

中国氢能产业政策的文本量化、结构特征与路径优化

董雯¹ 毛鹏²

(1. 西安财经大学行知学院, 陕西西安 710038; 2. 西安高新技术开发区管理委员会, 陕西西安 710075)

摘要: 推动氢能产业高质量发展有赖于产业政策的精准引导与系统支撑。在梳理中国氢能政策演进脉络及国内外相关文献的基础上, 利用“供给—需求—环境”三维分析框架, 采用政策计量方法, 对2005年1月1日—2025年5月30日收集的265篇政策文件进行量化分析。研究发现: 在政策结构方面, 供给型政策工具长期占主导地位, 需求型与环境型政策工具覆盖仍显不足, 在应用广度和深度上仍有待加强。基于此, 研究提出从降低对财政补贴的依赖、加强中长期稳定性政策供给、推动高质量外资引进与科技合作、促进跨部门跨能源品种场景整合等方面, 系统优化中国氢能产业政策路径的建议。

关键词: 氢能产业; 产业政策; 政策文本量化; 政策结构; 政策优化

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2026.01.005

CSTR: 15994.14.issn.1674.1544.2026.01.005

中图分类号: F426; TK91

文献标识码: A

The Quantitative Text Analysis, Structural Characteristics and Path Optimization of China's Hydrogen Energy Industry Policy

DONG Wen¹, MAO Peng²

(1. Xingzhi College of Xi'an University of Finance and Economics, Xi'an 710038; 2. Xi'an Hi-tech Industries Development Zone, Xi'an 710075)

Abstract: Promoting the high-quality development of the hydrogen energy industry relies on the precise guidance and systematic support of industrial policies. Based on a systematic review of China's hydrogen policy evolution and relevant domestic and international literature, this study employs a “supply-demand-environment” triple-helix analytical framework and policy bibliometric methods to conduct a quantitative analysis of 265 policy documents collected from January 1, 2005 to May 30, 2025. The findings reveal that, regarding policy structure, supply-side policy tools have long been dominant, while the coverage of demand-side and environment-side policy tools remains relatively insufficient, requiring further enhancement in both breadth and depth of application. Based on these findings, the study proposes systematically optimizing the path of China's hydrogen energy industry policies by reducing reliance on fiscal subsidies, strengthening the provision of medium- to long-term stable policies, promoting the introduction of high-quality foreign investment and technological cooperation, and fostering cross-departmental and cross-energy carrier scenario

作者简介: 董雯 (1982—), 女, 西安财经大学行知学院副教授, 研究方向为产业政策 (通信作者); 毛鹏 (1982—), 男, 西安高新技术开发区管理委员会正高级经济师, 研究方向为产业统计。

基金项目: 2025年度陕西省哲学社会科学专项一般项目“基于全国政策文本量化的陕西氢能产业政策优化研究”(2025YB0172)。

收稿时间: 2025年11月19日。

integration.

Keywords: hydrogen energy industry, industrial policy, policy text quantification, policy structure, policy optimization

0 引言

氢能作为清洁能源体系的重要组成部分，已被我国确立为重点发展的战略性新兴产业，并被广泛视为实现能源结构低碳转型的关键路径之一^[1]。产业政策作为贯穿氢能产业从萌芽培育到规模化发展的核心推动力，其设计的系统性、推进的阶段性与实践中的适配性，对推动能源结构转型与提升产业竞争力具有不可替代的作用^[2]。早期政策通过将氢能明确为“未来国家能源体系的重要组成部分”与“战略性新兴产业”，从根本上回应了产业定位与发展必要性的问题，为产业发展提供了制度保障与战略导向。随着产业进入规模化探索阶段，政策重心逐步转向具体支持与落地推动。在实现“双碳”目标的战略背景下，深入探讨氢能产业政策的演进路径、实施效果与制度适配性，对构建现代能源体系、培育绿色低碳产业竞争力具有深远的战略意义。对这一政策体系的系统研究，不仅有助于理解国家在推动能源转型过程中的治理逻辑与政策工具选择，也能够为优化政策设计、提升政策效能提供理论参考与实践依据。

1 政策演进与研究综述

1.1 中国氢能产业的政策演进

2022年2月，国家发展改革委、国家能源局发布《氢能产业发展中长期规划（2021—2035年）》，首次在国家层面明确了氢能的能源属性和发展路径；2024年3月，国务院《政府工作报告》提出加快前沿新兴氢能等产业发展；同年11月，十四届全国人大常委会第十二次会议通过了《中华人民共和国能源法》，氢能被正式纳入能源管理体系；2025年6月，国家能源局印发《关于组织开展能源领域氢能试点工作的通知》，通过“项目试点”“区域试点”方式，对氢能制

取、氢能储运、氢能应用、共性支撑四大领域共11个具体发展方向给予明确支持。地方层面共有22个省级行政区将氢能写入政府工作报告，截至2024年年底，全国累计发布氢能专项政策超过560项，因地制宜推进氢能产业发展^[3]。山东、陕西、吉林、四川、湖北等省份，以及内蒙古鄂尔多斯、山西吕梁等地相继出台氢能车辆高速通行费减免支持措施；海南、内蒙古、安徽、湖南等省份提出了允许在非化工园区探索建设可再生能源电解水制氢和制氢加氢一体站项目；上海市发布《上海市推动国际航运燃料绿色转型工作方案》，依托国际重要港口区位优势积极构建绿色氢基燃料供应、交易与认证体系。

1.2 氢能产业政策研究述评

1.2.1 产业政策与产业发展关系研究

倘若一个国家完全缺乏产业政策的引导与支持，其经济发展则注定难以取得成功^[4]。具体到区域经济发展的层面，地方政府通过制定和实施针对性的产业政策，能够有效引导和激励特定产业的发展，促进当地产业的集聚与壮大，更从深层次推动区域产业结构的合理化调整与高度化升级^[5]。对于战略性新兴产业而言，由于其发展往往伴随着显著的技术不确定性、市场风险性以及投资回报周期长等特征，它们对产业扶持政策的需求显得尤为迫切。正因如此，在全球经济与科技竞争日益激烈的背景下，世界主要国家纷纷重新审视并强化了产业政策的运用，加大了对关键与新兴产业的干预和扶持力度^[6-8]。

