

国际问题研究报告

2023 年第 03 期

总第 97 期

山东大学国际问题研究院

山东大学东北亚学院

美国对华技术打压与韩国半导体产业政策调整

基于对华全面战略竞争的布局，美国在半导体领域采取了一系列措施。在美国对华技术打压全面升级的背景下，韩国为保障本国芯片产业的发展安全，意图加入芯片四方联盟（Chips 4），并大幅调整其产业政策以应对外部环境的风险变化。中韩半导体产业深度融合，韩国为维护经济安全所采取的措施，势必会影响半导体产业链的重构方向。值得深入关注。

中美半导体产业竞争态势

当前，全球半导体强国正围绕着确保本国产业发展安全和争夺主导权开展着日益激烈的竞争。根据美国半导体工业协会 2021 年《行业现状》报告，半导体产业链包括上中下三大板块：以科研为基础的上游板块，其中电子设计自动化和核心知识产权方面占价值链的 3%，美国占 74%，中国大陆仅占 4%，这是中国大陆最大的短板。逻辑芯片占价值链的 30%，其中美国 67%，中国大陆 5%；DAO（数-模转换、模拟芯片及其他）占价值链的 17%，其中美国 37%，中国大陆 7%；储存

芯片占价值链的 9%，其中美国 29%，中国大陆 4%；半导体制造占价值链的 12%，其中美国 41%，中国大陆 2%，在此环节美国占据绝对优势。基础材料是中游板块，对资金投入要求极高。其中半导体材料占价值链的 5%，美国拥有其中的 11%，中国大陆 16%；晶圆制造占价值链的 19%，其中美国 12%，中国大陆 16%。中国稍许领先。下游是封装测试环节，要求投资与劳动力并重，占价值链的 6%，其中美国占 2%，中国大陆 38%，中国占据绝对优势。

因此，中美两国在半导体领域的竞争主要聚焦于产业链第一板块的主导权。其中在逻辑芯片生产方面的竞争最为激烈。从芯片制造精度来看，45nm 以上的芯片生产领域中国大陆占 23%，美国 9%；28-45nm 领域，中国大陆占 19%，美国 6%；10-22nm 领域，中国大陆占 3%，美国 43%；10nm 以下领域中国台湾占 92%，韩国 8%。因此，美国打压中国半导体产业的主要措施聚焦于禁止韩国和台湾地区向中国大陆企业提供低纳米级芯片的代工，同时吸引韩国和台湾企业赴美国投资设厂，以弥补美国在芯片生产领域的不足。

近年来，中国以“举国体制”发展半导体产业，中国芯片在产能和产值方面均得到了飞速的提升，2022 年前 4 个月，中国芯片进口同比下降 11.4%，半导体自给率逐步提高，无疑使美国倍感压力。为阻碍中国获得外部技术支持，2022 年 3 月，美国提出了芯片四方联盟的设想，意图在东亚地区打造“日本负责半导体材料及设备供应，韩国与中国台湾负责芯片制造”的分工局面，将中国大陆遏制在附加值较低的产业环节。在此背景下，韩国的选择就显得尤为重要。若韩国同意加入芯片四方联盟，则美国将会进一步获取迟滞区域内生产要素自由流动的能力，强化对华半导体技术管制，恶化中国所面对的国际供应链环境。

韩国加入芯片“四方联盟”的动因

韩国决定加入芯片四方联盟并调整其半导体产业政策的原因首先在于其国内半导体产业存在较大的短板与缺陷。韩国半导体产业崛起于上世纪 90 年代，受惠于承接美日产业转移，经过数十年的发展，已经形成了较为领先的产业体系，并且成为韩国的经济支柱。但韩国经济高度依赖国际市场和国际产业链，近年来，全球半导体产业面临着贸易投资环境恶化、供需结构失衡、非市场因素干扰等一系列的外部危机，深刻影响着韩国的经济安全。而除了外部经济环境恶化问题，韩国半导体产业的发展也存在着对外依赖度过高、专业人才不足、竞争优势不足等诸多因素的制约。

