

國立政治大學社會科學院經濟學系

碩士學位論文

National Chengchi University

Department of Economics, College of Social Sciences

Master's Thesis

以專利衡量研發創新投入之資源錯置問題

-以中國東部沿海地區製造業廠商為例

Misallocation of R&D Inputs by Using Patent Value Index

- A Case of the Manufacturing Companies Located in Eastern China

指導教授：王信實博士、李文傑博士

研究生：李媿儀 撰

中華民國一〇五年六月

摘要

專利和創新是近年產業發展極重要的趨勢，但是在過去對於中國產業的資源錯置相關研究中，卻沒有發現以專利來做為衡量產出的標準。因此本研究蒐集了中國 2005 到 2007 年的水準以上製造業廠商資料，並將 Mtrends 專利檢索平台資料庫中之專利資料加以整合，建構出中國水準以上製造業廠商之美國專利資料的資料庫。並依據文獻所提出之資源錯置模型，以資料庫中之專利資料作為創新研發產出之代表，計算出廠商之效率值與資源錯置的程度。根據廠商之專利數量及專利價值指標兩種衡量方式來討論中國東部沿海三大經濟區，環渤海經濟區、長三角經濟區及珠三角經濟區之效率值及資源錯置問題。研究結果發現珠三角經濟區因開放年代較早，在人力及知識累積下，研發效率值相對較高，資源錯置問題亦相對較不嚴重的，而長三角與環渤海經濟區由於產業多集中於高科技產業，部分廠商之技術尚未成熟，因此在研發效率值的表現上較為落後且資源錯置問題亦相對較為嚴重。

關鍵詞：東部三大沿海經濟區、專利價值指標、研發創新、資源錯置

Abstract

Innovation and patent applications have become the central issue for the industrial development nowadays. In the past, there's little research to measure the innovation outputs by patents. Thus, in this paper, I collected the data for the manufacturing firms in China from 2005 to 2007 and combine with the patent data in Mtrends database. Based on my misallocation computation, I use patent as the R&D output and measure the innovation efficiency and the misallocation level. Based on my result, the efficiency is higher in Pearl River Delta Economic Zone due to its earlier development and low in Bohai Bay Economic Zone & Yangtze River Delta Economic Zone because of industrial concentration. Thus, the misallocation is much more severe in Bohai Bay Economic Zone & Yangtze River Delta Economic Zone and is much lighter in Pearl River Delta Economic Zone.

Keywords: Eastern China, Innovation, Patent value index, Misallocation

目錄

摘要	I
ABSTRACT.....	II
第一章 緒論.....	1
第一節 研究背景.....	1
第二節 研究動機與目的.....	7
第三節 研究架構.....	12
第二章 專利介紹	13
第一節 美國專利簡介.....	13
第二節 專利分類法.....	14
第三節 專利指標.....	15
第三章 文獻回顧	16
第一節 產業政策的重要性.....	16
第二節 中國經濟議題.....	16
第三節 研發投入、技術和創新的重要性.....	17
第四節 生產效率與資源錯置問題.....	18
第四章 模型介紹	20
第一節 專利價值指標模型.....	20
第二節 RESOURCE MISALLOCATION 模型介紹.....	21
第五章 資料描述	26
第一節 資料來源.....	27
第二節 資料整理.....	28
第三節 變數說明.....	33
第六章 模型結果	36
第一節 研發效率表現.....	36
第二節 研發費用與研發效率關係.....	39
第三節 資源錯置分散程度.....	41
第七章 結論與建議	44
參考文獻.....	45
附錄	48

表目錄

表 1-1 東部沿海三大經濟區政府干預強度	8
表 1-2 東部沿海三大經濟區時間發展順序	11
表 2-1 美國專利類型	13
表 2-2 專利名詞解釋	15
表 5-1 中國製造業水準以上廠商分布	30
表 5-2 東部沿海三大經濟區廠商分布	30
表 5-3 東部沿海三大經濟區產業分布	31
表 5-4 研究資料整理步驟	32
表 5-5 主要變數說明	33
表 5-6 Y 以專利價值指標衡量之敘述統計	34
表 5-7 Y 以專利數量衡量之敘述統計	35
表 6-1 東部沿海三大經濟區研發效率值變動趨勢-以 Y 為專利數量計算	37
表 6-2 東部沿海三大經濟區研發效率值變動趨勢-以 Y 為專利價值指標計算	37
表 6-3 離群值比例	42

圖目錄

圖 1-1 各國歷年 GDP.....	1
圖 1-2 中國三大產業 GDP.....	3
圖 1-3 各國專利申請量占比.....	4
圖 1-4 各國研發投入強度之趨勢概況.....	5
圖 1-5 中國研發費用與投入強度.....	6
圖 1-6 東部沿海三大經濟區政府干預強度.....	8
圖 1-7 東部沿海三大經濟區 GDP.....	9
圖 1-8 中國沿海三大城市 R&D 研發人員數.....	10
圖 1-9 中國沿海三大城市 R&D 經費與投入強度.....	10
圖 2-1 專利引用數及被引用數關係圖.....	15
圖 6-1 東部沿海三大經濟區研發效率值變動趨勢-以 Y 為專利數量計算.....	37
圖 6-2 東部沿海三大經濟區效率值變動趨勢-以 Y 為專利價值指標計算.....	38
圖 6-3 珠三角地區_研發費用與研發效率關係.....	39
圖 6-4 長三角地區_研發費用與研發效率關係.....	40
圖 6-5 環渤海地區_研發費用與研發效率關係.....	40
圖 6-6 全部有效資料廠商之資源錯置分散程度.....	41
圖 6-7 全部有效資料廠商之 APK 分散程度.....	43
圖 6-8 全部有效資料廠商之 APL 分散程度.....	43

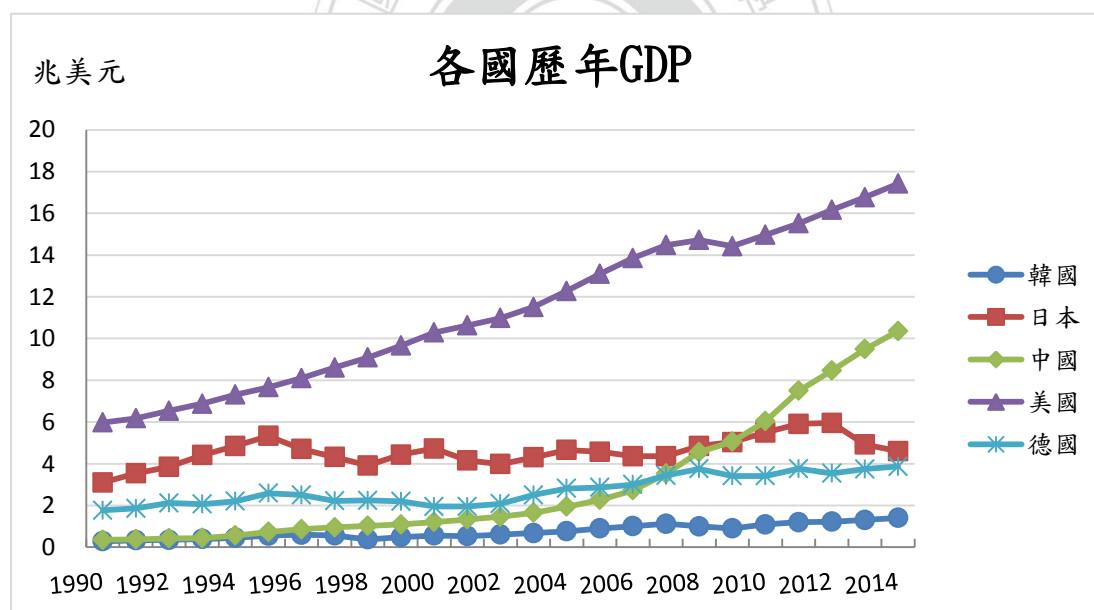
第一章 緒論

第一節 研究背景

一、 中國的崛起

近年來中國大陸經濟快速的崛起，已經成為亞洲最大經濟體，根據國際貨幣經濟組織（IMF）數據顯示，中國已在 2010 年超越日本，成為亞洲第一大經濟體，當時之 GDP 總量即高達 59,303.93 億美元。而在去年 2015 年，中國之 GDP 總量更是高達 103,856.6 億美元，排名世界第二，僅次於美國之 161,979.6 億美元，其後依序名次為日本（48,175.2 億美元）、德國（33,733 億美元）。經濟學人（Economist）甚至預估在 2026 年中國將取代美國成為全球最大經濟體。各種數據和預估皆顯示了中國早已成為全球經濟不可忽視的重要國家。

圖 1-1 各國歷年 GDP



資料來源：世界銀行

自 1980 年代中國採取改革開放的政策以來，經濟成長快速，並且吸引外資爭相進入內需龐大的中國市場，帶動進出口及經濟貿易巨幅提升。而在這段期間，歸功於中國大豐富龐大的勞動資源及大量外資的湧入，因此有了「世界工廠」與「世界市場」之稱。不過，在 2008 年的金融海嘯過後，金融市場的秩序和風險

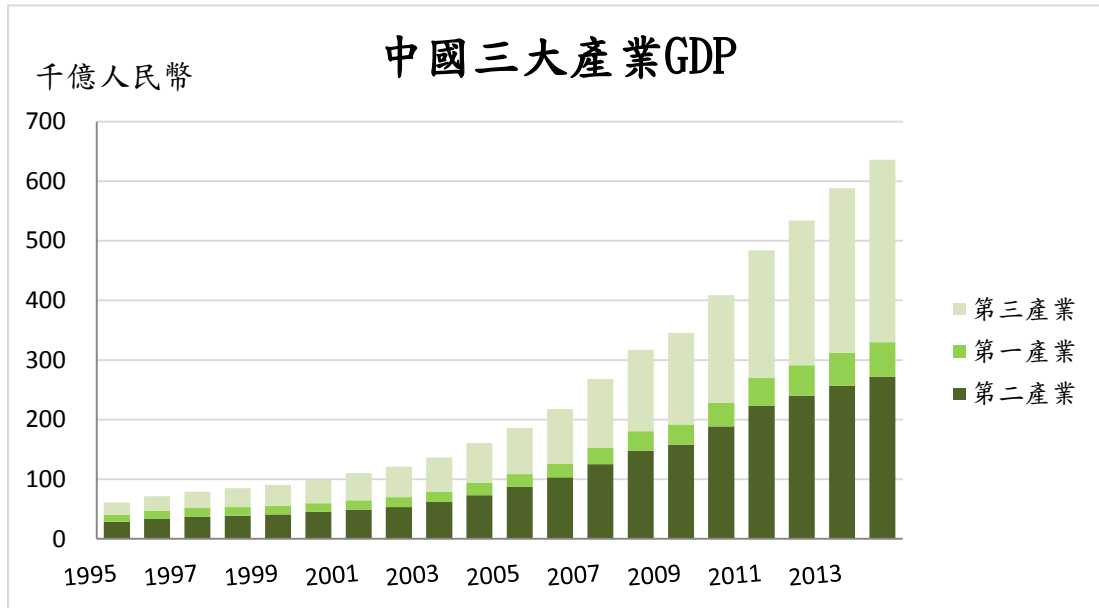
大幅提升，全球價值鏈顯得更為複雜，國與國之間的激烈競爭甚至有可能波及到原有國家產業。幾乎所有國家政府都更積極且小心的促使經濟成長和試圖創造更多的就業機會，因此，國家產業政策的方向就成為了影響下一步經濟發展走勢的重要原因。尤其在中國此一國家，國家經濟政策方向由領導人所決策，舉手投足間便直接影響國家未來的產業發展，訂定適當的產業政策來因應市場帶來的變化與衝擊就成為了考驗國家領導人最重要的課題。

二、 中國的產業政策方向

而何謂產業政策？很多關於產業政策的定義，有些人覺得是任何的措施就是產業政策，或是政府想造成一個結構性的改變或經濟的改變，有些人則是注重效率跟成長，所以在每個人對於產業政策所注重的目標不同，所以造成眾多紛擾的定義，但是其中有一個最廣泛接受的為由 OECD 發表的期刊裡，Ken Warwick (2013) 所寫的文章中提到 Pack and Saggi 兩位學者的定義為：產業政策是一種干預或政府政策，企圖改善企業環境或調正經濟活動的結構，朝著部門技術目標，預期提供比沒干預時更好的經濟成長和社會福利前景。

現今的計畫經濟是中國國家發展的主軸，以五年為一個計劃的年期。目前國民經濟規劃已進入第 13 個 5 年計畫，即「十三五」階段，並同時以「中國製造 2025」為目標，旨在訂定未來 10 年的行動指標及藍圖，讓傳統製造業全面升級轉型，提高附加價值，期許中國能在 2025 年製造業工業化水準能接近德國與日本，改善現階段「大而不強」的狀況。而在這段期間，製造業即是中國政府最主要要扶持的產業，特別是計畫中所強調的七大戰略產業，包含了軟體、環保設備、生物醫藥、通信設備、新能源、雲端運算及機器人等項目。下圖之部分附表中即標示出歷年第二產業佔各年 GDP 之比重及成長之趨勢。

圖 1-2 中國三大產業 GDP



資料來源：CEIC 資料庫

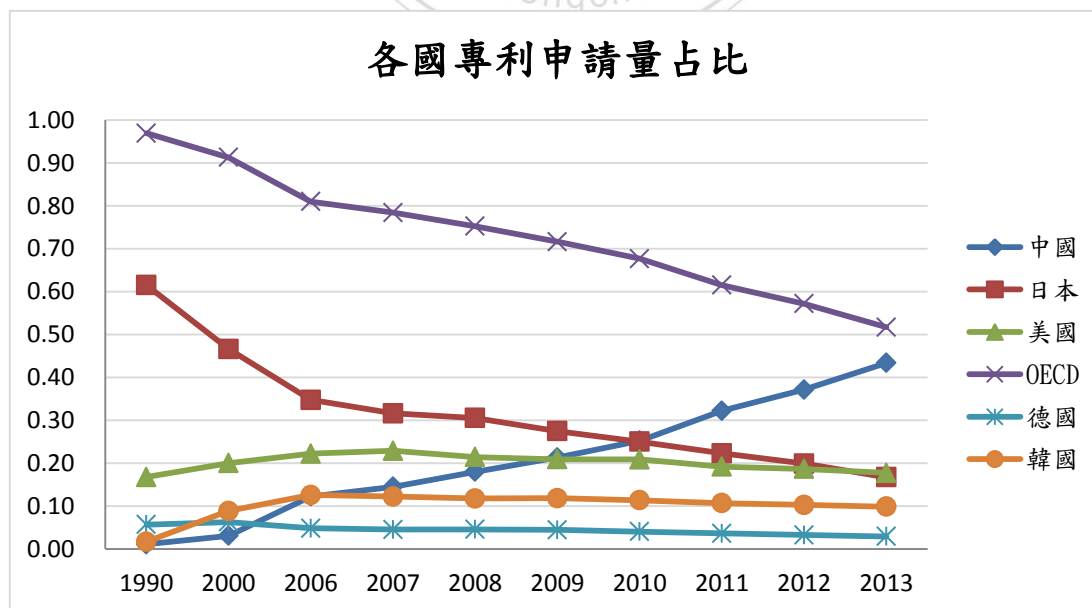
在發展製造業的方向上，學者們也有過不少討論和建議。李平、王欽、賀俊、吳濱（2011）曾提出，改革開放以後，中國製造業的勞動生產率顯著提升，尤其在 2005 至 2007 年中國規模水準以上之製造業全員勞動生產率年均提高 15.7%，與已開發國家相比，雖然中國製造業的勞動生產率偏低，但未來仍有可能大幅提高效率，促使製造業持續蓬勃發展。另外，劉軍、程中華和李廉水（2015）在閱江學術期刊（Yuejiang Academic Journal）曾發表「中國製造業發展:現狀、困境、趨勢」，表示目前製造業面臨的主要瓶頸是創新能力不強及整體環境約束。李廉水（2015）也同時提到若製造業未來要持續發展必定要朝「製造業新型化」的目標前進，其內容主要包括經濟創造能力、科技創新能力、能源節約能力、環境保護能力和社會服務能力等面向。在 2006 年中國製造業產值增加率首先超日本，並在 2009 年超越美國，整體製造業產值達 11 兆人民幣，一舉成為全球製造業產值第一的國家，顯示中國在經濟創造能力的爆發性和對中國工業化的進程的深遠影響。而科技創新能力方面，中國製造業對研發投入的強度大幅提升，從 2003 年佔當年 GDP 的 1.22% 大幅提升至 2014 年的 2.05%，且著重於製造業研發人員和投入經費，使得製造業創新能力快速成長，支撐著中國工業發展的奇蹟。

三、 研發和專利的重要性

目前中國大陸在勞動力雖仍佔有優勢，亦享有「世界工廠」之美名，但是隨東南亞數國的崛起，更多便宜的勞動力漸漸取代中國，使致中國的產業政策方向勢必得有所調整，如前述許多學者作家之建議，更多的研發投入和專利將成為未來的趨勢和不可忽視的重要依據。研發創新活動本為產業中在追求技術進步的主要動力，需要大量人力及時間、政府經費投入，是影響一國經濟成長或廠商擴大發展的重要因素。Hu, Jefferson, Xiaojing, and Jinchang (2004) 就曾經以西元1995年至2005年之中國製造業廠商為研究主體探討中國廠商研發投入、技術的移轉及外國直接投資之間的交互作用，證實國內外技術移轉取決於與研發投入的互動關係並且直接影響了廠商的生產能力。

中國自2006年起至2013年專利申請量全球占比，從12.5%大幅提升至43%，一舉超過其他各製造業強國。近10年內之成長幅度居各國之冠，其申請數量幾乎接近OECD全部國家的加總，成為全球專利發展上的一股重要勢力。

