

我国生态环境产业技术创新战略联盟建设案例分析及 国际经验借鉴研究

徐金英¹, 叶 晔², 魏东洋², 钱 玲², 马志飞¹, 杜 虎¹, 刘 伟¹, 张亚兰¹, 许 玲³, 谢显传¹

1. 南昌大学资源与环境学院, 南昌 330031;
2. 生态环境部环境发展中心, 北京 100029;
3. 南京环保产业创新中心有限公司, 南京 211106)

摘要: 产业技术创新战略联盟(简称“产业联盟”)是国家技术创新、转化及产业结构升级的重要路径。虽然我国产业技术创新联盟得到一定发展,但是由于科技、资金、联盟本身运作体系等因素的束缚,目前我国产业技术创新联盟仍面临许多问题和困难。本文总结了美国、德国、日本等发达国家产业联盟建设与发展的成功经验,介绍了我国水体污染控制与治理科技重大专项(简称“水专项”)在产业联盟建设方面的探索工作,以水专项的有机化工废水污染控制与资源化产业技术创新战略联盟为典型案例,剖析了生态环境产业联盟建设的实践经验与发展成效,最后为我国生态环境相关产业联盟建设和发展提出了建议。

关键词: 技术创新;联盟;成果转化;产业化

中图分类号: X321

文献标志码: A

DOI: 10.16803/j.cnki.issn.1004-6216.202306047

Case study of Chinese ecological environment industry technology innovation strategic alliance and reference research based on international experiences

XU Jinying¹, YE Ye², WEI Dongyang², QIAN Ling², MA Zhifei¹,
DU Hu¹, LIU Wei¹, ZHANG Yalan¹, XU Ling³, XIE Xianchuan¹

1. School of Resources & Environment, Nanchang University, Nanchang 330031; 2. Environmental Development Center of the Ministry of Ecology and Environment of China, Beijing 100029; 3. Nanjing Environmental Protection Industry Innovation Center Co., Ltd, Nanjing 211106)

Abstract: The Industrial Technology Innovation Strategic Alliance (referred to as the “Industry Alliance”) is a significant pathway for national technological innovation, transformation, and industrial structural upgrading. The progress has been made in industrial technological innovation alliances in China, however, due to constraints such as technology, funding, and the operational framework of the alliances themselves, the current state of these alliances still presents various challenges and difficulties. The successful experiences in the construction and development of industrial alliances in developed countries such as the United States, Germany, and Japan were summarized. And the exploratory efforts within China's Major Science and Technology Program for Water Pollution Control and Treatment (referred to as the “Water Project”) concerning the development of industry alliances were provided. A case study of the organic chemical wastewater pollution control and resourceful industrial technology innovation strategic alliance within the “water project” was presented, providing an in-depth analysis of practical experiences and outcomes achieved in constructing ecological and environmental industrial alliances. Finally, recommendations were put forward to guide the construction and advancement of China's ecological and eco-environmental industrial alliances.

收稿日期: 2023-03-19 录用日期: 2023-04-11

基金项目: 国家水体污染控制与治理科技重大专项(2017ZX07602-004);江西省高等学校教学改革研究课题(JXJG-22-1-17);教育部产学合作协同育人项目“双碳视域下高等工科院校《环保技术创新与创业》课程改革”;面向新工科的《环保技术创新和创业》课程建设(NCUJGLX-2022-160-66);《环保技术创新和创业》一流本科课程建设(校级一流本科课程建设项目)

作者简介: 徐金英(1991—),女,博士、讲师。研究方向:污染物迁移转化及微观机制。E-mail: xujy2020@ncu.edu.cn

通信作者: 谢显传(1977—),男,博士、教授。研究方向:生态保护与环境污染治理。E-mail: xchxie@ncu.edu.cn

引用格式: 徐金英,叶 晔,魏东洋,等.我国生态环境产业技术创新战略联盟建设案例分析及国际经验借鉴研究[J].环境保护科学,2023,49(4):9-14.

