

“四链”深度融合下战略性新兴产业高质量发展战略研究

王海南^{1*}, 王礼恒², 周志成³, 王国庆², 王崑声¹, 王红¹, 朱钰婷¹, 姜彬²

(1. 中国航天系统科学与工程研究院, 北京 100037; 2. 中国航天科技集团有限公司, 北京 100048;
3. 中国空间技术研究院, 北京 100094)

摘要: 推动创新链、产业链、资金链、人才链深度融合，提升产业创新能力是我国战略性新兴产业迈向全球产业链中高端，实现高质量发展的关键。本文通过系统分析战略性新兴产业高质量发展的本质要求及内涵特征，研判全球战略性新兴产业发展格局变化及趋势，分析我国战略性新兴产业发展现状、问题及挑战，提出“创新驱动、企业主体、开放融合”的战略性新兴产业高质量发展思路和“体系融合、协同发展，自主可控、开放创新，企业主体、市场机制，前瞻布局、高端引领”的发展原则，研究提出各领域重点发展方向及“系统性提升、融合式创新、市场化推动、引领性发展”的发展策略，以期为战略性新兴产业高质量发展提供参考。

关键词: “四链”融合；融合集群；战略性新兴产业；高质量发展

中图分类号: T-01 文献标识码: A

High-Quality Development of Strategic Emerging Industries Based on Deep Integration of “Four Chains”

Wang Hainan^{1*}, Wang Liheng², Zhou Zhicheng³, Wang Guoqing², Wang Kunsheng¹,
Wang Hong¹, Zhu Yuting¹, Jiang Bin²

(1. China Aerospace Academy of Systems Science and Engineering, Beijing 100037, China; 2. China Aerospace Science and Technology Corporation, Beijing 100048, China; 3. China Academy of Space Technology, Beijing 100094, China)

Abstract: Promoting the deep integration of the innovation, industrial, capital, and talent chains, and improving industrial innovation capabilities are key for China's strategic emerging industries to move toward the middle and high ends of the global industrial chain and achieve high-quality development. This study systematically analyzes the essential requirements and implications of high-quality development of strategic emerging industries, clarifies their evolution and trends worldwide, and summarizes the development status, problems, and challenges of China's strategic emerging industries. Additionally, it proposes a high-quality development path that is innovation-driven, enterprise-oriented, open, and integrated, and the development principles of system integration, coordinated development, independence, open innovation, enterprise dominance, market mechanism, forward-looking layout, and high-end guidance. Moreover, key development directions and the development strategies of systematic improvement, integrated innovation, market-oriented promotion, and guided development are proposed.

收稿日期: 2023-12-13; 修回日期: 2024-01-04

通讯作者: *王海南, 中国航天系统科学与工程研究院研究员, 主要研究方向为系统工程、战略咨询; E-mail: wanghain717@126.com

资助项目: 中国工程院咨询项目“‘四链’深度融合下战略性新兴产业高质量发展战略研究”(2023-PP-06)

本刊网址: www.engineering.org.cn/ch/journal/sscae

Keywords: integration of four chains; integrated industry cluster; strategic emerging industries; high-quality development

一、前言

我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段，党的二十大报告强调加快构建新发展格局，建设现代化产业体系，推动战略性新兴产业融合集群发展。强化企业科技创新主体地位，推动创新链、产业链、资金链、人才链（以下简称“四链”）深度融合，是战略性新兴产业高质量发展、培育发展新动能、打造未来竞争优势的关键。近年来，国内学者围绕“四链”深度融合的概念内涵、机制、内在规律等，对“四链”互融机制、创新链和产业链的融合机制与路径、产业链和创新链融合发展的趋势特征等进行了相关理论探索^[1-6]。但针对“四链”深度融合下战略性新兴产业高质量发展的总体思路、原则及重点任务、发展策略还缺乏系统性的分析。

本文是“‘四链’深度融合下战略性新兴产业高质量发展战略研究”项目研究成果的凝练，从战略性新兴产业高质量发展的本质要求出发，面对全球发展格局变化及趋势，针对战略性新兴产业发展现状、问题及高质量发展面临的挑战，系统分析“四链”深度融合下的战略性新兴产业高质量发展思路、原则及重点方向，提出高质量发展策略，为增强战略性新兴产业创新资源配置、产业链布局、产业人才体系及产业要素的融合性和协调性，推动战略性新兴产业高质量发展提供有益借鉴。

二、战略性新兴产业高质量发展的本质要求及核心特征

（一）战略性新兴产业高质量发展的本质要求

我国经济实现高质量发展，核心任务是推动经济发展质量变革、效率变革、动力变革，提高全要素生产率，构建实体经济、科技创新、现代金融、人力资源协同发展的现代产业体系。战略性新兴产业作为引领未来发展的新支柱、新赛道，必须变革产业发展模式，推动产业融合集群发展，形成新的竞争优势，实现跨越发展。

产业体系融合化、集群化发展是现代化产业体系的重要特征和发展趋势，产业融合特别是先进制

造业和现代服务业深度融合、数字经济与实体经济深度融合，是全球经济增长和现代产业发展的重要趋势。随着新一轮科技革命和产业变革加速发展，全球产业结构和布局深度调整，新兴产业交叉融合趋势也越来越明显。产业集群是产业现代化发展的主要形态，推动新兴产业集群发展是提升战略性新兴产业创新能力、提升国际竞争力、实现高质量发展的内在要求。战略性新兴产业迈向产业中高端，实现高质量发展，必须推动产业融合集群发展，全面提升技术、人才、资金的融合发展和产业集群发展水平。

产业融合本质上是一种产业创新，是一种从信息产业逐渐扩散的全新经济现象，目前没有统一的定义，学术界从信息通信产业融合、融合原因和过程、产品服务和产业组织结构、产业创新和产业发展等不同角度对产业融合进行了描述。包括：产业融合是在技术融合、数字融合基础上所出现的产业边界的模糊化；从技术融合到产品和业务融合，再到市场融合，最后达到产业融合的逐步实现过程；伴随着产品功能的改变，提供该产品的机构或公司组织之间边界的模糊；不同产业或同一产业内的不同行业之间相互交叉、相互渗透，最终逐步形成新产业的动态发展过程^[7]。

波特从竞争经济学的视角，提出产业集群的定义，认为产业集群是在一定的产业领域里，一定数量在地理位置上相近、相互间有交互关联关系的企业与组织机构，而且以相互共存性及相互补充关系相互联系^[8]。产业集群强调企业及相关机构在地理空间上的集聚，以及相互关联关系。与传统产业相比，战略性新兴产业集群具有要素集聚度高、创新能力强、主体互动性高、成长潜力大等特点^[9]。战略性新兴产业集群既包含了同一产业链环节的新企业及其配套集合（横向集群），也包含了产业链上下游的新企业及其配套集合（纵向集群）^[10]。

