

## 知識外溢與都市製造業成長\*

姜樹翰\*\*

論文收件日期：95年11月17日

論文接受日期：96年5月16日

### 摘 要

新成長理論強調知識外溢效果是造成經濟成長的重要原因之一，而都市是人文薈萃之地，最能展現創新對於都市產業發展的重要性。因此，本文利用台灣都市製造業1991到2001年的資料來檢驗動態聚集經濟（專業化外部性與多樣化外部性）、地方競爭性、以及規模經濟等4種可能產生知識外溢效果管道進行說明，並分別計算對應這些外部性的專業化、分散化、競爭性、以及工廠規模指標。

其次，利用動態的都市成長模式與4種外部性作迴歸分析。結果發現，在台灣都市中分類製造業成長當中，專業化與工廠規模扮演負面影響的各有8個產業，而分散化幾乎沒有顯著效果，只有地方競爭性在5個產業中，對都市產業成長具有正面效果。因此建議中小型、不受區位束縛、且處於競爭環境的廠商，對於創新與就業成長最具有正面的幫助。

關鍵詞：知識外溢、專業化外部性、多樣化外部性、競爭性

---

\* 感謝匿名審查人的寶貴修正意見，使得本文的研究深度大大提昇。並感謝黃瑞霖先生在資料處理上的費心幫助，使本文得以完成。本文研究經費感謝國科會研究計劃（NSC92-2415-H-309-005）的支持。惟文中有任何疏誤之處，概由作者負責。

\*\* 私立長榮大學國際企業系助理教授

TEL：(06) 2785123 #2156，E-mail：shuhen@mail.cjcu.edu.tw

# Knowledge Spillovers and Growth in Urban Manufacturing Industries\*

Shu-Hen Chiang\*\*

## Abstract

New growth theory has stressed the role of knowledge spillovers in promoting economic growth. At the same time, such innovations are particularly effective in cities. This paper tries to analyze and examine relative importance of four possible sources of spillovers, including specialization (or MAR externalities), diversity (or Jacobs externalities), competition and plant size through dynamic urban growth model.

Based on the analysis of plant-level data of two-digits manufacturing industries in 93 cities between 1991 and 2001, it is found that specialization and plant size both reduce employment growth by 8 industries. Local competition encourages knowledge sharing and growth by 5 industries. In addition, there is little evidence that diversity affects growth. In sum, it is suggested that small-and-medium sized and footloose firms under competitive environment is critical to advance innovation and employment growth.

**Keywords:** Knowledge Spillovers, MAR Externalities, Jacobs Externalities, Competition

---

\* I wish to express my gratitude to two anonymous referees for valuable suggestions which improve greatly this paper. In addition, I appreciate the best work on data process from Mat Huang. The financial support (NSC92-2415-H-309-005) from National Science Council is also acknowledged. Any omissions or errors are, however, entirely mine.

\*\* Assistant Professor, Department of International Business, Chang-Jung Christian University  
TEL : (06) 2785123 #2156 · E-mail : shuhen@mail.cjcu.edu.tw

## 一、緒 論

90年代以降，新成長理論曾經是最吸引人的新經濟理論之一，其認為技術進步是經濟成長的重要原因，而研究發展與創新（innovations）則是造就技術進步的重要原因之一（如Romer, 1996；Lucas, 1988）；另一方面，Glaeser et al.（1992）是最早提出有關都市成長議題，他們以為都市是一國或地區人文薈萃之地，理應擁有最多的研發與創新發生，故以都市作為研究與應用新經濟成長理論應是極佳的環境。簡言之，認為知識傳遞具有易達性（proximity）與地方化（localized）特性，故產業集中於某地區，將使得彼此資訊更容易交流，再加上知識具有自我強化（self-reinforcing）特性，將出現地方化的知識外溢外部性（localized externalities associated with knowledge spillovers），深化都市企業創新與學習能力，並使都市得以持續成長（Jaffe, 1989；Porter, 1990；Feldman and Audretsch, 1999）。另一方面，區域與都市經濟學當中，從Marshall（1920）、Jacobs（1969）與Porter（1990）以降，分別提出了聚集經濟（agglomeration economies）理論可以形成知識外溢，並將會對企業創新產生正面效應。然而，這些聚集經濟對企業創新的正面看法在近年受到很大的挑戰，除了不同的聚集經濟型態對於企業創新之相對重要性時有爭議，如Glaeser et al.（1992）與Henderson et al.（1995）以外，更出現許多負面的研究成果，如Mano and Otsuka（2000）、Malmberg and Maskell（2002）與Wuyts et al.（2005）。因此，本文期望應用台灣製造業資料，以瞭解相關聚集經濟理論對於台灣企業創新的影響究竟如何。

其次，近年來台灣各地區的失業率不斷攀高，尤其在2002至2003年達到5%以上，因此如何創造就業機會成為重要的經濟議題。而身為台灣主要出口主力的製造業，卻在高度的國際競爭與成本壓力下，大量地移往中國大陸，使得台灣的失業問題雪上加霜。更重要地，在全球化與跨國企業的發展趨勢下，製造業的競爭力將更形重要，而欲提昇競爭力的最佳方式就是創新與研究發展，因此政府喊出了「知識經濟」（knowledge-based economy）來因應此一趨勢。復以過去有關都市產業研究多集中於製造業的靜態聚集經濟效果（如Yang, 1984；邊泰明，1993）。故本文希望藉由檢驗各種聚集經濟型態所造成的知識外溢是否真的能夠增加都市產業的就業人數，如此不但能解決台灣居高不下的失業問題，更能作為台灣製造業升級的重要參考依據；同時還能作為研究動態聚集經濟的起點。

本文的基本架構除了簡介外，第二部份是文獻回顧；第三部份說明知識外溢的相關理論，並設計出合適的實證估計式；第四部份是資料來源與估計方法；第五部份則對估計結果進行說明與政策分析。最後，總結本文。

## 二、聚集經濟理論與都市成長

在都市經濟學中，最常被用來說明都市的形成與發展的，就是聚集經濟，此一概念是由Webber（1909）所提出的，但定義上較為空泛。為了研究與估計上的便利，Hoover（1937）以產業作為分析對象，將聚集經濟分為都市化經濟（urbanization economies）與地方化經濟（localization economies），前者是指廠商因為都市規模所產生的外部經濟，亦即都市愈大，廠商便可以享受到廣大的勞動市場與相關其他產業的服務與支援，因而使得位於該都市的廠商生產力提高；後者是指廠商因為本身產業大小所造成的外部性，亦即若相同產業的廠商聚集在某一地區，則彼此可以交換資訊與容易取得專業人才下，使得此都市廠商的生產力高於其他地區。

有關產業聚集經濟的實證研究可溯自Marcus（1965）。Baumol（1967）與Mills（1967）分別以為都市人口與遞增規模報酬最能代表聚集經濟效果，前者偏向都市化經濟，後者偏向地方化經濟。事實上，產業的聚集經濟型態是一實證上的問題，無法先驗得之。另一方面，超對數生產函數（transcendental logarithmic production function，簡稱translog生產函數）因被證明是生產函數中最佳的函數型態（Chung, 1994），故此後研究產業的聚集經濟型態便是以其為主。Sasaki（1985）利用translog生產函數，將地方化經濟與都市化經濟同時考量在內，估計日本中分類製造業的聚集經濟型態。Nakamura（1985）以土地、勞動、及資本三要素的生產函數與三階段最小平方法來估計日本輕重工業的區位問題；Henderson（1986）利用對偶定理（duality theorem），以成本函數來估計美國與巴西的產業聚集經濟類型。Yang（1984）與邊泰明（1993）估計台灣製造業的聚集經濟型態。

然而，過去聚集經濟研究多專注在特定時點或靜態（static）生產函數的外部性，而不是聚集經濟對於未來產業成長的動態影響力。幸運地，使用「部分調整模型」（partial adjustment model）來聯繫地方化經濟與都市化經濟，以前期為因，當期為果，如此只需要2期資料，便能評估聚集經濟對於未來產業成長的效應如何。為了強調聚集經濟對於產業發展的動態過程，故以Jacobs外部性來代表動態都市化經濟，Marshall-Arrow-Romer（或MAR）外部性來代表動態地方化經濟。

Glaeser et al.（1992）以新成長理論為基礎，首度將聚集經濟對都市成長的影響納入研究，這就是應用了動態聚集經濟；他們並進一步深化對聚集經濟的瞭解，認為Porter（1990）所提出的地方競爭性（competition）也是十分重要的產業成長外部性。他們的實證結果發現Jacobs外部性最重要。相反地，Henderson（2003）則