Keywords: technology innovation; Alliance; achievement transformation; industrialization
CLC number: X321

产业技术创新战略联盟(以下简称“产业联盟”)是指由企业、大学、科研机构或其他组织机构,以企业的发展需求和各方的共同利益为基础,以提升产业技术创新能力为目标,以具有法律约束力的契约为保障,形成的联合开发、优势互补、利益共享、风险共担的技术创新合作组织^[1]。产业联盟能够聚集高级人才、前沿技术与产业资源等创新要素,并为科研成果向市场应用转化搭建关键的平台与渠道^[2]。产业联盟在成果转化过程中的作用体现在以下几个方面。首先,产业联盟通过整合政府、企业、高校和科研机构等不同主体的资源优化资源配置与共享,为成果转化创造有利条件。其次,产业联盟可以建立各产学研主体之间的协作机制与信息交流平台,推进技术创新网络建设,缩短技术供需差距,加强技术研发、传播与转化应用。最后,产业联盟有助于研发投入的多元化,使联盟成员共同承担技术研发和成果转化风险,推动更多创新技术成果产出与转化。同时,产业联盟成员可针对关键技术领域开展人才培养,加速核心技术领域难题协同攻关,节约研发成本与提高研发效率,促进核心技术成果转化。产业联盟具有跨区域与跨部门性质,可在一定程度上减少地区或部门之间的行政障碍,推进合作,为成果转化营造良好政策环境。由此可见,通过联盟成员间的合作共赢,产业联盟以多种途径推进创新技术研发和促进成果转化,也是其在成果转化中发挥的关键作用。

1 我国产业联盟建设现状及问题

1.1 建设现状

作为全球经济的重要组成部分,中国企业在享受经济全球化带来的契机的同时,也面临着全球化带来的巨大冲击。在此背景下,在中国政府的支持下,中国企业也开始寻求国内外合作伙伴,以增加全球化背景下的风险承担能力,联盟也因此在我国兴起并逐渐发展^[3-4]。产业联盟在我国的建设始于 21 世纪初。为推动产业联盟的建设,我国政府在 2008—2021 年间颁布了一系列的政策文件,如《关于推动产业技术创新战略联盟构建的指导意见》、《“十三五”国家技术创新工程规划》等^[1,5]。国家政

策的颁布推动各级政府纷纷开展产业技术联盟建设工作,全国范围内各领域也因此建成大量产业联盟。如,广东佛山作为我国产业联盟建设的探路者,其在面临乡镇企业集群发展过程中的技术困扰难题时,转变以往单一企业产学研合作思路,针对企业面临的共性技术问题建立由企业、大学和科研机构组成的以“政府引导、企业主导、市场驱动”为基本特征的产业联盟,促进了产学研的深度融合,增强了企业的核心竞争力,促进了创新资源的合理流动和优化配置^[6]。又如,就具体产业而言,江苏省为促进石墨烯产业发展,推动石墨烯研究院联合和吸引南京大学、常州大学等国内外高校及省内石墨烯骨干企业创建了石墨烯产业联盟,联盟内各个机构以契约为合作形式,推动石墨烯产业设备的自主研发和产业化生产,极大推动了江苏省石墨烯产业发展^[7]。

1.2 存在问题

产业联盟的建设推动了我国高科技领域的关键技术突破、研发成果的产业化应用、产业结构的优化升级与经济的快速增长。然而,我国产业联盟建设仍然面临不少难题,主要体现为:政策支持环境有待改善、联盟组织松散、运行管理机制不健全、资金缺乏问题严重、自主创新能力缺乏等方面。
1.2.1 政策支持环境有待改善 国家出台一系列政策推动我国产业联盟建设和发展,从而推动产学研一体化和产业技术升级,实现科技兴国。同时,各级政府也发布相应政策鼓励地方产业联盟的建设和发展^[5,8]。但由于联盟建设发展周期长,资金需求大,这就要求建立完善政策资金支持体系。但目前除了一些发达省市,如,上海北京完善了对联盟建设的资金支持体系,明确对联盟建设重大课题的大幅度资金支持,很多省份对联盟的政策和经费支持力度有待加强^[5,9]。