1.2.2 氢能产业政策的国内外研究进展

从学术研究角度可以发现，氢能研究呈现出明显的阶段性演进特征，主要围绕国家战略与政策、技术经济和国际经验三大主题展开。

在国内，氢能产业在交通、工业、储能三大领域的战略定位^[9]，从初期的“整车示范”阶段逐步过渡至中期的“全产业链”布局阶段，最终

演进至当前的“绿氢供应”战略重点阶段^[10]。我国氢能产业已在电解水制氢、高密度储氢及长寿命燃料电池等核心技术领域取得显著进展^[11]，为全国产业布局奠定了技术基础。同时，氢能产业链条长、环节多，资源禀赋与市场需求的时空错配^[12]，面临复杂的行政许可与多头管理问题^[13]，构成了产业政策制定与实施的体制机制性障碍。产业支持政策已呈现出向标准体系建设领域倾斜的趋势^[14]。在政策文本中，“储氢”“绿氢”和“标准”三大主题的权重呈现显著增长态势^[15]，其年均增长率分别为14%、21%和9%。政府部门间的协同程度得到显著提升，协同网络密度由0.12提升至0.31，其中财政部、国家发展改革委和国家能源局始终处于协同网络的核心枢纽位置^[16]。此外，基于大规模数据（包括180万条网络舆情数据和7.2万条专利数据）实证研究证实，政策发布能显著提升舆情热度^[17]，为政策服务民生提供了依据。

近年来，国际上关于氢能政策的研究重心从驱动产业转向引领市场^[18]，尝试借助市场功能应对氢能产业规模化发展中面临的挑战，并探索切实可行的应对方案。与氢气生产（尤其是绿色氢气）相关的高昂成本仍是一大障碍，政策制定者必须通过有针对性的补贴和激励措施来应对这些经济挑战^[19]。在制度层面，统一的行业标准与安全管理规范缺失，抑制了市场主体的投资与创新意愿。在基础设施方面，储运与加注体系尚不完善，其建设布局若未能与能源转型目标充分协同，则将可能导致严重的资产配置效率低下问题^[20]。针对上述问题，国外的学术研究提出了相应的政策建议，特别是通过财政补贴与税收优惠等针对性激励措施提升氢能经济可行性的必要性。日本在推动氢能发展过程中所积累的中央多部门协作与地方积极响应、强化专门立法与技术标准体系建设及积极参与并融入国际合作的先进经验，对实行“氢能供应链财政投融资”机制具有一定的参考价值^[21-22]。而我国的国家战略与区域试点经验，已被多项研究视为全球氢能政策实践的重要参考。

尽管氢能政策研究已建立多维框架，并经历了从早期对产业现状的宏观描述，逐步过渡到对政策层级、政策工具等中观层面的分析，再发展到运用大数据政策挖掘等量化方法进行精细化研究，直至当前聚焦于“重点场景”的系统集成研究这一完整演进过程，但其研究视角存在明显的结构性缺陷。该缺陷核心在于对市场机制的探讨严重不足：现有成果偏重于政策供给分析，而疏于对市场需求侧激励及财政政策退出机制等关键问题的前瞻性研究。这一理论供给的滞后，直接制约了其对于氢能产业从政策驱动平稳过渡至市场驱动这一重大实践的有效指导。因此，从政策文本的内部结构入手，系统审视其对于氢能激励机制与政策路径的考量程度，便成为填补现有研究空缺、增强理论指导能力的关键切入点。本文据此将对我国氢能产业政策文本展开全面分析，以期从政策源头上探寻实现“政策驱动”向“市场驱动”平稳过渡的可行路径。

3 中国氢能政策文本的量化分析

3.1 数据来源及设计

3.1.1 数据来源

本文严格遵循文本分析规范，采用多源并行的数据收集策略，以北大法宝数据库为核心检索平台，辅以国务院及所属部委官方网站，确保政策文本的权威性与完整性。检索以“氢能”为全文关键词进行精确匹配，时间跨度为2005年1月1日—2025年5月30日，初步获取政策文献265篇，系统覆盖了我国氢能政策体系的演进轨迹。在数据清洗环节，遵循“三步筛选”原则：第一步，依据文件类型与法律效力，仅保留法规、规划、通知、办法、方案等具有正式约束力的规范性文件，并核验文本中必须出现至少一个完整段落或条款明确指向氢能主题；第二步，剔除会议纪要、领导讲话、技术指南、成果展示、获奖通报等不具备规范属性的辅助性文本，以避免非政策内容对研究结论的干扰。经系统筛查与人工复核，最终纳入编码分析的有效政策文本为156篇。其构成是：部门工作文件63篇，部门规

规范性文件 51 篇，部门规章 5 篇，法律 1 篇，国务院规范性文件 26 篇，工作文件 10 篇。时间分布趋势和重要政策文件如图 1 所示。

3.1.2 研究设计

本文以 Divominer 为技术平台，对氢能产业政策文本实施系统化内容分析，并依托“AI 智能编码—人工校验—多维统计”，在结构化、数据化、标准化与客观性维度实现显著强化。首先，调用 OCR 解析、格式清洗与去噪模块，构建可编码语料库；继而，在分析维度编辑器中搭

建政策工具框架，一级维度涵盖供给型、环境型与需求型，二级维度包括技术标准、示范应用、产业化形式等（表 1）。首轮编码依据供给型、需求型、环境型三类政策工具由 AI 语义匹配自动完成。为确保编码信度，随机抽取 10 份政策文件进行人机一致性检验，最终科恩系数评估结果显示，供给型、需求型、环境型 3 类工具的人机编码一致性系数分别为 0.73、0.61、0.68，均处于可接受范围。此外，检验发现，Divominer 在识别跨句语义与隐含政策意图方面具有一定的优

