

國立臺灣大學工學院建築與城鄉研究所

碩士論文

Graduate Institute of Building and Planning

College of Engineering

National Taiwan University

Master Thesis



中國產業的技術學習

——以長三角地區電動機車產業為例

Technological Learning and Innovation in China : The Case of

Electric Motorcycle Industry in Yangtze River Delta Region

周 勇

Yong Zhou

指導教授：陳良治 博士

Advisor: Liang-Chih Chen, Ph.D.

中華民國 107 年 8 月

August, 2018

國立臺灣大學碩士學位論文
口試委員會審定書

中國產業的技術學習

——以長三角地區電動機車產業為例

Technological Learning and Innovation in China : The Case of
Electric Motorcycle Industry in Yangtze River Delta Region

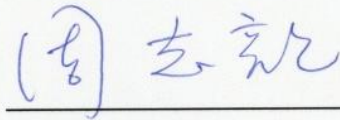
本論文係周勇君（學號：R03544028）在國立臺灣大學建築與城鄉研究所完成之碩士學位論文，於民國 107 年 1 月 15 日承下列考試委員審查通過及口試及格，特此證明

口試委員：

陳良治（指導教授）



周志龍



申欽鳴



所 長：

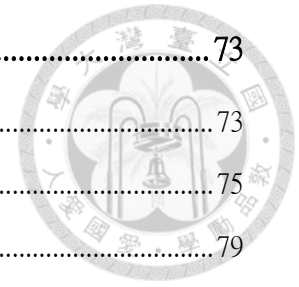


目 錄



| | |
|--------------------------------|-----------|
| 摘 要..... | I |
| Abstract..... | II |
| 謝 誌..... | III |
| 圖目錄..... | V |
| 表目錄..... | VI |
| 第一章 緒論..... | 1 |
| 第一節 研究動機與問題意識..... | 1 |
| 第二節 研究問題與內容..... | 2 |
| 第三節 文獻回顧..... | 3 |
| 第四節 研究設計..... | 16 |
| 第二章 電動機車產業的發展歷程..... | 18 |
| 第一節 世界電動自行車與電動機車產業概況..... | 19 |
| 第二節 中國電動機車的發展歷程..... | 25 |
| 第三節 中國電動機車產業的發展特徵..... | 33 |
| 第四節 小結..... | 36 |
| 第三章 長三角地區電動機車的生產體系..... | 37 |
| 第一節 電動機車的概況..... | 38 |
| 第二節 長三角地區電動機車成車的生產模式..... | 43 |
| 第三節 長三角地區電動機車廠商的空間特徵..... | 53 |
| 第四節 長三角地區電動機車廠商變遷..... | 57 |
| 第四章 中國電動機車廠商的技術學習..... | 62 |
| 第一節 電動機車的技術變遷與升級..... | 62 |
| 第二節 電動機車的學習管道..... | 64 |
| 第三節 電動機車廠商的技術能力建立..... | 71 |

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| 第五章 國家在長三角電動機車產業發展中的角色 | 73 |
| 第一節 中國產業發展中的國家角色 | 73 |
| 第二節 地方政府在電動機車產業發展中的作用 | 75 |
| 第三節 裡應外合？廠商與地方政府的連結..... | 79 |
| 第四節 地方與中央的博弈下，電動機車的「彎道超車」 | 81 |
| 第六章 從「換道超車」到「彎道超車」 | 85 |
| 第一節 如何理解中國長三角地區電動機車產業的技術學習？ | 85 |
| 第二節 從「換道超車」到「彎道超車」的電動機車產業 | 86 |
| 第三節 未來研究建議..... | 86 |
| 參考文獻 | 88 |
| 附錄一：電動機車論文訪談人員名單 | 93 |



摘要



中國的產業發展與技術學習，過往研究多強調高科技產業發展中國家角色以及與全球產業鏈的外部聯結之關鍵作用，鮮少論及中低科技產業。本研究以深入訪談與參與式觀察為研究方法，選取發展二十餘年卻成長為產值超過 300 億美元的中國電動機車產業作為案例，探討中國長三角地區電動機車產業的技術升級過程中，技術能力建立的動態過程及其學習與升級的渠道與影響因子，建立一個關於中國產業技術學習的發展模式：一個基於技術學習能力、地方政府與廠商高度鑲嵌的網絡關係。

研究發現：電動機車產業的技術學習與升級，主要透過合資經營、技術授權、資本財購買、國內生產網絡與協力網絡、國外協力網絡、人才資源流動以及研發等方式，吸收、擴散獲取的技術，形塑自身的技術能力。另外，中央層級的國家角色並沒有促成電動機車產業在地方的發展，反而是地方政府在電動機車產業發展中扮演著主導和資源支配的角色。而且在電動機車產業作為支柱產業的地方，地方政府與廠商高度鑲嵌在鄉鎮的人情社會網絡之下，地方政府以管理者的角色，既彈性地詮釋中央政策，又彈性的制訂地方規定與地方政策，進而為電動機車廠商謀得較為良好的產業環境，促進電動機車廠商的協同共進。

關鍵字：中國電動機車產業；技術學習；國家角色

Abstract



Existing literature of industrial development and technology learning in China has emphasized the role of the central government and the external linkages in global production networks, but rarely focuses on the low-tech industries and the role of local governments. Using Chinese electric motorcycle industry as the example, this thesis aims to understand the processes underlying and factors influencing the development trajectory of electric motorcycle industry in Yangtze River Delta Region. Research findings are as follows: Firstly, the technology learning and upgrading of the electric motorcycle industry is mainly achieved through employing strategies such as joint ventures, technology licensing, capital goods purchase, domestic production networks, cooperation networks, foreign cooperation networks, human resource flow and R&D, therefore allowing the industry to absorb and spread the acquired new technologies. Secondly, we found that central government contributed little to the development of China's electric motorcycle industry. Instead, the local government has played a leading role in the course of promoting the industry through its embedded networks with local manufacturers. This creates a relatively preferable industrial environment for the electric motorcycle manufacturers.

Keywords : Chinese Electric Motorcycles; Technological Learning; Roles of Local Government

謝 誌

研究所，就是一個圍牆，牆外的人擠破頭進來，牆內的人竭盡全力想達標出去。而當下在撰寫謝誌，就表示著我，快要完成這段對我身理、心理的双重考驗的達標之旅了。行將離開，不捨離開，不認說「再見」，唯有在此對令我難忘、讓我永遠想念的這些人、這些事，謝謝你們！

2015年1月20日我走進良治老師的研究室，忐忑的跟老師講述我想要做的研究題目。三年來，一直受到良治老師的照顧、提攜，這份恩情無以為報，走完這一段碩士的路，除了想到老師敦品教學、授之以漁、嚴謹做人與認真做事、平衡家庭與工作的心得、平衡身心與身體的方法、學會取捨以及學會拒絕的態度、防笨查錯 SOP 小策略等等，對於愚笨如我之這類學生，老師不離不棄，這份恩情，我會銘記一生。想到第一次跟老師以及同門師兄姐出去調研工具機；想到在思考問題意識之時的一年來的反反復復，您每次婆口婆心耐心地跟我授道解惑 niche/gap；想到老師逐字逐句幫我糾正中文寫作與表達。拜師學藝三年來，最重要的可能就是老師所說的：人生不是到此一遊，珍惜每一個提升自己的機會。

這篇論文的完成，謝謝兩位口委老師的批評、指正，以及提供的寶貴意見，申鳴欽老師嚴謹治學，「有時候這樣思考，可能沒有用，但對你做研究，乃至做思辨能力的提升」，笨學生更要更努力。久仰周志龍老師大名，見到真人之後更加欽佩，謝謝您的鼓勵與指點。謝謝國立清華大學鄭志鵬老師在發展年會中對學生論文部分章節的建議指正。同時，謝謝在論文田野過程中，給予我幫助的各位受訪人，尤其是無錫、上海、杭州、金華的電動機車業者與專家，如無錫錫山區孟局長、安鎮華主席、上海自協李道行老師、超威牛宗禮總經理、王虹老師、綠源楊曉強部長、全球電動車網王茂盛、聶明晶等。

當然，在城鄉所這個以批判著稱的社會運動的空間系所，念念不忘的人還很多：王志弘老師，形容與致謝您，或許更好的是記住您說過的三句箴言：「不經檢視的人生不值得活、渾渾噩噩的人生也值得活，啟蒙動員運動抗爭」。黃麗玲老師，您像女俠一樣，像大智慧的哲學思辨者，奔走在台灣空間變革的第一線，但是您又非常溫情溫暖關心學生，教學生先寫簡單的地方再寫難的地方，先寫案例研究再改計劃書的文獻等等。畢恒達老師，您儒雅博學，來台前我只知道兩個人，一個是我老闆，另一個就是您，台灣質性研究的大家，您在生活中也照顧學生，謝謝您。謝謝張聖琳老師，教導我們 thinking by doing。謝謝和藹可親的賴仕堯老師，都市藝術家康旻杰老師，台大地理系簡旭伸老師等。

在台四年的學習過程，更像是城鄉所四年深度游，認識城鄉所歷經台灣空間演變的不少事件，認識很多學長姐，他們給予我的幫助也讓我心懷感恩。遇到問題不是先抱怨而是第一個去解決問題與麻煩的郭懿柔，很懂我的蔡有德，本身已

經厲害的不可理喻但人又非常好的高郁婷，關係一般但聯繫又很密切的羅皓群，所辦的秀妹姐姐、淑貴姐姐、何大哥，還有熱心的學長姐比如林郁文學長、陳恆文學長、朱凌毅學長、林宏駿學長、李可潤學長、王瑤學姐、洪冬力學長、黃若慈學姐、蔡孟宏、王思奇、曹家璧、呂行、謝澤星、李蔚。另外，在 309 研究室同門中，一起走過的張明正、黃靜晞、陳冠甫、陳姿妤、賴佳祈、李倩、胡幼函、陳煜龍，謝謝這個過程經常給我鼓勵的姿姿，幫我改簡報的幼函。同時，也要特別感謝同一研究室的陳彥宏以及鄭珮吟，謝謝一起努力奮鬥的日子，並肩作戰的戰友歲月一去不復返，但我相信日後雖然海峽相隔，我們友情依舊。

謝謝大學摯友張賽、葉高斌、孫克克、趙強、郭帥博，張老師和業博對我論文的關心，以及在長三角地區田野過程中讓你們操心、勞心，大謝並牢記於心，然後也期待憧憬回到上海，繼續我們的蘭州情誼。

最後，謝謝我的家人，我的爸爸周緒廣、媽媽寇步花，哥哥周威，大嫂董婷婷，姪女周思睿，侄儿周運澤。你們是我最堅強的後盾。對於爸媽，我從工作再回來唸書，爸爸說：「喜歡就去努力做吧」。媽媽說：「不要東一頭西一頭，專心做學問，但也不能太著急，一急什麼就做不好了」。等走完碩士這段路，仔細想想，每週和你們的視訊聊天，你們生活的智慧讓我受益匪淺，在社會這所大學中，你們是我人生的明燈，能很榮幸的成為你們的家人，也很開心聽到你們說，我來台唸書讓你們覺得很驕傲。

我會繼續努力下去，維護這份榮光，也繼續追逐自己的生活與夢想。

謝謝，城鄉所以及在城鄉所的日子。

初稿寫於工綜 423 研究室

終稿改於工綜 318 研究室

2018 年 8 月 20 日

圖目錄



| | |
|---------------------------|----|
| 圖 1 概念圖..... | 3 |
| 圖 2 研究流程圖..... | 17 |
| 圖 3 豪華款電動機車與簡易款電動機車..... | 39 |
| 圖 4 綠源第一台電動機車與迪鼠電動機車..... | 46 |
| 圖 5 綠源電動機車變革產品 2002..... | 48 |
| 圖 6 電動機車鄰近產業的產業群聚..... | 56 |
| 圖 7 電動機車廠商的背景特徵..... | 61 |
| 圖 8 電動機車成車技術流變簡史..... | 83 |

表目錄



| | |
|---------------------------------|----|
| 表 1 中國經濟發展的策略轉變..... | 4 |
| 表 2 中國區域發展模式表..... | 7 |
| 表 3 後進國家之技術學習機制與管道..... | 12 |
| 表 4 在經濟發展過程中的國家角色..... | 13 |
| 表 5 國家經濟發展所扮演的國家角色..... | 14 |
| 表 6 世界電動機車產品發展歷程表..... | 19 |
| 表 7 中國電動機車歷年銷量表..... | 33 |
| 表 8 中國電動機車各省 2015 年產銷量..... | 34 |
| 表 9 電動機車成車廠商表..... | 35 |
| 表 10 長三角地區電動機車成車廠商統計表..... | 37 |
| 表 11 長三角地區電動機車公司組成統計表..... | 38 |
| 表 12 全國排名前十的電動機車廠商統計表..... | 38 |
| 表 13 電動機車生產部件的區域分佈..... | 41 |
| 表 14 產品的生產模式..... | 44 |
| 表 15 電動機車組裝順序表..... | 48 |
| 表 16 後奧運時代的電動車品牌層級表..... | 50 |
| 表 17 小牛電動機車零組件..... | 51 |
| 表 18 傳統電動機車廠商的智能電動車產品表..... | 52 |
| 表 19 2006 年江蘇省各市電動機車成車廠商數量..... | 54 |
| 表 20 2006 年浙江省各市電動機車成車廠商數量..... | 54 |
| 表 21 2006 年上海各區電動機車成車廠商數量..... | 54 |
| 表 22 2015 年電動機車廠商數量前五名的省份..... | 55 |
| 表 23 電動機車的空間聚集特徵..... | 56 |
| 表 24 電動機車成車的技術變遷..... | 63 |
| 表 25 代表性電動機車廠商的固定資產資本財..... | 67 |
| 表 26 無錫地區的產官學列表..... | 68 |
| 表 30 黃岩區今年來成功申報的中央資金補助專案..... | 78 |
| 表 31 電動機車論文訪談人員名單..... | 93 |

第一章 緒論



第一節 研究動機與問題意識

1980 年代，中國是自行車保有量接近 4 億的自行車王國。到 2010 年代，中國成為電動機車擁有量超過 2 億輛的電動機車王國。電動機車產業的現象如何理解與解釋？過往的中國產業研究取經多關注在國際代工領域的中國製造技術升級、「市場換技術」(Technology for market) 政策、產業發展的國家角色等 (瞿宛文，安士敦，2003；王振寰，2007；Shen, Feng & Zhang, 2015)，聚焦於經濟地理(如產業群聚、專業分工、知識外溢與生產效率等) 技術研發與創新機制、國際競爭力幾方面 (徐康寧，2001；魏守華，2002；金培，2003；梁琦，2004；李春濤，宋敏，2010)。研究對象也多集中在晚近出現的電動汽車產業、高鐵產業、通訊產業等高技術含量產業 (Helveston, Wang, Karplus, & Fuchs, 2016)，鮮少研究非國家策略性產業，如機車產業、自行車產業、電動機車產業等。

鑒於目前電動機車相關的經驗研究缺乏，理論詮釋之不足，因而，本研究期望透過探討電動機車產業在中國的發展歷程，電動機車是如何發展起來？畢竟在中國禁止機車的背景下，電動機車是透過什麼方式，怎麼在 1990 年代末發展開來，並且透過哪些渠道，僅用不到二十年的時間，沒有國家協助，亦沒有外資/國外技術參與，就發展成為一個產業規模為 300 億美元的中低科技產業部門？

再者，透過對電動機車的發展過程的還原，本研究嘗試釐清中國電動機車產業的學習與創新過程，追問相關廠商如何建立自身的技術能力？進而得以維持產品的競爭力和適合中國本土市場需求的產品特性。

接著，進一步探討電動機車產業發展過程中的地方政府角色，以及這與後進國家尤其是東亞發展型國家的技術學習與創新追趕的路徑¹的差異。

延續此脈絡，本研究將選擇以中國電動機車產業作為研究對象，探討上述電動機車產業的幾個問題，規整電動機車產業的動態發展過程，電動機車產業的生產組織形構，以及從技術學習面向來探討本土廠商如何形塑與構建其技術學習和創新的管道？在技術能力建立過程中，地方政府發揮什麼樣的角色與影響？

¹從既有對後進國家產業的技術學習的研究來看，例如東亞電子產業 OEM (Original Equipment Manufacturer) -ODM (Original Design Manufacturer) -OBM (Original Design Manufacturer) 追趕模式 (Hobday, 1995)；韓國大財閥主導，從模仿學習到自主創新的逆向學習模式 (Kim, 1997)；台灣彈性生產與合作的中小企業模式 (王振寰，1999；Chen, 2012)，中國「市場換技術」(王振寰，1997)，都是晚近研究後進國家追趕學習的主要方式。

第二節 研究問題與內容



一、 研究問題

本研究以中國電動機車廠商的技術學習作為研究主線，梳理電動機車產業的動態發展過程，透過對電動機車產業的生產組織、技術學習的討論，分析其技術學習渠道與方式有哪些？除此之外，其技術學習和創新的渠道的背後，地方政府發揮的角色是什麼？

因而，本研究的研究問題梳理如下：

研究問題一：中國電動機車產業的發展過程，及其生產體系在長三角地區的發展過程是什麼？

研究問題二：長三角地區的電動機車廠商的技術學習建立過程以及學習管道有哪些？

研究問題三：地方政府在長三角電動機車產業發展中的角色是什麼？

二、 研究內容

根據本研究的研究問題，因為電動機車誕生於上海(又有說法是誕生於浙江金華)，發展並成長於在江蘇與浙江。目前，長三角地區是中國最重要的電動機車生產基地，誕生綠源、新日、雅迪、立馬等眾多國內一線品牌廠商以及超威、天能等零組件廠商。因而，選取長三角地區作為田野訪談，基本可以滿足本文所探討的電動機車的技術學習，所以，本研究研究田野選取長三角地區。

本研究內容主要如下：

研究內容一：探討長三角地區電動機車的產業發展過程與生產組織

首先梳理長三角地區電動機車產業的發展過程，並說明在不同時期、不同地方受到哪些政治、經濟、社會環境影響，並且成車廠商如何回應以形成不同的產業發展形態。接著，延續電動機車產業的發展過程，梳理目前中國電動機車成車廠商的生產組織演化，包含成車廠商的演變、產業的空間演變以及產業結構演變。

研究內容二：技術學習與建立過程以及學習管道

歸納電動機車成車廠商在生產網絡、技術建立過程中所採取的學習方式與策略，這包括了成車廠商如何從公部門、跨國互動中，並且總結其學習的特徵。

研究內容三：地方政府角色

根據上述歷史發展脈絡與廠商學習渠道與策略，分析地方政府的作用。

第三節 文獻回顧

近年，快速成長的中國電動機車產業，創造一系列奇跡，二十年本土銷售超過 2 億輛電動機車，中國民營產業中擁有完全自主知識產權、完全內銷的產業。而既有研究中，近年來發展理論的焦點關注在解釋後進國家的外國與本土廠商的技術創新網絡關係 (Brandt, Thun, 2015)。其中，有諸多學者提到，國家/協會/公部門及研究機構在協助技術學習與產業發展過程中的「國家角色」(Hobby, 1995; Kim, 1997; 瞿宛文, 1995; 王振寰, 2007a, 2007b; 陳良治, 2012)，在中國產業發展的國家角色更為顯著 (瞿宛文, 2009, 2012)。然而，在解釋電動機車產業的技術學習渠道方面，國家/公部門/協會在民營企業的技術能力建立過程中的角色，在過去研究中又相對有限。

因此，本章節文獻回顧，欲透過分析中國經濟發展與工業化的特徵，從既有研究的脈絡來審視中國產業發展與中國經濟模式面向的研究不足之處；接著，梳理技術能力建立與產業群聚內的技術學習的理論研究，以助解釋既有文獻如何詮釋後進國家本土廠商與國外廠商的技術學習與創新關係以及技術追趕。

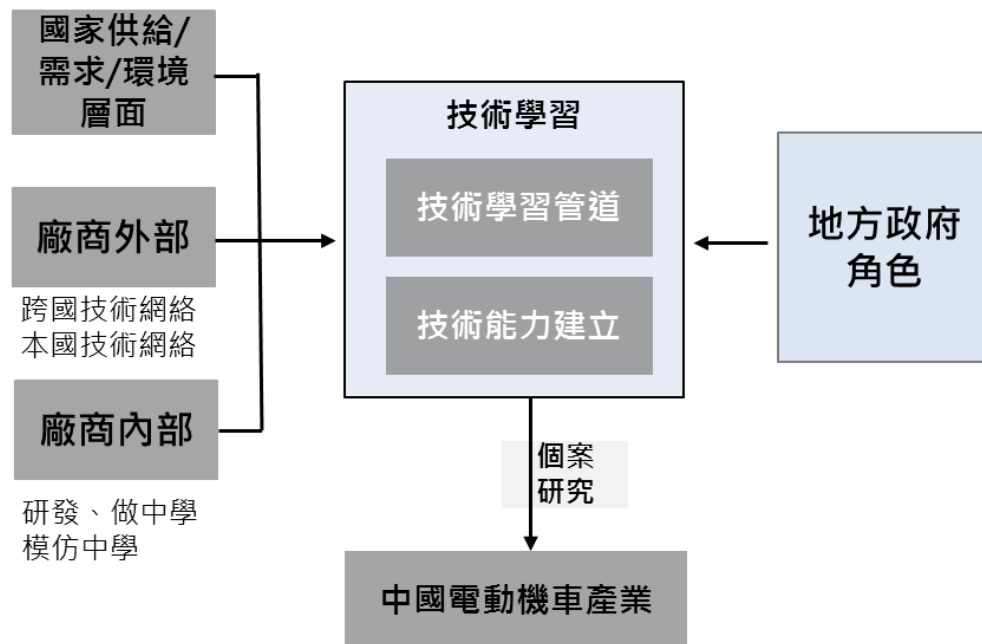
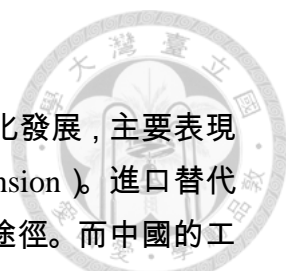


圖 1 概念圖
備註：本研究自繪。



一、 中國的工業化發展

國際貿易與專業分工帶來產業轉移，推動後進國家的工業化發展，主要表現為「進口替代」(import substitution) 與出口擴張 (export expansion)。進口替代獲得國外技術，出口擴張獲得市場，是後進國家工業化的主要途徑。而中國的工業化與經濟發展，也基本經過初級產品出口鼓勵、進口替代、出口導向幾個階段 (吉利斯，黃衛平，1998)，同時，經濟發展中，形成了像蘇南模式、溫州模式、珠江模式所代表的中國經濟的特徵。首先，沿襲後進國工業化的發展脈絡，分析中國產業外貿策略；接著，以蘇南模式、溫州模式、珠江模式作為個人分析中國的地方經濟特徵；然後，結合中國特定行業的產業研究來討論中國經濟模式。

1. 從進口替代到出口擴張

中國的產業經濟發展與轉型，是一條包括從農業社會到工業社會到信息社會的「發展轉型」，與從計劃經濟體制轉向市場經濟的「體制轉型」的雙重轉型道路 (厲以寧，2014)。因為進口替代過於依賴國外技術與保護本國幼稚產業，出口擴張又依賴於國際市場，因而中國在經濟轉型的歷史過程，從進口替代到出口擴張也是處於動態的過程。

一直以來，中國工業體系分為軍工體系與民生體系，軍工體系一直處在政府保護主義之下，並無自由市場之風險與機遇。而民生工業的發展，在改革開放之初，經歷引進技術、合資經營等摸索發展。馬穎和李建波 (2007) 將中國貿易發展進程劃分為四個階段 (表 1)，在四個階段中技術官僚、經濟主管部門都發揮了重要的角色與作用，尤其在勞動密集型與資本密集型工業。在全球生產體系與國際分工背景下，生產環節與流通環節細分，中國政府為快速開發和刺激市場，以出口退稅為特點的出口擴張政策則一舉扭轉了**無技術、無資本、具有大量廉價勞動力資源的劣勢** (裴存廣，2006)。

表 1 中國經濟發展的策略轉變

| 序號 | 進口替代 | 過渡階段 | 出口導向階段 | 多元經濟階段 |
|----|-----------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------|
| 階段 | 1949-1978 年 計劃經濟時代 | 1979-1991 年 鄧小平南巡 | 1992-2001 年 貿易市場化改革 | 2002 年至今 有管理的貿易管控 |
| 特點 | 技術官僚主導 | 集體經濟主導、民營 崛起 自主生產 | 地方保護主義、自主 知識產權 | 向自由市場、內需市 場轉型，強調自主 研發與創新 |

資料來源：根據馬穎、李建波 (2007) 整理而得。

後進追趕過程中，雖然中國的工業化從外來直接投資中獲益，但與西方國家的合作與競爭建立自己的完整的競爭優勢越發困難，代工模式成功空間越來越有限。後進國家在此脈絡下，也多採用了積極的國家產業政策干預與地方產業群聚下的合作策略（瞿宛文，2009）。中國同樣如此，於1982年12月3日，中共中央、國務院發佈了《關於批轉〈當前試辦經濟特區工作中若干問題的紀要〉的通知》，是國家正式檔中首次出現了「以市場換技術」方針的核心思想，即外商是否提供先進技術和設備成為能否內銷的必要條件之一。在外資的推動下，中國民生工業產業在量產上到1990年代末已經躍居世界前列。但因其制度、地方分權的銀行系統，使得資本無法分散於地方，加之地方保護主義，中國並未出現如南韓的全國冠軍企業，而大多是不具有國際競爭力的區域冠軍企業（宋泓，柴瑜，1998，2002；裴村廣，2006）。

同時，一個更嚴重的問題是，市場經濟中國民產業由外資主導科技發展的形式仍未變化（宋泓，柴瑜，1998；王振寰，2007），而且，以合資形式促進中國企業能力建設的效果並不明顯，跨國公司對國內企業的替代件造成東道國的利潤流失、就業減少和資源利用率降低²。對於作為改革開放前頭兵的沿海地區，產業發展模式則多以此為主，逐漸成為缺乏核心技術與自主品牌支撐的世界工廠，加工基地的定位決定了受制於人的被動地位也無法形成核心競爭力，最終難逃淘汰、被產業轉移的新國際分工之宿命（段淳林，2009）。

有鑒於此，為了擺脫昂貴的外國直接投資模式，推動當地企業為主的自力發展模式，並積極創建互動學習機制，成為中國產官學界的共識（宋泓，柴瑜，張泰，2004）。為了督促加大自主研發與自主知識產權比重，進而提升產品競爭力與效益。在中國地方政府幹部的政績考核中，自主研發，中間財內生成長也被納入地區經濟發展考核的一個指標之一（劉小魯，2011）。

2. 以地區類別劃分的中國經濟發展模式

改革開放三十多年來，東部沿海地區呈現諸多的成功案例。例如蘇南模式、溫州模式、珠江模式、晉江模式、泉州模式、滬郊模式、湛江模式、浦東模式等。以「X+模式」總結各地發展經驗的案例中，就區域經濟模式最具代表性，以蘇

²宋泓，柴瑜（2002）分析中國的FDI比重中，到2003年為止，大部分集中在製造業以及採掘業、農林漁牧等非服務部門，70%以上屬於勞動尋找型投資，即利用當地廉價的勞動力資源進行勞動密集型加工活生產活動，產品返銷投資過或第三國出口市場，及外國直接投資更多是出口導向型的投資。在後來，即便是技術比較高的行業如汽車、手機，中國以市場換技術之策略謀求發展。而在如內銷型產業，洗滌用品、飲料與食品產業，寶潔與統一集團佔據整個產業的48.95%這也是不爭的事實。另外，創造中國外匯最多的產業，如紡織服裝業；利用外資與汽車產業的成長，轎車產業，出口比例不到生產量的5%，如上海大眾、一起大眾、上海灘用用、廣州本田、神龍汽車、重慶長安鈴木，不論與國內投資還是外國接待相比，外國直接投資都是一種昂貴的外資形式，經過將近20年的發展，國內企業對跨國公司的替代仍然非常有限。

南模式、溫州模式、珠江模式最為典型³ (張敏, 顧朝林, 2002)。

第一, 蘇南模式。20 世紀 70 年代後期以來, 蘇州、無錫和常州等地興起的鄉鎮工業迅速發展, 逐步演化成為鄉村工業化的發展道路, 這被稱為「蘇南模式」。蘇南模式之所以能迅速發展, 有其必然也有偶然, 一方面, 近代以來, 蘇南是洋務運動的重鎮, 是近代中國民族工業的發源地。另一方面, 改革開放後, 一些歷史偶然因素(historical accidents), 例如靠近上海而形成的星期天工程師、蘇錫常工業基地、下放工人、回城知青、同鄉、戰友等地緣、親緣因素等因素, 促成蘇南地區鄉鎮企業的技術累積。

第二, 溫州模式。1980 年代以來, 以家庭工業為基礎的社會化生產, 以供銷員為發動骨幹、以農村集鎮為依託的新型產銷基地, 以專業化市場為紐帶的市場主導的發展道路, 在 1997 年, 官方正式將之稱為「溫州模式」。溫州模式的成功發展, 一方面, 因為改革開放前, 溫州地區的情況可概括為「三少一差」: 可利用自然資源少, 人均耕地在浙江最少, 國家投入少, 交通條件差, 自古以來, 溫州人就形成重商、功利、自立、務實的精神 (陳文理, 2005)。另一方面, 在對私有心有餘悸的政經環境下, 地方政府大膽扮演著促進者、輔導者、倡導者的角色, 即便面對外界成為資本主義重災區, 對於民間的經濟活動、私營經濟的發展採取寬鬆的誘導性制度管理⁴ (新望, 劉奇洪, 2001; 周春平, 2002)。

第三, 珠江模式。1980 年代初, 珠三角的順德等地赴蘇南取經, 廣東順德、中山等地走上鄉鎮政府性企業, 廣東東部如東莞, 雖然技術基礎薄弱, 卻利用與香港地緣、文化的緊密相連, 加之廣東東莞等地對外開放政策的實行, 「三來一補⁵」, 積極引進外資與技術的加工貿易起步, 進入高速發展階段。而針對這種「前店后廠」⁶的外資推動型的工業化, 稱為「珠江模式」(新望, 劉奇洪, 2001)。

綜上, 中國最為代表性的三大區域發展模式的特徵如表 2, 介紹三種模式, 除了介紹各自的區分, 市場演變, 以及技術、資金、市場、勞動力分析四要素。

³ 有學者也主張將晉江模式與蘇南模式、溫州模式、珠江模式列為中國四大縣域經濟發展模式。晉江模式簡單概括為洋線 (海外華僑牽線)、洋設備 (引進海外先進技術設備), 生產出洋產品, 賺錢洋錢 (外匯) 的外向型縣域經濟發展形式。我以為僑資也可稱為外來的資金, 亦即珠江模式的一部分。

⁴ 一方面, 溫州政府允許採用掛戶制度, 供銷員等家庭工業將單位掛靠在國有企業名下, 利用國有單位開設的介紹信, 遠赴全國各地經商, 拓展商業渠道; 另一方面, 1982 年溫州市政府頒布《關於我市發展農村專業戶、重點戶情況報告》文件, 制訂了扶持專業戶、重點戶發展的 10 條規定; 以及 1985 年《掛戶經營稅收管理暫行辦法》(周春平, 2002)。

⁵ 三來一補指來料加工、來樣加工、來件裝配和補償貿易, 是中國在改革開放初期嘗試性地創立的一種企業貿易形式。

⁶ 前店后廠, 即生產車間在東莞、寶安, 決策、銷售、設計等癩在香港的一種企業經營模式。

表 2 中國區域發展模式表

| 類別 | 蘇南模式 | 溫州模式 | 珠江模式 | |
|-----------|---------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------|
| 發動者 | 鄉鎮政府推動型 | 私人發動型 | 外資推動型 | |
| 公司組成 | 產權改革前，屬於集體公有制；改制後，公有私有混合制 | 民營/私有制 | 廣東東部（前店后廠） 以民營、外資合資；順德、中山等地同蘇南地 | |
| 特徵 | 鄉鎮企業多為地方政府公司主義，小計劃經濟 | 中小企業；小商品、大市場 | 三來一補與前店后廠；外資依存度高，外銷導向 | |
| 區域經濟國際化策略 | 外向型經濟（出口加工）、「引進來」招商引資 | 區際開發為主，「走出去」為主，而招商引資很少 | 「走出去」與「引進來」均衡發展 | |
| 主導產業 | 機械、服裝、電子、製藥 | 小商品（如低壓電器、生活用品） | 服裝、玩具。電子 | |
| 生產要素來源 | 資金 | 資金自給+銀行貸款 | 家族式或農村高利貸 | 外資 |
| | 技術 | 早期上海地區技術工人；後從國外引進 | 技術程度不高 | 國外技術引進 |
| | 市場 | 以上海為依託，發展出口；以及國內市場銷售 | 以國內市場、國外市場的低階產品市場 | 前店后廠式，以香港為平台的外銷型 |
| | 人才 | 上海技術移轉與人力資源培養 | 家庭作坊式背景下的宗親 | 當地剩餘勞動力的培養 |

