的裝置以及最先期的製造，因此在這個階段，日本的工程師提供了生產流程與設備等的相關知識，對於往後 LG 在進行同樣工作的時候有很大幫助。韓國的工程師不但得到了與產品有關的知識，同時得到了生產流程、產品設計、品質控制以及技術規格的知識，因此在韓國工程師的學習之下，一年之內就取代了日本工程師的地位。

在成功的製造黑白電視機之後，LG 已經有足夠的能力組裝生產其他的消費性電子產品，像是卡式錄音機和簡單的音響設備。

### 彩色電視機

當黑白電視機的出口下降，彩色電視機成為下一個目標的出口產品。由於黑白電視機最先是在市場銷售，受到政府保護並沒有進口品競爭，因此 LG 在黑白電視機的設計、生產就已經達到了學習曲線的效果，漸漸改良的品質使得黑白電視機得以在市場競爭。但是彩色電視機卻無法如此，因為當時韓國並沒有彩色的頻道，因此在生產彩色電視機的時候，必須從一開始就要出口與其他外國產品競爭。但是 LG 在尋求國外廠商的技術授權時，廠商都不願意韓國廠商進入美國市場競爭，因此拒絕技術授權。為此，LG 與其他兩家廠商以及 KIST (Korea Institute of Science and Technology) 簽訂研發合約，以取得足夠的開發彩色電視機的知識，在如此的合作研發以及廠商之前即累積的黑白電視機的知識，讓韓國廠商與外國廠商協議技術授權時擁有更高的談判力，因此在 1974 年，這個共同研發的成員從 RCA 取得彩色電視機的技术授權，LG 的研發團隊在兩年之中研讀所有相關的文件資料，並且運用逆向工程的方式拆解國外廠商製造的彩色電視機，終於完成第一個原型機，LG 接著又花費了一年的時間設立一個大量生產的系統。



## 微波爐

在三星成功的推出微波爐之後，LG 也決定生產微波爐，LG 首先與日本 Sharp 洽談技術移轉但是被 Sharp 拒絕，LG 於是在 1980 年組成一個任務團隊來開發微波爐，LG 從三星挖角有經驗的工程師，這些工程師將微波爐相關的知識帶到 LG，因此當三星花費兩年的時間才開發出微波爐，但 LG 只用了八個月的時間就成功的開發出微波爐，主要都是因為這些從三星被挖角來的工程師的功勞。接著 LG 很順利的從日本 Hitachi 取得磁電管的技術授權，因此 LG 也順利的將微波爐推進入世界市場。

## 持續的創新

雖然電子產業在製造家電產品方面已經非常久，但是廠商仍然持續在進行產品的創新，以 LG 為例，微波爐、洗衣機早在十多年前就已經開發並大量生產，但 LG 推出新的感測器組感應溫度，可以偵測冰箱內以及儲存食物的溫度，同時可偵測新放入食物的溫度位置。此外，LG 也推出以「渾沌控制」(chaos control) 的洗衣機，可減少打結以及使用時的噪音。在微波爐方面，LG 推出一個兩組微波產生器機型，可以更均勻的加熱，避免食物加熱時仍有未加熱之處 (PDA, LG Manufacturer, February, 1997)

## 平面顯示器

LG 是第一大量投資於發展新一代電漿顯示器的企業，為了發展 PDP，LG 已經投入超過 5 千億韓元，LG 計畫在 1998 年下半年開始量產 PDP。

由於網路的快速成長，LG 已自有的技術開發出網路電視機，這部 32 寸的網路電視機配備數據機，並且擁有雙畫面的功能，讓使用者在看電視的同時，可以上網路去搜尋資料。

LG 在 1997 年 9 月推出一個 40 寸的 PDP，到了 1998 年 6 月成功開發出一個配備 40 寸 PDP 的電視機，到了 1998 年 9 月，LG 接著推出 HDTV 使用的 50 寸 PDP。LG 在 1997 年推出純平面電視機，是世界第二的推出此種產品的企業。

LG 已經是 TFT-LCD 的重要製造廠商，因為 LG 是第一成功量產的企業，

因此讓 LG 得以先行進入世界市場 (*Business Korea*, October, 1998)。

### LG 的合作與購併對象

LG 透過策略聯盟來取得技術或是市場，LG 在 1991 年買下 Zenith 的 5% 的股權，並且與 Zenith 成為開發技術的合作研發夥伴，接著 LG 在 1994 年與 Zenith 以及 GE Appliances 共組策略聯盟。1995 年 11 月，LG 取得 Zenith 的 58% 股權，LG 的目的在於佔有更大的美國電視機的市場，從原本 Goldstar 的 2% 的市佔率，達到 Goldstar 與 Zenith 共有 14% 的佔有率。此外，LG 也希望透過 Zenith 讓 LG 的管理人員學習美式的管理技巧 (*Business Week*, September.26, 1994)。

1996 年 10 月，IBM 與 LG 達成合資公司的協議，合資成立的公司將命名為 LG IBM PC，其中 IBM 佔 51%，LG 佔 49%，合資公司可以使用 IBM 的專利而不必付權利金。這個合資公司所成的目的是 IBM 得以進入韓國市場，並藉由 LG 的網路提昇售後服務，而 LG 雖在消費性電子產品擁有很好的聲譽，但是在電腦產品方面卻還需要鉅額投入於研發等活動之中，因此對於 IBM 與 LG 而言，合資的計畫是互惠的。且 LG IBM PC 認為公司在電腦的佔有率會比過去兩家公司加起來還要更多。

合資公司由 IBM 提供筆記型電腦，而桌上型個人電腦則由 LG 提供。對於 LG 而言，可以加強過去較弱勢的產品線，同時可以從 IBM 得到更好的技術，LG 在 1996 年是排名第四的電腦製造商，合資的計畫將讓 LG 有機會挑戰前三家公司。

這個電腦產品的合資計畫是 LG 在這個領域裡的第二個合作計畫，前一個合作計畫是 LG 與 Xerox 的 GS XEROX，這個合資計畫是合作生產噴墨印表機，關於印表機的零件與技術由 Xerox 提供 (*Asian Business*, May, 1997)。



## 知識流通活動

以下將 LG 的知識流通活動彙整如下表：

表 4-1-2 LG 知識流通活動彙整表

知識流通的方式	具體事實
逆向工程	1958 年 LG 以逆向工程的方式，將日本的真空管調幅收音機拆解之後，從國外購買零組件組裝生產真空管調幅收音機。後續以同樣的逆向工程的方式，生產其他的家電產品，像是電風扇以及電冰箱 1976 年 LG 的研發團隊運用逆向工程的方式，以及 RCA 彩色電視機的技术授權製造出第一個彩色電視機的原型機
取得經營權或購併	1995 年 LG 購併 Zenith
合作研發與合作生產	1970 年初期 LG 與其他兩家廠商以及 KIST ( Korea Institute of Science and Technology ) 簽訂研發合約，進行彩色電視機的合作研發 1991 年 LG 與 Zenith 合作研發夥伴 LG 與 Sharp 合作開發 LCD 的平面顯示器，像是電漿顯示器
技術移轉與授權	1962 年 Sony 提供協助給 LG 生產電晶體收音機的工廠。 1965 年 LG 得到日本 HITACHI 的黑白電視機技術授權的合約 1974 年 LG 與 KIST 共同研發的成員從 RCA 取得彩色電視機的技术
策略聯盟	1994 年 LG 與 Zenith、GE Appliances 策略聯盟 LG 與日本 Alps 策略聯盟
成立分公司 ( 包含合資、直接投資 )	1996 年 10 月，IBM 與 LG 合資成立 LG IBM PC

資料來源：本研究整理

## (二) 三星

### 微波爐<sup>4</sup>

三星為了取得製造微波爐的技術，因此向許多美國與日本公司要求技術授權，但都被拒絕，於是三星在 1976 年組織一個任務團隊，以逆向工程的方式，

<sup>4</sup> 本小節內容大部分引自 Magaziner. & Patinkin (1989)

模仿別人的產品出口到國外市場。為了進行逆向工程，三星購買了許多國外廠商的微波爐，並將之拆解。雖然在逆向工程的拆解中，這些海外廠商的微波爐提供了許多外顯知識，但是三星的工程師卻沒有足夠的內隱知識，來了解微波爐的運作方式。雖然線路和機殼組裝看似簡單，但是一些複雜的零件，像是產生微波的磁電管，卻不是三星工程師可以理解的。因為磁電管的複雜性，因此三星決定與製造磁電管的廠商取得這項零件。

當時製造磁電管的廠商只有三家，兩家是日本廠商，另一家是美國廠商。三星從日本廠商取得磁電管，之後花費了一年的時間，才做出第一個原型機，但是原型機卻不能通過測試，三星接連著做出許多部測試機，但都沒有通過測試，終於在1978年6月製造出第一台可以通過測試的機種，但是這台微波爐卻太過粗糙而無法在國際市場與其他公司競爭，因此三星設立了一個臨時的生產線，每天生產一部，接著增加生產量。但是當時三星生產的微波爐的售價對於韓國人民而言實在太高（大約是韓國家庭年所得的一半），因此在國內銷售狀況非常的差。三星必須想辦法把產品賣到國外市場，因此三星以非常低的價格銷售，希望得到訂單，即使是虧本的訂單。1979年，巴拿馬向三星訂購了240部微波爐，雖然這筆交易對三星而言完全是虧本損失，但是三星卻非常樂意的接受。在國內，三星把這些微波爐交給當地的麵包店試用，這些麵包店在試用後要把所得到的想法回應給三星，藉此，工程師漸漸的改良微波爐。由於成功的推出微波爐，使得三星決定跟微波爐專利擁有者協商技術授權，以讓三星的微波爐得以出口到國外市場。與一般製造商的策略不同，三星決定依據不同市場修正微波爐，推出不同的產品。

雖然三星成功製造出微波爐，同時也取得專利擁有者的授權（Underwriter's Laboratory），但是在1980年代初期的生產量非常的小，直到1980年末，由於美國的J. C. Penny希望三星生產平價的微波爐，為此三星必須更改設計，雖然這個訂單會使得三星蒙受重大的損失，但卻讓三星有機會進入美國市場，因此

三星設立了一個大量生產的系統，Penny 也派遣技術人員進駐三星協助其達到 Penny 的技術與品質要求。三星從原本每天生產 6 台微波爐的簡單生產線改裝成大量生產的系統，最高產量每天達到 50 台，完成了 Penny 第一次要求的 1500 台，Penny 發現這款微波爐銷售良好，因此再下了 5000 台的訂單，接著又下了 7000 台的訂單。如此大量生產使得三星的系統可以達到學習曲線的效果。

但是當三星逐漸擴大產量的時候，其他的製造商紛紛在製程上創新，以求降低成本，日本廠商在 1982 年推出中型的微波爐，其售價比美國最先進廠商的成本還要低，三星為了保持價格的優勢，決定把關鍵零組件—磁電管—從原本的自日本廠商外購改成自行製造，在與兩家日本製造商洽談技術授權都被拒絕之後，三星將美國唯一製造磁電管的公司 Aniperex 買下，把工廠設備移往韓國，自行製造磁電管。在關鍵零組件自制之後，三星持續投資於生產設備的自動化，以提高生產力，以維持其價格競爭優勢。

在 GE 決定將微波爐生產外包之後，三星以較快的速度提出生產計畫以及產品交付時間表因而得到 GE 的外包業務，GE 於 1983 年 6 月將 15000 個中型與中型的微波爐外包給三星。為此代工業務三星工程師至三星提供產品規格以及品管技術等等的技術協助。三星工程師得以學習世界級廠商的技術與能力，對於三星的內隱與外顯知識的提升有很大的幫助。

### 三星的合作與購併對象

三星與 HP 在 1977 年就開始合作關係，合資成立的 HP Korea 在 1998 年 5 月 26 日由雙方簽署協定由 HP 將三星所持有股份購回，因為三星需要足夠的資金以渡過金融危機。HP Korea 對於三星而言，不但可以產生大量的利潤（韓國第 142 大企業），同時可以將 HP 最先進的產品以及技術導入三星。在這段長期的合作關係中，三星與 HP 共同發展或是購得許多技術，包括了工作站、測量儀器、記憶體以及 TFT-LCD (*Business Korea*, June, 1998)。

在 1995 年三星與現代、Seoul National 大學的 Research Institute of Advanced

Computer Technology (RIACT) 跟 AT&T Golbal Information Solutions (GIS) 達成五年的合作關係，這個合作關計畫包括了 AT&T 將交換機系統的技術、製造與行銷相關知識移轉給合作夥伴，並且讓合作夥伴在交付權利金的方式下生產產品。(AT&T Technology, 1995, pp.22)

以下將三星的主要產品之推出時間以及開發的方式整理如下表：

表 4-1-3 三星各產品推出時間與開發方式

產品	推出時間	開發方式
黑白電視機	1971	CKD 組裝 (Complete Knock-Down)
電冰箱	1974	改良 CKD
收音機	1974	CKD 組裝
彩色電視機	1976	逆向工程
微波爐	1979	逆向工程
錄放影機	1979	逆向工程
8 位元電腦	1982	逆向工程
64K DRAM	1982	先進逆向工程
1M DRAM	1983	先進逆向工程
攝影機	1984	先進逆向工程
64M DRAM	1985	逆向工程
TFT-LCD	1986	先進逆向工程
256M DRAM	1987	創新產品
DVD Player	1995	創新產品
1G DRAM	1996	創新產品

資料來源：本研究整理<sup>5</sup>

以下將三星的合作對象與合作案的內容整理如下表：

表 4-1-4 三星的策略聯盟對象

夥伴	合作內容
General Instrument	數位電視
USA Video	Set-up box、影像資料伺服器
NEC	256M DRAM

<sup>5</sup> 本表資料改編自 Yu (1999)

ISD	聲音處理晶片
Toshiba	64M 快閃記憶體
Fujitsu	TFT-LCD
AT&T	手寫辨識電腦
Motorola	PDA

資料來源：本研究整理<sup>6</sup>

以下將三星所購併並取得的技術整理如下表：

表 4-1-5 三星購併或取得股權對象

時間	對象	技術或產品
1982	Amperex 美國，購併	磁電管
1994	Array 美國，20%股權	多媒體產品使用的數位處理晶片技術
1994	Harris Microwave Semicond 美國，購併	半導體、鎘砷化合物晶片
1994	Lux 日本，51%股權	CAD/CAE 軟體
1994	Integrated Telecom Technologies 美國，購併	ATM 技術
1995	AST 美國，40.25%股權	PC

資料來源：本研究整理<sup>7</sup>

### 知識流通活動

以下將三星的知識流通活動彙整如下表：

表 4-1-6 三星知識流通活動彙整表

知識流通的方式	具體事實
取得經營權或購併	1982 年三星將美國唯一製造磁電管的公司 Amperex 買下
	1984 年三星取得 Array 20%的股權
	1984 年三星購併 Integrated Telecom Technology

<sup>6</sup> 本表格資料引自 *Business Week*, July. 10, 1995

<sup>7</sup> 本表格資料引自 *Business Week*, July. 10, 1995

	1984年三星取得 Lux 51%的股權
	1995年三星購併美國 AST
逆向工程	三星在 1978 年 6 月製造出第一台可以通過測試的微波爐就是以逆向工程所製造的
	三星在 1979 年推出的錄放影機也是逆向工程製造的
	1989 年三星以逆向工程製造攝影機
	1982 年三星推出逆向工程製造的 8 位元個人電腦
技術移轉與授權	1961 年 Matsushita 協助三星建立電晶體收音機的工廠，
	1977 年三星與 HP 的合資公司導入最先進的產品以及技術給三星
	1995 年 AT&T 的 GIS 與三星、現代、Seoul National 達成五年的合作關係，移轉交換機系統的技術、製造與行銷相關知識給合作夥伴
合作研發與合作生產	從 1980 年代開始三星與 HP 共同發展許多技術，包括了工作站、測量儀器、記憶體以及 TFT-LCD
代工製造	三星在某些消費性電子產品從 1980 年代開始就依賴大量的代工訂單，即使在 1990 年代代工仍佔其電子產品產值的重要部份。
	1980 年末三星與 J. C. Penny 代工製造平價的微波爐
	1983 年三星與 J. C. Penny 代工製造型與小型的微波爐
成立分公司（包含合資、直接投資）	三星在 1980 年代與日本的 Oprex 進行合資，其他許多美、日廠商也與韓國企業合資生產電子產品
	1977 年三星與 Fr 合資成立 L. area
策略聯盟	1994 年開始三星與 3M、IBM 等公司高層策略聯盟

資料來源：本研究整理

### （三）現代

#### 平面顯示器 FDP (flat panel display)

現代 Electronics 發展「被動陣列液晶顯示器」(passive matrix LCD) 是從 1988 年開始，當時現代組成一個 LCD 事業部，但是因為缺乏製造 LCD 的能力，因此在 1990 年從日本的 Oprex 進口棒狀的 twisted nematic LCD (TN-LCD)，並把棒狀的 LCD 組裝成蜂巢狀的 LCD。Oprex 不但提供產品，還讓現代派遣工程師至日本受訓，同時把一個完整的生產系統引進到韓國，這對於現代的內隱知識與外顯知識的提升有很大的幫助。



現代的人員在受訓之後，加上自行研發的努力，使得現代在幾個月中就能夠自製 twisted nematic LCD（TN-LCD），接著在 1993 年現代可以自製 super-twisted nematic LCD（STN-LCD），產量也不斷的提升，從 1990 年的 116000 個到 1993 年的 15.22 百萬個。

基於被動陣列液晶顯示器的發展，以及現代原先在半導體的經驗，現代組成了一個任務團隊發展平面顯示器，這個團隊與美國和日本的生產 LCD 的廠商要求技術的協助，但是都遭到拒絕。接著在 1992 年現代與美國的 Image Quest Technology 合資進行研發，Image Quest 是一個美國 Colory 公司的衍生公司，擁有一個技術領先的 LCD 的技術團隊，現代花費了 1 千 6 百萬美金，開發出 10.4 寸的 TFT LCD 的原型，並且在 Image Quest 建立了一個試產工廠。這個合資計畫加上過去累積的被動陣列與半導體的經驗，使得現代可以研發出與日本廠商相當的技術。現代為了成為生產 TFT LCD 顯示器的主要廠商，一座完整的生產工廠在 1996 年建設完成。

### 知識流通活動

以下將現代的知識流通活動彙整如下：

表 4-1-7 現代知識流通活動彙整表

知識流通的方式	具體事實
合作研發與合作生產	1992 年現代與美國的 Image Quest Technology 合作研發 LCD
技術移轉與授權	1990 年日本的 Oprex 提供現代 TN-LCD，並將相關技術藉由代訓其工程師以及生產系統移轉給現代
	1995 年 AT&T 的 GIS 與三星、現代、Seoul National 達成五年的合作關係，移轉交換機系統的技術、製造與行銷相關知識給合作夥伴

資料來源：本研究整理



#### （四）技術的領先

現代成功的開發出 LCD 時，韓國其他的財閥也紛紛發展出自有的技術，三星在 1994 年成功開發出 14.2 寸的平面顯示器，厚度不到三公分，接著在 1995 年開發出「多晶矽平面顯示器」(polysilicon FPD)，這個技術不但可以增加顯示器的亮度與解析度，使得顯示器的尺寸增加到 100 寸，同時因為線路設計整合在顯示器中，可以降低組裝時的不良率。因為韓國廠商的技術領先，使得韓國企業成為日本企業策略聯盟的最佳選擇對象，以 LG 為例，LG 就是日本 Alps 的策略聯盟夥伴，合作開發下一代的平面顯示器，像是電漿顯示器 (Kim, 1997)。

三星投入 3 億 7 千 5 百萬美金建立一個完整的平面顯示器生產工廠，在 1995 年 2 月開始生產，月產 10 萬組，該廠的生產規模不斷擴充，到了 1995 年年底，單月即可生產 80 萬組。為了成為全球三大平面顯示器廠商，三星已經開始著手第二座工廠的建設 (Kim, 1997)。

### 三、政府的角色

政府在電子產業的發展扮演了重要的角色。由於政府對於海外資本投資的控管嚴格，加上政府推行的進口替代 (import-substitution) 政策，對於本土企業經營電子產品的業務有非常大的吸引力。因此在 1960 年代初期，許多本土的企業開始進入電子產業。但是一直到 1969 年政府宣佈電子產業為策略性的重點產業，產業才開始快速的成長。

韓國政府在 1969 年推動了「電子產業促進法案」(Electronics Industry Promotion Act)，同時宣佈了「長期電子產業促進計畫」(Long-term Electronics Industry Promotion Plan)，根據該計畫成立了「電子產業促進基金」(Electronics Industry Promotion Fund)，以作為優惠融資的基礎。韓國政府以優惠融資的方式，讓廠商得以快速擴充，以達到規模經濟的效果，同時以這個基金，作為建立與提升支援研發與標準化的公共支援系統。此外，韓國政府列出 95 項推廣的

產品，對於這些產品的製造商提供優惠融資以及其他的誘因。韓國政府同時也訂定了每年的生產目標，同時對於產品中零組件的某程度的自製率要求，以促進相關的零組件的產業。成品在政府的完全保護之下，沒有任何的進口品競爭，海外投資大都數只允許在零組件的製造或是再出口的產品（re-export）。

政府除了設定目標、保護產業以及提供誘因之外，還每年舉辦電子產品的展覽，以幫助產業內創意的擴散，同時向國際促銷韓國的電子產品。

此外政府也以公共採購的方式，創造國內的需求（Kim, Lee and Lee, 1987）。在1982年韓國政府宣佈將在1983年採購5000部個人電腦，並且在往後幾年採購的數量會持續增加。接著韓國政府建立「國家管理資訊系統」（National Administration Information System, NAIS），投入大筆資金創造對大電腦與工作站的大量需求。接著政府推動稅務、國防與教育的電腦化，因為需要大量的軟硬體投資，這提供了韓國廠商很好的發展機會。韓國政府的做法是設定技術規格以及自製率的限制，如果達到標準的廠商會得到獎勵，這促使了韓國廠商大量的投入研發工作以符合政府的要求水準。

目前韓國政府把電子產業發展重心移到通訊產業以及半導體的設備方面。

政府目前對於培植電子產業的方式：

1. 低利貸款、租稅獎勵、對某些選擇的資本財進口免稅
2. 鼓勵高科技的教育以及研發，透過 MOST（Ministry of Science and Technology）、MOTIE（Ministry of Trade, Industry and Energy）與 MOIC（Ministry of Information and Communication）對公有以及非營利研發機構進行直接的財務支援。
3. 投資於基礎建設，建立科學園區。
4. 提供企業財務的支援，這些支援通常要求以愁力公司與新成立公司進行成本分攤的新產品與技術的開發。

韓國政府近年來鼓勵中小企業的成立，並且以 KETI (Korea Electronics Technology Institute) 來提供中小企業在產品發展等方面的協助，

韓國政府在 1992 年推動了 HAN 計畫 (1992~2001)，這個計畫的目的在於推動廣泛領域的研發計畫，集中發展幾個策略性的技術，並且希望把跨領域的技術整合以發揮綜效。這個計畫在電子產業中，主要在於協調各個與 ULSI 相關的研發計畫，並且協助 B-ISDN (broad-band integrated services digital network) HDTV (high-definition TV) 與先進製造系統 (advanced manufacturing system) 等等的發展 (Pecht, Bernestein, Searls and Peckerar, 1998)。

#### 四、公有研究機構

政府成立的公有研究機構 (KIET) 中，KIET 在私部門進入電腦與半導體產品之前就已經成立，KIET 主要目的是在新的技術中得到先期的研發經驗，並且培養有經驗的人力。在專門的技術逐漸成熟之後，KIET 的角色就漸漸被取代，之後被賣給了現代。

KIST 在電子產業也扮演重要的角色，主要的工作是發展電腦原型機、機器人、CAD/CAM。而 ETRI 則在電腦產品與電子交換系統方面，與韓國廠商共同合作研發。

#### 五、大學

韓國多所大學都與財閥擁有合作研發的關係，像是 Seoul National 大學 Korea 大學 Yonsei 大學以及 Hanyang 大學，都由財閥提供資金，成立許多大規模的研究室，進行各類的研究計畫案，像是 1995 年三星與現代、Seoul National 大學的 Research Institute of Advanced Computer Technology (RIACT) 跟 AT&T

Global Information Solutions (GIS) 達成五年的合作關係。此外，許多財閥也將研究單位設置在大學校園中，一方面可以就近與大學進行合作，另一方面可以吸引學校裡的人才 (AT&T Technology, 1995, pp.22)。

## 六、知識活動

### (一) 知識流通

以韓國電子產業而言，所發生的知識流通活動大致上有：取得經營權或購併、逆向工程、多角化、合作研發與合作生產、代工製造、技術移轉與授權、國內外的人員流動、人才培育、成立分公司（包含合資、直接投資）以及策略聯盟等十種方式。而就在這十種方式中，不同的產業發展時期，會有不盡相同的知識流通方式。以電子產業發展的初期來看，韓國電子產業的技術能力（知識庫）不足，因此非常仰賴從國外引進技術，因此在發展的初期，大部分的知識流通的活動都是以從國外取得知識的方式來進行。其中較為主要的方式有「技術移轉與授權」、「逆向工程」以及「成立分公司」。

#### 1. 「技術移轉與授權」

由於在 1960 年代許多消費性電子產品已經發展許多年，美、日廠商皆擁有完整的技術，因此藉由「技術移轉與授權」的方式可以讓韓國廠商取得這類產品與製程的知識。LG 分別在 1965 年與 1974 年得到日本 HITACHI 的黑白電視機技術授權以及 RCA 的彩色電視機的技术授權，而由於這類產品標準化程度較高，加上技術層次比較低，因此廠商也可以運用「逆向工程」的方式取得相關知識。像是 LG 在 1958 年以「逆向工程」的方式，將日本的真空管調幅收音機拆解之後，從國外購買零組件組裝生產真空管調幅收音機，並以同樣的方式生產其他的家電產品，像是電風扇以及電冰箱。此外，許多日本廠商在 1960 年代末期開始，紛紛成立合資公司，將產品與部份技術引進韓國市場。

表 4-1-8 1960 至 1970 年代韓國廠商進行技術移轉與授權表

時間	廠商	技術來源	技術移轉與授權內容
1961 年	三星	Matsushita	協助建立電晶體收音機的工廠
1962 年	Goldstar	Sanyo	協助建立電晶體收音機的工廠
1965 年	LG	HITACHI	黑白電視機技術授權
1974 年	LG、KIST 共同研發 的成員	RCA	彩色電視機的技術授權
1977 年	三星	HP	導入最先進的產品以及技術

資料來源：本研究整理

表 4-1-9 1980 年代前韓國廠商進行逆向工程表

時間	廠商	逆向工程取得的知識
1958 年	LG	真空管調幅收音機、電風扇以及電冰箱
1970 年 代末期	Sambo、Q uenix	8 位元個人電腦
1976 年	LG	彩色電視機
1978 年	三星	微波爐
1979 年	三星	錄放影

資料來源：本研究整理

## 2. 「購併」以及「代工

到了 1980 年代左右，由於韓國廠商的技術能力漸漸累積，知識流通的方式也略有不同，由於韓國財閥在 1970 年代迅速的擴充，財閥的資源與能力已經較過去為強，因此開始出現以「購併」或是「取得經營權」的方式來取得知識，另一方面，「逆向工程」與「技術移轉與授權」仍持續出現，但已經不是財閥取得知識的唯一方式。在 1980 年代的知識流通活動中，重要性漸漸增加的是「代工生產」，韓國廠商藉由「代工生產」的方式，一方面從「做中學」，另一方面接受代工買主的技術協助，對於其產品製程方面知識的取得與累積有很大的幫助。



表 4-1-10 1980 年代韓國廠商購併獲取得經營權之對象表

時間	廠商	購併或取得經營權之對象
1982 年	三星	購併美國唯一製造磁電管的公司 Amperex
1983 年	Daewoo	購併 Taehan Electric Wire Company 的電子部門進入電子產業
1984 年	三星	取得 Array 20%的股權
1984 年	三星	購併 Integrated Telecom Technology
1984 年	三星	取得 Lux 51%的股權

資料來源：本研究整理

表 4-1-11 1980 年代韓國廠商進行代工表

時間	代工廠商	代工買主	代工內容
1983 年	三星	GE	代工中型與小型的微波爐
1985 年		大型電腦公司	與 IBM 相容電腦
1980 年 末	三星	J. C. Penny	代工製造平價的微波爐

資料來源：本研究整理

3. 「合作研發」與「策略聯盟」
- 進入 1990 年代之後，韓國廠商的技術能已經與其他先進廠商差異不大，因此在知識流通的活動進行，就開始有「合作研發」的活動並且與美、日大廠進行「策略聯盟」，以共同「方式創造」先進的知識。

表 4-1-12 1990 年代韓國廠商進行合作研發與策略聯盟表

時間	廠商	知識流通方式	對象與內容
1991 年	LG	合作研發	Zenith 成爲合作研發夥伴
1992 年	現代	合作研發	與美國的 Image Quest Technology 合作研發 LCD
	LG	合作研發	與日本 Alps 合作開發下一代的平面顯示器，像是電漿顯示器
1994 年	LG	策略聯盟	Zenith、GE Appliances
1994 年	三星	策略聯盟	GI、NEC 等 8 家美、日廠商
	LG	策略聯盟	日本 Alps

資料來源：本研究整理

#### 4. 產業內人員流動

在 LG 成功的發展出黑白電視機與一些其他的產品時，其他三個財閥也正在進行同樣的工作，除了引進海外的技術之外，由於韓國有經驗的技術人才不多，因此紛紛從 LG 挖角，因此產業初期 LG 有經驗的工程師的流動帶動了產業內的知識流通，之後當三星成功的推出微波爐，其他財閥也靠挖角的方式，快速的開發出微波爐產品。像這樣人員流動所造成的知識流通在電子產業是非常頻繁的。

#### 5. 技術授權功能性的轉變

值得注意的是，韓國財閥在發展電子產業的時候，在初期因為沒有技術能力，無法有效的逆向工程國外先氣，在開發產品時，財閥會透過技術授權得到技術。但是當財閥的技術能力漸強之後，對於一些標準化的消費性電子產品，逆向工程就足以取得必要知識，此時的技术授權主要是為了得以進入國際市場，而不再是以取得知識為目的。

### (二) 知識創造

韓國電子產業在發展初期的時候，由於技術能力的不足，無法有效的創造出知識，直到透過「知識流通」的活動取得並累積知識之後，韓國的廠商或是研究機構才開始逐漸的創造出（自有的）知識。在韓國電子產業中，所創造的知識大多是有關於製造方面的知識，而關於產品方面的知識較少，尤其是在 1990 年之前，由於韓國的廠商大多是技術跟隨美、日廠商，因此韓國廠商必須以低成本、高效率的方式生產，才能與美、日廠商的產品競爭，這點從韓國發展微波爐中得到明證。由於美、日廠商已經開發出微波爐並且在市場中銷售，當韓國廠商以「逆向工程」的方式取得產品知識之後，以實現性的生產線來製造，並逐漸改良產品與製造過程，當美國的 J. C. Penny 下代工訂單給三星的時候，三星尚未



擁有量產的能力。但是大量代工製造的過程中，三星逐漸改良與累積生產的知識，並且以低於美、日廠商的成本大量製造。

除了創造出生產的知識之外，由於韓國財閥都是多角化經營，因此在不同產業中知識的整合以創造出新的知識，將成為未來必需的發展方向。以 LCD 顯示器為例，要能夠自行生產 LCD 以供應作為平面顯示器或是電腦顯示器使用，然而因為在 LCD 中的控制晶片組是產品中的關鍵零組件，因此韓國廠商必須整合電子產業與半導體產業的知識，創造出新的知識，才能使其持續的發展。此外，韓國政府與廠商都致力於將「通訊」、「電子」與「消費性電子」進行整合，因此再將不同領域中的知識整合並創造新的知識，是未來韓國政府與廠商的目標（*Business Korea*, October, 1997）。

### （三）知識加值

韓國電子產業的知識加值活動在產業發展中並不明顯，但是隨著產業的發展，知識加值的活動逐漸增加。韓國電子產業的知識加值大多是來自於標準化產品的大量生產，在知識流通取得優勢後，並在創造出低成本大量製造的知識之後，以後進者的角色進入市場，生產並銷售低價格的產品，藉此獲取利潤。由於韓國廠商的生產技術優良，因此在許多標準化的消費性電子產品，已經漸漸打開了世界市場。

然而當韓國廠商在技術能力逐漸累積之後，開始漸漸有能力開創出新的產品，例如韓國廠商推出的純平面顯示器（*Business Korea*, October, 1998），這類新產品在初期上市價格與利潤都比成熟期產品來的高很多，當韓國廠商逐漸累積其技術能力之後，紛紛推出這類的新產品，因此可以獲取較高的利潤，也是較為有效的知識加值方式。

## 第二節、韓國半導體產業

### 一、產業簡介

#### (一) 產業現況簡介

根據美國市場調查公司 International Data Corp. 所進行的 1998 年全球 DRAM 市場趨勢調查，韓國三大半導體製造財閥—三星、現代以及 LG—已經佔有世界 DRAM 的 41% 的市場。根據這項調查，排名第一的三星佔有 20.1% 的市場佔有率，全年的銷售額達到 2.81 十億美金，而排名第二的現代則佔有 12.4% 的全球市場，全年的銷售額達到 1.74 十億美金。排名第三的三星電子的 LG 的全球市場佔有率亦達到 8.4%，雖然面臨組織的調整，全年的銷售額亦達到 1.18 十億美金。在短短的不到四十年的時間，韓國半導體產業從最簡單的代工組裝，進步到成為世界的領導者 (*Business Korea*, April 1999)。

值得注意的是，韓國在發展半導體產業時，集中力量在於記憶體的部分，而且是集中在製造的部分，大多數的原料與設備都是進口的。如此集中的發展，勢必要依賴韓國以外的市場，才能夠得到規模經濟的發展與製造的量。

韓國半導體發展的歷程，是一個「做中學」(learning-by-doing) 的過程，其中以現代最為明顯。當現代在 1985 年幾乎完成了建廠工作的時候，公司並沒有擁有必要的研發設備，更沒有足夠的合格的工程師，在初期的嘗試錯誤 (trial and error) 之後，現代轉向代工生產，希望以代工的方式累積相關的經驗。在經營的初期，現代代工生產佔了其生產量的 80%，而到了 1988 年就下降到了 50%。透過這樣的「做中學」加上從海外公司取得的相關技術能力，韓國財閥得以累積記憶體生產的相關知識。

## （二）產業的發展過程<sup>8</sup>

韓國在半導體產業的發展是一種線性的過程，從基本的以低工資為基礎的組裝生產逐漸的朝向更細緻的技術發展這個發展過程大致上可以區分成三個做法各異的階段

1. 以純粹的出口作為產業的開端，這個階段從 1966 到 1975 年。
2. 過渡期，從 1975 年到 1980 年。
3. 1980 年之後，產業起飛。

第一個階段是以海外直投（FDI）以及政府的介入，達到以純粹的出口作為產業的開端，在這個階段有幾個特點：

1. 以低工資替海外廠商代工組裝
2. 幾乎所有產品都外銷
3. 允許海外廠商擁有一百的股權。（雖然與法律相衝突，但給予半導體產業例外，因為政府願意進行協商，而民間部門也沒有相關技術的能力）
4. 政府主導產業的初始（Ministry of Commerce and Industry 說服 Fairchild 到韓國投資）

在 1966 年，韓國開始發展半導體產業，當時 Ministry of Commerce and Industry 認為美國的 Fairchild 擁有相關的技術，因此說服 Fairchild 到韓國投資，由於 Fairchild 要求擁有在韓國公司的百分之百股權，並且擁有在當地銷售的權利，這個要求與韓國的法令是相衝突的，因為「海外資本輸入法」（Law of Foreign Capital）不允許海外工資擁有百分之百的股權，但若是以現實的考量，允許 Fairchild 例外是比較容易的做法。

在這個階段，半導體的生產作業僅僅是完全的組裝生產，所有的零組件以及機器設備都是從海外的母公司進口，在韓國組裝之後再輸出。這種的組裝生產

<sup>8</sup> 本小節內容大部分引自 Mathews (1995)

僅要對無經驗員工加以六個月的訓練，因此對於韓國的設計與工程的能力的移轉非常的少。

雖然說最初韓國政府主導了半導體業的發展，但是主要原因是在於 1970 年代推動的 HCI 計畫，這個計畫將電子產業列為發展的重點，而電子產業對於半導體的技術的需求又非常強烈，因此，在半導體產業的發展的初期，政府所扮演的角色，並非是直接支持產業的發展，而是透過電子產業來發展半導體產業。但是在當時因為難以取得技術，以及較短的產品生命週期伴隨著的龐大風險，使得實際的投資遠較計畫來的低。

韓國半導體產業發展的第二個階段，從 1975 年到 1980 年，在這個階段韓國半導體產業進入一個策略轉變的過渡期，從純粹代工組裝生產轉而向擁有自有的能力發展。在此階段的初期，韓國廠商雖然尚未擁有技術的能力，而且在這段時間之中，韓國半導體業也進行技術升級，廠商只賣一些電子產品的製造商，主要都是消費性電子產品的製造商。雖然在 1970 年代中期之前，這些電子產品還是國外公司所支配，但在這段期間，韓國的消費電子產品公司穩固的建立了其能力。這些廠商逐漸將技術升級，增加產品中自行製造的比例，並且往更先進產品移動，而透過，政府複雜購買的方式，韓國廠商逐漸達到其目標，同時也漸漸進入了收音機、電視機以及電子計算機的國際市場。

由於在 1970 年代，韓國許多產品的關鍵零組件主要來自日本，而這些日本的半導體製造商都整合了製造電子產品的公司，這些公司主要以生產消費性電子產品為主。當韓國公司專注於較低層次的產品，以低工資作為競爭的武器的時候，關鍵零組件從日本半導體廠商購得並不是問題，但是當韓國廠商開始往更高技術層次的產品移動的時候，日本廠商就成為其潛在的競爭對手。

這樣的問題同時受到政府與民間部門的關切，對於韓國政府來說，半導體產業是其計畫發展的重要產業，因為電子產業是 HCI 計畫的重點產業，而半導體的相關技術就會直接影響電子產業，因此韓國政府就宣佈了一連串的产业促

進政策。以發展半導體產業。

對於私部門而言，以電子廠商的角度來看，進入半導體產業是長期的策略，因此在 1970 年代中期之後，這些廠商開始從原先單純的組裝作業，轉向晶圓的製造。

在 1980 年代中期，韓國幾個主要的財閥，積極的投資發展半導體業務，使得韓國半導體業得以起飛，因此在這個階段的技術進步都是財閥所主導的，主要的原因是幾個生產消費性電子產品的財閥，所賴以生存的低工資的競爭優勢已經日益降低，這些財閥於是積極的發展半導體，同時在 1970 年代的 HCI 計畫之下，這些財閥持續的擴張，為了多角化經營以持續財閥的成長，因此即使有的財閥並未經營消費性電子產品，依然跨入了半導體的領域經營。這些財閥都認為如果缺乏半導體的技術，想要進入太空、電腦這些產業或是想要在汽車、機械產業進一步發展是非常困難的。