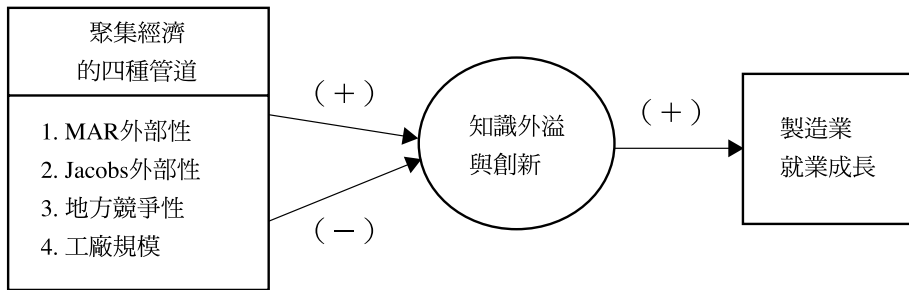
發現MAR外部性才是最重要的。

自從Glaeser et al. (1992)發表了對於都市成長研究後，Ellison and Glaeser (1997)更提出了射飛鏢(dartboard)理論來重新分析廠商的群聚行為，仍然發現MAR外部性對於廠商區位選擇上的影響力甚微。後續的研究，Holmes and Stevens (2002)以地區產業集中度高的廠商與外圍產業密集度低的廠商作分析，發現工廠規模也影響了廠商的集中度。Dumais, Ellison, and Glaeser (2002)發現新廠商不喜歡產業過度密集的地區，這樣的結果可能與Jacobs外部性有關。Henderson (2003)與Mion (2004)則使用追縱資料(panel data)來作研究，結果前者仍認為MAR外部性對於製造業來說最重要，後者則證明廠商集中於某些地區，的確與技術外溢有關。

值得注意的是，近年出現許多有關產業聚集與知識外溢的負面研究成果，如Maurel and Sedillot (1999)、Dekle (2002)與Alonso-Villar et al. (2004)分別以法國、日本、以及西班牙製造業的區位聚集作研究，結果發現MAR外部性對廠商區位選擇上是負面的。Combes (2000)綜合了所有都市經濟學中與知識外溢相關的理論，試圖尋找都市產業就業成長的所有可能來源，結果發現專業化對於服務業有負面效果，而分散化則反而有正面效果；在製造業方面，地區就業密度、工廠規模、以及競爭性都降低了就業成長。de Lucio et al. (2002)利用生產函數作估計，結果發現專業化在不同產出水準下會有不同的表現，但分散化與競爭性卻對生產成長沒有明顯效果。

就台灣的都市成長來說，Chen (2002)曾以21縣市為樣本，利用中分類產業來估計各種外部性對都市成長的影響力，結果認為Jacobs外部性對都市成長最為重要，且發現MAR外部性將對都市就業成長產生負面影響。詹立宇(2005)則以製造業為準，估計出各產業就業成長與聚集經濟的關係，結果發現靜態聚集經濟的確對產業就業成長有正面幫助；但從動態角度觀察卻發現，隨著時間的演進，甚至出現聚集經濟效應可能會降低產業的就業成長。

總之，雖然相關的聚集經濟理論認為，產業或經濟活動的聚集可以促進創新與都市製造業成長，然而近幾年的實證研究卻發現可能會有負面的效果出現。因此本文以為，除了應該詳細地說明聚集經濟對於創新與都市製造業成長的可能正負面影響外，利用台灣製造業資料來作必要的檢驗將更為重要。



圖一 聚集經濟、知識外溢、以及就業成長的關係

### 三、知識外溢與動態都市產業成長模型

為了具體說明聚集經濟、知識外溢與創新、以及就業成長之間的關係，將以圖一作解釋。在圖一中，我們可以發現，整個研究程序上可以分為兩部份：首先，都市經濟學介紹了四種可能的聚集經濟類型，來解釋其對知識外溢與創新的影響。而新成長理論認為知識外溢與創新，可以促進地區的發展與就業成長。因此，在區位創新問題上分為兩種不同的研究區塊（Lim, 2004），一為直接研究不同的聚集經濟型態對於知識外溢與創新活動的影響，如Jaffe, Trajtenberg, and Henderson（1993）、Feldman（1994）、Anselin, Varga, and Acs（1997）、Beaudry and Breschi（2003）、Brenner（2004）、Wuyts et al.（2005）與Ejeremo（2005）。此類研究必須取得創新活動的替代變數，如專利權與研發經費等資料，然而在台灣無法取得地區別的專利權或研發費用等相關資料。其次，就是在知識外溢與創新能夠促進經濟發展與就業成長的前提下，直接估計不同的聚集經濟型態對於就業成長的影響，若影響為正，就推論此類型聚集經濟可以促進知識外溢與創新；若為負的效果，則代表此類型的聚集經濟管道將會傷害知識外溢與創新活動。換句話說，就是用就業成長來間接瞭解這些知識外溢管道對於企業創新的效應如何，這類研究如Glaeser et al.（1992）、Henderson et al.（1995）、Combes（2000）與Henderson（2003）。後者正是本文的基本研究架構。不過，為了更瞭解不同管道的聚集經濟型態對於知識外溢與創新之間的關係，我們可以參考第一類的研究成果來作輔助說明，必能使本文的分析更為完整。

## (一) 聚集經濟、知識外溢與都市成長

### 1. MAR外部性與Jacobs外部性

傳統都市經濟學對於知識外溢與创新的主要看法，就是聚集經濟中動態的地方化經濟與都市化經濟，分別被稱為MAR外部性與Jacobs外部性。其中，MAR外部性認為相同產業規模愈大，將使得該產業內的廠商獲得正面外部性，因而使的該產業成長。Ohuallachain and Satterthwaite (1992) 便認為同業集中在某一地區，將可以使得彼此的資訊交流可能性增加，成為创新的溫床 (hotbed)；同時非聚集在某地區的產業，將會更難吸引有技術與创新的勞工。這樣的看法也獲得Henderson et al. (1995)、Lim (2004) 與Henderson (2003) 研究的支持。Jacobs外部性則認為一都市的產業結構愈分散，將使得產業與廠商可以獲得最多的相關支援，故對產業的發展具有正面的外部性。如Rauch (1993)、Gaspar and Glaeser (1998)、Glaeser (1998)、Glaeser (1999) 與Chen (2002) 都強調大都市人口集中，使得資訊傳遞方便、面對面交流 (face-to-face interaction) 頻繁、乃至於不同產業間的創意交互衍生 (cross-fertilization) 所產生的巨大知識外溢效應，才是廠商從中獲得的最大外部性。

然而，在另一方面，很多研究卻也發現MAR外部性可能對於知識外溢是負面的，如Mano and Otsuka (2000) 認為同業過度集中，將產生聚集不經濟現象。Combes (2000) 以為過度集中化使得產業員工人數過多，成為製造業在面對國際競爭中缺乏彈性。Malmberg and Maskell (2002) 更發現由企業組織來看，不同類型產業可以利用彼此不同的知識來進行專業分工與交流，故較能誘發創造力。反之，同業聚集於一地，使得產業會因為出現路徑相依 (path-dependence) 發展，並抗拒外來的創新力量，反而使當地的創新能力產生區位鎖住效果 (locational lock-in effects)，這對於創新來說是不利的。Beaudry and Breschi (2003) 發現同業聚集不但對创新的效果是負面的，更發現當非创新的同業聚集之下，對知識外溢產生負面的排擠效果。而Wuyts et al. (2005) 利用認知距離 (cognitive distance) 來說明同業過度集中將會降低對新事物 (novelty) 的接受程度，反而不利於创新的創造。而在Jacobs外部性的負面效果方面，Beaudry and Breschi (2003) 則認為過多的無创新能力之其他產業聚集於一地，也會對企業创新能力產生負面影響。

### 2. 地方競爭性

此類型的聚集經濟與上面兩種外部性最大的不同，就在於Porter (1990) 以為，聚集經濟對於知識外溢的觀察不應只停留在都市 (Jacobs外部性) 與產

業（MAR外部性）層次，而應專注在廠商層級的聚集問題，即地方競爭性。其次，競爭性對於廠商的知識外溢外部性是正或負，經濟學家卻有著不同的觀點。Schumpeter（1942）便認為地方獨佔性（local monopoly）對廠商創新是有利的，因為廠商在面對較不具競爭的環境，除了比較不會產生知識外溢的問題外，更可能因為廠商本身獲利較好，因此能進行昂貴的研究發展工作，故認為競爭性是負面的外部性。反之，Porter（1990）將MAR外部性的觀念由產業延伸到廠商，認為廠商集中在一地，即使必須承擔知識外溢成本，但廠商在競爭壓力下，仍會加速創新的學習、模仿、以及再創新，故認為地方競爭性對於知識外溢來說是正面的。

