

# 臺商投資對中國大陸上市公司創新能力的外溢效果

曹壽民\*

國立中央大學企業管理學系

紀信義

國立中興大學會計學系

連威豪

國立中央大學企業管理學系

林哲弘

國立中央大學企業管理學系

## 摘要

近年來，中國大陸已成為外國直接投資(FDI)最多的國家，由於地理位置、及文化較接近，台灣已成為中國大陸外國直接投資的主要來源國。有鑒於台灣對中國大陸經濟發展的重要性，本研究旨在探討臺灣直接投資對中國大陸創新能力的外溢效果。本研究實證結果發現：(1)台灣或其他國家的投資對中國大陸上市公司創新活動均有正向的外溢效果；(2)來自台灣直接投資的外溢效果較其他國家大；(3)高科技產業擁有較大的外溢效果；(4)產業的吸收能力越強，外國直接投資對創新能力的外溢效果就越大。

**關鍵詞：**外國直接投資、外溢效果、吸收能力

# Spillover Effects of Taiwan Direct Investment on Innovation activities of China Listed Companies

**Shou-Min Tsao**

Department of Business Administration  
National Central University

**Hsin-Yi Chi**

Department of Accounting  
National Chung Hsing University

**Wei-Hao Lien**

Department of Business Administration  
National Central University

**Che-Hung Lin**

Department of Business Administration  
National Central University

## Abstract

China has been the target of the most FDI among developing countries. Due to its geographical location and cultural similarities with China, Taiwan has been a top player for its FDI to China among many countries. In terms of the importance of Taiwan's FDI for the economic growth of China, this paper intends to investigate whether FDI from Taiwan generated spillover effects toward innovation activities for China industries. We find that: (1) FDI from both Taiwan and other countries has positive effects on innovation activities for listed firms in China; (2) FDI from Taiwan significantly outperforms other countries in terms of innovation spillover effects; (3) the innovation spillover effects of high-technology industry are stronger than those of non high-technology industries for listed firms in China; (4) the higher absorptive capacity, the greater spillover effects of FDI on innovation activities.

**Keywords:** *Foreign direct investment, Spillover effects, Absorptive capacity*

## 壹、緒論

自 1990 年代開始，外國直接投資(foreign direct investment, FDI)已成為許多開發中國家最重要的資金來源。許多開發中國家透過解除外國直接投資的限制，並提供大量誘因與優惠來吸引外資(ng 198Dunni8, 1998; Smith 1981)。開發中國家希望藉由外國直接投資所帶來的外溢效果(spillovers effects)提升本國公司的技術與創新能力(Blomstrom and Persson 1983; Chen and Chen 2004; Javorcik 2004; Javorcik and Spatareanu 2008; Kokko 1994; Kokko et al. 1996; Wang and Blomstrom 1992)。FDI 是否能夠提升被投資國(host countries)當地公司的技術與創新能力也是國際經濟與國際管理領域重要的研究議題。近年來，中國大陸已成為開發中國家裡吸引外資最多的國家；而台灣由於地理、語言、與文化的相近，近年來對中國大陸的投資一直居於領先地位(楊國彬與陳書平 2007)。有鑒於台灣投資對中國大陸經濟與及商業發展的重要性，本文旨在探討台灣對中國大陸的投資對其創新能力是否具有外溢效果。

外溢效果是一種潛在的間接經濟利益，跨國公司的專業知識和技能可以不透過市場交易的方式轉移到被投資國的當地公司。FDI可能透過示範效應、競爭效應、聯繫效應與人力流動效應影響被投資國的技術(Kokko 1992; Kugler 2001)，並進一步提升地主國企業之創新能力(Cheung and Lin 2004; Qi and Li 2008)。過去FDI外溢效果的文獻多在探討FDI的技術外溢效果，即驗證整體FDI(各國直接投資的總額)對被投資國的產業技術(生產力)的影響，多數文獻支持FDI對產業與公司技術水準存有正向外溢效果(Aitken and Harrison 1999; Blomstrom 1986; Blomsrom and Persson 1983; Caves 1974; Globerman 1979; Huang 2004; Javorcik 2004; Javorcik and Spatareanu 2008; Shaver et al. 1997)；但也有研究顯示FDI對於產業或公司的技術水準有負向的影響(Haddad and Harrison 1993; Hejazi and Pauly 2003)。近年也有文獻討論FDI的研發外溢效果，但並未獲得一致的研究結果。有些研究發現FDI對於整體產業與個別公司存在正向的研發外溢效果(Branstetter 2006; Hanel 2000 ; Hu and Jefferson 2001; Qi and Li 2008; Wang et al. 2006)；但也有研究顯示FDI對於產業與公司的創新能力沒有顯著影響(Gorodnichenko et al. 2006; Jiang and Xia 2005)。過去研究FDI研發外溢效果的文獻多在探討產業整體FDI對被投資國所屬產業的影響，但是這些文獻可能存有選樣偏誤的問題，FDI可能不具有外溢效果，因為外國公司有可能只是選擇生產力較高的產業投資。相較於產業外溢效果的研究，公司階層的研究則較能克服選樣偏誤的問題，本研究探討FDI被投資國當地公司(而非所屬整個產業)的影響，應可克服選樣偏誤的問題。另一方面，過去有關於FDI對技術與創新能力外溢效果的文獻多在探討產業整體FDI對所屬產業的影響，目前並未有文獻探討單一國家對當地公司的外溢效果，本研究探討台

灣的FDI對中國大陸當地公司的影響，本研究應可補充過去文獻的不足。另外，透過本研究，我們也可比較台灣與其他國家的FDI對中國大陸的外溢效果。

外溢效果的大小與地理區域的遠近有相關性(Acs et al. 1994; Almida and Kogut 1999; Fleisher and Chen 1997; Huang 2004; Jaffe et al. 1993; Keller 2002; Keller and Yeaple 2009)、也與語言文化的隔閡有關(Gallup et al. 1999; Huang 2004; Kedia and Bhagat 1988; Keller and Yeaple 2009; Marton 1986; McMillan 1996; Storper 1997)。當投資國與被投資地主國距離較近、語言、與文化的隔閡較小時，外溢效果較大。因此，中國大陸可否藉由台灣的投資提升地主國的競爭力，進而拉近與台灣間的技術差距(technology gap)為一個值得探討的研究議題。本研究探討的議題有三：第一、本文首先探討 FDI 對於中國大陸的創新能力是否具有外溢效果？這樣的外溢效果是否與產業因素有關？第二、由於兩岸文化、語言相同、與地理位置接近，我們探討台灣對中國大陸的外溢效果是否會大於其他的國家？第三、本文研究產業的吸收學習能力高或低是否會影響 FDI 所產生的外溢效果？

針對前述的研究議題，本研究以公司為研究單位，探討台灣與其他國家在整體產業的 FDI 對中國大陸所屬產業當地公司創新能力的外溢效果。<sup>1</sup>實證結果發現，FDI 對於中國大陸上市公司之創新能力具有外溢效果，並且對於高科技產業之公司的外溢效果較大。其次，台灣 FDI 所產生的外溢效果大於其它國家，表示台灣 FDI 對於中國大陸的影響力大於其他國家，因此中國大陸的公司可藉由台灣的 FDI 提升本國公司的競爭力，進而拉近與台灣間的技術差距。最後，中國大陸當地公司的吸收學習能力越強，台灣或其他國家 FDI 對中國大陸創新能力的外溢效果就越大。

本文後續探討結構如下：第二章為台灣企業直接投資中國大陸概況；第三章為假說發展；第四章為資料來源及研究設計；第五章為實證結果分析；第六章為本研究的結論。

## 貳、台灣企業直接投資中國大陸概況

### 一、中國大陸的FDI

中國大陸目前的經濟力量主要來自於FDI的投入。中國大陸已於2009年成為世界第三大經濟體，2009年外貿佔GDP比例高達74%，遠遠大於美國的19%、日本的22%、德國的56%、法國的43%、和英國的40%。<sup>1</sup>而中國大陸的出口有一半是靠FDI所創造的，中國大陸的經濟已經被發展成世界的製造工廠，依賴外貿維持經濟成長率(Economist, Dancing with the enemy 2005/1/13)。

<sup>1</sup> 中國大陸商務部的「中國大陸商務年鑑外資統計資料」僅報導個別產業的外國直接投資(FDI)數據，因此我們無法取得各別市場或公司外國直接投資數據。