结合产业融合发展、产业集群相关理论，可以认为，战略性新兴产业融合集群发展是以战略性新兴产业融合发展为核心目标的产业集群化创新发展模式。融合发展既是目标，也是核心要求，集群化发展是主要发展模式和实现路径。融合集群发展可以包括技术、产业、社会三个层次的内涵：

第一个层次是新兴技术的融合集群发展。推动信息技术、生物技术、新材料等新兴技术在产业集群中实现交叉融合创新，变革战略性新兴产业跨领域的创新发展路径。

第二个层次是产业体系的融合集群发展。以产业集群化发展，推动战略性新兴产业之间融合，新兴产业与传统产业的融合，制造业与服务业的融合，数字经济与实体经济的融合。

第三个层次是产业与社会的融合集群发展。战略性新兴产业集群与城市发展、生态环境的深度融合、协调发展，实现可持续发展、人与自然和谐共生的中国式现代化。

（二）“四链”融合是战略性新兴产业高质量发展的核心特征

战略性新兴产业代表新一轮科技革命和产业变革方向，是推动经济发展质量变革、效率变革、动力变革的关键力量，是引领未来发展的新支柱、新赛道。提升产业创新能力是战略性新兴产业高质量发展、不断向高端化方向跃升的关键。产业链、创新链、资金链、人才链深度融合，是推动产业创新要素合理配置、各类创新主体高效协同、促进创新成果产业化的基本要求，是战略性新兴产业形成新的竞争优势和实现高质量发展的核心特征。

近年来，国内专家学者围绕产业链、创新链融合，产业链、创新链、资金链融合，产业链、创新链、资金链、政策链融合，以及创新链、产业链、资金链、人才链深度融合，开展相关研究，针对内在规律、融合机制、路径、策略等提出有价值的建议。主要观点包括：“四链”融合本质上是政府、企业、高等院校和科研院所、相关金融服务机构等各方力量协同配合，相互作用，共同推进形成的创新生态^[4]。“四链”融合归根结底是生产要素必须按照现代市场机制来进行有效配置^[5]。“四链”融合的实质是知识、技术、能力、资金、人才、政策等要素的加快集聚并实现共享互通^[6]。

战略性新兴产业“四链”深度融合，是以产业链与创新链深度融合为核心，合理配置资金链和人才链，一体部署、一体推进，形成政府、企业、高校、科研机构、金融机构等有机协同的战略性新兴产业创新生态。战略性新兴产业“四链”深度融合的本质是按照现代市场机制进行创新资源的有效配

置，实现知识、技术、资金、人才、政策等多种要素集聚及互联互通，具有以下特征：①政策体系高效协同，实施科技创新、产业发展、资金匹配和人才培养一体推进、一体设计和一体部署。②多元化的资源配置机制，市场与政府、社会和其他利益相关者相结合，市场在资源配置中起到决定性作用。③协同、高效、融合、顺畅的大中小企业创新发展生态，企业科技创新主体地位和科技领军企业创新主导地位得到强化。④实现各主体的价值增值和利益共享，推动四个链条上的各主体形成利益共同体和事业共同体。

三、全球战略性新兴产业发展格局变化及趋势分析

（一）战略性新兴产业技术交叉融合加快，不断催生新业态

新一代信息技术产业的未来发展呈现融合性、集群化、高端化等新特点。第六代移动通信（6G）将融合感知、人工智能、安全、数字孪生多种能力，构建绿色、安全、高效的网络，提供一体化移动信息服务。生物技术与人工智能加速融合，推动生物经济快速发展。蓬勃发展的生物技术与过程工程技术、人工智能的加速融合，推动生物制造能力不断提升，成为将前沿生物技术推向应用、创造经济及社会价值的重要引擎。以信息化和工业化深度融合为重要特征的新科技革命兴起，多领域技术群体突破和交叉融合推动制造业生产方式深刻变革，制造业“数字化、网络化、智能化”已成为重要趋势，柔性制造、智能制造、虚拟制造等日益成为世界先进制造业发展的重要方向。智能船数字化管控、智能工厂、智能机器人、增材制造等新技术应用已成为全球海洋装备发展热点。先进制造、信息技术、新材料、前沿生物等技术与医学工程技术跨学科、跨领域交叉融合发展提速，正在深刻改变医疗装备行业，新型医疗装备产品不断涌现，全球大健康产业快速发展，医学服务模式从疾病治疗向全生命周期健康管理和服务转变，带来新的产业发展动能。新材料与生物技术的融合将推动治疗性细胞和分子、化学物质、药物、聚合物和燃料的生物制造，并推动生物技术在计算、信号处理和通信领域的应用。智能革命赋能智能网联汽车发展，人工智

能、第五代移动通信（5G）、大数据等新一代信息技术推动了智能网联汽车的发展。

（二）颠覆性技术引发新一轮科技革命，推动未来产业变革

先进半导体、人工智能、新一代通信、量子计算等新兴技术迅猛发展，引发人类社会生产方式的变革、生产关系的再造、经济结构的重组、生活方式的巨变。量子科技将引领新一轮信息科技革命和信息产业变革。包括量子计算、量子保密通信、量子精密测量和量子器件在内的量子信息科学，极大地推动信息、能源、材料等科技发展。ChatGPT在最具挑战性的自然语言处理领域实现了革命性突破，引发新一轮人工智能发展浪潮。生物技术的研究已提升到“可预测、可再造、可调控”的新高度，人工智能、自动化、大数据和生物技术的不断加速融合，使基因编辑、蛋白质设计、细胞设计、高通量筛选等颠覆性使能技术快速发展，引领生物制造从认识和改造生物向设计和创造生物跨越。美国SpaceX公司颠覆性突破了可重复使用低成本运载及小卫星规模化生产技术，极大提升了进入空间的效率、效益及规模。美国加强了对海洋高端装备和前瞻性装备的研发，在海洋探测、水下通信、深海资源勘探等传统领域继续保持领先地位的同时，着力支持低成本智能感应器、深潜机器人、水下云计算等新一代颠覆性海洋装备技术的迅速发展，并开始应用于海洋开发活动。人工智能、机器学习、5G、大数据、云计算、增材制造等颠覆性创新技术的应用正在改变医疗设备发展的格局。在新能源革命的推动下，具有潜在颠覆性应用的新材料不断涌现。