韩国属于外向型经济体，半导体生产所需的原材料、零部件、生产设备、生产技术等各项要素高度依赖于外部供给，产品销售也主要面向国际市场。从原材料对外依存度来看，目前韩国半导体原材料和零部件国产化率约为 45%，半导体设备国产化率仅为 20%；从生产技术方面来看，由于韩国半导体企业在发展初期发展的多为劳动密集型产业，缺乏如日本一样与国际领先厂商签订技术转让许可获得的先发优势。因此，韩国至今在关键材料、关键设备、核心生产技术等方面仍受美国、日本等国家的制约；从销售市场来看，韩国半导体产品主要依赖于国际产业链需求。2022 年韩国半导体出口约 60% 依赖中国（包括香港）需求。在美国加大对华技术打压力度的情况下，韩国对华芯片出口压力激增。

当前全球人才争夺战愈演愈烈，在缺乏国家统筹和保障方案的情况下，韩国传统的人才培养方式和人才吸引政策将导致其半导体强国地位受到威胁。根据韩国半导体产业协会的数据显示，2019 年韩国半导体研究开发（R&D）人员数量为 11 万人，过去 5 年来平均增长率

仅为 1%。与中国的 22 万人和日本的 14 万人相比处于较低水平。韩国产业通商资源部指出，韩国半导体企业界每年需招聘约 1500 名新员工，但目前满足条件的新员工只有 650 人，不足预期的一半。

韩国半导体产业的优势主要集中在存储芯片领域，存储芯片占据了全球约 95% 的市场份额。但近些年，全球存储型芯片价格持续走低，韩国半导体出口利润大减，面对更加激烈的存量技术竞争态势，韩国的竞争劣势逐渐显现。但韩国在其他类型芯片上的研发动力不足，缺乏原创技术优势，在国际市场需求较高的 AI 芯片、车载芯片、生物芯片等新兴领域相对落后。因此，韩国同意加入芯片四方联盟，除了可以弥补韩国半导体产业存在的短板之外，获得其他领域的竞争优势也是一个重要原因。

韩国忌惮于美国潜在的技术打压。韩国产业经贸研究院与韩国信息通信政策研究院的报告认为，在当前全球半导体产业链分化重构的大趋势下，加强与以美国为中心的全球半导体技术联盟合作，符合韩国的长期利益。美国拥有半导体设计、知识产权、设备制造等大部分半导体核心技术。在工业 4.0 时代，信息化技术正加速促进产业变革，如若与美国出现关系破裂，便会动摇韩国半导体产业的根基。而加入技术联盟，则可以强化与美欧日台等国家和地区的技术合作伙伴关系，在全球半导体产业链分化转移过程中占据一席之地。

对韩国企业而言，加入芯片四方联盟可使韩国半导体企业在未来获得竞争优势。美国在半导体设计、设备等方面的巨头地位毋庸置疑，但也面临着制造业外包、产业空心化等问题，近年来随着芯片代工厂逐渐技术化，附加值增加，美国开始鼓励芯片的本土化生产。2022 年 7 月，美国参议院通过了《芯片与科学法案》，吸引全球各大半导体企业赴美投资。该法案规定日后在美国建设半导体工厂的企业将获

得 25%的税收减免。这意味着韩国企业在美大规模投资不仅可以获得进入美国市场的入场券，还将享受大量税收优惠增加生产利润，也为企业开发新技术赢得时间，由此企业实现“研发-生产-销售”的良性循环。

