

企业开源创新的驱动机制与路径选择： 基于国内外调查的证据

温馨^{1,2}, 陈凯华², 董国位², 朱其罡³

(1. 中国科学院科技战略咨询研究院, 北京 100190;

2. 中国科学院大学公共政策与管理学院, 北京 100149;

3. 对外经济贸易大学全球开源协作研究中心, 北京 100105)

摘要: 在全球开源浪潮持续推进的背景下, 开源创新正成为企业构建技术优势与生态主导力的重要战略路径。本文系统研究分析国际企业开源实践的战略逻辑与组织机制, 发现其普遍通过设立开源办公室(OSPO)推进治理制度化, 围绕技术标准引领、生态协同构建与风险防控形成从战略驱动到价值实现的闭环演进路径。综合国内外多方面调查数据, 总结国际典型企业在战略协同、组织治理、生态建设与商业转化等方面的共性特征与实践逻辑, 而我国企业虽在开源技术应用与社区参与方面取得初步成效, 但在治理体系、人才供给与商业模式等方面仍面临结构性瓶颈。对比中外开源创新驱动机制, 总结开源创新实现路径模式, 并提出应加强制度建设、完善激励机制与推动生态协同, 以提升我国开源生态的系统性竞争力。

关键词: 开源创新; 企业治理; 国际比较

中图分类号: F273.1

文献标识码: A

文章编号: 1005-0566(2026)01-0134-12

Research on the driving mechanisms and implementation paths of corporate open source innovation: An analysis based on an international comparative perspective

WEN Xin^{1,2}, CHEN Kaihua², DONG Guowei², ZHU Qigang³

(1. Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;

2. School of Public Policy and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China;

3. Global Open Source Collaboration Research Center, University of International Business and Economics, Beijing 100105, China)

Abstract: As the global open-source movement accelerates, open-source innovation is becoming a key strategic path for enterprises to build technological advantages and ecosystem leadership. This paper systematically examines the strategic logic and organizational mechanisms of leading global firms. It highlights the institutionalization of open-source governance through OSPOs, forming an evolution path from strategic intent to value realization, driven by standard-setting, ecosystem collaboration, and risk management. The study summarizes common practices across four dimensions: strategic coordination, organizational governance, ecosystem development, and business transformation. In contrast, while Chinese enterprises have made initial progress in open-source adoption and community participation, they still face structural challenges in governance systems, talent development, and sustainable business models. The

基金项目: 国家杰出青年科学基金项目“创新管理与创新政策”(72025403); 中国科协战略发展部决策咨询课题项目“我国企业开源创新生态建设对策研究”(HT15022025517)。

作者简介: 温馨(1999—), 女, 湖北武汉人, 中国科学院科技战略咨询研究院博士研究生, 研究方向为开源创新、创新管理与创新政策。
通信作者: 董国位。

paper concludes with policy suggestions to improve institutional support, incentive systems, and ecosystem coordination to enhance the long-term sustainability and global competitiveness of China's open-source ecosystem.

Key words: open-source innovation; corporate governance; international comparison

在数字经济与全球创新网络深度融合的背景下,开源创新已成为企业获取竞争优势、推动技术协同与构建产业生态的重要战略工具。企业开源创新是指企业通过主动开放共享代码、设计文档等信息资源制品,有目的地推行开源协作并与社区深度互动,进而打破组织边界、推动技术迭代、重塑产业生态并最终实现商业价值的动态过程^[1-3]。我国政府重视开源创新发展,已将其纳入多项国家重点战略规划^①,强调“支持数字技术开源社区等创新联合体发展,完善开源知识产权和法律体系”,以推动数字经济和产业生态高质量发展。

企业作为开源创新主体,其开源策略与实现路径直接关系到我国整体开源生态的发展。近几年来,我国部分企业开始重视开源实践,涌现出一批具有世界影响力的开源社区和开源项目,但整体上仍在开源合规、供应链安全、治理体系及社区运营等方面面临诸多挑战^[4],企业在全球开源生态中的话语权与技术引领能力亟待提升。开源创新的重要性已得到广泛认可,但现有研究多聚焦单一国家或地区的案例分析^[5-7],缺乏从国际比较视角对企业开源创新驱动机制与实现路径的系统性研究,尤其缺少基于问卷调查的数据支撑。我国的制度环境、市场结构、文化背景与欧美地区存在显著差异,我国企业实施开源战略的驱动机制是否与国际不同?相较欧美地区企业,我国企业在开源创新实践和路径中存在哪些异同与挑战?如何在借鉴国际经验基础上构建符合中国特色的开源治理与创新路径?这些问题亟待深入探讨。

基于此,本文采用分层抽样与典型区域聚焦相结合的混合调查策略,对中国企业参与开源生态的现状进行多维度探究。在全国层面,通过分层抽样方法,从上海、北京、江苏、浙江等9个省级

行政区的数字经济核心产业中,筛选出32个具有行业代表性的企业样本,以此构建我国企业开源参与情况的宏观认知框架。在区域聚焦层面,选取在软件产业领域具有鲜明特色与集群效应的某国家级高新区作为典型研究对象,运用问卷调查法覆盖园区内不同规模、不同业务方向的软件企业,累计回收有效问卷近120份,力求呈现具有代表性的企业开源参与现状。两种调查途径相互补充,既确保了研究样本的全国代表性,又通过典型区域的深度剖析,为揭示我国企业在开源实践中的共性特征与地域差异提供了立体化的数据支撑。

本文后续安排如下:首先,系统梳理开源创新与开源技术管理领域的相关文献,综合用户创新等多元理论视角,提炼企业开源创新的主要驱动机制与实现路径,明确现有研究在理论整合、比较分析和微观机制识别等方面的不足;其次,通过国际企业开源项目办公室(Open Source Program Office, OSPO)调查数据、国内外行业报告及一手调查数据,结合谷歌、红帽等国际典型企业与阿里巴巴、华为等国内企业的开源实践案例,深入剖析中外企业在开源创新中的实践现状、驱动机制与路径演化特征;再次,开展中外企业开源创新驱动机制与路径模式的比较研究,构建以“战略牵引—组织赋能—生态协同—价值实现”为核心要素的开源创新价值闭环分析框架,并系统揭示我国企业在当前开源实践中面临的结构性挑战与能力短板;最后,结合分析结果,从企业战略优化与政策支持协同两个层面提出具有针对性的实践建议,以期为我国企业强化数字竞争优势、优化开源治理体系提供理论依据与决策参考。