### 3. 平均的工廠規模

Glaeser et al.（1992）與Chen（2002）利用地方工廠規模的倒數來計算地方競爭性，但Ohuallachain and Satterthwaite（1992）與Combes（2000）均認為工廠規模所展現的應該是廠商的規模經濟而非地方競爭性。其次，Romer（1996）認為規模經濟不只具有內在經濟效應，也可能屬於外部性的一環。在內在規模經濟方面，規模愈大將降低相關購物成本與提高生產效率。其次，在外部規模經濟方面，大型工廠有能力從事更多的研發工作，這將使得其他廠商可以藉由模仿來提高其生產效率，而這就是知識外溢效果的展現。

另一方面，Malmberg and Maskell（2002）與Wuyts et al.（2005）卻也提到產業垂直分工下，小型企業可以發展不同的專門技術，然後利用合作與結盟的方式來有效提高創新與產品商品化能力。若由此來看，工廠規模可能會對知識外溢產生負面的影響。

總之，聚集經濟、創新理論、以及內生成長理論都曾經針對知識外溢對於產業成長提供許多有價值的看法。更重要的是，相關聚集經濟對於知識外溢與創新的效應是正或負，已經無法由理論先驗確定，利用實際資料作估計將是最好的方式。故本文希望將這四種知識外溢管道納入，以台灣製造業的相關資料作探討，相信必定更能瞭解如何提升製造業的競爭力來源。

## （二）模型的設計

本文的模型主要是來自於 Glaeser et al.（1992），且由於工廠資料的限制，假設勞工是廠商產出的唯一投入要素。<sup>註1</sup>若某廠商在 $t-1$ 期的勞工人數、技術外部

---

註1. 包括經濟基礎分析與移轉份額分析等傳統區域經濟理論外，Glaeser et al.（1992）等許多都市經濟研究也都作此一假設。



性、生產函數、以及工資分別為 $l_{t-1}$ 、 $A_{t-1}$ 、 $f(l_{t-1})$ 、以及 $w_{t-1}$ 。某廠商的目標在追求獲利極大化，即：

$$\text{Max} : A_{t-1}f(l_{t-1}) - w_{t-1}l_{t-1} \dots\dots\dots (1)$$

故其一階條件為：

$$A_{t-1}f'(l_{t-1}) = w_{t-1} \dots\dots\dots (2)$$

改寫為成長率型態，即：

$$\ln\left(\frac{A_t}{A_{t-1}}\right) = \ln\left(\frac{w_t}{w_{t-1}}\right) - \ln\left[\frac{f'(l_t)}{f'(l_{t-1})}\right] \dots\dots\dots (3)$$

其中， $\ln x$ 是 $x$ 的自然對數， $A_t$ 是某地區廠商的外部技術因子，其技術除了來自於整體產業（ $A_{\text{national}}$ ）外，也來自於當地技術（ $A_{\text{local}}$ ），故：

$$A_t = A_{\text{local}}A_{\text{national}} \dots\dots\dots (4)$$

代入（3）式，故可得到：

$$\ln\left(\frac{A_t}{A_{t-1}}\right) = \ln\left(\frac{A_{\text{local},t}}{A_{\text{local},t-1}}\right) + \ln\left(\frac{A_{\text{national},t}}{A_{\text{national},t-1}}\right) \dots\dots\dots (5)$$

（5）式中，在地方技術成長方面，根據前面相關理論對知識外溢的探討，是來自於該地區的前一期的MAR外部性、Jacobs外部性、地方競爭性、以及工廠規模等因素，分別以spe、div、com、以及size來代表之，故可得到：

$$\ln\left(\frac{A_{\text{local},t}}{A_{\text{local},t-1}}\right) = g_{t-1}(\text{spe, div, com, size}) + e_t \dots\dots\dots (6)$$

至於整體技術成長方面，假設其與該產業全國就業人數（E）成長率相同。因為一般以為，一國某產業的就業人數愈多，則將使得某產業整體的研發數量增加。類似設定方法也出現在Glaeser et al.（1992）、Romer（1996）與Combes（2000）。故：

$$\ln\left(\frac{A_{\text{national},t}}{A_{\text{national},t-1}}\right) = \ln\left(\frac{E_t}{E_{t-1}}\right) \dots\dots\dots (7)$$

使用Cobb-Douglas生產函數： $f(l_t) = l_t^{1-\alpha}$ ， $0 < \alpha < 1$ ，並結合（3）、（5）、（6）、以及（7）式的代入計算，則可以得到：

$$\alpha \ln\left(\frac{l_t}{l_{t-1}}\right) - \ln\left(\frac{E_t}{E_{t-1}}\right) = -\ln\left(\frac{w_t}{w_{t-1}}\right) + g_{t-1}(\text{spe, div, com, size}) + e_t \dots\dots\dots (8)$$

並將g函數取對數作一階泰勒展開，便可以得到估計式為：

$$y_{ij,t} = \beta_0 + \beta_1 w_{g_{ij,t}} + \beta_2 \ln \text{spe}_{ij,t-1} + \beta_3 \ln \text{div}_{ij,t-1} + \beta_4 \ln \text{com}_{ij,t-1} + \beta_5 \ln \text{size}_{ij,t-1} + \beta_6 \ln l_{ij,t-1} + e_t \dots\dots\dots (9)$$

在(9)式中，i和j分別代表產業別和都市別。除了工資成長率(wg)之外，其他解釋變數皆是前一期的各種外部性的自然對數，故可假設為外生。其中，被解釋變數 $y_{ij,t}$ 代表i產業在都市j的就業成長率高過於全國產業i的部份，故被稱為都市的特有成長率(city-specific growth)，是該地區知識外溢外部性所造成的成長部份。值得一提的是， $l_{ij,t-1}$ 是作為估計式的控制變數(control variable)，因為一地區最初的就業人數愈低，則其成長性可能愈高。

至於有關聚集經濟中的MAR外部性、Jacobs外部性、地方競爭性、以及工廠規模經濟，其相對應的計算指標定義分別為(10)至(13)式：

$$\text{spe}_{ij,t-1} = \frac{l_{ij,t-1} / l_{j,t-1}}{E_{i,t-1} / E_{t-1}} \dots\dots\dots (10)$$

$$\text{div}_{ij,t-1} = \frac{1 / \sum_{\substack{i'=1 \\ i' \neq i}}^N (l_{i',t-1} / (l_{j,t-1} - l_{ij,t-1}))^2}{1 / \sum_{\substack{i'=1 \\ i' \neq i}}^N (E_{i',t-1} / (E_{t-1} - E_{i,t-1}))^2} \dots\dots\dots (11)$$

$$\text{com}_{ij,t-1} = \frac{1 / \sum_{k \in j} (l_{k,ij,t-1} / l_{k,j,t-1})^2}{1 / \sum_k (E_{k,i,t-1} / E_{i,t-1})^2} \dots\dots\dots (12)$$

$$\text{size}_{ij,t-1} = \frac{l_{ij,t-1} / \text{nbr}_{ij,t-1}}{E_{i,t-1} / \text{nbr}_{i,t-1}} \dots\dots\dots (13)$$

其中，(10)式的專業化指標(spe)就是區位商數(location quotient)，可以瞭解i產業在都市j的專業化程度，其值愈大代表i產業的專業化愈高，故可用來計算MAR外部性。其次，在(11)式中的指標是利用Herfindahl指標的倒數所計算出來的(Henderson et al., 1995; Combes, 2000; Chen, 2002)。故在此首先介紹Herfindahl指標的意義，如(14)式。

$$\text{Herfindahl指標} = \sum_{i=1}^N (l_{i,j,t} / l_{j,t})^2 \dots\dots\dots (14)$$

其中，N代表該地區的產業種類，而該指標在產業研究中最常被使用在計算產業結構的集中化程度。該指標是介於0到1之間，指標值愈高，則代表該地區產業結構愈趨向集中化與專業化，最極端的數值為1，表示該地區只有單一產業。反之，若該指標值愈小，代表該地區的產業趨向分散。故地區每一個產業的比例一樣大之下，其指標值將趨近於 $\frac{1}{N}$ 。因此，該指標的倒數便可用來計算產業結構的分散化程度。故(11)式的分散化指標(div)就是分別計算都市j與全國的產業結構Herfindahl指標之倒數，若j都市的產業結構愈分散，則其值愈大，代表不同產業間能夠傳遞資訊的機會便愈大，故被用來計算Jacobs外部性。比較特別的是，div對Herfindahl指標作了一些修正，其理由有二，其一是用來觀察產業i以外的產業結構，以瞭解此產業受到其他產業外部性的大小，故即使是同一都市，每個產業的分散化指標也會有所不同。其二，這樣的設計可以避免與專業化指標有所混淆，因為(11)式指標計算的是i產業以外的其他產業，而(10)式則是以i產業作計算。

