

中國的草根式升級： 以上海 IC 產業的發展為例*

范 淑 敏

(中華經濟研究院第三研究所特約研究員／輔英科技大學休閒與遊憩事業管理系兼任助理教授)

摘 要

本文以上海 IC 產業作為個案，追蹤手機 IC 晶片的發展，來探討中國高新區域的升級方式，先前研究大都強調國家介入或跨國企業的角色，本文提出所謂的「草根式升級」觀點，認為「後進國家若要進行產業和地方升級，必須擴大市場的經濟規模與範疇，利用技術平台與做中學的集體學習方式，使地方積累更多的管理和技術能力，同時地改變在地企業之間的連結關係，尤其是與在地領導企業或跨國企業的關係」。實證結果指出中國利用新興市場的經濟規模與範疇，以技術平台的建構與做中學的練兵方式，強化在地產業網絡的專業分工與協作的關係，並以內需轉出口的策略，成功地利用國內市場的資源，進入全球市場（新興市場為先，最後進入先進國家），逐漸突破品牌大廠主導模式及改變在全球價值鏈的位置。這種由一群在全球生產網絡中較為弱勢的中國在地企業與中低層消費者所發動的升級模式，是有別於以出口（至先進國家市場）與外包的快速追趕的升級模式。

關鍵詞：全球價值鏈、地方升級、IC 產業、上海高新區域

* * *

壹、前 言

中國高新區域在全球經濟的重要性，無論在實證研究或學術方面，已難以被忽略，特別在 2005 年以後，中國超越美國，成為全球高新產業的最大出口國。現有文獻

* 本研究承蒙行政院國家科學委員會補助專題研究計畫「中國高新產業區域發展模式與制度建構：長三角研究」（計畫編號：NSC 95-2420-H-305-001-MY3）以及中央研究院人文社會科學研究中心協助，特此申謝。感謝本刊匿名審稿人所提供之寶貴建議，使本文之架構及內容更趨完善，惟文中如有任何遺漏或錯誤仍為作者之責。

在討論中國高新區域與全球生產網絡的互動，主要有三種研究取向。一是關注國家的角色，這些研究多半奠基東亞發展經驗，除了關注中央政府如何利用產業政策來改變經濟行動者的行為，或透過國家力量，嵌入全球生產網路中，以達發展目的外，^①更多關注於地方政府的策略性行動；^②二是強調跨國領導企業的角色，對於地方鑲嵌於全球生產網絡的重要性；^③第三，關注內生成長條件如地方制度、企業之間、研究機構等的互動關係，^④對於技術創新與地方升級的影響。

這些研究雖分析中國高新區域如何被整合與進入全球生產網路，也探討國家或跨國領導企業對於區域經濟發展或產業升級的重要性與角色。可是無論北京、^⑤上海^⑥或

註① W. Liu and P. Dicken, "Transnational Corporations and 'Obligated Embeddedness': Foreign Direct Investment In China's Automobile Industry," *Environment and Planning A*, Vol. 38, No. 7 (2006), pp. 1229~1247; Y. Zhou, "The Making of an Innovative Region from a Centrally Planned Economy: Institutional Evolution in Zhongguancun Science Park in Beijing," *Environment and Planning A*, Vol. 37, No. 6 (2005), pp. 1113~1134.

註② A. Segal, *Digital Dragon: High-Technology Enterprises in China* (US: Cornell University Press, 2003); A. Segal and E. Thun, "Thinking Globally, Acting Locally: Local Governments, Industrial Sectors, and Development in China," *Politics & Society*, Vol. 29, No. 4 (December 2001), pp. 557~588; J-H Wang and C-K Lee, "Global Production Networks and Local Institution Building: The Development of the Information-Technology Industry in Suzhou, China," *Environment and Planning A*, Vol. 39, No. 8 (2007), pp. 1873~1888; E. Thun, "Keeping Up With the Joneses: Decentralization, Policy Imitation, and Industrial Development in China," *World Development*, Vol. 32, No. 8 (August 2004), pp. 1289~1308; D. Y-R Yang and H-K Wang, "Dilemmas of Local Governance under the Development Zone Fever in China: A Case Study of the Suzhou Region," *Urban Studies*, Vol. 45, No. 5-6 (May 2008), pp. 1037~1054.

註③ 文嫻，「嵌入全球價值鏈的中國地方產業網路升級機制的理論與實踐研究」，上海華東師範大學資源與環境科學學院博士論文（2005年），頁1~152; Y. Zhou and X. Tong, "An Innovative Region in China: Interaction Between Multinational Corporations and Local Firms in a High-Tech Cluster in Beijing," *Economic Geography*, Vol. 79, No. 2 (April 2003), pp. 129~152; W. Liu, P. Dicken, and H.W.C. Yeung, "New Information and Communication Technologies and Local Clustering of Firms: A Case Study of the Xingwang Industrial Park in Beijing," *Urban Geography*, Vol. 25, No. 4 (2004), pp. 390~407; H. Yeung, W. Liu and P. Dicken, "Transnational Corporations and Network Effects of a Local Manufacturing Cluster in Mobile Telecommunications Equipment in China," *World Development*, Vol. 34, No. 3 (March 2006), pp. 520~540.

註④ J. Wang, and J. Wang, "An Analysis of New-Tech Agglomeration in Beijing: A New Industrial District in the Making?," *Environment and Planning A*, Vol. 30, No. 4 (1998), pp. 681~701; Y. Zhou, *The Side Story of China's High-Tech Industry: Making Silicon Valley in Beijing* (Lanham, MA: Rowman & Littlefield, 2008).

註⑤ J. Wang, and J. Wang, "An Analysis of New-Tech Agglomeration in Beijing: A New Industrial District in the Making?," pp. 681~701; Y. Zhou and X. Tong, "An Innovative Region in China: Interaction Between Multinational Corporations and Local Firms in a High-Tech Cluster in Beijing," pp. 129~152; Y. Zhou, "The Making of an Innovative Region from a Centrally Planned Economy: Institutional Evolution in Zhongguancun Science Park in Beijing," pp. 1113~1134; C. Cao, "Zhongguancun and China's High Tech Parks in Transition-'Growing Pains' or 'Premature Senility'," *Asian Survey*, Vol. 44, No. 5 (September/October 2004), pp. 647~668; H. Yeung, W. Liu and P. Dicken, "Transnational Corporations and Network Effects of a Local Manufacturing Cluster in Mobile Telecommunications Equipment in China," pp. 520~540.

蘇州^⑦等研究都發現這些地方的企業之間的網絡關係大都呈現低度發展，或朝向衛星式平台的發展，為跨國企業所支配或主導，這樣的制度劣勢似乎都不利於中國創新區域的出現與發展。除少數研究外（如中關村），這些研究大多關注在以出口導向的區域，生產技術與價值鏈主要由跨國企業所控制，而地方制度的建構多半為了切合跨國企業的需求，因此在地企業並無太強的動機或誘因，促使他們強化彼此間的合作與互動關係。即使如中關村這種面向國內市場的高新區域，跨國企業和在地企業之間的關係仍是層級的，因為在地企業通常扮演國內市場的仲介者，以致地方鑲嵌程度仍是不佳的。^⑧換言之，中國高新區域由國家與外資加以建構，已有產業群聚的現象，然大都僅為地理空間的聚集，在產業關係或在地網絡上仍是疏離狀態，群聚效應較難出現。

然而，全球價值鏈為一動態的過程，^⑨隨著中國與其他新興國家等市場的興起，促使全球經濟更加多元化，並成為全球經濟另一發展動力。雖已有少數研究發現全球價值鏈正面臨重組的過程，開啓中國在地企業在升級和創新上的不同的發展途徑與可能性。^⑩然而，這些研究大都僅關注產業技術的問題，較少討論升級或創新過程是否有其特殊的區域條件，如制度文化或地理區位的特殊性等問題。

本文目的在於探討新興市場對於中國高新區域的升級方式的影響。不同先前中國高新產業研究大都關注的跨國企業或政府的角色，本文提出所謂的「草根式升級」觀點，認為「後進國家若要進行產業和地方升級，必須擴大市場的規模與範疇，利用技

註⑥ 文嫻，「嵌入全球價值鏈的中國地方產業網路升級機制的理論與實踐研究」，頁 1~152；A. Segal, *Digital Dragon: High-Technology Enterprises in China*, pp. 87~119.

註⑦ 張家銘，*台商在蘇州—全球化與在地化的考察*（台北：桂冠出版社，2006 年）；Yehua D. Wei, "Beyond the Sunan Model: Trajectory and Underlying Factors of Development in Kunshan, China," *Environment and Planning A*, Vol.34, No. 10 (September 2002), pp. 1725~1747; Yehua D. Wei, Y. Lu and W. Chen, "Globalization Regional Development in Sunan, China: Does Suzhou Industrial Park Fit a Neo-Marshallian District Model?," *Regional Studies*, Vol. 43, No. 3 (April 2009), pp. 409~427.

註⑧ J. Wang and J. Wang, "An Analysis of New-Tech Agglomeration in Beijing: A New Industrial District in the Making?," pp. 681~701; Y. Zhou and X. Tong, "An Innovative Region in China: Interaction Between Multinational Corporations and Local Firms in a High-Tech Cluster in Beijing," pp. 129~152; Y. Zhou, "The Making of an Innovative Region from a Centrally Planned Economy: Institutional Evolution in Zhongguancun Science Park in Beijing," pp. 1113~1134.

註⑨ G. Gereffi, "International Trade and Industrial Upgrading in the Apparel Commodity Chain," *Journal of International Economics*, Vol. 48, No. 1 (June 1999), pp. 37~70.

註⑩ T. J. Sturgeon and M. Kawakami, "Global Value Chains in the Electronics Industry: Was the Crisis a Window of Opportunity for Developing Countries?," *Policy Research Working Paper 5417*, <http://elibrary.worldbank.org/doi/book/10.1596/1813-9450-5417>; Ken Imai and Jingming Shiu, "A Divergent Path of Industrial Upgrading: Emergence and Evolution of the Mobile Handset Industry in China," *IDE Discussion Paper 125*, <http://www.ide.go.jp/English/Publish/Download/Dp/125.html>; L. Brandt and E. Thun, "Going Mobile in China: Shifting Value Chains and Upgrading in the Mobile Telecom Sector," *Int. J. Technological Learning, Innovation and Development*, Vol. 4, No. 1-3 (2011), pp. 148~180; S. Zhu and Y. Shi, "Shanzhai Manufacturing-an Alternative Innovation Phenomenon in China," *Journal of Science and Technology Policy in China*, Vol. 1, No. 1 (2010), pp. 29~49.

術平台與做中學的集體學習方式，使地方積累更多的管理和技術能力，同時地改變在地企業之間的連結關係，尤其是與在地領導企業或跨國企業的關係」。不同於其他由國家或跨國企業所帶動的，這是由一群在全球生產網絡中較為弱勢的中國在地企業與中低層消費者所發動的，因此將之稱為「草根式升級」模式。

個案討論，以上海 IC 產業作為研究對象，因為上海為體現「中國矽谷」意象最重要的生產基地，^⑪不僅擁有中國最先進的晶片設計、製造的技術以及最完整的產業鏈，以 2009 年為例，上海 IC 產業^⑫的產值，約占全中國的 36.8%，為中國最大的半導體產業的生產製造基地。目前雖已有研究探討中國或上海 IC 產業，^⑬而一些研究發現雖有中國政府與外資積極涉入上海 IC 產業的發展，但卻有著「兩頭在外」（IC 設計與 IC 製造無法緊密合作）的困境，僅有空間上聚集現象，群聚效應較難發生，並認為跨國領導企業的態度與作為，往往是地方是否得以升級的關鍵。雖然上海高新區域在產品和製程方面都有其長進，但在功能性與部門之間的升級，卻較少出現。^⑭然而，這些研究卻忽略 IC 晶片為一種中間產品，最終消費者無法直接使用它，需要透過不同的終端產品如手機、電腦、汽車乃至國防設備等，每一種不同的應用之背後，就有不同的價值鏈。事實上，即便台灣、日本與韓國等的 IC 產業的發展，也僅在少數部門能有較突破的發展，例如台灣的晶圓代工或 PC 相關晶片組，或韓國的 DRAM 等，這樣的結果，通常與所應用的產業鏈發展有著極密切的關係。根據中國工信部調查，2013 年全球手機出貨量達 18 億支，中國手機產量達到 14.6 億支，產量占全球出貨量達 81.1%，無疑地，中國為全球最重要的生產基地。^⑮而根據 Gartner 調查，2013 年白牌智慧型手機與平板的出貨量達到 3.64 億支；2014 年將達到 4.5 億支。^⑯本文認為中國手機產業的發展，特別是中低價手機，^⑰會影響到中國 IC 產業的發展，因此以手機 IC 晶片廠商

註⑪ S. M. Walcott, and W. B. Xiao, "High-Tech Parks and Development Zones in Metropolitan Shanghai: From the Industrial to the Information Age," *Asian Geographer*, Vol. 19, No.1-2 (2000), pp.157~179.