1.2.2 联盟组织松散,运行管理机制不健全 当前,我国现存多数产业联盟是契约型组织,没有进行法人注册,这导致联盟缺乏对联盟成员的约束力,联盟成员间凝聚力丧失。同时,也导致联盟无法以机构身份开展正常民事行为,甚至无法对外以法人身份签订合同和对联盟成员收取会费,从而引发不必要纠纷。同时,联盟运行管理机制不健全。

联盟各成员之间存在竞争和合作的双重关系, 如何处理好这种关系是发挥好联盟作用的重要基础。然而, 目前我国联盟在运行过程中, 资金投入分配、成果转化利益分配、联盟成员贡献度核定和业绩考核制度方面没有明确的界定, 这就导致联盟成员利益得不到保证, 联盟的作用得不到发挥^[5, 7]。

1.2.3 资金短缺问题严重 我国产业联盟处在发展阶段, 联盟发展和技术创新均需要大量资金支持。但目前, 联盟的主要资金来源为企业自筹和政府项目申请, 这打击了企业参与联盟的积极性, 影响了联盟自身发展和创新的进程^[5, 10]。同时, 联盟自筹和获取国家项目支持的资金缺乏连续性, 这也使得联盟发展十分受限。

1.2.4 缺乏自主创新能力 自主创新能力是产业联盟发展的保障。但目前, 受资金投入、创新人才等方面的限制, 我国大多数产业联盟对国外技术的依赖程度大, 自主研发能力不足, 成果转化的效率较低^[5, 11]。

1.2.5 共同利益目标不一致 产业联盟由企业、高校、科研机构等不同主体组成, 其利益诉求存在很大不一致性^[3]。一般情况下, 企业寻求能直接转化为利益的技术创新, 而高校和科研机构更加关注科研学术成果。其利益诉求的不一致性使得联盟在管理过程中存在很大困难, 管理不善将导致联盟的创新动力不足。我国目前尚未找到不同联盟间利益的妥善处理方式, 致使企业和科研机构间不能进行良好的联动创新。

2 发达国家产业联盟建设模式及成功经验

20世纪以来, 随着经济全球化的日益加剧, 单一企业无法应对全球化带来的同行业的剧烈竞争和快速的技术革新, 这迫使企业间联合建立起“联盟”, 以应对经济全球化对自身发展带来的巨大打击^[3]。20世纪六七十年代, 产业联盟在日本、美国、德国等发达国家和地区兴起并逐渐蓬勃发展^[12]。进入21世纪以来, 全球每年的产业联盟数量稳步上升, 特别是在生物医药、新能源、电子科技等一些高新技术产业。这里以美国、德国、日本为代表分析发达国家产业联盟的发展及成功经验。

2.1 美国

2.1.1 产业联盟建设模式 最初, 美国以产—学—研深度融合的方式实现高等教育机构与产业企业

的有机衔接, 这一协同创新模式的不断演进, 最终催生了产业联盟。20世纪80年代, 美国法案放宽了反垄断法对产业联盟的限制, 扩大了其合作研究范围, 这推动了近600多个产业联盟在10年内建立。进入21世纪, 美国实施国家信息技术科研计划等多项科技计划进一步推动联盟的发展^[13-14]。

目前, 美国已经形成了包括政府引导联盟模式、工程研究中心模式和工业大学合作研究模式在内的较为系统完善的产业联盟模式。(1)政府引导联盟模式: 主要是在政府资助前提下, 推动多方资金投入, 利用政府优势进行资源整合, 从而吸引各产业主体融入国家战略技术研究。政府引导联盟模式的典型代表为FREEDOMCAR计划和半导体技术联盟。(2)工程研究中心模式: 在政府、工业和大学的联合资助下, 以企业和大学间的合作为重点合作方式, 着重关注重大工程系统跨学科技术问题的一种模式。此种模式的组织管理方式也非常灵活, 各联盟的中心组织架构可因各工程中心特征而异, 也因此建立了多个以研究型大学为中心的工程研究中心, 如斯坦福大学工程研究中心、麻省理工工程研究中心。(3)工业大学合作研究模式: 企业的实际技术需求是此模式建立的基础, 其主要通过产学研之间长期的项目合作研究来实现。工业大学合作研究中心相对企业和大学独立存在, 其通过单对多(一所院校与多个企业)、多对多(多个院校与多个企业)或者签订合同的方式与企业、大学开展联合, 以有效解决行业内共性问题。

