

创新驱动视角下福建省半导体产业高质量发展对策 Countermeasures for the High-quality Development of Fujian's Semiconductor Industry Based on the Innovation

曾俊杰^{1*} 张慧茹²
Chun-Chieh Tseng Hui-Ru Zhang

摘要

福建省是我国东南临海对外贸易的重要出口省份，以及“21世纪海上丝绸之路”的起点。2016年以来，福建省大力发展半导体行业，经过多年的努力，已形成完备的产业链；但是由于起步较晚加上技术落后，导致福建省内半导体产业发展遭遇瓶颈。本文通过剖析福建省内半导体行业的痛点、目前存在的机遇与挑战，借鉴海外与省外的半导体发展经验，并为福建省半导体行业高质量发展提供建言。

关键词：半导体、产业发展、创新驱动

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

我国“十四五规划”中明确提到，创新驱动发展的重要性与攻克关键核心技术的必要性；而瞄准集成电路此前沿领域的重大科技项目，坚持创新驱动发展，全面塑造发展新优势。福建省作为我国临海省份，与中国台湾隔海相望的地理优势，在新时代新政策的强烈号召下，顺应全球趋势变化，创新发展新兴产业，为我国半导体事业锦上添花。

本文为解决福建省现在存在的技术落后、规模较小、产品单一、人才短缺等问题，在全球半导体产业快速更新换代的背景下，以及福建省市的相关鼓励政策下，借鉴半

¹ 福建工程学院互联网经贸学院副教授 g9321807@163.com*通讯作者

² 福建工程学院互联网经贸学院本科生

* 本文为福建省科技计划创新战略研究项目的部分成果〔项目编号：2020R0164；项目名称：创新驱动福建半导体产业发展机制与路径：基于台湾经验分析〕；福建省社会科学规划项目的部分成果〔项目编号：FJ2020B025；项目名称：福建省5G芯片产业发展定位、创新需求与创新策略分析〕

导体产业发展良好国家的发展历程与经验，结合福建省现有的地理优势、技术水平、人才现状等因素，剖析福建省继续发展半导体产业，应重视和注意的问题，以及可以采取的措施与办法，为福建省半导体发展提供思路与发展战略。

2. 半导体发展历程

2.1 中国半导体发展史

中国的半导体发展史，比西方晚了几十年。中国的集成电路产业起步于1965年，直到2000年国务院颁布18号文件之后，中国集成电路实现全面发展。2007年，中国国内集成电路发展风生水起，销售金额大幅提升。2008~2009年，全球金融危机爆发，市场衰退，产业增速明显下滑。受到全球金融危机的影响，国内半导体市场随之步入衰退，集成电路产业增速明显下滑。2011年，受到全球市场需求乏力影响，国内半导体产业增速与上一年相比下滑明显。

中国集成电路设计业销售额占据绝对优势的，仍是长三角与珠三角地区，从前十大城市中也可以看出，地理位置位于长三角与珠三角的城市占七成，集成电路的发展越来越趋于区域化。2014~2020年期间，我国集成电路进口量增长迅速，远远超出出口量；在2018年起，进口金额连续三年超过3,000亿美元；贸易逆差也超出2,000亿美元。

2.2 福建省半导体发展史

福建的集成电路产业在60年代末开始发展，至今已经形成了以福州、泉州、厦门为中心，向省内其他地区辐射的产业布局，有着完备的生产链、销售链等基础设施，且电子信息产业已发展为本省国民经济三大支柱产业之一（黄夏宝与邹湘云，2012）。福州的集成电路产业以1969年成立的福建省半导体研究所为起点，到80年代后期建立福建第一条4英寸生产线，再到福顺微电子建立福建首条6英寸晶圆生产线（余晓红，2018）。厦门的集成电路产业比福州晚了十几年，如今厦门市是福建半导体企业的集中地。2019年，厦门市半导体产值为433亿元³。2020年，厦门市在半导体与集成电路签约了11个项目，金额数字达到135亿，相当可观。厦门龙头企业联芯集成可以提供90纳米、40纳米及28纳米的晶圆代工服务。近年来，厦门市将集成电路产业发展列入重要的战略产业，并也取得相对较为理想的成果。泉州是福建省经济发展最好的地级市，早在2016年，泉州为推动经济转型而建设“泉州芯谷”后，位于泉州晋江市的三安光电“三安半导体研发与产业化项目”被列为2021年度省重点项目。

3. 半导体产业发展面临的问题

3.1 福建省集成电路产业规模不强

福建省的半导体企业相对于国内长三角、珠三角以及中国台湾等地区起步较晚。例如，上海的集成电路产业已经形成了完整的集成电路产业链；而合肥在2012年就开始探索集成电路，位于合肥经开区的康佳半导体产业园将建设成为存储器事业总部和科研创新中心；华为武汉研发基地内，海思芯片研发也已正式开始；广州国家IC基地内的孵化项目、上市企业和技术人才累计数额均据也都是位于全国前列；福建晋华虽初具规模，但只是处于起步阶段，加上美国发布禁售令并积极保护DRAM智慧财产