(12)式的地方競爭性指標(com)，則是Combes(2000)特別提出來，其方式是將Herfindahl指標進一步應用到某產業的工廠單位，k代表工廠別。直覺來說，因為此一指標乃是以工廠別資料來計算都市Herfindahl指標的倒數，與全國Herfindahl指標倒數作標準化。是故此一指標愈大，代表此產業在該地區不但工廠數多且規模都很小，因此地方競爭性高；反之，若該指標愈小，代表i產業在該地區的工廠都集中在少數的大廠身上。這樣的指標同時考慮了地區工廠的大小與數目，比Glaeser et al.(1992)與Chen(2002)單純計算工廠平均規模倒數，更能代表地區產業的競爭情況。

最後，工廠平均規模納入知識外溢外部性的管道之一，如(13)式。其中nbr代表工廠數目。此一指標是在計算都市j中產業i的工廠平均規模，並以全國產業i的平均工廠規模作標準化。故該指標愈大，該地區工廠平均規模就愈大；但因為與Glaeser et al.(1992)與Chen(2002)的競爭指標互為倒數，故所得到的外部性結果也將與之相反。

## 四、資料來源與估計方法

### (一) 資料說明

本文主要是以1991年的《台閩地區工商普查》中，各都市製造業之中分類產業的場所單位（plant level）的就業人數來計算這4種指標，共計有90,152家工廠。然後，再輔以2001年的產業就業人數來計算產業的就業成長率。其次，薪資是以薪資總額除以從業員工數，故可視為平均年薪。再者，台灣中分類製造業的定義，是以2001年最新的分類。該次分類與過去分類主要的差別是，因應高科技產業的快速發展，將電腦通訊業與電子零組件業由原本的電力電子設備業中獨立出來；同時由於菸草業樣本數過少，本文將之忽略，故計有23個產業<sup>註2</sup>。再者，為了方便分析都市製造業各產業的成長，故將製造業分為四大類型：即民生工業（包括SIC 08、09、10、11、13、14、22、31等8產業）、化學工業（包括SIC12、15、16、17、18、19、20、21等8產業）、資訊電子業（包括SIC26、27、28、30等4產業）、以及金屬機械業（包括SIC23、24、25、29等4產業），基本統計結果如表一。

在表一中，都市特有成長率方面，大多製造業產業為負數。這代表大多數製造業產業在都市平均就業成長率低於全國平均。在工資成長上，所有產業在這10年中至少有10%以上，代表台灣工資成本壓力不斷增加。此外，在4種外部性指標中，專業化指標的平均數皆在1以上，代表都市中製造業的同業集中度高於全國平均值；div則都在0.5左右，其值愈大代表該產業所面對的都市產業結構愈分散。一般而言，都市規模愈大，則分散化指標愈大；com值愈大代表工廠之間的競爭愈激烈，在表一可以發現各產業競爭情況的差異性很大。最後，size在大多產業的平均數皆高過1，代表都市製造業工廠規模相對於全國平均值來說，是比較大的。

屬於工具變數（instrumental variables，簡稱IV）的1991年就業密度是利用《都市及區域發展統計彙編》的各都市土地面積資料計算而來；物價水準則使用《物價統計年報》的消費者物價指數。

至於都市門檻的選擇，是以2005年底市鄉鎮人口超過5萬人作為取樣標準，理由除了根據美國標準都會統計地區（standard metropolitan statistical area）定義的是一個5萬人以上的中心都市，加上鄰近一到多個市鎮所組成之外；台灣的《都市及區域發展統計彙編》定義主要都市人口亦為5萬人以上之市鄉鎮。準此，研究樣本共有93個。但有些產業在若干都市中不存在，故其實際樣本數請參閱表一。

註2. 產業標準分類（standard industrial classification，簡稱SIC）對應的產業名稱，請參考附錄一。

表一 基本統計資料

|    | y                 | wg               | spe              | div              | com              | size               | 樣本數 |
|----|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|-----|
| 8  | -0.014<br>(0.225) | 0.182<br>(0.102) | 1.450<br>(1.737) | 0.549<br>(0.142) | 0.027<br>(0.025) | 1.236<br>(1.137)   | 92  |
| 10 | -0.108<br>(0.434) | 0.175<br>(0.104) | 1.386<br>(1.766) | 0.559<br>(0.150) | 0.047<br>(0.061) | (1.294)<br>1.805   | 89  |
| 11 | -0.109<br>(0.510) | 0.167<br>(0.165) | 1.045<br>(1.149) | 0.545<br>(0.148) | 0.022<br>(0.036) | (1.158)<br>0.933   | 93  |
| 12 | -0.047<br>(0.498) | 0.108<br>(0.172) | 1.756<br>(2.164) | 0.571<br>(0.145) | 0.036<br>(0.047) | (1.178)<br>(1.311) | 75  |
| 13 | -0.006<br>(0.299) | 0.166<br>(0.098) | 1.754<br>(2.613) | 0.541<br>(0.149) | 0.020<br>(0.025) | 1.056<br>(0.729)   | 93  |
| 14 | -0.087<br>(0.361) | 0.182<br>(0.116) | 1.494<br>(1.910) | 0.546<br>(0.145) | 0.032<br>(0.036) | 1.109<br>(0.979)   | 91  |
| 15 | -0.045<br>(0.261) | 0.174<br>(0.098) | 1.490<br>(1.695) | 0.549<br>(0.141) | 0.040<br>(0.047) | 1.686<br>(4.212)   | 89  |
| 16 | 0.045<br>(0.326)  | 0.218<br>(0.095) | 0.736<br>(0.913) | 0.546<br>(0.145) | 0.024<br>(0.053) | 0.997<br>(1.202)   | 92  |
| 17 | -0.074<br>(0.501) | 0.191<br>(0.162) | 1.599<br>(3.801) | 0.560<br>(0.138) | 0.076<br>(0.070) | 1.443<br>(5.438)   | 82  |
| 18 | -0.046<br>(0.293) | 0.168<br>(0.132) | 1.224<br>(1.090) | 0.549<br>(0.143) | 0.022<br>(0.025) | 1.008<br>(0.789)   | 84  |
| 19 | 0.043<br>(0.669)  | 0.227<br>(0.214) | 1.100<br>(1.838) | 0.596<br>(0.128) | 0.359<br>(0.227) | 0.952<br>(2.606)   | 47  |
| 20 | 0.068<br>(0.278)  | 0.193<br>(0.153) | 1.226<br>(1.390) | 0.563<br>(0.144) | 0.093<br>(0.134) | 0.902<br>(0.951)   | 72  |
| 21 | 0.001<br>(0.315)  | 0.172<br>(0.139) | 1.345<br>(1.549) | 0.553<br>(0.139) | 0.057<br>(0.079) | 1.106<br>(1.069)   | 91  |
| 22 | 0.135<br>(0.339)  | 0.181<br>(0.118) | 1.532<br>(3.518) | 0.555<br>(0.140) | 0.019<br>(0.032) | 0.964<br>(0.848)   | 93  |
| 23 | 0.029<br>(0.348)  | 0.150<br>(0.100) | 1.148<br>(1.180) | 0.553<br>(0.141) | 0.174<br>(0.193) | 0.884<br>(0.666)   | 89  |

表一 基本統計資料（續）

|    | y                 | wg               | spe              | div              | com              | size             | 樣本數 |
|----|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----|
| 24 | -0.014<br>(0.191) | 0.207<br>(0.080) | 1.335<br>(1.131) | 0.546<br>(0.149) | 0.032<br>(0.042) | 1.054<br>(0.536) | 93  |
| 25 | 0.052<br>(0.213)  | 0.182<br>(0.080) | 1.184<br>(1.099) | 0.550<br>(0.147) | 0.035<br>(0.057) | 1.064<br>(0.556) | 92  |
| 26 | -0.213<br>(0.585) | 0.209<br>(0.157) | 1.032<br>(1.305) | 0.569<br>(0.147) | 0.031<br>(0.037) | 1.037<br>(1.299) | 83  |
| 27 | -0.174<br>(0.595) | 0.255<br>(0.163) | 1.152<br>(1.441) | 0.566<br>(0.139) | 0.075<br>(0.118) | 0.930<br>(1.088) | 85  |
| 28 | 0.029<br>(0.358)  | 0.237<br>(0.151) | 1.234<br>(1.082) | 0.552<br>(0.148) | 0.037<br>(0.051) | 1.193<br>(1.016) | 87  |
| 29 | -0.016<br>(0.417) | 0.139<br>(0.130) | 1.192<br>(1.350) | 0.550<br>(0.148) | 0.054<br>(0.070) | 1.233<br>(1.256) | 90  |
| 30 | -0.028<br>(0.493) | 0.212<br>(0.149) | 1.467<br>(2.467) | 0.568<br>(0.142) | 0.052<br>(0.101) | 1.286<br>(1.592) | 76  |
| 31 | -0.074<br>(0.394) | 0.233<br>(0.207) | 1.310<br>(0.998) | 0.540<br>(0.146) | 0.040<br>(0.055) | 1.235<br>(1.316) | 93  |

