

doi:10.13582/j.cnki.1672-7835.2025.02.011

DeepSeek 重构 AI 产业链“韧性生态”： 以“卡点突破”冲出“长板围栏”

刘友金,李威

(湖南科技大学 商学院,湖南 湘潭 411201)

摘 要:在“韧性时代”,产业链韧性构成一国产业安全发展的核心维度。为遏制中国的崛起并维护自身霸权地位,美国政府依托其技术垄断优势,试图构筑“长板围栏”瓦解中国 AI 产业链生态的韧性基础。DeepSeek 的“横空出世”,打破了这一困局。美国“长板围栏”策略的本质是对中国产业链关键环节的精准打击,而 DeepSeek 的算法效率革命、算力普惠平权和应用场景渗透,通过非对称竞争方式,实现“卡点突破”,冲出了美国“长板围栏”的技术封锁、行动控制和联合围堵,最终以“工程创新+开源普惠”的双轮驱动模式,变革了 AI 产业链技术应用的底层逻辑,开创了全球产业链“韧性生态”重构新范式,为中国前沿产业领域如何摆脱霸权国家的产业链围堵提供了重要启示。

关键词:产业链韧性;卡点突破;长板围栏;非对称竞争

中图分类号:F49

文献标志码:A

文章编号:1672-7835(2025)02-0082-13

一、问题的提出

AI(人工智能)产业链竞争日益成为中美博弈的主战场。美国对中国 AI 产业链实施的“长板围栏”,是一种通过技术封锁、出口管制、规则约束、供应链联盟和国际合作施压等多种手段,遏制中国在人工智能领域崛起,同时巩固自身技术霸权的系统性策略。这一战略的核心逻辑在于利用美国在半导体、AI 芯片等“长板”技术领域的优势构建技术壁垒,采取“脱钩”“断链”等“韧性干预”方式,加剧中国 AI 产业链的“堵点”“断点”冲击,企图制造“高端挤压”和“低端替代”的产业链生态危机^{①②},形成对中国 AI 产业链打压的立体化封锁体系,围堵中国 AI 产业发展。因而,在“韧性时代”^③如何全方位突围美国“长板围栏”,提升中国 AI 产业链韧性,成为新形势下亟待解决的重大战略性和紧迫性问题。

DeepSeek 的崛起,以“卡点突破”冲出“长板围栏”,改写了美国的“智能霸权”逻辑:通过算法创新弹性替代算力刚性投入,重构 AI 生产的要素替代弹性;通过成本革命消解“算力霸权”的垄断局面,重构 AI 行业规模经济的竞争规则;通过开源生态助推产业协同,促进 AI 场景应用裂变式增长。DeepSeek 引领的中国 AI 产业链发展实践表明,以技术垄断、资本扩张与政治捆绑为特征的美国 AI 霸权体系正在经历范式解体,而 DeepSeek 以高效率、低成本的推理模型和开源商业模式所构建的“韧性生态”,将引领人工智能进入以系统优化和资源配置效率提升为核心的发展新阶段^④。这也标志着中国科技企业实

收稿日期:2025-02-20

基金项目:国家社会科学基金重大项目(24&ZD284)

作者简介:刘友金(1963—),男,湖南浏阳人,博士,教授,博士生导师,主要从事产业经济、区域经济研究。

①尹艳林:《切实推动高质量发展:经验、要求与任务》,《经济研究》2023 年第 8 期。

②龙飞扬,施贞怀,殷凤:《制造业嵌入双重价值链:演进逻辑、现实依据与路径选择》,《改革》2023 年第 10 期。

③“韧性时代”是未来学家杰里米·里夫金(Jeremy Rifkin)在其专著《韧性时代:重新思考人类的发展与进化》中系统提出来的。在杰里米·里夫金看来,人类已经告别“进步时代”,而进入一个强大的新叙事时代,即“韧性时代”。韧性是未来的核心竞争力,拥抱“韧性时代”者将抢先赢得未来。参见 2022 年中信出版社出版的《韧性时代:重新思考人类的发展与进化》一书。

④李国杰:《DeepSeek 引发的 AI 发展路径思考》,《科技导报》2025 年第 3 期。

现了从技术适配者向规则重构者和生态构建者的角色跃迁。

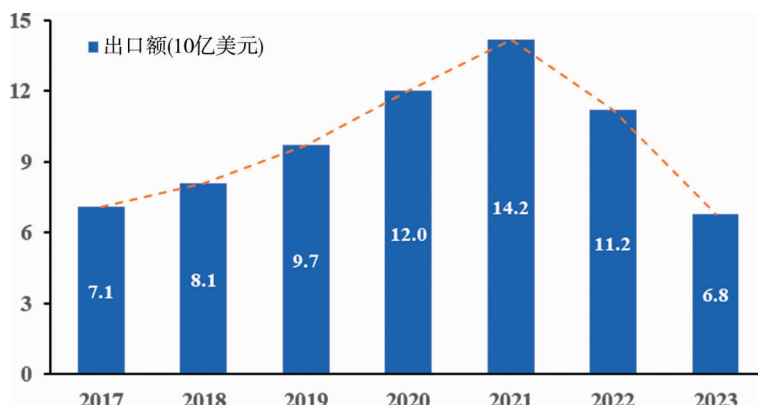
DeepSeek 是中国科技企业在全球创新版图中实施非对称竞争的典型案例。DeepSeek 通过重构技术追赶函数的参数空间实现了对“资源约束假说”的理论突破,以底层技术卡点突破和效率优先创新路径实现了对全球科技巨头技术长板的精准突围,开创了全球产业链“韧性生态”重构新范式。这不仅验证了基于动态能力理论的技术迭代机制消弭技术代差的实践有效性,也为后发国家如何从单点突破到实现系统创新的质变积累,进而突破霸权国家产业链“长板围栏”提供了可行路径。

二、“长板围栏”:美国对中国 AI 产业链的韧性打压逻辑

美国对中国 AI 产业链实施“长板围栏”策略是美国技术霸权主义下的系统性工程产物,图谋在 AI 产业链中触发“创新势能衰减—规则话语权稀释—生态位压缩”的链式反应,进而对中国 AI 产业链实施结构性管控和立体化打压,遏制中国“技术自主者”“规则定义者”和“生态建设者”角色的转变与成长,阻断中国 AI 产业链韧性与安全水平提升。这种韧性打压逻辑本质是组建“硬技术—软规则—密联盟”的立体化封锁体系,从技术代差导致的“创新追赶陷阱”、标准话语权缺失引发的“规则失语困境”、联盟闭环形成的“生态隔离效应”等方面,多维度实现对中国 AI 产业链点链网的联合围堵。

(一) 半导体出口管制对 AI 产业链关键技术封锁

半导体出口管制对中国 AI 产业链关键技术封锁主要体现为对高端芯片及相关制造设备的限制。具体而言,美国主要通过技术封锁精准化、管制手段长臂化、管制对象分级化等手段强化半导体出口管制,进而实施对中国 AI 产业链关键节点精准打击。这种立体化管控对中国 AI 产业链的打压力度,从 2021 年以后美国对华半导体出口的断崖式下降中可见一斑(见图 1)。