韩国加入芯片四方联盟忌惮于中国的反对。但韩国一些研究机构认为，中国在美国芯片制裁与出口管制背景下不会轻易对韩进行经济报复。近年来美国为遏制中国发展，对中国较为薄弱的半导体产业实施了严厉的打压与制裁。包括阻止中国获得半导体制造设备、先进制程芯片等关键物项；阻碍中国企业的海外收购行为；限制中国留学生与科研人员赴美学习交流，打压中国半导体人才建设。美国的制裁加大了从中国从外部获得技术交流来发展芯片产业的难度。同时，中韩半导体产业的相互依赖性较强。中国每年的半导体进口规模为 3500 亿美元，近 1/5 的半导体进口来自韩国，中韩两国在半导体设计、材料、设备等多个环节均存在着较大的互补空间。韩方认为，在美国对中国实行严厉制裁的背景下，面对早已与美国达成“封锁中国芯片”共识的日本与欧洲，以及在制造设备、设计软件等方面严重依赖美企日企的台积电，韩国似乎成为了中国唯一能够争取的国家，中国需要加强与韩国的技术合作以确保本国半导体产业的正常发展。因此，中国对韩国加入四方联盟而采取经济报复行为的可能性较小。因此出现了韩国政府起初犹豫，但后期加入倾向日益明显的态度变化。

韩国的产业政策调整和企业措施

从经济安全角度来看，韩国半导体产业自身存在显而易见的弊端，同时，韩国半导体产业对中国市场、美国技术、日本原材料等外部资源有着较为强烈的依赖性，要想在未来全球半导体技术布局中占据重

要位置，韩国加入芯片四方联盟（Chip4）是不足够的，因此韩国政府和芯片企业还出台了一系列产业政策和投资措施，以维护本国半导体产业的发展安全。

（一）建立进口商品风险预警机制。针对本国半导体产业对外依赖度过高的问题，韩国建立起了“高进口依存度品目早期预警系统”（EWS），并在政府中新设经济安保核心品目特别工作组（TF），从对外依存度较高的 3000-4000 种商品中指定急需管理的核心品目；按照品目等级，从每周到每季度，分类对包括镁、钷等原材料在内的 4000 余个进口品目加强管控，防患未然。2022 年 7 月，韩国发布《半导体超级强国战略》，提出到 2030 年将半导体原材料、零部件、设备的对外依赖度由 70% 降至 50%。此外，韩国政府还积极利用驻外机构监控出口对象国的生产及出口情况，各机构一旦发生特殊事件，必须立即向国内有关部门通报，并根据进口商品的对外依存度与管理紧迫性重新划定风险等级，缩短风险更高的商品检查周期，以此来确保半导体原材料、零部件等的稳定供应。

（二）加大人才培养和保障力度。针对半导体人才缺口问题，韩国政府推动扩大半导体从业人才的培养规模。《半导体超级强国战略》提出“未来 10 年内培养 15 万名半导体专业人才”的战略目标，并建立半导体研究生院，由产业通商资源部集中为相关研发与教学工作提供支持。同年 9 月，韩国教育部与来自政府、企业和学界的 15 家机构联合签署了“半导体人才培养支援合作中心的业务协议”，为落实半导体人才培养方案提供运营基础。此外，为防止本国半导体人才外流，韩国政府还计划建立芯片工程师数据库，监控半导体技术人员出国动态，以阻止国外公司对本国高端人才的觊觎。对核心技术领域的退休人员，韩国企业也予以高薪返聘，使其负责专利审查工作，以防

止因其赴海外工作而导致技术外流。

（三）加强新一代半导体技术研发。面对愈演愈烈的存量技术竞争，韩国政府加大了对三大系统半导体技术的研发资金投入与财政补贴力度。2021年，韩国产业通商资源部推出了打造“高新技术产业强国”的政策重点，计划7年内（2022—2028年）投入4072亿韩元，加强人工智能（AI）芯片技术；《半导体超级强国战略》则规划到2029年，在功率半导体领域投资4500亿韩元，汽车半导体领域投入5000亿韩元，人工智能芯片领域投入1.25万亿韩元，计划到2030年将系统半导体市场份额从3%提高到10%。另外，韩国政府计划为30家有前景的无晶圆厂投资1.5万亿韩元，集中支持其开发技术、生产样机以及开拓海外销售渠道。此外，政府还加强了在高技术封装领域对微芯片等核心技术开发、人力资源培训等大型项目的支持力度。