（三）绿色低碳发展加快推进战略性新兴产业生态重塑

绿色低碳已成为全球发展趋势。《2023全球碳中和年度进展报告》显示，截至2023年9月，全球已有150多个国家作出了碳中和承诺^[11,12]。2019年12月，欧盟委员会颁布《欧洲绿色协议》，提出欧洲到2050年实现温室气体净零排放的目标^[13]。绿色制造成为制造业的新趋势，新一代信息技术与传统产业深度融合成为制造业节能、降碳、增效的新驱动力。5G网络加快向集约高效、绿色低碳方向发

展。生物技术为全球绿色低碳发展以及减少温室气体和长期应对气候变化提供了关键解决方案。气候变化、海洋环境保护、船舶与航运的绿色环保等问题已成为未来海事新规范的关注焦点。船舶排放、船体生物污染等船舶节能环保安全技术要求不断提高，研发节能环保型船舶成为全球造船产业抢夺竞争制高点的关键。燃油汽车向以电动化为主的绿色低碳能源动力系统加速转型，整个汽车产业迎来了变革以及生态重塑。发达国家以碳排放为基础建立新的国际贸易壁垒。材料绿色生产和新能源材料颠覆性技术将成为实现碳中和的关键。新能源技术、高效节能技术、清洁生产技术、资源循环利用技术已成为突破资源、能源、环境瓶颈，推动社会经济和节能环保产业发展，实现碳中和的巨大动力。全球范围大力发展氢能，氢能基础设施建设加速，制–储–用环节的市场化进程不断加快。

（四）战略性新兴产业市场快速增长，全球化竞争激烈

国际数据公司（IDC）数据显示，全球人工智能市场在2022—2026年预计实现18.6%的年复合增长率，2023年将突破5000亿美元，到2026年达到9000亿美元^[14]。《2021量子计算技术创新与趋势展望》数据显示，预计2030年全球量子计算市场规模将达到140.1亿美元，并以30%左右的增速平缓上涨，到2035年预计会达到489.7亿美元的市场规模^[15]。IDC数据显示，2021年全球增强现实/虚拟现实（AR/VR）总投资规模接近146.7亿美元，2026年将增至747.3亿美元，五年复合增长率（CAGR）将达38.5%。其中，中国市场五年CAGR预计将达43.8%，增速位列全球第一；2026年总投资规模将增至130.8亿美元，成为全球第二大单一国家市场^[16]。全球大型民用飞机市场仍处于双头垄断格局，波音公司2023版《商用航空市场展望》预测，2023—2042年新增民用飞机需求将达到42 595架，总价值为8万亿美元^[17]。日本、德国与美国在高端机床领域占据龙头地位，拥有强大的技术、规模和品牌优势，并占据着全球主要市场。

随着老年人口的增加、人均收入的增长及人们对健康问题的日益关注，医疗装备市场需求将保持快速增长。发达国家在积极推动医疗装备的智能化和数字化，通过重构医疗装备产业链条，提高本国

工业经济与竞争实力。新兴国家通过国家政策大力推动先进制造业发展，积极抢占未来医疗装备制造业的巨大市场，冲击全球制造业传统格局，高端医疗装备竞争日趋激烈。

发达国家的大型跨国公司，在新材料重点领域占据全球市场的垄断地位。在储能及动力电池需求高速增长拉动下，锂离子电池市场仍将呈快速增长趋势，柔性电子学材料、新能源材料、生物医用材料的市场前景广阔。风电市场保持强劲发展，整体呈现了持续增长趋势。全球环保市场继续保持稳步发展趋势，环境标准制定愈加严格，发展环保产业的成本变得更加高昂，全球市场竞争加剧。燃料电池汽车的市场规模不断扩大，全球科技巨头、汽车零部件供应商、整车厂商都在加快国际产能布局，在海外投资建厂并进行品牌收购合资合作，抢占新能源汽车全球市场。

四、战略性新兴产业发展现状、问题及高质量发展面临的挑战

（一）战略性新兴产业的发展现状

1. 战略性新兴产业规模稳步增长，成为我国经济发展新动能、新支柱

2022年，我国新一代信息技术、高端装备等战略性新兴产业增加值占国内生产总值比重超过13%，国家级先进制造业集群产值超20万亿元^[18]。2012—2021年，电子信息制造业增加值年均增速达11.6%，营业收入从7万亿元增长至14.1万亿元^[19]。2022年，我国生物质能发电装机规模为 3.41×10^4 MW，连续四年位居全球第一，风电、光伏发电新增装机突破 1.2×10^8 kW，创历史新高^[20]。新材料产业产值从2012年的约1万亿元增加到2022年的6.8万亿元，年均增速达20%^[21]。

2022年，我国医疗器械产业市场规模达1.3万亿元，跃居全球第二位，到2025年营业收入预计突破1.8万亿元^[22]。我国新能源汽车产业2022年生产和销售分别完成705.8万辆和688.7万辆，同比分别增长96.9%和93.4%，产销量连续八年保持全球第一^[23]。

2. 战略性新兴产业创新能力持续提升，关键领域国际竞争力明显提升

《2023年全球创新指数》数据显示，我国科技集群数量达到24个，第一次超过了美国（21个），深

圳-香港-广州、北京、上海-苏州科技集群排名世界前五^[24]。集成电路、新型显示、5G等领域技术创新密集涌现，专利与标准在国内、国际排名前列。当前，全球声明的5G标准专利共21万余件，涉及近4.7万项专利族，其中我国声明了1.8万余项专利族，占比接近40%，排名世界第一^[25]。大型覆盖件冲压生产线、数字化无模成形装备、千吨级惯性摩擦焊等一批工业母机达到国际先进水平，“S试件”五轴机床检测方法成为国际标准，标志着我国工业母机进入国际主赛道。高端医疗装备产品技术水平快速提升，高端超声设备、数字化X射线成像仪、大C型臂X光机、人工硬脑（脊）膜、骨科手术机器人、第三代人工心脏、聚焦超声治疗系统等达到国际先进水平。新能源汽车的技术实力不断增强，在国际标准制定中的参与度和话语权不断提升，自主品牌新能源汽车及核心零部件已成为引领全球汽车变革的主要力量。