註⑫ 半導體產業定義，分為狹義與廣義兩種，狹義的定義包含設計、光罩、製造、封裝、測試業，台灣一般稱為積體電路或 IC 產業；中國稱為集成電路。廣義的產業範圍，除上述狹義外，另外包括設備、晶圓、化學材料業。本文所討論以 IC 產業為主。

註⑬ 文嫻，「嵌入全球價值鏈的中國地方產業網路升級機制的理論與實踐研究」，頁 1~152；范淑敏、周志龍，「中國高新區域的政治鑲嵌：以長三角半導體產業為例」，*台灣社會研究季刊*，2009 年第 73 期，頁 77~118；G. C. S. Lin and C. Wang, "Technological Innovation in China's High-Tech Sector: Insights from a 2008 Survey of Integrated Circuit Design Industry in Shanghai," *Eurasian Geography and Economics*, Vol. 50, No. 4 (August 2009), pp. 402~424；D. B. Fuller, "China's National System of Innovation and Uneven Technological Trajectory: The Case of China's Integrated Circuit Design Industry," *Chinese Management Studies*, Vol. 3, No. 1 (Spring 2009), pp. 58~74。

註⑭ 文嫻，「嵌入全球價值鏈的中國地方產業網路升級機制的理論與實踐研究」，頁 1~152；范淑敏、周志龍，「中國高新區域的政治鑲嵌：以長三角半導體產業為例」，頁 77~118。

註⑮ 「2013 年手機行業發展情況回顧與展望」，中國工信部，<http://www.miit.gov.cn/n11293472/n11293832/n11294132/n12858462/15915247.html>。

註⑯ 「2013 年起，智慧型手機出貨量將超過功能型手機」，科技產業資訊室，<http://iknow.stpi.narl.org.tw/Post/Read.aspx?PostID=10122>。

註⑰ 中低價手機包括山寨機與白牌手機。所謂山寨手機，指的是非法產品，沒有入網許可證，又稱之「黑手機」。而白牌手機意指非主流品牌，合法但小型新興廠商所製的手機。

作為主要討論對象，^⑱觀察手機 IC 晶片廠商的上下游的產業鏈的發展與互動情形，這是因為中低價手機的供應鏈的治理結構，主要以晶片廠商作為核心，不同於一般品牌手機，以品牌大廠為主（詳如下文）。

研究方法上，主要透過 2006 年至 2012 年期間進行的半結構式訪談、^⑲相關公司的上市資料如年度報告等、半導體產業的相關產業報告與年鑑，以及網路與媒體報導等資料作為研究基礎。除前言與結論外，第二節乃透過全球價值鏈與群聚等觀點，瞭解後進國家的技術學習，以及產業與地方升級的方式。第三節是探討中國手機市場的崛起，如何造成全球價值鏈的變化及其特性。第四節則探討上海高新區域如何被建構、如何切入全球價值鏈，以及升級策略為何。第五節，探討中國在地企業如何利用中低價手機的生產（如山寨機與白牌手機），擴大新興市場的範疇與規模，積累自身的技術與管理能力，進而改變在地企業之間的關係。

貳、全球價值鏈與後進國家的地方升級

談及後進國家的產業升級，以全球商品鏈觀點（Global Commodity Chain, GCC）最為重要也最為核心。Gereffi 認為後進國家的產業升級需要被放入全球商品鏈中來理解。所謂全球商品鏈是指一個終端商品涉及設計、生產與行銷等一連串經濟活動，在組織與生產上的全球分工的情況，並將全球商品鏈分為兩大類：生產者趨動（producer-driven）與客戶趨動（buyer-driven），前者專精於技術和設計，後者則擅長於品牌、行銷與通路的管理，但不論那種型式的商品鏈都由領導性廠商負責組織與協調，而領導廠商的性質及其治理結構將會影響產業和地方升級的結果。雖然 Gereffi 曾樂觀地認為在地企業只在參與在全球商品鏈中，學習與升級會自然而然的發生^⑳。然而，一些實證結果顯示即使參與全球商品鏈，也不必然會有產生產業或地方升級的情形，甚至可能發生後進國家資源被跨國企業掠奪的情況^㉑。

註 ⑱ 一支手機內部，有著許多的 IC 晶片，包括基帶 IC、射頻 IC、手機面板驅動 IC、快閃記憶體、WiFi 晶片、藍牙晶片、應用處理器、電源 IC、影像感測 IC、多媒體處理 IC 等等...，其中，最重要的是基帶 IC 與射頻 IC，基帶 IC 為手機的中央處理器（CPU），是手機晶片最複雜的一種。射頻 IC 為發送與接收資料的重要元件，但在無線傳輸時代，射頻 IC 的角色愈來愈重要。以 iPhone 為例，手機晶片約占成本的 30%。

註 ⑲ 訪談時間從 2006 年 4 月至 2012 年 12 月期間，10 次至中國所進行田野調查為基礎。訪談地點包括上海、蘇州、北京、深圳等地，訪談對象包含 Fabless、矽晶圓製造商、晶圓代工廠、化學材料廠以及相關的中國專家學者等共計 50 人次。編號方式依訪問時間與受訪者的順序，例如 0107-4 為 2007 年 1 月的第 4 位訪問者。部份訪談稿約 15 份，為逐字稿，但其餘受訪者不便錄音，僅能重點摘錄為主，受訪者大都為經理級以上，每次訪談時間約 1 至 2 小時。

註 ⑳ G. Gereffi, "International Trade and Industrial Upgrading in the Apparel Commodity Chain," pp. 37~70.

註 ㉑ J. Humphrey and H. Schmitz, "How Does Insertion in Global Value Chains Affecting Upgrading in Industrial Clusters?" *Regional Studies*, Vol. 36, No. 9 (June 2002), pp. 1017~1027; J. Humphrey and H. Schmitz, "Chain Governance and Upgrading: Taking Stock," in H. Schmitz ed., *Local Enterprises in the Global Economy: Issues of Governance and Upgrading* (UK: Edward Elgar, 2004), pp. 349~381.

由於全球商品鏈觀點強調企業間垂直與線性的關係，卻忽略有關企業或地方策略選擇的重要性，^②甚至後來 Gereffi 等人^③也認為全球商品鏈不能清楚地說明網路形式的變化。因此以全球商品鏈觀點為基礎，衍生發展出全球價值鏈（Global Value Chain, GVC），^④將一系列的生產過程，擴及到商品鏈所有參與者的價值創造與分配，而企業之間的關係，有五種不同型式：層級、虜獲（captive）、關係、模組與市場等，^⑤這五種治理型式有著由高到低的協調與權力的不對稱。而有三個要素決定何種治理型式的出現，一為交易的複雜性。二為交易符碼化（codify）的能力以及供給面的能力。一般而言，企業之間的權力關係愈平衡，在地企業的能力愈容易提升，尤其在關係型式中，但這種型式卻很難在後進國家中出現，甚至有人質疑這種型式是否存在於後進國家中呢？^⑥

無論全球商品鏈或全球價值鏈大都主要關注企業層級的升級，但這些論述如何被運用在地方乃至國家層級的升級呢？一些研究嘗試將群聚與全球價值鏈的論述加以整合，^⑦強調地方升級會因產業群聚插入全球價值鏈的方式的不同，而會有不同的結果。換言之，影響地方升級的因素，不僅在於地方外在經濟環境的變化，地方自身環境與條件也是重要的因素。群聚理論強調地方集體學習、鄰近性、相互信任和技術外溢等內生成長因素對地方升級的重要性，亦關注地方正式與非正式的制度、文化與網絡關係的重要性，因此地方升級不僅是產業升級的問題，更是與地方生產網絡的連結與品質及其制度文化有著極密切的關係。依據 Humphrey and Schmitz 的定義，^⑧所謂地方升

註② N. M. Coe, M. Hess, H. Yeung, P. Dicken and J. Henderson, “‘Globalizing’ Regional Development: A Global Production Networks Perspective,” *Transaction Institute of British Geography*, Vol. 29, No. 4 (December 2004), pp. 468–484; J. Humphrey and H. Schmitz, “How Does Insertion in Global Value Chains Affecting Upgrading in Industrial Clusters?,” pp. 1017–1027.

註③ G. Gereffi, J. Humphrey and T. Sturgeon, “The Governance of Global Value Chain,” *Review of International Political Economy*, Vol. 12, No. 1 (August 2005), pp. 78–104.

註④ 同註③。

註⑤ 有關鏈的治理，通常被視為一連續體，從市場關係至層級關係，分為五種的治理形式：（1）正常的市場關係（arm’s length market relations）：客戶與供應商並沒有發展緊密的關係。（2）模組網路：買方購買由他們所設計客制化產品，因此必須與供應商交換訊息。即使產品是客制化的，但其交易依賴度是較為低度的；（3）網路：企業共同運作於資訊更密集的關係中，其關係為相互的依賴關係。一般而言，有著互補能力，這種形式的關係提供較為理想的升級條件，但在發展中國家較不易發現。（4）准層級（quasi-hierarchy）：企業對於其他企業有較大的控制，這種控制不僅來自於領導廠商在於定義產品的角色，也來自於買方所理解的供應商失敗的風險。（5）層級：來自於領導廠商對於所屬子公司的直接控制。同註②、③。

註⑥ J. T. Murphy and S. Schindler, “Globalizing Development in Bolivia? Alternative Networks and Value-Capture Challenges in the Wood Products Industry,” *Journal of Economic Geography*, Vol. 11, No. 1 (September 2011), pp. 61–85.

註⑦ 同註②；G. Gereffi, J. Humphrey and T. Sturgeon, “The Governance of Global Value Chain,” pp. 78–104; T. Sturgeon, J. V. Biesebroeck and G. Gereffi, “Value Chains, Networks and Clusters: Reframing the Global Automotive Industry,” *Journal of Economic Geography*, Vol. 8, No. 3 (April 2008), pp. 297–321.

註⑧ 同註②。

級，在於地方化生產網絡在價值鏈中獲取價值的能力不斷提升的過程。升級主要分為四種具體形式：(1) 過程升級：藉由生產系統再組織或引進較優的技術，使得投入與產出能更具效率。(2) 產品升級：移往更精密的生產線，增加產品的附加價值。(3) 功能性的升級：取得新的功能，增加活動的全面性技術內容，改變在價值鏈中所處的位置。(4) 部門之間的升級：群聚中的企業移往新的生產活動，也就是移往新的且附加價值較高的相關產業。

全球價值鏈理論雖然亦關注在地企業之間的治理關係，但以跨國企業為主，因此後進國家通常以出口（至先進國家的市場）與外包作為產業和地方升級的方式。這是因為相較於先進國家，後進國家通常有著較弱的知識基礎，參酌東亞經驗，^②外包和出口學習為重要的知識和技術學習的來源，誠如王振寰所指稱後進國家的科技體制，基本上，稱不上是「國家創新系統」，應該是「國家學習系統」。^③就有研究如王振寰研究指出後進國家應善於利用國際相關產業發展模組化和切割化的機會，切入價值鏈的某些段落，學習和改進先進廠商的技術，然後透過產業和研發網絡邁向產業升級和創新，並稱此模式為快速追趕模式。^④而先前中國高新區域的發展，亦大都採取這樣的策略，但在技術升級和創新方面的成效仍未見顯著，仍陷在價值鏈的底端。^⑤

以本文的研究對象—手機 IC 晶片來說，Brandt and Thun 在研究發現最終消費市場的改變，改變後進國家的產業升級的路徑，因為最終消費市場決定企業究竟面臨技術和市場落差，允許企業採取不同策略去因應。^⑥Imai and Shiu 發現中國手機產業過去長期由外資所主導的現象，已受到極大的威脅，因為市場機會與政策介入，出現內生的產業升級，因而認為傳統觀點認為後進國家的工業化和產業化，乃透過跨國領導企業所主導的模式，需要再檢視與被修正。^⑦有研究如 Zhu and Shi 則將山寨（Shanzhai）

註 ② D. Ernst and L. Kim, "Global Production Networks, Knowledge Diffusion, and Local Capability Formation," *Research Policy*, Vol. 31, No. 8-9 (December 2002), pp.1417~1429; L. Kim, "Building Technological Capability for Industrialization: Analytical Frameworks and Korea's Experience," *Industrial and Corporate Change*, Vol. 8, No. 1 (March 1999), pp. 111~136.

