

國立臺灣大學社會科學院經濟學系
碩士論文

Department of Economics
College of Social Sciences
National Taiwan University
master thesis

廠商規模與研發對出口比例之影響

—以分量迴歸分析在中國之內外資企業

The Effect of Firm Size and R&D on Export Intensity
—A Quantiles Regression Analysis of Foreign and Domestic
Firms in China



許智誠

Chih-Cheng Hsu

指導教授：劉碧珍 博士

Advisor: Bih-Jane Liu, Ph.D.

中華民國 99 年 9 月
September, 2010

國立臺灣大學碩士學位論文
口試委員會審定書

廠商規模與研發對出口比例之影響

—以分量迴歸分析在中國之內外資企業

The Effect of Firm Size and R&D on Export Intensity

—A Quantiles Regression Analysis of Foreign and
Domestics Firms in China

本論文係許智誠君（學號 R97323033）在國立臺灣大學
經濟學系完成之碩士學位論文，於民國 99 年 6 月 18 日承下
列考試委員審查通過及口試及格，特此證明

口試委員：

劉碧芬

（指導教授）

陳信枝

羅純文

誌 謝

轉眼間在台大度過兩年的歲月，留下了許多回憶以及本篇論文。這篇論文的誕生絕非一己之力可完成，在此特別感謝劉碧珍老師的細心指導、親愛的爸媽在各方面的支持以及給予我幫助和陪伴度過這兩年時光的老師們、學長姐和同學們。有了您們才有這篇論文！真的非常地感謝大家！

許智誠 2010/6



中文摘要

本文分別使用分量迴歸法與最小平方法研究 2006 年在中國投資生產之製造業廠商，分析廠商規模與研發對廠商出口比例之影響。不同於過去文獻的研究，本文提出並驗證了三個假說：(1) 廠商規模與出口比例之關係會受出口傾向與所有權不同而有所差異。(2) 研發比例與出口比例之間呈負向關係。(3) 研發外溢應有利於廠商內銷，但影響程度與所有權及出口傾向有關。

關鍵字：中國、出口比例、廠商規模、製造業、研發外溢、研發、分量迴歸

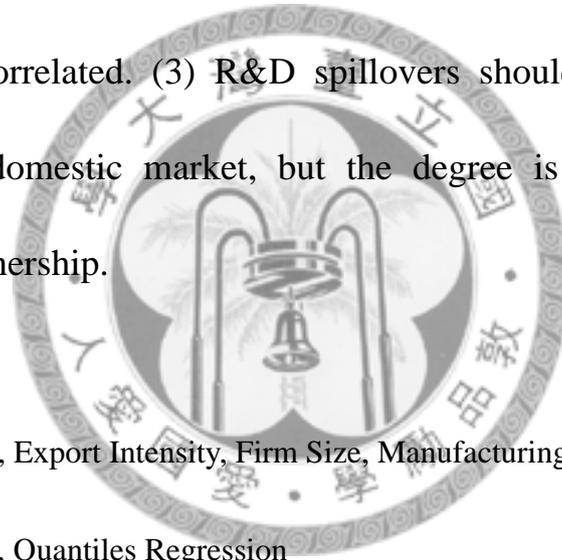


Abstract

This paper uses quantiles regression and OLS to research on foreign and domestic manufacturers in China, analyzing the effect of firm size and R&D on export intensity. Different from previous literatures, this paper points out and verifies three hypotheses: (1) the relationship between firm size and export intensity will be different from difference between export tendency and ownership. (2) R&D and export intensity are negatively correlated. (3) R&D spillovers should be beneficial to firms' sales in domestic market, but the degree is related to export tendency and ownership.

Key Words : China, Export Intensity, Firm Size, Manufacturing, R&D Spillovers,

R&D, Quantiles Regression



目 錄

口試委員會審定書.....	i
誌謝.....	ii
中文摘要.....	iii
英文摘要.....	iv
第一章 前言.....	1
第二章 文獻回顧與假說.....	4
第一節 文獻回顧.....	4
第二節 研究中國之文獻與假說.....	7
第三章 資料與敘述統計.....	11
第一節 資料來源.....	11
第二節 資料概況.....	11
第三節 樣本分配狀況.....	18
第四章 實證模型.....	20
第一節 分量迴歸介紹.....	20
第二節 建構實證模型.....	22
第五章 實證結果.....	28
第六章 結論.....	47



參考文獻.....	49
附錄 A.....	52
附錄 B.....	54



圖目錄

圖 1 全部樣本在中國各省分佈情況.....	13
圖 2 部份出口廠商在中國各省分佈情況.....	13
圖 3 內外資在不同雇用員工數下出口比例變化.....	16
圖 4 樣本的出口比例分配情況.....	19
圖 5 出口比例的分量函數與常態分配的分量函數比較.....	19
圖 6 中國地級城市距離水運口岸遠近之分佈.....	25
圖 7 (模型 1) 廠商規模在 OLS 係數與不同分位下的係數變化.....	29
圖 8 (模型 1) 不同所有權在不同分位下的係數變化.....	30
圖 9 (模型 1) 研發比例的 OLS 係數與不同分位下係數變化.....	32
圖 10 (模型 1) 研發外溢的 OLS 係數與不同分位下係數變化.....	32
圖 11 (模型 1) 資本密集度的 OLS 係數與不同分位下係數變化..	33
圖 12 (模型 1) 出口外溢的 OLS 係數與不同分位下係數變化.....	33
圖 13 (模型 1) 水運口岸的 OLS 係數與不同分位下係數變化.....	34

表 目 錄

表 1 依出口比例分組之變數統計值.....	12
表 2 距離水運口岸遠近的廠商變化.....	15
表 3 不同所有權與廠商規模的出口比例與廠商數變化.....	17
表 4 各變數統計值.....	24
表 5 迴歸結果(模型 1).....	29
表 6 分別檢驗每兩個分位下以及所有分位下的係數是否相等.....	36
表 7 迴歸結果(模型 2, 內資為主).....	39
表 8 迴歸結果(模型 3, 外資為主).....	40
表 9 迴歸結果(模型 4, 國營與集體為主).....	43
表 10 迴歸結果(模型 5, 私營企業為主).....	44
表 11 迴歸結果比較.....	45
表 12 廠商規模與出口比例之正負關係.....	48

第一章 前言

中國在 1978 年開始進行改革開放，在歷經 30 餘年的逐步改革成長，2008 年成為全球第二大出口國¹及第三大經濟體²，代表中國已成為世界上重要的經濟體之一。然而中國出口快速成長的主要動力之一為其大量吸收外人直接投資 (Foreign Direct Investment; FDI)，這些外資企業受到中國低廉且豐沛的勞動力、稅收、土地承租、以及廠房設立等優惠政策的吸引，前來中國投資。但中國早期對於外資廠商之內銷有相當嚴重的規定，要求外資廠商所生產的產品必須用於出口，除非與國有企業合作設立中外合資公司才允許內銷，也因此早期到中國的投資幾乎都以出口為主，對於中國出口的快速成長具有相當大的貢獻。此一規定直到中國政府先後通過「中華人民共和國外資企業法」與「外商投資商業領域管理辦法」，對於外資內銷的限制才逐步放鬆。

在中國取消對於外資內銷的限制後，基於其潛在的廣大內銷市場，外資廠商莫不希望開拓大陸市場，以擷取中國經濟高速成長的果實。然而開拓新市場事實上存在許多的障礙，包括行銷通路的建立、產品知名度的打開等等，都需投入相當的成本，這些障礙並非每一個外資企業都能克服。究竟哪一類型的外資廠商可以克服這些障礙，在中國銷售？或者究竟具有哪些特性的廠商將不再百分之百出口？另一方面，中國內資企業過去雖以內銷為主，隨著中國改革開放後，也逐漸往國外市場發展，至今中國已成為世界工廠。然而具有那些特性的廠商有較高的出口傾向？由於內、外資廠商對中國市場與國際市場的了解不同，其進入成本也會有所差異，直覺而言，其出口決策也應有所不同，然而差異何在？凡此問題實值得進一步探討。本文擬使用 2006 年「中國工業企業數據庫」資料，就影響內、外資廠商出口比例的因素加以探討。

¹依世界貿易組織 (WTO) 統計，中國在 2008 年出口額 1,428,000 百萬美元，為全球第二大出口國。

²依世界銀行(The World Bank)統計，2008 年中國的國內生產毛額達到 4,326,996 百萬美元，世界排名第三。

傳統文獻(例如 Wanger, 1995, 2006; Verwall and Denkers, 2002)多認為，廠商規模越大越有助於形成生產上的規模經濟，且較能負擔進入不同市場的沉沒成本(sunk cost)，因此廠商規模與出口傾向呈正向關係。然而對中國而言，基於過去中央集權的歷史因素，國有企業透過中國政府政策的扶植與保護在國內市場佔有優勢，有特定的配銷管道、規模通常較大且享有較高的利潤(韓朝華, 周曉艷, 2009)，即使在改革開放後原有的配銷管道仍發揮相當的作用，因此國有企業在規模提升後是否會「走出去」面對國際市場，轉向開拓困難重重的外銷市場，不無疑問？反之，小型內資企業若能與外資企業搭配或者成為國外廠商之代工廠，也可能從事出口業務。換言之，廠商規模與出口傾向未必如文獻所言呈現正向關係。就外資企業而言，在 2000 年 10 月 31 日中國政府修訂「中華人民共和國外資企業法」之前，外資企業無法自行決定內銷比例，多以出口導向為主，而修訂之後雖取消內銷限制，但仍需透過內資企業銷售。2004 年 4 月 16 日之後中國政府放寬此限制，頒布「外商投資商業領域管理辦法」，允許外資企業設點內銷，此後外資企業內外銷比例不再受中國法令限制，然而究竟是大規模或小規模外資企業，會轉向分食中國這個龐大的國內市場？還是繼續利用中國廉價勞動力輸出至國際市場？此外，傳統文獻(Nassimbeni, 2001; Roper et al., 2006; Feng, 2006; Wagner, 2006; Fung, 2008)認為研發有助於提升產品品質與生產效率，因此有利於出口之拓展；然而，部份有關中國研究的文獻顯示，在中國內資企業的研發密度反而高於在中國的外資企業，而內資企業多半為內銷導向(Jefferson and Hu, 2004)，這是否將改變傳統之「研發比例與出口比例呈正向關係」的結論？實值得探討。本文之主要目的，在於探討廠商規模、廠商所有權以及研發比例如何影響廠商的出口比例。

另外，中國不僅擁有廣大的國內市場，也充滿了為數眾多的內、外資企業，這些廠商的出口或內銷的傾向原本就未必相同，也因此這些廠商的特性對出口傾向的影響，若未考慮不同出口傾向廠商之差異，而逕以平均而言來分析，可能將獲得錯誤的結論。例如兩個條件與特性相同的代工型廠商與一般型廠商，代工型

廠商若主要為國外大廠代工，則一開始出口比例即高，而一般型的廠商，在初期主要供應國內市場，則出口比例較低。此二廠商雖然其他條件相似，唯有出口傾向的不同，若採取 OLS 迴歸方法，並無法清楚解釋出口行為的差異。本文將透過分量迴歸法（Quantile Regression; QR）控制當廠商其他條件一樣下，將其出口比例大小排序，觀察不同分位下廠商行為的變化。與最小平方法（Ordinary Least Squares; OLS）所觀察的控制其他條件一樣下，廠商平均行為變化有所不同。因此透過分量迴歸分析，本文可清楚分析，當其他條件不變下，出口比例排序偏高（出口傾向高）廠商的出口行為，及出口比例排序偏低（出口傾向低）廠商的出口行為，因此較能完整刻畫廠商的出口決定因素。

本文共分六章，第一章為前言；第二章為文獻回顧與假說；第三章為資料與敘述統計；第四章為實證模型，說明本文使用的實證分析方法與模型；第五章為實證結果；第六章則為結論。



第二章 文獻回顧與假說

出口的高速成長是一個國家經濟成長的重要關鍵，然而一個國家的總出口額是由整個國家所有的出口廠商的出口額所決定，那麼是什麼因素決定這些出口廠商的出口比例？這是本文所要探討的問題。本章第一節將進行文獻回顧，分別就影響廠商出口比例之因素加以討論，第二節則就以中國為研究對象的文獻加以討論，並提出可驗證的假說。

觀察中國目前的出口情況，目前中國主要仍以加工貿易出口為主³，顯示出中國企業有一大部分是以代工或貼牌生產（Original Equipment Manufacturer; OEM）為主，這類廠商在進入市場即選擇代工行為，因此出口傾向高，並非來自廠商能力的提升。現今中國除了擁有規模龐大且高速成長的國內市場，也具有相較便宜的勞動力，因此外資廠商在中國設廠可能有兩種原因：(1)內銷中國。(2)為了利用中國較便宜的要素成本而進行外銷。

第一節 文獻回顧

A. 廠商特性

(1) 廠商規模

許多研究認為廠商規模越大對於進入國外市場越有優勢，主要理由在於大規模廠商在承擔風險的能力、支付資訊成本與生產上的規模經濟上，皆比小型廠商有優勢，因此規模與出口傾向呈現正向關係（Wanger, 1995, 2006; Bernard and Wagner, 1997; Verwall and Denkers, 2002）。另外，Bonaccorsi(1992)則認為，雖然廠商規模對是否出口有正向關係，但規模對於出口比例並沒有正向影響。有些研究也得到不顯著或影響很小的結論（Wolf and Pett, 2000）。

Patibandla (1995) 使用印度廠商別資料所進行的研究，甚至發現規模與出口比例之間呈現負向關係。其認為造成此一異於過去文獻之結論的理由是，國內的產

³ 根據中國海關統計，1996 年之後加工貿易成為中國最主要的對外貿易方式，2008 年加工貿易出口額約占總出口額 41.1%。

品市場與要素市場皆處在非最適的經濟情況（sub-optimal economic institutions）。以印度的工程產業（engineering industry）為例，產業主要由少量的大型廠商及大量的中小型轉包商（subcontractor）組成，導致小型轉包商面臨具寡占的買家（大型廠商），因此有效率的小型廠商會轉向國外市場以減少對寡占買家的依賴。另一方面，在 Patibandla(1995)的田野調查中，發現小型轉包商在國內市場沒有品牌（brand names）知名度，加上不合理的合約（資本市場不完善）與較低的議價能力（bargaining power）導致小型廠商收取應收帳款的時間過長，這些因素導致小型廠商在國內面臨較大的配銷成本（distribution cost），也因此反而轉向外銷，外銷比例較大型廠商為高。

(2) 資本密度（Capital intensity）

在文獻研究上，Fung et al. (2008)、Kumar and Siddharthah(1994)和 Rojec et al.(2004) 分別以中國、印度、斯洛維尼亞（Slovenian）和愛沙尼亞（Estonian）為研究對象，均發現資本密度與出口傾向呈現負向關係，主要原因在於這些發展中國家勞動力相較資本便宜，所以出口勞力密集性產品具有比較利益，因此資本密度越低的產品，其外銷比例越高。

(3) 研發比例

由於技術或創新活動會提升產品的品質與生產效率，即提高廠商在市場上的競爭力，因此較有利於廠商在競爭程度較高的國際市場銷售。許多文獻證實此一論點，發現 R&D 比例越高的廠商，其出口傾向也越高（Nassimbeni, 2001; Roper et al., 2006; Feng, 2006; Wagner, 2006）。Fung et al.（2008）則是發現新產品占總產出的比例與出口行為有顯著正相關，顯示創新型廠商的出口比例較高。

(4) 所有權（Ownership）

文獻中在探討所有權對出口的影響時多發現，外資相對於內資企業具有較高的出口傾向，例如 Ramstetter（1999）對於印度尼西亞的研究，Roper et al.（2006）對於愛爾蘭與北愛爾蘭的研究。其主要理由在於外資企業對於國際市場的資訊較

內資企業充分，即外資企業在進入國際市場所需負擔的資訊成本較內資企業低，因此外資企業平均具有較高的出口比例。由另一角度思考，由於內資企業對於國內市場的資訊較充分，較清楚國內的法規、銷售通路及潛規則（行規、不成文規定）等有利內銷的資訊，因此外資企業相較內資企業在進入內銷市場需支付較大資訊成本。總而言之，外資企業相較於內資企業的出口成本相較於內銷成本低，因此外資企業較有利出口。

B. 外溢效果 (Spillovers)

(1) 出口外溢 (Export Spillovers)

根據 Aitken et al.(1997)的理論架構，廠商的成本包含了生產成本和配銷成本 (distribution cost)，而國內市場的配銷成本與國外市場的配銷成本有所差異。然而出口的配銷成本會受其他出口廠商的出口行為所影響，例如同一產業的廠商出口比例越高時，藉由學習效果 (learning effects) 或者建立與這些出口企業的商業聯結 (commercial linkages)，可降低國外市場的銷售成本；換言之，透過正向的外溢效果，可增加廠商的出口比例。Aitken et al.(1997)使用墨西哥製造業 1986-1990 年的資料進行研究，即證實其他廠商的出口行為的確顯著而正向的影響廠商的出口行為。此外，Aitken et al.(1997)再進一步研究發現出口外溢主要來自於多國籍企業 (multinational enterprises)，而非內資企業。不過，Barrios et al.(2003)研究西班牙 1990-1998 年的廠商出口行為時，卻發現出口外溢效果雖為正向，但其效果並不大。另外，也有些研究得到出口外溢效果並不顯著的結果 (Clerides et al., 1998; Bernard and Jensen, 2004)。