資料來源：本研究計算所得。

註：y是都市特有成長率；各變數之數值為平均數，括弧中的是標準差。

相較於過去台灣相關動態研究的Chen（2002）與詹立宇（2005），本文使用最新的2001年資料來作分析，可以用來觀察台灣最新的都市產業發展狀況。其次，Chen（2002）使用21縣市的資料作為都市樣本，似乎與都市的定義與範圍略有不同，而本文利用93個官方定義的都市來改善此一問題。詹立宇（2005）的研究著重於MAR外部性與Jacobs外部性，而本文更增加討論競爭性與工廠規模對就業成長的影響。最後，有關競爭指標的修正方面，利用Herfindahl指標來作為計算基礎將可以改善Glaeser et al.（1992）與Chen（2002）的若干缺點，但也因此必須利用總計90,152家工廠資料來計算出各都市的競爭性指標。

## （二）相關檢定與計量估計

在（9）式中，可以發現工資成長率可能會發生解釋變數內生性（endogeneity）問題，使得估計結果不具有效性，因此必須利用IV估計法或更一

般化的兩階段最小平方法（two-stage least squares，簡稱2SLS）來解決。本文除了（9）式中的解釋變數（不包括內生的工資成長率）外，還選取1991年的工資、就業密度、物價上漲率、以及區域虛擬變數作為工具變數。不過在使用2SLS前，必須進行2種檢定：一是Hausman的設定檢定，一為Sargan工具變數有效性檢定<sup>註3</sup>。

Hausman檢定中， $H_0$ ：工資成長率是外生的， $H_1$ ：工資成長率不是外生的。其檢定統計量，如（15）式。

$$\frac{RSS_0 - RSS_1}{\sigma^2} \sim \chi^2(V) \dots\dots\dots (15)$$

其中 $RSS_0$ 是（9）式的最小平方法（ordinary least squares，簡稱OLS）的殘差平方和， $RSS_1$ 則是（9）式中以工資成長率預測值作為另一解釋變數下，重做OLS所得到的殘差平方和。 $\sigma^2$ 是原本OLS下的估計變異數。 $V$ 代表內生解釋變數的數目。在此，只有工資成長率可能有內生性問題，故 $V = 1$ 。至於判斷準則為：「若統計量數值超過臨界值，則拒絕虛無假設，表示的確有解釋變數內生化的問題，故必須利用IV或2SLS來解決。」

雖然IV選取的基本準則是：「IV與內生性解釋變數相關，但獨立於誤差項。」但IV往往選取較為武斷與主觀，故相關工具變數是否具有有效性，就是Sargan檢定的目的。 $H_0$ ：選取的IV有效， $H_1$ ：選取的IV無效。其公式為：

$$\frac{S_{IV}(\tilde{\beta})}{\tilde{\sigma}^2} \sim \chi^2(p-q) \dots\dots\dots (16)$$

在（16）式中， $S_{IV}$ 是2SLS下的總和平方項， $\tilde{\sigma}^2$ 是2SLS所估算出來的變異數。 $p$ 是2SLS之下，所有解釋變數與額外的工具變數的數目，故要扣除工資成長率此一解釋變數。 $q$ 則是OLS的解釋變數數目。判斷準則為：「若統計量數值超過臨界值，則拒絕虛無假設，表示所選取的工具變數是無效的，有必要找尋其他的工具變數來作代替。」本文的解釋變數有7個，再加上6個額外的工具變數，故 $p = 12$ （扣除掉內生的工資成長率）與 $q = 7$ ，故卡方分配自由度5。

此外，本文是橫斷面資料，可能存在變異數異質性（heteroscedasticity）。異質性檢定中，被認為最一般化的就是White檢定， $H_0$ ：變異數沒有異質性發生， $H_1$ ：變異數有異質性存在。檢定步驟是先利用原本的OLS所估計出來的殘差平方值為應變數，並以常數項以外的解釋變數與其平方和為其新的解釋變數，作迴歸分析即可得到判定係數，即 $R^2$ 。則其統計檢定量為：

註3. 有關這兩個檢定的內容與意義，在Stewart（1991）有非常簡單明瞭的說明。

$$nR^2 \sim \chi^2[2(q-1)] \dots\dots\dots (17)$$

在(17)式中， $n$ 是樣本數，而 $2(q-1)$ 的自由度是因為White檢定是以解釋變數及其平方項為新解釋變數所產生出來的。判斷準則為：「若統計量數值超過臨界值，則拒絕虛無假設，表示有異質變異數存在，必須作適當的修正。」本研究的 $q-1=6$ ，故其卡方分配是自由度為12。

總之，若利用Hausman與Sargan檢定下，有解釋變數內生性問題存在，便選擇2SLS為估計法。若進一步利用White異質性檢定發現存在異質變異數，則將以White異質性標準差（white heteroskedasticity-consistent standard errors）作修正，以使得估計結果更具有統計上的可信賴性。

## 五、估計結果與分析

台灣製造業在都市就業人數上，由1991年至2001年來看是呈現下降的趨勢，這樣的情況除了與台灣經濟趨向成熟化與服務業化之外，也與大陸低價勞工與企業全球化佈局有關。以下將根據實證結果的表二至四，來瞭解知識外溢與就業成長的關係，並與其他研究成果作比較。

### （一）關於 MAR 外部性

過去許多靜態聚集經濟研究，大多認為地方化經濟對於製造業來說是最重要的，如Carlino（1985）、Henderson（1986）與Kim（1997）。而在動態MAR外部性方面，Henderson et al.（1995）、Henderson（2003）、Lim（2004）與詹立宇（2005）仍強調MAR外部性可以經由知識外溢來促進就業成長之外，其他實證研究如Glaeser et al.（1992）、Combes（2000）與Chen（2002）等卻發現MAR外部性對於製造業成長是負面的。

由表二至表四中的中分類製造業的估計結果發現，只有1個製造業產業具有統計顯著正的MAR外部性，卻有8個製造業產業呈現顯著負的MAR外部性，這樣的結果顯示同產業聚集與專業化之下已產生負面的擁擠效果，故廠商的區位選擇不必侷限在同業集中的地區。這樣的結果提供了相當不一樣的政策意義：「過去台灣相當強調利用相同產業集中化（如科學工業園區）手段，來維持經濟競爭力與成長。但就目前來看，應有檢討的必要。」



表二 民生工業的成長來源

|                | SIC08                | SIC10               | SIC11                | SIC13              | SIC14                | SIC22                | SIC31                |
|----------------|----------------------|---------------------|----------------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 常數項            | 0.609<br>(1.29)      | -0.759<br>(-1.08)   | -0.984<br>(-0.72)    | -0.055<br>(-0.09)  | 0.474<br>(0.62)      | 1.616<br>(0.86)      | -0.637<br>(-0.84)    |
| 工資成長率          | 0.361<br>(1.01)      | 0.249<br>(0.38)     | -0.606<br>(-1.04)    | 0.494<br>(1.62)    | -0.054<br>(-0.16)    | -0.418<br>(-1.13)    | -0.921<br>(-3.58)*** |
| 專業化            | -0.103<br>(-3.62)*** | -0.010<br>(-0.23)   | 0.028<br>(0.30)      | -0.076<br>(-1.81)* | 0.034<br>(0.62)      | -0.125<br>(-3.87)*** | -0.088<br>(-1.36)    |
| 分散化            | 0.026<br>(0.39)      | -0.065<br>(-0.41)   | 0.291<br>(1.78)*     | 0.067<br>(0.56)    | 0.012<br>(0.09)      | -0.072<br>(-0.54)    | -0.182<br>(-1.38)    |
| 競爭性            | 0.052<br>(1.44)      | -0.008<br>(-0.10)   | -0.127<br>(-0.90)    | 0.034<br>(0.50)    | 0.098<br>(1.15)      | 0.129<br>(0.76)      | -0.015<br>(-0.20)    |
| 工廠規模           | 0.138<br>(2.49)**    | -0.267<br>(-2.67)** | -0.304<br>(-2.82)*** | 0.021<br>(0.18)    | -0.018<br>(-3.61)*** | 0.001<br>(0.01)      | -0.072<br>(-0.54)    |
| 前期就業人數         | -0.074<br>(-1.44)    | 0.075<br>(1.14)     | 0.091<br>(0.74)      | 0.028<br>(0.45)    | -0.031<br>(-0.40)    | -0.156<br>(-0.88)    | 0.092<br>(1.24)      |
| Hausman 檢定     | 1.62                 | 8.31***             | 17.57***             | 2.42               | 0.65                 | 4.35**               | 19.98***             |
| White 檢定       | 42.35***             | 61.79***            | 43.05***             | 23.65**            | 17.34                | 18.35                | 14.42                |
| Sargan 檢定      | 2.98                 | 4.57                | 10.73*               | 7.10               | 1.10                 | 4.80                 | 0.77                 |
| 計量方法的選擇        | 異質變異數<br>修正OLS       | 異質變異數<br>修正2SLS     | 異質變異數<br>修正2SLS      | 異質變異數<br>修正OLS     | OLS                  | 2SLS                 | 2SLS                 |
| R <sup>2</sup> | 0.225                | 0.253               | 0.160                | 0.098              | 0.122                | 0.401                | 0.219                |