一、文献综述与理论基础

(一)企业开源创新驱动机制

企业参与开源创新的动因复杂而多元,现有

① 如《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》和《“十四五”数字经济发展规划》等。

研究从多种理论视角出发,揭示了企业涉入开源生态的不同逻辑与行为基础^[3,8-10]。本文将企业开源创新驱动机制界定为企业在组织战略制定、资源配置与外部环境适应过程中,为实现开源目标而形成的系统性动力结构,强调各类动因之间的内在逻辑与互动关系。为此,本文从用户创新、开放创新、交易成本、资源基础和创新生态系统等视角展开综合分析。

从用户创新理论视角看,开源创新这种开发者作为用户来解决自身或共同面临的技术需求并自愿分享创新成果的实践模式是典型的“私有一集体”(private-collective)创新模式^[11-12]。企业参与开源创新不仅可以通过修改和定制开源软件来满足特定的业务需求,而且还可以汇聚广大用户的智慧和创造力来共同解决复杂的技术难题,获取经过实践检验的技术解决方案。这种利用群体智慧加速知识共享与迭代的模式,能够显著提升企业的创新效率^[8]。从开放创新理论视角来看,企业参与开源创新能打破传统的封闭式创新边界,接触到更多样化的技术元素与人才资源,通过内外部的知识和技术进行重新组合,加速创新过程并在更广泛的创新生态中实现价值共创^[13],这一视角继承了熊彼特创新理论。一方面,通过“由外向内”的开源创新过程,企业可以从外部开源社区获取开源前沿技术、解决方案和宝贵的知识资源,从而降低研发成本、缩短开发周期,并提升自身创新能力^[14];另一方面,通过“由内向外”的开源创新过程,企业可以将内部的创新成果开源,借此构建技术生态、影响行业标准、吸引外部开发者参与共建,甚至开辟新的商业模式^[3]。从交易成本理论视角来看,企业参与开源创新的主要原因在于通过社区化治理降低创新过程中的交易成本,避免合同不完备与机会主义问题带来的风险^[15]。在资产专用性较低或通用性较强的技术领域,企业通过开源可以与外部社区和其他组织共享投入与成果,并分担开发风险。同时,开源社区作为一种介于市场与企业层级之间的混合组织形态,通过其独特的治理结构、共享规范与模块化协作方式,有效降低了大规模、分布式创新活动中的

搜寻、谈判和监督成本,从而激励企业将部分原本内部化的研发活动转移至社区中进行^[16]。

创新生态系统理论则从更宏观的层面揭示了企业参与开源的战略意图。开源创新可以看作是由企业、研究机构、用户、开发者社区、基金会等多元主体构成的相互作用、共同进化的创新生态系统^[10]。企业参与开源,其深层动机往往是为了构建或融入一个创新生态系统,通过在该生态系统中占据有利位置,与其他参与者互动与协作来共同创造和获取价值^[17]。此外,从资源基础观角度来看,企业通过参与开源创新,能够吸引和培养顶尖技术人才、提升品牌形象和市场认知度、构建有利于创新的组织流程(如设立 OSPO)和社区网络等战略性资产^[9]。

综上所述,用户创新理论揭示了企业开源创新的实践动因,开放创新与交易成本理论阐释了开源协作中知识流动与成本控制的机制逻辑,而创新生态系统与资源基础理论进一步解释了企业通过开源嵌入生态系统、构建战略性能力与竞争优势的路径。基于上述多元理论的整合,本文将深入探讨企业开源创新从驱动机制到实现路径的内在逻辑与动态演化过程。

(二)企业开源创新实现路径

企业在多元驱动机制的牵引下,其参与开源创新的具体路径根据自身战略、资源与所处生态环境呈现出多样化和阶段性特征。企业可以从贡献现有项目入手,逐步融入开源生态,通过贡献代码、修复缺陷或提供支持来学习技术、影响项目并建立联系^[9]。企业还能在组织内部推行开源,借鉴开源理念与实践来打破部门壁垒,促进内部协作、代码复用与知识共享,提升整体研发效能,并为企业更深入地参与外部开源活动奠定基础^[18]。进一步地,企业可以发起新的开源项目,由此确立技术标准、构建主导性生态系统或强化品牌的技术领导力。无论是参与还是发起,构建与管理开源社区都是核心环节,涉及规则制定、活动组织与氛围营造,以保障项目的持续活力和创新能力^[19-20]。与此同时,企业积极探索开源商业化,常见模式包括开放核心模式(基础版开源,高级版收费)、提供围绕开

源产品的服务与支持等^[21-22]。在这些实现路径中,企业内部的开源治理与组织演化至关重要,而企业 OSPO 的建设则是其中关键的治理模式实践。OSPO 作为企业内部协调和管理开源活动的专门机构,主要承担开源战略制定、合规审查、社区参与指导和开发者关系维护等职能,有助于企业更系统、规范和高效地参与开源,确保开源活动与企业整体战略目标的一致性,并推动企业内部组织结构和流程向更适应开放协同的方向演化^[10,23]。

这些实现路径的有效实施,离不开相关理论的指导。模块化理论^[24]强调复杂系统可通过结构化分解,形成具备独立性与标准化接口的模块单元,为开源项目的分布式协作提供了重要理论支撑。通过明确的模块边界与统一接口标准,可以有效降低协作过程中的沟通成本与协调难度,从而提升开源项目的协同效率与创新能力^[16]。同时,创新生态系统理论揭示了企业创新活动根植于一个由多元行动者构成的、相互依赖且共同进化的网络之中。企业选择不同的开源路径,实际上是在创新生态系统中进行战略定位:贡献项目意味着融入现有生态,发起项目可能意在构建新的生态或主导特定领域,而社区构建本身就是生态系统运营与治理的核心^[25-26]。商业化策略的成功与否高度依赖于生态系统的健康与繁荣,需要企业在价值获取与生态贡献之间取得平衡。

