

日本半导体行业技术创新和贸易战略研究

孙宇宁 王静雅* 于钢

(中国标准化研究院)

摘要: 日本半导体行业在全球范围内占据重要地位,其技术水平和市场份额也在不断提升。而我国半导体行业起步较晚,在技术上仍需进行不断突破。如今我国半导体行业面临着一系列挑战,这些挑战对我国半导体行业的发展造成了不确定性和压力。本文旨在分析日本半导体行业的技术创新和贸易战略,通过深入研究日本半导体行业的经验和策略,为我国半导体产业的发展提供宝贵的政策建议。

关键词: 半导体, 技术贸易, 策略研究, 发展

DOI编码: 10.3969/j.issn.1674-5698.2024.08.020

Research on Technological Innovation and Trade Strategy of Japan's Semiconductor Industry

SUN Yu-ning WANG Jing-ya* YU Gang

(China National Institute of Standardization)

Abstract: The Japanese semiconductor industry occupies an important position globally, and its technological level and market share are also constantly improving. However, China's semiconductor industry started relatively late and still needs breakthroughs in technology. Nowadays, China's semiconductor industry is facing a series of challenges, which have caused uncertainty and pressure on the development of the industry. This paper aims to analyze the technological innovation and trade strategy of Japan's semiconductor industry, and provide valuable policy suggestions for the development of China's semiconductor industry through in-depth study of the experience and strategies of Japan's semiconductor industry.

Keywords: semiconductor, technology trade, strategic research, development

0 引言

20世纪60年代以来,日本借助半导体产业转

移与升级的“技术”及“需求”窗口,加强政策支持,成功实现产业赶超^[1]。20世纪70年代,日本的电子公司开始生产大规模集成电路和微处理器;

基金项目: 本文基于中央级科学事业单位改善科研条件专项2022年项目“面向多边贸易合作的技贸措施研究能力建设(一期)”(项目编号:[2060503]150019000000210006)、中央基本科研业务费项目“技术性贸易措施影响评估方法与实证研究”(项目编号:292023Y-10407)支持,受到“标准与质量智库”项目“百年变局背景下我国国际标准化战略与“标准外交”研究-1”(项目编号:292023Z-10841-1)资助。

作者简介: 孙宇宁,硕士研究生,研究方向为标准知识管理与服务、国外标准化情报。

王静雅,通信作者,本科,研究方向为标准知识管理与服务、会计学。

于钢,硕士研究生,研究方向为标准知识管理与服务、标准信息技术。

80年代,日本半导体产业在技术创新方面取得了突破;然而随着90年代全球半导体市场竞争的加剧,日本面临来自其他亚洲国家的压力。进入21世纪,日本的半导体产业经历了结构调整和重组,一些公司开始转向系统芯片和通信芯片领域。

日本在半导体产业中拥有显著的优势。首先,日本在制造工艺和质量控制方面一直处于领先地位;其次,日本在半导体设备和材料供应链方面具有强大的实力;最后,日本作为全球领先的电子设备制造国家之一,拥有庞大而多样化的应用市场需求,为半导体产业提供了广阔的市场机会和刺激创新的动力。

然而,我国半导体产业的发展有曲折也有进步,从20世纪50、60年代的起步,到80年代的恢复和发展,中国逐渐崛起为全球半导体领域的重要参与者。当前,中国政府提出了“中国制造2025”和“芯片强国”的战略,为实现半导体自主可控和创新驱动的发展目标努力。

近年来,虽说中国在半导体领域取得了不少重大的前沿性突破,但国产的半导体芯片相较欧美、日韩在技术上还存在较大差距。根据中国海关总署数据,2017年中国半导体芯片进口额高达2600亿美元,该花费几乎是中国原油进口额的两倍,目前中国半导体芯片的自给率尚不足20%^[2]。因此,借鉴日本半导体60多年的发展经验,对我国半导体产业发展具有重大意义。

1 日本半导体产业现状

日本参与半导体界的贸易战还是30年前,当时日本和美国的芯片大战^[3]改变了全球半导体产业的格局,日本半导体制造的衰落成为公认的事实。

但日本的半导体制造能力相对较强,半导体实力仍然是半导体食物链的顶层。日本拥有一些世界知名的半导体制造企业,如:东芝^[4]、松下电器和瑞萨电子等。这些企业在存储器、逻辑芯片和传感器等领域具有一定的技术实力和市场份额。

然而,日本的半导体产业也面临一些挑战。首先是市场份额的下降;其次是技术领先地位的挑

战,在人工智能、物联网等方面,日本的半导体企业与其他国家的企业相比存在一定的技术差距。

不过,日本的半导体产业也面临着一些机遇。首先是全球半导体需求的增长,这为日本的半导体企业提供了市场机遇;其次是日本政府的支持和投资,从而促进了日本半导体行业的发展。