(2) 研發外溢 (R&D Spillovers)

Barrios et al.(2003)延伸 Aitken et al.(1997)的理論架構，多考慮了同產業其他廠商的研發活動對廠商成本的影響，Barrios et al.(2003)認為同產業其他廠商的研發外溢效果並非直接影響廠商的出口行為，而是藉由技術外溢提升同產業的產品品質 (quality) 及產業的一般知識 (general knowledge)，因此同產業其他廠商的研發活

動會降低廠商的生產成本與配銷成本；在假設研發外溢對降低國外市場的銷售成本較大情況下，得到研發外溢對廠商出口有正向影響。在實證上，Barrios et al.(2003)驗證了研發外溢對廠商的出口行為有顯著正向影響，另外 Barrios et al.(2003)進一步依照出口目的地為 OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) 或非 OECD 區分出口額，並根據 OECD 統計及 Barrios et al.(2003)的假設，西班牙的技術水準在 OECD 中屬於較低水準，但至少不低於其它非 OECD 國家。在基於出口到相對高技術國家必須有較高技術才容易成功的原因下，Barrios et al.(2003)驗證了技術外溢在出口至 OECD 會有較大的正向影響。

第二節 研究中國之文獻與假說

在許多針對中國的研究指出，中國國內存在市場分割與地方保護主義的問題 (Young, 2000; 林毅夫和劉培林, 2004; 朱希偉、金祥榮和羅德明, 2005)，各省設置各種貿易壁壘，透過行政干預管制其他省份的商品在本省銷售，即各省之間存在許多貿易障礙，使得廠商在拓展國內跨省貿易時可能面臨較大的配銷成本，因而增加進入國外市場的可能性。另外，即使進入國外市場可能存在需滿足最小規模的限制，但此限制應該很小 (Bonaccorci, 1992)，本文的統計數據也支持此論點，即使雇用員工數僅有 10-20 人的小型廠商，仍有 10% 的廠商進行出口。因此本文認為即使是小型廠商也有能力選擇進入國外市場(可能成為國外廠商的代工廠)，此與多數文獻 (Wanger, 1995, 2006; Bernard and Wagner, 1997; Verwall and Denkers, 2002) 之認為大規模廠商不論在承擔風險的能力、支付資訊成本與生產規模經濟上，因此在出口上比小型廠商更具優勢之結論不同。但由於進入國內外市場需負擔不同的進入成本，小型廠商可能無法同時負擔，因此我們預期小型廠商的出口比例應該在兩個極端，亦即可能完全出口或完全內銷。

另外，所有權的差異也將對廠商出口行為產生影響，理由在於外資企業對於

國際市場的資訊較充分，因此其出口傾向可能高於內資企業。然而不同所有權的廠商其出口比例是否將隨著規模的改變而產生不同的變化？亦即隨著生產規模的提高，內外資對於增加中國市場版圖或者擴大國際市場銷售比例，可能有所不同。內資企業在規模提高之後，是否仍利用對於內銷市場較具充分資訊的優勢，而增加其內銷比例？或反而將提高其出口傾向？外資企業在規模提高之後，是否仍依靠其在國際市場所具有的優勢，進一步增加出口比例？或將開拓在投資地的內銷市場？然而本文認為除了考慮所有權差異與廠商規模之外，還須多考慮廠商的出口傾向，高出口傾向廠商與低出口傾向廠商的行為可能有所差異，例如外資企業的高出口傾向廠商與低出口傾向廠商在規模提升之後，其出口行為應有所差異，因此本文提出假說 1：

假說 1： 廠商規模與出口比例之關係會受出口傾向與所有權不同而有所差異。

如同第一節所述，許多文獻認為 R&D 對廠商出口行為有正向影響，主要理由在於 R&D 會提升產品品質或生產效率。但本文認為中國由於本身擁有廣大的內需市場，因此內資企業有動機投入研發，提高生產效率或品質，以拓展內需市場，因此可能促使研發與出口比例之間呈現異於文獻的負向效果。再者，中國為勞動豐富國，對勞力密集財具有比較利益，因此出口主要以勞力密集財為主，雖然近年來中國已成為高科技產品的主要出口國，但在中國生產多局限於勞力密集產程之部分，這些勞力密集財或勞力密集產程之部分對於研發之需求，較資本密集財或技術密集產程的研發需求為低，因此也可能造成研發與出口比例出現負向關係。此外，中國在 1980 年代曾推出以「市場換技術」的政策，以吸引外資進入中國，此一政策可能促使以內銷為主的外資企業投入較多的研發活動。再者，外資企業多將研發等關鍵活動掌控在母公司手中，會放到海外進行者，多屬產程改善之研發，也因此外資企業在中國的研發比例反而低於內資企業(Jefferson and Hu,

2008)；而與內資企業相比，外資企業較為出口導向，因此可能造成研發比例與出口比例之間呈現負向關係。因此，本文提出的假說 2 如下：

假說 2：研發比例與出口比例之間呈負向關係。

在假說 2 中，本文推論廠商的研發投入可能主要目的在增加中國市場的銷售，因此其他同業廠商的研發活動對廠商的技術外溢，應有助於提升廠商在中國市場的銷售，故技術外溢對出口比例之影響應為負。本文與 Barrios et al.(2003)的差異在於，Barrios et al.(2003)認為研發活動主要在降低生產成本與國外市場配銷成本，因此有助於出口比例之提高；反之，本文則認為中國廠商的研發投入主要在降低中國市場的生產與配銷成本，因此將降低出口比例、但提高內銷比例。

然而中國的內資企業對中國市場應較為了解，因此我們認為外資企業受到外溢效果的程度應較大，而至於不同出口傾向的廠商，是否會有所差異？出口傾向高的廠商在受到其他廠商的研發外溢降低內銷成本之後，是否轉而增加內銷或者不影響廠商決策？這可能與廠商的所有權有關，由於內外資企業在中國與國際市場的配銷成本並不相同，通常認為外資企業在國際市場配銷成本較內資企業來的低，因此在透過外溢效果降低廠商在中國市場的配銷成本，吸引廠商增加內銷比例的程度應受不同所有權而有所差異。故本文提出了假說 3 如下：

假說 3：研發外溢應有利於廠商內銷，但影響程度與所有權及出口傾向有關

在控制變數方面，我們延續過去文獻，考慮資本密集度、出口外溢效果、地區的差異性與產業別差異對於廠商出口比例的影響。中國擁有豐富的廉價勞動力，根據 Heckscher-Ohlin Theory，對勞力密集財(Labor-intensive goods)的生產具有比較利益，因此應出口勞力密集財。姚洋和章林峰(2008)的研究也發現，中國出

口的產品的確以低技術的勞力密集性產品較具優勢，因此勞力密集度高的廠商可能具有較高的出口比例，資本密集度與出口比例二者之間將呈現負向關係。由於廠商於其他廠商間的外溢效果並非只有研發外溢效果，本文根據 Aitken et al.(1997) 的研究結果，廠商的出口配銷成本會受到其他廠商的出口行為影響，因此本文也控制了出口外溢效果，並預期與過去多數文獻的結論一致，與出口比例為正向關係。另外由於中國幅員廣大，各地區發展速度差異極大的情況下，我們認為必須考慮地區的差異性。而便利的交通是促進貿易和發展經濟的重要條件，因此在交通便利之處其貿易行為應越興盛，且中國經濟的發展是由東向西，在東部沿海設立經濟特區，最重要的原因也在於方便出口。因此我們將水運口岸⁴視為一個指標，認為鄰近水運口岸的地區其貿易活動應較為活絡。另外不同產業別在國際的競爭力有所差異，因此我們控制了產業別的差異。



⁴ 根據中國口岸協會，水運口岸為開放通商的海港或河港。

第三章 資料與敘述統計

第一節 資料來源

本文使用中國工業企業數據庫 2006 年資料與中國口岸協會公布的 2006 年以前開放通商口岸資料。中國工業企業數據庫的統計是基於中國國家統計局進行的「規模以上工業統計報表統計」取得資料整理而成，其資料統計對象為規模以上工業法人企業，包括全部國有及年主營業務收入五百萬人民幣以上的非國有工業法人企業。本文使用製造業部份，涵蓋中國國民經濟行業分類 13-43 大類，排除勞工人數未滿十人的微型廠商。

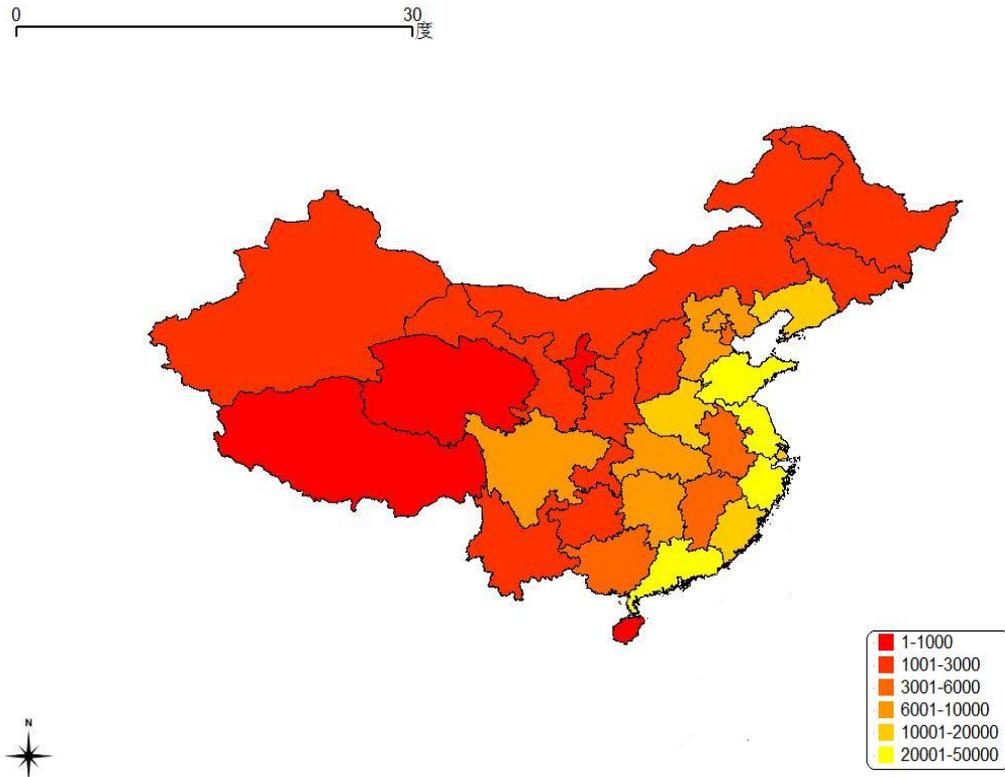
第二節 資料概況

表 1 為依照不同外銷比例分組的統計數據，第一行為全部樣本（274,430 家廠商），第二、三行則劃分為未出口廠商（196,547 家）與出口廠商（77,883 家）。第四、九行則將出口廠商進行劃分，分為部份出口廠商（56,465 家）與完全出口（21,418 家）。第五、六、七和八行則再將部分出口廠商進行劃分，分為出口比例介於 0% 到 25% 之間（22,143 家）、25% 到 50% 之間（9,250 家）、50% 到 75% 之間（8,996 家）和 75% 到 100% 之間（16,076 家）。圖 1 與圖 2 分別為全部樣本及部份出口廠商在中國各省的分佈情況，可顯示出本文使用的樣本來自中國各省份。

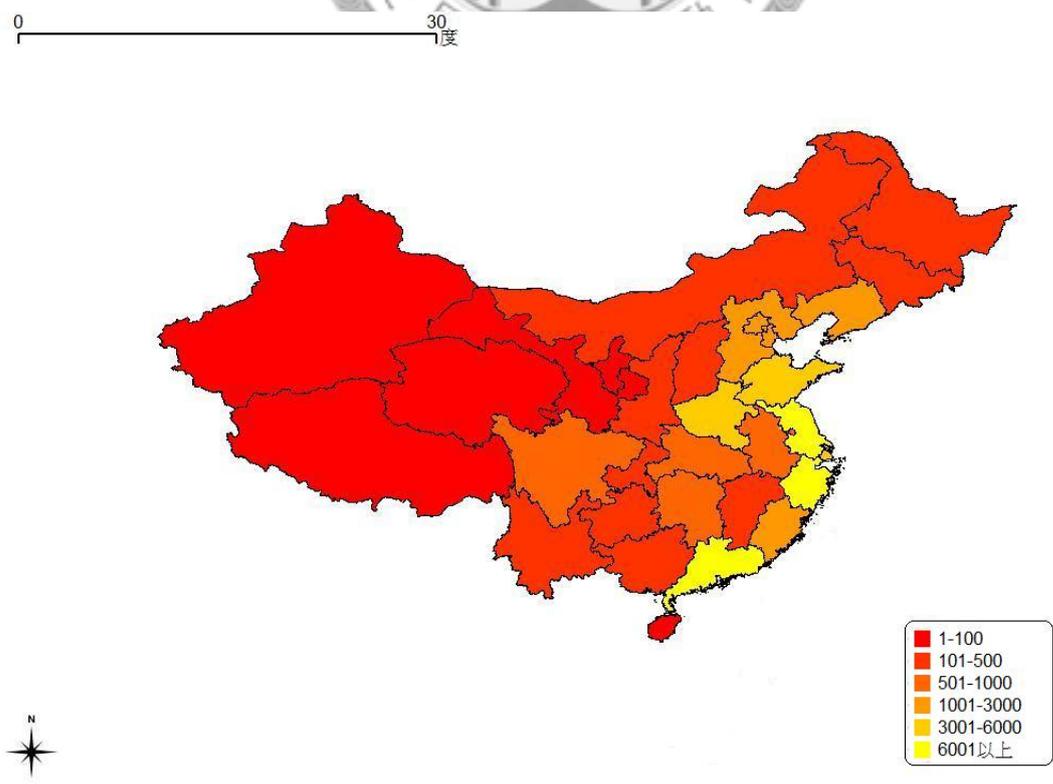
表1 依出口比例分組之變數統計值

	全部樣本	未出口	出口						
			合計	部份出口					完全出口
				合計	(0%,25%)	[25%,50%)	[50%,75%)	[75%,100%)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	
廠商數	274430	196547	77883	56465	22143	9250	8996	16076	21418
平均員工數(人)	230.42	153.83	423.71	449.23	537.95	407.99	354.76	403.61	356.42
銷售額(千元)	97492.89	62238.68	186461.10	226859.40	331032.80	181665.30	149765.60	152516.80	79957.72
固定資產/員工數(千元/人)	124.69	125.03	123.84	146.77	178.96	164.77	132.27	100.20	63.37
研發比例(%)	0.53	0.65	0.25	0.32	0.45	0.36	0.22	0.19	0.06
出口外溢(%)	20.33	13.33	38.00	31.38	18.84	30.57	37.01	45.98	55.44
研發外溢(%)	0.31	0.31	0.30	0.33	0.38	0.35	0.31	0.28	0.22
位於港口城市	54.57%	49.22%	68.08%	63.49%	49.37%	68.42%	71.87%	75.42%	80.16%
位於距離港口150km內的城市	21.85%	23.33%	18.11%	18.99%	17.98%	20.54%	20.22%	18.79%	15.79%
位於距離港口150~300km的城市	13.43%	16.68%	5.23%	6.07%	7.80%	6.67%	5.22%	3.81%	3.00%
位於距離港口300km以上的城市	10.15%	10.77%	8.59%	11.45%	24.85%	4.37%	2.69%	1.98%	1.05%
國營企業	100%	86.28%	13.72%	13.25%	9.32%	2.00%	1.06%	0.86%	0.47%
集體企業	100%	87.25%	12.75%	9.81%	5.58%	1.35%	1.08%	1.80%	2.95%
私營企業	100%	80.42%	19.58%	14.90%	6.74%	2.41%	2.22%	3.53%	4.69%
合資企業(內)	100%	78.98%	21.02%	18.51%	10.59%	3.12%	2.20%	2.60%	2.51%
港澳台企業	100%	33.41%	66.59%	35.73%	8.80%	5.83%	6.51%	14.59%	30.86%
外商企業	100%	32.47%	67.53%	46.53%	11.94%	7.93%	8.55%	18.10%	21.01%
合資企業(外)	100%	46.55%	53.45%	41.16%	13.50%	6.90%	7.35%	13.41%	12.29%