(三) 现有研究局限

尽管开源创新研究不断丰富,但仍存在一些不足之处。首先,在理论整合与深化层面存在不足。开放式创新、用户创新等理论为理解企业开源动机提供了宏观框架,模块化和创新生态系统理论对理解实现路径具有价值,但对于具体驱动因素如何通过这些理论机制发挥作用,以及这些理论如何精细化地指导不同实现路径的选择与优化,现有研究缺乏系统阐释与实证检验。整合多理论视角,构建更具解释力的综合性机制与路径分析框架,对于深化理解企业开源创新内在逻辑至关重要。其次,研究视角与方法上存在局限,特别是国际比较维度的缺失较为显著。国外虽已有关于企业开源的战略价值、社区治理机制等方面

的探讨,但系统性的跨国家、跨文化比较研究仍然匮乏,难以全面揭示不同制度、经济与文化背景下企业开源创新的共性与差异。相比之下,国内关于开源的研究虽然近年来快速发展,但整体起步相对较晚,研究内容上更偏重国家层面的政策解读、开源生态的宏观构建及特定开源技术的推广应用^[27-28],而企业层面的开源战略实施、治理机制和创新路径等方面的实证研究和案例积累尚不充分。因此,引入国际比较视角具有重要研究价值,有助于识别具有普适性的开源实践经验与特定制度文化情境下的差异性做法,为我国企业开源发展提供借鉴并减少试错成本。

二、国际企业开源创新实践

在全球数字经济加速演进的背景下,国际领先企业日益将开源创新视为构建技术优势、生态主导力与组织韧性的重要战略路径。本节基于 OSPO Survey 数据,结合典型国际企业的开源实践,系统梳理国际企业开源创新的驱动逻辑和路径特征,提炼其演化趋势与实践范式。

(一) 国际企业开源创新实践现状

随着开源技术广泛嵌入企业产品与服务体系,国际企业开源创新实践呈现日益系统化和战略化的发展趋势。以 OSPO 为代表的专业化治理形式正成为企业推进开源创新的制度性支点,其建设与运作模式是衡量企业开源实践水平和治理机制成熟度的关键指标。根据 TODO Group 与 Linux 基金会合作发布的《2024 年开源项目办公室状态报告》(The 2024 State of OSPOs and Open Source Management, 2024 OSPO Survey),全球 94% 的组织在产品或服务中采用开源软件,且企业规模与开源治理成熟度呈显著正相关^[29],从小型组织(19%)到中型组织(33%),再到超大型组织(77%),已设立 OSPO 的组织比例随组织规模稳步提升。更为重要的是,各规模组织仍在持续投入 OSPO 建设,未来一到两年内计划设立 OSPO 的比例在小型组织中最高(20%)。这表明企业开源创新的参与主体正经历结构性变迁,开源对企业的功能正从大型企业巩固竞争优势的战略标配,延伸为中小企业生存和创新发展的必要条件^[3]。

尽管 OSPO 的建设已成为国际企业实现开源创新策略的主要形式,但其职能范畴在企业之间存在较大的异质性。大型平台型企业聚焦开源合规性与治理框架的完善,而技术生态外围的小企业更注重开源战略制定与生态嵌入。2024 OSPO Survey 数据显示,在大型企业中,OSPO 着重于建立和完善开源政策流程、监督开源许可证合规性(41%)及获取开源最佳实践建议(41%),以确保企业在开源创新过程中合规、高效地运营,并与行业标准接轨。小型和中型企业的 OSPO 则更侧重于制定和执行开源战略(30%),以此驱动企业创新和发展。推动上游代码贡献和促进企业内部开源文化建设等任务,也越来越多地纳入 OSPO 的工作范畴。在以微软为代表的平台型企业中,这种从风险管控向战略赋能的演进尤为明显,其开源战略办公室在技术文化革新与商业模式重构中扮演了核心角色。

(二) 国际企业开源创新驱动机制

国际企业的开源创新并非由孤立因素驱动,其背后是战略定位、组织能力与外部环境相互作用下形成的多元驱动机制。这些机制共同阐释了企业为何将开源从技术策略提升至战略核心,其根本动因超越了单纯的成本与效率考量,延伸至对产业生态的主导、经营风险的管控及组织能力的持续进化。

首先,生态位塑造和价值网络构建是平台型大企业进行开源创新的重要驱动机制。在数字经济时代,竞争优势的来源已从拥有封闭的专有技术,转向主导和赋能一个由多元主体构成的价值共创网络^[13]。大型企业开源其核心技术平台的目标在于解决平台竞争中吸引用户和开发者的初始困境,通过降低外部参与门槛来塑造有利的产业生态位^[26]。外围的中小企业则更多通过参与开源创新嵌入这些由平台型企业主导的生态系统,作为生态系统的“互补者”,以获取技术资源、降低创新门槛^[10]。例如,谷歌在面对操作系统市场高度垄断的格局时,通过开源 Android 构建开放生态以

突破既有技术封锁。微软则从将开源视为威胁,转变为系统性融入开源生态,通过开源跨平台源代码编辑器 Visual Studio Code 赋能全球开发者,进而围绕其核心业务 Azure 云服务构建价值网络。GitHub 2024 Octoverse 报告显示^②,该项目在社区活跃度和贡献者规模上均位居世界前列,已成为定义现代软件开发体验的关键平台。这使得微软能有效引导开发者流向其云服务与 AI 工具生态,从而巩固其行业影响力。

其次,风险治理能力的建设是驱动企业从浅层应用走向深度战略参与的关键驱动。随着开源组件成为构建现代软件和数字服务的基石,其普遍应用使得外部开源社区的供应链安全与软件许可证合规问题被内化为企业自身的经营风险。因此,获取开源战略价值的内在需求与规避伴生风险的客观必要性相结合,促使企业构建系统性治理能力^[30]。根据 2024 OSPO Survey 数据,高达 91% 的 OSPO 已将软件物料清单、漏洞扫描等机制集成到日常流程中,系统性风险治理已成为平台型头部企业保障生态稳定与商业信任的标准实践。通过建立风险治理能力,企业不仅能保障自身经营安全,也能向客户和市场证明产品的可靠性。这种由治理能力带来的商业信任,正逐渐成为一种新的竞争优势,反过来也激励企业进一步深化其开源战略。