1.1 日本核心企业概况

日本拥有一些核心的半导体企业,它们在行业中扮演着重要的角色。东芝在存储器和逻辑芯片领域拥有强大的技术实力;松下电器则专注于功率器件、传感器和无线通信芯片等领域。除了这些核心企业外,日本还有其他重要的半导体企业如:尼康、夏普、富士通等,它们在不同领域都有着独特的优势。

1.2 日本半导体行业产业链分析

日本在半导体产业链中的各个环节都具有强大的实力和竞争优势。从原材料供应到设备供应再到芯片设计和应用,日本企业在全球半导体市场中占据着重要地位。通过多年的产业结构性改革,加上既有的技术积累,日本半导体产业借力人工智能技术,正在多个领域夺取世界领先优势,并在半导体材料领域长期保有竞争优势^[5]。

在原材料供应方面,日本企业在晶圆制造材料和封装材料等领域具有半壁江山,包括硅片、光刻胶、靶材等重要材料。

在设备供应方面,日本的企业在光刻机、刻蚀机、PVD、CVD等设备领域也发挥着重要作用。

在芯片设计和应用方面,日本企业在汽车半导体、传感器、图像处理器等领域取得了重要突破。

2 日本半导体行业技贸措施

2.1 日本半导体相关法律

日本的半导体行业受到一系列法律法规的保护。其中包括《半导体集成电路布图设计法》《知识产权基本法》《独占禁止法》等核心法律。还有一些其他法律,如:《电子工业振兴临时措施法》等,均推动了日本半导体产业的发展。

这些法律法规对日本的半导体行业产生了重

要影响。首先,它们为半导体集成电路的布图设计提供了法律保护;其次,《知识产权基本法》的存在保护了半导体技术的知识产权;最后,《独占禁止法》的存在确保了市场的公平竞争环境。

2.2 日本半导体产业紧急强化方案

日本如今正面对着在全球半导体市场份额下降的情况,与1990年的50%相比,日本的份额现在只有10%左右,这表明了日本半导体工业的相对衰落。

为了应对这一挑战,日本推出了半导体产业紧急强化方案。该方案分为3个阶段,第一阶段是为了确保日本国内先进半导体产能;第二和第三阶段将与美国合作,致力于新一代半导体技术的研发。

通过半导体产业紧急强化方案,日本希望能够重振其半导体产业,增强产能和竞争力。

2.3 日本半导体数字产业战略

2021年6月4日,日本经济产业省宣布了半导体数字产业战略^[6],并在预算修正案中拨出大量预算以加强半导体产业。预算中的重点投资包括用于强化半导体生产体系的6170亿日元,资助台积电在熊本县建立新工厂的4000亿日元,半导体生产设备的470亿日元,5G通信系统和相关半导体技术的1100亿日元等(如图1所示)。

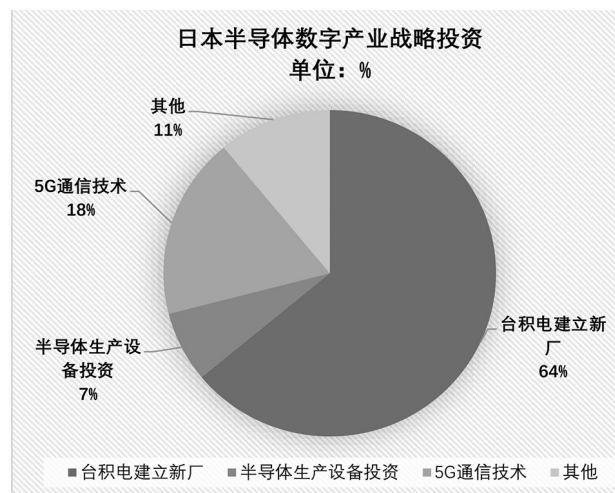


图1 日本半导体数字产业战略占比图

这些举措将提高日本在全球半导体市场的竞争力,以满足未来数字化时代的需求。

2.4 日本“三步走”实施方案

2021年11月15日,日本经济产业省召开第四次

“半导体与数字产业战略研讨会”,提出了有关强化日本半导体产业基础的“三步走”实施方案^[7]。

日本的“三步走”实施方案分为以下3个步骤。

第一步:加快物联网相关半导体生产基地的建设。日本将吸引先进的半导体代工厂来日本建厂,更新和强化现有的半导体生产基地。

第二步:与美国合作研发下一代半导体技术。日本将与“志同道合”的国家合作,在前工序(微型化超过2纳米)、后工序(3D封装)和下一代功率半导体等领域开展研发合作。

第三步:开发可以改变半导体领域“游戏规则”的领先技术,并推动开放式创新。日本将专注于光电融合技术领域,在硅光子、光纤、模拟IC等方面实现创新,以提高芯片连接速度和超低功耗。