2.1.2 建设成功经验 美国市场体制的完善、科技法律制度的完善和高强度的科研技术投入, 也促使美国在产业联盟建设与发展方面获得很大的成功, 积累了丰富的成功经验。

首先, 大量科技创新资金投入是产业联盟建设与发展的重要前提。美国一直重视各领域的科技研发投入, 研发投入从20世纪80年代的占GDP的2.3%增加到如今的3%, 这些投资不仅促进了技术创新, 也推动了技术成果的转化和产业化。

第二, 目标明确是联盟健康稳定运行的重要基础。美国各个联盟明确的目标促使联盟的运行及联盟间的合作具有很强的可操作性。如, 美国创新联盟半导体知道技术联合体的建立目标就是开发10年内能够被广泛应用的技术, 这也促使此创新联盟获取重大成功。

第三,风险投资的合理加入是联盟健康发展的重要血液。政府投资是联盟正常运行的基础,但适度高效的风险投资可以为联盟的健康发展带来新鲜血液,增强联盟运行活力。美国大部分的高科技公司如微软等都是在风险投资下快速成长的,而美国大部分出产业创新联盟是集中在高科技领域的,这也铸就了其在高风险投资下成长的特点。

第四,市场机制完善是联盟建设与发展的保障。美国完善的市场机制使得美国联盟的科技创新活动是建立在满足市场需求的基础之上,这也促使联盟的科技创新成果转化和产业化过程阻力较小。

2.2 德国

2.2.1 产业联盟建设和组织模式 德国经济和科技发展一直处于世界领先水平,其中产业联盟发挥了重要作用。德国政府采用各种措施和计划来引导、促进、支持产业联盟的发展,集成产学研各方优势,组建各种适合各地区主导产业发展的产业技术创新联盟^[15-16]。2006年8月,德国联邦政府推出了第一个涵盖所有政策范围的《德国高技术战略》,目标是把科技界和经济界的力量结合起来,通过公共资金鼓励和吸引其他资金投入重点领域研究和开发,持续加强创新力量,使德国在最重要的未来市场上位居世界前列。德国高技术战略的核心是架起科学和经济的桥梁,成功地促成了新的联盟即德国实施“高技术战略”最重要的伙伴——“经济-科学研究联盟”。德国联邦政府“高技术战略”的投入总额为150亿欧元,其中部分资金专项用于对产业联盟的支持。“高技术战略”实施不到2年,2008年,德国共建立了116个重要的产业联盟,形成了生物技术、交通与移动、能源与环境、现代制造等九大创新领域,有460家大企业和6000多家中小企业和1600家研究机构加入了产业联盟。

2.2.2 建设成功经验 在“高技术战略”及相关政府政策和重大科研计划支持下,德国对产业联盟给予多方位的引导、支持和资助,德国各地建立近百个创新联盟在加强区域性研发、加快产品开发进程,推动服务业发展方面发挥了重要作用,加强了科技界和工业界的结合,提升了重点产业竞争力,其中有许多经验值得我们借鉴。

第一,政府推动企业、研究机构和大学联合进行科研攻关。由于技术创新联盟的松散性,要使信

息在研究实体间能够有效地流动,离不开政府联邦和各州的帮助。作为技术创新联盟的组织者,政府的作用就是克服信息传播的障碍,促进技术的转移与扩散。

第二,企业成为技术创新联盟的主体。技术创新是一项与市场密切相关的活动,企业在市场机制激励下会自主自动进行技术创新,是技术知识生产和应用的主要承担者。所以,在德国成立产业联盟必须要有企业的加入。科技成果要转化为商品,需要大量的工程化知识和市场化知识,同时需要时间、资金投资以及不断实践才能完成这个过程。因此,企业应成为技术创新的主体,要形成以企业为主体的应用知识生产体系。