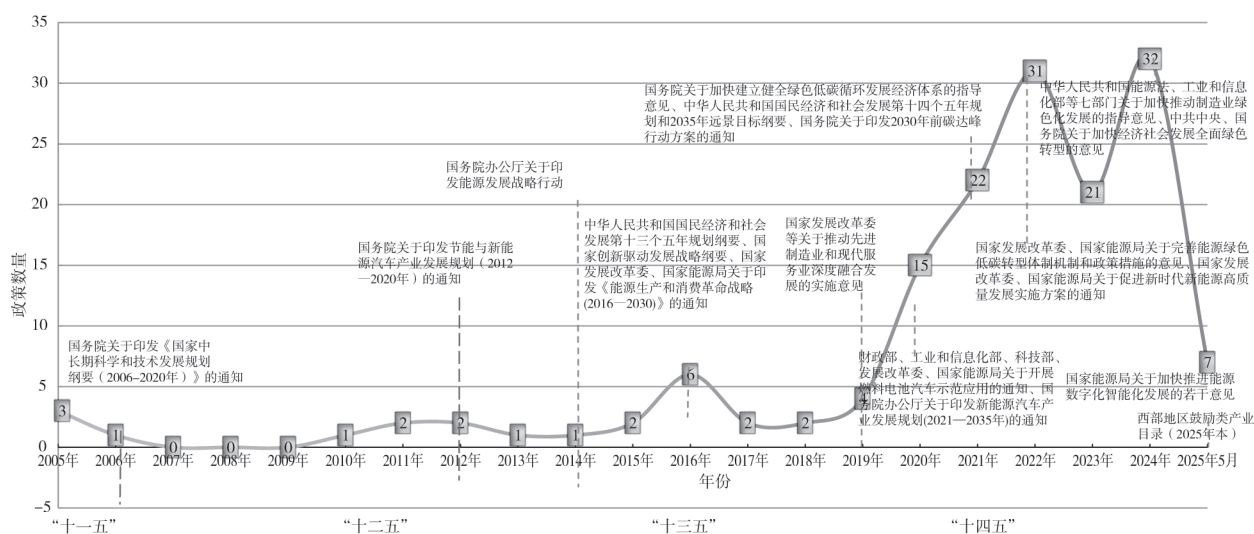


图 1 我国“十一五”至“十四五”期间氢能重要政策文件

表 1 氢能产业政策文本内容示例

类型	细分类别	文件	政策内容示例
供给型	财政与金融等支持政策	关于完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知	中央财政将采取“以奖代补”方式…给予奖励
	科技创新支持政策	关于 2023 年国民经济和社会发展计划执行情况与 2024 年国民经济和社会发展计划的决议	加快推动氢能等未来能源产业创新发展…瞄准产业发展需要…集成国家战略科技力量、社会创新资源协同攻关，实施基础学科突破计划
	跨层级政策协同机制	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	在氢能与储能等前沿科技和产业变革领域…加强前沿技术多路径探索、交叉融合和颠覆性技术供给…实施产业跨界融合示范工程
	多元试点示范体系	成渝地区双城经济圈建设规划纲要	积极推广分布式能源发展…研究开展氢能运营试点示范，建设优质清洁能源基地
需求型	产业化推进与商业化创造政策	关于推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案的通知	围绕推进新型工业化，以节能降碳、超低排放、安全生产、数字化转型、智能化升级为重要方向…加强电动、氢能等绿色航空装备产业化能力建设
	国际合作与标准化对接	关于促进新时代新能源高质量发展实施方案的通知	提高新能源产业国际化水平…积极参与氢能、储能等领域国际标准…提升国际认可度和影响力
	系统统筹与跨领域融合机制	关于推进共建“一带一路”绿色发展的意见	深化绿色清洁能源合作…重点围绕高效低成本氢能、储能等开展联合研究及交流培训
	标准体系建设与规范制定	贯彻实施《国家标准化发展纲要》行动计划的通知	实施碳达峰碳中和标准化提升工程…完善储能、氢能等清洁高效利用标准

(续表)

类型	细分类别	文件	政策内容示例
环境型	全产业链生态培育政策	《2023年能源工作指导意见》的通知	提升能源产业现代化水平…加快补强能源产业短板弱项,实施一批原创性引领性能源科技攻关,推动能源产业基础高级化和产业链现代化
	创新载体与基础设施布局	新能源汽车产业发展规划(2021—2035年)的通知	实施新能源汽车基础技术提升工程…攻克氢能储运、加氢站、车载储氢等氢燃料电池汽车应用支撑技术
	技术推广与成果转化支持	中华人民共和国能源法	国家鼓励和支持…氢能开发利用以及储能等领域基础性、关键性和前沿性重大技术、装备及相关新材料的研究、开发、示范、推广应用和产业化发展

势。例如,针对文本“长三角地区燃料电池车和关键零部件的研发不断加快……氢走廊建设稳步推进”,模型准确识别出“产业链整合”这一环境型工具特征,而人工编码在初始阶段未能标注,故本文采纳了该软件提供的自动编码结果。

3.2 政策年度演进与发文趋势

基于政策计量分析与制度文本的双维考察,我国“氢能发展”目标与能源转型治理体系呈现出显著的制度跃迁特征。在时序演进维度,政策数量呈现“阶梯式跃升”态势:2003—2019年年均发文量维持在低位区间,2020—2024年年均发文量保持在15件以上高位平台,2024年仍维持在32件,标志着治理体系已从议题探索阶段转入常态化供给阶段。

在发文机构维度,发文模式实现从单一部门向多部门协同转型,联合发文比例从2021年的60%升至2022—2024年的70%以上,形成以国家发展改革委为核心、多部委协同的政策网络,其中国家金融监督管理总局等新设机构的快速加入,反映出治理触角正向金融监管等新兴领域延伸。

在发文类型维度,政策工具呈现立体化发展特征,既构建起以国务院规范性文件和部门规章为主体的硬性要求,又配套出台技术标准等柔性治理工具,特别是2024年全国人大常委会首次将双碳立法纳入议程,推动治理体系从行政主导向法治化轨道升级。这一制度的演变路径,完整展现了我国氢能政策逐步完善的过程:从最初的政策导向,转向构建全方位的政策体系。这一过程呈现出治理主体多元化、政策工具法律

化、制度协同增强等特征,共同绘就了一幅极具中国特色的氢能产业政策发展图景。

3.3 氢能政策文本的量化分析

3.3.1 发文主体协同网络结构特征

根据156份氢能政策文本的“制定机关”字段,通过提取联合发文关系,构建核心协同网络(筛选协作度数 ≥ 2 的主体),最终识别出22个核心发文主体与84条协同关系,网络密度达0.36。根据图2,通过计算中心性,比较主体节点在合作网络中的位置得到:“国家发展改革委(含原国家发展计划委员会、原国家计划委员会)”占据显著核心位置,科技部、能源局、财政部、市场监管总局等构成协同网络的“次核心圈”,形成权重均在0.5以上。其中“国务院”的中介中心性为0.19,在网络中承担关键桥接功能,有效连接行政管理类节点(如财政部)与行

