

新国际形势下半导体装备国际化经营策略探讨

洪波 李静

中国电子科技集团公司第四十八研究所 湖南 长沙 410004

【摘要】：目前，全球半导体产业正处在技术竞赛和地缘博弈双轮驱动的重构期，美国、荷兰、日本三足鼎立加强出口管制，供应链出现区域化、多元化的特点，同时 AI 和成熟制程的需求不断释放，全球半导体设备市场的规模预计在 2027 年达到 1560 亿美元。本文根据新国际形势的主要特点，分析半导体装备企业国际化所遭遇的合规壁垒、技术代差、供应链韧性欠缺等难题，联系行业实际给出“技术分层突破、市场多元布局、供应链区域协同、合规体系先行、标准生态共建”这五条经营策略，给企业于新国际形势下逐步达成稳健国际化经营赋予途径参照。

【关键词】：半导体装备；国际化经营；出口管制；供应链重构；技术分层

DOI:10.12417/2705-0998.26.03.004

1 引言

半导体装备是集成电路产业的“工业母机”，它的技术水准和全球布局情况直接关系到半导体产业链的安全以及竞争力。2025-2026 年，由于 AI 算力扩产、成熟制程需求增加，使得全球半导体设备市场持续增长，但是地缘政治冲突导致的出口管制升级、供应链碎片化，使企业国际化经营从“规模扩张”转向“风险和效益平衡”的精细化阶段。国内半导体装备企业在离子注入、刻蚀、薄膜沉积、清洗等环节已经取得突破，国产化率不断提高，但是在高端 EUV 光刻机、核心零部件等方面还存在着不足。在新的国际形势之下，怎样冲破阵营化的围堵，塑造起韧性供应链，达成技术与市场全球化的协同，就成为企业国际化经营的主要问题。本文根据最新的政策动向以及行业案例来探究适合当下的国际化经营策略。

2 新国际形势下半导体装备产业的核心特征

2.1 市场格局

全球半导体设备市场是“高端集中、成熟扩容”。根据 SEMI 的预测，2025 年到 2027 年全球半导体设备销售额持续增长，2027 年将达到 1560 亿美元，以 AI 驱动的先进逻辑、存储器、先进封装为主的增长点。区域市场分化明显，中国大陆依然是最大的设备市场，主要针对 28nm 及以上的成熟制程进行扩产，东南亚、印度因为“China+1”产能转移政策，成为新的设备需求增长点，欧美日则主导着先进制程设备的研发和供应。

2.2 政策环境化

美国凭借《芯片与科学法案》、出口管制条例（EAR）同荷兰、日本联手形成“技术管控三角”，对 14nm 及以下先进制程设备、EDA 软件和核心零部件的出口加以限制。同时欧盟、美国等经济体加强了对外国直接投资（FDI）的审查，把半导体设备列入重点管理对象，并且把半导体设备纳入到国家安全范畴之中。规则区域化趋势加强，各个阵营的技术标准、认证体系差别变大，加大了企业国际化过程中的合规成本。

2.3 产业竞争

半导体装备行业高度集中，应用材料、ASML、泛林半导体等国际大公司占据着高端市场，依靠专利布局、协同研发形成了深的壁垒。竞争焦点已经由原来的单一设备性能扩展到设备、工艺、服务三个方面的全生命周期解决方案，以及和晶圆厂的协同研发生态。国内企业在成熟制程设备方面已经实现了替代，但是在核心零部件以及先进制程工艺的适配性上还存在着不足。

2.4 供应链格局

地缘政治促使供应链由“全球化最优”变为“区域化安全”，中国+1、近岸外包成为主流模式。企业纷纷到东南亚、墨西哥、欧洲等地去设厂，在当地建立多余的生产线，以此来防止管制的风险，并且可以缩减物流的成本。核心零部件的依赖度高问题也暴露出来，日本精密零部件、美国 EDA 软件的垄断使供应链中断风险成了企业国际化的主要问题。

3 半导体装备企业国际化经营的核心挑战

3.1 合规风险常态化，管控难度剧增

出口管制和外资审查的双重压力把合规变成企业国际化之前的“门槛”。一方面美国的推定拒绝许可、股权穿透审查等规则使先进制程设备对华出口受阻，售后技术服务也被牵连进去；另一方面各国的合规要求不一样，企业如果把终端用途核查不到位、技术资料披露不充分当成小事来处理，就很容易因为违规而受到巨额罚款或者业务被叫停。

3.2 技术代差显著，高端市场突破困难

先进制程设备（EUV 光刻机、14nm 以下刻蚀机）技术壁垒高，研发投入大、周期长，国内企业与国际巨头存在 5-10 年代差。成熟制程设备虽然具有竞争力，但是受到国际企业的价格压制和品牌劣势的影响，而且技术标准的区域差别造成国产设备要进入欧美日高端晶圆厂的验证时间长、难度大。