最后,知识获取与组织能力演化构成了企业参与开源的内部驱动机制。在知识快速迭代的背景下,任何企业都无法仅依靠内部研发维持技术领先。通过开源创新提供的“贡献式学习”模式,企业能够接入全球范围的外部知识网络,由此识别新兴技术趋势并获取前沿知识和顶尖人才^[9]。红帽公司的成功就在于其构建了一套能持续从上游开源社区吸收创新,并将其转化为可靠企业级产品的组织能力。此外,企业开源创新能由外向内地促进内部协作与知识共享。开放透明的协作文化有助于打破部门壁垒,提升整体研发效能和组织敏捷性^[18]。根据 2024 OSPO Survey 数据,高

② 参见: <https://github.blog/news-insights/octoverse/octoverse-2024/#the-state-of-open-source>。

达 71% 的企业认为开源文化能够促进内部协作精神与组织创新氛围的构建,65% 的企业已将其纳入员工绩效考核体系。因此,开源创新不仅是连接外部技术的渠道,也是推动组织能力演化和构建敏捷创新体系的重要杠杆。

(三) 国际企业开源创新路径特征

国际企业在开源创新实践中,逐步形成了一系列具有共性的实现路径,主要体现在目标定位明确、组织支撑系统、生态协同深入和商业融合可持续等方面。

在目标定位层面,国际企业根据自身发展阶段需求,往往对开源创新行动设定清晰目标^[3]。生态参与型中小企业多将开源创新作为获取前沿技术、提升研发效率和降低成本的工具,以强化核心能力与运营效率^[31]。例如,Collabora 通过深度参与 LibreOffice 社区,将成熟的开源技术转化为商业解决方案,体现了依托现有生态构建竞争力的典型路径。平台型大型科技企业则普遍将开源纳入中长期发展战略,呈现出从工具性使用向生态主导、标准制定的升级转型^[10]。其战略意图在于通过主导核心开源项目来引领技术标准、构建商业生态、塑造行业影响力。这一点在谷歌和微软的实践中尤为突出,两家公司均将开源作为其平台战略和云战略的核心组成部分,以强化其市场领导力。

在组织支撑层面,以 OSPO 为核心的专业治理机制正成为企业系统化推进开源创新的制度保障。OSPO 的职能已从单纯的合规审查和风险管理,扩展至战略制定、开发者激励、社区参与与内部文化培育等多个维度。平台型头部企业依托成熟的 OSPO 架构整合多部门资源推动全栈治理,而中小企业也逐渐通过灵活设立 OSPO 来承载其开源活动治理。这一组织演化过程反映出企业对开源创新治理从被动风险管理向主动战略赋能的认知跃迁。

在生态协同层面,企业已从单纯的代码贡献者转变为社区协作者与生态培育者,强调通过主动参与乃至主导核心社区来培育和维护开发者关系,进而提升整体影响力。平台型企业通常是生

态的发起者和核心维护者,通过技术资源投入、基金会合作与高质量文档支持,推动形成健康、开放、多元的开源开发生态。例如,谷歌对 Android 和 Kubernetes 社区的持续投入,以及微软通过收购 GitHub 和开源 Visual Studio Code 构建的开发者生态枢纽,都是围绕开发者关系进行生态布局的典范实践。在此生态中,外围型中小企业作为应用开发者、方案提供商或特定模块贡献者,扮演着丰富生态多样性的关键角色。

在商业融合层面,国际企业探索出多种可持续的价值捕获模式,包括但不限于:以红帽为代表的专业服务型企业所采用的,围绕开源产品提供企业级订阅与增值服务的“服务商业转化”模式^[21];以谷歌、微软为代表的平台型企业所采用的,通过开源平台聚合生态流量,进而为广告和云服务等主营业务导流的“技术生态驱动”模式;以及微软所代表的,通过开源工具链与云平台深度融合,构建协同闭环的“战略重构转型”模式。这些模式的共同点在于将开源项目与主营业务深度绑定,并通过增值服务、专业支持与生态运营实现差异化的可持续的盈利。

三、我国企业开源创新实践

与国际企业相比,我国企业开源实践呈现阶段性与本土化特征,处于从“被动响应”向“主动布局”过渡的关键阶段。本节基于全国层面和某国家级高新区的调查数据结果,从实践现状、驱动机制和路径特征 3 个层面展开分析。

(一) 我国企业开源创新实践现状

我国企业开源创新整体呈现以平台型大企业为“头部引领”、广大中小企业“伴随跟进”的结构化发展格局,不同规模企业在组织架构、贡献深度及生态角色上存在显著差异。大型科技企业依托雄厚的研发资源与战略规划能力,逐步将开源上升为企业核心技术战略,在操作系统、数据库、人工智能框架等关键领域进行全栈式开源布局,并设立较为成熟的治理体系与基金会社群参与机制^[4]。相比之下,中小企业的参与多集中于开源技术的应用与初级维护^[32]。基于某国家级高新区企业的开源调查显示,约 26% 的企业参与开源社

区贡献。

从开源贡献类型来看,我国企业主要聚焦功能开发、文档完善与 Bug 修复等基础性任务。全国层面调查数据显示,72% 的组织在自有项目中贡献代码,60% 参与上游开发。在社区角色方面,高新区调查数据显示,约 65% 的企业在开源社区中作为项目维护者参与开源贡献,约 15% 的企业为技术指导委员会成员,不足 5% 的企业为相关开源基金会、董事会或理事会成员。这反映当前多数企业在开源生态中主要扮演使用者和项目维护者角色。

(二)我国企业开源创新驱动机制

与国际企业以战略性与生态主导为核心的内生逻辑不同,我国企业现阶段开源创新主要由内在技术降本与外在政策引导相结合的协同机制所驱动,反映了在特定市场竞争环境与国家产业战略导向下的企业理性选择。

一方面,企业具有降低研发成本、加速产品迭代的强烈需求,这构成参与开源创新的初始驱动力。在激烈的市场竞争和加速数字化转型的双重压力下,企业对快速推出产品、降低试错成本的需求尤为迫切。这使得企业倾向于将开源首先视为一种能够直接复用、缩短开发周期的实用工具,而非长期的战略投资。国家级高新区调查数据显示,超过 70% 的企业将降低研发成本、加速产品迭代作为开源参与的主要目的。

