

創新驅動視角下福建省半導體產業高質量發展對策 Countermeasures for the High-quality Development of Fujian's Semiconductor Industry Based on the Innovation

曾俊傑^{1*} 張慧茹²
Chun-Chieh Tseng Hui-Ru Zhang

摘要

福建省是我國東南臨海對外貿易的重要出口省份，以及“21世紀海上絲綢之路”的起點。2016年以來，福建省大力發展半導體行業，經過多年的努力，已形成完備的產業鏈；但是由於起步較晚加上技術落後，導致福建省內半導體產業發展遭遇瓶頸。本文通過剖析福建省內半導體行業的痛點、目前存在的機遇與挑戰，借鑒海外與省外的半導體發展經驗，並為福建省半導體行業高質量發展提供建言。

關鍵詞：半導體、產業發展、創新驅動

Abstract

Fujian, located in the southeast coastal of China, is an important export province foreign trade and the starting point of the “21st Century Maritime Silk Road”. Since 2016, Fujian Province has vigorously developed the semiconductor industry. After years of hard work, a complete industrial chain has been formed. However, due to a late start and backward technology, the development of the semiconductor industry in Fujian has encountered bottlenecks. This study analyzes the current problems, opportunities, and challenges of the semiconductor industry in Fujian. Finally, some suggestions are proposed for the semiconductor industry development in Fujian.

Keywords: Semiconductor, Industry Development, Innovation-driving

1. 前言

我國“十四五規劃”中明確提到，創新驅動發展的重要性與攻克關鍵核心技術的必要性；而瞄準集成電路此前沿領域的重大科技項目，堅持創新驅動發展，全面塑造發展新優勢。福建省作為我國臨海省份，與中國臺灣隔海相望的地理優勢，在新時代新政策的強烈號召下，順應全球趨勢變化，創新發展新興產業，為我國半導體事業錦上添花。

本文為解決福建省現在存在的技術落後、規模較小、產品單一、人才短缺等問題，在全球半導體產業快速更新換代的背景下，以及福建省的相關鼓勵政策下，借鑒半

¹ 福建工程學院互聯網經貿學院副教授 g9321807@163.com*通訊作者

² 福建工程學院互聯網經貿學院本科生

* 本文為福建省科技計劃創新戰略研究項目的部分成果〔項目編號：2020R0164；項目名稱：創新驅動福建半導體產業發展機制與路徑：基於臺灣經驗分析〕；福建省社會科學規劃項目的部分成果〔項目編號：FJ2020B025；項目名稱：福建省5G芯片產業發展定位、創新需求與創新策略分析〕

導體產業發展良好國家的發展歷程與經驗，結合福建省現有的地理優勢、技術水平、人才現狀等因素，剖析福建省繼續發展半導體產業，應重視和注意的問題，以及可以採取的措施與辦法，為福建省半導體發展提供思路與發展戰略。

2. 半導體發展歷程

2.1 中國半導體發展史

中國的半導體發展史，比西方晚了幾十年。中國的集成電路產業起步於1965年，直到2000年國務院頒佈18號文件之後，中國集成電路實現全面發展。2007年，中國國內集成電路發展風生水起，銷售金額大幅提升。2008~2009年，全球金融危機爆發，市場衰退，產業增速明顯下滑。受到全球金融危機的影響，國內半導體市場隨之步入衰退，集成電路產業增速明顯下滑。2011年，受到全球市場需求乏力影響，國內半導體產業增速與上一年相比下滑明顯。

中國集成電路設計業銷售額佔據絕對優勢的，仍是長三角與珠三角地區，從前十大城市中也可以看出，地理位置位於長三角與珠三角的城市占七成，集成電路的發展越來越趨於區域化。2014~2020年期間，我國集成電路進口量增長迅速，遠遠超出出口量；在2018年起，進口金額連續三年超過3,000億美元；貿易逆差也超出2,000億美元。