第三,技术创新联盟必须目标明确。在高技术战略框架下,德国促进技术创新联盟的各项计划目标非常明确,目的就是促进企业、大学和科研机构建立战略联盟,共同开发对未来国家经济社会产生重大影响、有巨大市场潜力的关键技术,使德国在未来在重要技术领域保持和加强其世界领先地位。

第四,为联盟打造信息通畅的平台。1998年德国就建立了名为“能力网”网站(www.kompetenznetze.de),其用户群体由2部分组成:一部分是加入该网站的创新联盟,联盟以该网站为依托建立了透明的联盟信息交流渠道,开展灵活、多样、面向需求的技术合作与转让,实现优势互补;另一部分是海内外投资者、创业者、科研人员、学生、企业人员、政府官员、媒体和社会公众,他们可以通过能力网了解德国的创新联盟,开展投资与合作。

2.3 日本

2.3.1 产业联盟建设和组织模式 日本产业联盟起源于20世纪60年代,在日本政府技术研究组合法及相关辅助政策的支持下,其产业联盟不断发展起来,形成了共同签约提供研发经费、共同出资成立法人机构公司、依《技术研究组合法》设立技术研究组合等三类联盟组织模式^[17-18]。20世纪80年代初调查显示,90%以上联盟属于第一种组织模式。技术研究组合模式虽占比例比较小,但大规模的合作研究开发多以此模式开展,其也因此成为更具日本特色的联盟组织模式。

2.3.2 建设成功经验 日本产业联盟的建立与日本政府在法律、政策及项目等方面的支持密不可分,这也成为日本产业创新联盟发展的重要特色和

重要的成功经验^[18]，其具体体现在：(1)完善法律法规及辅助政策，提供优惠支持。日本1961年首次出台《工矿业技术研究组合法》，鼓励企业、高等院校、科研机构等参与政府的技术创新项目，推动产业联盟的形成。后因时制宜，修订为《技术研究组合法》。在此法律政策的支持下，日本政府又不断推出税收优惠、研究补助金交付制度等一系列的优惠支持，推动了产业技术联盟发展。(2)科技计划倾斜支持。日本政府的各类国家重大产业技术研究开发计划，从20世纪60年代的大型工业技术研究开发委托费制度到21世纪的研究开发计划和创新计划，均是以产业联盟为实施主体，这种科技计划与项目的倾斜在很大程度上解决了日本产业联盟发展的资金问题，并可以借助国家平台推动产业技术联盟的发展。(3)借助国家战略与行动计划促进技术标准联盟发展。自2001年起，日本政府不断推出与标准化相关的战略与行动计划，如2001年的“标准化战略及个分领域标准化战略”、2006年的“国际标准化战略目标”等，不断明确标准化战略，为技术转移到联盟发展创造了机遇^[17-20]。

3 我国水专项产业联盟建设实践及典型案例

3.1 水专项产业联盟建设概况

生态环境科技成果转化和产业化推广是解决环境安全问题，实现美丽中国建设的重要途径，但其转化过程复杂，一个或少数几个单位无法独立完成整个“产—学—研”过程。于是，通过整合多学科多机构的资源形成“产—学—研—用”相结合的联盟成为各生态环境相关机构和院校共同利益诉求。在国家《水体污染控制与治理科技重大专项管理办法》(试行)等政策文件支持下，原环保部印发了《环境保护部水体污染控制与治理科技重大专项产业联盟工作管理暂行办法(试行)》，并发布了有机化工废水污染控制与资源化产业联盟、水处理膜材料及装备产业联盟等8个联盟试点名单。通过产业技术创新战略联盟建设和发展，水专项在成果转化和产业化推广方面到得了重要突破，极大促进了生态环境科技成果的转化落地，有效解决了我国淮河、长江等重点流域水污染治理的难点问题。现以南京环保产业创新中心有限公司牵头建设的有机化工废水污染控制与资源化产业技术创新战略联盟为典型案例，总结分析水专项生态环境产业联