3. 战略性新兴产业集群培育和发展加速推进，集群建设成效初显

2018年，国家发展和改革委员会启动战略性新兴产业集群工程以来，各省市出台了相关政策措施，加快培育和发展战略性新兴产业集群。环渤海、长三角和珠三角地区成为代表性的新材料产业聚集区，培育了4个先进制造业集群、14个战略性新兴产业集群、19个创新型产业集群、96个新型工业化产业示范基地。深圳先进电池材料产业集群的主导产业年产值超过千亿元，超过全国相应产业比重的70%。海洋工程装备产业形成了长三角、环渤海地区、重庆湖北地区和珠三角四大船舶产业集群，并初步培养了一批具有一定竞争力的船海配套企业。工业母机产业集聚发展趋势明显，已初步形成长三角、珠三角、环渤海、西北、西南、东北和中部地区等七大产业集聚区。医疗装备特色产业集群快速发展，广东、江苏、浙江、山东、河北、上海和北京等地汇聚了65%以上的生产企业，形成了深广高端医疗器械集群、苏州生物医药及高端医疗器械集群等若干个协作配套、特色鲜明的产业集群^[9]。

（二）战略性新兴产业高质量发展存在的主要问题

1. 创新链存在短板，产业核心基础能力较弱，产业链韧性和安全水平亟待提高

基础材料、基础制造工艺、基础软件能力等的

发展长期较弱，核心芯片、元器件等“卡脖子”难题依然是战略性新兴产业面临的短板。生物产业创新链存在短板、产业链支撑不足，生物技术的底层设计工具受制于人，基础原材料和核心装备严重依赖国外。工业酶蛋白设计、细胞设计和代谢途径构建所需要的生物元件库、酶资源库等基础数据库平台，蛋白质结构预测等主流软件及数据库仍为欧美等国家所掌握，创新链的源头设计工具存在短板。半导体材料领域仍存在技术基础薄弱及产业链脆弱的环节，缺乏材料制备所需的核心部件和装备，产业链安全存在风险。医疗装备领域基础研究和产业技术创新能力不足，核心技术、材料或核心部件等均被国外企业垄断。

2. 创新链与产业链缺乏融合，产业链协同不足，产业链中高端自主可控能力较弱

新一代信息技术产业未能建立以产业链需求为导向的创新链，创新链没有较好地聚焦产业链重点领域和薄弱环节，技术成果转化机制与市场需求存在一定差距。新材料产业原始创新能力不足，应用基础研究与产业化脱节，产业化进展滞后，高端产品自给率较低。海洋装备产业链高价值部分发展不足，研发设计特别是技术储备、船用配套、售后服务等均存在短板。工业母机创新链和产业链发展融合不够，新能源汽车产业整车企业和零部件企业未构建起协同发展关系，VR/AR产业上游硬件企业和下游内容企业之间缺乏有效的协同合作机制，产业发展缺乏共性技术支撑，中高端产品研发与下游产业应用关联程度不够。能源领域新兴产业协同交叉不够，新能源应用、氢能源全链条等新兴基础设施统筹布局和建设能力仍难以满足终端应用需求。

3. 资本市场未有效支撑创新链与产业链，产业化关键环节投资不够，不能满足企业多元化融资需求

政府金融支持战略性新兴产业的政策工具多元化程度还需提升，亟待加大投入和保障资金支持的连续性。新一代信息技术产业资本市场未能很好地连接创新链与产业链，没有为创新链全生命周期有效提供多元化、多层次的资本支持，资金未能较好地投入到产业链的薄弱环节。资金链仍不能满足我国航空装备多元化融资需求。海洋装备行业金融服务存在“融资难、融资贵”的问题，船企普遍存在较大比例的融资缺口。国家在工业母机领域的投入

有限，缺乏对产业关键共性技术持续攻关的资金支持。医疗装备领域产业链面临着投融资困难，债权融资成本高、审批难度大，早期项目投资较少，专业化股权投资机构数量、质量欠缺。新能源汽车资金链与产业发展的衔接有待增强，创新投入多在产业后端的产品上，对上游零部件的创新发展拉动作用不明显。

4. 人才培养体系与创新链、产业链需求衔接不够，高端专业人才培育不足

人才培养与创新链、产业链应用的结构适配度还不高，多学科人才、技能人才资源不足，高层次人才仍比较缺乏。人才培养体系调整滞后，难以满足技术发展和产业升级需要，智能化和数字化人才需求剧增。人才培养体系和人才评价机制不完善，人才激励及保障策略不足，一些关键领域面临人才竞争和人才流失的挑战。培育高端人才的示范性创新基地、创新工场等创新载体相对不足；新一代信息技术领域复合型人才短缺，基础领域创新人才较为短缺，精密仪器、机器人等关键核心领域高层次人才短缺；高端装备制造领域领军人才、高层次管理人才、复合型骨干技术人才储备不足；新材料产业缺乏体系化、规模化的专业人才队伍和知识产权（核心技术）储备；VR/AR领域对于技术、应用和管理人才的需求快速增长，高质量的多元化人才供给不足。

（三）战略性新兴产业高质量发展面临的挑战

1. 战略性新兴产业高质量发展将长期面临更加复杂严峻的国际环境

一方面，美国加快对我国的全面战略围堵，从经济、科技、金融等领域全方位、系统性进行战略遏制。严格限制美国对中国敏感技术领域的投资，禁止或限制美国在包括半导体、微电子、量子信息技术和人工智能系统等领域对中国实体的投资^[26]。另一方面，全球产业链、供应链重构，加剧战略性新兴产业的国际竞争。全球各国积极调整产业布局和产业政策，加速推进产业链、供应链的区域化和本土化，产业链的关键技术自主化，特别是医药卫生、粮食安全、重要能源资源、先进技术、高端制造等与国家安全和发展潜力高度相关的敏感领域或行业。

2. 提升产业集群体系化发展是战略性新兴产业高质量发展需要破解的难题

从启动战略性新兴产业集群工程以来，各省市

纷纷出台相关政策措施，加快推进战略性集群培育和发展。从产业集群的布局来看，无论是国家级产业集群、省级产业集群区域布局，还是战略性新兴产业领域布局，都存在产业集群发展不均衡、体系化发展能力不足的问题。从区域分布来看，欠发达地区的产业集群规模、创新能力明显滞后于东部沿海、长江经济带等经济发达地区。从领域分布来看，生物医药、新能源汽车、新材料、新能源、新一代信息技术、智能制造、集成电路、人工智能等领域产业集群是各省市布局较集中的产业集群。