↓ 圖 1 全部樣本在中國各省分佈情況



↓ 圖 2 部份出口廠商在中國各省分佈情況



在廠商規模方面，根據本文統計結果顯示，若以銷售額來觀察，未出口及完全出口廠商的銷售額明顯小於其他廠商，說明小型廠商可能因無法同時負擔進入國內、外市場的配銷成本，因此比較不易同時進行內、外銷。進一步觀察平均員工數，發現仍以未出口及完全出口廠商為最小；若考量每一員工之固定資產，則發現完全出口廠商之每一員工的固定資產明顯偏低。可見傳統文獻之主張廠商規模越大、出口比例越高的結論（Wanger, 1995, 2006; Bernard and Wagner, 1997; Verwall and Denkers, 2002），並未獲得表 1 統計之支持；事實上出口比例介於 0~25%之間的廠商，不論以平均員工數、銷售額、或平均每一員工之固定資產來衡量，其平均規模都是所有群組中最高者，顯示在中國的大型廠商仍以國內市場作為其主要市場。而若以平均每一員工之固定資產來衡量，則廠商規模越小、出口比例反而越高，此一結論與傳統文獻完全相反。若採取其他變數（平均員工數、銷售額）來衡量規模，其結論亦相同，亦即廠商規模與出口比例之線性負向關係未必成立。

在研發比例（R&D density）方面，廠商出口比例越高則研發比例越低，表示內銷廠商之研發活動比出口廠商來得高。在外溢效果方面，出口比例越高則出口外溢越大，但研發外溢則反之。表示中國同區域同產業廠商的出口行為會相互影響，當同區域同產業的其他廠商出口行為越多時，會降低廠商在國外市場配銷成本，因此增加出口比例，兩者成正向關係。而其他廠商的研發行為會透過外溢效果影響廠商的生產及配銷成本，進而影響其內、外銷比例；觀察統計資料中顯示兩者成負向關係，表示研發外溢會降低出口比例（或提高內銷比例）。

按企業所有權類別分佈來看，可將所有廠商區分為外資為主的企業以及內資為主的企業，前者包括發現台港澳企業、外商企業和合資企業(外)（亦即以外資為主之合資企業），後者則包括國營企業、集體企業、私營企業和合資企業(內)（亦即以內資為主之合資企業）。則外資為主的企業在出口比例越高的組別中，占有越大的份額；反之，內資為主的企業，則傾向於在低出口比例組別中佔有較高的比例。

這些結果與文獻相符 (Ramstetter, 1999; Roper et al., 2006)，外資企業因擁有較多的國外市場資訊，因此出口比例偏高；反之，內資企業傾向有較高的內銷比例，或較低的外銷比例。

在通商口岸分佈方面 (見表 1)，出口比例越高的組別位於水運口岸的比例即越高，表示擁有良好的區位對出口行為有顯著影響；同時，絕大多數的部份出口廠商聚集在相對少部分擁有水運口岸的城市，並且其出口比例隨距離而減少 (表 2)。

另外，廠商規模與出口比例之間的關係，可能隨所有權的不同而有所差異。由圖 3 可以清楚顯示，對於外資企業而言，廠商規模 (以員工人數表示) 越大，其出口比例越高；反之，內資之廠商規模越大，其出口比例反而越低。更進一步的從表 3 的統計結果顯示，除了港澳台與外商企業有明顯的隨著廠商雇用人數上升而增加出口比例外，其餘企業多隨著廠商雇用人數上升而下降出口比例。代表規模越大的內資為主的企業多以內銷作為導向，因此廠商規模(雇用員工數)與出口比例呈現負向關係。

表 2 距離水運口岸遠近的廠商變化

	城市數	廠商數	出口比例
擁有水運口岸	82	35850	51.50
距離 0~150km	61	10721	46.02
距離 150~300km	76	3427	35.06
距離 >300km	121	6467	15.69
總計	340	56465	45.36

↓圖 3 內外資在不同雇用員工數下出口比例變化

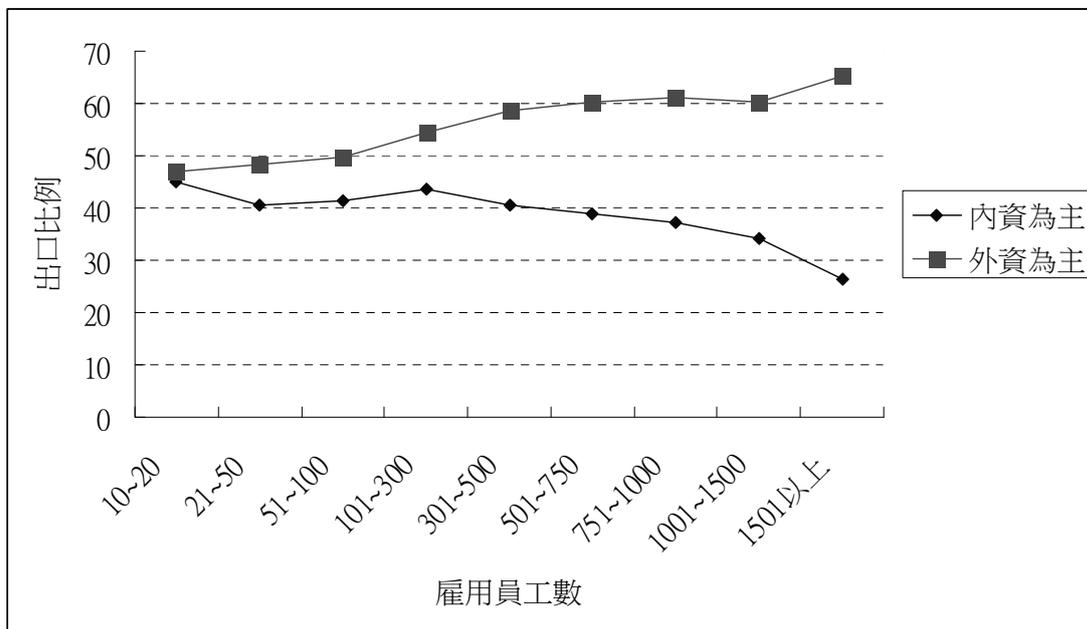


表3 不同所有權與廠商規模的出口比例與廠商數變化

雇員數		10~20	21~50	51~100	101~300	301~500	501~750	751~1000	1001~1500	1501以上	總共
國營	出口比例(%)	18.01	28.58	26.87	26.20	24.54	21.51	27.20	22.46	15.65	22.24
	廠商數	9	41	71	186	111	94	61	89	273	935
集體	出口比例(%)	28.30	38.02	35.55	34.15	29.06	31.13	31.54	32.69	29.48	33.58
	廠商數	15	101	192	405	110	73	27	22	54	999
私營	出口比例(%)	43.36	39.45	40.43	43.15	40.43	37.40	37.49	34.91	28.56	40.69
	廠商數	470	3576	6496	10115	2777	1307	665	580	788	26774
合資(內)	出口比例(%)	46.04	38.67	34.22	34.61	28.70	28.32	27.12	27.50	20.21	30.88
	廠商數	25	231	514	1000	443	300	173	197	430	3313
港澳台	出口比例(%)	48.05	48.43	49.51	56.34	62.43	64.42	66.26	65.45	70.46	57.28
	廠商數	76	476	1192	2546	930	456	302	246	289	6513
外商	出口比例(%)	47.19	49.20	51.42	54.64	60.09	61.42	63.34	63.81	68.89	55.74
	廠商數	153	886	1547	2956	966	580	288	272	396	8044
合資(外)	出口比例(%)	56.18	48.94	50.06	51.89	50.42	52.67	45.87	44.25	39.67	49.95
	廠商數	108	795	1753	3696	1378	767	434	354	602	9887
內資為主	出口比例(%)	45.06	40.46	41.32	43.66	40.66	38.80	37.15	34.09	26.41	40.80
	廠商數	581	4414	8335	13981	4286	2257	1210	1093	1963	38120
外資為主	出口比例(%)	46.81	48.44	49.81	54.33	58.56	60.23	61.27	60.34	65.30	54.83
	廠商數	275	1692	3430	6923	2429	1320	740	667	869	18345
總共	出口比例(%)	45.62	42.67	43.80	47.19	47.13	46.71	46.30	44.04	38.34	45.36
	廠商數	856	6106	11765	20904	6715	3577	1950	1760	2832	56465

第三節 樣本分配狀況

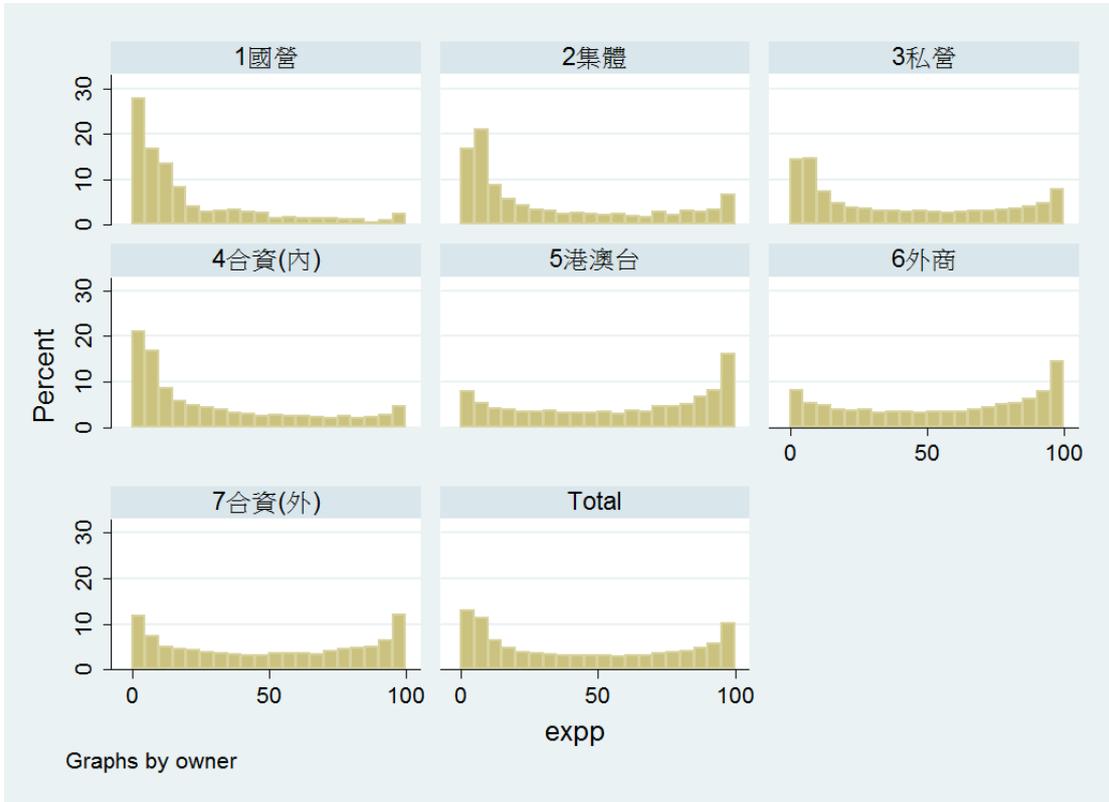
在本節中，我們將分別使用三種不同方法檢驗廠商出口比例（*export intensity*）的樣本分配，是否具備常態分配。另外為了避免過多完全出口廠商影響高分位 QR 的顯著性，因此排除完全出口的廠商，僅保留有部份出口的廠商樣本，不過即便加入完全出口廠商仍不會改變檢驗結果。

首先我們將部份出口廠商依照出口比例大小分成 20 組，組距為 5%。圖 4 依照所有權區分廠商的出口分配，我們發現廠商多集中在兩端，亦即出口比率偏低或偏高的廠商較多。不過，內、外資企業的出口分配並不完全一樣，內資企業多集中在出口比率偏低的一端，特別是觀測數最少的國營企業；外資企業則集中在出口比率偏高的一端。

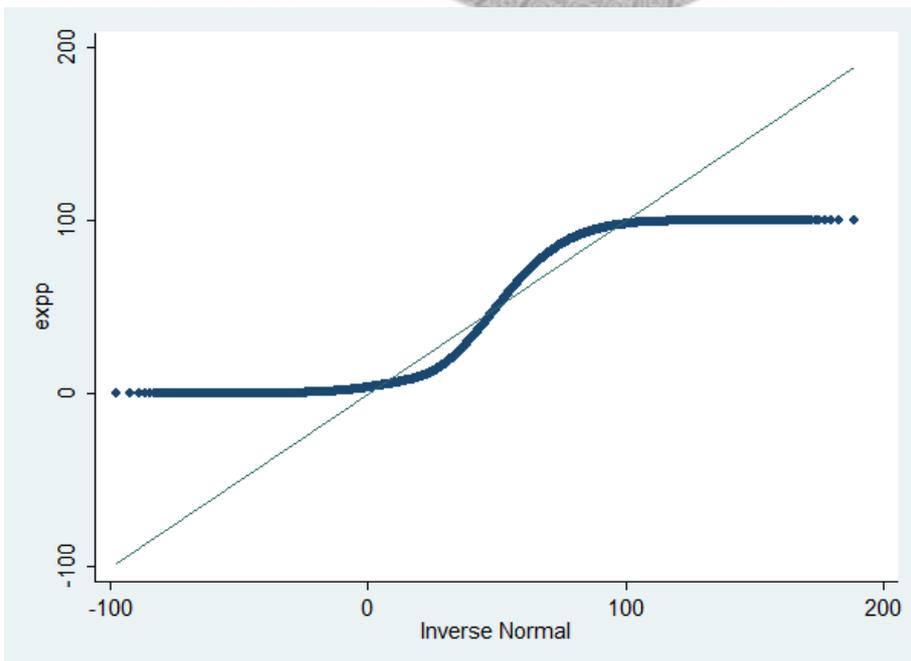
圖 5 比較出口比例的分量函數與常態分配的分量函數(quantiles of *export intensity* against quantiles of normal distribution; Q-Q plot)。根據 Gnanadesikan and Wilk (1968)對 Q-Q plot 的描述，當兩邊的分配相同時所對應的關係應為圖 5 中較細的直線，較粗的曲線則為實際出口比例分配與常態分配的關係，比較二者可發現明顯差異。另外，根據 Jarque and Bero(1980)所提出的 Jarque-Bero test，樣本的偏態係數(coefficients of skewness)與峰態係數(coefficients of kurtosis)分別為 0.199 與 1.52，在虛無假設為常態分配時，其 $p\text{-value}=0.000$ (Jarque-Bera test) 因此無法接受樣本為常態分配。以上分別從三種不同方法觀察廠商的出口行為，得到樣本分配可能不具常態分配性質。

既然樣本分配不具常態分配性質，若使用 OLS 進行分析，並無法完整的描繪樣本的情況，但若使用分量迴歸 (Quantile regression) 進行分析，則能更加完整的描述中國廠商的出口行為。

↓ 圖 4 樣本的出口比例分配情況



↓ 圖 5 出口比例的分量函數與常態分配的分量函數比較



第四章 實證模型

使用一般最小平方法 (Ordinary Least Squares; OLS) 進行迴歸分析，其先決條件是樣本必須是常態分配，而 OLS 估計係數僅能描繪出解釋變數對被解釋變數的「平均」邊際效果。然而如同前一節所述，在中國生產的廠商（含內外資）其出口比例集中於兩端，樣本不為常態分配，若利用 OLS 去進行分析，可能無法完整描繪樣本的情況，因此，本文採取能控制解釋變數不同「分位」的分量迴歸 (Quantile Regression; QR) 進行分析，以描繪不同「分位」的分量迴歸各解釋變數對被解釋變數的邊際效果。因此，QR 能夠較完整的描繪資料的條件分配狀況，並且能夠對分配尾端的特性加以描繪。另外為了避免過多完全出口廠商影響高分位 QR 的顯著性，我們只使用部份出口的廠商⁵。



分量迴歸分析法的發展過程，是由 Boscovich (1757) 最先提出最小化絕對值離差法 (Least Absolute Deviation; LAD) 的概念，以最小化誤差的絕對值總和，推估出近似的條件中位數函數，用以描繪解釋變數對條件中位數的邊際效果。Koenker and Bassett (1978) 延伸 LAD 的概念，進一步提出了 QR 的想法。QR 不僅可描繪出解釋變數在條件中位數下的表現，並推廣至不同條件分位數下的表現。現今，QR 被廣泛運用在不同領域進行分析。例如 Abrevaya (2001) 運用在分析美國新生兒體重；Buchinsky (1994, 1998) 運用在美國勞動市場分析薪資結構；Arias, Hallock and Sosa-Escudero (2001) 運用在分析教育對薪資的影響。Wagner (2006) 運用在分析德國製造業的出口行為。