根據中國大陸商務部(Ministry of Commerce, PRC)的統計,2008年中國大陸實際使用的FDI約為923.95億美元(US\$100million),而中國大陸自改革開放以來(1979年)所實際使用的海外直接投資,截至2008年底FDI實際使用累計金額為8,526.14億美元<sup>2</sup>,中國大陸儼然成為開發中國家吸收外國資金最龐大的國家。此外,臺灣對中國大陸的投資一直呈現連續成長的狀態,根據中國大陸商務部的統計,累積至2008年世界各國或地區對中國大陸直接投資實際金額中,臺灣對中國大陸的直接投資額約為476.59億美元,僅次於香港澳門、英屬維爾京群島、日本、及美國,位居中國大陸FDI的第五大來源國<sup>3</sup>。但受限於台灣投資中國大陸的限制,根據英國「經濟學人」(Economist)刊載,若將中國大陸官方統計數據中的英屬維爾京群島外資納入計算,1979年累計至2008年,中國大陸實際利用台灣直接投資的金額估計高達869.99億美元,台灣可能為在中國大陸投資金額最大的國家。因此,對於中國大陸與台灣而言,台灣的FDI對於中國大陸當地公司的創新能力是否具有外溢效果應為一重要的研究議題。

## 二、台灣對外的 FDI

根據台灣經濟部投資審議委員會(Investment Commission of Ministry of Economic Affairs)對外投資統計數據,自1952年累計至2009年為止,我國官方統計投資中國大陸金額約827.03億美元,佔台灣對外投資的首位,其次為英屬維京群島(225.04億美元)及美國(117.83億美元)<sup>4</sup>。台灣企業因受限於政府法令的限制、以及現行兩岸特殊政治環境和經貿關係,企業普遍利用第三地(往往為免稅天堂)的控股公司對大陸進行間接投資,其中有極高比率是透過英屬維爾京群島、百慕達、或香港等區域轉投資中國大陸,因此就投審會的數據顯示,台灣企業對外直接投資的主要流出國家為中國大陸。

由本單元的統計數據可以發現,台灣對中國大陸投資對其經濟發展佔有重要的地位,另一方面,中國大陸也是台灣對外投資主要的流出國家。因此,本文應為一個重要的研究議題,本文的研究議題也符合目前實務發展趨勢,本文的研究結果對實務界也應具參考價值。

<sup>2</sup> 資料來源:財訊雜誌(Wealth Magazine)第340期(2010年2月)。報導中同時預期2010年中國大陸將超越日本成為全球第二大經濟體。

<sup>3</sup> 中國大陸FDI實際使用的金額數據係取自於中國大陸商務部統計年鑑(China Statistical Yearbook)。自1979年至2008年,累計投資前十大的國家或地區依序為:香港澳門(3,578.02億美元)、英屬維爾京群島(901.00億美元)、日本(653.76億美元)、美國(596.5億美元)、臺灣(476.59億美元)、南韓(419.10億美元)、新加坡(378.27億美元)、英國(156.95億美元)、德國(150.77億美元)、和法國(88.59億美元)。

<sup>4</sup> 中國大陸官方統計累計至2008年底台灣直接投資實際使用的金額為476.59億美元。台灣官方統計累計至2009年底台灣直接投資中國大陸的總金額為827.03億美元。

## 參、假說發展

Romer (1990)主張國外直接投資對於地主國創新能力的外溢效果是一種組織學習的過程，組織能將外溢的知識存量帶入組織內部。並透過一連串的整合活動，將外部的知識存量轉變為私有化，並轉化為組織的創新能力。過去的文獻指出，FDI對於地主國的創新外溢效果主要來自於四個效應。第一個為示範—模仿效應，地主國企業可能通過學習、模仿提高自身創新能力(Cheung and Lin 2004; Hu and Jefferson 2001; Qi and Li 2008)。第二個為競爭效應，競爭效應與貿易開放有關，當貿易壁壘被解除，激烈的國際市場競爭將迫使被投資國的公司投入更多的研發以增強國際競爭力(Javorcik 2004; Javorcika and Spatareanu 2008; Wang 2006)，因而提昇地主國的創新能力。<sup>5</sup> 第三個為聯繫效應，聯繫效應被視為一種產業間的研發外溢(Cheung and Lin 2004; Hu and Jefferson 2001; Qi and Li 2008)，跨國公司可能與地主國被投資公司的供應商等上游企業發生後向聯繫，也可能與銷售商等下游企業發生前向聯繫，這些後向與前向的聯繫可能提升被投資公司所屬產業的上下游產業創新能力。第四個為培訓與人力流動效應，先進國家在地主國的競爭優勢亦包含優越的人力資源(Javorcik 2004)，跨國公司海外投資專案的有效運轉，往往和當地人力資源的開發結合在一起，進而提昇地主國的人力素質。<sup>6</sup> 另外，地主國企業也可能透過挖角投資國企業技術人員方式，提升自身創新能力(Acs and Xia 2005)。基於以上的推論，我們預期，FDI會產生知識與技術的外溢，進而提升中國大陸企業之創新能力。我們建立的假說為：

### H1A：FDI對於中國大陸上市公司之創新能力具有外溢效果。

先前文獻顯示外溢效果的大小與地理區域的遠近有關(Acs et al. 1994; Almida and Kogut 1999; Fleisher and Chen 1997; Huang 2004; Jaffe et al. 1993; Keller 2002; Keller and Yeaple 2009)、也與語言文化的隔閡有關(Gallup et al. 1999; Huang 2004; Kedia and Bhagat 1988; Keller and Yeaple 2009; Marton 1986; McMillan 1996; Storper 1997)。當投資國與被投資地主國距離較近、語言、與文化的隔閡較小時，外溢效果亦較大。台灣與中國大陸相較於其他投資國家距離較近，在語言與文化的隔閡較小，且台灣為中國大陸重要的資金來源國，因此，我們建立的假說為：

### H1B：台灣對中國大陸創新能力的外溢效果大於其他的國家。

過去的研究指出國外投資對於高科技產業有較強外溢效果(Krugman 1993;

<sup>5</sup> Wang and Blomstrom (1992)更提出由於溢出促進當地企業技術進步，縮小了兩者之間的技術差距，跨國公司為在競爭中維護其技術比較優勢，被迫引進或開發新技術，從而產生更進一步的溢出。

<sup>6</sup> 例如當地技術及管理人員和跨國公司總部派遣的專家一起工作、對當地人員進行培訓、當地技術人員參與研發活動與高階管理人員參與跨國公司全球網路的運作過程。

Saxenian 1996; Stigler 1951)。例如，Krugman (1993)指出，高科技產業員工的素質較好，學習潛力也較強，高科技的產業也能將個人的學習移轉至組織學習，因此，較高素質的人力資本有助於高科技的公司吸收研發的知識。Saxenian (1996)則指出高科技產業通常具有廠商群聚與人員高流動率等特性，這兩個特性使得研發知識在企業間較快速的流動，即透過公司間的互相學習與技術人員的挖角，造成較強的研發外溢效果。另一方面，由假說二的推論可知，由於地理位置較接近，語言文化的隔閡較小，台灣對中國大陸直接投資對於高科技產業的外溢效果應大於其他國家的投資，基於以上的推論，我們建立的假說為：

**H2A:相較於非高科技產業，國外直接投資對於中國大陸的高科技產業有較強的創新外溢效果。**

**H2B:台灣對中國大陸高科技產業的創新外溢效果大於其他的國家。**

過去的研究指出，FDI的外溢效果不僅與FDI帶來的先進技術有關，也與地主國吸收能力有關 (Borensztein et al. 1998; Dixit and Stiglitz 1977; Keller 1996; Kokko 1994, 1996; Perez 1997)，因為地主國的吸收能力會影響示範—模仿機制是否發揮作用(Perez 1997)。另外，地主國企業技術吸收能力不足，也會使技術外溢發生作用的聯繫效應受到影響(Kokko 1994)。再者，廠商的吸收能力也會影響國外技術移轉到國內的使用效率，廠商若有良好的吸收能力，短期可以有效率使用新技術，長期則可強化廠商內部的創新能力 (Young and Lan, 1997; Sun, 2002)。根據前述的說理，我們建立的假說為：

**H3：中國大陸企業的吸收能力越強，國外直接投資對其創新能力的外溢效果愈大。**

## 肆、資料來源與研究方法

### 一、資料來源

本研究樣本取自在中國大陸深圳交易所及上海交易所掛牌上市之公司。<sup>7</sup>由於金融和保險等產業因其產業性質特殊，故將其排除在樣本的選取範圍之外。財務資料係取自臺灣經濟新報社資料庫(Taiwan Economic Journal data base, TEJ)。此外，有關全球及台灣直接投資(FDI)中國大陸的數據，係取自中

<sup>7</sup> 由於中國大陸商務部的「中國大陸商務年鑑外資統計資料」僅有個別產業的外國直接投資(FDI)數據，同一個產業的公司可能在A股，也可能是B股，由於我們無法取得個別公司FDI的資料，所以無法將A股與B股分別分析。