註 ③ 王振寰，「全球化與後進國家：兼論東亞的發展路徑與轉型」，*台灣社會學刊*，2003 年第 31 期，頁 25。

註 ④ 王振寰，*追趕的極限：台灣的經濟轉型與創新*（台北：巨流出版社，2010 年）。

註 ⑤ J-H Wang and C-K Lee, "Global Production Networks and Local Institution Building: The Development of the Information-Technology Industry in Suzhou," pp. 1873~1888; G. Linden, Kenneth Kraemer and Jason Dedrick, "Who Captures Value in a Global Innovation System? The Case of Apple's iPod," *University of California at Irvine, Personal Computing Industry Center (PCIC) Working Paper*, http://paginaspersonales.deusto.es/aminondo/Materiales_web/Linden_et_al_iPod_2007.pdf; J. Dedrick, K. L. Kraemer and G. Linden, "Who Profits from Innovative in Global Value?: A Study of the iPod and Notebook PCs," *Industrial and Corporate Change*, Vol. 19, No. 1 (June 2009), pp. 81~116; 范淑敏、周志龍，「中國高新區域的政治鑲嵌：以長三角半導體產業為例」，頁 77~118。

註 ⑥ L. Brandt and E. Thun, "Going Mobile in China: Shifting Value Chains and Upgrading in the Mobile Telecom Sector," *op. cit.*

註 ⑦ Ken Imai and Jingming Shiu, "A Divergent Path of Industrial Upgrading: Emergence and Evolution of the Mobile Handset Industry in China," *op. cit.*

製造視為中國另類的創新現象。^⑤這些研究都說明中國及新興市場的崛起，的確可能為後進國家的產業升級開啓不同的發展模式。

綜結前述，提供本文幾個不同的思考面向：一是產業升級與地方升級（或稱產業集群升級）的意義是有所不同的，地方升級不僅是產業升級的問題，亦關注空間區位的特殊條件、地方社會資本的積累、地方知識系統建構與技術能力的提升。二是，地方升級不可能發生在一個封閉的系統，要從全球產業分工的變動與地方在全球價值鏈的位置等來加以解讀。因此將升級的界定為沿著價值鏈的升級，由低附加價值走向高附加價值的經濟活動，但具體升級的內容與方式，依核心廠商的治理與商品鏈的特性，會有所不同。三是出口與外包通常是後進國家技術取得與學習的重要策略，但在創新與價值分配上，易受到跨國大廠所主導。相反地，面對新興市場，或許可以為產業升級或地方升級開創不同的機會與可能性，但如何突破後進國家較低的技術能力與薄弱的知識基礎的限制呢？

參、手機產業的全球價值鏈之變化

中國是全球最大的手機生產國與消費國。然而，從中國的手機產業的發展演進來看，無論第一代（1G）與第二代（2G）行動通訊時代，幾乎全由跨國領導企業所壟斷，更遑論手機晶片，此為手機產業中最重要之零組件。因此手機晶片的自製與否，不僅關係到手機產業的發展，也關係著中國 IC 產業的發展。^⑥

在聯發科的公板模式出現之前，手機產業的價值鏈為生產者趨動，簡單地說，由技術前沿者主導價值的創造與分配。事實上，目前高端的手機如 Apple 或三星仍主要採取這樣的模式。^⑦但 2003 年以後，台灣的聯發科（MTK）開始提供 Turnkey 一站式方案（turnkey solution）將手機晶片、系統軟體與手機公版規劃的完整解決方案提供給客戶，此舉大大降低手機軟硬體之技術門檻，過去的 IC 設計公司的主要客戶為整體的系統業者，僅需提供晶片、驅動晶片的驅動程式（driver）與展示所使用晶片效能的公版。而一站式方案，重新定義終端客戶，重新定位服務內容。首先，須將手機相關的通訊、影音、資料處理等模組功能先進行 SoC（System on a Chip）整合在一顆晶片裡。在整體系統方面，除了展示公板外，更提供量產級的整體硬體系統設計，也提供客製化選單來協助客戶選取手機的功能與物料系統資料。在軟體方面，除了驅動程式

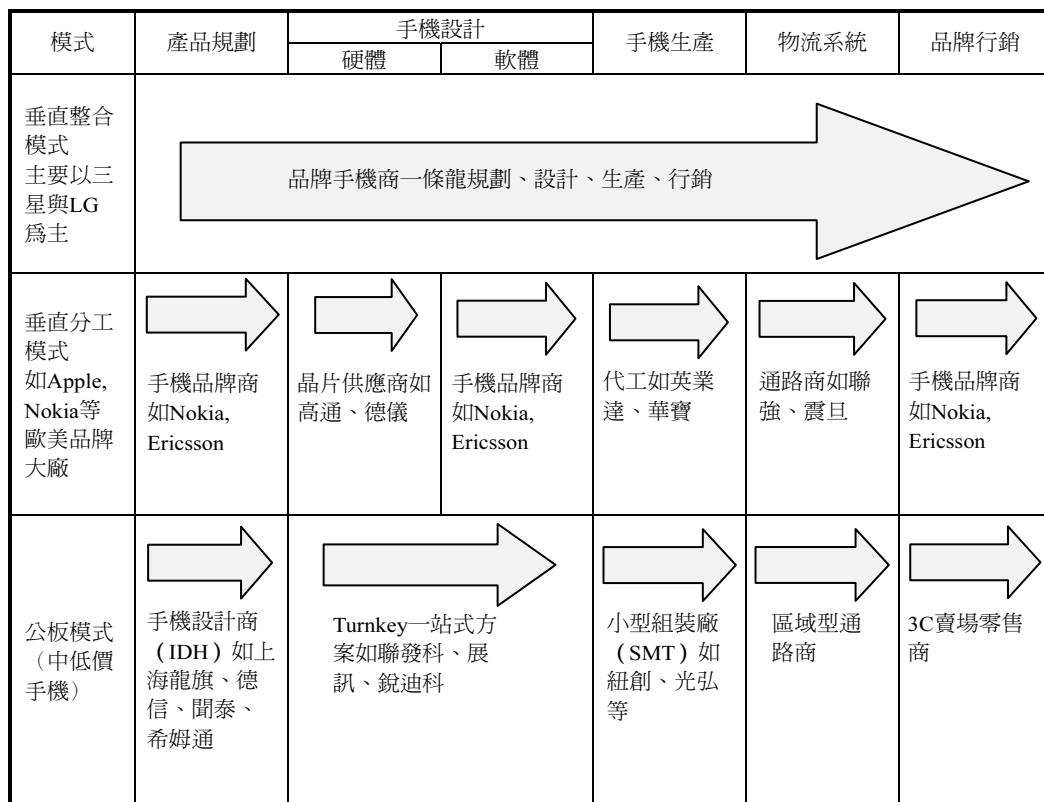
註⑤ S. Zhu and Y. Shi, "Shanzhai Manufacturing-an Alternative Innovation Phenomenon in China," pp. 29~49.

註⑥ T. J. Sturgeon and M. Kawakami, "Global Value Chains in the Electronics Industry: Was the Crisis a Window of Opportunity for Developing Countries?," *op. cit.*; S. Zhu and Y. Shi, "Shanzhai Manufacturing-an Alternative Innovation Phenomenon in China," pp. 29~49; Ken Imai and Jingming Shiu, "A Divergent Path of Industrial Upgrading: Emergence and Evolution of the Mobile Handset Industry in China," *op. cit.*

註⑦ 台灣電子業廠商為 Apple 的重要供應商，而台灣在高科技產業中的地位重要性，可以用 2005 年美國〈美國商業週刊〉加以說明：「沒有台灣，全球經濟無法運作，台灣之於世界 IT 產業，猶如中東原油」，但在全球商品鏈上占有如此重要的位置，但在價值分配上，卻只占總利潤的 0.5%。

外，也進行系統級軟體整合，包括作業平台、應用軟體等整體性方案給客戶。在這種模式中，大部分研發工作都由上游的晶片廠商完成，下游的成百上千家相互競爭的企業，平均每家企業只做幾款產品，且大部分工作都外包出去，只保留關鍵的產品定位和專案管理職能。也就是說，上游的聯發科聚集了上千名研發工程師，提供包括晶片和軟體在內的完整手機技術方案，賣給上百家手機設計公司（IDHs）^③，而手機設計公司基於技術方案進行主機板硬體設計（即所謂的公板），再賣給不同的廠商。聯發科的公板模式初期提供中國的品牌廠商如聯想等，後來廣為山寨機所採用，現在中低價手機大都採用這種模式。供應商也不再僅限於聯發科，包括高通、展訊等也採取此模式。手機生產模式的差異如圖 1 所示。

圖 1 手機產業的生產模式



資料來源：郭惠華，「從山寨手機現象，看 IC 設計業產品規劃與營運模式」，IEK 產業情報網，<http://ieknet.iek.org.tw/BookView.do?rptidno=34280> 與本研究整理。

註 ③ 目前手機設計公司的業務模式主要有三種：一是出售設計方案，收取設計費；二是按手機出貨量收取傭金；三是既設計也生產，以 SDK / CDK 或整機形式提供設計方案。德信無線的業務收入以前兩種方式為主，上海晨訊科技、上海龍旗等則朝向第三種業務模式，這種方式也稱為 ODM 模式。

公板模式的出現，對於手機產業的意義，一是使得手機不再是奢侈品，而是一般生活必需品，因而快速開拓許多新興市場如中國、印度或非洲等國。二是打破手機生產與價值的創造與分配，全然由領導廠商所主導與支配的模式。因為在公板模式出現前，這些新興市場對於這些大廠而言，僅是擴大規模，不會客製化當地市場需求，也不會使用在地供應商的零組件。^③雖然中國政府為了加速中國手機產業的發展，在 1998 年中國信息產業與原國家計委（現今發改委）通過《關於加快移動通信產業發展的若干意見》，俗稱為五號文件，^④以「市場換技術」策略，促使中國在地企業與外資合作。然而，中國本土廠商在政策保護下，雖搶占多數的市場份額，但並沒有真正投入手機生產，大多以貼牌或借牌方式以獲取暴利，技術能力難以提升。正如中國著名電子產業評論家潘九堂先生所表示：

國產手機，本質上也是「山寨機」，只不過是披著「品牌」和「牌照」的外衣而已……沒有好像外資品牌一樣形成真正的「品牌、品質、技術和行銷」等門檻……，牌照特權讓他們成為了「扶不起的山寨機」^⑤

然在公板模式出現之後，中國手機市場占有率發生變化，如圖 2 所示。2003 年中國在地品牌手機市占率達到高峰，幾近 50%，然在公板模式為白牌手機所採用後，市占率快速下降，2007 年白牌手機市占率甚至超越中國在地品牌手機，甚至與國際品牌分庭抗禮。在 2008 年金融海嘯後，中國手機產業部份採取內需轉向出口的策略。圖 3 顯示白牌（含非法）手機的國內市場與出口市場的數量，山寨機在國內市場的數量在 2007 年達到高峰，隨後出口數量快速攀升，超越國內市場。主要原因有二，一是放寬管制，2007 年 10 月取消 2G 手機牌照核准制，以備案制來取代。二是一些山寨廠商轉為地方品牌廠商如 OPPO, Gfive, 天語、金立與魅族等。^⑥

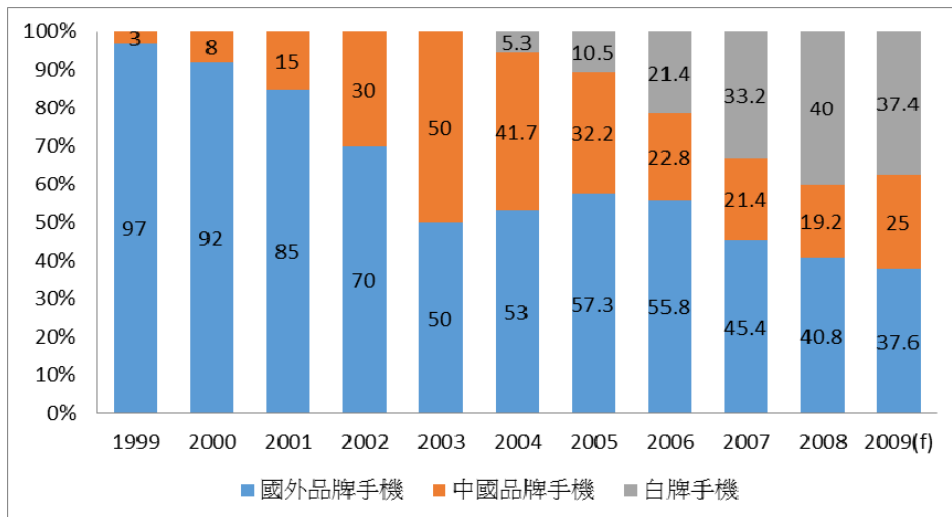
註 ③ W. Liu and P. Dicken, "Transnational Corporations and 'Obligated Embeddedness': Foreign Direct Investment in China's Automobile Industry," pp. 1229~1247; H. Yeung, W. Liu and P. Dicken, "Transnational Corporations and Network Effects of a Local Manufacturing Cluster in Mobile Telecommunications Equipment in China," pp. 520~540; L. Brandt and E. Thun, "The Fight for the Middle: Upgrading, Competition, and Industrial Development in China," *World Development*, Vol. 38, No. 11 (November 2010), pp. 1555~1574.

