

文章基本資料

Lai, Hsien-Che; Shyu, Joseph Z., " A comparison of innovation capacity at science parks across the Taiwan Strait: the case of Zhangjiang High-Tech Park and Hsinchu Science-based Industrial Park " *Technovation* vol: 25, Issue: 7, July, 2005 pp. 805-813.

摘要

- (1)目的在探討跨越台灣海峽的兩個不同科學園區的創新能力。
台灣與中國皆對科學園區投入相當多的資源以作為針對提升「研究與發展基礎」以及「創新活動」的促進政策。對於本文章，選擇了中國的上海深圳高科技園區以及台灣的新竹科學基礎工業園區以比較創新能力。
- (2)基於波特對於國家工業群體創新方向的模型，提出一個模型以分析跨越台灣海峽之科學園區的創新能力。
- (3)研究發現在兩個園區之間的創新能力在決定因素裡的差異：
「基本研究基礎建設」
「尖端與高要求的在地買主」
「當前工業群體替代孤立工業」。

前言

- (1)科學園區為基於新技術的企業提供一個重要的資源網路。
- (2)Castells 和 Hall 為建立科學園區列舉出三個動力：
 - 再工業化
 - 地區發展
 - 協力增效的創造。前二動力簡單並且可能描述成科學技術發展和地區更新。
第三個動力包含了從大學或者研究院轉移到企業的技術促進。在科學園區地理上的接近，這可以被視為是「透過人為介入的新且有價值的資訊產生」到「創新環境背景」的程度。
- (3)園區之間互相的影響與差異過去並沒有探討過。
與在一個國家內相比，科學園區的大多數決定因素和優勢在不同國家間更是不同。特別重要的是允許越來越自由的資本流動的全世界的自由貿易區域的發展，以及例如歐盟，人力資源越過地理上的區域而移動。在這篇文章裡，探索在跨越國家的科學園區之間的創新能力的差別。
- (4)台灣透過對研究與開發的投資(R&D)保持長期的競爭地位，並且發展技術。
- (5)中國政府為了發展高科技工業已經致力於科學園區的建立作為關鍵政策。目標是降低對高科技產品進口的依靠並且建造國內創新能力。上海 Zhangjiang 高科技園區(ZJHP)最具潛力。
- (6)2000 年在中國電子工業的 255 億美元的硬體生產中，有 70%外國公司產生。
而外國總數的 70%是台灣企業產生。
- (7)在跨越台灣海峽園區間的差別上缺乏足夠的分析是一個關鍵性的議題。
- (8)研究過程是建立在波特的國家工業群聚的創新方向模型上。
- (9)使用已公告或者歸檔的數據分析，問卷調查和深度訪談探討在 ZJHP 和 HSIP

之間的不同的創新能力。

第 2 部分	回顧關於科學園區的相關文獻和工業群聚。	
第 3 部分	ZJHP 和 HSIP 情況概述。	
第 4 部分	提出的適用模型和方法論	
第 5 部分	探索在 ZJHP 和 HSIP 之間創新能力的差別	
第 6 部分	結論	

相關文獻

- (1)科學園區概念於 1950 年代被提出：提供技術，管理，和金融基礎設施幫助年輕的企業在一個具競爭性的市場裡，使他們的產品獲得一種基礎。
- (2)科學園區通常在大學周遭並且與他們持續相互作用。聚集在一起的企業比遠離園區的企業更願意從外面，如高等教育研究所，顧問和社群團體等尋找資訊。
- (3)波特提出一個模型去分析在地的群聚，使用四元素的鑽石模型，包括「生產要素」、「需求條件」、「相關及支援產業表現」、「企業策略與結構與競爭狀態」。

科學園區

3.1 Zhangjiang Hi-Tech Park

- (1)ZJHP 在 1992 年被建立。
- (2)在幾個國家級 R&D 研究所和國立大學所包圍的一個園區。
- (3)包括一站式服務的服務，給企業，稅款和金融獎勵。
- (4)教育和 R&D 綜合的風險資本和專用基金。
- (5)積體電路(IC)，軟體，資訊安全，生物技術，以及醫藥工業。
- (6)園區現有 287 個國際和國內企業與 44 億美元的總投資一起。
- (7)上海交通大學和復旦大學是關鍵性的大學，為 ZJHP 提供優質的人力資源和職業培養訓練。
- (8)在 2000 年，ZJHP 的工業收入超過 533.8 億元人民幣。群聚效應在生物技術/醫藥和 IC 產業上特別成功。