備註：根據新望，劉奇洪（2001）；左正（2001）；周春平（2002）；趙偉（2002）；陳文理（2005）；謝健（2006）；許高峰，王煒（2010）等資料整理。

3. 以產業類別劃分的中國經濟發展模式

過往，以產業來看中國，大家較為關注在中國製造、世界工廠這些議題，具體研究主要呈現在三個領域，經濟地理方面，梁琦（2004）分析中國製造業專業分工、地方專業化與區域經濟關係，中國專業分工程度高於美國以及區域經濟水準越是接近，其分工程度越低的觀點。其次，技術學習與研發創新領域，李春濤、宋敏（2010）根據激勵機制與研發創新關係研究中國製造業廠商發現，雖然國有企業在研發創新的強度上高於民營企業，但是因所有制的關係同樣的激勵

對於企業創新活動，民營企業效果更好。第三，產業群聚與廠商競爭力方面，徐康寧(2001)探討透過產業群聚內的群聚效應提升國際競爭力；魏守華(2002)透過嵊州領帶產業實證分析集群內在動力機制如何；金培(2003)廠商競爭力提升策略等。但是，近年來的新興產業，譬如汽車產業、高鐵產業、機車等，則呈現出另外的特徵，且既有研究較難解釋。

對於中國的經濟成長模式研究有諸多爭議，有學者提出中式資本主義(Sino-Capitalism)，特點是中式資本主義更多信賴非正式的商業網絡(informal business networks)，而不是法律法規規則(McNally, 2012)，賦予國家在培育引導積累機制的主導作用，譬如軍工工業完全國資化，而民生工業則多為外資佔領。相對的，國內學者對於中國模式相對低調的多(秦宣，2010)，而更多關注在對中國沿海地區湧現出一批特色鮮明的產業群聚聚落以及特色產業群的研究，比如以民營作坊為主的溫州模式、以鄉鎮企業為主導的蘇南模式、以OEM為主而後OBM的珠江模式。但是，不容忽視的是，一方面，中國的成長模式在很長時間以來都是依靠投資和出口拉動的成長方式，產業的升級與發展事實上是人力、市場、政策等資源要素優勢的比較優勢，而不是技術、創新等高附加值優勢。另一方面，中國過度依賴出口、過渡依賴投資的模式，在近年有改變風向的趨勢，而電動機車產業發展的個案，在當前的條件下，以資金不占優、技術不佔優、不以外銷為主要目的的背景，迅速佔領全國市場，這也是研究對象特別之處。正如宋磊(2014)指出，現階段，中國經濟模式的研究重點在於政企關係和所有制形態，特殊的政企關係和所有制形態確實是中國經濟的宏觀特征，但是中國經濟模式的關鍵是在於論證這樣的政企關係和所有制形態如何影響中國企業的行為特徵。

本研究企業作為經濟活動的微觀主體，而為了反映出中國經濟模式的企業組織形態。本文接下來將從企業的技术學習面向討論，電動機車產業的技术能力建立過程。

二、 技術變遷:後進國家的技術學習

許多文獻提出具有較高技術能力的國家，展現出較高的社會及經濟發展水平。因此，在研究後進國家如何解決落後發展的問題，許多學者將焦點放在後進國家如何建立產業發展所需的技術能力(Hobday, 1995; Kim, 1997; Bell & Pavitt, 1997; Chen, 2011, 2012; 王振寰，1999)。也因受惠於國際分工與全球化，後進國一方面可以透過先進國的外來直接投資來學習先進國的技術與知識，另一方面，亦可以透過加入跨國企業所建立的全球價值鏈與產業鏈中，與之貿易、生產或者交流，進而促成技術移轉發生。然而，對於如何促成技術轉移，並為後進國家所用，又

有諸多爭論，如（1）透過市場機制就可獲取技術，譬如可透過技術授權、全球價值鏈、FDI 等獲取；（2）然而，技術轉移中至關重要的緘默知識，並不容易轉化為本土的技術知識。這過程較為關鍵的是後進國的技術能力（technological capability）能否建立，只有如此才能更好地吸收緘默知識。本部分的文獻回顧，主要透過探討後進國家技術學習與變遷過程中的技術能力建立的過程，及影響技術能力的重要因素。接著討論後進國家的技術學習的管道與機制。

1.技術學習與技術能力建立

技術變遷（technological change）是一種透過觀察來學、實作來學、使用來學習的模式，在特別可區分的不穩定環境下解決特別問題的辦法。創新⁷不一定只是一個從無到有的過程，更多是一種漸進的、將過去的知識重組，獲得新知識和新技术的過程，既可以是新事物的發明，或者製程創新，亦或者是將發明轉換為創新的應用（Lundvall,1992;Dicken,2015）。

對於後進國家的技術學習，學者多關注在國際分工下的產業發展，Kim（1980）提出後進國家技術學習過程經過引進（acquisition）、吸收（assimilation）和升級（improvement）三個階段。Hobday（1995）以韓國、新加坡、香港、台灣為對象分析後進國家技術學習實現後的追趕模式 OEM（OEM,original equipment manufacture）-ODM（ODM,own design manufacture）-OBM（OBM,own brand manufacture）。韓國汽車業、電子業的發展也是類似的軌跡，在工業化初期需要從先進國家獲得成熟之技術來組裝生產；當技術在本地移植成功，後進廠商加入吸收國外技術來生產各具特色的產品，接著本國廠商模仿、逆向學習研究開發相關產品，技術獲得改進技術並升級提高，這一過程就是從模仿學習到自主創新的逆向學習模式（Kim,1997）。

上述論及的針對技術學習的來源，其基本來自先進工業國已成學界共識。先進國的工業化是以知識創造為主，而後進國的工業化是基於學習（王振寰，1999）。在產業發展過程中，如何技術的獲取與吸收則有兩方面的看法。一派學者從古典經濟學觀點認為，後進國家的廠商可以透過價格機制，獲取市場上可提供的他們所需要的技術（陳良治，朱凌毅，2016）。但是，從南美洲的進口替代政策實施效果來看，雖然可以透過先進國輸入的技術短期內實現經濟的快速成長。但長期上，因為先進國不會一直無保留的輸入技術，以及技術轉移需要長期積累的知識，方能形成當地的緘默知識。所以，僅透過市場機制的技術學習並不能形成能夠對現有知識改造創新的動態系統（王振寰，1999），這也是南美洲國家經濟無法保持持續成長的原因。

⁷Dicken(2015)將創新分為四類，激進式創新、漸進式創新；產品創新、製程創新、組織創新；科技系統的改變（Change of Technology System）以及科技-經濟範型的改變（Change in Techno-economic Paradigm）。

基於此，另一派學者則是以技術能力的建立為研究取經，強調以技術能力建立的過程及背後的運作機制。Freeman (1989) 透過日本的技術學習案例，指出日本遵循英國、德國的技術學習而發展歸納出日本的技術追趕，首先整合整個產業製程上的設計與再設計能力，輔以國家/政府層面的推動整合策略能力，制度層面又創建教育與訓練系統與及時生產系統 (just-in-time system)，為持續創新而從文化層面塑造適合產業發展所需要的領導力與首創精神 (initiatives) 的土壤。而後，學界針對香港、新加坡、南韓及台灣的成功經驗，將透過吸收先進國的技術，將之模仿與學習，加以改進並創新的技術學習過程，視為東亞四小龍工業化得以實現的關鍵 (Lall,1992;Hobby,1995;Kim,1997)。

這一過程包括技術能力的建立，至於技術能力 (technological capability) 的定義，Kim (1997) 將之界定為有效利用技術知識，以吸收、使用、調適 (adapt) 或改變既有技術的能力。探討技術能力的建立則涉及到兩個層面，國家層面、廠商層面 (廠商內、廠商間)。(1) 從國家層面看，在技術追趕過程中，短期上是受到技術轉移過程中的接收能力，但長期來看，仍是受到實現科技-經濟範型 (techno-economic paradigm) 的影響，這一過程的速率會因產業本身的差異而有不同，但是追趕過程中的吸收再創新，則創造性破壞 (creative gales of destruction) 的活動 (Freeman,1989)。放在本文的脈絡中，除了產品本身的技術學習與技術環境 (強調自主知識產權)，也涉及到地區的經濟環境、產業政策，也可能是影響產業的技術學習過程。有研究指出，在環境動亂 (environmental turbulence) 的背景下，學習導向 (learning orientation) 具有偶然性 (contingent)。比如新產品發展初期，如果市場越動蕩，技術能力對於新產品開發與顧客價值的影響就越弱；而且越是學習導向性 (learning-oriented) 的廠商，技術影響的能力越強 (Wang et al,2006)；而瞿宛文、李佳靜 (1999) 則以台灣自行車產業為個案分析，指出政府在關鍵或危機時候承擔的支持政策、協調角色對產業發展至關重要。但是，瞿宛文 (2011) 則以中國汽車產業，無為而治的中央政策卻形塑了中國汽車產業的輝煌，關於此部分的探討，將在下節討論。(2) 從廠商層面來看，廠商內 (intra-firm) 與廠商外部 (extra-firm)，構成技術學習的主要渠道。

至於技術能力的建立過程，Viotti (2002) 將技術能力⁸分為生產能力 (production capability) 升級能力 (improvement capability) 創新能力 (innovation capability) 生產能力：知識、技術以及生產過程中需要的其他條件。升級能力：知識、技術、以及技術進程 (process technology) 中產品設計、性能特質的持續

⁸ Viotti (2001) : OECD [29, p. 262]提到技術能力：超越工程技術知識 (engineering and technological know-how)，超越組織機構和知識的行為模式。為了創造、動員、提高技術能力，廠商需要特定的補充設施和能力，而這些補充可能是靈活性的組織、財政、人力資源、信息管理與協調能力。本文將靈活性的這些補充的能力作為技術能力的升級能力的範疇。

升級。創新能力：知識、技術、新技術創造中的其他條件。另外，陳良治、朱凌毅（2016）則技術能力分為生產能力、投資能力（investment capability）與創新能力三個層面。至於技術能力的建立的過程，先進國與後進國的順序有所不同，先進國一般經歷知識創造的創新階段，接著到投資，然後擴大生產。但是，後進國，尤其是南韓、台灣的高科技產業的蛙躍式追趕（leap-frog catch up）經驗則顯示技術能力建立的過程與先進國不同。

2. 技術學習管道

上文提到，技術能力的建立，是南韓、台灣等東亞後進國家工業化、經濟發展的關鍵。而技術能力背後的學習機制又是如何？從現有經驗可以看到，台灣自行車產業發展之初，透過與先進國代工生產過程中與先進國實現技術談判；而中國汽車產業則以市場換技術的方式，透過與國外成車廠商合資組建新公司來實現技術能力的建立。

為達到技術能力的建立，我們有不同的學習管道以達成目標，從廠商角度來看，分為廠商內（intra-firm）與廠商間（extra-firm）兩個方面。一方面，廠商內部的學習方面，Chen(2009)指出產業發展的技術建立（technology building）有賴於內外兼修，從內部注重手藝（craftsmanship）、學徒制關係（apprenticeship）、做中學（learning by doing）、模仿中學習（learning by imitation）獲取掌握緘默知識，同時透過完善工作程序（work routines）、非正式網絡（informal networks）、人才的訓練與知識經驗（employee training and experiential knowledge）等策略，來促進廠商內部的技術能力建立。另外，廠商內部技術能力的進步，外來技術顧問的協助及學習，亦是重要的因素，譬如研究機構、同業人才等（Chen,2011）。

另一方面，廠商外部（extra-firm）的技術學習，即透過學習外部的知識與技術，協助自身的技術能力建立與克服後進發展的劣勢。而廠商的外部技術學習又可分為兩個空間層次，即跨國技術網絡與本國技術網絡。（1）跨國技術網絡包含以下幾個類型。第一，外來投資，既可直接投資也可與當地廠商合資，譬如中國市場換技術背景下的汽車產業、工具機產業，透過合資使得本地廠商得到欠缺的技術。第二，技術購買與換購，透過向國外的技術擁有者購買產品或製程上的技術，具體有技術授權（licensing）、國際發包或合作生產（subcontracting）、資本財購買（purchases of capital goods）、技術服務購買（purchases of technical assistance）等幾類，但這個渠道可以得到 Know-how，對於 Know-why 的獲取，則相對有限（陳良治，朱凌毅，2016；丁傑隆，2016）。但是，現實經驗告訴我們，對於 Know-why 的獲取，也是可以透過專利購買來快速實現。例如聯想電腦（Lenovo）透過收購 IBM 的 PC 業務，直接獲取 PC 的核心前沿技術，使之由中國公司成為全球品牌。第三，全球價值鏈，本地廠商透過加入全球價值鏈，學習

新技術。(2) 本國技術網絡，第一，產業群聚的面向。產業群聚內合作與競爭並存，知識外溢的渠道各式各樣，既有助於廠商累積與交換在地的緘默知識，又可以刺激創新能力建立與發生。而產業群聚的在地學習機制主要可以通過群聚內漫布的資訊、在地生產網絡間的知識交流。第二，公共研究機構的面向，國家設立的公共研究機構，協助國內發展新技術與產業發展所需的基盤設施，又可助力協助與鼓勵欠缺資源的中小企業進行研發活動（陳良治，朱凌毅，2016）。

綜上，總結後進國飢餓的技術學習渠道，整理如下表。

表 3 後進國家之技術學習機制與管道

| 類型 | 分類 | 管道內容 |
|----------------------|-------------------------|---|
| 國家層面 | 供給面、需求面、環境面 | 產業屬性、經濟環境、政策環境 |
| 廠商內部 (intra-firm) | 研發 (R&D) | Technological gatekeepers |
| | 做中學 (learning by doing) | 被動、自發、免費 取得核心知識的重要機制 |
| | 模仿 (imitation) | 逆向工程 (reverse engineering) |
| 廠商外部 (extra-firm) | 跨國技術網絡 | 外來投資：FDI/joint ventures 技術授權 (licensing) 全球價值鏈 (VPN) 其他：資本財進口、僱傭中學習、跨國技術社群 |
| | 本國技術網絡 | 產業群聚：資訊巨大；在地生產網絡間的知識交流 公共研究機構：引導或協助本地產業技術建立 |

資料來源：Chen (2009; 2011; 2012) ; 陳良治, & 朱凌毅 (2016)。

三、 後進國家技術學習過程中的國家角色

雖然經濟全球化使得後進國家得到更多機會加入全球貿易與全球的生產合作中，然而，事實上，只有少數後進國家從經濟全球化趨勢中得利。因為加入全球貿易、從國外獲取新技術並不一定會國家利益最大化，只有超越對獲取的新技術的低效率、低層次的使用，建立核心技術的能力，進而進行更複雜的技術生產之後，整體收益才有可能。接著，利用掌握的較強的本土技術能力，才有可能和機會開發新的知識，或尋找一個未被開發的潛在市場的知識 (Kim, 1997)。但對於資源欠缺、技術欠缺的後進廠商來說，則更需要外力的介入，才有能力突破。

1. 發展型國家的國家角色

1980 年代，日本、韓國、台灣、新加坡等東亞發展型國家的成功推波助瀾，以及學界新自由主義以及自由市場的反思，「喚回國家 (bring back the state in)」強調國家對於經濟發展過程中扮演重要的角色。1970 至 1980 年代，發展型國家的核心是國家角色的直接/間接扶持，以達到發展經濟的目的。例如台灣與新加坡的國有企業 (state-owned enterprises)，或者韓國的私人企業透過政府直接投資或者技術轉移、企業家修養。以與國家目標一致的企業公私合作，成為這個時期發展型國家初始工業化發展的基石 (initial industrialization) (Yeung, 2016)。其中，東亞發展型國家的統治精英或經濟政策的決策者，依靠強效且能力突出、享有國家自主性 (state autonomy) 的官僚機構，能夠擺脫尋租者的糾纏，做出有利於經濟發展的產業政策，乃至於採取必要的改革措施，打破既得利益者的結盟，取消他們不當的尋租特權 (Evans, 1995; Yeung, 2016)。

在此過程中，國家機構在經濟發展過程中的角色，Evans (1995) 分為監護者 (custodian)、創造者 (demiurge)、催生者 (midwife) 和耕耘者 (husbandry)。

表 4 在經濟發展過程中的國家角色

| 國家角色 | 角色的作用 |
|--------------------|--|
| 監護者 (custodian) | 透過規則的制定和執行來規範市場秩序，禁止或開放某些產品的進出口或投資生產，以此為想要發展的產業提供保護措施，或劃定不受競爭威脅的市場 |
| 創造者 (demiurge) | 由政府自己下場，成立國營企業，帶頭衝鋒陷陣，以推動某種產業的發展 |
| 催生者 (midwife) | 並不直接介入企業經營或產業發展，而是對策略性要發展的產業提供減稅或補助，協助私人企業在特定的產業中成長茁壯 |
| 耕耘者 (husbandry) | 更為積極主動，它會自己投入或號召私人企業一起投入私人企業不願意或無能力負擔的部門，像回收較遲或風險較高的研究發展工作，等到可以商業運轉時，再將技術移轉出去，或者讓研發團隊出去自立門戶。 |

資料來源：Evans (1995)。

然而，隨著民主化進程推進，韓國和台灣 1980 年代末展開的經濟自由化與政治民主化改革，一方面，東亞發展模式能否複製、能否與西方民主政治系統共存、國家自主性與公私合作的內在張力如何維持，則成為東亞發展型國家的經濟的穩定性發展的擔憂 (Öni, Amsden, Deyo, Johnson, & Wade, 1991)。另一方面，晚近學者則指出發展型國家在面對民主化衝擊下，政府/官僚機構在產業發展過程中所扮演角色的變遷，全球化與知識經濟進一步衝擊國家所扮演的經濟引導的角色 (Minns, 2001)。

而 Dicken (2015) 根據經濟發展的角色，將國家角色劃分為保障者 (guarantor)、規範者 (regulator)、管理者 (manager)、企業擁有者 (business owner)、投資者

(investor)、公共財提供者(provider of public goods) , 如下表。

表 5 國家經濟發展所扮演的國家角色

| 國家角色 | 內容 |
|----------------------------------|---------------------------|
| 保障者(guarantor) | 保護市場以及經濟活動 |
| 規範者(regulator) | 規範市場以及經濟活動; 協助制訂標準 |
| 管理者(manager) | 制訂促進/抑制經濟發展所採行的產業、貿易、外資政策 |
| 企業擁有者(business owner) | 國營企業、合資企業、地方企業 |
| 投資者(investor) | 城市投資公司 |
| 公共財提供者(provider of public goods) | 公共服務、基礎設施等 |

資料來源: Diceken (2015)。

對於特定產業 (如高風險高投資產業、新興產業) , 政府藉由供應企業直接投資經營的產業政策, 仍是後進追趕、促進產業成功的關鍵條件。追趕成為後進國家介入產業政策的利基, 但是不容忽略的是, 某些產業在發展初期, 不足以應對外部競爭, 需要國家的產業政策保護 (關稅、補貼、政府採購) , 以作為培育幼稚產業發展策略 (瞿宛文, 2001) 。

2. 既有的國家角色理論無法解釋中國的經濟發展

在研究後進國家如何解決落後發展的問題, 許多學者將焦點放在後進國家如何建立產業發展所需的技術能力, 其技術學習也較為是在國際分工下的產業發展 (Hobday, 1995; Kim, 1997; Bell&Pavitt, 1997; Chen, 2011, 2012; 王振寰, 1999) 。例如, 香港、新加坡、南韓及台灣的成功經驗, 將透過吸收先進國的技術, 將之模仿與學習, 加以改進並創新的技術學習過程, 視為東亞四小龍工業化得以實現的關鍵。這也是為何經濟全球化使得後進國家得到更多機會加入全球貿易與全球的生產合作中, 但是只有少數後進國家從經濟全球化趨勢中得利的的原因。而這些少數獲利的國家, 除了在加入全球貿易、從國外獲取新技術之外, 為了超越對獲取的新技術的低效率、低層次的使用, 也有一些其他措施。從現有的產業發展經驗可以看到, 台灣自行車產業發展之初, 透過與先進國代工生產過程中與先進國實現技術談判; 而中國汽車產業則以市場換技術的方式, 透過與國外成車廠商合資組建新公司來實現技術能力的建立。所以說對於資源欠缺、技術欠缺的後進廠商來說, 則更需要外力的介入, 才有能力突破, 而這個外力就是國家角色的作用。然而, 面對電動機車在中國的發展, 看不到國家的角色, 而 Harvey (1998) 提出都市管理主義向都市企業家主義轉移的概念, 引發一批學者反思在國家政府之下地方政府的角色, 而對於地方政府在經濟成長過程中扮演什麼角色的研究, 也是理解中國經濟成長之謎的鑰匙之一 (丘海雄, 徐建牛, 2004) 。

3. 中國的地方政府角色研究

談到中國地方政府的角色發展，有三個方面的內容，第一是制度面向下的分稅制與中央放權。中國 1949 年之後實行計劃經濟，中央集權，垂直領導地方政府。1978 年經濟改革開放之後，開始摸索更快的促進經濟發展的發展道路。在 1994 年，中國實施分稅制財政體制改革，簡單概括就是「財權上報、事權留置」，在財政過渡上在中央，實權過渡下移到地方，這是中央放權的第一步。第二是分稅制導致地方政府財務資金緊缺，土地財政成為地方獲取資金的重要反思。1997 年，為應對亞洲金融危機，中央政府實行大規模基礎設施建設刺激經濟，中央允許地方政府透過變通手法進行對外融資，以擴張投資規模，並為審批通過的基建項目提供一定的中央財政支援，地方政府安排配套資金，地方政府逐步走向地方政府企業家主義階段。2001 年加入 WTO 之後，地方政府進一步擴大開展大量基礎設施建設，使得地方政府的資金需求不斷提高，同時在「經營城市，從經營土地開始」的理念下，以土地出讓收益為擔保，以儲備土地抵押等為主要形式的城投如雨后春筍般產生，地方政府成為了房地產市場運作的市場參與者（石珩，姜武漢，2012；任新建，2012）。第三是國有經濟之外的集體經濟發展。在地方政府管理主義轉向地方政府企業家主義的過程中，中國的經驗除了地城投公司這類地方政府代行一級土地和二級土地開發的房地產公司職責之外，還有集體經濟下的鄉鎮政府企業，尤其以江浙一帶為主。

對於市場轉型下的地方政府角色的研究，丘海雄與徐建牛（2004）總結歸納提出：（1）地方公司主義（local state corporatism），1990 年代，隨著市場轉型，原本在計劃經濟背景下的江浙鄉鎮集體經濟優勢不再。地方政府一方面選擇性的私有化效益較好的集體企業；另一方面，將扶持的對象和範圍擴展到私營企業，並且形成共生關係。（2）地方政府即廠商，中國預算軟約束背景下，與中央政府相比，地方政府具有更強的動機和能力去行使作為所有者的權益，發揮地方經濟，謀求更大的財政收益。（3）地方性市場社會主義，此種類型主要是鄉村集體經濟背景下的企業，引入家族網絡這一變量，權威者來自於對社區內所有經濟政治社會資源的控制，而非源自於由上而下的國家科層體制的政治權力與意識形態。代表案例為江蘇無錫華西村。（4）村鎮政府即公司。（5）謀利型政權經營者，地方政府的職能上，地方政府負責對國家意志的貫徹，與對升級指令和政策的服從與執行。但是，在工業化較高的地區，地方政府直接參與經營互動，但其目的主要是為了滿足本鄉鎮政權的利益團體的利益，採取「將政策用足，打政策的插邊球」的策略。

而地方政府的角色效果，可按照 Dicken（2015）分類的保障者、規範者、管理者、企業擁有者、投資者、公共財提供者進行區分。

第四節 研究設計



一、 研究方法

(一) 研究策略

本研究主要採用質化研究法 (qualitative methods) , 特別針對本研究初步界定影響中國電動機車的動態發展過程、生產組織以及技術學習與創新過程、地方政府角色進行深入訪談 (in-depth interview) 。

(二) 二手資料

本研究首先收集二手資料來分析中國電動機車的發展現狀及趨勢, 這些產業資訊與統計數據來源包括了官方 (國家統計局、江蘇省電動自行車協會⁹) 及報章雜誌與媒體 (如 2003 年創刊的《電動自行車雜》誌、中國自行車雜誌、全球電動車網) 等之出版品及資料庫。

(三) 參與觀察與半結構訪談

本研究藉由深度訪談、參與式觀察與既有文獻對應分析, 採用分析長三角地區的電動機車廠商的技術學習。

(1) 半結構訪談、參與觀察：參與觀察電動機車成車廠商與零組件廠商的技術學習與產品創新, 查閱電動自行車雜誌、全球電動車網關於電動車產業的研究報告等內容。

(2) 深度訪談：以非結構式的深度訪談, 透過我對於電動機車議題的一般理解, 以列出訪談所要涵蓋的電動機車議題的主題 (訪談大綱) 指引, 不以任何方式主控或影響訪談, 而以對於電動機車之理解與情感表述來鼓勵/激勵受訪者資訊源源不絕而出。

⁹關於研究對象的名稱定義, 在中國以外的地方電動兩輪交通工具分為電動機車與電動自行車, 具體表現是在速度、重量、能否騎行、電池容量等, 而一般第三方機構評斷標準多以速度作為衡量。然而在中國的國內市場上, 卻沒有電動機車的官方說法。因為城市不能騎行機車, 城市交通管理部們不會辦法機車牌照, 換言之, 電動機車、機車在城市中沒有合法存在的依據。而一直佔據兩輪交通工具市場的民眾以及官方層面的電動自行車, 也是在 1999 年的電動自行車國家標準脈絡下 (其中速度不能超過 20 公里/小時), 是不需要駕照和牌照的非機動車。但實際的市場現狀是超過 90% 的電動自行車都屬於超過標準的電動車輛, 這個 1999 年的電動自行車標準的角度來看, 中國市場上的「電動自行車」基本都是電動機車, 所以本研究中將研究對象這一產品成為電動機車, 但是, 一些機構單位、報紙雜誌等, 如江蘇省電動自行車協會、電動自行車雜誌、全球電動車網、中國電動自行車等, 所代表著的都是關於電動機車的媒體期刊、網站。以上, 特此說明。

二、 研究架構

本研究首先探討電動機車的緣起與發展以及組織過程，接著探討電動機車組織過程的行動者特徵行為與行動者網絡關係，而後進一步探討影響電動機車發展的特徵特性，最後提出對於後進國家廠商的技術學習與創新的發展方向與建議。

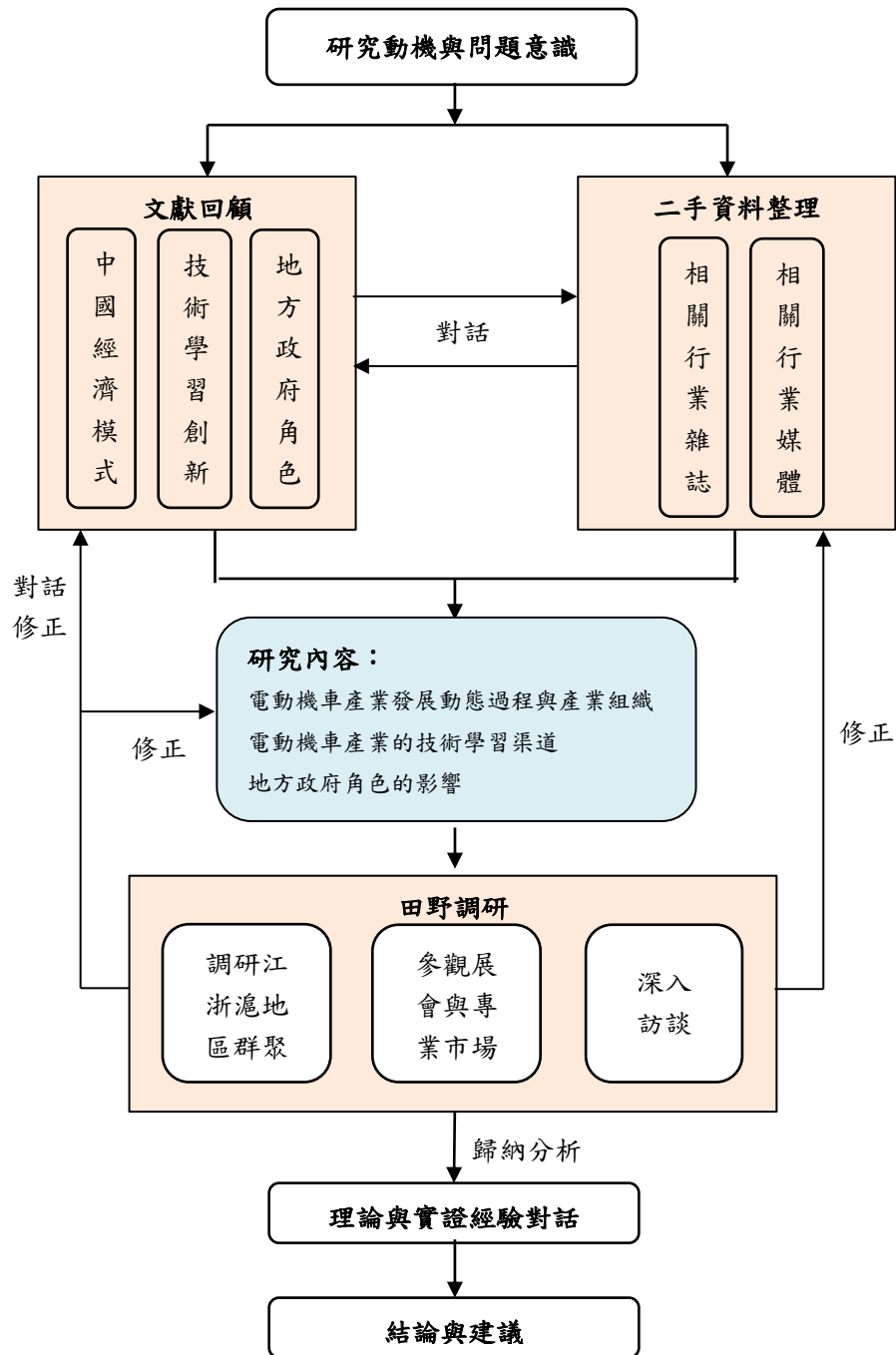


圖 2 研究流程圖

備註：本研究自繪。

第二章 電動機車產業的發展歷程



「中國的工業發展必須因循西方工業發展所決定的技術路線，然而西方工業發展過程中所形成的既定技術路線，同中國的資源稟賦條件存在明顯差異¹⁰……技術知識有大量緘默知識存在於組織過程中，中國產業的發展更需要透過自主開發來實現累積性和漸進性的技術學習與自主創新……無論引進外資外資和技術對於中國企業多麼重要，都替代不了自主開發對於技術學習的關鍵作用。解決中國的問題，最終只能靠中國自己。」(謝友柏，中國工程院首批院士)(引自蔡劍、胡鈺、李東，2010)。

自主開發、自主創新一直是中國技術追趕非常看重的環節，不論汽車工業，還是新進的高鐵產業。但與此同時，也有一批產業，如電動機車產業，與上個年代的自行車 (bicycle)、機車 (motorbike) 同屬於中國非策略性產業，既沒有國有企業背景、又沒有受到外來直接投資的影響。相對的，對於中國產業的概述，也有一些西方研究，如 Harvey (1998) 所說，中國的產業發展是資本的內部積累發展的歷史，以自力發展形塑中國資本乃至地方企業家主義的特徵。而 Helveston (2016) 研究中國電動汽車產業發現，中國的工業發展在與西方的競爭與合作過程中，本土廠商結合在地的地方政府形塑出一種快速商品化的技術能力，從而在市場競爭中領先一步。但是，因為國家、地方政府在策略性產業的發展上利益一致，而相反的針對非策略性產業的產業研究相對較少也無法佐證。當下，本文選擇的電動機車產業，在機車被全國近 180 個城市禁止行駛之後的二十餘年，在國內市場銷售輛近 2.5 億輛，其高速發展的歷史與動態的過程，以及製造業賴以生存的技術學習與技術能力建立過程，都是一段空白的產業發展史。