盟的建设实践及发展成效^[21]。

3.2 有机化工废水污染控制与资源化产业技术创新战略联盟建设实践案例分析

3.2.1 联盟建设与运行 随着世界化工生产中心由欧美发达国家转移到包括中国在内的发展中国家，我国化工产业高速发展，也使化工废水成为我国环境污染的主要来源我国化工环保技术与发达国家相比还有很大差距，化工污染控制面临诸如技术水平低、产业化程度低、产学研脱钩、成果转化困难等问题，这些问题的解决需要企业、高校和科研机构联合，实现化工废水处理技术的“产—学—研—用”一体化。在此背景下，有机化工废水污染控制与资源化产业技术创新战略联盟于2014年成立。成立初期，联盟以南京环保产业创新中心有限公司为牵头单位，南京大学盐城环保技术与工程研究院担任理事长单位。经过六年发展，联盟成员增加至32家，被评为“优秀联盟”。联盟建设以来，以实现产学研用深度融合、突破化工环保关键技术，完善产业链、建设高端化工产业发展支撑平台，提供环境问题系统解决方案、建立公共服务平台等为总目标。

为了促进联盟的健康发展，联盟建立了理事会、秘书处和专家委员会三大管理机构。理事会由理事长单位南京大学盐城环保技术与工程研究院和各理事单位组成，负责制定章程、管理成员、选举领导、决定工作方向和任务、协调资金等。秘书处作为执行机构，负责日常工作如文件管理、财务管理、督促和协调成员等。专家委员会提供技术咨询、制定工作方向、审查项目、检查执行情况等。同时，联盟采取开放运行机制，以吸纳更多企业、高校和科研机构加入。成员之间形成合作机制，成员之间共担风险、共有成果和共享利益。

3.2.2 联盟建设成效 联盟建设以来取得很大成效，主要体现在3个方面。一是课题联合攻关与扩大合作领域。联合承担了7项国家科技重大专项课题、10项技术攻关项目、10余项污染控制工程项目、编制了2项指南；联合申报了2项国家级奖项、5项省部级奖项；合作从化工废水治理扩展到废气和土壤修复。二是优选合作伙伴与促进盟员发展。初期以科研实力强的科研院所和生产型企业为主，后吸引大型环保企业加入；涵盖7个省市，服务重要流域和区域；定期组织会议与活动，推动交

流与转化,带动单位获得多项荣誉与资质。三是产学研用合作与创新服务模式。在管理与服务模式上进行创新;突破了 30 多项污染控制技术,孵化了 30 多家高科技企业;核心技术与服务模式在 10 多个省市推广,为 200 多家企业提供服务,治理废水 7 300 万 t/a,支撑产业发展。

4 总结与建议

美国、德国、日本等发达国家联盟的成功建设和发展对我国产业联盟的建设具有很大的借鉴作用。综合分析美国、德国和日本联盟建设的成功经验以及我国水专项产业联盟建设探索,对我国生态环境相关产业联盟建设与发展提出以下建议。

(1)明确主体角色,强化自身建设。我国联盟建设较晚,目前依然存在联盟主体不明确、联盟目标不清晰、组织涣散和运行机制不完善等问题。美国联盟建设的成功经验告诉我们,应该在政府调控的基础之上,融入市场机制调控,明确联盟的主体地位和发展目标,构建相对灵活的机构组织方式,构建完善的网络信息平台,从而明确联盟的主体角色,加强其自身建设。

(2)多样化联盟模式,强化联动创新。当前,我国产业联盟面临着联盟成员利益不一致,自主创新动力不足的问题,这与联盟的组织模式有很大关系。美国与日本两国的联盟根据联盟成员间的合作目标建立了多样化的联盟模式,不仅完美解决了联盟成员间利益不一致的问题,还提高了联盟的自主创新能力,有效解决行业内共性问题。这启示我们,我国的产业联盟也应该因地制宜构建多样化联盟模式,解决联盟内部利益不一致和创新动力不足的问题,达到联盟技术创新潜力的最大化。