註 ④ 「嚴格控制移動通信產品（包含移動交換機、基地台、行動電話）的進口」，並「嚴格控制移動通信產品生產專案的立項、審批」，規定手機生產必須獲得牌照許可，才能進行手機的生產。同時，「對移動通信產品生產企業嚴格監管，並將移動電話的生產納入國家指導性計畫，由信息產業部根據市場需求和產業發展需要提出計畫，報國家計委列入國家年度指導性生產計畫，外經貿部根據上述計畫批准生產所需配套件及零部件進口」。其次，要求外資企業在中國設立研發中心，提高當地零組件採購比例，遵守 40% 的內銷比例限制。

註 ⑤ 「山寨製造的核心是產業鏈創新 平反有理招安荒謬」，中國電子商情，http://www.esmchina.com/ART_8800097812_1100_2201_0_0_118cd5de.HTM。

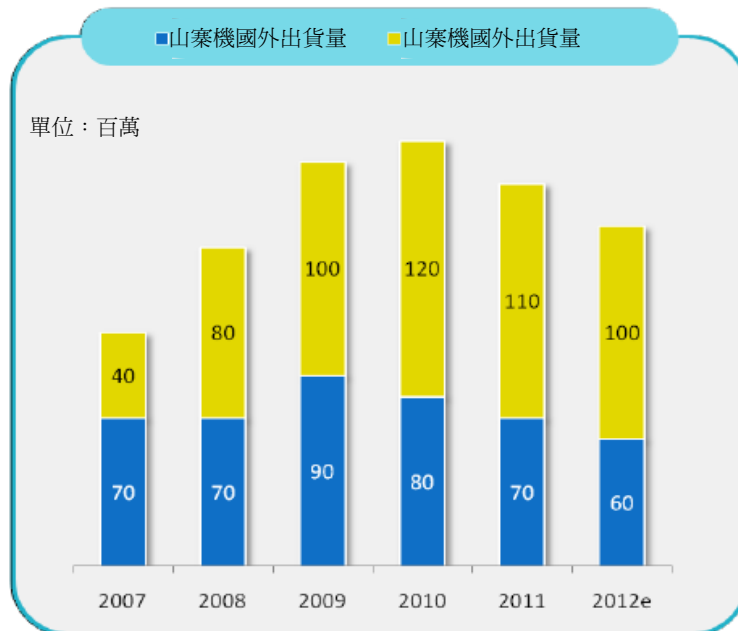
註 ⑥ 2012 年，深圳市新增 200~300 個合法的手機品牌，其中大部份有山寨機製造或銷售的背景。

圖 2 1999~2009 中國國內手機市場的市占率



資料來源：陳信宏，「山寨機與山寨現象的產業經濟觀」，2009 年 12 月 19 日中正大學演講簡報稿，
<http://www.slideshare.net/peterbuck/-4034456>。

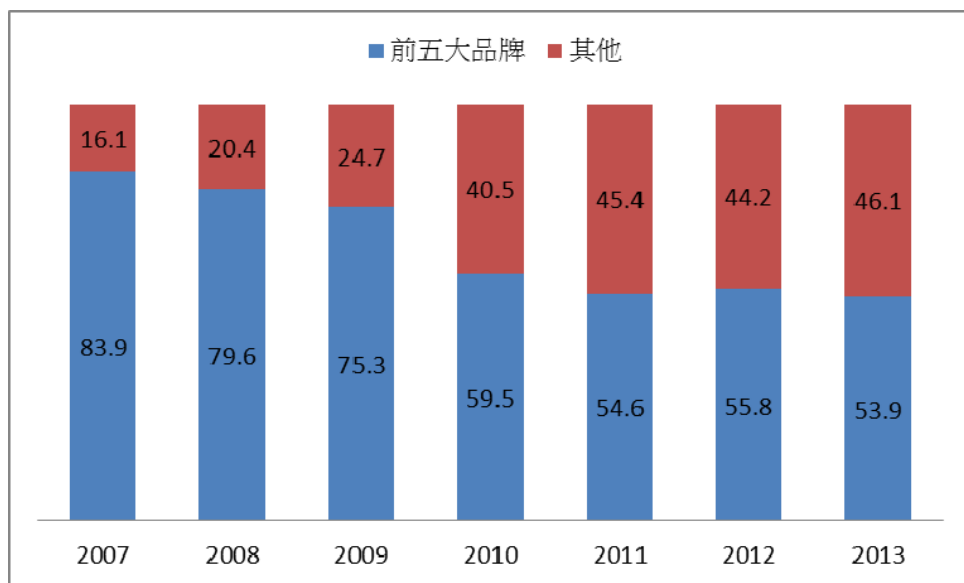
圖 3 山寨機國內市場和出口的數額（百萬計）



資料來源：「2013 年手機行業發展情況回顧與展望」，中國工信部，<http://www.miit.gov.cn/n11293472/n11293832/n11294132/n12858462/15915247.html>。

近年來，中國廠商在全球手機市場大有斬獲，尤其是中低價手機。2013 年全球前十大手機廠商，中國就有 4 家（中興、華為、TCL 與酷派），甚至以中國白牌手機起家的基伍（Gfive）成功地搶占品牌大廠諾基亞（Nokia）的市場（原市占率高達百分之七十以上，但 2010 年市占率僅剩百分之三十）。圖 4 為 2007~2013 年全球前五大手機廠商的變化。2007 年前五大手機廠商的市占率高達 83.9%，但在 2013 年全球前五大廠商市占率僅為 53.9%，顯示全球手機市場已進入高度競爭與碎化的局面。事實上，中國品牌手機不僅積極搶占新興市場，亦逐漸走向先進市場如美國、歐洲等。一些研究發現中國在地企業已逐漸由低端往上走，甚至威脅到跨國領導企業的中高端市場。^④ Brandt and Thun 甚至以「為中間奮鬥（the fight for the middle）」作為全球競爭的新態勢。^④

圖 4 2007~2013 全球前五大手機廠商的市占率變化



資料來源：“Gartner Says Worldwide Mobile Device Sales to End Users Reached 1.6 Billion Units in 2010; Smartphone Sales Grew 72 Percent in 2010,” *Gartner*, <http://www.gartner.com/technology/home.jsp> 與本研究整理。

上述資料顯示，全球價值鏈正在重組中。首先，終端市場與成長動力的移轉：由歐美市場轉至中國及其他新興國家。其次，全球價值鏈的治理，不再全然跨國企業所主導，一些中國在地企業如中興、華為等，快速地搶占全球市場，即便智慧型手機市

註④ L. Brandt and E. Thun, “The Fight for the Middle: Upgrading, Competition, and Industrial Development in China,” pp. 1555~1574; 曾鳴、彼德·J·威廉森（Peter J. Williamson）著，龍行天下——中國製造未來十年新格局（台北：大都會，2008年）。

註④ 同前註。

場亦是如此。根據調查，2014 年第二季全球智慧型手機前十大品牌，中國即占四名（中興、華為、酷派與聯想）。然而，手機產業的技術與市場的變革，將如何改變上海 IC 產業樣貌，尤其是 IC 設計部門呢？

肆、外資、國家與上海高新區域的發展（2008 年以前）

一般而言，IC 產業的發展，與空間選擇性有著極密切的關係。所謂的空間選擇性是國家傾向給予某些地方特權，無論在實質或意識形態上，透過積累策略或國家計畫來加以強化。^⑤ IC 產業不僅是資本密集和技術密集的產業。在中國，更是「國族主義」象徵以及國家競爭力的展現，^⑥誠如前總書記江澤民先生所說即便「砸鍋賣鐵」，或如前總理李鵬先生說「不惜代價」，也要搞出來。^⑦爰此，上海究竟有何區位條件與特權可以發展 IC 產業的發展呢？

上海一直是中國經濟社會的「大貓」。^⑧在社會主義時期的上海，為中國最重要的工業生產基地，1978 年，上海的工業生產約占全國的七分之一，財政收占全國總收入的六分之一，以及三分之一的出口額。上海被賦予中國最重要的工業城市的地位與意象。在改革開放後，亦是如此，1991 年上海浦東新區的設立，從字面上來看，稱為「新區」，而非「經濟特區」，乃有其特殊的政治與經濟意涵。在經濟上，北京政府希望上海浦東向世界展示一個嶄新的、開放的一流國際城市形象，而非像一般經濟特區般，給予廉價的勞動力泉源的國際印象。另一方面，在政治上，展示中國期待藉由上海的特殊地位，躍升至世界的地緣政治和地緣經濟的中心的雄心壯志。^⑨因此，浦東新區的出現被賦予二個不同的任務，一是推升上海成為以金融、貿易為主的全球城市。^⑩

註⑤ M. R. Jones, "Spatial Selectivity of the State? The Regulationist Enigma and Local Struggles over Economic Governance," *Environment and Planning A*, Vol. 29, No. 5 (1997), pp. 831~864; Jun Zhang, "Market Transition, State Connections and Internet Geography in China," *The China Review*, Vol. 6, No. 1 (Spring 2006), pp. 93~123.

註⑥ 徐斯儉，「國際競爭下的中國高科技產業：以半導體產業為例」，中國經濟專題研究論文，<http://ics.nccu.edu.tw/ced/paper/paper2.htm>；范淑敏、周志龍，「中國高新區域的政治鑲嵌：以長三角半導體產業為例」，頁 77~118。

註⑦ 胡啓立，*芯路歷程——“909”超大規模集成電路工程紀實*（北京：電子工業出版社，2006 年）。

註⑧ 鄧小平當時面對經濟特區存在的論辯，仍認為經濟特區對於中國工業化、城市化與現代化是有其重要性與必要性，並用「不管黑貓白貓，能捉住老鼠的就是好貓」來加比喻。

註⑨ 陳薇譯，劉海善著，*中國經濟特區——從深圳到上海的特區政策變遷與現代化新路徑*（上海：上海人民出版社，2008 年）。

註⑩ 王振寰、黃書緯，「從社會主義城市到世界城市：上海城市調節模式的轉型」，*台灣社會學刊*，2001 年第 26 卷，頁 55~104；黃宗儀，「都市空間的生產：全球化的上海」，*台灣社會季刊*，2004 年第 53 卷，頁 61~83。

二是將上海打造成爲中國矽谷。^⑤下文的討論，在時間軸上以 2000 年的 18 號文件出台與 2008 年金融海嘯的發生作分界。

一、外國投資與技術移轉（2000 年以前）

中國半導體產業的發展並不晚，1956 年中國提出「向科學進軍」時，便將半導體技術列爲國家四大緊急措施之一。1965 年，中國成功研製第一塊 IC 晶片，相較於 1958 年美國德儀（TI）與仙童（Fairchild）公司發明第一塊 IC 晶片，僅晚 7 年，甚至早於南韓與台灣。1970 年代中國就已出現專門從事半導體產業的專業化工廠，在北京有國營東光電工廠（代號 878 廠），南方以上海無線電十九廠（上無十九廠），當時形成中國 IC 產業的兩霸。此時的上海，已是中國南方重要的生產基地。

然在 1978 年以前，中國仍在封鎖時期，全球 IC 產品是禁止出口至中國。而中國自產的 IC 晶片，完全是賣方市場，需得憑部長親筆批得才可得到的。由於 IC 晶片價格高、利潤大，且貨源少，因而在 70 年代造成一股 IC 熱，在這期間，已有 40 多家半導體工廠。^⑥只是 1978 年以前的計劃經濟的時代，生產和分配均由國家所決定，並無所謂的市場或產業化的問題，因此行業統計僅有產量（塊數）而沒有銷售額^⑦（王陽元與王永文，2008）。但在同時，全球半導體的發展正如同英特爾（Intel）創辦人摩爾在 1965 年所提出的摩爾定律^⑧（Moore's Law）般正如火如荼地發展。

80 年代鄧小平先生指出「中國必須在世界高科技領域占有一席之地」，甚至親自批示、支持和推動實施「國家高科技研究與發展計畫」（中國科技部火炬高技術產業發展中心，1999），出台一系列的科技計畫。真正針對半導體產業所量身訂製的實際行動，是 1990 年的「908 工程」、1995 年「909 工程」開始出現具體政策規劃。「908 工程」總投資金額爲 27 億元，主要內容：建立一條 0.8~1.0 μm 技術與月產 1 萬片的生產線、建設一個年封裝 2~3 億塊的專業封裝廠與成立 18 個 IC 設計中心如北京集成電路設計中心、上海集成電路設計公司等（其中 8 個設計中心由 908 工程投資，另外 10 個國家不投資，但認定爲 908 項目）。而華晶的生產線，由於計畫經濟體制之故，工程建設期過長，因而錯失市場先機，導致失敗。而「909 工程」爲當時中國最大的投資計畫案，其中，最重要的，就是上海華虹公司的設立，由時任副總理的朱鎔基先生親自拍板定案，落腳於上海浦東新區。第一任董事長由當時的電子工業部部長-胡啓立先生擔任，在當時創下了最高官員下海的案例。這說明了中國對於發展半導體產業懷有強烈的「民族主義」的動機。

註⑤ S. M. Walcott and W. B. Xiao, "High-Tech Parks and Development Zones in Metropolitan Shanghai: From the Industrial to the Information Age," pp. 157~179.