3. 东北、西部、中部地区创新资源匮乏，制约战略性新兴产业高质量发展

国家发展和改革委员会、工业和信息化部、科学技术部及各省市出台了一系列政策文件，加快推动产业创新体系建设。从已经布局的国家级创新中心来看，国家级创新中心主要集中在东部沿海地区。截至2022年年底，国家发展和改革委员会共批复了智能铸造、先进高分子材料、先进计算、先进存储、生物育种、云计算装备、集成电路装备材料、精准医学产业、国家中药先进制造与现代中药产业等9个领域的国家产业创新中心。2016年以来，工业和信息化部围绕重点行业转型升级和新一代信息技术、智能制造、增材制造、新材料、生物医药等36个重点领域，已批复认定26家国家级制造业创新中心。2017年11月科学技术部印发《国家技术创新中心建设工作指引》，布局京津冀、长三角、粤港澳大湾区3个综合类、16个领域类国家技术创新中心。目前已经布局的三类56个国家级创新中心，其中38个集中布局在京津冀（11）、长三角（10）、长江中游城市群（8）、粤港澳大湾区（4）、山东半岛（5）等地区，占比接近68%，其他区域除了成渝城市群有5个，比较集中之外，东北、西北地区创新中心严重不足，尚未布局国家级创新中心。

4. 新型工业化深入推进为战略性新兴产业开辟新赛道带来新机遇和更大挑战

为有效应对全球产业结构和布局深度调整，我国加速迈向工业强国、深入推进新型工业化，对战略性新兴产业的自主创新能力提出了更高的要求。战略性新兴产业核心工业基础能力较弱、产业链关键环节存在缺失、领军企业和高端人才不足制约战略性新兴产业开辟新赛道、新领域，抢占未来制高点面临挑战。一是产业基础原材料、核心制造装

备、基础工艺、工业软件等核心工业基础能力薄弱，制约战略性新兴产业国际竞争能力提升。二是我国战略性新兴产业在全球中高端市场占有率较低，关键核心技术仍然落后于发达国家，部分领域存在严重的“卡脖子”风险。三是科技领军企业不足是制约我国战略性新兴产业高质量发展的重要因素。四是人才培养滞后、高端人才缺乏，大中小企业人才链不完善，人才链与产业链、创新链缺乏有机衔接，跟不上产业发展的需要。

五、“四链”深度融合下的战略性新兴产业高质量发展思路、原则及重点方向

（一）发展思路

经过“十二五”“十三五”的快速发展，战略性新兴产业已经成为现代产业体系的新支柱。面对构建新发展格局的战略需要和复杂严峻的国际形势，战略性新兴产业需要以贯彻落实“创新、协调、绿色、开放、共享”的新发展理念为基本指引，坚持科技自立自强、发挥市场在资源配置中的决定性作用、高水平对外开放，以“四链”深度融合为基本要求，提升产业创新能力，破解制约产业高质量发展的“卡脖子”问题，强化产业发展竞争能力，提升战略性新兴产业要素的融合性、协调性及整体质量，推动产业发展动力变革、质量变革、效率变革，以政策制度的有效协同为保障，加快推动战略性新兴产业融合集群发展，迈向产业发展中高端、实现高质量发展。

1. 创新驱动，高水平科技自立自强是战略性新兴产业高质量发展的战略基点

科技自立自强是强国建设的必由之路，是现代化产业体系建设的核心任务，也是实现高质量发展的战略基点。战略性新兴产业高质量发展的关键是提升产业自主创新能力，破解“卡脖子”问题，摆脱技术发展的路径依赖，形成能够发挥我国资源、制度优势的发展路径，实现关键核心技术的自主可控。

2. 企业主体，发挥市场在资源配置中的决定性作用是高质量发展的关键所在

市场机制不完善，有效制度供给缺乏，制度的协同性不足，是制约战略性新兴产业高质量发展的重要因素。发挥市场在资源配置中的决定性作用，

破除阻碍要素流动、制约生产力发展的壁垒和障碍，是推动战略性新兴产业创新链、产业链、资金链、人才链深度融合，实现高质量发展的关键。

3. 开放融合，推动高水平对外开放、深度融合发展是高质量发展的必然要求

党的二十大报告强调，坚持高水平对外开放，加快构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局。战略性新兴产业高质量发展需要发挥我国超大规模市场优势，营造市场化、法治化、国际化的营商环境，以国内大循环吸引全球资源要素，增强国内国际两个市场、两种资源联动效应，深度参与全球产业分工和合作，建设世界级产业集群，提升产业国际竞争力。

（二）发展原则

新时代战略性新兴产业高质量发展需要坚持“体系融合、协同发展，自主可控、开放创新，企业主体、市场机制，前瞻布局、高端引领”的发展原则。

1. 体系融合、协同发展

推动政策体系、金融支撑、创新资源的有机协同，持续推进培育产业发展新动能与传统产业优化升级有机融合、与未来产业有机融合，实现先进制造业与现代服务业、数字经济与实体经济的融合发展以及区域协同推进。

2. 自主可控、开放创新

保持战略定力、持续发力、坚定不移地走中国特色的自主创新之路。同时，坚持高水平的开放发展，融入全球科技创新体系、产业体系，高效利用全球创新资源，深化国际交流合作，提升关键领域竞争优势。

3. 企业主体、市场机制

推进创新资源配置、创新平台建设、创新人才向企业集聚，推动企业主导的“产学研”深度融合，发挥国内超大规模市场在技术迭代中的重要作用，建立科技成果转化、市场应用的激励和评价机制。

4. 前瞻布局、高端引领

瞄准未来前沿必争领域、颠覆性技术，前瞻布局未来产业发展方向，抢占未来战略制高点，瞄准产业链中高端，“四链”一体提升产业质量效益和国际竞争力，打造先发优势，高端引领发展。

（三）重点发展方向

1. 新一代信息技术产业

（1）重点突破以高端通用芯片为核心元器件，以操作系统、工业软件为核心的软件工具，以传输控制协议/网际协议（TCP/IP）为核心的网络基础设施，以及关键原材料、基础工艺、仪器设备等。