3.3 供应链韧性不足，核心零部件“卡脖子”

国内半导体装备企业主要的部件（射频源、真空泵、光学元件等）的国产化率不到30%，很大程度上要依靠欧美日供应商。地缘政治冲突造成的核心零部件供应断供、价格暴涨，都会直接牵动设备交付及盈利能力。另外，由于没有完善的海外产能布局经验以及缺乏有效的区域供应链协同能力，在当地市场需求变化时不能迅速作出反应。

3.4 品牌与服务体系薄弱，国际认可度低

国内企业一直把“本土替代”当作主要策略，国际品牌知名度不高，海外客户对于设备的稳定性和良率保证能力存有疑虑。其次，目前潜在海外市场规模不足以支撑企业建立完备的海外服务体系，缺少本地化的技术支持队伍和备件库，响应速度慢，不能满足晶圆厂“7×24小时”的服务要求，影响客户忠诚度。

4 新国际形势下半导体装备企业国际化经营策略

4.1 双轨并行，构建差异化竞争力

根据技术代差和市场分化，采取“先进攻坚+成熟领跑”的双轨技术战略，对全球市场进行精准切入。聚焦于28nm及以上成熟制程设备（离子注入机、刻蚀机、立式炉、清洗设备等），加大研发投入，提高设备的稳定性及良率，在国内大规模验证环境下形成成本和性能上的优势。以成熟的制程设备为突破口，开拓东南亚、印度、中东等新兴市场，填补国际企业市场空白。联合国家大基金、高校科研院所组建联合攻关联盟，重点攻克14nm-7nm制程设备的高端半导体设备等核心技术难关，“产学研用”结合模式快速突破技术壁垒。

4.2 圈层拓展，降低单一市场依赖

建立“核心市场稳盘、新兴市场突破、高端市场渗透”的三层市场布局，达到风险分散和效益最大化的目的。巩固国内市场，依靠晶圆厂扩产需求，加强同中芯国际、长江、长鑫等龙头企业的合作，加快设备验证和规模化应用，为国际化经营积累资金和经验。同时加强同欧洲、日本、韩国等国有企业的务实合作，在成熟制程设备、封装测试设备等领域寻找切入点，利用其和美国之间的利益分歧来突破阵营封锁。在东南亚、印度、中东等地开展市场调研和渠道建设，根据新兴市场的需求特点，首推成熟制成设备和定制化设备。同时参加“一带一路”、金砖国家的半导体产业合作，使设备出口和产能布局同步进行。

4.3 韧性布局，构建全球化供应链网络

以区域化协同、多元化供应为原则，创建韧性供应链来应对地缘政治风险和供应链碎片化。

4.3.1 区域化生产布局

实行“中国+N”产能布局战略，在国际经营或需求达到一

定规模后国内保留主要的研发、高端制造中心，在重点市场设组装厂或备件库以满足当地市场需要，降低关税和物流费用。可借助国内晶圆厂如中芯国际等在海外成熟制程产能转移契机，借船出海实现半导体装备出口。

4.3.2 多元化供应体系

建立“核心供应商+备选供应商”的双供应体系，对关键零部件同时培养国内和国外的供应商，防止单一依赖。加强同日本、欧洲零部件企业之间的合作，依靠他们的技术优势来提高设备性能，通过战略投资、技术合作等途径扶持国内零部件企业发展，达到供应链自主可控和全球协同的目的。

4.3.3 供应链数字化管理

创建全球供应链管理平台，对供应商信息、物流状况、库存情况等实行实时监测，从而加快供应链反应速度。利用大数据分析预测供应链风险，创建应急储备体系，保证在突发状况下设备的交付能力。

4.4 全周期管控，筑牢国际化经营防线

将合规管理融入到企业国际化经营的全过程之中，创建起“事前预防、事中控制、事后处理”的全方位合规体系，从而避免政策和法律方面的风险。

4.4.1 事前预防

事前预防是合规管控的主要环节，主要就是从源头上识别、分级、化解各种合规风险，防止风险产生之后被动应对，使合规管理由被动变主动。企业应成立以合规、法务、研发、销售、供应链、海外事业部等各业务部门为主干的贸易合规和安全委员会，统一协调管理贸易合规工作。创建动态化的全球合规风险雷达监测和风险识别体系，设立专人跟踪解读美国、欧盟、日本、东南亚等目标市场出口管制、外资审查、技术管控、海关监管政策的变更，侧重于分析管制清单更新、许可政策改变、审查准则细化等部分，依照全球各市场的风险等级把不同的市场分成两类，并给出相应的市场进入与业务推进策略，高风险市场削减业务范围，加强合规审核，中低风险市场规范流程，分步推进。