國大陸商務部中國大陸商務年鑑外資統計資料。<sup>8</sup>有關中國大陸專利權數資料取自中國大陸智慧財產局資料庫(States Intellectual Property Office of P.R.C, SIPO)。由於 TEJ 有關於中國大陸上市公司的財務資料的搜集始於 1991，由於部分自變數使用  $t-1$  年之資料，因此本文的研究期間為 1992 至 2007。

## 二、研究方法與變數定義

測試假說一與二的迴歸式為：

$$INNO_{i,t} = \alpha + \alpha_1 FDI_{i,t-1} + \alpha_2 FUND_{i,t} + \alpha_3 RD_{i,t-1} + \alpha_4 GDP_t + \sum \delta YEAR + \varepsilon \quad (1)$$

$$INNO_{i,t} = \beta + \beta_1 TW\_FDI_{i,t-1} + \beta_2 Other\_FDI_{i,t-1} + \beta_3 FUND_{i,t} + \beta_4 RD_{i,t-1} + \beta_5 GDP_t + \sum \delta YEAR + \varepsilon \quad (2)$$

$INNO_{i,t}$  係為  $i$  公司第  $t$  年之創新活動，本研究使用  $i$  公司第  $t$  年的專利權核准件數( $PAT_{i,t}$ )再以平均總資產平減衡量公司的創新能力(Cheung and Lin 2004; Sher and Yang 2005)。<sup>9</sup> $INNO_{i,t}$  為公司階層的變數，由於我們無法取得各公司 FDI 的資料，FDI 則使用行業階層的變數。 $FDI_{i,t-1}$  為  $t-1$  年該行業的外國直接投資總和， $TW\_FDI_{i,t-1}$  為  $t-1$  年台灣對該行業之 FDI 總和， $Other\_FDI_{i,t-1}$  係為其他國家  $t-1$  年對該行業之 FDI。前述各行業的 FDI 變數均以該年度所屬產業公司的平均總資產平減。由於外溢效果與公司創新活動間存有時間的落差，因此，我們使用前一年度產業的 FDI( $FDI_{i,t-1}$ )作外國直接投資的變數。

Himmelberg and Petersen (1994)指出公司的內部資金( $FUND_{i,t}$ )會影響研發支出，當公司內部資金較充足時，公司研發投資會較積極，因此，我們加入內部資金為控制變數，本文援引 Berger (1993)，以非常損益前淨利加回研究發展支出及折舊費用之盈餘，再以平均總資產平減，衡量公司的內部資金。過去的文獻指出前期研發支出( $RD_{i,t-1}$ )會影響當年度創新活動(Mansfield 1968; Berger 1993)，因此，我們加入前期研發支出為控制變數，此一控制變數也以前期總資產加以平減。Solow (1957)及 Hsiao and Yan (2003)發現，技術的進步會影響研發活動，我們使用實質國內生產毛額成長率( $GDP_t$ )作為技術進步的替代變數。最後，迴歸式亦加入年度( $YEAR$ )的虛擬變數。

<sup>8</sup> 由於台灣與中國大陸特殊政治關係，因此兩岸商務投資往來需要訂定特別法律規範，在 1992 年台灣政府制定台灣地區與大陸地區人民關係條例(第三十五條)及相關許可原則，規定臺灣公司需經由經濟部許可，得在中國大陸地區從事投資，且投資累積上限不得超過該公司淨值百分之四十。然而，台灣許多公司為了規避投資金額的限制，會透過香港、英屬維爾京群島、開曼群島、或薩摩亞等地進行轉投資。因此，台灣政府雖然規定公司至中國大陸進行投資需要將投資金額公告，但有上述法規的限制所以往往實際投資金額遠大於公告數字，故為避免台灣直接投資數據的偏誤，本研究係採用中國大陸商務部公告之外國直接投資金額統計資料，該資料數據包含了所有台灣公司直接及透過第三地投資的金額。

<sup>9</sup> 國際機構經濟合作暨發展組織(Organization for Economic Cooperation and Development, OECD)更將專利權視為重要的創新指標。擁有成功的專利權，公司未來在成本節省、製程簡化、新產品的生產、或新市場擴展等，具有較高的發展機會，進而增加公司的獲利能力。由於專利權經總資產平減後，進行迴歸估計時各自變數的係數會變的很大，為便於分析上的需要，因此我們將專利權平減平均總資產後再乘上 100,000。



我們藉由模式(1)與(2)中的外國直接投資變數( $FDI_{i,t-1}$ 、 $TW\_FDI_{i,t-1}$ 與 $Other\_FDI_{i,t-1}$ )的係數驗證 H1A 與假說 H1B。模式(1)檢測整體外國直接投資變數( $FDI_{i,t-1}$ )對創新活動( $INNO_{i,t}$ )的外溢效果，模式(2)則檢測台灣與其他國家直接投資( $TW\_FDI_{i,t-1}$ 與 $Other\_FDI_{i,t-1}$ )的外溢效果。若 H1A 成立，模式(1)與(2)的外國直接投資變數( $FDI_{i,t-1}$ 、 $TW\_FDI_{i,t-1}$ 與 $Other\_FDI_{i,t-1}$ )的係數應顯著大於 0。另外，我們透過模式(2)中，台灣與其他國家直接投資( $TW\_FDI_{i,t-1}$ 與 $Other\_FDI_{i,t-1}$ )的係數差異性檢定驗證 H1B。若假說 1B 成立，台灣 FDI( $TW\_FDI_{i,t-1}$ )的係數應顯著大於其他國家 FDI( $Other\_FDI_{i,t-1}$ )的係數。

為驗證假說 2A 與 2B，我們將樣本區分為高科技產業與非高科技產業兩個子樣本。根據中國高技術產業統計年鑒(2008)，我們將高科技產業定義為醫藥製造業、醫療設備及儀器儀表製造業、航空航天器製造業、電子及通信設備製造業、電子計算機及辦公設備製造業等五大類產業。而前述五大類產業以外的產業，我們則將其定義為非高科技產業。若 H2A 成立，模式(1)迴歸式中高科技產業子樣本的外國直接投資變數( $FDI_{i,t-1}$ )係數應顯著大於非高科技公司 FDI 的係數。另外，如果 H2B 成立，對於高科技公司而言，台灣 FDI( $TW\_FDI_{i,t-1}$ )的係數應顯著大於其他國家 FDI( $Other\_FDI_{i,t-1}$ )的係數。

測試假說三的迴歸式為：

$$INNO_{i,t} = \alpha + \alpha_1 FDI_{i,t-1} + \alpha_2 ABC_{i,t} + \alpha_3 FDI_{i,t-1} \times ABC_{i,t} + \alpha_4 FUND_{i,t} + \alpha_5 RD_{i,t-1} + \alpha_6 GDP_t + \sum \delta YEAR + \varepsilon \quad (3)$$

$$INNO_{i,t} = \beta + \beta_1 TW\_FDI_{i,t-1} + \beta_2 Other\_FDI_{i,t-1} + \beta_3 ABC_{i,t} + \beta_4 TW\_FDI_{i,t-1} \times ABC_{i,t} + \beta_5 Other\_FDI_{i,t-1} \times ABC_{i,t} + \beta_6 FUND_{i,t} + \beta_7 RD_{i,t-1} + \beta_8 GDP_t + \sum \delta YEAR + \varepsilon \quad (4)$$

外溢效果能否產生或產生的程度取決於地主國企業的吸收能力(Haddad and Harrsion 1993; Kokko 1994, 1996)，而地主國企業吸收外溢知識的能力與其技術水準有關，被投資國與投資國的技術差距太大將阻礙示範—模仿的機制(Perez 1997)與聯繫效應(Kokko 1994)。本文參考先前文獻的做法(Dolores and Nicholas 2008; Fu 2008; Girma 2005a, 2005b; Girma and Gorg 2007; Girma et al. 2008)，利用個別公司技術水準衡量吸收能力( $ABC_{i,t}$ )。

根據前述的文獻，本文使用下列迴歸式估計各樣本公司年的生產力：

$$y = \beta_0 + \beta_1 l_{it}^s + \beta_2 l_{it}^u + \beta_3 k_{it} + \beta_4 m_{it} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

其中  $y$  為產出（以銷貨收入衡量）， $l_{it}^s$  為技術的勞工（以技術人員人數衡量）， $l_{it}^u$  為無技術的勞工（以生產人員人數衡量）， $k_{it}$  為原料（以銷貨成本衡量）， $m_{it}$  為資本（以股本衡量，即流通在外股數×面額），我們對於上述變數