（2）发挥超大规模市场优势，以重大场景为牵引，引领人工智能、量子信息、高端芯片、下一代通信网络等领域技术实现突破。

2. 生物产业

（1）绿色低碳方向重点发展先进生物航空燃料、木质纤维素制备燃料、低碳化学品、生物基材料、塑料降解与再用、生物质精炼、二氧化碳生物转化等。

（2）食品与农业创新方向重点发展新一代生物育种、未来食品制造、营养健康产品生物合成、生物固氮等。

（3）医药与健康方向重点发展无障碍健康监测、精准多组学医学、细胞疗法、人工智能驱动的治疗药物设计、疫苗研发、生物大分子药制造等。

3. 高端装备

（1）加强“空天海”装备强薄弱环节的基础研究与应用，开展重大前瞻性技术和产品攻关，针对产业链薄弱环节开展关键核心技术攻关和迭代升级。

（2）构建工业母机产业核心技术研发体系新模式，持续推动智能制造、超精密机床、增材制造、复合制造等国产整机、关键核心零部件研发和应用推广。

（3）精准布局高端医疗装备创新链，整合产业链上下游优势力量，提升产业链自主可控能力。

4. 新材料产业

（1）面向新兴产业：重点发展集成电路关键材料、信息功能陶瓷材料、先进能源材料、新型显示材料、生物医药材料、生物基材料、先进结构材料、稀土材料、超导材料。

（2）面向未来产业：重点发展原子制造技术、硅基多材料体系融合集成、碳纳米管微纳电子材料、超宽禁带半导体材料、超材料、液态金属。

5. 能源新技术产业

（1）加快全国范围内的统一能源大市场建设，

推动区域产业创新发展、能源新技术产业加快交叉融合发展，形成“发、输、储、用”能源开发利用全产业链。

(2) 培育产业各环节、全流程的头部企业，促进产业链核心企业高端化、科技化、精细化发展，推动“技术+商业模式”的协同创新，全面提升能源新技术产业的商业化能力和行业国际竞争力。

(3) 拓展能源新技术应用新场景、新模式、新业态，带动上下游产业链，辐射关联产业，加快能源新技术产业融合集群发展。

6. 节能环保产业

(1) 节能环保产业链的上游产业大力推进“低碳、零碳”技术创新，高质量实现业务新增长、创新新突破、运营新成效，形成绿色低碳的运行模式。

(2) 节能环保产业链的下游产业加快产业转型升级为更精细化、差异化、规范化的运营模式，加强对运营过程的精准管理和对成本的有效控制。

7. 新能源汽车和智能汽车产业

(1) 以市场需求和产业发展为目标，统一“四链”融合价值导向。充分发挥企业主体作用，围绕“市场化”和“可持续”部署科研项目。破除体制机制障碍，人才链和资金链紧跟市场需求。由企业牵头，围绕行业、市场痛点，运用灵活融资手段，推动技术实现成果转化应用。

(2) 集群示范，驱动“四链”深度融合落地。重点在京津冀、长三角、粤港澳大湾区、中部、川渝等区域打造具有国际竞争力的产业集群。构建集群创新网络，实现资源向个性化、高端化发力，释放研发投资最大限度地提高创新效率。

(3) 开展新能源汽车和智能汽车产业链、供应链生态体系建设。在下一代动力电池、全线控智能底盘、中央计算电子电气架构、“车-路-云”一体化融合控制系统、智能汽车计算芯片等领域提前布局，打造完整、高韧性的供应链体系。

8. 新兴服务业

(1) 生成式人工智能（AIGC）融合服务：发展“AIGC+领域平台”、超级对齐技术，推进“AIGC+领域平台”生态圈的建设，进一步完善未来人工智能基础设施和监管生态。

(2) 虚拟现实服务：发展大模型服务平台、轻量化扩展现实（XR）终端，推进VR/AR产业供给端与需求端有效匹配，加强对数字平台与大模型的

应用前景研究。

(3) 智慧城市服务：发展虚实结合技术、CIM9.0平台，推动智慧城市产业与技术、场景、平台、设施等全要素全链条联动发展，引导并支持龙头企业、智慧城市创新实验室围绕智慧城市新引擎开展攻关，探索智慧城市技术虚实互动、快速迭代特点相适应的研发、试验、应用一体化模式，加快关键场景营造和迭代升级，提高产业聚集度和集群竞争力。

六、对策建议

战略性新兴产业高质量发展是一个涉及多主体、多层次、跨领域的复杂系统性问题，如何解决高质量发展存在的突出问题，应对高质量发展面临的严峻挑战，实现高质量发展的战略目标，需要系统谋划产业基础能力、创新体系、产业竞争力、未来发展布局。

(一) 强化创新链、产业链、人才链一体部署，系统性提升产业高质量发展基础能力

一是加强国家战略性新兴产业决策咨询。创新决策咨询模式，科技领军企业对科技战略决策提供支撑，推动企业在更大范围、更深度参与国家科技创新决策，加强人工智能、大数据等技术工具的运用，提升战略研判能力，为重大方向的战略决策提供准确、科学、前瞻性的咨询意见。

二是强化基础研究前瞻性、战略性、系统性布局。优化资源配置和布局结构，有组织地针对制约产业发展的“卡脖子”技术问题，打造自主可控的技术优势，推进战略导向、前沿导向、市场导向的基础研究，加快新型共性技术平台建设，为创新发展提供基础理论支撑和技术源头供给。

三是提升战略性新兴产业高质量人才支撑能力。围绕产业链、创新链发展需要，加强人才政策的协调性，促进高端人才向创新型企业和产业聚集，优化高校专业设置，加强前沿领域及未来产业学科建设，培养高层次国际化领军人才。

(二) 强化企业为主体的“四链”融合创新体系，加快提升战略性新兴产业核心能力

一是以龙头企业带动“四链”深度融合，全面

提升企业创新能力。支持大企业做强做优，优化兼并重组市场环境，鼓励战略性新兴企业整合创新资源和要素，大力培养“专精特新”中小企业，鼓励创新型中小企业成长为创新重要发源地，推动产业链上中下游、大中小企业融合创新。

二是加快重点领域新型研发机构建设，推动“产学研用”深度结合。聚焦科技创新、产业发展需求，进一步优化科研力量布局，集聚高端创新资源，加快发展新型研发机构，推动产业链与创新链深度融合，强化产业技术供给、支撑产业转型升级，促进科技成果转移转化。

三是加强重大应用场景牵引，推动新兴产业技术交叉融合。加快推进物联网、大数据、云计算等技术集成创新和融合应用，促进数字经济、平台经济、共享经济健康发展。推动信息技术与制造业的深度融合，加强生物技术与大数据、人工智能、新材料、新能源等技术的交叉，推动新能源汽车与智慧能源、智能交通、5G等产业的快速融合创新发展。

（三）强化产业集群体系化发展的统筹和协同，打造战略性新兴产业全球竞争优势

一是加快培育和发展世界级产业集群，优化梯次产业集群布局。发挥城市群建设及科技创新中心建设优势，重点在京津冀、粤港澳大湾区、长三角等产业创新资源具有集聚优势的地区，加快筹划推进世界级产业集群建设，推进产业链、创新链融合发展，保障产业链、供应链安全可控。优化东北、中西部新兴产业布局及资源配置，避免区域产业发展过度失衡。

