编辑/卢志坤 美编/李琼 校对/刘军 luzhikun@cbnet.com.cn | 2020.11.16 | CHINA BUSINESS JOURNAL 中国经营报

抢占新一代半导体制高点 业界建言“十四五”需提高产业化能力

本报记者 吴静 卢志坤 北京报道

“产业链、供应链在关键时刻不能掉链子，这是大国经济必须具备的重要特征。”

2020年第21期《求是》杂志发表的重要文章《国家中长期经济社会发展战略若干重大问题》中，产业链安全再次被强调。

在今年的疫情压力测试下，我国完备的产业体系、强大的动员组织和产业转换能力，为疫情防控提供了重要物质保障。

同时，疫情考验也更加验证了，要想保障我国产业安全和国家安全，就必须要着力打造自主可控、安全可靠的产业链、供应链，力争重要产品和供应渠道都至少有一个替代来源，形成必要的产业备份系统。这一点，在半导体产业已得到充分体现。近年来，通讯行业龙头中兴、华为等遭到美国制裁让行业深切体会到在关键技术被“卡脖子”的严重后果。

过往落后的局面已成历史，眼下，在半导体这个长周期产业中，如何在尚有广阔空间的市场占领优势是当前的重中之重。

国产替代的春天

我国作为第三代半导体最大的应用市场，可以根据市场定义产品，而不是像以前跟着国际巨头做国产化替代。

作为一个长周期产业，国内要想在半导体行业实现“弯道超车“并不容易。而伴随着第三代半导体的兴起，行业迎来新的发展机遇。

第三代半导体主要应用于光电子、电力电子、微波射频方向，具体应用领域包括可见光通信、医疗健康、工业机电、新能源并网、轨道交通、电动汽车、智能电网、消费电子，以及雷达、卫星通讯、移动基站等领域。

相比较第一、二代半导体，目前第三代半导体处于发展初期，国内和国际巨头基本处于同一起跑线。而我国作为第三代半导体最大的应用市场，可以根据市场定义产品，而不是像以前跟着国际巨头做国产化替代。

另外，第三代半导体工艺产线对工艺尺寸要求不高，从而对设备要求低。其难点不在设备、逻辑电路设计，而在于工艺，工艺开发具有偶然性，相比较逻辑芯片难度降低。

目前，产、学、研各界均认为，国内在第三代半导体行业有较大发展和赶超空间。其中，功率半导体尚有较大空间。

所谓功率半导体，按照集成度可以分为功率器件（各种二极管）和功率IC（集成电路）等。而功率器件主要功能是实现各种功率转换。它可以精确地调节电路中的电压、电流、频率等参数，被誉为电力电子装置中的“CPU”。

功率半导体下游应用十分广泛，主要包括消费电子、新能源汽车、可再生能源发电及电网、轨道交通、白色家电、工业控制等，目前市场规模呈现稳健增长态势。

目前，全球的功率半导体器件主要由欧洲、美国、日本三个国家和地区提供，他们凭借先进的技术和生产制造工艺，以及领先的品质管理体系，大约占据了全球70%的市场份额，这个领域的龙头基本都是海外巨头，比如英飞凌、三菱等。

在需求端，据统计，全球约有39%的功率半导体器件产能被中国大陆消耗，是全球最大的需求大国，但其自给率却仅有10%，严重依赖进口。在功率半导体领域，我国的市占率极低，最大的龙头公司也不足世界2%左右的份额，可谓是“国产替代”的春天。

从市场需求来看，新能源汽车和充电桩、可再生能源发电、工业控制和变频家电成为功率半导体的主要增长驱动力，而中国在这些市场均有较大的需求量。

具体来看，在新能源汽车领域，根据市场机构测算，2020年全球新能源乘用车销售量合计约2100万辆，2030年合计约3100万辆。根据行业巨头英飞凌财报披露的各类新能源汽车功率器件用量估算市场空间，2025年全球市场空间约370亿元，2030年约570亿元。其中，中国市场增量市场空间预测2025年达160亿元，2035年达275亿元。