另一方面,国家层面的产业政策构成了关键的外部驱动力,为企业开源创新注入明确方向。特别是在自主可控与国产替代场景下,开源成为保障技术供应链安全的重要途径。高新区调查数据显示,企业采用国内开源项目的首要动因即为满足国产化替代政策要求。税收抵扣、人才资质认证、专项补贴等配套政策亦成为推动企业参与开源的重要激励机制,构成了开源生态发展的外部制度基础。这种外部政策推力与企业内生的降本增效需求相互耦合、彼此加强,共同塑造了当前以应用为导向、以国产化替代为重要场景的开源创新模式。

这一协同机制对不同规模的企业产生了差异

化的影响:平台型头部企业更多地将响应政策引导、构建自主可控生态作为战略重点;多数生态参与型中小企业则更侧重于利用开源降低技术和市场的进入门槛,实现快速的产品化和商业化。

(三)我国企业开源创新路径特征

在上述协同机制的驱动下,我国企业的开源创新路径呈现出鲜明的本土化特征,其行为模式普遍以应用为导向,并将国产化替代作为重要的实践场景。

在目标定位层面,企业开源路径与短期应用和长期战略的结合尤为紧密。多数企业的初始路径始于解决具体业务场景中的技术难题,体现出应用驱动特征,如道客聚焦云原生技术,以开源工具链赋能传统行业的数字化转型。而平台型头部科技企业则在此基础上,将开源上升为国家战略背景下的自主技术体系构建路径。例如,华为主导的 OpenEuler 和 OpenHarmony 等项目,其路径目标明确指向于打造全栈式、自主可控的技术基础设施,以争取产业话语权。

在组织支撑层面,企业开源路径呈现出以平台型头部企业为引领、逐步探索专业化治理体系的特征。尽管 OSPO 等系统性治理机制尚未成为普遍实践,但以华为、阿里巴巴为代表的领先企业,已设立专门开源管理部门,并积极参与国际开源基金会治理,探索适应自身规模与战略需求的治理模式,为其他企业提供了实践范本。

在生态协同层面,我国企业表现出两种主流形态:一是平台型企业所主导的“自上而下”的战略生态构建,二是以技术驱动型企业为代表的以开发者为中心的“自下而上”的社区生态凝聚。前者如阿里巴巴,通过开源旗下通义千问、Dubbo、RocketMQ 等核心项目,围绕电商与云计算核心业务构建技术生态闭环。后者则如平凯星辰,通过开源分布式数据库 TiDB 等核心项目,凭借技术优势吸引全球开发者贡献,形成活跃且具有国际影响力的开发者社区。

在商业融合层面,企业开源路径特征体现为积极的模式探索与场景创新。在本土市场环境和用户付费习惯影响下,企业正探索多元化价值捕

获方式。例如,平凯星辰围绕其核心开源项目 TiDB 提供企业级解决方案和云服务,是“开放核心”模式的成功实践。道客则提供“社区版免费使用+企业版定制服务”的分层产品体系,形成本土场景创新、国际社区贡献与商业价值转化相结合的路径。

四、比较视角下的开源创新驱动与路径分析

(一) 开源创新驱动机制比较分析

国内外企业开源创新驱动机制呈现出显著的模式差异。国际企业开源创新多源于内生战略需求,其参与开源的核心动因源于对技术演进趋势的前瞻性判断与构建长期竞争优势的战略考量。这种内生驱动力基于企业在生态中的不同定位而分化出两种典型的模式。

“平台主导型”国际企业通常将开源创新视为主导产业生态战略目标的重要组成部分,其根本目标不仅是获取前沿技术以优化内部运营,更在于通过开源塑造行业标准和全球价值网络^[25]。同时,其经济逻辑也并非追求短期盈利,而是着眼于生态繁荣带来的长期战略回报。这一战略意图要求企业在组织能力和治理模式上进行相应变革:在组织能力层面,主导全球性生态所需的人才密度与组织敏捷性,驱动企业推动开放文化变革,以吸引顶尖人才并构建持续学习机制;在治理层面,生态健康与商业信任直接关系到平台的成败,这驱动企业将成熟的风险管控视为不可或缺的战略保障。

“生态参与型”国际企业的驱动机制则更具务实和聚焦特征。其战略出发点并非创造并主导生态,而是高效地嵌入并利用现有生态系统,通过在特定技术领域的专业化贡献,在利基市场中确立定位^[33]。因此,其商业价值捕获目标更为直接,聚焦于将开源技术转化为可盈利的解决方案或专业服务。相应地,它们对组织能力的演进需求也更具针对性,即将开源视为获取外部知识和强化核心业务能力的战略渠道,而非全面的文化重塑。其风险管控则主要出于满足主流供应链的基本合规要求,以保障市场准入。

相比之下,我国企业的开源创新驱动机制呈

现出一种“内在技术降本”与“外在政策引导”相结合的协同模式。一方面,对开源在数字经济形态下的新共建范式认知不足,普遍以降本增效作为开源参与的直接经济动因;另一方面,政府政策在我国企业开源战略形成与推进中扮演着更为重要的外部推动角色。这种双重动力,使得多数企业在组织能力和风险治理上的投入呈现出短期性与被动响应的显著特征:组织能力提升更多出于应对人才短缺的现实需求,而开源治理则主要为满足外部合规检查,围绕战略布局与生态主导的主动治理体系仍在建设之中。