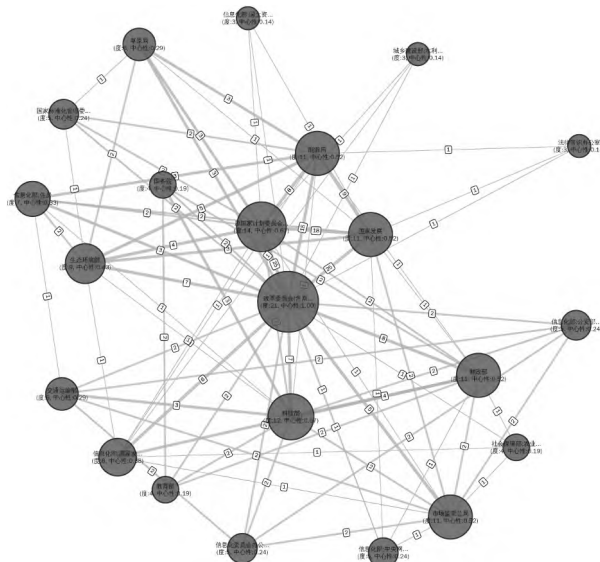


图2 协同网络图

业部门类节点（如工业与信息化部）。通过计算边权重进一步析出若干主题聚类：由“改革—发展—工业—信息化”构成的聚类聚焦于经济结构转型议题，该簇内“工业—信息化”共现频次 23 次，边权重高达 0.65；“生态环境—自然—资源”节点形成稳定的三角结构（边权重平均值为 0.36），且与“能源”节点的跨领域关联权重均为 0.24~0.27。通过计算非聚类内的关键语义对权重，跨领域协作特征在语义关联中表现显著。如“交通运输—生态环境”共现频次 14 次（边权重 0.30）与“信息化—科学技术部”共现频次 16 次（权重 0.34）共同映射出基础设施、科技与环保之间的语义耦合关系；通过计算最短路径，政策语义传导路径“国家→国家计划委员会→工业”权重为 0.44，说明工业领域是国家政策的核心落地方向。

政策主体的层级结构呈现出三类显著特征，这一分布模式由其行政从属关系决定，并与一般公共政策的基本规律相一致：高层级政策主体包括国务院与其办公机构，主要承担顶层设计与战略规划职能，通过制定总体规划、建设方案与指导意见提升政策站位，并引导融合发展的整体方向；核心层政策主体由国务院组成部门及直属机构构成，发挥主导控制与跨部门协作作用，围绕特定领域制定具体实施方案与建议；国家发展改革委在经济改革、区域协调与产业发展方面实施宏观统筹，财政部、工业和信息化部、科技部、交通运输部等部门则分别在资金支持、空间布局与技术研发等资源投入方面提供支撑，以满足政策实施的具体需求；边缘层政策主体虽不直接承担相关职责，但仍需协同落实由其他部门制定的政策任务，共同保障发展环境的稳定与有序。

3.3.2 政策的区域布局差异

研究样本源于国务院及其所属部委发布的政策文件，区域层面的统计结果（图 3）表明，东部沿海地区在项目数量上占据绝对优势，累计达 9 项，显著高于中部地区（3 项）、西部地区（3 项）与东北地区（1 项）。东部沿海地区于政策试点、产业链协同、技术应用及基础设施建设等

方面表现突出，尤其在氢能产业全链条发展方面已形成系统性布局，其核心表征涵盖交通运输部《关于上海市开展推进长三角交通一体化等交通强国建设试点工作的意见》、国务院《关于支持山东深化新旧动能转换推动绿色低碳高质量发展的意见》等文件，主要涉及燃料电池汽车示范应用、制氢加氢一体站建设、风电制氢试点及氢能标准体系建设；通过城市群协同机制实现跨区域资源整合与政策联动；在交通、能源、港口等领域开展绿色低碳转型试点，形成以氢能为核心的多场景应用示范。相比之下，中部地区虽拥有 3 项相关项目，主要聚焦于黄河流域工业绿色转型，如《关于深入推进黄河流域工业绿色发展的指导意见》，但整体布局仍以传统能源替代与节能技术升级为主，尚未形成类似东部沿海的氢能产业集群效应。西部地区和东北地区项目数量较少，表明其在区域发展特征上仍处于初步探索阶段。总体来看，东部沿海地区依托政策优势、产业基础与区位优势，已成为推动区域高质量发展的核心引擎。

3.3.3 产业环节的政策关注分布

从产业环节具体来看（图 4），政策文本高度聚焦“技术”（86 次）与“应用场景”（82 次），两者几乎并重，这揭示了我国“以技术创新为核心驱动力，以应用场景为落地抓手”的思路，以技术与应用为双引擎，系统性推动产业成熟的体系，其演进路径正从最初的鼓励研发示范，逐步向构建完整、规范、可商业化的产业生态过渡。政策着力突破制氢、储运、燃料电池等环节的关键技术瓶颈，符合氢能产业特点，即制氢（绿氢

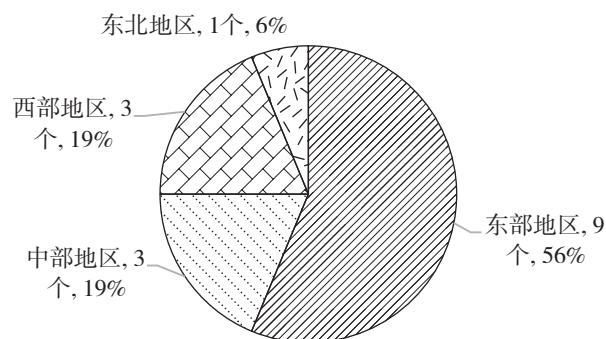


图 3 氢能政策的区域布局

技术)、储运(高压/液态/有机载体)和燃料电池技术等环节均存在高技术壁垒,政策层面显然在强化研发支持与技术自主可控。

同时应用场景与技术关注度几乎持平,说明政策注重技术落地。典型方向包括工业领域(钢铁/化工脱碳)、交通(重卡、航运等燃料电池应用)、储能(可再生能源耦合)等。政策积极引导在工业脱碳、交通燃料电池化、储能等具体场景的落地,通过示范应用拉动技术迭代和成本下降,通过场景创新拉动产业链成熟。

紧随其后的是“氢能产业发展”(48次),该类别聚焦产业生态建设,如基础设施建设(加氢站)、产业链协同(制—储—运—用)、规模化降本和区域集群发展(如示范城市群政策),这体现了政策对基础设施建设、产业链协同和规模化发展的整体规划,旨在为技术和应用的突破提供坚实的产业生态支撑。

值得注意的是,“新能源汽车”(22次)作为“应用场景”的一个重要子集被单独标注,凸显了交通领域尤其是商用车板块在氢能应用中的先锋地位。而“管制规范”(7次)提及频率相对较低,则客观反映了产业目前所处的发展阶段,即政策当前以激励和扶持为主,反映产业仍处于发展初期,标准、安全监管、认证体系尚不完善。但随着产业规模的扩大,标准制定、安全监管与市场规则等规范体系的建设必将成为下一阶段的政策重点。