11月6日，2020年中国宽禁带功率半导体技术论坛暨产业发展峰会在浙江嘉兴举行，峰会现场发布了《宽禁带功率半导体“十四五”建议书》。

随着我国新能源汽车行业进入高速发展阶段，充电桩也会随着新车保有量的增加而进入密集建设期，在今年初时，已被纳入国家新基建范畴。第三方机构预测，未来10年直流充电桩建设对功率器件需求超过500亿元。

而在可再生能源发电方面，以光伏领域为代表，据Bloomberg预测，2025年全球光伏新增装机接近300GW，风电也比照光伏5年2.5倍左右的增长，对应IGBT的全球需求量级在12亿~15亿美元。

工业领域是最为重要的功率半导体市场，且长期稳定增长，尤其是智能家电变频化趋势增大了对功率半导体的需求。英飞凌数据显示，非变频家电到变频家电半导体价值量从0.79美元增长至10.67美元，绝大部分的增量属于功率器件。而我国又是全球最大的白色家电生产基地，约占全球白电产能的60%~70%。2019年冰箱和洗衣机销售量同比增长20%，空调增长6%。2019年变频家电渗透率方面，空调为45%，洗衣机为39%，冰箱为26%。

这些领域也正是我国接下来要重点发展的产业。最新发布的“十四五”规划建议提出，国家将大力支持发展第三代半导体产业，在教育、科研、开发、融资和应用等方面支持和扶持该产业。

在人才储备方面，近几年，我国侧面受益于中美摩擦导致的人才回流，为了支持科研人才搞研发，对于功率半导体器件应用十分广泛的电网领域已在变革。据国家电网全球能源互联网研究院董事长滕乐天介绍，国家电网将于明年开始在全球能源互联网研究院、功率半导体研究所实行预算成本制，费用包干，给予功率半导体研发团队长期稳定的研发费用支持。

在技术方面，据业内人士介绍，目前国内功率半导体产业链配套齐全，制造和封测环节处于国际先进行列，材料和设备刚需国产化难度低。新材料刚刚开始大规模产业化，国内外技术差距不大，容易赶超。

从0到1的突破

目前，宽禁带功率半导体是我国与发达国家差距相对较小的领域，最有机会实现功率半导体技术弯道超车。

新基建浪潮下，国产芯片将迎来巨大发展机遇。无论是5G、物联网，还是数据中心、人工智能等，都潜藏着海量的芯片需求。受到国际贸易形势等因素影响，我国相关产业面临着高端芯片等核心技术受制于人的局面，迫切需要新一代半导体技术的发展与支撑。

11月6日，2020年中国宽禁带功率半导体技术论坛暨产业发展峰会在浙江嘉兴举行。峰会现场发布了《宽禁带功率半导体“十四五”建议书》，这是我国半导体行业首次站位宽禁带半导体产业发展视角，为国家战略新兴产业顶层设计及行业内企业发展的战略选择提供了重要依据。

作为参与国家“十四五”规划建议提报的中宽联，在此次大会上正式公开了《宽禁带功率半导体“十四五”建议书》（以下简称《建议书》），首次从新一代半导体产业发展现状、技术趋势、市场预测等多个方面建言献策。

据了解，以碳化硅、氮化镓、氧化锌、金刚石、氮化铝为代表的宽禁带半导体材料，被称为第三代半导体材料。与传统材料相比，第三代半导体具备更宽的禁带宽度、更高的击穿电场、更高的导热频，以及更强的抗辐射能力等诸多优势，因此在高温、高频、强辐射等环境下被广泛应用。

“目前，宽禁带功率半导体是我国与发达国家差距相对较小的领域，最有机会实现功率半导体技术弯道超车，特别是实现高压大功率器件的弯道超车，使我们摆脱功率半导体中的被动局限，也能做到0到1的突破与首创”，滕乐天表示。