皆取自然對數。我們對前述(5)式執行橫段面的迴歸，並以殘差項衡量各樣本公司年生產力( $TFP_{i,t}$ )。接著，我們再執行下列的 panel data 迴歸式：

$$TFP_{i,t} = \rho TFP_{i,t-1} + \delta D_{i,t} + F_{i,t} + v_{i,t} \quad (6)$$

其中  $D_{i,t}$  是年固定效果， $F_{i,t}$  是產業固定效果，而  $v_{i,t}$  是殘差。我們使用上式的殘差( $v_{i,t}$ )衡量各樣本公司年吸收能力( $ABC_{i,t}$ )。

H3 預期中中國大陸當地公司的吸收能力越強，國外直接投資對其創新能力的外溢效果愈大，因此，我們預期，外國直接投資變數( $FDI_{i,t-1}$ 、 $TW\_FDI_{i,t-1}$  與  $Other\_FDI_{i,t-1}$ )及與吸收能力交乘項( $FDI_{i,t-1} \times ABC_{i,t}$ 、 $TW\_FDI_{i,t-1} \times ABC_{i,t}$  與  $Other\_FDI_{i,t-1} \times ABC_{i,t}$ )的係數應顯著大於 0。

本研究採用橫斷面(time series)與時間序列(cross sectional)合併資料模型(panel data)，以解決最小平方法所忽略的橫斷面與時間序列共存之資料特性的問題，並且可避免產生無效率的估計結果。然而，Panel Data 擁有時間序列的動態特性並不能考慮樣本的不同特質，忽略了公司間的差異，且誤差的方向並不能夠確定，可能會造成異質性偏誤(heterogeneity bias)的問題，一般來說，固定效果(fixed effect model)與隨機效果(random effects model)可以解決 panel data 的個體異質性問題，並且更可表現公司間的差異性、及時間序列的動態性差異。<sup>10</sup>在計量分析中常用 Hausman test 來判定固定效應模型和隨機效應模型哪種方法更有效(Hausman 1978)。檢驗形式如下：

$$H = \chi^2[K] = [b - \beta]' \hat{\Sigma}^{-1} [b - \beta] \quad (7)$$

其中  $b$  是固定效應模型的估計係數， $\beta$  是隨機效應模型的估計係數， $\hat{\Sigma} = \text{Var}[b] - \text{Var}[\beta]$ ， $H$  服從一定自由度的卡方分佈(Chi-squared)，若  $|H|$  大於臨界值，則接受固定效應模型；反之則接受隨機效應模型。因此，本研究以 Hausman test 進行，Hausman test 的設計在於假設固定效果和隨機效果模型之估計值符合一致性，因此，當兩種方法之估計值無顯著差異時，應採用隨機模式，如此可具有效率性；若兩方法之估計值有顯著差異時，則表示隨機效果模式並不適用，則應採用固定效果模式。首先，本研究使用 LM(largrange multiplier) test 來決定隨機效果模型與最小平方法之選擇，結果顯示隨機效果模型較最小平方法適用；接下來，使用 Hausman test 檢測隨機效果模型與固定效果模型，結果亦顯示隨機效果模型較固定效果模型適用。<sup>11</sup>本文係以公司隨機效果模型來進行實證分析。

<sup>10</sup> 固定效應模型假定各組之間的差別可以藉由常數項的差別來說明，在迴歸結果中直接體現為截距項的不同，而隨機效應模型則把個體的特定常數項看作是跨截面隨機分佈，迴歸結果中截距項由兩部分組成，即  $\beta_i = \beta_0 + \mu_i$ ，各截面的差異體現在誤差項  $\mu_i$  上。

<sup>11</sup> LM test 與 Hausman test 的檢測結果列示於各迴歸分析結果之中。

## 伍、實證結果

### 一、敘述統計

表一為產業別專利權敘述統計，我們依據中國大陸商務部所公告之實際利用外資產業表之統計資料，進行各產業的分類，共分為 26 大類產業，表中並未列示旅遊觀光與教育文化等在樣本期間內未獲得專利權之產業，社會服務、社會福利、科學研究、影音媒體等產業的公司均未申請上市，因此，這些產業也不列入研究的樣本。表中顯示各產業平均每年申請獲准的專利權(PAT)件數約為 153 件，平均每年獲得專利數最多的為電子及通信設備製造業的 602.933 件，而最少的為教育文化產業的 0.688 件。<sup>12</sup>

表一 產業別專利權敘述統計

產業名稱	樣本期間獲得 專利數	資料年數	平均每年獲得 專利數
農林漁牧業	123	14	8.786
礦業	724	13	55.692
紡織業	1,866	16	116.625
化學製造業	5,486	17	322.706
醫藥製造業	3,699	17	217.588
醫療設備及儀器儀表製造業	2,630	17	154.706
普通機械製造業	3,384	17	199.059
通用設備製造業	2,386	16	149.125
航空航天器製造業	4,057	17	238.647
電子及通信設備製造業	9,044	15	602.933
電子計算機及辦公設備製造業	5,358	16	334.875
水電煤供應產業	771	16	48.188
建築業	599	16	37.438
地質及水利管理業	573	16	35.813
交通通信產業	3,232	17	190.118
批發零售業	133	17	7.824
房地產業	358	17	21.059
教育文化產業	11	16	0.688
綜合技術服務業	4,889	17	287.588
其它產業	446	17	26.235
平均	2,488	16.2	152.785

<sup>a</sup> 表中並未列示旅遊觀光、金融保險與等在樣本期間內未獲得專利權之產業，也未列示及社會服務、社會福利、科學研究、影音媒體等無上市公司的產業。

<sup>12</sup> 中國大陸商務部利用外資產業統計資料將產業概分 26 大類，分別為農林漁牧業、礦業、紡織業、化學製造業、醫藥製造業、醫療設備及儀器儀表製造業、普通機械製造業、通用設備製造業、航空航天器製造業、電子及通信設備製造業、電子計算機及辦公設備製造業、水電煤供應產業、建築業、地質及水利管理業、交通通信產業、批發零售業、旅遊觀光業、金融保險業、房地產業、社會服務業、社會福利產業、教育文化產業、科學研究產業、綜合技術服務業、影音媒體產業、及其它產業等。

表二 變數敘述統計量

Panel A：全體樣本 (N=13,437)					
Variable	Mean	Std.	Median	First	Third
$INNO_{i,t}$	0.241	1.462	0.000	0.000	0.378
$TW\_FDI_{i,t-1}$ <sup>(註1)</sup>	15.801	15.211	11.023	6.000	19.649
$Other\_FDI_{i,t-1}$ <sup>(註1)</sup>	220.836	202.216	160.881	88.517	279.209
$ABC_{i,t}$	-0.021	0.590	0.112	-0.191	0.328
$FUND_{i,t}$	0.058	0.053	0.046	0.021	0.079
$RD_{i,t-1}$	0.006	0.015	0.000	0.000	0.008
$GDP_t$	0.109	0.011	0.112	0.098	0.116

Panel B：高科技產業 (N=13,437) 與非高科技產業 (N=11,140) 樣本差異性檢定

Variable	高科技產業			非高科技產業			Difference in	
	Mean	Std.	Median	Mean	Std.	Median	(p-value)	(p-value)
$INNO_{i,t}$	0.505	1.166	0.401	0.186	1.515	0.000	<0.001	<0.001
$TW\_FDI_{i,t-1}$ <sup>(註1)</sup>	20.616	17.273	15.279	14.808	14.551	10.470	0.003	0.007
$Other\_FDI_{i,t-1}$ <sup>(註1)</sup>	231.785	225.047	217.881	218.578	194.810	154.154	0.004	<0.001
$ABC_{i,t}$	0.013	0.651	0.026	-0.028	0.571	-0.013	<0.001	<0.001
$FUND_{i,t}$	0.094	0.045	0.051	0.050	0.055	0.045	0.184	<0.001
$RD_{i,t-1}$	0.008	0.017	0.006	0.005	0.014	0.000	<0.001	<0.001

## 變數定義：

- $INNO_{i,t}$  = 公司當年專利權核准件數/平均總資產\*100,000。
- $FDI_{i,t-1}$  = 國外直接投資中國大陸產業金額/產業的公司平均總資產。
- $TW\_FDI_{i,t-1}$  = 來自台灣直接投資中國大陸產業金額/產業的公司平均總資產。
- $Other\_FDI_{i,t-1}$  = 來自其它國家(排除台灣)直接投資中國大陸產業金額/產業的公司平均總資產。
- $ABC_{i,t}$  = 對於外國投資的吸收能力。
- $FUND_{i,t}$  = 非常項目前淨利加計折舊與研發費用/平均總資產。
- $RD_{i,t-1}$  = 研發費用/平均總資產。
- $GDP_t$  = 國民生產毛額成長率。