数据来源:《美国对华出口报告(2024)》

图 1 2017—2023 年美国对华半导体出口情况

1. 技术封锁精准化

美国通过重构半导体出口管制体系,实施对华技术封锁精准化。一是高端芯片出口限制。美国针对 AI 芯片设置双轨制出口标准,禁止算力大于或等于 4 800 TOPS(如英伟达 H100)和带宽传输速率大于或等于 600Gbyte/s 的高端芯片向中国出口,并实施限制指标动态调整机制,每季度更新受控参数阈值,形成持续压制效应。数据显示,中国在 AI 芯片领域仍高度依赖海外供应,超八成来自美国^①。因此,美国限制高端芯片出口将对中国 AI 产业链造成重大冲击。二是实体清单精准打击。数据显示,截至 2024 年 12 月,美国实体清单中的中国科技企业总数已超过 1 000 家,较 2018 年增长近 20 倍,远超同期对其他国家的限制规模^②。2025 年 1 月,美国又将智谱、算能等 25 家中国 AI 大模型和芯片设计领域的领军企业列入实体清单,并限制其获取美国的技术、设备和软件,如 PyTorch 框架和 CUDA 工具链接

①《超八成 AI 芯片仍依赖美国,人大代表建言加快国产化替代》, <https://www.163.com/dy/article/JQ0AU1HE05129QAF.html>。

②《1 000 余家实体清单背后的科技暗战:中国如何突破“制裁围城”》, <https://www.163.com/dy/article/JRTPA8M30556710P.html>。

入等。这种实体清单的精准制裁重创了中国 AI 产业链的核心环节,导致相关企业的研发进度大幅放缓^①。三是供应链节点技术封锁。美国还通过《芯片与科学法案》限制接受其补贴的企业与中国进行技术合作。例如,台积电被要求禁止为中国企业代工高端芯片^②,进一步削弱了中国在半导体制造领域的的能力。显然,美国企图通过这种精准化技术封锁迫使中国在关键领域陷入“创新追赶陷阱”,形成技术代差锁定效应,降低中国 AI 产业链的技术自主可控性。

2. 管制手段长臂化

美国泛化和滥用“长臂管辖”对中国 AI 产业链进行打压。一是将出口管制扩展至第三方。美国商务部在 2025 年 1 月发布的 AI 出口管制措施中,不仅限制对中国出口 AI 芯片和模型参数,而且严格管制他国使用美国受控 GPU、服务器和其他电子设备训练的闭源先进模型向中国出口。这一管制半径全球化举措直接影响中国与“第三方国家”正常贸易往来,极大限制了中企与其他国家的正常合作。二是施压盟友进行协同管制。美国试图通过意识形态划分阵营,利用外交手段施压盟友,多边围堵中国 AI 产业链发展。如美国商务部施压台积电,要求其停止向中国大陆提供先进制程芯片;施压 ASML 停止对华 DUV 光刻机维护服务以及要求日本 DISCO 暂停对中企的晶圆切割设备供应^③。三是数据与算法、技术流向的全球监控。美国通过《云法案》等扩张境外数据管辖权,借此监控中国 AI 企业的技术研发动向,并通过“AI 扩散框架”等制度发起制裁,试图在硬件和算法两端遏制中国在通用人工智能领域的快速崛起。例如,2025 年 1 月,拜登政府要求马来西亚等盟友监控英伟达芯片流向,防止其最终流入中国。这一举措限制中国通过第三方获取技术,极大降低中国 AI 产业链的生态替代重组性。

3. 管制对象分级化

美国基于《人工智能扩散出口管制框架》实施三级 AI 算力配额制度,以 GPU 算力为武器进一步强化芯片管制制度性围堵^④。具体而言,第一级为美国 18 个所谓核心盟友,如英国、加拿大、日本、韩国等,在其承诺不会将 GPU 转卖至美国及部分西方发达国家以外地区,且不会通过云服务向未获授权地区提供大模型训练算力的前提下,允许其自由采购高端 GPU;第二级为局部受限的 100 多个“中间国家”,虽然可以购买美国 AI 芯片,但受到“双重管控”的配额制度与许可审核;第三级为被美国等西方国家认定为具有安全风险的特定国家(如中国、俄罗斯、伊朗、朝鲜),则继续实施最严格的出口封锁,全面禁止先进 GPU 的进口,试图将这些国家锁定为被高端芯片供应链完全封锁的“局外人”。美国政府希望建立三级化的管制框架,为相关企业和“中间国家”提供一次性、可预期的合规方案,重塑技术供应链体系和标准体系。与此同时,美国通过供应链溯源机制、标准武器化和生态级制裁对“中间国家”实施规则分化策略和层级结构封锁,极大压缩了中国与第二级国家 AI 技术合作和共建 AI 技术标准的发展空间,从而凭借硬件断供、标准剔除和连带制裁对中国实施“算力窒息+生态绞杀”组合拳,阻断中国 AI 产业链技术准入与连接。

(二) 产业规则约束对中国 AI 产业链核心链接的行动控制

全球 AI 产业链博弈的内核体现为争夺标准体系兼容性与规则定义权。在这场博弈中,谁能具备技术创新、产业协同与行业规则塑造能力,谁就能掌握 AI 产业链发展的主导权。美国通过制定排他性单边技术标准,控制标准话语权,或将产业管制规则政治化,构建“技术采纳壁垒—规则适配成本—生态迁移阻力”的复合型约束机制,对中国 AI 产业链的核心链接实施系统性行动控制。

^①滕莉莉,李任龙:《被列入美国“实体清单”对企业创新能力的影响——来自中国 A 股上市公司的经验证据》,《技术进步与对策》2024 年 6 月 1 日(网络首发)。

^②霍影,武建龙:《“卡脖子”情境下科技领军企业突破性技术创新路径研究——基于创新生态系统视角》,《科学学与科学技术管理》2024 年第 5 期。

^③程慧,邢政君:《中美博弈下美国对华出口管制的态势与走向》,《国际经济合作》2025 年第 1 期。

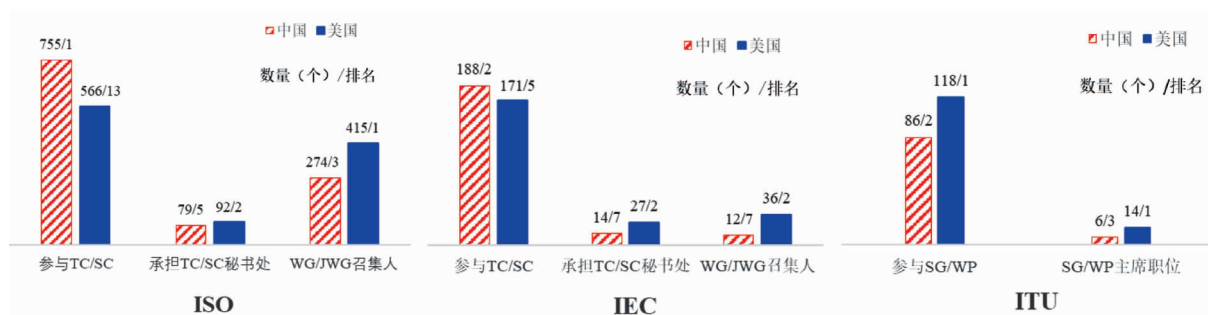
^④王奔,方兴东,钟祥铭:《DeepSeek 效应:科技创新的技术—资本—政治(TCP)范式与路径选择》,《青年记者》2025 年 2 月 24 日(网络首发)。