據田野訪談發現，中國電動機車的發展，是受國外電動自行車產品啟發，國內自行車廠商逐步演變而來。故而本章先從宏觀面向，介紹世界各國電動自行車的發展歷程，西方電動自行車如何從人力車與機動車的界線中發展而來，以及 2010 年之後以鋰電池為動力能源的兩輪交通工具的突飛猛進，並在技術擴散上對中國的電動機車的影響。第二節，介紹中國電動機車的發展概況。第三節就中國電動機車的發展，分析其區域、生產網絡、廠商的基本特徵。

¹⁰ 例如西方現代工業的主要動力是石油，而中國的能源結構則以煤炭為主。

第一節 世界電動自行車與電動機車產業概況

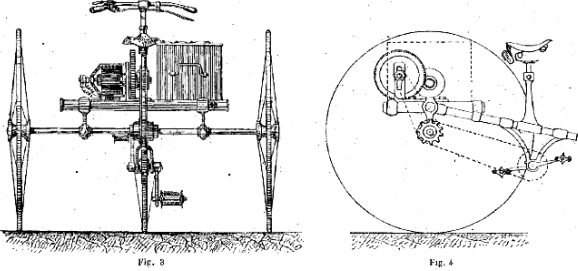
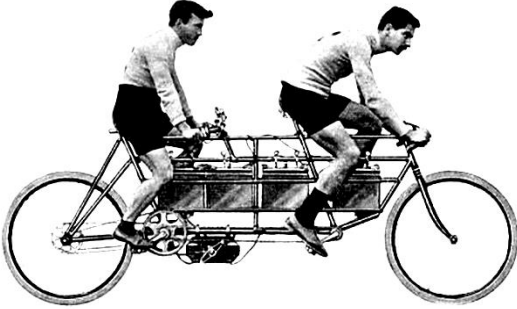


自行車比汽車早出現幾十年。在百年前，汽車發明之前，歐洲就已有有人把電池和電動機裝到自行車上，成為電動自行車的概念雛形。但是當時電池和電動機水準太低，加上後來燃油機車和汽車的飛速發展，電動自行車暫時退出市場。隨著 1960s 石油危機出現，以電為能源的交通工具再次興起，並在歐洲掀起熱潮。

一、電動自行車與電動機車的產品發展

自 1881 年第一台電動自行車 Trouvé Tricycle 問世開始，陸續有諸多產品。本文根據 electric bicycle 網站，整理如下：

表 6 世界電動機車產品發展歷程表

| 圖示 | 概況 | 缺點 |
|---|--|---|
|  | <p>1892 年，Graffigny Tricycle 採用 24items 電池，并裝上 10kg 的電機，既可以用腳踩動行駛，又可利用電力能源，這也是第一台電動三輪車。</p> | <p>速度效率不高；如果繼續增加電池，會導致座位沒地方，且車重量增加。</p> |
|  | <p>The 1897 Humber 由法國人 de Clerc 與 Pingault 發明，由四個累加器 (accumulator) 和電動機串聯，由兩人騎行駕駛。在法國自行車賽道上一公里只需要 57 秒。</p> | <p>1897 年首次展出，但並沒有量產。</p> |

| | | |
|---|---|--|
|  | <p>the 1932 Philips Simplex E-bike 發明於荷蘭 Netherlands</p> | <p>之後，隨著燃油汽車與摩托車的發展，電動機車與電動機車研發越來越少。</p> |
|  | <p>The 1975 Panasonic E-bike. 日本松下電動自行車</p> | <p>70 年代的石油危機，使得清潔能源交通工具再次成為研究焦點</p> |
|  | <p>The 1989 Toriser 德國 Hercules company 從 1938 年著力研究 powered bicycles，此款採用 single-cylinder gasoline engines，採用 24V brushed motor。</p> | <p>有刷電機；24V 電流後來被證明是 electric assisted-bike 低效的原因之一。</p> |
|  | <p>The 1993 Yamaha PAS. 日本雅馬哈研發採用後來大受歡迎的 Pedal-Assist-System (踏板輔助系統 PAS)。</p> | <p>PAS 成為後來電動助力自行車吸引中老年人且熱愛運動的關鍵競爭力。</p> |

| | | |
|---|---|----------------------|
|  | <p>The 1995 BikeTec Flyer 1995 年 Flyer Bicycle compan採用了BB-drive 和自由旋轉齒輪 (freewheeling Chainring)</p> | <p>電池的不穩定性影響續航里程</p> |
|---|---|----------------------|

資料來源：歸納、整理自網站 www.electricbicycle.com。

電動自行車產業的持續摸索，促成了電動機車產品的持續升級與引入消費者觀念中，帶動了產業的發展。不過，在 1980 年代，鉛酸電池、鋰電池的不穩定性，電機價格過高，以及市場上更具競爭力的機車造成的影響，使得電動機車的發展再次陷入低潮。但是，雖然此時的困境並不是由於電動機車的電動助力車輛的發展前景不明朗、不樂觀造成，而是因為其關鍵零組件的技術不夠成熟。

到 2000s，電動機車產品的創新上變化不大。

一直到 2010s，隨著鋰電池的技術成熟以及電機價格的下降，據 electric bicycle 網站介紹，因為 1995 年之後計算機繁榮 (computer boom) 導致了鈹磁鐵 (neodymium magnets) 的規模量產，鈹磁鐵是電機必須的元部件之一，電機價格變低、性能提升，這樣使得電動自行車更契合消費者的需求。同時，手提電腦大量使用鋰電池 (Lithium batteries)，電池價格降低。電機與鋰電池更加實惠的組合使得電動自行車再次成為市場焦點¹¹。譬如歐美的梅賽德斯奔馳、通用 (General Motors)、EV Gobal technologies，日本的雅馬哈 (Yamaha)，台灣的巨大機械 (Giant) 和美利達 (Merida) 等廠商都積極介入電動自行車生產。

電動自行車、電動機車都獲得快速發展。

二、電動自行車、電動機車產業興盛的國家與消費市場

現代意義上的電動自行車 (electric bicycles/ electric assisted bicycle) 在 1995 之後才正式開始，電動機車從 1980 年代、以日本雅馬哈為代表。接下來，將分別分析歐洲、美國、日本，以及對中國大陸電動機車頗有影響的台灣四個地區做詳細介紹。

1、歐洲

¹¹ 與此同時，遠在千里之外的中國市場上也產生了中國第一代的電動助力自行車 (只是電動助力自行車在誕生四五年之後全面轉向電動機車的趨勢，但因為電機價格與電池的穩定性提升，是電動自行車得以規模量產並市場化的充分條件。

1970 年代石油價格的上漲，歐洲居民重新考慮交通工具的選擇，將目光轉移到電動自行車及電動機車上來。同時，因為電機和電池技術改善並且鎳氫電池和鋰電池的使用壽命延長，歐洲電動自行車得到穩定的發展。德國著名的電動車研究機構 Extra Energy 更是特別看好歐洲的電動自行車發展。歐洲地區電動助力自行車、電動自行車和踏板車的市場呈發展趨勢，銷售量歷年來逐步增長。2000 年，電動助力自行車和電動踏板車銷售量到達 5 萬輛，2001 年增至 7 萬輛，2006 年達到 22.7 萬輛，2015 年銷量接近 190 萬輛（其中，進口達 97 萬輛）¹²（幸欣，2016）。

2、美國

美國電動自行車銷售量居於歐美國家領先地位，大部分年輕人把迷你電動機車當做休閒娛樂工具，而成人將其當做短程交通工具，當 Chryster 總裁 Lee Lacocca 在 1998 年設立 EV Global Motors（2007 年已經倒閉），並在媒體上大肆報道時，人們就預計電動自行車將在美國刮起一股熱潮。該電動車特色在於採用 Heinzmann 花鼓電機、24V 鉛酸電池。Currie Tehnologies 約於同時期崛起，設計一款後輪尾掛式電機（徐國勝，2007）。

3、日本

雖然歐洲人們環保意識很強，對電動自行車的認識很普遍和深入，但是，其發展的步伐並不如日本快速。在交通擁擠和停車位日益緊張的背景下，日本一些廠商從 1980 年代開始，開始研發從電動汽車轉向到發展電動摩托車和電動自行車方面，也因為日本的電池技術方面最成熟，因而其對電動交通工具的認識最深刻和成熟。1983 年，雅馬哈成功研發出電動機車，以中置傳動為主。與此同時，電動機車受到上班族的青睞，1997 年雅馬哈電動自行車與電動機車年產量就超過 10 萬輛，並且在日本銷售量長期維持在 20 萬輛（徐國勝，2007）。

1993 年，雅馬哈機車廠商第一次銷售輔助動力系統自行車（PAS-power Assist system e-bike），即如上圖所示，電動自行車系統裝備在自行車上，而且騎乘者必須踩踏踏板才能啟動。

而且，日本成為最早實現電動機車與電動自行車產業化的國家，除了成車之外，零組件廠商在世界電動自行車、電動機車市場也佔有舉足輕重的地位，如與

¹² 雖然，此時期在歐洲銷售的電動自行車，大多數是從中國進口，但是根據筆者田野研究發現，在 1990 年代與 2000 年初，這個時期的中國電動機車市場仍處在產品設計是遵從電動自行車技術標準（1999 年版本）走向電動助力自行車，還是跟隨市場需求走向速度重量超過標準要求的電動機車，本土廠商多為民營中小企業，無暇出口國外。而出口廠商，有一部分是日資自行車生產廠商以及捷安特昆山分公司等，但是其高度封閉的水平生產網絡對於中國電動機車的技術外溢的影響，為何如此判斷，根據 2016 年 9 月在蘇州昆山市的田野，捷安特公司一體成型技術，早在 2000 年代就以應用成熟並普及化，但是電動助力自行車背景的綠源電動車則在 2014 年才研發此技術。

博世電機一爭高下的雅馬哈電機、獨佔鋰電池市場的松下鋰電池 (Panasonic lithium battery)、禧瑪諾動力輔助系統 (Total Electric Power System) 等，無不是特定行業的領軍廠商。

進入 2000 年代後期，鈴木、本田與新大洲、雅馬哈等紛紛進入東亞國家市場，如中國、印度。

4、台灣

台灣，作為機車王國和自行車王國，一直以機車人均擁有量高以及大量外銷中高階自行車出名。截止 2014 年底有 1436 萬台機車使用者，人均機車擁有量 1.6 人/輛；以及自行車出口額位列世界第二。台灣自行車業界創新意識強，技術好高端自行車、電動車研究和開發搞得很好，無論是配件還是整車產品，在國際市場擁有較多知名品牌 (時小石，2014)。在台灣，電動自行車的發展，早於電動機車。雖然巨大機械在 2006 年成立捷安特電動車(昆山)有限公司，發展電動自行車。但據中國電動車行業的權威雜誌《電動自行車》的 2003 年刊號就出現巨大機械的電動自行車產品行銷廣告，這種簡易款的電動自行車逐步演變為圖 3 的產品。與此同時，電動自行車的演化，也出現了競速電動助力自行車的趨勢，Giant 與 Merida 兩大品牌的電動助力自行車產品最具代表性，因此類電動自行車與本文要研究的電動機車關聯性較小，故不做介紹。

而台灣的電動機車，除了日資廠商之外，以本土品牌、原 HTC 高層創業品牌 Gogoro 最為出色，號稱開啟智能電動機車的時代。同時，台灣城市的面積小、適合續航力有限的電動機車，環保意識覺醒，消費者對綠色清潔能源產品接受度高，從 2009 年開始銷量不斷提升，到 2016 年已經銷售累計超過 5 萬輛¹³，電動自行車市場發展應該大為可期。

台灣廠商，比如進入 2000 年之後，以休閒為方向的電動自行車成為市場主流，以 Giant，Merida 等成車企業為代表，Shimano、Bosch 電機等零元件廠商的成熟，而形成自行車市場的新增長領域。

三、電動自行車、電動機車的標準

電動自行車，歷經八十年代的摸索與技術的成熟，在 1990 年代迎來快速的發展，但那時候電動自行車趨向於完全動力的電動自行車，到 2010 年開始，面對中老年運動的以踩動為主的電動助力自行車再次引起關注。成車廠商以捷安特、美利達、閃電等、以 Bosch、Shimano 等電機廠商，掀起一番電動助力自行車騎行新風潮。至此，國際上，亦形成了分為「電動輔助自行車」與「電動自行車」

¹³根據台灣區車輛工業同業公會與電動機車產業網整理。

兩種的國際電動自行車標準。

歐洲的標準與規範：雖然歐洲電動自行車的發展，是比其他國家，理念更早，但實際上立法上則相對較晚。2002年3月8日的歐洲議會，通過一框架指導性檔 2002/24/EC，對電動自行車進行立法管理(徐國勝，2007)，明確規定電動類自行車(包括電動助力車 Pedelecs 及 E-bike 等)的技術規格及其具體要求，歐洲聯盟的 15 個國家從 2003 年 11 月份起將實施新的統一規範，即電動助力自行車與電動自行車的技術區分，至 2003 年 11 月 9 日，歐盟成員國必須統一採用 2002/24/EC。

美國的標準與規範：美國將電動機車劃分為機動車，電動自行車為非機動車。

日本的標準與規範：日本是世界上最早制訂電動自行車、電動機車國家標準的國家，並頒佈相應法律、允許電動自行車按非機動車上路。

台灣的標準與規範：台灣目前已經擬定了一個與國際接軌的電動自行車標準，分為「電動輔助自行車」與「電動自行車」兩種，臺灣電動車比較注重研製開發中置式電機的助力型電動自行車，目前已經研製第三代、四代產品(時小石，2014)。一方面，2009 年台灣工業局工業局成立電動機車產業發展推動計劃，並設定未來四年內，銷售 16 萬台的市場規模¹⁴，從 2010 年經濟部工業局對新溝電動機車/小型輕型/輕型補助 8000 台幣，11000 台幣。另一方面，電動機車在台灣本島推不動，政府開始往離島尋，選擇在澎湖、綠島、小琉球以補助電動機車推廣推動低碳島計畫。

¹⁴ 台灣的電動機車將邁入黃昏？天下雜誌。網址為 <http://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5060028>，摘自 2016 年 10 月 9 日。

第二節 中國電動機車的發展歷程



中國電動機車標準《GB17761 - 1999》與國際標準不同，並沒有劃分電動自行車、電動助力自行車、電動機車的差別，而這是後來無腳踏的電動機車在中國市場上仍然被稱為電動自行車、作為非機動車的原因。從產品的特徵來看，無腳踏的電動自行車的重量與速度等指標越來越趨向於國外的電動機車，且據媒體報道超過 90% 的電動自行車都算超標車，因而本文將趨向於電動機車的中國電動自行車統一稱為電動機車。

據中國自行車協會資料統計，「十二五」時期，中國電動機車產值首次超過 1500 億，產量實現翻番；社會保有量首次超過兩億，2015 年底電動機車保有量超過 2.2 億；2015 年全國電動機車的銷量達到 3000 萬輛，出口首次超過 100 萬輛，出口占比從 2.5% 提升到近 5%；鋰電化進程加快，智慧化提前到來，鋰電車的份額首次接近總量的 10%。

而且由於電動機車節能、環保、便捷的產品特性，加之中國中下層收入階層占多數、汽車使用成本高昂、城市禁摩令、交通欠發達的國情，使得電動機車成為中低層收入消費者出行首選。正中國自行車協會理事長馬中超在接受《經濟日報》記者專訪時說：

「電動自行車（在中國因為機車、電動機車都不能在城市道路使用，所以業內人士會忽略超標的電動自行車這一事實，實為本文所講述的電動機車）節能、環保、便捷，提高了百姓的出行效率和生活品質，還成為郵政、物流、外賣等與民生息息相關行業的生產資料，並對緩解交通擁堵、空氣污染等城市病起到積極作用。」¹⁵

並且，電動機車銷售市場多是剛性需求，主要集中在批發市場、城市郊區、鄉村以及二線城市等地。天津市自行車行業協會理事長蕭慶源說：

「在我國，大多數普通百姓還不具備購買小汽車的能力，即使買的起也‘養’不起。摩托車因其污染和安全問題，很多省市都頒佈了禁摩令，限制其發展。經濟和交通條件決定，需要一種既省力又方便且價格相對便宜的平民化交通工具的出現，而電動自行車恰恰符合這些條件。」¹⁶

¹⁵ 全社會電動自行車波優良超過 2.2 億輛，“限電”話題再度升溫。四川在線網。網址為 <http://focus.scol.com.cn/zgsz/201605/54571898.html>，摘自 2016 年 5 月 21 日。

¹⁶ 2007 年中國電動自行車產量。百度知道網。網址為 http://zhidao.baidu.com/link?url=BmazGjW8dYhtd09DN8H2x0oa_MKnhMdwYLIUg3RksKPsr

除了整車市場剛需強勁之外，電動機車的四大關鍵技術，電機、電池、充電器和控制器也取得長足的進步。正因為關鍵零組件的技術的提升，才讓電動機車成車的電池質量、續航里程、騎乘品質等滿足消費者的需求。比如，在電機方面，由有刷電機到無刷後輪輪載電機。在電池方面，因為鉛酸電池由於其工藝成熟和成本低廉，目前是市場消費主流，佔據 90% 以上的市場份額，但雖然鉛酸電池因有強污染性等諸多環保問題因素而面臨被高性能和環保的鋰電池所淘汰的局面（市場佔有率由 2013 年的 6.4% 提升到 2014 年上半年的 9.2%），但由於其核心技術尚未突破導致成本居高不下、產品穩定性相對較弱等因素而使鋰電動自行車大範圍推廣受限，其技術工藝和成本問題成為了鋰電池全面取代鉛酸電池的關鍵（鴻森集團，2014 年電動自行車行業市場簡報）。而接下來，將以時間為軸線分析中國電動機車如何從電動自行車發展而來，又如何升級為電動機車、智能電動機車的歷史過程。

一、1980 年代，中國出現第一次電動機車¹⁷研製和銷售的熱潮

中國電動機車從 1980 年代發展，但大量的燃油助動車阻礙了電動機車的發展，加之某些大城市（北京、上海、廣州等）明令限制任何助力車（包含燃油助力車、電動助力自行車）上路，政府和市民的環保意識不強，這些都造成了電動機車發展緩慢。但是，仍有一批廠商積極探索電動助力的交通工具。當時主要的廠家是各大自行車廠，如上海永久和鳳凰等，試圖開發一種既能騎行，又是電動的電動機車，以改善市民的出行質量，解決當時上海公交車擁擠不堪的局面。筆者訪談一自行車協會現任總工程師，對於當時的研發情形回憶道：

「在 1980 年代的時候，我在鳳凰自行車廠當工程師，那時候我們從日本買了兩輛電動自行車，單價 1 萬 5 千左右。回來後，我們就逆向總結經驗」（受訪人 IA01，上海，2016 年 8 月 30 日）。

而上海自行車二廠（現上海永久自行車廠），時任技術廠長兼總工程師王培元先生，帶領科技人員歷時三年時間研發而出。而主要车型是中轴驱动式，電池置于中轴下方（如下圖）。1985 年 9 月 7 日上海市公安局交通處頒發的「關於核

[Tnb7hUKrAhrH-lq85jfPIXNaxhCBVPFL2qYJ8b2vOu4rdg3HG2Ni2B8juH4d7](#)，摘自 2016 年 5 月 22 日。

¹⁷ 1980 年代的電動機車，從產品特徵上看是自行車加裝電池的改裝版，從法規上不屬於機動車的類別；1990 年代的電動機車，從產品特徵上，更加接近電動助力自行車，從法規上，速度重量皆超過法規的電動自行車的標準，更接近於機動車的類別；到了 2000 年代，市場上銷售的電動機車則都超越國家標準 GB17761—1999，法規上，產品也該被化設為電動機車。本文講述中國電動機車的發展，為了便於閱讀，故將第一階段與第二階段都稱為電動機車。

發永久 DX-130 型電動助動自行車牌證的通知」，正式批准產品投向市場。

當時，永久牌電動機車（產品更接近於自行車）問世之後，公安局交通處頒發的此通知中規定，電動機車與普通自行車一樣按非機動車進行管制，只准在非機動車上行駛。而這也是電動機車最早的法律依據。在電動機車推向市場之後，受到市場的熱烈歡迎。1980 年代，因為剛剛改革開放，購物也需要購物券，在那個時代，一張電動機車的購貨卷與彩電、冰箱購貨卷一樣緊俏。永久牌電動機車前後銷售了 3-4 年，總銷總量也達 2 萬輛以上。但是，隨著社會擁有量增加，該電動機車的缺陷也暴露出來，第一，鉛酸電池質量不過關、壽命短，而且三個月左右就需要通過補充電解液來恢復電池容量，以及因是非密閉型電池，電池的電解液容易留出。第二，控制器採用晶體管分列元件，故障率高。第三，充電器與電池的匹配也不當，因為電池廠商都是獨立的廠商，一般不由電動車廠商直接參與生產，而是由專業廠製造。並且當時并未專門為電動機車研發生產相應產品。

另外，對於 1980 年代的電動機車產品，並不是成熟的具有規模生產的市場化產品，在一定程度上，是自行車與其他零組件拼裝的產物，是屬於電動機車的概念產品。這一點也在採訪得到證實：

「80 年代末，永久、鳳凰老牌自行車廠商，市場推出更多是概念車的意義，並沒有量產，也未能影響零組件配套廠商發展電動自行車的願望」（受訪人 FIR05，2016 年 8 月 25 日）。

總之，種種技術上的缺陷、生產網絡上的缺陷，造成了中國電動機車的第一輪熱潮很快就冷卻下來，但是卻為新能源車輛的探索帶來黎明之曙光。

二、1990 年代，中國出現第二次與第三次電動機車研製和銷售的熱潮

從 1980 年代開始，沿海地區進入城市基礎設施建設的快速發展時期，市區的工業外遷，城市空間擴張速度加快，職工上下班交通通勤距離已遠遠超過自行車通勤的距離，市場上亟需一個機車的替代交通工具。到 1980 年代末，密閉式鉛酸電池技術日益成熟，以及清華大學在未獲得任何政府資金的條件下自行研發的輪轂式電機問世，上海又有一批企業開始新一輪電動機車的開發和試製。而在 1980 年代，積極嘗試電動機車探索的自行車廠商，因為面對台灣自行車優秀企業的強勢衝擊，加之自身的國企制度的決策滯後問題凸顯，已經難以再開展電動機車的研發設計的業務。

在有遠見的廠商進行電動機車的摸索研發之時，自行車/機車相關業者開發了既能騎行又能用燃油發動的助動車。從後來結果看，燃油助力車（如下圖）的出現，給予剛剛萌芽的電動機車研發熱潮重重一擊。1990年，上海自行車四廠推出「飛達牌燃油助動車」。該燃油助力車外形上保持自行車的外形，在車架中軸處安裝一個小型燃油發動機，發動機輸出軸上有一個摩擦輪，與後輪外胎摩擦帶動，在車架下面安裝一個油箱，當時售價為1100元左右。燃油助動車上市之初，因為沒有響應的法規依據，不能上牌，1994年上海市政府作出規定，把這種助動車按非機動車管理。因為燃油助動車本質上屬於近似機車的一種，在技術上比電動行車更成熟，機動性更好，而且又能上牌，短短2年內，發展到49萬輛。

燃油助動車的發展迅速的影響了電動機車的開發研製工作。由於這就使得第二次的電動機車研發高潮，未形成氣候就中途夭折。

其實，1993年上海千鶴已經建廠，實現電動機車的量產，而且採用比中置電機性能更優越的輪轂電機。可惜，因為燃油助力車的衝擊導致千鶴的電動機車產品在市場上並不受到推崇。1995年，如果上海沒有開放燃油助動車上路使用的規定的話，此時，上海夏龍電動機車已經批量上市，採用永磁片式電機，新型齒輪加超越離合結構，產品非常具有市場競爭力；另外，連同臺灣在內的快驛馬等落戶上海的電動機車製造企業，或許將會開創中國電動機車的市場新格局。

雖然第二次電動機車發展熱潮失敗，但是在電動機車的技術上仍取得一些成果，比如80年代末至90年代初，北京首先有人把釹鐵硼磁鋼用於製造電動機車的驅動電機，中國科學院物理所研製了一種低速的電機作為後輪輪轂，直接驅動後輪，中國迎來第三次電動機車研製和銷售的熱潮。取得了成功。

同時，到1996年，燃油助動車的迅速發展，帶來嚴重的交通和環保問題，燃油助動車發展成「輕摩（輕型摩托車）」，完全喪失騎行功能¹⁸，車子重，速度快，在非機動車上行駛，同時，因其採用混有機油的混合汽油做燃料，燃燒不充分，其尾氣中釋放的一氧化碳、碳氫化合物、氮氧化物和懸浮顆粒等嚴重超標，一輛助動車排放的有害氣體是汽車的5倍。因而，在1996年，上海市公安局交警總隊，發出通知，開始停發助動車車牌證。

燃油助動車被禁后，用什麼取代助動車？首選的方案是電動機車。上海市經貿委、科委和計委在1996年11月聯合成立「上海市電動車產業發展中心」，集合各方力量，發展電動機車產業。當年12月25日，徐匡迪市長說：「嚴格限制、逐步淘汰燃油助動車，積極開發、推廣電動助動車，把發展電動自行車（電動機

¹⁸ 從燃油助力車演變為輕摩來看，電動自行車到電動機車的轉變，完全喪失騎行功能，也是同樣的道理。這也是本文將電動自行車稱之為電動機車的主要原因之一。

車)作為上海九五期間環保工作的重要方面來抓。」從事電動機車開發的廠商發現，這是一個好的商機。同時，一批日本、歐洲、台灣的企業家來訪中國大陸尋求合作夥伴，主要廠商對電動機車的四大件——電機、電池、充電器和控制器的關鍵技術進行摸索、試驗研究之後，繼而中國電動機車的第三次熱潮在國內外同行推動下發展起來。

1996年，千鶴公司全力投入到電動機車研製開發上面。1997年，千鶴公司第一輛車下線。當時，他們不過採用普通自行車的外形結構，在前輪安裝上150W或180W的輪轂電機，在後座加裝24V、7Ah鉛酸電池，再在自行車把手處安上一個簡單的電子控制器。

同樣，另一家領軍廠商綠源電動機車，據訪談了解到，1996年4月，綠源創始人倪捷看準電動機車的未來，一是作為代步工具，電動機車必有較大的市場需求；二是電動機車環保、節能，符合發展潮流，必有長遠前景。經過三個多月的研究，搗鼓出

浙江省金華市第一輛電動機車，並試騎成功。1997年7月，金華市綠源電動車有限公司正式成立。

同期，以北京新日、江蘇雅迪、南京大陸鴿、廣東台鈴等企業都在1990年代末推出產品上市。

三、2000年代，機遇拯救中國電動機車走出泥潭

隨著關鍵技術方面的突破和電動機車性能的不斷提升，電動機車一舉成為機車和自行車的替代產品。因為電動機車快捷、環保、方便和廉價，獲得更多消費者的認同，同時也激發了市場對於電動機車的訴求，一批新企業加入。以新日、綠源、千鶴、大陸鴿、紅豆千里馬等品牌為代表的規模企業已經形成，而且按照南北差異，也形成了江蘇無錫、浙江、天津為代表的三大產業群聚。而且這時候的電動機車，正式走向機車雛形，從此刻開始，速度、質量、腳踏等皆超過國家技術標準GB17761-1999，故而，此階段以及之後的中國業內的電動機車具有機車的基本性能（只是中國市場業者仍將之稱為電動自行車）。

天津的電動機車企業（富士達、科林）多是從自行車企業轉型而來，但是他們並沒有丟棄自行車業務，而且生產的電動機車多為簡易款。因為他們在從事自行車的研發和生產過程中不斷地積累了經驗，特別是烤漆、貼花等技術非常精湛，而且其產品的類型和品種都符合了國標（GB1776—1999），所以他們在短時間內就形成了一個產業化的集聚地。

而無錫的新日、雅迪、速派奇、天爵等，則是以製作豪華款為專長，並且在

電動機車的研發推進上投入了很大的精力，也正因為他們，中國的電動機車行業才有了今日的產業規模。也許正是因為這樣，行業內的「南豪華、北簡易」就此形成，並影響至今。

特別是 2003 年 SARS 突發，全國範圍防範非典，使市場對於電動交通工具的訴求得到了極大地激發。談起那段發展，當時還活躍在銷售一線的河南一名商貿總經理魏曉明回憶說：

「2003 年‘非典’爆發以後，越來越多的人開始選擇速度快、不必與其他人擠在一起的交通工具——電動自行車（電動機車）。對於他的這一說法，也有業內人士補充說：「將電動車（電動機車）行業的井噴發展歸結於非典也不科學，事實上，拋開“非典”這一社會事件的影響，其實電動車行業在 2000 年至 2004 年，關鍵技術方面的突破和電動自行車的性能不斷提升，才是促使電動自行車（電動機車）成為機車和自行車替代產品的重要原因」（結合受訪人 FIR05 修改，杭州，2016 年 8 月 25 日）¹⁹。

從那時起，最早進入電動機車行業的商家已經淘到了第一桶金，其示範作用也誘惑著越來越多的電動機車廠商進入河南市場。在日益增長的市場需求中，先前研發生產的企業迅速崛起，一些新的企業也開始進入，他們對電動機車的投入不斷加大，產能也不斷擴張，而且，這個時段迅速竄上來的企業都是大手筆運作，已經將那些老一輩的研發生產企業拋在了身後，同期，國營企業南京大陸鵠、蘇州小羚羊逐漸退出領導地位，民營企業如無錫的新日、速派奇、紅豆、千里馬，浙江綠源、上海千鶴、南京大陸鵠、山東英克萊，天津富士達、科林等企業，逐步開始佔據各自區域市場。

經過非典時期的快速增長，從 2006 年開始，隨著企業之間的競爭加大，電動機車行業技術的進步和新技术的擴散加快，產業的技術水平大幅提高，蓄電池壽命和容量、電機壽命與效率、爬坡和載重能力都得到提高的同時，製造成本也大幅下降，進而帶動中國電動機車的井噴增長。其中，特別是電池技術和電機技術，電池與電機作為近百年來穩定的產品，突破性的技術創新可能性微乎其微，但製程上、產品功能上的局部創新仍是關係產品整體品質的關鍵。第一，電池由單一的鉛酸蓄電池演進出多類型的高性能電池，甚至是鋰電池，逐步形成以天能、超威為龍頭的浙江長興板塊，以康麗恩、雙登為代表的江蘇板塊和以瑞達為代表的廣東板塊的三大電池產業群聚地。第二，在電機方面，永磁無刷電機的發明，

¹⁹ 非典成就行業井噴 河南電動車發展迅速，電動車是大王，網址為 <http://www.evtimes.cn/html/201307/46160.html>，摘自 2016 年 7 月 17 日。

使得低電壓 (24V) 的能量轉換進一步提高，而且我國是稀土永磁材料的生產大國和製造強國，性能好、價格低的生產資料優勢，使得國際市場價格昂貴的無刷直流永磁電機系統在中國企業得到廣泛應用。



四、2010 年代，走向智能鋰電電動機車的新時代

在電動機車快速發展的高峰階段，雖然擁有巨大的市場需求基礎，電動機車市場也擁有很多品牌廠商 (雅迪、新日、綠源、愛瑪、台鈴等)，但總體上仍屬於是螞蟻市場，市場充斥著諸多以抄襲同業廠商只做低價競爭、短線投資不做研發的雜牌、山寨品牌廠商²⁰，電動車行業整體發展也過於粗放，產品設計和服務運營都給外界留下了相對低端、缺乏創新甚至粗製濫造的印象。近年來，隨著「工業 4.0」的智造時代與「互聯網+」的到來，不僅催生了物聯網、電子商務、大數據與雲計算，加速行業內廠商邁向智慧製造、電商模式轉換的階段。

同時，號稱做中國電動機車中的「Apple」的牛電科技在 2015 年成立。牛電科技以一年發佈一款小牛電動機車新品的節奏，持續地帶動著整個電動機車產業升級的步伐。在用戶對電動機車消費升級的呼喚中，牛電科技註定成為電動機車市場的攪局者。2015 年 6 月，首款小牛 N1 上線京東眾籌後，獲得超過 7000 萬人民幣資金；2016 年 4 月，小牛第二款電動 M1 在京東眾籌獲得超過 8000 萬人民幣的眾籌金額。小牛電動車，把原創設計、智慧科技、鋰電池、超強防盜等功能深度融入其中。

電動機車作為傳統產業，小牛、雲馬、SOCO、蜂鳥這些互聯網品牌介入電動機車產業，電動機車市場呈現兩個面貌，第一，以牛電科技為代表，生產電動機車，如下圖小牛電動機車車，配備高端零組件譬如博士電機，松下鋰電池，建大輪胎 (Kenda)，KMC 鏈條等，小採用的仍是包車結構，屬於高階電動機車一類，但是，也有部分互聯網企業，比如樂視為代表的互聯網企業正在把電動汽車、電動機車框在一張大網之下，本文就不做討論。另一方面，以小米的米家騎記和輕客為代表的電動助力自行車，加入電動助力系統，則屬於框架結構電動車的範疇，但性價比較高，以滿足一部分既想騎車又偶爾犯懶的人群，並且搭配 APP 智能功能。此跟傳統電動車相比，電動助力自行車外觀設計更加簡單，而且可以折疊，長遠來看，很可能替代一部分無品牌、品質差、停放和攜帶不方便的傳統、混亂的電動車市場。