³ 国家集成电路产业战略布局厦门进入第一梯队。厦门网 <http://news.xmnn.cn/xmnn/2019/12/04/100634922.shtml>。

权，之后能否顺利发展还是未定之天⁴。

3.2 核心技术受限严重

福建的造芯史始于 1960 年末期，到现在已经经历了 50 多年的时间。福州的集成电路产业总体来看，发展缓慢且成效不大。2016 年，福顺微电子建立了福建首条 6 英寸晶圆生产线，但由于设备老旧，合作方友顺科技并没有对其升级。后因为无法购得合适的 8 英寸二手设备等各种原因，导致项目停滞。进入 2000 年代，中国台湾的半导体业者在厦门设立了吉顺芯微电子，从事 6 英寸的晶圆制造。2014 年，联电在厦门建立联芯集成，可生产 12 英寸晶圆，但是由于技术来源完全依赖于联电，联芯集成的到来并没有为厦门本地相关的设计企业以及福建省的设计产业带来太多的帮助；而位于晋江的晋华在得到了众多侨胞的支持，并解决了技术问题之后，却在项目一开始就与美光打起了有关专利诉讼的官司。

3.3 人才短缺面临挑战

集成电路人才明显不足，预计 2020 年，芯片从业人才的缺口将近 25 万人（王阳元，2019）；而属于制造业的半导体产业，并非应届本科毕业生求职的首选，未来半导体产业就业人数的缺口恐会拉大。人才之争，一触即发，而福建省并未处于有利地位。2018 届本科毕业生就业比例增长最多的行业是“中小学及教辅机构”（就业比例：12.7%）；其中，就业比例增长较多的其他行业是“信息传输、软件和信息技术服务业”、“医疗和社会护理服务业”⁵。从 2020 年毕业生就业期望行业也可看出，IT 互联网等新兴行业以 25.1% 的明显优势处于榜首⁶。二是随着福建省内福州、厦门等地生活成本的提高，削弱了对人才的吸引力。福建省距离江浙、广东地区较近，也一定程度上造成了人才的外流。其次，福建对人才的优惠政策与其他一线城市相比明显不足。三是体现在福建的地理位置与目前的发展现状还不及北上广等一线城市，不能很好地吸引外资企业在本省投资建厂，帮助本地产业发展，为本土企业提供支持（雷鉴铭等，2019）。

4. 半导体产业发展建议

4.1 持续发展第三代寻找新的发展突破口

由于新冠疫情，全球最大的几家汽车制造公司已经面临原料短缺的难题。第三代半导体是支撑智能、绿色、可持续发展的关键技术。目前福建正在大力发展第三代半导体产业，其中第三代半导体重点研究的 SiC，就运用于电动车、电动车充电站等领域；另外，宁德新时代的电动汽车电池，也是目前清洁能源产业发展的先驱，搭配此终端产品，发展第三代半导体的汽车芯片更是有可为。

关于第三代半导体材料技术来源，可看出我国在技术方面掌握并不是特别占优势，加快研发速度刻不容缓；而且福建近几年在第三代半导体的发展，投入金额也在不断提高。因此，把握机遇，形成相对集中的产业布局，整合企业资源优势，形成产业合力，与应用端紧密协同，以产业链优势应对市场竞争。

⁴ 中国半导体离世界先进水平究竟差多远。半导体行业 http://www.semiinsights.com/s/electronic_components/23/36436.shtml。

⁵ 2019 年大学生最新就业报告。网易新闻 <https://www.163.com/dy/article/EHO4SH3N0516DHVE.html>。

⁶ 2020 中国大学生就业报告简要分析。搜狐网 https://www.sohu.com/a/425979756_120480397。

4.2 借鉴经验实现半导体企业跨越式发展

在半导体行业发展商务历史进程中，日本与韩国也先后遭到过美国在半导体行业的强力竞争，与我国目前处境有相似之处。通过积极借鉴日、韩等国家的发展经验，对我国目前的半导体形势有着很大意义。

以韩国为例，以不到 40 年的时间实现了半导体崛起，并在存储器领域垄断了 DRAM 市场。究其原因，第一，韩国自 1960 年以来就确立实行出口导向型的发展战略，这为后来不断完善国家自身贸易制度，准备了较充足的时间以及较早的打下了坚实的基础；第二，韩国在赶超别国时，主要办法不是通过企业借鉴他人经验进步，而是通过企业内外部竞争，缩短模仿时间，加速实现技术超越；第三，韩国在面临强大的国际竞争压力时，韩国将自己产品的出口方由美国转向中国，中国代替美国成为了韩国存储器出口第一大国。在具体应对措施上，韩国详细制定了短期和长期发展战略，开发官产学研模式与政策优惠，共同推动国内产业发展。政府和相关部门持续关注和本地企业发展近况，及时提供资金、技术、人才、政策等方面的扶持与帮助。