註⑥ 朱貽璋，中國集成電路產業發展論述文集（北京：新時代，2006 年）。

註⑦ 王陽元、王永文，我國積體電路產業發展之路——從消費大國走向產業強國（北京：科學出版社，2008 年）。

註⑧ 摩爾認爲半導體產業，每 18 個月至兩年會誕生一個新的世代，在價格不變的情形下，每塊 IC 晶片功能會加倍，且製造工藝會不斷地縮小，而晶圓尺寸不斷地擴大。

對跨國企業而言，中國低廉人力、便宜的土地與優惠政策是最大的誘因，2000 年以前，全球重要封測大廠均至中國設廠，尤其在長三角地區，主要原因在於封測部門在半導體產業中是屬於勞力密集與技術含量較低的產業。其次，跨國企業只要能夠在中國從事 IC 封裝，其產品內銷便可享有內製內銷稅的優惠，使得 Intel, AMD, Samsung 等大廠紛紛至中國設立封測廠。^⑤然而這些跨國公司的封測廠的業務模式，幾乎都是承接母公司的 IC 產品的後段封測加工，無需與中國本土公司產生互動。多位受訪者（編號 0107-4, 0107-5, 0407-8~10）也表示，這些國際大廠大多有在母國搭配的配套廠，且不同集團之間並也無太多的互動，有受訪者表示（編號 0907-09）：

「……跨國公司的採購均是總部統一採購，而且是總部對總部，與設不設置於中國區，並無太大的關係，除了一些無關乎技術和生產的採購如辦公家具等，才有可能 localized……」

此時中國 IC 產業總產量和產值不到全球的 1%，產品大都以低階的消費性電子為主，例如玩具、電話等，無論在產量、產值與技術層次，在全球仍不具任何地位與影響。總體來看，這時期最大的意義在於結束中國長期封閉式狀態下發展 IC 產業，吸引外資與「市場換技術」等策略，促成以國營企業為主的合資企業，作為推動中國 IC 產業發展的重要生力軍。

二、國家隊的成立（2000~2008）

為加速中國 IC 產業的發展，2000 年國務院頒佈的「鼓勵軟件產業和集成電路產業發展的若干政策（18 號文件）」。^⑥從內容來看，中國政府對於半導體產業的重視，不只是政策宣示，更透過租稅、融資、出口等具體作法吸引外資，其中影響最鉅的為增值稅稅率下調至 3%，企業再投資的部份享有 40% 的所得稅退稅。^⑦除了中央政府外，上海市政府也扮演極重要的角色。1999 年 8 月，上海市委、市政府頒佈了「聚焦張江」的策略，進一步明確園區以半導體、軟體、生物醫藥為主導產業，集中體現創新創業的主體功能，並將上海市和浦東新區有關行管理部門、機構的有關許可權，委託或授權給張江高科技園區。隨後，吸引中芯國際和宏力等晶圓代工廠的進駐，仿效台灣，朝向垂直專業分工的模式，藉此帶動上下游產業的發展。即有服務於張江高科的

註 ⑤ 董鍾明，「兩岸封測產業比較」，工研院產業情報網，<http://ieknet.iek.org.tw/BookView.do?rptidno=BBDFA1B824AB2033482571A900210D67>。

註 ⑥ 中國財政部、稅務總局、海關總署和各地政府還分別在自己的責任範圍內為鼓勵半導體行業制定了優惠政策的實施細則，如關於《鼓勵軟體產業和積體電路產業發展有關稅收政策問題》的通知、《財政部、國家稅務總局關於進一步鼓勵軟體產業和積體電路產業發展稅收政策的通知》、上海市《關於本市鼓勵軟體產業和積體電路產業發展的若干政策規定》、《江蘇省鼓勵軟體產業和積體電路產業發展的若干政策》等。

受訪者（編號 0907-10）表示，上海市政府提供特殊優惠給中芯^⑦與宏力等，就是希望可以帶動上下游產業的發展。以中芯國際為例，張汝京先生被稱為「中國半導體之父」，曾在美國德州儀器（TI）服務 20 年，2000 年在上海浦東張江創辦中芯國際，公司設籍開曼群島，2004 年成功地在紐約和香港股票市場掛牌上市，2005 年曾超越新加坡特許半導體，成為僅次於台積電與聯電的世界第三大晶圓代工廠。

其次，上海一直是中國海歸派的首選。^⑧ 2000 年上海市出台了《關於本市鼓勵軟體產業和積體電路產業發展的若干政策規定》、《浦東新區財政扶持張江高科技園區高新技術產業發展若干意見》、2004 年《上海市促進高新技術成果轉化的若干規定》等一系列政策，帶動半導體相關產業陸續進駐。這些海歸人員陸續進駐上海的張江、嘉定、漕河涇等留學人員創業園區，所創辦的企業超過 3000 家，總投資金額超過 4.2 億美元。為支援海歸人員創辦軟體和集成電路等相關產業，2002 年以來相關專項資金已資助留學人員單位近 120 家，總額近 1200 萬元。一些中國重要的 IC 設計公司如展訊、鼎芯等海歸派人士所創立的企業，都是受到「18 號文件」的政策鼓勵與上海市政府的支持，而落戶至上海張江。^⑨亦有受訪者表示（編號 0907-11），上海相較於中國的其他城市，較容易吸引高階專業人才。

以展訊科技為例，2001 年由創辦人武平先生率 37 人團隊從美國矽谷到上海張江科技園設立，當時中國的 TD（TD-SCDMA）系統^⑩正苦於自主創新的晶片而陷入停滯，而展訊在 2004 年推出第一塊 TD 系統的基帶晶片，獲得「中國芯」的稱號。甚至展訊總裁武平即表示：

註⑦ 在資金募集方面，2001 年上海市政府透過上海實業進行對中芯的投資，投資金額達 2 億 2 千萬美元，成為最大股東（持股 13.6%）；2003 年透過「上海張江高科技園區開發公司」再對中芯國際進行投資，上海市政府成為中芯國際實際上最大的股東。不僅如此，上海市政府亦扮演穿針引線的關鍵角色，2002 年中國四大商業銀行改變融資規定貸款給中芯；2003 年 7 月中國聽證會通過香港股市大型股（市值 20 億美元以上）豁免 3 年連續獲利的上市規定，使中芯得以在 2004 年陸續在香港與美國掛牌上市，成為中國第一家上市的晶圓代工廠。

註⑧ 1992 年起，率先出台《上海市鼓勵出國留學人員來上海工作的若干規定》，在「出國留學人員投資興辦企業」以及「引進海外高層次留學人員」等辦法，對註冊資本金、稅收等給予優惠待遇，如 1 萬美元創辦企業等，鼓勵並資助近百家留學人員軟體企業，資助總額近 1000 萬元，以及設立引進海外人才專項資金等等。為進一步增加上海對海歸人員的吸引力，推出《上海市居住證》制度，突破戶籍限制的政策瓶頸等等，甚至在上海張江高新區的海歸人員，享有一定比例的稅收返還。在政策推波助瀾，上海工作的留學人員已達 5 萬餘人，約占全中國的三分之一，90% 以上獲得了博士或碩士學位。

註⑨ 「武平：『芯』路漫長」，*創業家*，http://www.semi.org.cn/news/news_show.aspx?ID=24498&classid=117。

註⑩ 在第三代（3G）行動通訊時代，國際電聯（ITU）認可有三個技術標準——WCDMA、CDMA2000 與 TD-SCDMA。WCDMA 源自於歐洲和日本多種技術融合的 3G 蜂巢式技術，為全球獲得最多 3G 牌照的標準。CDMA2000 為高通公司在 CDMA 的基礎上發展而來，與第二代的設備有著兼容性和延遲性的好處。TD-SCDMA 為中國自主技術 3G 標準。

「本著中國的 3G 產業必須要實現自主的民族奮進意識與歷史的責任感，決定停止正在進行的 WCDMA 項目，全力支持中國 3G 產業。」^{⑥①}

2007 年以「中國 3G 第一股」的概念登陸美國納斯達克股市。事實上，除了展訊外，凱明、鼎芯、銳迪科等在成立之初，也是採取類似策略，以中國自主技術標準與面向國內市場作為發展核心。

由於中芯國際與宏力半導體等晶圓代工廠的進駐，以及展訊、鼎芯等眾多海歸派所成立的 IC 設計公司，這時期的上海已是全中國 IC 產業發展的龍頭，無論產量、產值以及制程技術方面，均領先中國其他地區。這時期的升級策略，主要以海歸派所成立的企業為主，並在國家全力支持下，在地企業積極發展自主創新的技術，簡單地說，就是要從「市場換技術」積極轉進「自主創新技術」。但從價值鏈的角度來看，主要為國際大廠進行代工，被稱為「國外公司的協作廠」，^{⑥②}在制程技術與研發能力仍居於落後，因而市場與價值分配的主導大都受制於國際大廠。然相較於其他高新區域，IC 製造仍為上海高新區域的重要優勢，但此時中國 IC 設計的主要產品，大都以消費性電子為主，設計工藝與技術，與中芯國際等高階晶圓代工廠，仍有極大的差距，因此較難產生合作與互補效應。^{⑥③}另一方面，一些技術較為領先的在地企業如展訊等，卻至境外（如台積電）下單，造成「兩頭在外」及地方產業網絡碎片化現象，群聚效應較難發生。

不同於一般 IC 製造或 IC 封測是為客戶代工，IC 設計公司最重要的是生產的晶片是否得以被終端手機廠商所採用才是關鍵。簡單地說，手機晶片廠商要能生存，第一是市場，第二是市場，第三還是市場。^{⑥④}有一些研究強調自主技術標準的制定是中國重要的創新策略，雖然在國際上的成效仍極為有限^{⑥⑤}。以中國自主技術標準 TD 系統而言，誠如展訊創辦人武平先生所說：

「在中國做手機晶片太累，而中國 3G 政策還有很多問題不明朗，使得展訊的 TD 投入屢屢沒有回報」。^{⑥⑥}

註 ⑥① 上海民營經濟發展促進中心，上海民營企業自主創新紀實（上海：上海科技文獻出版社，2006 年），頁 111。

註 ⑥② 文嬌，「嵌入全球價值鏈的中國地方產業網絡升級機制的理論與實踐研究」，頁 1~152。

註 ⑥③ 對照台灣晶圓代工的經驗，晶圓代工廠在策略上可以扮演地方化生產網路的促進者，例如 IC 設計公司可參與晶圓代工廠的工藝研發與調整，並開發出相對應的 IP，或代工廠可提供高品質的 IP 模組，縮短設計公司的產品開發時程等。

註 ⑥④ 同註 ⑥③。

註 ⑥⑤ Xielin Liu and Peng Cheng, "Is China's Indigenous Innovation Strategy Compatible with Globalization?," *The East-West Center*, <http://www.eastwestcenter.org/sites/default/files/private/ps061.pdf>; D. Ernst, "Indigenous Innovation and Globalization-The Challenge for China's Standardization Strategy," *Talkstandards*, <http://www.talkstandards.com/wp-content/uploads/2011/01/Talkstandards-Indigenous-Innovation-and-Globalization-20110103.pdf>.

註 ⑥⑥ 「展訊 TD 晶片僅出貨一萬片 創始人淚灑國標」，第一財經日報，<http://blog.cyzone.cn/gjyh123/92405.aspx>。

「在中國，技術創業不容易。我們想為國家做點事情，卻只能拿境外投資變成一家外資公司；國家給了我們很多榮譽和獎勵，但我們最需要的是其他支援；我們在自己的主場，也不一定有主場之利」^⑦

即使成功地打入跨國企業的供應鏈，通常亦被視次要供應商。即使中國品牌手機的供應鏈中，中國本土 IC 仍被視為二線替代產品，即使 TD 系統亦是如此。^⑧誠如中國本土 IC 設計公司北京雙競科技有限公司總經理屈祥生所說：

「與台灣地區 PC 產業對台灣 IC 產業貢獻巨大，相反的是，中國大陸整機廠商對中國大陸 IC 設計業的推動不多」。^⑨

事實上，由於 TD 系統商用化進度延遲，一些被譽為「中國芯」的標竿廠商如展訊、凱明、大唐等，陸續出現財務與營運問題如凱明倒閉、鼎芯裁員以及展訊的財務與營運危機。尤其展訊在投入在 TD、CMMB 和 AVS 三大國家標準，在投入與產出不成比例的情況下，2008 年的鉅額虧損與裁員，股價大跌，武平先生辭去執行長乙職。2008 年年底，新任執行長李力游上任時，即表示當時展訊在美國納斯達克的股價僅剩 73 美分，公司甚至已沒有顧客，現金也僅剩二個季度，^⑩面臨倒閉危機。

由此可知，上海高新區域利用地理區位條件，以及豐富的政策資源（不論中央或地方），成功地吸引國內外重要的 IC 企業與專業人才的進駐，使得上海成為中國 IC 產業最重要的產業群聚。此時，產業群聚僅是地理空間聚集現象，群聚效應如企業之間的分工合作、集體學習與技術外溢等卻難發生。另一方面，其治理結構仍為跨國大廠所主導，中國在地企業較難進入這些產業鏈，技術學習與合作的機會亦相對較少，以致地方產業網絡的互動與技術能力的提升，受到極大的限制。

註⑦ 同註⑤。

註⑧ 以 TD 手機基帶晶片供應商為例，除了聯發科/ADI 採用自己的 RF 晶片外，其他如 T3G、展訊和重郵等基帶晶片廠商並沒有自己的 RF 晶片，大都是採用美信（Maxim）的 RF 晶片，而把上海銳迪科微電子和上海鼎芯等本地 RF 供應商的產品作為第二供貨源，後來展訊甚至收購美國 CMOS 射頻收發器設計公司 Quorum Systems，自力發展 RF 晶片。「展訊收購 Quorum 補充 RF 短板，TD RF 廠商有點受傷」，國際電子商情，http://www.esmchina.com/ART_8800080744_1400_2201_3406_0_d0f13644.HTM。