3.2 Hsinchu Science-based Industrial Park

- (1)在 1980 年 12 月建立
- (2)支援 HSIP：
 - 工業技術研究院(ITRI)，台灣國家水準應用研究機構，政府補助的非營利研究所。
 - 國立交通大學(NCTU)
 - 國立清華大學(NTHU)
 - 3 間國家實驗室
- (3)使用公共土地發展，單一窗口服務
- (4)IC，電腦和周邊，電信，光電，精密機械和生物技術
- (5)過去 20 年，政府在基礎設施上投資超過 9.12 億美元，在 2001 年之前，HSIP 裡的 312 間公司雇用了 96,293 人。
- (6)1986 到 1997，大約 7500 個 ITRI 雇員從 ITRI 移動到在私營企業裡的工作。

大約這些的 31.9%在 HSIP，並且這些前 ITRI 雇員中的 15.18%接著作為執行總裁或董事會成員。

(7)NCTU 和 NTHU 都促進科學技術，特別是電子和資訊。

(8)HSIP 的 3 間國家實驗室：

高性能計算中心，同步加速器輻射研究中心和國家太空計畫辦公室。

(9)HSIP 企業在 2000 年的 R&D 花費 15.78 億美元，這占總全年銷售額收入的 5.4%，但是只在台灣的總製造業的 1.3%。

(10)兩個園區共同的特性：

- 屬從於高等教育和研究院。
- 易融入到一個地區或者城市的生活中。
- 政府提供強大的政策指導，財務支援並且為園區配備職員。
- 優先的財政和其他獎勵，幫助吸引相當多的外國投資。

模型基礎與分析方法

(1)波特的模型：列出一國家的工業群聚的創新方向的环境特性。

A.優質並且專業化的創新輸入的有效性。

被訓練的科學家和工程師對於經濟範圍內的創新潛能的重要。

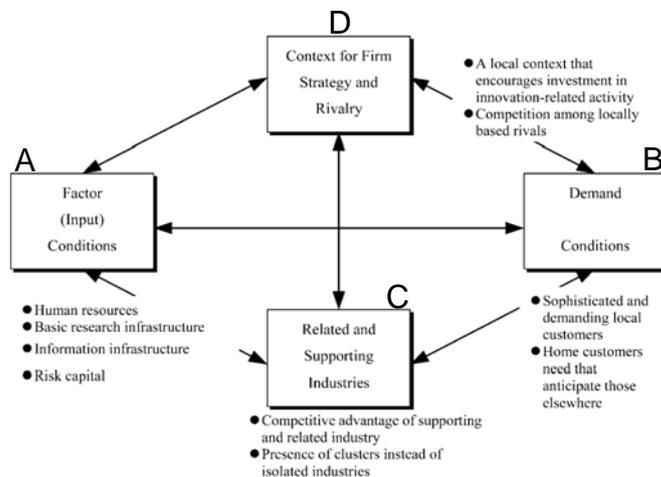
B.國內和企業群聚的國際需求生產和服務的性質。

需求用戶刺激提供最好技術的國內公司並且獎勵創新。

C.本地具有競爭性的脈絡，獎賞成功的創新者。

像智慧產權保護那樣的一般的創新獎勵和規章(影響特別的產品)

D.垂直和水平關係工業的有效性、密度、關聯性。



(2)以模型為基礎，研究中有三個分析方法

數據分析：客觀分析出版或者歸檔的數據。

問卷調查：測量重大或難以捉摸的指標。

深度訪談：鑑定關鍵的驅動力和相互關係。

差異探討結果

5.1 母體樣本數

- (1)問卷調查研究提供關於 4 個驅動力的 10 決定要素的訊息，受調查者以五個度量指標選擇。
- (2)500 張問卷中，263 有效問卷，52.6%有效的回覆率。
- (3)受調查者多數是外資企業的經理，當地企業，R&D 機構，ZJHP 和 HSIP 的地方政府官員。

5.2 統計分析結果

- (1)問卷在 2003 年 4 月完成單向 ANOVA(參數方法)之後以及無母數檢定(非參數方法)，用來確定兩個科學園區以及四個驅動力關係是否顯著：
- 四個驅動力中共有七個子決定要素是顯著的。

Table 2
Results of ANOVA and Kruskal-Wallis test for 10 determinants of four drivers

	Significance levels of ANOVA ^a	Significance levels of K-W test ^b
A. Factor conditions ^a	0.306	0.213
A.1. Human resources	0.936	0.328
A.2. Basic research infrastructure	0.000	0.000
A.3. Information infrastructure	0.000	0.000
A.4. Risk capital	0.039	0.044
B. Demand conditions	0.000	0.000
B.1. Sophisticated and demanding local customers	0.017	0.000
B.2. Home customers need that anticipate those elsewhere	0.170	0.123
C. Related and supporting industries	0.000	0.000
C.1. Competitive advantage of supporting and related industry	0.000	0.000
C.2. Presence of clusters instead of isolated industries	0.000	0.000
D. Context for firm strategy and rivalry	0.000	0.000
D.1. A local context that encourages investment in innovation-related activity	0.172	0.130
D.2. Competition among locally based rivals	0.004	0.004

^a In each questionnaire, the grades of the determinants in one driver are averaged into the driver's grade.