⁵ 我們仍測試使用全部的出口廠商，其結果並不顯著影響我們的結論。

根據 Koenker(1978) 的描敘，令 (y_i, x_i) , $i = 1, \dots, n$ ，其中 x_i 為 $K \times 1$ 的解釋變數向量 (vector of explanatory variables)。在滿足(1)式所估計出的迴歸係數向量 β 會隨不同 q 而改變，因此 $\beta(q)$ 表示為第 q 分位下的迴歸係數向量

$$(1) P(y_i < y | x_i) = F(y - x_i \beta | x_i) = q \quad , \quad q \in (0,1)$$

其中， F 為一累積分配函數 (cumulative distribution function)。

我們可改寫成：

$$(2) y_i = x_i' \beta(q) + e_i(q) \quad , \quad Q(y_i | x_i) = x_i' \beta(q)$$

其中， $Q(y_i | x_i)$ 定義為給定 x_i 下， y_i 的條件分位 (conditional quantile)， e_i 為 unlimited 其分配的誤差項 (error term)，並假設 $Q(e_i(q) | x_i) = 0$ 。

根據 Koenker(1978) 求解 $\beta(q)$ 是透過極小化不同權重誤差和(式(3))，當 $q=0.5$ 時則為 LAD 的結果，表示 LAD 為 QR 的一特例：

$$(3) \min_{\beta \in \mathbb{R}^p} \left[\sum_{i \in \{i: y_i \geq x_i' \beta\}} q |y_i - x_i' \beta| + \sum_{i \in \{i: y_i < x_i' \beta\}} (1-q) |y_i - x_i' \beta| \right]^6$$

由式(3)所求解出的 $\hat{\beta}(q)$ 在大樣本下可表示如下：⁷

$$(4) \sqrt{n}(\hat{\beta}(q) - \beta(q)) \xrightarrow{L} N(0, \Lambda_q)$$

其中，

$$(5) \Lambda_q = q(1-q)(E[f_{eq}(0 | x_i)x_i x_i'])^{-1} E[x_i x_i'] (E[f_{eq}(0 | x_i)x_i x_i'])^{-1}$$

其中， $f_e(\cdot | x_i)$ 代表誤差項的條件機率函數 (conditional density function)。

由於 $f_e(\cdot | x_i)$ 並不容易估計，因此我們採用 Efron(1979) 所提出的 Bootstrap 建立母體分配可避開此問題並且可放寬誤差項的條件分配為同質變異 (homoskedastic) 的假設⁸ (Buchinsky, 1994; Abreveya, 2001)。

⁶ 附錄 A 為參照 Kuan(2007)證明其解為條件分位數

⁷ 參考 Buchinsky(1998)。使用 Huber's(1967)的架構推導漸進分配(asymptotic distribution)， Λ_q 的形式為 Powell(1984)使用受限分量迴歸模型(censored quantile regression)所推導。

⁸ 一般估計漸進標準誤(asymptotic standard error)必須假設在誤差項為同質變異(homoskedastic)下，因此當誤差項為異質變異(heteroskedastic)可能會造成不一致性(inconsistent)。若允許異質變異存在，文獻上有兩種估計方法：(1)Powell(1986)在估計漸進標準誤使用 kernel-based 估計值。

第二節 建構實證模型

QR 除了能描繪條件分配中心的表現，更可描繪出分配尾端的表現，搭配 OLS 進行分析更能完整描繪樣本的狀況。OLS 模型可表示為以下形式：

$$y_i = x_i' \beta + e_i$$

其中 y_i 為廠商的出口比例， x_i 代表所有解釋變數的向量， β 為估計參數的向量， e_i 為假設在獨立且相同並對稱於零的分配（independently and identically distributed with symmetric distribution around zero）的誤差項。當 e_i 服從常態分配時，我們可得出的 $\hat{\beta}$ 為解釋變數對控制 x_i 下出口比例（ $E(\exp_i | x_i)$ ）的平均邊際影響。

QR 模型則可表示為以下形式：

$$y_i = x_i' \beta(q) + e_i, \quad q \in (0,1), \quad Q(e_i(q) | x_i) = 0$$

其中 y_i 為廠商的出口比例， x_i 代表所有解釋變數的向量， $\beta(q)$ 為給定第 q 分位估計參數的向量。我們可得出 $\hat{\beta}(q)$ 為不同分位下解釋變數對控制 x_i 下出口比例的邊際效果，代表在控制條件一樣下，出口比例高（高分位；代表出口傾向高）或低（低分位；代表出口傾向低）廠商的行為。因此本文將不同的分量迴歸結果定義如下：

定義 1: (a) 當 $q=0.1\sim 0.3$ ， $\hat{\beta}(q)$ 代表低出口傾向廠商（控制解釋變數之後，出口比例在第 10~30 分位的廠商）的估計係數向量。

(b) 當 $q=0.4\sim 0.6$ ， $\hat{\beta}(q)$ 代表中出口傾向廠商（控制解釋變數之後，出口比例在第 40~60 分位的廠商）的估計係數向量。

(2) Buchinsky(1995,1998)使用 bootstrap 進行估計。但由於使用 kernel 估計值須面臨選擇 bandwidth 的問題，故我們採用 bootstrap。

(c)當 $q=0.7\sim 0.9$ ， $\hat{\beta}(q)$ 代表高出口傾向廠商（控制解釋變數之後，出口比例在第 70~90 分位的廠商）的估計係數向量

表 4 為變數對照表。出口比例使用總出口額除以總銷售額。解釋變數包含廠商特性、外溢效果並控制區位及產業變數。廠商特性中包含廠商規模、資本密集度、技術與創新活動和所有權。在廠商規模衡量上，Wagner(2006)、Fung et al.(2008)、Verwall and Donkers(2002)以員工人數 (employees) 衡量；Gourlay and Seaton(2003)以銷售額 (Sales) 衡量；Dimelis and Louri(2002)以總資產 (total assets) 衡量。本文則使用多數文獻使用的員工人數來衡量廠商規模。資本密集度衡量採用一般廣為使用的固定資本與員工人數之比例 (fixed assets/employees)，例如 Fung et al.(2008)和 Rojec et al.(2004)皆以此衡量。研發比例以研發金額除以總銷售額 (R&D/Sales)。所有權方面，將所有廠商分成七類，分別為國營企業、集體企業、私營企業 (基準組 Base group)、港澳台企業、外商企業、合資(內)企業和合資企業(外)。前五類企業必須為該資本百分之百所有，例如國營企業代表該企業所有資本皆來自國家資本金、私營企業代表百分之百資本來源為個人資本或法人資本。合資企業則分成兩類，合資企業(內)與合資企業(外)，前者代表其資本來源為兩種或以上的內、外資資本，但內資合計比重超過 50%，後者則指外資合計比重超過 50%的合資企業。

外溢效果包含出口外溢及研發外溢。在出口外溢方面，本文參考 Bernard and Jensen(2004)使用的衡量方式，分成三種不同的出口外溢。分別為(1).同產業不同地區的出口外溢；(2).不同產業同地區的出口外溢；(3).同產業同地區的出口外溢：在扣除本身之後，同產業同省份廠商的出口總額除以銷售總額。在考量中國幅員廣大，本文僅考慮同產業同地區(地級城市)的出口外溢影響。在研發外溢方面，本文以中國國民經濟行業分類四位碼分類，計算每家廠商在扣除本身研發金額與銷售額之後，其餘同產業廠商的研發總額除以銷售總額作為衡量指標。

表 4 各變數統計值

變數	變數說明	衡量方式	平均數	標準差
exp	出口比例	100*(出口額/銷售額), %	45.36	34.62
lnsize	廠商規模	勞工雇用量(人), 取log	5.21	1.17
lnKL	資本密集度	固定資產/勞工雇用量(千元/人), 取log	4.17	1.27
Rdden	研發比例	100*(研發支出/銷售額), %	0.32	2.49
exp_s	出口外溢	同產業同區域其他廠商的出口總金額/總銷售額, %	31.38	27.66
RD_s	研發外溢	同產業其他廠商的研發總金額/總銷售額, %	0.33	0.44
port	水運口岸	=1, 如果所在城市(4個直轄市、282個地級市、18個地區、30個自治州、3個盟和3個省籍直轄縣)有水運口岸; =0, 其他	0.63	0.48
port150	約距離港口150km	=1, 如果所在城市的地理中心距離最近水運口岸所在城市的地理中心150公里以內; =0, 其他	0.19	0.39
port300	約距離港口150~300km	=1, 如果所在城市的地理中心距離最近水運口岸所在城市的地理中心150~300公里; =0, 其他	0.06	0.24
port_o	約距離港口大於300km	=1, 如果所在城市的地理中心距離最近水運口岸所在城市的地理中心超過300公里; =0, 其他	0.11	0.32
STA	國營企業	=1, 如果100%為國家資本; =0, 其他	0.02	0.13
Coll	集體企業	=1, 如果100%為集體資本; =0, 其他	0.02	0.13
Pri	私營企業	=1, 如果100%為法人或個人資本; =0, 其他	0.47	0.50
MixD	合資企業(內)	=1, 如果資本來源為兩種以上且皆為內資; =0, 其他	0.06	0.24
HMT	港澳台企業	=1, 如果100%為港澳台資本; =0, 其他	0.12	0.32
For	外商企業	=1, 如果100%為外商資本; =0, 其他	0.14	0.35
MixF	合資企業(外)	=1, 如果資本來源為兩種以上且含有外來資本; =0, 其他	0.18	0.38

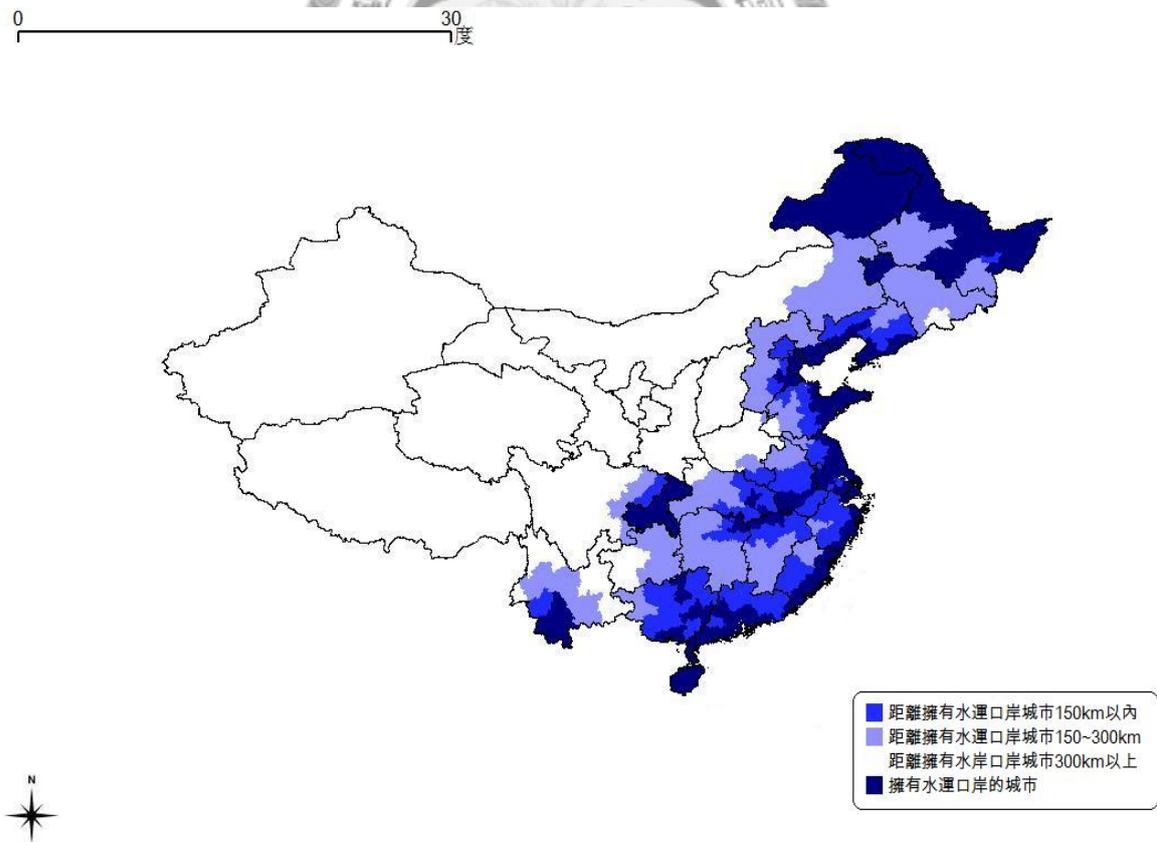
續上頁

F_C	外中合資	=1, 如果資本來源為同時來自內,外資且內資企業占不超過50% ; =0, 其他	0.07	0.25
C_F	中外合資	=1, 如果資本來源為同時來自內,外資且外資企業占50%以下 ; =0, 其他	0.11	0.31
G_P	內資合資 (國營,集體為主)	=1, 如果為合資企業(內),且國營與集體資本占50%以上 ; =0, 其他	0.01	0.11
P_G	內資合資 (私營為主)	=1, 如果為合資企業(內),且私營資本占超過50%; =0, 其他	0.05	0.21
G_F	中外合資 (國營,集體為主)	=1, 如果為中外合資企業,且國營與集體資本金不小於私營資本金 ; =0, 其他	0.01	0.11
P_F	中外合資 (私營為主)	=1, 如果為中外合資企業,且國營與集體資本金低於私營資本金 ; =0, 其他	0.10	0.29
F_C_size		$F_C * \ln size$	0.35	1.36
C_F_size		$C_F * \ln size$	0.59	1.73
G_F_size		$G_F * \ln size$	0.07	0.63
P_F_size		$P_F * \ln size$	0.52	1.63
觀測值=56465				



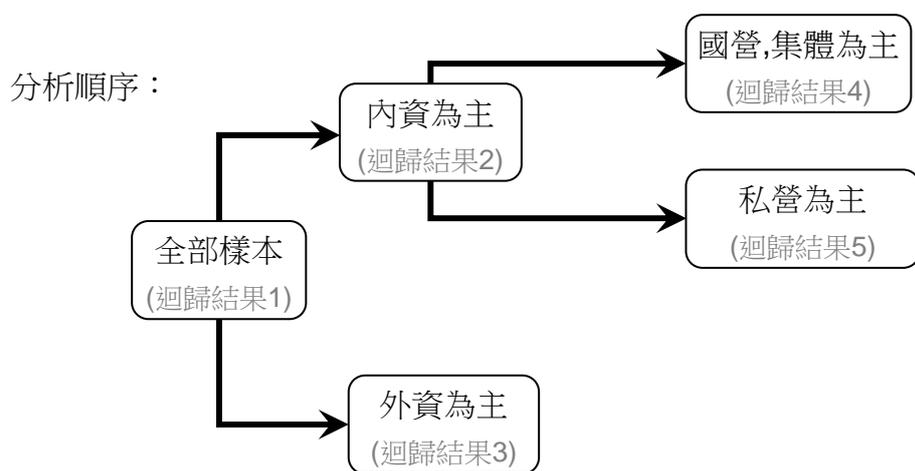
另外根據中國口岸協會所公布的水運口岸分佈，本文將中國劃分成 340 個行政區（不包含港澳特別行政區），包括 4 個直轄市、282 個地級市、18 個地區、30 個自治州、3 個盟和 3 個省籍直轄縣，使用 GEODA 計算各城市之間的距離(以各行政區地理中心點衡量)，將 340 個城市區分成擁有水運口岸城市、距離擁有水運口岸城市 150 公里以內、距離擁有水運口岸城市 150~300 公里以內和大於 300 公里 (基準組 Base group)，如圖 6(以 QGIS 繪製)所示。在產業變數控制方面，依中國國民經濟行業分類將 30 大類的產業別設定 29 個虛擬變數(dummy variable)，其中第 13 大類農副食品加工業為基準組。

↓ 圖 6 中國地級城市距離水運口岸遠近之分佈



由於考量所有權對廠商行為有所差異，如第二節圖 3 與表 3 所示，內資為主企業的出口比例將隨著規模的提高而逐漸降低，而外資為主企業則反之。因此本文將依所有權區將樣本分成兩組，一組為以內資為主（國營、集體及私營資本金占總資本金 50% 以上之企業），在所有權控制變數則分為 4 組：國營企業、集體企業、私營企業、合資企業(內)和中外合資企業（內資資本金占總資本 50% 以上），並控制中外合資企業與規模的交互作用。另一組以外資為主（國營、集體及私營資本金占總資本金未滿 50% 之企業），在所有權控制變數方面則分成兩組：外資企業和外中合資企業（外資資本金占總資本超過 50%），並控制外中合資企業與規模的交互作用。

最後再考量國營、集體企業較可能受中國政府行政力量介入，使其在國內市場佔有優勢，享有較高的利潤（韓朝華, 周曉艷, 2009），故其廠商行為可能與一般民營企業不同，因此本文進一步將內資為主的企業區分為兩組，一組為國營、集體為主(國營與集體資本金不低於私營資本金)，在所有權控制變數則區分成 4 組：國營企業、集體企業、內資合資企業（國營與集體為主）和中外合資企業（國營與集體為主），並控制中外合資企業（國營與集體為主）與規模的交互作用。；另一組則為私營為主（私營資本金大於國營與集體資本金），在所有權控制變數則區分成 3 組：私營企業、內資合資企業（私營為主）和中外合資企業（私營為主），並控制中外合資企業（私營為主）與規模的交互作用。縱合言之，本文的分析順序如下圖所示：