对于宽禁带功率半导体产业发展，中国科学院院士郝跃指出，目前该领域已基本到产业化阶段，需要工业部门、产业部门进一步推动如何把成品率提高、成本率降低、可靠率提升。

以碳化硅为例，碳化硅材料在许多领域优于市场上最常见的硅材料。此前受制于材料成本，碳化硅模块主要应用于航空和高端特种应用部分场景，目前正逐步向新能源汽车和工业领域广泛应用。根据碳化硅行业龙头Cree公司预测，到2022年碳化硅在电动车用市场空间将快速成长到24亿美元，是2017年车用碳化硅整体收入700万美元的342倍。

《建议书》从市场和产业化两个层面提出建议，首先是从提升宽禁带功率半导体的产业化能力、布局未来宽禁带功率半导体的产业方向，解决制约我国宽禁带功率半导体产业发展“卡脖子”问题。

具体来看，《建议书》提出要建立健全支撑碳化硅、氮化镓材料、器件、模块和应用全产业链的配套产业体系，重点建设配套辅助材料、芯片制造设备、芯片封装和监测设备等的自主保障能力；夯实宽禁带功率半导体材料和器件产业化基础，在5G等领域实现重点突破等具体产业发展问题。

“越来越多的学者、企业、金融机构进入这个领域，标志着宽禁带功率半导体受到各界关注，将走向快速发展的阶段。”中宽联理事长宗艳民表示，在新基建战略的加持下，宽禁带功率半导体发展将迎来巨大机遇。

产业新城助力中国半导体行业向高端制造追赶

本报记者 吴静 卢志坤 北京报道

目前，随着5G、物联网、人工智能、虚拟现实、云计算等新应用领域的不断涌现，作为这些新兴市场的基础支撑，半导体行业的重要性不言而喻。

在与美贸易摩擦、新冠疫情导致的去全球化等宏观环境不确定性增加的背景下，加速国产替代、实现半导体产业自主可控已上升到国家战略高度。

可以说，中国半导体行业发展迎来了历史性的机遇。在资金和政策的大力投入下，传统薄弱的制造环节正在加速追赶。

制造环节补短板

目前，我国的半导体产业正处于产能建设期，研发工作已经具有一定优势，国内部分集成电路设计企业在细分领域初步具备全球竞争实力，比如海思（手机基带芯片），卓胜微（分立射频开关和低噪放），汇顶科技（指纹识别芯片），乐鑫科技（低功耗物联网芯片），澜起科技（内存接口芯片）等，这也从侧面证实了国内高校近二十年来培养效果逐渐在实业领域开花。

与此同时，业界专家认为，我国半导体行业更应注重的是产业化能力的建设。“研发工作已基本完成，接下来是要怎么变成产品，另外器件做出来并不一定能适用，需要实践反馈。”中国宽禁带功率半导体及应用产业联盟秘书长肖向锋解释道：“产能的培养还需要很大投入。”

以第三代半导体中的代表宽禁带半导体为例，国家集成电路产业投资基金公司总裁丁文武呼吁，在宽禁带半导体产业发展取得成果的同时，也要清醒看到跟世界先进水平还有很大差距，仍需要产业界攻坚克难，突破核心关键技术。他建议，“要加强产业界和投资界的深度融合，集聚各方面力量支持宽禁带功率半导体产业发展”。

具体来看，半导体产业格局十分清晰。在国际上，英特尔、三星、德州仪器这些起步较早的传统企业采用了从设计、制造到封测一把抓的IDM模式，这种模式之外，还有海思、高通、联发科为代表的无工厂芯片设计商，台积电、格芯、联电以及中芯国际等制造代工厂，再加上日月光、长电科技等封装测试厂商，整个产业呈流水线形态，企业间各司其职，共同出力。

目前，我国半导体产业的薄弱环节主要体现在制造环节，比如上游的集成电路制造、半导体设备和半导体材料。

根据BCG咨询机构的统计，2018年中国大陆集成电路设计厂商利用本土代工和封测厂商销售的半导体份额全球占比仅为3%，但是下游中国大陆企业销售终端全球占比23%，因此2018年中国大陆半导体自给率仅为14%，如果允许海外代工和封测的话，自给率指标提升至33%。

