

研究报告

2021 年第 14 期

2021.3.10

执 笔：郭可为

邮 箱：

guokewei@icbc.com.cn

全球缺芯困局，中国路在何方

——2021 年 2 月制造业月报

摘要：

- 2021 年以来，因缺芯导致产品减产或涨价的行业已经从汽车行业蔓延至手机、智能家电等领域。全球芯片短缺的原因：一是结构性失衡、疫情及灾害因素导致供给端吃紧；二是多重因素刺激芯片需求端爆发；三是贸易制裁影响产业链运转。
- 中国芯片产业有三大不足：一是资金投入不足；二是人才储备不足；三是核心技术及装备不足。
- 中国芯片产业发展也面临机遇。一是政策支持力度不断加大；二是美国制裁倒逼我国企业快速成长；三是新技术发展有望使中国芯片细分产业弯道超车。
- 对策建议：一是加强协同形成规模效益，推动并完善芯片产业生态链；二是深化国家基金引领作用，拓宽民间资本投资渠道；三是注重人才培育和智力引进，整合力量推动创业创新发展。

重要声明：本报告中的原始数据来源于官方统计机构和市场研究机构已公开的资料，但不保证所载信息的准确性和完整性。本报告不代表研究人员所在机构的观点和意见，不构成对阅读者的任何投资建议。本报告（含标识和宣传语）的版权为中国工商银行现代金融研究院所有，仅供内部参阅，未经作者书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、上网、引用或向其他人分发。

当今信息社会，芯片无处不在，发挥着举足轻重的作用。2020 年下半年以来，芯片产能不足的状况愈演愈烈。受此影响，汽车、电子等多个行业出现停工停产现象，并引发销售端的涨价潮。本报告重点分析全球缺芯的原因以及被“卡脖子”的中国芯片产业前景。

一、全球芯片短缺的原因

2021 年，因缺芯导致产品减产或涨价的行业已经从汽车行业蔓延至手机、智能家电等领域，详如下表。

表 1 全球缺芯导致主要行业减产或涨价案例

	缺芯导致的减产或涨价案例
汽车	包括通用、大众、丰田以及福特在内的汽车巨头都由于芯片短缺被迫面临减产。全球知名数据提供商 IHS Markit 预测，因全球汽车芯片短缺，2021 年第一季度，汽车产量将比最初预期少约 67.2 万辆。今年末，汽车总产量将有可能减少 96.4 万辆。
手机	苹果公司不得不进行选择性的减产，将芯片用在更受欢迎的产品上。而华为、OPPO、VIVO、一加等手机厂商都在加大备货数量。
家电	TCL 近期上调所有尺寸电视价格，而格力、海尔、海信、奥克斯、志高等品牌空调价格上涨幅度为 100-300 元。
游戏机	微软游戏机 Xbox Series X 自去年 11 月上市以来，供货量十分有限，微软预计在今年 6 月之前，该系列机型都会供不应求。索尼也表示，由于生产瓶颈，该公司可能无法在 2021 年完全满足其 PS5 的需求。
安全防卫设备	安防摄像头厂商所用的主控芯片、网络摄像机芯片（IPC SoC）、存储芯片、WiFi 芯片等核心零部件均出现缺货情况。各大厂商均对原有型号的机型价格进行上调，幅度从 10-20% 不等。

造成全球缺芯困局的原因来自于供给、需求两端，以及贸易制裁引发的产业链调整等。

（一）结构性失衡、疫情及灾害因素导致供给端吃紧

芯片供给不足的现象在去年下半年就开始显现，制造先进制程（28nm、14nm、7nm、5nm 等）的 12 英寸晶圆，以及制造成熟制程（28nm 以上）的 8 英寸晶圆



产能均十分紧缺。根据台积电的预测，2020-2021 年全球晶圆产能需求成长率 30%-35%，但是全球产能增长率不足 5%。供给能力不足还有如下因素：**一是**结构性失衡。近些年，芯片大厂热衷于扩大 12 英寸晶圆产能，忽视 8 英寸晶圆产能。而汽车、家电等所需芯片大多采用 8 英寸晶圆制作。**二是**疫情及自然灾害导致工厂停工。2020 年受新冠疫情影响，全球主要芯片供应商被迫陆续降低产能或关停工厂。而今年以来，日本福岛县附近海域发生 7.3 级强震，暴风雪席卷美国，令全球芯片短缺状况雪上加霜。特别是极寒天气导致位于德克萨斯州的三星、恩智浦、英飞凌等芯片制造工厂全部停产，进一步加剧了全球芯片供应紧缺的局势。

（二）多重因素刺激芯片需求端爆发

一是受疫情影响，远程工作和学习日益普及，笔记本电脑、平板电脑等消费电子产品、智能家居家电（包括游戏机、电视机等）持续热销；**二是**5G 手机、智能汽车不断受到青睐，所需芯片大幅增加。如 5G 下的电源管理芯片用量是 4G 的 3 倍，射频器件是 4G 的 2.5 倍。又如传统汽车平均每辆车用到 70 颗以上的微控制单元（MCU）芯片，而每辆智能汽车有可能采用超过 300 颗 MCU。**三是**华为在美国制裁之前大量购买先进制程芯片也推动了手机行业抢购芯片的热潮。

（三）贸易制裁影响产业链运转

中芯国际是全球市场占有率排名第五的晶圆代工厂。2020 年 12 月，美国商务部工业与安全局宣布将中芯国际列入“实体清单”。如果没有经过美国政府许可，中芯国际将无法进一步获得相关美国企业的技术和产品。这一制裁措施压制了中芯国际的产能，订单集中涌向台积电等中国台湾企业，给原有较为顺畅的产业链增加了堵点。