3.3.4 产业链政策覆盖的结构特征

基于对行业调研数据的深入分析,氢能产业

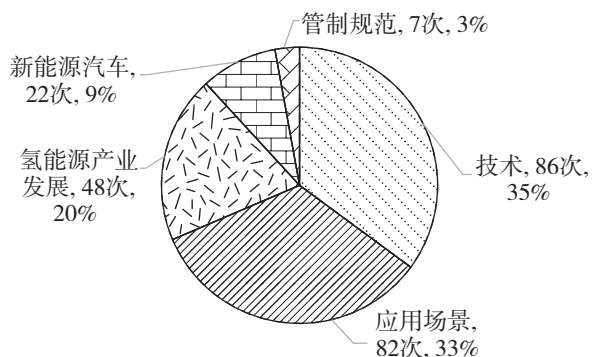


图4 氢能政策关注重点

链各环节的发展关注度见图5,呈现出明显的梯度差异。调查编码显示,“制氢环节”获得了最高关注,占比为38%(63次),这凸显出氢能产业发展的首要前提与基础在于氢气的规模化、低碳化获取。紧随其后的是“用氢环节”,占比为28%(47次),表明下游应用的开拓与市场需求创造被视为推动产业发展的关键拉动力。相比之下,作为连接上游制氢与下游用氢的桥梁,“加氢环节”(17%,29次)与“储运环节”(17%,28次)所获关注相对较低,二者合计占比未超过35%,这一数据在一定程度上揭示了当前产业发展的潜在结构性瓶颈,即中游基础设施的支撑能力与体系建设可能已成为全产业链协同高效发展的相对短板。产业驱动模式正从以“制氢”为起点的技术供给推动,逐步转向与“用氢”场景的市场需求拉动相结合的双轮驱动形态。然而,中游储运加注环节的相对弱势,提示政策制定与商业投资需警惕因关键基础设施滞后而可能导致的产业链不畅风险。

3.4 三维政策工具结构与均衡性分析

基于对现行氢能产业政策的系统性扫描与内容编码分析,本文构建了一个由“供给型—需求型—环境型”构成的三维政策工具分析框架。量化统计结果显示,我国氢能政策工具的结构分布:供给型政策占据绝对主导,占比高达74.1%;而需求型政策与环境型政策的占比较低,分别为15.5%与10.3%。为深入剖析其内部结构,现对三类政策工具的三级细分维度进行详细阐释。

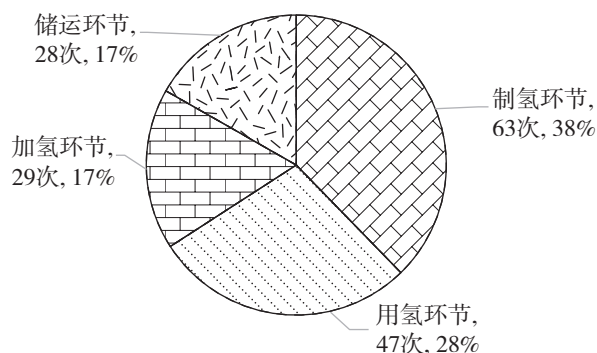


图5 氢能产业链关注度

3.4.1 供给型政策工具

通过对氢能产业供给型政策文本的编码与量化分析识别出当前政策体系扶持的核心构成与倾向性。供给型政策作为政府直接配置资源以推动产业发展的重要工具，旨在弥补市场初期阶段的有效供给不足，通过要素投入降低创新成本，引导产业突破技术、成本与规模瓶颈。经过编码政策结构特征如下，见图 6。

在财政与金融支持政策方面，政策工具以财政补贴为主导，占比为 13.89%（占此类政策 54.7%），反映政府通过直接资金扶持以降低企业研发与运营成本、激励市场参与的强烈意图。投资引导类政策占比为 7.19%，旨在发挥政府资金的杠杆效应，带动社会资本介入；而贷款支持（2.87%）与保险政策（1.45%）等市场化金融手段占比较低，表明氢能产业的融资支持体系仍处于初步阶段，间接金融工具的作用尚未充分发挥。

在科技创新支持政策方面，政策明显偏向应用研究（占总数的 24.44%，占此类政策的 63.0%），凸显出当前阶段以产业化落地和商业化为优先导向。技术开发（9.58%）与基础研究（4.31%）亦获得一定关注，形成从理论到应用的研发支持链条，但基础研究投入比例相对偏低，

暗示长期性与原始创新能力建设仍需加强。此外，创新合作类政策仅占 0.47%，表明当前政策重心置于自主技术攻关，跨部门、跨领域协同创新机制尚未系统建立。

在跨层级政策协同机制方面，中央与地方协调机制占据绝对主导（15.75%），占此类政策的 94.3%，体现出典型的“中央顶层设计—地方配套落实”的纵向政策推进模式，有助于实现政策执行的可控性与区域性差异化管理。然而，产业链协调内容仅占 0.95%，说明政策在推动氢能全产业链（包括制氢、储运、加注与应用等环节）的横向协同方面尚显不足，整体性与系统性仍有提升空间。

在多元试点示范体系中，行业示范与项目示范并重，表明政府一方面推动重点应用领域的模式探索，另一方面也通过具体项目验证技术可行性与经济性。政策试点（4.30%）和区域试点（3.34%）则反映出政府在探索管理机制、标准规范与区域发展路径方面的努力，旨在通过多样化示范为规模化推广积累经验。