電動機車成車廠商，以往產品的銷售主要靠終端的經銷商。在互聯網企業的

²⁰ 電動車行業如何“互聯網+”、“工業 4.0”，全球電動車網，網址為 http://www.qqddc.com/html/news/201604/news_41805.html，摘自 2016 年 7 月。

外力之下，也加快推動「互聯網+的智造革命」，首先，進軍互聯網的電商銷售模式，譬如出現愛瑪的滴滴銷售模式（揚州劉志軍，年銷售4萬輛）。同時，注重用戶與產品的聯結²¹，學習牛電科技將通過社區平台充分溝通消費者需求，重視消費者的後期反饋，重新思考產品，譬如愛瑪電動車推出中國最美的電動車M2；綠源推出智能先鋒，智能感應、一鍵啟動，手機遠程控制并檢測車輛狀態。

電動機車零組件廠商，比如國內電池領導廠商超威集團，順勢推出「一威網」，以整合電動機車行業上下游資源為主的電商平台。「一威網」把電動機車整車企業、零部件企業以及維修售後企業等資源彙集到一起，從而解決了整個行業存在的銷售管道過長、資訊不對稱等問題，在幫助產業鏈企業實現業務增長的同時，加快全行業「互聯網+」轉型升級的步伐²²。

總體上，互聯網+時代，電動機車產業在中國市場趨於飽和，互聯網企業虎視眈眈的內憂外患之下，互聯網思維（數字化、網絡化、智能化）業已融入貫穿於研發設計、生產製造、銷售服務的全過程。

正如曾擔任過華為常務副總裁、百度首席技術官等職位的「天才少年」、小牛電動車創始人李一男在接受環球網採訪時說：

「電動車仍然存在許多的缺陷、詬病、偏見和歧視，我相信科技的力量能夠改善並大幅提高這個行業的現狀。目前的城市公交系統、私家車以及計程車系統並不能完全滿足這一需求。至少還有3-4成的民眾，在出行的時候缺乏更好的選擇……我們要做的不是一個噱頭，而是真正瞭解城市大眾的出行需求，以智慧載具，先解決城市居民的出行難、出行痛的問題，然後再通過收集回來的資料，提供多樣化的服務，從出行場景切入，慢慢改變人們的生活。我們想做的，比現在大家看到的可能更多。」²³

「互聯網+」與「智慧製造」，除了諸多優勢，例如製造交貨週期大大縮短外，用互聯網+人工智慧的產品研發方式、製造方式、行銷獲客方式，可以讓整體運營成本降低40%左右之外，將進一步加快行業洗牌，擺脫目前電動機車行業的低品牌感與同質化，驅使電動機車行業邁入工匠智造的高端品牌時代。

²¹除了小牛，互聯網到底給行業帶來了什麼？全球電動車網。網址為 http://news.qqddc.com/html/news/201610/news_42788.html，摘自2016年7月10日。

²²超威集團：以“互聯網+”助推電動自行車行業轉型升級。網易財經網。網址為 <http://money.163.com/15/1120/15/B8SII8U000253B0H.html>，摘自2016年7月。

²³互聯網+智能電動車成行業新風口，環球網，網址為 <http://tech.huanqiu.com/news/2015-09/7466449.html>，摘自2016年9月30日。

第三節 中國電動機車產業的發展特徵

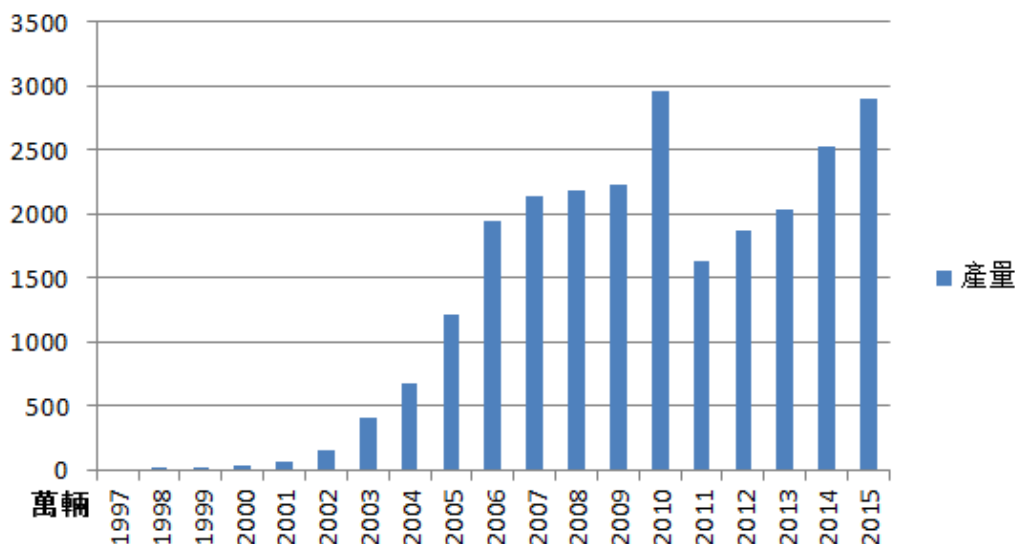


上節按時間軸線梳理中國電動機車的發展過程，第三節將針對發展過程，歸納行業的四個特徵，即（1）數量特徵：發展迅速，保有量驚人；（2）區域特徵：市場區隔，各領風騷；（3）生產廠商特徵：民營主導，應勢應時而為；（4）標準特徵：難產的電動機車國標。

一、數量特徵：發展迅速，保有量驚人

電動機車，1990 年代誕生開始，發展速度並不快，直到 03、04 年增長因為非典，全國範圍抗擊非典，人們出行受限，激發消費者對於機動出行的需求，催生電動機車發展的第一個高峰。09、10 年電動車行業，一是因為家電下鄉的利好帶動和穩步推進，以及電動車管道下沉速度的加快，電動車鄉鎮市場的開拓力度大大增強，引爆電動車更大的消費空間；其次，新興市場及空白區域的大力開拓，為電動車銷量的提升再開新局；此外，隨著電動車的迅猛發展，產品的逐漸成熟和品質的漸趨穩定，消費者對電動車產品的認知度和接受度逐漸增強，同時也帶來銷量的上升和突破。2010 年之後，西部市場及農村市場成為電動機車產業的增長亮點。

表 7 中國電動機車歷年銷量表



資料來源：根據電動自行車雜誌的統計資料整理。

二、區域特徵：各區域市場規模巨大

從電動機車發展歷史來看，電動機車是起源於浙江、江蘇、上海，江浙滬等

長三角地區也稱為目前最為重要的生產基地，其中台州、無錫等地是重要的成車產業群聚，而而北方天津是北方最重要的電動機車生產基地。近些年，河南與山東因為巨大的人口與農村市場而一躍成為電動機車的產銷量最大的省份。如下表，2015 年的中國各省的電動機車銷量。

表 8 中國電動機車各省 2015 年產銷量

| 省份 | 產銷量/萬輛 | 比重 |
|-----|--------|--------|
| 山東省 | 666.41 | 22.19% |
| 河南省 | 617.98 | 20.58% |
| 浙江省 | 582.92 | 19.41% |
| 江蘇省 | 451.07 | 15.02% |
| 天津市 | 329.27 | 10.96% |
| 上海市 | 150.21 | 5% |
| 其他 | —— | —— |

資料來源：根據電動自行車雜誌統計整理。

自從電動機車產業興起以來，就有「南豪華、北簡易」之稱。南，也即是在江浙一帶的企業多注重電動機車的豪華款的生產。北，也即是指天津，以自身的自行車生產基地為依託，穩紮穩打生產自己擅長的簡易款電動機車。但到 2010 年之後，「南豪華、北簡易」之區分又有變化，更多是以長江為界線，長江以南的地區因多山地、民眾收入水平高，電動機車的市場產品是以單價更高、更舒適的豪華款電動機車為主。長江以北的地區，因多平原、民眾收入較低，電動機車的市場是以性價比更高的簡易款電動機車為主流。

從區域分佈看，形成天津、江蘇、浙江和廣東四大製造基地的板塊格局，山東、河南、安徽等地也陸續成為電動車製造企業的聚集地。雅迪、愛瑪、綠源、新日、台鈴等品牌在全國每個省份都佔有強大的市場份額和品牌影響力，比如愛瑪在華北東北幾乎形成寡頭壟斷一半以上的份額市場。但是每個地方都有一定的區域品牌，地方品牌如北方市場小刀、比德文、新蕾、歐派，又或者是上海綠亮、傑寶大王，雲南的錫特、台鈴，四川重慶的玫瑰之約、倍特、安爾達、倍特等，也都有很強的競爭力。

三、生產廠商特徵：民營主導

電動機車市場的生產廠商，從 1990 年代國企、民營企業齊頭並進，到後期國營企業基本倒閉，民營廠商做主導的格局，如下表所示，到 2010 年代，基本已經沒有國營的電動機車廠商。

表 9 電動機車成車廠商表

| 企業 | 成立時間 | 公司組成與背景 | 區域 | 備註： |
|-------|------|----------|------|------------------------------|
| 大陸鵠 | 1995 | 國企，新創企業 | 南京 | 後倒閉 |
| 千鶴 | 1996 | 國企，新創企業 | 上海 | 2011 年被收購 |
| 蘇州小羚羊 | 1997 | 國企，新創企業 | 蘇州 | 2003 年改制，後倒閉 |
| 新日 | 1997 | 民營，原生產機車 | 無錫 | 張崇舜，溫州人，16 歲開始創業 |
| 雅迪 | 1997 | 民營，原生產配件 | 無錫 | 董經貴，退役軍人，無錫人 |
| 綠源 | 1997 | 民營，新創企業 | 金華 | 倪捷，金華人，寧波大學老師 |
| 富士達 | 1999 | 民營，自行車生產 | 天津 | 電動車業務被愛瑪收購 |
| 愛瑪 | 1999 | 民營，生產自行車 | 天津 | 自行車業務被富士達收購 |
| 澳柯瑪 | 2001 | 國有，生產電冰箱 | 青島 | 中國冰櫃大王，後 2010 年之後市場佔有率不高 |
| 比德文 | 2001 | 民營，新創企業 | 濰坊 | 後來轉向電動汽車業務 |
| 速派奇 | 2002 | 民營，生產自行車 | 常州 | 1993 年成立自行車公司，2001 年開闢電動機車業務 |
| 立馬 | 2003 | 民營，電機廠商 | 台州 | 立馬後來將總部搬至上海 |
| 小鳥 | 2005 | 民營，生產自行車 | 天津 | 簡易款電動機車的主要銷售者 |
| 永久 | 1940 | 國企，自行車廠商 | 上海 | 後改制，2000 年初，再次進入電動機車市場 |
| 鳳凰 | 1959 | 國企，自行車廠商 | 上海 | 後改制，2010 年引入民間資本，後來電動機車業務倒閉 |
| 捷安特 | 1993 | 自行車 | 蘇州昆山 | |

備註：成立時間，指進入電動車產業的時間。

四、標準特徵：難產的電動機車國家標準

據 1999 年國家標準委員會制定的《電動自行車通用技術條例》規定電動車的時速不超過 20 公里、整車品質（重量）不大於 40 公斤，按照規定，不符合此標準的均為超標車，禁止生產、銷售和上路，而違規企業將受到停業整頓、取消生產許可資格、吊銷企業營業執照等處罰。而據不完全統計，90%以上的電動自行車都將被劃入「超標」行列。以平均計算，現有電動機車電池約 20 公斤，電機約 7 公斤，車架約 15 公斤，不計腳蹬、車筐以及外殼等的重量都已超標²⁴。

一旦整改嚴格實施，那麼也就意味著超過一億三千萬輛以上的電動車不知將何去何從？誰來賠償車主的損失？兩億多老百姓的出行誰來解決？這些問題將成為整改之惑，而且電動車企業以及關聯領域今後的發展方向可能都將做出重要調整甚至引發行業劇變，這將會給中國交通工具行業帶來巨大的影響。所以，才有北京、廣州等城市禁止之後再次開放電動機車上路的規定。

²⁴ 搜狐網，中國電動汽車行業發展困境及對策，網址為：<http://mt.sohu.com/20160509/n448415353.shtml>，摘自 2016 年 05 月 21 日。

第四節 小結

西方的電動自行車發展脈絡，依照「自行車」結合電動助力設施的發展格局，電動機車使用相對較少；東亞的電動自行車與電動機車的發展，也是國際最活躍的地區，日本強調「機車」結合電動助力設施的發展格局，台灣因為中高階自行車產業的原因，以及歐美市場一直是台灣自行車廠商的中心，其電動自行車產業的發展，則以強調「中高階自行車」結合電動助力設施的形式。同時，台灣因自身屬於機車王國和政府新能源政策傾向，「機車」集合電動助力設施的產品也佔據一定比重。

而中國大陸的電動機車發展，發展誘因是基於機車在城市被禁、城市規模擴大導致的出行距離增加，助動式的交通工具成為亟需的產品。在此背景下，孕育而生出「簡易款電動機車」與「豪華款電動機車」。

而中國電動機車的產品在發展過程中，形塑出一些不同之處，又有以下幾個特徵，第一是數量特徵，二十年來發展迅速，保有量超過 2.5 億輛。第二是區域特徵，市場區隔，各領風騷；區域在地品牌主導在地市場，一方面是因為區域的特殊地理條件所需要的電動機車產品的差異，南方城市少平原且經濟水平較高，需要動力強勁、價格更高、更舒適的豪華款電動機車，而長江以北地區，平原城市較多、經濟發展相對南方落後，價格更平民的框架結構的簡易款電動機車更受歡迎。第三是生產廠商特徵：民營主導，應勢應時而為；第四是標準特徵：難產的「電動自行車國標」使得中國的電動兩輪車使得官方無法定義產品，導致當下產品邊界的模糊性，燃油混合動力車（燃油助動車）、可藉助腳踏行駛的電動助力自行車、以及腳踏形同虛設的電動自行車（概念上接近電動機車）。而本文將速度超過 1999 年國標的規定的電動自行車統稱為電動機車。

第三章 長三角地區電動機車的生產體系



長三角地區的電動機車有以下特徵：第一是長三角地區是電動機車的誕生地。第二是因為長三角地區的產量佔據全國約六成市場。第三是長三角地區的廠商基本都為民營企業。

第一，長三角地區是電動機車的誕生地。長三角地區（江蘇、浙江、上海）是中國最先上市電動機車產品的地區，目前也是中國最重要的電動機車製造基地。從空間角度看，呈現出整車廠商群聚以江蘇無錫、浙江金華、台州為主，零組件廠商群聚以江蘇常州、南京、蘇州，以及浙江溫州、湖州、台州黃岩為主。從產業鏈角度看，已形成完善的上下游產業鏈（從控制器、車架、電池、充電器、電機等相關零組件，到成車組裝、研發中心）。

第二，雄踞全國前列的產銷量。長三角地區是中國最重要的電動機車生產基地，經過多年發展，已經形成較大規模的產業群聚、完整的產業鏈與研發能力。其中，江蘇省，自行車、電動機車及零組件生產廠商約 1000 家，占全國重量的 30%。浙江省 2015 年電動機車成車與零組件生產廠商 925 家，電動機車銷量達 650 萬輛，約占全國銷量的 21%²⁵。長三角地區和上海是一個巨大的市場，這也是江蘇、浙江電動機車得以市場試運行的最大的土壤。而本土企業同樣不容小覷。上海本土廠商約 100 家，但多集中在工業園區，銷售網點也在城鄉結合部為主。

第三，民營企業是長三角電動機車廠商的主要特色。據本研究田野，「長三角地區的電動機車廠商極其依賴上海市場的反應，基本上大多數廠商皆會重兵進攻上海市場」（受訪人 FIR04，2016 年 8 月 25 日），因而本文根據上海自行車協會統計 2015 年上海市電動機車產品型錄，選擇產品的公司，如下表：

表 10 長三角地區電動機車成車廠商統計表

| 項目 | 江蘇 | | 浙江 | 上海 | 其他省份 | |
|----------|-----|-----|-----|-------------|------|-----|
| | 無錫 | 其他 | | | | |
| 樣本數（廠商數） | 66 | 36 | 19 | 63 | 23 | 9 |
| 產品上牌數量 | 612 | 379 | 195 | 1667 | 334 | 165 |

資料來源：根據上海自行車協會資料以及各公司官網整理。

按照組成形式分類，主要有國有企業、民營企業、中外合資、外資等。對表

²⁵ 浙江电动自行车产量达 650 万辆居全国第三位，品牌企業網。以及浙江省电动车生产厂家(企业)名录 2016 版。網址為 <http://www.maigoo.com/news/284848.html>，摘自 2017 年 4 月 30 日。

15 的資料分析，歸納發現：長三角地區的電動機車纏上基本都為非國營單位。

表 11 長三角地區電動機車公司組成統計表

| 公司組成性質 | 國營 | 民營 | 中外合資 | 外資/台資 |
|--------|-------|--------|-------|-------|
| 數量 | 5 | 202 | 4 | 4 |
| 百分比 | 2.33% | 93.95% | 1.86% | 1.86% |

資料來源：本研究根據廠商型錄名單與各公司官網統計歸納整理。

設立在上海地區的電動機車廠商，非國營企業比重達到 97.67%，其中民營企業佔比 93.95%，全國排名前十（愛瑪、雅迪、綠源、新日、台鈴）的電動機車廠商皆為前十都為私營企業，並且前五廠商佔據國內電動機車產量的 60%（表 15）。

表 12 全國排名前十的電動機車廠商統計表

| 公司 | 雅迪 | 愛瑪 | 綠源 | 新日 | 台鈴 | 立馬 | 小刀 | 比德文 | 新蕾 | 小鳥 |
|------|-------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|
| 排名 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 成立時間 | 1999 | 2002 | 1996 | 1999 | 2004 | 2003 | 2001 | 2001 | 2003 | 2002 |
| 總部 | 無錫 | 天津 | 金華 | 無錫 | 深圳 | 台州 | 天津 | 濰坊 | 無錫 | 天津 |
| 銷量 | 331.9 | 350 | 105 | 108.9 | 95 | 80 | 55 | 165 | — | 50 |

備註：（1）雅马哈 YAMAHA 雅馬哈成立於 1955 年，電動機車開發於 1980 年代，2000 年之後電動機車業務進入中國市場。（2）總部地點，是為了後面需要（3）其中，曾有多家全国销售冠军，如千鹤（1997）、大陆鸽、苏州小羚羊、澳柯，但是，在后来发展中，逐渐被淘汰。

所以，本研究選擇長三角地區作為研究範圍，本章節透過梳理電動機車產業在長三角的生產組織，來探討長三角地區的電動機車廠商公司組成、公司背景以及電動機車的產業群聚特徵；接著，從電動機車的發展脈絡來看電動機車的產業鏈（production networks）的動態發展過程與特徵；最後，在生產組織與產業鏈的變遷過程的基礎之上，從宏觀面對電動機車的技術變遷進行歸納與分類。

第一節 電動機車的概況

一、電動機車部件組成

電動機車，就構成部件來劃分，可以分為豪華款和簡易款兩種。豪華款，是指包車結構，形似機車輪廓結構的車型，包車組成有車架、行走機構、橫移微調裝置、提升機構及稱量裝置等。車架為焊接形結構，車架採用箱形結構，車架上設置操作或觀察用平臺，設置隔熱和防濺用的防護裝置。目前多採用高低梁或雙

低梁的結構形式。如下圖。

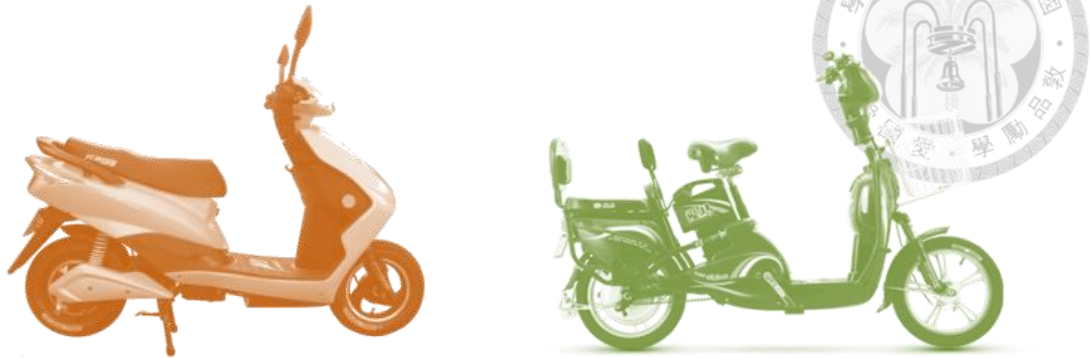


圖 3 豪華款電動機車與簡易款電動機車

簡易款，是指採用框架結構，形似腳踏車結構的車型。其組成跟包車類似，組成不是像包車那樣依靠一個完成的塑件模具，而是採取拼接方式。如圖 10。

總之，最大的區別，簡易款電動機車有腳踏，可以邊電力騎行，亦可腳踏助行。而至於豪華款與簡易款，目前市面上也有銷售，包車結構但有腳踏的設計車型，從訪談中瞭解到，此款型多為應付地方相關條例，為了上牌照所需，故而本文仍採用豪華款和簡易款兩種設置。

電動機車由車體、電動機、控制器、蓄電池、充電器、儀錶系統組成，其中電動機、控制器、蓄電池、充電器是關鍵零組件，又稱為電動機車四大件。其中，車體部分包括車架、前叉、車把等部件，豪華款與簡易款的包車結構與框架結構的差異，也是車體部分。

本處將著重介紹四大件：

(1) 電機

電機，按磁場結構看有勵磁式、永磁式、混合式；按電動機總稱的機械結構，可分為有齒式和無齒式；按外形結構，可分為柱式和輪轂式。最常用的分類方式是按電動機的通電方式，分為有刷電動機和無刷電動機。

採用國產電機的廠商除了電動機車行業領導者的綠源、台鈴之外，多為中位（銷量、價格）的電動機車廠商，如新大洲、新蕾，以及一批地方品牌廠商。

目前，博世（Bosch）電機進軍中國，與國內愛瑪、雅迪、新日、歐派、歐派、立馬、大陽。其中，立馬（原先是國內電機廠商品牌）電動機車是最早和博世電機合作研製電動機車電機的廠商，如 2012 年研製的 U 磁動力電機，相比國內電機課提升動力 20%。2015 年和愛瑪簽約，共同研製黃金雙核等。

(2) 電池

電池是提供電動車能量的隨車能源，目前電動車主要採用鉛酸電池組合。另外鎳氫電池與鋰離子電池也已在一些輕便折疊電動車上開始使用了。電池相對進

入門檻較高，目前有兩批廠商，專業電池廠商，如超微、天能、海寶等；另一批，如綠源、新日等電動機車成車廠商也是生產此類。

（3）充電器

充電器是給電池補充電能的裝置，一般分二階段充電模式與三階段充電模式兩種。二階段充電模式：先恒壓充電，充電電流隨電池電壓的上升逐漸減小，等電池電量補充到一定程度以後，電池電壓會上升到充電器的設定值，此時轉換為涓流充電。三階段充電模式：充電開始時，先恒流充電，迅速給電池補充能量；等電池電壓上升以後，轉為恒壓充電，此時電池能量緩慢補充，電池電壓繼續上升；達到充電器的充電終止電壓值時，轉為涓流充電，以保養電池和供給電池的自放電電流。

（4）控制器

控制器是用來控制電動車電機的啟動、運行、進退、速度、停止以及電動車的其它電子器件的核心控制器件，它就像是電動車的大腦，是電動車上重要的部件。電動車就目前來看主要包括電動自行車、電動二輪摩托車、電動三輪車、電動三輪摩托車、電動四輪車、電瓶車等，電動車控制器也因為不同的車型而有不同的性能和特點。

（5）其他零部件

如圖 10，電動機車零組件除了四大件、車體部分，還有轉把、閘把、助力感測器、燈具、儀錶等零組件。其中，轉把、閘把、助力感測器等是控制器的信號輸入部件。轉把信號是電動車速度控制信號。閘把信號是當電動車剎車時，閘把內部電子電路輸出給控制器的一個電信號；控制器接收到這個信號後，就會切斷對電機的供電，從而實現剎車斷電功能。助力感測器是當電動車處於助力狀態時檢測騎行腳蹬力矩或腳蹬速度信號的裝置。控制器根據助力感測器信號的大小，分配給電機不同的電驅動功率，以達到人力與電力自動匹配，共同驅動電動車旋轉。

燈具、儀錶部分是提供照明並批示電動車狀態的部件組合。儀錶一般提供電池電壓顯示、整車速度顯示、騎行狀態顯示、燈具狀態顯示等。智慧型儀錶還能顯示整車各電氣部件的故障情況。

二、電動機車成車與零組件廠商生產地

不論電動機車的豪華款包車，還是框架式簡易款，其零組件構成基本相似，同時，成車廠商與零組件廠商的組成也較為接近。電動機車成車與零組件廠商，主要集中在中國電動機車四大板塊，即天津、無錫、台州、東莞四個生產基地。

電動機車成車廠商，目前有部分是以高度垂直整合為主，如綠源電動機車，

基本全部零組件都自行設計、生產(除了模具、部分電池),新日、雅迪、台鈴;大部分成車廠商仍是以組織為主,這也是自行車生產體系的脈絡。

電動機車零組件廠商,關鍵零組件廠商最為重要,但是,電池與輪胎是耗材產品,相應的電池廠商和輪胎廠商規模較大;模具是資本密集型產業,模具廠商的資金規模較大。

因為本研究選擇以中國長三角地區為例,下面,將就圖 10/11,統計梳理成車與零組件的結構。

總體上,形成的生產組織網絡如下表電動機車的生產部件及區域分佈所示。

表 13 電動機車生產部件的區域分佈

| | 浙江 | 江蘇、上海 | 其他 |
|-----|--|---|---|
| 成車 | 金華: 綠源 台州: 立馬 | 無錫: 新日、雅迪、新世紀、千里馬、赤兔馬 上海: 鳳凰、綠亮、 常州: 速派奇 蘇州: 小羚羊 南京: 好孩子、金彭 | 天津: 小刀、愛瑪、富士達、捷馬 深圳: 台鈴、喜德盛 |
| 控制器 | 金華永康 ²⁶ : 嘉禾工具、精特機電 台州: 躍升電子、屹晶微電子 樂清: 科冠(電機)、三佑電氣廠 | 無錫查橋: 晶匯 ²⁷ 、萬源電器 安鎮: 吉翔, 錫通 東港鎮: 靈鴻電子 蘇州: 協昌 ²⁸ (張家港) 揚州: 金豐 ²⁹ 、金牛 上海: 威遠 | 東莞: 高標電子(塘廈) 山東: 潤峰 ³⁰ 天津: 松正電科 石家莊: 遠洋 |
| 充電器 | 金華永康: 日久 湖州長興: 天能、家寶 杭州: 凱能 | 南京: 西普爾、特能 徐州: 恒源 HOYOA 常州: 江禾 | 深圳: 高標科技 山東曲阜: 潤峰 鄭州: 鑫宇充電器 |

²⁶ 金華永康是中國最大的電動工具生產基地。

²⁷ 無錫晶匯控制器,有電動車/電動摩托車/電動汽車控制器產品均為自主開發、設計,目前共有六百多個品種。合作廠商:北京新日、山東英克萊、江蘇雅迪、金華綠源、上海立馬、台州綠駒、天津捷馬、天津科林、天津彪牌、深圳深鈴、青島奧柯瑪、山東比德文。

²⁸ 部分客戶:綠源,雅迪,愛瑪,富士達電動車,捷馬,澳柯瑪,賽克,綠佳,立馬,邦德電動車,新蕾電動車,踏浪電動車

²⁹ 供應商為新大洲、比德文,綠源,新日、愛瑪、上海立馬、福田五星、江蘇家電、金彭、淮海車輛集團、捷馬,本田機車 honda

³⁰ 一家集電動車充電器、控制器、鋰電池、塑殼、電動車系統集成的研發、生產、銷售、服務為一體的現代化高新技術企業。

| | | | |
|-----------|---|--|----------------------|
| 蓄電池(鉛酸電池) | 湖州長興: 超威、天能 ³¹ 、力伴、旭派、鐵鷹、匯能/寶仕 杭州: 萬好萬家(中美合資)。 | 上海: 海寶 蘇州: 華夏電池 徐州: 科能 杭州: 奧龍 | 南昌: 京九 日照: 康洋 |
| 鋰電池 | 杭州: 南都 | | 香港: 新能源 天津: 太平洋 |
| 電機 | 樂清: 科冠(電機、控制器) 台州: 泰霖、新大洋(黃岩, 40%)、路橋全順(4%)、新霸動力(2%)、金宇機電、聖威機電、 金華永康: 博宇汽車電機(15%)、尤奈特、 寧波: 夏廈齒輪(5%)、托普晟、林發 | 常州: 澳瑪電器(5%)、港龍車輛(2%)、楊氏電機 ³² 無錫: 一佳一動力科技(4%)、大業車輪(2%) 上海: 正荊(4%) 蘇州: 八方科技 | 天津: 瑞起 ³³ |
| 塑件/模具 | 台州黃岩 ³⁴ : 新大洋機電、元泰整車套件 | 常州: 明宇車輛廠、盛宇電動車配件 ³⁵ 、亞凱車輛配件 鎮江: 金聖電器 | |
| 燈具 | 台州: 新一族燈具(里安) | | |
| 車把 | | 南通: 惠豐電動車配件 | 廣州: 鼎芯電子防盜器 |
| 車輪輪胎 | 杭州: 中策橡膠 ³⁶ 台州: 華豐橡膠 | | 山東: 騰森橡膠輪胎(台資) |
| 腳蹬/鞍座 | | | |
| 反射器和鳴號設施 | 溫州: 瑞鏢防盜 | 常州: 宇航電器(專業報警器廠商) | |
| 電器部件 | 溫州里安: 南泰機車部件(電源鎖、套鎖) | | |
| 線束 | | 揚州: 揚文電器 | |

資料來源: 電動車各零部件專案根據《電動機車通用技術條件 GB17761-1999》整理, 以及中國全球電動車網名牌廠商目錄而得。

³¹ 排名前十的電池供應商大多為超微和天能, 鋰電池這方面, 太平洋是中國銷量最高的廠商。

³² 以電動汽車為主

³³ 機電一體化、精密機械、儀器儀錶及感測器、電子與自動化設備、新型電機及驅動系統、電動車及新能源、以及測控軟體等

³⁴ 台州黃岩被稱為中國模具之鄉, 以彈性生產與創新而著名。

³⁵ 最早從事電動三輪車塑件行業的企業之一, 以電動三輪車為主

³⁶ 中國最大的輪胎企業, 世界排名第十, 可生產各種類型的輪胎。

第二節 長三角地區電動機車成車的生產模式



長三角地區電動機車產業的產業組織，發展緣起也是一個動態的發展過程，緣起上海以及上海市場的嘗鮮性，誘發產業發展。電動機車的發展過程，如果按照縱向發展來說，也經歷過三起三落的變遷過程。但是在三起三落之前，也有一個摸索階段的形成。在 1995 年至 1996 年年間，出現了幾個企業，即 96 年年間，出現了千鶴電動機車、大陸鴿、蘇州小羚羊三家國有企業；2001 年左右，以綠源、新日為代表的企業，將摩托車思維融入電動機車，開啟了一個騰飛的新時代。此過程一直延續到電動機車井噴發展的 2003、2004 年。2012 年左右，以價格戰爭和品牌戰爭為兩條道路，開啟一個新的方式。