這些財閥專注在 DRAM 生產，就如同十年前的日本一樣。從 1984 年與 1985 年間，幾個主要的財閥開始進行 64K DRAM 的生產，此時韓國的技術仍落後世界其他競爭者許多，在持續的努力之下，這個差距漸漸的縮小了。

但是在韓國企業得以順利進入市場之後，日本企業即降低其售價到韓國企業的成本，使得韓國所生產的 256K DRAM 銷售受阻。但是當美國設下日本半導體輸入限額之後，日本企業紛紛轉向銷售 1M DRAM，這使得韓國企業生產的 64K DRAM 以及 256K DRAM 得以進入美國的市場，並且因為供需的不協調，導致售價高漲，這個現象維持了許多年，也使得韓國半導體業者的地位益加穩固。

在 1991 年，三星成為世界第一大的 1M DRAM 製造商，到了 1992 年，更成為世界所有記憶體的最大製造商，且追平了與世界上其他競爭對手的差距，到 1993 年，更超越競爭對手成為記憶體的領導廠商。

韓國半導體產業與競爭對手的差距如下表：



表 4-2-1 韓國半導體產業與競爭對手技術差距表

		64K	256K	1M	4M	16M	64M	256M
完成發展 (Development)	世界	1979	1982	1985	1987 末	1990 初	1992 末	1995 中
	韓國	1983	1984	1986	1988 初	1990 中	1992 末	1994 初
	差距	4 年	2 年	1 年	6 個月	3 個月	0	—
大量生產 (Mass Production)	世界	1980 初	1984 末	1986 末	1989 末	1991 末		
	韓國	1984 初	1986 初	1987 末	1989 末	1991 末	1994 末	1999 初
	差距	3 年	1 年半	1 年	0	0	—	—

差距「0」代表無差距，而「—」代表超前競爭對手

資料來源：本研究整理

## 二、廠商簡介<sup>9</sup>

本小節選取三星、LG 與現代三個企業之個案，其原因是三星、LG 與現代公司是全球記憶體第一、第二與第三大廠商，因此選取這三個財團作為企業個案。

### (一) 三星

#### 64K DRAM

在 1974 年由 Ki-Dong Kang 博士在韓國成立了「韓國半導體公司」(Korea Semiconductor Co.)，是韓國從事半導體設計與生產的第一家公司，之後在一次財務危機中被三星購併，三星就從該公司取得相關的內隱知識。Kang 博士將高度的內隱知識轉移給三星的工程師，使得三星的工程師可以得到相當的初始的設計與生產的經驗，讓他們得以積極進入在往後製造家電產品所需的各式電晶體以及積體電路。

三星在尋求 64K DRAM 授權的時候，被美日的領導大廠拒絕，基於過去八年的生產電晶體與積體電路的經驗，三星在 1982 年組成了一個任務團隊以研擬進入超大型積體電路的策略，因為製造 64K DRAM 所需要的技術和三星所擁有

<sup>9</sup> 本小節內容大部份引自 Kim (1997)



的技術層級有很大的差距，三星必須從 5 微米製程提升到 2.5 微米製程，從 3 寸晶圓提升到 5 寸晶圓，從 1K/16K LSI 進步到 64K VLSI。這個團隊花費了六個月的時間收集資訊，進行市場以及技術的分析，建立了相當的知識存量。接著他們用了一個月的時間，在美國與半導體產業界裡的科學家與工程師集會討論，進行市場的分析並找出潛在的技術提供者。三星並且找到了外國的陷入危機的公司，從這些公司取得了跟超大型積體電路（VLSI）有關的知識，並將這些知識移轉回到韓國的母公司，同時三星把其工程師派到這些技術來源公司加以訓練，以此作為取得知識的方式之一。此時，三星從美國的 Micron Technology 取得了 64K DRAM 設計的授權，不但縮短了學習的時間，同時對於有關於 VLSI 的外顯與內隱知識的累積有很大的幫助。雖然三星可以從國外取得相關知識，但是擁有足夠的技術能力與研究努力，才可能進行知識移轉的工作，因此三星成立了兩個研發單位——一個在矽谷，另一個在美國——共同進行技術的同化與商品化。在矽谷的研發單位成立於 1983 年，雇用了一個韓裔美籍的電子工程博士，這幾位博士分別在 IBM、Honeywell、Zilog 以及 National Semiconductor 任職，擁有半導體的設計經驗。五位博士以及他們的三百位工程師，提供了三星大量的內隱知識，讓三星得以快速的得到 VLSI 的知識。在韓國的研發單位則雇用了兩位韓裔美籍科學家，帶領在美國技術供應商處受訓的韓國工程師，在與矽谷的研發單位的訓練、合作研發等等的互動之下，提升了韓國研發單位的外顯與內隱知識，使得三星的工程師可以了解從 Micron Technology 以及 Zytex 所取得的技術。在研發單位成立之後六個月，也就是 1984 年初，三星成功的推出商業版本的 64K DRAM。

三星的大量生產工廠是由日本廠商協助設計與建設的，三星的半導體與建築部門的人員都參與了計畫，同時累積了相當的建廠有關的外顯與內隱知識。

三星也在 1982 年成立了「半導體研發實驗室」（Semiconductor R&D Laboratory），主要的研發焦點放在二極體（bipolar）以及金屬氧化物半導體

(Metal Oxide Semiconductor, MOS)。

## 256K DRAM

1984年三星成功的推出64K DRAM，緊接著又成立了兩個團隊進行256K DRAM的發展工作，這兩個團隊如同過去的做法，一個在韓國，另一個在美國矽谷。在發展256K DRAM的時候，三星僅需要取得線路的設計，並不需要取得製程的技術。線路設計是從美國的Micron Technology取得。過去在製造64K DRAM的經驗提供了許多高價值的內隱知識，但是在發展256K DRAM的時候，三星卻面臨到許多難題。因為在256K DRAM的製程中，有許多新的技術，而這些技術是三星所沒有的，因此在256K DRAM的製程面臨了重大的挑戰。為了解決此一困境，三星的團隊翻閱了所有相關技術文件，並且在技術來源廠商進行密集的訓練，再一次三星的技術能力提升了自有技術寶庫。

同時，在美國矽谷的團隊進行所有跟256K DRAM有關的技術發展，包括了線路設計、製程設計等等。三星的團隊為的是不需要依賴原廠的設計供應商。這個團隊運用「逆向工程」以及研究相關技術的方式成功的達到了目標。矽谷團隊的成功得到了兩個結果，第一個是在256K DRAM的製程中，三星獲得往後發展1M DRAM有良好的基礎，第二是三星的良率比技術來源公司（Micron Technology）更高。

## 1M DRAM

三星在發展其1M DRAM的時候，雖然可以從美國購買晶片設計，但是三星決定靠自有的能力發展。如同過去的成功經驗，三星組成了兩個團隊，一個在美國矽谷，另一個在韓國，相互競爭且彼此合作，以發展1M DRAM。雖然過去的經驗提供了許多寶貴的內隱知識，但是卻對於技術有所變革的1M DRAM卻無法得到足夠的相關外顯知識。為了解決此問題，這兩個團隊密集的訪問美國與韓國相關領域的學者、工程師以及公有的研發單位。在1986成功的完成線路設計後，韓國與日本的差距已經縮小到只有一年。而且韓國本土的研發能力已經超

越在美國的團隊，因此三星把研發的重心從美國移到韓國境內。此外，在三星研發階段之中，就冒險的進行大量生產設備的建設，然而在這個階段，三星僅僅需要從日本與美國廠商得到少量的技術諮詢即可以完成生產系統。

#### **4M DRAM**

在 1986 年德儀公司提出對八家日本廠商以及三星對其專利侵權之控訴，因此三星必須為其銷售之記憶晶片交付權利金，因此在開發新一代 4M DRAM 時，韓國公司就與美、日公司形成激烈的競爭，唯有激烈競爭下的倖存者，才有能力販售最新的晶片與其技術，因此，韓國的企業必須靠自己的力量來開發 4M DRAM。

在 1986 年 10 月，韓國政府推動三星 4M DRAM 研發的國家計畫，並成立了 ETRI (Electric and Telecommunication Research Institute) 的政府研究機構 (GRI)，作為統合三個財閥 (三星、LG 與現代) 的六所大學的協調者。雖然 ETRI 邀集了各財閥的研究人員參與核心技術的建設，但是各財閥並不願意共同研發，紛紛自組團隊，希望以自己的力量來完成。因此 ETRI 的計畫被迫中止。到了 1988 年，三星發表了自行研發的 4M DRAM，只比日本公司慢了六個月，並且幾乎與日本廠商同時進行大量生產。曾有報導指出，三星在 1988 年所得到的 4M DRAM 技術主要是因為這個合作研發的幫助。

#### **16M DRAM 與新一代記憶晶片 (256M SDRAM)**

雖然韓國政府也推動了發展 64M DRAM 以及 256M DRAM 的國家計畫，並由 ETRI 協調三個財閥共組聯盟，但是三個財閥都已經有足夠的能力自行發展，因此拒絕與競爭者分享知識，使得聯盟的功能僅僅是「分配」政府研發補助的機制，而實際的研發工作是個別廠商私下進行。三星搶先在 1992 年 8 月成功的發展出 64M DRAM，以 0.32 微米製程的方式製造，比傳統設計小了 40%，使八寸晶元可以容納更多的晶片。到了 1994 年下半年，三星成為世界上第一個供應

64M DRAM 商業產品的公司，供貨給 HP、IBM 以及 Sun。緊接著在 1994 年 8 月，三星又推出了全世界第一個以 0.25 微米製程所製造出的 256M DRAM 的樣本，比政府所預定的時間表以及日本廠商都來的快。

三星在 1999 年 3 月成功的量產 256M SDRAM，這款新的晶片在設計時，就已經有許多策略上的考量，第一，運用了最新的 0.18 微米製程，可以使得晶片的體積減小。第二，與現有的 64M DRAM 或是 128M DRAM 擁有相同的尺寸，因此可以與現行系統相容。第三，高速低耗電，符合新一代對於記憶晶片的要求。第四，為了可以減少新廠的鉅額投資，因此在晶片設計時就採用 8 寸晶圓而不是 12 寸晶圓，並可以在小規模的修改產線之後，就可以進行量產的工作（*Business Korea*, May, 1999, pp29）。此外，在 256M SDRAM 的設計過程中，三星就申請了總數 206 個國際的專利，其中 151 項是關於晶片設計，而其他的 155 項則是有關於製程方面的技術（*Business Korea*, May, 1999, pp44）。

### 三星的策略聯盟對象

以下將三星的策略聯盟對象以及合作的內容整理如下表：

表 4-2-2 三星策略聯盟對象及合作內容

時間	對象	合作內容
1992 年 12 月	Toshiba	快閃記憶體的開發
1993 年 1 月	General Instrument	HDTV 晶片的合約
1993 年 4 月	Array (USA)	數位訊號程式晶片的開發
1993 年 7 月	Mitsubishi	cash DRAM 的標準設定
1993 年 11 月	Micron Technology (USA)	SRAM、WRAM、triple-port RAM 的開發
1993 年 12 月	Toshiba	LCD 整合線路的開發
1994 年 5 月	ARM (USA)	微處理單元的開發
1994 年 9 月	ISD (USA)	語音訊號處理晶片開發
1995 年 1 月	Toshiba	記憶晶片與非記憶晶片的技術交換
1995 年 2 月	NEC	在歐洲生產記憶晶片
1995 年 4 月	Fujitsu	TFT-LCD 的技術交換
1995 年 4 月	Toshiba	64M 快閃記憶體的開發

資料來源：Kim (1997)

### 三星的購併與合作對象

1992 年開始與日本的 Toshiba 進行為期八年的「快閃記憶體」(flash memory) 合作開發計畫，並在 1993 年購併 Harris Microwave Semiconductor，取得光學半導體、砷化鎵晶片技術 (optical semiconductor and gallium arsenide chips)

### 知識流通活動

以下將三星的知識流通活動彙整如下表：

表 4-2-3 三星知識流通活動彙整表

知識流通的方式	具體事實
取得經營權或購併	1975 年三星購併 Texas Instruments Semiconductor Corp.，至 1978 年完全掌控 1982 年三星取得韓國電訊公司 49% 的股份，成立三星半導體通訊公司 1993 年三星購併 Harris Microwave Semiconductor，取得光學半導體、砷化鎵晶片技術
多角化	三星與 Daewoo 與 Daewoo 是多角化經營的財閥，而且三星與 Samsung 是相關多角化，而 Daewoo 則是非相關多角化
合作研發與合作生產	1992 年三星開始與日本的 Toshiba 進行為期八年的「快閃記憶體」(flash memory) 合作開發計畫 1992 年三星與 Toshiba 的八年合作計畫持續進行 1993 年現代與 Fujitsu 簽訂共同開發協定 1993 年三星與 NEC、Toshiba 簽訂共同開發協定
技術移轉與授權	1982 年三星與 ITT 簽訂技術移轉協定 1983 年三星在 Micron 的授權之下生產 64K DRAM
成立分公司 (包含合資、直接投資)	1969 年三星與 NEC、Sanyo 合資進入電子產業
策略聯盟	1982 年 ETRI 與 LG、三星、Taihan 共組聯盟生產錄放影機使用的晶片 三星與 Array (USA)、Mitsubishi、Micron Technology (USA)、Toshiba、ARM (USA)、ISD (USA)、NEC 與 Fujitsu 都是策略聯盟夥伴

資料來源：本研究整理



## (二) 現代

### 64K DRAM

不同於三星，現代並沒有生產家電用品的經驗，但是認定電子產品在其汽車、造船以及重機具事業中日顯重要，因此現代基於強化其競爭力的考量，決定進入電子業。現代首先把 Dr. Kang 從美國矽谷徵召回韓國以擬定進入電子產業的計畫，現代依據這個計畫雇用了四位韓裔美籍的博士，這四位博士曾在 Xerox、System Control 以及 FairchildFord 任職，擁有半導體與電腦豐富的經驗。並計畫從美國雇用 75 位韓裔美籍的科學家以及 35 位韓國的科學家與工程師。現代希望儘量不要依靠國外廠商來加入記憶體的生產業，為此，現代在美國 Santa Clara 成立了一個研發中心，由韓裔美籍的科學家以及美國當地的工程師組成，進行半導體的研發以及訓練韓國的科學家與工程師，這個研發中心以自有的力量成功的開發出 16K DRAM 的線路設計，並將這個技術移轉回到韓國以進行大量生產。相關的製程也是從美國的 Vitelic 取得。但是在韓國大量生產的良率一直很低，現代為了解決此一問題，採行了兩個策略。第一個策略是成為海外主要製造廠的代工廠，尋求必要的經驗，第二個策略是從美國公司 (Vitellic) 購得 16K SRAM 與 64K DRAM 的設計。在這兩個策略的運作之下，現代的生產良率得到顯著的改善。現代在 1986 年成功的上市了 64K DRAM。

### 256K DRAM

現代希望快速的發展 256K DRAM，雖然現代從日本公司取得製造的設備，但是卻拒絕提供設計的技術，而現代也苦於沒有跟日本設備相容的設計。接著，現代從 Inmos 取得了合約，但是 Inmos 的生產尚未測試過，因此 Inmos 也無法順利的將生產技術轉移給現代。現代轉而向 Vitelic 公司購得 256K DRAM 的設計。雖然有了晶片的設計，但是現代在生產的良率方面卻一直無法提高，為了解決此困境，現代與德儀 (TI) 公司簽署合約，將德儀公司的 256K DRAM 交由現



代組裝，現代也因此累積了生產的知識，使得其生產 256K DRAM 的良率得以提升。

### 1M DRAM

現代身為 1M DRAM 的後進者，再一次的從美國公司（Vitellic）取得設計以及製程技術。在經過同化（assimilation）之後，現代在 1986 發展出 1.5 微米 1M DRAM 製程以及在 1988 年發展出 1.0 微米 Hiper 1M DRAM，快速的追上三星的腳步。

### 4M DRAM

在 1986 年英特爾（Intel）提出對三星以及提供其晶片設計之美國公司對其專利侵權之控訴，為此現代必須向三星、美商支付晶片交付權利金。因此在開發新一代 4M DRAM 時，韓國三星與美、日公司形成的競爭，唯有激烈競爭下的倖存者，才有能力販售自己的晶片與其技術，因此，韓國的企業必須靠自己的力量來開發 4M DRAM。

在 1986 年 10 月，韓國政府宣佈 DRAM 研發的國家計畫，並成立了 ETRI（Electrics and Telecommunication Research Institute）的政府研究機構（GRI），作為統合三個財閥—三星、LG 與現代—以及六所大學的協調者。雖然 ETRI 邀集了各財閥的研究人員參與核心技術的建立，但是各財閥並不願意共同研發，紛紛自組團隊，希望以自有的力量來完成，因此 ETRI 的計畫被迫中止。雖然如此，現代仍在轉變研發的路線之後，也繼三星以及 LG 之後，推出新設計的 4M DRAM。

### 16M DRAM

雖然韓國政府也推動了發展 64M DRAM 以及 256M DRAM 的國家計畫，並由 ETRI 協調三個財閥共組聯盟，但是三個財閥都已經有足夠的能力自行發展，

因此拒絕與競爭者分享知識，使得聯盟的功能僅僅是「分配」政府研發補助的機制，而實際的研發工作是個別廠商私下進行，現代緊跟三星發表 16M DRAM 之後也推出自行研發的 16M DRAM。

### 知識流通活動

以下將現代的知識流通活動彙整如下表：

表 4-2-4 現代知識流通活動彙整表

知識流通的方式	具體事實
多角化	現代宣佈進入電子與半導體產業
代工製造	1985 年現代替 TI 進行代工生產

資料來源：本研究整理

### (三) LG 64K DRAM

LG 在發展半導體的初期，主要專注於發展「非記憶體晶片」(nonmemory)，到了 1984 年 LG 嘗試投入 VLSI 的生產，因此併購了 KIET 的生產與研發單位，接著 LG 從美國的 Advanced Micron Devices 與 Zilog 這兩家公司取得了晶片設計的授權，並且與 AT&T 的 Western Electric 公司進行合資的動作，並在 1985 年推出 64K DRAM，雖然如此，LG 在 64K DRAM 的腳步還是比三星與現代慢了許多。

### 1M DRAM

LG 並未自行發展 1M DRAM，而是取得日立公司 (Hitachi) 的技術支援，因為日立公司希望 LG 成為其穩定供貨的代工廠，而投注力量在下一代記憶晶片的開發工作，因此將技術移轉給 LG。

## 4M DRAM

在 1986 年德儀 (TI) 公司提出對八家日本廠商以及三星對其專利侵權之控訴，同時，英特爾 (Intel) 也提出對現代以及提供其晶片設計之美國公司類似的告訴。因此三星與現代必須為其銷售之記憶晶片交付權利金。因此在開發新一代 4M DRAM 時，韓國公司就與美、日公司形成激烈的競爭，唯有激烈競爭下的倖存者，才有能力販售最新的晶片與其技術，因此，韓國的企業必須靠自己的力量來開發 4M DRAM。

雖然 ETRI 邀集了各財閥的研究人員參與核心技術的建立，但是各財閥並不願意共同研發，紛紛自組團隊，希望以自有的力量來完成，因此 ETRI 的計畫被迫中止。到了 1988 年，三星發表其研發的 4M DRAM，只比日本公司慢了六個月，並且幾乎與日本公司同時進行大規模生產。接著 LG 也發表了自有的 4M DRAM。現代在轉變研發路線之後，也推出其設計的 4M DRAM。韓國半導體廠商終於急起直追，並且該產業已成為重要的成長動力之一。

在 1986 年 10 月，韓國政府推動了一個 4M DRAM 研發的國家計畫，並成立了 ETRI (Electrics and Telecommunications Research Institute) 的政府研究機構 (GRI)，作為統合三個財閥—三星、LG 與現代—以及六所大學的協調者。雖然 ETRI 邀集了各財閥的研究人員參與核心技術的建立，但是各財閥並不願意共同研發，紛紛自組團隊，希望以自有的力量來完成，因此 ETRI 的計畫被迫中止。雖然如此，LG 也緊追在三星之後，發表了自有的 4M DRAM。

## 16M DRAM

雖然韓國政府也推動了發展 64M DRAM 以及 256M DRAM 的國家計畫，並由 ETRI 協調三個財閥共組聯盟，但是三個財閥都已經有足夠的能力自行發展，因此拒絕與競爭者分享知識，使得聯盟的功能僅僅是「分配」政府研發補助的機制，而實際的研發工作是個別廠商私下進行，LG 緊跟三星與現代發表 16M

DRAM 之後也推出自行研發的 16M DRAM。

### LG 的合作對象

1997 年 LG 與 Sun 達成合作研發的協議，共同研發 Java 晶片，這種晶片可以用在網路電腦、網路電視機與 set-up box 上，LG 計畫在 1997 年底可以進行大量生產。

### 知識流通活動

以下將 LG 的知識流通活動彙整如下表：

表 4-2-5 LG 知識流通活動彙整表

知識流通的方式	有無	具體事實
取得經營權或購併	有	1997 年 LG 取得 Taihan Electronic Wire Industry 半導體部門經營權
合作研發與合作生產	無	1997 年 LG 與 Sun 達成合作研發的協議，共同研發 Java 晶片 1998 年 7 月 LG 與漢成大學共組的「精密元件技術研究所」共同開發 Tera 級記憶體開發計畫
技術移轉與授權	有	1980 年 LG 在 AT&T 技術移轉之下開始在 Kumi 綜合區中生產 IC 1980 年 LG 在 AT&T 的技術移轉下生產 IC 1982 年 LG 與 AT&T 簽訂技術移轉協定 1989 年 LG 與 Hitachi 簽訂技術移轉協定 1990 年 LG 取得 Hitachi 技術授權銷售 1M DRAM
成立分公司（包含合資、直接投資）	有	1969 年 LG 與 National Semiconductor 合資從事電晶體的製造 1984 年 LG 與 AT&T 合資
策略聯盟	無	1982 年 ETRI 與 LG、三星、Taihan 共組聯盟生產錄放影機使用的晶片

資料來源：本研究整理

### 三、政府的角色

韓國政府在 1960 年代末期開始發展半導體，但是因為韓國在當時並沒有相關的技術能力，因此面對海外直投的企業要求擁有百分之百股權與法令相違背的時候，韓國政府在 1966 年決定給予這些廠商例外的權利，並且成立「自由貿易區」(free trade zones)，讓國外企業可以自然的「規避」韓國現有的法令限制。因此韓國政府對於外國資本與技術的流動，採取自由放任的態度，此外，韓國政府也在 1975 年逐步的放寬法令限制，以促進進口替代的政策。接著在 HCI 計畫中將電子產業列為重點發展產業，因此也增加了政府對於半導體產業的重視。為了取得國外的先進技術，韓國政府鼓勵海外直投以及合資因而放寬法令限制，在 1978 年實施了「第一階段海外技術引進自由化措施」(First-Step Liberalization Measure on the Import of Foreign Technology) 對於機械、造船、金屬、電子、化學與紡織業由於引進國外技術，這個規定到了 1979 年更延伸到所有的產業都適用。這類的對於廠商自海外引進技術有正面的影響。

到了 1981 年，政府宣佈對於電子產業的促進措施將專注於半導體的區段，並且有許多的獎勵政策：

1. 放寬對於海外技術與資金的管制
2. 減稅措施 (甚至延伸至國外廠商以促進先進技術引進國內)
3. 從 1983 年起免除進口半導體設備的關稅，對於進口的半導體產品課徵齊平的 20% 的進口稅。

接著政府在 1982 年實施了「半導體產業長期促進計畫」(The Long-Term Semiconductor Industry Promotion Plan)，將半導體產業列為發展的產業之一。並且在此同時，韓國政府為了有效率的運用稀少的資源，因此推動了「國家研發特殊計畫」(Special National R&D Program)，統合產、學、研進行合作研發，這個計畫也將半導體列為發展項目之一，韓國政府不但放寬法令限制，更積極主導合作研發的進行，對於半導體產業的發展有正面的幫助，但是產業發展的主

導角色經從政府轉移到了私部門的企業身上。

在 1986 年 10 月，韓國政府推動了一個 4M DRAM 研發的國家計畫，一方面統合力量，另一方面也避免重複的投資浪費，因此成立了一個名為 ETRI（Electrics and Telecommunication Research Institute）的政府研究機構（GRI），作為統合三個財閥—三星、LG 與現代—以及六所大學的協調者。這個計畫的目的是發展並在 1989 年開始大量生產 4M DRAM，並且消弭與日本公司之間的科技差距。政府在三年之中投入了總研發經費 1.1 億美金中 57% 的比例，是韓國政府歷來所推動了國家計畫中金額是最大的。

雖然韓國政府也推動了發展 64M DRAM 以及 256M DRAM 的國家計畫，並由 ETRI 協調三個財閥共組聯盟。但是三個財閥都已經有足夠的能力自行發展，因此拒絕與競爭者分享知識，使得政府只能僅僅是「分配」政府研發補助的機制，而實際的研發工作是個「黑箱」私下進行。政府對於產業的控制與主導力量已經非常的微弱。

#### 四、公有研究機構的

在韓國半導體產業發展的初期，因為是以組裝生產為主，因此並沒有也不太需要所謂的研究機構以及研發的工作。到了 1970 年代之後，企業的研究單位開始成立，但是在開始的時期規模還非常的小，因為對一些生產電子產品的企業而言，其營運的半導體業務主要還是以供應自己電子產品為主，因此不管是在生產或是研發的部份都算是小規模的。

在此時相對於企業的研發的小規模且專注在某些方面，政府的研究單位所專注的是完整的研發活動。在 1975 年，半導體技術被指定為 KAIST（Korea Advanced Institute of Science and Technology）最重要的研究項目，1976 年成立的 KIET（Korea Institute of Electronics Technology）專門進行半導體與電腦的研發，主要的目的就是「獲致初階的新技術研發經驗，並且訓練有經驗的研究人員



與技術工人」。KIET 的方式是集合公有部門與私部門的力量進行合作研發，以期將所得到的生產技術提供給企業運用，因此 KIET 不但擁有進行基礎研發的設備，同時也有進行試產工廠（pilot plant）的設備，由於擁有這些技術與設備，KIET 足以協助廠商克服在進行 32K 與 64K ROM 的製造上的問題，雖然當時並沒有任何一家廠商擁有製造 ROM 或是 RAM 的能力。

KIET 為了就近取得最新技術資訊，在 1978 年於美國矽谷設立了一個情報站，雇用在美國工作的韓國研究人員，美國矽谷在半導體的發展上佔有重要地位，因此在矽谷成立辦公室除了可以就近了解技術的趨勢，同時可以雇用到擁有最新技術與知識水準的科技人才。

到了 1980 年代之後，私部門的研發開始快速的成長，而且大多數集中在電子相關領域之中。由於政府對於半導體產業重視，因此推動了許多的計畫，並且在政府的主導之下進行許多相關領域的研發工作。在 1985 年 10 月，韓國政府推動了一個 4M DRAM 的國家計畫，一方面集合力量，另一方面也避免重複的投資浪費，因此成立了一個名為 ETRI (Electronics and Telecommunication Research Institute) 的政府研發機構 (GRI)，由三星、LG 與現代以及六所大學的協調者共同計畫，目的是發展並在 1989 年開始大量生產 4M DRAM，並且消弭與日本公司之間的科技差距。政府在三年之中投入了總研發經費 1.1 億美金中 57% 的比例，是韓國政府歷來所推動了國家計畫中金額是最大的。（曾有報導指出，三星在 1988 年所得到的 4M DRAM 技術主要是因為這個合作研發的幫助）

雖然政府不斷的推動產業發展以及研發工作，但是公有的研究單位因為行政的限制因而缺乏彈性，因此政府在 1984 年把 KIET 的大部分研發設備都賣給了 LG，雖然如此，KIET 在人才的訓練以及將有經驗的工程師轉移到私人部門方面貢獻很大。

此外，在產業發展到某種程度之後，政府主導的研發工作反而無法順利推

動，因此合作研發就漸漸成為「瓜分」研究經費的機制，喪失了原本應有的用意。

## 五、知識活動

### (一) 知識流通

以韓國半導體產業而言，所發生的知識流通活動大致上有：取得經營權或購併、多角化、合作研發與合作生產、代工製造、技術移轉與授權、國內外的人員流動、人才培育、成立分公司（包含合資、直接投資）以及策略聯盟等九種方式。而就在這九種方式中，不同的產業發展時期，會有不盡相同的知識流通方式。以半導體產業發展的初期來看，由於韓國半導體產業的技術能力（知識庫）不足，因此非常仰賴從國外引進的技術，在發展的初期，大部分的知識流通的活動都是以從國外取得知識的方式進行，其中最主要的方式有「技術移轉與授權」以及成立「合資公司」。

#### 1. 「技術移轉與授權」

由於韓國在發展半導體的初期並沒有足夠的技術能力，因此必須依靠海外廠商的知識，因此透過「技術移轉與授權」成為重要的知識流通方式，在1980年代之前，透過「技術移轉與授權」的方式進行知識流通的廠商有：

表 4-2-6 韓國 1980 年代前技術移轉與授權

時間	廠商	技術來源	技術移轉與授權內容
1976 年	KIET	美國廠商	簽訂 VLSI 的技術轉移協定，以設立製造 VLSI 的實驗工廠
1976 年	Taihan 電線公司	Fujitsu	半導體技術移轉
1980 年	Goldstar	AT&T	IC 的技術移轉

資料來源：本研究整理

## 2. 「成立分公司」

除了「技術移轉」之外，由於美國廠商為了降低生產成本紛紛將生產據點外移，其中就在韓國設立組裝生產工廠，接著日本廠商也開始在韓國設立工廠或是成立合資公司。由於直投或合資公司可以從母公司取得技術，因此對於韓國廠商而言，這是取得知識的快速方式，加上政府的支持，因此出現許多的分公司與合資公司。單單在1975年之前，海外廠商在韓國設立分公司或是合資公司就有：

表 4-2-7 外國廠商在韓國設立分公司或合資公司

時間	廠商	合作內容
1965年	Komy	投資成立電晶體製造工廠
1966年	Fairchild	投資成立完全控股公司 Semikor
1966年	Signetics 與 KMI	成立完全控股公司
1967年	Motorola	成立完全控股公司
1969年	Goldstar 與 National Semiconductor	合資電晶體的製造
1969年	三星與 NEC、Sanyo	合資電子產業
1973年	Toko、Sanyo 與 Samsung	於馬山(馬山)設立半導體工廠

資料來源：本研究整理

## 3. 「技術移轉與授權」

除了外國公司在韓國設立分公司或合資之外，到了1980年代之後，韓國廠商從外國廠商取得「技術移轉」或是「技術授權」的情況開始增加，由於過去外國廠商在韓國設立的分支機構大多是以組裝生產半導體產品，對於技術的引進是屬於較低層次的技術，對於韓國廠商的知識累積幫助有限，因此本地廠商開始自行發展半導體產業，而由於技術能力較低，必須依賴國外廠商的技術，因此韓國廠商或是公有研究機構透過「技術移轉與授權」的方式，逐步的取得知識。

表 4-2-8 韓國取得技術移轉與授權對象與內容表

時間	廠商	技術來源	技術移轉與授權內容
1980 年	LG	AT&T	IC 技術移轉
1982 年	ETRI	VTI	技術授權進行 32K DRAM 試產
1982 年	三星	ITT	簽訂半導體技術移轉協定
1982 年	LG	AT&T	簽訂半導體技術移轉協定
1982 年	Daewoo	Nothern Telecom	簽訂半導體技術移轉協定
1983 年	三星	Micron	技術授權進行 64K DRAM 生產
1989 年	LG	Hitachi	簽訂半導體技術移轉協定
1990 年	LG	Hitachi	技術授權進行 1M DRAM 銷售

資料來源：本研究整理

#### 4. 「合作研發」

由於韓國政府指定半導體產業為重點發展產業，因此投注大量資源發展半導體產業。這樣的努力在 1990 年代看到成果，除了各廠商的 DRAM 產品進入世界市場之外，由於廠商累積的投入，使得韓國廠商成為日本廠商合作的優先對象。在 1990 年代之後，合作研發數量增加，其中較為重要的有下列數項：

表 4-2-9 韓國進行合作研發對象與內容表

時間	廠商	合作對象	合作內容
1992 年	三星	Toshiba	進行為期八年的「快閃記憶體」(flash memory) 合作開發計畫
1993 年	現代	Fujitsu	簽訂共同開發協定
1993 年	三星	NEC、Toshiba	簽訂共同開發協定
1997 年	LG	Sun	合作研發 Java 晶片
1998 年	LG	漢城大學	進行 Tera 級記憶體基礎開發計畫

資料來源：本研究整理

#### 5. 「人員流動」

韓國半導體產業內的知識流通多半伴隨著產業內有經驗的員工而發生，對於後進的廠商而言，有經驗員工的內隱知識可以使其更快速的學習

(Kim, 1997)。

## (二) 知識創造

在韓國半導體產業中，由於廠商都專注於記憶晶片的發展與製造，因此在知識創造方面，也是偏重於記憶晶片方面。在產業發展前期並沒有創造出大量的知識，一方面是由於韓國的技術能力還很低落，另一方面是因為許多合資或是直投的廠商並沒有為韓國帶來大量的知識。因此直到產業發展到達某個階段，韓國半導體產業的知識創造才逐漸繁盛。

韓國廠商在半導體產業發展過程中的知識創造可以三星公司發展 256K DRAM 與 1M DRAM 的過程中看出。由於三星公司在發展 256K DRAM 與 1M DRAM 時並非將完整的產品與製程搬進韓國，而是運用過去取得的知識作為基礎，發展出自有的技術，因此三星公司是知識創造的典範之一。而在後續的發展過程中，由於韓國廠商的技術逐漸領先國外廠商，因此在新產品的開發都可以算是知識創造的證明，尤其三星公司研發 256M DRAM 的時候申請了為數達到 206 個國際的專利，其中 155 項是關於晶片設計，而其他的 155 項則是有關於製程方面的技術。

另外一方面，韓國廠商除了在記憶晶片的持續創新之外，對於製程方面的技術也不斷進步，像三星公司在發展 256M DRAM 的時候，就運用最新的製程技術，以高良率、低成本的方式生產，也因此韓國廠商在製程方面的專利申請數高出產品設計的專利許多。

表 4-2-10 韓國半導體廠商專利申請數

	86-89	1990	1991	1992	1993	1994	1995	Total
Fab	3	15	33	40	73	105	144	413
Design	9	17	32	31	38	71	70	268
Assembly	0	1	1	4	7	17	17	47
Testing	0	0	2	0	2	4	12	20
Opto	0	3	10	1	5	14	28	61
Application	5	1	3	7	29	63	55	163

Equipment	0	1	0	3	6	9	3	22
Discrete	0	0	0	0	1	3	1	5
Total	17	38	81	86	161	286	330	999

資料來源：Choung, Hwang, Choi, and Rim (2000)

此外，從上述資料來看，韓國廠商在半導體設計方面的專利數持續上升，雖然仍較製造為低，但是卻持續的上升，因此可以看出韓國廠商在半導體設計這類知識密集的業務上逐漸加強，而這其中的知識創造也持續增加。

### (三) 知識加值

韓國半導體產業的知識加值活動在產業發展的初期，也是較為不明顯，其原因也是因為其擁有的知識庫存量較低，並且專注在組裝生產層次較低的產品，一方面知識量少，另一方面加值利。此知識加值並不明顯。直到韓國廠商發展出記憶晶片並進入市場之後，知識加值逐漸顯現其效果。

當韓國廠商發展出 256K DRAM 之後，由於日本設定日本的輸入限額，因此日本廠商紛紛轉往 1M DRAM 發展，而韓國廠商可以進入 256K DRAM 的市場，並獲取大量的利潤，在生產這些產品時，主要是依賴大量生產標準化的產品。直到韓國廠商追平甚至超越競爭對手之後，由於率先量產新一代記憶晶片，因此可以獲取新產品進入市場的高額利潤，這是韓國半導體產業另一種的知識加值方式。



# 第五章、個案二—台灣

## 第一節、台灣電子產業

### 一、台灣電子產業簡介<sup>10</sup>

#### (一) 產業發展簡介

台灣的電子產業也是在 1950 年代與 1960 年代，從組裝電晶體收音機以及黑白電視機開始的，在 1963 年，<sup>10</sup> 與台灣的進口商合資成立台灣三洋公司，製造空調設備以及<sup>11</sup> 產品。1966 年<sup>12</sup> 在高雄加工出口區設立一座工廠，組裝生產電阻、<sup>13</sup> 以及簡單的半導體<sup>14</sup>。接著在 1970 年開始生產黑白電視機。美國的 RCA 公司也在 1971 年在台灣生產黑白電視機與監視器，並且回銷美國。其他像是日本的<sup>15</sup>、hua One<sup>16</sup>、Sharp 以及 Hitachi，還有美國的通用儀器（GI）與德儀（TI）都在台灣進行投資活動。因為這些企業在台灣投資或設廠，並且對當地的員工、工程師以及管理階層施予訓練，對於台灣電子產業發展所需要的人力有很大的幫助。

到了 1969 年，Sanyo 的合資公司開始在台灣生產彩色電視機，並在不久之後開始生產錄放影機，Philips 在 1976 年也開始生產彩色電視機。從 1970 年代初開始，IBM 等幾個大型的跨國公司開始在台灣大量採購低成本製造的電腦零組件，許多當地公司因而出現。1976 年，宏碁電腦公司成立，推出 Acer 品牌電腦。Acer 持續的擴展規模，到了 1987 年，銷售量達到 331 百萬美金，在 1990 年每年的銷售額已經達到十億美金。

<sup>10</sup> 本小節內容大部分引自 Hobday (1995)

因此到了 1980 年代，電腦相關產品的產值遠遠超出消費性電子產品，在 1990 年，電腦產品的產值達到 6.1 十億美金，而同時期的消費性電子產品產值只達到 2.3 十億美金，由於 IBM、王安電腦與日本的 Hitachi，在台灣持續的擴大採購的規模，因此本地產商得以進入高成長的市場，到了 1980 年代末期，因為台灣的工資逐漸上升，因此台灣在電子產業的競爭優勢從低工資轉往低成本、高品質製造，在此同時大型跨國公司大量採購電腦鍵盤、電腦螢幕、印刷電路板以及印表機等產品，台灣本地的廠商也逐漸轉往更複雜的產品發展。

台灣的電腦領導品牌 Acer 推出了第一個中文的作業系統，同時自力發展 4 位元 8 位元 16 位元以及 32 位元的個人電腦，也是全世界第二個推出 32 位元電腦的廠商，只落後於 Compaq，超前電腦巨人 IBM，Acer 同時也推出全球第一個「使用者升級」的系統（矽奧技術），使用者可以更換 CPU 就可以進行電腦升級的工作。Acer 在 1976 年開始的時候只有 1 名工程師，但在 1990 年 R&D 的研發人員就達到 500 人。