^b The difference is significant at the 0.05 level.

- (2)使用成對比較，為決定兩個科學園區在十個決定要素上的優劣。

結果表明 ZJHP 在「基本研究基礎設施」方面比 HSIP 顯著

除了「人力資源」、「基本研究基礎設施」、「國內客戶需求」、「在地脈絡以鼓勵投資創新相關活動」，其餘各項，HSIP 比 ZJHP 顯著。

Table 3
Results of pairwise comparisons for two science parks in each determinant

	<i>i</i> -Variable	<i>j</i> -Variable ^a	Mean difference (<i>i</i> - <i>j</i>)	Significance levels of ANOVA ^{b,c}	Pairwise comparisons ^d
A. Factor conditions	1	2	-0.001	0.306	
A.1. Human resources	1	2	-0.001	0.936	
A.2. Basic research infrastructure	1	2	0.450	0.000	(1, 2)
A.3. Information infrastructure	1	2	-0.346	0.000	(2, 1)
A.4. Risk capital	1	2	-0.215	0.039	(2, 1)
B. Demand conditions	1	2	-0.208	0.000	(2, 1)
B.1. Sophisticated and demanding local customers	1	2	-1.209	0.000	(2, 1)
B.2. Home customer needs that anticipate those elsewhere	1	2	-0.144	0.170	
C. Related and supporting industries	1	2	-0.979	0.000	(2, 1)
C.1. Competitive advantage of supporting and related industry	1	2	-0.724	0.000	(2, 1)
C.2. Presence of clusters instead of isolated industries	1	2	-1.028	0.000	(2, 1)
D. Context for firm strategy and rivalry	1	2	-0.298	0.000	(2, 1)
D.1. A local context that encourages investment in innovation-related activity	1	2	-0.141	0.172	
D.2. Competition among locally based rivals	1	2	-0.236	0.004	(2, 1)

^a 1: ZJHP; 2: HSIP.

^b The mean difference is significant at the 0.05 level.

^c Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

^d (1, 2) means that ZJHP has significantly higher grade than HSIP at 0.05 significant level.

(3)為產生 4 個驅動力對 ZJHP 和 HSIP 的影響，表明出順序的行列，使用多種比較測試(表格 4 和 5)

ZJHP :

A,B, D, C

A-C, B-C, D-C 顯著,ABD 不顯著

HSIP :

C, D, B, A

C-A, D-A, C-B, C-D 顯著，DB 不顯著

Table 4
Results of Tukey test for the ZJHP in four drivers

<i>i</i> -Variable	<i>j</i> -Variable ^a	Mean difference (<i>i</i> - <i>j</i>)	Significance levels of ANOVA ^b	Multiple comparisons ^c
A	B	0.001	0.414	(A, C)
	C	0.305	0.000	
	D	-0.001	0.939	
B	A	-0.001	0.414	(B, C)
	C	0.212	0.003	
	D	-0.128	0.148	
C	A	-0.305	0.000	(A, C)
	B	-0.212	0.003	
	D	-0.340	0.000	
D	A	0.000	0.939	(D, C)
	B	0.128	0.148	
	C	0.340	0.000	

^a A: Factor conditions; B: Demand conditions; C: Related and supporting industries; D: Context for firm strategy and rivalry.

^b The mean difference is significant at the 0.05 level.

^c (A,B) means that factor conditions has significantly higher grade than demand conditions at 0.05 significant level.

Table 5
Results of Tukey test for the HSIP in four drivers

<i>i</i> -Variable	<i>j</i> -Variable ^a	Mean difference (<i>i</i> - <i>j</i>)	Significance levels of ANOVA ^b	Multiple comparisons ^c
A	B	-0.124	0.428	(C, A)
	C	-0.604	0.000	
	D	-0.262	0.007	
B	A	0.124	0.428	(D, A)
	C	-0.480	0.000	
	D	-0.139	0.325	
C	A	0.604	0.000	(C, A)
	B	0.480	0.000	
	D	0.342	0.000	
D	A	0.262	0.007	(D, A)
	B	0.139	0.325	
	C	-0.342	0.000	

^a A: Factor conditions; B: Demand conditions; C: Related and supporting industries; D: Context for firm strategy and rivalry.

^b The mean difference is significant at the 0.05 level.

^c (A, B) means that factor conditions has significantly higher grade than demand conditions at 0.05 significant level.