二是推动产业链国际化融合发展，强化全球产业链中的“核心长板”。在高端装备、新一代信息技术、生物产业、新能源等重点领域，针对不同国家和重点地区确定不同推进方式和实施路径，打通堵点、连接断点，推动产业链资源优化整合。抓住“一带一路”建设契机，推进与沿线国家在战略性新兴产业领域的战略、规划、机制对接，加强政策、规则、标准联通，进一步推进国际产能合作。

三是聚焦产业创新薄弱环节和新兴赛道，提高资金配置的精准性和有效性。优化资金投入体系化布局，重点配置资金支持自主创新企业。强化资本市场枢纽平台功能，出台专为中小企业服务的政策

性金融政策，转变政府创业投资基金的引导方式，鼓励“投早、投小、投科技”。

（四）强化面向未来技术和市场的创新链、产业链的前瞻布局，抢占未来产业战略高地

一是加强对前沿技术和颠覆性技术的预判和布局，加强对原始创新和颠覆性技术的系统性支持。准确研判、遴选能够颠覆传统优势的关键核心技术，将相关基础理论、核心技术和关键装备等相关研究纳入国家科技战略布局，以点带面实现原创突破，创造动态的创新驱动力，实现“变道超车”。

二是推动产业数字化融合发展，推动数字经济和实体经济深度融合。加快数字产业化和产业数字化“双轮驱动”，催生新产业、新业态、新模式，进一步助推未来产业创新发展，积极抢占未来战略制高点，打造国际竞争新优势，赢得发展先机和主动权。

三是加强国家未来产业先导区引领，打造未来产业创新和孵化高地。在类脑智能、量子信息、基因技术、未来网络、“深海空天”开发、氢能与储能等前沿科技和产业变革领域，加快集聚人才、技术、资金、数据等创新要素，支持“政产学研用”协同组织实施未来产业孵化与加速计划，谋划布局一批未来产业。

利益冲突声明

本文作者在此声明彼此之间不存在任何利益冲突或财务冲突。

Received date: December 13, 2023; **Revised date:** January 4, 2024

Corresponding author: Wang Hainan is a research fellow from China Aerospace Academy of Systems Science and Engineering. His major research fields include systems engineering and strategic consulting. E-mail: wanghain717@126.com

Funding project: Chinese Academy of Engineering project “Research on the High-quality Development Strategy of Strategic Emerging Industries under the Deep Integration of ‘Four Chains’” (2023-PP-06)

参考文献

- [1] 梁文良, 黄瑞玲. 产业链创新链“两链”融合的内涵、结构与动力因素 [J]. 科技和产业, 2023, 23(3): 62–68.
Liang W L, Huang R L. The connotation, structure and dynamic factors of the “two chains” integration of the industrial chain and innovation chain [J]. Science Technology and Industry, 2023, 23(3): 62–68.
- [2] 褚思真, 万劲波. 创新链产业链的融合机制与路径研究 [J]. 创

- 新科技, 2022, 22(10): 41–51.
- Chu S Z, Wan J B. Research on the integration mechanism and path of innovation chain and industry chain [J]. Innovation Science and Technology, 2022, 22(10): 41–51.
- [3] 张晓兰, 黄伟熔. 我国产业链创新链融合发展的趋势特征、经验借鉴与战略要点 [J]. 经济纵横, 2023 (1): 93–101.
- Zhang X L, Huang W R. Tendency characteristics, experience reference and strategic points on fusion development of industrial chain and innovation chain in China [J]. Economic Review Journal, 2023 (1): 93–101.
- [4] 李重达. 从硅谷经验看“四链”深度融合 [J]. 中国人才, 2023 (4): 9–11.
- Li C D. Deep integration of “four chains” from the experience of silicon valley [J]. Chinese Talents, 2023 (4): 9–11.
- [5] 刘志彪. “四链融合”: 一个关于现代产业增长方程的系统分析 [J]. 学术界, 2023 (3): 64–71.
- Liu Z B. “Four-chains integration”: A systematic analysis of modern industrial growth equation [J]. Academics, 2023 (3): 64–71.
- [6] 黄涛, 樊艳萍, 王慧. 推动创新链产业链资金链人才链深度融合 [J]. 中国人才, 2023 (1): 12–15.
- Huang T, Fan Y P, Wang H. Promote the deep integration of innovation chain industrial chain, capital chain and talent chain [J]. Chinese Talents, 2023 (1): 12–15.
- [7] 郑明高. 产业融合发展研究 [D]. 北京: 北京交通大学 (博士学位论文), 2010.
- Zheng M G. Research on industrial convergence [D]. Beijing: Beijing Jiaotong University (Doctoral dissertation), 2010.
- [8] 宋歌. 战略性新兴产业集群式发展研究 [D]. 武汉: 武汉大学(博士学位论文), 2013.
- Song G. Study on strategic emerging industry cluster development [D]. Wuhan: Wuhan University (Doctoral dissertation), 2013.
- [9] 国家信息中心. 2023 中国战略性新兴产业发展报告 [M]. 北京: 科学出版社, 2023.
- National Information Center. China strategic emerging industries development report 2023 [M]. Beijing: Science Press, 2023.
- [10] 卢涛, 乔晗, 汪寿阳. 战略性新兴产业集群发展政策研究 [J]. 科技促进发展, 2015 (1): 20–25.
- Lu T, Qiao H, Wang S Y. A study on the development policy for strategic emerging industrial clusters [J]. Science & Technology for Development, 2015 (1): 20–25.
- [11] 清华大学碳中和研究院. 《2023 全球碳中和年度进展报告》发布会在京举行 [EB/OL]. (2023-09-25)[2023-11-05]. <https://www.icon.tsinghua.edu.cn/info/1070/1376.htm>.
- Institute for Carbon Neutrality of Tsinghua University. The press conference of the 2023 global carbon neutrality annual progress report was held in Beijing [EB/OL]. (2023-09-25)[2023-11-05]. <https://www.icon.tsinghua.edu.cn/info/1070/1376.htm>.
- [12] 习近平. 在第七十五届联合国大会一般性辩论上的讲话 [EB/OL]. (2020-09-22)[2023-11-10]. https://www.gov.cn/gongbao/content/2020/content_5549875.htm.
- Xi J P. Speech at the General Debate of the 75th Session of The United Nations General Assembly [EB/OL]. (2020-09-22)[2023-11-10]. https://www.gov.cn/gongbao/content/2020/content_5549875.htm.
- [13] 欧盟委员会. 欧洲绿色新政 [EB/OL]. (2019-12-11)[2023-11-10]. https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/20200112_european_green_deal_communication_cn_final.pdf.
- European Commission. European green deal [EB/OL]. (2019-12-11)[2023-11-10]. https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/20200112_european_green_deal_communication_cn_final.pdf.
- [14] 国际数据公司. IDC: 2026 年中国人工智能市场规模预计将超 264.4 亿美元 [EB/OL]. (2023-03-26)[2023-11-15]. <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prCHC50539823>.
- International Data Corporation. IDC: The total size of China's artificial intelligence market is expected to exceed \$26.44 billion in 2026 [EB/OL]. (2023-03-26)[2023-11-15]. <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prCHC50539823>.
- [15] 赛迪研究院. 赛迪发布《2021 量子计算技术创新与趋势展望》 [EB/OL]. (2021-06-04)[2023-11-15]. <https://www.ccidgroup.com/info/1096/33151.htm>.
- China Center for Information Industry Development. CCID released 2021 quantum computing technology innovation and trend outlook [EB/OL]. (2021-06-04)[2023-11-15]. <https://www.ccidgroup.com/info/1096/33151.htm>.
- [16] 国际数据公司. IDC 预计, 2026 年中国 AR/VR 市场规模将超 130 亿美元 [EB/OL]. (2022-05-25)[2023-11-15]. <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prCHC49165722>.
- International Data Corporation. IDC predicts that the size of China's AR/VR market will exceed \$13 billion in 2026 [EB/OL]. (2022-05-25)[2023-11-15]. <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prCHC49165722>.
- [17] 波音预测全球民航市场未来 20 年将需要 42600 架新飞机 [EB/OL]. (2023-06-18)[2023-11-15]. http://www.boeing.cn/presscenter/news_letter/index.php?pid=952.
- Boeing predicts that the global civil aviation market will need 42,600 new aircraft over the next 20 years [EB/OL]. (2023-06-18)[2023-11-15]. http://www.boeing.cn/presscenter/news_letter/index.php?pid=952.
- [18] 人民日报. 战略性新兴产业增加值占国内生产总值比重超 13% 国家级先进制造业集群产值超 20 万亿元 [EB/OL]. (2023-07-06)[2023-11-15]. https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202307/content_6890146.htm.
- People's Daily. The added value of strategic emerging industries accounts for more than 13% of GDP, and the output value of national advanced manufacturing clusters exceeds 20 trillion yuan [EB/OL]. (2023-07-06)[2023-11-15]. https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202307/content_6890146.htm.
- [19] 新华社. 十年来我国电子信息制造业增加值年均增速达 11.6% [EB/OL]. (2022-09-20)[2023-11-15]. https://www.gov.cn/xinwen/2022-09/20/content_5710808.htm.
- Xinhua News Agency. In the past ten years, the average annual growth rate of the added value of China's electronic information manufacturing industry has reached 11.6% [EB/OL]. (2022-09-20)[2023-11-15]. https://www.gov.cn/xinwen/2022-09/20/content_5710808.htm.
- [20] 国家能源局. 国家能源局发布 2022 年可再生能源发展情况并介绍完善可再生能源绿色电力证书制度有关工作进展等情况 [EB/OL]. (2023-02-14)[2023-11-15]. https://www.gov.cn/xinwen/2023-02/14/content_5741481.htm.