雖然 Acer 成功的縮短了與先進廠商之間的技術差距，但是在 1992 年卻放棄以自有品牌作為主要的工廠而加強代工方面的業務，在 1993 年 Acer 大部分的銷售都來自於 OEM 或是 ODM 訂單。一個例子清楚的說明到了 1990 年代，雖然有一些企業在縮小與先進廠商之間的技術差距方面得到不錯的成果，甚至在某些領域更勝過這些先進廠商，但是大部分的電子產業的產值都還是由 OEM 或 ODM 訂單以及合資公司所創造的。以台灣最大的製造商大同而言，大同在 1991 年的出口總值的一半都是代工製造彩色電視機與個人電腦而來。這種依賴代工的現象也造成了大多數廠商在關鍵零組件方面都必須依賴美、日等先進廠商的技術或是外購而得，這種現象表現在國際貿易平衡上，台灣在 1991 年對日本的貿易逆差達到 9.7 十億美金，大多數的貿易逆差都是進口零組件以及資本財所產生的。（*Business Week*, May 11, 1992）

## (二) 台灣消費電子產業<sup>11</sup>

雖然台灣的電子產業是從消費性電子產品開始的，而大多數的電子廠商都是與日本企業合資，像是日本的哥倫比亞公司與台灣企業合資成立歌林公司，其他像是 Sharp 成立聲寶公司，Sanyo 成立三洋公司，Matsushita 成立台灣松下公司等等。由於日本廠商在東南亞的投資與美國企業有很大的不同，相對於美國企業的尋求生產基地降低生產成本，日本廠商的目的大多是進入當地市場，因此這些日系的合資企業在營運初期都是代理日本製造的消費性電子產品，尤其是家電產品，然而在政府的鼓勵自立發展工業的政策之下，對於家電產品的自製率有嚴格的限制，因此這些企業的營運模式就從整台進口逐漸轉變成進口零組件在台組裝到只進口關鍵零組件，其他大部分都是台灣自行生產。但是在這種營運的方式之下，台灣的電子廠商完全依賴日本，接受日本的產品與技術，在台組裝與銷售，並沒有獨立的技術與能力。

## (三) 台灣資訊電子產業<sup>12</sup>

1995 年若只以國內資訊電子工業產值（不包括國外產值與軟體）來看，台灣的資訊電子產業的產值已經達 141.5 億元，超越德國、法國、新加坡以及南韓，成為全世界第三大資訊產品生產國，居於美國與日本之後（黃欽勇，民 85）。

如果將資訊電子業粗略區分成「電腦系統」以及「周邊產品」來看，「電腦系統」又可以區分成「桌上型電腦」與「筆記型電腦」，「電腦系統」也就是構成電腦主機本體的部份，以這樣的區分來看，「桌上型電腦」包含了機殼、電源供應器、主機板、CPU、記憶體等等。其中以 CPU、記憶體技術最為複雜，並且台灣廠商在 CPU 的部份完全沒有發展的能力。至於周邊產品就可說是包羅萬象，若以最為常見的產品來看，大致上有光碟機、軟式磁碟機、硬碟、鍵盤、滑鼠、顯示器、印表機、掃描器以及附加卡如顯示卡、網路卡等等。其中除了印表機與硬碟之外，台灣

<sup>11</sup> 本小節內容大部分引自「動立東元」，民 87

<sup>12</sup> 本小節內容大部分引自「台灣資訊電子產業版圖」，民 88

廠商都有生產，甚至是全球重要的製造商，以下就「電腦系統」與「周邊產品」之細項逐一討論。

## 桌上型電腦

台灣主要的電腦廠商如宏碁、神通、大眾電腦等廠商都有推出完整配備的桌上型電腦，然而台灣由於支援性的周邊產品非常發達，因此無品牌的自組電腦（DIY）仍佔電腦產品的很大比例，相對之下，由於有品牌的桌上型電腦售價較高，許多電腦使用者也偏好於到電腦商場，自組或是委託店家組裝電腦。國內廠商除了推展自有品牌的桌上型電腦之外，也有很大規模的代工業務，以 HP 與 Compaq 而言，其桌上型電腦交由台灣廠商代工的比率已經逐年上升。

桌上型電腦代工廠商與外包廠如下表：

表 5-1 台灣廠商代工桌上型電腦一覽表

OEM	Brand
神通	HP、Compaq
大眾	HP、Compaq
大同	HP
致福	HP
英業達	Compaq

資料來源：台灣資訊電子產業版圖

## 主機板

主機板部份台灣廠商在 1998 年的佔有率已經達到 72.5%，以總產量的三分之一供應全球前十大廠商，而這十大廠商之外的廠商，台灣產品的佔有率更高達 9 成。

表 5-1-2：台灣主機板 1996-2001 年出貨統計與預測

	1996	1997	1998	1999	2000	2001
全球主機板市場	68200	77900	86900	97589	110958	125272
台灣合計出貨量	38800	52700	63000	74100	86500	100100
台灣出貨量	32587	43560	53220	63300	73000	83600
全球市場成長率	15.0%	14.2%	11.6%	12.3%	13.7%	12.9%
台灣合計成長率	37.9%	35.8%	19.5%	17.6%	16.7%	15.7%
台灣合計佔有率	56.9%	67.7%	72.5%	75.9%	78.0%	79.9%

資料來源：資策會 MIC IT Is 計畫

在主機板產品方面，台灣廠商大多是以自有品牌方式經營，例如華碩、技嘉也有廠商以 OEM 方式經營，像是環電、微星，一般而言，自有品牌的利潤大約是三成左右，而 OEM 的利潤較低，因此大多數主機板廠商都開始往周邊產品或是筆記型電腦發展，以降低經營風險並提高獲利。

表 5-1-3：十家主機板廠商產品策略方案

企業	產品策略
華碩電腦	伺服器、筆記型電腦、繪圖工作站、光碟機
技嘉科技	筆記型電腦、迷你筆記型電腦
微星科技	筆記型電腦
梅捷科技	迷你筆記型電腦
浩鑫業務	準系統
映泰業務	小尺寸桌上型電腦
環隆電器	桌上型電腦、通訊產品、汽車電子等

資料來源：台灣資訊電子產業版圖

以主機板的技術來看，主機板的設計本身受限於晶片組的設計，因為晶片組在設計完成之後，已經決定了主機板的線路與功能，而晶片組的設計，又會受到 CPU 的設計架構的影響。因此主機板廠商本身的技術是在於將已有的線路設計，很快速、穩定的製造出來。

## 電源供應器

根據資策會 MIC 的調查顯示，電源供應器的產值佔台灣資訊硬體總產值的 5%，排名第五，僅次於筆記型電腦（25%）、顯示器（22%）、桌上型電腦

(19%) 與主機板 (13%)。台灣電源供應器在 1998 年的總產量達到 5873.5 萬台，佔全球市場的 65%。

表 5-1-4：台灣 PC 用電源供應器出貨量預測

	1997	1998	1999	2000	2001
全球市場規模	81240	90165	102520	116280	103700
我國產量 (PC 用)	50370	58735	71760	87210	100640
我國在全球佔有率	62%	65%	70%	75%	77%

單位：千台

資料來源：資策會 MIC IT IS 計畫

電源供應器事實上是成熟的電子產品，技術層次並不高，而且在技術上已經沒有突破與進步的地方，因此廠商必須大量製造，以獲取規模經濟的效果。由於電腦大廠為了減少採購成本與降低庫存，因此往往購買以機殼、電源供應器以及軟碟構成的「準系統」，因此電源供應器廠，藉由供應準系統，以增加利潤，但對於電源供應器廠商而言，其所需典的技術並沒有特別的進步。

## 筆記型電腦

根據資策會 MIC 統計，1998 年台灣筆記型電腦總產值到達 84 億美元，全球佔有率高達 39.2%，已經超越日本成為筆記型電腦最大出口國，同時筆記型電腦產值佔台灣資訊硬體總產值的 25%，也成為台灣規模最大的硬體產品。

若以國內六大筆記型電腦公司來看（廣達、宏碁、英業達、仁寶、華宇、倫飛）其業務的很大比重都是以 OEM 為主，某些廠商甚至沒有自有品牌，完全以代工的方式經營。

以下將代工廠商與外包廠商關係整理如下表：

表 5-1-5：筆記型電腦代工廠商一覽表

OEM	Brand
廣達	DELL、Gateway、Apple、Simens、IBM、HP



華宇	Compaq
大眾	NEC
倫飛	NEC
仁寶	Fujitsu、HP、DELL
英業達	Compaq
致福	PBNEC (貝卡貝爾恩益禧, NEC 子公司)
宏碁	IBM、Fujitsu、Hitachi
致勝	Apple

資料來源：台灣電子資訊產業版圖

由於筆記型電腦是非常精密的產品，對於產品的品質與穩定度要求極高，早期台灣雖然透過合作研發的方式成功開發 386 筆記型電腦，但是台灣廠商與美、日廠商之間的品質與技術差異還是相當大，然而合作研發為成員所創造的知識，對其日後的經營必然有相當程度的幫助。

國內筆記型電腦廠商替其他美、日廠商代工，一方面自有品牌難以推展，另一方面台灣廠商靈活而快速的形態，生產不同規格的產品。此外，代工除了可以替廠商帶來利潤，也是一個取的新知識、學習先進廠商生產管理技巧的重要方式。以宏碁為例，在透過替 Apple、TI、Intel 代工的同時，其生產技術與產品設計能力不斷的提升。因此，台灣的筆記型電腦廠商可以替世界一流的大廠代工製造產品。

## 周邊產品

以周邊產品來看，除了印表機與硬碟之外，台灣廠商在光碟機、軟式磁碟機、鍵盤、滑鼠、顯示器、掃描器以及附加卡如顯示卡、網路卡等等都是全球重要的製造商。由於周邊產品大多世紀數層次較低的產品，例如鍵盤、滑鼠等等，這類產品只要了解其工作原理，其他大多數的零件都可以從台灣的電子零件廠商處購得，即使是較為複雜的產品，像是光碟機，仍然可以從日本廠商購得關鍵零組件，並在台灣購得其他零組件即可組裝生產。除了易於生產之外，某些產品已經漸漸成為標準化的產品，或是技術成熟產品，因此廠商可以很容易的以逆向工程的方式，了解產品的構造與工作原理。

## 光碟機

台灣廠商自 1995 年才開始生產光碟機，但是到了 1998 年台灣廠商在光碟機的全球市場中就佔有了重要地位，以 1998 年而言，台灣光碟機總出貨量為 3060 萬台，而全球廠商的出貨量為 8900 萬台，台灣廠商的佔有率已經達到 34.38%。若以自有品牌的廠商來看，台灣廠商推展自有品牌的佔有率達到 40%，而代工產品僅僅達到 10%，因此光碟機產品與電腦系統產品最大的差異就是自有品牌與 OEM 之間的比例關係。

光碟機產品的一大特色就是所謂的「倍速創新」，也就是不斷有更高讀取速度的產品推出，而讀取速度較慢的機種就很快被淘汰。由於這種特殊的現象，因此台灣製造光碟機的廠商以更快速度進入產業或是從產業中淘汰，亦即在不斷創新的過程之中，所剩無幾的廠商都是領先的廠商。以台灣來看，雖然許多廠商也不斷推出新產品與倍速機種，但是基本上都是跟隨美、日廠廠商之後，一方面在高倍速機種出現之前，相關零組件進行修改，之後台灣廠商再購買新的零組件，並加入高倍速光碟機產品，進行研發。基本上都是運用類似逆向工程的方式進行。

以光碟機而言，關鍵零組件主要有三項，分別是「光學讀取頭」、「控制晶片組」以及「主軸馬達」。大多數的廠商雖然光碟機的產量極大，但是關鍵零組件卻掌握在日本廠商手中。以明基公司為例，其關鍵零組件「光學讀取頭」之前是跟 Philips 公司購買，接著開始分散採購對象，分別從 Philips 與日本廠商購得「光學讀取頭」，而公司為了掌握關鍵技術，已經著手於關鍵零組件的研發。以另一個製造光碟機的廠商華碩電腦為例，其光碟機的開發也是以逆向工程的方式取的產品知識，並從零組件供應商取得零組件，進行組裝生產。

## 掃描器

根據資策會 MIC 的研究報告顯示，1998 年全球掃描器市場規模達到 1810 萬台，台灣掃描器的出貨量達到 1550 萬台，佔有率已經達到 85.6%。雖然較之於 1997 年的 70% 高出許多，但是由於 1998 年掃描器價格急劇下跌，因此雖然所有廠商的規模都大增，但是獲利反而下降，台灣許多掃描器大廠例如全友電腦、鴻友科技等，都出現虧損，力捷集團甚至一度告急，因此台灣掃描器大廠紛紛往海外發展，以期降低生產成本，1998 年掃描器海外生產比例提高到 78% 即為明證。

影像掃描器與其他周邊產品不同的是，影像掃描器是一種重視品牌的產品，因此各大廠多以自有品牌的發展為主，像是全友、鴻友，但也有廠商以代工生產作為經營模式，像是虹光精密、加

以掃描器而言，關鍵技術在於其影像感測器。而影像感測器又可以分成兩種類型，一是 CCD (Charge Coupled Device，電荷驅動式影像感測器) 另一種是 CIS (Contact Image Sensor，接觸式影像感測器)。其中 CCD 勢將光源、鏡片與感光器分開設計，由於其感光器與鏡片分離，因此其掃描品質優異，因此是目前最被廣泛使用的技術。但是這項技術掌握在日本廠商 Sony、Toshiba 與 NEC 手中，因此台灣廠商大多都必須從日本廠商購得這項關鍵零組件。目前台灣廠商購得 CCD 的成本約佔總成本的三分之一左右。

而 CID 技術早期是用在傳真機上，其設計是採鏡片與感光器一體成形的方

式，雖然成本較 CID 略高，但 CID 本身即可成相，不需要其他組件的搭配，因此成本與組裝便利性反而比 CCD 來的好。由於早期發展 CID 是用作傳真上，因此技術長期停留在黑白掃描上，然而台灣廠商在黑白 CID 的技術與製造已經居於領先地位，因此在彩色掃描的技術，也與先進廠商並駕齊驅，當 1997 年彩色 CID 掃描器問世時，台灣廠商敦南科技已經擁有量產 CIS 的能力。但是由於目前 CIS 大多用在 300DPI 的低階產品上，高階產品仍然是使用 CCD，如果台灣廠商

在 CID 的技術上得以突破，進而在高階的產品也取代 CCD，台灣廠商的關鍵零組件就不再受制於人。

## 顯示器

從 1980 年代台灣廠商東元電機、大同公司以及聲寶等廠商開始了顯示器與監視器的代工業務之後，台灣廠商在顯示器產品的重要性與日俱增。跟據資策會 MIC 調查顯示，台灣 1998 年顯示器出貨量為 4730 萬台，在全球市場佔有率達到 54.5%。然而在 1998 年顯示器出現前所未有的降價風暴，平均而言每台單價下降了二至四成，因不同等級產品而異，使得許多廠商面臨嚴重的虧損。

以 1990 年代末期的情況來看，電腦系統所使用的顯示器大致上可以分成 14 吋、15 吋、17 吋、19 吋以及 21 吋（CRT）產品，其中 14 吋與 15 吋機種因為價格低廉，因此成為大多數電腦系統出貨的標準產品。由於 14 吋與 15 吋產品已經處於成熟期，相關的零組件技術，台灣廠商已經非常純熟，而中華映管、東元資訊以及飛利浦（Philips）等廠供應了大多數的 14 吋與 15 吋顯示器的映像管，台灣廠商得以運用極高的製造良率與較低的生產成本，在全球市場佔有一席之地。原本主導顯示器市場的日本廠商紛紛停止 14 吋與 15 吋的低階產品，而往高階、高價格的產品區隔移動，另一方面，由於台灣廠商在製造 17 吋映像管的技術尚未開發，而日本廠商為其生存著想，都不願意將相關技術移轉給台灣廠商，因此台灣廠商目前仍專注於 14 吋與 15 吋的顯示器市場。

以顯示器而言，其關鍵零組件就是映像管，佔總成本的四至五成，台灣廠商目前的技術只能生產 14 吋與 15 吋的映像管，但是因為單價低，因此必須依靠大量生產才能獲取利潤，另一方面，由於全球的映像管供需失衡，使得市場出現供過於求的現象，對於廠商的利潤造成更嚴重的傷害。目前許多廠商已經有大尺寸（17 吋及以上）產品問世，雖然產品單價較高，但是映像管必須從日、韓等廠商購得，因此利潤空間被壓縮，未來掌握關鍵技術進行大尺寸映像管的

製造是提高獲利的關鍵之一。

以下將映像管的供需狀況（供：映像管，需：顯示器）整理如下：

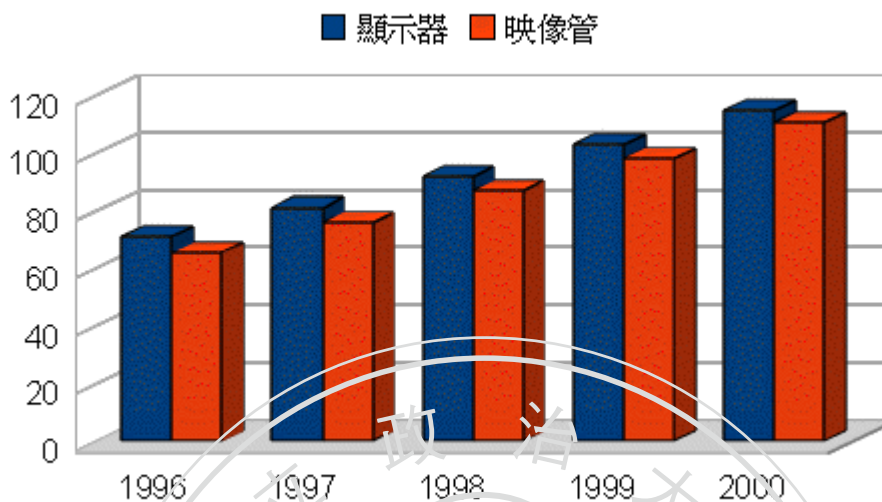


圖 5-1-5 映像管供、需分析  
資料來源：資策會 MIC TIS 整理

以下將重要的「電腦系統」與「周邊產品」行整理如下表：

表 5-1-6：表電腦系統與周邊產品的知識取得方式與創造類型

產品	技術創新或跟隨	知識取得方式	所創造的知識
電腦系統			
主機板	技術跟隨	晶片組規格說明文件	以快速、低成本以及穩定的品質製造
電源供應器	技術跟隨	逆向工程	規模經濟大量製造
筆記型電腦	技術跟隨	合作研發與代工生產	高品質、高效率的生產方式
周邊產品			
顯示器	技術跟隨	逆向工程與代工	低成本製造
光碟機	技術跟隨	逆向工程	低成本製造
掃描器	技術跟隨	逆向工程	低成本製造

資料來源：本研究整理



## 二、廠商簡介

本小節選取東元電機與宏碁公司作為企業之個案，其原因是東元電機是機電、電子產業的成功廠商並且致力於進入資訊電子產業，而宏碁公司是台灣第一大的電腦公司，因此選取這兩個公司作為企業個案。

### （一）東元電機<sup>13</sup>

1956年東元電機成立，生產各式馬達，雖然日本 Hitachi 在進入台灣市場時希望與東元電機合作，但是東元因為專注本業經營的決心而未能合作，直到1971年，東元電機才決定進入家電以及電子產業。東元電機的第一個家電產品是黑白電視機，由於當時台灣尚無技術製造黑白電視機的大部分零件（在台灣剛開始生產黑白電視機的時候，台灣電力製作木製的機殼），因此東元電機透過貿易商進口零組件，東元的淡水工廠。在此同時，東元電機依照日本廠商的設計圖，自行製成立元的桌上型電子電視機，在1972年順利量產，但隨後因為大型桌上型計算機被更小機型的計算機取代，該產品也停止生產。在推出黑白電視機之後，東元開始生產監視器，主要以內銷為主，到了1981年開始接 IBM 訂單代工生產黑白監視器，在此同時東元已經開發出彩色監視器，但因為 IBM 的黑白監視器訂單已經用掉東元大部分的產能，同時 IBM 將彩色監視器的訂單轉給其他廠商（大同）<sup>14</sup>，因此東元電機在監視器市場中，因為只有黑白產品，故只能以低價求售。之後在1983年，東元電機亦接受美國 Honeywell 的代工訂單，生產銷售全球的電腦監視器。

### 冷氣機

因為東元電機原本是生產馬達的廠商，因此在進入電子產業時，認為冷氣機的部份零件與做法跟馬達有關，因此在淡水廠也開了一條冷氣機的生產線。在1970年時，東元電機與日本 Mitsubishi 合作，完全按著 Mitsubishi 的設計，以購

<sup>13</sup> 本小節內容大部分引自「動力東元」，民87

<sup>14</sup> 從1985年開始，大同公司開始承接 IBM 的彩色顯示器代工訂單，在此合作模式之下，廠房與工作人員由大同提供，而 IBM 提供技術、生產設備等。



買關鍵零組件的方式組裝生產第一款窗型與箱型冷氣機。當時東元電機為了學習冷氣機的設計，因此把 Mitsubishi 的產品拆解之後，以逆向工程的方式摸索學習冷氣機的製造方法。1984 年，東元電機開發出全球第一台下吹式冷氣機，由於整個設計結構必須重新設計，因此東元電機花費三年更改冷氣機的設計，雖然當時東元電機尚沒有專利權的概念，因此其他廠商紛紛抄襲這種設計。

1989 年，東元電機開發出變頻式壓縮機的冷氣機，但是當時變頻式壓縮機要跟日本廠商購買，而且東元電機在自動控制器的技術還不夠成熟，加上機體結構並不適合此種變頻式壓縮機，所以該產品的開發計畫就中止了。

早在 1973 年時，東元電機就認為分離式冷氣的未來前景很好，於是進行分離式冷氣的開發，但是因為當時市場尚未成形，因此早期推出的分離式冷氣機銷路都非常不好，直到 1989 年，東元電機開始進行完整的佈局，首先進行銷售人員的安裝訓練，由於分離式冷氣機的安裝比一般的機型困難，而且需要高價的鑽孔機，因此東元電機除了提供訓練之外，銷售良好的經銷商可以免費得到這種工具，到了 1992 年，市場對於分離式冷氣機的接受程度大增，由於國內廠商只有東元電機進行安裝訓練，並提供必要工具協助，因此市場反應良好，加上品質穩定價格又比競爭對手便宜，奠定了東元冷氣機在市場的領導地位，僅次於台灣松下。

除了在產品上追求創新之外，東元電機為了達到技術獨立的目標，因此決定往關鍵零組件進行垂直整合，冷氣機的關鍵零組件中最重要就是壓縮機，但是壓縮機的價格不斷下滑，但是初期的投資非常龐大，加上精密度高必須要有更加進步的技術，因此大多數廠商都不願意進行壓縮機的研發。1992 年，日本 Toshiba 計畫在台灣設立海外的壓縮機製造廠，與東元電機、台灣日光燈聯手籌組台灣東芝精密公司，此外，東元電機由於與 Mitsubishi 的擴大合作內容，因此在觀音廠投資設立壓縮機工廠，另一方面，純粹由本土資金所成立的瑞智精密公司，則是由聲寶、泰瑞等公司共同投資，經過幾年的研發，雖然三個壓縮

機製造廠都成功的生產壓縮機，但是本土廠商為了避免破壞與日本廠商的關係，加上對於產品品質的不確定性，因此在生產初期，並沒有得到良好的成績。東元電機的觀音廠在虧損了數年之後，在 1996 年開始步上正軌，也讓東元電機在冷氣機的發展上，完全脫離了日本的技術箝制，開始進入世界舞台。

## 電視機

由於東元所推出的第一款黑白電視機（黑馬）的零件品質不良，使得產品銷售不佳，到了 1975 年，東元電機與 NEC 合作生產第一款彩色電視機（天馬），採用 NEC 的映像管以及重要組件，在台灣組裝銷售，但是因為產品設計不佳、品質不穩定，因此銷售成績不理想。在彩色電視機的初期失敗之後，東元電機決定採用 Philips 在竹北的映像管生產的映像管，加上自行研發的零組件，而當時台灣在電容、阻等電子零件的生產漸成熟，因此零組件的品質也得到提升，產品推出後，創下每日銷售 1000 台的輝煌歷史。

由於彩色電視機的成功，帶動了黑白電視機生產的再出發。東元電機在 1975 年推出第二代產品，主打 10 吋，1976 年東元電機的黑白電視機 W5 單月外銷就達到 3 萬 8 千台，創下外銷的高峰記錄，當時主要供應德國以及美國市場。

但是當彩色電視機的技術不斷進步，電路板從 13 片減少到 8 片，進而減少到只剩單一片電路板即可達到所有功能。東元電機為了在技術上進步，因此在 1980 年與 NEC 合作，發展單一電路板的產品。雖然東元電機在取得技術之後也順利開發出單一電路板的彩色電視機，但是因為電子干擾的問題一直無法解決，因此在新一代產品的發展上，面臨仍待克服的問題。

原本由於政府保護國內市場，因此電視機的售價高居不下，但是到了 1983 年 AOC 開始進行價格戰之後，本土市場的電視機就脫離不了價格的競爭。在此種環境之下，廠商就必須在生產成本以及新產品開發上下工夫，東元電機因為

生產成本的控制得宜，順利推出低價機種，因此在當時成為排名第五的電視機供應商。隨後，東元又推出更大尺寸的產品，但是面對日本產品以及韓國的低價產品，加上國內市場競爭激烈，除了從品質改善方面下手，因此東元電機進行所有生產流程的品質控制，以中價位高品質的訴求，在 1996 年銷售排名第四名，居於台灣松下、聲寶與新力之後。

東元電機從 1996 年開始，開始進行資訊電子業的鉅額投資，計畫生產資訊電子產品以迎接資訊時代的挑戰，近來已推出許多相關產品，其中還包括了 15 吋的 TFT-LCD 顯示器，雖然目前東元電機仍然是以過去組裝的方式生產這類產品，但在技術獨立的信念之下，未來仍有極大的發展空間。

表 5-1-7 東元電機大事記

時間	事件
1972 年 6 月	製造電子計算機，進入電子業
1972 年 11 月	設立淡水廠，生產冷氣機與電子產品
1974 年 9 月	冷氣機廠成立，開發洗衣機
1975 年 3 月	與 Mitsubishi 合作，製造超薄型電力
1975 年 11 月	生產高噸位箱型冷氣機與分離式冷氣機
1976 年 6 月	12 吋黑白電視機外銷西德，並獲得西德 FTZ 認定合格
1976 年 12 月	開發出冷凍機與
1977 年 5 月	推出全國首創直立型窗型冷氣機
1977 年 9 月	電話交換機與電腦終端機開發完成
1977 年 10 月	黑白電視機外銷英國
1978 年 5 月	開發出全國最大 26 吋彩色電視機
1979 年 2 月	推出不滴水冷氣機
1980 年	與 NEC 合作，取得彩色電視機單片電路板設計
1980 年 4 月	與 Mitsubishi 技術合作，產銷冷凍冷藏展示冰櫃
1981 年 8 月	與 Mitsubishi 技術合作，產銷窗型、箱型、冷水型冷氣機
1982 年 7 月	監視器獲 IBM 評定無缺點
1982 年 12 月	終端機外銷 Honeywell
1984 年 2 月	與 Mitsubishi 簽訂技術合作契約
1984 年 11 月	自製迴轉式壓縮機並開始量產
1984 年 12 月	推出全國首創三機一體四季型冷氣機
1988 年 6 月	推出全國首創無塵、無菌室專用空調機
1990 年 10 月	成立台灣東芝精密股份有限公司，生產壓縮機
1996 年 10 月	開發出熱管式除溼機

資料來源：動力東元

## 知識流通活動

以下將東元電機知識流通活動彙整如下表：

表 5-1-8 東元電機知識流通活動彙整表

知識流通的方式	具體事實
逆向工程	東元電機多種產品以逆向工程的方式，取得知識之後採取組裝生產模式，例如電視機
多角化	1972 年東元電機製造電子計算機，從原本的機電產業進入電子產業
代工製造	從 1980 年代初期開始代工製造監視器與顯示器
技術移轉與授權	1975 年東元電機與 Mitsubishi 合作，製造超薄型電冰箱
	1980 年，東元電機取得 NEC 單片電路板設計能力
	1980 年東元電機與 Mitsubishi 技術合作，產銷冷凍冷藏展示冰櫃
	1981 年東元電機與 Mitsubishi 技術合作，產銷窗型、箱型、冷水型冷氣機
	1984 年東元電機與 Mitsubishi 技術合作契約

料來源：本研究整理

### (二) 宏碁電腦公司<sup>15</sup>

宏碁公司創立於 1976 年，創始初期共有 11 名員工，1980 年與朱邦復先生合作開發「天龍中文電腦」，並在工程人員的研發之下推出「倉頡輸入法」，雖然「天龍中文電腦」獲得行政院獎，但是因為在缺乏輔助的應用軟體之下，「天龍中文電腦」並未能成功的商品化，然而這次成功的開發經驗，對於日後新系統的開發奠定了重要的基礎。

宏碁隨後在 1981 年與 1982 年開發出「小教授一號」以及「小教授二號」，開啟了自創品牌之路，並開始將產品外銷。在此之前，不論是小教授一號或是二號，都是與其他品牌電腦不相容的產品，直到「小教授三號」的推出，才有第一個與 Apple II 電腦相容的產品。1983 年，宏碁正開發與 IBM XT 相容電腦，並以一千五百萬圓的高價委託工研院電子所設計，1983 年底開發完成，但工業局要求電

<sup>15</sup> 本小節內容大部分引自「再造宏碁」，民 85

子所開發的技術必須與其他廠商分享，因此委託費用降低成三百萬元，同時把開發出的技術授權給五家廠商，因此台灣的個人電腦發展，就在宏碁帶領以及其他廠商跟隨之下，正式的開啟了。

然而在1984年2月，IBM控告宏碁侵犯其著作權，原因是電子所開發的BIOS侵犯了IBM的著作權，因此美國海關將整批產品扣留，然而在幾次協調之下，IBM同意讓貨物退回重新修改。由於這批產品是承接外銷訂單，因此在交期逼近之下，宏碁無法在短時間開發出全新的BIOS，而委託電子所修改估計將花費六個月時間，因此宏碁向美國數位研究公司（DRI，Digital Research Inc.）購買其作業系統Concurrent CPM（CCP-M）。在DRI公司同意以三千萬元台幣的價格，將其作業系統授權給宏碁使用，宏碁於是順利將與IBM XT相容電腦上市。自此同時，宏碁為了取得更高階的技術，因此在1984年投資美國矽谷的日技高科技公司，並進行技術移轉。宏碁在1986年又與日技公司進行32位元個人電腦技術移轉。接著同年繼Compaq之後，推出32位元個人電腦，比電腦巨人IBM更早推出，1987年開始，IBM對其個人電腦相關技術進行技術授權，宏碁可以生產與IBM相容電腦，到1990年，宏碁將32位元電腦的兩項技術授權給美國Unisys公司。

宏碁為了取得迷你電腦的相關技術，因此在1990年購併多人使用電腦的領導廠商高圖斯公司（Altos），然而在購併之後，電腦的主流從大電腦、迷你電腦，漸漸的轉向個人電腦，然而最根本的問題卻出現在組織文化的不同，在經過整頓之後，高圖斯公司併入宏碁美國分公司。

宏碁在1991年推出全球首創的「矽奧」技術，這個技術讓使用者僅僅需要更換CPU就可以將整部電腦升級，宏碁將此技術授權給Intel，這是台灣廠商首次將技術授權給國際大廠。

宏碁公司從創立之初就希望推行自有品牌，從「小教授一號」到「小教授三號」都是以自有品牌的方式外銷，然而在1980年代末期，一方面台灣廠商仿冒



抄襲的行為在國際間惡名昭彰，另一方面幾個美國大廠已經建立了穩固的地位，因此宏碁在自有品牌的個人電腦方面，始終推動的不是很順利，因此，在自有品牌通動同時，也兼顧了以代工的業務來增加利潤。由於宏碁的自有品牌在美國市場銷售不順，因此必須以低於大廠售價的 30% 的價格作為定價，然而在 1992 年，Compaq 大幅度降低其產品價格，其他廠商也紛紛跟進，使得宏碁的價格與大廠產品相近，銷售進一步受挫，在同年宏碁決定暫緩自有品牌的推動，而以代工作為其業務的重點。

由於標準品形式的個人電腦推行不易，因此宏碁必須以差異化的方式，才能在自有品牌的個人電腦產品有所成就，因此在 1992 年，宏碁整合了電腦與消費性電子技術，推出兼具通訊、教育、娛樂、視聽的多媒體電腦 Acer PAC，隨後又推出「工作站功能，個人電腦價格」的 Formula，翻新 64 位元個人電腦架構，1995 年，推出多媒體家庭電腦「渴望」，CNN 譽為「為家用電腦重下定義」的產品，使得宏碁與 Compaq 知名品牌之差縮小到僅剩下 3%。

宏碁不但致力於開發自有技術，同時也藉由技術授權的方式，以取得產品或是技術，TI 在 1994 年將 486 等級的處理器晶片 486 SXL 2/50 以及 486 SXL 2/66 授權給台灣的大眾電腦，在 1995 年 TI 供應處理器晶片給宏碁以及韓國的 Daewoo，由於 TI 計畫往 Pentium 等級處理器發展，因此放棄了正在進行的 486 晶片的研發計畫，同時將 486 等級的產品授權給台灣與韓國廠商。此外，IBM 在 1999 年 7 月與 Acer 簽訂技術聯盟合約，計畫在未來的 7 年內，Acer 可以在其產品與服務中使用 IBM 的硬碟、處理晶片以及網路與顯示的技術。

以下將宏碁公司重要事件整理如下表：

表 5-1-9：宏碁公司大事記

時間	事件
1976 年	宏碁公司成立



1980年	與朱邦復先生合作推出天龍中文電腦
1981年	推出「小教授一號」電腦學習機，開啓自有品牌之路
1982年	推出「小教授二號」家用電腦，爲台灣第一項8位元電腦產品
1983年	推出台灣第一部IBM XT相容個人電腦
1986年	領先IBM推出32位元個人電腦
1987年	購併Conterpoint，跨足迷你電腦領域
1990年	購併Altos 將32位元電腦的兩項技術授權給美國Unisys公司
1991年	發表「矽奧」技術
1992年	推出Acer PAC
1994年	取得TI的486等級的處理器晶片486 SXL 2/50以及486 SXL 2/66的技術授權
1995年	推出「渴望」多媒體電腦
1996年	與IBM交換專利授權
1999年	取得IBM授權使用硬碟、處理晶片以及網路與顯示的技術

資料來源：再造宏碁（民85）

### 知識流通活動

以下將宏碁公司的知識流通活動整理如下表：

表5-1 宏碁公司知識流通活動整理表

知識流通的方式	有無	事實
取得經營權或購併	無	1987年宏碁購併Conterpoint跨足迷你電腦領域
		1990年宏碁購併Altos跨足多人多工電腦技術
		1997年宏碁購併神州跨足筆記型電腦部門
技術移轉與授權	有	1983年，宏碁委託工研院電子所開發與IBM相容電腦，之後將技術移轉給五家廠商
		1984年，宏碁向DRI公司購買CCP-M
		1994年宏碁取得TI的486等級的處理器晶片486 SXL 2/50以及486 SXL 2/66的技術授權
		1996年宏碁與IBM交換專利授權
		1999年宏碁取得IBM授權使用硬碟、處理晶片以及網路與顯示的技術
代工製造	有	宏碁電腦替IBM、Apple代工
策略聯盟	有	1999年宏碁與IBM策略聯盟，IBM授權宏碁使用硬碟、處理晶片以及網路與顯示的技術

資料來源：本研究整理

### 三、政府的角色

政府政策支持資訊電子業的做法，首推教育部於1999年度編列了64.7億新台幣的國中小學資訊教育採購規劃預算，預計採購15萬部桌上型電腦，而台北市教育局也將幼教網路教學列為重要施政計畫，預計將對於桌上型電腦的需求持續上升。政府此項做法是國內個人電腦採購上最大宗的一次（台灣資訊電子產業版圖，民88）。此外，政府還進行了許多相關的計畫，故將重要事項整理如下表：

表 5-1-11：台灣政府輔助電子產業工作內容

時間	內容
1980年	成立新竹科學園區
1981年8月	行政院經建會核定「資訊工業發展計畫」
1981年12月	新竹科學園區核准21家廠商進駐，其中7家是電腦公司
1982年7月	行政院青島中心舉辦「微電腦應用訓練班」第一期結訓
1983年3月	行政院通過「加強及培育延攬高科技人才方案」
1983年4月	資策會與王安電腦協議，合作發展中文電腦
1983年7月	政府擬定「創業投資事業管理規則」，鼓勵創投公司投資電腦等高科技產業
1983年12月	經濟部工業局先導性技術開發計畫補助項目修訂，擴大資訊電子產品獎勵範圍
1984年2月	行政院核定工研院電子所執行「電腦工業第二期專案」，以13億元經費研發16位元電腦工作站軟硬體產品
1984年4月	資策會成立「資訊市場情報中心」
1985年7月	行政院開發基金決定以60億元資金融資國內重點工業，推動國內科技工業的發展
1987年7月	行政院人事行政局委託資策會執行「資訊人才推廣教育五年計畫」，以強化我國行政電腦化的程度
1991年7月	經濟部工業局輔導明星產業開發主導性新產品，並派出「資訊化服務團」，以推動國內產業升級
1991年8月	經濟部委託資策會執行「及時模擬技術引進計畫」，進行為其三年之技術引進計畫
1992年6月	經濟部正式成立「高畫質視訊工業發展推動小組」
1992年11月	資策會舉辦「物件導向技術研討會」，正式將物件導向技術引進台灣
1994年8月	國家基礎資訊建設（NII）議題列出17項優先發展項目及發展原則

資料來源：電腦王國

## 四、公有研究機構

台灣電子產業的公有研究機構主要的角色是輔導中小企業，以公有的資源引進或是開發新技術，並將技術移轉給國內廠商。在如此的定位之下，研究機構的主要活動就是成立合作研發聯盟，開發新技術等等，以下就幾項重要事項加以說明：

### 筆記型電腦發展計畫與 NewPC 計畫<sup>16</sup>

1990 年 4 月，工研院電通所（CCL）與 Taiwan Electrical Appliance Manufacturing Association（TEAMA）共同推動筆記型電腦發展計畫，共有型電腦發展計畫，共有 46 家廠商參加，共同發展標準的產品與組件，讓國際性的中小型電腦公司競爭優勢，此計畫在 7 個月，順利發展出 386 SX 的筆記型電腦。