表 1 中外企业开源创新驱动机制特征差异

维度	国际企业	中国企业
战略生态塑造	平台主导型:主导生态与构建价值网络,以开源平台引领技术标准与行业演进	响应国家产业战略,以应用整合和国产化替代为主要场景,生态构建尚处早期
	生态参与型:嵌入并利用现有生态,通过专业化贡献在利基市场中确立自身定位	
商业价值捕获	平台主导型:着眼于生态带来的长期、间接战略回报,构建平台经济模式	以降本增效为首要经济动机,多元化的商业模式仍处于积极探索阶段
	生态参与型:聚焦于将开源技术快速转化为可盈利的商业解决方案或专业服务	
组织能力演进	平台主导型:自上而下推动系统性的开放文化变革,将开源作为组织学习和吸引全球顶尖人才的核心机制	开始重视开源在人才吸引中的作用,但系统性的内部激励与文化建设尚处早期
	生态参与型:将开源视为获取外部知识和专业能力的战略渠道,以强化核心业务	
治理风险管控	平台主导型:将系统性治理视为战略保障和构建商业信任的前提,主动构建成熟的治理体系	风险防范意识和治理能力尚在发展阶段,多为应对外部要求的被动合规
	生态参与型:以满足主流供应链的基本合规要求为主要目的,保障市场准入	

(二) 开源创新实现路径模式总结

企业开源创新的实现路径深受驱动机制影响,呈现出多样化发展态势。然而,无论是国际企业还是我国企业,其路径模式均可归纳于一个包

含“战略牵引”“组织赋能”“生态协同”和“价值实现”4个核心环节的统一分析框架之下(见图1)。不同类型企业在各环节的实践侧重各有不同,从而形成差异化路径模式。

国际企业的开源创新路径,在这一框架下展现出一个系统性的动态演进过程。起点是清晰的“战略牵引”,即企业基于其发展阶段与产业定位,将开源创新视为构建核心能力、提升运营效率乃至引领行业标准和主导生态系统的长期战略工具^[7]。在战略驱动下,企业通过“组织赋能”构建专业治理机制,强化对开源活动的规范管理、风险管控和资源整合,为战略落地提供制度保障。进一步,企业通过“生态协同”深度融入或主导开源

社区,扮演从“价值贡献者”到“规则制定者”不等的角色。在此过程中不仅塑造技术影响力,也逐步建立与开发者、上下游企业之间的信任网络与协作机制。最终,在“价值实现”环节,通过将开源实践与核心业务深度融合,经由直接的商业变现或间接的平台经济回报等多元化模式完成价值闭环^[34],并通过商业成功带来的资源与经验反哺战略调整与能力建设,形成自我强化的迭代循环^[10,35]。值得注意的是,这一路径并非线性封闭,而是呈现出正向迭代的循环机制。一些生态参与型企业也有可能通过价值闭环的持续投入与能力积累,逐步实现从外围协作者向平台主导者的跃迁,体现出开源创新路径中的演化潜力与跨越机制^[31]。

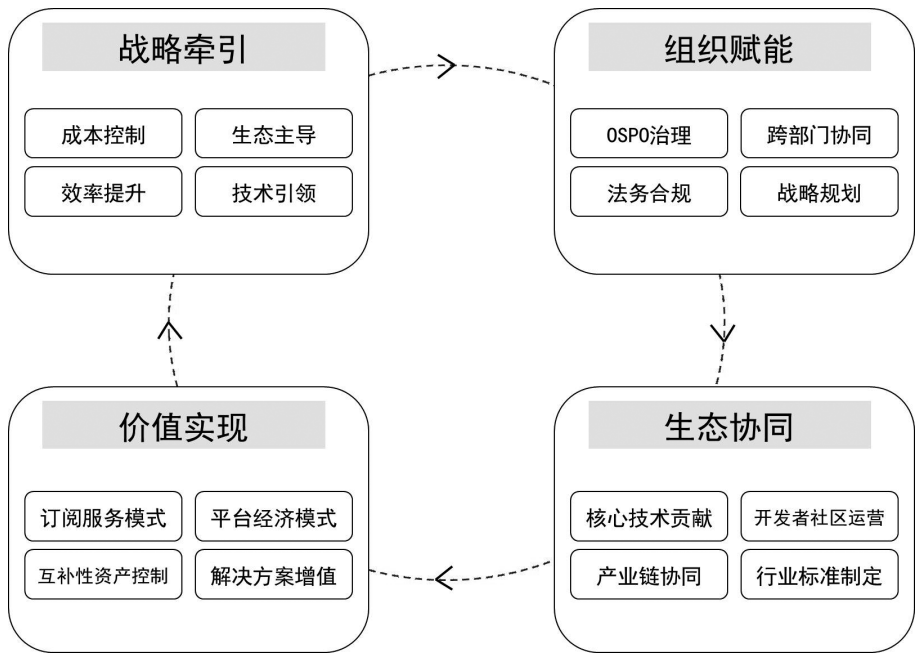


图1 企业开源创新路径的价值闭环框架与核心要素

相较而言,我国企业的开源实践路径更侧重于应用层面和特定战略场景,体现出后发情境下的探索性与阶段性特征。许多企业在“战略牵引”环节缺乏清晰而坚定的认知,开源行动更多是出于对外部政策导向的响应,或为解决局部性技术问题的战术性尝试,而非企业整体战略体系的重要组成部分。这导致开源实践缺乏高层支持与系统布局,难以有效动员组织资源形成合力。在“组织赋能”层面,部分企业虽设立了开源管理岗位或机构,但由于缺乏充分授权,往往难以有效统筹跨

部门核心资源,在战略规划和风险管理上存在不足,进一步制约了企业在“生态协同”阶段的有效参与。不少企业仅停留于开源代码使用或零散性贡献,缺乏系统的社区运营机制与长期投入计划,难以形成具有强大凝聚力和全球影响力的开发者生态系统。在“价值实现”环节,由于战略牵引力、治理保障力和生态支撑力的层层递减,企业普遍面临商业模式模糊、价值捕获路径不清晰的问题,开源创新往往止步于技术参与阶段,难以转化为稳定可持续的商业成果与竞争优势。尽管以华

为、阿里巴巴为代表的中国领先企业实践已逐步向上述价值闭环模式靠拢,但对更广泛的中国企业尤其是有全球性布局的头部企业而言,如何在明确战略驱动的基础上,系统构建治理体系、培育开放生态并创新商业模式,仍是从“开源参与者”迈向“开源引领者”所必须经历的演变过程。