註：1. 工具變數除了原有變數外，還選用1991年都市工資、都市就業密度、物價上漲率、以及3個區域的地區虛擬變數。

2. Hausman 檢定統計量為 $\chi^2(1)$ ；Sargan檢定統計量為 $\chi^2(5)$ 。

3. “\*\*\*”、“\*\*”、以及“\*”分別代表1%、5%、以及10%顯著水準下。

## (二) 關於 Jacobs 外部性與分散化

有關動態聚集經濟研究中，尤其是Glaeser et al. (1992) 以及其後續的研究中（包括Chen, 2002），特別強調Jacobs外部性是造成都市產業成長的主要理由。但由表二至四中，除了成衣業與橡膠業外，沒有其他產業的分散化指標有統計上的顯著性，代表台灣製造業的成長與都市其他產業結構之間沒有明確關聯性。這樣的結果與de Lucio et al. (2002) 與Henderson (2003) 類似。

### (三) 地方競爭性

Porter (1990) 認為廠商彼此競爭對於產業創新十分重要，但Combes (2000) 卻發現地方競爭性對法國製造業成長是負面的，亦即較支持Schumpeter (1942) 地方獨佔性的看法；而de Lucio et al. (2004) 則認為沒有任何競爭性效果存在。由本文的實證結果來看，較偏向支持Porter (1990) 的看法，因為具有統計顯著性的6個產業中，有5個顯示正面的競爭性。也就是說：「以台灣的製造業來看，地方的競爭環境愈激烈，愈能誘發廠商創新與知識外溢，造就其就業成長動力。」

表三 化學工業的成長來源

|                | SIC12                | SIC15               | SIC16               | SIC17              | SIC18               | SIC19             | SIC20                | SIC21               |
|----------------|----------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-------------------|----------------------|---------------------|
| 常數項            | -0.717<br>(-0.580)   | 0.788<br>(1.01)     | -0.054<br>(-0.06)   | -0.071<br>(-0.07)  | 1.563<br>(2.00)**   | 0.1222<br>(0.07)  | -0.709<br>(-1.16)    | -0.165<br>(-0.40)   |
| 工資成長率          | -0.937<br>(-2.22)**  | -1.028<br>(-2.14)** | -0.522<br>(-1.05)   | -0.389<br>(-0.69)  | 0.202<br>(1.10)     | 0.319<br>(0.74)   | -0.350<br>(-1.41)    | -0.544<br>(-1.79)*  |
| 專業化            | -0.138<br>(-2.50)*** | 0.017<br>(0.297)    | -0.230<br>(-2.23)** | -0.022<br>(-0.26)  | -0.026<br>(-0.56)   | -0.082<br>(-0.67) | 0.078<br>(1.75)*     | -0.011<br>(-0.26)   |
| 分散化            | -0.126<br>(-0.61)    | 0.008<br>(0.07)     | 0.094<br>(0.73)     | -0.151<br>(-0.77)  | -0.071<br>(-0.67)   | 0.397<br>(1.26)   | 0.179<br>(1.77)*     | 0.040<br>(0.44)     |
| 競爭性            | 0.004<br>(0.03)      | 0.081<br>(1.05)     | 0.020<br>(0.21)     | 0.070<br>(0.56)    | 0.212<br>(2.11)**   | 0.167<br>(0.44)   | -0.191<br>(-2.26)**  | -0.018<br>(-0.46)   |
| 工廠規模           | -0.067<br>(-0.31)    | 0.060<br>(0.74)     | 0.042<br>(0.28)     | -0.155<br>(-1.65)* | 0.131<br>(1.25)     | -0.142<br>(-0.46) | -0.353<br>(-3.16)*** | -0.208<br>(-2.50)** |
| 前期就業人數         | 0.107<br>(0.93)      | -0.060<br>(-0.76)   | 0.039<br>(0.37)     | 0.011<br>(0.10)    | -0.140<br>(-2.20)** | -0.003<br>(-0.01) | 0.057<br>(0.81)      | 0.030<br>(0.736)    |
| Hausman檢定      | 17.25***             | 15.43***            | 17.77***            | 20.39***           | 0.71                | 1.94              | 8.34***              | 19.30***            |
| White檢定        | 31.22***             | 18.58*              | 50.33***            | 11.98              | 22.87**             | 2.91              | 11.20                | 36.31***            |
| Sargan檢定       | 9.86*                | 2.12                | 7.44                | 70.85***           | 14.12**             | 2.26              | 7.95                 | 4.21                |
| 計量方法           | 異質變異數<br>修正2SLS      | 異質變異數<br>修正2SLS     | 異質變異數<br>修正2SLS     | 2SLS               | 異質變異數<br>修正OLS      | OLS               | 2SLS                 | 異質變異數<br>修正2SLS     |
| R <sup>2</sup> | 0.149                | 0.078               | 0.218               | 0.337              | 0.133               | 0.278             | 0.302                | 0.131               |

註：同表二。

## (四) 工廠規模效應

有關規模經濟方面，由Henderson（2003）的研究中認為無任何顯著影響，Beaudry and Breschi（2003）則發現工廠規模對創新有正面的影響。然而，Combes（2000）則發現有負面的影響。此外，Glaeser et al.（1992）與Chen（2002）利用工廠平均規模倒數作為競爭性指標，發現該外部性對就業成長是正面的，亦即工廠規模具有負面外部性。本文的估計發現，在具有統計顯著性的10個產業中，只有2個產業出現正的外部性，其他8個產業有負面外部性，亦即台灣都市製造業的成長上，工廠規模大多會產生負面的效果。換言之，對台灣製造業中的部份產業來說，中小型規模可以促進專業分工與差異化，反而有助於創新活動，因此可以使就業成長。

表四 金屬機械業與資訊電子業的成長來源

|                | 金屬機械業              |                      |                      |                     | 資訊電子業             |                    |                    |                      |
|----------------|--------------------|----------------------|----------------------|---------------------|-------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
|                | SIC23              | SIC24                | SIC25                | SIC29               | SIC26             | SIC27              | SIC28              | SIC30                |
| 常數項            | -0.216<br>(-0.33)  | 2.045<br>(4.78)***   | 1.594<br>(3.40)***   | -0.611<br>(-1.27)   | 0.173<br>(0.13)   | -1.383<br>(-0.95)  | 1.469<br>(2.51)**  | -0.556<br>(-0.83)    |
| 工資成長率          | -0.118<br>(-0.23)  | -0.022<br>(-0.07)    | -0.791<br>(-1.40)    | -0.324<br>(-0.37)   | -0.534<br>(-1.08) | -0.962<br>(-1.85)* | -0.757<br>(-1.82)* | -0.263<br>(-0.56)    |
| 專業化            | -0.014<br>(-0.29)  | 0.011<br>(0.38)      | 0.026<br>(0.76)      | -0.141<br>(-2.47)** | 0.004<br>(0.04)   | -0.178<br>(-1.74)* | -0.166<br>(-1.73)* | -0.071<br>(-0.95)    |
| 分散化            | -0.030<br>(-0.27)  | -0.039<br>(-0.80)    | 0.050<br>(0.75)      | -0.125<br>(-1.00)   | -0.185<br>(-0.63) | 0.026<br>(0.11)    | 0.054<br>(0.46)    | 0.120<br>(0.76)      |
| 競爭性            | -0.060<br>(-0.98)  | 0.193<br>(5.09)***   | 0.102<br>(2.57)**    | 0.000<br>(0.002)    | 0.186<br>(1.77)*  | -0.071<br>(-0.44)  | 0.112<br>(1.72)*   | -0.069<br>(-0.83)    |
| 工廠規模           | -0.204<br>(-1.67)* | 0.303<br>(4.14)***   | 0.090<br>(0.94)      | -0.078<br>(-0.92)   | -0.160<br>(-0.91) | -0.216<br>(-1.13)  | 0.098<br>(0.67)    | -0.328<br>(-3.21)*** |
| 前期就業人數         | 0.005<br>(0.08)    | -0.185<br>(-4.88)*** | -0.139<br>(-3.80)*** | 0.078<br>(1.77)*    | 0.025<br>(0.18)   | 0.166<br>(1.16)    | -0.125<br>(-2.3)** | 0.062<br>(0.84)      |
| Hausman檢定      | 11.79***           | 0.225                | 10.15***             | 17.21***            | 19.41***          | 14.05***           | 10.44***           | 5.92**               |
| White檢定        | 29.24***           | 28.11***             | 45.00***             | 36.24***            | 17.10             | 14.66              | 27.12***           | 10.83                |
| Sargan檢定       | 3.14               | 16.96***             | 4.73                 | 3.13                | 7.75              | 2.006              | 4.281              | 4.47                 |
| 計量方法           | 異質變異數<br>修正2SLS    | 異質變異數<br>修正OLS       | 異質變異數<br>修正2SLS      | 異質變異數<br>修正2SLS     | 2SLS              | 2SLS               | 異質變異數<br>修正2SLS    | 2SLS                 |
| R <sup>2</sup> | 0.324              | 0.279                | 0.240                | 0.306               | 0.218             | 0.126              | 0.195              | 0.427                |

