

全球价值链视角下的企业协同创新研究——以半导体行业为例

陆胜男 倪国钦

东南大学苏州联合研究生院，江苏省苏州市，215000；

摘要：全球价值链（GVCs）是企业参与国际生产的关键组织形式，创新对企业转型升级亦至关重要。半导体行业具有知识密集，进入壁垒高且技术进步快的特点。本文以北方华创为例，分析其协同创新路径。研究发现，北方华创历经三个协同创新阶段，与不同技术能力和竞争力水平对应，其协同创新能力提升推动了全球价值链升级。企业在发展中实现多重创新，提高生产效率，突破技术、降低成本、扩大市场份额。本文有助于半导体企业通过流程、产品、功能和链条创新，流程、产品、功能和链条升级对企业攀登全球价值链产生积极影响并起到促进作用，推动企业从低端嵌入向中高端迈进。

关键词：全球价值链；协同创新；半导体行业；北方华创

DOI：10.69979/3029-2700.25.05.081

全球价值链已成为企业参与国际生产网络的最重要组织形式之一（刘明宇，芮明杰，2012）^[1]。《2023 年全球价值链发展报告》显示，全球价值链扩张势头强劲。半导体对于应对当今时代变局至关重要，中国半导体产业历经十年高速发展，已形成市场规模逾万亿元的产业集群，全球市场占比从 2015 年的 12.3% 攀升至 2023 年的 19.8%。然而半导体行业支撑高端制造业，由少数国家和地区的专业公司主导，存在诸多进入壁垒，中国半导体国产化迫在眉睫。企业作为改变一个国家全球价值链地位的“主力军”，其全球价值链地位的高低直接决定了一个国家的“贸易话语权”（胡国恒等，2023）^[2]。因此，如何加快企业在全价值链中的分工升级，是中国高水平对外开放的未来方向。

1 中国半导体产业发展现状

中国半导体行业作为国家科技发展的关键领域，近年来呈现出复杂而多样的发展态势，在需求、供给和技术等方面都展现出了独特的特点。

在芯片需求方面，随着国内消费市场的持续复苏，2024 年中国集成电路（IC）需求估计增长至 1740 亿美元。然而，从长远来看，预计未来几年增长将放缓，未来 5 年，年复合增长率预计仅为 5% 左右。这一趋势表明，中国半导体市场正在从高速增长阶段逐渐向平稳发展阶段过渡，需求增长的速度已经明显下降。在细分市场方面，不同类型的芯片需求也呈现出不同的特点，例如，人工智能、5G 通信等新兴领域对高端芯片的需求不断增长，而传统的消费电子领域对芯片的需求则相对较为平稳。

在产能方面，预计未来五年中国的芯片制造产能将有所增长。2024 年，中国的芯片制造产能预计达到 100

万片/月，同比增长 12%。然而，产能的增长主要是为了满足国内消费需求，且可能导致严重的产能过剩。据估计，产能过剩率将从 2024 年的 10% 逐渐上升到 2029 年的 15%。由于需求受限和产能过剩，预计整个行业的利用率将相对较低。这意味着大量的生产能力将被闲置，企业的盈利能力将受到严重影响。

2 中国半导体产业面临的价值链危机

2.1 中下游供应链转移

关税壁垒和投资限制使得半导体供应链出现空间转移。美国为增加就业、扶持本土企业、降低对中国的依赖，寻找“中国工厂”的替代方案，致使部分半导体封装测试业务流向东南亚，还放弃自有晶圆厂，造成芯片产能短缺，同时出台法案投资本土半导体生产研发（余东华，田双，2021）^[3]。

在供应链转移中，主要是低端制造环节转移，半导体产业链下游加速南移。东南亚凭借成本和劳动力优势，成为后端制造替代地。中美贸易摩擦增加中国企业出口成本，影响跨国公司产业布局，东南亚吸引外资政策也助推了这一趋势。目前，高端芯片制造工厂有回流美国的迹象，而低端芯片制造及封装测试流向东南亚，如图 1。

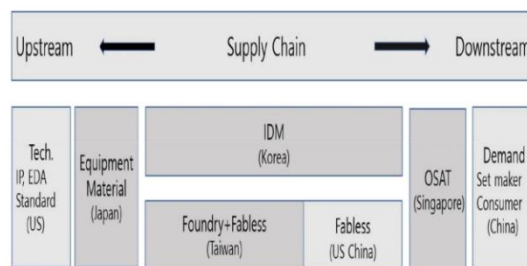


图 1 半导体供应链中各经济体的专业地位

2.2 上游核心技术限制

设计环节：EDA 工具和 IP 核是芯片设计的关键。中国的 EDA 市场主要由美国公司垄断，国内供应商市场份额小且产品线不完整。像和芯等中国企业依赖美国 EDA 工具，面临技术封锁风险。IP 核方面，PC 端和移动端的 CPU 分别被美国和日本垄断，中国的龙芯 1 号虽有进展，但移动端 CPU 尚未实现国产化。