1. 制定排他性单边技术标准

美国凭借其在技术基础设施、算力和算法等领域的技术优势,通过制定排他性和歧视性的技术标准规则对中国 AI 技术进行单边制裁^①,限制中国 AI 产业链核心技术链接。美国主导的通用芯粒互联 (UCle) 标准限制中国参与技术委员会,导致中国自主研制的通用芯粒互联标准难以获得国际认可,极大影响了中国 Chiplet 芯片的海外市场扩张进程,并降低国产化适配率。美国推动的“可解释性认证”体系要求企业采用 FICO 评分模型,变相排斥中国 AI 企业的联邦学习技术,这大大增加了中国技术研发的合规成本。此外,美国凭借其在 AI 框架 (如 TensorFlow、PyTorch) 中主导开源代码市场优势,设置相关标准限制中国开发者访问 TensorFlow、PyTorch 等核心代码库。这种排他性单边技术标准,极大限制了中国 AI 开发工具链成熟度,制约了中国 AI 产业技术生态发展。

2. 控制标准制定话语权

美国凭借其在国际标准化组织中的高话语权和影响力,不断制定倾向于美国优先的 AI 国际标准体系,试图剥夺中国在 AI 产业规则上的参与度与话语权,从而对中国 AI 产业链核心链接实施控制。图 2 比较了中美两国在三大国际标准化组织 (ISO、IEC 和 ITU) 的活动参与情况。综合来看,中国与美国在三大国际标准化组织中的参与度均处于全球前列。相较而言,虽然中国参加的技术委员会数量多,但技术委员会秘书处和主席职位更多是由美国承担。中国并未将高参与度转化为影响力,缺乏在国际标准制定领域的话语权。这一格局客观上为美国通过其霸权逻辑实施技术规则制定权提供了有利条件。如 ISO 人工智能标准工作组 (SC42) 中,美国主导算法安全评估标准,并否决中国提出的“数据本地化”条款;美国通过 ISO/IEC 推广“美式技术框架”(如 AI 伦理准则),迫使中国企业额外投入适配成本;再如美国推动 ITU 采纳其通信协议 (如 5G 网络安全标准),要求设备供应商必须通过美国国家标准与技术研究院 (NIST) 认证,以此强化与美国合规门槛的绑定力度。这种借由国际组织压制中国标准制定权的做法严重导致中国企业在技术适配、市场准入和专利授权上长期受制于人,弱化了中国 AI 产业链核心环节的标准化链接和合规性全新产业链条形成。



数据来源:程燕林:《技术标准:中美博弈的新竞技场》

图 2 中美在三大组织的标准化活动参与情况比较

3. 产业管制规则政治化

美国超越传统技术安全范畴,通过产业管制规则政治化控制中国 AI 产业链的核心链接。一是通过国内立法捆绑国际供应链。美国《芯片与科学法案》明确要求接受补贴的企业“十年内不得扩大在华先进制程投资”^②,并限制其与中国企业的技术合作。例如,台积电因接受美国补贴,被迫取消南京工厂的 28 纳米芯片扩产计划;2025 年 1 月生效的对外投资限制新规进一步禁止美国资本流入中国 AI、量子计算等领域,涉及金额达数百亿美元。此类政策以“国家安全”为名,实则为政治博弈服务,企图人为割裂全球产业链。二是技术标准设定服务于政治目标。美国在 AI 芯片出口管制中设置“性能阈值”,将英伟达 A100/H100 等民用产品纳入禁售范围,仅允许降级版芯片 (如 A800) 出口中国。这种技术标准并

^①蒋茜:《当代资本主义主导经济全球化的逻辑与困境——基于马克思主义政治经济学的分析》,《政治经济学评论》2023 年第 3 期。

^②全毅,高军行:《IPEF 对 RCEP 供应链合作的影响及应对策略》,《国际贸易》2024 年第 8 期。

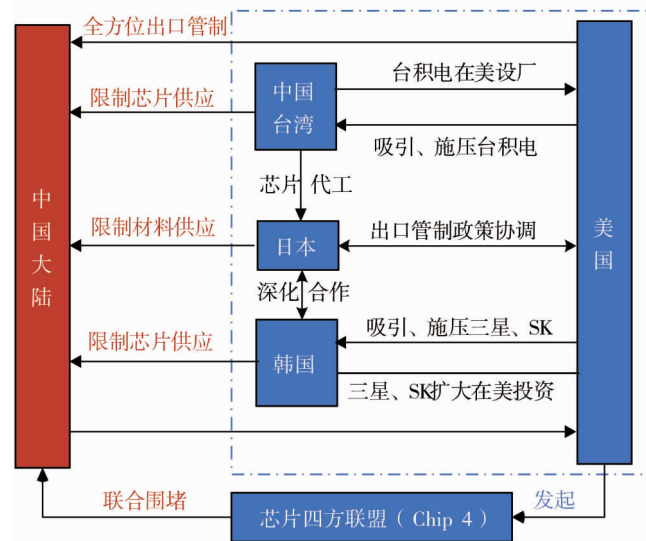
非基于国际共识,而是单方面定义。再如,美国将“算力超过4 800 TOPS”作为限制标准,但该数值远高于多数民用AI训练需求,旨在精准打击中国大模型研发能力。这种产业管制规则政治化,极大地破坏了AI市场竞争规则和国际经贸规则,严重制约了中国AI产业升级和技术、产品、标准的国际认可。

(三) 联盟生态隔离对中国AI产业链网络嵌入的联合围堵

拜登政府有针对性地“拉小群”,构建供应链联盟,大力推行“友岸外包”和“集体韧性”战略,塑造以美国“中心化”并“去中国化”为特征的产业链供应链体系,通过制度性权力嵌套与选择性脱钩,构建不同层面的联盟生态,形成对华生态隔离的“合围圈”,图谋对华实施联合围堵^①。

1. 组建芯片联盟拉群围攻

拜登政府大力推动建立美国与盟友间的对华政策协调机制,致力于构建盟友间协同打压中国AI产业链发展的政策体系。美国和欧盟组建“美欧贸易和技术理事会”(TTC)并在“印太地区”建立四方安全对话(QUAD)、芯片四方联盟(Chip4)和印太经济框架(IPEF)等联盟机制,放大供应链遏制战略封锁效能^②。以图3所示的芯片四方联盟对中国大陆的供应链制裁封锁为例,日本在光阻剂、光刻胶、大硅片等稀有原材料和薄膜沉积设备方面拥有多家隐形冠军企业,韩国与中国台湾地区是全球主要的晶圆代工基地和芯片封装、测试、标记中心,三星、SK海力士、台积电则是全球主要晶圆代工厂,美国则拥有电子设计自动化、芯片设计方面的优势。美国整合四方联盟在设备、原料、设计、生产与应用环节的核心优势,编织针对中国大陆芯片的精密封锁网络,实现对华半导体产业的联合封锁。这种多层面的联合围堵,严重阻碍中国深度融入全球集成电路产业链及创新网络,加速全球AI产业链“去中国化”和“去风险化”进程,对中国产业链的安全性和战略自主性形成了重大挑战^③。