但是這項計畫最終宣告失敗，因為所有參與公司都將研發出來的產品投入相同市場，許多公司因為缺乏資金而退出。雖然這個策略聯盟失敗了，但是廠商所創造與累積的知識，對於產業未來的發展奠定了基礎。

1993 年的 New PC 策略聯盟，其主要目標是發展 PowerPC 的微處理器，為了避免重蹈筆記型電腦策略聯盟的覆轍，新 PC 的會員公司參與發展的技術與其原有的核心技術相關，希望以此方式發揮綜效。

此外，由於台灣廠商長期以來皆未發展硬碟機，因此在 1990 年代初期，國內數家廠商曾經與工研院共組研發團隊，計畫進行硬碟機的研發，但可惜這個計畫最後並沒有成功。

其他成功開發新產品案例整理如下表：

<sup>16</sup> 本小節內容大部分引自 Mathews（1996）

表 5-1-12：台灣研究機構成果一覽表

時間	成果
1982 年 11 月	工研院電子所成功開發出多人多工通用型迷你電腦
1983 年 4 月	資策會與王安電腦協議，合作發展中文電腦
1985 年 12 月	工研院電子所成功推出第一套由國人研發的 32 位元微電腦原型產品
1986 年 10 月	資策會開發完成「中文輔助排版系統」，並將技術移轉宏碁公司
1986 年 12 月	工研院電子所將標準電路資料庫移轉廠商
1988 年 12 月	工研院電子所完成 9600bps 高速數據機之設計與製造技術開發
1990 年 4 月	工研院電通所與 TEAMA 共組筆記型電腦開發策略聯盟
1991 年 10 月	結合兩百多家廠商與研究單位的「多媒體聯盟」正式成立
1993 年 3 月	工研院與 AT&T 交換兩百多種有關半導體、通訊等相關的技術專刊

資料來源：本研究整理

## 五、知識活動

### (一) 知識流通

以台灣電子產業而言，發生的知識流通活動大致上有：取得經營權或購併、逆向工程、多角化、合作研發與合作生產、代工製造、技術移轉與授權、國內外的人員流動、人才培育、成立分公司（直接投資）以及策略聯盟等十種方式。而就在這十種方式中，不同的產業發展時期，會有不盡相同的知識流通方式。以電子產業發展的初期來看，由於台灣電子產業的技術能力（知識庫）不足，因此非常仰賴從國外引進的技術，因此在發展的初期，大部分的知識流通的活動都是以從國外取得知識的方式來進行，其中較為重要的方式有「技術移轉與授權」、「逆向工程」、「代工製造」以及「成立分公司」。

#### 1. 「技術移轉與授權」

由於台灣在電子產業發展初期必須依賴國外先進廠商的技術，因此從國外取得知識就成為產業發展初期的重要知識活動。在 1980 年代所進行的技術移轉與授權大致上有：

表 5-1-13 台灣廠商技術移轉與授權對象與內容表

時間	廠商	技術來源	技術移轉與授權內容
1975 年	東元電機	Mitsubishi	超薄型電冰箱
1980 年	東元電機	NEC	單片電路板設計
1980 年	東元電機	Mitsubishi	冷凍冷藏展示冰櫃
1983 年	宏碁等五家廠商	工研院電子所	與 IBM 相容電腦
1981 年	東元電機	Mitsubishi	窗型、箱型、冷水型冷氣機
1984 年	宏碁	DRI	CCP-M (作業系統)
1984 年	東元電機	Mitsubishi	簽訂技術移轉合作契約

資料來源：本研究整理

## 2. 「逆向工程」

由於部份電子產品是屬於較為標準化的產品，例如部份的消費性電子產品，或是部份的電腦周邊產品，因此這可以透過「逆向工程」的方式取得產品相關知識。像是東元電機在生產彩色電視機的時候，就是透過「逆向工程」拆解國外廠商的產品之後，從日取得零組件進行組裝。而許多資訊電子廠商在 1980 年代中後期，也是以「逆向工程」的方式生產 8 位元個人電腦，而大多數的電腦周邊產品，例如滑鼠、鍵盤、電源供應器、光碟機等等產品，也都是運用「逆向工程」的方式取得產品的知識。因此在產業發展的初期與中期，甚至是近期（高倍速光碟機），「逆向工程」是台灣電子產業取得知識的重要方式之一。

## 3. 「代工製造」

廠商進行「代工製造」的時候，不但可以達到學習曲線的效果，同時可以得到代工買主的技術支援。例如當東元電機在替 IBM 代工的時候，IBM 的工程師會提供產品規格與必要的技術支援（動力東元，1998），此外，在宏碁公司替 IBM 代工的時候，由於 IBM 的專業人員派駐宏碁公司，因此可以在專業技術上提供協助，讓宏碁的工程師得以學習 IBM 的技術（吳思華，民 87）。因此替先進廠商代工製造，是台灣廠商的知識流通的重要方式之一。台灣電子產業大多數



的廠商包括消費性電子產品的廠商，像是大同公司與東元電機，以及資訊電子產品廠商，像是宏碁公司、廣達電腦等廠商，都進行大規模代工業務，到目前為主，許多廠商的大部分產值還是來自代工業務。

#### 4. 「成立分公司」

以台灣的電子產業來看，尤其是消費性電子產品的製造商，大多數是與日本合資的公司，像是日本的哥倫比亞公司與台灣企業合資成立歌林公司、Sharp 成立聲寶公司、Sanyo 成立三洋公司而 Matsushita 成立台灣松下公司等等，而這些合資公司由母公司提供產品與技術，由於合資公司都有簽訂技術合約，因此無法將產品外銷到海外地區。

到了1990年之後，台灣電子產業的知識流通方式較為多元，且各有其重要性。值得注意的是在1990年之後，「合作研發」活動較為頻繁，但是台灣電子產業的「合作研發」並不在國外工廠進行，而是本土廠商與公有研究機構合組合作研發的團隊，雖然這類的「合作研發」並不能從國外取得知識，但仍是國內的重要的知識流通的方式。像是筆記型電腦合作研發計畫最終順利開發出386的筆記型電腦，並將相關的技術引入電子產業中擴散，對於廠商的後續發展有重大的影響（Mathews, 1996）。

#### 5. 「購併或取得經營權」

當台灣廠商的技術與資源不斷累積，逐漸擁有進入世界市場的能力，以宏碁公司為例，當宏碁決定擴展其產品線，跨足迷你電腦領域的時候，即採用「購併」的方式取得產品相關的知識。宏碁公司分別在1987年與1990年購併Counterpoint 與 Altos，以取得迷你電腦知識並跨足迷你電腦領域。之後雖然電腦的發展逐漸轉往個人電腦（再造宏碁，民85），但是在當時對於宏碁公司而言，運用「購併」的方式的確可以讓宏碁快速的取得新的知識。



## （二）知識創造

台灣電子產業的知識創造活動，最明顯發生在兩個地方：其一是透過「逆向工程」取得知識之後，創造出自有的產品與製程的知識，像是部份電腦周邊產品例如滑鼠、光碟機等；另一方面則是運用大量生產的方式替先進廠商「代工生產」，創造出高良率、低成本、高靈活度的生產知識，目前資訊電子的世界大廠都與台灣廠商有代工的關係。

## （三）知識加值

台灣電子產業的知識加值主要表現兩方面：其一是低價格進入世界市場，以大量生產的方式獲致規模經濟以賺取利潤，另一方面就是運用專業代工生產，賺取代工的利潤，由於台灣廠商代工的規模非常龐大，因此在利潤上也顯得可觀。



## 第二節、台灣半導體產業

### 一、台灣半導體產業簡介<sup>17</sup>

在 1960 年代，因為美國的半導體產業競爭日以激烈，加上日本的競爭壓力，因此促使美國半導體廠商到亞洲尋找低成本的代工機會，其主要的目的在於半導體的封裝作業是屬於勞力比較密集而且技術層次較低的作業，外包給亞洲新興工業國家除了可以降低生產成本，將主力投注於較精技術層次的產品與作業，而又不會有技術外流之虞。因此美國 GI (General Instrument) 在台灣成立「高雄電子公司」專營半導體封裝作業，成為台灣半導體產業的發軔。

接著在 1969 年 GI 又成立了「一極真空管」的生產工廠，1969 年至 1973 年 Philips、Texas Instrument 以及 RCA 公司皆在台灣設立封裝廠，亦即「飛利浦建元」和「德州儀器」等公司。在 1970 年代台灣的本土企業開始從事封裝作業，例如「菱生精密工業」、「萬邦電子」以及「華泰電子」等企業。但是這些本土企業非但規模都很小，同時都還是委依賴海外大廠的 OEM 訂單才能生存。

在 1960 年代美國及東南亞各國的政策也鼓勵這種將部份生產移往海外的行為。美國在 1963 年通過的關稅修正案中規定只對進口產品中的附加價值部份課稅，而台灣於 1965 年 1 月公布加工出口區設置管理條例，提供區內廠商許多優惠措施以吸引外商來台灣投資。這些優惠措施包括了：

1. 區內之外銷事業比區外享有更多的稅捐減免
2. 興建標準廠房、電力、給水等各種公共設施以及港口及倉儲設備，供區內廠商使用

<sup>17</sup> 本小節內容大部分引自吳思華（民 88）

3. 區內廠商進口原料免稅，機器設備之進口亦稅負全免
4. 提供各種公共設施之費用，與遠東其它地區相等或較低廉
5. 事權統一，包括投資、進出口、匯款等均較區外簡便

美國廠商將封裝工作移至海外由 Fairchild（快捷半導體）首開先例，Fairchild 於 1961 年首先在香港設立工廠，隨後並在韓國及新加坡也設立工廠，將產品封裝後再回銷美國。通用儀器（General Instrument Microelectronics）於 1966 年在台灣設立半導體封裝作業，1969 年並設立工廠生產二極真空管。從 1969 年到 1973 年間，跨國企業如飛利浦（Philips）、德州儀器（Texas Instrument）和美國無線電報電話公司（RCA）也開始在台設立封裝廠—飛利浦建元、德州儀器。到了 1974 年，美國廠商已經在台灣擁有 3 座封裝工廠。到了 1978 年，美國在 19 個開發中國家設立了 100 個海外封裝廠，有 80% 的半導體是在海外封裝，這些跨國企業早期的設廠為台灣半導體電路的包裝、測試及晶管技術，因此台灣半導體的發展方向和多數開發中國家相同，是自下游「向後」發展，是從晶片的封裝和測試作業開始，之後才向後回到製造、設計等作業，與一般技術領先的國家從設計開始發展有很大的不同。

雖然在 1960 年代台灣大多數的半導體廠商都是國外公司來台投資設立的，但是在 1971 年萬邦電子公司成立，是第一個直接進入半導體製造的本土企業。當時萬邦電子公司並非從國外引進技術，而是以自有的工程師開發出雙極性電晶體的生產方式，但是因為缺乏商品化的經驗與能力而經營失敗。由於萬邦電子公司的失敗，使得本土企業皆不願進入半導體生產。由於半導體的發展必須投入大筆資金，而當時中小型企業缺乏足夠的資源，加上一般企業都認為發展半導體風險過大，因此在 1974 年，政府決定在國家的主導下發展積體電路產業，於是由經濟部通過「積體電路計畫草案」，並且在工研院下成立「電子工業研究發展中心」（即日後的電子所），負責積體電路工業的推展，自美國引進積體電路設計及製造技術，在國家的主導下透過技術移轉以跳過真空管而儘速進入積體電

路的發展，而技術移轉的對象在評估、篩選後，決定從 RCA 進行技術移轉。工研院在 1976 年 3 月 5 日與 RCA 簽訂「積體電路移轉授權合約」，進行 7 微米製程技術的移轉，計畫移轉的項目相當廣泛，包括電路設計、晶圓製作、封裝、測試等，甚至是廠務、會計與生產管理等。RCA 共提供 330 人次的訓練名額，直接到美國 RCA 各廠受訓。由於積體電路的良率與製造成本關係重大，因此雙方簽訂良率目標，以確保移轉的技術具有商業上之可行性。RCA 原先計畫移轉我方 CMOS 與 NMOS 矽閘離子炭置式技術，但是後來因為 RCA 停產 NMOS，因此改以雙極線性技術（bipolar-linear）移轉給我方，不過電子所仍以 CMOS 技術為主要發展方向。

電子所的積體電路示範工廠於 1977 年成立，每星期生產 8000 片 3 吋晶圓，在試產初期即達到極高的良率，高居全球第一級的積體電路製造廠。日後 RCA 因為成本較高，不敵價格戰之競爭者，於逐步退出台灣市場及世界市場。RCA 甚至一度向經濟部提案想買下該工廠或是向電子所購買技術，但是因為電子所技術生根的考量而遭受拒絕。

表 5-2-1 積體電路製造工廠生產力與美國平均比較表

	電子所示範工廠	美國平均
三吋晶圓下線生產	8000 片/月	—
晶圓製作良率	88%	83%
晶圓測試良率（電子錶）	38%	38%
晶方切割、目檢	94%	94%
製造設備故障率	10%	12%
製造週期	30 班	27 班
晶圓破損率	2%	3%
光阻修改率	7%	10%

資料來源：ITRI/ERSO

積體電路示範工廠計畫於 1976 年 6 月結束後，為了持續發展第一期引入的製造技術，以及發展電腦輔助設計技術、光罩製造技術、高密度 IC 技術等，乃自同年 7 月起電子所又展開了為期 4 年的「電子工業研究發展第二期計畫」，同時

為了發展光罩技術，電子所也在 1977 年 7 月與美國加州的 IMR (International Material Research) 公司簽訂「光罩複製技術移轉合約」，引進光罩複製技術，並於 1978 年 7 月開始光罩複製作業量產。

到了 1978 年 9 月，示範工廠的電子錶積體電路晶片累積產量已超過 100 萬只，由於 RCA 在 1980 年 6 月退出電子錶市場，所以電子所必須自行開發新產品及更新設計，然而經過兩期專案計畫，電子所在製程、設計、光罩及電腦輔助設計方面已經有相當的基礎，因此除了能夠更新產品設計之外，還能夠陸續推出音樂旋律 IC、電話撥號 IC、微電腦 IC、記憶元件等產品。於是在將製造技術移轉給民間以達到技術擴散與產業升級的考量之下，決定將技術以籌組公司的方式移轉給民間廠商，於是成立了台灣第一家民營的積體電路廠商—聯華電子股份有限公司。聯華電子的主要技術及管理經驗來自電子所，資本額共計 3 億 6 千萬元，由政府指定交通銀行持有 10% 股份，光華公司、中興公司及中華開發公司各投資 10% 股份，工研院電子所持有 15% 股份。同時電子所並代表政府持有 15% 技術股，創新技術移轉公司 5%，華新麗華 5%、聲寶 10%、聯華 IC 10%、華泰 5%。

1982 年行政院通過「超大型積體電路技術移轉計畫」(VLSI 計畫)，發展較適合本地發展的設計密集的產品。ASITC 由海外華人在 1983 年於矽谷所設立的研發公司華智 (Vitellic) 簽訂技術合作開發合約進行技術移轉。VLSI 計畫自 1983 年到 1988 年共計六年，總經費達到 29 億 8 千萬元，這個計畫主要的目的在於：

1. 發展超大型積體電路設計自動化能力，供給電子裝備核心元件，促進資訊電子工業及自動化工業發展。
2. 發展超大型積體電路技術，做為國內半導體技術支援中心。
3. 開發特殊功能積體元件，支援策略性工業發展。

這個計畫在 1985 年 4 月即已達到 CMOS 記憶 ICs 的 1.25 微米的技術 (當時世界技術領先的日本和美國廠商已經使用 1.2 微米的技術生產 256K DRAM)。同時在 VLSI 計畫中計畫成立共同設計中心，以向國內工業界及學術教育界宣



導並提供完整的 ASIC 電腦輔助設計工具及服務，共同設計中心於 1985 年 3 月成立，舉辦研討會、訓練班及出版 IC 設計手冊等。

Vitelic 與工研院電子所於 1986 年 6 月共同研發出 IM DRAM，但是 Vitelic 隨即將此技術售給韓國，因為 Vitelic 認為「台灣無論是政府部門或是私人部門都沒有意願提供必需的製造設備來生產此種先進的晶片」。由於聯華電子在生產設備上只擁有生產 LSI 的能力，不但在技術上有所差距，而且達到實際量產的目的還有一大段距離，因此行政部門決定將 VLSI 計畫的研發成果移轉給電子所獨立的衍生公司—台灣積體電路製造公司。

台灣積體電路製造公司在 1987 年 2 月公司正式成立，在 55 億零 1 千萬元的股本中，政府投資 48.3%，荷蘭的 Philips 佔 27.5%，本地的民間資本僅占 24.2%。藉由民營公司的成立，工研院電子所得以將其從國外獲得的技術成功的在國內商品化，並可以將這項技術擴散到民間廠商，而電子所本身可以繼續進行更新的技術的研發工作。

1988 年 7 月，當第三期 VLSI 計畫於 1988 年 5 月結束之後，工研院電子所隨繼續實行第四期的「微電子技術發展四年計畫」，計畫預計從 88 年到 92 年，其目的在提升國內 VLSI 的設計與製造技術，但是這個計畫並沒有成功，而成為第五期計畫「次微米計畫」的前身「次微米計畫」由國家主導的最大的積體電路專案計畫，其目標在於：

1. 建立 8 吋晶圓，class 0.1 (0.3 微米) 的實驗室，以供開發次微米製程技術。
2. 在 1995 年以前具備 0.7/05 微米整合製程技術與 0.35 微米製程模組技術。
3. 建立超潔淨技術及八吋晶圓量產技術。
4. 建立我國極大型積體電路研究發展能力，並對世界 IC 研究發展領域有所貢獻。

當時經濟部決定以過去成功的方式，也就是成立獨立的衍生公司，不但可以將技術擴散到民間廠商，同時維持工研院電子所主導的力量與開發新技術的



能力，但是在國內廠商擔心「不公平」競爭之下，雖然成立了獨立衍生公司—世界先進積體電路公司，但是營運的範圍限定在 DRAM 等記憶體的設計與製造。

「次微米計畫」是積體電路各期計畫中，唯一由政府部門與民間部門正式合作的計畫。而且為了達成公共部門與民間部門合作的目的，也在計畫中成立了「次微米工作聯盟」及「次微米使用者同盟」，共有 8 家民間廠商參與。「次微米工作聯盟」的成員為台灣積體電路公司和聯華電子，由他們和電子所簽訂先期授權合約，先期移轉預計開發之 0.7/0.5 微米 CMOS 技術。與過去計畫最大的不同之處，就是在於過去計畫都是執行完畢之後才進行技術移轉，若再加上學習的時間，則在產品生命週期極短之半導體產業顯得極不適宜，因此透過人員的相互派駐，在研究獲得成果的同時就同步移轉，廠商即得以直接使用於製造之中。

除了「次微米工作聯盟」之外，次微米計畫還邀集民間廠商成立「次微米使用者同盟」，其目的在加速廠商新產品的驗證與試製。使用者同盟的成員包括華邦、大眾、鈺創、旺宏、茂矽等廠商，次微米計畫除了將最新的研發資訊與設計產品所需的設計規則，供給使用者同盟的民間廠商之外，並且還讓廠商使用實驗室進行新產品開發與試製，使得試製產品技術發展幾乎與次微米專案計畫同步。而且如果次微米使用者同盟的研究獲得成果決定量產時，還可以尋求次微米工作聯盟的廠商代工生產，使得兩者之間尚有橫向的聯結關係。

次微米計畫以成立世界積體電路公司告終，而工研院電子所於次微米計畫結束後，又繼續向經濟部提出推動「深次微米製程技術開發計畫」，目的在於研發 0.25 微米至 0.18 微米的深次微米製程計畫（後來修正為發展 0.18 微米至 0.13 微米），並試圖藉由此計畫跟上世界 IC 製程技術的腳步。當時民間廠商皆以為次微米計畫是國家主導技術發展的最後一個計畫，因此當經濟部公佈「深次微米計畫」之後，民間廠商與學界都表示反對，並聯合在野黨力量，將原本 100 億元的計畫巨幅刪減為 19 億元。民間廠商認為，當時如聯電、台積電、德基、華邦、旺宏等 IC 製造商，也在進行相同的研發，而且預計只要三年即可量產，而深次微

米計畫卻要五年才能獲得成果，加上專業人員的不足，計畫成功的可能性太低，自此，政府在半導體發展的主導角色，已經漸漸淡化，同時，民間的廠商將在未來的發展中，以自有的力量來縮短與先國家之間的差距。

## 二、廠商簡介<sup>18</sup>

本小節選取台灣積體電路公司、聯華電子公司、華邦電子以及德基半導體作為企業之個案，其原因是聯華電子是台灣半導體產業的第一個衍生公司，而台灣積體電路公司是第一個以專業代工作為 business model 的企業，並且在台灣半導體產業中佔有重要的地位。而華邦電子是第一個專注於記憶體產品的台灣企業而德基則是第一個為取得技術而進口的企業，因此選取這四個企業作為企業個案，然而在企業個案之前本研究先對台灣民間企業的興起進行簡介，而在企業個案之後，再對從國外廠商取得技術的民間企業的整理作結。

### (一) 民間部門的興起

在 1980 年聯華電子成立後，國內就陸續出現許多設計廠商，像是 1982 年成立的的太欣，1983 年的合德，1985 年的聯群以及普騰等等。而這些設計公司又可以分成四種類型：

1. 由工研院電子所衍生
2. 華裔美人在台灣設立公司
3. 系統公司設立
4. 跨國公司在台灣設立公司

由於設計公司的大量出現，使得台灣本土的製造產能無法因應如此龐大的需求，加上半導體產品生命週期皆很短，若是尋求海外廠商代工又難免曠日費時，因此產生了政府在 1987 年成立台灣積體電路公司的需求以及壓力。

而聯華電子及台灣積體電路的成功也進一步刺激本地廠商投資營運，在

<sup>18</sup> 本小節內容大部分引自吳思華（民 88），Mathews（1995）

1980年代與1990年代成立的製造商有1986年成立的大王電子，1987年的華隆微電子，1987年的天下電子，1987年的華邦電子，1988年的台泰半導體，1989年的旺宏公司，1990年的德基半導體以及1991年成立的台灣茂矽。當時在政府的獎勵措施之下（如低利貸款、租稅優惠以及加速折舊等等），加上當時新台幣匯率緩慢升值，熱錢流入，造成台灣股市狂飆，藉此之便，因此在籌措積體電路製造廠所需要的龐大資本上也較為容易。

## （二）台灣積體電路公司

台灣積體電路製造公司在1987年2月公司正式成立，在55億零1千萬元的股本中，政府投資48.3%，荷蘭的Philips佔27.5%，本地的民間資本僅占24.2%。台積電是一個提供完整服務，也是世界上最先、最先進的晶圓代工廠，由於台積電擁有高度製造彈性，使得在全球競爭之下，可以超越原本支配市場的日系廠商而獲利。

台積電提供顧客三種服務。一種是完整ASIC服務，將設計、光罩、製造工作全部交由台積電，或是將製作交給台積電，或是只將晶圓製造交給台積電。出廠的晶片可以是未封裝測試的，或是交由台積電的下游合作廠商進行封裝與測試業務。台積電為了維護與客戶的長期關係，因此提供了這些長期顧客的供應量的保證，同時也鼓勵這些顧客持有台積電的股份，像是Philips。

### 台積電的技術合作對象

除了在台積電成立初期從工研院電子所移轉過來的技術之外，台積電並沒有與其他技術先進廠商進行重要的技術移轉合約，除了與Philips以及AMD之外。1980年代末期，Philips提供台積電2微米製程技術，這次技術移轉本身是免費的，但是Philips要求在1988年開始的隨後十年之間，將台積電淨銷售額的3%作為技術協助費用。在1994年，AMD與台積電達成代工合約，由台積電替AMD代工其Am486晶片，而AMD將其0.5微米製程技術移轉給台積電。

### (三) 聯華電子公司

聯華電子公司於 1980 年成立，是台灣第一個從工研院電子所衍生 (spin-off) 的公司，聯華電子的主要技術及管理人員大多來自電子所，資本額共計 3 億 6 千萬元，由政府指定交通銀行投資 25% 股份，光華投資公司及中華開發公司各投資 10% 股份，工研院電子所 5%，同時電子所並代表經濟部掌握的 15% 技術股，創新技術移轉公司 5%，華新麗華 5%、聲寶 10%、東元 10%、華泰 5%。聯華電子公司的產品非常廣泛，包括了邏輯、線性、類比晶片、記憶體以及 ASIC，用在消費性電子產品、通訊、電腦與電腦周邊產品等等領域。

#### 持續的技術進步

雖然當 VLSI 計畫完成後，聯華電子因為缺乏 VLSI 的能力，而將 VLSI 技術轉移給台積電，但是聯華電子仍然透過購併與聯合研發的方式來達成技術昇級的目的，因而購併了美國矽谷的研發公司 Unicorn Microelectronics，同時也與國內外研究機構及廠商進行技術合作與轉讓，例如 1984 年自電子所移轉 3 微米的 CMOS 製程技術，並和另外兩個美國廠商—Mosel 和 Quasel 簽訂聯合研發合約，成功地研發出 1.25 微米的技術，在 1986 年 4 月生產出 16K 和 64KSRAMs 的產品。1986 年除了和美商 TRW 聯合開發 1.25 微米製程技術之外，並和 SMC 進行電腦終端機 IC 技術合作。

#### 往專業代工之路邁進

聯華電子從 1990 年代中期開始進行組織的變革，首先將獲利能力較差而且引起專利訴訟的 CPU 部門停止營運，並將電腦、通訊、微處理器三個部門獨立並分散至美國成立獨立的公司，並尋求美國廠商的合資與聯盟。台灣地區只保留獲利最高的晶圓代工、記憶體和消費性 IC 三類，並計畫於兩年內轉型為專業記

記憶體製造公司，產品線則由目前的 SRAM 擴充至 DRAM 及 FLASH RAM。

接著自 1995 年 7 月起，聯電和美國、加拿大的著名 IC 設計公司簽署合資協定，共同成立三家八吋晶圓廠—聯瑞、聯誠、聯嘉—負責代工業務。另外並與國外半導體設計公司策略聯盟，斥資二億元於園區成立兩家分別負責與電腦相關的半導體晶片組及與網際網路、數據機相關之通訊晶片產品的獨立 IC 設計公司。

然而當聯華電子計畫成為專業記憶體製造公司，1997 年發生的東南亞金融風暴，使得韓國三星、現代及金星等集團受創甚深，低價傾銷 DRAM 等半導體產品，使得台灣製造 DRAM 等產品的廠商短期間利潤陡降，因此紛紛轉向代工業務，從此，晶圓代工逐漸發展成為台灣半導體產業的主流。

### 聯華電子的合作與策略聯盟對象

與台積電較為不同的是，聯華電子與許多國際夥伴進行合作研發或是策略聯盟的活動。除了上述所提到的合作案之外，比較重要的還有美商 Xilinx 與聯華電子於 97 年 11 月宣布合作，雙方將以 0.25 微米製程技術生產可編成邏輯產品 (FPGA)。成為繼英代爾、三星、富士通之後的第四家有能力進行 0.25 微米邏輯產品量產的廠商。聯電不僅與設計公司合作，也將積極與本身擁有晶圓廠的美、日大廠進行策略聯盟，其中 AMD 已經宣布與聯電進行 0.35 微米通訊產品與 0.25 微米的合作，此外摩托羅拉以及日本廠商都是聯電合作對象。

以下就聯華電子的合作夥伴與合作內容整理成下表：



表 5-2-2 聯華電子合作對象

對象	合作類型	合作內容
Mosel / Quasel	聯合研發	16K SRAM 和 64K SRAM 1.25 微米技術
TRW	聯合研發	1.25 微米製程技術
SMC	技術合作	電腦終端機 IC
Unicorn	策略聯盟	VLSI 技術
Elite Semiconductor System	技術授權（製造、銷售）	CMOS ROM、ESS ROM
Integrated Silicon Solutions	技術授權（製造、銷售）	快取記憶體控制晶片
Bright Microelectronics	技術移轉	4M UV EPROM（1990）
TRW	技術授權（製造、銷售）	8 位元 DAC
Cache Computer	技術授權（製造、銷售）	EISA 晶片組
Meridian Semiconductor	聯合研發	CPU（1991）
Aries Research	持股	SPARC 工作站
Tidalwave Microtech	聯合研發	EDA 晶片組
Motorola		
AMD		0.5 微米與 0.25 微米通訊產品
Xilinx	策略聯盟	可編成邏輯產品（FPGA）

資料來源：本研究整理

### 知識流通活動

以下將聯華電子的知識流通活動彙整如下：

表 5-2-3 聯華電子知識流通活動彙整表

知識流通的方式	具體事實
合作研發與合作生產	1997 年聯電與 Xilinx 進行新製程技術研發 1998 年聯嘉宣佈與 Xilinx、S3 共同開發 0.18 微米邏輯 IC 製程
技術移轉與授權	1990 年聯電從 Bright Microelectronics 進行 4M UV EPROM 技術移轉
成立分公司（包含合資、直接投資）	聯電與美國、加拿大的 IC 設計公司合資成立聯瑞、聯誠、聯嘉三座八吋晶圓廠
策略聯盟	1995 年聯電與國外半導體設計公司策略聯盟，成立兩家分別負責與電腦相關的半導體晶片組及與網際網路、數據機相關之通訊晶片產品的獨立 IC 設計公司 1997 年聯電與 Xilinx 策略聯盟，開發可編成邏輯產品（FPGA）



#### (四) 華邦電子

華邦電子成立於 1987 年，公司的創辦人楊丁元博士，是電子所早期率隊赴 RCA 受訓的召集人，於 1987 年帶領工研院電子所人員集體離職成立華邦公司，資本主要來自國內的華新麗華集團。不過楊丁元在華邦電子成立時要求，為了激勵高科技產業員工的士氣，華新麗華集團應該給予員工股份，因此華邦公司成立時，華新麗華的股份佔 35%，員工則持股 10%，而其餘的新股東合佔 55%。除此之外，在公司章程中也明文規定員工可以分紅，後來這成為產業慣例，在台灣積體電路產業快速成長的時期，這項誘因成為吸引人才的最大條件。

華邦電子的主要產品線和聯華（由於主要的技術來源及工作團隊都是來自工研院電子所），

1. 微電腦使用之 IC 電腦周邊產品之 IC
2. 記憶體
3. 通訊 IC
4. 消費電子 IC
5. ASIC
6. 晶圓製造

華邦電子與其他公司最大的不同之處就是非常注重研發工作，在 1990 年代中時，華邦的專業員工中的兩成是研發人員，其研發的經費大約佔其銷售額的 10%，並且在美國矽谷購併了 Wunbic，成為華邦電子在美國的一個技術中心，以監控與獲取最新的趨勢與技術。

## 華邦公司的合作對象

華邦與 Silicone Storage Technology 合作開發低電壓 EPROM，由 SST 提供其非揮發性記憶晶片，而華邦將其商品化，這個合作研發的計畫成功的開發出 1M 快閃記憶體產品。

華邦與 NCR-MPD 達成合作協議，由華邦提供製造服務，合作開發新產品，同時將 NCR 的 1.5 微米 CMOS 製程以及一萬個 gate array 的設計資料庫移轉給華邦。這兩家廠商並且合資在台北成立了 ASIC 設計中心。之後由於現代購併了 NCR 的半導體事業部，因此華邦是台灣廠商中少數與韓國廠商有直接關係的廠商。

華邦得到 HP 的授權，取得 HP 的 PA-RISC 微處理器的技術。由於華邦參加了由日本 Oki、Hitachi、美國休斯飛機及 HP 的國際 PA-RISC 聯盟，因此當 Intel 宣佈與 HP 的策略聯盟時，若 Intel 的新產品中加入 PA-RISC 的架構，則華邦無異就是佔了極佳的位置。

華邦持有 C-Cube Microsystems 的股份，並且為 C-Cube 影像壓縮晶片的使用者，華邦可以將 C-Cube 影像壓縮技術使用於其多媒體產品中。

華邦取得 SMC 的軟式磁碟機控制晶片技術授權，也從 SGS-Thomson 取得電話撥號 IC 的技術授權，並分別從 Opus、Topnotch 以及 SPECOM 購買 2.88M 磁碟控制晶片與 16 位元數位訊號處理晶片的技術。

表 5-2-4 華邦電子的合作對象

對象	合作類型	技術內容
Silicone Storage Technology	合作研發	低電壓 EPROM
NCR-MPD	合作開發	
	移轉移轉	1.5 微米 CMOS 製程以及一萬個 gate array 的設計資料庫
HP	授權	PA-RISC 微處理器的技術
C-Cube Microsystems	持股	影像壓縮技術
SMC	技術授權	軟式磁碟機控制晶片

SGS-Thomson	技術授權	電話撥號 IC
Opus	購買技術	2.88M 磁碟控制晶片
Topnotch、SPECOM	購買技術	16 位元數位訊號處理晶片的技術
Toshiba	策略聯盟	(1995)

資料來源：本研究整理

### (五) 德基半導體

1990 年成立的德基半導體是由台灣最大的個人電腦廠商宏基公司與美國的半導體大廠德州儀器合作成立，為台灣首家生產 DRAM 的積體電路製造商。45 億資本額中，宏基佔 74%，德州儀器佔 26%，不過在德州儀器的股份中有 10% 來自技術移轉，20% 來自設備，同時德州儀器還享有可將股份提高至 51% 的選擇權，按照協定德州儀器必須於 1990 年 1 月 15 日前決定是否履行選擇權，最後德州儀器決定將特股比例提高至 51%。

德基半導體的合資計劃並不是很順利，宏基在 1991 年陷入危機，加上 DRAM 價格下跌，使合資案幾乎被放棄。當德基半導體順利建廠並順利量產之後，德基的生產力是所有 TI 生產廠中最高，而且德基的生產設備是台灣第一個次微米製程。並且在 1992 年 11 月，也就是量產七個月之後，就已經達到損益平衡，到了 1993 年 9 月，德基已經達到帳面的損益兩平。

由於德基的合資案對宏基與 TI 都各有好處，以宏基而言，可以藉由德基的成立，取得記憶體的先進技術，並且作為其電腦產品的穩定供貨來源（垂直整合），以 TI 而言，為了因應與日本與韓國廠商的競爭，TI 必須降低其生產成本，此外，將生產活動一到美國本土之外，TI 可以專注於新技術的開發，以求在競爭日益激烈的半導體市場中存活。由於 TI 提供德基所有必要的技術以及生產設備，因此德基的最主要技術來源就是 TI。

## （六）產業內合作

台灣半導體廠商之間的合作類型，僅有小部份是廠商之間合作開發產品或是技術，大多數的合作還是以增加垂直整合成度作為主要考量，一般較常見的方式有投資或是價值活動互補的合作關係以及策略聯盟。

### 投資：

1. 台積電投資台灣光罩
2. 聯電投資台灣光罩及新台與矽品

### 合作關係：

1. 華邦與大眾合作進行 IC 測試
2. 合泰與矽品合作 IC 封裝，與華旭、微矽、日月光合作 IC 設計，和巨特合作進行 IC 行銷

### 策略聯盟：

1. 華邦與立衛策略聯盟進行 IC 測試，與華旭、華泰、矽品、日月光策略聯盟進行封裝，品佳、鑫順策略聯盟進行 IC 行銷

此外，次微米計畫中的「次微米使用者同盟」也是一種重要的廠商間合作關係

### 次微米使用者同盟

次微米計畫還邀集民間廠商成立「次微米使用者同盟」，目的在加速廠商對新產品的驗證、試用與試製。使用者同盟的成員包括華邦、大眾、鈺創、旺宏、台泰、茂矽等大家廠商，次微米計畫除了將最新的研發資訊與設計產品所需的設計規則提供給使用者同盟的民間廠商之外，並且還讓廠商使用實驗室進行新產品開發之試製，使得試製新產品技術發展幾乎與次微米專案計畫同步。而且如果次微米使用者同盟的成員獲得成果決定量產時，還可以尋求次微米工作聯盟的廠商代工生產，使得兩者之間尚有橫向的聯結關係。

### 協力體系的建構

因為台灣的半導體廠商規模都較小，因此在進行垂直整合或是策略聯盟的主要考量是為了建立完整的協力體系，以提供客戶完整服務、縮短交貨期間與穩

定品質。

以聯電為例，在上游和設計業的瑞昱（1992年）、Merdian（1992年）合作投資光罩業的台灣光罩（1989年）與新台（1989年），在下游和封裝業的矽品（1990年）、華旭（1993年）、巨大（1993年）、日月光（1993年）聯盟，並投資測試業的矽豐（1993年）、鑫成（1993年）及負責IC行銷的聯瞻科技（1991年），而成為一個完整的體系。

### （七）主要的技術來源—國外廠商

台灣半導體的發展中，雖然廠商之間的合作日益重要，但是對於技術的取得，廠商還是以國外技術先進廠商為優先的對象。此外，相對於半導體產業發展初期主要的技術取得是透過工研院，在1990年代初期之後，民間廠商的技術能力已經顯著提升，因此技術取得的主要對象就從工研院電子所轉變成民間公司。台灣半導體廠商與台灣積體電路公司與三星半導體都有固定的技術來源之外（台積電—Philips、聯華—TI），大多數廠商都與許多海外廠商合作或是技術移轉。聯華電子公司與華星電子公司的合作關係於後述有專文討論，在此將其他主要廠商的技術取得對象與內容整理如下表：

表 5-2-5 台灣主要半導體廠商技術取得方式與內容

台灣廠商	合作對象	類型	內容
旺宏電子	NKK (Japan)	策略聯盟	合作開發 Mask ROM、EPROM (1991)
	MIPS Computer Systems	技術移轉	32 位元 RISC 處理晶片技術
茂矽	Oki (Japan)	技術移轉	0.6 與 0.45 微米製程技術、4M DRAM (1993) 與 16M DRAM 技術 (1994)
華隆	Zycad (USA)	技術授權	field programmable gate array, FPGA
	Burr-Brown	合資	混合訊號 IC (mixed-signal IC)
	Seeq	合作研發	快閃記憶體、EPROM、Lan devices (1990)
	Mosel	*	16K 與 64K SRAM
	ICT	*	programmable logic devices
	CDI	技術移轉	gate array 技術

	Saratoga	技術移轉	BiCMOS 技術
	Single Chip System (SCS)	*	Anti-fuse 技術
	MSI	聯合開發	486CPU
南亞	Oki	技術移轉	(1994)

\*技術移轉或是技術授權

資料來源：本研究整理

### 三、政府的角色

台灣半導體產業的發展中，政府與具有企圖心的企業家都佔了重要的角色，然而，如果沒有政府資源的投入，台灣半導體產業的發展，也許就不是今天此種繁盛的景象了。

綜觀半導體產業發展，政府所設立的科學園區（與日後的台南科學園區），提供區內良好的基礎設施與優惠措施，對於半導體廠商的在稅賦上的優惠條件，對於這些廠商莫大的助益。另一方面，各期計畫的推動與公共資源的投入，讓半導體產業的發展步列更得以持續前進。