註⑨ 「獲整機廠商青睞不易，誰在推動本土手機晶片設計公司發展？」，國際電子商情，http://www.esmchina.com/ART_8800067718_1400_2201_0_0_51514c68.HTM。

註⑩ 「李力游是如何讓展訊起死回生」，國際電子商情，http://www.esmchina.com/ART_8800121367_1100_2300_3400_0_36d11963-03.HTM。

伍、新興市場與上海高新區的發展（2008 年後）

論及山寨機，現有研究大多關注聯發科的角色，或模組化之故。^①然而，誠如前聯發科全球副總裁喻銘鐸先生所說：

聯發科的解決方案更像是一本菜譜，它只能保證廚師不會把魚香肉絲做成京醬肉絲，至於這道菜做出來的色香味如何，那還是看終端廠商的水準。^②

也就是說，沒有中下游供應鏈的廠商的整合與製造能力，不可能有如此價格低、客製化與多樣化功能的手機。事實上，山寨機不再僅是模仿或劣質產品的代名詞，相反地，在某些方面代表著某種程度的創新。例如現在常見的雙卡雙待、手機電視、手電筒、指南針與 GPS 等功能，都是最先出現在山寨機，後來有些功亦被應用在品牌手機上。先前一些以拉美市場為主的價值鏈的研究則發現，這些以中低端市場為主的商品鏈，治理結構雖為網絡關係，較易出現功能性升級，卻較難進行產品與技術升級。^③爰此，下文部份，將關注於中國在地企業如何建構地方的技術能力與競爭優勢，進而促成地方的升級呢？

一、技術平台建構與做中學

早期手機生產是以「垂直整合」架構為主，也就是手機品牌廠商如 Nokia, Ericsson, Motorola 等，負責從研發設計到行銷等所有工作。在 90 年代末期，手機產業逐漸複製電腦產業的垂直專業分工的模式，出現了许多專業化製造商如德儀 (TI) 或高通等手機晶片廠商，或專業組裝廠如富士康、英業達、華寶等代工，而手機品牌商則專職於手機產品規劃、軟體整合與產品行銷部份。^④雖然此時專業外包已是趨勢，然對於中國手機廠商而言，手機生產仍是極為複雜與困難的事，因為技術平台架構的標準化與開放性仍是極低度，因此要做手機，沒有成百上千人的研發團隊是不行的。尤其是中國工程師通常缺乏經驗與技術能力，較難以整合新功能到這些平台，聯發科不僅提供全

註① S. Zhu and Y. Shi, "Shanzhai Manufacturing-an Alternative Innovation Phenomenon in China," pp. 29-49; T. J. Sturgeon and M. Kawakami, "Global Value Chains in the Electronics Industry: Was the Crisis a Window of Opportunity for Developing Countries?," *op. cit.*; L. Brandt and E. Thun, "The Fight for the Middle: Upgrading, Competition, And Industrial Development in China," pp. 1555-1574.

註② 「聯發科：控局者的遊戲」，新浪科技，<http://tech.sina.com.cn/t/2009-06-13/04393176056.shtml>。

註③ L. Bazan and L. Navas-Alemán, "The Underground Revolution in the Sinos Valley: A Comparison of Upgrading in Global and National Value Chains," in H. Schmitz ed., *Local Enterprises in the Global Economy: Issues of Governance and Upgrading* (UK: Edward Elgar, 2004), pp. 110-139.

註④ 同圖 1。

套的解決方案，也會派遣工程師協助解決問題，甚至調整平台符合他們的需求^⑤。誠如天語手機創辦人榮秀麗與品牌推廣經理徐坤所說：

2006 年以來，聯發科技不僅和天語分享了他們在晶片設計和全球運營方面的寶貴經驗，還直接派出大批技術人員，幫助我們迅速構建手機集成創新核心團隊和研發能力^⑥

我們把聯發科看作自己的老師，他們提供的不是簡單的一系列技術，而是整個生產過程^⑦

上海銳迪科的執行長戴家保也表示，現階段跨國大廠在某些領域難以與中國 IC 設計公司競爭，不僅是中國系統廠商構成了特殊的產業生態系統，更重要的原因，在於中國電子零組件供應商，普遍來說，技術能力較低，需要晶片廠商更多的技術支持，誠如所言：「我能立即就派人到客戶那邊，快速診斷問題所在，但跨國公司的核心研發團隊可能在美國，只能透過電子郵件往返來解決問題」。^⑧

要在中低價手機市場的競爭，不是僅將產品規格與價格降低就可以了，更重要的是，考驗著零組件廠商與供應鏈的整合能力。模組化的生產方式降低競爭者的門檻，但也使競爭更加劇烈。為了生存，在地企業需要發展出類似功能但更便宜的關鍵零組件，透過聯發科等技術平台架構，這些新的零組件得以有機會可以進入相關供應鏈。如上海泰景在類比電視、上海銳迪科（RDA）在射頻（RF）、上海格科微在手機圖像感測器、上海艾為在音頻 IC、瑞芯微、北京君正在可攜式多媒體播放器（PMP）、北京海爾、杭州國芯、中天聯科（Availink）在直播衛星等方面，其晶片得以大量地被運用在山寨手機上。其中，較為重要的廠商如上海泰景、上海銳迪科與上海格科微等大都集中在上海張江。

新興市場的興起，提供中國本土 IC 設計公司極佳的練兵機會，雖然所生產的大都是成熟與低端的產品，但在產量與技術上，大幅提升，累積自身技術與研發能力，以及建立產品的市場信任。以上海格科微為例，成立於 2003 年，2010 年名列中國 IC 設計公司的第六名，為一家供應 CMOS 圖像傳感器的 IC 設計公司。在 2009 年以前，並未列入中國前十大的廠商，但目前市場份額占全球低端圖像感測器超過 50%。或許有人認為中國在地企業僅能生產低端與成熟的產品，並不足以威脅到跨國企業的市場。事

註⑤ L. Brandt and E. Thun, "Going Mobile in China: Shifting Value Chains and Upgrading in the Mobile Telecom Sector," p. 157; Ken Imai and Jingming Shiu, "A Divergent Path of Industrial Upgrading: Emergence and Evolution of the Mobile Handset Industry in China," *op. cit.*

註⑥ 「聯發科 vs 天宇朗通：站在巨人肩上 成就世界一流品牌」，中華網，<http://irisintw.blogspot.tw/2010/08/vs.html>。

註⑦ 「台灣晶片商撼動手機市場：聯發科如何擺脫山寨」，新浪科技，<http://it.chinabyte.com/406/11220906.shtml>。

註⑧ 「跨國晶片公司在中國混不下去了？」，國際電子商情，http://www.esmchina.com/ART_8800120810_1400_2700_0_4300_f4344545.HTM。

實上，上海格科微已逐漸搶占 Omnivision (CMOS 圖像傳感器的領導廠商) 的市場，朝高端產品邁進。

由於中國重要的 IC 設計公司與手機設計公司約有一半以上聚集於上海，^⑨而技術平台的建構，對於一般缺乏經驗，以及知識基礎較為薄弱的在地企業而言，極為重要的，因為他們對於外來知識和技術的吸收與轉化，往往較為困難。透過技術平台，以及做中學，將外面的技術和知識轉換為在地企業所用，將外部知識系統注入群聚內部的知識系統，對地方技術能力產生正面影響。因此，聯發科的重要性，在於技術平台的建構，透過產品開發，強化晶片廠商、手機設計公司與零件廠商之間的互動與合作，將群聚外部的知識，轉化為其他廠商所使用。但更重要的是，此種模式後來亦為其他廠商所採用，如展訊、高通與銳迪科等，加速地方技術能力的提升。

二、新興市場的潛力與 IC 產業鏈的發展

不同於珠三角與環渤海地區，上海擁有全中國最先進製造技術的晶圓代工廠，對於 fabless 的技術學習，有著地理鄰近性的好處。如一位服務於 foundry 的資深管理人員 (編號 0701-02)，就形容 fabless 的關係，就表示：「不是期待他們一出生就跑，甚至要陪著他們一起爬、一起走，所以需要培養出關係，比較有經驗的公司，就可以縮短爬和走的過程，他們就可以很快地成長了」。也就是說，fabless 與 foundry 之間的關係愈緊密，相互依賴程度愈高，對於技術學習和創新就愈有利。^⑩

上海格科微為中芯國際的中國第一大與全球第三大的客戶。上海格科微可以在如此激烈的低端市場競爭中存活，在於中芯國際的重點培植，正如其總裁趙立新所說：「如果是我們自己出錢，早就燒死了」。^⑪中芯國際願意給予上海格科微在產能、技術與資金的協助，發展長期的代工關係，主要著眼於手機產業在未來市場的成長性，以及視上海格科微為具有發展潛力的重要客戶。中芯國際另一重要客戶—上海銳迪科 (RDA) 成立於 2004 年，2010 年 10 月於美國納斯達克上市，為全中國唯一可以提供全套射頻前端解決方案的廠商，在中國山寨市場有著極高的市占率，並與中芯國際合作，採用 55nm 低漏電制程，目前進入量產階段。根據中芯國際 2011 的年報顯示，中國客戶的營收貢獻 (不含台港澳) 的比重，從 2007 年的 24% 升至 2011 年的 32.7%。2012 年中芯國際營收創新高，並創下 7 年來的首次獲利 (2004 年的獲利主要來自於處理固定資產)。

註 ⑨ 以 2009 年出貨量來看，上海聞泰以 2300 萬部手機與主機板銷量成為中國第一大手機設計公司；同樣位於上海的龍旗以 2200 萬的出貨量排名第二 (不包含模組和資料卡)，上海希姆通／晨訊、上海華勤、上海展英通以及上海貝尚亦名列中國手機設計公司前十名。此外，一些知名的手機設計公司如上海優思 (為大唐移動所收購)、上海雅為、上海鼎為、上海漢泰、上海奧訊、上海豪成、上海斯比德、上海藍揚、上海齊匯等也都聚集上海。

註 ⑩ 陳東升，*積體網絡：台灣高科技產業的社會學分析* (台北：群學，2003 年)。

註 ⑪ 「格科微趙立新：中芯國際最大客戶的背後堅持」，*創業邦*，<http://tech.163.com/09/1127/15/5P4RLJRH000915BF.html>。

即便先前像展訊這種不願與山寨手機為伍的公司，也難以否認山寨手機對中國電子產業的重要性，就如其總裁武平先生所說「山寨機對中國手機業起到重要的促進作用，它使得產業鏈變得完善」。^②事實上，前五大手機設計公司最早是與展訊洽談手機方案的開發，那時，展訊並無心力涉入山寨市場。隨著山寨機的蓬勃發展，迫使展訊不得不正視新興市場的發展潛力，亦採用相同模式，提出自己的技術平台與晶片，並積極與手機設計公司合作。展訊也從新興市場中累積資金與技術，回頭轉戰 TD 晶片市場^③，與聞泰共同建立 3G 產業化基地，並與高通共同開發 TD 手機晶片。如今展訊不僅領先開發全球第一支三卡三待機的晶片，甚至已逐漸侵蝕到聯發科的市占率，2010 年在山寨市場的市占率已近 20%，成為山寨機手機晶片的二大供應商；甚至成為繼高通之後，全球第二家推出 40 奈米的手機晶片的廠商，甚至為韓國高階手機 Galaxy S2 與 Galaxy note 所採用。2011 年的成長率，居全球前 25 大 fabless 之首，全球排名也躍升至第 17 名。

同樣地，跨國企業一改過去敷衍與觀望的態度，如全球最大的手機晶片廠商—高通，亦推出自己的技術平台，提出完整晶片的解決方案，積極地與在地企業的合作。誠如全球重要的手機晶片大廠—德州儀器（TI）中國區總裁謝兵所言：

……以往的模式是看到國外一些廠家應用什麼晶片，就會馬上拿到國內來推廣，現在這個動作可能還會持續做，但是另外一方面 TI 會跟國內的一些廠家進行商討，研討下一代產品的目標是什麼，然後 TI 配合中國的客戶共同推出新品，增加中國客戶的競爭能力……^④

表 1 顯示中國 IC 部門比重的變化。2002 年，IC 設計部份僅占總產值的 8.01%。但在 2013 年，已超過總產值的 30%，與 IC 製造部門相近。2012 年中國前十大 IC 設計公司，有 8 家屬於手機晶片的廠商，這 8 家營收約總產值的三分之一，其中 4 家總部位於上海。相對來說，IC 設計部門的附加價值較高，說明了中國在地企業已成功地利用國內市場的資源，逐步開拓新興市場，甚至搶占已開發的市場。誠如 Freescale CEO, Gregg Lowe 所說：

「中國市場已逐漸從西方設計的低端電子產品的製造商，轉型至有設計能力的高科技中心（hub）……」^⑤

註② 「展訊 vs 聯發科之江湖地位」，新華網，http://www.sh.xinhuanet.com/misc/2008-07/01/content_13689860.htm。

註③ 蔡青蓉，「國家、制度變遷與自主創新的挑戰：以中國 TD-SCDMA 標準的產業化發展為例」，國立政治大學國家發展研究所博士論文（2012 年），頁 1-238。

註④ 「TI 德州儀器產品線和業務模式轉型成功」，國際電子商情，<http://www.icsourse.com/IC-datasheet/1375.html>。

註⑤ “Why TI does MCU Designs in Shanghai,” *EE Times*, <http://eetimes.com/electronics-news/4376069/Why-TI-does-MCU-designs-in-Shanghai>.