3.4.2 需求型政策工具

通过对氢能产业需求型政策文本的编码与量化阐述该类政策的实施方向、导向及工具。需求型政策是指政府通过创造和拉动市场需求，引

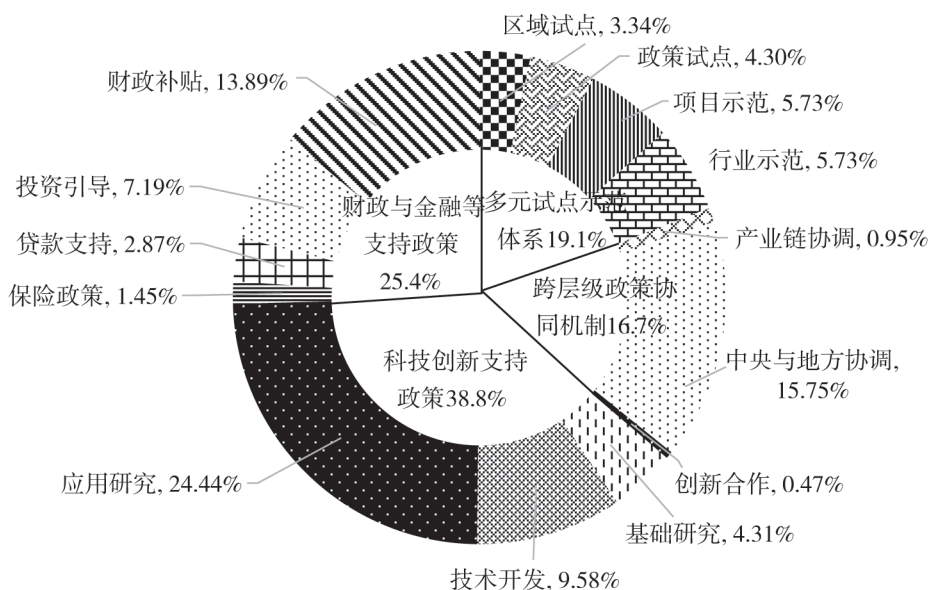


图 6 供给型政策各项占比

导产业规模化、商业化发展的政策工具，其核心在于通过政府采购、市场准入、贸易合作、标准制定等手段，降低市场不确定性，为新兴产业开辟初始市场空间并促进其与全球市场接轨。经编码，需求型政策结构特征见图7：产业化推进与商业化创造政策占24.9%、国际合作与标准化对接政策占23.1%、系统统筹与跨领域融合机制占26.7%、标准体系建设与规范制定占25.3%。

在产业化推进与商业化创造政策中，“政策推进”占比为24.00%（占此类政策的96.4%），表明政府主要通过自上而下的政策手段直接推动产业化和商业化进程，反映出较强的政府主导特征。相较之下，“市场导向”（0.45%）与“技术转化”（0.45%）占比较低，说明当前政策在激发市场需求内生动力和推动技术适应性转化方面的措施仍显不足，市场机制自身的作用尚未充分发挥。

在国际合作与标准化对接方面，“国际合作项目”（11.78%）和“国际标准对接”（9.96%）是政策重点，显示中国氢能政策积极参与全球氢能治理与合作，注重通过项目实践融入国际氢能体系，并推动标准互认以降低贸易与技术壁垒。“技术引进”（0.90%）和“外资参与”（0.46%）占比较低，反映当前国际化政策仍以“走出去”和规则对接为主，在“引进来”利用外部技术与

资本方面尚有深化空间。

在系统统筹与跨领域融合机制中，“政策协同”（17.19%，占此类政策的64.4%）和“部门协调”（8.14%）是主要内容，表明政府高度重视不同政策工具之间、不同行政部门之间的协调配合，以提升政策体系的整体效能。而“资源整合”（0.91%）与“跨界合作”（0.45%）占比较低，说明在整合跨领域资源及促进不同产业间融合方面，政策部署仍处于初步阶段。

在标准体系建设与规范制定层面，“国家标准”占比为22.14%（占此类政策的87.5%），显示国家层面正在强力主导构建氢能统一标准体系，以避免市场碎片化、提升规模经济性。“行业标准”（2.71%）作为补充，而“地方标准”（0.46%）占比较低，进一步印证了标准体系构建中以中央集中统筹为主、地方差异化空间有限的政策现状。

3.4.3 环境型政策工具

通过对氢能产业环境型政策文本的编码与量化阐述政策环境与构成机制。环境型政策是指政府通过营造有利的制度环境、市场生态和基础设施，降低产业发展的外部成本与不确定性，从而激励各类主体参与并促进氢能产业的健康与可持续发展。经编码，环境型政策结构特征见图8：全