2.1 福建省半導體發展史

福建的集成電路產業在60年代末開始發展，至今已經形成了以福州、泉州、廈門為中心，向省內其他地區輻射的產業佈局，有著完備的生產鏈、銷售鏈等基礎設施，且電子信息產業已發展為本省國民經濟三大支柱產業之一（黃夏寶與鄒湘雲，2012）。福州的集成電路產業以1969年成立的福建省半導體研究所為起點，到80年代後期建立福建第一條4英寸生產線，再到福順微電子建立福建首條6英寸晶圓生產線（餘曉紅，2018）。廈門的集成電路產業比福州晚了十幾年，如今廈門市是福建半導體企業的集中地。2019年，廈門市半導體產值為433億元³。2020年，廈門市在半導體與集成電路簽約了11個項目，金額數字達到135億，相當可觀。廈門龍頭企業聯芯集成可以提供90納米、40納米及28納米的晶圓代工服務。近年來，廈門市將集成電路產業發展列入重要的戰略產業，並也取得相對較為理想的成果。泉州是福建省經濟發展最好的地級市，早在2016年，泉州為推動經濟轉型而建設“泉州芯穀”後，位於泉州晉江市的三安光電“三安半導體研發與產業化項目”被列為2021年度省重點項目。

3. 半導體產業發展面臨的問題

3.1 福建省集成電路產業規模不強

福建省的半導體企業相對於國內長三角、珠三角以及中國臺灣等地區起步較晚。例如，上海的集成電路產業已經形成了完整的集成電路產業鏈；而合肥在2012年就開始探索集成電路，位於合肥經開區的康佳半導體產業園將建設成為存儲器事業總部和科研創新中心；華為武漢研發基地內，海思芯片研發也已正式開始；廣州國家IC基地內的孵化項目、上市企業和技術人才累計數額均據也都是位於全國前列；福建晉華雖初具規模，但只是處於起步階段，加上美國發佈禁售令並積極保護DRAM智慧財產

³ 國家集成電路產業戰略佈局廈門進入第一梯隊。廈門網 <http://news.xmnn.cn/xmnn/2019/12/04/100634922.shtml>。

權，之後能否順利發展還是未定之天⁴。

3.2 核心技術受限嚴重

福建的造芯史始於 1960 年末期，到現在已經經歷了 50 多年的時間。福州的集成電路產業總體來看，發展緩慢且成效不大。2016 年，福順微電子建立了福建首條 6 英寸晶圓生產線，但由於設備老舊，合作方友順科技並沒有對其升級。後因為無法購得合適的 8 英寸二手設備等各種原因，導致項目停滯。進入 2000 年代，中國臺灣的半導體業者在廈門設立了吉順芯微電子，從事 6 英寸的晶圓製造。2014 年，聯電在廈門建立聯芯集成，可生產 12 英寸晶圓，但是由於技術來源完全依賴於聯電，聯芯集成的到來並沒有為廈門本地相關的設計企業以及福建省的設計產業帶來太多的幫助；而位於晉江的晉華在得到了眾多僑胞的支持，並解決了技術問題之後，卻在項目一開始就與美光打起了有關專利訴訟的官司。

3.3 人才短缺面臨挑戰

集成電路人才明顯不足，預計 2020 年，芯片從業人才的缺口將近 25 萬人（王陽元，2019）；而屬於製造業的半導體產業，並非應屆本科畢業生求職的首選，未來半導體產業就業人數的缺口恐會拉大。人才之爭，一觸即發，而福建省並未處於有利地位。2018 屆本科畢業生就業比例增長最多的行業是“中小學及教輔機構”（就業比例：12.7%）；其中，就業比例增長較多的其他行業是“信息傳輸、軟件和信息技術服務業”、“醫療和社會護理服務業”⁵。從 2020 年畢業生就業期望行業也可看出，IT 互聯網等新興行業以 25.1% 的明顯優勢處於榜首⁶。二是隨著福建省內福州、廈門等地生活成本的提高，削弱了對人才的吸引力。福建省距離江浙、廣東地區較近，也一定程度上造成了人才的外流。其次，福建對人才的優惠政策與其他一線城市相比明顯不足。三是體現在福建的地理位置與目前的發展現狀還不及北上廣等一線城市，不能很好地吸引外資企業在本省投資建廠，幫助本地產業發展，為本土企業提供支持（雷鑒銘等，2019）。

