

中国未来产业新动能培育：发展潜能与政策取向*

陈星星 田贻莹

摘要：未来产业代表未来科技和产业发展的新方向,对经济社会变迁起到关键性、支撑性和引领性作用。本文系统梳理了未来产业的发展潜能,发展现状、趋势和制约因素,从产业政策前瞻部署,以需求侧为导向整合规划,产业链金融体系培育以及基础研究推动成果转化等视角,研究了未来产业的政策取向。研究发现,未来产业仍处于萌芽初期,但在赋能产业链发展转型中起到支撑作用,是大国竞争的战略之地,具有“不进则退、慢进亦退”的特点。在制造数量、市场规模和技术发展方面,未来产业前景广阔,随着价值提升和成本下降,将从供需两侧发力创造更多就业机会和发展潜能。当前未来产业在国家政策加持下呈现快速发展态势,在诸多领域原创项目获得突破,电力算力“两力”快速发展为未来产业赋能传统产业发展和成果孵化提供基础保障。由于我国关于未来产业的顶层设计和产业差异化规划尚未出台,高端人才及技术水平在国际竞争中存在差距,市场份额和投资发展处于供应创造需求阶段,产业面临商业化应用困境和前瞻技术攻关掣肘,因此我国未来产业要强化“自上而下”的政策引导和部署,以需求为导向整合规划现有产业生态,从基础研究到技术体系全面推动前沿成果技术转化,培育全链条金融支撑,强化隐私保护安全保障,高质量参与国际合作,抢占国际竞争新优势。

关键词：未来产业;元宇宙;未来通信;脑机接口;具身智能

中图分类号:F49 文献标识码:A 文章编号:2095-5766(2025)03-0066-19 收稿日期:2025-03-20

***基金项目：**国家自然科学基金青年科学基金项目“数字化绿色化协同转型与企业绩效高质量发展”(72403249);国家社会科学基金重大项目“统筹推进碳达峰碳中和与扩大内需战略研究”(24VRC030);国家社科基金项目“增强国内大循环内生动力和可靠性与提升国际循环质量和水平研究”(22VRC082);中国社会科学院经济大数据与政策评估实验室(2024SYZH004)。

作者简介：陈星星,女,中国社会科学院数量经济与技术经济研究所编审,中国社会科学院大学副教授(北京 100075)。

田贻莹,女,中国社会科学院大学数量经济学硕士生(北京 102488)。

一、引言及文献述评

未来产业作为前沿技术和高成长产业的代表,能够带动基础研究和应用研究的深入发展,促进科技创新生态形成,创造巨大的市场需求和经济价

值。未来产业是全球科技和经济竞争的焦点,积极布局未来产业能够在关键领域取得技术突破和产业优势,增强国家科技治理和产业标准制定话语权,提升国际竞争力和影响力。2025年政府工作报告提出,要建立未来产业投入增长机制,培育生物制造、量子科技、具身智能、6G等未来产业。在国家

政策层面,2024年工信部等印发的《关于推动未来产业创新发展的实施意见》明确了六大未来产业新赛道,提出人形机器人、量子计算机、脑机接口、先进高效航空装备等创新标志性产品。截至2023年11月,北京、上海、江苏、浙江、江西等省市密集发布了30余个未来产业政策。上海市政府发布《上海市培育“元宇宙”新赛道行动方案(2022—2025年)》,加强元宇宙底层核心技术基础能力前瞻研发。从全球未来产业布局看,美国、欧盟、日本等都已发布未来产业发展战略,试图通过技术创新抢占竞争制高点。

“未来产业”的概念最早出自2021年3月发布的“十四五”规划纲要,提出要前瞻谋划未来产业,并列出具类脑智能、量子信息、基因技术、未来网络、深海空天开发、氢能与储能等具体的前沿科技和产业变革领域。未来产业是由原创新技术、交叉融合技术推动,创造新需求新场景,重大科技创新产业化后形成的前瞻性新兴产业,与战略性新兴产业相比,更能代表未来科技和产业发展的新方向,对经济社会变迁起到关键性、支撑性和引领性作用。相比传统产业和战略性新兴产业,未来产业具有以下典型特征:一是处于萌芽初期,具备强劲发展潜力。目前大多数未来产业仍处于概念化、萌芽状态或产业化初期,但具备在5—15年成长为千亿元规模的潜力。二是赋能产业发展,推动数字化转型。未来产业在底层构架和后端基建上涉及多项交叉产业和边缘产业,不仅赋能深化自身产业链发展,还能深度拓展工业4.0,推动传统制造业数字化转型。三是事关大国经济主导权更替,极具战略意义。可以说,发展未来产业是新一轮大国经济产业竞争最激烈的战略之地,事关中长期全球经济主导权的更替、国家竞争新优势的形成。此外,未来产业发展具有“不进则退、慢进亦退”的特点,只有加快前瞻布局,未来产业才能赢得发展先机(胡拥军,2023)。因此,结合我国目前的发展阶段,大力发展以元宇宙、生成式人工智能、人形机器人等为代表的未来产业,开辟新型赛道,是重塑竞争优势的战略选择,实现高质量发展的重要路径,对国民经济起到强有力的支撑和引领作用(陈星星等,2024)。