(3)加强政府支持,完善支持政策。美国等国产业技术联盟建设和发展取得成功的重要原因之一就是政府政策和资金的强力支持。产业联盟的建设和良好发展,需要在政府政策和重大研发项目强有力的引导和倾斜之下开展,吸引大量企业、高校和科研机构参与政府主导下的高新技术产学研用一体化工作;同时,政府应该完善风险投资政策,鼓励风险投资加入联盟,完美解决我国联盟建设和发展资金缺乏的重要问题,促进联盟持续良好发展。

参考文献

[1] 任爽. 产业技术创新战略联盟的现状与展望[J]. 纺织科学研究,

2019(9): 77 - 79.

- [2] 陈凯. 茶文化视角下的天津市产业技术创新战略联盟发展现状及对策分析——以天津科技大学为例[J]. 福建茶叶, 2018, 40(7): 279 - 280.
- [3] 马大明. 中央企业“十四五”期间进一步加强产业技术创新战略联盟建设的研究[J]. 国有资产管理, 2021(6): 9 - 13.
- [4] WANG F. Research on the mode of technology innovation alliance of the new material industry in Hunan Province[J]. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2018, 322(2): 22021.
- [5] 樊嫣然. 山西省产业技术创新战略联盟: 发展现状、问题与对策[J]. 山西师范大学学报(自然科学版), 2022, 36(2): 120 - 128.
- [6] 周超. 创新驱动发展战略下产业技术创新联盟模式探析——以佛山市为例[J]. 岭南学刊, 2019(5): 41 - 48.
- [7] 熊莉, 戴维, 张璟. 基于系统分析的产业技术创新战略联盟运行机制研究——以江苏省石墨烯产业联盟为例[J]. 价值工程, 2017, 36(36): 17 - 20.
- [8] 罗拓夫. 建立湖南省产业技术创新战略联盟若干问题探讨[J]. 中阿科技论坛, 2020(7): 32 - 35.
- [9] 江增辉, 吴彩丽. 安徽产业技术创新战略联盟的现状与发展对策[J]. 合肥学院学报(综合版), 2018, 35(4): 36 - 40.
- [10] 李有绪, 李斌. 产业技术创新战略联盟的研究现状及展望[J]. 中国商论, 2018(13): 150 - 151.
- [11] 李军, 魏敏. 我国产业技术创新战略联盟的演化路径研究——以医药产业为例[J]. 药品评价, 2018, 15(22): 20 - 23.
- [12] 黄存权. 美日产业技术创新战略联盟的启示和借鉴——针对我国汽车产业[J]. 北方经贸, 2018(10): 25 - 27.
- [13] 卫之奇. 美国产业技术创新联盟的实践[J]. 全球科技经济瞭望, 2009, 24(2): 9 - 14.
- [14] 区章嫦. 美国产业技术创新联盟发展经验启示[J]. 生产力研究, 2015(1): 71 - 73.
- [15] 孙国旺. 德国支持产业技术创新联盟的做法和经验[J]. 全球科技经济瞭望, 2009(2): 22 - 26.
- [16] 本刊记者. 国外政府如何支持产业创新联盟? [J] 华东科技, 2011(9): 38 - 39.
- [17] MACDOWALL J. The technology innovation system in Japan[J]. Journal of Production Innovation Management, 1984, 1(3): 165 - 172.
- [18] WATANABE C, HONDA Y. Inducing power of Japanese technological innovation - mechanism of Japan's industrial science and technology policy[J]. Japan and the World Economy, 1992, 3(4): 361 - 390.
- [19] 薛春志. 日本产业技术创新联盟的运行特点及效果分析[J]. 现代日本经济, 2010, 172(4): 48 - 52.
- [20] 吴松. 日本支持与引导产业技术创新联盟的做法、经验与启示[J]. 全球科技经济瞭望, 2009, 24(2): 15 - 21.
- [21] 谢显传, 李爱民, 倪天华, 等. 生态环境科技成果的全链式产业化模式创新与实践: 水专项淮河项目案例研究[M]. 北京: 科学出版社, 2023: 117 - 122.