<sup>a</sup> 本表報導變數  $TW\_FDI_{i,t-1}$  與  $Other\_FDI_{i,t-1}$  之產業平均數。

<sup>b</sup> 樣本期間為 1991 至 2007 年。

<sup>c</sup> 高科技產業係為醫藥製造業、醫療設備及儀器儀表製造業、航空航天器製造業、電子及通信設備製造業、電子計算機及辦公設備製造業此五大類產業。

表三 相關分析 Spearman 相關係數矩陣

Variable	$INNO_{i,t}$	$TW\_FDI_{i,t-1}$	$Other\_FDI_{i,t-1}$	$ABC_{i,t}$	$FUND_{i,t}$	$RD_{i,t-1}$
$TW\_FDI_{i,t-1}$	0.663 (0.000)					
$Other\_FDI_{i,t-1}$	0.675 (0.000)	0.778 (0.000)				
$ABC_{i,t}$	0.225 (0.000)	0.029 (0.000)	0.031 (0.000)			
$FUND_{i,t}$	0.070 (0.000)	0.036 (0.001)	-0.040 (0.000)	0.121 (0.000)		
$RD_{i,t-1}$	0.552 (0.000)	0.547 (0.000)	0.550 (0.000)	-0.075 (0.000)	0.123 (0.000)	
$GDP_t$	0.044 (0.000)	0.070 (0.000)	0.064 (0.000)	0.057 (0.000)	0.075 (0.000)	-0.019 (0.060)

<sup>a</sup> 變數定義詳表二。

<sup>b</sup> 樣本期間為 1991 至 2007 年，樣本數共計 13,437 個公司年。

<sup>c</sup> 括號內為  $p$  值（雙尾）。

表二 Panel A 是全體樣本變數的敘述統計量，台灣直接投資( $TW\_FDI_{i,t-1}$ )的平均數（中位數）為 15.801(11.023)（產業直接投資金額/產業的公司平均總資產），而其它國家直接投資( $Other\_FDI_{i,t-1}$ )平均數（中位數）為 220.836(160.881)，台灣直接投資雖遠小於其他國家直接投資，並不意謂台灣對中國大陸創新的外溢效果會小於其他國家，因為外溢效果主要決定於創新活動迴歸式中 FDI 的係數。Panel B 是高科技與非高科技產業兩群樣本的敘述統計量及差異性檢定，由高科技與非高科技產業的樣本平均數及中位數可知，不論是台灣直接投資( $TW\_FDI_{i,t-1}$ )或其他國家直接投資( $Other\_FDI_{i,t-1}$ )，高科技產業的 FDI 均顯著大於非高科技產業的 FDI。另一方面，高科技公司的專利權數量( $INNO_{i,t}$ )、吸收能力( $ABC_{i,t}$ )以及研發水準( $RD_{i,t-1}$ )均大於非高科技公司。

接著，表三是所有變數相關係數，在表中不論是台灣或其它國家的直接投資( $FDI_{i,t-1}$ )與創新活動( $INNO_{i,t}$ )均呈現顯著正向關係，係數分別為 0.663( $p < 0.001$ )及 0.675( $p < 0.001$ )，因此初步可看出台灣或其它國家的 FDI 對中國大陸公司創新活動的影響具有正向的外溢效果，與本文預期的結果相符。接著，技術水準( $ABC_{i,t}$ ，吸收能力)與創新活動( $INNO_{i,t}$ )亦呈顯著正向關係（係數為 0.225， $p < 0.001$ ），與本文的預期相符。最後，就控制變數而言，內部資金( $FUND_{i,t}$ )、研發支出( $RD_{i,t-1}$ )、國內生產毛額( $GDP_t$ )與創新活動( $INNO_{i,t}$ )的相關係數均顯著大於 0，亦與本文的預期相符。

## 二、外溢效果對中國大陸上市公司創新活動的影響

表四係檢測外國直接投資( $FDI_{i,t-1}$ )對中國大陸公司創新活動( $INNO_{i,t}$ )是否

具有外溢效果。模型(1)之全體樣本直接投資( $FDI_{i,t-1}$ )的係數為0.002( $p < 0.001$ )，與假說1A之預期相符。模型(2)之台灣直接投資( $TW\_FDI_{i,t-1}$ )的係數為0.010( $p < 0.001$ )，而其他國家直接投資( $Other\_FDI_{i,t-1}$ )外溢效果的係數為0.003( $p < 0.001$ )，此一實證結果顯示，台灣直接投資( $TW\_FDI_{i,t-1}$ )對中國大陸公司創新能力( $INNO_{i,t}$ )的影響約為其他國家直接投資( $Other\_FDI_{i,t-1}$ )的3倍，兩個係數差異達1%顯著水準，假說1B得到支持。因此地理、文化、與語言的相近，的確會替地主國帶來較大的外溢效果。

對於其他的控制變數，內部自有資金( $FUND_{i,t}$ )係數均為正並達顯著水準( $p$ 值分別皆小於0.05與0.01)；研發支出( $RD_{i,t-1}$ )與創新活動( $INNO_{i,t}$ )皆呈現顯著正向關係(係數分別為6.100及5.703， $p$ 值皆小於0.001)，與過去的研究一致(Berger 1993)，若將專利權視為創新的產出，研發支出視為創新活動的投入，則研發投入活動即為專利產出的重要決定因素。至於國內生產毛額( $GDP_t$ )亦達顯著正相關(係數皆為0.036， $p$ 值皆達10%顯著水準)，與預期相符。模型(1)與模型(2)之 $Adj R^2$ 分別為0.507及0.516，若未將 $FDI_{i,t-1}$ 列入迴歸式中，則 $Adj R^2$ 僅為0.392(未列表)，顯示外國對中國大陸的投資為地主國公司創新產出的重要因素之一，尤其台灣的投資影響力更甚。

表四 外國人直接投資對於中國大陸上市公司創新活動的影響

$INNO_{i,t} = \alpha + \alpha_1 FDI_{i,t-1} + \alpha_2 FUND_{i,t} + \alpha_3 RD_{i,t-1} + \alpha_4 GDP_t + \sum \delta YEAR + \varepsilon$ (1)					
$INNO_{i,t} = \beta + \beta_1 TW\_FDI_{i,t-1} + \beta_2 Other\_FDI_{i,t-1} + \beta_3 FUND_{i,t} + \beta_4 RD_{i,t-1} + \beta_5 GDP_t + \sum \delta YEAR + \varepsilon$ (2)					
Variable	Predicted sign	Model (1)		Model (2)	
		Coefficient	p-value	Coefficient	p-value
Intercept	?	-1.011	<0.001	-1.042	<0.001
$FDI_{i,t}$	+	0.002	<0.001		
$TW\_FDI_{i,t-1}$	+			0.010	<0.001
$Other\_FDI_{i,t-1}$	+			0.003	<0.001
$FUND_{i,t}$	+	0.071	0.011	0.079	0.004
$RD_{i,t-1}$	+	6.100	<0.001	5.703	<0.001
$GDP_t$	+	0.036	0.074	0.036	0.067
YEAR	?	included		included	
N		13,437		13,437	
Adj R-squared		0.507		0.516	
LM test(p-value)		<0.001		<0.001	
Hausman test(p-value)		0.993		1.000	

<sup>a</sup> 變數定義詳表二。

### 三、外溢效果對中國大陸上市公司創新活動的影響：高科技產業與非高科技產業

過去的研究指出高科技產業的外溢效果較大(Krugman 1993; Saxenian 1996; Stigler 1951)，因此，我們想深入了解高科技產業的外溢效果是否較大、及台灣高科技產業之外溢效果是否亦較其他國家高科技產業之外溢效果來的大。表五係將樣本區分為高科技產業(high tech industry)與非高科技產業(non-high tech industry)兩組樣本(sub-sample)，分別進行 FDI 外溢效果之檢定。Panel A 實證結果顯示，高科技的產業之外國直接投資( $FDI_{i,t-1}$ )係數值為 0.002 ( $p < 0.001$ )，非高科技的產業之外國直接投資( $FDI_{i,t-1}$ )係數值為 0.001 ( $p < 0.001$ )，兩者係數具有顯著差異性( $p < 0.05$ )，表示高科技產業的外溢效果較高，研究結果與過去的文獻結果一致，皆表示高科技產業為外溢效果的重要決定因素，假說 2A 得到支持。