3 中国半导体产业发展对策建议

3.1 中国半导体发展不足之处

我国经过改革开放40多年的高速发展,目前已步入高质量发展阶段^[8]。中国半导体发展虽有成就,但仍存在基础不足^[9]、人才短缺和产业协同不紧密等问题。(1)尽管我国在半导体制造领域有一定的实力,但在关键核心技术方面仍然存在依赖进口的情况^[10]; (2)半导体制造过程中需要大量的先进设备和高品质材料^[11],我国在这方面的供应链仍相对薄弱; (3)我国在半导体人才培养和引进方面还存在不足,人才供给与产业需求之间的匹配度有待提高^[12]; (4)半导体产业的发展需要良好的创新生态系统; (5)半导体产业是一个高度集成和协同的产业,各环节之间的协作和协同发展至关重要。

3.2 日本半导体政策启示

日本作为一个发达国家,在半导体产业方面采取了一系列重要举措,从国家战略的高度重视半导体,并制定相应的政策和制度。我国可以借鉴日本的这一做法,从而促进我国半导体行业的发展。

(1)精准对接教育链—人才链,全方位提高人才自主培养水平^[13]。为了精准对接教育链和人才链,需要教育机构与行业紧密合作,设计与行业

需求匹配的课程,提供持续学习和专业发展机会,保持与行业最新发展同步。

(2) 通过“产官学”一体化进行国家级基础攻关研究。从长远的发展来看,需要学习日本半导体企业的自主研发和自主生产原则,即“产官学”协同创新机制[14]。这种官方主导、企业与研究机构共同合作的模式能够促进我国半导体行业的技术创新和自主知识产权的积累。

(3) 找准具有高附加值的核心产品,避免产品分散。对于中国半导体产业来说,要有清晰的产品定位和特色,发挥市场优势[15],以确保产品的技术领先地位。

(4) 经营模型及时转型。我国应加强与上下游企业之间的合作,形成完整的产业链生态系统。

4 结语

日本半导体行业在全球范围内扮演着重要角色,其半导体行业的成功得益于其在制造设备和设计领域的竞争优势以及政府的积极支持。相比之下,我国半导体产业起步较晚,面临着种种挑战。因此,本文分析了日本半导体产业现状以及技贸措施,据此对我国半导体产业发展提出合理的建议,包括培养人才、通过“产官学”进行技术攻坚、产品定位以及经营模式转型等,期望我国通过借鉴日本半导体产业由弱变强的历史,从而进行改革,使我国半导体产业得到长足的发展与进步。

参考文献

- [1] 于潇宇. 借鉴全球经验 中国半导体产业应把握换道机会[J]. 中国经贸导刊, 2022(10):81-83.
- [2] 汪超,张慧智. 韩国发展半导体产业的成功经验及启示[J]. 东北亚经济研究, 2018,002(005):44-53.
- [3] 尹小平,郭懿紫,李天琦. 美国贸易制裁下日本半导体产业的由盛转衰及其启示[J]. 现代日本经济, 2023,42(03):35-49.
- [4] 俞非. 日本半导体的产业发展分析[J]. 集成电路应用, 2017, 34(01):24-29.
- [5] 冯昭奎. 日本半导体产业发展的赶超与创新——兼谈对加快中国芯片技术发展的思考[J]. 日本学刊, 2018(06):1-29.
- [6] 陈祥. 日本半导体国家战略及其创新领域探析[J]. 现代日本经济, 2021(05):41-53.
- [7] 于晓,袁璇. 日本实施半导体产业“三步走”战略值得关注[J]. 中国财政, 2022(07):80-81.
- [8] 方晓霞. 日本九州半导体产业集群的发展与借鉴[J]. 中国经贸导刊(中), 2020(06):41-43.
- [9] 董云庭. 中国半导体落后的四个原因和发展建议[J]. 集成电路应用, 2018,35(10):49-51.
- [10] 戴圣良. 中国半导体产业突围之路: 现实基础与路径指向[J]. 经济研究参考, 2023,3008(04):105-122.
- [11] 王磊. 中国半导体材料业的状况分析[J]. 内燃机与配件, 2018, 266(14):246-247.
- [12] 刘新宇. 日本半导体出口管制措施的强化及对中国企业之影响[J]. 中国海关, 2023(06):84-88.
- [13] 王明姬. 全球半导体人才争夺的新特征、对我国影响及对策[J]. 中国经贸导刊, 2023(02):74-76.
- [14] 周千荷,吕尧. 战后日本发展半导体产业的经验分析[J]. 网络空间安全, 2020,11(07):130-135.
- [15] 赵艳. 基于竞争力的西安半导体产业发展模式探讨[D]. 西安: 长安大学, 2014.