第五章 實證結果

全體樣本(模型 1)

表 5 為以全體樣本(模型 1)作為研究對象的迴歸結果，第一行為 OLS 結果，第二到十行為 QR 結果。為了更清楚顯示 OLS 與 QR 的差異，我們將表 5 兩種分析方式的係數及 95%信賴區間繪製成圖 7~13，其中縱軸為各參數的數值，橫軸為不同分位。水平虛線代表 OLS 的估計值，矩形的灰色區塊代表 OLS 的 95%信賴區間，QR 的結果以點表示並且以實線連結便於觀測變化，在 QR 上下的虛線代表 QR 的 95%信賴區間變化。表 6 為測試各變數在不同分位下是否有顯著差異，附錄 B 則為變數間的相關係數。

就廠商規模而言，比較 OLS 與 QR 分析結果(圖 7)，在模型 1 發現整體平均而言，廠商規模越大，出口比例越低。若以 QR 分析，則發現在較低分位時，廠商規模對出口比例的影響為正向，隨著分位提高逐漸降低影響，在分位超過 0.4 分位後關係降低為不顯著，而超過 0.6 分位後則轉為負向關係。這些結果說明出口傾向高的廠商在規模擴大時，會轉而增加內銷因此降低出口比例，可能的理由是中國內需市場的高速成長，使得高出口比例廠商會增加內銷比例。反之，對於那些出口傾向低的廠商(條件出口比例較低的廠商)在規模擴大時，由於可能面臨國內市場分割的問題，導致難以增加在國內市場的銷售，因而轉向國際市場增加出口比例，因此大型廠商多同時進入國內外市場。

在所有權的影響方面，以私營企業作為比較的基礎，內資在 OLS 下的出口比例低於外資企業，而國營企業、集體企業、以及合資企業(內) 的出口比例則顯著低於私營資本。在 QR 的分析下(圖 8)，亦顯示類似的效果，亦即不論在哪一個分位，出口比例仍以外商企業表現較高，由高往低排列，依序為港澳台企業，合資企業(外)；且集體企業與合資企業(內) 的出口比例，也顯著低於私營資本。不過，本文發現在低分位下，內資企業之國資、集體、私營與合資企業(內)之間差異不大，但在高分位下，其差異較為顯著；另一方面，國資企業表現顯著大於其他內資企業，

表5 迴歸結果(模型1)

解釋變數	OLS ^b	Quantiles Regression ^c								
		q10	q20	q30	q40	q50	q60	q70	q80	q90
Insize	-0.365*** (0.111)	0.0871* (0.0474)	0.312*** (0.0727)	0.345*** (0.105)	0.0520 (0.116)	-0.133 (0.153)	-0.474*** (0.136)	-0.582*** (0.139)	-0.606*** (0.132)	-0.604*** (0.0932)
STA	-2.237*** (0.820)	0.336 (0.234)	0.647* (0.349)	0.718 (0.469)	1.793*** (0.663)	1.332* (0.718)	0.449 (0.865)	-0.395 (0.976)	-1.618 (1.426)	-9.260*** (2.656)
Coll	-2.134** (0.888)	-0.119 (0.255)	-0.566 (0.393)	-1.034** (0.421)	-1.621*** (0.608)	-2.582*** (0.607)	-2.474** (1.059)	-2.074* (1.180)	-1.936* (1.017)	-0.642 (1.315)
MixD	-3.657*** (0.512)	-0.162 (0.161)	-0.422* (0.234)	-0.977*** (0.359)	-1.549*** (0.395)	-2.803*** (0.553)	-3.401*** (0.539)	-3.893*** (0.614)	-4.058*** (0.704)	-3.450*** (0.828)
HMT	8.946*** (0.458)	1.907*** (0.361)	4.950*** (0.583)	8.033*** (0.647)	10.04*** (0.872)	12.28*** (0.729)	11.57*** (0.716)	10.49*** (0.531)	7.945*** (0.368)	4.477*** (0.291)
For	12.54*** (0.424)	3.203*** (0.328)	7.463*** (0.467)	11.50*** (0.664)	14.62*** (0.766)	16.31*** (0.660)	15.44*** (0.638)	13.88*** (0.513)	10.51*** (0.417)	5.759*** (0.320)
MixF	6.921*** (0.370)	1.446*** (0.146)	2.583*** (0.295)	4.990*** (0.436)	6.853*** (0.486)	8.397*** (0.499)	8.476*** (0.471)	8.342*** (0.446)	6.578*** (0.317)	3.518*** (0.251)
lnKL	-3.438*** (0.115)	-0.819*** (0.0535)	-1.611*** (0.0945)	-2.564*** (0.125)	-3.309*** (0.138)	-3.845*** (0.143)	-3.863*** (0.145)	-3.513*** (0.143)	-2.841*** (0.107)	-1.679*** (0.101)
RDden	-0.300** (0.128)	-0.170*** (0.0496)	-0.255*** (0.0575)	-0.309*** (0.0668)	-0.487*** (0.0924)	-0.559*** (0.129)	-0.650*** (0.176)	-0.541*** (0.194)	-0.403 (0.283)	-0.154 (0.220)
RD_s	-2.254*** (0.359)	-0.452*** (0.170)	-0.878*** (0.297)	-0.930** (0.367)	-1.547*** (0.411)	-2.070*** (0.497)	-2.568*** (0.504)	-1.956*** (0.516)	-2.380*** (0.416)	-1.709*** (0.448)
exp_s	0.319*** (0.00580)	0.124*** (0.00537)	0.297*** (0.00720)	0.440*** (0.00908)	0.529*** (0.00884)	0.530*** (0.00799)	0.467*** (0.00842)	0.359*** (0.00733)	0.232*** (0.00593)	0.105*** (0.00450)
port	20.23*** (0.376)	-0.0468 (0.128)	2.020*** (0.226)	5.145*** (0.338)	10.07*** (0.400)	17.44*** (0.471)	27.34*** (0.537)	38.31*** (0.538)	48.14*** (0.737)	41.42*** (1.792)
port150	19.39*** (0.427)	0.0369 (0.156)	2.027*** (0.221)	4.754*** (0.331)	9.169*** (0.457)	16.10*** (0.530)	25.51*** (0.655)	36.53*** (0.647)	46.82*** (0.819)	40.77*** (1.809)
port300	14.93*** (0.567)	-0.114 (0.160)	1.282*** (0.250)	3.020*** (0.337)	5.592*** (0.454)	9.595*** (0.768)	16.87*** (0.993)	27.27*** (1.111)	39.89*** (1.361)	37.28*** (1.975)
常數項	33.42*** (0.879)	5.417*** (0.327)	8.498*** (0.468)	13.07*** (0.629)	18.76*** (0.854)	24.77*** (1.146)	29.88*** (1.149)	34.33*** (1.418)	40.41*** (1.227)	57.99*** (2.009)
控制產業變數	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
觀測值	56465	56465	56465	56465	56465	56465	56465	56465	56465	56465
R-squared	0.264									
Pseudo R2		0.035	0.085	0.145	0.192	0.217	0.222	0.204	0.164	0.090

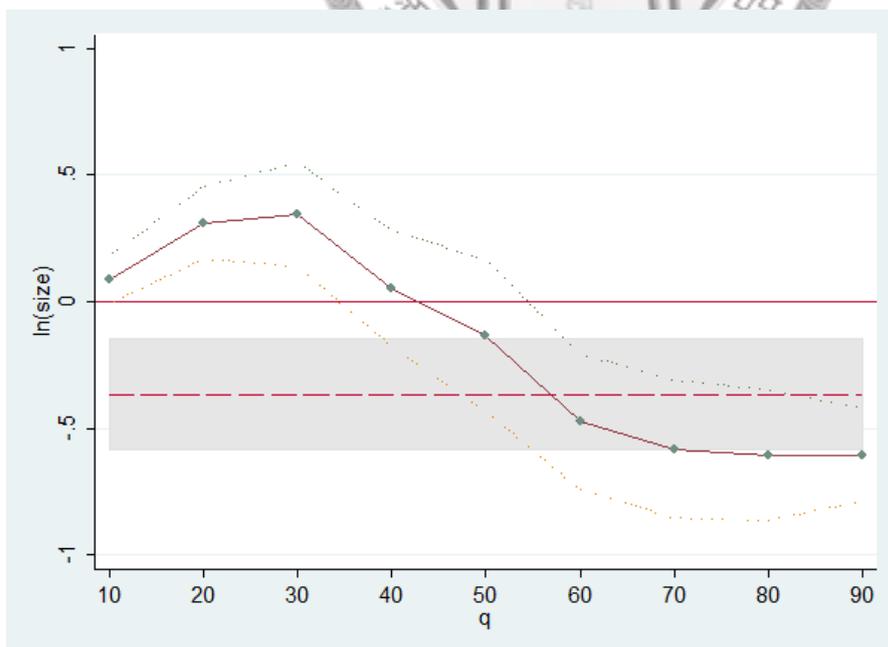
Note: (a)*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 ; (b) 括號內為穩健標準差(robust standard errors)

(c) 括號內為bootstrapped standard errors

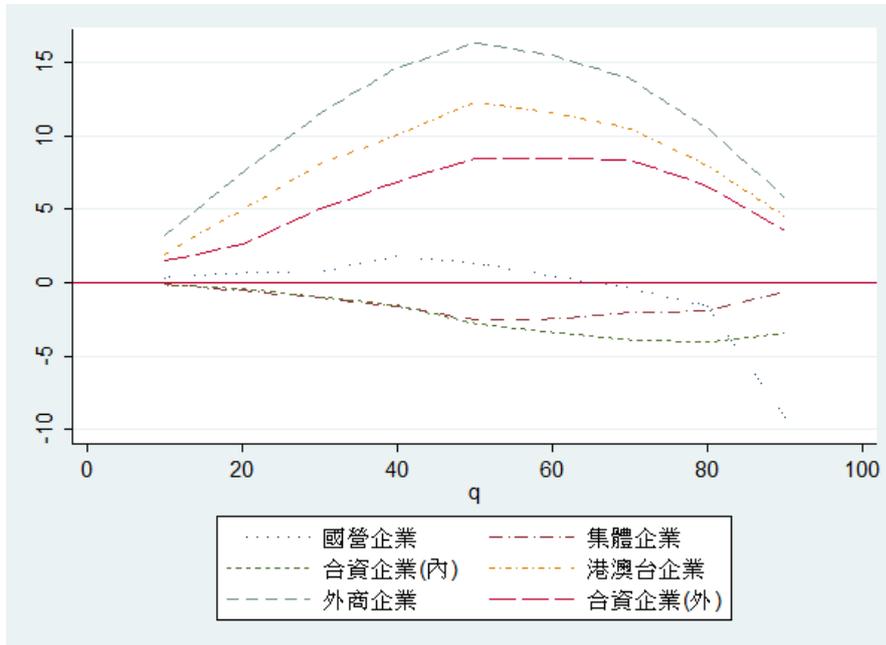
但在 0.8 高分位之後，國資企業出口比例大幅下跌，其他企業的係數明顯上升大於國資企業。至於外資為主企業中之外商企業、台港澳與合資企業(外)，在低分位與高分位時表現差異不大，但在中分位時三者之間的出口比例差距有擴大、再縮小的趨勢。總之，與中分位相比，在低分位或高分位時，所有權不同對出口比例影響較小，這些結果是文獻所未論及之部份；但含有外資的企業(外商、港澳台商及合資企業(外))其出口比例明顯大於內資企業，顯示在控制其他變數後，外資企業較為出口導向，這些則與文獻之結論一致 (Ramstetter, 1994, 1998a, 1998b; Roper et al., 2006)。



↓ 圖 7 (模型 1) 廠商規模在 OLS 係數與不同分位下的係數變化



↓圖 8 (模型 1) 不同所有權在不同分位下的係數變化



由表 5 可知，研發比例的係數多為負向，代表研發比例越高，廠商之出口比例越低、內銷比例越高；在 95%信賴區間(圖 9)，研發比例在不同分位下與 OLS 結果幾乎無顯著差異(0.6 分位除外)。此外，在 0.8 與 0.9 分位的廠商，研發對出口比例並無顯著影響，代表研發比例僅對內銷導向的廠商有顯著影響，但若廠商主要關注外銷市場則研發比例則對其無顯著影響。上述結果與傳統之認為研發可提升生產效率，因此有利於出口的結論(Nassimbeni, 2001; Roper et al., 2006; Feng, 2006; Wagner, 2006; Fung, 2008)，顯然不同，但支持第二節之假說 2。其主要理由乃是中國在 1980 年代曾推出以「市場換技術」的策略，以吸引外資進入中國，因此可能促使以內銷為主的外資企業投入較多的研發活動；再者，中國作為世界製造工廠，其主要負責勞力密集的產程，這些並不需要太多的研發；而外資企業多將研發等關鍵活動掌控在母公司手中，會放到海外進行者，多屬產程改善之研發，

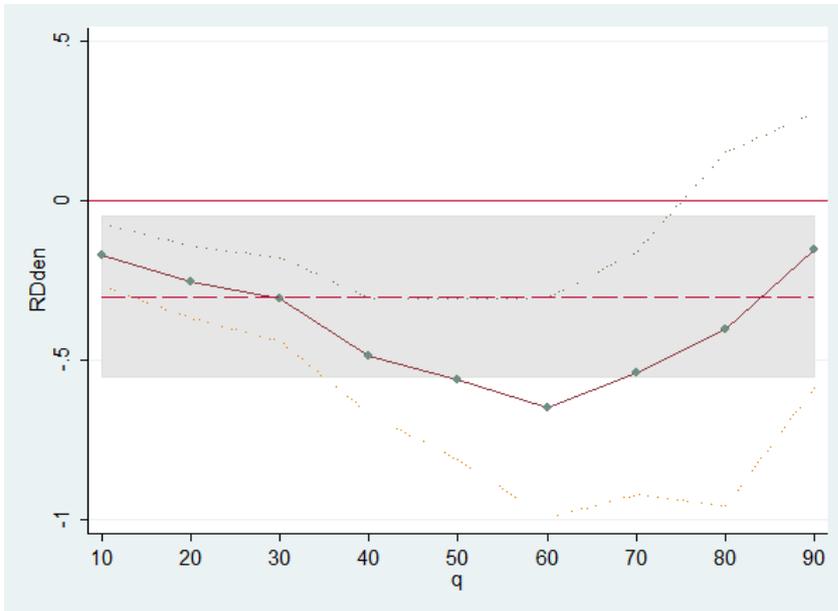
也因此外資企業在中國的研發比例反而低於內資企業(Jefferson and Hu, 2008)。這些都可能造成研發比例越高的廠商，出口比例越低。

在研發外溢方面(圖 10)，當同一產業內其他廠商研發比例越高時，對廠商的出口比例為負向影響，與 Barrios et al.(2003)結果相反，這顯示在中國的研發外溢有助於廠商提高其內銷比例。此一結果與研發比例越高，出口比例越低(內銷比例越高)的結果一致，亦即在中國之廠商研發目的在提高內銷比例，因此研發之外溢效果亦有增進其他廠商提高內銷比率之作用。

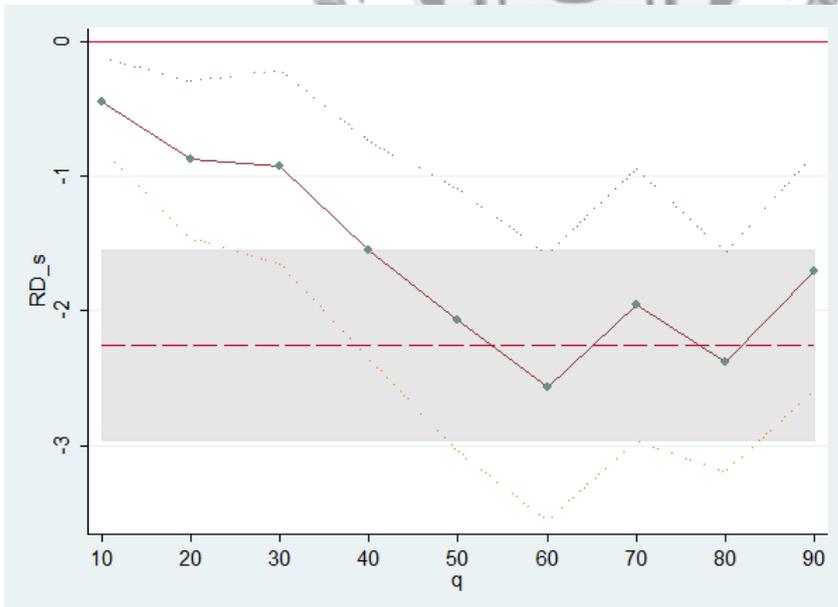
在資本密集度(圖 11)方面，不論是 OLS 或 QR 其係數均顯著為負，證實中國仍以出口勞力密集性與低技術產品為主，結果與姚洋和章林峰(2008)一致。不過，圖 11 也顯示，QR 結果僅在 40 與 70 分位時與 OLS 之係數無顯著差異，其他分位之係數則顯著高於或低於 OLS 的結果。例如，資本密集度在第 50 及 60 分量迴歸下係數特別低，越往高或往低分位則係數越大，顯示廠商之資本密集度對於那些偏向外銷或內銷的企業影響較小。