註：同表二。

### (五) 產業分析

首先，在民生產業方面，就是一般所熟悉的傳統輕工業與夕陽產業。在表二中，4種不同的外部性當中，以專業化與工廠規模為主。其中專業化對於民生工業來說是負面的；至於在工廠規模方面，只有食品業具有顯著的規模經濟，而在紡織業、成衣業、以及家具業則是負面的。大體來說，非專業化的小工廠最能展現知識外溢效果與就業成長，故是此一型態產業中最佳的經營模式。

至於在化學工業方面，由表三可以發現，皮革業、紙業、以及塑膠業的工資成長率對於其就業成長顯著為負。其次，皮革業與印刷業可以發現專業化對於產業成長是負面的，但橡膠業則為正，並發現分散化指標亦為正，表示橡膠業除了本身專業化可以促進知識外溢與就業成長外，其他產業分散化的發展結構，對該產業成長也是有利的。在競爭指標中，只有在化學製品業與橡膠業出現統計顯著性，但前者是正向的而後者是負向的。最後，在工廠規模上，在化學材料業、橡膠業、以及塑膠業都發現明顯負向，即產生規模不經濟。總之，四種外部性分散在不同產業就業成長上，並無較一致的特徵。

在金屬機械業方面（如表四），在此類製造業中，發現工資成長對於就業成長不具有顯著影響。在專業化方面，只有運輸工具業出現明顯負相關。分散化指標都不具有顯著性。競爭性指標應是最重要的外部性，在金屬製品業與機械業都出現明顯的正外部性，代表地方競爭對於這兩個產業的創新與就業成長十分重要。在工廠規模上，金屬基本工業出現規模不經濟，但金屬製品業則出現規模經濟。

最後，在代表高科技產業的資訊電子業方面（如表四），產業就業成長性十分驚人，尤其是電子零組件業在1991年至2001年成長了超過一倍以上。工資成長率在電子零組件業與電力設備業中都對就業成長產生負面效果，這樣的現象也可反映出台灣高科技產業所面臨的強大競爭力、微利化、以及大舉移往大陸的現實面。其次，令人訝異的是，專業化不但對所有電子資訊業都出現負數，對電子零組件業與電力設備業更顯著為負，似乎都暗示著建立高科技產業園區不是理想的選擇，因為由統計結果顯示，同產業聚集已出現不經濟的現象。再者，分散化指標不具顯著性。至於競爭性方面，在電腦通訊產業與電力設備業發現顯著的正向外外部性，代表競爭的環境仍是高科技產業發展的重要理由。而在工廠規模方面，在精密工業中產生明顯的規模不經濟。

總結23個製造業產業具有統計上顯著性的外部性來看（如表五）。首先，有9個產業與專業化有關，只有2個與分散化有關，有6個與競爭性有關，而與工廠規模有關的最多，計有10個產業出現統計顯著性。並發現對就業成長來說，專業化與工

表五 各種外部性對於產業就業成長的影響

| SIC | 專業化 | 分散化 | 競爭性 | 平均工廠規模 |
|-----|-----|-----|-----|--------|
| 8   | (-) |     |     | (+)    |
| 10  |     |     |     | (-)    |
| 11  |     | (+) |     | (-)    |
| 12  | (-) |     |     |        |
| 13  | (-) |     |     |        |
| 14  |     |     |     | (-)    |
| 15  |     |     |     |        |
| 16  | (-) |     |     |        |
| 17  |     |     |     | (-)    |
| 18  |     |     | (+) |        |
| 19  |     |     |     |        |
| 20  | (+) | (+) | (-) | (-)    |
| 21  |     |     |     | (-)    |
| 22  | (-) |     |     |        |
| 23  |     |     |     | (-)    |
| 24  |     |     | (+) | (+)    |
| 25  |     |     | (+) |        |
| 26  |     |     | (+) |        |
| 27  | (-) |     |     |        |
| 28  | (-) |     | (+) |        |
| 29  | (-) |     |     |        |
| 30  |     |     |     | (-)    |
| 31  |     |     |     |        |

註：取自表二至表四中，具有統計顯著性的各種外部性。

廠規模多為負面外部性，而競爭性是正的外部性。再者，台灣出口主力的金屬機械業與電子資訊業來看，發現競爭性所誘發的知識創新與就業成長，相較於民生工業與化學工業來看是十分突出，代表競爭環境的創造對於這些成長型製造業的發展十分重要。總之，在面對國際競爭壓力下，都市製造業的成長與創新能力，最可能以中小型、不受限於同業區位集中的地區、以及配合具有競爭性環境下的產業發展型態，應當最能促進都市製造業未來持續成長。

## 六、結 論

新成長理論強調知識外溢效果是促使經濟成長的主要原因之一，而這樣的效果在都市中應當更為明顯。因此本文利用都市經濟學中，聚集經濟相關理論中所提到的4種可能產生知識外溢與創新管道，進而促進都市成長的原因作詳細說明。這4種可以促進知識外溢效果，分別是MAR外部性、Jacobs外部性、地方競爭性、以及工廠規模。其次，本文利用Glaeser et al. (1992) 模型作局部修正，完成都市產業的動態成長模型。

由於近年來有關聚集經濟對於知識外溢與創新的負面效果的研究不斷出現，因此本文期望應用台灣製造業的相關資料，來驗證這些聚集經濟理論對於台灣製造業的知識外溢與就業成長究竟是正或負效應，我們相信這對於強調知識經濟與競爭力的政府或是企業都是十分值得研究的問題。

本文應用1991至2001年的製造業工廠別資料為對象，分別計算出代表這4種外部性的指標之外，並從事計量估計。實證結果發現MAR外部性在8個製造業中分類產業中是顯著為負，這也呼應了近年來聚集經濟負面創新效果的研究成果，也代表同業集中於一地，可能因同質性過高反而喪失了創新的動力。此外，這樣的結果也給予製造業在設廠時更大的選擇空間，不必受限在同業聚集地，同時更與製造業無束縛（footloose）的區位發展趨勢類似。此外，對照於台灣不斷開發科學工業園區來促進高科技產業的發展策略來看，此一結果實值得加以深思與關注。其次，本研究發現Jacobs外部性對於台灣製造業而言幾乎未曾出現。再者，有5個製造業出現地方競爭性對於促進都市製造業創新與成長具有正面幫助。但就工廠規模來看，計有8個產業出現工廠規模不經濟現象，可見得未來工廠或企業的小型化，同業不必受限於特定一地區，配合競爭的都市產業環境，將最有可能使都市製造業發揮其知識創新能力來創造就業成長，並改善失業問題。

最後，本文對於知識外溢與就業成長的實證研究，因受限於各都市工廠別專利權與研發經費資料的缺乏，故研究是建立在知識外溢與創新可以促進就業成長的假設前提下所做的研究與推論。若未來能夠直接取得創新活動相關資料，將有助於更精確地研究地區產業知識外溢議題。

## 參考文獻

- 詹立宇（2005），〈產業聚集效應對就業創造之影響—台灣製造業的實證〉，《人文及社會科學集刊》，第 17 期，頁 683-713。
- 邊泰明（1993），〈台灣地區製造業都市化經濟與地方化經濟分析〉，《政治大學學報》，第 66 期，頁 233-248。
- Alonso-Villa, O., D. Chamorro-Rivas, and X. Gonzalez-Cerdeira (2004), "Agglomeration Economies in Manufacturing Industries: the Case of Spain," *Applied Economics*, 36: 2103-2116.
- Anselin, L., A. Varga, and Z. Acs (1997), "Local Geographic Spillovers Between University Research and High Technology Innovations," *Journal of Urban Economics*, 42: 422-448.
- Baumol, W. J. (1967), "Macroeconomics of Unbalanced Growth: the Anatomy of Urban Crisis," *American Economic Review*, 57: 415-426.
- Beaudry, C. and S. Breschi (2003), "Are Firms in Clusters Really More Innovative?," *Economics of Innovation and New Technology*, 12: 325-342.
- Brenner, T. (2004), *Local Industrial Clusters, Existence, Emergence and Evolution*, London, UK: Routledge.
- Carlino, G. A. (1985), "Declining City Productivity and the Growth of Rural Regions: a Test of Alternative Explanations," *Journal of Urban Economics*, 18: 11-27.
- Chen, H. (2002), "Urban Externalities and City Growth in Taiwan," *Annals of Regional Science*, 36: 531-550.
- Chung, J. W. (1994), *Utility and Production Function Theory and Applications*, Massachusetts: Blackwell.
- Combes, P. (2000), "Economic Structure and Local Growth: France, 1984-1993," *Journal of Urban Economics*, 47: 329-355.