4. 半導體產業發展建議

4.1 持續發展半導體三代尋找新的發展突破口

由於新冠疫情，全球最大的幾家汽車製造公司已經面臨原料短缺的難題。第三代半導體是支撐智能、綠色、可持續發展的關鍵技術。目前福建正在大力發展第三代半導體產業，其中第三代半導體重點研究的 SiC，就運用於電動車、電動車充電站等領域；另外，寧德新時代的電動汽車電池，也是目前清潔能源產業發展的先驅，搭配此終端產品，發展第三代半導體的汽車芯片更是有可為。

關於第三代半導體材料技術來源，可看出我國在技術方面掌握並不是特別佔優勢，加快研發速度刻不容緩；而且福建近幾年在第三代半導體的發展，投入金額也在不斷提高。因此，把握機遇，形成相對集中的產業佈局，整合企業資源優勢，形成產業合力，與應用端緊密協同，以產業鏈優勢應對市場競爭。

⁴ 中國半導體離世界先進水平究竟差多遠。半導體行業 http://www.semiinsights.com/s/electronic_components/23/36436.shtml。

⁵ 2019 年大學生最新就業報告。網易新聞 <https://www.163.com/dy/article/EHO4SH3N0516DHVE.html>。

⁶ 2020 中國大學生就業報告簡要分析。搜狐網 https://www.sohu.com/a/425979756_120480397。

4.2 借鑒經驗實現半導體企業跨越式發展

在半導體行業發展商務歷史進程中，日本與韓國也先後遭到過美國在半導體行業的強力競爭，與我國目前處境有相似之處。通過積極借鑒日、韓等國家的發展經驗，對我國目前的半導體形勢有著很大意義。

以韓國為例，以不到 40 年的時間實現了半導體崛起，並在儲存器領域壟斷了 DRAM 市場。究其原因，第一，韓國自 1960 年以來就確立實行出口導向型的經濟發展戰略，這為後來不斷完善國家自身貿易制度，準備了較充足的時間以及較早的打下了堅實的基礎；第二，韓國在趕超別國時，主要辦法不是通過企業借鑒他人經驗進步，而是通過企業內外部競爭，縮短模仿時間，加速實現技術超越；第三，韓國在面臨強大的國際競爭壓力時，韓國將自己產品的出口方由美國轉向中國，中國代替美國成為了韓國儲存器出口第一大國。在具體應對措施上，韓國詳細制定了短期和長期發展戰略，開發官產學研模式與政策優惠，共同推動國內產業發展。政府和相關部門持續關注和本地企業發展近況，及時提供資金、技術、人才、政策等方面的扶持與幫助。

4.3 加大廈泉地區輻射力度，促進人才整合

根據 2019 年福州大學畢業生就業質量報告顯示，2019 屆畢業生簽約人數為 5,453 人，有 3,840 人選擇在福建省內就業，占簽約總人數的 70.4%；其中在製造業的人數為 708 人，占省內簽約總人數的 18.82%，位居第一。在本科生和研究生重點簽約單位中，福建晉華集成電路有限公司和廈門天馬微電子有限公司位居其中，分別佔據本科生重點簽約單位第四名，約 25~40 人，以及碩士生重點簽約單位第七名，約 15~30 人；但是，此前 2018 年該校畢業生就業質量報告中，以上企業均未上榜。因此福建省內的半導體產業、公司，應注重將省內人才整合利用，利用廈門、泉州半導體企業較多且存在集聚效應的優勢，加大區域輻射力度，多參加省內高校招聘會，在盡可能留住人才的同時，讓更多比例的人才彙聚到與半導體產業相關的製造業當中來，從而彌補人才缺口。