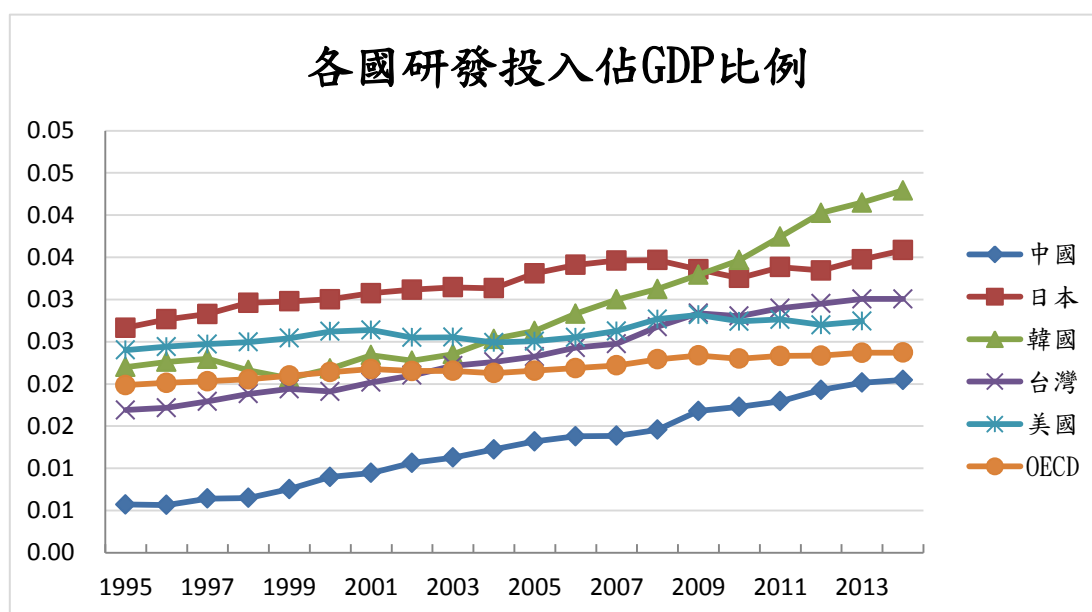
圖 1-3 各國專利申請量占比



資料來源：世界銀行

雖然中國在研發投入強度逐年快速攀升趨勢，專利的申請數量也有爆炸性的成長。但是在與美國、台灣、日本、韓國及 OECD 國家等製造業發達國家仍是有較大差距。由 OECD 資料中（如圖 1-4）顯示，2014 年中國研發投入強度達 2.05%，仍不及 OECD 國家平均 2.37% 之水準。¹台灣、日本、韓國分別為 3.01%、3.58% 及 4.29%。其中美國在 2013 年也有佔 GDP 的 2.74% 水準。可見中國在研發投入成長幅度最為快速。

圖 1-4 各國研發投入強度之趨勢概況



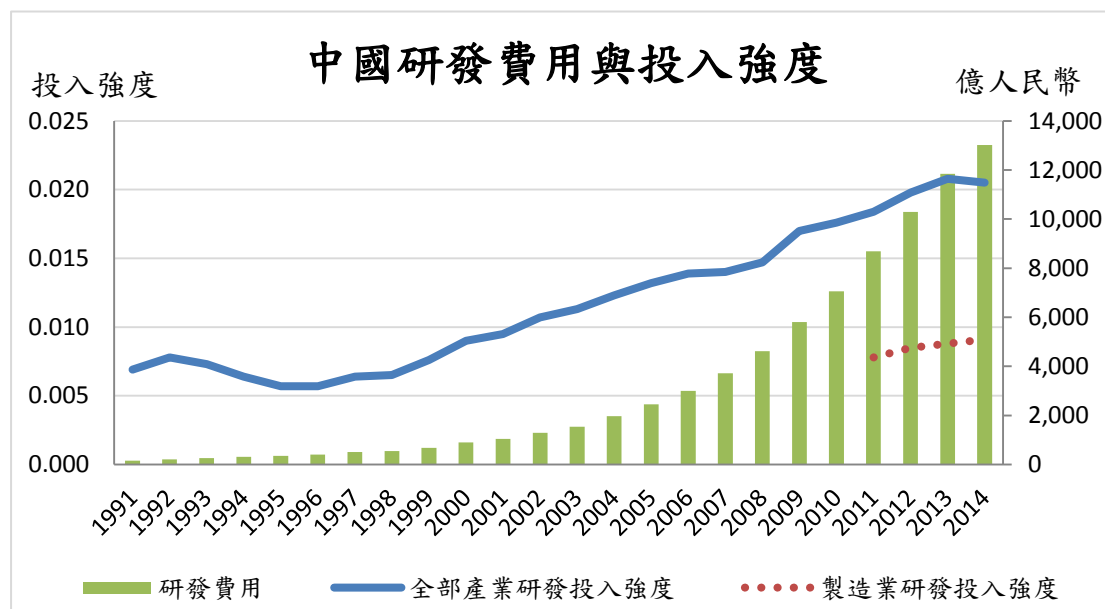
資料來源：OECD data

2014 年國家統計局公布最新數據，中國共投入研發費用約 13,015.6 億人民幣，比 2013 年增加 1,169 億人民幣，增長了約 9.9%。根據 CEIC 資料庫，2014 年中國研發投入佔國內生產總值（研發經費投入強度）比為 2.05%，相較於去年提升 0.04 個百分點，仍未達「十二五」提出的目標（2.2%）。若是區域來看，根據國家統計報告顯示 2014 年研發費用支出前六名為江蘇省（12.7%）、廣東省（12.3%）、山東省（10%）、北京（9.7%）、浙江（7%）及上海（6.6%）。

¹ 根據 CEIC 資料庫定義：研發投入強度=當年研發費用/當年 GDP 總值

整體製造業研發投入強度部分，由於中國統計局公布資訊僅有 4 年數據，但仍可以看出中國製造業呈現上升趨勢成長，為帶動中國經濟發展的重要動力。

圖 1-5 中國研發費用與投入強度



資料來源：CEIC 資料庫

而既然研發和專利對於中國未來的製造業發展如此重要，近年來中國又政策性的發展某些特定地區。例如被列為國家優先開發區域的三大經濟區--環渤海經濟區、長三角經濟區和珠三角經濟區，甚至是近年被列為國家重點開發區域的西三角經濟區、長江中游城市群、中原經濟區、東北地區和海峽西岸經濟區等。其傾全國之力所投入發展之資源是否有達到所預期效果，就成為了當權者和學者們相當關心且爭相討論的重要議題。本文即是想要探討，中國大陸製造業目前在研發投入部分，是否有存在資源錯置問題，使整體經濟發展受到一定程度之影響和限制。

第二節 研究動機與目的

一、 沿海地區的發展

中國的改革開放起始於東部沿海地區。而近年來東部沿海地區的發展重心則側重在環渤海經濟區、長三角經濟區以及珠江三角洲經濟區等三個被政策性列為國家優先開發區域的區域。近幾年來環渤海、長三角和珠江三角也有不少政策和方向，詳見附錄3。簡單來說，過去30年，對經濟發展採取以主要中心城市為出發向周邊擴散的模式，政府全力扶持高新科學園區、國家經濟技術開發區等，地區尤其以珠三角、長三角與環渤海發展最為快速。在《國民經濟和社會發展第十一個五年規畫綱要》（2006）明確指出，城市發展區珠三角、長三角與環渤海成形，並在《國民經濟和社會發展第十二個五年規畫綱要》（2011）中表示將會全力扶持這三區經濟發展，優先獲得優惠的經濟政策，吸引大量外資進入，其中擁有優越的地理環境及優惠的政策導向是重要的共同因素。

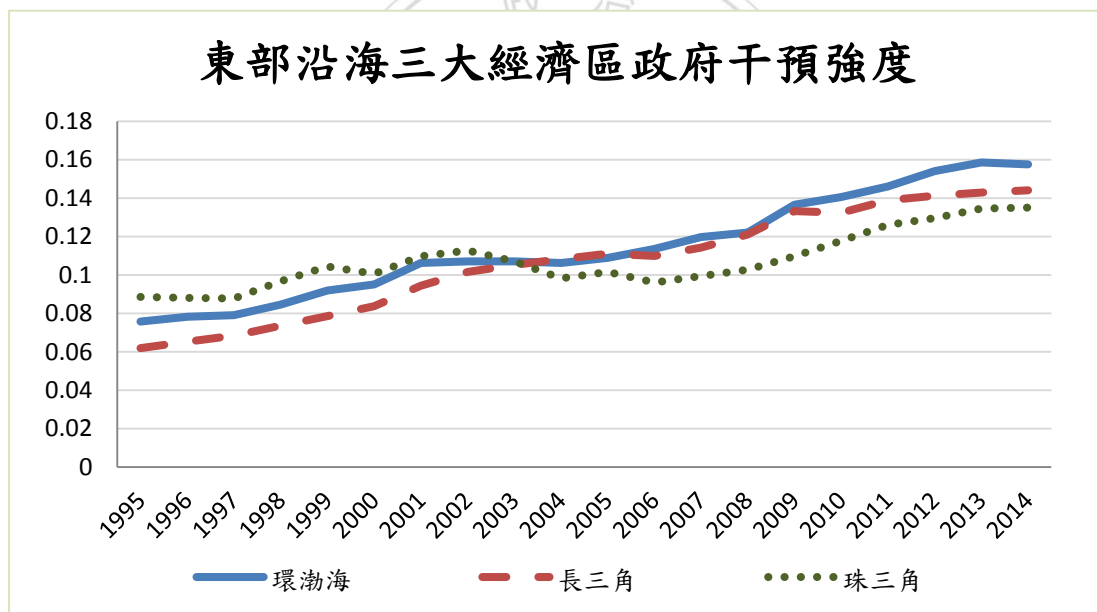
政府政策對於此三大經濟區的重視，可以依據政府干預強度來做衡量。由張蕾與王桂新（2012）的研究方法來衡量，選用各區政府財政支出佔地區生產總值比重作為政府對經濟干預力量的衡量指標。從圖1-6可以看出在2002年以前，珠三角地區政府干預強度高於其他兩個地區，但是在2002年之後環渤海地區政府干預程度則逐漸攀升為最高。由此可見，環渤海地區由政府主導整體經濟發展的情況正在快速的加劇，而珠三角地區政府相對干預強度雖然不若環渤海地區成長之快速，但整體趨勢仍是向上逐年成長。自此一指標可以看出，地方政府對於地方的經濟、建設的重視和重要性都是愈趨重要且不可或缺的。

表 1-1 東部沿海三大經濟區政府干預強度

年份	環渤海	長三角	珠三角	年份	環渤海	長三角	珠三角
1995	0.0758	0.0619	0.0886	2005	0.1089	0.1111	0.1015
1996	0.0783	0.0652	0.0880	2006	0.1136	0.1099	0.0960
1997	0.0791	0.0684	0.0878	2007	0.1197	0.1142	0.0994
1998	0.0845	0.0736	0.0968	2008	0.1220	0.1210	0.1027
1999	0.0919	0.0786	0.1044	2009	0.1365	0.1333	0.1098
2000	0.0950	0.0838	0.1006	2010	0.1406	0.1324	0.1178
2001	0.1063	0.0944	0.1098	2011	0.1461	0.1389	0.1261
2002	0.1071	0.1015	0.1127	2012	0.1541	0.1412	0.1295
2003	0.1071	0.1052	0.1070	2013	0.1586	0.1429	0.1346
2004	0.1063	0.1082	0.0982	2014	0.1575	0.1440	0.1350

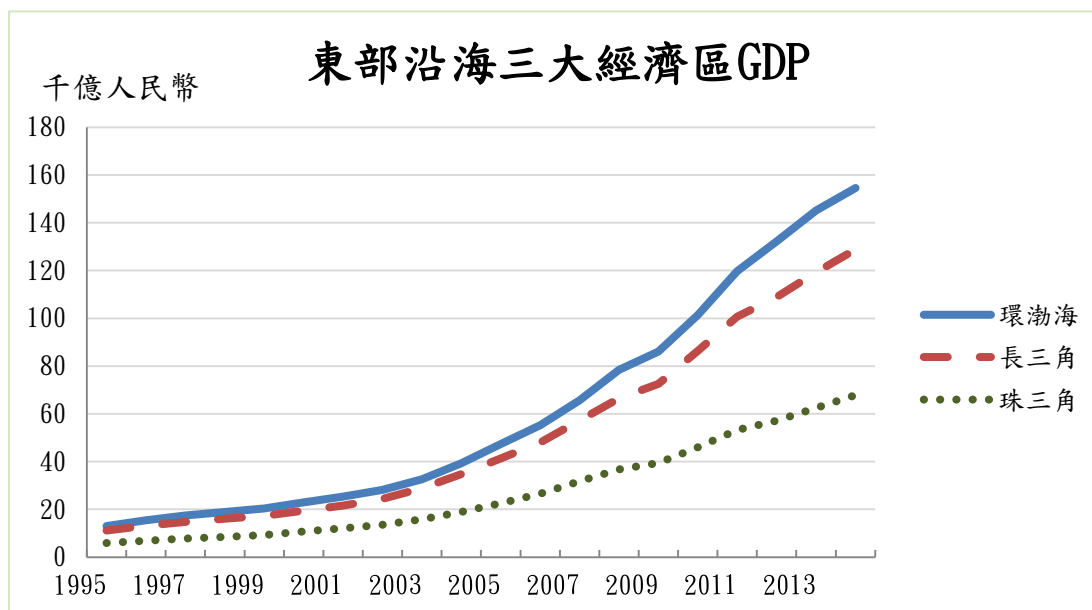
資料來源：CEIC 資料庫

圖 1-6 東部沿海三大經濟區政府干預強度



在優越的地理位置條件和政府的大力推動下，中國東部的經濟成長和 GDP 已成為中國最重要的地區。由中國國家統計局資料顯示，2014 年東部 GDP 達到 378.73 千億人民幣，即佔中國整體 GDP 達 55% 以上的水準，而東部最主要的三大沿海經濟區，環渤海、長三角和珠三角則包辦了東部近 92.7% 的 GDP 貢獻，主要貢獻依序為環渤海經濟區、長三角經濟區和珠三角經濟區。因此，以此來代表中國資料，是相當具有代表性的。

圖 1-7 東部沿海三大經濟區 GDP

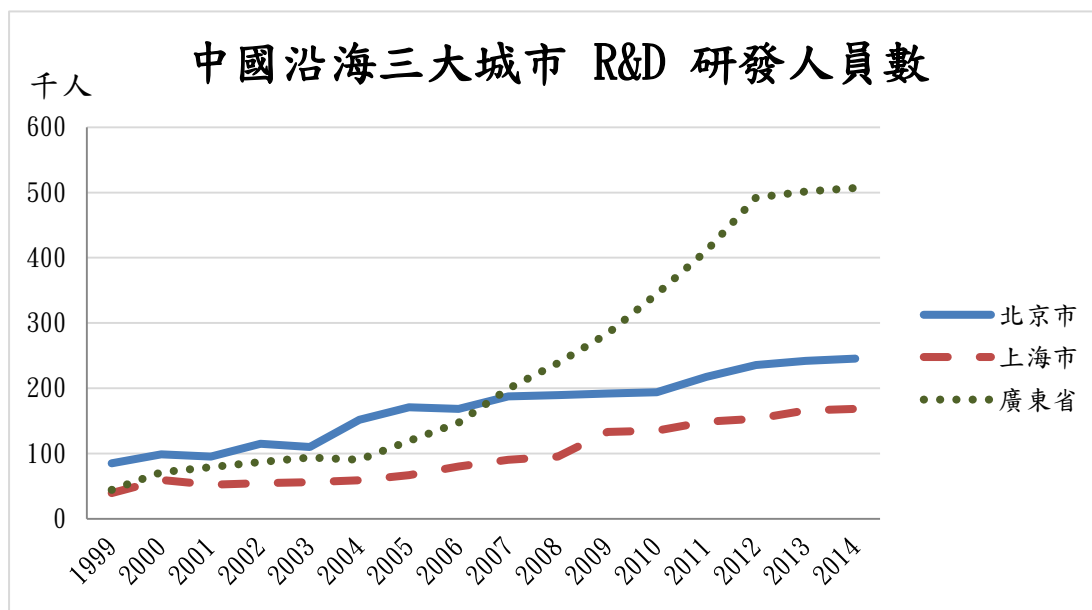


資料來源：CEIC 資料庫

珠三角地區的因開放程度大、經濟發展快，由 CEIC 資料庫得出 2007 年該區 GDP 達 25 千億人民幣，佔廣東省 GDP 的 87%。珠三角以天獨厚的地理位置發展成以出口導向的經濟區，以傳統產品加工貿易為大宗，開發設備的累積與知識累積讓珠三角能以發展快速發展。由於珠三角鄰近港澳，其發展主要來自於香港與澳門的推動。比較而言，經濟發展與港澳密切，因此又有大珠三角之稱。長三角地區為起步較慢，但外來投資皆以高科技產業為多，目前多集中於上海地區。環渤海是中國重化工業、裝備製造業和高新技術產業基地，雖 2005 年時經濟水平相對於兩地區低落，市場化程度與過國際化程度比長三角與珠三角經濟圈還有一段距離，但仍積極的發展區域產業政策。

東部沿海三大經濟區作為中國經濟與科技創新的重要區域，因此製造業群聚的現象特別明顯，其中以北京的中關村國家自主創新示範區、上海的張江高新技術產業開發區及廣東的深圳高新技術產業開發區都是重點開發的高新科學園區。不僅其 R&D 研發人員的數量（圖 1-8）及 R&D 研發的經費（圖 1-9）都在 2000 年後皆有顯著的成長。