- Dekle, R. (2002) , “Industrial Concentration and Regional Growth: Evidence from the Prefectures,” *The Review of Economics and Statistics*, 84: 310-315.
- de Lucio, J. J., J. A. Herce, and A. Goicolea (2002) , “The Effects of Externalities on Productivity Growth in Spanish Industry,” *Regional Science and Urban Economics*, 29: 241-258.
- Dumais, G., G. Ellison, and E. L. Glaeser (2002) , “Geographic Concentration as a Dynamic Process,” *The Review of Economics and Statistics*, 84: 193-204.
- Ejermo, O. (2005) , “Technological Diversity and Jacobs’ Externality Hypothesis Revisited,” *Growth and Change*, 36: 167-195.
- Ellison, G. and E. L. Glaeser (1997) , “Geographic Concentration in US Manufacturing Industries: a Dartboard Approach,” *Journal of Political Economy*, 105: 889-927.
- Felman, M. P. (1994) , *The Geography of Innovation*, Kluwer: Dordrecht.
- Felman, M. P. and D. B. Audretsch (1999) , “Innovation in Cities: Science-based Diversity, Specialization and Localized Competition,” *European Economic Review*, 43: 409-429.
- Glaeser, E. L. (1998) , “Are Cities Dying?,” *Journal of Economic Perspectives*, 12: 139-169.
- Glaeser, E. L. (1999) , “Learning in Cities,” *Journal of Urban Economics*, 46: 254-277.
- Gaspar, J. and E. L. Glaeser (1998) , “Information Technology and the Future of Cities,” *Journal of Urban Economics*, 43: 136-156.
- Glaeser, E., H. Kallal, J. Scheinkman, and A. Schleifer (1992) , “Growth in Cities,” *Journal of Political Economy*, 100: 1126-1152.
- Henderson, J. V. (1986) , “Efficient of Resource Usage and City Size,” *Journal of Urban Economics*, 19: 47-70.
- Henderson, J. V. (2003) , “Marshall’s Scale Economies,” *Journal of Urban Economics*, 53: 1-28.
- Henderson, J. V., A. Kuncoro, and M. Turner (1995) , “Industrial Development of Cities,” *Journal of Political Economy*, 103: 1067-1090.
- Holmes, T. J. and J. J. Stevens (2002) , “Geographic Concentration and Establishment



- Scale,” *The Review of Economics and Statistics*, 84: 682-690.
- Hoover, E. M. (1937) , *Location Theory and Shoe and Leather Industries*, Cambridge: Harvard University Press.
- Jacobs, J. (1969) , *The Economy of Cities*, New York: Random House.
- Jaffe, A. B. (1989) , “Real Effects of Academic Research,” *American Economic Review*, 79: 957-970.
- Jaffe, A. B., M. Trajtenberg, and R. Henderson (1993) , “Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidence by Patent Citations,” *Quarterly Journal of Economics*, 108: 577-598.
- Kim, S. J. (1997) , *Productivity of Cities*, Aldershot: Ashgate.
- Lim, U. (2004) , “Knowledge Spillovers, Agglomeration Economies, and the Geography of Innovation Activity: A Spatial Econometric Analysis,” *The Review of Regional Studies*, 34: 11-36.
- Lucas, R. E. (1988) , “On the Mechanics of Economic Development,” *Journal of Monetary Economics*, 22: 3-42.
- Malmberg, A. and P. Maskell (2002) , “The Elusive Concept of Localization Economies: Towards a Knowledge-based Theory of Spatial Clustering,” *Environment and Planning A*, 34: 429-449.
- Mano, Y. and K. Otsuka (2000) , “Agglomeration Economies and Geographical Concentration of Industries: a Case Study of Manufacturing Sectors in Postwar Japan,” *Journal of the Japanese and International Economies*, 14: 189-203.
- Marcus, M. (1965) , “Agglomeration Economies: a Suggested Approach,” *Land Economics*, 41: 279-284.
- Marshall, A. (1920) , *Principles of Economics*, London, UK: Macmillan.
- Maurel, F. and B. Sedillot (1999) , “A Measure of the Geographic Concentration in French Manufacturing Industries,” *Journal of Regional Science*, 19: 575-604.
- Mills, E. S. (1967) , “An Aggregated Model of Resource Allocation in a Metropolitan Area,” *American Economic Review*, 57: 197-210.
- Mion, G. (2004) , “Spatial Externalities and Empirical Analysis: the Case of Italy,” *Journal of Urban Economics*, 56: 97-118.
- Nakamura, R. (1985) , “Agglomeration Economies in Urban Manufacturing Industries: a Case of Japanese Cities,” *Journal of Urban Economics*, 17: 108-124.

- OhUallachain, B. and M. A. Satterthwaite (1992) , “Sectoral Growth Patterns at the Metropolitan Level: an Evolution of Economic Development Incentives,” *Journal of Urban Economics*, 31: 25-38.
- Porter, M. E. (1990) , *The Competitive Advantage of Nations*, New York: Macmillan.
- Rauch, J. E. (1993) , “Productivity Gains from Geographic Concentration of Human Capital: Evidence from the Cities,” *Journal of Urban Economics*, 34: 380-400.
- Romer, D. (1996) , *Advanced Macroeconomics*, New York: McGraw-Hill.
- Sasaki, K. (1985) , “Regional Difference in Total Factor Productivity and Spatial Features: Empirical Analysis on the Basis of a Sectoral Translog Production Function,” *Regional Science and Urban Economics*, 15: 489-516.
- Schumpeter, J. A. (1942) , *Capitalism, Socialism and Democracy*, New York: Harper.
- Stewart, J. (1991) , *Econometrics*, Hertfordshire: Phillip Allan.
- Weber, A. (1909) , *Theory of the Location of Industry*, Chicago: University of Chicago Press.
- Wuyts, S., M. G. Colombo, S. Dutta, and B. Nooteboom (2005) , “Empirical Tests of Optimal Cognitive Distance,” *Journal of Economic Behavior & Organization*, 58: 277-302.
- Yang, C. S. (1984) , “Urban Agglomeration Economies in Manufacturing Industries in Taiwan,” Paper presented at the conference on Urban Growth and Economic Development in the Pacific Region, Institute of Economics, Taipei: Academia Sinica, January 9-11.

附錄一 標準產業分類對照表

| SIC | 產業名稱             |
|-----|------------------|
| 08  | 食品及飲料製造業         |
| 09  | 菸草製造業            |
| 10  | 紡織業              |
| 11  | 成衣、服飾品及其他紡織製品製造業 |
| 12  | 皮革、毛皮及其製品製造業     |
| 13  | 木竹製品製造業          |
| 14  | 家具及裝設品製造業        |
| 15  | 紙漿、紙、及紙製品製造業     |
| 16  | 印刷及其輔助業          |
| 17  | 化學材料製造業          |
| 18  | 化學製品製造業          |
| 19  | 石油及煤製品製造業        |
| 20  | 橡膠製品製造業          |
| 21  | 塑膠製品製造業          |
| 22  | 非金屬礦物製品製造業       |
| 23  | 金屬基本工業           |
| 24  | 金屬製品製造業          |
| 25  | 機械設備製造修配業        |
| 26  | 電腦、通信及視聽電子產品製造業  |
| 27  | 電子零組件製造業         |
| 28  | 電力機械器材及設備製造修配業   |
| 29  | 運輸工具製造修配業        |
| 30  | 精密、光學、醫療器材及鐘錶製造業 |
| 31  | 其他工業製品製造業        |

註：此分類參考自2001年主計處所公告的SIC的中分類製造業。