值得一提的是，德基的收購案，由於其收購價格為宏碁帳面價值的四成，違反法令規定，但是政府為了促成這項合資，以讓台灣擁有記憶體的技術與製造，因此修改了相關法令，讓合資案得以通過，這也是政府在法令方面作「彈性調整」以協助廠商乃至於產業發展的特殊手段。

### 四、公有研究機構的角色<sup>19</sup>

#### （一）技術引進的推動者

早在 1971 年成立的萬邦電子公司，是台灣第一個從事半導體製造的公司，當時萬邦電子公司不依賴海外技術，雖然在技術上有所突破，但之後仍然以結

<sup>19</sup> 本小節內容大部分引自吳思華（民 88）



束營業作為收場，使得民間廠商之後都不願意投入半導體產業。甚至在聯華電子與台灣積體電路公司成立時募集民間資本也非常不順利，由於半導體產業的風險與不確定性，即使是經營之神王永慶也不願意輕易嘗試，因此，以政府力量來主導技術引進與開發是有其必要的，而工研院電子所就是這個重要角色。

工研院電子所在 1970 與 1980 年代是技術引進與技術擴散的重要角色，在這段時期裡工研院電子所引進的技術主要有：

表 5-2-6 1970 至 1980 年代工研院電子所引進之技術

時間	技術來源	技術內容
1976	RCA	LSI IC
1976	IMR	光罩技術
1983-1986	Mosel / Vitelic	64K DRAM, 16K SRAM

資料來源：本研究整理

而 1980 年代工研院電子所引進的國內的技術主要有：

表 5-2-7 1980 年代積體電路廠設計規則之移轉

時間	對象	技術內容	
設計規則	1983	太欣	LOVAG 設計規則
	1983	合德	LOVAG 設計規則
	1984	聯華電子	TOCMOS 設計規則
	1984	聯華電子	3.5 微米 SACMOS 設計規則
	1984	聯華電子	3.5 微米 SACMOS 設計規則
	1985	太欣	SACMOS 物理設計規則
	1985	太欣	Bipolar-SS 製程參數
	1985	合德	5V LOVAG 設計規則
	1985	合德	TOCMOS 設計規則
	1985	普騰	Bipolar-SS 設計規則
	1985	普騰	Bipolar-SD, BiMOS 設計規則
	1985	普騰	Bipolar-I <sup>2</sup> L 設計規則
	1985	普騰	LOVAG 設計規則
	1985	普騰	TOCMOS 設計規則
	1986	太欣	5V LOVAG 設計規則
	1986	太欣	LOVAG 設計規則
	1987	半導體人才培訓中心	5 微米 SACMOS 物理設計規則
	1988	矽統	5V LOVAG 設計規則

製程	1984	聯華電子	3 微米 Sigate NMOS 與 CMOS 製程
	1985	太欣	SACMOS 7V 製程
	1986	統一	Bipolar 製程
	1987	台積電	矽金屬氧化物半導體

資料來源：ITRI / ERSO

## (二) 產－研合作

在台灣半導體產業剛開始發展的時候，產－研的合作關係主要是技術移轉，由於民間廠商的缺乏技術與規模較小，因此由政府的力量從國外取得技術，或是由公有研究單位（工研院）研發技術，並將這些技術移轉給民間廠商，然而到了1990年代初期，由於廠商的技術日漸提升，因此產－研合作方式從技術移轉改變成合作研發，像是次微米計畫的共同研發，1993年合泰與電子所共同開發50伏特互補式金屬氧化物場效電晶體以及聯電與電通所（自電子所分出的研究機構）聯合研發RISC 80MHz 處理器。

## 五、知識活動

### (一) 知識流通

以台灣半導體產業而言，所發生的知識流通活動大致上有：多角化、合作研發與合作生產、代工製造、技術移轉與授權、國內外人員流動、衍生公司、人才培育、成立分公司以及策略聯盟等九種方式。而就在這九種方式中，不同的產業發展時期，會有不盡相同的知識流通方式。以半導體產業發展的初期來看，由於台灣半導體產業的技術能力（知識庫）不足，加上由於私部門的規模與資源都不足，因此在產業發展的初期，是由公有研究機構從國外取得知識。而在取得知識之後，就以「衍生公司」的方式，將取得的知識在產業中擴散。而且在發展的初期，大多依靠從國外歸國的技術人才，加上國內交通大學電子工程學系、所培育基礎的人才，半導體的知識財在產業中逐漸擴散。

## 1. 成立「衍生公司」

在台灣半導體產業的發展過程中，從工研院電子所芬出的衍生公司共有三家，分別是聯華電子公司、台灣積體電路製造公司以及世界先進公司。這三家衍生公司分別是不同的發展計畫結束後的產物，也是工研院電子所將取得的知識順利的商品化，並在產業內擴散，因此工研院電子所本身就是取得知識的重要角色，而從工研院電子所成立衍生公司，更是重要的知識流通方式之一。

## 2. 技術移轉與授權

除了早期工研院電子所從國外廠商進行技術移轉之外，在民間部門建立良好基礎之後，許多廠商取代了原本工研院電子所的角色，直接從國外廠商進行「技術移轉」或是「技術授權」以取得相關知識，從1990年之後，民間部門進行的「技術移轉與授權」數目增加，其中技術移轉與授權有下列幾項：

表 5-2-8 台灣廠商進行技術移轉與授權對象與內容表

時間	廠商	技術移轉對象	技術移轉/授權內容
1990年	聯電	Bright Microelectronics	進行 1Kb EPROM 技術移轉
1993年	茂矽	Okidata	進行 0.6 與 0.45 微米製程技術、4 MDRAM 技術移轉
1994年	茂矽	Okidata	進行 0.6 與 0.45 微米製程技術、16M DRAM 技術移轉
1994年	南亞科技	Okidata	簽訂技術移轉契約
1998年	立衛科技	Citizen	PBGA 封裝技術移轉
1998年	世大	Toshiba	簽訂技術移轉長期合約
1998年	世界先進	Rambus	Direct PDRAM 技術授權
1998年	德基	IBM	0.25 微米邏輯 IC 製程技術
1998年	旺宏電子	Philips	16 位元控制器 XA 的技術授權
1998年	力晶半導體	Synopsys	0.25 與 0.35 微米製程的 IC 標準元件資料庫
1998年	南亞科技	IBM	0.25 至 0.17 微米製程技術，並涵蓋 64M、256M 等次世代產品之技術移轉

資料來源：本研究整理

### 3. 合作研發

在半導體產業發展的初期，並沒有大量的研發活動，然而當工研院電子所將半導體相關知識擴散到民間部門，加上民間部門的企業漸漸成長，其資源與技術能力也不斷成長，但是相較於美、日、韓的企業，台灣的企業規模還是相對小了許多（吳思華、沈榮欽，民 88），因此在個別廠商資源有限的情況之下，以合作研發的方式以整合多數廠商的力量，或是引進並分享國外廠商的技術，就成為半導體產業知識流通的重要方式之一，尤其在 1990 年之後，「合作研發」的數量就大增，其中較為重要的有下列數項：

表 5-2-9 台灣廠商進行合作研發對象與內容表

時間	廠商	合作對象	內容
1990 年	華隆微	Seeq	合作開發快閃記憶體 EPROM、Lan device
1990 年			「次微米」即以合作研發的方式進行
1993 年	合泰	工研院電子所	共同開發：時互補式金屬氧化物場效電晶體
1997 年	聯電	Xilinx	合作進行新製程技術研發
1997 年	台積電	Altera	合作進行新製程技術研發
1998 年	旺宏電子	Philips	共同開發：單元控制器 XA
1998 年	旺宏電子	VLSI	共同開發：0.15 微米以下的嵌入式快閃記憶體晶片
1998 年	華邦	朗訊	合作開發 16M 以上快閃記憶體晶片
1998 年	聯嘉	Xilinx、S3	共同開發 0.13 微米邏輯 IC 製程

資料來源：本研究整理

### 4. 合資公司

雖然台灣廠商在半導體產業發展過程中有數家廠商與國外廠商進行合資計畫，但是並非所有的合資公司都是為了取得知識而設，若以知識流通為目的的合資公司則以宏基公司與德儀（TI）合資成立的德基半導體為最佳實例。由於宏基公司為了穩定記憶體來源並且進行垂直整合，因此透過與德儀合資的方式取得記憶體的知識。雖然透過合資的方式取得知識在台灣半導體產業中並不是十分

常見，但是對於產業與廠商的發展，以合資公司取得知識不失為一種不錯的方式。

## (二) 知識創造

台灣半導體產業中的知識創造主要發生在廠商的製造上，無論是廠商從國外取得知識、公有研究機構從國外取得知識，或是廠商進行合作研發進行知識創造與知識流通，大部分的知識創造都出現在於高良率、高效率的製造方面。而由於台灣廠商創造出極佳的製造知識，因此在後續的專業代工業務上，成為世界中的重要角色。由於專業代工必須要擁有良好的製造能力，更要高效率、高良率以及高度彈性化的生產，因此台灣廠商在專業代工領域已經創造出許多其他廠商無法得到的知識，像是德基半導體比德儀全球的生產據點都高（吳思華、沈榮欽，民88）。除了製造知識之外，台灣廠商在半導體設計的業務近年來不斷提升，由於半導體設計屬於知識密集的業，因此台灣廠商在於半導體設計的知識創造方面，也漸有成果出現。

表 5-2 1993-1998 年半導體工業產值表

	1993	1994	1995	1996	1997	1998
產業產值	670	1019	1720	1882	2479	2834
IC 設計	117	124	193	218	363	469
IC 製造	415	700	1193	1256	1532	1694
代工			399	560	842	938
IC 封裝業	138	195	307	358	478	540
國資封裝業	100	141	222	252	362	420
IC 測試業	0	0	27	50	106	131
產品產值			987	914	1053	1225
內銷比例 (%)			38.9	39.5	47	49.7
市場值	1145	1509	2122	2036	2355	2744

資料來源：半導體工業年鑑（民88）



### (三) 知識加值

台灣半導體的知識加值活動也大致上都出現在製造部份。由於廠商擁有極佳的製造知識，因此可以藉由大量製造或是代工製造的方式獲取利潤。此外台灣所有製造公司都有代工業務，因此在專業代工業務所獲取的利潤就是廠商的知識加值活動。此外，除了製造之外，台灣半導體設計廠商的設計業務也是知識加值的重要來源，例如矽統科技所推出的 Sis6326 晶片就是顯示卡上所使用的晶片，而這個晶片推出之後即成為市場的主流產品之一。另一個實例就是瑞昱公司推出的 10/100 高速乙太網路卡控制晶片就是 D-Link 行銷全球的網路卡的控制晶片。半導體設計是屬於知識密集的業務，同時也是台灣員工平均產值最高的企業（半導體工業年鑑，民 88），未來台灣廠商勢必要持續加強半導體設計的比重，一方面得到知識加值的實效，另一方面持續的知識創造保持與競爭對手的差距。

# 第陸章、個案分析

## 第一節、韓國電子產業整理

### 一、產業發展三階段的區分

若將韓國電子產業區分成三個明顯相異的階段，則可以將產業分成下列三個階段：

表 6-1 韓國電子產業三階段區分表

階段	時間	原因
第一階段	1950 末期~1980 初期	● 韓國電子產業從 1950 年代末期開始發展 ● 由於 1970 年年的 HCI 計畫使得韓國財閥在 1980 年代具有相當的實力 ● 在 1980 年代初期之前，韓國廠商已經推出大部分的消費性電子產品，並且開始進入世界市場 ● 韓國的資訊電子是從 1970 年代末期到 1980 年代初期開始發展的
第二階段	1980~1990 中期	這階段的區分主要原因是在 1990 年代中期開始韓國廠商開始推出創新產品，例如 LG 的以多晶矽製造的平面顯示器以及三星的 DVD Player
第三階段	1990 中期~	

資料來源：本研究

其中第一個階段是從韓國開始發展電子產業開始到財閥開始累積自有的能力為止，也就是韓國電子產業的初始發展階段。由於在產業發展初期大多是海外公司在韓國設立分支機構，對於整體產業的成長幫助有限，而在 1970 年代開始韓國政府把電子產業劃為重點發展的產業，因此在這個階段本地的財閥紛紛進

入電子產業，便逐漸培養自有的能力。在這個階段韓國的電子產業中較為重要的知識活動是「知識流通」，也就是將海外先進廠商的知識引進韓國國內，並且透過人員的流動在韓國產業內擴散。

第二個階段是日本廠商逐漸撤出韓國開始，到韓國廠商在電子產品方面在世界市場嶄露頭角為止，也就是韓國電子產業的發展階段。在這個階段由於海外廠商紛紛因為政府的優惠條件取消而撤出，韓國廠商於是必須發展出自有的技術與知識，並且與其他先進國家競爭。在這個階段，知識創造開始發生並且其重要性日增，因為要與其他先進廠商競爭，不能完全依靠低成本製造成熟產品，而是必須以新產品來搶占市佔率以及銷售的利潤。

第三個階段是韓國廠商已經發展出最先進產品開始，也就是韓國電子產業成為創新者而非僅僅是製造者的階段。在這個階段三種知識活動都大量的產生，並且都非常重要。

## 二、各階段知識流通

以下將各階段中所有發生的知識流通活動進行整理，除了列出各種「知識流通」活動是否出現，並以具體事件作為佐證，以作為後續分析的依據。

### 第一階段

表 6-1-2 韓國電子產業第一階段知識流通活動整理

知識流通的方式	有無	具體事實
取得經營權或購併	無	
逆向工程	有	1958 年 LG 以逆向工程的方式，將日本的真空管調幅收音機拆解之後，從國外購買零組件組裝生產真空管調幅收音機。後續以同樣的逆向工程的方式，生產其他的家電產品，像是電風扇以及電冰箱 1970 年代末期韓國的一些小型企業像是 Sambo、Quenix 以逆向工程的方式生產 8 位元個人電腦

		1976 年 LG 的研發團隊運用逆向工程的方式，以及 RCA 彩色電視機的技術授權製造出第一個彩色電視機的原型機 三星在 1978 年 6 月製造出第一台可以通過測試的微波爐就是以逆向工程所製造的 三星在 1979 年推出的錄放影機也是逆向工程製造的
多角化	有	進入電子產業的財閥都是以多角化的方式成立分公司
合作研發與合作生產	有	1970 年初期 LG 與其他兩家廠商以及 KIST (Korea Institute of Science and Technology) 簽訂研發合約，進行彩色電視機的合作研發
代工製造	無	
技術移轉與授權	有	Matsushita 在 1961 年協助三星建立電晶體收音機的工廠，以及 Sanyo 在 1962 年提供相同的協助給 Goldstar。Toshiba 也與其他日本廠商一般，在 1960 年代末期也與韓國廠商合資，並且提供兩項重要技術的（移轉）協議。 1965 年 LG 得到日本 HITACHI 的黑白電視機技術授權的合約 1974 年 LG 與 RCA 共同研發的成員從 RCA 取得彩色電視機的技術 1977 年三星與 HP 的子公司三星電子公司導入最先進的產品以及技術 三星與 Sanyo 合作生產電子產品
人員流動（國內外）	有	韓國電子產業內人員流動頻繁
衍生公司	無	
人才培育	有	電子產業所需基本人才均有能力培育
成立分公司（包含合資、直接投資）	有	三星在 1962 年與日本 Sanyo 進行合資，其他許多美、日廠商也與三星合資生產電子產品 1977 年三星與 HP 合資成立 HP Korea
策略聯盟	無	

資料來源：本研究

## 第二階段

表 6-1-3 韓國電子產業第二階段知識流通活動整理

知識流通的方式	有無	具體事實
取得經營權或購併	有	1982 年三星將美國唯一製造磁電管的公司 Amperex 買下
		1983 年 Daewoo 買下 Taehan Electric Wire Company 的電子部門正式進入電子產業
		1984 年三星取得 Array 20% 的股權
		1984 年三星購併 Integrated Telecom Technology
		1984 年三星取得 Lux 51% 的股權

逆向工程	有	1982 年三星推出逆向工程製造的 8 位元個人電腦
		1989 年三星以逆向工程製造攝影機
多角化	有	Daewoo 進入電子產業
合作研發與合作生產	有	從 1980 年代開始三星與 HP 共同發展許多技術，包括了工作站、測量儀器、記憶體以及 TFT-LCD
		1985 年，韓國電腦研究協會（Korea Computer Research Assosiation）成立，接著公、私部門的合作研發開始出現
		1991 年 LG 與 Zenith 成爲合作研發夥伴
		1992 年現代與美國的 Image Quest Technology 合作研發 LCD
代工製造	有	三星在某些消費性電子產品從 1980 年代開始就依賴大量的代工訂單，即使在 1990 年代代工仍佔其電子產品產值的重要部份。
		1983 年三星替 GE 代工中型與小型的微波爐
		1980 年末三星替美國的 J. C. Penny 代工製造平價的微波爐
		1985 年開始，由於 IBM 開放了個人電腦的架構，因此韓國的財閥以代工模式的代工業務，成爲全球市場中最爲熱門的代工業務。
技術移轉與授權	有	1981 年三星從日本的 Cpxex 獲得 TFT-LCD 技術，並將相關技術移轉給現代
		1991 年三星 ATx1 的 JIS 與三星、現代、Seoul National 達成五年合作關係，移轉了電腦系統技術、製造與行銷相關技術給合作夥伴
人員流動（國內外）	有	同上
衍生公司	無	
人才培育	有	同上階段
成立分公司（包含合資、直接投資）	有	韓國財閥與日本企業的合資直到 Sanyo 在 1983 年、NEC 在 1987 年跟著撤出韓國之前都持續在進行著。
策略聯盟	有	1994 年 LG 與 Zenith、GE Appliances 策略聯盟
		1994 年開始三星與 8 家美、日廠商策略聯盟

資料來源：本研究



### 第三階段

表 6-1-4 韓國電子產業第三階段知識流通活動整理

知識流通的方式	有無	具體事實
取得經營權或購併	有	1995 年三星購併美國 AST
		1995 年 LG 購併 Zenith
逆向工程	有	詳見表 6-1-12 註解
多角化	無	
合作研發與合作生產	有	LG 與日本 Alp 合作開發下一代的平面顯示器，像是電漿顯示器
代工製造	—	詳見表 6-1-12 註解
技術移轉與授權	有	1995 年 AT&T 的 GIS 與三星、現代、Seoul National 達成五年的合作關係，移轉交換機系統的技術、製造與行銷相關知識給合作夥伴
人員流動（國內外）	有	同上階段
衍生公司	無	
人才培育	有	同上階段
成立分公司（包含合資、直接投資）	有	1990 年 1 月，IBM 與三星合資成立 LG IBM PC
策略聯盟	有	1990 年日本 Alps 與三星策略聯盟
		三星與美、日廠商策略聯盟

資料來源：本研

### 三、重要知識流通方式彙整

以下將各階段中重要的知識活動進行分析與整理：

#### （一）第一階段

##### 1. 「逆向工程」

在韓國電子產業的第一階段中，知識的流通主要是以「逆向工程」、「技術移轉與授權」的方式完成。由於在早期電子產品大多是標準化的產品，而且技術層次相較於汽車等產品來的低，加上大部分使用的零件都是標準化的零組件，例如電容器、電阻與開關等等，因此運用「逆向工程」的方式，將產品拆解之後，就可以取得許多與產品有關的知識，像是 LG 最早期的產品真空管調幅收音機，

就是將日本產品拆解之後模仿製造的，而且該公司隨後的許多產品像是電風扇與電冰箱也都是運用「逆向工程」取得相關的知識。而三星公司在推出其微波爐以及錄放影機等等產品，也都是運用「逆向工程」所得到的知識而製造的。

## 2. 「技術移轉與授權」

在第一階段中，另一種重要的知識流通方式就是「技術移轉與授權」。「技術移轉與授權」是一種典型的技術購得的方式，也就是從先進廠商處購買其知識，將購得的知識移轉回國之後，在加以部份調整之後，就可以製造生產，因此對於技術能力較低的廠商而言，運用「技術移轉與授權」的方式，可以快速的取得知識，同時在原廠的協助之下，也可以減少「試誤」的時間花費。

## 3. 「合資」

在韓國電子產業第一階段中，「合資」也是一種重要的知識流通的方式，在1960年代韓國廠商紛紛與美、日廠商合資成立公司。不論成立分公司對於母公司而言，是為了建立生產據點或是進入當地市場跳板，對於韓國而言，都可以透過合資的方式取得母公司的技術。雖然「合資」公司往往有經營權或是技術限制的合約，但是對於發展初期的韓國電子產業而言，「合資」也是取得知識的不錯方式。

以下將第一階段重要的知識流通活動彙整如下表：

表 6-1-5 韓國電子產業第一階段重要知識流通活動彙整

	方式	內容
第一階段	逆向工程	以拆解國外廠商產品取得產品知識。LG 的收音機與彩色電視機以及三星的微波爐與錄放影機等產品，都是以逆向工程所發展
	技術移轉	Matsushita 在將電晶體收音機的生產技術移轉給三星，Sanyo 也將類似技術移轉給 Goldstar
		LG 分別從 Hitachi 與 RCA 得到黑白電視機

		與彩色電視機的技術移轉
	技術授權	Matsushita 在 1961 年協助三星建立電晶體收音機的工廠，以及 Sanyo 在 1962 年提供相同的協助給 Goldstar。Toshiba 也與其他日本廠商一般，在 1960 年代末期也與韓國廠商合資，並且提供兩項重要技術的（移轉）協議。 1965 年 LG 得到日本 HITACHI 的黑白電視機技術授權的合約 1974 年 LG 與 KIST 共同研發的成員從 RCA 取得彩色電視機的技術授權 1977 年三星與 HP 的合資公司導入最先進的產品以及技術給三星
	合資	三星在 1969 年與日本的 Sanyo 進行合資，其他許多美、日廠商也紛紛與韓國企業合資生產電子產品

資料來源：本研究

## （二）第二階段

到了第二階段的時候，韓國財閥在 1970 年的 HCI 計畫已經累積了相當的資源，其規模也迅速擴張，因此在第二階段知識流通活動方面已經略有不同的方式出現。

### 1. 「取得經營權與購併」

由於韓國的財閥已經累積了財務與基本的技術等資源，因此在取得知識的方法上，就足以運用「購併」或是投資的方式獲取知識，三星透過購併 Amperex 與 Integrated Telecom Technology 或是取得 Array、Lux 等公司的股權，以取得磁電管以及數位處理晶片技術等知識，由於在這個階段幾個韓國的財閥已經很有規模，因此已經有能力透過購併的方式取得知識，這對於在第一階段的財閥是無法運用的方式。

## 2. 「合作研發與合作生產」

由於韓國廠商大都採取獨立經營不依靠先進廠商技術的策略，因此在關鍵零組件掌握在美、日廠商手中的時候，韓國財閥開始增加研發的投資（Hobday，1995），因此韓國財閥的研發能力也漸漸累積起來，於是在韓國國內以及跨國的合作研發開始增加，以韓國國內的合作研發為例，韓國電腦研究協會於1985年成立，許多公、私部門的合作研發開始出現。而以跨國的合作研發來看，三星與HP、LG與Zenith、現代與IQT的合作研發，顯示韓國財閥在研發方面的能力已經與先進廠商相近，也因此透過合作研發的方式取得最新最先進的知識成為可行的方式。

## 3. 「代工」

在第二階段的韓國財閥研發能力漸漸累積起來，同時在生產的技術與設施上也漸漸建立起規模。由於電子產業非常依賴技術（Kim，1997），因此必須在生產效率與成本上與其他國家競爭。當三星成功生產出微波爐的時候，三星並沒有量產的能力，當三星接到J. C. Penny的大訂單之後，三星才建立一條臨時的產線，但是在替J. C. Penny代工生產微波爐的過程中，三星不斷的改進其生產效率，尤其是在接到GE的代工訂單之後，GE派駐工程師進行產品規格與相關生產技術的移轉，對於三星提升其生產能力有很大的幫助。另一方面，韓國在個人電腦發展過程中，曾經也成為先進廠商的重要代工製造基地。因此「代工生產」也是取得產品與生產相關知識的方式之一。

## 4. 「策略聯盟」

在韓國電子產業發展的初期，韓國財閥向先進廠商尋求技術移轉與授權的時候，常常被拒絕，例如三星尋求微波爐的技術授權時。但是當韓國財閥逐漸建立起技術能力之後，卻成為美、日廠商策略聯盟的對象之一。由於策略聯盟可以讓聯盟夥伴分享知識，因此對於韓國廠商而言，組成策略聯盟不但有技術已經

與先進廠商差異無幾之外，同時可以從策略聯盟夥伴中取得相關的知識。這也是與第一階段較為不同的方式之一。

5. 「逆向工程」

雖然韓國廠商在電子產業發展初期，以「逆向工程」取得許多知識，但是到了第二階段，「逆向工程」還是取得知識的方式之一，但是相較於第一階段，第二階段的「逆向工程」並不是如此頻繁與重要，但依然是韓國廠商取得知識的方式之一。

6. 「技術移轉與授權」

此階段的「技術移轉與授權」與第一階段並無不同，然而相對之下其規模與數量比第一階段都來的小。

以下將第二階段的重要技術流通活動整理如下：

表 6-1-6 韓國電子產業第二階段重要技術流通活動彙整

方式	內容
第二階段 取得經營權或技術移轉	三星置業 Samsung Inperex、Integrated Telecom Samsung Array (20%)、Lux (51%) Daewoo 買下 Taehan Electric Wire Company 的電子部門
逆向工程	三星逆向工程製造 8 位元個人電腦與攝影機
合作研發與合作生產	三星與 HP 共同發展工作站、測量儀器、記憶體以及 TFT-LCD 等技術 韓國電腦研究協會 (Korea Computer Research Assosiation) 成立，公、私部門的合作研發開始出現 LG 與 Zenith 成爲合作研發夥伴 現代與美國的 Image Quest Technology 合資進行研發 LCD
代工製造	三星替 GE 代工中型與中型的微波爐替 J. C. Penny 代工製造平價的微波爐 1985 年開始韓國的財閥進行大規模的個人電腦代工業務



策略聯盟	LG 與 Zenith、GE Appliances 策略聯盟 三星與 8 家美、日廠商策略聯盟
技術移轉與授權	日本的 Oprex 提供現代 TN-LCD 相關技術 AT&T 的 GIS 移轉交換機系統的技術、製造 與行銷相關知識給三星、現代、Seoul National 大學

資料來源：本研究

### (三) 第三階段

在第三個階段與前兩階段較為不同的是，跨國的知識流通除了在前一階段即已建立的策略聯盟夥伴之間外，並沒有特別不同或是數量上較多之方式。根據本研究所蒐集到的資料顯示，本階段的知識流通的方式依然包括了「購併」、「合作研發」、「技術移轉與授權」、「成立分公司」以及「策略聯盟」等。這顯示了在這個階段韓國廠商依然進行著跨國知識流通活動。值得注意的是，韓國國內的人員流動也帶動了產業知識流通，並且是國內知識流通的重要方式 (Kim, 1997)。

以下將第三階段的重要知識流通活動整理如表：

表 6-1-7 韓國電子產業第三階段重要知識流通活動彙整

	方式	內容
第三階段	取得經營權或購併	三星購併美國 AST LG 購併 Zenith
	合作研發與合作生產	LG 與日本 Alp 合作開發下一代的平面顯示器，像是電漿顯示器
	技術移轉與授權	1995 年 AT&T 的 GIS 與三星、現代、Seoul National 達成五年的合作關係，移轉交換機系統的技術、製造與行銷相關知識給合作夥伴
	成立分公司 (包含合資、直接投資)	1996 年 10 月，IBM 與 LG 合資成立 LG IBM PC
	策略聯盟	LG 與日本 Alps 的策略聯盟 三星與 8 家美、日廠商策略聯盟

資料來源：本研究

#### 四、知識流通活動類型與內涵

根據以上的整理與分析，可以將各階段的知識流通活動整理成幾個本質上不盡相同而且是非常重要的類型，在第一階段中，「技術移轉」、「技術授權」以及「合資」都是企業以合法或是正式的管道取得知識，至於「逆向工程」就是企業以模仿抄襲的方式取得知識，雖然在取得知識的目的上是相同的，但是在取得的方式與實質上是略有差異的，尤其是「逆向工程」所取得的知識開發出的產品，往往都面臨無法進入世界市場（尤其是美國市場）的困難，最終還是必須取得「技術授權」才能順利出口（例如微波爐）。因此在第一階段的知識流通方式中，知識流通可以區分成兩種類型，其中第一種是「企業自國外公司取得知識」，也就是透過合資、技術移轉等方式取得知識，另外一種類型就是「企業透過逆向工程的方式取得知識」。

在第二階段中，知識流通大致上可以區成三種類型，其中第一種類型是企業以「取得經營權或購併」、「自主製造」以及「技術移轉」的方式獲取知識，第二種是企業進行挖角與產業內人員流動所進行的知識流通，第三種是透過合作研發，或是以策略聯盟的方式，以「合作」的方式取得知識。

在第三階段中，雖然許多知識流通的方式都有在進行，然而對於韓國廠商而言，最為重要的並不是「購併」、「技術移轉」，因為在第三階段韓國廠商已經與先進廠商相差無幾，相對之下，對韓國廠商比較重要的是「策略聯盟」、「合作研發」的活動，除了共同創造出新知識並將先進廠商知識引進企業內，同時在於新產品以及新規格上的研發與制定，對於韓國廠商未來發展更有助益。因此在這個階段重要的知識流通方式大致上可以區分成兩種類型，其中一種是透過「策略聯盟」與「合作研發」開發新產品與新規格；另外一種則是與上階段相同的產業內人員流動。

以下將三個階段幾種重要的知識流通類型與內涵整理如下表：

表 6-1-8 韓國電子產業知識流通活動與內涵

	方式	內涵
第一階段	企業透過逆向工程的方式取得知識	韓國電子廠商透過逆向工程將美、日產品拆解獲取產品知識
	企業自國外公司取得知識	企業透過合資或是技術移轉的方式獲取知識
第二階段	企業自國外公司取得知識	企業透過代工、技術移轉的方式獲取知識
	產業內的人員流動所造成的知識流通非常頻繁	企業不斷的挖角以及從先進國家吸收留學生與工程師
	在政府的主導或是企業自發之下以合作研發的方式進行產業內或是跨國的知識流通	以研究機構為核心的合作研發活動增加，此外企業亦自行與先進廠商進行合作研發計畫與策略聯盟的動作
第三階段	產業內的人員流動所造成的知識流通仍然頻繁	比較晚進入電子產業的廠商常運用挖角的方式得到快速的進步
	企業與美、日企業進行合作發展新產品研發	三星與 LG 都擁有策略聯盟的夥伴

資料來源：本研究所

## 五、知識創造活動與內涵

根據第四章第一節的整理，將韓國電子產業發展與三階段分類進行分析，可以整理出不同階段中知識創造活動的類型與其內涵。

在第一階段中，也就是前述產業發展初階段，韓國廠商大多依賴引進的知識，因此在知識創造方面的成果非常有限。然而到了第二階段，韓國財閥不能僅限於國內市場經營，因此必須大量生產並出口賺取利潤，因此在這個階段，韓國廠商不但有創造知識的能力，而且其創造出的知識，一種是以過去知識流通作為基礎的知識創造，另一種則是大量製造的知識。因為韓國電子產業的廠商必須依賴大量出口，並且以低價行銷世界，因此必須擁有高效率的製造能力，這也是韓國廠商所創造的知識。

第三階段中，韓國廠商已經有開發創新產品的能力，例如純平面顯示器、電

漿顯示器等等，此外，韓國的廠商因為都是跨產業的大集團，因此可以整合不同領域的知識，並且以此創造出新的知識。如第四章第一節所述，韓國政府與廠商都致力於將「電子」、「消費電子」以及「通訊」技術整合，創造出新的「多媒體」的知識，這必然是韓國未來發展的重要方向以及成功的必要方式，也就是創造出跨領域整合的知識。

以下將三個階段的知識創造活動與內涵整理如下表：

表 6-1-9 韓國電子產業知識創造活動與內涵

	方式	內涵
第一階段	非常有限	
第二階段	從知識流通活動所累積的知識創造自有的知識	企業透過逆向工程以及技術移轉等方式取得知識，並以這些知識創造出新產品所需要的知識
	創造出低成本高附加價值	韓國電子產業廠商依賴大量出口，以低價行銷世界，
第三階段	創新產品以其他產業整合創造新的知識(如半導體或汽車)	創新產品以及積極往多媒體與消費性電子整合的領域發展，如此的發展也必須創造出跨領域的知識

資料來源：本研究

## 六、知識加值活動與內涵

根據第四章第一節的整理，本研究將韓國電子產業發展與三階段分類進行分析，可以整理出不同階段中知識加值活動的類型與其內涵。

第一階段中，也就是電子產業發展的最初階段，一方面廠商大多是組裝生產或是作為海外廠商的生產基地，並未享受到高度的利潤，因此在這個階段的知識加值活動是不明顯的。第二階段中，也就是從 1980 年代開始到 1990 年代中，在這階段的廠商因為將產品推入世界市場，並且產品大多是成熟產品，因此必須以低價銷售、低成本製造，因此韓國廠商在取得知識與創造知識之後，所進行的知識加值活動就是大量生產獲取利潤。到了第三階段韓國廠商已經開始發展出

創新產品，並且將創新產品量產之後，所獲取的利潤比成熟產品來的高，因此韓國廠商可以創新產品獲取高額的先期利潤。

以下將韓國電子產業三階段的知識加值方式與內涵整理如下表：

表 6-1-10 韓國電子產業知識加值活動與內涵

	方式	內涵
第一階段	非常有限	
第二階段	以大量製造獲取利潤	韓國廠商以後進者的角色進入產業，必須依賴低成本大量製造才能獲取利潤，
第三階段	以創新產品獲取先期利潤	以高階產品或是創新產品為例，其先期進入市場的利潤是非常高的，例如純平面顯示器以及 TFT-LCD，韓國廠商得以創造出全新產品的知識，並導入市場賺取高額利潤

## 七、三階段知識活動彙整

將前述的「知識流通」、「知識創造」、「知識加值」活動之方式以及發展三階段組合之後，可以整理成下表：

表 6-1-11 韓國電子產業知識活動彙整

	流通	創造	加值
第一階段	企業透過逆向工程的方式取得知識 企業自國外公司取得知識	非常有限	非常有限
第二階段	企業自國外公司取得知識 產業內的人員流動所造成的知識通非常頻繁 在政府的主導之下，以合作研發的方式進行產業內的知識流通	從知識流通活動所累積的知識創造自有的知識 創造出低成本高效率製造的知識	以大量製造獲取利潤



第三階段	產業內的人員流動所造成的知識流通仍然頻繁 企業與美、日企業進行策略聯盟，合作發展新產品與規格	與其他產業整合創造新的知識（例如半導體或汽車）	以創新產品獲取先期利潤
------	---	-------------------------	-------------

資料來源：本研究

## 八、知識流通方式彙整

在前述進行之「知識流通」方式之分類，在電子產業可以區分成十一種，在經過知識活動的分析與整理之後，可以將各階段的知識流通方式之有無整理成下表，透過下表可以清楚的看出各階段的知識流通方式是否有其相同或是相異之處。

表 6-1 韓國電子產業知識流通方式彙整

知識流通的方式	第一階段	第二階段	第三階段
取得經營權或購併	無		有
逆向工程	有	有	有 <sup>20</sup>
多角化	有	有	無 <sup>21</sup>
合作研發與合作生產	有	有	有
代工製造	無	有	— <sup>22</sup>
技術移轉與授權	有	有	有
人員流動（國內外）	有	有	有
衍生公司	無	無	無
人才培育	有	有	有
成立分公司（包	有	有	有

<sup>20</sup> 逆向工程通常都會發生在新產品上，但是相對之下逆向工程對於廠商的幫助不如前兩階段。

<sup>21</sup> 在此階段韓國電子產業並沒有重要的成員（財閥）多角化進入產業，亦即並非完全沒有多角化的情況發生，只是相對之下沒有重要的成員多角化進入電子產業。

<sup>22</sup> 本研究未取得資料載明該活動是否發生。

含合資、直接投資)			
策略聯盟	無	有	有

資料來源：本研究

## 九、三階段彙整

在產業發展三階段中，除了「知識活動」是重要的觀察項目之外，本研究對於「以知識為基礎的國家創新系統」中的成員所扮演的角色進行以下的分析：

### 1. 企業

本研究的觀察對象以企業為重心，因此對於企業的角色之解釋能力較其他角色來的高。若以韓國電子產業的角度來看，韓國電子產業的廠商在三階段中都是知識取得的重要角色。以第一階段為例，韓國企業以「逆向工程」以及「技術移轉」等方式取得知識，而在第二階段中，隨著知識技術提升之後，企業的主要角色轉變成為「知識流通」、「知識創造」與「知識價值」三者皆重要。

### 2. 政府

在第一與第二階段中，政府的角色比較相似，韓國政府在電子產業發展的早期就對國內市場進行保護，在沒有進口產品的競爭之下，韓國廠商除了可以佔據國內市場，並且在政府的協助與培植之下，將產品推展到世界市場，然而到了第二階段後期，韓國政府逐步將保護取消，除了少數例外之外（例如限制台灣製造的主機板進口），第三階段幾乎已經沒有保護國內產業的政策，政府對於產業與企業的介入已經不如前兩個階段。

### 3. 研究機構

Nelson (1993) 在其「國家創新系統」的研究中指出，企業擁有的研究與實驗室已經超越政府單位的研究機構與大學，成為大多數領域中具有支配性的角

色，這樣的說法在韓國的電子產業中成立，因為在從資料的分析中，本研究並沒有發現公有研究機構在「知識流通」和「知識創造」方面有明確的成果，相對之下，還是企業所擁有的研發機構對於「知識流通」與「知識創造」有實質的幫助。然而公有研究機構還是扮演著「合作研發」的角色，統合多數企業的資源共同進行「知識創造」。在第三階段中，或是在未來的發展中，公有的研究機構還是對於研發與持續的知識創造貢獻其力量。

#### 4. 大學

Kim (1996) 的研究認為韓國的大學教育因為過於注重數目上的擴充，對於學生素質的提升卻不是很成功，但是大學教育卻還是提供了產業必須要的基礎人力，此外，在未來大學是可以作為知識創造的來源之一。

以下將前述的產業發展三個階段各種觀點與各成員的角色整理如下表：

表 6-3 韓國電子產業各階段之調整

	第一階段	第二階段	第三階段
時期	1950 末期	1970 中期	1990 中期~
產業實際現象	以逆向工程進行產品的模彷以及技術移轉取得知識	以消費性電子產品進入世界市場	在部份產品領先世界，部份只略差於日本
知識活動的類型	知識的流通	知識的流通與知識的創造	知識的創造、加值與流通
知識活動的目標	從海外確認與取得必須的知識	以知識流通作為基礎，創造與加值的活動得以完成	將創造出的知識商品化加值
政府的角色	保護國內市場	保護國內市場、協助廠商進入國際市場	開放國內市場，對於廠商與市場的介入減少
企業的角色	以逆向工程從國外取得知識	創造自有的知識	創造自有的知識
研究機構的角色	無明顯效果	進行合作研發	作為持續性知識創造的角色之一