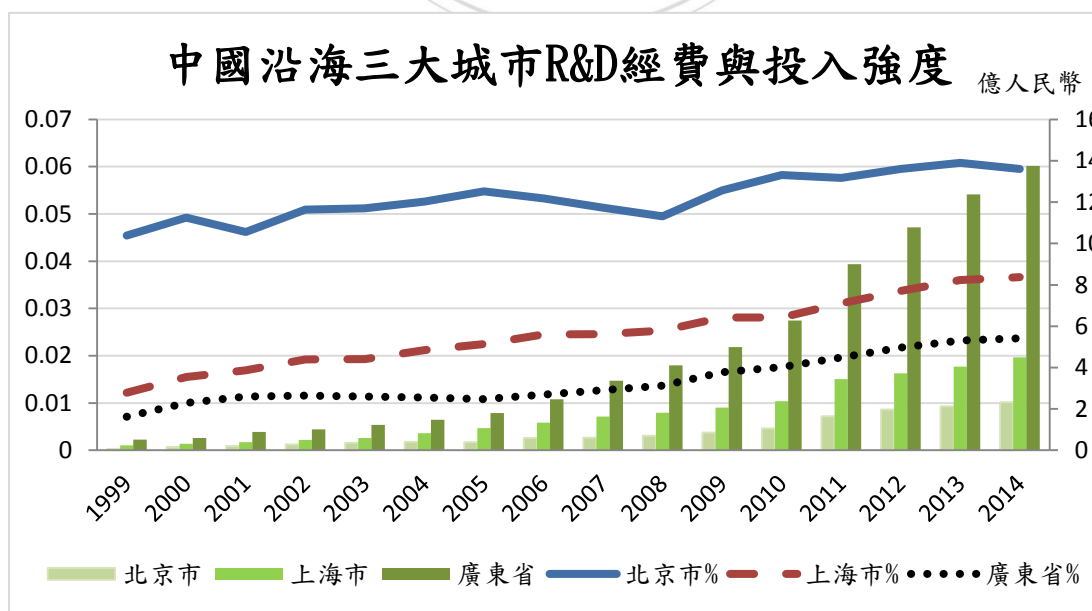
圖 1-8 中國沿海三大城市 R&D 研發人員數



資料來源：CEIC 資料庫

另外，在 R&D 經費投入強度的衡量上，中國東部沿海三大經濟區也是遠高於中國整體平均。若以三個東部沿海經濟區的主要城市作為代表，2014 年的數據顯示，北京市在研發投入強度達到 0.059、上海市達到 0.036，廣東省亦有 0.023 的水準。東部沿海三大經濟區 R&D 經費投入強度不僅呈上升趨勢，也遠遠超越中國整體 0.02 水準。

圖 1-9 中國沿海三大城市 R&D 經費與投入強度



資料來源：CEIC 資料庫

在工業化過程中受到產業政策與經濟環境的影響下，面臨產業資源配置與研發創新的轉變，可能會出現資源錯置問題，本研究將會致力於研究東部沿海三大經濟區製造業廠商作為研究對象。以下將簡述這三大經濟區內的主要城市如下，其中環渤海地區以北京市、天津為主；長三角以上海、江蘇及浙江為主；珠三角則以廣州為主。這些城市所處之經濟區不但是製造業的重心，更將製造業上下游的產業都聚集於此，其整合資源、加強分工的效果，更讓銷售率提升和成本大幅下降。根據統計，北京、上海和廣東的在 2014 年的人均 GDP 水準已分別達到 99,995、97,370 及 63,469 元人民幣，其中北京和上海皆已達全國平均水平 46,629 元人民幣的 2 倍以上，廣東亦有近 1.5 倍左右的水準。

表 1-2 東部沿海三大經濟區時間發展順序

地區	省分	發展時間順序
環渤海	北京市、天津市、河北省、山東省、遼寧省	3
長三角	上海市、江蘇省、浙江省	2
珠三角	廣東省	1

二、 研究目的

在國家投入了許多資源在東部沿海三大經濟區後，衡量產出及投入所帶來的效果是判斷政策成功與否的重要關鍵。除了 GDP 帶來的貢獻外，本文特別想要強調的是專利的產出。製造業的發展過程中，專利可以具體表達研發成果之重要性，而專利所衍生出來的訊息有助於衡量專利的技術價值。

在本篇研究中即利用了製造業在東部沿海三大經濟區的專利狀況來分析，地區發展是否存在有資源錯置的問題，進而造成了扭曲和不效率。其中，探討研發投入的成果，觀察研發成果是否都能申請專利，尤其是申請規定嚴格美國專利商標局（USPTO）的成功專利數，並以中國水準以上之製造業廠商為研究主體。

模型建立在 Hsieh and Klenow (2009) 提出資源錯置 (Resource Misallocation) 的衡量基礎上，沿用且架構出一個新的實證模型來探討廠商研發經費、人力投入和其產出之間的績效評估及配置效率問題。

目前中國為正值發展中的國家，與許多成熟國家不同，產業技術與專利品質都還有很大的進步空間。在專利的核准上，由於美國較中國國內之標準為高，因此中國在美國之專利數量遠不如在中國國內之數量。對研究來說，以美國之專利資料來衡量即因數量相對較少，致使在資料蒐集上有較大的限制。然而為使此篇文章更具研究價值，在以專利來衡量研發效率的資源錯置問題上，本篇論文仍以中國在美國之專利資料來衡量。在 Lanjouw and Schankerman (2004) 一文中曾提到，在先進國家中，專利的數量和品質呈現反向關係，但若將此一結論套用在像中國一樣處於發展中的國家似乎不見得合理。因此本研究也進一步討論中國的專利資料與研發效率值表現的關係。

第三節 研究架構

本篇研究分為七章，第一章緒論說明本研究的研究背景與洞悉，了解製造業在中國是扮演多麼重要的 GDP 貢獻者，在東部沿海三大經濟區對中國經濟發展扮演不可或缺之角色，及提出研究的基本架構；第二章簡單介紹美國 USPTO 專利的種類、NBER-USPTO 產業分類與專利三項指標定義；第三章文獻回顧為中國製造業及資源錯置問題相關文獻；第四章介紹兩個主要研究模型，分別為專利價值指標模型與資源錯置模型；第五章資料描述，利用 Mtrends 專利檢索平台與中國水準以上製造業廠商資料庫做結合，分為資料來源與資料處理詳述整個過程；第六章模型結果可分為效率表現與投入費用關係及資源錯置分散度；第七章為本研究結論與未來建議。

第二章 專利介紹

第一節 美國專利簡介

專利 (patent)，為專利權的簡稱，是依據法律，保護發明者的權利，並透過對其運用而促進工業發展的發明。本研究所使用的資料數據 (資料數據將在第五章有完整描述) 屬美國專利，因此以下僅針對美國專利進行整理。

美國專利商標局 (United States Patent and Trademark Office, USPTO) 是負責申請美國專利之審查及核發專利的政府單位，而專利申請核准賦予專利權人在保護年限內有權利排除他人在美國境內進行製造、使用、販售之權利。美國專利可分為發明專利 (Utility)、設計專利 (Design) 及植物專利 (Plant) 三種類型。

表 2-1 美國專利類型

類型	定義	保護年限	與台灣對照
發明專利 (Utility Patent)	凡發明或發現任何新穎而實用的製法 (製作方法)、機器、製品 (製造物)、物品的組合 (化學組合物) 或以上各項之任何新穎而實用的改良，將賦予此專利權利。	自申請日起 20 年屆滿止	發明專利
設計/新式樣專利 (Design Patent)	任何人為製造物品的任何創作新穎、原創和裝飾性設計，將賦予此專利權利。	自申請日起 14 年屆滿止	新式樣專利
植物專利 (Plant Patent)	發明或發現以無性生殖方式複製，培育出任何獨特而新穎之植物品種，包括培育的變種、突變種、雜種和新發現的幼苗，不包括以塊莖繁殖的植物，或未經栽培環境下發現之植物。	自申請日起 20 年屆滿止	

資料來源：美國專利商標局

第二節 專利分類法

專利分類法主要是依據專利的產業屬性來進行分類，目前全球常見的產業分類系統有數種，分別為，由世界知識產權組織（WIPO）所使用的國際專利分類號（IPC）、美國專利商標局（USPTO）所使用的美國專利分類號（UPC）、歐洲專利局（EPO）所使用的歐洲專利分類號（ECLA）及日本專利局（JPO）所使用的日本專利分類號（FI/FT）等。本研究中主要使用的是美國專利分類號 UPC 和國際專利分類號 IPC 兩種分類方式。

美國專利分類號（United States Patent Classification, UPC），由美國專利商標局（USPTO）採用美國專利分類（UPC）號進行分類，是美國統一編號法協會制定的商品條碼，主要通行國家為美國及加拿大。此分類表建立於西元 1837 年，其分類號會隨著科學技術進步做修改與擴充，與國際專利分類號（IPC）的差異在於 UPC 分類是以專利之功能導向來分類。UPC 主要分為兩個階層，主類(Class)與次類（Subclass），目前包含 474 個主類及高達 170,000 多種次類，相較於國際專利分類號（IPC）僅約 70,000 個目（group）與次目（subgroup）下，美國專利之分類號較為精準。另外，國際專利分類號（International Patent Classification, IPC）則是由世界專利組織於 1971 年建立，目前通行於全球的專利分類號，高達 100 多個國家採用。IPC 分類法主要架構包含：「主部(section)、次部(subsection)、主類(class)、次類(subclass)、主目(group)與次目(subgroup)」。在使用上，美國專利商標局亦有提供 UPC 及 IPC 之對照表。

目前國際上所使用的是由美國專利商標局與歐洲專利局另合作研發出另一分類系統，稱為合作專利分類號（Cooperative Patent Classification, CPC）的分類系統，於 2013 年正式啟用，其結合了國際專利分類號（IPC）與歐洲專利分類號（ECLA）兩者優點的分類方式，延用 IPC 原有分類方式（A~H），更納入新科技領域及跨領域技術產業（Y），多達 250,000 種分類號。歐洲專利局及美國專

利局即分別於 2013 年和 2015 年停用 ELCA 和 UPC 分類法，未來全球將統一使用 CPC 分類法，讓使用者更能快速又有效率檢索資料。不過由於本研究探討的資料期間為 2005 至 2007 年，因此仍採用 UPC 分類法為主，IPC 分類法為輔的方式，進行研究分析。

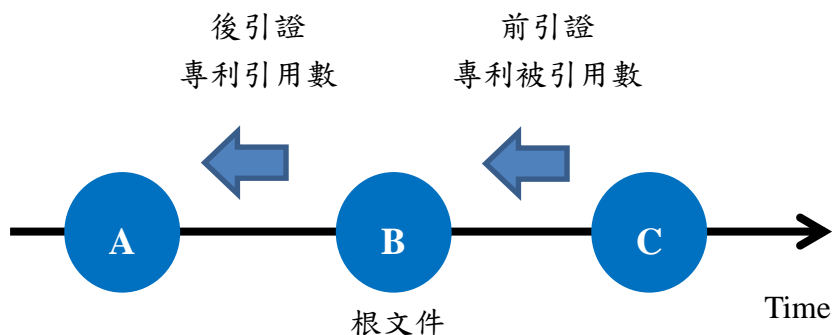
第三節 專利指標

以下就本研究將使用到的專利指標之衍生名詞作介紹，其中包含專利被引用數、專利引用數及範圍數。本研究將會沿用 Lanjouw and Schankerman (2004) 之專利價值指標計算方法，將專利引證數、專利被引證數及專利範圍數做線性加總得出專利價值指標。

表 2-2 專利名詞解釋

名詞	定義
專利被引用數 (Forward Citation)	又稱前引證 (forward citation)，引用根文件，其出現時間較根文件晚的文獻稱之為前引證。指檢索出引證該專利的所有專利數量。
專利引用數 (Backward Citation)	又稱後引證 (backward citation)，被根文件所引用，其出現時間較根文件早的文獻稱之為後引證。指檢索出該專利引證的所有專利數量。
專利範圍數 (Patent Claims)	用來界定專利發明的保護範圍，並揭露特定的技術特徵加以界定。在 USPTO 專利範圍中被記載在「專利說明書」且位在「What is claimed is:」或「We claim:」等字句後方。

圖 2-1 專利引用數及被引用數關係圖



第三章 文獻回顧

第一節 產業政策的重要性

由於近幾年科技的蓬勃發展，世界各地已有許多的國家投資巨額的資本與大量勞力在研發創新以及發展上，並且專注於投資在重要的科技研究中，為了能帶來更進一步潛在的利潤和促進經濟的成長。在 *Beyond the Industrial policy* 一文中，Ken Warwick (2013) 曾經定義了產業政策的類型，也強調了產業政策在國家的發展中佔有重要的地位。一個有效的產業政策可以刺激成長、就業，可以校正市場失靈、調整產業結構或是因應其他國家的產業政策等等。於是，在產業政策有效與否的衡量上是值得我們深入去探討的。

第二節 中國經濟議題

首先，關於中國經濟的相關文獻中，鄧玉英 (2005) 「從產業群聚看中國區域經濟發展」中曾經提到中國東部沿海地區因為向外連結的區域優勢，進而發展為世界初級製造業主要供應鏈，並且由南而北擴張，依照國際市場連結探討珠三角、長三角及環渤海地區經濟發展差異與產業群聚的密切關係。此由東部沿海開始，並且由南向北的發展趨勢亦在段樵 (2007) 中被提及，其提到東部沿海最早開放的地區為珠三角經濟區，受當時香港處於經濟轉型為勞動密集型製造業影響，提供了許多工作機會與經濟發展空間，且外來企業大多為港資，生產的產品多處於技術成熟階段，並要求以低勞動成本生產。張麗佳、侯紅明與李宏榮 (2013) 更針對環渤海、長三角與珠三角等地區探討區域創新能力和科技創新政策比較，結論發現東部沿海三大經濟區創新能力有顯著的差異，創新資源配置不均衡、專業分工不明確、創新體系定位沒有清晰與國家層級的統籌及規劃皆是此三大區域面臨的難題。

第三節 研發投入、技術和創新的重要性

研發投入、技術和創新不僅是國家在發展產業政策須側重的要點，許多學者也提出許多強調研發投入、技術和創新的研究和論點。

Howitt (2000) 及 Klenow and Rodriguez-Clare (2005) 即強調廠商生產技術擴張速度差異會直接影響各個經濟體間技術進步速度之差異，進而更直接影響經濟體間的 TFP 之差異。Hirshleifer, Hsu and Li (2013) 則曾經提出，透過研究和發展的支出，創新的效能及專利引用率是對未來收益的正面預測，也是技術進步的主要因素。Tsai and Wang (2004) 也曾提出過類似觀點，強調企業對於研發的投資被視為可以建立與提升競爭優勢的關鍵，甚至研發創新能力可以決定企業的生存與競爭。然而在文獻中另有提到關於資源配置不均的問題，假設無法獎勵這些企業在創新效能上的貢獻，這類的問題將會導致產出下降。同樣地，政府也有可能做出不適當地干擾生產資源的分配，並提供更多資金支持無效的機構或是研究計畫。因此，研發創新活動為產業中在追求技術進步的主要因素，而政府對企業而言僅是扮演監督的角色，因應市場環境的變化制定政策。

而關於中國方面的實證，Hu, Jefferson, Xiaojing, and Jinchang (2004) 曾經以西元 1995 年至 2005 年之中國製造業廠商為研究主體探討中國廠商研發投入、技術的移轉及外國直接投資之間的交互作用，資料來源為中國統計局的廠商層級資料，得出的結果顯示國內外技術轉移與研發投入顯著呈現互補，且國內外技術移轉取決於與研發投入的互動關係並且影響廠商生產力，而發展中經濟體尤其容易忽研發投入是造成生產力影響的角色。而 Jin (2012) 即以中國股市西元 1999 至 2005 年廠商層級資料的資本 (K) 與勞工 (L) 來測量 TFP，並其中裡面曾經提到中國的生產力與創新研發是具有正向關係的。聶輝華與賈瑞雪 (2011) 使用 1999-2007 中國全部國有及規模以上製造業企業數據，計算出企業全要素生產率 (TFP)，發現中國 TFP 離散程度非常高，製造業內部重新配置資源的效益微乎其微，企業進入與退出沒有顯著正面效果。

第四節 生產效率與資源錯置問題

生產力 (productivity) 是解釋個經濟發展與生活水準的最重要因素，而人力資本、資金投入、技術水平、產業政策等是決定生產力的重要因素。生產效率 (production efficiency) 則是指由原物料製成產品的過程中的效率表現，照理來說擁有高素質的人力資本、高技術水平的國家生產效率應該是高於平均，但若是受到一些不受控制的外來因素可能就會導致生產效率低落的結果。而不論是政府或是民間企業的投資，其在受到政策方向、課稅問題或是生產不效率的影響，皆有可能造成扭曲。Restuccia and Rogerson (2008) 由異質性廠商的不完全競爭模型推導出一縮減式，衡量不同廠商受到不同程度資本稅與產品稅對其整體經濟的 TFP 影響，研究分析結果顯示當政府對高生產力的廠商所課之高額扭曲性產品稅或資本稅將導致 TFP 大幅度的下降。

在現有的文獻中，在有效的資源分配和現有的資源錯置已受到許多學者廣泛地注意。其中，資源錯置模型最早由 Hsieh and Klenow (2009) 所應用，在其研究中，以資源錯置方法 (Resource Misallocation) 探討美國、中國及印度之生產效率。以 firm level 資料來套入其定義的資源錯置衡量方法中，並進一步將加總 firm level (廠商層級) 資料至 industry level (產業層級) 及 country level (國家層級) 來衡量產業生產力指標，並且推導出當市場具備異質生產力的廠商受到個別的資源扭曲下，加總的產業生產力 (TFP) 是如何受到各種不同資源扭曲的影響，結果顯示發展中的新興工業國家如中國及印度，若能調整至美國相同的資源錯置指標時，其總體產業 TFP 將大幅提升，將 TFP 的差異完全歸因於經濟體間技術進步之差異。本篇研究將以中國水準以上製造業廠商，以其在美國專利局申請專利數量，探討研發投入與產出結果，求得廠商生產效率值進而分析影響一家廠商配置效率的關鍵因素為何。Xu and Chiang (2005) 則是更具體地實證發現發展中國家生產效率的增長與該國家具有的國外專利數量呈正向相關。

資源錯置模型的應用，其後又被應用在其他多項領域方面。Chang-Tai Hsieh (2013)利用 1960~2008 年美國婦女及黑人在面臨職業的選擇時遇到的障礙程度，來作為資源錯置分析的目標，成功的驗證了許多歧視或是不公平的待遇其實往往是造成資源沒有被完善的應用、人才沒有擺在對的位置的結論。亦有文獻以不同模型探討資源錯置問題，如楊朝景 (2014) 曾經提到，「印尼長期依賴外資的情況下，產業結構卻未獲適當的調整，且因印尼投資環境不佳，經濟成長多靠國內消費支撐，使印尼製造業的要素配置及產業結構仍需作適當的調整與配適。」此一結論即說明了印尼政府對於資源的分配和掌握還沒有達到有效的運用，透過有效的調整則有機會大大提升印尼國內的生產力。