二、中国芯片产业的现状与机遇

在全球缺芯的背景下，中国芯片产业发展既存在短板，也面临机遇。

（一）现状

芯片是由不同种类型的集成电路或者单一类型集成电路形成的产品。近年来，中国集成电路产业快速发展，市场规模和技术水平都在不断提高。据工信部最新数据，2020 年我国集成电路销售收入达到 8848 亿元，2020 年增长率达到 20%，为同期全球产业增速的 3 倍。芯片制造流程包括芯片设计、晶圆代工、封装测试；在芯片封装测试方面，中国已经处于世界领先地位。依托庞大的市场，中国近年来在芯片设计领域也发展迅速。然而，不足之处也十分突出。

1. 资金投入不足。芯片设计和制造是资本密集型产业。随着半导体工艺的演进，资本投入的要求越来越高。在 2019 年全球半导体资本开支中，美国占 28%，而中国内地只占 10%。同时，半导体行业又是技术密集型行业，尽管我国近年来不断加大半导体行业的投资，但仍有较大提升空间。从研发占销售收入的比例来看，美国平均为 16.4%，而中国内地只有 8.3%。

2. 人才储备不足。我国集成电路从业人数逐年增多，但在供给总量上仍显不足，也存在结构性失衡问题。**一方面，基础人才不足。**2019 年从业人数在 51.2 万人左右，同比增长 11%，2020 年按此比例增长，从业人数应增加 5 万人以上，而我国高校每年培养的各类集成电路人才不足 2 万人，存在巨大缺口。**另一方面，高端人才不足，行业领军人物紧缺。**我国集成电路产业发展时间较短，高端人才积累较少，从海外引进高端人才又面临境外政府和企业的限制。具备全局视野和国际视野的行业领军人物更寥寥无几。

3. 核心技术及装备不足。**一是制造工艺落后。**目前，台积电已经量产 5nm、7nm，正研制 3nm 制程。而我国大陆最先进的芯片企业——中芯国际目前仅实现了 14nm 工艺量产，工艺水平与台积电相比落后至少两代。**二是制造装备和材料严重依赖进口。**光刻机、刻蚀机、离子注入机等设备、材料大多掌握在欧美日韩企业手中。国内集成电路加工所需的纯度为 99.9999% 乃至更高的大尺寸硅片基本依赖进口。**三是设计软件也被外国垄断。**设计芯片必需的软件被 3 家美国公司高度垄断；据统计，这 3 家公司垄断 95% 以上的中国芯片设计市场。

（二）机遇



1. **政策支持力度不断加大。**近年来，中国政府高度重视集成电路产业，发布了促进集成电路、软件产业高质量发展的相关政策，全面优化芯片和集成电路产业有关环境政策。当前全球芯片紧缺为国内芯片企业建设本土化产业链提供机遇，未来随着产品快速迭代、技术逐步成熟，国内集成电路企业市场份额有望逐步扩大，芯片进口替代前景可期。

2. **美国制裁倒逼我国企业快速成长。**美国制裁华为、中兴、中芯等高科技企业，短期来看给中国芯片产业带来了重重压力，长期来看，有望加快发展步伐，减少进口依赖。据波士顿咨询公司预测，美国如继续维持当前出口限制和技术管制，3-5年后美国半导体企业从中国市场获得的营收将减少55%，全球市场份额下降8%，全球营收减少16%，研发投入下降13%-25%。中国企业可以借美国企业退出的机会不断提升市场份额。目前国产芯片在分立器件、传感器、无线通讯芯片、应用处理器等细分领域已有所突破，具备替代潜力。

3. **新技术发展有望使中国芯片在细分产业弯道超车。**在“处理器的性能每隔两年翻一番”的摩尔定律越来越逼近极限时，中国芯片企业或许可以侧翼突袭。在新基建、数字经济带动下，面向工业互联网、新能源汽车、智能电网、高速铁路、超高清视频等重点场景的芯片产品自主创新能力会进一步提升。寒武纪、中星微等中国科创企业正在大力研发AI、物联网芯片，在这些芯片细分赛道有弯道超车的可能。

三、建议

（一）加强协同形成规模效益，推动并完善芯片产业生态链。一是在提升产业核心竞争力和保障国家安全的关键领域加大政策支持力度。二是积极推动和地方的协同发展，在国家的整体布局和重点推进的基础上，鼓励各地依据特色和优势，在装备材料、设计、制造、封测和整机等各领域侧重发展。三是整合、聚集产业链各环节创新资源和主体，建立联合开发、优势互补、成果共享

与风险互担的协同创新机制。

（二）深化国家基金¹引领作用，拓宽民间资本投资渠道。一是借鉴国家基金一期成功经验，着力推动国家基金二期聚焦存储器、先进制程、晶体材料等领域，实现全产业链环节重点企业投资全覆盖。二是以中央、省级资金作为引导资金，推动基金、银行、风投机构和民间资本注入，助力产业发展。

（三）注重人才培育和智力引进，整合力量推动创业创新。一是进一步加强高校集成电路学科建设，建立一批专门培养集成电路产业人才的大学/学院。同时，探索高校、研究机构与企业资源深度融合，创新人才培养模式。二是完善高端人才引进政策，鼓励企业多渠道、多途径引进海外集成电路领军人才和优秀团队，创造有利于人才发展的宽松环境。

¹ 国家集成电路产业投资基金基金。