由於台灣在資訊電子產業具有優越的發展，因此，我們想更深入探討台灣高科技產業 FDI 對於中國大陸創新能力的影響為何？亦即台灣的高科技相關投資活動對中國大陸的公司是否存有較大的外溢效果。<sup>13</sup>表五的 Panel B 實證結果指出，高科技產業中台灣直接投資( $TW\_FDI_{i,t-1}$ )與其他國家的直接投資( $Other\_FDI_{i,t-1}$ )的係數分別為 0.006 ( $p < 0.001$ )與 0.002 ( $p < 0.001$ )， $TW\_FDI_{i,t-1}$  顯著大於  $Other\_FDI_{i,t-1}$  ( $p < 0.01$ )，亦即台灣高科技產業至中國大陸投資，對當地相關的產業影響程度高於其它國家。另外，我們也發現，對於高科技產業而言，台灣與其他國家 FDI 創新外溢效果的差異 (0.006 減 0.002) 大於非高科技產業 FDI 外溢效果差異 (0.004 減 0.001)，兩者的差異達 1% 顯著水準，顯示台灣投資高科技產業對中國大陸科技技術的外溢效果影響力較大。綜合上述結果，假說 2B 得到支持。

### 四、吸收能力與外溢效果

表六檢驗公司的吸收能力( $ABC_{i,t}$ )對直接投資( $FDI_{i,t-1}$ )外溢效果的影響。 $ABC$  除可衡量公司的技術水準外，也可衡量公司對於 FDI 的外溢效果吸收能力，我們預期吸收能力的主效果( $ABC_{i,t}$ )以及與  $FDI_{i,t-1}$  交乘項( $FDI_{i,t-1} \times ABC_{i,t}$ )的係數應大於 0。由表六模式(3)與(4)的結果可知， $ABC_{i,t}$  的係數顯著大於 0 ( $p$  值分別小於 0.05 與 0.01)，另一方面，由模式(3)可知，吸收能力( $ABC_{i,t}$ )與交乘項( $FDI_{i,t-1} \times ABC_{i,t}$ )交乘項係數皆顯著為正，顯示吸收能力( $ABC$ )與創新外溢效果正相關，假說三得到支持。模式(4)結果顯示  $TW\_FDI_{i,t-1} \times ABC_{i,t}$  的係數為 0.002 ( $p < 0.001$ )， $Other\_FDI_{i,t-1} \times ABC_{i,t}$  的係數為 0.001 ( $p < 0.001$ )，二者均大於

<sup>13</sup> 根據經濟部指出台灣資訊硬體產值共計 2,196 億美元(僅次於美國、中國大陸、及日本)，其中 1,705 億(77.6%)係在中國大陸生產。另外根據資策會(MIC)估計，從 2001 到 2008 年，資訊產業外移中國大陸比重已經從 36.9% 提升至 73.4%，且至 2008 年為止，台灣對中國大陸電子資訊產業直接投資占所有 FDI 的投資比重達到 37%，因此，從上述得知台灣高科技產業對中國大陸的投資比重很高。

表五 外國直接投資對於中國大陸上市公司創新活動的影響：  
高科技產業與非高科技產業

Panel A：外國人直接投資對於中國大陸上市公司創新活動的影響

$$INNO_{i,t} = \alpha + \alpha_1 FDI_{i,t-1} + \alpha_2 FUND_{i,t} + \alpha_3 RD_{i,t-1} + \alpha_4 GDP_t + \sum \delta YEAR + \varepsilon \quad (1)$$

Variable	Predicted sign	High Tech industry		Non- High Tech industry	
		Coefficient	p-value	Coefficient	p-value
<i>Intercept</i>	?	-1.377	<0.001	-0.972	<0.001
<i>FDI<sub>i,t-1</sub></i>	+	0.002	<0.001	0.001	<0.001
<i>FUND<sub>i,t</sub></i>	+	0.330	<0.001	0.024	0.440
<i>RD<sub>i,t-1</sub></i>	+	3.319	<0.001	6.997	<0.001
<i>GDP<sub>t</sub></i>	+	0.059	0.079	0.035	0.132
<i>YEAR</i>	?	included		included	
N		2,297		11,140	
Adj R-squared		0.676		0.487	
LM test(p-value)		0.003		<0.001	
Hausman test(p-value)		0.552		0.863	

Panel B：台灣與其它國家直接投資對於中國大陸上市公司創新活動的影響

$$INNO_{i,t} = \beta + \beta_1 TW\_FDI_{i,t-1} + \beta_2 Other\_FDI_{i,t-1} + \beta_3 FUND_{i,t} + \beta_4 RD_{i,t-1} + \beta_5 GDP_t + \sum \delta YEAR + \varepsilon \quad (2)$$

Variable	Predicted sign	High Tech industry		Non- High Tech industry	
		Coefficient	p-value	Coefficient	p-value
<i>Intercept</i>	?	-1.377	<0.001	-1.016	<0.001
<i>TW_FDI<sub>i,t-1</sub></i>	+	0.006	<0.001	0.004	<0.001
<i>Other_FDI<sub>i,t-1</sub></i>	+	0.002	<0.001	0.001	<0.001
<i>FUND<sub>i,t</sub></i>	+	0.325	<0.001	0.035	0.256
<i>RD<sub>i,t-1</sub></i>	+	3.147	<0.001	6.497	<0.000
<i>GDP<sub>t</sub></i>	+	0.058	0.084	0.036	0.113
<i>YEAR</i>	?	included		included	
N		2,297		11,140	
Adj R-squared		0.680		0.497	
LM test(p-value)		0.002		<0.001	
Hausman test(p-value)		0.578		0.854	

<sup>a</sup> 變數定義詳表二。

0，表示公司技術水準 ( $ABC_{i,t}$ ，吸收能力) 會影響不同來源直接投資 ( $TW\_FDI_{i,t-1}$  與  $Other\_FDI_{i,t-1}$ ) 外溢效果。然而， $TW\_FDI_{i,t-1} \times ABC_{i,t}$  係數顯著大於  $Other\_FDI_{i,t-1} \times ABC_{i,t}$  ( $p < 0.01$ )，表示在相同的技術水準 (吸收能力) 下，台灣 FDI 的外溢效果大於其他國家。



表六 中國大陸上市公司的吸收能力對創新活動之影響

$$INNO_{i,t} = \alpha + \alpha_1 FDI_{i,t-1} + \alpha_2 ABC_{i,t} + \alpha_3 FDI_{i,t-1} \times ABC_{i,t} + \alpha_4 FUND_{i,t} + \alpha_5 RD_{i,t-1} + \alpha_6 GDP_t + \sum \delta YEAR + \varepsilon \quad (3)$$

$$INNO_{i,t} = \beta + \beta_1 TW\_FDI_{i,t-1} + \beta_2 Other\_FDI_{i,t-1} + \beta_3 ABC_{i,t} + \beta_4 TW\_FDI_{i,t-1} \times ABC_{i,t} + \beta_5 Other\_FDI_{i,t-1} \times ABC_{i,t} + \beta_6 FUND_{i,t} + \beta_7 RD_{i,t-1} + \beta_8 GDP_t + \sum \delta YEAR + \varepsilon \quad (4)$$

Variable	Predicted sign	Model (3)		Model (4)	
		Coefficient	p-value	Coefficient	p-value
Intercept	?	-0.605	<0.001	-0.617	<0.001
$FDI_{i,t-1}$	+	0.001	<0.001		
$TW\_FDI_{i,t-1}$				0.002	0.017
$Other\_FDI_{i,t-1}$				0.001	<0.001
$ABC_{i,t}$		0.162	0.025	0.220	0.002
$FDI_{i,t-1} \times ABC_{i,t}$	+	0.003	<0.001		
$TW\_FDI_{i,t-1} \times ABC_{i,t}$	+			0.002	<0.001
$Other\_FDI_{i,t-1} \times ABC_{i,t}$	+			0.001	<0.001
$FUND_{i,t}$	+	0.076	0.015	0.064	0.039
$RD_{i,t-1}$	+	3.355	<0.001	3.648	<0.001
$GDP_t$	+	0.016	0.420	0.017	0.385
YEAR	?	included		included	
N		13,437		13,437	
Adj R-squared		0.598		0.607	
LM test(p-value)		<0.001		<0.001	
Hausman test(p-value)		0.998		1.000	

<sup>a</sup> 變數定義詳表二。

控制變數的部份與前述結果差異不大，內部自有資金( $FUND_{i,t}$ )、研發支出( $RD_{i,t-1}$ )、與國內生產毛額( $GDP_t$ )與預期方向相同；僅國內生產毛額( $GDP_t$ )未達顯著水準。

## 五、額外檢測

我們假設每一件專利權價值相同，並進行實證研究。然而，由於中國大陸依據創新程度的高低，將專利權分為新發明(innovation)、實用新型(practical)、與外觀設計(appearance)三種（專利法第二條），本研究將專利權區分為前述三種，重新檢測前述迴歸模式。由表七之實證結果可知，以前述三種專利權為應變數所得到的結果與表四類似，亦即外國直接投資( $FDI_{i,t-1}$ )對中國大陸公司創新活動具有外溢效果，且台灣直接投資( $TW\_FDI_{i,t-1}$ )外溢效果均較其他國家直