制造环节：中国半导体材料的自给率为 30%，高科技材料严重依赖进口。在 19 种关键材料中，日本主导 14 种，占据全球 50% 以上的市场份额。中国半导体设备的自给率仅为 10%，国内最先进的替代设备是 90nm 光刻机，设备市场被美国、荷兰和日本企业垄断。中国大陆的晶圆代工工艺已实现国产化，但仍需改进。中芯国际的“N+1”和“N+2”工艺是国内最先进的，但 7nm 及以下工艺仍依赖进口的极紫外光刻（EUV）技术。中国能够制造中低端 DRAM 芯片，紫光和合肥长鑫已推进到 19 nm 工艺。模拟芯片的设计、生产和封装在中国能力范围内，且产能有望增长。

3 半导体企业的协同创新路径研究

3.1 半导体行业后发企业的协同创新路径

目前，多数中国半导体企业作为后发者或挑战者，面临着复杂的创新形势。全球化衰退和美国的打压使外部技术环境恶化，但国内新兴产业的蓬勃发展带来了新机遇，政府也积极出台政策支持全球价值链升级。

在这种情况下，中国半导体企业必须抓住机遇、迎接挑战，选择适合自身的创新路径。“创新共生”和“差异化需求”是值得借鉴的典型路径，企业可以通过协同创新整合资源，创造差异化技术，凭借共生创新突破发展瓶颈（陈劲，阳银娟，2012）^[4]。后发企业应根据实际情况灵活选择创新路径，整合内外资源，融入国内创新环境，提升核心竞争力，实现技术突破。

本文以北方华创为研究案例，运用扎根理论方法，深入研究其不同阶段的创新路径选择，以及这些路径在企业协同创新和全球价值链升级中的作用机制，希望能为中国半导体企业的发展提供有益的参考。

3.2 北方华创科技股份有限公司的协同创新路径

北方华创科技股份有限公司目前是中国集成电路高端工艺设备的先进企业。其主要从事半导体设备、真空设备、新能源锂电设备及精密零部件业务，为半导体、新能源、新材料等领域提供解决方案。

在北方华创科技股份有限公司发展的不同阶

段，在协同主体和协同环境两个维度上，依托战略、技术、组织、市场、文化和制度这六大创新要素，通过价值共创和价值共享的“双路径”构建价值网络，从而实现企业的创新发展。

3.2.1 初期阶段

在初期阶段，北方华创借助北京在地理位置、法律政策、市场和技术等方面的创新环境优势，以自身研发技术和工艺为主导，联合高校、科研机构的技术人才以及国家政策支持，实现创新环境与主体的价值共创。同时，通过组建微电子产业链骨干企业集团，采用价值共创和价值共享“双路径”建立并初步完善价值网络。

为提升竞争力，北方华创花费数年对工厂进行管理重组，实施标准化管理，推动企业升级，努力嵌入全球价值链。但由于初期资金规模小、技术落后，只能承接附加值低的代工业务，陷入“低端锁定”困境，在全球价值链分工中缺乏话语权。这一阶段，北方华创虽面临诸多挑战，但为后续发展奠定了基础，在不断积累中谋求突破，逐步向全球价值链中高端迈进。

3.2.2 平台建设阶段

在平台建设阶段，北方华创借助国家政策、行业前景和市场需求，强化技术积累，开拓海外市场。它收购北方微电子，提升自身实力，成为国内半导体设备的重要战略平台，推动协同实现价值共创；还利用“亦庄”产业支持、业务互补、客户共享和人才聚集机制实现价值共享，完善价值网络。

在业务拓展上，北方华创在多个领域发力。面板领域，与京东方展开紧密合作，双方实际控制人均为北京电控，京东方给予北方华创有力支持，2013 年双方在液晶显示面板业务签订约 1.7 亿元订单。光伏领域，北方华创本世纪初进入该行业，迅速崛起成为国内最大单晶炉制造企业之一，也是隆基绿能的主要设备供应商。2016-2017 年，北方华创向隆基绿能大量销售单晶炉设备，订单金额超 11.8 亿元。凭借面板和光伏领域的收入积累，2016 年完成重组的北方华创进入快速发展期，整体毛利率稳定在 40% 左右，呈上升态势。这些成果推动北方华创在全球价值链中不断向上发展，逐步向中端位置迈进。