本研究根據電動機車成車特徵的變化，結合以生產組織與供應鏈的變遷，將電動機車的技術發展劃分為五個階段，即第一階段是 1980-1994，國營企業電動機車產品概念的實踐摸索，將電動助力的概念生產、應用於自行車，投放市場、測試效果。第二階段是 1995-2001，產品萌芽並且嘗試摸索，並規模量產。此時期，一批新成立的電動機車廠商紛紛量產推廣自己特色產品，此時期生產組織仍未建立，成車廠商仍要面臨高度依賴零組件廠商的配套，且需要自行調整、修改產品以組裝整車。代表性以國企上海千鶴 1996、南京大陸鴿 1995、蘇州小羚羊 1996 開啟市場，金華綠源 1997、無錫雅迪 2001 與新日 1996 跟進市場，一舉推動電動機車產品的風靡。第三個階段是 2002-2008，快速成長與供應鏈成熟，從 2003 年非典開始，到北京奧運，電動機車行業井噴式增長，也吸引眾多零組件廠商進入電動機車市場，翻轉了成車廠商與零組件廠商的權力關係，緩解了電動機車成車廠商的資金與市場困境。第四階段是 2009-2012，行業洗牌，產品成熟化與品牌化。美國次貸危機，中國四萬億財政刺激政策下，電動機車行業的品牌戰和價格戰促使行業重新洗牌，形成綠源、新日、雅迪、愛瑪、台鈴等五分天下之局面，立馬、新蕾、小刀、小鳥等佔領區域市場的新格局，簡易款和豪華款成為各廠商的主打產品。第五階段是 2013-至今，互聯網+背景下，互聯網企業進入電動車市場，倒逼智能製造、智能電動機車的產生。

一、1980-1994：實驗室的產品生產模式

在整個 1980 年代，以上海永久、鳳凰自行車工廠為代表的上海，在自行車時代，那是高度整合的生產模式，所有東西都是自己生產的。並且在 1980 年代，時尚運動的自行車在中國市場上仍不是最主流的產品，而電動助力一直是自行車

行業心心念想的一個摸索方向³⁷。1984 年日本雅馬哈的第一台電動機車問世，這一消息也傳到了中國。據訪談了解到，上海永久自行車廠從日本購買兩輛電動助力自行車，每輛價格高達一萬五千人民幣（在 1980 年代，約兩千美元）。而後，永久自行車廠依此學習，依葫蘆畫瓢的方式，自行購買、設計、修改，修改電機為適合電機，購買鉛酸電池，安裝在車架下；結合控制器，在 1983 年試製出第一輛依靠電動助力行駛的交通工具，即永久牌 DX-130 電動機車，它採用 150w 柱式電機，24V 轎車用普通鉛酸蓄電池，並在 1984 年投入生產。並在 1985 年獲得上海市優秀新產品一等獎。此時的生產組織，仍以垂直加工為主。

同期，以清華大學、中科院物理所為主流的學院派開始在實驗室研究電動機車產品。以及 1987 年深圳市場就曾出現的採取輪轂電機的 DX-01 型電動機車。但是，總體上看，除了上海永久 DX-130 電動機車的規模量產，持續到 1990 年代初。但，並沒有改變市場消費者對於電動機車的信息，一是鉛酸電池技術不成熟不穩定，二是隨著 1992 年更快更便宜更方便更可靠的燃油助力車的興起，電動機車被迫退出了市場。

二、1995-2001：規模量產的萌芽產品的生產模式

1990 年代末，上海千鶴、南京大陸鵠、蘇州小羚羊三家國有企業和綠源先後成為第一批電動機車市場化的踐行者。但這一批電動機車廠商的產業組織又與 1980 年代的永久電動機車的垂直生產不盡相同，三家國有企業多採用垂直且規模量產，而綠源因為民營企業背景加之資金困境，初期仍是從零組件廠商購買零組件，修改調整之後再組裝成產品（如下表）。

表 14 產品的生產模式

| | 時間 | 背景 | 自主研發產品 | 共同點 | 生產組織模式 |
|------|-------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------|--------|
| 上海千鶴 | 1995 產品問世，並成為第一個上牌目錄的品牌 | 上海市經委所屬上海工業投資（集團） | 電動輪轂、控制器、充電器 | 36V/10Ah 免維護鉛酸蓄電池和后輪驅動的輪轂電機 | 垂直為主 |
| 南京大陸 | 1995 | 中科院中科三環高技術股份 | 腳踏板車 | 同上 | 垂直為主 |

³⁷在 1980 年代，時尚運動和電動助力是國際上自行車行業積極探索的新領域，以雅馬哈廠商為代表的日本成功在電動助力自行車上獲得突破，而以捷安特與美利達為代表的台灣則在時尚運動的中高階自行車上佔得先機，中國自行車廠商一方面滿足於本土的供不應求的巨大的低階自行車市場，另一方面，在本土電動助力零組件市場未成熟之際，推出電動自行車，然而沒有堅持到技術成熟與市場成熟的 1990 年代。

| 公司 | 年份 | 公司 | 產品 | 電池 | 特點 |
|-------|------------------------|--------|-----------------------|---------------------------|------|
| 蘇州小羚羊 | 1997 | 鄉鎮集體企業 | 高速無感測器電機 | 同上 | 垂直為主 |
| 浙江綠源 | 1997, 浙江首個上 牌目錄的品牌 | 民營 | 整車 | 24/10Ah 鉛酸電池和 前輪驅動輪轂電機 | 水平為主 |
| 台州迪鼠 | 1998, 首家豪華款 產品 | 民營 | 模具、電子 與電器、塑 膠製品 | | 水平為主 |
| 新日 | 1999, 上立於北 京, 後搬至無錫 | 民營 | 電機 | | 水平為主 |

資料來源：根據訪談以及公司官網。

不置可否，在 1990 年代，三家國有企業仍是所有資源、技術、市場、政策優惠的受益對象，他們有足夠的技術與資金進行研發在特定的產品，比如採用什麼樣的電機、電池；車輛功率大小，採用何種傳動方式，控制電路如何設計等等，都需要從零開始設計、製作。以大陸鵠舉例，1995 年，南京大陸鵠量產出第一台合格的電動機車。該車是以斜杠電池前置式的車型的電動踏板自行車，投入市場之後迅速在南京、上海、蘇州等地成為暢銷產品，並且也成為 1995-1999 年期間較多被效仿的設計。同樣，另外兩家國企千鶴、小羚羊也是垂直整合的生產模式。對他們來說，國企的身份，在發展初期，依靠富有遠見和創新精神的職業經理人（廠長）的主導下，產品研發與投放市場都具有無與倫比的優勢。然

而，這些優勢是民營企業家不具備的。而沒有這些優勢的民營企業綠源，基於對電動助力交通工具的預判，遂開始進入該行業。

「在很多東西是節省人的體力和時間的，電動車也是這個東西，節省你的體力與時間，跟自行車相比，快一些，節省你的體力；但摩托車相比，節省石油。節能環保，很有發展前景的東西。」（受訪人 Fir01，金華，2016 年 8 月 25 日）

這也是綠源的由來，即綠色能源的意思。1996 年底，由倪捷先生組織成立、妻子胡繼紅女士擔任技術負責人的電動機車項目小組，以手工打磨的方式，研製出第一輛電動機車，並成功試騎。所有零部件都是透過零組件廠商購買，修改、打磨、調適，再安裝在購買的自行車上面。

「1996 年開始投這個項目，用完全手工打造的第一輛電動自行車，其實那個時候的電動車，沒有專門的磨具，沒有人專門供應電池（現在做一個電動自

行車車，不需要車間，你留一個流水線，就有人做鞍座、輪胎、電池、塑件、電機等等所有配件都有人提供)。但當時，沒有配套，沒有資金，什麼都沒有就自己待在一個地下車庫裡，找一輛自行車，給他改，改輻條，穿一個電池，裝電池，很古老的鉛酸電池，電動自行車，其實就是四大件改的，裝在自行車上，就成了第一輛電動車(如圖 23)。」(受訪人 Fir01，金華，2016 年 8 月 25 日)



圖 4 綠源第一台電動機車與迪鼠電動機車
資料來源：本研究拍攝。

隨後，1997 年，綠源電動機車也正是推出第一台規模化生產的電動機車(圖 24)，從 1999 年開始，陸續通過併購，自己生產車架、電機、以及蓄電池等零組件。

1998 年，台州迪鼠出台第一台豪華款的電動機車，同時，為其他整車廠商代為生產模具、電子與電器、塑膠製品等零組件。

新日電動機車，1999 年推出第一台電動機車，依託自身機車廠商的背景與製造經歷，從成立之初就具有較高的自製率，比如電機、電池、輪轂、車架等。

三、2002-2008：井噴發展的成熟產品的生產模式

2003 年非典前後，時值電動機車關鍵零組件技術發展已趨成熟，市場湧現巨大的到奧運經濟這段發展高峰時期，國有企業背景的電動機車仍採用垂直的生產組織，擴大產能與提升生產能力來應對快速增長的市場需求。而同期的民營企業，則充分利用長三角無錫地區與台州地區綿密的零組件產業群聚，建立起穩固且彈性的水平合作網絡。國有企業與民營企業採用的這兩種生產組織模式，在市場快速發展時期並看不出孰優孰劣，據訪談綠源工作人員了解到，在 2002 至 2008 年這個時期，只要有錢買到原材料，有一把螺絲刀，組裝出來車都可以賺到錢，對他們成車廠商來說，是坐商時代(坐在總部等經銷商來取貨)。此時的電動機車生產形態如下圖所示，基本是兩種款式二分中國市場，南方多山地且經濟較富裕，以動力強勁、乘坐更為舒適為特徵的豪華款成為南方市場主流，北方

多平原且經濟發展不如南方，以價格優惠、騎行方便為特徵的簡易款成為北方市場主流。

對國有企業來說，電動機車產業發展之初，他們依託自身的資金、技術、信譽的優勢，快速佔領市場，獲得渠道優勢，大陸鴿、千鶴甚至足夠的生產能力與技術人力為其他成車廠商提供零組件。但是，面對快速轉變的市場垂直生產的知識流動的弊端在國有企業內部產生，造成產品型號不夠創新，民營山寨企業傍名牌等市場亂象（比如新大陸鴿，姑蘇小羚羊等新品牌），加之國有企業經理人往往面臨朝令夕改、管理落後造成現金流困頓，這都成為國有電動車企業的發展的障礙。

對民營企業來說，採取彈性的水平生產網絡，在快速成長時期，提升整車組裝能力與行銷通路也是最務實的選擇。但一些民營企業也不是被動的接受水平生產網絡，雖然在 2000 年代初民營企業仍沒有國營企業的信譽進行商業活動（如從銀行貸款、與零組件廠商簽訂供應商合作協議等），甚至民營成車廠商必須透過預付款的形式跟零組件廠商購買零部件，但他們一方面透過水平生產組織、標準化的產品規範快速提升產能，贏取更大的內需市場，比如綠源電動機車公司牽頭進行電動機車的標準規範制定，促使零組件技術的提升和規格標準化，電動機車標準（GB17761 - 1999）電動機車用蓄電池國家標準（GB/T 18332.1-2001）。另一方面，在賺取第一桶金之際，進行關鍵零組件的研發生產、併購來進行垂直生產組織的佈局。比如綠源先後成立研發中心、電機公司、電池公司等關鍵零組件的公司。

「1999 年，綠源遭遇電池質量事故，在長興電池供應商購買的三千個電池出現問題，電池廠商不僅拒絕退換貨，而且還以追討貨款為由，起訴綠源。那時候老總坐班車連夜趕到長興談判，雖然無果，但是聯想到電動自行車市場的未來，咬牙堅持下來，自己給消費者退換貨電池，維護了市場信譽；同時也鑒定了未來要自己做關鍵零組件的研發設計與生產，用董事長的話說，兄弟朋友關係再親，也不如自己兒子親，而且自己生產設計零組件，會更有利於成車的品質提升。」（受訪人 Fir01，金華，2016 年 8 月 25 日）。

正如訪談中瞭解到，綠源在市場經營與快速成長時期，不追求成長最快，而是選擇最健康永續穩定的方式進行生產的研發、設計、生產。

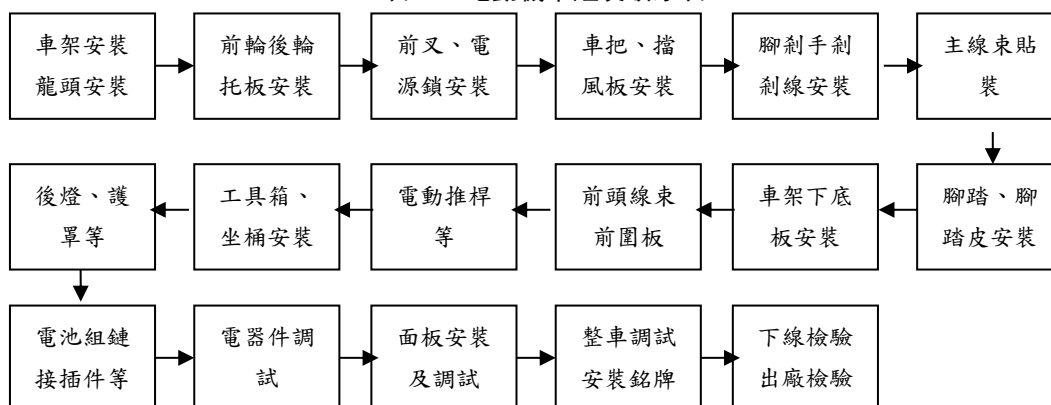


圖 5 綠源電動機車變革產品 2002

電動機車行業邁入高速穩定發展階段之後，逐漸完善齊備的配套廠商，成車廠商更多是承擔起組裝、營銷的作用。

電動機車組裝流程表如下：

表 15 電動機車組裝順序表



簡而言之，其組裝步驟為：

第一，框架組裝與固定。先將車龍頭安裝到車架前端，然後可以安裝電動車儀錶盤。

第二：輪轂減震器安裝。先將型號匹配的輪胎安裝到車輪轂上，用橡膠錘敲打，輪胎與輪轂緊密均勻的接觸好。然後選好刹車、脫泥板，通過扳手、螺絲釘將前面裝好的帶車胎輪轂安裝到車架上（即車架前端的前叉）。安裝後輪轂與前輪類似，因目前電動機車電機都採用後輪轂電機且固定在後輪上，無需另外安裝。

第三：傳動系統組裝。安裝腳踏、傳動系統，檢查電器系統、傳動動力系統，裝好傳動齒輪與鏈條，在進行外包塑件固定前，安裝車燈孔的要先裝車燈

第四：裝飾配件及控制器組裝。組裝前車燈，刹把、反光鏡、鞍座、儲物箱等裝飾配件。線路調控控制器安裝好之後，針對車燈、電機、儀錶盤等需要供電

的配件進行接線通電檢測。

這個時期，電動車成車廠商逐漸開始形成百花齊放、百家爭鳴的態勢。電動車廠商如雨後春筍一般，大量的零元件廠商，開始由不配合成車廠商，只提供現貨由成車廠商改裝，到配套廠商跟成車廠商合作。但此階段，配套廠商多受限於成車廠商。對成車廠商而言，在這一波發展潮流中，垂直生產的國有企業，紛紛掉出領跑者隊伍，主要原因仍是國有企業僵化的制度造成研發積極性、生產積極性不足，導致產品創新不斷降低，進而被消費者所拋棄。而彈性合作的水平生產的網絡，為民營成車廠商既給予了搶佔市場先機、進行產業佈局的生產能力，也給成車廠商的垂直生產組織的建設提供了寶貴的時間。

四、2009-2012：重新洗牌的產品生產模式

後北京奧運時代，加之美國次貸危機的影響，中國出現短暫的工廠倒閉潮。彼此，中國大陸累計 1.2 億輛，產銷量達到 2000 萬輛。此時，長三角地區競爭激烈，因為氣候溫暖，電池性能保證，地勢平坦，適合電動機車這種交通工具，而且經濟發達，居民消費能力較高。產品款式南北差異明顯，平原地帶(多北方)以簡易款為主，山地丘陵地帶以豪華款為主。

與此同時，曾經的高利潤吸引了眾多廠家湧入新興市場，競爭激烈，廠商之間逐步開啟了價格戰和品牌戰兩種策略。一方面，眾多廠商加入價格戰，如國有企業蘇州小羚羊，迪鼠等公司，價格戰導致利潤下跌，但是短期內因為銷量巨大影響不大；另一批是屬於電動機車車商在市場上快進快出，低劣的售後服務影響了電動機車的整體形象，被淘汰首都加快。另一方面，雖然後奧運時代，市場巨大，但是電動車品牌眾多，僅長三角地區的無錫台州兩地就超過 2000 家成車廠商，動自行車品牌眾多，但缺乏著名品牌，大多數品牌的發展僅有兩、三年的時間。第一，競爭的著力點選擇上，從中低端車品牌戰走向中高階，中低階產品雖然市場大銷量大，但利潤低；而中高階產品利潤空間更大，更容易獲得口碑。第二，營銷策略上，選擇創新設計和差異化，從品質、款式、品牌、服務、管道方面，來區分與同業競爭者的差異。

「高檔車利潤大，但中低檔車銷量大。你看那豪華款，一輛兩三千，簡易款才一千多不到兩千，我們做豪華款都忙不過來了，哪有時間去搞簡易款啊……那時候到處是錢，就是吃不下了」(受訪人 Fir01，金華，2016 年 8 月 25 日)

同是水平生產組織的品牌競爭，不論以價格戰為策略的廠商，還是以品牌戰為策略的廠商，競爭的層級和影響深度不斷提高，在這波市場亂象與水深火熱之下，價格競爭是低端市場的主要競爭手段，惡性競爭擾亂市場秩序，價格戰影響到品牌戰廠商的生存空間，各個廠商陷入其中，舉步維艱。然而，隨著電動機車產品的各項技術指標逐步受到消費者關心，那些淘汰返修率高/品質無法保證的產品/銷售服務不周到的廠商，持續喪失品牌產品在消費者心中的地位，「買帶牌子的電瓶車」成為電動機車消費市場的通行語彙。品牌意識與品牌識別度最終決定了這場電動機車廠商洗牌的戰局。

正如在全球電動車網訪談負責人時所提到：

「到穩定期，成熟期，就不一樣，產能過剩，市場競爭不一樣，有一些選擇低價促銷，以誰為代表呢，富士達，賽克；還有一種，另一種是走品牌路線，我把品質做的更好，包括雅迪，愛瑪，出現了兩級分化，基本上有低價為路線的，為什麼鳳凰被收購，富士達被收購？低價，產品生命線，是使用者和消費者市場把他淘汰掉；第一個面臨破產倒閉，第二個是被人整合兼併。」
(受訪人 FIR02，杭州，2016 年 8 月 25 日)。

在這一波洗牌之後，市場也分為個幾個梯度，即全國型企業-區域性企業-地方型企業-山寨企業(如下表)。

表 16 後奧運時代的電動車品牌層級表

| 類型 | 企業名稱 | 備註 |
|------------|-----------------------------|----|
| 全國型企業 | 浙江綠源、新日、雅迪、愛瑪、捷安特 | |
| 區域型企業 | 南京大陸鴿、蘇州小羚羊、上海千鶴、上海(台州)迪鼠 | |
| 地方型企業 | 無錫新蕾、無錫赤兔馬、上海綠亮、傑寶大王、台州五星鑽豹 | |
| 山寨型企業(小雜牌) | 姑蘇小羚羊、北京現代等等 | |

資料來源：自行整理。

現在是品質品牌在產品製造商有一定技術製造商。愛瑪在簡易款，南方工廠無錫台州浙江幾個板塊基地，以天津為地帶，第二個是長三角地帶，以江浙滬為代表，第三個代表是珠三角廣東深圳，這邊也有一個生產基地，這幾個基地的優劣勢也不一樣，最北方的天津，是簡易款，在自行車製造的基礎上；江浙滬板塊，台州是中國的最早期的摩配基地，模具之鄉，在配件模具的基礎上發展，豪華款。

五、2013-至今：名牌時代的「互聯網+」產品的生產模式

智能鋰電電動機車的概念，源自於牛電電動機車，2015年6月1日，北京牛電科技也發表「小牛電動 N1」電動機車。在牛電科技的產品發表會上，執行長李一男展示了「小牛電動 N1」紅、黑、白三種車色(如下圖)，分為可續航 100 公里的動力版，以及可續航 80 公里的都市版，定價分別是人民幣 4,999 元(約台幣 2 萬 5 千元)與 3,999 元(約台幣 2 萬元)，在 6 月 15 日在京東金融展開群眾募資，立刻銷售五萬輛。

小牛電動機車四大關鍵零組件都採用全球頂尖名牌廠商，電池採用日本原裝松下鋰電池(約重 10kg，電量達 1560Wh，可行駛 100km)；與全球第一大車輛技術供應商 BOSCH 共同開發一款專用電機，有更好的耗能效率，即便行駛上坡也更為容易；同時，控制器系統採用研發的磁場導向控制系統(Field-Oriented Control, FOC)，可達 89% 高轉化率；充電器，精心設置，只需 6 小時即可充滿。另外，N1 配置液壓雙碟剎系統，輔以 EBS 電子剎車系統，可有效回收剎車動能。在整體的工業設計上，簡約優雅，具工匠之心的工藝設。軟體智慧方面，《小牛管家》App 可以透過 N1 內建的智慧中控模組，將車況上傳至雲端，開啟就能查看電動車的即時 GPS 定位以及瞭解鋰電池的剩餘電量、可行駛里程或是充電狀況等。另外，牛電科技以線上結合線下的銷售模式，支援 7 天無條件退貨。

表 17 小牛電動機車零組件

| 關鍵零組件 | 型號 | 備註 |
|-------|------------------------|-------------------|
| 電機 | 博世定制研發的合作电机、 | 动力强、爬坡性能好 |
| 電池 | 松下原裝鋰電池 | 電壓 60V，電量達 1560Wh |
| 控制器 | 自主研发 1:1 調教矢量电机 控制器 | 更加提升耗能效率 |
| 整機重量 | 78.7Kg | |
| 有無腳踏 | 無腳踏 | |

資料來源：<http://bbs.niu.com/thread-1008-1-1.html>。

因看好其發展趨勢，現任創新工場董事長兼執行長李開復同日也宣佈投資 N1 電動機車。但是，因為小牛電動機車無法上牌的問題，牛電動車都無法順利的在中國全境申請牌照，例如 N1 的尺寸超標等等，這也導致了許多小牛車主上路之後反而被罰款甚至扣車。因而導致並未對既有市場立刻衝擊。關鍵是名牌意識與智能電動的概念，打破市場平靜的春天。迎來激烈競爭的盛夏。此時，各巨頭開啟智能製造+國外零組件，以搶奪高階電動機車市場。

到 2017 年，小牛 U1 上市，主打「遵循嚴格的國際法規」，其標語是「為上

牌訂製的好車」，同時，注重在地化與功能性設置，如強調車身具備 30 個改裝掛點，車主可以選擇加掛前車籃、車身中籃（腳踏處），若有載人需求也可安裝後靠背，官方網站也直接用買菜情境作為賣點。

目前無法說，小牛電動機車給予傳統電動機車行業帶來的衝擊，但不爭的事實是，小牛電動機車引領「智能與鋰電」的風潮，確實是加快電動機車行業的產業升級，如下表。

表 18 傳統電動機車廠商的智能電動車產品表

| 品牌 | 愛瑪電動車 | 新日電動車 | 綠源 | 台鈴 | 雅迪 |
|-----|---|---|---|--|---|
| 型號 | M2 | 晶緻 | | 雲電動車 | Z3 |
| 口號 | 高顏值+互聯網 | 開啟智能電動新時代 | 智能先鋒 | 一鍵，未來 | 高端製造 |
| 零組件 | 與博世電機黃金雙核控制系統、正新輪胎、天能電池、星恒鋰電池 | 博世電機、建大輪胎、超威電池、法國尚利派塗料轎車級烤漆 | 新一代頂配技術、遠程手機遙控 | 雲動力、云智能、雲防盜、雲服務 | 松下動力電芯，博世電機，智能交互系統 APP;摩托品質 |
| 圖示 |  |  |  |  |  |

資料來源：雅迪、新日、愛瑪、綠源、台鈴電動車官方網站。

電動機車的產品正在既有的國內的水準網絡上，進入國際產業鏈，主要為博世 BOSCH 電機與松下鋰電池，藉助既有的品牌識別度+國際知名零組件，可以更好的進入中高階市場。

「以未來中高端，電動自行車車的電機，都會用博世。」（受訪人 IA01，上海，2016 年 8 月 30 日）

但是另一方面，據電機專業者介紹，其實電機技術差別並不大，關鍵是電機的穩定性和標準性，國內電機廠商目前做不到博世電機的精度，但這個差距也不斷在縮小，國產自製率，是轉型升級的重點。



第三節 長三角地區電動機車廠商的空間特徵

自古以來，「蘇湖熟，天下足」的長三角地區一直是人才匯聚之地。以上海為中心的蘇南地區（蘇州、常州、無錫等地）和浙江地區（寧波、杭州、湖州等地）的長三角地區，在改革開放之後，更加高速發展商品經濟，「工業化、現代化、城鎮化、信息化四化建設」突飛猛進，進而成為全國最為突出的經濟成長引擎。但是，在區域經濟高速發展的大背景下，各地區的經濟發展模式特徵差異頗大，如上海地區的經濟模式主要以外資、非本土的中國資本來完成資本累積、產業發展；而蘇錫常等代表的蘇南的地區，多以集體經濟（純粹國有的鄉鎮企業）構成城市的主要經濟結構，浙江地區則以民間的資本（親友、標會籌集資本）組成。但是，鑒於產業群聚的評斷標準不一，以及中國電動機車廠商的個體產銷量、營業額等數據的缺失，本文選用同一地方擁有廠商數量作為評斷依據，結合本章第一節各地的產銷量作為輔助判斷，來篩選出電動機車成車與零組件的產業群聚；接著分析產業群聚的發展脈絡，以及根植在產業群聚內的產業聯盟、合作組織等，進而從規模經濟因素等來更好的理解中國電動機車在長三角的發展。

一、成車廠商的產業群聚

本文透過行政區內的廠商數量，結合產業區來討論電動機車成車廠商的數量。分別選取 2006 年與 2015 年兩個時間點，因為電動機車雖然從 1994 至 1996 年開始誕生，但真正意義上的發展還是非典（SRAS）爆發導致的電動機車需求劇增，進而誘發眾多新興廠商進入電動機車行業，所以選擇 2006 年作為一個分析的時間節點。另外，電動機車發展到 2015 年，行業幾經沉浮，廠商洗牌且格局基本成型，以發展之後的十年再為一個時間節點。

在 1994 至 1996 年，電動機車成車廠商只有上海千鶴電動機車、永久電動機車、蘇州小羚羊、南京大陸鴿、浙江金華綠源電動機車等不足 10 家廠商，年產銷量在千輛上下，直到 2000 年全國電動機車產銷量 4.8 萬輛。

2006 年，僅是蘇浙滬三地的電動機車成車廠商就已增加不少。如表 18/19/20

三表所示。

表 19 2006 年江蘇省各市電動機車成車廠商數量

| 城市 | 蘇州 | 無錫 | 常州 | 南京 | 揚州 | 鎮江 | 南通 | 鹽城 | 泰州 | 連雲港 | 淮安 |
|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|
| 數量 | 100 | 53 | 66 | 24 | 8 | 11 | 4 | 9 | 13 | 1 | 1 |

資料來源：根據電動機車產業年鑒 2007 年整理。

江蘇省電動機車成車廠商有 290 家，其中蘇州、無錫、常州最多，達 219 家。

表 20 2006 年浙江省各市電動機車成車廠商數量

| 城市 | 杭州 | 寧波 | 台州 | 金華 | 嘉興 | 紹興 | 溫州 | 余姚 | 湖州市 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 數量 | 61 | 98 | 30 | 16 | 8 | 13 | 10 | 5 | 11 |

資料來源：根據電動機車產業年鑒 2007 年整理。

浙江電動機車成車廠商達到 252 家，主要集中在杭州、寧波、台州、金華、紹興等浙北、浙中等地。

表 21 2006 年上海各區電動機車成車廠商數量

| 城市 | 嘉定區 | 金山 | 南匯區 | 青浦區 | 浦東新區 | 楊浦區 | 普陀區 | 徐匯區 | 閔行區 | 寶山 | 黃埔區 | 松江區 | 奉賢區 | 閘北區 | 崇明縣 | 長寧區 |
|----|-----|----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 數量 | 16 | 3 | 2 | 11 | 18 | 4 | 3 | 10 | 13 | 1 | 8 | 4 | 7 | 1 | 2 | 1 |

資料來源：根據電動機車產業年鑒 2007 年整理。

上海市電動機車成車廠商有 104 家，各區較為分散，但基本聚集在接近蘇錫常等的上海北部，如嘉定區、閔行區、青浦區等。上海相對只剩下本土廠商，市場也局限在區域、本土銷售為主。本土主要廠商為傑寶大王、綠亮。

時至 2015 年，江蘇省仍是電動機車產銷量大省，電動機車成車廠商最多的省份，最主要集中在無錫。擁有本土品牌 66 個廠商。江蘇品牌以愛瑪、雅迪、新日三家廠商為領軍品牌，其他本土如歐派、洪都、奧斯、真愛、新蕾、清華祥龍、愛德森、尼科尼亞、綠能、新世紀、奇蕾、鴻爾達、小黑馬、都市佳人、力帆、麥德發、眾星、優尚、寶嶺、新陵、銀洋、騰羚、大陸鴿、赤兔馬等在各自的地市區域市場也佔據一定的市場份額。因為電動機車廠商的服務半徑較小

浙江主要仍是集中在台州、金華和杭州、寧波。領軍品牌主要是綠源、立馬電動機車，其他如五星鑽豹、千大等。

表 22 2015 年電動機車廠商數量前五名的省份

| 排名 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|----|----|----|----|----|
| 成車廠商數量 | 93 | 65 | 54 | 45 | 38 |
| 省份 | 江蘇 | 浙江 | 山東 | 天津 | 河南 |

資料來源：根據全球電動車網資料整理

備註：以十年為週期分析各地區的電動機車成車廠商變化，例如 1996/2006/2016，但是因為欠缺 2015 年、2016 年廠商數量資料，故採用 2014 年作為第三個十年。

資料來源：<https://wenku.baidu.com/view/56d94731c8d376eeafaa31bd.html?re=view>。

綜上，縱然電動機車產業在多次洗牌之後，廠商數量銳減，但是核心廠商走向高度整合，前十名的電動機車廠商產銷量所佔比重越來越大，而電動機車成車廠商所在的地區，也是電動機車產業的群聚代表性，比如無錫是水平整合、垂直整合的廠商都有，金華是垂直整合的廠商所主導的群聚，上海則傾向於是水平整合)、杭州與寧波(水平整合)等。

二、電動機車零組件的產業群聚

電動機車零組件中，有兩大耗材，消費量巨大，即電池產業和輪胎產業，電池產業，目前全國電池產銷量基本集中在前幾大巨頭，即天能、超威、海寶等場合是哪個，其中，湖州長興佔據全國超過 90% 的市場份額。輪胎的話，則以杭州中策出品的朝陽輪胎最為火爆，年產 1800 萬只，另外，正新輪胎、建大(KENDA)輪胎也是非常重要的角色。

同樣，模具(塑件)則以浙江台州黃岩區為最多，其實中國最大的塑件模具生產基地，全國超過 90% 出自黃岩。其在電動機車生產零組件研發和生產上具有產業群聚的規模經濟效應，可以說是電動機車產業的風向標，有說法是電動機車全國 80% 的新款都出自台州。常州也是號稱小台州，業已模具生產而出名。另外，電動機車其他零組件，如電機的產業群聚主要集中在南京、常州、永康；充電器、控制器則在常州、南京地區為主。這也因為自改革開放依賴，常州、南京、蘇州就是電子產品的創新高地。

三、電動機車鄰近產業群聚

在電動機車發展起來的鄰近產業，不容忽略的是自行車(bicycle)產業與機車(motorbicycle)產業，上海、蘇南地區是重要的自行車產業基地，無錫的輕型機車基地，台州是重型機車製造中心，上海是自行車、機車的製造和創新中心，

也是新潮機械產品的試驗市場。同時，蘇南地區、浙江溫州、寧波地區又是小商品、小電子產品的產業群聚中心。



圖 6 電動機車鄰近產業的產業群聚

資料來源：本研究自繪。

概括起來，從現在的產業現狀來看，高度重合的鄰近產業地區，如無錫、台州、上海都是電動機車成車生產的重要產業聚集區，而隨同電動機車成車產業一起發展的，有一批零組件產業，地理鄰近於成車產業群聚。