(三)比较视角下我国企业开源创新面临的发展挑战

我国企业尽管近几年在开源技术应用和社区参与方面取得了积极进展,但整体实践尚未形成系统闭环,仍面临一系列结构性挑战,主要体现在以下3个方面。

第一,开源治理体系与技术基础设施建设存在一定滞后,尚难支撑战略性开源布局。与国际企业普遍设立 OSPO 不同,国内多数企业尚未建立系统的开源治理机制。已有 OSPO 的设立比例偏低,且多数局限于执行层级,难以统筹法务、研发、市场等关键部门资源,导致企业在开源参与、贡献与风险管理方面缺乏统一规范^[28]。本土开源工具链与治理平台尽管发展迅速,但在功能完备性、稳定性、安全性及与国际主流生态的兼容性方面仍存在差距。以本文调查的国家级高新区内的软件企业为例,尽管这些企业所在城市被称为“中国软件名城”,但其国际主流的软件物料清单动态管理系统、漏洞自动化扫描等工具在企业间普及率不足30%,超过65%的企业未使用专用开源治理工具,30%以上企业仅依赖人工进行许可证审查,近30%的企业没有且不计划建立明确风险管理措施。

第二,开源人才结构存在一定程度的失衡,参与激励机制缺位,限制了企业开源贡献能力。相较于国际企业高度重视开源文化建设并将其作为吸引顶尖人才的战略工具,国内企业尚未构建系统的人才培养与激励体系。高水平的开源人才,特别是能够主导和贡献核心开源项目、精通社区运营和开源治理、将企业战略与开源战略进行融合设计的复合型人才仍然短缺,现有人才培养体系与产业需求尚不匹配^[1]。同时,多数企业尚未建立将开源参与成果纳入绩效考核和晋升体系的

内部机制,员工参与开源更多依赖个人兴趣而非组织激励。全国层面调查数据显示,仅21%的组织将开源参与与奖金挂钩,60%的企业不将其纳入薪酬考核,这在一定程度上抑制了开发者参与开源的积极性和可持续性。

第三,商业模式模糊,开源生态价值转化机制尚不健全。尽管我国部分企业已开始将开源用于提升产品效率与品牌形象,但整体仍处于工具使用阶段,尚未形成基于开源的可持续价值创造逻辑。多数企业的开源项目与核心盈利业务结合不够紧密,难以构建基于订阅服务、平台经济或互补性资产的商业变现机制。社会对软件乃至开源软件成果的经济价值认知不足,用户付费意愿普遍较低,使得企业通过开源直接获取经济回报的难度较大。这种商业文化与模式的缺失或不清晰,不仅影响了企业对开源的长期投入意愿,也制约了围绕国产开源项目的健康商业生态的形成和可持续发展。

四、结论与启示

(一)研究结论

本文聚焦企业开源创新,在梳理相关文献与理论的基础上,结合多源调查数据,系统分析了国际企业和我国企业开源创新的现状、驱动机制及实现路径。研究发现,国际企业开源创新蓬勃发展且日趋成熟,我国企业则呈现头部引领、中小跟进的格局。企业开源创新驱动机制总体呈多元化特征,但国际企业多为内生战略驱动,以技术标准引领、商业生态构建和风险管理为核心,而我国企业现阶段更强调政策引导和品牌塑造等外部动力,对开源的内生战略需求和长期生态价值认知有待深化。在实现路径上,国际先进企业已形成从战略驱动、组织赋能、生态构建到商业价值闭环的较为成熟模式,而我国企业开源实践则仍具阶段性和探索性,部分企业存在驱动不清、治理松散、生态零散和商业模式缺乏系统性等问题,制约了开源创新的高水平发展。

(二)研究启示

在理论层面,本研究通过构建企业开源创新的过程模型和中外比较框架,丰富了开源创新、技

术商业化及创新生态系统等领域的理论内涵,为理解后发情境下企业如何实现开源式创新和价值捕获提供了新的理论框架和分析维度。

在实践层面,本研究为我国企业和相关政策制定者提供了重要的管理启示。对于企业而言,应将开源创新提升至企业发展核心战略高度,从技术引领、生态构建和商业模式创新等维度明确开源创新长期目标。头部企业可借鉴国际领先企业经验,通过设立专业化的 OSPO,整合研发、法务、市场等跨部门资源,建立涵盖战略规划、合规审查、社区运营的全流程治理体系。中小企业则需结合自身技术短板与场景需求,选择垂直领域进行精准投入,避免盲目跟风。例如,可优先参与行业内成熟开源项目的功能优化,逐步积累技术能力与社区影响力,而非直接发起大型项目。同时,企业应强化开源与核心业务的深度融合,探索面向企业级服务、垂直行业解决方案或平台型协同的可持续商业模式,实现技术投入与商业回报的良性循环。

对于政府而言,应从系统性生态建设的视角出发,针对当前企业在治理体系、人才机制与商业模式等方面面临的主要瓶颈,推动制度供给、要素配置与平台支持的协调联动。在治理体系层面,应加快健全开源相关法律法规体系,完善开源知识产权保护、许可证合规及责任划分等制度规则,同时推动制定开源治理的流程标准和工具链规范,提升企业在开源技术引入、使用与贡献过程中的操作效率与风险防控能力。在人才供给方面,应加强开源人才培养体系建设,鼓励高校与龙头企业联合设立开源课程体系与实训基地,推动设立区域性或行业性开源能力中心,重点提升企业在开源治理、社区运营与技术贡献方面的核心能力,进而夯实我国开源生态的人才基础。此外,还需推动企业内部将开源参与纳入绩效考核与晋升体系,强化组织对开源的长期激励,激发员工参与意愿和持续贡献能力。在商业模式与生态协同方面,应积极推动开源价值转化场景的构建与生态平台的培育。通过设立专项基金、出台差异化扶持政策,支持不同类型企业开展开源治理能力建

设、参与国际标准制定或构建行业级解决方案。同时,应发挥政府在公共服务领域的引导作用,在政务信息化和工业软件等重点领域优先采用开源解决方案,打造以“场景牵引—平台支撑—生态共建”为特征的政策支持体系,推动国产开源实现由参与型向引领型的转型升级,全面提升我国开源生态的系统竞争力与全球影响力。

参考文献:

- [1] 温馨, 梅亮, 陈凯华, 等. 开源创新: 理论内涵、知识框架与未来展望[J]. 科学学研究, 2025, 43(11): 2300-2311.
- [2] WRIGHT N L, NAGLE F, GREENSTEIN S. Open source software and global entrepreneurship[J]. Research policy, 2023, 52(9): 104846.
- [3] LIN YK, MARUPING L M. Open source collaboration in digital entrepreneurship[J]. Organization science, 2022, 33(1): 212-230.
- [4] 开源软件推进联盟 COPU. 2024 中国开源发展现状[R/OL]. (2025-02-13). <https://copu-oss.org.cn/download/showdownload.php?id=32>.
- [5] LEE G K, COLE R E. From a firm-based to a community-based model of knowledge creation: the case of the linux kernel development[J]. Organization science, 2003, 14(6): 633-649.
- [6] 李英姿, 张丙雪, 杨明萱. 开源创新多重网络构建与分析: 以百度 apollo 为例[J]. 科研管理, 2024, 45(2): 93-104.
- [7] 解学梅, 郭潇涵. 人工智能深度学习平台如何实现开源式创新[J]. 中国工业经济, 2024(8): 174-192.
- [8] BALDWIN C Y, VON HIPPEL E. Modeling a paradigm shift: from producer innovation to user and open collaborative innovation[J]. Organization science, 2011, 22(6): 1399-1417.
- [9] NAGLE F. Learning by contributing: gaining competitive advantage through contribution to crowdsourced public goods[J]. Organization science, 2018, 29(4): 569-587.
- [10] ALTMAN E J, NAGLE F, TUSHMAN M L. The translucent hand of managed ecosystems: engaging communities for value creation and capture[J]. Academy of management annals, 2022, 16(1): 70-101.
- [11] ALEXY O, REITZIG M. Private-collective innovation, competition, and firms' counterintuitive appropriation strategies[J]. Research policy, 2013, 42(4): 895-913.

- [12] GÄCHTER S, VON KROGH G, HAEFLIGER S. Initiating private-collective innovation: the fragility of knowledge sharing [J]. *Research policy*, 2010, 39(7): 893-906.
- [13] CHESBROUGH H. Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology [M]. Boston: Harvard Business Press, 2003.
- [14] DAHLANDER L, MAGNUSSON M. Relationships between open source software companies and communities: observations from nordic firms[J]. *Research policy*, 2005, 34(4): 481-493.
- [15] BONACCORSI A, ROSSI C. Why open source software can succeed[J]. *Research policy*, 2003, 32(7): 1243-1258.
- [16] MOON E, HOWISON J. A dynamic perspective on software modularity in open source software (oss) development: a configurational approach[J]. *Information and organization*, 2024, 34(1): 10499.
- [17] SHAIKH M, LEVINA N. Selecting an open innovation community as an alliance partner: looking for healthy communities and ecosystems[J]. *Research policy*, 2019, 48(8): 103766.
- [18] STOL K, SCHAARSCHMIDT M, MORGAN L. Does adopting inner source increase job satisfaction? a social capital perspective using a mixed-methods approach[J]. *Journal of strategic information systems*, 2024, 33(1): 101819.
- [19] HE V F, PURANAM P, SHRESTHA Y R, et al. Resolving governance disputes in communities: a study of software license decisions[J]. *Strategic management journal*, 2020, 41(10): 1837-1868.
- [20] O'MAHONY S, KARP R. From proprietary to collective governance: how do platform participation strategies evolve? [J]. *Strategic management journal*, 2022, 43(3): 530-562.
- [21] DUPARC E, MILLER F, JUSSEN I, et al. Archetypes of open-source business models[J]. *Electronic markets*, 2022, 32(2): 727-745.
- [22] 温馨, 张超, 郭锐, 等. 推动我国大模型开源创新生态建设的挑战与建议[J]. *中国科学院院刊*, 2024, 39(8): 1313-1326.
- [23] ROLANDSSON B, BERGQUIST M, LJUNGBERG J. Open source in the firm: opening up professional practices of software development[J]. *Research policy*, 2011, 40(4): 576-587.
- [24] BALDWIN C Y, CLARK K B. Design rules, volume 1: the power of modularity[M]. Boston: The MIT Press, 2000.
- [25] KARHU K, GUSTAFSSON R, LYYTINEN K. Exploiting and defending open digital platforms with boundary resources: android's five platform forks[J]. *Information systems research*, 2018, 29(2): 479-497.
- [26] BOUDREAU K. Open platform strategies and innovation: granting access vs. devolving control [J]. *Management science*, 2010, 56(10): 1849-1872.
- [27] 隆云滔, 林靖玲, 刘海波, 等. 数字公共产品开放协作治理机制研究: 基于国际经验分析的视角[J]. *中国软科学*, 2025(1): 65-76.
- [28] 王哲, 薛澜, 赵静. 开源创新组织的创新成本演化与动态治理机制[J]. *公共管理评论*, 2024, 6(4): 108-138.
- [29] STEPHEN H, ANA J, ANNANIA M, et al. The 2024 state of ospos and open source management[R/OL]. The linux foundation, TODO Group, 2024. 10.70828/FXMR3018.
- [30] WEN W, CECCAGNOLI M, FORMAN C. Opening up intellectual property strategy: implications for open source software entry by start-up firms [J]. *management science*, 2016, 62(9): 2668-2691.
- [31] SHI X, LIANG X, ANSARI S. Bricks without straw: overcoming resource limitations to architect ecosystem leadership [J]. *Academy of management journal*, 2024, 67(4): 1084-1123.
- [32] 陈凯华, 温馨, 朱其罡. 我国企业参与开源创新的现状、挑战与政策建议[J]. *中国科学院院刊*, 2025, 40(3): 477-482.
- [33] JAIN S, ISLAM H, GOOSSEN M, et al. Social movements and institutional entrepreneurship as facilitators of technology transition: the case of free/open-source software [J]. *Research policy*, 2023, 52(2).
- [34] TEECE D J. Profiting from innovation in the digital economy: enabling technologies, standards, and licensing models in the wireless world[J]. *Research policy*, 2018, 47(8): 1367-1387.
- [35] BAHEMIA H, SILLINCE J, VANHAVERBEKE W. The timing of openness in a radical innovation project, a temporal and loose coupling perspective[J]. *Research policy*, 2018, 47(10): 2066-2076.