（四）企业加大投资力度。为应对全球半导体供应链断裂问题，韩国企业出台了大量举措。其中三星电子与SK海力士两家大型半导体企业纷纷转向与韩国本土半导体材料与设备厂商加强合作，通过提供资金与技术支持，以改变对外依存度过高的现状；在人才培养问题上，两家企业均加强了同本土大学与研究机构的人才培养合作力度，为拔尖人才提供丰厚的奖学金与先进的培训项目，以提高科研人才与企业间的适配度；在尖端技术发展领域，两大芯片制造商大举投资新型半导体技术，扩大非存储半导体业务。早在2019年，三星电子便在“半导体愿景2030”发展蓝图中计划在十年内投资133兆韩元用于研发系统半导体；2022年，三星又公布了为期五年的企业发展计划，提出将在2027年提高多种高端芯片产能的目标；SK海力士则宣布将继续减少存储半导体领域的投资和成本，并通过并购扩大其在系统半导体领域的业务。

发展趋势、综合影响与应对

受美国对华科技打压的影响，全球半导体产业链面临进一步分化的危险。日本、韩国、中国台湾等国家和地区配合美国加大东南亚投资布局将导致产业链加速转移和重构。近年来，美日韩等国半导体企业纷纷布局印度、东南亚市场，试图构造新的半导体产业集群。比如美国英特尔、超微 AMD 等半导体企业在印度、东南亚等地大规模建厂；日本索尼、村田、东芝等半导体企业在泰国建立了代工厂，并扩大了在印度的半导体和液晶生产业务；韩国则于 2015 年与越南签订了越南-韩国自由贸易协定（VKFTA），在此框架下，三星在越南大力投资建厂开展业务。这些行动将进一步加速推动半导体产业的短链化、区域化，弱化中国在地区产业链中的中心地位。

半导体产业链是一个彻底的全球化产物，因此各国盲目追求完全的自主可控并构建芯片联盟，将极大的迟滞生产要素的自由流动，阻碍新技术的开发速度，势必会影响到整个半导体生产体系的安全与稳定。近些年，全球半导体技术的摩尔定律效应正在递减，在硅晶体替代材料出现前，开发新技术所需的巨额资本投入与更为复杂的技术门槛提升导致了行业壁垒，全球各大技术主体试图通过非市场手段获取竞争优势的行为，正在使得半导体的分工链条不断缩减，部分领域的产能不断扩大，导致出现同级产品供过于求的现象，技术存量竞争态势将愈加惨烈。2022 年全球存储型芯片价格持续走低，导致三星电子利润暴跌 97%，SK 海力士创下有史以来最大季度亏损。面对存量技术竞争激化态势，韩国半导体产业的竞争劣势逐渐显现。因此是否加入芯片四方联盟，是韩国在保障本国半导体产业发展安全和失去中国这一全球最大市场之间的两难抉择。

面对更加严峻的外部发展环境，各国出台了产业扶持政策，以稳

固本国产业安全。对此，中国可以选择的反制措施并不多。但中国的优势是韩国、日本和中国台湾所不具备的。因此，中国应背靠全球最大单一销售市场地位，持续推进我国半导体重大专项工程，大力优化半导体产业资金投入结构，稳步提升技术研发水平，坚定不移地走好自主创新道路；不断深化中韩合作的广度与深度。通过升级中韩自贸协定、改善韩资企业在华营商环境等措施，维护中韩半导体产业链的稳定，并明确表达对韩国加入以排除中国为目的技术联盟的担忧，支持韩国维护东亚产业链稳定的决心；大力布局东南亚市场。针对半导体产业链的转移和重构趋势，在东盟+、RCEP 以及中日韩合作框架下，扩大开放力度，加强制度建设，构筑更加开放、安全、稳定的半导体产业链。

（撰写：杨延龙，山东大学国际问题研究院专任研究员，博士；崔莹佳，山东大学东北亚学院 研究助理。）

国际问题研究报告

主编：张蕴岭 副主编：张景全 执行副主编：徐海娜

主办：山东大学国际问题研究院、东北亚学院

联系人：刘孟娇 电话：15854651231

报送：中央、山东省政府有关部门，山东大学学校领导、主要部门、学院领导

交换：国内国际问题研究机构