4.3 加大厦泉地区辐射力度，促进人才整合

根据 2019 年福州大学毕业生就业质量报告显示 2019 届毕业生签约人数为 5,453 人，有 3,840 人选择在福建省内就业，占签约总人数的 70.4%；其中在制造业的人数为 708 人，占省内签约总人数的 18.82%，位居第一。在本科生和研究生重点签约单位中，福建晋华集成电路有限公司和厦门天马微电子有限公司位居其中，分别占据本科生重点签约单位第四名，约 25~40 人，以及硕士生重点签约单位第七名，约 15~30 人；但是，此前 2018 年该校毕业生就业质量报告中，以上企业均未上榜。因此福建省内的半导体产业、公司，应注重将省内人才整合利用，利用厦门、泉州半导体企业较多且存在集聚效应的优势，加大区域辐射力度，多参加省内高校招聘会，在尽可能留住人才的同时，让更多比例的人才汇聚到与半导体产业相关的制造业当中来，从而弥补人才缺口。

此外，相关企业应重视省外人才的招纳，利用福建存在的资源环境等优势，往江西、广西等地区高校招聘会进军，吸引外省大学生在闽就业，用人才带动人才，打造企业良好口碑，逐步形成人才流动，促使企业的长期人才培养得到源源不断的动力。

福建省作为有名的侨乡，开放相关政策吸引出色人才在闽就业以及海外留学生、具备企业相关工作经验者归闽。福建高校扩招集成电路专业的学生，积极培养创新型技术人才，弥补人才缺口。政府、企业、高校实现联盟，成立友好合作关系，通过“政产学研用”，实现有效快速发展。

4.4 校企开展长期合作，打造实践就业一体化

借鉴福建省集成电路设计中心的创办历程，依托福州大学建设，内设有人才培养基地，促进产、学、研相结合，使得微电子技术、机械工程、通信等专业的本科生、硕士生、博士生等不同层次、不同领域的人才沟通合作，打造福州市乃至福建省集成电路设计中心的优秀产业基地。由此，福建省的相关企业可以与高校展开战略合作，将在校大学生的教育方式，适当采用专业学位研究生的培养方案，将实践学习与产业研究相结合，作为课程学习必要考核要求；表现优异的学生可获得毕业时的实习就业机会，激发学生的创新创造能力。

4.5 提高就业者待遇与个人减税

当今毕业生在求职选择过程中，关注的点在于高收入和公司福利、发展空间、工作稳定性和自身兴趣等。由中国人民大学中国就业研究所与智联招聘发布的《2020年大学生就业力报告》，毕业生期望行业中 IT/通信/电子/互联网以 25.1% 的绝对优势占据榜首，即可得出毕业生更倾向于薪酬丰厚新经济行业。此外，《报告》中还统计了毕业生期望就业城市的数据，其中一线、新一线以及部分省会仍然是毕业生的首选，而福建省福州和厦门以 25 名和 27 名不敌临近省份的广州、杭州等地。

另一方面，福州和泉州的半导体集成电路产业的招工岗位较少，薪资待遇相对一般；大部分企业招聘岗位集中在厦门市。该市半导体企业的平均工资在 5,000~8,000 元/月不等，公司待遇普遍包括：包吃住、配套设施完善的宿舍等基本福利；而广州薪资大约集中在 8,200~9,800 元/月，深圳市较厦门市的薪水也略微偏高，公司福利与厦门基本持平，因此厦门的公司仍然处于长期招工的局面。所以，福建省应进一步提高工作待遇，刺激就业人员往本省流动。政府考虑给员工个人减税等优惠，将政策落到实处，使得人才涌向半导体；并对高层次人才妥善安排好老人的养老问题、子女优先选择学区与提供合适的生活环境，使得他们没有后顾之忧，能专心于工作进而促进产业的快速发展。

参考文献

1. 黄夏宝、邹湘云（2012）。基于产业承接的海西经济区半导体产业链发展研究。福建江夏学院学报，2(4)，31-37。
2. 余晓红（2018）。促进福建省集成电路产业发展的对策建议。海峡科学，11，92-94。
3. 王阳元（2019）。发展中国集成电路产业的“中国梦”。科技导报，37(3)，49-57。
4. 雷鉴铭、邹雪城、邹志革（2019）。集成电路产业创新型卓越工程师培养模式的构建-以武汉国际微电子学院集成电路卓越工程师培养为例。吉首大学学报（社会科学版），40(S1)，291-293。

收稿日期：2021-04-29
责任编辑、校对：秦依漫、张颖