表七 外國人直接投資對於中國大陸上市公司創新活動的影響  
：其它創新變數

$$INNO_{i,t} = \alpha + \alpha_1 FDI_{i,t-1} + \alpha_2 FUND_{i,t} + \alpha_3 RD_{i,t-1} + \alpha_4 GDP_t + \sum \delta YEAR + \varepsilon \quad (1)$$

$$INNO_{i,t} = \beta + \beta_1 TW\_FDI_{i,t-1} + \beta_2 Other\_FDI_{i,t-1} + \beta_3 FUND_{i,t} + \beta_4 RD_{i,t-1} + \beta_5 GDP_t + \sum \delta YEAR + \varepsilon \quad (2)$$

**Panel A：新發明**

Variable	Predicted sign	Model (1)		Model (2)	
		Coefficient	p-value	Coefficient	p-value
<i>Intercept</i>	?	-0.045	<0.001	-0.046	<0.001
<i>FDI<sub>i,t-1</sub></i>	+	0.002	<0.001		
<i>TW_FDI<sub>i,t-1</sub></i>	+			0.003	<0.001
<i>Other_FDI<sub>i,t-1</sub></i>	+			0.001	<0.001
<i>FUND<sub>i,t</sub></i>	+	0.004	0.088	0.004	0.064
<i>RD<sub>i,t-1</sub></i>	+	0.152	<0.001	0.136	<0.001
<i>GDP<sub>t</sub></i>	+	0.002	0.142	0.002	0.137
<i>YEAR</i>	?	included		included	
N		13,437		13,437	
Adj R-squared		0.521		0.526	
LM test(p-value)		0.001		0.007	
Hausman test(p-value)		0.841		0.669	

**Panel B：實用新型**

Variable	Predicted sign	Model (1)		Model (2)	
		Coefficient	p-value	Coefficient	p-value
<i>Intercept</i>	?	-0.176	<0.001	-0.180	<0.001
<i>FDI<sub>i,t-1</sub></i>	+	0.002	<0.001		
<i>TW_FDI<sub>i,t-1</sub></i>	+			0.002	<0.001
<i>Other_FDI<sub>i,t-1</sub></i>	+			0.001	<0.001
<i>FUND<sub>i,t</sub></i>	+	0.063	<0.001	0.064	<0.001
<i>RD<sub>i,t-1</sub></i>	+	0.214	<0.001	0.162	<0.001
<i>GDP<sub>t</sub></i>	+	0.005	0.075	0.006	0.069
<i>YEAR</i>	?	included		included	
N		13,437		13,437	
Adj R-squared		0.565		0.571	
LM test(p-value)		<0.001		<0.001	
Hausman test(p-value)		0.897		0.724	

表七 外國人直接投資對於中國大陸上市公司創新活動的影響  
：其它創新變數（續）

Variable	Predicted sign	Model (1)		Model (2)	
		Coefficient	p-value	Coefficient	p-value
<i>Intercept</i>	?	-0.305	<0.001	-0.313	<0.001
<i>FDI<sub>i,t-1</sub></i>	+	0.001	<0.001		
<i>TW_FDI<sub>i,t-1</sub></i>	+			0.003	<0.001
<i>Other_FDI<sub>i,t-1</sub></i>	+			0.001	<0.001
<i>FUND<sub>i,t</sub></i>	+	0.139	<0.001	0.141	<0.001
<i>RD<sub>i,t-1</sub></i>	+	0.520	<0.001	0.424	<0.001
<i>GDP<sub>t</sub></i>	+	0.005	0.391	0.005	0.377
<i>YEAR</i>	?	included		included	
N		13,437		13,437	
Adj R-squared		0.546		0.551	
LM test(p-value)		0.014		0.001	
Hausman test(p-value)		0.757		0.568	

<sup>a</sup> 變數定義詳表一。

接投資(*Other\_FDI<sub>i,t-1</sub>*)來的大(係數差異性檢定皆達顯著水準)。針對企業吸收能力,我們也使用其他的變數衡量。Vinding (2006)提出員工的教育程度,會在知識內化的階段中,影響企業吸收能力。因此,我們運用個別公司大學學歷佔所有員工比率衡量吸收能力,本文的H3仍然得到支持(未列表)。

本研究期間為1992至2007年。由於採取Panel資料的關係,同一家公司至多出現十六次,最少出現一次,而這十六次的同質性可能相當接近,為了避免對本研究實證結果產生似有實無(spurious)的結果,因此我們將同一家公司之各個年度公司樣本加以平均,經由自變數與應變數簡單平均,每一家公司僅會在樣本中出現一次(Greene, 2000)。合併後的樣本重新執行預期假說之檢測,實證結果顯示(未列表),除了直接投資和創新能力之關係顯著性略為下降外,其餘並沒有產生重大差異,因而分析結果並非歸因於同一家公司出現多次之關係。另外,為避免樣本資料可能呈現非常態分佈,因此,我們使用Rank迴歸進行檢測。實證結果顯示(未列表)並沒有產生重大差異,分析結果亦與預期結果一致。

## 陸、結論

中國大陸儼然已成為開發中國家擁有最多外國投資的國家,由於地理位

置、文化較接近，台灣亦成為中國大陸外國投資的最主要來源國。開發中國家通常藉由外國投資所帶來的外溢效果提升本國企業的研發與創新的能力 (Chuang and Lin 1999; Cheung and Lin 2004; Sjöholm 1999a, 1999b)，而創新活動也是發展中國家經濟發展與技術進步的重大動力。本研究實證結果發現，台灣與其他國家的投資對中國大陸公司創新活動均有正向的影響力；但台灣由於地理、文化、與語言的相近，來自台灣 FDI 的外溢效果遠大於其他國家的投資；另外，高科技產業的外溢效果較強；最後，FDI 的外溢效果也與產業的技術水準或吸收能力有關，產業的技術水準或吸收能力越強，FDI 的外溢效果就越大。

本篇研究結果對於中國大陸的經濟與國際貿易策略應具政策性之意涵。首先，中國大陸已成為台灣對外投資最重要的國家，台灣也是中國大陸最重要的外資來源國之一，台灣對於中國大陸的投資對雙方彼此的經濟均有重大的影響。本文的研究也發現，來自台灣的投資對於中國大陸的外溢效果遠大於其他國家，因此，中國大陸政府應該制定更多的優惠條件或厚植產業基礎建設來吸引外國公司的投資資金，尤其是針對台灣企業在中國大陸募集資金或其它優惠措施上，仍應該更積極的符合台灣企業的需求，以吸引更多的台灣企業投資於中國大陸。其次，本文的實證結果發現外國直接投資對中國大陸高科技與非高科技公司皆有正向外溢效果，即外國直接投資提升創新能力的效應並不局限於高科技產業，中國大陸政府應該鼓勵外資多方面的進入。

### 參考文獻

- 國家統計局，2008，中國高技術產業統計年鑒 2008，北京：國家統計局。
- 楊國彬與陳書平，2007，台灣集團企業海外直接投資進入模式之研究：組織學習觀點，臺大管理論叢，第18卷1期（12月）：39-72。
- Acs, Z. J., D. B. Audretsch, and M. P. Feldman. 1994. R&D spillovers and recipient firm size. *Review of Economics and Statistics* 76(2): 336-340.
- Aitken, B. J., and A. Harrison. 1999. Do domestic firms benefit from direct foreign investment? Evidence from Venezuela. *American Economic Review* 89(3): 605-618.
- Almida, P., and B. Kogut. 1999. Localization of knowledge and the mobility of engineers in regional networks. *Management Science* 45(7): 905-916.
- Berger, P. G. 1993. Explicit and implicit tax effect of the R&D tax credit. *Journal of Accounting Research* 31(2): 131-171.
- Blomstrom, M. 1986. Foreign investment and productive efficiency: The case of Mexico. *Journal of Industrial Economics* 35(1): 97-110.