第四章 模型介紹

第一節 專利價值指標模型

本研究沿用 Lanjouw and Schankerman (2004) 研究模型計算專利價值指標指數，此方法將專利引證數、專利被引證數、專利範圍數及專利家族數，四項指標做線性加總計算得出專利價值指標，其中依據因子模型 (factor model) 將各項指標在各產業領域的權重算出，下列式子為一個有潛在共同因素之多指標模型：

$$y_{ji} = \mu_j + \lambda_j q_i + \beta' X_i + e_{ji}$$

y_{ji} 為第 i 個專利的第 j 個指標 ($j=1,2,3,4$)； q 為共同因子 (common factor)； λ_j 為因素負荷量 (factor loading)； X_i 為控制向量。此處的共同因子不可觀察的特性，影響四個指標並表示專利創新的期望值。Lanjouw and Schankerman (2004) 提及前引證和後引證與科技的重要性有關，並說明了較多的引證表示創新的重要性的普及性。另外，Putnam (1996) 也說明引證的數量是一個指標，衡量專利普及性及家族數和保護創新價值的關係。下列為四項指標之共變異矩陣：

$$\Lambda = E(yy') = \lambda\lambda' + \Phi$$

y 為指標向量； $\Phi = E(ee')$ 。潛在因子與 j 指標之聯合常態分配為：

$$\begin{bmatrix} q \\ y \end{bmatrix} = N(0, \Sigma), \text{ where } \Sigma = \begin{bmatrix} 1 & \lambda' \\ \lambda & \Lambda \end{bmatrix}$$

而 y 為限制條件下之潛在因子之期望值與變異數為

$$E(q|y) = \lambda' \Lambda^{-1} y$$

$$\text{Var}(q|y) = 1 - \lambda' \Lambda^{-1} \lambda$$

而下列式子為當每各項指標權重變動一單位時對應的預期專利價值指標變動的方程式：

$$\partial E(q|y) / \partial y_j = \Lambda^{-1} \lambda / \lambda' \Lambda^{-1} \lambda$$

第二節 Resource Misallocation 模型介紹

本研究試著建構一個能夠衡量研發投入中國廠商對研發生產效率性的模型。一般而言，廠商所投入的研發費用愈高，其研發產出之專利價值指標（個數）重要性應該愈高。若結果為低效率的狀況，則表示研發投入與產出過程中出現生產性的扭曲，降低了整體生產效率，即有資源錯置問題產生。本研究以中國水準以上廠商在美國申請專利之附加價值為研究主體，建立在 Hsieh and Klenow（2009）的 Resource Misallocation Model（資源錯置）方法的基礎上，推導在不完全競爭體系下的中國大陸中間財廠商受到生產性資源扭曲後的靜態均衡解，並進一步推導各類型的資源錯置程度對中國大陸製造業廠商研發投入的各單位乃至於整體產業產出的總合生產力的影響。

本研究將首先建構一理論模型架構以實際進行後續的模型校正（Calibration），並藉由實際資料計算出中國製造業廠商研發經費投入在各個產業間生產性的資源錯置，並探討政府執行的產業政策是否具有有效性。

在一個完全競爭的最終產出市場存在一個生產最終財 Y 的代表性專利，並能計算出此專利價值指標如以下模型。研究模型假設中國水準以上廠商研發類別投入多種生產要素，並以柯布-道格拉斯（Cobb-Douglass）生產技術來達成各產業專利的價值產出，因此各家廠商專利分類之總產出可寫成下式：

$$Y_j = \sum_{i=1}^M Y_i$$

其中， Y_i 表示第 i 家廠商專利價值指標之研發產出， Y_j 整體中國水準以上廠商專利總價值指標之成果產出， M 表中國水準以上製造業廠商數量。我們可進一步將各廠商研發之執行效率以柯布-道格拉斯（Cobb-Douglass）生產函數來表示：

$$Y_i = A_i (L_i^\alpha K_i^{1-\alpha})^\gamma, \text{ 其中 } 0 \leq \alpha \leq 1, 0 \leq \gamma \leq 1$$

其中， A_i 表示第 i 個廠商從事技術研發的生產活動， L_i 表示第 i 個廠商研發技術之勞動經費投入， K_i 表示第 i 個廠商研發技術的資本經費投入， α 表示為勞動份額。根據 Atkeson and Kehoe (2005) 與 Hsieh and Klenow (2009) 對管理幅度(γ)之設定， γ 為規模報酬遞減因子，表示生產函數具規模報酬遞減(Decreasing Return to Scale, DRTS)之特性。

然而，中國各水準以上廠商之生產技術、勞動經費投入及資本經費投入均存在異質性，故本研究採用 Hsieh and Klenow (2009) 所提出之衡量方法，以 τ_{Yi} 及 τ_{Ki} 分別表示第 i 個廠商的專利產出及資本經費投入扭曲因子。故各廠商生產的收益函數可表示如下：

$$\pi_i = (1 - \tau_{Yi}) P_i Y_i - w L_i - (1 + \tau_{Ki}) R K_i$$

其中， w 為單位勞動投入成本， R 為單位資本投入成本。

當資源達最適均衡時，即單位邊際生產收益與單位成本相等。由各廠商生產的收益函數可得下方兩條勞動與資本的一階條件，並從此兩式得知若各廠商生產面對愈大的產出扭曲因子，則勞動的邊際生產力愈高；另一方面，若資本扭曲因子愈高，則資本的邊際生產力也愈高。

$$\begin{aligned} MRPL_i &\triangleq \alpha \gamma \frac{P Y_i}{L_i} = w \frac{1}{1 - \tau_{Yi}} \\ MRPK_i &\triangleq (1 - \alpha) \gamma \frac{P Y_i}{K_i} = R \frac{1 + \tau_{Ki}}{1 - \tau_{Yi}} \end{aligned}$$

接著，我們可由上面的一階條件解得勞動與資本需求函數及產出函數，並得知愈高的產出及資本投入扭曲因子會造成愈高的邊際生產收益 (Marginal Revenue Products, MRP)，故我們可由此推測生產資源被扭曲程度愈高的廠商，與最適的生產水準相比，有愈低程度的均衡生產水準。

下列為由各廠商利潤函數的一接條件求得下之勞動、資本與產出函數：

$$L_i \propto \left(\frac{A_i (1 - \tau_{Yi})}{(1 + \tau_{Ki})^{\gamma (1-\alpha)}} \right)^{\frac{1}{1-\gamma}}$$

$$K_i \propto \left(\frac{A_i (1 - \tau_{Yi})}{(1 + \tau_{Ki})^{\alpha\gamma-1}} \right)^{\frac{1}{1-\gamma}}$$

$$Y_i \propto \left(\frac{A_i (1 - \tau_{Yi})}{(1 + \tau_{Ki})^{\gamma (\alpha-1)}} \right)^{\frac{1}{1-\gamma}}$$

由上式可看出廠商間資源配置不僅與個別生產技術有關，亦受扭曲因子影響。將各廠商生產的勞動與資本需求函數及產出函數加總成各研發分類的勞動與資本需求函數及產出函數，並將各廠商生產的勞動與資本需求函數及產出函數分別改寫成下式：

$$L_i = L \times \frac{A_i (1 - \tau_i)^{\frac{1}{1-\gamma}} (1 + \tau_{Ki})^{\frac{\gamma (\alpha-1)}{1-\gamma}}}{\sum_{j=1}^M [A_j (1 - \tau_j)^{\frac{1}{1-\gamma}} (1 + \tau_{Kj})^{\frac{\gamma (\alpha-1)}{1-\gamma}}]}, \forall i$$

$$K_i = K \times \frac{A_i (1 - \tau_i)^{\frac{1}{1-\gamma}} (1 + \tau_{Ki})^{\frac{\alpha\gamma-1}{1-\gamma}}}{\sum_{j=1}^M [A_j (1 - \tau_j)^{\frac{1}{1-\gamma}} (1 + \tau_{Kj})^{\frac{\alpha\gamma-1}{1-\gamma}}]}, \forall i$$

為了說明總要素生產力（Total Factor Productivity, TFP）與資源錯置的關係，可將各研發分類的產出函數重新定義成下式：

$$Y = TFP \times L^\alpha \times K^{1-\alpha}$$

上式之TFP項即衡量各研發分類的總合生產效率因子。本研究參考 Hsieh and Klenow (2009) 將生產力區分為「實體生產力 (TFPQ)」及「收入生產力 (TFPR)」，前者是衡量無扭曲狀況下的專利申請量之專利價值指標，後者是衡量各年度內的各廠商所面對的資源錯置程度。表示如下：

$$TFPQ_i \triangleq \frac{Y_i}{(L_i^\alpha K_i^{1-\alpha})^\gamma}$$

$$TFPR_i \triangleq \frac{PY_i}{L_i^\alpha K_i^{1-\alpha}}$$

則由定義可知在無資源扭曲的情況下，各產業的收入生產力（TFPR）並不受各廠商間的研發效率差異所影響。唯有各廠商所面對的產出及資本投入扭曲因子出現差異時才會對各廠商的收入生產力（TFPR）產生差異。

在勞動及資本要素市場是完全競爭且各廠商面對相同要素價格下，若不存在產出及資本的扭曲，則擁有愈高實體生產力（TFPQ）的各廠商將會使用愈多的生產資源，直到該廠商所屬的收入生產力（TFPR）達到該廠商的最適收入生產力（TFPR）水準為止。而各廠商的收入生產力（TFPR）可以下式表示：

$$TFPR_i = \left[\left(\frac{MRPL_i}{w} \right)^\alpha \left(\frac{MRPK_i}{R} \right)^{1-\alpha} \right]^\gamma = \left[(1 - \tau_{Yi})^\alpha \left[\frac{(1 - \tau_{Yi})}{(1 + \tau_{Ki})} \right]^{1-\alpha} \right]^{-\gamma}$$

由上式可知，各廠商面對愈高的產出及資本扭曲，將會提升勞動與資本的邊際生產力，故可由此推測生產資源被扭曲程度愈高的廠商，與最適的生產水準相比，有愈低程度的均衡生產水準。簡化上式廠商的生產函數之線性加總後，廠商的生產力（TFP）可以下表示：

$$TFP = \frac{Y}{L^\alpha K^{1-\alpha}} = \frac{\left\{ \sum_{i=1}^M \left(TFPQ_i \frac{\overline{TFPR}}{TFPR_i} \right)^{\frac{1}{1-\gamma}} \right\}^{1-\gamma}}{(L_i^\alpha K_i^{1-\alpha})^{1-\gamma}}$$

其中 \overline{TFPR} 為平均邊際生產收益之調和平均。由上是可知，當廠商間利益生產力相同時，各廠商生產效率將會是以 CES 函數加總所有的實體生產力（TFPQ_i），因此，總體要素生產力（TFP）可表示成

$$\bar{A} = \left(\sum_{i=1}^M A_i^{\frac{1}{1-\gamma}} \right)^{1-\gamma}$$

實體生產力（TFPQ）依照廠商內各專利的收入生產力（TFPR）做計算後可導出產業生產力。並可從收入生產力（TFPR）的式子中看出對衡量企業層面扭曲因子的依賴。以下列出每位廠商面對之不同類型資源投入扭曲程度：

- 資本投入扭曲因子 (Capital distortion) :

$$\tau K_i = \frac{1-\alpha}{\alpha} \times \frac{wL_i}{RK_i} - 1$$

- 產出投入扭曲因子 (Output distortion) :

$$1 - \tau Y_i = \frac{1}{\alpha\gamma} \times \frac{wL_i}{P_i Y_i}$$

- 實體生產力 (TFPQ_i) :

$$A_i = c \times \frac{PY_i}{\left((wL_i)^\alpha K_i^{1-\alpha} \right)^\gamma}$$

資本投入扭曲因子 (Capital distortion) 是勞動份額相對於資本份額的柯布—道格拉斯 (Cobb-Douglas) 生產函數結果。若資本份額相對高於調整參數 $\frac{1-\alpha}{\alpha}$ ，藉此可推論出資本份額的存在。同樣的，產出投入扭曲因子 (Output distortion) 於勞動份額高於調整參數 $\frac{1}{\alpha\gamma}$ 時產生。

實體生產力 (TFPQ_i) 包含一個無法被觀察到的常數項 c，假設 c=1。資料集合內有廠商的總專利產出及總研發投入費用。除此之外，不同產出的替代品在實體生產力 (TFPQ_i) 的式子內是無法在廠商之間做比較。因此，在定義上無法直接衡量實體生產力 (TFPQ_i)。雖然我們無法直接衡量實體生產力 (TFPQ_i)，而各廠商間的相對產出不會被相同研發分類中一樣的常數 c 所影響。

在各廠商中有效率的產出，不會伴隨著任何形式的資源扭曲。因此，在給定的廠商專利中，專利間生產要素的邊際產量是一致的。

$$TFPR_i = \overline{TFPR}$$

$$\overline{A} = \frac{\left(\sum_{i=1}^M A_i^{1-\gamma} \right)^{1-\gamma}}{\left(L^\alpha K^{1-\alpha} \right)^{1-\gamma}}$$

- 研發效率 (Innovation efficiency measurement) :

$$\frac{Y}{Y_{efficient}} = \prod \left[\sum_{i=1}^M \left(\frac{A_i}{\overline{A}} \frac{\overline{TFPR}}{TFPR} \right)^{\frac{1}{1-\gamma}} \right]^{\theta(1-\gamma)}$$

第五章 資料描述

在公司研發創新能力方面，目前大多文獻皆指出一家廠商在研發產出可能有多種衡量方式，並且皆呈現以單一評量指標來衡量。例如：廠商提出的專利申請量、專利被引證次數、研究報告篇數、及加權專利總數等指標。不過若是只以單一指標來衡量一家廠商的研發創新能力，很容易造成衡量上的偏誤，並忽略此專利帶來的附加價值及潛在利益。

本篇研究將以一全方位指標來衡量專利價值指標，其中包含專利引證數、專利被引證數及專利範圍數。本研究沿用 Lanjouw and Schankerman (2004) 之專利價值指標計算方法，將專利引證數、專利被引證數及專利範圍數做線性加總計算得出專利價值指標，其中各項指標在各產業領域的權重並不相同，乃是依據 Lanjouw and Schankerman (2004) 提到的各項指標之權重計算法，得出各領域的三項指標權重，此處採用 NBER-USPTO 的產業領域分類。

大多數專利研究文獻皆以美國專利商標局 (USPTO) 資料為研究對象，由於美國是全球最大也是最重要的經濟體，世界各國廠商在當地申請後亦會將核心技术申請美國專利來保護自己的權利，以便於未來進行美國市場佈局，一般普遍認為受美國專利商標局核准之專利為平均水準以上，因此本研究對象將以中國水準以上製造業廠商在美國專利商標局申請之專利進行分析。資料期間為西元 2005~2007 年，主要是探討中國水準以上製造業廠商在投入研發過程及產出 (專利數量/價值指標) 是否有資源錯置的問題，而專利數量及專利價值指標則可以呈現一個研發成果是否有具代表性。

第一節 資料來源

一、 專利資料來源

本研究資料來源由 WebPat (連穎-全球專利資訊網) 提供的專利檢索暨分析管理平台(MTrends), 此平台可以直接連結 USPTO-Issued(美國核准專利資料庫)、USPTO-Application (美國申請專利資料庫)、EPO (歐盟專利資料庫)、SIPO (大陸專利資料庫) 等。在站台先點選「美國核准」, 將檢索條件設定為「Applicant Country」後輸入 CN (China), 專利類型設定為「Utility Patent」, 申請日期限制在 2005 年至 2007 年, 透過「放大鏡檢索」搜尋出來的結果有 4663 筆專利, 並存成一個專利管理, 在匯出的格式中點選「公告(開)號、公告(開)號、專利名稱、申請號、申請日、專利權人、原申請人、IPC、原 IPC、UPC、原 UPC、合作分類號、申請專利範圍、Family、引證、被引用數」後進行資料匯出。

二、 研發費用資料來源

關於中國水準以上製造業廠商名單資料庫是由國立中央大學楊志海教授團隊所提供的, 特別感謝他協助才能完成本篇研究。此資料庫包含廠商的基本資料(法人單位代碼、法定代表人及廠商地址等)、財務資訊(全年營業收入合計、研究開發費用等資產負債表會計科目及損益表會計科目)及產業資訊等(產業代碼及主要業務活動、產品)。其中本研究所引用的資料包含法人代碼(FRDM)、法人單位名稱(B02)、法定代表人(B031)、省(自治區、直轄市)(B0561)、主要業務活動(B071、B072、B073)、產業代碼(B07)、全年營業收入合計(B231)及研究開發費用(F5)。

三、 專利價值指標權重來源

為了計算該複合專利價值指標, 第一步是要知道各專利內四個指標的每個權重。其中處理權重中的數據是從美國國家經濟研究局從 2000 至 2006 年所授予之美國專利, 共有 1,108,529 專利, 可分為六個類別, 並進一步細分為 36 小類。每個子類別係指在特定行業並具有獨特的子類別代碼。因此, 根據 Lanjouw and

Schankerman (2004) 將執行每個子類別專利引證數、專利被引證數、專利範圍數及專利家族數指數計算，並且得到每個子類別的四項指標權重。本研究中，因資料限制僅使用三個指標數據來作計算。此三項指標數據包含：專利引證數、專利被引證數和專利範圍數。

第二節 資料整理

資料蒐集完成後，為了能將 MTrends 的專利資料和中國水準以上製造業廠商名單整合成一份完整，即同時具備研發投入與專利產出的資料來進行分析，以下將詳述合併、整理之步驟方法。

一、 MTrends 專利資料

由 MTrends 匯出美國核准專利之資料，其皆以英文表示，原始資料共有 4663 筆專利。而中國水準以上子廠商名單為中文資料，原始資料為每年上萬筆子廠商名單之面板資料 (panel data)。由於美國核准專利之筆數較少，故由筆數較少 (專利名單) 來對照筆數較多 (中國水準以上子廠商) 的方式。

在美國核准專利名單中，關於專利人的部分，分為專利權人、原申請人及發明人，本研究是以原申請人當作廠商的代表。因本研究分析的是廠商的創新能力，若以專利權人來衡量可能誤判此廠商具有創新能力，舉例來說，廠商可能因其擁有大量資金而自其他廠商購買了專利，因此無法確定此廠商是否擁有創新能力。另外，由於美國採取發明人主義，故發明人恆為官方紀錄上之申請人 (Applicant)。因此，在研究資料的選取，利用原申請之廠商來作代表。²

專利之原申請人並非僅為單一家廠商，亦可能由數位原申請人共同持有該筆專利，而持有同一專利之原申請人們可能為數家中國廠商，或是由中國及其他國廠商共同持有。為了保證專利資料皆有包含所有中國廠商，本研究將每筆專利的