在出口外溢方面(圖 12)，正的估計係數顯示，同地區同產業的其他廠商出口比例越高，該廠商的出口比例也將越高，顯示在同產業同地區的廠商間透過相互學習及國外市場資訊交流等方式，其他廠商的出口行為確實產生顯著的外溢效果，與 Aitken et al.(1997)的結論一致。平均而言，其他廠商每增加 1% 的出口比例，會增加廠商 0.3% 的出口比例。在 QR 的分析下，中間分位的廠商享受較大的出口外溢效果，平均而言，其他廠商增加 1% 出口約可增加廠商 0.5% 出口；但對較高分位及較低分位的廠商，出口外溢影響較小。原因可能在於較高或低分位廠商有明顯的出口或內銷傾向，因此其他廠商的出口外溢對其影響較小。

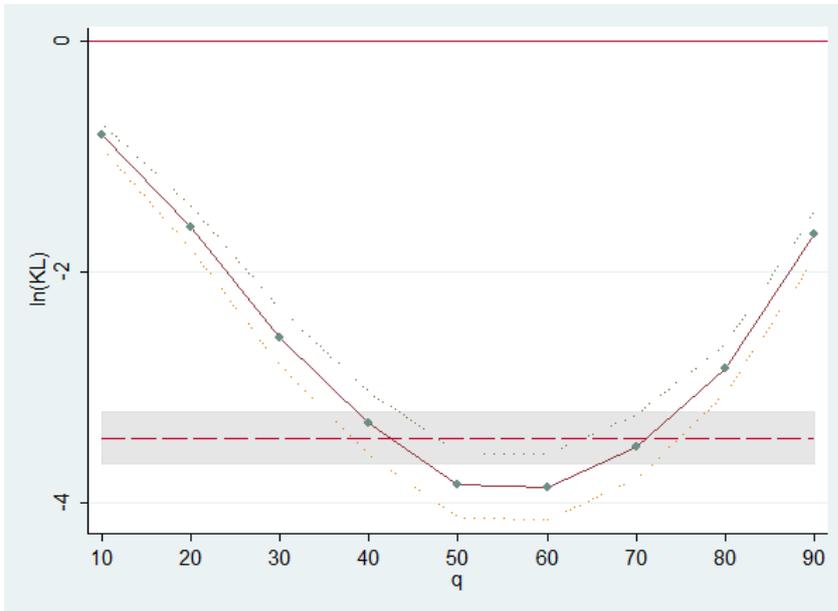
↓圖 9 (模型 1) 研發比例的 OLS 係數與不同分位下係數變化



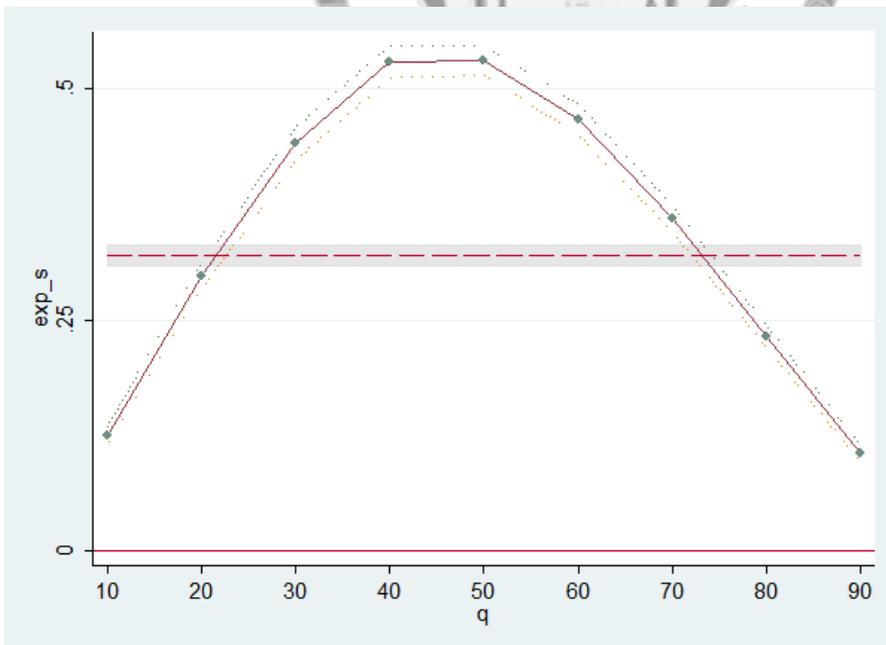
↓圖 10 (模型 1) 研發外溢的 OLS 係數與不同分位下係數變化



↓ 圖 11 (模型 1) 資本密集度的 OLS 係數與不同分位下係數變化



↓ 圖 12 (模型 1) 出口外溢的 OLS 係數與不同分位下係數變化



另外，位於水運口岸城市的廠商，其出口比例顯著高於不位於水運口岸城市的廠商，且位於水運口岸城市對較高分位廠商出口比例的影響，明顯大於較低分位廠商；不過，在第 80 分位之後會有效果明顯下降的趨勢，顯示在高出口傾向的廠商，區位對他們的影響會降低(圖 13)。

表 6 為檢驗在全體樣本(模型 1)之下，個別係數在不同分位下是否相同。由該表可知，除少數變數(研發比例、研發外溢)外，其餘顯示不同分位下回歸係數的確有顯著差異。



↓ 圖 13 (模型 1) 水運口岸的 OLS 係數與不同分位下係數變化

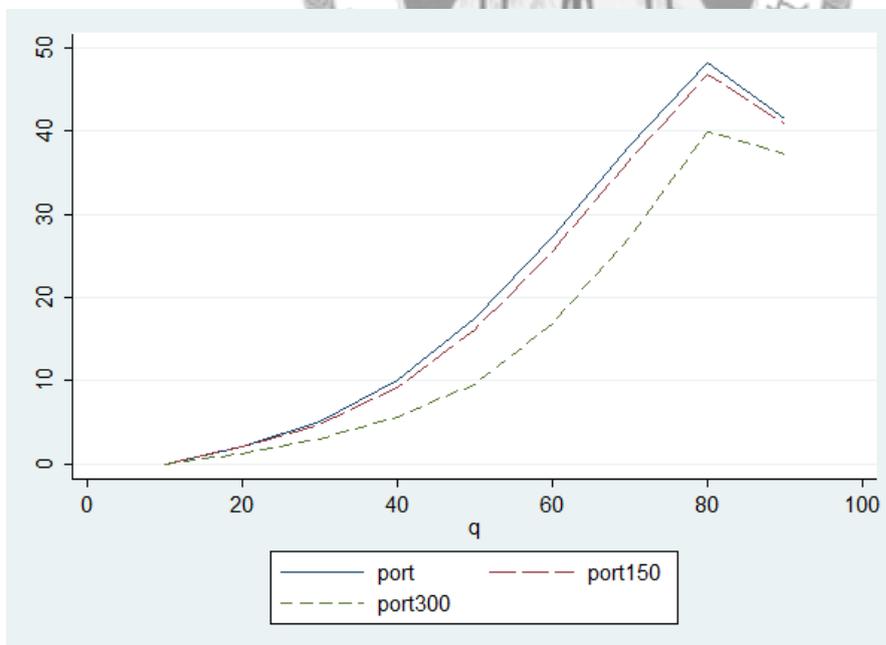


表6 分別檢驗每兩個分位下及所有分位下的係數是否相等

	lnsize	lnKL	RDden	exp_s	RD_s	port	port150	port300
0.1 vs. 0.3	0.004 ***	0.000 ***	0.092 *	0.000 ***	0.071 *	0.000 ***	0.000 ***	0.000 ***
0.1 vs. 0.5	0.069 *	0.000 ***	0.000 ***	0.000 ***	0.002 ***	0.000 ***	0.000 ***	0.000 ***
0.1 vs. 0.7	0.000 ***	0.000 ***	0.007 ***	0.000 ***	0.002 ***	0.000 ***	0.000 ***	0.000 ***
0.1 vs 0.9	0.000 ***	0.000 ***	0.919	0.014 **	0.009 ***	0.000 ***	0.000 ***	0.000 ***
0.3 vs. 0.5	0.000 ***	0.000 ***	0.000 ***	0.000 ***	0.025 **	0.000 ***	0.000 ***	0.000 ***
0.3 vs. 0.7	0.000 ***	0.000 ***	0.097 *	0.000 ***	0.035 **	0.000 ***	0.000 ***	0.000 ***
0.3 vs 0.9	0.000 ***	0.000 ***	0.242	0.000 ***	0.136	0.000 ***	0.000 ***	0.000 ***
0.5 vs. 0.7	0.000 ***	0.003 ***	0.873	0.000 ***	0.785	0.000 ***	0.000 ***	0.000 ***
0.5 vs 0.9	0.000 ***	0.000 ***	0.006 ***	0.000 ***	0.578	0.000 **	0.000 ***	0.000 ***
0.7 vs. 0.9	0.862 **	0.000 ***	0.006 ***	0.000 ***	0.653	0.027 **	0.003 ***	0.000 ***
所有分位聯合檢定	0.000 ***	0.000 ***	0.000 ***	0.000 ***	0.000 ***	0.000 ***	0.000 ***	0.000 ***

Note: 1) The tables reports the prob-values for the F-values 2) *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

內資為主 VS 外資為主的迴歸結果

如上面所述(表 5)，在中國生產之廠商的規模對於其出口比例之影響，並非傳統文獻之正向關係，而是隨著不同出口分位而有所不同：出口傾向高的廠商，其規模對於出口比例的影響為負；反之，出口傾向低的廠商，規模對於出口比例的影響反而為正。由於內、外資企業的行為可能差距頗大，為了了解此一結果是否是混合內、外資企業樣本所造成的結果，亦即是否是所有權差異所導致，本文將全體樣本區分內資為主或外資為主之兩個不同的樣本。在模型 2 中排除了外來資本(港澳台資本或外商資本)占總資本額超過 50%的廠商，此類廠商主要仍以內資資本為主。模型 3 則是排除外來資本 50%以下廠商，此類廠商則以外資為主。

表 7 與表 8 分別為內資為主與外資為主的迴歸結果。在廠商規模部分，在以內資為主的模型 2，在不同分位下與 OLS 下皆為負向，顯示大型內資企業之外銷比例較低，內銷比例較高，代表大型內資企業仍多為面向內需市場。而在以外資為主的模型 3，則相反，大型外來企業則以面向國際市場為主，但是在外中合資企業（外資超過 50%但未滿 100%的企業）與規模交乘項，其結果與模型 1 類似，此類廠商在低出口傾向時，廠商規模的邊際效果為正，而高出口傾向時為負。顯示外中合資企業規模越大時，越傾向同時進入中國與國際市場。另一方面，由結果顯示外資在進入中國市場仍須傾向與內資企業合作，較能提升內銷比例。由此可見，廠商規模對於出口比例的影響，將隨著企業所有權而不同，若將所有廠商放在一起進行迴歸分析，將無法清楚了解廠商規模與出口比例之間的關係。

在區分內外資行為的差異(模型 2 與 3)，另一個差異顯著的地方在研發比例。外資為主的企業其研發比例對於出口比例幾乎無顯著影響，可能的原因在於外資企業其研發部門未必設於中國，或即使設於中國，也僅涵蓋非常低階的產程或產品改良，因此無法充分反映研發的特性。而內資為主企業則仍為負向影響，研發比例越高廠商則出口比例越低，代表研發比例的提高可能為降低中國國內市場的生產與配銷成本，故可提高內銷比例。

另外在研發外溢部分，內資為主的廠商僅有在高出口傾向才有顯著差異，而外資為主的廠商則多顯著異於零，更加證實本文原先的推論，在中國的研發投入多是為了增加中國國內市場銷售的研發活動，因此對於外資而言，因為較不熟悉中國市場，因此此類的研發外溢對其拓展內銷市場的影響最為顯著。而出口傾向高的內資廠商，可能因為主要關注在國際市場，因此對國內市場的了解尚不及其他內資企業，因此當其他廠商對國內市場的研發投入產生外溢效果，對其將產生顯著的影響。

而在其他控制變數方面，則與全體樣本（模型 1）的迴歸結果一致，出口外溢與水運口岸的影響仍為顯著正向，資本密集度為負向影響。



表7 迴歸結果(模型2; 內資為主)

解釋變數	OLS ^b	Quantiles Regression ^c								
		q10	q20	q30	q40	q50	q60	q70	q80	q90
lnsize	-1.418*** (0.140)	-0.150*** (0.0496)	-0.154** (0.0691)	-0.341*** (0.0853)	-0.662*** (0.108)	-0.834*** (0.137)	-1.195*** (0.167)	-1.133*** (0.167)	-1.079*** (0.159)	-1.102*** (0.181)
C_F_size	-0.621* (0.340)	-0.137 (0.130)	-0.626*** (0.214)	-1.147*** (0.269)	-1.627*** (0.420)	-1.626*** (0.480)	-1.843*** (0.444)	-2.201*** (0.512)	-1.332*** (0.420)	-0.686** (0.336)
STA	-0.225 (0.833)	0.265 (0.231)	0.825** (0.345)	0.964* (0.493)	2.117*** (0.605)	1.845*** (0.690)	1.766** (0.890)	1.775* (0.944)	1.197 (1.349)	-3.185 (2.323)
Coll	-1.822** (0.885)	-0.173 (0.325)	-0.357 (0.465)	-1.073** (0.512)	-1.382* (0.720)	-1.936*** (0.731)	-1.792* (1.075)	-1.270 (1.093)	-1.016 (1.190)	-0.952 (1.352)
MixF	-2.707*** (0.518)	-0.128 (0.144)	-0.372* (0.224)	-0.706** (0.323)	-1.270*** (0.404)	-2.150*** (0.555)	-2.927*** (0.515)	-2.863*** (0.606)	-2.729*** (0.641)	-2.539*** (0.773)
C_F	10.34*** (1.912)	2.289*** (0.868)	6.660*** (1.423)	11.78*** (1.694)	15.99*** (2.568)	17.54*** (2.894)	18.49*** (2.633)	19.96*** (2.948)	13.89*** (2.265)	7.505*** (1.860)
lnKL	-3.724*** (0.143)	-0.728*** (0.0739)	-1.390*** (0.104)	-2.217*** (0.142)	-2.982*** (0.168)	-3.525*** (0.173)	-3.883*** (0.174)	-3.839*** (0.183)	-3.353*** (0.200)	-2.331*** (0.178)
RDden	-0.368*** (0.142)	-0.158*** (0.0395)	-0.213*** (0.0608)	-0.301*** (0.0951)	-0.397*** (0.112)	-0.504*** (0.140)	-0.539*** (0.182)	-0.593*** (0.226)	-0.664** (0.269)	-0.212 (0.310)
RD_s	-1.569*** (0.441)	0.00843 (0.174)	-0.171 (0.270)	-0.0317 (0.336)	-0.407 (0.385)	-0.557 (0.591)	-1.493** (0.607)	-1.175** (0.520)	-1.892*** (0.512)	-3.284*** (0.829)
exp_s	0.338*** (0.00724)	0.109*** (0.00536)	0.270*** (0.00958)	0.418*** (0.0123)	0.537*** (0.0117)	0.578*** (0.0118)	0.532*** (0.0124)	0.435*** (0.0101)	0.300*** (0.00870)	0.143*** (0.00695)
port	20.90*** (0.401)	0.00206 (0.155)	2.075*** (0.254)	5.596*** (0.376)	10.33*** (0.466)	16.71*** (0.615)	26.06*** (0.623)	36.33*** (0.648)	46.20*** (0.884)	43.35*** (1.841)
port150	19.76*** (0.458)	0.208 (0.179)	2.291*** (0.254)	4.973*** (0.403)	9.327*** (0.541)	15.18*** (0.675)	23.90*** (0.827)	34.13*** (0.805)	44.42*** (1.035)	42.54*** (1.902)
port300	14.83*** (0.590)	-0.0774 (0.174)	1.163*** (0.267)	3.006*** (0.340)	5.318*** (0.443)	8.771*** (0.706)	14.89*** (0.999)	24.55*** (1.189)	36.70*** (1.373)	37.59*** (2.026)
常數項	37.75*** (1.029)	6.265*** (0.376)	9.790*** (0.479)	14.34*** (0.668)	19.75*** (0.938)	24.89*** (1.200)	31.24*** (1.247)	35.15*** (1.435)	41.33*** (1.978)	59.06*** (2.574)
控制產業變數	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
觀測值	38120	38120	38120	38120	38120	38120	38120	38120	38120	38120
R-squared	0.286									
Pseudo R2		0.032	0.073	0.130	0.188	0.227	0.244	0.239	0.206	0.128