- Blomstrom, M., and H. Persson. 1983. Foreign direct investment and spillover efficiency in an underdeveloped economy: Evidence from the Mexican manufacturing industry. *World Development* 11(1): 493-501.
- Borensztein, E., J. D. Gregorio and J. W. Lee. 1998. How does foreign direct investment affect economic growth? *Journal of International Economics* 45:115-35.
- Branstetter, L. 2006. Is foreign direct investment a channel of knowledge spillovers? Evidence from Japan's FDI in the United States. *Journal of International Economics* 68: 325-44.
- Caves, R. E. 1974. Multinational firms, competition, and productivity in host-country markets. *Economica* 41(162): 176-193.
- Chen, J., and Y. Chen. 2004. The impact of FDI on the regional innovation capability and competitiveness: Evidence from China. Working Paper. College of Management, Zhejiang University.
- Cheung, K. Y., and P. Lin. 2004. Spillover effects of FDI on innovation in China: Evidence from the provincial data. *China Economic Review* 15(1): 25-44.
- Chuang, Y. C., and C. M. Lin. 1999. Foreign direct investment, R&D and spillover efficiency: Evidence from Taiwan's manufacturing firms. *The Journal of Development Studies* 35(4): 117-137.
- Dixit, A., and J. Stiglitz. 1977. Monopolistic competition and optimum product diversity. *American Economic Review* 67: 297-308.
- Dolores, AH. and V. Nicholas. 2008. Productivity, multinationals and knowledge spillovers: Evidence from the UK retail sector. Aston University and University of Birmingham.
- Dunning, J. H. 1988. The eclectic paradigm of international production: A restatement and some possible extensions. *Journal of International Business Studies* 19(1): 1-31.
- Dunning, J. H. 1998. Location and the multinational enterprise: A neglected factor? *Journal of International Business Studies* 29(1): 461-491.
- Fleisher, B., and J. Chen. 1997. The coast-noncoast income gap, productivity, and regional economic policy in China. *Journal of Comparative Economics* 25(2): 220-236.

- Fu, X. 2008. Foreign direct investment, absorptive capacity and regional innovation capabilities: Evidence from China. *Oxford Development Studies* 36 (1): 89-110.
- Gallup, J. L., J. D. Sachs, and A. Mellinger. 1999. Geography and economic development. *International Regional Science Review* 22(2): 179-201.
- Girma, S. 2005a. Absorptive capacity and productivity spillovers from FDI: A threshold regression analysis. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 67(3): 281-306.
- Girma, S. 2005b. Technology transfer from acquisition FDI and the absorptive capacity of domestic firms: An empirical investigation. *Open Economies Review* 16(2): 175-187.
- Girma, S. H. Görg, and M. Pisu. 2008. Exporting, linkages and productivity spillovers from foreign direct investment. *Canadian Journal of Economics* 41 (1): 320-340.
- Girma, S., and H. Gorg. 2007. The role of the efficiency gap for spillovers from FDI: Evidence from quantile regressions. *Open Economics Review* 18(2): 215-232.
- Globerman, S. 1979. Foreign direct investment and spillover efficiency benefits in Canadian manufacturing industries. *Canadian Journal of Economics* 12(1): 42-56.
- Gorodnichenko, Y. and J. Svejnar, K. Terrell. 2006. Vertical and horizontal FDI spillovers in transition economies: Do institutions matter? University of Michigan.
- Greene, W. H. 2000. *Econometric analysis* (4th ed.). New York, CA: Sage Publications.
- Haddad, M. and A. E. Harrison. 1993. Are there positive spillovers from direct foreign investment? Evidence from panel data for Morocco. *Journal of Development Economics* 42(1): 51-74.
- Hanel, P. 2000. R&D, interindustry and international technology spillovers and the total factor productivity growth of manufacturing industries in Canada, 1974-1989. *Economic Systems Research* 12(3): 345-61.
- Hausman, J. 1978. Specification tests in econometrics. *Econometrica* 46(6): 1251-1271.

- Hejazi, W., and P. Pauly. 2003. Motivations for FDI and domestic capital formation. *Journal of international business studies* 34(3): 282-289.
- Himmelberg, C., and B. Petersen. 1994. R&D and internal finance: a panel study of small firms in high-tech industries. *Review of Economics and Statistics* 76(1): 38-51.
- Hsiao, C., and S. Yan. 2003. Foreign direct investment and economic growth: the importance of institutions and urbanization. *Economic development and cultural change* 51(4): 883-896.
- Hu, A. and G. Jefferson. 2001. FDI, technological innovation, and spillover: Evidence from large and medium size Chinese Enterprises. Brandeis University.
- Huang, J. T. 2004. Spillover from Taiwan, Hong Kong, and Macau investment and from other foreign investment in Chinese industries. *Contemporary Economic Policy* 22(1): 13-25.
- Jaffe, A. B., M. Trajtenberg, and R. Henderson. 1993. Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. *The Quarterly Journal of Economics* 108(3): 577-598.
- Javorcik, B. S. 2004. Does foreign direct investment increase the productivity of domestic firms? In search of spillovers through backward linkages. *American Economic Review* 94(3): 605-27.
- Javorcik, B. S., and M. Spatareanu. 2008. To share or not to share: Does local participation matter for spillovers from foreign direct investment? *Journal of Development Economics* 85(1-2): 194-217.
- Jiang, D. and L. Xia. 2005. The empirical study of the function of FDI on innovation in China's high-tech industries. *World Economy* 8: 3-11.
- Kedia, B. L., and R. S. Bhagat. 1988. Cultural constraints on transfer of technology across nations: Implications for research in international and comparative management. *Academy of management Review* 13 (4): 559-571.
- Keller, W. 1996. Absorptive capacity: On the creation and acquisition of technology in development. *Journal of Development Economics*. 49: 199-227.
- Keller, W. 2002. Geographic localization of international technology diffusion. *American Economic Review* 92(1): 120-142.

- Keller, W., and S. R. Yeaple. 2009. Multinational enterprises, international trade, and productivity growth: Firm-level evidence from the United States. *The Review of Economics and Statistics* 91(4): 821-831.
- Kokko, A. 1992. Foreign direct investment, host country characteristics, and spillovers. The Economic Research Institute, Stockholm.
- Kokko, A. 1994. Technology, market characteristics, and spillovers. *Journal of Development Economics* 43(2): 279-293.
- Kokko, A., R. Tansini, and M. Zejan. 1996. Local technological capability and productivity spillovers from FDI in the Uruguayan manufacturing sector. *Journal of Development Studies* 32: 602-611.
- Krugman, P. R. 1993. *Geography and trade*. Cambridge: The MIT Press.
- Kugler, M. 2001. The diffusion of externalities from foreign direct investment: Theory ahead of measurement. University of Southampton.
- Mansfield, E. 1968. *Industrial research and technological innovation*. New York: Notron.
- Marton, K. 1986. *Multinationals, technology, and industrialization*. Lexington, MA: Heath.
- McMillan, C. J. 1996. *The Japanese industrial system*, New York: Walter de Gruyter.
- Perez, T. 1997. Multinational enterprises and technological spillovers: an evolutionary model. *Journal of Evolutionary Economics* 7: 169-192.
- Qi, J. and H. Li. 2008. Spillover effect of FDI on China's knowledge creation. *Chinese Management Studies* 2(2): 86 – 96.
- Romer, P. 1990. Endogenous technological change, *Journal of Political Economy* 98: 71-102.
- Saxenian, A. 1996. *Regional advantage: culture and competition in silicon valley and route 128*. Cambridge: Harvard University Press.
- Shaver, J. M., W. Mitchell, and B. Yeung. 1997. The effect of own-firm and other-firm experience on foreign direct investment survival in the United States, 1987-97. *Strategic Management Journal* 18(10): 811-824.
- Sher, P. J., and P. Y. Yang. 2005. The effects of innovative capabilities and R&D clustering on firm performance: the evidence of Taiwan's semiconductor



- industry. *Technovation* 25(1): 33-43.
- Sjoholm, F. 1999a. Technololgy gap, competition and spillovers form direct foreign investment: Evidence form establishment data. *The Journal of Development Studies* 36: 53-73.
- Sjoholm, F. 1999b. Productivity growth in Indonesia: The role of regional characteristics and direct foreign investment. *Economic Development and Cultural Change* 47(3): 559-584.
- Smith, D. M. 1981. *Industrial Location: An economic geographical analysis*. 2nd ed., New York: John Wiley.
- Solow, R. M. 1957. Technical change and the aggregate production function. *Review of Economics and Statistics* 39(3): 312-332.
- Stigler, G. 1951. The division of labour is limited by the extent of the market. *Journal of Political Economy* 59(3): 185-193.
- Storper, M. 1997. *The regional world: Territorial development in a global economy*. New York: Guilford Press.
- Sun, X. 2002. *Foreign direct investment and economic development: What do states need to do?* Washington, D.C.: The World Bank,
- Vinding, A. L. 2006. Absorptive capacity and innovative performance: A human capital approach. *Economics of Innovation and New Technology* 15: 507-517.
- Wang, H., D. Li, and J. Feng. 2006. Does FDI facilitate or dampen indigenous R&D? *Economic Research Journal* 41(2): 44-56.
- Wang, J. Y., and M. Blomstrom. 1992. Foreign investment and technology transfer: A simple model. *European Economic Review* 36(1): 137-155.
- Young, S. and P. Lan. 1997. Technology transfer to china through foreign direct investment. *Regional Studies* 31(7): 669-679.