大學的角色	無明顯效果	提供科技領域的人才	提供科技領域的人才
-------	-------	-----------	-----------

資料來源：本研究整理



## 第二節、台灣電子產業整理

### 一、產業發展三階段的區分

若將台灣電子產業區分成三個明顯相異的階段，則可以將產業分成下列三個階段：

表 6-2-1 台灣電子產業三階段區分表

階段	時間	區分原因
第一階段	1950 末期~1986	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 台灣電子產業從 1950 年代末期開始發展</li> <li>● 1986 年推出全球第二台 32 位元個人電腦</li> </ul>
第二階段	1986~1994	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 從 1980 年代中期開始，台灣資訊電子產業開始出現為數眾多廠商，像是佳佳、旭青等</li> <li>● 1990 年代中期之前，個人電腦價格回穩，台灣大多數廠商經營步上正軌</li> </ul>
第三階段	1994~	

其中第一階段是從台灣開始發展電子產業開始，到宏碁公司推出第一台 32 位元電腦開始，這個階段所代表的是產業發展的初始階段，台灣廠商運用逆向工程的方式製造消費性電子產品以及資訊電子產品，尤其是在 1980 年代中期之後，台灣的電腦製造商大增，其中許多電腦公司就是以生產 IBM 與 Apple II 的仿製品銷售圖利，而一些廠商像是佳佳電腦、旭青電腦，雖然規模都不斷擴充，但是仍然是以生產仿製品為主。第二階段從宏碁公司推出第一台 32 位元電腦到 1990 年代初期到中期，所代表的是一個過度期與轉型期，因為第一階段的廠商都是以逆向工程的方式經營，到了宏碁公司推出創新產品之後，台灣電子產業才漸漸出現知識創造的能力，然而在 1990 年代初期由於電腦價格大跌，許多經



營不善的廠商紛紛結束營業，這樣的激烈競爭，使得電子產業汰弱留強，也使得台灣電子產業在世界上漸漸嶄露頭角。第三階段是 1990 年代初期到中期開始，所代表的是專業代工與大量製造的經營模式成為電子產業的主流。在這個階段，台灣廠商漸漸成為世界主要廠商的代工對象，而台灣許多電腦周邊產品的世界市場佔有率也不斷提升。以第一階段來看，知識活動主要是以「知識流通」為主，大多數廠商都以「逆向工程」的方式取得知識生產產品，到了第二階段，「知識創造」的活動開始逐漸出現且益顯重要，到了第三階段的時候，三種知識活動都很重要。

## 二、各階段知識流通

以下將各階段中所有發生「知識流通」活動進行整理，除了列出各種「知識流通」活動是否出現，並舉具體事件作為佐證，以作為後續分析的依據。

### 第一階段

表 6-2-2 台灣電子產業知識流通活動整理

知識流通的方式	有無	具體事實
取得經營權或購併	無	
逆向工程	有	東元電機多種產品以逆向工程的方式，取得知識之後採取組裝生產模式，例如電視機 台灣早期的周邊產品製造商都是以逆向工程的方式製造標準化的產品，例如滑鼠、鍵盤
多角化	有	1972 年東元電機製造電子計算機，從原本的機電產業進入電子產業
合作研發與合作生產	無	
代工製造	有	從 1980 年代初期開始，台灣廠商如東元電機、大同公司都開始代工製造監視器與顯示器
技術移轉與授權	有	1980 年，東元電機取得 NEC 單片電路板設計能力 1983 年，宏碁委託工研院電子所開發與 IBM 相容電腦，之後將技術移轉給五家廠商 1984 年，宏碁向 DRI 公司購買 CCP-M

		1975年東元電機與 Mitsubishi 合作，製造超薄型電冰箱 1980年東元電機與 Mitsubishi 技術合作，產銷冷凍冷藏展示冰櫃 1981年東元電機與 Mitsubishi 技術合作，產銷窗型、箱型、冷水型冷氣機 1984年東元電機與 Mitsubishi 簽訂技術合作契約
人員流動（國內外）	有	電子產業發展初期即有許多工程師歸國設立公司
衍生公司	無	
人才培育	有	台灣廣設電子相關科系，提供產業所需基本人才
成立分公司（包含合資、直接投資）	有	台灣大多數消費性電子廠商都是日本廠商合資公司，例如聲寶、三洋等等
策略聯盟	無	

資料來源：本研究

## 第二階段

表 6-2-3 台灣電子產業第二階段知識流通活動整理

知識流通的方式	有無	具體事實
取得經營權或購併	有	1990年宏碁購併 Comteq 跨足迷你電腦領域 1990年宏碁購併 Altos 取得多人多工電腦技術
逆向工程	有	部分廠商透過產品逆向工程的方式取得知識，例如掃瞄器
多角化	—	見表 6-2-12 註解
合作研發與合作生產	有	1990年4月工研院電通所與 TEAMA 共同推動筆記型電腦發展計畫 1991年10月結合兩百多家廠商與研究單位的「多媒體聯盟」正式成立 1993年廠商共組 New PC 策略聯盟以發展 PowerPC 的微處理器
代工製造	有	東元電機、大同公司、宏碁電腦都擁有大規模的代工業務
技術移轉與授權	有	1987年 IBM 將個人電腦相關技術授權給台灣廠商 1994年明碁取得 Philips 光碟機技術授權
人員流動（國內外）	有	人員在企業間流動造成知識流通
衍生公司	無	
人才培育	有	同上階段
成立分公司（包含合資、直接投資）	有	1990年10月 Toshiba 與台灣廠商合資成立台灣東芝精密股份有限公司，生產壓縮機 日系的消費性電子廠商仍然營運，並且是國內市場重要成員

策略聯盟	有	1990年4月工研院電通所（CCL）與 TEAMA 共同推動筆記型電腦發展策略聯盟
		1993年組成 New PC 策略聯盟以發展 PowerPC 的微處理器

資料來源：本研究

### 第三階段

表 6-2-4 台灣電子產業第三階段知識流通活動整理

知識流通的方式	有無	具體事實
取得經營權或購併	有	1997年宏碁購併 TI 的筆記型電腦部門
逆向工程	有	部份電腦周邊產品即是以逆向工程的方式取得知識，例如高倍速光碟機
多角化	-	見表 6-2-12 註解
合作研發與合作生產	-	見表 6-2-12 註解
代工製造	有	台灣廠商如東元電腦、大同公司、宏碁電腦、廣達電腦仍然承接日系的規模的代工業
技術移轉與授權	有	1. 宏碁取得 TI 的 486 級的處理器晶片 486 SXL
		2. 宏碁取得 TI 的 486 SXL 2.66 的授權
		1993 年宏碁與 IBM 交換專利授權
		1999 年宏碁取得 IBM 授權使用硬碟、處理晶片以及網路與顯示的技術
人員流動（國內外）	有	同上階段
衍生公司	無	
人才培育	有	同上階段
成立分公司（包含合資、直接投資）	有	日系的消費性電子廠商仍然營運，並且是國內市場重要成員
策略聯盟	有	1999 年宏碁與 IBM 策略聯盟，IBM 授權宏碁使用硬碟、處理晶片以及網路與顯示的技術

資料來源：本研究

### 三、重要知識流通方式彙整

將各階段中重要的知識活動進行分析與整理：

#### (一) 第一階段

在台灣電子產業第一階段中，知識流通的方式比較單純，大致上可以區分成「逆向工程」、「技術移轉與授權」以及「合資」等三種主要的方式

##### 1. 「逆向工程」

台灣早期素有「仿冒王國」的惡名，主要的原因就是台灣廠商大量使用「逆向工程」的方式取得產品與製造的知識，例如國內的東元電機的許多種消費性電子產品就是以「逆向工程」的方式進行組裝生產的，而台灣電子產業中佔了重要角色的資訊電子產品，也大多是以「逆向工程」方式製造。可以確定的是，在台灣電子產業發展初期，「逆向工程」是主要的知識取得方式，廠商也透過此方法取得許多知識。

##### 2. 「技術移轉與授權」

在台灣電子產業發展初期，「技術移轉與授權」知識取得方式就是透過「技術移轉」，像是東元電機從日本的 Mitsubishi 取得冷氣機的相關知識，以及宏碁公司在發展初期取得光電所開發的個人電腦系統的技術授權，和從美國購得的作業系統 CCP-M，「技術移轉與授權」的最大優點之一就是可以快速的取得知識，例如宏碁公司購買 CCP-M 的技術就是為了將產品快速的推入市場，因而選擇了「技術移轉」而不採取自行開發的方式進行。

##### 3. 「合資」

以目前台灣的消費性電子產品來看，台灣的市場幾乎是日系廠商的產品的天下，而這些日系廠商都是在 1960 年代進入台灣市場，與台灣的企業合資，例如台灣松下、三洋、聲寶、歌林等等都是日系廠商合資公司。「合資」的好處是可以

從母公司取得產品與技術，並且在製造生產方面都有母公司的支援，對於希望快速取的知識的企業，「合資」是當時的最佳選擇之一。

以下將第一階段重要的知識流通活動彙整如下表：

表 6-2-5 台灣電子產業第一階段重要知識流通活動彙整

方式	內容
第一階段	逆向工程 東元電機多種產品以逆向工程的方式，取得知識之後採取組裝生產模式，例如電視機 台灣早期的周邊產品製造商都是以逆向工程的方式製造標準化的產品，例如滑鼠、鍵盤
	技術移轉與授權 1975 年東元電機與 Mitsubishi 合作，製造超薄型電冰箱 東元電機取得 NEC 單片電路板設計能力 1980 年東元電機與 Mitsubishi 技術合作，生產冷凍冷藏型櫃 1981 年東元電機與 Mitsubishi 技術合作，生產窗型、箱型冷水型冷氣機 1983 年，東元電機委託工研院電子所開發與 TRM 相關技術，之後將技術移轉給五家廠商 1984 年，宏碁向 DRI 公司購買 CCP-M 1984 年東元電機與 Mitsubishi 簽訂技術合作契約
成立分公司（包含合資、直接投資）	台灣大多數消費性電子廠商都是日本廠商合資公司，例如聲寶、三洋等等

資料來源：本研究

## （二）第二階段

台灣電子產業到了第二階段的時候，知識流通的方式就顯得多元化許多，因為取得知識的方式更為多樣化，其中較為重要的有「購併」、「合作研發」以及「代工」，上階段就已經進行的「合資」以及「逆向工程」在這個階段仍是重要的方式，由於本質上與上階段類似，因此在此不再贅述。



### 1. 「購併」

在第二階段的時候，台灣許多廠商已經累積了相當的資源與能力，因此在取得知識的方法上，可以採用更為主動積極而且快速的方式，例如「購併」，宏基公司在當時為了進入迷你電腦的領域，然而資訊電子的變動速度極快，宏基公司於是選擇以「購併」的方式，先後購併了 Counterpoint 與 Altos 以取得迷你電腦的知識，這對於身處第一階段的廠商而言，「購併」是不可行的，但是對於第二階段的廠商而言，「購併」是快速取得知識的重要方式之一。

### 2. 「合作研發」

在第二階段的時候，台灣資訊電子廠商林立，但是大多數的技術能力還是比先進廠商以及國內大廠來的落後。因此為了統合眾多廠商的力量並快速的提升技術能力，「合作研發」成為不錯的選擇。國內廠商與研究單位共組了「筆記型電腦發展聯盟」、「硬體聯盟」以及「New PC 聯盟」共同進行筆記型電腦、多媒體技術與 PowerPC 的技術開發。其中筆記型電腦聯盟獲得了具體的實效，成功開發出 386 等級筆記型電腦，雖然較之國外廠商的技術水準還略有差異，但對於國內廠商取得筆記型電腦的知識具有正面的功效。

### 3. 「代工」

台灣電子產業的廠商大多數都有進行代工業務，而代工業務的起源就是在第二階段的時候。以東元電機替 IBM 代工監視器為例，由於 IBM 發現東元電機有能力製造監視器，因此就在期發展的幾種機型中選擇其中一種外包給東元電機代工製造，另一方面也把為數超過一百萬台的彩色顯示器外包給大同公司，自此台灣許多廠商都開始替國外大廠代工製造。代工廠商通常都會接受代工買主的技術支援，在生產、產品規格、品管、銷售與維修等方面提供技術的支援，因此對於代工廠商而言，也是取得知識並且是「做中學」的重要方式。

以下將第二階段重要的知識流通活動彙整如下表：

表 6-2-6 台灣電子產業第二階段重要知識流通活動彙整

方式	內容	
第二階段	取得經營權或購併	1987 年宏碁購併 Counterpoint 跨足迷你電腦領域 1990 年宏碁購併 Altos 取得多人多工電腦技術
	逆向工程	部份電腦周邊產品即是以逆向工程的方式取得知識，例如掃描器
合作研發與合作生產	合作研發與合作生產	1990 年 4 月工研院電通所與 TEAMA 共同推動筆記型電腦發展計畫 1991 年 10 月結合兩百多家廠商與研究單位的「多媒體聯盟」正式成立 1993 年廠商共組 New PC 策略聯盟以發展 PowerPC 的微處理器
	代工製造	東元電機、大同公司、宏碁電腦都擁有大規模代工業務
	成立分公司（包含合資、直接投資）	1990 年 9 月 Toshiba 與台灣廠商合資成立台灣東芝電機股份有限公司，生產壓縮機 日系的消費電子廠商仍然營運，並且是國內市場重要
策略聯盟	1990 年 4 月工研院電通所（CCL）與 TEAMA 共同推動筆記型電腦發展策略聯盟 1993 年組 New PC 策略聯盟以發展 PowerPC 微處理器	

### （三）第三階段

到了第三階段的知識流通方式比較單純，因為台灣大多數廠商都致力於經營其專業代工業務，以其他方式取得知識反倒是顯得零零星星，在這個階段，「技術移轉與授權」的活動仍然是有發生，只是其數量上較過去來的低，另一方面，應該是台灣廠商並不以創新產品與技術領先為目標，因此在與先進廠商策略聯盟方面就顯得非常的少。

以下將第三階段重要的知識流通活動彙整如下表：

表 6-2-7 台灣電子產業第三階段重要知識流通活動彙整

	方式	內容
第三階段	代工製造	台灣廠商如東元電機、大同公司、宏碁電腦、廣達電腦仍然進行大規模的代工業務
	技術移轉與授權	1994 年取得 TI 的 486 等級的處理器晶片 486 SXL 2/50 以及 486 SXL 2/66 的技術授權
		1996 年宏碁與 IBM 交換專利授權
		1999 年宏碁取得 IBM 授權使用硬碟、處理晶片以及網路與顯示的技術
	成立分公司（包含合資、直接投資）	日系的消費性電子廠商仍然營運，並且是國內市場重要成員
策略聯盟	1999 年宏碁與 IBM 策略聯盟，IBM 授權宏碁使用硬碟、處理晶片以及網路與顯示的技術	

資料來源：本研究

#### 四、知識流通活動類型與

根據以上的整理與分析，可以將各階段的知識流通活動整理成幾個本質上不盡相同而且是非常重要的類型，以第一階段來看，企業以「逆向工程」拆解其他廠商產品，是比較不合法的類型，而合法的方式就是透過「技術授權」取得知識，另外一種就是以「合資」的方式取得知識，因此第一階段可以區分成三種類型：「以逆向工程的方法獲取知識」、「廠商進行技術移轉或授權」以及「合資企業從投資公司取得產品與技術」。

第二階段的知識流通方式有「取得經營權或購併」、「逆向工程」、「合作研發與合作生產」、「代工製造」、「成立合資公司」以及「策略聯盟」。由於「合資」廠商的技術依賴母公司，加上合約的束縛並沒有自主的能力，因此在本階段並不算是很有效的知識流通類型。因此大致上可以區分成四類型：「購併取得技術」、「逆向工程」、「替先進廠商代工」以及「合作研發」。此外，由於台灣電子產業人員流動快速且頻繁，因此「產業內的人員流動」也是造成產業內知識流通的重要方式。

在第三階段的知識流通方式有「代工製造」、「技術移轉與授權」、「成立合資公司」以及「策略聯盟」，由於「技術授權」的數量少，並不算是本階段有效的知識流

通方式，而「合資公司」與上階段相似，加上「策略聯盟」的數量也較少，因此本階段最為常見的知識流通類型就是企業透過「代工」的方式取得知識。加上產業內的人員流動，因此本階段的知識流通的類型主要分成兩類：「專業代工」以及「產業內的人員流動所造成的知識流通」。

以下將三個階段幾種重要的知識流通類型與內涵整理如下表：

表 6-2-8 台灣電子產業知識流通活動與內涵

	方式	內涵
第一階段	以逆向工程的方法獲取知識	早期的產品都是拆解後以組裝的方式生產，包括家電與電腦
	廠商進行技術移轉或授權	東元電機從 Mitsubishi 取得冷凍機技術，宏碁從電子所取得 IBM 相容電腦技術
	合資企業從投資公司或廠商的合資公司技術依賴日本得產品與技術	
第二階段	購併取得技術	透過購併取得知識
	逆向工程	許多電腦公司以仿造的方式取得知識
	替先進廠商代工	代工時外商廠商對於製造商的技术與品質都有要求，因此技術或是設備常會隨著代工而移轉
	產業內的人員流動	在 1980 年代初期電腦價格劇減，許多廠商經營不善，技術人員在不同公司間流動
	合作研發	筆記型電腦的合作研發聯盟成功研發出 386 筆記型電腦
第三階段	專業代工	替國外廠商進行專業代工
	產業內的人員流動所造成的知識流通	由於產業內人員不斷移動（挖角、換工作等等），因此產業內的知識不斷隨著人員在企業間流通

資料來源：本研究

## 五、知識創造活動與內涵

根據第五章第一節的整理，本研究將台灣電子產業發展與三階段分類進行分析，可以整理出不同階段中知識創造活動的類型與其內涵。

在第一階段中，廠商大多依賴技術來源公司取得產品與製造技術，除了宏碁公司開發出全球第一部 32 位元個人電腦之外，在第一階段的知識創造活動並不是非常顯著。

到了第二階段之後，台灣廠商以透過「逆向工程」所取得知識作為基礎，順利的製造出各種周邊產品，從鍵盤、滑鼠直到光碟機都是運用「逆向工程」所取得的知識，然而逆向工程僅能取得產品部份的知識，廠商仍然必須在不斷的調整之後，才能順利的製造產品，也必須在出相關之事後，才有能力製造銷售。例如是光碟機，在「逆向工程」之後，可以取得基本的零組件與工作原理，但是廠商要順利生產出品質不挑片的光碟機，必須經過不斷的努力才能順利製造。另外一方面，由於台灣廠商在第二階段開始進行大量的「代工業務」，因此在大規模製造方面，也必須由廠商來的主要的原因就是台灣廠商在取得知識之後，仍努力於創造低成本、高良率的生產方式，因此在於製造方面的知識創造在第二階段已經開始，在此同時，由於許多產品的關鍵零組件掌握在國外廠商手中，因此在第二階段的廠商也開始致力於關鍵零組件的研發與自製，例如東元電機順利開發出壓縮機，以自產的方式降低生產成本。因此在第二階段可以區分成兩種類型的「知識創造」，其一是「以逆向工程為基礎創造產品與生產知識」；其二是「以代工生產所引進技術或是技術移轉為基礎所創造的知識」。

第三階段的廠商，因為大都專注在於「專業代工」的業務，因此發展出其高效率低成本與高良率的製造能力，也就是這個階段的知識創造大多出限於專業代工的知識與能的廠商，因為大都專注在於「專業代工」的業務，因此發展出其



高效率低成本與高良率的製造能力，也就是這個階段的知識創造大多出限於專業代工的知識與能立方面。

以下將台灣電子產業三個階段的知識創造活動與內涵整理如下表：

表 6-2-9 台灣電子產業知識創造活動與內涵

	方式	內涵
第一階段	較不顯著	宏碁開發出 32 位元電腦
第二階段	逆向工程為基礎創造產品與生產知識	這個階段開始台灣廠商開始生產各類型的電腦與周邊產品
	代工生產所引進技術或是技術移轉為基礎所創造的知識	例如有效率的生產方式，進行關鍵零組件的開發等等
第三階段	專業代工、高效率生產的知識	台灣廠商成為全球重要的資訊電子代工廠商，許多先進廠商的大部分產品都是台灣代工生產

## 六、知識增值活動：內涵

根據第五章第一節的整理與研究將台灣電子產業發展與三階段分類進行分析，可以整理出不同階段中知識增值活動類型與其內涵。

在第一階段中，由於只有少量的知識流通與知識創造，加上組裝製造中低階產品，在知識增值方面表現有限。而到了第二階段之後，雖然大多數消費性電子產品的廠商與日本母公司有技術限制合約，無法出口，但是資訊電子產品的廠商，卻開始大量的代工製造以及出口。由於缺乏品牌形象，台灣的產品必須比大廠的售價低三成，因此台灣的廠商必須依賴大量製造獲取經濟規模才能獲利，而這些大量出口產品的知識，有的是以「逆向工程」所取得的知識為基礎在部份的知識創造之後即大量生產，例如電腦周邊產品，也有的是「技術授權」之後大量出口，例如個人電腦。無論是何種產品，在「知識增值」的活動方面都是非常相似的，也就是低成本製造、低價格大量銷售所獲取的利潤。在第三階段之後，台



灣廠商大多確立了其專業代工的地位，因此廠商所進行的「知識加值」，就是以「專業代工」的知識，獲取「專業代工」的利潤。

以下將台灣電子產業三階段的知識創造方式與內涵整理如下表：

表 6-2-10 台灣電子產業知識加值活動與內涵

	方式	內涵
第一階段	非常有限	
第二階段	大量低成本生產，以低價格打入世界市場的利潤	當時台灣電腦與周邊產品的價格比有廠牌產品低 20%到 30%，因此大量出口到國外市場，尤其是北美市場
第三階段	專業代工生產的利潤	許多廠商的產值的一半以上都是代工而產生的，由於台灣廠商專業代工能力，因此成為先進廠商合作與代工的最好對象

資料來源：本研究

## 七、三階段知識活動彙整

將前述的「知識流通」、「知識創造」以及「知識加值」活動之方式以及發展三階段組合之後，可以整理成下表：

表 6-2-11 台灣電子產業知識活動彙整

	流通	創造	加值
第一階段	以逆向工程的方法獲取知識 廠商進行技術移轉或授權 合資企業從投資公司取得產品與技術	較不顯著	非常有限
第二階段	合作研發 購併取得技術 逆向工程 替先進廠商代工 產業內的人員流動	逆向工程為基礎創造產品與生產知識 代工生產所引進技術或是技術移轉為基礎所創造的知識	大量低成本生產，以低價格打入世界市場的利潤
第三階段	專業代工 產業內的人員流動所造成的知識流通	專業代工、高效率生產的知識	專業代工生產的利潤

資料來源：本研究

## 八、知識流通方式彙整

在前述進行之「知識流通」方式之分類，在電子產業可以區分成十一種，在經過知識活動的分析與整理之後，可以將各階段的知識流通方式之有無整理成下表，透過下表可以清楚的看出各階段的知識流通方式是否有其相同或是相異之處。

表 6-2-12 台灣電子產業知識流通方式彙整

知識流通的方式	第一階段	第二階段	第三階段
取得經營權或購併	無	有 <sup>23</sup>	有 <sup>24</sup>
逆向工程	有	有	有 <sup>25</sup>
多角化	有	— <sup>26</sup>	— <sup>27</sup>
合作研發與合作生產	無	有	— <sup>28</sup>
代工製造			有
技術移轉與授權		有	有
人員流動（國內外）		有	有
衍生公司	無	有	無
人才培育	有		有
成立分公司（包含合資、直接投資）	有		有
策略聯盟	無	有	有

資料來源：本研究

## 九、三階段彙整

在產業發展三階段中，除了「知識活動」是重要的觀察項目之外，本研究對

<sup>23</sup> 宏碁公司購併 Altos 與 Conterpoint。

<sup>24</sup> 宏碁公司購併 TI 筆記型電腦部門。

<sup>25</sup> 逆向工程通常都會發生在新產品上，但是相對之下逆向工程對於廠商的幫助不如前兩階段。

<sup>26</sup> 本研究未取得資料載明該活動是否發生。

<sup>27</sup> 同上

<sup>28</sup> 同上

<sup>29</sup> 1981 年東元電機代工製造監視器。

於「以知識為基礎的國家創新系統」中的成員所扮演的角色進行以下的分析：

#### 1. 企業

本研究的觀察對象以企業為重心，因此對於企業的角色之解釋能力較其他角色來的高。若以台灣電子產業的角度來看，台灣電子產業的廠商在三階段中都是知識取得的重要角色。以第一階段來看，台灣企業以「逆向工程」以及「技術移轉」等方式取得知識，而在後續階段中，隨著知識存量提升之後，企業的主要角色轉變成為「知識流通」、「知識創造」與「知識加值」三者皆重要。

#### 2. 政府

在第一階段的時候，台灣廠商對於國內市場進行保護，希冀扶植國內電子產業的成長，並且以法令限制廠商必須達到某程度的本土自製率。此外，政府主要都是以支援性的做法來協助產業的發展，同時也透過公共採購創造內需，刺激產業的成長。

#### 3. 研究機構

Nelson (1993) 在其「國家創新系統」中指出，企業擁有的研究與實驗室已經超越政府單位的研究機構與大學，成為大多數領域中具有支配性的角色，這樣的說法在台灣的電子產業中成立。公有研究單位（例如電通所）除了在早期有進行個人電腦的開發之外，後續的研發能力並不比企業來的強，然而研究機構還是扮演著合作研發的重要角色，也是協助規模較小企業取得知識的重要成員。

#### 4. 大學

台灣的教育體制在提供產業中基礎的人才方面的確有正面的功能，台灣的大專院校廣設電子、電機等科系，培養許多基礎人力。

以下將前述的產業發展三階段與各種觀察現象與各成員的角色整理如下表：

表 6-2-13 台灣電子產業各階段彙整

	第一階段	第二階段	第三階段
時期	1950 末期~1986	1986~1994	1994~
產業實際現象	以組裝與模仿製造產品	創新產品出現，台灣廠商在世界的重要性提升	在多數產品成爲世界重要角色
知識活動類型	知識的流通	知識的流通與知識的創造	知識的創造、加值與流通
知識活動目標	以標準或是其他廠商的規格製造產品並累積知識	以知識流通作爲基礎創造知識，拉近與先進國家差距	優異的 OEM 與 ODM
政府的角色	保護國內市場並誘使外資投資與技術引進	支持產業發展並且進行支援性發展（例如半導體）	支持產業發展
企業的角色	以規格或產品從國外取得知識	創造自有的知識，拉近與先進廠商的	專業代工、大量生產
研究機構的角色	工研院電通所領先的研發	進行各種性研發（例如筆記型電腦）與合作研發 1990 年	作爲持續性知識創造的角色之一
大學的角色	無明顯效	提供科技領域的人才	提供科技領域的人才

資料來源：本研究

### 第三節、韓國台灣電子產業比較

#### 一、知識流通方式之比較

根據第六章第一節與第二節的分析，可以將韓國與台灣電子產業中出現的「知識流通」的方式進行比較如下表：

表 6-3-1 韓國與台灣電子產業知識流通方式彙整

知識流通的方式	第一階段		第二階段		第三階段	
	韓國	台灣	韓國	台灣	韓國	台灣
取得經營權或購併	無	有 <sup>30</sup>	有	有 <sup>30</sup>	有	有 <sup>31</sup>
逆向工程	有	有	有	有	有 <sup>32</sup>	有 <sup>33</sup>
多角化	有	有	有	有 <sup>34</sup>	無 <sup>35</sup>	— <sup>36</sup>
合作研發與合作生產	有	無	有	有	有	— <sup>37</sup>
代工製造	無	有 <sup>38</sup>	有	有	— <sup>39</sup>	有
技術移轉與授權	有	有	有	有	有	有
人員流動（國內外）	有	有	有	有	有	有
衍生公司	無	無	無	無	無	無
人才培育	有	有	有	有	有	有
成立分公司（包含合資、直接投資）	有	有	有	有	有	有
策略聯盟	無	無	有	有	有	有

資料來源：本研究

<sup>30</sup> 宏碁公司購併 Altos 與 Conterpoint。

<sup>31</sup> 宏碁公司購併 TI 筆記型電腦部門。

<sup>32</sup> 逆向工程通常都會發生在新產品上，但是相對之下逆向工程對於廠商的幫助不如前兩階段。

<sup>33</sup> 逆向工程通常都會發生在新產品上，但是相對之下逆向工程對於廠商的幫助不如前兩階段。

<sup>34</sup> 本研究未取得資料載明該活動是否發生。

<sup>35</sup> 在此階段韓國電子產業並沒有重要的成員（財閥）多角化進入產業，亦即並非完全沒有多角化的情況發生，只是相對之下沒有重要的成員多角化進入電子產業。

<sup>36</sup> 本研究未取得資料載明該活動是否發生。

<sup>37</sup> 本研究未取得資料載明該活動是否發生。

<sup>38</sup> 1981 年東元電機代工製造監視器。

<sup>39</sup> 本研究未取得資料載明該活動是否發生。

## 二、知識流通活動類型之比較

根據前述第六章第一節與第二節的整理與分析，本研究可以將韓國與台灣的電子產業中，「知識流通」活動的類型進行比較如下表

表 6-3-2 韓國台灣知識流通活動之比較

	韓國	台灣
第一階段	企業透過逆向工程的方式取得知識	以逆向工程的方法獲取知識 廠商進行技術移轉或授權
	企業自國外公司取得知識	合資企業從投資公司取得產品與技術
第二階段	企業自國外公司取得知識	購併取得技術
	產業內的人員流動所造成的知識流通非常頻繁	逆向工程 替先進廠商代工
	在政府的主導或是以合作研發的方式進行產業內的知識流通	產業內的人員流動
		合資企業
第三階段	產業內的人員流動所造成的知識流通仍然頻繁	專業代工
	企業與美、日進行策略聯盟合作發展新產品	產業內的人員流動所造成的知識

## 三、知識創造活動之比較

根據前述第六章第一節與第二節的整理與分析，本研究可以將韓國與台灣的電子產業中，「知識創造」活動的類型進行比較如下表

由比較中可以清楚的看出，韓國與台灣在產業發展前期，「知識創造」活動都是不明顯的，而在第三階段之後，韓國與台灣的「知識創造」活動的類型有明顯的區分，韓國比較專注於新產品知識的創造，而台灣相對之下專注於專業生產知識的創造。而在第二階段方式上相似，都是「以取得知識為基礎的知識創造」，



但是在知識創造的類型上稍稍不同，韓國比較專注於新產品知識的創造，而台灣相對較專注於生產知識的創造。

表 6-3-3 韓國台灣知識創造活動之比較

	韓國	台灣
第一階段	非常有限	較不顯著
第二階段	從逆向工程所累積的知識創造自有的知識	逆向工程為基礎創造產品與生產知識 代工生產所引進技術或是技術移轉為基礎所創造的知識
第三階段	與其他產業整合創造新的知識 (例如半導體或汽車)	專業代工、高效率生產的知識

資料來源：本研究

#### 四、知識增值活動之比較

根據前述第六章第一、第二節的整理與分析，本研究可以將韓國與台灣的電子產業中，「知識增值活動」的類型進行比較如下表。

由比較中可以清楚的看出，韓國與台灣在發展前期，「知識增值」活動都是不明顯的，而在第二階段的「知識增值」的方式上非常相似，都是以大量製造獲取利潤。在第三階段之後，韓國與台灣的「知識增值」活動的類型有明顯的區分，韓國比較專注於新產品的先期利潤，而台灣相對之下專注於專業代工生產的利潤作為其知識增值。

表 6-3-4 韓國台灣知識增值活動之比較

	韓國	台灣
第一階段	非常有限	非常有限
第二階段	以大量製造獲取利潤	大量低成本生產，以低價格打入世界市場的利潤
第三階段	以創新產品獲取先期利潤	專業代工生產的利潤

資料來源：本研究

## 五、產業三階段之比較

本研究根據前述第六章第一節與第二節的整理與分析，進行韓國與台灣產業發展三階段的比較，各階段的比較整理如下表：

### 第一階段

表 6-3-5 韓國與台灣第一階段比較

	韓國	台灣
時期	1950 末期~1980	1950 末期~1986
產業實際現象	以逆向工程進行產品仿製	以組裝與模仿製造產品
知識活動的類型	知識的流通	知識的流通
知識活動的目標	從海外確認必須的知識	以標準或是其他廠商的規格製成產品並累積知識
政府的角色	保護國內市場	保護國內市場並誘使外資投資與技術引進
企業的角色	以逆向工程從國外取得知識	以規格或產品從國外取得知識
研究機構的角色	無明顯效果	研院電通所進行領先的研發工作
大學的角色	無明顯效果	無明顯效果

資料來源：本研究

### 第二階段

表 6-3-6 韓國與台灣第二階段比較

	韓國	台灣
時期	1980~1990 中期	1986~1994
產業實際現象	以消費性電子產品進入世界市場	創新產品出現，台灣廠商在世界的重要性提升
知識活動的類型	知識的流通與知識的創造	知識的流通與知識的創造
知識活動的目標	以知識流通作為基礎，創造與加值的活動得以完成	以知識流通作為基礎創造知識，拉近與先進國家差距
政府的角色	保護國內市場、協助廠商進入	支持產業發展並且進行支援性

	國際市場	發展（例如半導體）
企業的角色	創造自有的知識	創造自有的知識，拉近與先進廠商的差距
研究機構的角色	進行合作研發	進行支援性研發（例如半導體）與合作研發（1990年筆記型電腦）
大學的角色	提供科技領域的人才	提供科技領域的人才

資料來源：本研究

### 第三階段

表 6-3-7 韓國與台灣第三階段比較

	第三階段 1990 中期～	第三階段 1994～
時期	1990 中期～	1994～
產業實際現象	在部份產品領先世界，部份只略差於日本	在多數產品成爲世界重要角色
知識活動的類型	知識的創造、加值與流通	知識的創造、加值與流通
知識活動的目標	將創造出的知識	優異的 OEM 與 ODM
政府的角色	開放國內市場、廠商的市場的介入	支持產業發展
企業的角色	創造自有的知識	代工、大量生產
研究機構的角色	作爲持續知識創造的重要角色	作爲持續性知識創造的角色之
大學的角色	提供科技領域的人才	提供科技領域的人才

資料來源：本研究

## 第四節、韓國半導體產業整理

### 一、產業發展三階段的區分

若將韓國半導體產業區分成三個明顯相異的階段，則可以將產業分成下列三個階段：

表 6-4-1 韓國半導體產業三階段區分表

階段	時間	區分原因
第一階段	1960 中期~1980	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 韓國半導體產業從 1960 年代中期開始發展</li> <li>● 韓國半導體產業從 1980 年代開始漸漸脫離純代工廠的類型 (Mathews J. A., 1995)，開始朝向自有技術發展</li> </ul> 由於 1970 年代 HCI 計畫使得韓國財閥在 1980 年代已經有相當的實力
第二階段	1980~1990 初	韓國廠商在 1990 年之前在 64K DRAM 的量產追平與競爭對手之間的差距 三星公司成為全球第一有記憶體產品全球第一大廠
第三階段	1990 初~	

資料來源：本研究

其中第一階段是從韓國開始發展半導體產業為始，到 HCI 計畫後財閥逐漸培養起技術能力為止，在這個階段中，韓國半導體產業從海外廠商在韓國設立組裝工廠到韓國財閥開始積極發展半導體產業，由於韓國財閥擁有的半導體產業的相關知識非常稀少，因此必須依靠國外廠商取得發展必需的知識。第二階段是從韓國財閥開始培養起技術能力為始，到韓國廠商在 DRAM 產品追平與先進國家之間的差距。由於韓國財閥原本依靠美、日廠商的技術，然而在韓國財閥技術逐漸提升之後，美、日廠商皆不願意提供技術，此外，為了避免侵害先進廠商

的專利權，因此韓國財閥必須以自力發半導體產業，在鉅額的投資與努力之後，韓國財閥終於能追評語先進廠商之間的技术差距。第三階段是韓國廠商成為記憶體晶片的重要供應商為始，在這個階段韓國財閥持續的拉大與美、日廠商的差距，並且率先推出新一代記憶晶片，不但成為全球第一大的記憶晶片生產國，同時也是相關技術領先者。

## 二、各階段知識流通

以下將各階段中所有發生的「知識流通」活動進行整理，除了列出各種「知識流通」活動是否出現，並以具體事件作為佐證，以作為後續分析的依據。

### 第一階段

表 6-4-2 韓國半導體產業第一階段知識流通活動整理

知識流通的方式	有無	具體事實
取得經營權或購併	有	1973年三星收購 Korea Semiconductor Corp.，至1978年完全轉變 1979年 Samsung Electronics 收購 Taehan Electric Wire Industry 半導體部門
多角化	有	三星、Goldstar 與 Daewoo 都是多角化經營的財閥，而且三星與 Goldstar 是相關多角化，而 Daewoo 則是非相關多角化
合作研發與合作生產	無	
代工製造	無	
技術移轉與授權	有	1976年 KIET 與美國廠商簽訂 VLSI 的技術轉移協定，以設立製造 VLSI 的實驗工廠 1976年 Fujitsu 技術移轉予 Taihan 電線公司，進入半導體產業 1980年 Goldstar 在 AT&T 的技術移轉之下開始在 Kumi 綜合區中生產 IC
人員流動（國內外）	有	韓國半導體公司即為從美國返回韓國的技術人員創辦
衍生公司	無	
人才培育	無	

成立分公司（包含合資、直接投資）	有	1965 年 Komy 投資成立電晶體製造工廠
		1966 年 Fairchild 投資成立完全控股公司 Semikor
		1966 年 Signetics 與 KMI 亦成立完全控股公司
		1967 年 Motorola 成立完全控股公司
		1969 年 Goldstar 與 National Semiconductor 合資從事電晶體的製造
		1969 年三星與 NEC、Sanyo 合資進入電子產業
		1973 年 Toko、Sanyo 與 Sanken 於 Masan（馬山）設立半導體工廠
策略聯盟	無	