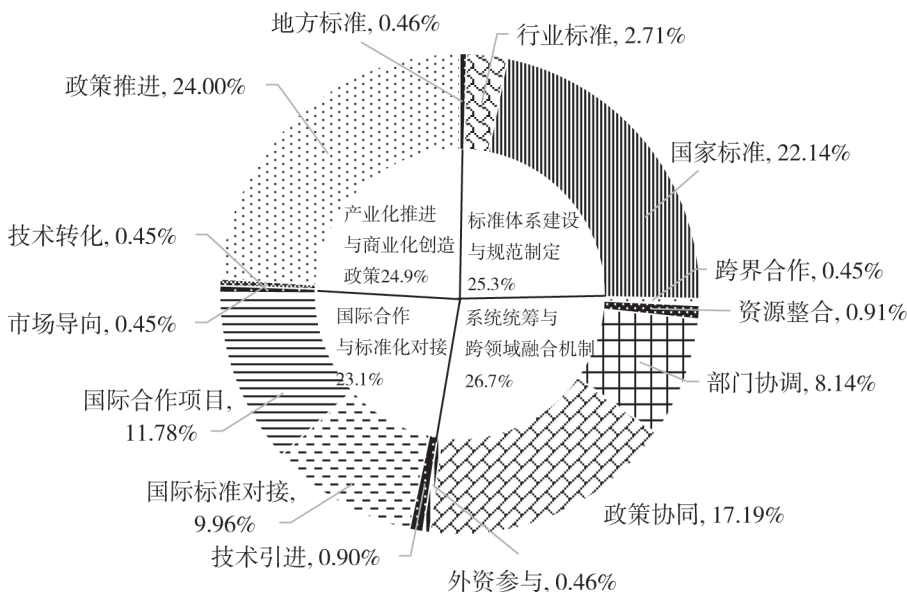


图7 需求型政策工具各项占比

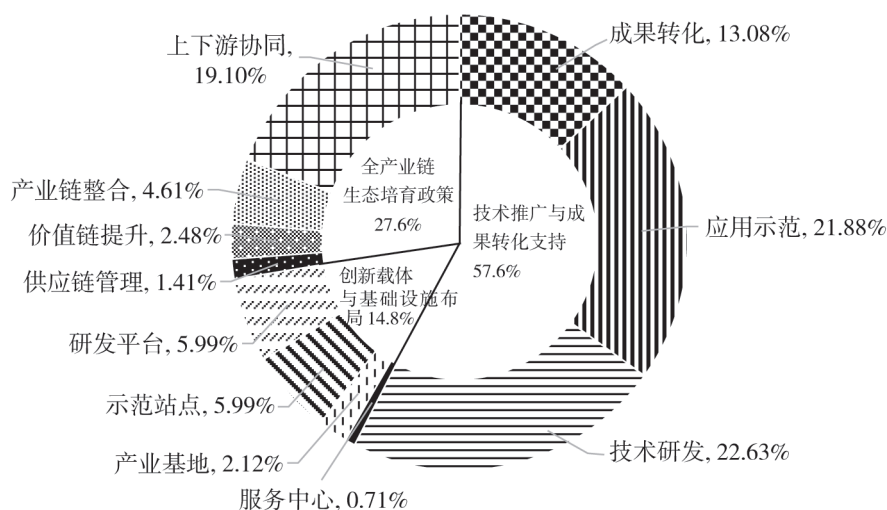


图8 环境型政策工具各项占比

产业链生态培育占27.6%，创新载体与基础设施布局占14.8%，技术推广与成果转化支持占57.6%。

在全产业链生态培育政策方面，政策高度聚焦于“上下游协同”（19.10%），表明政府高度重视打破制、储、运、用各环节之间的壁垒，旨在通过政策引导强化产业链不同环节的衔接与协作。相比之下，“产业链整合”（4.61%）和“价值链提升”（2.48%）虽获一定关注，但占比仍较低，反映当前政策更侧重于打通环节而非深度整合或价值优化；“供应链管理”（1.41%）提及最少，说明在供应链稳定性与韧性方面的具体政策设计尚处于初步阶段。

在创新载体与基础设施布局中，“研发平台”（5.99%）与“示范站点”（5.99%）并列为此类政策的核心，体现出政策在推动技术研发与工程示范方面的双重努力。研发平台旨在集聚创新资源、攻克关键技术，而示范站点则侧重于验证技术路线和商业模式的可行性。“产业基地”（2.12%）建设也受到一定重视，旨在通过空间集聚形成规模效应和集群优势；“服务中心”（0.71%）占比较低，表明面向行业的公共服务体系（如检测、认证、数据服务等）仍有待加强。

在技术推广与成果转化支持方面，该类政策在环境型政策中占比较高，其中“技术研发”（22.63%）与“应用推广”（21.88%）占比最高且基本持平，显示出政策制定者既注重成熟技术的

规模化应用，也鼓励通过试点项目探索新模式、新业态。“成果转化”（13.08%）作为连接研发与市场的重要环节，也获得较多政策关注，但其占比相对前两者略低，提示从技术到产业的转化通道和政策支持仍需进一步强化。

4 研究结论与政策

4.1 阶段性特征与结构性问题

氢能产业供给型政策呈现出“财政补贴驱动、应用研发主导、中央地方协同、示范多元推进”的阶段性特征，体现出强烈的实用主义与产业化导向。然而，在构建市场化融资机制、强化基础研究与创新合作、促进产业链横向协调等方面，仍存在进一步优化与深化的政策空间。产业需求型政策呈现出“强政策推动、重国际对接、央地协同主导标准”的典型特征，体现出政府通过主动营造市场、参与国际规则构建以及强化国内标准统一来拉动产业发展的思路。然而，在激发市场主体内生动力、促进技术—市场转化、深化外资技术引进以及推动跨部门跨领域资源整合等方面，政策仍有待进一步加强与完善^[23]。产业环境型政策呈现出“强协同、重平台、双推广”的典型特征，政策发力点集中于产业链条协同、研发与示范能力建设以及技术推广应用三大方面，旨在通过优化产业发展生态激发市场活力^[24]。然而，在价值链提升、供应链管理、专业

表2 政策工具组合的阶段性特征与结构性问题

政策工具类型	阶段性特征	结构性问题
供给型政策 (直接提供资源与支持)	财政补贴驱动: 以资金补贴为主要推动力 应用研发主导: 政策重心偏向应用技术的研发 中央地方协同: 中央与地方政府形成政策合力 示范多元推进: 通过多种示范项目探索技术路径 导向: 强烈的实用主义与产业化导向	市场化融资机制欠缺: 尚未有效构建起市场化的投融资体系 基础研究薄弱: 对前沿、基础性研究的支持与创新合作不足 产业链协调不足: 产业链各环节的横向协同有待加强
需求型政策 (创造与拉动市场)	强政策推动: 依靠强有力的政策直接创造市场需求 重国际对接: 注重与国际标准、规则的接轨 央地协同主导标准: 中央与地方协同推动国内标准的统一 导向: 通过营造市场、参与规则制定来拉动产业	内生动力不足: 市场主体自我发展的内在驱动力未被充分激发 技术-市场转化不畅: 从技术成果到市场应用的转化链条存在堵点 外资技术引进不深: 在引进和利用外资及先进技术方面有待深化 跨领域整合不够: 跨部门、跨领域的资源整合力度不足
环境型政策 (优化产业发展生态)	强协同: 强调产业链条的协同发展 重平台: 注重公共研发与示范平台的能力建设 双推广: 同步推进技术推广与市场应用推广 导向: 通过优化产业生态来激发市场活力	价值链提升关注不足: 对产业价值链向高端攀升的支持政策覆盖不够 供应链管理存在短板: 在稳定、高效的供应链体系建设方面政策不足 专业服务体系不完善: 面向行业的专业化服务体系建设和有待加强

服务体系建设等方面, 政策覆盖面仍显不足, 需进一步加强这些短板的制度供给与政策设计。具体内容见表2。

4.2 中国氢能产业政策的系统性优化路径

基于上述研究, 为系统推动氢能产业政策精准发力, 现提出如下优化建议。

在供给型政策方面, 应着力破解三大瓶颈。一是降低对财政补贴的过度依赖, 提升企业信贷需求与现行信贷体系的匹配度, 创新信贷产品, 拓展专项债券与担保支持渠道; 推动保险机构开展氢能技术装备保险补偿政策的设计与推广; 探索不动产投资信托基金对氢能基础设施的支持机制。二是弥补基础研究短板, 强化中长期稳定性政策供给, 充分利用国家重点研发计划、国家能源研发创新平台、绿色低碳先进技术示范工程、企业绿色氢能制储运创新联合体等机制。三是避免资源碎片化和低水平重复建设, 加强跨部门、跨区域政策统筹, 推动部门监管、上下游技术标准与基础设施建设的协同整合。

在需求型政策方面, 需围绕激发市场内生动力而采取以下举措: 一是增强市场主体内生动力, 结合钢铁、炼油、合成氨、水泥4个行业节能降碳专项行动计划, 重点支持工业领域应用, 拓展家庭与车辆应用场景, 构建集中度高、流

动性强的氢气消费市场; 二是促进技术-市场转化, 完善从实验室、中试到商业化的全链条支持体系, 推动关键技术加快实现工程化应用; 三是实施高质量外资引导与科技合作政策, 促进国际先进氢能技术在国内落地转化、迭代升级与协同出口。