- National Energy Administration. The National Energy Administration (NEA) released the development of renewable energy in 2022 and introduced the progress of the work related to improving the green electricity certificate system for renewable energy [EB/OL]. (2023-02-14)[2023-11-15]. https://www.gov.cn/xinwen/2023-02/14/content_5741481.htm.
- [21] 工业和信息化部. 去年我国新材料产业总产值约6.8万亿元, 较2012年增长近6倍——新材料, 产业基石更坚固 [EB/OL]. (2023-02-22)[2023-11-15]. <https://finance.sina.com.cn/wm/2023-02-22/doc-imyhpvzy8633605.shtml>. Ministry of Industry and Information Technology of the People's Republic of China. Last year, the total output value of China's new materials industry was about 6.8 trillion yuan, an increase of nearly 6 times compared with 2012 — new materials, the industrial cornerstone is more solid [EB/OL]. (2023-02-22)[2023-11-15]. <https://finance.sina.com.cn/wm/2023-02-22/doc-imyhpvzy8633605.shtml>.
- [22] 闫若瑜.《2023中国医疗器械产业发展报告》: 我国医疗器械生产企业营业收入2025年预计突破1.8万亿元 [EB/OL]. (2023-09-28)[2023-11-15]. <http://m.cnpharm.com/c/2023-09-28/1028603.shtml>. Yan R Y. 2023 *China Medical Device Industry Development Report*: The operating income of China's medical device manufacturers is expected to exceed 1.8 trillion yuan in 2025 [EB/OL]. (2023-09-28)[2023-11-15]. <http://m.cnpharm.com/c/2023-09-28/1028603.shtml>.
- [23] 人民日报. 我国新能源汽车产销连续8年全球第一 [EB/OL]. (2023-01-24)[2023-11-15]. https://www.gov.cn/xinwen/2023-01/24/content_5738622.htm. People' Daily. China's new energy vehicle production and sales have ranked first in the world for 8 consecutive years [EB/OL]. (2023-01-24)[2023-11-15]. https://www.gov.cn/xinwen/2023-01/24/content_5738622.htm.
- [24] World Intellectual Property Organization. Global innovation index 2023 (GII) [EB/OL]. (2022-06-08)[2023-11-18]. https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/.
- [25] 知识产权报. 中国声明5G标准必要专利1.8万项 居全球首位 (知识产权报) [EB/OL]. (2022-06-08)[2023-11-18]. https://www.cnipa.gov.cn/art/2022/6/8/art_55_175931.html. Intellectual Property News . China declares 18,000 5G standard essential patents, ranking first in the world (Intellectual Property News) [EB/OL]. (2022-06-08)[2023-11-18]. https://www.cnipa.gov.cn/art/2022/6/8/art_55_175931.html.
- [26] 全球技术地图. 拜登签署“对华投资限制”行政命令, 涉量子技术、AI、先进半导体 [EB/OL]. (2023-08-10)[2023-11-18]. <https://new.qq.com/rain/a/20230810A06NJJL00>. Global Technology Map. Biden signed an executive order on “investment restrictions in China”, involving quantum technology, AI, and advanced semiconductors [EB/OL]. (2023-08-10)[2023-11-18]. <https://new.qq.com/rain/a/20230810A06NJJL00>.