5.3 研究討論(依四個要素層面討論)

5.3.1 生產要素

(1)結果顯示那「人力資源」在兩個園區沒有顯著不同。

中國：

對於圍繞中國的國家和全世界，中國沿海已經成爲人力資源的磁鐵。上海是中國最關鍵的通路之一，高科技工業地區需要高品質的人力資源。甚至要在外面尋找才能滿足在高科技人力資源的巨大需求。

台灣：

由於台灣的對英才教育的投資關於相鄰的日本和中國和高等教育的明顯缺乏，學生動力的下降，台灣在一種衰退的過程中，導致創新能力和工業發展的呆滯。

HSIP 和 ZJHP 應提升教育政策(例如技術教育，再教育以及在職訓練)。

(2)在 20 年操作之後，基礎設施和娛樂設施在 HSIP 內的質量已經變壞並且需要修整。

台灣：

缺乏電力，工業水資源以及交通堵塞在 HSIP 和新竹城市之間，影響園區發展。公共服務政策應該在 HSIP 裡被加強，例如建設，運輸，維修和監督以及在醫療衛生服務方面的更新。

中國：

上海政府從 1990 到 1995 在基礎設施投資超過 250 億人民幣，包括擴大基礎設施建設的投資效用。

5.3.2 需求條件

(1)HSIP 在「尖端與高要求的在地買主」方面比 ZJHP 好，「國內客戶需求」沒有顯著不同。

收入及支出，在台灣的消費者的教育訊息和水準比在中國的高。因此，本地用戶複雜性和對產品和技術的需求更複雜。爲了爲消費者服務，台灣高科技企業具有快速附應和多樣化能力。

5.3.3 相關及支援產業表現

(1)HSIP 也在群聚的方面比 ZJHP 好，而不是孤立的工業。

(2)HSIP 集中於 IC 那樣的領域，電腦和周邊設備，電信，光電，精密機械和生物技術和形成一個完全的有關的工業架構。

(3)國家水準的 R&D 機構，實驗室，和發展的學術機構與活動(例如技術移轉，創新擴散和商品化的技術)。

(4)台灣政府減少高等教育預算，強迫大學積極導致研究能商品化，以獲利增加基金。

(5)不過，工業—大學—政府三者的關係應該加強群聚效應。

(6)公共政策應該在 ZJHP 裡實施，例如共同聯合企業和公共協商的合併的鼓勵。

5.3.4 企業策略與結構與競爭狀態

(1)台灣企業已經在電子領域劃分出一個適當的位置，其中很多雇用少於 1000 人。

(2)有從台灣企業傳統的位置中決定轉變作爲一個高科技產品的主要製造商。很多台灣企業已經把全球商品鏈把插入他們自己，從最簡單的原先的設備生產安排(OEM)中，到對更複雜的活動：擁有設計和製造(ODM)，以及對全功能

的產品開發。

(3)少數有自用牌子生產(OBM)

(4)中國企業透過與台灣投資者的合作的企業，已經成爲低成本，有效率的來源以及生產能力。

(5)政府應該鼓勵 R&D，新技術引進和人力資源改進的投資。

結論

(1)這篇文章選擇(HSIP)以及(ZJHP)作爲一個經驗觀察的研究以探究海峽兩岸之間科學園區不同的創新能力並提出一個分析兩者的模型。

(2)使用一個分析的序列以幫助探討兩岸科學園區之間創新能力的差異。透過模型的使用，本研究可以提出對兩個園區的改善建議。

(3)這篇文章的發現以及實際情況之間有很多的一致性存在。確認了在國家之間對於科學園區創新能力的很多決定性因素是有差異的。政府政策、法律規定、市場情況、生產要素以及很多其他特性使這差異顯得重要。

(4)除了「人力資源」、「基本研究基礎建設」、「尖端與高要求的在地買主」以及「在相關創新活動裡鼓勵投資的在地脈絡」，HSIP 對於每個決定因素的四個驅動力，是極顯著的優於 ZJHP。

(5)ZJHP 最弱的驅動力是「相關與支持的工業」。

(6)HSIP 中最強和最弱的驅動力分別是「相關與支持的工業」和「原料情況」。

(7)這個案例研究貢獻了科學園區之間差異的文獻，透過提供在亞洲發展中國家的一個實際案例，迄今爲止這是被先前的研究所忽視的。

(8)基於這些發現，科學園區管理機構可以辨別比較的優點與缺點。對於科學園區的相關政策可以被實施，使園區的相對優勢出現槓桿效應，以增強「研究與開發」基礎工業以及創新活動力。台灣新的科技基礎企業可以選擇最適合的科學園區以符合其優勢並補足他們的弱勢。