4.4.2 事中管控

事中管控是全周期合规体系的关键落地部分，核心就是借助分层分级的流程管控，把合规要求融入到每一个具体的业务操作当中，防止出现违规操作行为，保证整个业务流程有完整的合规痕迹、可查证、可追溯。企业要创建合规管理“三道防线”分层管控体系，明晰各个层级、各个部门的合规职责，落实岗位合规责任，塑造起层层把关、层层负责的管控局面。同步推进出口设备精细化分类管理，按照先进制程、成熟制程、零部件、技术服务等类别，对应不同的国家管制要求，明确各类业务的许可申请流程、资料准备标准、披露边界，严格遵守

美欧日等国家的出口管制规定,规范许可申请、报关出境、技术服务、售后支持等全流程操作,严禁超范围出口、违规披露核心技术信息,保证每一个跨境业务都符合当地监管要求,全程保留合同、审批文件、核查记录、许可文件等资料,应对监管机构随时核查。

4.4.3 事后处置

事后处置属于合规体系的兜底保障部分,主要应对突发的合规纠纷、监管检查、违规预警等状况,迅速展开分级应急工作,尽可能减小损失,并经由复盘整改以改进合规体系,从而达成长效防控的目的。企业要提前创建专业的合规应急处置体系,同国内外顶尖的半导体行业律所、合规咨询机构创建长期战略合作关系,组建起专业的应急处置团队,精确把握各国监管规则和抗辩程序,保证出现合规纠纷、监管调查、许可受限等突发状况的时候,可以立刻采取相应等级的应急反应,迅速展开法律抗辩、合规整改、沟通谈判等工作,尽可能地缩减对业务造成的影响,防止出现巨额罚款、市场禁入等严重后果。建立合规复盘机制,每季度、每年度对全公司的合规工作进行复盘总结,分析风险案例、整改落实情况,不断改进合规管理制度和流程,使合规体系不断适应不断变化的全球监管形势。

4.5 提升话语权,构建全球化合作生态

依靠国内在成熟制程、第三代半导体领域产业优势来制定自主的技术标准和产品认证体系。借助双边、多边合作,促使中国标准同“全球南方”国家、欧洲国家的标准互相承认,从而加强在全球半导体规则形成过程中的影响力。积极参加

SEMI 等国际组织的标准制定工作,把中国的技术融入到全球的技术体系当中去,防止被边缘化。加大国际品牌的推广力度,参加国际展会、发布行业报告、举办技术研讨会等途径来提高品牌知名度。逐步创建全球化的服务体系,在海外重点市场设立服务中心或备件库,给予 24 小时远程技术支持、本地化现场服务,培训当地工程师,改善客户满意度和忠诚度。

创建国际合作生态,加强同全球晶圆厂、材料企业、科研机构的合作研发,共同开发出适合新工艺的设备,从“单台设备”到“设备+工艺”再到“逐步成套”、“整线 Turnkey”深度绑定。推进“产学研用”全球合作,同海外高校联合培养人才,引进国际高端技术人才,提高企业技术创新能力。

5 结论

在新的国际形势之下,半导体装备企业国际化经营遇到的合规壁垒变多,技术代差大,供应链韧性弱等众多难题,但是也迎来了成熟制程需求增加,新兴市场兴起的战略良机。企业要抛弃传统的“规模扩张”思想,转而采用“精细化、韧性化、生态化”的经营方式,依靠技术分层来冲破构建差异化竞争力,市场多元化布局来分散风险,供应链区域协同来提高韧性,合规体系先行来筑牢防线,标准生态共建来提升话语权。伴随着全球半导体产业的不断重塑,只有坚持自主可控和全球协同并重,在复杂的国际环境当中才能实现稳健的发展,为全球半导体产业链多元化、公平化发展尽一份力。同时政府要继续加大政策扶持力度,推进双边、多边技术合作,为企业的国际化经营营造良好的外部环境。

参考文献:

- [1] 丁芝永.A 股半导体行业大市值上市公司市值管理研究——基于价值创造、经营与实现的战略视角[J].中国经贸导刊,2025,(08):145-147.
- [2] 张兴辉,熊华锋,李理.某半导体封装企业生产经营分析及智能制造升级[J].智能制造,2024,(01):62-67.
- [3] 朱逸灵,沈志蓉.半导体行业上市公司融资结构对经营绩效的影响[J].合作经济与科技,2024,(06):103-105.
- [4] 张晴晴.中国半导体企业经营绩效影响因素实证研究[J].全球科技经济瞭望,2022,37(08):22-27+53.