此外，相關企業應重視省外人才的招納，利用福建存在的資源環境等優勢，往江西、廣西等地區高校招聘會進軍，吸引外省大學生在閩就業，用人才帶動人才，打造企業良好口碑，逐步形成人才流動，促使企業的長期人才培養得到源源不斷的動力。

福建省作為有名的僑鄉，開放相關政策吸引出色人才在閩就業以及海外留學生、具備企業相關工作經驗者歸閩。福建高校擴招集成電路專業的學生，積極培養創新型技術人才，彌補人才缺口。政府、企業、高校實現聯盟，成立友好合作關係，通過“政產學研用”，實現有效快速發展。

4.4 校企開展長期合作，打造實踐就業一體化

借鑒福建省集成電路設計中心的創辦歷程，依託福州大學建設，內設有人才培養基地，促進產、學、研相結合，使得微電子技術、機械工程、通信等專業的本科生、碩士生、博士生等不同層次、不同領域的人才溝通合作，打造福州市乃至福建省集成電路設計中心的優秀產業基地。由此，福建省的相關企業可以與高校展開戰略性合作，將在校大學生的教育方式，適當採用專業學位研究生的培養方案，將實踐學習與產業研究相結合，作為課程學習必要考核要求；表現優異的學生可獲得畢業時的實習就職機會，激發學生的創新創造能力。

4.5 提高就業者待遇與個人減稅

當今畢業生在求職選擇過程中，關注的點在於高收入和公司福利、發展空間、工作穩定性和自身興趣等。由中國人民大學中國就業研究所與智聯招聘發佈的《2020年大學生就業力報告》，畢業生期望行業中 IT/通信/電子/互聯網以 25.1% 的絕對優勢佔據榜首，即可得出畢業生更傾向於薪酬豐厚新經濟行業。此外，《報告》中還統計了畢業生期望就業城市的數據，其中一線、新一線以及部分省會仍然是畢業生的首選，而福建省福州和廈門以 25 名和 27 名不敵臨近省份的廣州、杭州等地。

另一方面，福州和泉州的半導體集成電路產業的招工崗位較少，薪資待遇相對一般；大部分企業招聘崗位集中在廈門市。該市半導體企業的平均工資在 5,000~8,000 元/月不等，公司待遇普遍包括：包吃住、配套設備完善的宿舍等基本福利；而廣州薪資大約集中在 8,200~9,800 元/月，深圳市較廈門市的薪水也略微偏高，公司福利與廈門基本持平，因此廈門的公司仍然處於長期招工的局面。所以，福建省應進一步提高工作待遇，刺激就業人員往本省流動。政府考慮給員工個人減稅等優惠，將政策落到實處，使得人才湧向半導體；並對高層次人才妥善安排好老人的養老問題、子女優先選擇學區與提供合適的生活環境，使得他們沒有後顧之憂，能專心於工作進而促進產業的快速發展。

參考文獻

1. 黃夏寶、鄒湘雲（2012）。基於產業承接的海西經濟區半導體產業鏈發展研究。福建江夏學院學報，2(4)，31-37。
2. 餘曉紅（2018）。促進福建省集成電路產業發展的對策建議。海峽科學，11，92-94。
3. 王陽元（2019）。發展中國集成電路產業的“中國夢”。科技導報，37(3)，49-57。
4. 雷鑒銘、鄒雪城、鄒志革（2019）。集成電路產業創新型卓越工程師培養模式的構建—以武漢國際微電子學院集成電路卓越工程師培養為例。吉首大學學報（社會科學版），40(S1)，291-293。

收稿日期：2021-04-29
責任編輯、校對：秦依漫、張穎