数据来源:杨超、李伟、贺俊:《美对华半导体制管的趋势、实施要点与中国因应》

图3 芯片四方联盟对中国大陆的合围

2. 构建全链条技术栅栏

美国凭借其对AI底层生态的高度控制与技术路径锁定,构建全链条技术栅栏,极大增加中国突破AI产业链生态绑定的成本,延缓中国AI产业的国产化适配进程,加剧中国AI产业链的“脱钩”风险。美国构建从芯片(Intel和NVIDIA)—云服务(AWS和Azure)—应用层(OpenAI和Anthropic)全栈式生态闭环,形成高端算力的AI产业链生态控制。表1展示了英伟达(NVIDIA)凭借技术优势设置生态壁

①韩爽,田伊霖,张博:《2022年度美国供应链安全政策分析、影响与应对》,《情报杂志》2023年第11期。

②朱民,巩冰,杨斯尧:《博弈特朗普2.0,发展和壮大中国经济》,《国际金融研究》2024年第12期。

③余珊,孙文杨,曾润龙,等:《推动中国中间品贸易高质量发展的路径研究》,《宏观经济研究》2024年第11期。

垒,构建 AI 产业链护城河的具体做法。数据显示,全球 90%以上的 AI 训练依赖 CUDA 生态^①,英伟达 AI 产业链护城河的核心在于构建 CUDA 全栈式软件开发生态^②。与此同时,英伟达通过 GPU 等硬件的持续迭代创新,构建软硬一体协同生态,并将其应用于关键高算力场景,如超算中心、数据中心和云计算等。这意味着,即使国产 AI 芯片算力与英伟达接近,也会因与 CUDA 生态不兼容导致训练效率大打折扣。这种生态闭环的形成与生态壁垒的构建极大增加了中国建设自主生态框架的技术难度与迁移风险。此外,美国通过“生态认证即标准准入”的策略实施系统性压制,将 CUDA 认证体系深度嵌套至国际标准体系,使得中国在算法开发与专利授权等方面面临较大的国际标准话语权压制,进一步压缩了中国 AI 产业链国产化适配空间。

表 1 英伟达构建 AI 产业链护城河的部分举措

硬件创新:持续突破算力天花板		软件创新:构建全栈式开发壁垒		生态扩展:绑定关键高算力场景	
GPU 架构 迭代	支持万亿参数模型(H100)	CUDA 环境与 人工智能框架 的优化	提供 API 和软件开发工具(CUDA Toolkit)	科研应 用与网 络技术 的整合	与 AWS 合作推出 GPU 实例,主导云 AI 算力市场
	FP64 高性能计算(A100)		降低分布式训练门槛(CUDA 开发工具链)		为全球超算中心提供 GPU 加速方案
	10 倍内存带宽(超级芯片)		为数据科学提供加速平台(CUDA-X 库)		支持 OpenAI、Meta 等大模型训练
	高边缘计算效能(Orin 芯片)		提升 AI 模型部署效率(TensorRT 推理优化器)		气候预测和生物医药等科学计算场景渗透
	释放 CPU/GPU 算力(BlueField DPU)		简化分布式训练流程(NeMo Megatron)		数据中心内 GPU 间通信效率优化

3.蓄谋系统性生态绞杀

美国对中国 AI 产业链韧性打压战略已呈现系统性升级态势,正从硬件技术封锁向复合型产业生态重构演进。一是推行“友岸外包”。美国通过《芯片与科学法案》补贴本土及盟友半导体产业,要求三星、台积电赴美设厂,并联合澳大利亚、加拿大构建稀土供应链,减少对中国稀土材料的依赖,企图塑造“去中国化”的产业链供应链体系。二是推动“可信 AI 供应链”计划。美国要求微软、亚马逊将亚太数据中心从中国转移至印度、新加坡,并联合日本建设海底光缆绕开南海航道。这些举措直接冲击中国 AI 算力基础设施建设,迫使 2024 年中国新建数据中心采购国产芯片比例提升至 65%。三是联合欧盟制定 AI 伦理框架。美国主导成立“全球人工智能伙伴关系”(GPAI),将所谓“人权保护”“算法透明度”等条款嵌入技术标准,排斥中国参与国际规则制定。美国商务部更要求云计算企业披露外国大模型训练数据来源,企图阻断中国获取全球开源数据。四是打压中国 AI 应用场景。在 AI 落地领域,美国针对性围堵中国优势赛道。例如,通过政治施压迫使中国无人驾驶企业(如小马智行)退出美国加州测试^③,同时支持本土企业 Waymo、Cruise 扩大市场。这种系统性生态绞杀企图通过规则制定权、供应链主导权和市场控制权的三位一体架构,将中国 AI 供应链生态体系从“网络化”演变为“层级化”甚至“碎片化”。

三、DeepSeek 的“卡点突破”:冲出“长板围栏”的路径分析

AI 地缘竞争已演化为算力基础设施的治理权博弈与制度性权力重构的双重进程。这场竞争遵循“技术霸权护持—治理权重构”的二元演进逻辑:前者聚焦于 GPU 等算力硬件的技术代差维系,后者则指向人工智能治理规则体系的制度性权力分配。具体而言,美国通过打造技术压制、规则约束与生态隔离三位一体的“长板围栏”维护其全球科技霸权所面临的结构性挑战,该策略的核心在于精准锁定中国

①《投资备忘录:英伟达的商业模式研究》,https://xueqiu.com/6893021716/324637997? md5__1038=iqRxcDBD9DRQKBKDsD7mG7Gq0Qp5aOTxxTD。
②方兴东:《从人工智能大模型看大国科技博弈态势》,《人民论坛·学术前沿》2024 年第 13 期。
③《美国彻底把中国自动驾驶关在了门外》,https://mp.weixin.qq.com/s/M3wEY-40i4mX_niAF7VhHw。

AI 等高新技术领域的优势环节,构建“韧性围栏”,以延缓甚至阻断中国“技术自主者”“规则重构者”和“生态主导者”的角色跃迁。这意味美国对中国 AI 产业链韧性打压是技术、规则和生态的三重围剿,也暗示着中国冲出“长板围栏”的实施路径须以底层技术卡点为突破口,进而以点带面实现规则重构与生态突围,从而将“围栏缺口”转化为全球 AI 治理规则重构和生态绑定的战略支点。这也正是 DeepSeek 引领中国 AI 产业链以“卡点突破”冲出美国“长板围栏”的关键路径。

(一)以“工艺创新”破解硬件封锁推动了算法效率革命

1.“工艺创新”击破“算力霸权”

正当 OpenAI 还在为其利用 Scaling Law^① 构筑的“暴力美学”帝国狂欢时,DeepSeek 悄然以算法上的“工艺创新”击破了其“算力霸权”底层逻辑。美国崇尚的“算力霸权”强调夯实 AI 算力基础是维持其全球领导地位的关键,而 DeepSeek 通过算法优化和系统级工程优化等“工艺创新”,实现了有限算力条件下硬件性能的极致优化,使得 DeepSeek-R1 性能与 OpenAI-o1 相媲美^②。一方面,DeepSeek 的混合专家模型(MoE)架构通过动态分配任务、灵活调配资源和知识压缩等机制实现智能分工协作的深度学习模型设计,有效减少了大模型训练对高算力芯片的依赖。另一方面,DeepSeek 的群相对策略优化算法(GRPO)通过简化奖励估算过程、优化算法流程以及增加奖励规则灵活性等方式,实现强化学习下推理模型训练策略创新,减少内存消耗和计算开销,并显著提升模型推理能力。与此同时,DeepSeek 结合数据蒸馏、模型稀疏化和量化等技术,大大降低了大规模数据进行模型训练时硬件存储设备和网络宽带设施的投入量,从而极大缓解了算力短缺压力。DeepSeek 基于“工艺创新”的 AI 创新范式打破了美国“拼硬件、堆算力”的传统“算力霸权”AI 路径,有效解决了中国 AI 产业链关键节点“高端硬件不足”困局。