資料來源：本研究

## 第二階段

表 6-4-3 韓國半導體產業第二階段知識流通活動整理

知識流通的方式	有無	具體事實
取得經營權或購併	有	1983 年三星取得韓國 Daewoo 公司 49% 的股份，成立三星 Daewoo 電訊公司
多角化	有	1983 年三星 Daewoo 進入半導體產業 現代宣佈進入電子與半導體產業
合作研發與合作生產	有	1986 年三星與 Intel 合作研發計畫 1992 年三星開始與日本 Toshiba 進行為期八年的「快閃記憶體」合作開發計畫
代工製造	有	1985 年現代替 TI 進行代工生產
技術移轉與授權	有	1980 年 LG 在 AT&T 的技術移轉下生產 IC 1982 年 ETRI 在 VTI 的授權下試產 32K DRAM 1982 年三星與 ITT 簽訂技術移轉協定 1982 年 LG 與 AT&T 簽訂技術移轉協定 1982 年 Daewoo 與 Northern Telecom 簽訂技術移轉協定 1983 年三星在 Micron 的授權之下生產 64K DRAM 1989 年 LG 與 Hitachi 簽訂技術移轉協定 1990 年 LG 取得 Hitachi 技術授權銷售 1M DRAM
人員流動（國內外）	有	產業內的知識流通大多伴隨有經驗員工的流動而發生
衍生公司	有	
人才培育	有	
成立分公司（包含合資、直接投資）	有	1984 年 LG 與 AT&T 合資
策略聯盟	有	1982 年 ETRI 與 LG、三星、Taihan 共組聯盟生產錄放影



		機使用的晶片
--	--	--------

資料來源：本研究

### 第三階段

表 6-4-4 韓國半導體產業第三階段知識流通活動整理

知識流通的方式	有無	具體事實
取得經營權或購併	有	1993 年三星購併 Harris Microwave Semiconductor，取得光學半導體、砷化鎵晶片技術
多角化	無	
合作研發與合作生產	有	1992 年三星與 Toshiba 的八年合作計畫持續進行
		1993 年現代與 Fujitsu 簽訂共同開發協定
		1993 年三星與 NEC、Toshiba 簽訂共同開發協定
		1997 年 LG 與 Sun 達成合作研發的協議，共同研發 Java 晶片
		1998 年 7 月 韓國浦項大學共組的「精密元件技術研究所」進行半導體基礎開發計畫
代工製造	有	1998 年三星宣佈計畫擴大代工業務
技術移轉與授權	無	(詳見前述註解)
人員流動(國內 外)	有	三星的知識流通大多伴隨著經驗員工的流動而發生
衍生公司	無	
人才培育	有	
成立分公司(包 含合資、直接投 資)		(詳見前述註解)
策略聯盟	有	三星與 Array ( USA )、Mitsubishi、Micron Technology ( USA )、Toshiba、ARM ( USA )、ISD ( USA )、NEC 與 Fujitsu 都是策略聯盟夥伴

資料來源：本研究

### 三、重要知識流通方式彙整

以下將各階段中重要的知識活動進行分析與整理：

#### (一) 第一階段

在第一階段中，知識流通的方式比較單純，包括了「取得經營權或購併」、「技術移轉與授權」以及「成立分公司」

##### 1. 「取得經營權或購併」

韓國半導體產業早期的購併行為發生在 1970 年代中期之後的韓國境內，一方面韓國財閥的規模已經開始擴充，另一方面，三星所購併的「韓國半導體公司」是韓國第一進入半導體產業的個私人企業，但面臨經營不善的窘境，另一個購併案件是 Goldstar 購併「大漢電線半導體部門」，相對之下，規模都是算比較小的，在購併上比較小。然而，此類購併也都是為了取得產業知識，也都是重要的知識流通方式。

##### 2. 「技術移轉與授權」

由於韓國半導體產業發展初期，必須依賴外來的技術，是故在第一階段就出現了「技術移轉與授權」的知識流通方式。其中比較特別的是，除了民間企業在技術移轉之下進入半導體產業，同時公有研究機構也進行了相關的技術移轉工作。

##### 3. 「成立分公司」

韓國電子產業發展初期的特點之一就是外國公司在韓國投資設立分公司經營的非常多，然而這階段所設立的分公司大都是國外公司的生產基地，一方面在政府的特許之下形成完全控股公司，另一面因為專注於組裝生產，因此對於產業的知識提升幫助有限。

以下將第一階段重要的知識流通活動彙整如下表：

表 6-4-5 韓國半導體產業第一階段重要知識流通活動彙整

	方式	內容
第一階段	取得經營權或購併	1975 年三星收購 Korea Semiconductor Corp.
		1979 年 Goldstar 取得 Taihan Electric Wire Industry 半導體部門之股權
	技術移轉與授權	1976 年 KIET 與美國廠商簽訂 VLSI 的技術轉移協定，以設立製造 VLSI 的實驗工廠
		1976 年 Fujitsu 技術移轉予 Taihan 電線公司，進入半導體產業
		1980 年 Goldstar 在 AT&T 的技術移轉之下開始在 Kumi 綜合區中生產 IC
	成立分公司（包含合資、直接投資）	1965 年 Komy 投資成立電晶體製造工廠
		1966 年 Fairchild 投資成立完全控股公司
		1966 年 Samsung 與 KIM 亦成立完全控股公司
		1967 年 Motorola 成立完全控股公司
		1969 年 Goldstar 與 National Semiconductor 合資從事半導體的製造
1969 年 Samsung、NEC、Sanyo 合資進入電子產業		
1973 年 Tokai、Sanyo 與 Sanken 於 Masan（馬山）設立半導體工廠		

資料來源：本研究

## （二）第二階段

第二階段中，知識流通的方式仍然集中於少數幾種類型，包括了「合作研發」、「技術移轉與授權」以及「策略聯盟」。

### 1. 「合作研發」

第二階段中重要的「合作研發」分成兩種類型，其中一種是韓國國內的「合作研發」，由 ETRI 協調財閥進行 4M DRAM 的合作研發，此時韓國的技術還落後於先進國家，另一個「合作研發」則是 1990 年代初期三星與 Toshiba 進行快閃記

憶體的合作研發，此時的三星已經是記憶體晶片的領導廠商之一。雖然兩種合作研發的類型對象以及基礎都不太相似，但對於財閥而言，都是可以取得先進知識的方式，也就是重要的知識流通方式。

## 2. 「技術移轉與授權」

到第二階段時，韓國財閥更加的依賴「技術移轉與授權」取得知識，但都發生在 1980 年代，由於此時的財閥規模與技術尚不足以威脅先進廠商，因此在尋求技術移轉與授權上，較之後階段來的可行，另一方面，由於財閥已經逐漸累積了技術能力，加上不同等級產品的技術差異大，為了足以快速取得知識，因此韓國財閥在此階段進行了許多「技術移轉與授權」的知識流通活動。

## 3. 「策略聯盟」

另一種知識流通的方式是「策略聯盟」，然比例上不如「技術移轉」來的多，但也是國內合作生產發展的一項功能在於廠內知識流通。

以下將第二階段的重要知識流通活動整理如表：

表 6-4-6 韓國半導體產業知識流通活動彙整

	方式	內容
第二階段	合作研發與合作生產	1986 年 4M DRAM 合作研發計畫
		1992 年三星開始與日本的 Toshiba 進行為期八年的「快閃記憶體」(flash memory) 合作開發計畫
	技術移轉與授權	1980 年 LG 在 AT&T 的技術移轉下生產 IC
		1982 年 ETRI 在 VTI 的授權下試產 32K DRAM
		1982 年三星與 ITT 簽訂技術移轉協定
		1982 年 LG 與 AT&T 簽訂技術移轉協定
		1982 年 Daewoo 與 Northern Telecom 簽訂技術移轉協定
1983 年三星在 Micron 的授權之下生產 64K DRAM		
1989 年 LG 與 Hitachi 簽訂技術移轉協定		

		1990 年 LG 取得 Hitachi 技術授權銷售 1M DRAM
	策略聯盟	1982 年 ETRI 與 LG、三星、Taihan 共組聯盟生產錄放影機使用的晶片

資料來源：本研究

### (三) 第三階段

第三階段的知識流通活動方式並不是非常多元化，也是集中於少數方式，包括了「購併」、「合作研發」、「代工製造」以及「策略聯盟」

#### 1. 「合作研發」

在第三階段的「合作研發」以達到一個高峰，一方面是因為韓國財閥已經是記憶體晶片的領導者，在某些技術領域是技術的領導者，因此也成為美、日廠商合作選擇的最佳對象之一，對於韓國而言，「合作研發」可以將合作對象擁有的知識以及共同創造出的知識流通回組織內，因此也是重要的知識流通方式之一。

#### 2. 「購併」

在第三階段的「購併」仍然，是獲取知識，因此此階段「購併」也是知識流通方式之一。

#### 3. 「代工製造」

雖然韓國半導體廠商都專注於記憶晶片的經營，但是在記憶體價格滑落以及金融風暴的打擊之下，三星宣佈進入晶圓代工業務，但是對於此階段的三星而言，知識透過代工取得是比較不必要也比較無效率的。

#### 4. 「策略聯盟」

第三階段的韓國半導體產業的特殊現象還包括了大量的「策略聯盟」的產生由於韓國財閥的技術領先，因此一反過去四處尋求技術協助被拒，而是許多美、日廠商皆與其建立聯盟關係。在這些策略聯盟案之中，除了有進行「合作研發」之

外，還有共同制定新規格標準，對於韓國財閥的技術持續領先有其正面的幫助。

此外，根據 Kim (1997) 的研究顯示，韓國半導體產業中的人員流動，是產業內知識流通的重要且有效的方式，因此產業內的人員流動也是知識流通的方式之一。

以下將第三階段的重要知識流通活動整理如下表：

表 6-4-7 韓國半導體產業第三階段重要知識流通活動彙整

	方式	內容
第三階段	取得經營權或購併	1993 年三星購併 Harris Microwave Semiconductor，取得光學半導體、砷化鎵晶片技術
	合作研發與合作生產	1992 年三星與 Toshiba 的八年合作計畫持續進行
		現代與 Fujitsu 簽訂共同開發協定
		1993 年三星與 NEC、Toshiba 簽訂共同開發協定
		1997 年 LG 與 Intel 達成合作研發的協議，共同研發 Java 晶片
		1998 年三星與漢城大學共組的「精密元計畫」進行 Tera 級記憶體基礎開發計畫
	代工製造	1998 年現代宣佈計畫進入代工業務
策略聯盟	三星與 Array (USA)、Mitsubishi、Micron Technology (USA)、Toshiba、ARM (USA)、ISD (USA)、NEC 與 Fujitsu 都是策略聯盟夥伴	

資料來源：本研究



#### 四、知識流通活動類型與內涵

根據以上的整理與分析，可以將各階段的知識流通活動整理成幾個本質上不盡相同而且是非常重要的類型，第一階段中，知識流通的方式集中於「取得經營權或購併」、「技術移轉與授權」以及「成立分公司」，然而「成立分公司」對於知識流通的貢獻較低，尤其是早期，因此算是比較缺乏效率的方式。而另外兩種方式可以分成兩種類型，一種是「企業自國外公司取得知識」；另一種是「研究單位從國外取得知識」。因此第一階段的知識流通可以分成這兩種類型。第二階段中，知識流通的方式並不多樣，依然集中於「合作研發與合作生產」、「策略聯盟」以及「技術移轉與授權」，在前兩種方式其本質上都是企業從國外取得知識，因此這個階段的知識流通類型只有兩種，「企業自國外公司取得知識」以及「在政府的主導之下，以合作研發與合作生產進行產業內的知識流通」。

第三階段中，雖然有「合作研發與合作生產」、「代工製造」以及「策略聯盟」等四種方式，但是「代工製造」的知識取得有限而且不是其業務重點，其中比較重要的是韓國財閥與海外企業共組聯盟與合作研發，以開發新產品或是制定新規格，另一方面，由於產業內的人員流動造成了產業內的知識流通，因此在本階段的知識流通類型大致上可以區分成兩種，一種是「企業與美、日企業進行策略聯盟，合作發展新產品與規格」，另一種是「產業內的知識流通頻繁」。

以下將三個階段幾種重要的知識流通類型與內涵整理如下表：

表 6-4-8 韓國半導體產業知識流通活動與內涵

	方式	內涵
第一階段	企業自國外公司取得知識	各類的技術移轉與合資等活動非常頻繁
	研究單位（KIET）從國外取得知識	1976 年 KIET 與美國半導體廠商簽訂 VLSI 技術移轉協定，並且於 1978 年在美國矽谷設立情報站，監控最新技術並且可以就近雇用到技術人才
第二階段	企業自國外公司取得知識	技術移轉與技術授權成爲廠商取得知識的重要方式

	在政府的主導之下，以合作研發的方式進行產業內的知識流通	政府推動了 4M DRAM、64M DRAM 以及 256M DRAM 的合作發展計畫
第三階段	產業內的知識流通頻繁，	因為 16M DRAM 的合作研發計畫失敗，各企業紛紛以自有力量進行研發，企業之間知識流通的活動伴隨著人員的流動而發生
	企業與美、日企業進行策略聯盟，合作發展新產品與規格	由於韓國廠商的技術逐漸領先，因此美、日廠商紛紛與韓國廠商進行策略聯盟

資料來源：本研究

## 五、知識創造活動與內涵

根據第四章第二節的整理，本研究將韓國半導體產業發展與三階段分類進行分析，可以整理出不同階段的知識創造活動類型與其內涵。

在第一階段中，由於韓國廠商僅進行低層晶片的組裝，並沒有進行新產品的開發，因此在知識創造方面非常有限，到第二階段韓國廠商的知識加值活動開始比較顯著，因為韓國發展記憶體過程中，財閥最先是儘量取得所有知識，漸漸的開始依靠自有技術研發，就是在取得的知識為基礎下，漸漸開創出新的知識，尤其是大量生產的知識。因此這階段的知識創造就是「以現存的外顯知識與內隱知識為基礎創造自有的新產品所需的知識」。

第三階段中，知識創造更加顯著，因為此階段中韓國財閥已經超越競爭對手，其開發出的新產品、申請的專利，都是其創造的知識。此外，值得注意的是，雖然過去韓國財閥專注於生產方面知識的創造，但是到了第三階段之後，其晶片設計方面的能力也開始提升，而晶片設計本身就是知識密集產業，也是必須不斷創造知識的業務，因此晶片設計能力的提升所代表的是相關知識創造的活動不斷提升。另一方面，韓國財閥在記憶體領域的技術已經領先，因此開始往非記憶晶片方向發展。

以下將韓國電子產業三階段的知識創造方式與內涵整理如下表：

表 6-4-9 韓國半導體產業知識創造活動與內涵

	方式	內涵
第一階段	非常有限	
第二階段	以現存的外顯知識與內隱知識為基礎創造自有的新產品所需的知識	三星發展 256K DRAM、1M DRAM 等產品即以此方式完成
第三階段	新的記憶體產品與新的製程技術不斷的推出	韓國廠商推出領先全球的 256M DRAM、1G、4G DRAM、144M Rambus DRAM 相關製程的專利數不斷增加
	半導體設計的比例增加亦即以設計為主的創新開始增加	根據研究顯示，韓國半導體相關專利數目，有關於設計部份近年來快速增加，因此可知其設計的技術與創新能力不斷
	開始加強非記憶體產品研發，逐漸將非記憶體的產品比例的研發與製造	調高，投入資源進行研發

資料來源：本研究

## 六、知識加值活動與內涵

根據第四章第二節的整理，將韓國半導體產業發展與三階段分類進行分析，可以整理出不同階段中知識加值活動的類型與其內涵。

第一階段的生產活動因為都專注於低層次的產品，加上大多為海外廠商的生產基地，因此知識加值的效果並不明顯。到了第二階段，在此階段的前期，由於韓國財閥的技術仍較美、日廠商來的低，因此以大量生產的方式製造並非最新型的產品，但由於日本廠商專注於最新產品的銷售，因此韓國財閥在此種產品獲取大量利潤。而到了本階段的後期，由於韓國財閥快速的進步，在技術上追平競爭對手，並且比競爭對手更短的時間就達到量產，雖然在產品開發速度上略慢於競爭對手，但是卻可以同時量產、同時上市獲取新產品上市初期的高度利潤。而到了第三階段，由於在記憶體晶片的技術已經領先，並且比競爭對手都更快

推出新產品，因此可以獨享新產品上市的高度超額利潤。

以下將韓國電子產業三階段的知識加值方式與內涵整理如下表：

表 6-4-10 韓國半導體產業知識加值活動與內涵

	方式	內涵
第一階段	非常有限	
第二階段	以略落後於最新技術的產品大量生產獲取利潤	64K DRAM 與 256K DRAM 進入美國市場並大量銷售
	快速量產的能力縮短與競爭對手的差距	雖然技術上較競爭對手落後，但是韓國廠商快速的達成量產目標，在與競爭對手相近時間推出產品，共享新產品初期利潤
第三階段	新產品上市初期的高度超額利潤	由於 64M DRAM 之後的記憶體都比競爭對手更早上市，因此可以獲取新產品初期的高利潤

## 七、三階段知識活動彙整

將前述的「知識流通」、「知識創造」、「知識加值」活動之方式以及發展三階段組合之後，可以整理成下表：

表 6-4-11 韓國半導體產業知識活動彙整

	流通	創造	加值
第一階段	企業透過逆向工程的方式取得知識	非常有限	非常有限
	企業自國外公司取得知識		
第二階段	企業自國外公司取得知識	從逆向工程所累積的知識創造自有的知識	以大量製造獲取利潤
	在政府的主導之下，以合作研發的方式進行產業內的知識流通		

第三階段	產業內的人員流動所造成的知識流通仍然頻繁	與其他產業整合創造新的知識（例如半導體或汽車）	以創新產品獲取先期利潤
	企業與美、日企業進行策略聯盟，合作發展新產品與規格		

資料來源：本研究

## 八、知識流通方式彙整

在前述進行之「知識流通」方式之分類，在電子產業可以區分成十一種，在經過知識活動的分析與整理之後，可以將各階段的知識流通方式之有無整理成下表，透過下表可以清楚的看出各階段知識流通方式是否有其相同或是相異之處。

表 6-4-1 韓國半導體產業知識流通方式彙整

知識流通的方式	第一階段	第二階段	第三階段
取得經營權或購併	有	無	無
多角化	有	有	無
合作研發與合作生產	無	有	有
代工製造	無	有	有
技術移轉與授權	有	有	無 <sup>40</sup>
人員流動（國內外）	有	有	有
衍生公司	無	無	無
人才培育	無	有	有
成立分公司（包含合資、直接投	有	有	— <sup>41</sup>

<sup>40</sup> 由於本研究並未取得載明技術移轉與技術授權的資料，若以推論而言，在此階段韓國廠商技術已逐漸領先，因此對於新產品不需要透過技術移轉或授權的方式取得技術。然而在過去的基本設計部份的技術授權可能依然存在。

<sup>41</sup> 本研究尚未取得資料載明該活動是否發生。

資)			
策略聯盟	無	有	有

資料來源：本研究

## 九、三階段彙整

在產業發展三階段中，除了「知識活動」是重要的觀察項目之外，本研究對於「以知識為基礎的國家創新系統」中的成員所扮演的角色進行以下的分析：

### 1. 企業

本研究的觀察對象以企業為重心，因此對於企業的角色之解釋能力較其他角色來的高。若以韓國電子產業的發展來看，韓國電子產業的廠商在三階段中都是知識取得的重要角色。從前階段來看，韓國企業以「技術移轉」等方式取得知識，而在後續階段中，隨著知識存量提升之後，企業的主要角色轉變成為「知識流通」、「知識創造」與「知識加值」三者皆重。

### 2. 政府

韓國政府對於半導體產業的支援方式是以支持電子產業的方式間接支持半導體產業，一方面放寬對於外資與技術的管制（例如 Fairchild 的完全控股），另一方面成立自由貿易區以及提供優惠的租稅條件，扶植產業的發展。此外，政府也以公共資源投入研發計畫，然而計畫的失敗，顯示出政府對於產業與財閥的介入程度降低。

### 3. 研究機構

Nelson (1993) 在其「國家創新系統」的研究中指出，企業擁有的研究與實驗室已經超越政府單位的研究機構與大學，成為大多數領域中具有支配性的角



色，這樣的說法在韓國的半導體產業中成立，因為公有研究機構只有在產業發展初期從國外取得知識，在之後的發展過程中，公有研究機構僅能作為合作研發計畫的協調者，真正領先的知識還是由企業所創造出來。

#### 4. 大學

Kim (1996) 的研究認為韓國的大學教育因為過於注重數目上的擴充，對於學生素質的提升卻不是很成功，但是大學教育卻還是提供了產業必須要的基礎人力，此外，在未來大學是可以成為知識創造的來源之一。

以下將前述的產業發展三階段與各種觀察現象與各成員的角色整理如下表：

表 6-4-13 韓國半導體產業各階段彙整

	第一階段	第二階段	第三階段
時期	1960 年~1980 年	1980 年~1990 年初	1990 年初~
產業實際現象	外國公司建廠，設備與知識的引進 替換國外公司 引進相關技術	韓國設廠技術的跟進 產品與製程的引進 與創新	成為技術的領導者
知識活動類型	知識的流通為主	知識的創造與知識流通都很重要	知識的流通、創造與增值都達到相當水準
知識活動目標	從海外確認與取得必須的知識	以知識流通作為基礎，創造與增值的活動得以完成	充分運用流通、創造與增值的效果
政府的角色	引入海外廠商，對於產業的開展有很大貢獻	運用法令與推動計畫協助產業發展，但是產業發展的主導角色已經失去	政府對於產業與財閥的控制力量降低
企業的角色	從國外取得知識	從國外取得知識並且創造自有的知識	創造新的知識並且領先競爭者
研究機構的角色	除了在產業初期引進知識之外，在此時研究機構並沒有顯著的效果	研究機構大量的出現，但最領先的知識還是從企業擁有的研究機構產出	研發成果不如企業

大學的角色	在此時大學並沒有顯著的效果	大學開始投入科技的發展，少數大學並有參加合作研發計畫，但對於領先的知識的創造有限	專家認為雖然過去大學在此產業的貢獻並不大，但是擁有培育人才的效果。此外，也認為大學應該成為創意的提供者
-------	---------------	--	---

資料來源：本研究



## 第五節、台灣半導體產業整理

### 一、產業發展三階段的區分

若將台灣半導體產業區分成三個明顯相異的階段，則可以將產業分成下列三個階段：

表 6-5-1 台灣半導體產業三階段區分表

階段	時間	區分原因
第一階段	1960 中期~1980	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 台灣半導體產業從 1960 年代中期開始發展</li> <li>● 1980 年工研院電子所 LSI 計畫終止並衍生聯華電子公司，成為台灣第一個擁有技術並能夠量產的本土公司</li> </ul>
第二階段	1980~1990 年	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 聯華電子公司成立後，世界先進在 1994 年成立，工研院電子所的階段性任務結束，民間廠商取代公研研究單位的角色與功能</li> </ul>
第三階段	1990 中~	

資料來源：本研究

第一階段是從台灣開始發展半導體產業開始，到聯華電子公司成立為終，在這個階段終，由於民間企業都因為風險過高或資源不足而不願意進入半導體產業，因此政府就以公共資源投入產業的發展，在工研院電子所的 LSI 計畫引進半導體技術並成立衍生公司之後，民間才正式進入半導體產業。第二階段是從聯華電子公司成立開始，以世界先進公司成立為終，這個階段民間部門興起，經營設計、封裝、測試業務的企業不斷出現，另一方面由於工研院電子所的角色備受產界與學界質疑，因此在世界先進公司成立之後，工研院電子所的階段性任務已經完成，自此產業發展的重心，由企業挑起。第三階段是從世界先進公司成立開始，所代表的是台灣半導體製造商的專業代工業務已經在全球中佔有重

要地位。

## 二、各階段知識流通

以下將各階段中所有發生的「知識流通」活動進行整理，除了列出各種「知識流通」活動是否出現，並以具體事件作為佐證，以作為後續分析的依據。

### 第一階段

表 6-5-2 台灣半導體產業第一階段知識流通活動整理

知識流通的方式	有無	具體事實
取得經營權或購併	無	
多角化	無	
合作研發與合作生產	無	
代工製造	無	
技術移轉與授權	有	交通大學電子所於 1976 年與 RCA 簽訂合約移轉 LSI IC 製成技術
人員流動（國內外）	有	電子工業中心的楊子明、史欽泰與章青駒以及早期的工程師如吳昌、吳士
衍生公司	有	聯華電子公司
人才培育	有	交通大學在台復校成立電子研究所，教授辦挑相關課程並研製半導體
成立分公司（包含合資、直接投資）	有	台灣早期半導體廠商都是外商來台設立分公司
策略聯盟	無	

資料來源：本研究

### 第二階段

表 6-5-3 台灣半導體產業第二階段知識流通活動整理

知識流通的方式	有無	具體事實
---------	----	------

取得經營權或購併	無	
多角化	有	1987年華隆集團成立華隆微電子公司
		1994年台塑集團成立南亞科技
合作研發與合作生產	有	1990年華隆與 Seeq 合作研發快閃記憶體、EPROM、Lan devices
		1990年開始進行的「次微米計畫」即以合作研發的方式進行
		1993年合泰與電子所共同開發50伏特互補式金屬氧化物場效電晶體
代工製造	有	台積電與聯電都有代工業務
技術移轉與授權	有	1983年工研院電子所與 Vitelic 簽約移轉 64K DRAM 技術
		1990年聯電從 Bright Microelectronics 進行 4M UV EPROM 技術移轉
		1993年... 進行 0.6 與 0.45 微米製程技術、4M DRAM...
		... 年成功與 Chi 進行 0.6 與 0.45 微米製程技術、DRAM 技術移轉
		... 年南亞與 Chi 簽訂... 移轉契約
人員流動（國內外）	有	旺宏電子吳敦雄邀集多位任職於美國各大半導體公司... 術專家返台成立旺宏電子
衍生公司	有	台灣... 公司、台灣光罩公司、世界先進
人才培育	有	交通大學電子工程學系、所以及電子物理學系、所培養半導體產業的新進人才
成立分公司（包含合資、直接投資）	有	1990年德碁公司成立，由宏碁與 TI 合資成立
策略聯盟	有	1991年旺宏電子與 NKK (Japan) 策略聯盟合作開發 Mask ROM、EPROM

資料來源：本研究

### 第三階段

表 6-5-4 台灣半導體產業第三階段知識流通活動整理

知識流通的方式	有無	具體事實
---------	----	------

取得經營權或購併	無	
多角化	有	1998 年太電集團宣佈與富邦產險、長榮航空、國巨成立「太電積體電路公司」
合作研發與合作生產	有	1997 年聯電與 Xilinx、台積電與 Altera 合作進行新製程技術研發 1998 年旺宏電子與 Philips 簽署 16 位元控制器 XA 的共同開發協議 1998 年旺宏電子與 VLSI 合作研發 0.18 微米以下的嵌入式快閃記憶體晶片 1998 年華邦與朗訊公司簽訂合作開發 16M 以上快閃記憶體晶片 1998 年聯嘉宣佈與 Xilinx、S3 共同開發 0.18 微米邏輯 IC 製程
代工製造	有	亞洲金融風暴之後，台灣所有半導體製造公司都進行代工業務
技術移轉與授權	有	1998 年立衛科技與 Citizen 簽訂 PBGA 封裝技術移轉合約 1998 年世... Toshiba 簽訂技術移轉長期合約 1998 年... Rambus 的 Direct PDRAM 技術 ... 年德泰取得 IBM... 微米邏輯 IC 製程技術 ... 年旺宏電子與 Philips 簽署 16 位元控制器 XA 的... 授權 199... 年力晶半導體... Synopsys 發表合作計畫，Synopsys 將提供力晶... 與 0.35 微米製程的 IC 標準元... 1998... 將轉移 IBM 0.25 至 0.17 微米製程技術，並涵蓋 64M、256M 等次世代產品
人員流動（國內外）	有	產業內的人員流動
衍生公司	無	
人才培育	有	同第二階段
成立分公司（包含合資、直接投資）	有	聯電與美國、加拿大的 IC 設計公司合資成立聯瑞、聯誠、聯嘉三座八吋晶圓廠 華邦與華新先進、Toshiba、三景物產合資成立華東先進，專營記憶體封裝與測試
策略聯盟	有	1995 年聯電與國外半導體設計公司策略聯盟，成立兩家分別負責與電腦相關的半導體晶片組及與網際網路、數據機相關之通訊晶片產品的獨立 IC 設計公司 1997 年聯電與 Xilinx 策略聯盟，開發可編成邏輯產品（FPGA）

資料來源：本研究



### 三、重要知識流通方式彙整

以下將各階段中重要的知識活動進行分析與整理：

#### (一) 第一階段

在台灣半導體產業的第一階段的知識流通非常單純，因為當時並沒有民間廠商經營半導體業務，所以在知識流通活動方面發生比較少，但是工研院電子所引進的技術對於產又後續的發展有非常大的影響。在第一階段的知識流通活動僅有「技術移轉」以及「衍生公司」。

##### 1. 「技術移轉」

在第一階段中，工研院電子所進行 LSI 的技術移轉，也是台灣半導體產業的發展初始。

##### 2. 「衍生公司」

在工研院電子所取得知識之後，為了持續進行先進技術的研發，因此將原有的技術移轉給衍生公司，就是聯華電子。衍生公司的重要功能就是把知識從研究機構流通到民間。

以下將第一階段重要的知識流通活動彙整如下表：

表 6-5-5 台灣半導體產業第二階段重要知識流通活動彙整

	方式	內容
第一階段	技術移轉與授權	工研院電子所於 1976 年與 RCA 簽訂合約移轉 LSI IC 製造技術
	衍生公司	聯華電子公司

資料來源：本研究

#### (二) 第二階段

在第二階段的知識流通活動方式較第一階段來的多元，包括了「多角化」、「合作研發」、「代工製造」、「技術移轉與授權」、「衍生公司」以及「成立合資公司」等

方式。其中「多角化」並非取得知識的有效方式，因為進行多角化的集團並沒有與半導體產業相關的業務。

#### 1. 「衍生公司」

在第二階段也有衍生公司的出現，分別是台灣積體電路製造公司、台灣光罩公司（非正式）、世界先進，分別取得了工研院電子所引進的 VLSI、光罩以及次微米技術。

#### 2. 「技術授權」

在本階段的技術授權數量不少，除了工研院電子所透過技術移轉取得技術，民間企業也透過相似方法取得知識。

#### 3. 「成立合資公司」

在本階段宏碁公司與美商合資成立德基半導體，取得記憶體產品的技術，一方面穩定宏碁供貨來源，一方面也讓宏碁增加垂直整合程度。但不論其策略意圖為何，成立合資公司也是取得知識的有效方式之一。

#### 4. 「代工製造」

台灣半導體的製造公司都有進行「代工」業務，一如前述代工業務足以讓代工廠商取得代工買主的知識，因此代工業務也是取得知識的方式之一。

#### 5. 「合作研發」

在第二階段之後，台灣半導體產業的「合作研發」數量開始增加，除了民間企業與國外廠商合作研發之外，以工研院作為中心的合作研發案也開始出現，除了可以從國外廠商取得知識，同時也可以讓知識在產業中流通。

以下將第二階段重要的知識流通活動彙整如下表：

表 6-5-6 台灣半導體產業第二階段重要知識流通活動彙整

	方式	內容
第二階段	多角化	1987 年華隆集團成立華隆微電子公司 1994 年台塑集團成立南亞科技
	合作研發與合作生產	1993 年合泰與電子所共同開發 50 伏特互補式金屬氧化物場效電晶體
		次微米計畫即以合作研發的方式進行
		1990 年華隆與 Seeq 合作研發快閃記憶體 EPROM、Lan devices
	代工製造	台積電與聯電都有代工業務
	技術移轉與授權	1983 年工研院電子所與 Vitelic 簽約移轉 64K DRAM 技術
		1990 年聯電從 Bright Microelectronics 進行 4M UV EPROM 技術移轉
		1994 年南亞與 Oki 簽訂技術移轉契約
		1993 年茂矽與 Oki 進行 0.6 與 0.45 微米製 4 MDRAM 技術移轉
		1994 年南亞與 Oki 進行 0.6 與 0.45 微米製程技術、10 MDRAM 技術移轉
衍生公司	台灣積體電路公司、台灣光罩公司、世界光罩	
成立分公司(合作合資、直接投資)	1990 年德基公司成立，由宏碁與 TI 合資成立	

### (三) 第三階段

第三階段的知識流通的方式包括了「合作研發」、「代工製造」、「技術移轉與授權」以及「策略聯盟」，不論是何種方式，在知識流通的效果方面都是非常顯著而且重要的，其中「代工製造」因為與上階段差異不大，因此在此不再贅述。

#### 1. 「技術移轉」

在第三階段的「技術移轉」都是企業所完成的，反觀公有研究機構雖然過去是技術移轉的重要角色，但是在第三階段，公有研究機構反而沒有進行技術移轉的工作。

## 2. 「合作研發」

本階段的合作研發與上階段略有不同，因為上階段仍有研究機構參與的合作研發，而本階段的合作研發都是廠商與外國廠商所進行的，所不同的就是知識流通的範圍，但是知識流通都有發生。

## 3. 「策略聯盟」

聯華電子與台積電分別與可編成邏輯產品（FPGA）的領先廠商締結策略聯盟合約，讓聯華電子與台積電可以取得相關領域最領先的知識。

以下將第三階段重要的知識流通活動彙整如下表：

表 6-5-7 台灣半導體產業第三階段重要知識流通活動彙整

方式	內容
第三階段 合作研發與合	<p>1997年聯華電子與 Xilinx、台積電與 Altera 合作進行新製程技術研發</p> <p>1998年旺宏電子與 Philips 簽署 16 位元控制器 XA 的共同開發協議</p> <p>1998年旺宏電子與 VLSI 合作研發 0.18 微米以下之非揮發性快閃記憶體晶片</p> <p>1998年華邦與朗訊公司簽訂合作開發 16M 以上快閃記憶體晶片</p> <p>1998年聯嘉宣佈與 Xilinx、S3 共同開發 0.18 微米邏輯 IC 製程</p>
代工製造	<p>亞洲金融風暴之後，台灣所有半導體製造公司都進行代工業務</p>
技術移轉與授權	<p>1998年立衛科技與 Citizen 簽訂 PBGA 封裝技術移轉合約</p> <p>1998年世大與 Toshiba 簽訂技術移轉長期合約</p> <p>1998年世界先進取得 Rambus 的 Direct PDRAM 技術授權</p> <p>1998年德基取得 IBM 的 0.25 微米邏輯 IC 製程技術</p> <p>1998年旺宏電子與 Philips 簽署 16 位元控制器 XA 的技術授權</p>

		1998 年力晶半導體與 Synopsys 發表合作計畫，Synopsys 將提供力晶 0.25 與 0.35 微米製程的 IC 標準元件資料庫
		1998 年南亞科技宣佈將轉移 IBM 0.25 至 0.17 微米製程技術，並涵蓋 64M、256M 等次世代產品
	策略聯盟	1995 年聯電與國外半導體設計公司策略聯盟，成立兩家分別負責與電腦相關的半導體晶片組及與網際網路、數據機相關之通訊晶片產品的獨立 IC 設計公司
		1997 年聯電與 Xilinx 策略聯盟，開發可編成邏輯產品（FPGA）

資料來源：本研究

#### 四、知識流通活動類型與內涵

根據以上的整理與分析，將以前各階段的知識流通活動整理成幾個本質上不盡相同而且是非常重要的類型，第一階段中，最重要的就是研究機構透過技術移轉取得知識，因此在第一階段的知識流通活動最重要的類型就是「研究機構（工研院）取得知識」。在第二階段中，取得知識的方式有「合作研發與合作生產」、「代工製造」、「技術移轉與授權」、「衍生公司」以及「成立合資公司」。在這個階段中，除了研究機構進行技術移轉之外，企業進行技術移轉的比例大增，因此可見得企業漸漸取代研究機構成為知識取得的重要角色。而企業無論是「技術移轉」、「代工製造」或是「成立合資公司」，都是企業取得知識的方式，因此本階段的知識流通類型可以分成兩種類型，其一是「企業從國外取得知識」；另一種是「以自發或是政府主導（工研院）進行合作研發」。

第三階段的知識流通方式有「合作研發」、「代工製造」、「技術移轉與授權」以及「策略聯盟」等方式，這幾種方式可以區分成兩種類型，其一是「企業持續取得知識」以及「產業內的知識流通」。

以下將三個階段幾種重要的知識流通類型與內涵整理如下表：

表 6-5-8 台灣半導體產業知識流通活動與內涵

	方式	內涵
第一階段	研究機構（工研院）取得知識	由於私部門的資源不足，必須以政府的力量與資源來引進技術
第二階段	企業在取得知識的角色加重，漸漸成爲主要角色	由於工研院電子所所進行的技術擴散，使得民間廠商的技術能力以獲得提升
	以自發或是政府主導（工研院）進行合作研發	除了次微米計畫所推動的合作研發之外，廠商自行與國內外廠商進行技術合作或是聯合研發日益頻繁
第三階段	產業內的知識流通非常頻繁	透過產業內的知識流通（如人員流動或是策略聯盟等合作模式）轉移到其他企業
	企業持續取得知識	民間廠商大量進行技術移轉以及策略聯盟從國外廠商取得知識

資料來源：本研究

## 五、知識創造活動

根據第五章第二節的整理，本研究將台灣半導體產業發展與三階段分類進行分析，可以整理出不同階段知識創造活動型態與其內涵。

第一階段中，由於民間廠商除了萬邦公司之外，並沒有任何民間廠商經營半導體業務，而萬邦電子也旋即因為經營不善而倒閉。因此在第一階段，台灣半導體產業並沒有很蓬勃的發展，而其他外國廠商設立的組裝廠，大多進行組裝生產業務，技術層次也比較低，因此在知識創造方面的成效有限。

在第二階段中，工研院電子所與企業都大量的從國外取得知識，而以取得的知識為基礎創造出自有的知識，而通常是製造方面的知識，實例就是生產良率比技術來源公司高。而在第三階段中，雖然台灣廠商在創新產品方面並沒有很優秀的表現，但是在專業代工方面，卻是世界上非常有名的，因為台灣廠商在過去的發展歷程中已經發展出高度彈性化、高良率的製造能力，也就是廠商已經創造出專業代工的相關知識。另一方面，台灣的半導體設計公司近年來的產值不



斷成長，因為半導體設計本身是屬於知識密集的產業，因此在知識創造方面，也漸漸的增加。因此在第三階段的知識加值包括了專業代工的知識以及半導體設計方面的知識。

以下將韓國半導體產業三階段的知識創造方式與內涵整理如下表：

表 6-5-9 台灣半導體產業知識創造活動與內涵

	方式	內涵
第一階段	非常有限	
第二階段	以現存的外顯知識與內隱知識為基礎創造自有的知識，尤其是製造方面	台灣半導體廠商從國外取得技術與設備之後，紛紛進行產品的製造與銷售，此外，台灣廠商在技術移轉後的良率通常都很高（例如德基是 TI 所有生產活動中良率最高的），因此除了創造出產品知識之外，高效率製造的知識也被廠商創造出來。
第三階段	專業代工的能力	台灣半導體製造公司在金融風暴之後都進行代工業務，而台積電與聯電的代工業務已經成為世界先進廠商亟欲合作的對象。
	半導體的設計能力	國內半導體設計公司蓬勃發展，同時將業務廣展海外，其產值在 1990 年代末期已經佔到整個產業的兩成左右，而且仍有持續成長的趨勢。