²美國採發明人主義，發明人恆為官方紀錄上之申請人 (Applicant)，而被授權人 (Assignee) 可在遞交由發明人簽名的讓與授權書後，取得申請案於審查過程中進行回應官方意見之權利，並於專利獲准後取得專利權。

廠商資料，切割為一家廠商對應為一筆專利，切割完後共有 5022 筆子廠商名稱。接著，再進一步將子廠商名稱（英文）取唯一值，並留下共 1411 筆子廠商名稱。將此 1411 筆子廠商名稱（英文）以 Google 搜尋其中文名稱，以廠商官方網站所公布之資訊為準。其中共有 78 筆子廠商資料本身並不存在中文名稱、125 筆子廠商資料申請人姓名為人名非廠商名稱，剔除該二種情況後，僅存 1208 筆中文廠商名稱。此時再刪除同一公司以不同名稱呈現之狀況，將中文名稱統一後，留下 788 筆子廠商名稱。最後依據廠商層級（Firm-level）方式將廠商姓名進行統一，並給予標準代碼，最終資料共計 759 家廠商、擁有 4663 筆專利。

將專利名單之 759 家廠商與中國水準以上製造業廠商名單³（含母公司及子公司）進行配對，以關鍵字或官方網站資料為準，並填上的標準代碼辨識。配對結果共計 134 家廠商是同時存在於美國核准發明專利名單及中國水準以上製造業廠商名單。此 134 家廠商共持有 2645 筆專利（原始 2671 筆，扣除 26 筆原申請人為非單一廠商，因此實際為 2645 筆專利），約佔全部廠商專利之 57%。由此得知製造業在整體產業是具有代表性的。

在本研究中將申請人之廠商視為擁有此筆專利，因此將專利的擁有數當作資源錯置模型的第一個產出，並且皆以廠商層級（firm level）來呈現。

將每筆專利之美國專利分類號（UPC）的主類別（Category）參照美國全國經濟研究所（National Bureau of Economic Research, NBER）之產業歸類屬性，並取此專利佔最多數的主類別（Category）為該筆專利的主要產業。若參照的主類別數相同則依照廠商產業來做判斷，因此每筆專利將可分類成六大產業別（Category），包括化學（Chemical）、電腦與通訊設備（Computers & Communications）、藥品與醫療（Drugs & Medical）、電器與電子（Electrical & Electronic）、機械（Mechanical）與其他（Others），每大類又可細分為 2 位碼產業（Subcategory），見附錄 1。

³ 規模水準以上廠商定義為主營業務年收入人民幣 500 萬元以上之企業

每筆專利皆有專利引證數、專利被引證數及專利範圍數指標，根據 Lanjouw and Schankerman (2004) 提到的權重計算法，計算出各領域的專利引證數、專利被引證數及專利範圍數指標權重，按照不同產業 (Subcategory) 擁有不同權重相乘後相加得出每一筆專利價值指標，用來當作資源錯置模型的第二個產出，並同樣以廠商層級 (firm level) 來呈現，詳見附錄 2。

中國於 1986 年全國人民代表大會會議通過「七五計畫」，其中正式將經濟區區分為東部、中部及西部地區三個地區。本研究依照「七五計畫」之分類方式，將所有資料進行地區的分類。下表 5-1 為本研究之中國製造業水準以上廠商分佈，由此表可以看出擁有美國專利的中國主要製造業廠商大部分分佈於東部沿海地區。且因主要廠商分佈於東部地區，表示中西部在研發投入與專利申請部分尚未成熟，因此本研究以東部沿海三大經濟區來當作研究樣本的範圍，並討論該區製造業廠商的資源錯置問題。表 5-2 為東部沿海三大經濟區的廠商分佈，由該表中可以看出大部分的專利數分佈於三大經濟區之主要城市，即北京市、上海市及廣東省。

表 5-1 中國製造業水準以上廠商分布

地區	廠商家數	專利數	專利價值指標
東部	126	2652	23244.42
中部	7	11	84.25
西部	1	8	18.33

表 5-2 東部沿海三大經濟區廠商分布

地區	省分	廠商家數	專利數	專利價值指標
環渤海	北京市	42	577	5369.17
	遼寧省	8	20	138.15
	天津市	4	10	69.81
	河北省	4	5	42.40
	山東省	2	4	17.93
長三角	上海市	43	1326	11941.76
	江蘇省	9	23	143.70
	浙江省	3	5	33.88
珠三角	廣東省	10	678	5471.51

表 5-3 為東部沿海三大經濟區產業分布，可以看出三大經濟區產業大多集中在電腦與通訊設備、電器與電子及機械等三個項目，其所佔比重在環渤海達 60%，在長三角達 65%，在珠三角亦有 90% 的比例，不過因此處以廠商家數做為計算，若以考慮廠商規模，可能與實際產業分布狀況有些許落差。

表 5-3 東部沿海三大經濟區產業分布

	化學	電腦與通訊 設備	藥品與醫療	電器與電子	機械	合計
環渤海	23	23	17	19	18	100
長三角	10	29	25	18	18	100
珠三角	10	0	0	40	50	100

附註：根據本研究所選取之樣本計算而得。(單位：%)

二、 中國水準以上製造業廠商資料庫

由於主要研究的對象為研究開發費用，受限於資料庫只有提供 2005 至 2007 年的研究開發費用，因此研究期間將以此 3 年份的資料為主，共計有 196,602 筆子廠商資訊。在處理資料時，首先將資料庫未有研究開發費用變數之廠商去除，並留下 19,586 筆資料。接著再將資料刪除重複廠商名稱，剩下 12,073 筆子廠商層級資料。再利用專利名單與子廠商名單進行配對，配對完後進一步將子廠商層級依據研發費用加總至廠商層級，配對加總後共計有 134 家廠商。此 134 家廠商即是同時擁有美國核准發明專利及在中國水準以上製造業廠商之名單。

挑選出來的 134 家廠商在 2005 至 2007 年有中，有部分年份之研究開發費用有缺漏，其主要缺漏原因在於該廠商並非每年皆位於中國水準以上製造業之廠商名單。為了資料完整性，在缺漏部分利用全年營業收入合計成長比套用至研究開發費用成長比將資料補齊。同時，為了讓資料以廠商層級 (firm-level) 呈現，因此將子廠商研發費用加總變為廠商的研發費用，並按年度進行條列。

在資本與勞動之比例上，多數學者都沿用的世界銀行所採取的四六分割方式，即假設中國的資本與勞動份額分別為 0.4 和 0.6，在辛永容、陳圻、肖俊哲(2009) 研究 1986~2006 年中國製造業要素產出彈性的結果中，資本與勞動份額分別為亦

大略為 0.4 和 0.6。而本研究透過成本極小化模型計算，得出中國製造業產業平均值資本與勞動份額，求得結果分別為亦大略為 0.4 和 0.6。因此將研發費用採取資本投入與勞動投入以 0.4 與 0.6 比例來表示資本與勞動份額。在模型參數部分 R 為貸款利率 (r) 及折舊 (δ) 的加總，折舊利用會計上的直線攤銷法，攤銷五年資本折舊來計算，利率則是給定 0.03 (其值不影響結果)。由於 Y (專利數量、專利價值指標) 與 L (勞動經費投入)、K (資本經費投入) 的數字差距很大，因此將 L 與 K 取對數降低數字範圍，進階探討 L 與 K 變動率對 Y 的影響程度。

$$\text{Min. } wL + rK = I$$

$$\text{s. t. } Y = AL^\alpha K^{1-\alpha}, \alpha=0.6, 1-\alpha=0.4 R=0.23$$

表 5-4 研究資料整理步驟

年份：2005~2007 年			
M trends 資料庫之發明專利 (Utility patent)		中國規模水準以上製造業廠商名單	
處理方法	個數 (專利筆數/ 廠商家數)	處理方法	個數 (廠商家數)
從 M trends 資料庫獲取發明專利 (Utility patent) 原始資料	4,663 筆	原始資料	196,602 家
切割英文申請人資料	5,022 家	扣除研發費用為 0	19,601 家
取唯一英文申請人姓名 (將重複名稱刪除)	1,411 家	扣除研發費用為負	19,586 家
扣除 原申請人為人名 (125 筆) + 未 找到中文廠商名稱 (78 筆)	1,208 家	將子廠商名稱取唯 一值(將重複名稱刪 除)	12,073 家
刪除同一子廠商以不同名稱呈 現之狀況，並將中文名稱統一	788 家	進行資料對照	
標準化廠商層級中文申請人姓 名	759 家		
經過 Firm-level 方式處理後			
擁有美國專利之中國 水準以上製造業廠商 (firm-level)	134 家廠商 2,671 筆專利 (其中有 26 筆專利 為共同持有)	擁有美國專利之中國 水準以上製造業廠商 (firm-level)	134 家

第三節 變數說明

一、模型參數假設

假設實證模型參數 R 、 α 及 γ 以進行分析。設定資本要素成本 (R) 由貸款利率及折舊率所組成，參考世界銀行 (World Bank) 提供的貸款利率 (Lending Interest Rate) 可得中國最低平均貸款利率為 3%。而折舊率利用會計上的直線攤銷法，攤銷五年資本折舊來計算，因此在資本要素成本在本研究為 23%。而 α 為勞動勞動份額，參考 Hsieh and Klenow (2009) 設定為 60%。

參數 γ 為管理幅度，指管理者對部屬的指導與部屬的效率性，若對業務標準化的掌控程度愈高者則管理幅度愈大，反之，則管理幅度愈小，本研究參考 Hsieh and Klenow (2009) 的管理幅度設定為 60%。

二、主要變數說明

表 5-5 主要變數說明

變數代號	中文名稱	計算
Y1	專利價值指標	利用 NBER-USPTO 產業分類，將各產業之專利引證數、專利被引證數及專利範圍數做權重線性加總計算得出專利價值指標，以 firm-level 呈現，將 134 家廠商擁有專利之價值相加
Y2	專利數量	以 firm-level 呈現，將 134 家廠商擁有專利之數量相加，共有 2671 筆專利
k (capital)	資本經費投入	利用下列模型各別求出： (I=研發費用投入，千人民幣) $\text{Min. } wL + RK = I$ $\text{s. t. } Y = AL^\alpha K^{1-\alpha}$ $\alpha=0.6, 1-\alpha=0.4 \quad R=0.23$
K=ln (k)	資本經費投入變動率	
l (labor)	勞動經費投入	
L=ln (l)	勞動經費投入變動率	

表 5-6 Y 以專利價值指標衡量之敘述統計

		全部			東部地區			三大區		
Variable	year	Y	K	L	Y	K	L	Y	K	L
Obs.	2005	43	43	43	42	42	42	42	42	42
	2006	73	73	73	71	71	71	70	70	70
	2007	84	84	84	78	78	78	77	77	77
Mean	2005	122.17	9.47	8.41	124.95	9.54	8.47	124.95	9.54	8.47
	2006	115.27	9.56	8.49	118.31	9.56	8.50	119.96	9.60	8.53
	2007	114.90	9.56	8.49	122.69	9.74	8.67	124.10	9.77	8.71
Std.Dev.	2005	363.95	2.62	2.62	367.90	2.62	2.62	367.90	2.62	2.62
	2006	473.04	2.75	2.75	479.39	2.79	2.79	482.65	2.79	2.79
	2007	473.83	2.47	2.47	491.07	2.37	2.37	494.13	2.36	2.36
Max	2005	2,254.69	15.04	13.98	2,254.69	15.04	13.98	2,254.69	15.04	13.98
	2006	3,522.07	15.41	14.35	3,522.07	15.41	14.35	3,522.07	15.41	14.35
	2007	3,718.34	15.54	14.47	3,718.34	15.54	14.47	3,718.34	15.54	14.47
Min	2005	1.05	3.26	2.20	1.05	3.26	2.20	1.05	3.26	2.20
	2006	0.22	3.55	2.48	0.22	3.55	2.48	0.22	3.55	2.48
	2007	0.40	1.99	0.92	0.40	4.14	3.07	0.40	4.14	3.07
		珠三角			長三角			環渤海		
Variable	year	Y	K	L	Y	K	L	Y	K	L
Obs.	2005	6	6	6	17	17	17	19	19	19
	2006	7	7	7	32	32	32	31	31	31
	2007	7	7	7	30	30	30	40	40	40
Mean	2005	163.87	10.03	8.97	174.29	9.59	8.53	68.51	9.33	8.26
	2006	271.08	10.14	9.07	142.13	9.54	8.47	62.96	9.54	8.47
	2007	370.11	10.28	9.21	153.06	9.43	8.37	59.33	9.94	8.87
Std.Dev.	2005	275.74	3.15	3.15	542.96	2.51	2.51	137.70	2.68	2.68
	2006	625.12	3.43	3.43	624.75	2.57	2.57	212.36	2.95	2.95
	2007	740.46	3.14	3.14	676.38	2.07	2.07	188.30	2.44	2.44
Max	2005	706.72	15.04	13.98	2,254.69	14.00	12.93	586.31	13.80	12.74
	2006	1,682.20	15.41	14.35	3,522.07	14.83	13.77	1,179.27	13.92	12.85
	2007	2,016.59	15.54	14.47	3,718.34	12.87	11.80	1,171.93	15.34	14.27
Min	2005	1.05	5.89	4.82	4.18	3.26	2.20	2.38	3.47	2.41
	2006	2.75	4.21	3.14	0.22	3.60	2.53	1.08	3.55	2.48
	2007	9.85	6.81	5.74	1.05	4.49	3.42	0.40	4.14	3.07

表 5-7 Y 以專利數量衡量之敘述統計

		全部			東部地區			三大區		
Variable	year	Y	K	L	Y	K	L	Y	K	L
Obs.	2005	43	43	43	42	42	42	42	42	42
	2006	73	73	73	71	71	71	70	70	70
	2007	84	84	84	78	78	78	77	77	77
Mean	2005	122.17	9.47	8.41	12.83	9.54	8.47	12.86	9.46	8.40
	2006	115.27	9.56	8.49	13.28	9.56	8.50	13.46	9.60	8.53
	2007	114.90	9.56	8.49	14.95	9.74	8.67	15.10	9.77	8.71
Std.Dev.	2005	363.95	2.62	2.62	35.59	2.62	2.62	35.58	2.67	2.67
	2006	473.04	2.75	2.75	52.84	2.79	2.79	53.20	2.79	2.79
	2007	473.83	2.47	2.47	59.10	2.37	2.37	59.47	2.36	2.36
Max	2005	2,254.69	15.04	13.98	216.00	15.04	13.98	216.00	15.04	13.98
	2006	3,522.07	15.41	14.35	392.00	15.41	14.35	392.00	15.41	14.35
	2007	3,718.34	15.54	14.47	461.00	15.54	14.47	461.00	15.54	14.47
Min	2005	1.05	3.26	2.20	0.00	3.26	2.20	1.00	3.26	2.20
	2006	0.22	3.55	2.48	1.00	3.55	2.48	1.00	3.55	2.48
	2007	0.40	1.99	0.92	1.00	4.14	3.07	1.00	4.14	3.07
		珠三角			長三角			環渤海		
Variable	year	Y	K	L	Y	K	L	Y	K	L
Obs.	2005	6	6	6	17	17	17	19	19	19
	2006	7	7	7	32	32	32	31	31	31
	2007	7	7	7	30	30	30	40	40	40
Mean	2005	19.33	10.03	8.97	16.82	9.41	8.35	7.26	9.33	8.26
	2006	32.43	10.14	9.07	15.72	9.54	8.47	6.84	9.54	8.47
	2007	47.86	10.28	9.21	18.80	9.43	8.37	6.60	9.94	8.87
Std.Dev.	2005	30.41	3.15	3.15	51.95	2.64	2.64	12.87	2.68	2.68
	2006	72.18	3.43	3.43	69.30	2.57	2.57	19.28	2.95	2.95
	2007	85.25	3.14	3.14	83.79	2.07	2.07	16.59	2.44	2.44
Max	2005	77.00	15.04	13.98	216.00	14.00	12.93	53.00	13.80	12.74
	2006	195.00	15.41	14.35	392.00	14.83	13.77	106.00	13.92	12.85
	2007	229.00	15.54	14.47	461.00	12.87	11.80	100.00	15.34	14.27
Min	2005	1.00	5.89	4.82	1.00	3.26	2.20	1.00	3.47	2.41
	2006	1.00	4.21	3.14	1.00	3.60	2.53	1.00	3.55	2.48
	2007	1.00	6.81	5.74	1.00	4.49	3.42	1.00	4.14	3.07

第六章 模型結果

在模型運算的結果中，主要分成三個部分，首先將以專利數量及以專利價值指標衡量研發效率變化分別進行討論，接著進一步探討由專利來衡量之研發效率和研發費用的投入之間的關係，最後則是依據 TFPR 及 APL/APK 來衡量資源分散程度的結果。

第一節 研發效率表現

首先，本研究利用資源錯置模型運算以專利數量衡量之研發效率值。由於東部地區和沿海三大經濟區的資料中僅相差兩家廠商，結果極相近，此處僅列出東部地區和個別三個經濟區的研發效率值來做比較。其中環渤海、長三角和珠三角三個經濟區中，以珠三角經濟區的研發效率值最高，研究資料期間之效率值皆高於其他二區，其次是環渤海，最後是長三角地區。不過，由於珠三角地區之廠商、專利數量及專利價值指標皆不如其他兩個經濟區，因此若是綜觀整體東部之研發效率值，其結果是與長三角較為相近的。

接著，再以專利價值指標所衡量之研發效率值來討論，模型運算結果發現東部沿海三大經濟區的研發效率表現與以專利數量衡量之研發效率值之趨勢皆大致相同，其中仍以珠三角經濟區表現最好，環渤海次之，長三角最後。

此一結論與中國沿海地區的發展趨勢相吻合並提供了良好的結果。中國之經濟發展乃自東南沿海地區開始發展，特別是從廣東省一帶之地區。由於該地區之發展年代較早，技術的累積相較於其他二個地區較成熟，發展也為多，使得所計算出之研發效率值，相較其他二區為高，且東南沿海在技術這一部份是相當具有競爭性的。

表 6-1 東部沿海三大經濟區研發效率值變動趨勢-以 Y 為專利數量計算

類別	2005	2006	2007
全部廠商	0.1312	0.0852	0.0858
東部地區	0.1327	0.0868	0.0885
沿海三大區	0.1327	0.0874	0.0889
環渤海	0.2936	0.1637	0.1718
長三角	0.1457	0.0881	0.0949
珠三角	0.3966	0.2759	0.3452