2.算法效率革命降低高算力需求

DeepSeek 利用算法效率革命降低了大模型的高算力需求,改写了 AI 产业链的竞争法则。DeepSeek 的算法效率革命主要利用模型压缩和并行两种方式实现算法优化和硬件利用效率提升。在模型压缩方面,DeepSeek 通过共享专家策略和细粒度设计构建精细化 MoE 架构,极大减少了知识冗余,提高了模型的泛化能力和整体效率,从而在不显著增加计算成本和存储需求的情况下,大幅扩展模型容量^③。此外,DeepSeek 还基于 GRPO 的强化学习算法较好实现了大规模训练,并使得模型具有自我验证、反思和长链思维等高级推理行为^④。具体而言,DeepSeek-R1 大模型算法通过冷启动→GRPO 的强化学习→拒绝采样的 SFT→全场景 GRPO 的强化学习与价值对齐四步迭代循环,不断强化模型推理能力(如图 4 所示)。从整体上看,该算法内在逻辑类似于认知科学中的“博伊德环”,即通过观察→判断→决策→行动等循环迭代不断实现认知能力双螺旋上升态势。正是这种双螺旋上升态势使得 DeepSeek 每轮训练都在前一轮基础上优化,从而实现模型较高推理性能。在模型并行方面,DeepSeek 创新性引入了 DualPipe 流水线并行算法,显著减少了流水线停滞现象,并实现了计算与通信阶段的重叠,从而大大提高了 GPU 利用率。DeepSeek 正是通过模型压缩和数据并行等算法效率革命,改变了市场对算力需求的结构性认知,进而实现了相同性能下的低算力需求^⑤,以算法创新直接冲破了美国对中国 AI 产业链的硬件枷锁。

^①Scaling Law 又称规模法则或“大力出奇迹”,指通过增加模型规模、数据量和计算资源,可以显著提升模型性能。在 AI 领域,该法则被 OpenAI 等公司视为大语言模型发展的金科玉律。

^②张慧敏:《DeepSeek-R1 是怎样炼成的?》,《深圳大学学报(理工版)》2025 年第 2 期。

^③喻国明,金丽萍:《生成式媒介的极致优化:DeepSeek 对传播生态的系统性影响》,《新疆师范大学学报(哲学社会科学版)》2025 年第 4 期。

^④童云海,陈建龙:《DeepSeek 热潮下的双重变革:大模型的技术革新与高校图书馆服务范式的重构》,《大学图书馆学报》2025 年第 1 期。

^⑤陈智:《新一代生成式人工智能的价值定位、演进逻辑及前瞻路径——以 DeepSeek 为例》,《新疆社会科学》2025 年 3 月 17 日(网络首发)。

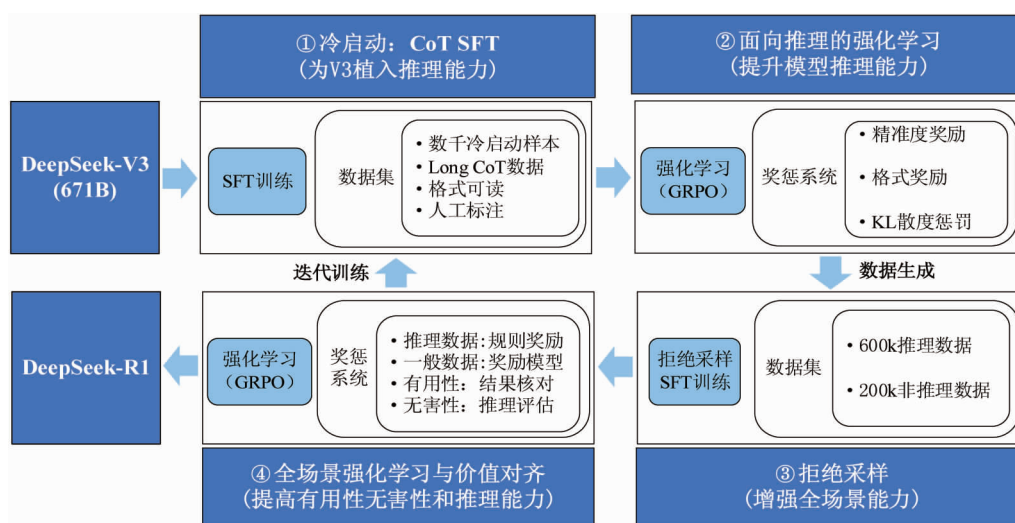


图 4 DeepSeek-R1 大模型算法流程

(二) 以算力普惠平权改写行业规则带来了成本革命

1. 算力普惠平权摧毁“算力军备竞赛”

当 DeepSeek-R1 以 1/10 的算力成本和 1/30 的使用成本便实现 OpenAI-o1 模型同级别的智能时，整个硅基世界的游戏规则正在发生根本性转变^①。DeepSeek 在性价比方面的极致优势像是投向全球 AI 竞技场“算力普惠”的深水炸弹，彻底摧毁“算力军备竞赛”的行业困局。这种“高性能+低成本”组合直接推动全球 AI 服务价格体系重构，将原本被美国锁死的算力天花板，撕开一道“普惠平权”的裂缝。DeepSeek 掀起的算力普惠平权运动使得市场重新评估“算力性价比”的定价逻辑，打破了算力资源被少数巨头垄断的局面^②，让更多的用户、企业和机构能够以合理的成本获取和使用算力，大大降低 AI 开发和应用的门槛^③，从而深远影响了 AI 产业发展格局。更为重要的是，算力普惠平权落地能够推动应用场景爆发，应用需求又反哺算力迭代，从而形成双向赋能的产业生态，极大强化了算力产业链的“正反馈循环”。

2. 模型“平民化”打破成本高墙

OpenAI 其高昂的成本将许多中小企业挡在“围墙”之外，而 DeepSeek 凭借更低的硬件门槛实现了模型“平民化”。DeepSeek 创新使用多头潜在注意力 (MLA) 机制，解决了大型语言模型 (LLM) 在训练和推理过程中的瓶颈问题，特别是键值 (KV) 缓存占用大量内存的问题，显著降低了训练和推理成本^④。同标准注意力机制相比，MLA 每个查询所需的键值 (KV) 缓存量减少约 93.3%，从而显著减少计算量和算力需求。此外，DeepSeek 引入 8 位数浮点数 (FP8) 混合精度训练框架，通过采用低精度数据格式和精细化的量化策略，将模型精度损失控制在 0.25% 以内，从而在提高训练效率和降低计算成本的同时，保持了模型的精度和稳定性。这种低成本高性能创新为 DeepSeek 在大语言模型领域赢得显著优势，也是 DeepSeek 超低 API 价格的关键一环。如图 5 所示，OpenAI 的 o1 每输出 100 万 tokens^⑤ 收费 438 元，而 DeepSeek-R1 只需 16 元。这将近 30 倍的价差使得硬件成本不再是模型门槛，从而加速模型端侧部署，