3.2.3 外部扩张阶段

在外部扩张阶段，半导体产业上升为国家战略（戴翔等，2018）^[5]。北方华创积极作为，持续投入技术研发和市场开发，在多个设备领域取得突破，赢得国内多家领先半导体制造商认可。它与隆基绿能定制设备开展创新合作，借助国家支持政策，实现价值共创共享，构建

更完善价值网络。北方华创技术实力强劲,28 纳米硬掩模 PVD、人工智能焊盘 PVD 设备进入国际供应链,28 纳米 PVD 成为中芯国际基准设备,12 英寸清洗机成绩突出,PVD 设备受全球前三 CIS 封装公司青睐。

在此期间,北方华创通过收购美国 Akrion Corporation、北方广微射频应用技术资产,丰富高端集成电路设备产品线,拓展了晶圆清洗、射频注入等价值链新环节,从集成电路产业迈向附加值更高的领域,突破技术盲点,实现全球价值链的链条升级,成功跻身全球价值链高端。

4 结论与建议

4.1 结论

企业自主创新能力提升可推动全球价值链升级。企业在发展中实现多重创新,吸收转化外部知识技术,提高生产效率,拥有领先技术、先进生产管理模式,实现技术突破与成本降低,扩大市场份额。通过流程、产品等创新促进各环节升级,推动企业在全价值链中从低端迈向中高端。而全球价值链攀升意味着企业或国家对外贸易高质量发展,所以提升企业自主创新能力,对推动对外贸易高质量发展也大有益处(丁秀飞等,2021)^[6]。

4.2 建议

4.2.1 协调创新与研发投入

企业应致力于构建国家创新生态系统,连接人、资源、企业、组织和政府。同时,加强与国内高校、科研机构合作,投资建设实验室获取人力和技术资源,设立国际产业技术研究院,推动产学研深度融合,实现新想法向商品服务的高效转化。

4.2.2 不同阶段企业发展策略

嵌入初期:企业国际市场地位低、资源有限,应适时参与国际分工,学习先进知识和技术,提升产品质量、工艺水平和管理效率,以此在国际市场站稳脚跟。

发展期:企业地位渐稳,引进学习趋于饱和,此时要加大新产品、新技术研发,申请专利保护,打造自有品牌,增强市场影响力。同时参与国家和区域合作组织,提升话语权。

成熟期:企业网络成熟,获取信息和新技术更便捷,在全球价值链地位提升。可通过并购拓展业务,扩大影响力和市场份额,成为行业领导者。

4.2.3 政府提升半导体行业地位举措

政府需多管齐下提升半导体设备行业在全球价值链的地位。在产业环境建设上,明确知识产权保护、市场准入和竞争原则,建立透明标准,打击假冒伪劣,放开外资限制。在研发支持方面,加大对化学、物理等基础学科研发的投入,推动下一代半导体产业发展,增加企业研发资金,强化企业在实用技术研发上的竞争。制定产业政策时,综合考量税收、贸易、人才和技术等因素,给予企业研发税收优惠,加快市场开放,支持全球贸易政策,积极吸引全球优质资源,助力本国在全球价值链中占据高附加值地位。

综上所述,企业自主创新能力的提升对全球价值链升级意义重大。北方华创的发展历程便是有力例证,其不同阶段通过协同创新实现了多重突破,成功向全球价值链高端攀升。因此,中国半导体企业应借鉴经验,提升自主创新能力,这不仅有助于企业自身发展,还能推动中国对外贸易高质量发展。

参考文献

- [1]刘明宇,芮明杰.价值网络重构、分工演进与产业结构优化[J].中国工业经济,2012,(05):148-160.
- [2]胡国恒,胡鹏,刘珊.中间品进口、自主创新与企业全球价值链升级[J].中国科技论坛,2023(10):85-94+140.
- [3]余东华,田双.全球价值链嵌入、科技资源错配与制造业转型升级[J].财经问题研究,2019,(10):35-43.
- [4]陈劲,阳银娟.协同创新的理论基础与内涵[J].科学学研究,2012,30(02):161-164.
- [5]戴翔,徐柳,张为付.“走出去”如何影响中国制造业攀升全球价值链?[J].西安交通大学学报(社会科学版),2018,38(02):11-20.
- [6]丁秀飞,毕蕾,仲鑫.中国对外直接投资与制造业全球价值链升级的双向影响关系研究[J].宏观经济研究,2021,(12):69-82.

作者简介:陆胜男(2001—),女,汉族,江苏南通人,东南大学苏州联合研究生院,硕士研究生,研究方向:国际贸易实务。

倪国钦(2001—),男,汉族,江苏连云港人,东南大学苏州联合研究生院,硕士研究生,研究方向:区域国别研究。