綜上，在電動機車成車與零組件，在空間上呈現高度綿密的產業群聚，筆者將以廠商總部所在地進行分類，零組件的產業群聚形塑分別以無錫、台州為中心分佈，如下表。

表 23 電動機車的空間聚集特徵

| 電動機車各部件 | 浙江 | 江蘇、上海 | 其他 |
|-----------|---------------------|----------------|------------|
| 整車 | 金華、台州 | 無錫、上海、常州、蘇州 | 天津、深圳 |
| 控制器 | 金華永康、台州、樂清 | 無錫錫山區、蘇州、揚州、上海 | 東莞、天津、石家莊 |
| 充電器 | 金華永康、湖州長興、杭州高新技術開發區 | 南京、徐州、常州 | 深圳、山東曲阜、鄭州 |
| 蓄電池（鉛酸電池） | 湖州長興、杭州 | 上海、蘇州、徐州新沂、杭州 | 江西南昌、日照五蓮 |
| 鋰電池 | 杭州 | | 天津 |
| 電機 | 樂清、台州、金華永康、寧波 | 常州、無錫、上海、蘇州 | 天津 |
| 塑件/模具 | 台州黃岩 | 常州、鎮江 | |

| | | | |
|-------------------|-------|----------|-------|
| 車架/前叉組合件 | 台州 | 蘇州昆山、太倉 | |
| 燈具 | 台州 | | |
| 車把/車輪 | 金華、台州 | 南通、蘇州 | 廣州 |
| 輪胎 | 杭州、台州 | | 山東 |
| 腳蹬/鞍座 | 金華、台州 | 蘇州昆山、太倉 | |
| 反射器和鳴號設施 | 溫州 | 常州 | |
| 電器部件（絕緣部件、制動斷電裝置） | 溫州里安 | 常州、無錫、蘇州 | |
| 線束 | 金華、台州 | 揚州 | 配件： |
| 配件：液晶顯示幕、鞍座、鋁圈、 | 溫州里安 | 揚州、鎮江 | 鄭州/福州 |

資料來源：根據全球電動機車網公司的受訪人訪談整理而得。

第四節 長三角地區電動機車廠商變遷

廠商的變遷，可分為廠商的規模的變化，也有生產產品行類的變化，本節將對電動機車廠商的主營產品來介紹其變遷過程。就實地田野了解到，電動機車廠商所經營產品的背景特徵主要有自行車、機車、機車零組件、互聯網企業、新創企業幾個類型，根據 Helveston 等 (2016) 對於中國電動汽車的研究，採取 sideways、down、up、leap 四種分類模式，本研究借鑒其分類模式，將電動機車產業的廠商背景變遷分為橫移模式、升級模式、降級模式、躍進模式。具體分類如下：

一、橫移模式：自行車廠商轉型，迎來新機

電動機車三起三落過程中，早在 1980 年代，自行車廠商背景廠商以既有車架，烤漆等技術優勢率先推出電動機車的量產化，比如上海永久自行車，將鉛酸電池安裝在自行車上，拆裝電機。但是，因為電池技術不成熟，永久電動機車到 1980 年代末即被市場淘汰（燃油助力車佔得先機）。

到 1990 年代末，隨著電池技術以及關鍵零組件技術的成熟，加之燃油助力車被禁止，城市的通勤交通工具市場空白，從自行車廠轉過來的有，喜德盛、富士達、永久、鳳凰，他們從自行車，跨界從事電動機車，目的也是看準這潛在的巨大市場。

但是，總體上看，自行車廠商，跨界從事電動機車，業績並不樂觀。比如上海永久和鳳凰再無錫設廠，大規模生產，2004/2005 年時期，很有名氣，甚至企

圖以電動機車業務扭轉勝。而上海鳳凰電動車公司於 2010 年 10 月在無錫啟動了「鳳凰計畫」工程，意在通過尋找鳳凰、重塑鳳凰、鳳凰飛舞等一系列市場行銷活動，決心在未來 3 年內上市，年產銷規模突破 150 萬台。筆者在田野中了解到，鳳凰公司在無錫透過併購一家電動機車廠商，進行貼牌生產，因為筆者兩次拜訪鳳凰電動機車廠商總部，無奈均未能成功訪談，但透過走上上海、江蘇、浙江等地的電動機車直營店與問卷調研家鄉消費者，鳳凰電動機車的品牌曝光度異常之低。

不僅如此，諸多自行車背景的廠商做著做著就不做了或倒閉了，例如中國現今最大的自行車生產廠商喜德盛電動機車業務，2015 年轉讓給愛瑪電動機車廠商；鳳凰電動機車 2010 年在無錫設廠，而後也關閉兩輪電動機車業務。

至於這個原因，受訪人提到三個原因：

「其實說實話，自行車廠商從事電動機車，沒有成功的原因。第一，真正投入電動機車行業的時候，時機已經晚了；比如上海永久，1980 年代開始的時候，它（電動自行車）是概念性的東西，一定不是商業性的（規模量產），到 2000 年，他們再進來（電動自行車市場）的時候，市場格局已經定了，愛瑪、雅迪、綠源、新日，佔據前四，他們的銷售管道非常健全，下沉很厲害，行銷很厲害。第二，技術上來看，給電動自行車的路，做簡易款的（電動自行車），做不過愛瑪，愛瑪有一萬多家專賣店，年產銷量三四百萬台；做豪華款，又幹不過新日、雅迪，先前進來的產業優勢又比較強，做得比較早。第三，做自行車既然是做自行車的，老百姓就覺得技術不夠好；後來，還有做空調的澳柯瑪，對於消費者來說，你個做空調的來做什麼電動車啊……」（受訪人 FIR01，2016 年 9 月 25 日）。

至於第三個原因，捷安特自行車 1993 年登陸中國大陸，至今在中國擁有超過 2000 家專賣店，是中國中高階自行車市場中的最大賣家。而捷安特電動自行車業務，早在 2002 年就開始，2004 年投放大量廣告營銷（如中國電動自行車雜誌 2002 年就出現捷安特電動自行車的廣告等），但是，同樣因為自行車廠商的產品的固有印象，使得市場佔有率並不高。然而，也有例外，以自行車起家的愛瑪電動自行車，在 2010 年前後，成為電動自行車的領軍品牌，以期獨特時尚、價格便宜的簡易款電動自行車順利佔領北方市場。

二、降級模式：機車廠商下沉，爭奪市場

機車（摩托車）廠商則屬於進入行業較晚的群體，以無錫的輕摩托車廠商為

代表。在 1980 年代，機車在中國產銷量接近 2000 萬輛，1980 年代末逐步開始的禁摩令使得機車廠商生存舉步維艱。而無錫地區作為中國重要的輕型摩托車基地，遇到危機之時，有不好廠商轉型生產燃油助力車，比如雅迪、歐派電動自行車，在原有機車的基礎上，稍作改裝作為低配版的機車，但此種交通工具在交通法規上屬於非機動車，因而發展獲得野蠻式成長。再到後來，燃油助力車被大多數城市禁止，機車廠商再尋新的發展道路，也就是電動自行車，這些多在 2000 年之後。

雖然國外有機車廠商如雅馬哈成功發明電動自行車，作為發展新跳版。但是，就中國的電動自行車來說，所表現的仍是在生死存亡之刻的轉型，失去市場先機。因而，在現今的產業格局中，機車背景廠商從 2000 年代的新大洲、新羚、宗申、力帆，到 2010 年代的豪爵本田等，都未能成為電動自行車領導品牌。

「無錫的輕型摩托車基地，轉型只要幫油箱去掉，電改為油，控制器，電機速度控制一下，都是很容易的。從單價來說，降下來做的企業，比如新羚，國威，正新，宗申，新大洲，還有力帆，濟南輕騎，這些摩托車廠。雅迪的老闆，是之前在摩托車廠幫老闆開車，後來做相關的，董式車業（燃油助力車），後來才做雅迪電動車的。」（受訪人 FIR01，2016 年 9 月 25 日）。

至於擁有更高技術、資金充裕、市場通路更高的機車廠商為何未能競爭過領跑的電動自行車品牌，會在後續解答。

三、升級模式：配套/配件廠商

從零組件廠商升級成為成車廠商，幾乎是車輛工業轉型升級的傳統道路。排名全國前五名、位於長三角地區的新日與雅迪電動自行車也屬於此類。新日電動自行車 1980 年代至 1990 年代是新大洲機車廠商的配套廠商（螺絲廠商），而後，赴陝西西安收購一瀕臨破產的國有機車廠商，並成功量產。之後，覓得市場新商機的張崇舜孤身投入電動自行車市場，購買中科院物理所的專利，成立北京密雲新日電動自行車股份公司，成功服務北京奧運會和上海世博會，正式打開品牌化的中國電動自行車的發展道路。2017 年 4 月，新日電動自行車在上海上市，成為電動自行車行業第二個上櫃公司。

而另一個成功的典範是雅迪電動自行車，董事長董經貴 1997 年軍隊退伍之後，來到無錫，給機車廠商作為司機，而後機車廠商老總留出一條生產線給雅迪，董經貴成立董氏車業，就是後來的雅迪電動自行車的前身，經過零組件車把手、

燃油助力車的規模生產，而後轉移到 2015 年，銷售 332 萬輛，按年收入計算，市場份額高達 10.5%，排名第一³⁸。2016 年，雅迪集團在香港成功上市。

在無錫、台州地區，仍有諸多從零組件升級而來的知名廠商，如機車電機廠商轉為電動自行車的台州立馬，無錫赤兔馬等，都是屬於產業轉型升級發展的典型代表。

四、躍進模式：新企業：新企業（包含互聯網企業）

另外，還有一批是新進企業，分為兩個時期，第一個是在 1990 年代末至 2000 年初，有一些目前已經成為行業的領軍者，如金華綠源、上海綠亮、上海傑寶大王、台州五星鑽豹、無錫新蕾等。第二個是在 2010 年之後，以互聯網企業的背景為特徵，比如小牛電動自行車。

在 1990 年代末，上海千鶴、南京大陸鴿、蘇州小羚羊等一批國有企業，依託自身足夠資金、前沿技術以及廠商的職業經理人的遠見（國有企業的廠商，在改革開放初期，只是屬於行政職位，公司不是自己的，但需要自己管理），獨領風騷。同期，綠源在 1997 年成立於浙江金華，由寧波大學的老師夫婦自行研發設計，而後成為綠源成為 1999 年電動自行車國家標準的發起單位，而後，一路以高標準、創新為標桿，成為電動自行車行業中的一股清流。

在同一時期，也有諸多「他們都是看市場比較好，都是一窩蜂的。」比如無錫紅豆赤兔馬³⁹（紅豆集團是中國著名的紡織廠商）、澳柯瑪電動自行車（澳柯瑪家電是中國著名的家電品牌廠商），投入兩百萬人民幣左右，作為啟動資金，組裝生產，貼牌銷售即可。

正如訪談人提到，「剛開始做得都這樣，特別是雅迪，所有東西都是組裝的，都是模具開好，別人做的；模具是自己設計，但是開始的時候，是別人的。」甚至，無錫民間流轉電動自行車組裝清單，一條龍配套，只要一把螺絲刀就可以組裝出電動自行車。經過 2004 年之後的市場井噴式發展，後奧運時期，電動自行車行業重新洗牌，眾多賺快錢的廠商也紛紛退出市場。

2010 年之後，一些互聯網企業開始成為新一批的品牌製造者。小牛電動自行車 N1 產品就是其中代表作，華為副總裁李一男攜微軟知名設計師胡依林、歐洲機車頂級設計師 Joseph Nelson、小米營銷總監張一博等，打造中國電動自行車界的蘋果（iPhone）。但是，以現行國標（1999 年）看，「以小牛的 N1S 電動車動力版為例，N1S 動力版的出廠最高車速為 20 公里/小時；車身品質 85 公斤，

³⁸ 雅迪的生產模式是外部採購部件結合內部製造然後組裝，主要原材料包括電池及充電器、電機、車架、輪胎、電纜線等部件，其中大部分靠從供貨商處採購，小部分自己製造。

<http://finance.sina.com.cn/stock/hkstock/2016-05-11/doc-ifyryahs0688385.shtml>。

³⁹ 無錫紅豆集團子公司，紅豆集團有摩托車板塊，電動自行車入行較晚。

電池 10.7 公斤；不帶腳踏騎行功能；電池電壓 60 伏；電機功率 1200 瓦。⁴⁰ 小牛電動自行車質量、電壓、無腳踏等原因，小牛電動機車無法進入各省市的電動自行車上牌目錄，在諸多地方處在非法地帶，在上海、深圳等對電動機車嚴格管制的地區，小牛電動機車無法上路。

綜上，總結電動機車廠商的背景，發現，主要呈現幾個轉型模式，從自行車廠商轉型為電動機車廠商的 sideways 模式；從機車廠商轉型為電動機車廠商的 down 模式；從機車或者自行車零組件廠商轉型升級為電動機車廠商的 up 模式；從互聯網企業轉型的 leap/skip 模式，如下所示。

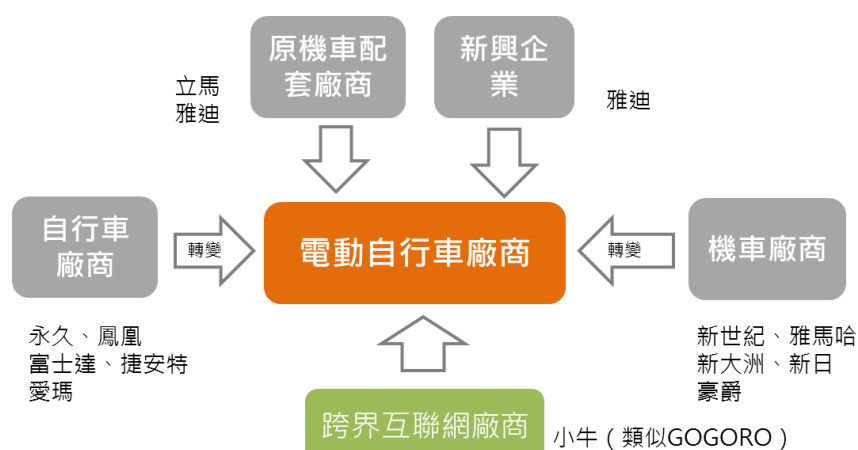


圖 7 電動機車廠商的背景特徵

資料來源：本研究自繪

⁴⁰ 电动自行车掀起锂电革命？小牛电动 N1 发布。 <https://www.d1ev.com/kol/38697>。小牛电动车 U1 背后野心：解决牌照瞄向线下销售渠道。 http://www.sohu.com/a/133968707_115565。

第四章 中國電動機車廠商的技術學習



不論是先進國還是後進國家，廠商內部的許多學習與進步的過程，追趕以及組織創新的過程，基本較為相似。獲得廠商能力 (firm capability) 必須要在產出量一定的情况下使得成本最小化，同時，讓企業在發展的狀態下，仍然可以保證盈利的效果？而其如何學習，如何面對環境快速的變化並且尋求解決事情的辦法？本章節，將透過電動機車這一案例闡釋，電動機車廠商如何獲得代表廠商能力的技術能力建立，並在動態的市場競爭中，保證成本最小化與發展擴張的盈利化的條件下，利用既有資源再次重組自己技術能力，創造出新的業務與市場的空間。

在電動機車行業這個進入門檻不高，發展初期與市場井噴時期，依靠同質化的產品來獲取市場份額的時代轉瞬即逝。而激烈的市場競爭，必須通過技術研發來提高產品的競爭力，正如國家電動車質檢中心副主任鄭培東：「誰的產品創新技術能立於市場潮頭，誰就能搶到市場制高點」。即便中國知識產權保護的體制仍不健全、打擊力度不夠，侵權山寨、盜用名牌廠商的名字行銷撞騙時有發生，但仍有一批真正投入研發、極力促成技術升級的廠商，而這些廠商也成為特定時期的中國電動機車市場的領軍企業，接下來本章主要透過這些企業所主導引領的技術變遷與產業升級來闡釋長三角電動機車的技術變遷，技術能力建立與學習渠道。最後，討論影響其技術學習的特徵和影響因素。

第一節 電動機車的技術變遷與升級

行業技術的變遷，與領導廠商的技術能力發展過程密切相關。Teece (2000: 107-109) 將之分類為廠商能力的一個有組織的過程，即協同合作與整合 (coordination/integration)，程序化 (routinizations)，學習，重構與改革 (reconstruction/ reform)。第一步，廠商經營者會在廠商內部開展合作、協調及整合活動，也會在廠商之外如戰略聯盟虛擬合作、供應鏈關係以及對於外部技術的吸收與整合等，進而提升產品的價格(價格某種程度上可代表著技術的水平)。第二步，程序化，將廠商內部的組織行為標準化，形成特定的廠商行為的路徑，如產品質量把控程序、生產程序等。第三步，學習是不斷重複、不斷試驗的過程，經歷這個過程之後，廠商任務完成得救護更好更快，新的生產機會也會被發現。第四步，重構與改革，外部環境迅速變化，透過對市場和技術長期的更重觀察，

發現問題，重組廠商資產結構，並相應的進行改革，這樣的廠商會被稱為適應性強的廠商。廠商能力這一過程，也是「銷售成長—產品、服務質量提高—銷量繼續成長—質量繼續提高」的回饋模式得以實現的關鍵。

從電動機車的技術歷史來看，電動機車的技術變遷劃分標準為成車的技術變遷和零組件的技術升級。成車的技術變遷，本質是為了調適電動機車的最佳性能，佔得市場利基，成果最大的技術變化在於整車設計理念與零組件拼裝理念的變革（如下表），除了看不見的緘默知識部分，如零組件組裝與整車調適的 know-how 與 know-why 之外，顯而易見的變化有（1）如從包車與框架機構的組裝，到學習自行車廠商一體成型式的組裝；（2）電機安裝歷經前輪轂電機、中置電機、後輪轂電機；（3）電池安裝從後置安裝於後座上或中置安裝於腳踏旁設置等等。

表 24 電動機車成車的技術變遷

| 2002 年之前 | 2002 年—2013 年 | 2014 年及之後 |
|-------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| 自行車式酸電動機車（電機前輪轂/中置/後輪轂） | 簡易款電動機車 豪華款電動機車 | 電動機車（雅迪、綠源、新蕾、台鈴） 智能鋰電電動機車（小牛） |

资料来源：根據訪談整理。

而在零組件方面，雖然局部的變化也實實在在地影響著成車的技術升級，例如，電機的穩定性與控制器耗能效率的升級；鉛酸電池的重量與能量的技術難題；控制器從六管到九管到十二管的每一次更新換代都極大提升了電池能耗效率；充電器的穩定與電池升級的匹配更新；輪胎由普通胎、到真空胎再到新材料；車架的一體成型技術與智能製造；模具設計、小電子電器產品、車架模具烤漆等等，從 1990 年代的初出茅廬到如今成為 2000 多億人民幣產值、龍頭企業獨佔鰲頭的規模產業，無不是技術變遷與升級密切相關。但是，因為本章節著重研究電動機車產業面向的變遷與技術學習渠道，同時，核心研究對象為多為垂直生產的領導成車廠商（電池、輪胎、控制器、模具等關鍵零組件雖然仍未專業廠商生產，但生產組織網絡也高度鑲嵌在一起），所以選擇以成車廠商作為技術學習的主要對象。

總體上，電動機車的技術學習過程，大致從非競速自行車發展而來，經過建議的電池電瓶安裝、電機安裝成為第一代概念性的電動機車，隨後逐步衍生出規模量產的簡易款和豪華款電動機車。再後來，一方面，競速電動助力自行車率先在歐美流行開發，以台灣企業捷安特美利達為代表的電動助力自行車為代表，中國大陸綠源、富士達等也開始涉獵此行業。另一方面，也是主要的部分，電動機車廠商逐步開發電動機車、特種車、電動三輪車以及低速電動四輪車等板塊。

第二節 電動機車的學習管道



結合本研究在長三角地區的田野訪談，以二手資料整理，長三角電動機車產業的技術學習管道主要有合資經營、技術授權、資本財購買、國內生產網絡與協力網絡、國外協力網絡、人才資源流動、研發、技術標準等幾類。

一、合資與外資

合資經營是指不同國家或地區，共同投資、共同管理、共負盈虧的合作形式。合資公司作為中國技術學習的後進追趕策略「以市場換技術」的重要手段(李新春，1998)。尤其在汽車產業等高技術產業中，因為研發的不確定性與成功率的不明確性，透過合資，可以快速取得技術，達到技術追趕的目的。在汽車產業實踐中，在發展初期，高速增長、高利潤的蜜月期，是合資公司的共性。但是，「艱苦的時候可以齊心協力，但一旦略有成績就開始爭權奪利」、「合資企業只做貼牌工廠，現在很多合資企業的產品規定只允許在中國賣，不能出口，並且在國外不會有中國品牌，只能永遠是跨國公司的品牌」以及合資公司對於中國汽車產業的技術能力提升幫助不大等主流論點也是不爭的事實(郭小戈，2015；郭丁源，2015；王禁，2015)。然而，也有一些成功案例，如東風汽車的合資案例，合資代工自主，自主反哺合資，則是比較小概率的案例。

在電動機車行業中，早期發展中，首先行業產品的不穩定性，加之產品的獨特性(可說是中國原生產品/拼裝原生產品)，合資公司基本沒有，那時候更多出現在電動機車的鄰近產業如機車產業，雅馬哈、本田、大洋摩托、五菱摩托等中外合資型。到產業發展初具規模之後，日本雨生公司在無錫成立羽村自行車廠，部分生產電動機車，出口日本。

而外資經營的企業代表是捷安特。巨大機械在2006年成立捷安特電動車(昆山)有限公司，發展電動車(電動機車)，此種屬於純電動機車，以簡易款電動機車為主。而彼時，歐美已經興起運動型的電動助力自行車，捷安特轉移重心研發運動型電動機車，一方面，經過多年研發，在2014年台北國際自行車展覽退出智能電動機車，佔據中高階運動型電動機車市場的前列；另一方面，純電動機車(簡易款)被中國電動機車其他領導廠商拉開差距，逐漸退出該領域的爭奪。

二、技術授權

廠商的技術來源，主要源於技術引進和企業的自主研發。而技術授權是技術引進的一個重要途徑。技術授權，又稱為專利授權，是指在不轉讓專利所有權的

前提下，採取與被授權者訂立專利實施授權合同的形式，並且允許被授權者在合同預定的條件和範圍內實施其專利技術的一種交易行為。技術授權形式一般分為拍賣、固定收費 (fixed fee licensing)、特許權收費 (royalty licensing) 以及混合費用授權 (two-part tariff licensing) 等幾種收費方式 (柯忠義，2008；李長英，王君美，2009)。

對於技術授權，就技術擁有者所在的企業是否具有生產產品的特性，可劃分為兩類情形，第一是對於不從事產品生產的技術擁有者如大學、科研單位，技術授權是收回研發成本、賺取部分利潤的重要策略；第二種是生產性的廠商擁有壟斷或寡頭壟斷的技術創新優勢，完全競爭環境下肯定不會進行技術授權；但是，當技術授權擁有較大的市場擴散效應之時即技術授權即可提高行業的市場佔有率與整個產業的利潤 (蔡桂雲，2013)。並且，技術授權的形式與發生，也與時間差與所在行業創新研發能力強弱有關，田曉麗 (2013) 分析提出：如果整個行業廠商或產品的技術創新程度低，研發單位 (技術擁有者) 的最優策略是傾向於技術授權，甚至是拍賣專利；反之，研發單位則傾向於合作如特許權技術授權。然而，不論行業內的創新能力強弱如何，從消費者剩餘/市場佔有的角度來說，具有技術擁有者的廠商或者不具有的廠商，或者是研發單位，他們的最優策略都是縱向兼併。而這也理解中國電動機車行業的技術授權發展變遷，即電動機車行業發展初期，南京大陸鵠、新日等電動機車廠商向大學、研究機構購買特定產品的技術；而在產業發展成熟時候，世界頂級零組件廠商如博世電機、松下鋰電池願意投注中國市場、聯手中國龍頭廠商如愛瑪、牛電科技、雅迪的原因所在，但是新日、綠源等廠商又是極力兼併構建高度垂直生產組織的努力。

回到中國長三角電動機車的發展，從技術授權的角度看，不難看到，第一，初期階段是固定費用技術授權。1998 年，鳳凰股份有限公司與永久合作生產，銷售鳳凰牌電動機車，這三種車都是採用再衣架上的 24V 免維修鉛酸蓄電池，和輪轂電機，這些電動車投入市場之後，市場反響較好。這也是電動機車行業最早的技術授權合作。隨後，以新日等後進電動機車廠商為代表，1997 年、1998 年，新日成立伊始，新日創始人張崇舜以高品質為標桿，雖然彼時電動機車產業技術門檻較低、關鍵零組件尚未正式起步，新日就購買中科院物理所的電動電機專利技術，無刷後輪轂電機，作為當時最先進的電機創新產品，形塑出新日品牌的質量穩固耐用的消費者形象，也一舉佔得市場先機。第二，電動機車行業進入到後北京奧運時代，以價格戰和品牌戰兩種策略的行業重新洗牌，此階段的技術授權呈現特定權技術授權。如愛瑪電動機車，2012 年跟博世電機合作研發黑科技。

2015 年牛電科技打造的小牛電動機車，與博世電機合作設定新型符合中國

市場需求的電機、控制器。從訪談中國媒體「全球電動車網」負責人了解到，2012年博世電機委託全球電動車網進行中國電動機車電機產業的專題研究，針對中國巨大的市場潛力，2011年全球電動機車2700萬輛，其中中國產量佔比98%，到2020年全球電動機車市場將達到4600萬輛。透過進入中國這一新興市場，有利於博世電機打造進入全球電動機車電機市場的里程碑。

另外，不容忽略的另一股勢力是技術授權背景下的縱向兼併。尤其以電動機車行業中以高自製率、垂直生產的新日電動車與綠源電動車為代表。作為龍頭廠商中僅有的研發電池、電機、模具塑件設計與特定生產的廠商，其技術研發水平也在行業屬於前列，詳細的垂直生產部分會在「研發」展開。

三、資本財購買

資本財 (capital good) 購買，是指生產過程中，用來生產產品或服務的耐久性物品，與土地、人力並成為生產者投入的三種要素。資本財可以說是經濟系統中新技術應用的關鍵一點，有時又成為複雜產品系統 (Complex Products and System, CoPS)，但所有的複雜產品系統都是資本財，但資本財不一定是 CoPS。Acha (1999) 將資本財分為三類：第一是生產商品或服務所需要的建築物，如辦公室，工廠，設備管理系統(dams)；第二類是生產所需要的車間和機器，包含現代設備，如 IT，software，通訊網絡等；第三類是用於生產使用的未加工的材料和完成或部分完成的部件 (components)。Acha (1999) 同時指出，高技術、高價值的資本財是非常重要、關於創新、生產、競爭的特殊模式的產業群組 (industrial grouping)。並且，在開發的創新驅動的經濟體中，資本財貿易，被視為研發外溢的推手 (carriers of international R&D spillovers)。雖然大部分的研發外溢是通過其他管道，但是資本財交易仍是研發成果外溢的重要管道 (Xu, & Wang, 2017)。資本財不僅為消費者創造產品，提供服務，增加有效競爭的能力，而且，特定的機器與高價設備購買，則代表著顯著投資，廠商發展遇到生產效率不高、勞工成本提升等困境之時，採購資本財往往會對此類進行採購。

在電動機車產業，按照 Acha (1999) 的分類，本研究將之分為固定資產投資，生產或服務所需的軟體、硬體設備，先進的機械設備。第一，固定資產投資，多為廠房建設，生產所需要的車間等。規模電動機車廠商在全國重要的電動機車生產基地如無錫、台州、東莞、天津等地皆是設有廠房，而其中龍頭企業，以長三角地區的綠源、新日、雅迪、愛瑪、立馬、牛電科技等為例，如下表。

表 25 代表性電動機車廠商的固定資產資本財

| 公司 | 生產設施所在地 |
|------------|--|
| 綠源電動車有限公司 | 浙江整車基地，浙江配套園，山東整車生產基地，山東電池生產基地，廣東整車生產基地，江蘇三輪車基地，福建電池基地和越南整車基地 |
| 雅迪科技集團有限公司 | 天津、江蘇、浙江、廣東四大生產基地及一家工業設計技術中心，總占地面積約 1200 畝 |
| 新日電動車有限公司 | 無錫整車基地，湖北襄陽生產基地，天津生產基地，廣東東莞生產基地 |
| 愛瑪科技集團 | 愛瑪天津製造基地、無錫生產基地、東莞生產基地、台州生產基地、商丘生產基地、華南生產基地；以及天津、臨汾、揚州、無錫、台州等五大城市體驗館 |
| 立馬電動車有限公司 | 浙江、河南、河北三大生產基地，引進 20 條國際最先進生產流水線一站式操作 |
| 牛電科技 | 常州生產基地 |

資料來源：根據各電動機車廠商的官網統計。

第二，用於生產活動的機器，標準化的的生產工具，如工具機、生產流水線、甚至是企業併購。一方面，有部分在產業發展初期，無錫地區出現的「電動機車清單」，廠商只需要提供生產線即可組裝生產電動機車。另一方面，垂直生產生產所需要購置的基礎機器，如模具工具機、電機/電池/車架等生產工具設備。與此同時，因為非典之後電動機車行業的井噴與低進入門檻，大批企業廠商透過收購相關廠商進入行業，如紅豆集團併購赤兔馬成立紅豆赤兔馬集團、澳柯瑪電器涉足電動機車領域，南京大陸鴿被收購，鳳凰自行車在無錫透過收購工廠來進行鳳凰電動機車生產，上海千鶴電動機車被浙江金大收購等等，都屬於全盤收購原有電動機車廠商，資本財重組整合。

第三，高技術、高價值的資本財設備。到智慧製造、互聯網+時代，智慧生產、智慧製造所需要的大量工具機、自動化、機器手臂設備等資本財成為廠商的技術升級的關鍵，比如 2014 年，綠源付諸重金投資工業 4.0 的智慧製造、機械手臂，極大提升了生產效率與產品的品質。

四、國內生產網絡與協力網絡

本國技術網絡，作為技術學習的重要渠道，主要有兩方面的內涵，第一，產業群聚內合作與競爭並存，知識外溢的渠道各式各樣，既有助於廠商累積與交換在地的緘默知識，又可以刺激創新能力建立與發生。而產業群聚的在地學習機制主要可以通過群聚內漫布的資訊、在地生產網絡間的知識交流。第二，國家設立的公共研究機構，協助國內發展新技術與產業發展所需的基盤設施，又可助力協助與鼓勵欠缺資源的中小企業進行研發活動（陳良治，朱凌毅，2016）。

在長三角電動機車產業中，國內生產網絡綿密，產業群聚眾多，產官學三位一體。僅以無錫地區的產官學舉例，擁有全方位為電動機車產業服務和配套的地方政府，國家級檢測中心，以及長三角最重要的產業協會等，如下表所示。

表 26 無錫地區的產官學列表

| | 行業協會 | 公部門、研發與檢測機構 | 產業聯盟 |
|----|-------------------------------|--|-------------------------|
| 無錫 | 江蘇省電動機車協會、無錫電動機車協會、安鎮鎮電動機車協會等 | 江南大學； 雅迪、新日等廠商設立的技術研究院； 國家輕型電動車及電池產品質量監督檢測中心（CEVT） | 無錫錫山電動機車聯盟、蘇錫常關鍵零組件產業聯盟 |

資料來源：根據田野調研自行整理。

在本國產業群聚內，知識交換，緘默知識的學習，以及消費者生產者互動，對於技術改進都大有貢獻。據訪談，2001 年，綠源電動機車上市之後，公司根據使用者信息回饋，2001 年將電動車腳踏板的寬度增加，車架寬度增加，產品問世之後，大賣，自此也開始扭虧為盈。

另外，跟協力網絡的生產合作，也是電動機車成車廠商目前最為常用的垂直產業整合的方式。如綠源與力伴廠商共同投資興辦的專業從事電動車鉛蓄電池的研發與生產，可年產新型鉛蓄電池 300 萬千伏安時，實現年產值 20 億元。

五、國外生產網絡

跨國的技術網絡包含以下幾個類型。第一，外來投資，既可直接投資也可與當地廠商合資，譬如中國市場換技術背景下的汽車產業、工具機產業，透過合資使得本地廠商得到欠缺的技術。第二，技術購買與換購，透過想國外的技術擁有者購買產品或製程上的技術，具體有技術授權（licensing）、國際發包或合作生產（subcontracting）、資本財購買（purchases of capital goods）、技術服務購買（purchases of technical assistance）等幾類（陳良治，朱凌毅，2016；丁傑隆，2016）。第三，全球價值鏈，本地廠商透過加入全球價值鏈，學習新技術。

在電動機車行業進入後奧運之後，才陸續與國外生產網絡有所鑲嵌，與國際廠商松下鋰電池、博世電機、正新輪胎、建大輪胎方才建立起密切聯繫。也陸續有廠商走出國門，如綠源、雅迪到國外設廠。並且，這種合作趨勢隨著牛電科技帶來智能電動機車時代，正越來越強。比如牛電科技第一款產品，小牛電動 N1 是全國首款智慧鋰電電動車，採用了特斯拉同款日本原裝進口松下 18650 鋰電池、德國博世高性能電機，並且在全國首次配備「小牛管家 APP」實現遠端智慧管理；小牛電動 M1 在前寶馬設計總監劉傳凱的操刀下，憑藉出眾的設計斬獲