^①邓建鹏,赵治松:《DeepSeek 的破局与变局:论生成式人工智能的监管方向》,《新疆师范大学学报(哲学社会科学版)》2025 年第 4 期。

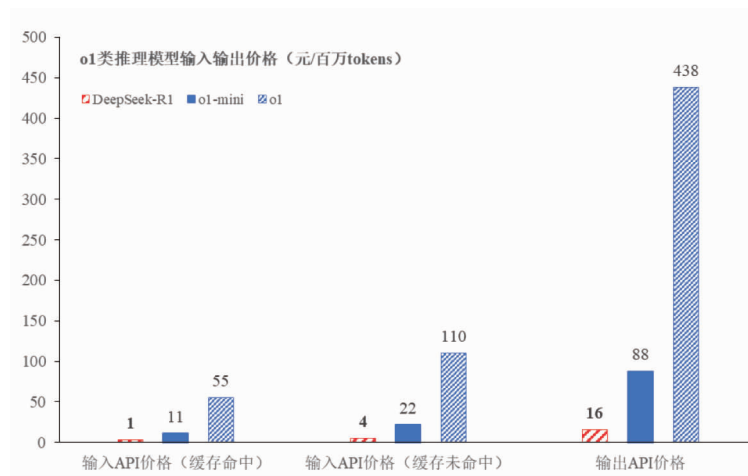
^②郑恩,刘沫潇:《全球传播秩序的算法重构:DeepSeek 挑战西方中心主义的 AI 认知霸权》,《学术探索》2025 年 3 月 10 日(网络首发)。

^③牛宝春,李俊英:《DeepSeek 的技术革新赋能新质生产力的逻辑、障碍与建议》,《当代经济管理》2025 年 3 月 13 日(网络首发)。

^④张慧敏:《DeepSeek-R1 是怎样炼成的?》,《深圳大学学报(理工版)》2025 年第 2 期。

^⑤Token 就是 AI 处理文本的最小单位,对中文而言,可以简单理解为具有独立含义的字或词。在计算机领域,它常被译为令牌;在区块链和加密领域,它常被译为通证;在新闻报道上,也将其译为“词元”。

实现模型“平民化”。DeepSeek 成本革命触发的“模型平民化”挑战了“唯有科技巨头才能研发尖端 AI”的行业共识,这一突出优势吸引了大批对成本敏感的中小企业和开发者。这意味着 DeepSeek 将极大繁荣低算力和多元化芯片供应市场,进而重塑整个供应链格局。



数据来源:DeepSeek 官网

图5 各模型 API 价格对比(元/百万 tokens)

(三) 以开源生态扩展应用场景助推了产业融合

1. 开源力量战胜闭源模式

正如“深度学习三巨头”之一的 Meta AI 首席科学家杨立昆认为,“DeepSeek 的迅速崛起是开源力量战胜了闭源模式”^①。这就充分肯定了 DeepSeek 开源生态引发的“飞轮效应”对 AI 产业的深层次变革作用^②。DeepSeek 开源生态是对美国“科技脱钩”“技术断链”“资本堆栈”方式为主导的“霸权”式人工智能发展模式的强烈反击,是以提质增效的方式锚定 AI 普惠新坐标实现替代跟随到标准引领的生态跃迁的一次伟大实践。如图 6 所示,DeepSeek 凭借低训练成本案例复现和低进入成本部署加速两大优势构建便捷高效的开源生态,极大促进了 AI 产业在技术和场景中的多维协同,使得在上下游适配迭代的过程中,迅速实现 AI 系统集成与功能升级,有助于推动 AI+生态扩张,为各行各业带来智能化升级。DeepSeek 将耗费数十亿算力训练的模型权重全面开源,将代码控制权交给开发者社区。这种看似“自毁长城”的举动,实则触发了技术演进的链式反应,为 AI 技术研发提供了广阔的舞台。来自 185 个国家 30 万开发者集聚 DeepSeek 开源社区,并通过代码共享、数据反馈、场景优化,推动全球开发者共同打造一个开放、包容、创新的人工智能生态圈,使模型进化速度呈指数级提升^③。据统计,仅 2025 年 1 月,GitHub 基于 DeepSeek 的开源项目数新增超 10 万个。这种“群体智慧”的开发格局给闭源模型带来了强有力的挑战,使得 AI 竞争格局由技术和模型的竞争转向更高层级的生态系统、商业模式以及价值观的竞争。由此可见,DeepSeek 开源推动 AI 技术发展和扩散,所形成的产业生态将大规模开启边缘侧智能为核心的产业变革,撼动了西方闭源模型长期在 AI 核心技术与工具方面的垄断地位,使得硅谷构建的技术霸权体系发生根本性解构,预示着开源所驱动的多极化趋势正在重新定义全球 AI 竞赛格局。

①《Meta AI 首席科学家杨立昆谈 DeepSeek:不是中国 AI 超越美国而是开源模型超越专有模型》, <https://www.chinaz.com/2025/0127/1666453.shtml>。

②令小雄:《DeepSeek 开启后 ChatGPT 时代——基于数字范式革新及其运演哲思》,《西北工业大学学报(社会科学版)》2025 年 2 月 11 日(网络首发)。

③宋丹,徐政,郑霖豪:《DeepSeek 驱动制造业转型升级:内在机理与路径选择》,《新疆社会科学》2025 年 3 月 18 日(网络首发)。

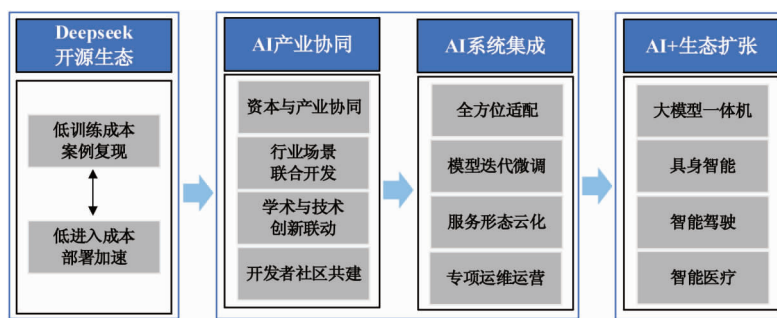


图 6 DeepSeek 开源的生态扩张逻辑

2. 应用场景渗透助推产业融合

DeepSeek 开源生态标志着 AI 技术进入普惠新阶段,带来了 AI 应用场景渗透与算力下沉,并助推 AI 技术与其他产业融合发展。DeepSeek 开源策略在“虹吸”全球智慧的同时,也大大降低了 AI 技术的应用门槛,并强化了其“生态寄生”的可能性。开源通过提供易用的开发工具和框架,使得更多企业和个人能够轻松上手 AI 技术,并将其应用到实际业务中。当数十万开发者基于 DeepSeek 架构开发应用时,技术标准与接口规范悄然形成。事实上,全球头部 AI 云厂商纷纷快速接入或上架 DeepSeek(如表 2 所示)。据统计,较短时间内开源社区涌现出超过 200 个基于 DeepSeek 的行业微调模型。DeepSeek 开源使 AI 技术像水电一样随取随用,从而能够充分释放数据潜力,重构协作网络,推动全社会生产力的跃升^①。由此可见,开源已从“可选策略”变为“生存刚需”,由 DeepSeek 大模型、AI 云厂商、企业应用部署的 AI 产业链生态已现雏形。这也表明当 AI 技术回归开放与共享的本质,任何人为的壁垒终将崩塌,AI 将渗透一切商业场景,并促进产业融合与协同发展,由此形成一个庞大的产业创新生态系统。