Note: (a)*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1; (b) 括號內為穩健標準差(robust standard errors)

(c) 括號內為bootstrapped standard errors

表8 迴歸結果(模型3;外資為主)

解釋變數	OLS ^b	Quantiles Regression ^c								
		q10	q20	q30	q40	q50	q60	q70	q80	q90
lnsize	2.686*** (0.238)	1.434*** (0.257)	3.400*** (0.345)	4.275*** (0.396)	4.153*** (0.423)	3.604*** (0.405)	2.783*** (0.283)	1.791*** (0.246)	1.067*** (0.181)	0.392*** (0.0938)
F_C_size	-2.701*** (0.496)	-1.146*** (0.299)	-2.640*** (0.462)	-3.610*** (0.639)	-3.896*** (0.855)	-3.300*** (0.778)	-2.828*** (0.955)	-2.029*** (0.720)	-1.350*** (0.479)	-0.477 (0.292)
F_C	10.07*** (2.727)	4.960*** (1.531)	10.93*** (2.335)	14.62*** (3.387)	15.18*** (4.497)	11.59*** (4.331)	9.632* (5.243)	6.959* (4.164)	5.307* (2.716)	1.752 (1.644)
lnKL	-2.538*** (0.191)	-0.720*** (0.166)	-1.593*** (0.239)	-2.369*** (0.254)	-2.882*** (0.287)	-3.299*** (0.286)	-3.270*** (0.238)	-2.640*** (0.225)	-1.773*** (0.139)	-0.742*** (0.0928)
RDden	-0.139 (0.156)	-0.0529 (0.0759)	-0.364*** (0.134)	-0.381 (0.278)	-0.399 (0.288)	-0.470* (0.270)	-0.602* (0.320)	-0.0337 (0.332)	-0.00122 (0.285)	-0.0184 (0.0747)
RD_s	-2.621*** (0.598)	-1.502*** (0.406)	-1.958*** (0.647)	-2.298*** (0.802)	-3.056*** (0.847)	-3.672*** (0.636)	-3.733*** (0.921)	-2.681** (1.080)	-1.679** (0.789)	-0.283 (0.470)
exp_s	0.252*** (0.00978)	0.140*** (0.0117)	0.324*** (0.0170)	0.402*** (0.0179)	0.430*** (0.0210)	0.374*** (0.0180)	0.304*** (0.0137)	0.202*** (0.0111)	0.116*** (0.00853)	0.0432*** (0.00459)
port	11.71*** (1.805)	1.352** (0.616)	4.321*** (0.875)	8.788*** (1.291)	13.66*** (1.755)	18.15*** (2.039)	23.36*** (3.202)	19.64*** (5.641)	6.773 (5.102)	3.825 (2.613)
port150	10.96*** (1.884)	0.912 (0.603)	3.594*** (1.081)	7.374*** (1.570)	13.13*** (1.953)	17.31*** (2.239)	22.54*** (3.398)	19.12*** (5.666)	6.137 (5.152)	3.309 (2.672)
port300	11.06*** (2.288)	0.853 (0.947)	2.870** (1.142)	7.293*** (1.914)	12.48*** (3.066)	17.15*** (2.724)	22.38*** (3.674)	18.25*** (5.806)	6.225 (5.234)	4.414 (2.751)
常數項	38.25*** (2.630)	-0.803 (1.695)	-2.194 (2.255)	3.332 (2.976)	15.66*** (4.098)	32.26*** (4.138)	44.53*** (3.882)	63.58*** (6.075)	85.36*** (5.164)	93.70*** (2.706)
控制產業變數	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
觀測值	18345	18345	18345	18345	18345	18345	18345	18345	18345	18345
R-squared	0.157									
Pseudo R2		0.042	0.088	0.119	0.132	0.129	0.111	0.084	0.053	0.023

Note: (a)*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 ; (b) 括號內為穩健標準差(robust standard errors)

(c) 括號內為bootstrapped standard errors

國營與集體企業 VS 私營企業

由於考量中國政府的行政力量可能介入國營或集體為主的企業，影響廠商的決策，因此本文將內資為主的廠商進一步區分成國營、集體為主(國營與集體資本金不低於私營資本金)及私營為主(私營資本金大於國營與集體資本金)兩組，分別進行迴歸分析，結果如表 9(國營、集體為主)與表 10(私營為主)。

其結果大部分與內資為主的迴歸結果相似，廠商規模的提升會使廠商增加內銷比例，並隨出口傾向提高而增加其效果，並且國營與集體企業的影響較私營企業顯著。另外即使控制是否與外商合資與規模之交互作用，仍不改變其變數方向，顯示內資為主的企業規模越大，出口比例越低，內銷比例將越高。在研發比例與研發外溢方面，國營與集體為主的企業在多數的情況下皆為負相關或不顯著，可能的原因在中國政府領導的企業在對國內市場的了解較一般民營較佳，因此對於降低國內市場產銷成本的研發投入，對國營與集體為主的企業較無影響。而以私營為主的企業，研發比例在大多數的分位迴歸下皆為顯著負向關係，代表廠商的研發投入多為增加中國國內市場的銷售比例，而在研發外溢部分，僅對高出口傾向廠商有所影響，原因在於此類廠商在受到其他廠商的研發外溢後，降低其在國內市場銷售成本，因而轉向增加國內市場銷售比例，而對於原本出口傾向低的廠商，則其他廠商的研發外溢對其影響不顯著，理由可能為出口傾向低(內銷傾向高)的廠商對國內市場的了解較高。

表 11 為比較不同模式對廠商規模、研發比例及研發外溢的影響。綜合以上的迴歸分析，本文發現由於樣本並非常態分配，因此若採取 OLS 分析，所得到的估計係數只能描繪各解釋變數對於出口比例的「平均」邊際效果，而無法真正反應不同出口分位廠商的邊際效果，因此未必與分量迴歸之結果一致。此外，本文也證實了假說 1：廠商規模與出口比例之間的關係會受出口傾向及所有權不同而有所差異。內資為主的廠商規模越大者內銷比例越高，且其邊際效果會隨著外銷傾向的提高而增加，代表內資為主的企業主要仍以面對內需市場為主，而其中國營與

集體為主的企業其邊際效果又大於私營為主的企業。而外資為主的企業在規模提高之後則是增加出口比例，其邊際效果隨出口傾向增加而減少。另外在外中合資企業(同時擁有內外資本且外資資本金超過 50%)表現則較兩者不同，當出口傾向高的廠商在規模提高後會轉而減少出口比例，而出口傾向低的廠商在規模提高後會轉而增加出口比例。

在假說 2 中本文提出了研發比例皆與出口比例呈負向關係，在本章的實證分析也證實此假說，研發活動主要目的為增加中國國內市場銷售。而研發外溢對廠商出口的影響主要為負向，但受所有權與出口傾向不同而有所差異，對中國國內市場較為了解的國營與集體為主的企業、出口傾向較低的私營企業對其他廠商的研發行為較無影響；相對的，外資為主的企業與出口傾向較高的私營企業此類較關注在國際市場的廠商而言，由於其他廠商的研發行為主要為針對增加國內市場銷售，因此對其轉向內銷的影響較大(假說 3)。



表9 迴歸結果(模型4; 國營和集體為主)

解釋變數	OLS ^b	Quantiles Regression ^c								
		q10	q20	q30	q40	q50	q60	q70	q80	q90
lnsize	-2.007*** (0.366)	-0.269** (0.119)	-0.276* (0.162)	-0.329* (0.189)	-0.461* (0.237)	-0.615* (0.315)	-0.930** (0.457)	-1.653*** (0.585)	-2.334*** (0.743)	-3.553*** (0.944)
G_F_size	-1.275 (0.794)	-0.0900 (0.245)	-0.290 (0.384)	-0.737 (0.566)	-1.309 (0.990)	-2.521** (1.023)	-2.737** (1.278)	-4.033*** (1.438)	-4.299*** (1.275)	-1.781 (1.536)
Coll	-0.911 (1.307)	-0.445 (0.363)	-0.465 (0.570)	-0.709 (0.701)	-1.136 (0.931)	-1.442 (1.060)	-1.715 (1.332)	-1.871 (1.768)	-0.925 (2.000)	1.226 (3.386)
G_P	-1.873 (1.253)	-0.463 (0.416)	-0.809 (0.506)	-0.970 (0.638)	-1.678** (0.799)	-2.981*** (0.907)	-3.095** (1.221)	-3.216** (1.618)	-1.960 (2.117)	-0.110 (3.061)
G_F	12.29** (5.127)	1.199 (1.737)	2.607 (2.744)	7.357* (3.800)	12.02* (7.151)	21.10*** (7.563)	22.99** (9.384)	31.34*** (9.767)	31.18*** (8.102)	16.20* (9.366)
lnKL	-2.838*** (0.475)	-0.368*** (0.140)	-0.613*** (0.198)	-1.029*** (0.298)	-1.496*** (0.371)	-1.925*** (0.422)	-2.406*** (0.537)	-2.587*** (0.770)	-2.884*** (0.730)	-4.138*** (0.877)
RDden	-0.780*** (0.215)	-0.154** (0.0728)	-0.0785 (0.122)	-0.142 (0.145)	-0.270 (0.178)	-0.356 (0.228)	-0.412 (0.271)	-0.155 (0.377)	-0.811** (0.321)	-1.272*** (0.390)
RD_s	-0.0920 (0.948)	-0.160 (0.325)	-0.264 (0.420)	-0.181 (0.519)	-0.275 (0.617)	0.0508 (0.745)	-0.0610 (0.977)	0.213 (1.611)	1.382 (1.782)	-0.639 (1.776)
exp_s	0.317*** (0.0265)	0.0953*** (0.0150)	0.199*** (0.0260)	0.306*** (0.0303)	0.413*** (0.0418)	0.484*** (0.0394)	0.535*** (0.0461)	0.507*** (0.0458)	0.396*** (0.0422)	0.222*** (0.0551)
port	14.52*** (1.149)	-0.984*** (0.345)	-0.149 (0.540)	1.852** (0.794)	4.617*** (1.009)	7.825*** (1.085)	12.80*** (1.483)	19.07*** (1.964)	28.61*** (2.277)	31.28*** (4.285)
port150	15.13*** (1.354)	-0.0740 (0.376)	0.233 (0.518)	1.794** (0.841)	4.025*** (1.112)	7.193*** (1.352)	12.72*** (1.957)	20.01*** (2.675)	27.46*** (2.729)	30.55*** (4.489)
port300	10.60*** (1.545)	-0.720 (0.449)	-0.328 (0.630)	1.025 (0.830)	2.802*** (1.010)	5.228*** (1.117)	7.307*** (1.546)	12.06*** (2.336)	18.94*** (3.613)	28.68*** (4.305)
常數項	39.44*** (3.430)	6.459*** (1.022)	8.408*** (1.269)	10.65*** (1.995)	16.10*** (2.435)	19.19*** (2.828)	27.24*** (4.460)	35.56*** (6.918)	48.95*** (7.461)	85.16*** (10.69)
控制產業變數	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
觀測值	3318	3318	3318	3318	3318	3318	3318	3318	3318	3318
R-squared	0.300									
Pseudo R2		0.035	0.063	0.097	0.140	0.190	0.232	0.262	0.268	0.220

Note: (a)*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 ; (b) 括號內為穩健標準差(robust standard errors)

(c) 括號內為bootstrapped standard errors

表10 迴歸結果(模型5; 私營企業為主)

解釋變數	OLS ^b	Quantiles Regression ^c								
		q10	q20	q30	q40	q50	q60	q70	q80	q90
lnsize	-1.384*** (0.153)	-0.140*** (0.0506)	-0.150* (0.0840)	-0.366*** (0.0886)	-0.726*** (0.126)	-0.948*** (0.162)	-1.254*** (0.179)	-1.156*** (0.192)	-1.088*** (0.201)	-1.002*** (0.234)
P_F_size	-0.459 (0.376)	-0.197 (0.152)	-0.681*** (0.225)	-1.112*** (0.352)	-1.516*** (0.495)	-1.497*** (0.515)	-1.516*** (0.500)	-1.602*** (0.438)	-0.812** (0.372)	-0.595 (0.413)
P_G	-2.702*** (0.577)	-0.178 (0.167)	-0.335 (0.257)	-0.658** (0.323)	-1.132*** (0.421)	-2.141*** (0.559)	-2.688*** (0.500)	-2.746*** (0.657)	-2.542*** (0.770)	-2.318*** (0.792)
P_F	9.716*** (2.093)	2.694*** (1.008)	7.291*** (1.527)	12.00*** (2.121)	15.51*** (2.911)	16.99*** (3.065)	16.71*** (2.793)	16.73*** (2.455)	11.02*** (2.019)	6.955*** (2.291)
lnKL	-3.774*** (0.150)	-0.768*** (0.0658)	-1.445*** (0.111)	-2.371*** (0.146)	-3.190*** (0.179)	-3.634*** (0.198)	-3.925*** (0.195)	-3.871*** (0.184)	-3.273*** (0.181)	-2.304*** (0.155)
RDden	-0.350** (0.145)	-0.165*** (0.0449)	-0.216*** (0.0619)	-0.280*** (0.0987)	-0.400*** (0.119)	-0.544*** (0.160)	-0.610*** (0.192)	-0.597*** (0.229)	-0.571** (0.277)	-0.0993 (0.201)
RD_s	-1.807*** (0.494)	-0.0742 (0.188)	-0.386 (0.337)	-0.294 (0.381)	-0.642 (0.395)	-1.024* (0.589)	-2.032*** (0.658)	-1.359** (0.565)	-2.056*** (0.548)	-3.590*** (0.915)
exp_s	0.336*** (0.00755)	0.110*** (0.00626)	0.272*** (0.00922)	0.426*** (0.0112)	0.539*** (0.0108)	0.571*** (0.0111)	0.523*** (0.0121)	0.421*** (0.0116)	0.293*** (0.0104)	0.137*** (0.00788)
port	21.78*** (0.430)	0.208 (0.172)	2.376*** (0.301)	6.153*** (0.422)	11.22*** (0.481)	18.26*** (0.615)	27.75*** (0.653)	38.23*** (0.771)	48.39*** (0.874)	44.71*** (1.715)
port150	20.52*** (0.487)	0.265 (0.173)	2.525*** (0.263)	5.520*** (0.411)	10.16*** (0.486)	16.43*** (0.550)	25.45*** (0.749)	35.99*** (0.764)	46.71*** (0.874)	43.87*** (1.694)
port300	15.42*** (0.636)	-0.0379 (0.178)	1.324*** (0.262)	3.196*** (0.322)	5.850*** (0.464)	9.503*** (0.799)	16.09*** (1.075)	26.10*** (1.226)	38.74*** (1.401)	38.94*** (1.781)
常數項	37.45*** (1.099)	6.420*** (0.409)	9.989*** (0.660)	14.99*** (0.733)	20.80*** (1.015)	25.93*** (1.354)	31.71*** (1.384)	35.22*** (1.468)	39.60*** (1.934)	57.47*** (2.438)
控制產業變數	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
觀測值	34802	34802	34802	34802	34802	34802	34802	34802	34802	34802
R-squared	0.280									
Pseudo R2		0.031	0.074	0.133	0.190	0.226	0.240	0.233	0.198	0.119

Note: (a)*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 ; (b) 括號內為穩健標準差(robust standard errors)

(c) 括號內為bootstrapped standard errors

表11 迴歸結果比較

		1.全體樣本	2.內資為主	3.外資為主
廠商規模	OLS	負相關	負相關	a.正相關 b.外中合資則不顯著
	QR	高出口傾向(0.6~0.9):負相關 中出口傾向(0.4~0.5):不顯著 低出口傾向(0.1~0.3):正相關	負相關且分位越高影響越大	a.正相關且且分位越低影響越大 b.外中合資則為低出口傾向為正相關, 高出口傾向為負相關
研發比例	OLS	負相關	負相關	不顯著
	QR	除0.8~0.9分位不顯著, 其餘皆為負相關	除0.9分位不顯著, 其餘皆為負相關	除0.2與0.6分位負相關, 其餘皆不顯著
研發外溢	OLS	負相關	負相關	負相關
	QR	皆為負相關且對高分位 影響較大	0.1~0.5分位不顯著,0.6~0.9為 負相關且分位越高影響越大	除0.9分位不顯著,其餘皆負相關



表11 迴歸結果比較(續上表)

	4.國營,集體為主	5.私營為主
廠商規模	OLS 負相關	負向關係
	QR 負相關且分位越高影響越大	負相關且分位越高影響越大
研發比例	OLS 負相關	負相關
	QR 除0.1,0.8~0.9分位負相關,其餘皆不顯著	除0.9分位不顯著,其餘皆負相關
研發外溢	OLS 不顯著	負相關
	QR 皆不顯著	0.1~0.4分位不顯著,0.5~0.9為負相關且分位越高影響越大