表 6-2 東部沿海三大經濟區研發效率值變動趨勢-以 Y 為專利價值指標計算

類別	2005	2006	2007
全部廠商	0.1213	0.0843	0.0867
東部地區	0.1228	0.0861	0.0897
沿海三大區	0.1228	0.0867	0.0902
環渤海	0.2592	0.1356	0.1327
長三角	0.1423	0.0887	0.0958
珠三角	0.3664	0.2674	0.3033

圖 6-1 東部沿海三大經濟區研發效率值變動趨勢-以 Y 為專利數量計算

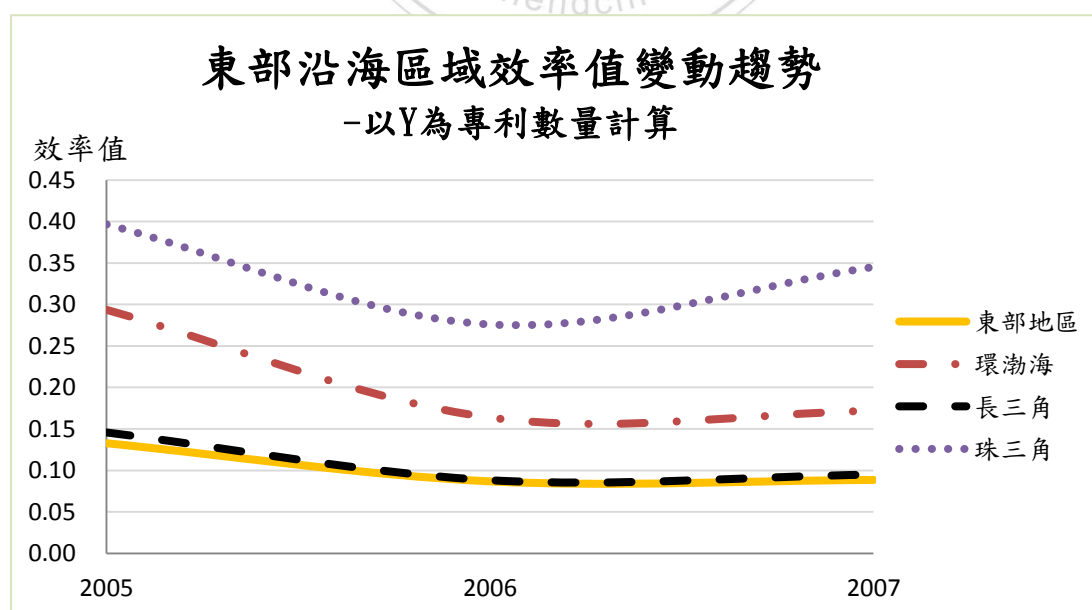
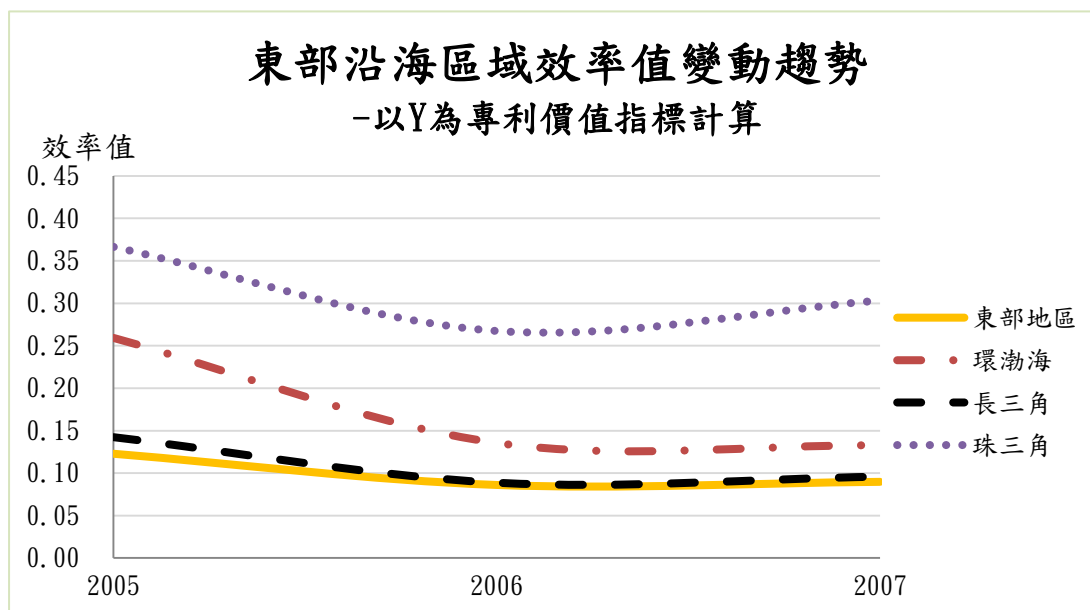


圖 6-2 東部沿海三大經濟區效率值變動趨勢-以 Y 為專利價值指標計算



依據以上兩種計算之方式，我們可以得到以下幾個結論：

首先，依 Y 分別為以專利數量和專利價值指標來估計之效率值結果相近，表示本研究所衡量之模型，反映在各區的效率值結果上具有模型的頑強性。三個經濟區不論是以 Y 為專利數量衡量或 Y 為專利價值指標衡量來估計，珠三角在兩個 Y 的衡量及各年份之效率值皆為高於環渤海和長三角地區。顯示珠三角在研發投入之效率皆較環渤海經濟區和長三角經濟區是較為有效率的。此一結果不但可以解釋在該三年期間珠三角經濟區研發費用投入的有效性，更可以提供了政府產業政策的制定，甚至投資人評估廠商效率之依據。

第二，三個經濟區的時間趨勢類似，在資料期間的三個年份 2005, 2006 及 2007 年中，由 2005 至 2006 年下降，再到 2006 至 2007 年之上升。顯示廠商研發費用之投入會依據不同的經濟時點會產生不同結果。各區之效率雖然會受各經濟區之經濟、地理條件等影響，但受國家、甚至是國際性系統性因素的干擾亦會發生。

第二節 研發費用與研發效率關係

東部沿海三大經濟區製造業廠商平均研發費用與研發效率表現之關係。由圖 6-3 可以看出珠三角經濟區，在 2006 年以前，平均研發費用投入與兩種方式衡量之研發效率值呈反向關係，在 2006 年後，平均研發費用投入與兩種方式衡量之研發效率值呈正向關係，說明不管在以專利數量衡量或以專利價值指標衡量皆在 2006 年後資源錯置有獲得些微改善。

圖 6-4 在長三角經濟區平均研發費用投入與效率值呈反向關係，則可表示廠商資源配置效率較為嚴重。最後，圖 6-5 在環渤海經濟區廠商平均研發費用投入無法反應在其研發效率上，其研發效率之表現是相對落後於珠三角經濟區。此節可以得出平均研發費用投入與研發效率產出沒有一定的關係，接下來的章節將會詳細討論東部沿海三大經濟區面臨之資源錯置程度問題。

圖 6-3 珠三角地區_研發費用與研發效率關係

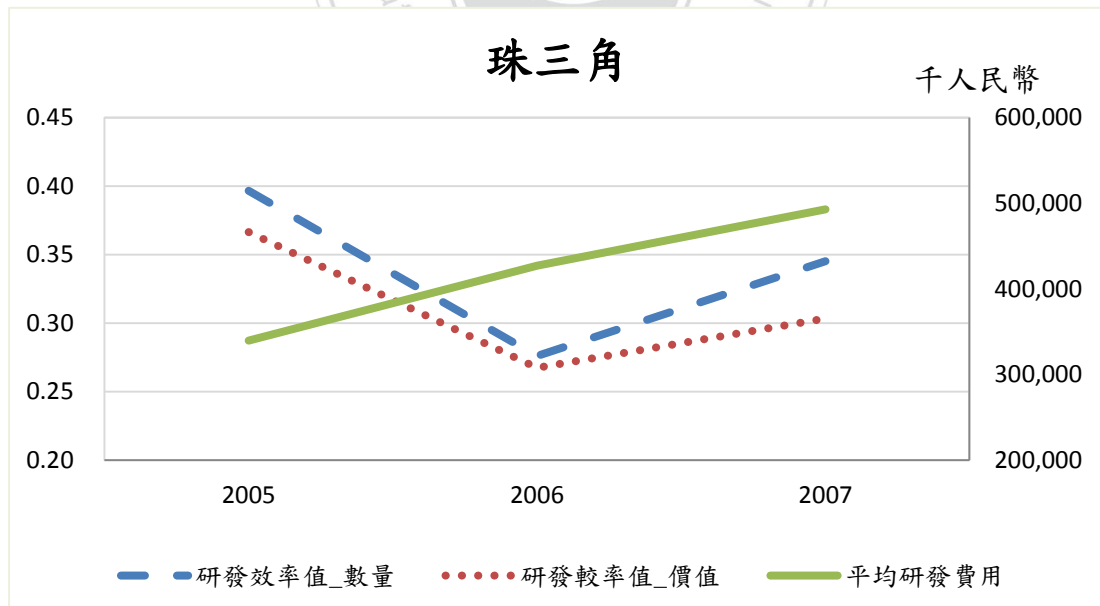


圖 6-4 長三角地區_研發費用與研發效率關係

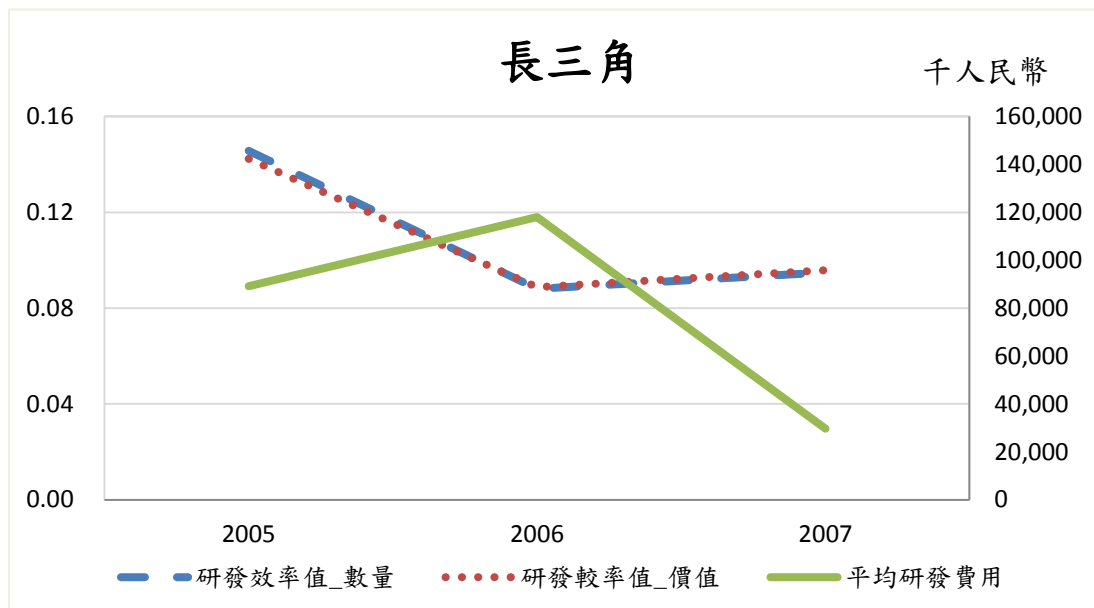
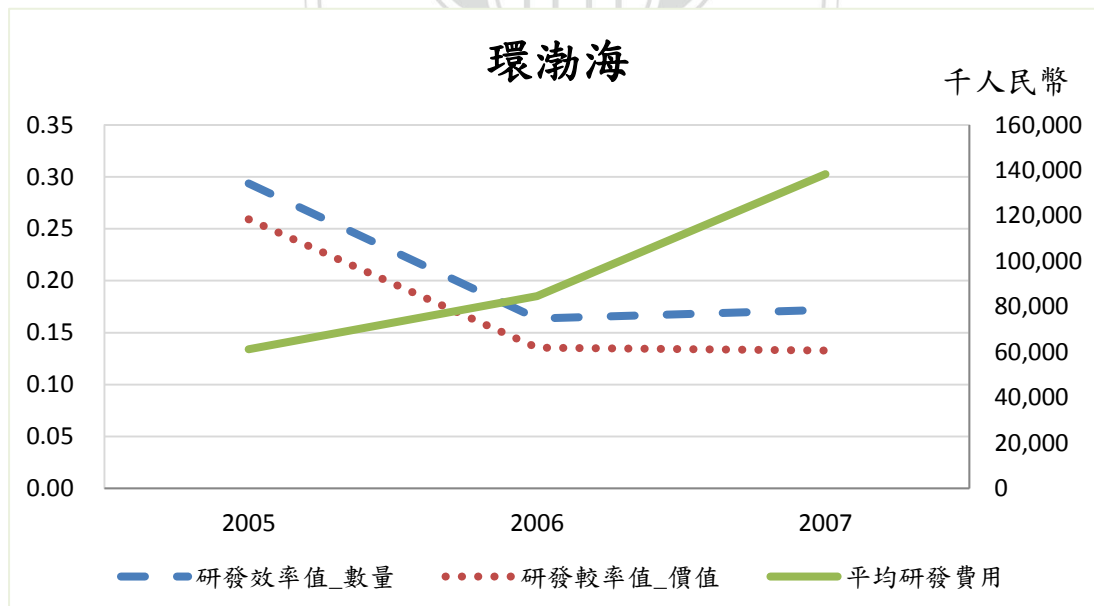


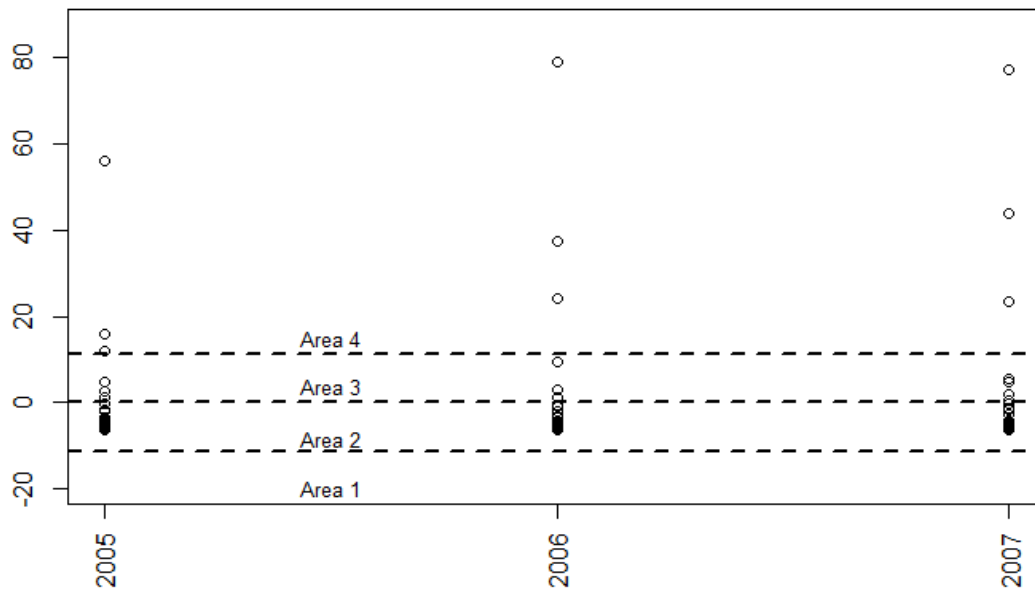
圖 6-5 環渤海地區_研發費用與研發效率關係



第三節 資源錯置分散程度

本研究利用各年度各廠商面對的資源錯置程度 (TFPR)，減掉對應年度全體廠商的 $\overline{\text{TFPR}}$ ，利用離散圖標示各廠商面臨的資源錯置程度。以圖 6-6 標示出各廠商面臨的 TFPR 和離散程度的結果。圖中標示出三條水平線及四個區域 (Area1、Area2、Area3、Area4)，縱軸為各家廠商與 $\overline{\text{TFPR}}$ 相差的標準差距離，而橫軸為資料年度，以置中水平線 0 為中心線段，上下一個區間為一個標準差之內 (Area2 和 Area3)，可做為離群值判斷的標準，即落在 Area1 和 Area4 之間稱之為離群值。

圖 6-6 全部有效資料廠商之資源錯置分散程度



從圖 6-6 可以觀察出全部廠商資料點的分布狀況與廠商研發效率值相關性，由表 6-1 與表 6-2 可以看出 2005 年效率值皆高於其他兩年，而在資料點分散程度也相對其他兩年集中，多集中於 Area2 和 Area3 範圍內。在 2006 年與 2007 年相較於 2005 年分散，研發效率值表現也愈低。因此可得出資料錯置分散程度愈嚴重，廠商研發效率值就愈低落。

在各區域的資源錯置分散程度做比較，長三角地區的離群值，在資料期間與 \overline{TFPR} 相差的標準差距離皆最遠，分散程度大，此一結果與資料越分散其資源錯置問題越嚴重吻合，在效率值的表現上，長三角地區之落後於環渤海及珠三角地區的，各地區與 \overline{TFPR} 相差的標準差距離之圖形可詳見附錄 4。另外，下表 6-3 提供全部廠商之離群值比例，其中，由於珠三角的廠商家數較少，在各年度皆僅有 1 家離群值廠商，因此在離群值的比例上是高於其他兩個地區。本研究此部分，由於再將全部資料細分為各區資料後之資料筆數較少，因此由單一離群值廠商所計算出之離群值比例來推斷與研發效率值的表現是較不具意義的，但不違背本研究分散程度愈高，研發效率值會較低之論點。

表 6-3 離群值比例

類別	2005	2006	2007
全部廠商	0.0698	0.0411	0.0357
東部地區	0.0714	0.0423	0.0385
沿海三大區	0.0714	0.0429	0.0390
環渤海	0.0526	0.0645	0.0500
長三角	0.0588	0.0313	0.0333
珠三角	0.1667	0.1429	0.1429

進一步觀察要素投入分布狀況，本研究以專利價值指標及專利數量作為產出 Y 之定義，另以勞動要素投入來表示 L、資本要素的經費投入來表示 K。將 APK 與 APL 做各年度資料標準化後進行分析比較。圖 6-7 與圖 6-8 為以 Y 為專利價值指標衡量之 APK 及 APL 的分佈情況。橫軸代表 APK 或 APL 與平均差距分佈，縱軸代表廠商之分佈密度。其中 APL 為產出 Y 除以 L，表示一單位之勞動投入所獲得之產出；而 APK 為產出 Y 除以 K，表示一單位之資本投入所獲得之產出。利用圖 6-7 與圖 6-8 可以看出有效廠商對勞動與資本投入所各別獲得之產出。