表 2 全球头部 AI 云厂商纷纷快速接入或上架 DeepSeek 情况汇总

时间线	全球云厂商接入或上架 DeepSeek 的动作
1 月 30 日	亚马逊 Amazon Bedrock Marketplace 模型市场和 SageMaker 平台接入 DeepSeek-R1
2 月 2 日	华为云上线基于华为云昇腾云服务的 DeepSeek-V3/R1 推理服务
2 月 2 日	腾讯云上线 DeepSeekR1 的部署工具,支持 DeepSeek 模型蒸馏版本
2 月 3 日	阿里云 PAI Model Gallery 支持云上一键部署 DeepSeek
2 月 3 日	联通云上线 DeepSeek-R1 系列多尺寸模型
2 月 4 日	字节跳动旗下火山引擎发布 DeepSeek-R1 模型部署快速指南
2 月 5 日	微软 Azure AI Foundry 上架 DeepSeek
2 月 5 日	百度智能云上架 DeepSeek-V3/R1 模型
2 月 5 日	移动云上线全尺寸的 DeepSeek-V3/R1 及其他 DeepSeek 模型
2 月 6 日	中国电信天翼云推出 DeepSeek-V3/R1 系列模型限时免费推理 API 服务

四、从“长板围栏”到“韧性生态”:提升中国产业链韧性的启示

DeepSeek 的崛起与 AI 产业链的突围,不仅是中国科技企业在全球技术封锁下的创新突破,更是中国产业链从“长板围栏”围困模式向“韧性生态”协同体系转型的典型示例。DeepSeek 开创的全球 AI 产业链“韧性生态”重构新范式,深刻揭示了技术自主、生态重构与政策协同对提升产业链韧性的关键作用。

(一) 通过技术自主从“被动围栏”到打造“创新长板”

技术自主提升产业链韧性,需同时兼顾产业链硬核心技术突破与产业链配套技术建设。因而,需要通过核心技术攻关、底层架构创新、构建开源生态三维联动,打破关键技术的寡头垄断,夯实产业链配套能

^①代金平,覃杨杨:《DeepSeek 类生成式人工智能赋能中华文明发展传播研究》,《重庆大学学报(社会科学版)》2025 年 3 月 5 日(网络首发)。

力建设,进而将“被动围栏”转化为“创新长板”,最终实现从“跟随追赶”到“创新领跑”的跨越。

1.加强核心技术攻关

产业链关键节点薄弱和关键核心技术被“卡脖子”而导致的产业链关键节点失控一直是制约中国产业链自主发展和韧性提升的深层次原因。而 DeepSeek 重构 AI 产业链“韧性生态”的首要逻辑就在于其对 AI 产业链关键节点的技术突破与创新引领。因此,加强核心技术攻关是提升产业链韧性的关键。一方面,要持续优化国家创新体系,通过实施重大科技创新工程等科技计划,加快推进重大领域科研力量布局和完善重大科研基础设施建设,夯实技术突破的基础底座。另一方面,要系统梳理产业链关键核心技术与前沿产业技术“断点”“堵点”“痛点”问题,制定关键核心技术与前沿产业技术攻关动态清单,建立健全自主创新运行机制,营造良好自主创新环境,激励企业进行核心技术攻关。

2.支持底层架构创新

“创新长板”往往表现为底层架构层面的体系创新或系统性创新。DeepSeek 的底层架构创新并非单点突破,而是通过基座模型—多模态扩展—智能体系统—数据闭环四层创新联动,构建底层技术创新生态系统,实现技术优势的指数级放大。这也表明,来源于底层架构创新的技术自主性具有更大产业链韧性提升效能。为此,一方面,要完善国家科技基础平台体系,实施产业基础再造工程,引导和鼓励行业龙头企业在应用基础研究和前沿研究领域进行替代性创新。另一方面要促进基础研究、应用基础研究与企业发展对接融通,建立“耐心资本”支持机制,整合多方资源攻克基础性、底层架构性核心技术难题,构建和完善自主开放、安全可控的技术体系和产业体系。

3.鼓励构建开源生态

开源生态不仅仅是技术策略,更是通过商业模式和价值引领提升产业链韧性的战略工具。DeepSeek 通过模块化技术突破与横向生态协作,构建开源生态降低参与门槛,以训练效率、模型性能等核心优势巩固行业地位,最终实现生态扩散与商业价值的双赢,为全球高技术产业发展提供了“中国样本”。可见,开源策略已成为化被动为主动的重要突破口,是实现技术自主提升产业链韧性的重要杠杆。为营造良好有序的开源生态,一方面,制定以破解美西方技术封锁为目标的国家级开源战略,建立国家级开源联盟与协作平台,深化国际技术标准互认机制与代码仓库共享,打造以自主开源协议为基石的开源生态。另一方面,对内将开源项目成果纳入科研考核体系,对外运用优惠政策吸引海内外顶尖人才参与开源项目,引导和强化关键领域开源项目协同研发,形成内外联动的开源创新良好局面。

(二)通过生态重构从“单点突围”到构建“网络韧性”

产业链本质是一种特殊形式的分工协作网络,因而其韧性提升的核心在于将单点技术突破转化为系统化“网络韧性”。这一转化过程需要通过技术共享降低进入门槛、多层级协同突破生态壁垒、全链条场景渗透助推行业重构,构建兼具稳定性与适应力的产业生态体系,实现从“脆弱单链”到“韧性网络”的跨越。

1.技术共享降低进入门槛

技术共享可以降低进入门槛,形成技术扩散与应用的“蒲公英效应”,增强产业链节点技术势能,推动构建“韧性网络”。DeepSeek 通过开源模型权重和宽松商用协议(如 MIT 协议),吸引阿里、腾讯等云服务商接入其 R1 模型,形成从模型训练到场景落地的技术多级扩散。这种模式不仅可以通过低成本技术路径突破算力霸权垄断,还可以赋能中小企业实现智能化转型,增强产业链整体抗风险能力,构建“韧性网络”。为此,产业链“韧性网络”建设,一方面要加快构建开发者赋能的技术共享集群生态系统,厚植提升原始创新能力和技术迭代能力的“技术公地”建设,并制定标准化接口与开发工具包增强创新开放性与扩展性。另一方面,要支持建立行业技术图谱系统,智能匹配企业需求与技术模块,降低二次开发成本和技术迁移成本,并组织龙头企业与科技公司设立跨区域协同实验室,联合攻关共性技术难题,形成可复用可共享的解决方案库。

2.多层级协同突破生态壁垒

美西欧国家不仅采取“脱钩”“断链”制约中国产业链关键节点,而且构建产业技术生态壁垒围困中

国。DeepSeek 通过技术收益共享计划,吸引全球开发者参与技术迭代,加速去中心化的技术扩散网络形成。这一策略极大提高了产业链多层级协同效能,不仅绕过了美国应用商店封杀(如网页端被禁后仍通过代码共享渗透市场),还借势吸引欧美中小企业和研究机构接入生态社群,形成“技术绕行”效应,冲破了美国技术生态壁垒。可见,强化产业链多层级协同是突破产业链生态壁垒围堵,进而提升产业链韧性的重要手段。为此,一方面主导设立跨境技术合作区,通过“一带一路”数字走廊与东盟、中东欧共建联合实验室,共享创新资源与技术验证场景,降低上下游企业之间的对接成本,提升产业链协同效能。另一方面,建立国家级数据沙盒平台,形成“政产学研用”五位一体协同创新的价值网络,推动形成“技术—标准—市场”三位一体的破壁机制,实现“网络韧性”的正反馈循环。