第六章 結論

本文使用 2006 年在中國投資生產的製造業廠商，分別以最小平方方法與分量迴歸法，分析廠商規模與研發對出口比例之影響。延續過去的文獻，本文考慮資本密集度和出口外溢效果並控制地區與產業別的差異，其結果與傳統文獻一致：資本密集度與出口比例為負向關係、出口外溢效果與出口比例為正向關係、外資企業出口比例較高。與過去文獻不同之處在於本文提出並檢驗了三個假說：(1) 廠商規模與出口比例之關係會受出口傾向與所有權不同而有所差異。(2) 研發比例與出口比例之間呈負向關係。(3) 研發外溢應有利於廠商內銷，但影響程度與所有權及出口傾向有關。

傳統文獻多數認為廠商規模提升有助於形成生產上的規模經濟且能承擔較大的風險與支付沉沒成本，因此較有優勢進入國際市場 (Wanger, 1995, 2006; Bernard and Wagner, 1997; Verwall and Denkers, 2002)。但亦有文獻指出廠商規模對出口比例影響不大或不顯著 (Bonaccorsi, 1992; Wolf and Pett, 2000)，然而 Patibandla (1995) 使用印度的資料得到廠商規模與出口比例為負向關係。有別與上述之文獻，本文研究發現廠商規模與出口比例之關係應受出口傾向與所有權不同而有所差異，內資企業以面向內需市場為主，大型內資企業的內銷比例較小型內資企業高 (廠商規模與出口比例為負相關)。而大型外資企業則以國際市場為主，其廠商規模與出口比例為負相關。然而外中合資企業 (外資比重超過 50% 之企業) 則受不同出口傾向影響，高出口傾向廠商其規模與出口比例為負相關，低出口傾向則為正相關 (簡略整理其關係於表 12)。另外本文發現內外資企業在規模提升後有明顯的差異，內資企業傾向增加內銷比例，外資企業傾向增加外銷比例，但外資為主的合資企業則較有能力同時涉足國際市場與中國國內市場。

多數文獻認為研發活動有助於提升生產效率或品質，所以有利於在競爭較激烈的國際市場上銷售，因此研發活動與出口比例為正相關 (Nassimbeni, 2001; Roper

et al., 2006; Feng, 2006; Wagner, 2006, Fung et al., 2008)。但本文提出不同的看法，認為研發比例與出口比例應為負向關係，其理由如下：(1)中國主要出口勞力密集

表 12 廠商規模與出口比例之正負關係

	低出口傾向	高出口傾向
內資	-	-
中外合資	-	-
外中合資	+	-
外資	+	+

財，即使出口高科技產品，也多屬於技術性較低（勞力密集）的生產環節，上述這類出口品對研發的需求相對較低。(2)中國擁有龐大的內需市場，因此內資企業有動機投入研發，提升廠商競爭力，以拓展內需市場。(3) 外資企業多將研發等關鍵活動掌控在母公司手中，會放到海外進行者，多屬產程改善之研發，也因此外資企業在中國的研發比例反而低於內資企業(Jefferson and Hu, 2008)。而外資企業也正是出口比例較高的廠商 (Ramstetter, 1999; Roper et al., 2006)。綜合以上得知，研發比例與出口比例為負向關係。延續假說 2，本文認為廠商的研發投入主要目的在增加中國市場的銷售，因此其他同業廠商的研發活動對廠商的技術外溢效果，應亦有助於廠商在中國市場銷售，故技術外溢效果與出口比例為負相關，與 Barrios et al.(2003)認為研發外溢與出口比例為正相關之看法相左，其主要差異在於 Barrios et al.(2003)認為廠商的研發活動與出口比例為正相關，與中國的情況相反。

過去研究廠商規模與出口比例之關係，多未考慮所有權與出口傾向對其關係的影響，本文則補足此部分。而在廠商的自身研發活動與受其他廠商影響的研發外溢效果方面，則提出相異於研究其他國家的文獻之看法，以描述在中國的情況。然礙於計量技術上的限制，本文未能使用追蹤資料 (panel data) 進行分析，若之後能克服技術上的障礙，應可使用追蹤資料重新檢驗本文所提出的假說。

參考文獻

- Abrevaya, J. (2001). "The Effects of Demographics and Maternal Behavior on the Distribution of Birth Outcomes." *Empirical Economics*: 247-257.
- Arias, O., Hallock, K. and Sosa-Escudero, W. (2001). "Individual Heterogeneity in the Returns to Schooling: Instrument Variables Quantile Regression Using Twins Data." *Empirical Economics*: 7-40.
- Barrios, S., Holger Gorg, and Eric Strobl (2003). "Explaining Firms' Export Behaviour: R&D, Spillovers and the Destination Market." *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 65(4): 475-496.
- Bernard, A. B. and J. B. Jensen (2004). "Why Some Firms Export?" *Review of Economics and Statistics* 86(2): 561-569.
- Bonaccorsi, A. (1992). "On The Relationship Between Firm Size and Export Intensity." *Journal of International Business Studies* 23(4): 605-635.
- Buchinsky, M. (1994). "Changes in U.S. Wage Structure 1963-1987: An Application of Quantile Regression." *Econometrica*: 405-458.
- Buchinsky, M. (1998). "The Dynamics of Changes in the Female Wage Distribution in the USA: A Quantile Regression Approach." *Journal of Applied Econometrics*: 1-30.
- Dimels, S. and Louri, H. (2002). "Foreign Ownership and Production efficiency: a quantile regression analysis." *Oxford Economic Papers*: 449-469.
- Fung, Hung-gay, Gerald Yong Gao, Jing Yong Lu, and Haim Mano (2008). "Impact of Competitive Position on Export Propensity and Intensity: An Empirical Study of Manufacturing Firms in China." *The China Economy* 41(5): 51-67.
- Helpman, E., Melitz, M. and Yeap le, S. (2004). "Export versus FDI with Heterogeneous Firms." *American Economic Review* 94: 300-316.

Jefferson, Gary H and Albert Hu.(2008) "Science and Technology in China." China' Great Economic Transformation. Ed. L. Brandt and T. Rawski. New York City: Cambridge University Press

Koenker, R. and Bassett, G. (1978). "Regression Quantiles." *Econometrica* 46(1): 33-50.

Koenker, R. and Hallock, K. F. (2000). "Quantile Regression An Introduction." *Journal of Economic Perspectives* 15: 143-156.

Kuan, C.-M. (2007). "An Introduction to quantile regression." working paper Institute of Economics Academia Sinica.

Kumer, N. and N.S. Siddharthan (1994). "Technology, Firm Size and Export Behaviour in Developing Countries: The Case of Indian Enterprises" *The Journal of Development Studies* 31(2): 289-309.

Patibandla, M. (1995). "Firm Size and Export Behavior: An Indian Case Study." *The Journal of Development Studies* 3(6): 868-882.

Ramstetter, E. D. (1999). "Trade Propensities and Foreign Ownership Shares in Indonesian Manufacturing." *Bulletin of Indonesian Economic Studies* 35(2): 43-66.

Roper, S., James H. Love, and Dolores Añon Hogon (2006). "The Determinants of Export Performance, Evidence for Manufacturing Plants in Ireland and Northern Ireland." *Scottish Journal of Political Economy* 53(5): 586-651.

Verwall, E. and Donkers, B. (2002). "Firm Size and Export Intensity: Solving an Empirical Puzzle." *Journal of International Business Studies* 33(3): 603-613.

Wagner, j. (2006). "Export Intensity and Plant Characteristics: What Can We Learn from Quantile Regression?" *Review of World Economics* 142(1): 195-203.

Young, A. (2000). "The Razor's Edge : Distortions and Incremental Reform in the People's Republic of China." *Quarterly Journal of Economics* 115(4): 1091-1135.

朱希偉, 金祥榮, 羅德明. (2005). "國內市場分割與中國的出口貿易擴張." 經濟研究 (12).

韓朝華, 周曉艷 (2009) "國有企業利潤的主要來源及其社會福利含義"中國工業經濟 (6)

林毅夫, 劉培林. (2004). "地方保護和市場分割:從發展戰略的角度考察." 北京大學中國經濟研究中心討論稿 C2004015.

劉志彪, 張杰 (2009). "我國本土製造業企業出口決定因素的實證分析"經濟研究 (8)

姚洋, 章林峰. (2008). "中國本土企業出口競爭優勢和技術變遷分析." 世界經濟 (3).



附錄 A

LAD 透過極小化絕對值誤差的總和求解，QR 則是不改變誤差的方向並給予不同的權重，透過極小化不同權重誤差和求解，根據 Koenker 的描述可表示為下式

$$\min_{\beta \in \mathbb{R}^p} \sum \rho_{\theta}(y_i - \xi(x_i, \beta))$$

其中， $\xi(x_i, \beta)$ 為參數函數(parametric function)， $\rho_{\theta}(a) = \begin{cases} (\theta - 1)a, & \text{if } a < 0 \\ \theta a & \text{if } a > 0 \end{cases}$

以下參照 Kuan(2007)對 RQ 進行說明

假設 Y 為一隨機變數，其累積分配函數(cumulative distribution function) 為 F_Y 。

定義 $q_Y(\theta)$ 代表 Y 的第 θ 分位數， $\theta \in [0,1]$

i.e.

$$q_Y(\theta) = F_Y^{-1}(\theta) = \inf\{y : F_Y(y) \geq \theta\}$$

同理，當 Y 有一條件累積分配函數 $F_{Y|X}(y)$ ，定義 $Q_{Y|X}(\theta)$ 代表 $Y|X$ 為第 θ 分位數，

i.e.

$$Q_{Y|X}(\theta) = F_{Y|X}^{-1}(\theta) = \inf\{y : F_{Y|X}(y) \geq \theta\}$$

$Q_{Y|X}$ 為 X 的函數，由下式求解

$$\begin{aligned} & \min_q [\theta \int_{y>q} |y-q| f_{Y|X}(y) dy + (1-\theta) \int_{y<q} |y-q| f_{Y|X}(y) dy] \\ \Rightarrow & \min_q [\theta \int_{y>q} |y-q| dF_{Y|X}(y) + (1-\theta) \int_{y<q} |y-q| dF_{Y|X}(y)] \\ \Rightarrow & \min_q [\theta \int_{y>q} (y-q) dF_{Y|X}(y) - (1-\theta) \int_{y<q} (y-q) dF_{Y|X}(y)] \end{aligned}$$

一階條件為

$$\begin{aligned} 0 &= -\theta \int_{y>q} dF_{Y|X}(y) + (1-\theta) \int_{y<q} dF_{Y|X}(y) \\ &= -\theta[1 - F_{Y|X}(q)] + (1-\theta)F_{Y|X}(q) \\ &= -\theta + F_{Y|X}(q) \end{aligned}$$

可得出 $F_{Y|X}(q) = \theta$ ，表示 q 為 $Y|X$ 的第 θ 分位數為此極小化問題之解。

若 $Q_{Y|X}(\theta)$ 為線性函數 $X'\beta$ ，則在給定 θ 下，可由下式解出估計參數向量 $\beta(\theta)$ ，

$$\min_{\beta} [\theta \int_{y > X'\beta} |y - X'\beta| dF_{Y|X}(y) + (1-\theta) \int_{y < X'\beta} |y - X'\beta| dF_{Y|X}(y)]$$

此極小化問題之解為 $\beta(\theta)$ ，滿足 $Q_{Y|X}(\theta) = X'\beta(\theta)$



附錄B 變數間相關係數(觀測數:56465)

	exp	Insize	STA	Coll	Pri	MixD	HMT	For	MixF	C_F
exp	1									
Insize	-0.0017	1								
STA	-0.0867	0.1394	1							
Coll	-0.0457	0.0029	-0.0174	1						
Pri	-0.1282	-0.1701	-0.1232	-0.1274	1					
MixD	-0.1045	0.1065	-0.0324	-0.0335	-0.2371	1				
HMT	0.1243	0.0407	-0.0469	-0.0485	-0.3429	-0.0901	1			
For	0.1223	0.0055	-0.0529	-0.0547	-0.387	-0.1018	-0.1472	1		
MixF	0.0611	0.0706	-0.0598	-0.0618	-0.4375	-0.115	-0.1664	-0.1878	1	
C_F	0.0539	0.0642	-0.0452	-0.0467	-0.3304	-0.0869	-0.1257	-0.1418	0.7553	1
F_C	0.0256	0.0275	-0.0346	-0.0358	-0.2533	-0.0666	-0.0963	-0.1087	0.579	-0.0928
G_P	-0.0604	0.079	-0.0147	-0.0152	-0.1075	0.4533	-0.0409	-0.0461	-0.0521	-0.0394
P_G	-0.0849	0.0773	-0.0285	-0.0295	-0.2086	0.8798	-0.0793	-0.0895	-0.1012	-0.0764
G_F	-0.0114	0.039	-0.0142	-0.0147	-0.1041	-0.0274	-0.0396	-0.0447	0.2378	0.3149
P_F	0.061	0.0533	-0.0423	-0.0438	-0.3097	-0.0814	-0.1178	-0.1329	0.7079	0.9373
C_F_size	0.0447	0.1381	-0.044	-0.0455	-0.3219	-0.0846	-0.1224	-0.1382	0.7358	0.9741
F_C_size	0.0262	0.0819	-0.0338	-0.0349	-0.2473	-0.065	-0.094	-0.1061	0.5651	-0.0906
G_F_size	-0.0159	0.0689	-0.0138	-0.0143	-0.101	-0.0266	-0.0384	-0.0434	0.2309	0.3057
P_F_size	0.0534	0.1197	-0.0413	-0.0427	-0.3021	-0.0794	-0.1149	-0.1297	0.6905	0.9143
lnKL	-0.2097	0.0518	0.0772	-0.0202	-0.1928	0.0425	-0.0119	0.1494	0.0808	0.0259
RDden	-0.0488	0.0517	0.0289	-0.0048	-0.0091	0.0388	-0.0268	-0.0033	0.0054	0.0008
RD_s	-0.1048	0.0837	0.0666	-0.0101	-0.055	0.0397	-0.0297	0.0474	0.0102	-0.0113
exp_s	0.4196	0.031	-0.0958	-0.0471	-0.0836	-0.0888	0.1458	0.0614	0.0342	0.0409
port	0.2339	0.0307	-0.0829	-0.0352	-0.1959	-0.0832	0.1809	0.1746	0.0363	0.0117
port_150	0.0092	-0.0316	-0.0005	-0.0105	0.0623	0.0305	-0.0852	-0.0714	0.0404	0.0498
port_300	-0.0757	0.0537	0.0594	0.0053	0.06	0.0309	-0.0642	-0.0603	-0.0104	-0.002

	F_C	G_P	P_G	G_F	P_F	C_F_size	F_C_size	G_F_size	P_F_size	lnKL
F_C	1									
G_P	-0.0302	1								
P_G	-0.0586	-0.0249	1							
G_F	-0.0292	-0.0124	-0.0241	1						
P_F	-0.087	-0.0369	-0.0716	-0.0357	1					
C_F_size	-0.0904	-0.0384	-0.0745	0.3194	0.9084	1				
F_C_size	0.9761	-0.0295	-0.0572	-0.0285	-0.0849	-0.0883	1			
G_F_size	-0.0284	-0.012	-0.0234	0.9706	-0.0347	0.3311	-0.0277	1		
P_F_size	-0.0849	-0.036	-0.0699	-0.0349	0.9754	0.9319	-0.0828	-0.0338	1	
lnKL	0.0908	0.0333	0.0299	0.0512	0.0084	0.0309	0.0896	0.0525	0.0125	1
RDden	0.0075	0.0136	0.0362	0.0006	0.0007	0.0047	0.0087	0.0017	0.0044	0.0555
RD_s	0.0301	0.0195	0.0341	0.0076	-0.0146	-0.0045	0.0334	0.0139	-0.0101	0.1121
exp_s	0.0002	-0.0556	-0.0699	-0.0159	0.0489	0.0357	0.0049	-0.0186	0.0449	-0.2524
port	0.0397	-0.0452	-0.0692	0.005	0.0105	0.0122	0.0411	0.0031	0.0118	-0.0237
port_150	0.0001	0.0034	0.0324	-0.0055	0.0544	0.0446	-0.0015	-0.0054	0.0493	0.0211
port_300	-0.0133	0.0177	0.0252	0.0132	-0.0069	0.0011	-0.0125	0.0132	-0.0039	0.007

附錄B 變數間相關係數(觀測數:56465) <續上頁>

	RDden	RD_s	exp_s	port	port_150	port_300
RDden	1					
RD_s	0.1508	1				
exp_s	-0.0271	-0.1029	1			
port	-0.0197	0.0086	0.3066	1		
port_150	0.0337	-0.0048	-0.0324	-0.6384	1	
port_300	0.0093	-0.004	-0.1526	-0.3352	-0.1231	1