德國紅點設計大獎，成為全球範圍內首個獲得該獎項的二輪電動車產品；2017年4月新發佈的U1新品，各個參數指標均針對全國範圍內關於電動車上牌最嚴苛的規定「量身打造」，可拆卸鋰電池也更加輕量化，方便用戶手提充電，車輛還配置了全新六軸感應報警器，防盜性能升級。2016年春節，美國知名雜誌《快公司》頒佈的一組「中國十大最具創新力企業」榜單，把牛電科技選入第9位，與蘋果中國、華為、滴滴快的等幾個知名IT互聯網公司齊名。

雅迪科技集團，也積極與國外合作，如與國外著名設計公司KISKA、SWAROVSKI AMV Design及Boxer Design and Manufacturing Ltd.(Boxer)合作，協助開發高端電動兩輪車產品；雅迪集團與專門開發和製造尖端電動兩輪車的美國公司Lightning Motors（閃電摩托）訂立戰略合作協定共同研究及開發高端產品，已成功研製LS-218，時速高達352公里，成為全球速度最快的電動摩托賽車。另外，雅迪集團在行業內率先導入豐田TPS精益生產體系（YPS），成為行業內率先推行品質檢測活動常態化企業。並學習創新，車架運用電泳噴塑工藝，採用國際自動程式設計機器人進行無縫焊接，更結實更耐腐。

綠源電動機車主要透過學習國外先進廠商的自動化，引入機械人手臂，促成產業升級。

六、人力資源

人力資源是生產要素三要素之一，與資本財、土地並列。在知識經濟時代，人力資源的影響更加巨大，一方面，人力資源與當地環境、交流互動的好壞，會促成激烈的知識迸發（local buzz）；另一方面，人力資源的流動，往往會產生知識外溢、技術外溢的效果，成為技術學習的重要因素。

早期電動機車的出現，是以南京的大陸鵠（大陸鵠品牌）、上海的千鶴（千鶴品牌）等為代表，以及1999年出臺的《電動車自行車通用技術條件》也是由早期的電動機車廠商推動而編制。這些品牌的背後都是有國有企業轉型發展而來。品牌的經營者是打工者，他們抓住了市場對電動車需求的有利時機，獲得了快速的發展。這個階段，大陸鵠與千鶴等品牌在市場上成為搶手貨，供不應求。

大陸鵠總經理後來跳槽至鳳凰電動機車，鳳凰電動機車無錫廠廠長辭職之後又協助成立江蘇省電動機車行業協會理事長，綠源董事長也是因為去北京考察，發現電動產品商機巨大而投入這個行業。

「1995年，綠源董事長倪捷在投資公司工作（一國營單位，像現在天使同期投資，看到好的項目就引進來做），在一次去北京參觀學習時候，偶然機會去看到他們做動力電池，那時候他們設想把「把電池做出來了，動力電池做

出來了，把這個放到汽車裡面，給中南海領導。」但是，倪捷董事長認為這放到汽車上有很長一條路要走，放到自行車上，可能會很快，提到這樣的想法，想看看是否有這樣的嘗試，遂在中科院物理所實驗室看到了電動自行車的雛形。」(受訪人 FIR01，金華，2016年9月1日)。

而後，一方面，人力資源，尤其技術人才越來越受到重視，雅迪、小牛、綠源等皆高薪聘請國內外知名設計師加入研發設計團隊；另一方面，有積極建設自己的研發中心、研究中心，建立完善的後備人才培訓體系。

七、研發

持續的研發與創新活動成為電動機車行業保持競爭力的風向標。研發中有自主研發和聯合研發。早期，南京大陸鵠與清華大學、桂林電機等科研院所共同研討，與松下電源公司合作，而生產第三代浪潮中，1995年量產出第一台合格的電動機車。以及清華大學、中科院物理所為主流的學院派開始在實驗室研究電動機車產品。後奧運時代，綠源電動機車以安全著稱，雅迪電動機車以高科技為代表，愛瑪電動機車以時尚為標桿，新日電動機車以時尚為特點，這背後代表著各自廠商對於產品的關注焦點的差異。

其中，綠源電動機車自行研發電池、瓷碟剎、電機、控制器、充電器、車架、輪轂、表面處理等一些列的關鍵部件，是首批蝴蝶國家級高新技術企業的電動機車廠商。並且，同時，將國外先進廠商的自動化與智能製造結合，並深入研發鋰電池電動機車、低速電動四輪車以及各類電動特種車輛。

而新日電動車公司，技術實力斐然，新日擁有行業領先的研發中心及檢測中心，與美國麻省理工學院(MIT)、中國科學院、清華大學、合肥工業大學、江南大學等知名院校形成了產學研一體化戰略合作關係。同時，還是行業首家通過申報獲得電摩資質的企業。並且擁有諸多技術專利成果，如一種智慧蓄電池、一種增程電動車用智慧控制器、一種能自動調整參數的電動車控制器、一種電動車智慧中控系統、一種電動車制動器安裝結構、一種電動車用坐墊鎖結構、一種電動車用向量控制器、一種電動車用軟硬啟動功能控制器、一種電動車用前叉鎖的安全限位元裝置、一種電動車用多擋轉換正弦波控制系統、一種電動車新型車架等。

第三節 電動機車廠商的技術能力建立



從上圖電動機車成車技術流變簡史以及第二章電動機車發展簡史，電動機車的學習過程是漸進式的，從試驗品階段，切合市場，與市場對話；到市場投放產品之後，與同業競爭，既需要技術升級以差異化產品，又需要注重使用者與生產者的互動，以生產出消費者認可的產品。電動機車這一學習過程，在中國基本呈現出是技術能力的建立過程，即生產能力、投資能力、創新能力的建立過程。

1、生產能力

生產能力，把握技術機會 (technological opportunity)，並進行評估生產過程以及如何實現產品量產上所需要的生產管理、生產工程計劃、市場先機與趨勢產品的調研研究計劃的能力。從 1980 年代電動機車的試驗品階段，概念產品的出現，雖然市場潛力巨大，但因為電池、電機技術的不成熟而始終未能實現電動機車的市場化與量產，一直到 1990 年代中期，電池、電機、控制器、充電器等關鍵零組件技術漸趨成熟可靠，技術機會出現，加之全國大中城市陸續開始實施禁摩令這一外部性因素導致內需通勤交通工具市場的真空，一批洞悉市場變化的廠商快速組織生產，建立供應鏈體系，營銷通路建設。

2、投資能力

投資能力，是指實現規模經濟所需要快速佔領市場、拓展通路所需要的營銷與生產組織組織、質量監管計劃、售後計劃等。廠商生產能力中的那些生產組織已經固化在特定地區的經濟體系之上，將廠商的生產能力從一個地方轉移、複製到另一個地方，這不包括山寨式的搭便車(當山寨的產品已經超過原有產品的質量、品質等，譬如尾隨千鶴、蘇州小羚羊而興起的 2000 年代冒出來的廠商，他們將複製的知識，結合市場需求創新利用)，因為緘默知識的存在，導致廠商如何能較好的將生產知識複製過去，連同將包含緘默知識的人力資源一起複製，並且某些特定的區域性因素 (如地方政商關係、資本標的等人情網絡)，包含這些知識信息的生產體系從一個地方複製到另一個地方，則成為了廠商能力中投資能力的關鍵。只是所謂牽一發而動全身，生產體系的生產、營銷、質檢等每一個都緊密聯繫，從一個地方到另一個地方，生產體系的變動，其他營銷、質檢隨之變動，所以投資能力的複製是非常困難。

在電動機車發展過程中，利用原創性成果和產品早期的上海永久、鳳凰、千鶴 (金大收購)、南京大陸鴿、台州迪鼠等，或者後來居上的雅迪 (無錫錫山)、新日 (無錫錫山)、綠源 (浙江金華)、愛瑪 (無錫錫山)、立馬 (上海)、新蕾 (無錫錫山) 等廠商都具有較強的生產能力與投資能力。

3、創新能力

創新能力，是指面對市場激烈競爭，為避免同質化，獲取新知識、內在知識、進階開發，能突破傳統產品的框架，進而技術升級、產品創新、通路創新的能力。在電動機車產業中，因為中國智慧財產權的保障體系仍不健全，加之市場人力資源要素（廠商內的關鍵人物或者關鍵組織制度等緘默知識）的流動性，使得模仿式的競爭產品仍然經常出現。但是，對於廠商內部的很多技術工藝是不可見的，逆向工程甚至關鍵人物也只能掌握部分的技術工藝，那些作為看家本領的技術工藝與緘默知識（人力資源等）對於成功的或者領導廠商來說是上很難流失的。在升級能力的具體表現上，就是面對政府管制、市場需求提升與電動機車技術標準滯後的矛盾與危機下，電動機車廠商如何趨利避害，比如利用限速閘來限制控制器，使得電動機車的速度不超過電動機車國家標準 20km/h，但是銷售者購買之後可人工輕易取下限速閘；又如城市通勤距離擴大導致通勤交通工具的行駛里程需要大幅提升，而滿足這一市場需求需要電池由規定的 24V 變為 36V、48V、甚至 72V，但是應對出現的通路網點的後置安裝以應對交通部分的上牌管制。本研究在上海地區走訪通路網點，如上海賽峰、傑寶大王、雅馬哈、新大洲等知名品牌直營店，以電動機車購買者的身份，一一詢問是否可以購買大功率（速度達到 40 km/h 甚至 50 km/h）、長的行駛里程（可以行駛 80km，這就需要至少 60V 電池）、以及腳踏功能的剔除，結果都達到肯定的答復，而這就成了超標電動機車。雖然這是不符合規定的廠商能力，但這也是中國國情下的廠商競爭所必須進行非正式的創新升級能力。

第五章 地方政府在長三角電動機車產業發展中的角色

「中國改革開放，走市場經濟，只做對了兩件事情。第一個，中國大部分的政策是對的，因為其指向了民間力量的開放。第二件，是允許民間的老百姓去探索了。只要能調動民間的力量，並給予制度上的保障，安全上的保障，發展商的保障，這就足夠了，剩下來的就交給老百姓來幹就好了……」（俞敏洪，新東方教育集團董事長）

邢幼田（1996）以台商在中國地方的發展，突破三邊聯盟（triple alliance）⁴¹框架下，納入地方政府與地方官員的角色，討論地方自主性的增加與經濟決策權的分散帶來的影響。本章節，透過分析一個國家禁止、不支持的產業來討論地方政府角色在電動機車產業中的作用，地方蓬勃發展的個案，來進一步討論地方政府與產業發展的權力關係。

透過前文的詮釋，本研究並不能較為全面解釋為何電動機車得以發展成功？透過繼續的研究發現，本章節旨在回答在中國的電動機車產業發展中，地方政府與廠商是否營造一特定的產業環境，可以有效促進電動機車的產業得以不斷發展。第一節討論國家角色（特指中央政府）在中國產業中的角色。第二節討論地方政府在電動機車中的角色，並提出「保障者：地方政府彈性選擇地方法規；規範者：地方彈性詮釋與執行國家政策；管理者：地方彈性的官商人情網絡關係」的模型，作為本章節的分析框架。第三節，以電動機車在無錫錫山、台州的產業個案（二地都是中國的三線城市，而三四線城市的官商關係是中國人情社會高度鑲嵌的代表體現）作為討論，電動機車廠商與地方政府的聯結。第四節作為總結，討論中央與地方關係下的地方企業發展，中國不是平台型國家的率先影響，反而是平台型的地方政府的形成，藉助產業群聚的網絡基礎、非正式的合作網絡關係，推動了高競爭力產業的發展。

第一節 中國產業發展中的國家角色

論及中央政府/國家在中國市場經濟發展中的作用，如果按照 Evans(1995)

⁴¹ 三邊聯盟是指 Evans (1979,1987) 提到的跨國資本，資本輸入國的本地資本，以及之二本輸入國的國家三者之間的活動，是第三世界發展工業化的主要機制。

對國家機關在與企業的鑲嵌過程中所扮演的角色分類，可以採取監護者 (custodian)、創造者 (demiurge)、催生者 (midwife) 和耕耘者 (husbandry) 來分析後進產業的發展。但是，在中國的經驗研究中，按國家角色在經濟發展的成效，可以概括為三類。

第一類是政治鑲嵌下的強有力的國家角色。例如 Thun (2006) 指出中國汽車產業發展過程的市場換技術議題，即國家(國家層級)和地方機構(地方層級) 如何塑造技術發展模式 (patterns of technology development)。雖然後續的研究表明，如果從汽車產業作為考量角度，市場換技術並沒有預期的效果，中國合夥廠商既沒有吸收外國技術與 know-how，同時也缺乏自己的獨立研發能力(Brandt & Thun, 2010)。但是，不置可否的是，在國家政策的傾斜下，中國以汽車工業作為國家支柱產業和戰略產業，推動工業化的企圖一直沒有變，而且當下，透過強力的自上而下的規定燃油汽車的市場退出時間的政策規定，而發展中國自主的電動汽車，仍可以看出在中國市場經濟中，國家/公共機構對於經濟發展技術學習與創新過程的角色，資金支持、特定產業的研發投入補貼都足以幫助產業度過幼稚產業時期。另外，范淑敏、周志龍 (2009) 以中國高新產業的案例研究，進一步說明，中國的國家角色在經濟發展中是動態變化的，而且是具有決定影響。

第二類是悖論/矛盾說。在中國特色的市場經濟中，市場是無所不在的手，但國家才是真正無所不在、一直都在的手。從某種程度上說，中國政府始終是經濟發展的介入者和參與者。但是張慧瑜 (2010) 透過中國房產調控、山西煤改、重慶打黑和足壇反賭等案例研究，中國政府和行政呈現出一種矛盾狀態。重慶打黑、足壇貪腐則以鐵腕的威權方式來進行批判性的體制自省來進行體制內的改造，但打黑、貪腐的產生是由威權體制本身造成的。另外，房產調控、山西煤改，一方面試圖展現中國政府作為市場規範者、弱勢群體的救助與保障的角色；另一方面，可以看出中央對於那些與地方政府存在密切利益關係的落後產業的制約與整改。而且地方政府對於落後產業的庇護，某種程度又是因為中央政府對地方政府的片面的經濟政績考核指標所影響。所以，中國政府/國家在經濟發展中，基本呈現出市場經濟的推手 (比如高鐵產業、高新技術產業、汽車產業、電動汽車產業)，要麼是恢復市場秩序的拯救者或救火者，要麼是權力腐敗的罪惡之源 (地產調控)。

第三類是放任說/打壓說。與汽車產業、電動汽車產業等國家戰略產業相對的，還有非戰略產業，比如自行車產業和機車產業。中國國內的自行車保有量一度突破四億量，產銷量常年維持在五千萬兩至八千萬輛之間，但是檢索中國發改委官網等，基本查詢不到任何自行車相關的政策、規定。但是，雖然沒有配合支持的運動，但中國的現代化建設，即現代主義潮流下，推崇機動車輛和汽車導向

的城市建設,使得過去的城市自行車道和步行道基本消失殆盡,因而從需求上(消費者心理受現代化影響),產品所需要的路權(自行車道),供給(刺激與獎勵政策)三個方面阻礙了自行車產業的發展⁴²。

同樣,機車產業與自行車產業相比,從1984年北京禁止機車開始,陸續有180多個城市禁止機車上路,上海、南京等地方政府更是出台嚴禁機車上路的交通管理,並且「機車牌照換汽車牌照」(在中國一線城市,汽車牌照往往需要抽籤、拍賣,市值高達10萬人民幣以上)。

簡而言之,中國的市場經濟,國家角色才是真正的無處不在的手,只是採取的手段,有鼓勵、中立、打壓三種方式。

然而,本研究的研究對象就是跟機車相近的電動機車,雖然其也在地方禁止限制機車的範圍,但電動機車產業從1995年誕生至今,由0實現到2.49億輛、中國電動機車市場為每年300億美元,在這個產業中,國家角色基本處於放任或者某種程度上的打壓狀態,可以理解為:「在中國的主場,卻沒有主場之利」。然而,因為中國不同區域的制度差異,尤其是地方政府依賴當地企業與廠商的稅收收入,因此,即便地方企業與中央政府(國家角色)中的工作與技術升級的目標相衝突,也會被認定干預措施來維持當地經濟的地方規定。

第二節 地方政府在電動機車產業發展中的作用

雖然國家角色在電動機車產業中存在影響不大,並不是說明國家角色不重要,而是因為國家角色也有層級的差異,除了中央政府層級的國家角色,也有地方政府的國家角色。從中央政府的國家角色來看,電動機車在我們自己的主場,卻沒有主場之利。邢幼田(1996)透過分稅制下的地方政府「財政包乾」導致地方自主性的提升,進而使得地方政府對地方經濟發展資源壟斷,土地轉讓與開發成為土地的主要財政收入,地方政府會利用各種優惠條件吸引外來投資,這種地方自主性的增加和中央經濟決策權下放地方,依靠外來的投資(資本、技術等),而沒有社會內部轉化,以及官僚體系之外的工業發展和經濟活動多元化,那對中國的經濟發展勢必有限。瞿宛文(2001)透過汽車產業的發展,國家的寬泛制度與地方的彈性詮釋轉譯,則帶動了汽車產業的蓬勃發展。

因而,回看中央與地方政府的關係,不難看出新時期的變化。一方面,國外學者也指出全球化下的地方轉型,如Harvey(1998)提出都市管理主義向都市

⁴² 當然,此處就不做討論,為何自行車沒有透過出口走上產業升級、創新的道路。不可否認的是,國內內需市場的壓縮,國家政策的忽視,是自行車產業邊緣化的主要原因。

企業家主義主義轉移的概念，丘海雄、徐建牛（2004）則進一步探究地方政府在經濟成長過程中扮演什麼角色的研究，以此試圖理解中國經濟成長之謎。

筆者在規整地方政府在產業發展中的角色，從1980年代中國蘇南模式的集體經濟、溫州模式的私營經濟、晉江模式的華僑經濟、珠江模式的代工經濟，到2000年之初的轉型，尤以昆山模式的企業家主義（Chien，2008）為代表。

本文在此基礎上，結合Evans（1995）與Dicken（2015），地方政府的角色主要有：保障者、規範者、管理者、企業擁有者、投資者、公共財提供者。

就田野訪談發現，以無錫錫山安鎮⁴³為例，試圖詮釋地方政府在電動機車產業發展中的作用，政府基本沒有承擔企業擁有者、投資者的角色，而對於基礎設施等公共財提供者也表現較多，並且在技術學習渠道章節也有涉及。但對於保障者、規範者、管理者三個方面，地方政府角色的表現上則更具有地方性和功利性。主要表現為：（1）保障者：地方政府彈性選擇地方法規；（2）規範者：地方彈性詮釋與執行國家政策；（3）管理者：地方彈性的官商人情網絡關係。

一、保障者：地方政府彈性選擇地方法規

地方政府在對《電動自行車通用技術條件》（國家標準 GB17761-1999）與全國主要城市禁止機車的詮釋，選取彈性的解釋定義。電動機車在今年因為超過1999年的電動機車標準而飽受詬病，也成為一些城市圍剿的重點對象，北上廣深等城市皆已明確地方法規，嚴禁電動機車超標車上路。但是，長三角的電動機車產業群聚所在的城市，基本都採用較為彈性的規定。

在這禁止機車的背景下的地方規定中，地方政府採取將電動機車等同於電動自行車，是非機動車。因為機車、電動機車都必須需要使用駕照和牌照，兩證合一。而且在2006年，機車廠商組成的電動機車標準獲得通過，在電動機車標準中，速度超過25公里/小時的電動助力兩輪車都算機動車，此舉將會導致現行市場上超過90%的電動自行車（在地方政府的文件中成為電動自行車，實則就是本文所說的電動機車）都算超標車，都需要上牌照和駕照。這嚴重威脅到電動機車成車廠商的利益，各地電動機車協會與綠源、新日等領導廠商群起而擊之，導致電動機車標準不被認可。

對於台州、無錫等地的地方政府而言，機車、電動機車、電動機車產業，「手心手背都是肉」，不論是無錫台州的機車產業群聚，還是電動機車產業群聚，都

⁴³ 對於國家角色，按層級區分可以分為中央政府與地方政府，地方政府中存在市一級、區/縣一級、鄉/鎮一級。就分稅制下的地方政府而言，地方政府的市、區縣、鄉鎮本質上都是一個整體，下級地方政府的財政收入、經濟發展表現某種程度上也是上級地方政府的政績表現，而不似中央政府層面的「財政上繳」。所以，本章節的地方政府，不會對市一級、區縣一級、鄉鎮一級進行單獨區分，而選取的個案則以無錫錫山安鎮為代表討論，如果為了佐證，會另外選取台州黃岩區的田野資料。

是當地的支柱產業，主要的財政來源。在此協作上，一方面，地方政府的下轄單位交管部門採取較為彈性的管理規定，比如無錫、台州就沒有南寧的電動機車必須上牌照的地方規定，也沒有上海要求電動機車必須戴頭盔不能載人的規定，更沒有大多數一線二線三線城市劃設的電動機車限制地區等，而且在無錫台州等地，電動機車是被解釋為電動自行車，無需牌照與駕照。

二、規範者：地方彈性詮釋與執行國家政策

地方政府彈性解釋法令對應的就是在執行上，地方政府也採取彈性的執行法令。因而，與解釋法令對應的，有執行法令的方面。

比如，2008年為了刺激內需，中國國務院頒布法令即家鄉下鄉補貼政策。在地方詮釋上，電動機車廠商也算家電下鄉名錄品牌，而地方的名錄廠商基本有地方政府相關部門審核，在無錫，基本所有包含生產日期、生產廠商、生產產品質量合格證，就可申請補貼廠商名錄。補貼電動機車廠商與農村戶籍的消費者，各補貼13%。據訪談中了解到，家電下鄉補貼申請程序異常簡單，審核速度很快，因為家電下鄉的補貼是由地方政府財政部門代為支付，中央政府的財政部門買單，所以其地方政府的財政局部門積極配合地方的廠商推廣家電下鄉政策，曾出現多次假冒、多報家電下鄉電動機車的數量，以賺取財政補貼。此事，從側面看，筆者不覺得這是總政的失誤，而是地方政府積極鼓勵在地廠商與在地消費而在執行法令上的彈性操作。

另外，新能源車輛政策與招商引資優惠的詮釋。在招商引資優惠政策中，2000年左右，會有土地優惠、貸款優惠、退稅優惠、先進技術廠商優惠，但2008年之後，退稅優惠等一些政策的權限收緊，無此權限的區縣級、鄉鎮級地方政府（如無錫安鎮鎮）在政策中頒布，其他特殊情形，會以獎金、土地等其他替代方式補償，以招商引資。而且，今年來，國家新能源車輛的政策，按照國家規定，只有特定的新能源車輛才可申請，但在地方的操作中，諸多以鉛酸電池為主要動力的廠商仍屬於被解釋的範圍之內。並且，新能源汽車政策的執行上。按國家規定，生產四輪與三輪車輛的廠商需要具有生產許可證明，尤其以四輪汽車最為嚴格。但是在新能源政策的鼓勵下，眾多的電動機車廠商，如金彭三輪電動機車廠商，在無生產許可證的前提下，生產低速四輪電動汽車；新日、雅迪電動機車廠商直接生產機車，鼓勵更多廠商參與新產業，對地方的經濟發展也大有裨益。所以，在無錫錫山的一個官員在受訪中提到：

「希望越來越多的廠商進入電動機車產業，這樣才可以讓它被更多的人看到，電動機車產業發展至今，異常艱辛，對區域發展、就業都有重大作用」（受

訪人 GOV01, 無錫, 2016 年 2 月 23 日)。



三、管理者：地方彈性的官商人情網絡關係

在無錫和金華的實地調研過程中發現：無錫地方政府與廠商的政商關係，是基於共同的吳語方言、讓電動機車產業在本地扎根並發展壯大的共同願景。

結合電動機車產業的市場區隔性，大的看是全國形成「南豪華、北簡易」的產品格局，但是每個地方都有極具競爭力的區域品牌，地方政府也積極扶持區域品牌，形成區隔市場。而廠商發展卓有成效之後，如綠源固守金華，雅迪、新日待在無錫的一個鄉下小鎮，成車廠商多選擇繼續固著留在當地。

當然，這種寧做雞頭不做鳳尾的策略，好處也很多，舉例來說，在申請特定的國家補貼之時，因為每個地方會相應的有一定的保障名額（獲得申請補貼），從地方突圍，基本代表著獲得國家財政補貼。

表 27 黃岩區今年來成功申報的中央資金補助專案

| 年份 | 企業名稱 | 項目名稱 | 項目類型 |
|------|------------|--------------------|-------------|
| 2009 | 濱海模塑集團有限公司 | 汽車、摩托車模具項目 | 中小企業技術改造專案 |
| 2010 | 西諾模具有限公司 | 塑膠模具技改項目 | 中小企業技術改造專案 |
| 2011 | 精誠模具機械有限公司 | 精密擠出自動模頭專案 | 戰略性新興產業項目 |
| 2012 | 新立模塑有限公司 | 精密多功能汽車輕量化專用模具 | 產業振興和技術改造項目 |
| | 雙盛塑模有限公司 | 高精度複合材料專用模具技改項目 | 中小企業技術改造專案 |
| 2013 | 譽隆工貿有限公司 | 利用納米改性聚丙烯生產電動車外覆蓋件 | 資源節約和環境保護專案 |
| | 星泰塑膠模具有限公司 | 疊層旋轉大型汽車塑膠模具項目 | 產業振興和技術改造項目 |

資料來源：黃岩區人民政府網，網址為

http://www.zjhy.gov.cn/zwgk/dywj/201408/t20140822_124104.html。

而具備這些優勢的電動機車零組件模具企業在黃岩還有許多(例如凱華模具、印山制刷等)。發改等職能部門要對這些企業進行細緻的走訪摸排、闡述項目申報的相關政策並適時予以申報。同時，黃岩區政府對該類企業在用地指標、稅收政策(予以部分增值稅先征後返政策)等方面要予以傾斜，在專案申報、後期驗收等各類行政審批手續上予以簡化，調動模具企業項目申報的積極性，推動黃岩模具產業的轉型升級。

綜上，這是基於地方政府視角的被動行為與主動行為，被動的行為表現在：地方政府作為一個保障者，較為彈性的詮釋國家的禁令；作為一個規範者，彈性的選擇執行國家的政策；主動的行為是地方政府作為一個管理者，以鄉鎮為區域單位，採取人情社會的政商關係網絡來治理、制定地方的產業發展政策、發展方針與發展方向。

第三節 裡應外合？廠商與地方政府的連結



第一節、第二節透過對中央政府與地方政府在電動機車的作用，來詮釋地方政府扮演著主導和資源支配的角色，雖然在不同時期會因中央政府政策的變化而有所變化，但總體上看電動機車產業發展中，地方政府無處不在，而且在電動機車產業作為支柱產業的地方中，地方政府發揮著高度鑲嵌的作用。然而，因為電動機車產業發展中遇到的意外性，如禁止機車之後中國電動機車消費市場的迸發發展，家電下鄉財政補貼政策、近年來的中國新能源政策等，都留給電動機車廠商足夠的時間與空間以練兵機會，使得長三角地區的電動機車產業鏈更加完整，產業群聚效應更加明顯，也更有利於地方轉型與產業升級發展。

第三節，在此基礎上，進一步詮釋出廠商如何回應地方政府的三個角色：(1) 地方政府彈性解釋法令；(2) 地方政府彈性執行法令；(3) 鎮政府的人情關係網絡。並試圖從廠商視角，從廠商創業、創新活動的資源要素來看，有資金、人才、技術、市場等幾個要素。接著，透過資金、人才、技術、市場、品牌五個要素，討論廠商與地方的合作關係，廠商如何回應地方政府的政策工具。

電動機車產業從產生之初，即是意外之產品並以迅雷不及掩耳之勢快速佔領通勤交通工具之首的位置。從 1990 年代的中國市場經濟的特點是三缺，即缺技術，缺設備，缺市場門路。到 1990 年代末，市場的巨大缺口與巨大需求，使得對於缺少會使用生產設備的技術人員。到 2010 年代，市場飽和、消費者品牌意識覺醒下，品牌塑造又稱為亟需加強的要素。

一、資金⁴⁴：從標會借貸的幼稚產業到地方政府的支柱產業

在 2000 年前，電動機車成車廠商的領導廠商仍是以上海千鶴（目的是投資傾向）、南京大陸鴿（因為巨額虧損，亟需擴展業務）、蘇州小羚羊（鄉鎮企業）等國有企業，資金籌備上透過國有企業的身份可以順利從銀行借貸，並且國有企業在上下游供應鏈上擁有更大的自主性。同期，有另一批電動機車廠商，他們因電動機車產品而被吸引的江浙創業家門所擁有的民營企業，相對的，在改革開放早期，民營企業無法從銀行取得貸款，只能透過非正式的金融制度來籌備資金，例如民間標會、親友借貸，以達到啟動資金僅需 200 萬人民幣左右。而且，他

⁴⁴ 對於電動自行車成車廠商來說，因為其進入門檻不高，只要具備較好的組裝技術，即可設廠。因而，初始的資金在創業初期非常重要。但是，對於零組件，如電機、電池、塑件（模具）產業，他們都是技術密集型和資本密集型的產業特性，廠商在成立之初就具有足夠的資本和技術能力。政商關係，相對而言，成車廠商更需要政府的資金協助。所以，本處只討論成車廠商。

們在初創時期，民營企業的供應商，必須是預付定金才可拿貨。筆者訪談中，現一領導廠商提到：

「那時候，因為我們電動機車是自己打造的，尺寸什麼的都不一樣，所以預定的三千個電池，都預付全款。但是，後來產品並不符合標準，我們要求退貨，在不回應我們的要求的狀況下，我們訴諸法律，但歷經一年多，那時候去長興縣打官司的時候，身上只剩下車費的錢，去超市買東西的時候，看到他們超市抽屜里都是錢，就想著，有錢真好。」

2003 年非典之後，電動機車進入井噴時期，此時，大批零組件廠商湧入電動機車市場，成車與零組件廠商關係也變為鋪貨式供貨（預交零組件+年/季度終付款項）。地方政府也在積極招商引資，如無錫錫山區政府，依託原有輕型機車生產基地和車輛產業的集散地的優勢，推動羊尖鎮工業園、安鎮大城工業園、錫山工業園等，給予土地優惠、財政退稅（接近 10%）、家電下鄉（補貼 13%）、行政審批一路綠燈等眾多措施，成為國內電動機車領導廠商總部經濟最突出的地區，如新日、雅迪，以及後來愛瑪、綠源、台鈴等廠商的區域總部。

2010 年之後，雖然政策的變化，財政退稅、家電下鄉等措施已被廢止，但是，良好的政商關係，對於錫山、台州等地，電動機車產業是當地的支柱產業和納稅主要對象；對於廠商來說，保姆式的服務和平台型的政府，讓他們獲益匪淺。比如，錫山區一工業園區，會積極配合成車廠商去招商引資，吸引優秀的零組件廠商來本工業園區設廠，地理鄰近性的好處，會讓他們廠商更好的快速出廠產品。

二、人才：從異地的星期天工程師到電動機車的人才高地

蘇南模式、溫州模式發展之初，技術人員都是這些地區最欠缺的生產要素。而上海作為國內的人才高地（現在也是），國有企業的一週五日八小時制度，所以，逐漸產生一批科研人員業外兼職的情況，他們被稱為「星期日工程師」。不論星期日工程師是為了賺取更多的收入，還是被鄉鎮企業托關係從上海請來掛職/幫忙。例如上海鳳凰自行車原車間主任陸金龍，後來被挖角，任職無錫一電動機車總經理，如今任江蘇省電動機車協會理事長。

電動機車市場井噴之後（2000s），人才挖角變為地方政府、成車廠商之間的重要手段。例如南京大陸鴿經理被聘任無錫一後起之秀做總經理；原來新日營銷總監余林，被挖角至愛瑪，立刻助推愛瑪成為行業產銷量第一。同時，對於創業家類型的人才，往往成為地方政府極力維持關係的對象，例如綠源在金華市鄉下，

新日、雅迪在無錫錫山區安鎮鎮，訪談中受訪人都提到，董事長與地方政府關係緊密，雖然想去市區，但覺得總部放在所在地（郊區鄉鎮）對於他們維繫政商關係也很重要。



三、技術：從貼牌/手工的草創時代到精工製造的自主創新

電動機車產業的技術獲取，目前是有（1）技術授權，新日電動車購買中國科學院物理所後輪輪轂電機專利，南京大陸鵠技術來源自中科院九天投資公司。（2）資本財購買：國有企業紅豆集團併購赤兔馬成立紅豆赤兔馬集團；以及綠源購買機械人涉足工業 4.0 智慧製造。（3）研發：電動機車領導廠商雅迪、新日、台鈴、綠源、愛瑪等成車廠商皆具有超過 500 個新專利，拉動產業的發展；零組件廠商如控制器、充電器、電池也都在各自領域達到領先地位。（4）國外生產網絡：近年，牛電科技生產小牛電動機車，嵌入松下、博世 BOSCH、正新、KMC 等國際產品鏈。（5）產業群聚的知識外溢。