表 1 IC 次產業部門比重的變化 2002~2011

Subsector	2002	2004*	2008	2009	2010	2011
IC design	8.01%	14.95%	18.86%	24.35%	25.28%	30.14%
IC manufacturing	17.63%	33.23%	31.50%	30.75%	31.04%	30.96%
IC test and packaging	74.36%	51.82%	49.64%	44.91%	43.68%	38.91%
	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

*SMIC 於 2004 年正式投產。

資料來源：工研院，2003-2014 半導體年鑑（新竹：財團法人工業技術研究院產業經濟與趨勢研究中心，2004-2014 年）。

上海一些原來以山寨手機起家的手機設計公司如上海聞泰、上海龍旗、上海希姆通等紛紛轉進 TD 終端手機的研發與設計。而大唐電信集團將上海視為 TD 手機產業的重要發展基地，在此興建大唐控股上海產業園，針對 TD 晶片與終端解決方案等研發工作，並利用上海人才與相關產業資源，將一些重大科技專項的進行移至上海，並於 2008 年在上海成立聯芯科技，而聯芯科技目前為 TD 手機最大的基頻晶片的供應商。隨後，大唐電信集團入股中芯國際，成為中芯國際的最大股東，企圖串連與優化 TD 產業鏈的布局。

前述所言，從產業鏈的治理結構來看，這些手機核心晶片廠商如聯發科等並無明顯的支配權，比較是一種合作與互補的關係，因為核心晶片廠商需要手機集成商，而手機集成商也需要技術來源。由上述可知，這些核心晶片廠商，不僅要教導手機集成商如何應用晶片，也要幫助尋找潛在的零組件供應商。另一方面，也需要手機集成商提供消費者需求與市場趨勢。因此其治理結構較趨向關係模式。就跨國大廠而言，新興市場不再是食之無味、棄之可惜的市場。然而，面對新興市場，以品牌與技術領先為主的跨國企業，不盡然具有競爭優勢，尤其中低價手機的生產成本與研發速度，因此迫使跨國大廠積極尋求與在地企業的合作，降低生產成本與貼近市場需求，因而改變他們的關係，不再全然是半層級或層級關係。

陸、結 論

本文以上海 IC 產業作為個案，追蹤手機 IC 晶片的發展，來探討新興市場對於中國高新區域的升級方式的影響。本文提出所謂的「草根式升級」觀點，認為「後進國家若要進行產業和地方升級，必須擴大在市場的經濟規模與範疇，利用技術平台與做中學的集體學習方式，使地方積累更多的管理和技術能力，同時地改變在地企業之間的連結關係，尤其是與在地領導企業或跨國企業的關係」。簡單地說，影響地方升級的關鍵，在於本國企業能否利用市場的規模與範疇，改變在地生產網絡的連結關係與品質。有別於其他由國家或跨國企業所帶動的升級方式，這是由一群在全球生產網絡中較為弱勢的中國在地企業與中低層消費者所發動的，本文將之稱為「草根式升級」模

式。實證結果指出上海高新區域利用新興市場的經濟規模與範疇，以技術平台的建構與做中學的練兵方式，強化在地產業網絡的專業分工與協作的關係，改變了過去上海 IC 產業「兩頭在外」的困境，並以內需轉出口的策略，成功地利用國內市場的資源，進入全球市場（新興市場為先，最後進入先進國家），逐步突破品牌大廠主導模式及改變在全球價值鏈的位置。由此，上海高新區域不僅完成了功能性升級（改變了在價值鏈中的位置），也出現了部門之間的升級（手機產業與 IC 產業之間）。

上海高新區域利用地理區位條件，以及豐富的政策資源（不論中央或地方），成功地吸引國內外重要的 IC 企業與專業人才的進駐，因此中國約有一半以上重要的 IC 設計公司、手機設計公司以及 IC 製造公司聚集於上海，因此上海成為中國 IC 產業最重要的產業群聚。但在 2008 年前，雖以「市場換技術」與「國家隊」的策略，吸引跨國大廠與海歸派群聚上海，僅有空間上聚集現象，群聚的外部效應較難發生。然在 2008 年後，在地中小企業以「內需轉出口」策略，雖然一些海歸派如展訊等仍是重要的行動者，但不同地，新興市場提供了極佳的練兵場域，透過技術平台的建構與做中學等集體學習的方式，強化在地產業網絡的專業分工與協作的關係，並將外部知識注入群聚內部的知識系統，進而將外面的技術和知識轉換為在地企業所用，爰此，不僅大幅提升手機晶片的製造能力，也使得上海高新區域的逐漸發生群聚效應。上海高新區域的升級策略及其演進，如表 2 所示。

表 2 上海高新區域的升級策略及其演進

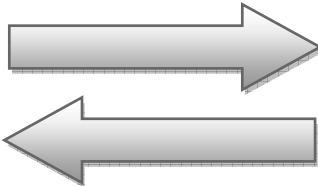
時期	升級策略	技術來源	驅動力	主要行動者
2000年以前	市場換技術	國外技術移轉	國家介入與跨國企業	以國營企業為主的合資企業如華虹、上海貝嶺
2000-2008	國家隊建立	自主技術和海外技術社群	外包和優惠政策	海歸派如展訊、鼎芯、中芯和上海宏力
2008-2012	內需轉出口（新興市場至先進國家的市場）	技術平台建構與做中學	新興市場（中國二、三級市場與新興國家如印度、印尼等）	在地中小企業如展訊、銳迪科、格科微、聞泰與華勤等

資料來源：本研究整理。

本文發現上海高新區域的升級，不僅涉及到產品與過程產品的升級，也涵蓋功能性升級與部門之間的升級。在過程與產品升級方面，要在中低價手機市場生存與競爭，廠商不僅要有極佳的成本控制能力，也要有不錯的技術能力與整合能力，才能滿足各種不同的需求與新穎多樣化的功能。而上海一些重要的 IC 設計廠商如展訊，已搶佔聯發科在中低價手機市場的份額，在技術上，逐漸縮小與高通、聯發科等距離，甚至打進三星供應鏈，甚至 2010 年後數次進入全球前 25 大的 IC 設計公司，而上海格科

微與銳迪科等，在中芯國際的支持下，逐漸搶攻高端晶片的市場；在功能性升級方面，IC 設計部門的比重，與 IC 製造、IC 封測已成三分天下。上海高新區域已從早期以封測部門為主，轉向 IC 設計部門。上海 IC 產業的發展亦會同步提高手機產業的附加價值。表 3 顯示在中國高新區域存在著兩個不同的全球價值鏈，其終端市場、重要行動者、治理結構與成長動力皆有所不同，但隨著新興市場的擴大與重要性的提高，這兩者之間亦開始產生變化。因為一些中國在地企業已逐漸由中低端市場往高端市場移動，甚至開始威脅到跨國領導企業的地位。同樣地，一些原專注在中高端市場的廠商亦開始重視與搶食中低端市場如高通等。而這樣的變化，仍在持續中。

表 3 全球手機產業的價值鏈變化

項目	原全球價值鏈	相互滲入	新全球價值鏈
終端消費市場	已開發國家市場		開發中國家的市場
產品	中高端市場		低端與成熟產品
治理結構	層級或準層級關係		模組式或關係式
重要作用者	全球領導企業		中國在地廠商
成長動力	出口導向		從中國內需逐漸走向出口

資料來源：本研究整理。

雖然上海 IC 產業雖已成功地進行功能性升級與部門之間的升級，並建構起完整上下游供應鏈。但不可諱言，中國手機晶片仍有極大比例依賴進口，而在產品與技術上，相較於晶圓代工龍頭的台積電或手機晶片的霸主高通與聯發科，或其他歐美日韓等跨國大廠，仍有一段距離，但這些供應鏈上的廠商未來的發展潛力，已不容小覷，甚至威脅台灣供應鏈的地位，如上海華勤與上海希姆通等打進華碩供應鏈，一些廠商已搶進蘋果供應鏈。^⑧

2014 年 6 月份，中國政府又公告有關新一波的半導體產業的新政策—「國家集成電路產業發展推動綱要」，計畫性扶植中國在地企業。事實上，之前，具國企色彩的清華紫光集團已接連併購上海展訊與上海銳迪科，可預見中國 IC 產業又將進入新的里程碑，但成效如何，仍待後續觀察與研究。但明確的是，中國政府，那隻看得見的手，一直在中國或上海 IC 產業的發展，扮演著積極性的角色。然本文發現，一般較不被重視的中低端市場，卻在上海高新區域的升級過程中，扮演關鍵性的角色。事實上，這並非是特例，目前已有一些其他產業研究^⑨如汽車產業、建築設備與工具機等，已有類似的現象。這些個案說明中國的高新區域在追求產業和地方升級，不能僅關注國家及

註⑧ 熊毅晰，「紅色供應鏈風暴 台灣如何迎戰？」，天下雜誌，<http://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5053334>。

註⑨ L. Brandt and E. Thun, "The Fight for the Middle: Upgrading, Competition, and Industrial Development in China," pp. 1555~1574.

其產業政策、或跨國資本與先進技術的部份，應當更務實地關注在地企業與市場需求的變化，以此作為基礎，再進軍全球市場。

*

*

*

(收件：103 年 5 月 9 日，接受：104 年 6 月 24 日)

Upgrading from China's Grassroots: the Development of Integrated Circuit Industry in Shanghai

Shu-Min Fan

Special-Contract Research Fellow
The Third Research Division
Chung-Hua Institution for Economic Research

Abstract

This paper explores an upgrading strategy for China's high-tech regions as an alternative to state intervention or investment by multinational corporations (MNCs). The integrated circuit (IC) industry in Shanghai is discussed as a case, with an emphasis on the chips used in mobile handsets. Our findings suggest that the upgrading of Shanghai's high-tech region results from emerging markets which are coordinated by domestic companies, although government intervention and MNCs are also key factors. Chinese domestic companies have successfully leveraged the resources of China's domestic market into the emerging market and, ultimately, the developed market. In contrast to the global value chain (GVC) literature highlighted export-led and outsourcing upgrading strategies, China's high-tech regions have shown alternative upgrading strategies, from domestic-led growth to export-led upgrading. Technological learning does not occur through subcontracting linkages between MNCs and domestic companies, but rather through platform linkages whereby external knowledge is translated into know-how used by other companies within a region. Our contribution is to switch the focus from the investment of MNCs or state intervention toward the relationship between emerging markets and domestic companies.

Keywords: China's high-tech region, Shanghai, IC industry, cluster and global value chain

參考文獻

- 「2013 年手機行業發展情況回顧與展望」，中國工信部，<http://www.miit.gov.cn/n11293472/n11293832/n11294132/n12858462/15915247.html>。
- 「2013 年起，智慧型手機出貨量將超過功能型手機」，科技產業資訊室，<http://iknow.stpi.narl.org.tw/Post/Read.aspx?PostID=10122>。
- 「TI 德州儀器產品線和業務模式轉型成功」，國際電子商情，<http://www.icsource.com/IC-datasheet/1375.html>。
- 「山寨製造的核心是產業鏈創新 平反有理招安荒謬」，國際電子商情，http://www.esmchina.com/ART_8800097812_1100_2201_0_0_118cd5de.HTM。
- 「台灣晶片商撼動手機市場：聯發科如何擺脫山寨」，新浪科技，<http://it.chinabyte.com/406/11220906.shtml>。
- 「李力游是如何讓展訊起死回生」，國際電子商情，http://www.esmchina.com/ART_8800121367_1100_2300_3400_0_36d11963-03.HTM。
- 「武平：“芯”路漫長」，創業家，http://www.semi.org.cn/news/news_show.aspx?ID=24498&classid=117。
- 「展訊 TD 晶片僅出貨一萬片 創始人淚灑國標」，第一財經日報，<http://blog.cyzone.cn/gjyhw123/92405.aspx>。
- 「展訊 vs 聯發科之江湖地位」，新華網，http://www.sh.xinhuanet.com/misc/2008-07/01/content_13689860.htm。
- 「展訊收購 Quorum 補充 RF 短板，TD RF 廠商有點受傷」，國際電子商情，http://www.esmchina.com/ART_8800080744_1400_2201_3406_0_d0f13644.HTM。
- 「格科微趙立新：中芯國際最大客戶的背後堅持」，創業邦，<http://tech.163.com/09/1127/15/5P4RLJRH000915BF.html>。
- 「跨國晶片公司在中國混不下去了？」，國際電子商情，http://www.esmchina.com/ART_8800120810_1400_2700_0_4300_f4344545.HTM。
- 「獲整機廠商青睞不易，誰在推動本土手機晶片設計公司發展？」，國際電子商情，http://www.esmchina.com/ART_8800067718_1400_2201_0_0_51514c68.HTM。
- 「聯發科：控局者的遊戲」，新浪科技，<http://tech.sina.com.cn/t/2009-06-13/04393176056.shtml>。
- 「聯發科 vs 天宇朗通：站在巨人肩上 成就世界一流品牌」，中華網，<http://irisintw.blogspot.tw/2010/08/vs.html>。
- 上海民營經濟發展促進中心，上海民營企業自主創新紀實（上海：上海科技文獻出版社，2006 年）。
- 工研院，2003-2014 半導體年鑑（新竹：財團法人工業技術研究院產業經濟與趨勢研究中心，2004-2014 年）。
- 文嫻，「嵌入全球價值鏈的中國地方產業網路升級機制的理論與實踐研究」，上海華東師範大學資源與環境科學學院博士論文（2005 年）。