3.应用渗透实现场景扩展

关键技术在不同领域的深度嵌入与横向连接,有利于应用场景渗透,增强产业链的自适应能力和重要节点的生态主导力。DeepSeek 凭借高性能低成本训练与推理优势以及开源策略,形成从头部企业到长尾场景、云端到终端的全域覆盖,构建“技术适配—场景验证—数据反哺”的扩展闭环,通过技术优势与生态建设实现应用场景的广泛渗透,提供了一个“开源驱动+场景深耕”的成功范本。这启示我们:一方面要支持建立跨行业技术适配标准体系,定期发布重点领域技术渗透路线图,引导形成完整的“需求—研发—应用—优化”链条,加快自主技术的应用渗透。另一方面,重点支持基础通用、产业共性、新兴产业和融合技术等领域标准研制,及时将先进适用科技创新成果融入标准,推动龙头企业、科研院所及节点企业联合形成“技术攻关+场景验证+商业推广”三位一体平台,推进应用渗透与场景扩展。

(三)通过政策协同从“被动防御”到实现“主动引领”

在“韧性时代”,需以国家战略为轴心,通过政策协同整合多层级资源,不断提升产业链各环节及产业链整体效率和竞争力。DeepSeek 的突围实践表明,政策指向应当从“被动防御”到“主动引领”转变,“战略牵引—联动协同—规则主导”政策体系能够极大释放产业链上下游统筹协调效能,将点的突破转化为链的系统性优势。

1.战略牵引引导资源聚焦

政策协同需以国家战略为纲,通过顶层设计引导资源聚焦。DeepSeek 的崛起正是国家战略落地的缩影:其模型研发受益于“东数西算”工程提供的低成本西部算力,算法优化受益于“科技创新 2030——新一代人工智能重大项目”的前沿技术攻关体系,应用场景扩展受益于国家推动的“人工智能+”行动。可见,战略牵引不仅引导了资源聚焦,而且将分散的技术突破转化为系统性优势。这就要求我们:一方面要建立国家战略牵引的资源靶向配置体系,制定产业链重大技术需求清单,统筹中央与地方财政,并撬动社会资本形成投资合力。另一方面,设计“金字塔型”资源分配结构,顶层依托国家实验室攻克底层技术,中层依托新型研发机构进行工程化开发,基层依托产业创新基金培育应用生态,实现创新要素的梯度流转与合理分配,形成“基础研究—中试转化—商业应用”的全链条资源支持。

2.政策联动推动跨领域协同

产业链完善与韧性提升,需要国家政策纵向贯通与横向联动打破行政壁垒。DeepSeek 模型在制造、金融、医疗等领域的快速渗透,正是“中央定标—地方落地—企业协同”的结果。如工信部联合科技部设立“揭榜挂帅”项目,推动芯片、算法、数据的跨领域协同,促进燧原科技与 DeepSeek 联合研发的“训推一体”解决方案落地,实现算法与国产芯片的深度适配。这就启示我们:一方面探索设立国家级跨领域协同治理机构,整合工信部、科技部、发改委等部门政策资源,建立统一的技术接口标准与数据共享规范,并在战略领域和重点领域推行试点“政策包”。另一方面,推行“链主企业领衔制”,由龙头企业牵头组建跨行业创新联合体,政府配套场景开放与数据反哺政策,激活市场主体内生动力。

3.规则重构夺取赛道定义权

定义赛道实际上是主动参与国际治理,将技术优势转化为规则话语权。中国通过《全球人工智能治理倡议》提出“发展优先、伦理包容”原则,并推动 DeepSeek 等企业加入国际组织(如 MLCommons),主导 AI 能效、安全等标准制定。例如,DeepSeek 开源的 MLA(多头潜在注意力)架构已被国际同行反复

使用,成为轻量化模型设计的事实标准。这意味着,在国家的支持与推动下,DeepSeek 已从规则接受者转向制定者,夺取了赛道定义权。因此,为了助推前沿产业的发展,国家要大力引导构建产业标准先导体系。一方面,组建国家产业标准委员会,在前沿产业领域率先发布技术标准白皮书,推动国内标准国际化。另一方面,将标准嵌入技术攻关全流程,支持核心企业通过标准体系重塑产业底层架构,鼓励龙头企业建设全球认证实验室,形成“标准输出—认证绑定—生态锁定”的规则重构闭环,提高产业发展规则主导权和赛道定义权。

结语

DeepSeek 的崛起是中国企业对全球 AI 高科技领域头部企业的最长板与最强竞争优势发起低成本攻击的成功案例,标志着中国 AI 产业链正在攻破美国的“长板围栏”,向“韧性生态”转型。这种“韧性生态”的建立,是通过算法效率革命、算力普惠平权和应用场景渗透来实现的。这一路径的核心启示在于,产业链韧性不仅需要“硬核技术”的单点突破,更依赖“生态协同”的系统性支撑。未来的中国,需进一步推动“基础研究—产业应用—国际标准”的三维联动,将 AI 技术的“现象级突破”转化为全球产业链的“结构性优势”。

在全球产业链深度重构的背景下,以 DeepSeek 为代表的杭州“六小龙”企业集群横空出世,在人工智能、量子计算、生物医药等战略领域实现重大技术突破,其引发的“杭州现象”正在重塑全球科技竞争格局。这一群体性创新的爆发不仅带来了颠覆性技术创新,更开创了以“韧性生态”为核心的产业链重构新范式。其集中“出圈”必将以静水流深之姿深刻变革全球产业治理体系的底层逻辑。这意味着,随着全球产业链走向“韧性时代”,这种能实现“自组织、自适应、自进化”的创新生态系统,正在成为决定国家竞争力的关键变量。

DeepSeek Restructures “Resilient Ecosystem” in AI Industry Chain: Breaking Through the “Long-board Fence” via Breakthrough at the “Bottleneck Points”

LIU Youjin & LI Wei

(School of Business, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan 411201, China)

Abstract: In the “Resilience Era”, industrial chain resilience is a critical factor for a country’s industrial security and development. To curb China’s rise and maintain its hegemonic status, the US government, leveraging its technological monopoly, attempts to build a “Long-board Fence” to disintegrate the resilience foundation of China’s AI industrial chain ecosystem. However, the sudden emergence of DeepSeek has broken this dilemma. The essence of the US’s “Long-board Fence” strategy is a targeted strike on the key links of China’s industrial chain. Through the advancements in algorithm efficiency revolution, computing power equity and inclusiveness, and application scenario penetration, DeepSeek has achieved a “breakthrough at the Bottleneck points” through asymmetric competition, countering the US’s technological blockade, action control, and joint containment of the “Long-board Fence”. Finally, through the dual-wheel drive model of “engineering innovation plus open-source inclusiveness”, it has reshaped the foundational logic of AI industrial chain applications, establishing a new paradigm for reconstructing a “resilient ecosystem” within the global industrial chain. This provides crucial insights into how China’s frontier industrial fields can break through the industrial chain blockade imposed by hegemonic countries.

Key words: industrial chain resilience; breakthrough at the Bottleneck points; Long-board Fence; asymmetric competition

(责任校对 朱正余)