資料來源：作者整理

## 六、知識加值活動與內涵

根據第五章第二節的整理，本研究將台灣半導體產業發展與三階段分類進行分析，可以整理出不同階段中知識加值活動的類型與其內涵。

在第一階段，由於台灣的半導體廠商僅是進行組裝生產低層次的產品，因此在知識加值方面效果有限。第二階段中，台灣廠商代工業務之重要性逐漸增加，也因此台灣廠商已經以高良率、高度彈性的生產方式，賺取專業代工的利潤。在第三階段中，專業代工已經成為台灣半導體製造商的最主要業務，也因此專業

代工的利潤就是此階段的知識加值。

以下將台灣半導體產業三階段的知識加值方式與內涵整理如下表：

表 6-5-10 台灣半導體產業知識加值活動與內涵

	方式	內涵
第一階段	非常有限	
第二階段	以低成本、高良率製造產品	雖然台灣半導體廠商在製程技術上明顯低於先進美、日廠商，但是台灣廠商透過低成本高效率的生產仍可不斷獲利
第三階段	專業代工的利潤	到了 1990 年中期，聯電以及台積電的專業代工已經遠近馳名，而台積電完全以專業代工之獲利已經成為台灣其他廠商難以望其項背之成就
	半導體設計	台灣半導體設計公司的專業設計能力已經逐漸成形，像是 D-Link 銷售之高速乙太網路卡所使用之晶片就是台灣半導體公司—瑞昱所設計的

## 七、三階段知識活動：整

將前述的「知識流通」、「知識創造」以及「知識加值」活動之方式以及發展三階段組合之後，可以整理成下表：

表 6-5-11 台灣半導體產業知識活動彙整

	流通	創造	加值
第一階段	以研究機構（工研院）取得知識為主	非常有限	非常有限
第二階段	企業在取得知識的角色加重，漸漸成為主要角色 以自發或是政府主導（工研院）進行合作研發	以現存的外顯知識與內隱知識為基礎 創造自有的知識	以低成本、高良率製造產品
第三階段	產業內的知識流通非常頻繁 持續進行技術移轉以及策略聯盟	專業代工的能力 半導體的設計能力	專業代工的利潤 半導體設計

資料來源：本研究

## 八、知識流通方式彙整

在前述進行之「知識流通」方式之分類，在電子產業可以區分成十一種，在經過知識活動的分析與整理之後，可以將各階段的知識流通方式之有無整理成下表，透過下表可以清楚的看出各階段的知識流通方式是否有其相同或是相異之處。

表 o-5-12 台灣半導體產業知識流通方式彙整

知識流通的方式	第一階段	第二階段	第三階段
取得經營權或購併	無	無	無
多角化			有
合作研發與合作生產		有	有
代工製造	有	有	有
技術移轉與授權	有		有
人員流動（國內外）	有		有
衍生公司	有	有	無
人才培育	有	有	有
成立分公司（包含合資、直接投資）	無	有	有 <sup>42</sup>
策略聯盟	無	有	有

資料來源：本研究

<sup>42</sup>這個階段雖然有合資成立新企業，但是並非透過合資取得技術。

## 九、三階段彙整

在產業發展三階段中，除了「知識活動」是重要的觀察項目之外，本研究對於「以知識為基礎的國家創新系統」中的成員所扮演的角色進行以下的分析：

### 1. 企業

本研究的觀察對象以企業為重心，因此對於企業的角色之解釋能力較其他角色來的高。若以台灣半導體產業的角度來看，台灣半導體產業的廠商在三階段中的後兩階段都是知識取得的重要角色。雖然在第一階段僅僅取得少量的知識，但在後續階段中，隨著知識存量提升之後，企業的主要角色從「知識流通」轉變成為「知識流通」、「知識創造」與「知識增值」三者皆重要。

### 2. 政府

台灣政府在半導體產業發展中的重要角色，在民間部門缺乏資源與信心的狀況下，政府以公共資金投入產業發展，並以優惠的賦稅與減稅等方式協助產業發展。此外，在德基半導體廠興建時，也是政府在扮演支援產業發展的角色。

### 3. 研究機構

Nelson (1993) 在其「國家創新系統」的研究中指出，企業擁有的研究與實驗室已經超越政府單位的研究機構與大學，成為大多數領域中具有支配性的角色，這樣的說法在台灣的半導體產業的後期才成立，因為台灣半導體產業的初始發展都是由於公有研究單位引進知識以及創造出相關可用的知識。而到了第二階段之後，公有研究機構的知識流通與創造角色才漸漸被企業取代，而到了第三階段，由於公有研究機構的階段性任務完成，在民間企業的壓力之下，不再進行相關的技術引進活動，至此，公有研究機構的研發能力幾乎被企業取代。

#### 4. 大學

國立交通大學電子工程學系、所、博士班以及電子物理學系、所、博士班以及其他相關電子電機科系，雖然對於知識創造的貢獻漸低，但是對於培養產業所需要的人才非常重要。

以下將前述的產業發展三階段與各種觀察現象與各成員的角色整理如下表：

表 6-5-13 台灣半導體產業各階段彙整

	第一階段	第二階段	第三階段
時期	1960 中期~1980	1980~1990 中	1990 中~
產業實際現象	外國公司在台設廠進行封裝作業，引進相關知識，本土企業以依賴國外代工廠為主	產品設計能力與製程不斷進步	產品設計能力與製程不斷進步，足以提供有效率、低成本與高度客製化服務
知識活動的類型	知識的流通為主	仍然是以外國流通為主，知識的創造開始增加	知識的流通、創造與加值都達到相當水準
知識活動的目標	從海外確認必須的知識	以知識流通作為基礎，創造與加值的活動得以完成	充分運用流通、創造與加值的效果
政府的角色	引入海外廠商，對於產業的開展有很大貢獻	運用法令與推動計畫協助產業發展，但是產業發展的主導角色已經失去	創造良好的政治、金融環境，確保三種知識活動可以充分運作
企業的角色	比較不顯著	持續引進新的知識並且創造自有的知識	持續引進新的知識，創造新的知識並且領先競爭者
研究機構的角色	研究機構是技術引進的主要角色	研究機構與企業之間的角色混淆而發生爭議，但在於最先進的知識的引入與散佈有很大貢獻	(政府) 以合作研發為主，過去的主導角色已經失去 (企業) 縮短與先進廠商之差距與開發新技術
大學的角色	引進領先的知識，	引進領先的知識，	培育人才

	對於培育先期的人才有很大貢獻	培育人才	
--	----------------	------	--

資料來源：本研究





## 第六節、韓國台灣半導體產業比較

### 一、知識流通方式之比較

根據第六章第四節與第五節的分析，可以將韓國與台灣半導體產業中出現的「知識流通」的方式進行比較如下表：

表 6-6-1 韓國與台灣半導體產業知識流通方式彙整

知識流通的方式	第一階段		第二階段		第三階段	
	韓國	台灣	韓國	台灣	韓國	台灣
取得經營權或購併	有	無	無	無	無	無
多角化	有	無	有	有	無	有
合作研發與合作生產	有	無	有	有	有	有
代工製造	無	無	有	有	有	有
技術移轉與授權	有	有	有	有	無 <sup>43</sup>	有
人員流動（國內外）	有	有	有	有	有	有
衍生公司	無	無	無	有	無	有
人才培育	無	有	有	有	有	無
成立分公司（包含合資、直接投資）	有	有	有	有	— <sup>44</sup>	有
策略聯盟	無	無	有	有	有	有 <sup>45</sup>

資料來源：本研究

### 二、知識流通活動類型之比較

根據前述第六章第四節與第五節的整理與分析，本研究可以將韓國與台灣

<sup>43</sup> 由於本研究並未取得載明技術移轉與技術授權的資料，若以推論而言，在此階段韓國廠商技術已逐漸領先，因此對於新產品不需要透過技術移轉或授權的方式取得技術。然而在過去的基本設計部份的技術授權可能依然存在。

<sup>44</sup> 本研究尚未取得資料載明該活動是否發生。

<sup>45</sup> 這個階段雖然有合資成立新企業，但是並非透過合資取得技術。

的半導體產業中，「知識流通」活動的類型進行比較如下表

表 6-6-2 韓國台灣知識流通活動之比較

	韓國	台灣
第一階段	企業自國外公司取得知識 研究單位 (KIET) 從國外取得知識	以研究機構 (工研院) 取得知識 為主
第二階段	企業自國外公司取得知識  在政府的主導之下，以合作研發 的方式進行產業內的知識流通	企業在取得知識的角色加重，漸 漸成爲主要角色  以自發或是政府主導 (工研院) 進行合作研發
第三階段	知識流通頻繁，包括產業內以及 企業內部的知識流通 (例如企業 的研究單位將創新知識流通到企 業內部)  企業與美、日企業進行策略聯盟 合作發展新產品與規	產業內的知識流通非常頻繁   持續進行技術移轉以及策略聯盟

來源：本研究所

### 三、知識創造活動之比較

根據前述第六章第四節與第七章的整理與分析，本研究可以將韓國與台灣的半導體產業中，「知識創造」活動的類型進行比較如下表

由比較中可以清楚的看出，韓國與台灣在產業發展前期，「知識創造」活動都是不明顯的，而從第二階段開始，韓國與台灣的「知識創造」活動看似相似，都是「以知識流通為基礎的知識創造」，但是在類型上就略有差異，韓國的「知識創造」偏重於新產品的產品知識與製程知識，而台灣相對之下比較專注於製造方面的「知識創造」，而在第三階段之後，韓國與台灣的「知識創造」活動的類型有明顯的區分，雖然韓國與台灣都開始增加「設計」業務，但其比例上較低，主要的業務上，所出現的「知識創造」就有很大的不同，韓國專注於新產品的知識創造，相對之下，台灣則專注於專業代工的製造知識創造。

表 6-6-3 韓國台灣知識創造活動之比較

	韓國	台灣
第一階段	非常有限	非常有限
第二階段	以現存的外顯知識與內隱知識為基礎創造自有的新產品所需的知識	以現存的外顯知識與內隱知識為基礎創造自有的知識，尤其是製造方面
第三階段	新的記憶體產品與新的製程技術不斷的推出	專業代工的能力
	半導體設計的比例增加，亦即以設計為主的創新開始增加	半導體的設計能力
	開始加強非記憶體產品的研發與製造	

資料來源：本研究

#### 四、知識增值活動之比較

根據前述第六章第四節第五節的整理與分析，本研究可以將韓國與台灣的半導體產業中，「知識增值」活動的類型進行比較如下表。

由比較中可以清楚的看出，韓國與台灣在發展前期，「知識增值」活動都是不明顯的，而在第二階段的「知識增值」方式上就出現差異，韓國專注於推出新產品（對韓國而言的新產品）獲取利潤，而台灣則專注於低成本高良率的方式製造所獲取的利潤，到了第三階段，兩國的差異更加明顯，韓國專注於新產品引入市場的利潤，而台灣除了以專業代工獲取利潤之外，再晶片設計方面的利潤也持續上升。

表 6-6-4 韓國台灣知識增值活動之比較

	韓國	台灣
第一階段	非常有限	非常有限
第二階段	以略落後於最新技術的產品大量生產獲取利潤	以低成本、高良率製造產品
	快速量產的能力縮短與競爭對手的差距	
第三階段	新產品上市初期的高度超額利潤	專業代工的利潤
		半導體設計

資料來源：本研究

## 五、產業三階段之比較

本研究根據前述第六章第四節與第五節的整理與分析，進行韓國與台灣產業發展三階段的比較，各階段的比較整理如下表：

### 第一階段

表 6-6-5 韓國與台灣第一階段比較

	韓國	台灣
時期	1960 中期	1960 中期~ 1980
產業實際現象	外國公司來台設廠，設備與技術由外國公司引進，替國外公司組裝，引進相關技術與知識	外國公司在台設廠進行封裝作，引進相關知識，企業成立依賴國外代工存
知識活動類型	知識的流通	知識的流通為主
知識活動目標	從海外確認	從海外確認與取得必須的知識
政府的角色	引入海外廠商，對於產業的開展有很大貢獻	引入海外廠商，對於產業的開展有很大貢獻
企業的角色	從國外取得知識	比較不顯著
研究機構的角色	在此時研究機構並沒有顯著的效果	研究機構是技術引進的主要角色
大學的角色	在此時大學並沒有顯著的效果	引進領先的知識，對於培育先期的人才有很大貢獻

資料來源：本研究

### 第二階段

表 6-6-6 韓國與台灣第二階段比較

	韓國	台灣

時期	1980~1990 初 (93)	1980~1990 中
實際現象	技術的跟進 產品與製程的引進與創新	產品設計能力與製程不斷進步
知識活動	知識的創造與知識流通都很重要	仍然是以知識流通為主，知識的創造開始增加
目標	以知識流通作為基礎，創造與加值的活動得以完成	以知識流通作為基礎，創造與加值的活動得以完成
政府的角色	運用法令與推動計畫協助產業發展，但是產業發展的主導角色已經失去	運用法令與推動計畫協助產業發展，但是產業發展的主導角色已經失去
企業的角色	從國外取得知識並且創造自有的知識	持續引進新的知識並且創造自有的知識
研究機構的角色	研究機構大量的出現，但最領先的知識還是從企業擁有的研究機構產出	研究機構與企業之間的角色混淆而發生爭議，但在於最先進的知識的引入與散佈有很大貢獻
大學的角色	大學開始投入科研，但對於新知識的創造有限	引進領先的知識，培育人才

資料來源：本研究

### 第三階段

表 6-6-7 韓國與台灣第三階段比較

	韓國	台灣
時期	1990 初~	1990 中~
實際現象	成為技術的領導者	產品設計能力與製程不斷進步 足以提供有效率、低成本與高度客製化服務
知識活動	知識的流通、創造與加值都達到相當水準	知識的流通、創造與加值都達到相當水準
目標	充分運用流通、創造與加值的效果	充分運用流通、創造與加值的效果
政府的角色	政府對於產業與財閥的控制力量降低	創造良好的政治、金融環境，確保三種知識活動可以充分運作

企業的角色	創造新的知識並且領先競爭者	持續引進新的知識，創造新的知識並且領先競爭者
研究機構的角色	研發成果不如企業	(政府)以合作研發為主，過去的主導角色已經失去(企業)縮短與先進廠商之差距與開發新技術
大學的角色	專家認為雖然過去大學在此產業的貢獻並不大，但是擁有培育人才的效果。此外，也認為大學應該成為創意的提供者	培育人才

資料來源：本研究





# 第柒章、研究發現與建議

## 第一節、研究發現

### 一、知識流通的方式會因為產業的特性而有所不同

根據表 6-3-1 與表 6-6-1 的整理比較發現，不論是以台灣或是韓國的個案來看，知識流通的方式會因為產業的特性而有所不同。以電子產業來看，對於大部分的消費性電子產品，以及部份的工業電子產品，由於產品的標準化，而且技術相對於較為成熟，因此廠商常採用「逆向工程」的方式，藉由拆解先進廠商的產品，而學習得到產品知識。這個現象在韓國微波爐等消費性電子產品以及台灣電子產業的電腦周邊產品都可以很明顯的看到。

相對之下，由於半導體技術較為進步，產品本身不易拆解，所以廠商在發展這類產品的時候，都必須透過技術授權，像是韓國的 DRAM 以及台灣早期以電子所引進 LSI 技術，而較難以運用「逆向工程」取得相關知識。

此外，由人員流動所帶動的知識流通會因為不同產業而有差異，以電子產業為例，人員流動所帶動的知識流通比較明顯，例如在三星花費兩年才開發出微波爐，而當其有經驗人員被挖角至 LG，之後只花費了半年就成功開發出微波爐，然而在半導體產業中，由人員流動所帶動的知識流通雖然也是產業內的重要知識流通方式，但是在效果上不如電子產業來的明顯。

再者，由於產業特性的不同，因此即使是相同的知識流通方式，也具有不同的意義。以電子產業而言，由於「逆向工程」已經使得廠商取得相關的知識，因此「技術授權」往往是為了讓產品出口（尤其是到美國）的許可，以三星開發微波爐為例，三星取得「技術授權」是為了進入美國市場，而台灣廠商在 1980 年代

末期與 IBM 簽訂「技術授權」合約，其目的也是取得生產與 IBM 相容產品的許可，這兩個例子都是產品已經開發並且上市，因此「技術授權」並不是為了取得產品相關的知識。

相反的，在半導體產業中，由於「逆向工程」不易進行，因此「技術授權」大都伴隨著知識的流通，而並不只是單純的取得製造或是出口的許可。

## 二、知識的創造必須以知識流通為基礎

根據表 6-3-3 與表 6-6-3 的整理比較來看，在產業發展的第一階段都沒有明顯的「知識創造」的成果，而且在第二階段都是以「知識流通為基礎的知識創造」。

對於韓國與台灣這兩個晚近工業化國家（NICs）而言，由於知識庫的存量在產業發展初期都非常貧乏，因此，藉由國際間的知識流通取得知識，是兩國在產業發展中必須進行的活動。

在產業發展初期，由於知識庫的存量極低，因此，在知識創造上顯得非常有限，這點在前述的個案分析中已經可以確定。而在產業發展的進程中，知識不斷的從國外引進國內，在知識庫的存量累積到一定程度後，知識的創造才開始逐漸成形。以台灣廠商半導體為例，在取得知識之後，可以創造出高效率低成本的製造知識，台灣廠商的良率往往都高於知識來源廠商（例如德基比 TI 全球生產據點都高）。

## 三、以後進國家而言，在良好的知識流通累積知識之後，知

### 識增值活動才能有效發生

根據表 6-3-4 與表 6-6-4 的整理比較以及前述個案的整理分析，本研究發現在產業發展的第一階段「知識增值」都不明顯，而第二階段之後才開始漸漸增加，

本研究也發現，「知識加值」所依靠的大多是第二階段之後的「知識創造」的成果，而「知識創造」的成果又是以「知識流通為基礎的知識創造」，因此本研究認為，在有效的知識流通為基礎，累積知識之後，透過「知識創造」並加以專注發展，知識加值才能有效的發生。

本研究所注重的知識加值活動是有關於商品化所產生的價值。而由個案的分析來看，在韓國與台灣產業發展初期，知識的創造非常有限，而在知識的流動開始頻繁之後，知識加值活動才漸漸開展。以韓國半導體產業來看，韓國廠商在 DRAM 的銷售獲利匪淺，在取得 256K DRAM 的知識之後，韓國廠商則在取得的知識與創造的知識基礎上，開始進行知識的加值活動。以台灣的半導體產業來看，類似的情形也有發生，在取得 LSI 與 VLSI 技術之後，台灣廠商創造出靈活、高效率、高良率的製程知識，使得台灣廠商成為世界先進廠商代工的重要外包對象。

#### 四、韓國與台灣的發展策略不同的

根據第六章第三節與第七章的分析比較，本研究發現韓國與台灣在電子產業與半導體產業中，產業發展的路徑是有明顯差異的。若是以簡單的「產品」與「製程技術」作為分析的構面，則韓國與台灣廠商的發展方向是不相同的：

以韓國來看，韓國在電子產業與半導體產業都是以取得的既存技術與產品為開端，但是在發展的過程中，韓國廠商不斷加強對於產品的創新能力，像是電子產業中的平面顯示器以及半導體產業中的 256M DRAM，都是進行創新產品的開發活動。

以台灣來看，台灣廠商並不是非常注重於新產品的開發，而是專注於較新的、較低成本、高效率、高良率、靈活彈性的生產技術的創造，因此出現與韓國廠商發展路徑不同的現象。

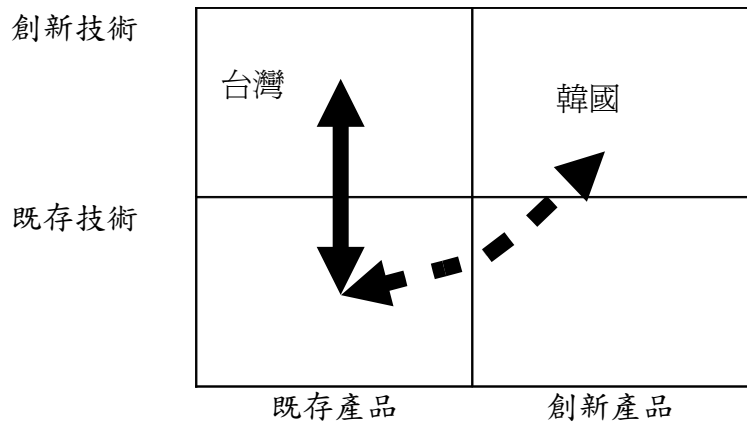


圖 7-1-1 韓國與台灣廠商產業發展路徑圖

資料來源：本研究

## 五、政府政策所培植的不同的企業形態對於整個產業發展會

### 有不同的影響

由於韓國政府的HCI計畫與財閥的發展，此韓國經濟開始成為高度集中的經濟體，不管是何種產業，主要企業，都是財閥。這類財閥規模大、資源相對較豐富，相對於韓國，台灣的政策鼓勵中小企業的創立，即使是大型企業，但規模上與韓國的財閥相比較之下還是顯得小的許多。

由於韓國的財閥資源上比台灣的中小企業來的充裕，因此在發展的過程中，與台灣廠商的做法不盡相同。例如在半導體產業中，由於台灣廠商的規模小、資源不足，無法自力發展半導體產業，因此以公有的力量來進行，而反觀韓國，雖然在半導體產業發展初期，KIET取得VLSI技術，但是大多數的知識活動都是由財閥自力完成。

由於規模上與資源上的差異，韓國廠商在研發的能力與成效，比台灣廠商顯得高出一些，相反的，台灣廠商的規模與資源較少，因此在公有研究機構

(工研院電子所)帶領之下發展半導體產業，就形成一個網狀結構，在產業內成員間的知識流通活動頻繁，不若韓國廠商以自有力量開發新產品，而不與其他財閥分享知識。

## 六、由於台灣廠商較韓國廠商擁有更高度彈性化、高效率低

### 成本的生產能力，因此透過代工取得知識比韓國廠商

#### 來的頻繁

根據第六章第三節與 的解析比較以及 的整理分析，本研究發現，台灣廠商對於代工取得知識 創造知識的依賴程度 過於韓國的財閥。以電子產業來看，台灣的廠商從早期 替先進廠商代工， 少推展自有品牌，即便是目前台灣已經成為資訊電子產業 上 還是以代工業務為主。根據過去的研究顯示，替技術進步的廠商代工，會得到買主的技術的協助，對於提升自身的知識存量有正面的幫助。相對之下，韓國廠商雖然在產業發展的進程中也有替海外廠商代工，然而其代工業務並不如台灣廠商來的繁盛。

這其中的差異，主要是因為台灣企業規模較小，但是富有彈性，可以很快的換線生產，相較之下，由於韓國廠商的產線多為高度標準化的生產（例如 DRAM），因此在於靈活程度就不如台灣廠商來的高，而台灣廠商就可以爭取到代工的訂單，而在代工買主的技術協助之下，台灣廠商逐漸的取得各類的知識。

## 七、韓國廠商與台灣廠商在知識加值活動的類型明顯不同

根據表 6-3-4 與表 6-6-4 以及第六章第三節與第六節的分析比較，本研究發現，台灣廠商不論是在電子產業或是半導體產業，在代工業務方面都是非常的繁盛，相對之下，韓國的財閥卻偏向於新產品導入市場的高度利潤，以台灣電子產業與半導體產業來看，大多數廠商的知識加值都是進行專業代工所得的利潤，而韓國廠商在半導體產業中，新規格的記憶體晶片率先量產，可以為廠商帶來極高的利潤，在電子產業中，財閥推出新形態的產品，像是純平面電視、電漿顯示器等等，以這類新產品攫取先期進入市場的利潤。

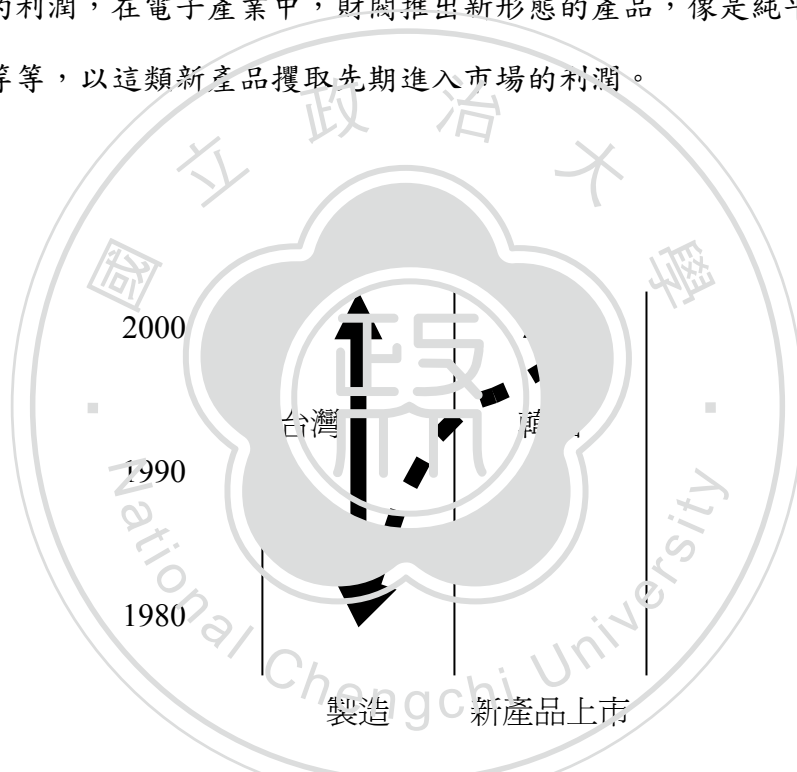


圖 7-1-2 韓國與台灣知識加值的差異

資料來源：本研究

## 八、韓國廠商與台灣廠商都比較專注於「製造」

根據前述第四章與第五章的個案整理以及第六章的分析比較，本研究發現韓國與台灣廠商都比較專注於「製造」。以電子產品來看，由於產品是高度標準化



的，因此生產的技術左右了成本的大部分，並且對於進入市場的成功性有很大的影響。因此不論是台灣或是韓國的廠商，在電子產品的製造方面，都必須以低成本的方式生產（例如韓國廠商進行流程的重整來降低成本以面對日本的競爭，而台灣的代工生產先決條件就是低成本高效率製造），加上韓國與台灣的電子產業原本就是從「製造」演進而來（韓國以大量製造降低成本，台灣以代工製造以求產業成長），因此韓國與台灣廠商在電子產業都是非常專注於「製造」的。

若是以半導體產業來看，台灣廠商的製造或是代工業務是產值中的最大比例的活動（佔六成左右），而韓國財閥在發展半導體的過程中，對於製程方面的專利數，遠遠超過其他三種—設計、封裝與測試—的活動，因此可以知道，台灣與韓國廠商都是非常專注於「製造」的。

表 7-1 半導體廠商專利申請數

	86-89	1991	1992	1993	1994	1995	Total
Fab	3	231	40	105	105	144	413
Design	9	52	71	58	71	70	268
Assembly	0	1	4	7	17	17	47
Testing	0	2	0	2	4	12	20
Opto	0	0	0	5	14	28	61
Application	5	1	0	29	63	55	163
Equipment	0	1	0	6	9	3	22
Discrete	0	0	0	1	3	1	5
Total	17	38	81	161	286	330	999

資料來源：Cheung, J., Hwang, H., Choi, J. and Rim, M., 2000

表 7-1-2 台灣半導體產值表

	1993	1994	1995	1996	1997	1998
產業產值	670	1019	1720	1882	2479	2834
IC 設計	117	124	193	218	363	469
IC 製造	415	700	1193	1256	1532	1694
代工			399	560	842	938
IC 封裝業	138	195	307	358	478	540
國資封裝業	100	141	222	252	362	420
IC 測試業	0	0	27	50	106	131
產品產值			987	914	1053	1225
內銷比例 (%)			38.9	39.5	47	49.7

市場值	1145	1509	2122	2036	2355	2744
-----	------	------	------	------	------	------

資料來源：半導體工業年鑑，民88

## 第二節、結論與建議

### 一、與研究發現有關的建議

#### 1. 對企業的建議：整合三種知識活動以發揮綜效

對於企業而言，雖然企業的技術能力不斷提升，在全球的專業分工體系中也日顯重要，然而台灣的企業，在大部分的關鍵技術或是零組件，卻還是必須仰賴國外廠商。以現階段的台灣廠商而言，重點不在於全然的技術獨立，而是必須建立良好的知識體系，並且在知識體系中不斷加速知識活動的發生與之間的互動以及轉換，也因此除了在自我發展之外，應該致力於與其他成員之間的學習與互動，包括企業中的相互學習，與研究機構或是教學單位進行合作研發以及建教合作等等。在活化了知識流通的機制之後，可以加速並且提升知識創造的能力，進而提升競爭力。

#### 2. 對政府的建議：強化產業的知識創造能力

本研究發現台灣產業所進行的知識創造活動，較少牽涉於新產品知識的創造，小部份涉及製程知識的創造，而大部分都涉及專業代工的知識。以半導體產業來看，台灣目前因為晶圓製造能力高，因此得以依靠代工獲利，然而日本廠商日前也開始進行新晶圓廠的設立，在資本與技術都領先台灣廠商的狀況來看，未來對於台灣半導體產業的衝擊必定不小；若以電子產業來看，台灣廠商大部分的製造基地都已經外移，從台灣移動到東南亞，再從東南亞移動到大陸，其目的是為了跟隨低廉的製造成本而移動。台灣廠商目前所面臨的問題在於難以進一步的降低製造成本，因此低成本製造的優勢很容易被取代，屆時台灣廠商的

競爭力與重要性就會降低。因此，台灣產業要有持續的競爭力，則必須擁有足夠的知識創造能力，像是半導體產業的 IC 設計以及電子產業的新規格架構下的新產品的開發等等。而政府可以透過獎勵的方式來促進廠商投入知識創造活動中。

### 3. 對研究機構的建議：從主導到合作支援

本研究發現政府所培植的不同企業形態會對知識流通的方式有所影響，因此以台灣發展中小企業的經濟體系來看，研究機構加入一個綿密的網路之中是有其必要的。因為台灣中小企業的規模與其比較適合的知識流通方式來看，與其他企業乃至於研究機構共組合作開發的合作體系，對於兩者都是有正面幫助的，而台灣公有研究機構主導產業發展的時代已經過去，往後應該以「合作」與「支援」的方式，來協助產業的發展。

## 二、與研究發現無直接關聯的建議

### 1. 對企業的建議：跨領域整合

近年來科技與技術不斷的進步，不論是技術，都包含了跨領域的知識，以 TFT-LCD 為例，TFT-LCD 至少橫跨了電子、光電、半導體等三個主要領域的知識，因此在發展技術的時候，就必須擁有相關領域的知識。往後在電子產業中，單一的領域知識已經不敷使用，因為未來的趨勢是將多媒體、資訊電子、消費性電子以及通訊等功能整合在一起，因此只擁有單一領域知識的企業，將無法順利的整合各領域的知識，對於趨勢與商機的掌握將會出現問題。

### 2. 對政府的建議：降低產業對法令的依賴

雖然對於目前的台灣而言，新產業的培植已經不是政府的首要工作，相對之下，政府應該對於產業對保護性法令、政策的依賴，以及對於外來技術的依賴降低，刺激產業的發展。像過去許多保護扶植的產業，最後都以缺乏競爭力作為

收場。

此外，過去韓國政府對於技術引進多所限制，對於企業取得最新的知識有不利的影響，因此政府在於營造一個有利於知識活動發生的環境而言，是非常重要的。

### 3. 對研究機構的建議：持續性的知識創造與流通

以台灣的研究機構而言，在知識的流通與創造仍舊扮演著重要的角色，尤其是台灣以中小企業為主的產業環境中，大多數的企業在資源方面都顯得不足，因此研究機構在知識的流通與創造方面，就顯得非常重要，因此以台灣而言，研究機構應該要再持續增加其研究的經費，並對於研究成果應該可以快速的移轉給民間廠商。

### 4. 對大學的建議：知識創造與創意

以目前的情況來看，大學的傳統角色已經漸趨改變，尤其在許多領域中，大學所教授的知識已經遠落於產業，因此大學的知識創造角色是否還有其重要性，是目前依然存疑的。然而，大學最大的優勢在於集合各種領域知識的能力，因為大部分的大學都擁有不同的學院、學系，因此在整合各種知識的能力與效率就比企業來的強。近來許多院校紛紛成立創新育成中心，也是希望以跨領域的師生，提供新創企業必須的創意與經營知識，這種功能與培育人才這兩方面應該是大學未來比較能夠適當扮演的角色。

## 三、對未來研究建議

本研究因為專注在於「技術性知識」，也就是以技術形式存在的知識，像是產品知識、製程知識以及專業服務的知識，但是卻對於內部的管理知識的觀察略去不談，其原因在於本研究從研究動機乃至於研究架構部份，都是從技術性知

識引申而出，因此對於管理知識卻略去不談。然而以現實狀況而論，雖然技術性知識對於企業與產業成長有極大的幫助，但是管理知識也是企業非常重要的關鍵，而且管理知識同時也有從國外引入的現象，本研究的模式大致上應可解釋，因此建議在後續的研究，可以將管理知識同列為觀察的重點。



## 參考資料

### 中文部份

1. 王振芬（民 88），「台灣資訊電子產業版圖」，財訊出版社
2. 吳思華（民 87），「異業知識交流對產業創新影響之研究」，行政院國家科學委員會專題研究計畫
3. 吳思華、沈榮欽（民 88），「台灣積體電路產業的形成與發展」，管理資本在台灣，遠流出版社
4. 施振榮（民 85），「再造宏碁」，天下文化
5. 黃欽勇（民 85），「電腦王國 ROC」，天下文化

### 英文部份

1. Choung, J., Hwang, H., Choi, J., and Kim, M. (2000), "Transition of Latecomer Firms from Technology Users to Technology Generators: Korean Semiconductor Firms," *World Development*, Vol. 28, No. 5, pp. 871-882
2. Gilbert, M., Gordey-Brown, M., (1996), "Understanding the Process of Knowledge Transfer to a More Successful Technological Innovator", *Technovation*, Vol. 16, No. 6 June, pp. 301-312
3. Hobday, M. (1995), "East Asian Latecomer Firms Learning the Technology of Electronics," *World Development*, Vol. 23, No. 8, pp. 1171-1193
4. James, M. Utterback (1994), *Mastering the Dynamics of Innovation*, Harvard Business School Press
5. Lee, J., Bae, Z. and Choi, D. (1998) "Technology Development Process: A Model for a Developing Country with a Global Perspective," *R&D Management*, Vol. 18, No.3: pp.235-250
6. Kim, L. (1997), *Imitation to Innovation-The Dynamics of Korea's Technological Learning*, Harvard Business School Press.
7. Kim, L., Lee, J. and Lee, J. (1987), "Korea's Entry into the Computer Industry and its Acquisition of Technological Capability," *Technovation*, June, pp.277-293
8. Kim, Y. (1996), "Innovation and the Role of Korea's Universities," *Korea at the Turning Point*, Praeger Publishers
9. Larsen, J.K. (1980), "Knowledge Utilization: Current Issues," Rich (ed.), *Knowledge Cycle*, pp.149-167, Sage
10. Lee, K., Lim, C. (1997), *Technological Regimes, Catch-up and Leapfrogging: Finding from the Korean Industries*



11. Leonard-Barton, Dorothy(1995),*Wellsprings of Knowledge*, Harvard Business School Press.
12. Magaziner, I. C., Patinkin, M.(1989),“Fast Heat: How Korea Won the Microwave War,” *Harvard Business Review* Jan.-Feb., pp. 83-92
13. Mathews, J.(1995),*High-Technology Industrialisation in East Asia: The Case of the Semiconductor Industry in Taiwan and Korea*, Chung-Hua Institution for Economic Research
14. Mathews J.(1996),”Organisation Foundations of the Knowledge-Based Economy,”Neef(ed.),*The Knowledge Economy*, pp. 165-190, Butterworth-Heinemann
15. Nelson, R(1993),*National Innovation System*, New York Oxford.
16. Pecht, M. G., Bernestein, J., Searls, D. and Peckerar, M.(1998) “Korea’s Focus on Market Dominance: Korea’s Government and Industry Partner to Establish and Maintain a World-class Semiconductor Business,” *Semiconductor International*, January
17. Pim den Hertog; Rob Bilderbeek “Building the New Knowledge Infrastructure: The Role of Technology-Based Knowledge-Intensive Business Services in National Innovation Systems” *SIAS Topical Paper* (2) pp.2-5
18. Shin, J.(1996),*The Economics of the Latecomers Catching-up, Technology Transfer and Institutions in Germany, Japan and South Korea*, Routledge
19. Yu, S.(1999),”The Growth Pattern of Samsung Electronics: A Strategy Perspective,” *International Journal of Management and Organization*, Vol. 28, No. 4, Winter, pp.57-72
20. ---(1999),“256-Mega Chip is Year Ahead of Rivals,”*Business Korea*, May, pp. 44
21. ---(1997),“Acer to take over TI’s notebook operations,” *Infocworld*, January 27
22. ---(1995),“Challenging the Globe PC Market,” *Business Korea*, April
23. ---(1999),“DRAM Makers Dominate Global Market,”*Business Korea*, April
24. ---(1996),“Eager to Learn,” *Forbes*, August 12
25. ---(1997),“Electronics Industry Policy-Diversify, Diversify,” *Business Korea*, October
26. ---(1998),“Flat TV’s Showcase LG Advances,” *Business Korea*, October
27. ---(1994),“Goldstar is Burning Bright,” *Business Week*, September.26
28. ---(1997),“High Tech Tie-Ups,” *Business Korea*, October
29. ---(1999),“Hitting High Notes in Notebooks,” *Business Week*, April 19
30. ---(1995),“Huge Korea Deal Boosts Computer Business in Asia, Eastern Europe,” *AT&T Technology*, Vol. 10,No. 1, Spring, pp. 22
31. ---(1997),“IBM and LGE Pin Hopes on Link-up,” *Asian Business*, May
32. ---(1999),“IBM Signs \$8b Deal with Acer,” *ComputerWorld*, January 14

33. ---(1997),“LG Electronics: The Local Company,” *Appliance Manufacturer*, February
34. ---(1997),“LG Focuses on Digital Consumer Product,” *Business Korea*, October
35. ---(1995),“Look out, World-Samsung is Coming,” *Business Week*, July. 10
36. ---(1995),“New Products, Systems and Services,”*AT&T Technology*, Vol. 10,No. 1, Spring
37. ---(1999),“Samsung Produces World’s First 256M DRAM Chip,”*Business Korea*, May
38. ---(1998),“Samsung Sells Stake in Hewlett Packard,” *Business Korea*, June
39. ---(1996),“Sleeping with The Enemy,” *Business Korea*, December
40. ---(1994),“TI eyes Pentium market, expands 486 OEM base,” *InfoWorld*, Dec 26, /Jan 2,
41. ---(1997),“Work Slows on Samsung’s Big Picture,” *Electronic Business Today*, September