四、市場：從無人問津的市場，到地方與地方的博弈

電動機車產業的市場巨大，在 2010 年之前一直處在高速增長時期，地方政府亦積極配合廠商推動產業發展。但是，隨著電動機車在城市使用過程中的矛盾，政府策略性打壓電動機車在城市的銷售，以超標車不能在城市行駛來管束。廠商選擇電動機車成車廠商，採取以限速閘的方式影響控制器，繼而控制電動機車的速度檢測時候不會超過 20 公里/小時；採取裝上假的腳踏/鏈條來符合 1999 年國標中的要求。同時，經銷商在電動機車銷售出去之後，會幫忙協助去掉限速閘以及腳踏和鏈條，有些地區（如上海）較嚴格檢測電動機車標準而難以獲得電動機車牌照，經銷商會疏通好交管部門，即便是電池超過 48V，即便是 72V，亦會協助達成牌照目的。

簡而言之，之所以這麼多的電動機車仍存在於中國的城市中，很大程度是因為監管部門的彈性管理，廠商與地方政府的融洽關係以確保品牌電動機車可以在城市暢行無阻。

第四節 地方與中央的博弈下，電動機車的「彎道超車」

從上節的分析，我們不難發現，國家角色在電動自行車產業的影響，第一，標準決定超標與否，進而涉及到能否車輛能否被生產？被銷售？第二，市場亂象

與國外廠商競爭，涉及到民族產業生死存亡，國家與地方如何應對？

對於電動機車產業而言，產業發展萌芽初期，政府透過政策的介入現象並不明顯，直至電動機車產業發展進入快速發展時期(2004 年)，才出現政策的反復，同時，也有一些地方政府的積極治理，既有積極透過政策力度價值支持的，已有反對產業銷售上路的，也包括第三線城市例如南寧，欲透過都市治理來提升自己，歸根到底，產業發展對於當下的中國地方政府而言，都是其利益訴求的展現。對於電動汽車產業而言，因為產業對於資金、技術、消費市場需求層次都相當高，固然地方政府的身影依然顯現，但是中央政府的國家角色問題更加顯現。

如今，電動機車成車廠商金彭、新日等已進入低速四輪汽車的市場。雖然沒有生產許可，但是訪談中金彭受訪人曾說：

「跟著市場走，我們也相信地方政府，不會有錯。在鄉鎮市場，監管部門又不會管，市場蛋糕這麼大，我們沒有理由不去吃」。

對於「監管部門不會管」，本人在 2018 年再次走訪無錫、連雲港等地之時，小企業老闆曾這樣解釋：

「很多時候，我們不願意跑去工業園區，因為那邊政府管的多，一會兒稅務局，一會兒消防局，一會城管局等等，是不是上門找你（麻煩）。不在園區呢，管的就少一點。其實，我們最希望的是政府什麼都不要做，那就是最好。當然，如果政府再幫忙對外宣傳，那就更好了」。

而地方政府的策略性支援，也是地方政府與中央政策不一致時，是支撐國家非策略性產業得以繼續存在於地方的原因。從這點來看，國家角色的無所不在，在中央層級的中央政府，與地方層級的地方政府，要麼兩者一起、要麼二選一，發揮著國家角色的作用。

在電動機車產業的案例中，是國家對於機車產業的禁止，以及地方政府對於電動機車產業的刻意的偏袒，使得其擁有一個制度上的保障、產業安全發展上的保障。以長三角的鄉鎮級、區縣級政府來說，透過地方政府的保障者、規範者與管理者的三個角色差異，形塑出了一個特定的產業環境：(1) 電動機車廠商心領神會地彈性應對監管部門的默許，採取假的腳踏、限速閘等來以假亂真，使得市場上的超標車繼續上路。(2) 對於電動機車廠商的等競爭對手，從 2006 年電動機車標準的通過，而後又沒中國標準委員會廢止，倘若電動機車標準獲得通過，中國電動機車不需要牌照和駕照的現狀勢必被改變，也勢必影響到其市場的前景，

但是在地方政府、地方協會、電動機車廠商、以及相關業者的抗議下，電動幾次和的標準始終未能獲得通過。(3) 鄉鎮級別的地方政府，以保護本土企業作為己任，這也是電動機車的特點(其實，在車輛產業，如汽車產業中也有區域市場區隔這些明顯的特徵)，透過地方政府的特定政策、政商人情社會關係網絡而確保區域市場的蛋糕。

所以說，地方政府養育了電動機車。但是，即便是因為地方政府的寬鬆政策，也不一定保證電動機車產業的快速發展。在長三角地區中，發展起來的電動機車成車基地，最為顯著的無錫錫山區。其發展除了政府，也離不開既有的生產網絡體系、輕型機車製造體系下成熟的勞動工人、優越的南北物流集散的地理位置等因素。

回顧電動機車的發展，如下圖。中國電動機車產業從空白的 1990 年代、2000 年代，卻因為禁止機車等規定，導致國外廠商進不來市場，而逐步衍生出一種機車與電動機車的替代品，即電動自行車。在電動自行車突飛猛進的過程中，相關制度與規範(尤其以電動自行車技術標準)嚴重滯後的背景下，無錫地方政府並沒有制止產業的發展，而是選擇給予更多的土地、財政、稅收的補貼，並且輔助產業行銷，讓無錫電動自行車產業成為一個地方的支柱產業。這也就是「換道超車」，用本地區製造業所特有的供應鏈條件與優勢，利用其中國南北的物流集散地之地理條件，選擇以「拼裝」之形式，快速生產出新產品「燃油助力車」，以及「燃油助力車」進一步衍生產品「電動自行車」。在這種大環境下，強執行力且快速捕捉商機的創業企業家領導下，中國的電動自行車市場以廠商快速試錯的特性，快速生產新產品的特性，迅速培育出一批技術能力突出的成車廠商。

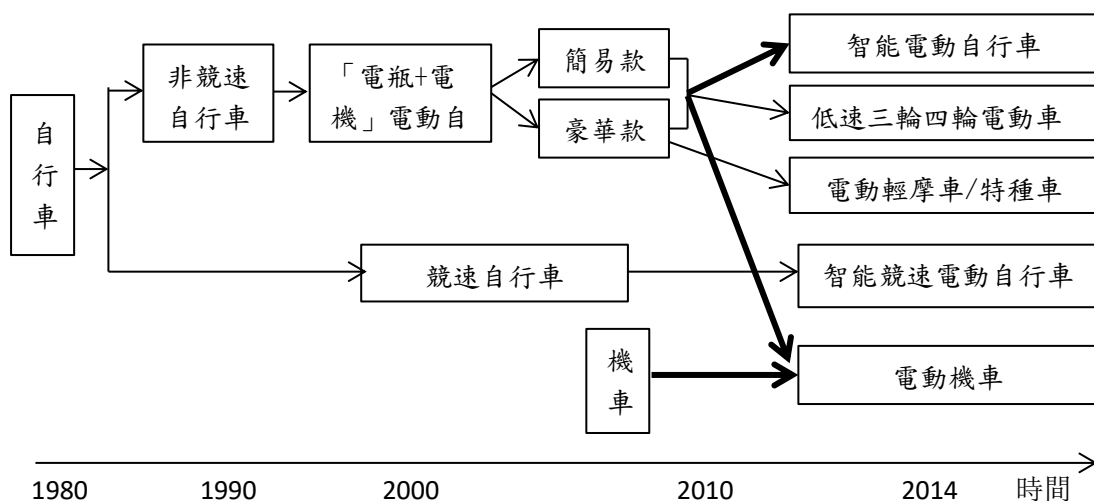


圖 8 電動機車成車技術流變簡史

這些廠商，從 2016 年開始，陸續跟國家工信部門申請「電動機車」的生產許可。從結果來看，在不佔市場先機、晚進入市場的背景，中國的民營廠商，透過發展出「燃油助力車」到「電動自行車」再到「電動機車」，在地方政府庇護下，獲得延遲的產業孵化期，以「換道超車」進而「彎道追趕」的方式，快速積累第一桶金，累積足夠的技術能力與人才優勢，實現鑲嵌進入全球產業鏈，既獲得了對中國市場的壟斷的先機，又擁有能力與國外領導廠商在國外市場競爭。

這種「彎道追趕」的技術學習與追趕方式，也是中國電動機車發展的特別之處。

綜上，透過對地方政府在電動機車產業發展中的作用的討論，本研究發現，地方政府扮演著主導和資源支配的角色，雖然在不同時期會因中央政府政策的變化而有所變化，但總體上看電動機車產業發展中，地方政府無處不在，而且在電動機車產業作為支柱產業的地方中，地方政府發揮著高度鑲嵌的作用。然而，因為電動機車產業發展中遇到的意外性，如禁止機車的地方政府策略，中國電動機車的內需市場、新能源產業政策等利基因素，都留給電動機車廠商足夠的時間與空間以練兵機會和練兵的市場，使得長三角地區的電動機車產業鏈更加完整，產業群聚效應更加明顯。而地方政府也有別於國家角色的經濟角色，主要表現為地方政府彈性解釋法令；地方政府彈性執行法令；地方政府的人情關係網絡，因而使得地方政府與廠商得以形成高度的政治鑲嵌和權力關係，雙方所做出的應對策略與地方規定，也更有利於地方轉型與產業升級發展。

第六章 從「換道超車」到「彎道超車」的中國產業發展

第一節 如何理解中國長三角地區電動機車產業的技術學習？

中國電動機車產業，受到國家的影響，在 1990 年代成功上市銷售的電動機車產品誕生在長三角地區。中國電動機車歷經 4 個發展階段：1980 年代，自行車廠商進行電動機車的概念產品研製與試驗。1990 年代，自行車廠商如上海自行車廠，仍在進行電動機車的產品研製與試驗，而後由上海千鶴、南京大陸鴿、浙江綠源等廠商成功研發產品品質較好穩定性較高的電動機車，並且實現規模量產。2000 年代，電動機車的技術不斷創新發展，巧遇非典、北京奧運兩個時機促使電動機車產業的迸發發展，並且形成一批全國領軍廠商（如綠源、雅迪、新日、愛瑪、台鈴）和區域冠軍企業。2010 年代，國外零組件領導廠商博世電機、松下電池等進入中國電動機車產品鏈，中國互聯網企業小牛科技等轉型跨足智能電動機車生產，傳統電動機車廠商積極轉型，中國電動機車產業走向強調更智能、更高階、更時尚的智慧製造時代。

接著，本研究以長三角地區的電動機車產業作為研究對象，因為該地區是電動機車產品的誕生地；其電動機車產銷量佔據全國 50% 以上；廠商數量眾多，其中產銷量位列全國前十的有 6 家廠商在長三角；而且，這些廠商目前都是民營企業。在探討長三角地區的電動機車的生產體系過程中，研究發現：（1）電動機車成車廠商的產業組織從水平網絡合作，慢慢變為部分高度垂直整合類型（新日、綠源）以及成車廠商與零組件高度鑲嵌的共創形態（如雅迪、愛瑪）。（2）在空間上，在長三角地區，形成以無錫、台州、上海為主的成車產業群聚，以及以長興、永康、常州、台州黃岩、溫州為主的零組件產業群聚。（3）廠商特徵上，現在的電動機車廠商主要來自自行車廠商、機車廠商、互聯網廠商、機車零組件廠商以及新創企業。

然後，本研究討論電動機車的技術能力建立與技術學習過程，長三角電動機車產業的技術學習管道主要有合資經營、技術授權、資本財購買、國內生產網絡與協力網絡、國外協力網絡、人才資源流動、研發、技術標準等幾類。

最後，討論地方政府在電動機車產業發展中的作用發現：地方政府扮演著主導和資源支配的角色，雖然在不同時期會因中央政府政策的變化而有所變化，但總體上看電動機車產業發展中，地方政府無處不在，而且在電動機車產業作為支柱產業的地方中，地方政府發揮著高度鑲嵌的作用。在長三角地區中的地方政府也有別於國家角色的經濟角色，主要表現為地方政府彈性解釋中央政府的法令；

地方政府彈性執行法令；以及地方政府與廠商的人情關係網絡。

綜上，透過解釋電動機車成車廠商在長三角地區的發展過程，以及技術學習的學習渠道，講述中國電動機車產業的發展故事，由一代人筆路藍縷、艱苦創業，二十載風風雨雨，鑄就電動機車今日的地位。



第二節 從「換道超車」到「彎道追趕」的電動機車產業

在經驗研究上，本文透過介紹電動機車產業在中國長三角地區的發展過程，梳理分析其生產體系、技術學習渠道，以及在此過程中，地方政府如何協助產業發展，這是一份較為系統的針對中國非策略性產業的經驗研究，補充既有的經驗研究空白。

其中，中國電動機車的產業發展的特別之一是其「換道超車」到「彎道超車」的發展路徑。以江蘇無錫市的電動機車產業基地重要性來看，其在 1990 年代因為輕型機車被市場淘汰，卻利用本地區製造業所特有的供應鏈條件與優勢，利用其中國南北的物流集散地之地理條件，選擇以「拼裝」之形式，快速生產出新產品「燃油助力車」，以及「燃油助力車」進一步衍生產品「電動自行車」，再到現如今的「電動機車」。從結果來看，在不佔市場先機、晚進入市場的背景，中國的民營廠商，透過快速試錯、快速生產新產品與強執行力且快速捕捉商機的創業企業家，透過發展出「燃油助力車」與「電動自行車」，以「換道超車」的方式，快速積累第一桶金，累積足夠的技術能力與人才優勢，實現對於中國市場的壟斷與對國外市場的競爭。在鑲嵌進入全球產業鏈過程中，亦積極與國外領導廠商進行技術學習與創新面向的合作，以「彎道追趕」的方式，實現在「電動機車」與「鋰電電動自行車」的快速學習與追趕。

在理論貢獻上，本文與技術學習的理論進行對話之外，本研究透過分析與地方政府高度鑲嵌的生產組織與產業網絡，如何在地方政府角色的作用下，逆向學習與不斷創新，研究發現：地方政府的角色，還有（1）保障者：地方政府彈性選擇地方法規；（2）規範者：地方彈性詮釋與執行國家政策；（3）管理者：地方彈性的官商人情網絡關係。正是因為這三類地方政府的角色，才使得「彎道追趕」得以成為可能。

第三節 未來研究建議

本研究採用質性研究的方法，田野調查了長三角地區（江蘇、浙江、上海等地），但是，基於田野的時間與地點等資源限制，導致本研究仍有諸多未來可進

一步研究的地方。

第一，電動機車的其他產業群聚。

本研究選擇電動機車的誕生地與主要產業群聚的長三角地區作為研究區域，以此檢視電動機車產業的技術學習。但是，電動機車產業群聚中還有兩個重要的產業群聚，以天津為核心的北方生產板塊與以東莞、深圳為核心的南方生產板塊。在這兩個板塊中，北方生產板塊的「電動機車產業協會（天津自行車電動自行車產業協會）」和地方政府則對國家（中央）政策的回應上，上行下達，嚴格執行，但電動機車廠商卻透過廠商之間的緊密合作來減少政策的風險。而以東莞、深圳為核心的南方生產板塊，在地方政府角色更為彈性的背景下，採取的策略則是依託南方小家電產業群聚的傳統優勢，使得電動機車的產品特性上更加注重燈光、外掛等其他微小細節的設計。而整合長三角地區、北方生產板塊和南方生產板塊這三個區域的電動機車產業，會更加全面的解釋出中國電動機車近二十年的發展，以及地方政府、產業協會、成車與零組件廠商這些行動者在電動機車產業中的作用。

第二，跨產業群聚的技術學習與時空演進研究。

探索後進國家的產業發展，尤其是中國的產業群聚，有一個研究取經是探討跨產業群聚（tran-clusters）對產業發展、技術學習的影響。其中，以1990年代台灣自行車產業、IT產業整個上下游產業鏈集體搬遷式的西進大陸作為代表。然而，本研究田野中發現，電動機車成車的產業群聚與零組件的產業群聚的發展，是一起從零開始，相互競爭與合作，逐步成長、發展壯大的過程。這一自力發展、自主學習與創新的產業群聚特性，在中國的巨大市場規模的助力之下，隨著產業的發展壯大，跨產業群聚之間形成的相互競爭而又合作的非正式網絡關係，不斷推動產業的發展，也保護在地產業群聚，避免國外優勢的競爭者的競爭，但因為本文採取電動機車的技術學習的取經，並不涉及電動機車產業群聚如何構建非正式網絡機制，相互競爭與學習？並且抵禦國外競爭者以及非本地區的競爭者。

第三，新時期的地方政府與中央政府的關係。

在習近平時代之前，中央政府與地方政府的關係是既合作又對立，中央利益符合地方利益之時，呈現合作狀態；當中央的利益不符合地方的利益之時，地方政府則彈性的選擇以地方的利益而彈性詮釋中央的政策。但是，中共十九大後，一些環保的政策禁令被嚴格執行，而且環保方面的政績也被納入地方的政績考核指標中，這樣，對於中國不符合環保標準的電動機車如何應對？倘若禁止機車的風暴延續到電動機車產業，對電動機車產業的影響如何？這些都有待於進一步觀察。

參考文獻

中文部分

- 丁傑隆(2016)。後進國家廠商的技術學習：以馬來西亞汽車零組件業為例。臺灣大學建築與城鄉研究所學位論文，1-123。
- 王振寰(1999)。全球化，在地化與學習型區域：理論反省與重建。臺灣社會研究季刊，34，69-112。
- 王振寰(2007a)。全球化與後進國家：兼論東亞的發展路徑與轉型。臺灣社會學刊，31：1-44。
- 王振寰(2007b)。從科技追趕到創新的經濟轉型：南韓，台灣與中國。臺灣社會研究季刊，68，177-226。
- 王晉斌(2010)。對中國經濟出口導向型發展模式的思考。中國人民大學學報，1，83-91。
- 王鳳和(2008)。電動自行車十年回顧和未來趨勢。中國自行車，4，7-9。
- 中國模式與"北京共識"：超越"華盛頓共識"。社會科學文獻出版社，2006。
- 白少君、崔萌筱、耿紫珍(2014)。創新與企業家精神研究文獻綜述。科技進步與對策，31(23)，178-182。
- 代朋朋(2013)。買方勢力與上游企業的技術授權。山東大學博士學位論文。
- 田曉麗(2013)。縱向市場結構中的技術授權研究。南開大學博士學位論文。
- 包心鑒(2002)。關於"中國模式"的辨析和中國道路的思考。學習論壇，02，5-11。
- 李一文(2000)。對外貿易戰略：進口替代還是出口替代。天津商學院學報，20(2)，9-10。
- 李春濤，宋敏(2010)。中國製造業企業的創新活動：所有制和CEO激勵的作用。經濟研究，05，55-67。
- 李新春。產品聯盟與技術聯盟——我國中外合資、合作企業的技術學習行為分析。中山大學學報(社會科學版)，1998，(01)：91-97+125。
- 李長英，王君美(2009)。技術授權形式及其社會福利效應。世界經濟文匯，06：77-88。
- 宋泓、柴瑜(1998)。三資企業對我國工業結構效益影響的實證研究。經濟研究，1，30-36。
- 宋泓、柴瑜(2002)。以勞動力尋找型為主——我國外國直接投資的性質分析。國際貿易，10，48-53。
- 宋泓、柴瑜、張泰(2004)。市場開放，企業學習及適應能力和產業成長模式轉型——中國汽車產業案例研究。管理世界，8，61-74。
- 宋磊(2014)。樣板對手：日本經濟模式論之於中國經濟模式論。日本學刊，01，89-102。
- 易姪莉(2016)。中國經濟模式發展分析——基於"華盛頓共識"、"北京共識"和"孟買共識"的比較。國際經濟合作，01，79-83。
- 周春平(2002)。蘇南模式與溫州模式的產權比較。中國農村經濟，08，39-46。
- 范淑敏，& 周志龍。(2009)。中國高新區域的政治鑲嵌：以長三角半導體為例。臺灣社會研究季刊，(73)，77-118。
- 范淑敏。(2011)。探究中國高新區域建構模式：以長三角半導體產業為例。臺北大學都市計劃研究所學位論文，1-207。
- 柯忠義(2008)。技術授權、技術創新與社會福利。暨南大學博士學位論文。
- 蔡桂雲，李愛兵。(2011)。企業間技術授權理論：一個文獻綜述。現代管理科學，(02)：51-53+102。
- 段淳林(2009)。產業集群升級及其自主品牌創建研究。武漢大學博士學位論文。
- 秦宣(2010)。“中國模式”之概念辨析。前線，2，28-32。
- 馬穎、李建波(2007)。從進口替代到出口導向：大陸與臺灣貿易發展戰略的路徑比較。亞

- 太經濟, 3, 78-82。
- 徐進鈺 (1999)。流動的鑲嵌: 新竹科學工業園區的勞動力市場與高科技發展。 *台灣社會研究季刊*, 35, 75-118。
- 徐進鈺 (2003)。邁向學習性經濟中的創意型城市: 兼論臺北的機會與限制。 *研考雙月刊*, 27(4), 66-75。
- 徐進鈺、鄭陸霖 (2001)。全球在地化的地理學: 跨界組織場域的統理。 *都市與計畫*, 28(4), 391-411。
- 徐康寧 (2007)。開放經濟中的產業集群與競爭力。 *中國工業經濟*, 2001, 11, 22-27。
- 郭小戈。合資代工自主 自主反哺合資[N]。 *南方日報*, 2015-03-26(C01)。
- 郭丁源。汽車: 主動走出去合資才能走好下一個 30 年[N]。 *中國經濟導報*, 2015-10-21(B03)。
- 郭冰 (2013)。國際經濟學的三篇實證研究。國立中央大學博士論文。
- 郭璐 (2012)。基于全球服装生产网络的我国服装出口产业升级路径研究。 *大连海事大學碩士論文*。
- 陳文理 (2002)。地方政府管理模式的制度創新及其作用——珠江三角洲模式、蘇南模式和溫州模式的比較。 *武漢大學學報(人文科學版)*, 01, 87-92。
- 陳正陽 (2010)。中國製藥產業發展-雙元分裂的未來或整合的前奏。國立政治大學碩士論文。
- 陳良治 (2012)。國家與公共研究機構在產業技術升級過程中的角色及演化: 台灣工具機業。 *人文及社會科學集刊*, 24(1), 19-50。
- 許小年 (2002)。中國模式其實是不存在的。 *上海企業*, 01, 48。
- 許高峰, 王煒 (2002)。論我國民營經濟對區域經濟建設與發展的作用——以蘇南模式、溫州模式、珠江模式為例。 *天津大學學報(社會科學版)*, 06, 492-497。
- 梁琦 (2002)。中國製造業分工、地方專業化及其國際比較。 *世界經濟*, 12, 32-40。
- 張敏, 顧朝林 (2002)。農村城市化: “蘇南模式”與“珠江模式”比較研究。 *經濟地理*, 04, 482-486。
- 張擘、梅麗霞 (2008)。網路嵌入, FDI 主導型集群與本土企業發展——以蘇州地區自行車集群為例。 *中國工業經濟*, 2, 122-130。
- 楊友仁、夏鑄九 (2004)。跨界生產網絡的在地化聚集與組織治理模式: 以大蘇州地區資訊電子業臺商為例。 *地理科學*, 36, 23-54。
- 楊春玲 (2003)。對“出口導向”和“進口替代”兩種外貿發展戰略的再認識。 *學術探索*, 9, 32-35。
- 楊品傑 (2010)。中國汽車產業出口競爭力研究。 *上海師範大學商學院博士學位論文*。
- 楊品傑 (2010)。中國汽車產業出口競爭力研究。 *上海師範大學商學院博士論文*。
- 電動自行車編輯部 (2015)。卷首語。 *電動自行車*, 2015, 1, 1。
- 資中筠 (2002)。從美國歷史的角度認識金融危機。 *國際經濟評論*, 02, 16-28。
- 新望, 劉奇洪 (2002)。蘇南、溫州、珠江模式之反思。 *中國國情國力*, 07, 4-8。
- 趙偉 (2002)。溫州模式: 作為區域工業化範式的一種理解。 *社會科學戰線*, 01, 15-22。
- 裴存廣 (2006)。論出口退稅在我國出口產業結構調整中的作用。 *對外經濟貿易大學碩士學位*。
- 黎苑楚 (2005)。資訊產業演進規律與發展模式研究——基於產業經濟學的分析。 *武漢大學博士學位論文*。
- 劉小魯 (2011)。智慧財產權保護, 自主研發比重與後發國家的技術進步。 *管理世界*, 10, 10-19。
- 魏守華 (2004)。集群競爭力的動力機制以及實證分析。 *中國工業經濟*, 10, 27-34。
- 謝健 (2002)。區域經濟國際化: 珠三角模式、蘇南模式、溫州模式的比較。 *經濟理論與經濟*

管理, 10, 47-51。

瞿宛文(2007)。臺灣後起者能借自創品牌升級嗎? *世界經濟文匯*, 5, 41-69。

瞿宛文(2009)。超趕共識監督下的中國產業政策模式-以汽車產業為例。 *經濟學季刊*, 8, 501-532。

瞿宛文(2012)。中國模式對發展經濟學的貢獻。 *文化縱橫*, 3, 58-61。

瞿宛文、李佳靜。(1999)。成長與產業組織: 台灣與南韓自行車業之比較研究。 *台灣社會研究季刊*, 35, 47-73。

蘇燮(2014)。順應市場潮流 發揮集群優勢——2013 年江蘇自行車, 電動自行車產業回顧。 *中國自行車*, 7, 83-83。

顧夏陽 (2013)。2013 年度電動自行車產業淺析。 *電動自行車*, 8, 41-42。

英文部分

Allrire.(2004).History of bicycle in china.

Ariff, M., & Hill, H. (2010). Export-oriented industrialisation: *The ASEAN experience* (Vol. 49). Routledge. Porter, M. E.

Acha, V., Davies, A., Hobday, M., & Salter, A. (2004). Exploring the capital goods economy: complex product systems in the UK. *Industrial and Corporate Change*, 13(3), 505-529.

Bell, M., & Pavitt, K. (1997). Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries. Technology, globalisation and economic performance, 83137, 83-137.

Bruton,H. J.(1998). A reconsideration of import substitution. *Journal of economic literature*, 36(2), 903-936.

Brandt, L., & Thun, E. (2016). Constructing a Ladder for Growth: Policy, Markets, and Industrial Upgrading in China. *World Development*, 80, 78-95.

Chen, L. C. (2009). Learning through informal local and global linkages: The case of Taiwan's machine tool industry. *Research policy*, 38(3), 527-535.

Chen, L. C. (2011). 11. Technological learning and capability building in LMT industries in newly industrializing countries: selected examples from Taiwan. *Knowledge Transfer and Technology Diffusion*, 260.

Chen, L. C. (2012). Building extra-regional networks for regional innovation systems: Taiwan's machine tool industry in China. *Technological Forecasting and Social Change*, 100, 107-117.

Cooke, P., Uranga, M. G., & Etxebarria, G. (1997). Regional innovation systems: Institutional and organisational dimensions. *Research policy*, 26(4), 475-491.

Feldman,M and Frans,J.L.(2006),Entrepreneurs as Agents in the Formation of Industrial

- Clusters, in Bjorn Asheim, et al. (Eds.), *Clusters and Regional Development: Critical Reflections and Expectations*, New York: Routledge, pp. 115-136.
- Freeman, C. (1989). New technology and catching up. *The European Journal of Development Research*, 1(1), 85-99.
- Fukuyama, F. (1989). The end of history? *The national interest*, (16), 3-18.
- Hassink, R. (2005). How to unlock regional economies from path dependency? From learning region to learning cluster. *European Planning Studies*, 13(4), 521-535.
- Helveston, J. P., Wang, Y., Karplus, V., & Fuchs, E. R. (2016). Up, Down, and Sideways: Innovation in China and the Case of Plug-in Electric Vehicles.
- Hobday, M. (1995). *Innovation in East Asia: in East Asia : the challenge to Japan*. Books.
- Kim, L. (1997). *Imitation to innovation: The dynamics of Korea's technological learning*. Harvard Business Press.
- Krugman, P. (1995). The Myth of Asia's Miracle. *Policy Studies*, 11, 3-10.
- Krainara, C. Export-Oriented Industrialization (EOI): Arguments for and Against What Have Been Experienced of Developing Countries With Regard to EOI.
- Knox, Paul L., John A. Agnew, and Linda McCarthy (2014), *The geography of the world economy*. London: Hodder Education.
- Kojima, K. (2000). The “flying geese” model of Asian economic development: origin, theoretical extensions, and regional policy implications. *Journal of Asian Economics*, 11(4), 375-401.
- Lundvall, B. Ä., & Johnson, B. (1994). The learning economy. *Journal of industry studies*, 1(2), 23-42.
- McNally, C. A. (2012). Sino-capitalism: China's reemergence and the international political economy. *World Politics*, 64(04), 741-776.
- Morgan, K. (2007). The learning region: institutions, innovation and regional renewal. *Regional studies*, 41(S1), S147-S159.
- Parayil, G., & D'Costa, A. P. (Eds.). (2009). *The new Asian innovation dynamics: China and India in perspective*. Palgrave Macmillan.
- Peters, E. D. (1996). From Export-Oriented to Import-Oriented Industrialization: Changes in Mexico's Manufacturing Sector, 1988-1994. Otero, *Neoliberalism Revisited*, 80.
- Porter, M. E. (1998). Cluster and the new economics of competition. *Harvard College of Business*,

1998 (11): 79—90.

Ramo, J. C. (2004). *The Beijing Consensus* (p. 3). London: Foreign Policy Centre.

Siriprachai, S. (1998). Export-Oriented Industrialisation Strategy with Land-Abundance: Some of Thailand's Shortcomings. *Thammasat Economic Journal*, 16(2), 83-138.

Teece, D. J. (2000). Firm capabilities and economic development: Implications for the newly industrializing economies. *Technology, learning and innovation: Experiences of newly industrializing economies*, 105-128.

Viotti, E. B. (2002). National learning systems: a new approach on technological change in late industrializing economies and evidences from the cases of Brazil and South Korea. *Technological Forecasting and Social Change*, 69(7), 653-680.

Wang, Y., Lo, H. P., Zhang, Q., & Xue, Y. (2006). How technological capability influences business performance: an integrated framework based on the contingency approach. *Journal of Technology Management in China*, 1(1), 27-52.

Xu, B., & Wang, J. (1999). Capital Goods Trade and R&D Spillovers in the OECD. *The Canadian Journal of Economics / Revue Canadienne D'Economique*, 32(5), 1258-1274. doi:10.2307/136481

Yang, C. (2012). Restructuring the export-oriented industrialization in the Pearl River Delta, China: Institutional evolution and emerging tension. *Applied Geography*, 32(1), 143-157.



附錄一：電動機車論文訪談人員名單

表 28 電動機車論文訪談人員名單

| 類別 | 所屬單位 | 訪談時間 | 編號設置 |
|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| 媒體 Media | 《電動自行車》雜誌社 | 20160217 | MED01 |
| | 全球電動自行車網(慧通廣告公司) | 20160825 | MED02 MED03 |
| | 臺灣輪彥 | 201706 | MED04 |
| 地方政府 Government | 江蘇省無錫市錫山區發展與改革局 | 20160223 | GOV01 |
| | 江蘇省無錫錫山區安鎮大成工業園區 | 20161019 | GOV02 |
| 產業協會 Industry Association | 上海市自行車產業協會 | 20160126 20160830 | IA01 |
| | 江蘇省電動自行車協會 | 20160224 20161027 | IA02 |
| | 代表成車廠商 Firm/ Enterprise | 綠源電動自行車 | 20160901 20161020 |
| 代表零組件廠商 | 新日電動自行車 | 20161019 | FIR02 |
| | 雅迪科技集團有限公司 | 20161020 | FIR03 |
| | 超威蠶網路有限公司 | 20160825 | FIR04 |
| | 江禾充電器 | 20161023 | FIR05 |
| 品質與檢測測單位 | 黃岩譽隆塑件 | 南京展初談 电话追訪 201707 | FIR06 |
| | 博世電機 | — | — |
| | 國家輕型電動自行車檢測中心 | 20161025 電話訪談 | — |
| 電動車產業從業者 | 台州地區從業者 | 20160801 | — |
| | 上海地區從業者 | 20160813— 20160820 | — |
| | 無錫電動車從業者 | 20161021 | — |
| | 山東泰安市歐派電動車 | 20161022 | — |
| 其他 | 中央政策 | — | — |
| | 中國自行車協會 | — | — |