在环境型政策方面, 应着力补齐以下3个方面制度短板: 一是打破行业壁垒与体制障碍, 推动交通、钢铁、化工等重点领域氢能示范项目协同布局, 促进跨部门、跨能源品种的应用场景融合; 二是系统研究与制定氢能全产业链关键技术指标, 填补标准空白, 解决标准滞后与交叉问题, 构建覆盖制氢、储运、加注及燃料电池全链条的监测预警与风险防控体系; 三是加快健全氢能产品认证、质量检测与安全评估等专业化服务体系, 形成支撑产业规范发展、生态安全的长效制度环境。

参考文献

[1] 深入分析推进碳达峰碳中和工作面临的形势任务 扎扎实实把党中央决策部署落到实处[EB/OL]. (2022-01-26)[2025-11-15]. <http://dangjian.people.com.cn/n1/2022/0126/c117092-32339788.html>.
 [2] 我国氢能产业迈向“规模化发展”阶段[EB/OL].

- (2025-09-02)[2025-11-15].<http://finance.people.com.cn/n1/2025/0902/c1004-40555299.html>.
- [3] 国家能源局能源节约和科技装备司. 中国氢能发展报告(2025)[R]. 北京: 人民日报出版社, 2025.
- [4] 林毅夫. 产业政策与我国经济的发展: 新结构经济学的视角[J]. 复旦学报(社会科学版), 2017, 59 (2): 148-153.
- [5] 韩永辉, 黄亮雄, 王贤彬. 产业政策推动地方产业结构升级了吗?: 基于发展型地方政府的理论解释与实证检验[J]. 经济研究, 2017, 52 (8): 33-48.
- [6] 李晓华, 吕铁. 战略性新兴产业的特征与政策导向研究[J]. 宏观经济研究, 2010 (9): 20-26.
- [7] 郭克莎. 中国产业结构调整升级趋势与“十四五”时期政策思路[J]. 中国工业经济, 2019(7): 24-41.
- [8] 王小林, 金冉. 未来产业: 政策扩散与路径选择[J]. 社会科学战线, 2024(5): 63-75, 294.
- [9] 凌文, 李全生, 张凯. 我国氢能产业发展战略研究[J]. 中国工程科学, 2022, 24 (3): 80-88.
- [10] 王意东, 许苏予, 何太碧, 等. 中国氢能及燃料电池产业政策研究及启示[J]. 天然气工业, 2024, 44 (5): 136-145.
- [11] 黄晓林, 严安平, 李维思, 等. 面向未来产业构建的氢能产业关键核心技术识别方法研究[J]. 科技管理研究, 2024, 44 (14): 135-143.
- [12] 张庆生, 黄雪松. 国内外氢能产业政策与技术经济性分析[J]. 低碳化学与化工, 2023, 48(2): 133-139.
- [13] 王意东, 许苏予, 何太碧, 等. 中国氢能及燃料电池产业政策研究及启示[J]. 天然气工业, 2024, 44 (5): 136-145.
- [14] 于华. 促进我国氢能产业发展的财政政策研究[D]. 北京: 中国财政科学研究院, 2023.
- [15] 黄冬玲, 刘源, 袁小帅, 等. 基于自然语言处理技术中的中国氢能政策数据挖掘研究[J]. 中国科学院院刊, 2024, 39 (6): 1032-1046.
- [16] 杨琳. 中国氢能产业政策层级特征及演化趋势研究[J]. 智库理论与实践, 2025, 10 (1): 94-104.
- [17] 于华. 促进我国氢能产业发展的财政政策研究[D]. 北京: 中国财政科学研究院, 2023.
- [18] 国际能源署. Global Hydrogen Review 2024[R]. Paris: International Energy Agency, 2024.
- [19] ASGHARI M, AFSHARI H, JABER M Y, et al. Strategic analysis of hydrogen market dynamics across collaboration models[J]. Renewable and sustainable energy reviews, 2025(208):115.
- [20] YUAN Yiqi, MAY Tan-Mullins. An innovative approach for energy transition in China? Chinese national hydrogen policies from 2001 to 2020[J]. Sustainability, 2023, 15: 1265.
- [21] 张杰. 中日氢燃料电池汽车产业发展分析与展望 [J]. 现代日本经济, 2023(5): 81-94.
- [22] 刘平, 刘亮. 日本迈向碳中和的产业绿色发展战略: 基于对《2050年实现碳中和的绿色成长战略》的考察 [J]. 现代日本经济, 2021 (4): 14-27.
- [23] 李致朋, 叱干东东, 肖仪卓, 等. 中国氢能产业关键技术与应用探究 [J]. 河南师范大学学报(自然科学版), 2026, 54 (01): 147-157,2.
- [24] 张启媛, 王宏起, 杨仲基, 等. 政策耦合协同路径对创新绩效的影响研究: 以我国氢能产业为例 [J]. 科学学, 2026, 44 (03): 586-598.

(上接第37页)

- [16] 晁蓉, 王燕平, 龙敏. 面向产业技术创新需求的竞争情报融合供给服务模式探析 [J]. 图书与情报, 2020(4): 131-139.
- [17] 张善杰, 陈伟炯, 袁倩, 等. 面向产业技术创新的高校图书馆专利信息服务体系构建 [J]. 情报科学, 2021, 39(4): 75-84.
- [18] 李晓妍. 面向产业技术创新的智慧情报服务生态系统构建及系统动力学分析 [J]. 情报科学, 2024, 42(5): 120-129.
- [19] 罗天强, 李成芳. 论产业技术创新 [J]. 自然辩证法研究, 2002, 18(11): 55-58.
- [20] 卢小宾, 安然. 产业技术情报分析方法的现状与发展趋势 [J]. 情报资料工作, 2023, 44(4): 6-12.
- [21] 贾军, 魏洁云. 新兴产业核心技术早期识别方法与应用研究 [J]. 科学学研究, 2018, 36(7): 1206-1214.
- [22] 万小萍, 刘向, 闫肖婷, 等. 基于关联分析的技术演进路径发现 [J]. 情报学报, 2018, 37(11): 1087-1094.
- [23] 祝振媛. 情报分析中的情报任务研究 [J]. 情报理论与实践, 2019, 42(11): 21-26, 40.
- [24] 瞿浩翔, 徐江, 徐静好. 未来产业颠覆性技术创新的时空现象学研究 [J]. 中国工程科学, 2024, 26(3): 239-256.