圖 6-7 全部有效資料廠商之 APK 分散程度

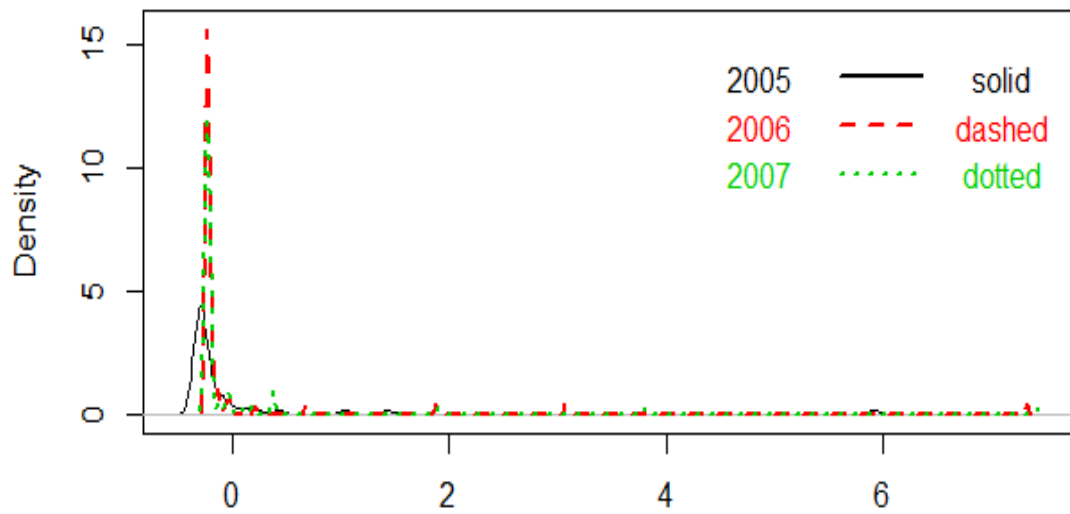
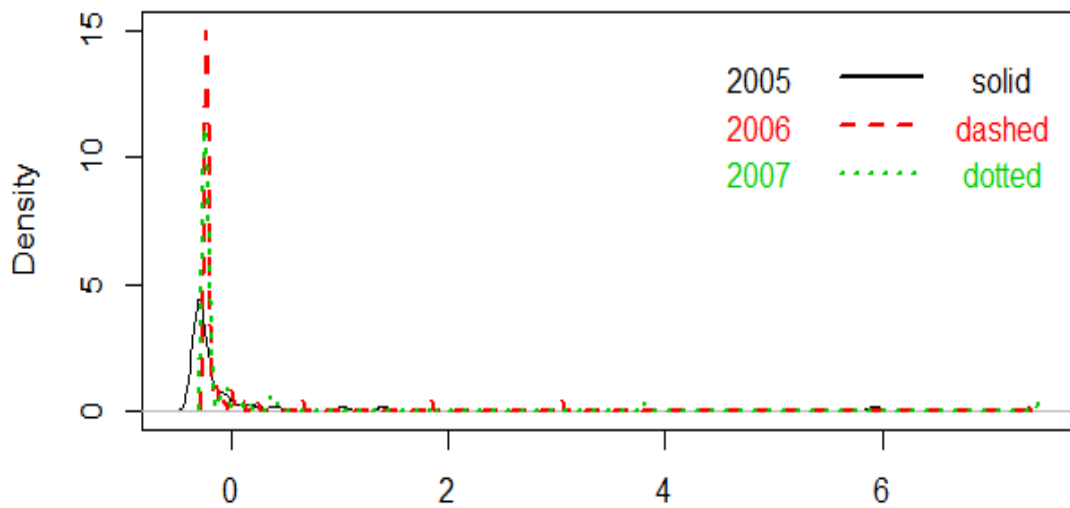


圖 6-8 全部有效資料廠商之 APL 分散程度



附錄 5 為東部沿海三大經濟區 APK 及 APL 的分佈情況，整體而言，兩者趨勢大致相同。三大經濟區之 APK 及 APL 在 2005 年後皆獲些微改善，廠商之 APL 及 APK 集中程度有向 0 靠攏的趨勢，但資料分佈仍多集中在 0 以下，表示資料分散程度仍受極端值(大於平均之極端值)影響。另外，長三角經濟區之 APK 及 APL 的分佈情況，相較於珠三角經濟區與環渤海經濟區資料分散程度小，資料更為集中。不過因為有兩個離群值使得分散程度較其他二個地區更為明顯。而上述此二離群值為重要廠商，所占資料筆數眾多，足以影響長三角之整體分布情況，因此有產出較為集中特定廠商之狀況。而另一方面，珠三角之 APL 及 APK 分佈雖不若長三角之集中，且亦有離群值存在，因此在分佈上仍有產出集中在特定廠商之狀況。

第七章 結論與建議

一、 研究結論

隨著科技發展，多數人對研究發展的重視及投入愈來愈多，在研究資料中不論是研發費用、專利數量、專利價值指標都是逐年上升，不論是以全國資料、東部資料、或環渤海、長三角及珠三角等個別經濟區來觀察，結果皆相同。但是透過本模型發現，各經濟區之研發費用的投入並未能完全反應及解釋在研發效率值上。在 2005-2006 年間，雖然研發費用大幅成長，但在效率值卻往下降。而在 2006 及 2007 間，除了珠三角外，其他地區之生產效率值亦沒有顯著的提升。其中，若以效率值及資源錯置問題來觀察三大經濟區，珠三角經濟區由於開放年代較早，在人力及知識的累積下，使其研發效率值相對為高，資源錯置問題亦相對較不嚴重。長三角與環渤海經濟區由於產業多集中高科技產業，部分廠商研發技術尚未成熟，因此在研發效率值上相對落後，資源錯置問題也相對嚴重。最後，本研究以 TFPR 及 APL/APK 兩種方式來觀察資料分散程度，發現各區皆有離群值存在，並足以影響整體資料分佈。

二、 未來研究方向與建議

針對未來研究方向之建議可分為兩部分，第一，應可進一步考慮專利核准日期與研發投入時間之時間差，即專利自申請到獲得核准的時間差距所造成之影響。第二，本文研究之專利資料僅限於中國水準以上製造業在美國獲核准之發明專利，未來可加入中國在國內或其他國家申請之核准專利，以多方面比較國內外專利申請數量差異及原因。第三，比較不同產業之研發效率值與研發投入之關係，探討產業間的專利申請量對產業研發效率的影響是否顯著。

而本文對於中國東部沿海三大經濟區製造業研發效率的量化，則可以提供當權者政策方向或是投資人投資評判的依據。評估應將經費扶植研發效率不佳的廠商或是精進研發效率較佳的廠商，並以何者所帶來之邊際效果較佳來做決定。如此，便可充分利用此量化之結果來提升區域的整體研發效率。

參考文獻

中文參考文獻

1. 吳瑟致(2005),「中國大陸經濟崛起的國際環境因素之研究—全球主義之觀點」。發表於第二屆中山學術與社會科學學術研討會—「全球化、法治化與國家發展」(高雄:中山大學中山學術研究所主辦)
2. 李平, 王欽, 賀俊, & 吳濱. (2010). 中國製造業可持續發展指標體系構建及目標預測 [J]. 中國工業經濟, 5, 5-15.
3. 李平, 崔喜君, & 劉建. (2007). 中國自主創新中研發資本投入產出績效分析 [J]. 中國社會科學, 2, 32-42.
4. 辛永容, 陳圻, & 肖俊哲. (2009). 要素產出彈性與技術進步貢獻率的測算. 管理科學, 22(1), 113-120.
5. 段樵, & 伍鳳儀. 有中國特色的外資與經濟發展: 長, 珠三角外向型經濟區的成長.
6. 袁志剛, & 解棟棟. (2011). 中國勞動力錯配對 TFP 的影響分析. 經濟研究, 7, 4-17.
7. 張佩. (2013). 中國工業部門的行業間資源錯配研究. 投資研究, 6, 004.
8. 張蕾, & 王桂新. (2012). 中國東部三大都市圈經濟發展對比研究. 城市發展研究, 3, 002.
9. 張麗佳, 侯紅明, & 李宏榮. (2013). 長三角, 珠三角, 環渤海區域創新能力與政策比較研究.
10. 楊朝景. (2014). 要素配置, 結構調整和生產力動態—印尼製造業的研究.
11. 劉元春. (2014). 2014 年中國宏觀經濟形勢分析. 經濟學動態, (11).
12. 劉軍, 程中華, & 李廉水. (2015). 中國製造業發展: 現狀, 困境與趨勢. 閱江學刊, 7(4)
13. 潘文卿, & 李子奈. (2008). 三大增長極對中國內陸地區經濟的外溢性影響研究. 經濟研究, 6, 85-94.
14. 鄧玉英. (2005). 從產業群聚看中國區域經濟發展. [瞭解崛起中的中國] 學術研討會, 臺北.
15. 謝長泰, & 宋靜. (2015). 抓大放小: 中國國有部門的轉型
16. 聶輝華, & 賈瑞雪. (2011). 中國製造業企業生產率與資源誤置. 世界經濟, 7, 27-42.

英文參考文獻

1. Annaert, J., Heyman, D., Vanmaele, M., & Van Osselaer, S. (2008, May). Disposition bias and overconfidence in institutional trades. In unpublished paper presented at the European Financial Management Symposium (pp. 17-19).
2. Atkeson, A., & Kehoe, P. J. (2005). Modeling and measuring organization capital. *Journal of Political Economy*, 113(5), 1026-1053.
3. Burak R. Uras & Wang, P. (2015). Production flexibility misallocation and total factor productivity.
4. Chen, C. P., Hu, J. L., & Yang, C. H. (2013). Produce patents or journal articles? A cross-country comparison of R&D productivity change. *Scientometrics*, 94(3), 833-849.
5. Fung, L., Liu, J. T., & Wang, F. M. (2013). Are FDI in China and Parent Firm Exports Substitutes or Complements? An Empirical Study of Taiwanese Manufacturing Firms. *Taiwan Economic Review*, 41(2), 167-194.
6. Furman, J. L., Porter, M. E., & Stern, S. (2002). The determinants of national innovative capacity. *Research policy*, 31(6), 899-933.
7. Hirshleifer, D., Hsu, P. H., & Li, D. (2013). Innovative efficiency and stock returns. *Journal of Financial Economics*, 107(3), 632-654.
8. Howitt, P. (2000). Endogenous growth and cross-country income differences. *American Economic Review*, 829-846.
9. Hsieh, C. T., & Klenow, P. J. (2009). Misallocation and Manufacturing TFP in China and India. *The Quarterly Journal of Economics*, 124(4), 1403-1448.
10. Hsieh, C. T., & Klenow, P. J. (2012). The life cycle of plants in India and Mexico (No. w18133). National Bureau of Economic Research.
11. Hsieh, C. T., Hurst, E., Jones, C. I., & Klenow, P. J. (2013). The allocation of talent and us economic growth (No. w18693). National Bureau of Economic Research.
12. Hu, A. G., Jefferson, G. H., Guan, X., & Jinchang, Q. (2004). R&D and Technology Transfer: Firm-Level Evidence from Chinese Industry. SSRN Working Paper Series.
13. Jaef, F., & Roberto, N. (2012). Entry, Exit and Misallocation Frictions. Mimeo, IMF.
14. Jin, X. (2012). Total Factor Productivity of Chinese Listed Firms and Catching up with Korean Listed Firms. *Seoul Journal of Economics*, 25(2), 153-175.
15. Klenow, P. J., & Rodriguez-Clare, A. (2005). Externalities and growth. *Handbook of economic growth*, 1, 817-861.

16. Lanjouw, J. O., & Schankerman, M. (2004). Patent quality and research productivity: Measuring innovation with multiple indicators*. *The Economic Journal*, 114(495), 441-465.
17. Lee, W.C. (2011). Span of control and production efficiency : evidence from Korean and Taiwan IT firms.
18. Lee, W.C., & Wang, P. (2015). A tale of two IT giants : misallocation and organizational efficiency.
19. "McKinsey Global Institute, Productivity: The Key to an Accelerated Development Path for Brazil (Washington, DC: McKinsey Global Institute, 1998)."
20. Melitz, M. J. (2003). The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity. *Econometrica*, 71(6), 1695-1725.
21. Porter, M. E., & Stern, S. (2000). Measuring the " ideas" production function: Evidence from international patent output (No. w7891). National Bureau of Economic Research.
22. Restuccia, D., & Rogerson, R. (2008). Policy distortions and aggregate productivity with heterogeneous establishments. *Review of Economic dynamics*, 11(4), 707-720.
23. Song, Z. M., & Wu, G. L. (2011). A Structural Estimation on Distortions in UK and Chinese Manufacturing Firms.
24. Tsai, K. H., & Wang, J. C. (2004). The R&D performance in Taiwan's electronics industry: a longitudinal examination. *R&D Management*, 34(2), 179-189.
25. Warwick, K. (2013). Beyond industrial policy.
26. Xu, B., & Chiang, E. P. (2005). Trade, patents and international technology diffusion. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 14(1), 115-135.
27. Yang, M. J. (2011). Micro-level misallocation and selection: Estimation and aggregate implications. Mimeo, UC Berkeley.

附錄

附錄 1 美國全國經濟研究所(NBER)產業分類與美國專利商標局(USPTO)對照表

Cat.	Cat. name	Subcat.	Subcat. name	Patent USP code
1	Chemical	11	Agriculture, Food, Textiles	8, 19, 71,127,442,504
		12	Coating	106, 118,401,427
		13	Gas	48,55,95,96
		14	Organic Compounds	534,536,540,544,546,548,549,552,554,556,558,560,562,564,568,570
		15	Resins	520,521,522,523,524,525,526,527,528,530
		19	Miscellaneous - Chemical	23,34,44,102,117,149,156,159,162,196,201,202,203,204,205,208,210,216,222,252,260,261,349,366,416,422,423,430,436,494,501,502,510,512,516,518,585,588
2	Computers & Communications	21	Communications	178,333,340,342,343,358,367,370,375,379,385,455
		22	Computer Hardware & Software	341,380,382,395,700,701,702,704,705,706,707,708,709,710,712,713,714
		23	Computer Peripherals	345,347
		24	Information Storage	360,365,369, 711
3	Drugs & Medical	31	Drugs	424,514
		32	Surgery & Medical Instruments	128,600,601,602,604,606,607
		33	Biotechnology	435,800
		39	Miscellaneous - Drugs & Medical	351,433,623
4	Electrical & Electronic	41	Electrical Devices	174,200,327,329,330,331,332,334,335,336,337,338,392,439
		42	Electrical Lighting	313,314,315,362,372,445
		43	Measuring & Testing	73,324,356,374
		44	Nuclear & X-rays	250,376,378
		45	Power Systems	60,136,290,310,318,320,322,323,361,363,388,429
		46	Semiconductor Devices	257,326,438,505
		49	Miscellaneous - Elec.	191,218,219,307,346,348,377,381,386

Cat.	Cat. name	Subcat.	Subcat. name	Patent USP code
5	Mechanical	51	Materials Processing & Handling	65,82,83,125,141,142,144,173,209,221,225,226,234,241,242,264,271,407,408,409,414,425,451,493
		52	Metal Working	29,72,75,76,140,147,148,163,164,228,266,270,413,419,420
		53	Motors, Engines & Parts	91,92,123,185,188,192,251,303,415,417,418,464,474,475,476,477
		54	Optics	352,353,355,359,396,399
		55	Transportation	104,105,114,152,180,187,213,238,244,246, 258, 280, 293, 295, 296, 298, 301, 305,410,440
		59	Miscellaneous - Mechanical	7, 16, 42, 49, 51, 74, 81, 86,89,100,124,157,184,193,194,198,212,227,235,239,254,267,291,294,384,400,402,406,411,453,454,470,482,483,492,508
6	Others	61	Agriculture, Husbandry, Food	43,47,56,99,111,119,131,426,449,452,460
		62	Amusement Devices	273,446,463,472,473
		63	Apparel & Textile	2,12,24,26,28,36,38,57,66,68,69,79,87,112,139,223,450
		64	Earth Working & Wells	37,166,171,172,175,299,405,507
		65	Furniture, House Fixtures	4,5,30,70,132,182,211,256,297,312
		66	Heating	110,122,126,165,237,373,431,4323
		67	Pipes & Joints	138,277,285,40
		68	Receptacles	53,206,215,217,220,224,229,232,383
		69	Miscellaneous - Others	1,14,15,27,33,40,52,54,59,62,63,84,101,108,109,116,134,135,137,150,160,168,169,177,181,186,190,199,231,236,245,248,249,269,276,278,279,281,283,289,292,300,368,404,412,428,434,441,462,503

附錄 2 各產業分類之專利指標權重

Category		Subcategory		Backward citation	Forward citation	Claims
1	Chemical	11	Agriculture, Food, Textiles	0.3110	0.2943	0.3947
		12	Coating	0.2344	0.1929	0.5727
		13	Gas	0.4871	0.1224	0.3905
		14	Organic compounds	0.1756	0.4591	0.3652
		15	Resins	0.2029	0.2796	0.5175
		19	Miscellaneous	0.2887	0.2270	0.4843
2	Computers & Communications	21	Communications	0.3867	0.1399	0.4734
		22	Computer Hardware & Software	0.3642	0.1745	0.4613
		23	Computer Peripherals	0.3152	0.2256	0.4592
		24	Information Storage	0.2346	0.2346	0.5863
3	Drugs & Medical	31	Drugs	0.1296	0.4047	0.4657
		32	Surgery & Medical Instruments	0.2477	0.1562	0.5961
		33	Biotechnology	0.0243	0.0446	0.9311
		39	Miscellaneous - Drugs & Medical	0.3245	0.1522	0.5234
4	Electrical & Electronic	41	Electrical Devices	0.6501	0.0732	0.2767
		42	Electrical Lighting	0.1024	0.0655	0.8321
		43	Measuring & Testing	0.2512	0.1995	0.5493
		44	Nuclear & X-rays	0.1539	0.1517	0.6944
		45	Power Systems	0.4158	0.1425	0.4416
		46	Semiconductor Devices	0.2370	0.1164	0.6466
		49	Miscellaneous - Elec.	0.3483	0.2453	0.4064
5	Mechanical	51	Materials Processing & Handling	0.3426	0.2369	0.4205
		52	Metal Working	0.4461	0.2789	0.2750
		53	Motors, Engines & Parts	0.5228	0.1322	0.3451
		54	Optics	0.2700	0.1580	0.5719
		55	Transportation	0.7191	0.0854	0.1955
		59	Miscellaneous -Mechanical	0.4185	0.1682	0.4133
6	Others	61	Agriculture, Husbandry, Food	0.3763	0.2505	0.3732
		62	Amusement Devices	0.3470	0.1202	0.5328
		63	Apparel & Textile	0.6388	0.1513	0.2099
		64	Earth Working % Wells	0.3861	0.1231	0.4908
		65	Furniture, House Fixture	0.4303	0.1251	0.4446
		66	Heating	0.8862	0.0337	0.0801
		67	Pipes & Joints	0.3296	0.1738	0.4966
		68	Receptacles	0.5830	0.1056	0.3115
		69	Miscellaneous - Others	0.3139	0.1906	0.4955