今年8月，国务院发布《新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策》（以下简称《政策》）中强调，集成电路产业和软件产业是信息产业的核心，是引领新一轮科技革命和产业变革的关键力量。

《政策》提出，为进一步优化集成电路产业和软件产业发展环境，深化产业国际合作，提升产业创新能力和发展质量，国务院制定出台了财税、投融资、研究开发、进出口、人才、知识产权、市场应用、国际合作等八个方面37项政策措施。

业内专家认为，此举有利于培养国内集成电路产业环境，此次《政策》明确设备、材料及封测公司享受“两免三减半”政策，未来将利好新设子公司或亏损转盈利企业。

与此同时，国家明确免除进口设备、材料、零配件关税，有利于加速制造厂商扩产，减轻制造企业扩产负担。此外，政策继续扶持设计公司、放宽集成电路企业上市融资条件，将利好集成电路整体板块，设备、材料、封装测试、制造、设计全产业链均将受益。

实际上，在先进制造环节，不少企业已在奋力追赶。在遭受制裁后，以华为为首的部分科技企业已经开始在零部件供应链、芯片供应链、操作系统等方面全面推进国产替代。据了解，华为公司欲自建芯片晶圆厂，自行生产制造集成电路芯片产品，建立一条不使用美国设备和材料的芯片制造厂，使芯片供应链自主可控。

南湖产业新城地处嘉兴科技城内，是承接沪苏杭宁集成电路产业辐射和转移的桥头堡，已具备发展集成电路和新一代半导体产业的良好基础，还可共享嘉兴的技术、信息、人才支撑。

本报资料室/图

产业集聚的力量

受国产化替代提速和新基建政策加码的两大利好，资本也在持续加大对芯片半导体企业的投资。近年来，半导体产业的投资频率和金额都呈上升趋势。据统计，今年上半年，半导体产业已经位居各行业投资同比增速之首，达到惊人的215%。

与此同时，要想真正实现在高端制造环节的追赶，仅仅有资金是不够的，产业的高质量发展离不开产业集群的打造，尤其是半导体这种对于产业链集聚作用要求较高的行业。据苏州能讯高能半导体有限公司总经理任勉介绍，半导体行业对于配套产业链要求较高，“单个项目不好发展起来，最好是有区域的整体规划。”

而此次宽禁带功率半导体技术论坛的举办地——南湖产业新城正是这样的产业集聚地。目前，长三角都市圈被认为是国内发展设备制造端最有利的区域。南湖产业新城地处嘉兴科技城内，是承接沪苏杭宁集成电路产业辐射和转移的桥头堡，已具备发展集成电路和新一代半导体产业的良好基础，还可共享嘉兴的技术、信息、人才支撑。

在政策方面，目前南湖区正在大力实施《中国制造2025南湖行动计划》，将数字经济产业作为1341新型产业体系的引擎，南湖区重点培育集成电路产业，制定了集成电路产业发展的规划。

自2017年以来，华夏幸福坚持“产业优先”的核心策略，积极为南湖产业新城导入先进产业集群，重点聚焦包括宽禁带半导体在内的新一代信息技术、智能装备制造、科创服务、医疗器械、生物医药等产业，为企业提供了全流程综合解决方案。“配套设施建设完备，交通条件好，人才的聚集度高，不仅有领军人才，还有基础人才，这些都是影响半导体企业投资选址的重要因素。”任勉总结道：“从这些因素看，南湖产业新城都具备了。”

目前，南湖产业新城所打造的集成电路和新一代半导体产业集群，依托斯达半导体、禾润电子、芯动科技、中晶半导体等龙头企业聚集，形成产业协同发展优势，目前已形成覆盖设计、制造、封装测试、设备和材料的完整产业生态。今年以来，多个重大项目相继落户南湖产业新城，将助力南湖打造成为长三角半导体产业化与应用示范区。

华夏幸福执行总裁赵威表示，“华夏幸福将继续营造良好的产业发展环境，与更多领军企业携手，共同打造集成电路和新一代半导体产业集群，助力南湖区域经济发展。”