- 王振寰、黃書緯，「從社會主義城市到世界城市：上海城市調節模式的轉型」，*台灣社會學刊*，2001 年第 26 卷，頁 55~104。
- 王振寰，「全球化與後進國家：兼論東亞的發展路徑與轉型」，*台灣社會學刊*，2003 年第 31 卷，頁 1~45。
- 王振寰，*追趕的極限：台灣的經濟轉型與創新*（台北：巨流出版社，2010 年）。
- 王陽元、王永文，*我國積體電路產業發展之路——從消費大國走向產業強國*（北京：科學出版社，2008 年）。
- 朱貽璋，*中國集成電路產業發展論述文集*（北京：新時代，2006 年）。
- 胡啓立，*芯路歷程——“909”超大規模集成電路工程紀實*（北京：電子工業出版社，2006 年）。
- 范淑敏、周志龍，「中國高新區域的政治鑲嵌：以長三角半導體產業為例」，*台灣社會研究季刊*，2009 年第 73 期，頁 77~118。
- 徐斯儉，「國際競爭下的中國高科技產業：以半導體產業為例」，*中國經濟專題研究論文*，<http://ics.nccu.edu.tw/ced/paper/paper2.htm>。
- 張家銘，*台商在蘇州——全球化與在地化的考察*（台北：桂冠出版社，2006 年）。
- 郭惠華，「從山寨手機現象，看 IC 設計業產品規劃與營運模式」，*IEK 產業情報網*，<http://ieknet.iek.org.tw/BookView.do?rptidno=34280>。
- 陳東升，*積體網絡：台灣高科技產業的社會學分析*（台北：群學，2003 年）。
- 陳信宏，「山寨機與山寨現象的產業經濟觀」，2009 年 12 月 19 日中正大學演講簡報稿，<http://www.slideshare.net/peterbuck/-4034456>。
- 陳薇譯，劉海善著，*中國經濟特區——從深圳到上海的特區政策變遷與現代化新路徑*（上海：上海人民出版社，2008 年）。
- 曾鳴、彼德·J·威廉森（Peter J. Williamson）著，*龍行天下——中國製造未來十年新格局*（台北：大都會，2008 年）。
- 黃宗儀，「都市空間的生產：全球化的上海」，*台灣社會季刊*，2004 年第 53 卷，頁 61~83。
- 董鍾明，「兩岸封測產業比較」，*工研院產業情報網*，<http://ieknet.iek.org.tw/BookView.do?rptidno=BBDFA1B824AB2033482571A900210D67>。
- 熊毅晰，「紅色供應鏈風暴 台灣如何迎戰？」，*天下雜誌*，<http://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5053334>。
- 蔡青蓉，「國家、制度變遷與自主創新的挑戰：以中國 TD-SCDMA 標準的產業化發展為例」，*國立政治大學國家發展研究所博士論文*（2012 年）。
- “Gartner Says Worldwide Mobile Device Sales to End Users Reached 1.6 Billion Units in 2010; Smartphone Sales Grew 72 Percent in 2010,” *Gartner*, <http://www.gartner.com/technology/home.jsp>.
- “Why TI does MCU Designs in Shanghai,” *EE Times*, <http://eetimes.com/electronics-news/4376069/Why-TI-does-MCU-designs-in-Shanghai>.

- Bazan, L. and L. Navas-Alemán, "The Underground Revolution in the Sinos Valley: A Comparison of Upgrading in Global and National Value Chains," in H. Schmitz ed., *Local Enterprises in the Global Economy: Issues of Governance and Upgrading* (UK: Edward Elgar, 2004), pp. 110~139.
- Brandt, L. and E. Thun, "The Fight for the Middle: Upgrading, Competition, and Industrial Development in China," *World Development*, Vol. 38, No. 11 (November 2010), pp. 1555~1574.
- Brandt, L. and E. Thun, "Going Mobile in China: Shifting Value Chains and Upgrading in the Mobile Telecom Sector," *Int. J. Technological Learning, Innovation and Development*, Vol. 4, No. 1-3 (2011), pp. 148~180.
- Cao, C., "Zhongguancun and China's High Tech Parks in Transition-'Growing Pains' or 'Premature Senility'," *Asian Survey*, Vol. 44, No. 5 (September/October 2004), pp. 647~668.
- Coe, N. M., M. Hess, H. Yeung, P. Dicken and J. Henderson, "'Globalizing' Regional Development: A Global Production Networks Perspective," *Transaction Institute of British Geography*, Vol. 29, No. 4 (December 2004), pp. 468~484.
- Dedrick, J., K. L. Kraemer and G. Linden, "Who Profits from Innovative in Global Value?: A Study of the iPod and Notebook PCs," *Industrial and Corporate Change*, Vol. 19, No. 1 (June 2009), pp. 81~116.
- Ernst, D. and L. Kim, "Global Production Networks, Knowledge Diffusion, and Local Capability Formation," *Research Policy*, Vol. 31, No. 8-9 (December 2002), pp. 1417~1429.
- Ernst, D., "Indigenous Innovation and Globalization-The Challenge for China's Standardization Strategy," *Talkstandards*, <http://www.talkstandards.com/wp-content/uploads/2011/01/Talkstandards-Indigenous-Innovation- and-Globalization-20110103.pdf>.
- Fuller, D. B., "China's National System of Innovation and Uneven Technological Trajectory: The Case of China's Integrated Circuit Design Industry," *Chinese Management Studies*, Vol. 3, No. 1 (Spring 2009), pp. 58~74.
- Gereffi, G., J. Humphrey and T. Sturgeon, "The Governance of Global Value Chain," *Review of International Political Economy*, Vol. 12, No. 1 (August 2005), pp.78~104.
- Gereffi, G., "International Trade and Industrial Upgrading in the Apparel Commodity Chain," *Journal of International Economics*, Vol. 48, No. 1 (June 1999), pp. 37~70.
- Humphrey, J. and H. Schmitz, "How Does Insertion in Global Value Chains Affecting Upgrading in Industrial Clusters?," *Regional Studies*, Vol. 36, No. 9 (June 2002), pp. 1017~1027.
- Humphrey, J. and H. Schmitz, "Chain Governance and Upgrading: Taking Stock," in H. Schmitz ed., *Local Enterprises in the Global Economy: Issues of Governance and Upgrading* (UK: Edward Elgar, 2004), pp. 349~381.

- Imai, Ken and Jingming Shiu, "A Divergent Path of Industrial Upgrading: Emergence and Evolution of the Mobile Handset Industry in China," *IDE Discussion Paper 125*, <http://www.ide.go.jp/English/Publish/Download/Dp/125.html>.
- Jones, M. R., "Spatial Selectivity of the State? The Regulationist Enigma and Local Struggles over Economic Governance," *Environment and Planning A*, Vol. 29, No. 5 (1997), pp. 831~864.
- Kim, L., "Building Technological Capability for Industrialization: Analytical Frameworks and Korea's Experience," *Industrial and Corporate Change*, Vol. 8, No. 1 (March 1999), pp. 111~136.
- Lin, G. C. S. and C. Wang, "Technological Innovation in China's High-Tech Sector: Insights from a 2008 Survey of Integrated Circuit Design Industry in Shanghai," *Eurasian Geography and Economics*, Vol. 50, No. 4 (August 2009), pp. 402~424.
- Linden, G. Kenneth Kraemer and Jason Dedrick, "Who Captures Value in a Global Innovation System? The Case of Apple's iPod," *University of California at Irvine, Personal Computing Industry Center (PCIC) Working Paper*, http://paginaspersonales.deusto.es/aminondo/Materiales_web/Linden_et_al_iPod_2007.pdf.
- Liu, Xielin and Peng Cheng, "Is China's Indigenous Innovation Strategy Compatible with Globalization?," *The East-West Center*, <http://www.eastwestcenter.org/sites/default/files/private/ps061.pdf>.
- Liu, W., P. Dicken and H.W.C. Yeung, "New Information and Communication Technologies and Local Clustering of Firms: A Case Study of the Xingwang Industrial Park in Beijing," *Urban Geography*, Vol. 25, No. 4 (2004), pp. 390~407.
- Liu, W. and P. Dicken, "Transnational Corporations and 'Obligated Embeddedness': Foreign Direct Investment in China's Automobile Industry," *Environment and Planning A*, Vol. 38, No. 7 (2006), pp. 1229~1247.
- Murphy, J. T. and S. Schindler, "Globalizing Development in Bolivia? Alternative Networks and Value-Capture Challenges in the Wood Products Industry," *Journal of Economic Geography*, Vol. 11, No. 1 (September 2011), pp. 61~85.
- Segal, A., *Digital Dragon: High-Technology Enterprises in China* (US: Cornell University Press, 2003).
- Segal, A. and E. Thun, "Thinking Globally, Acting Locally: Local Governments, Industrial Sectors, and Development in China," *Politics & Society*, Vol. 29, No. 4 (December 2001), pp. 557~588.
- Sturgeon, T., J. V. Biesebroeck and G. Gereffi, "Value Chains, Networks and Clusters: Reframing the Global Automotive Industry," *Journal of Economic Geography*, Vol. 8, No. 3 (April 2008), pp. 297~321.
- Sturgeon, T. J. and M. Kawakami, "Global Value Chains in the Electronics Industry: Was the Crisis a Window of Opportunity for Developing Countries?," *Policy Research Working*

- Paper 5417*, <http://elibrary.worldbank.org/doi/book/10.1596/1813-9450-5417>.
- Thun, E., "Keeping Up With the Joneses: Decentralization, Policy Imitation and Industrial Development in China," *World Development*, Vol. 32, No. 8 (August 2004), pp. 1289~1308.
- Walcott, S. M. and W. B. Xiao, "High-Tech Parks and Development Zones in Metropolitan Shanghai: From the Industrial to the Information Age," *Asian Geographer*, Vol. 19, No.1-2 (2000), pp. 157~179.
- Wang, J. and J. Wang, "An Analysis of New-Tech Agglomeration in Beijing: A New Industrial District in the Making?," *Environment and Planning A*, Vol. 30, No. 4 (1998), pp. 681~701.
- Wang, J-H and C-K. Lee, "Global Production Networks and Local Institution Building: The Development of the Information-Technology Industry in Suzhou, China," *Environment and Planning A*, Vol. 39, No. 8 (2007), pp. 1873~1888.
- Wei, Yehua D., "Beyond the Sunan Model: Trajectory and Underlying Factors of Development in Kunshan, China," *Environment and Planning A*, Vol. 34, No. 10 (September 2002), pp. 1725~1747.
- Wei, Yehua D., Y. Lu and W. Chen, "Globalization Regional Development in Sunan, China: Does Suzhou Industrial Park Fit a Neo-Marshallian District Model?," *Regional Studies*, Vol. 43, No. 3 (April 2009), pp. 409~427.
- Yang, D. Y-R and H.-K.Wang, "Dilemmas of Local Governance under the Development Zone Fever in China: A Case Study of the Suzhou Region," *Urban Studies*, Vol. 45, No. 5-6 (May 2008), pp. 1037~1054.
- Yeung, H., W. Liu and P. Dicken, "Transnational Corporations and Network Effects of a Local Manufacturing Cluster in Mobile Telecommunications Equipment in China," *World Development*, Vol. 34, No. 3 (March 2006), pp. 520~540.
- Zhang, Jun, "Market Transition, State Connections and Internet Geography in China," *The China Review*, Vol. 6, No. 1 (Spring 2006), pp. 93~123.
- Zhou, Y., "The Making of an Innovative Region from a Centrally Planned Economy: Institutional Evolution in Zhongguancun Science Park in Beijing," *Environment and Planning A*, Vol. 37, No. 6 (2005), pp. 1113~1134.
- Zhou, Y., *The Side Story of China's High-Tech Industry: Making Silicon Valley in Beijing* (Lanham, MA: Rowman & Littlefield, 2008).
- Zhou, Y. and X. Tong, "An Innovative Region in China: Interaction Between Multinational Corporations and Local Firms in a High-Tech Cluster in Beijing," *Economic Geography* Vol. 79, No. 2 (April 2003), pp. 129~152.
- Zhu, S. and Y. Shi, "Shanzhai Manufacturing-an Alternative Innovation Phenomenon in China," *Journal of Science and Technology Policy in China*, Vol. 1, No. 1 (2010), pp. 29~49.