附錄3 三大區歷年研發創新之產業政策(資料來源:張麗佳,侯紅明,李宏榮,2013)

地區	類別	年份	產業政策
珠三角	綜合性	2008	《深圳國家創新型城市總體規劃 2008-2015》
		2011	《廣東省自主創新促進條例》
	知識產權	2008	《深圳經濟特區加強智慧財產權保護工作若干規定》
		2011	《廣東省智慧財產權事業發展“十二五”規劃》
	科技成果轉化	2004	《中共廣東省委廣東省人民政府關於加快建設科技強省的決定》
		2008	《加強產學研合作提高廣東自主創新能力的意見》、
科技人才	2008	《中共廣東省委廣東省人民政府關於加快吸引培養高層次人才的意見》	
	2011	《關於實施引進海外高層次人才“孔雀計畫”的意見》	
長三角	綜合性	2006	《上海中長期科學和技術發展規劃綱要(2006—2020年)》
		2006	《關於加快提高自主創新能力建設創新型省份和科技強省的若干意見》
		2011	《蘇州市“十二五”科技發展規劃》
	知識產權	2005	《浙江省專利保護條例》
		2006	《蘇州市智慧財產權戰略實施綱要(2006~2020年)》
		2007	《上海市發明創造的權利歸屬與職務獎勵實施辦法》
		2009	《江蘇省專利促進條例》
	科技成果轉化	2004	《浙江省促進科技成果轉化條例》
		2007	《上海市企業自主創新專項資金管理辦法》
		2008	《江蘇省產學研聯合創新資金管理辦法》
科技人才	1999	《關於進一步做好本市高新技術成果轉化中人才工作的實施意見》	
	2010	《關於支援浙江海外高層次人才創新園建設發展的若干意見》	
	2011	《蘇州市中長期人才發展規劃綱要(2011~2020年)》	
環渤海	綜合性	2006	《關於提高科技創新能力加速老工業基地振興的若干規定》
		2006	《“十一五”山東省企業技術創新規劃》
		2009	《“科技北京”行動計畫(2009—2012年)》
		2011	《天津市科技小巨人成長計畫》
	知識產權	2003	《遼寧省專利保護條例》
		2004	《河北省專利保護條例》
		2005	《北京市專利保護和促進條例》
		2010	《山東省智慧財產權促進條例》
		2012	《天津市專利資助辦法》
	科技成果轉化	2001	《天津市促進科技成果轉化條例》
		2007	《促進遼寧省科技仲介發展意見》
		2011	《河北省科學技術進步條例》
	科技人才	2009	《天津市引進創新創業領軍人才暫行辦法》
		2010	《首都中長期人才發展規劃綱要(2010—2020)》
		2010	《河北省中長期人才發展規劃綱要(2010—2020年)》

附錄 4 東部沿海三大經濟區資源錯置分散程度

圖 1 珠三角_資源錯置分散程度

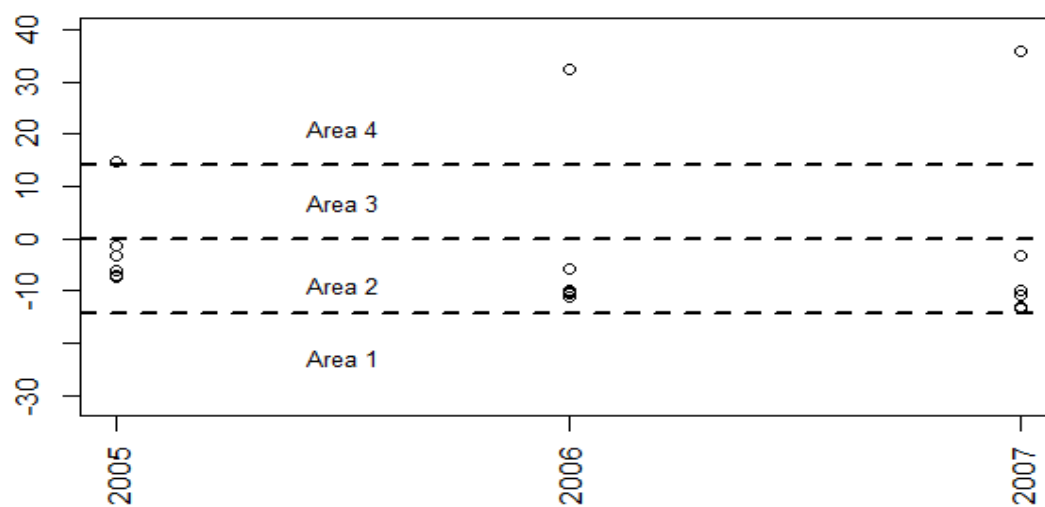


圖 2 長三角_資源錯置分散程度

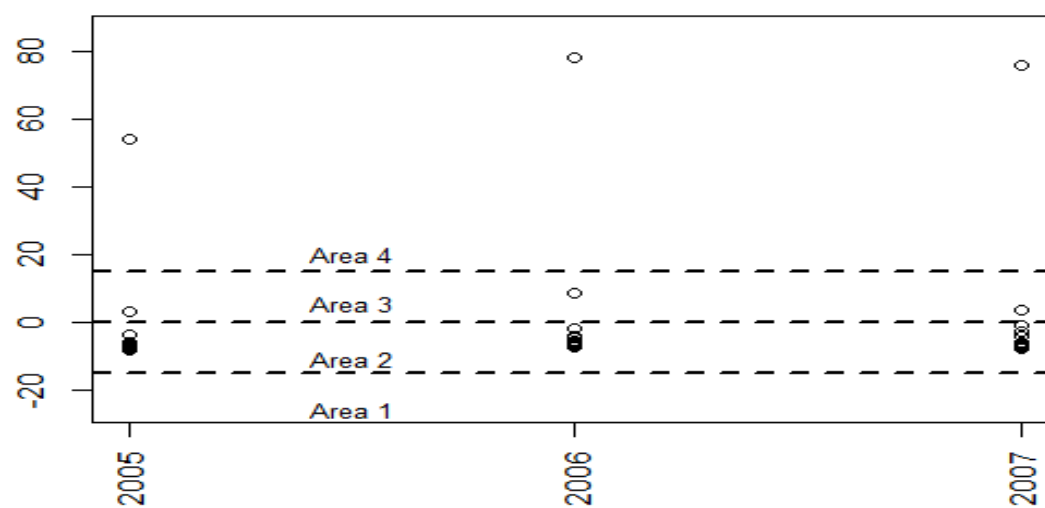
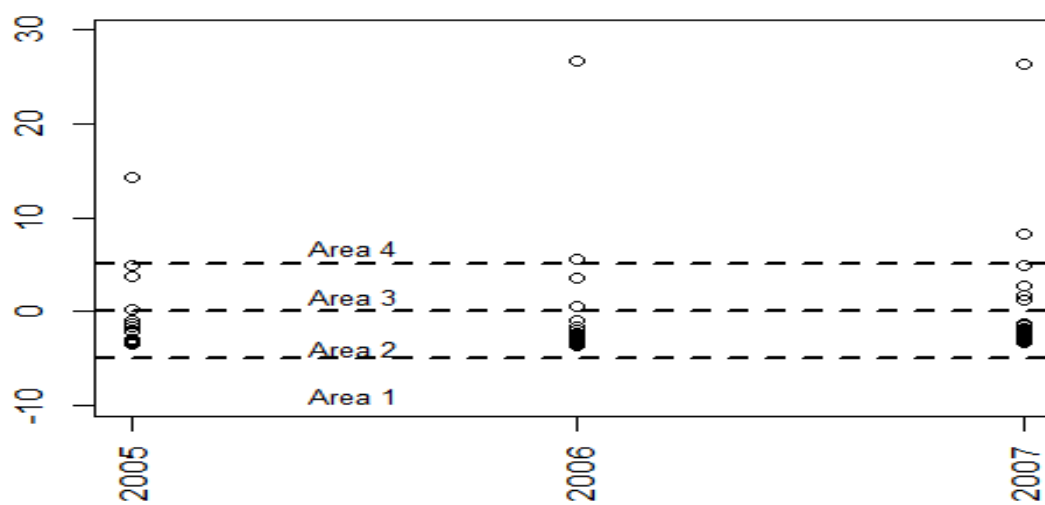


圖 3 環渤海_資源錯置分散程度



附錄 5 東部沿海三大經濟區之 APK/APL 分散程度

圖 1 珠三角_APK 分散程度

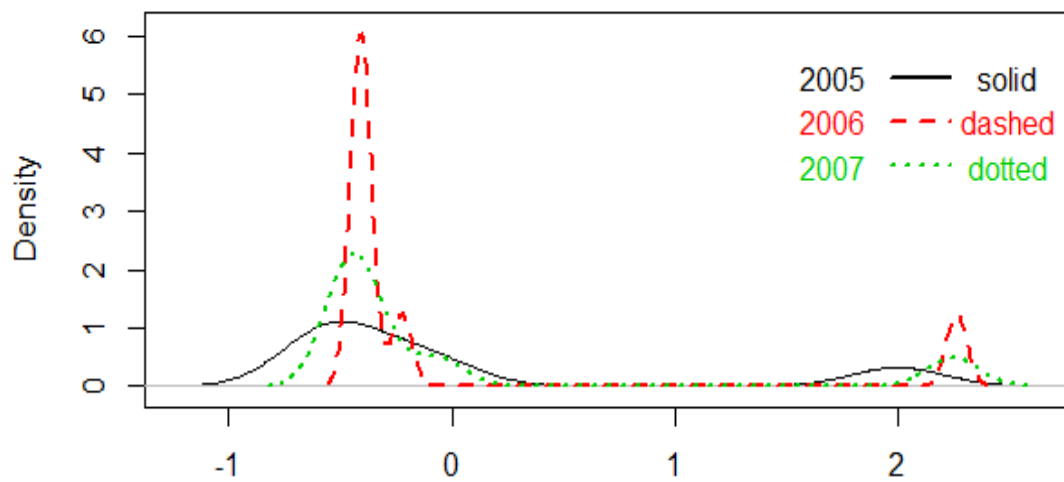


圖 2 長三角_APK 分散程度

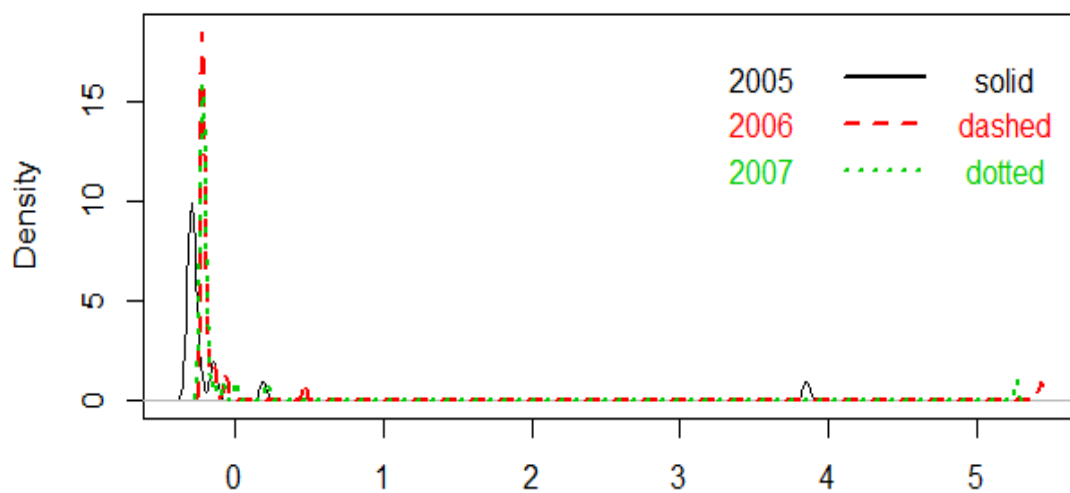


圖 3 環渤海_APK 分散程度

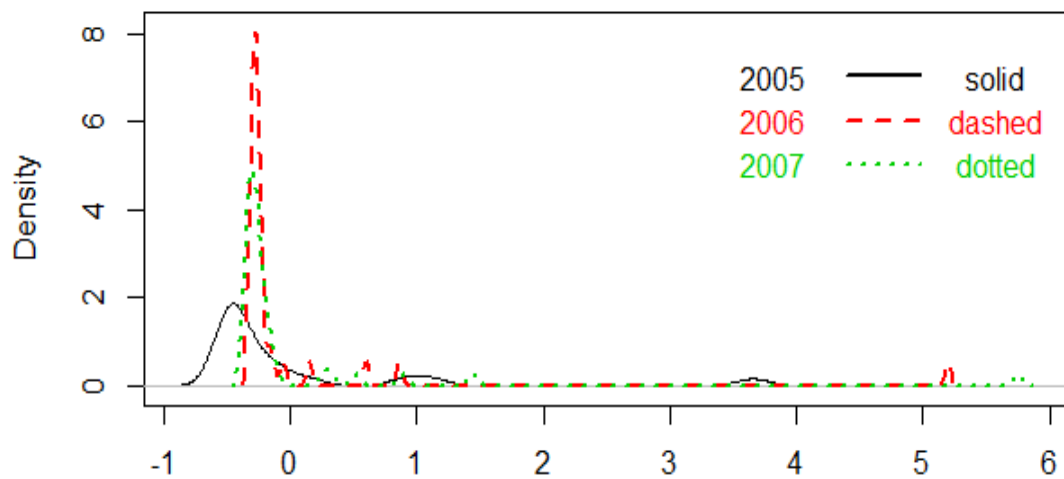


圖 4 珠三角_APL 分散程度

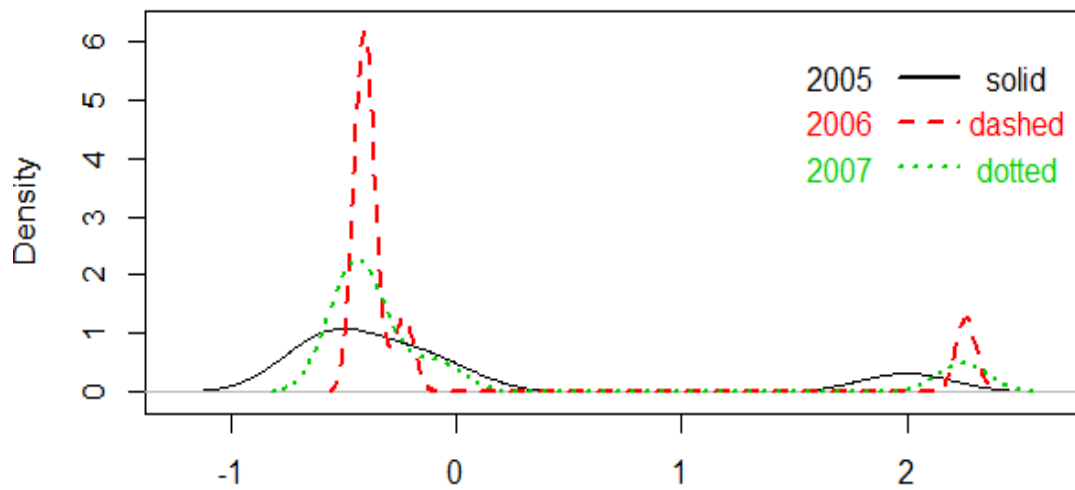


圖 5 長三角_APL 分散程度

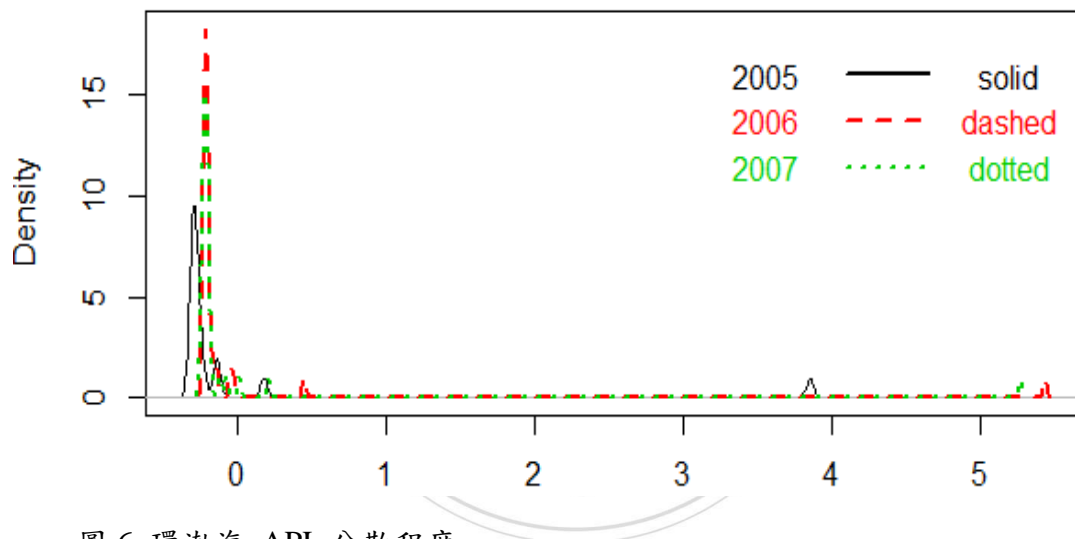


圖 6 環渤海_APL 分散程度