从现有研究来看,对未来产业发展的研究主要集中于以下三类文献。一是在技术与产业演化的基础上阐释未来产业的发展现状(沈华等,2021;张

明等,2023)、存在问题(潘教峰等,2023; Gary, 2020)与优势条件(胡拥军,2023)等。二是研究发展未来产业的着力点。一方面,科技创新是未来产业发展的关键驱动力(陈凯华等,2023; Hötte, 2023)。未来产业的发展方向取决于前沿科学技术的突破和经济社会发展的重大科技需求(Di et al., 2012),其中信息技术(包云岗等,2023)、“数字+算法”(史占中,2023)、人工智能以及元宇宙(聂辉华等,2022)等均对推动未来产业起到重要作用。另外,新能源技术的突破有利于提高能效,进一步赋能未来产业低碳化发展(陈星星,2019)。另一方面,部分学者借鉴世界主要发达国家未来产业战略布局经验(方晓霞等,2023; 刘笑等,2023),研究发现中国未来产业抢占全球创新制高点的关键任务包括充分发挥体制优势、突破关键领域核心技术“卡脖子”的遏制、重视对未来技术和产业的长期战略投资。三是从政策体系的视角出发(杨丹辉,2022),对未来产业发展规划提出建议。例如,李晓华等(2021)分析了符合未来产业发展规律的产业政策选择,有利于优化未来产业结构与空间布局。渠慎宁(2022)认为发展未来产业应注重强化相应的支持性产业政策。进一步地,Adner(2017)、李军凯等(2023)均强调构建由前沿知识创造群落、应用场景转化群落和产业价值实现群落等组成的未来产业生态系统。此外,还有一些学者从新质生产力的角度认识未来产业的重要性,分析未来产业加快形成新质生产力的作用机理(焦方义等,2024),尤其肯定了算力与数据、算法的交互融合驱动新质生产力的重要作用(米加宁等,2024)。以颠覆性突破性技术为支持的未来产业是培育新质生产力的核心载体和主要阵地,通过要素的协同集聚,推动创新链、产业链、资金链和人才链的融合发展,塑造“以新促质”的新动能(王宇,2024)。综上所述,未来产业发展前景广阔,系统分析未来产业如何支撑与引领国民经济增长,助力构建新质生产力的潜在优势与驱动因素,把握未来产业发展的政策取向,规划部署未来产业生态体系结构,是重塑中国产业竞争优势的重要战略选择与高质量发展的实现路径。当前学术界关于未来产业的研究仍处于探索阶段,现有文献主要聚焦理论层面的探讨,虽然该领域的理论框架已初步构建,但缺乏与产业发展实践的结合,忽略了产业间发展的差异性与互补性,

在指导未来产业创新发展的实际应用方面尚显不足。需要指出的是,由于科学技术飞跃、发展涵盖主体多元及国际市场竞争态势的不确定性,未来产业的成长路径与范式势必有别于以往及当前的产业形态,其在理论体系完善、发展模式创新及实践应用推广等维度都具有重要的研究价值和广阔的探索空间。本文进一步结合新时代国家战略需求,探讨未来产业发展的“中国方案”,以应对我国未来产业发展面临的风险与挑战。

二、未来产业的发展潜能

我国未来产业展现出巨大的多维发展潜能。在技术创新维度,我国已建立起较为完善的科技创新体系。2023年,全社会研发经费投入达到3.3万亿元,占GDP比重提升至2.64%,这一投入强度已接近发达国家水平。并且,在人工智能、量子信息、生物技术等重点领域,我国专利申请量连续多年保持全球领先地位。市场需求方面,我国发展未来产业具有独特的市场优势。作为世界第二大经济体,我国拥有14亿人口的超大规模市场,这为新技术、新产品提供了广阔的应用场景。在产业端,传统制造业的智能化改造需求迫切,预计将创造数万亿元的市场空间。特别是在数字经济领域,我国已培育出一批具有全球竞争力的平台企业,为未来产业提供了重要的应用载体。产业协同维度上,完整的产业链体系、领先的数字基础设施以及区域产业集群效应形成独特优势。我国是全世界唯一拥有联合国产业分类中全部41个工业大类的国家,这种完整的产业体系为技术成果转化提供了全方位的配套支持。其次,我国数字基础设施建设全球领先,5G基站总数占全球60%以上,算力规模位居世界第二。再次,长三角、粤港澳大湾区等区域已形成具有国际影响力的创新集群,这些区域在人才集聚、资本活跃度、创新生态等方面都具有明显优势。政策支持维度上,政策环境对未来产业发展同样至关重要。在国家层面,我国已出台《“十四五”战略性新兴产业发展规划》等一系列政策文件,对未来产业发展进行系统部署。在财政支持方面,国家设立了规模超过千亿元的产业投资基金,支持关键核心技术攻关。监管创新方面,我国建立了包容审慎的监管机制,为新业态新模式发展留出了试错空

间。地方政府也积极响应,北京、上海、深圳等地都制定了具有地方特色的未来产业发展规划。因此,我国未来产业发展将呈现指数级增长态势。

1.在制造数量、市场规模和技术发展方面前景广阔

当前,中国具有较为完整的工业体系、全球种类最全的工业部门、良好的制造业基础、庞大的本土市场、仍具有相对竞争力的制造成本以及日具规模的产业集群,为未来产业发展打下了坚实的基础。其中,以5G网络、数据中心、云计算平台等为代表的创新类基础设施建设进程的加快,将推动未来产业“乘数效应”增长。同时,我国凭借差异化的社会经济、人文地理条件,挖掘丰富的应用场景,未来产业以具身智能产业为代表,拥有广阔的发展空间。此外,我国基础研究与应用研究取得一定的创新成果产出,是未来产业科技战略部署的重要保障。良好的发展基础有利于形成广阔的发展前景,主要表现在以下三个方面。

第一,制造数量有望保持增长。截至2023年1月1日,中国导航卫星数量超过美国,但通信卫星和科学实验卫星占比较低,加大卫星空间基础设施建设仍将是未来3—5年空天信息领域的主要工作,卫星发射及制造数量未来均有望保持增长,部分地区人工智能领域企业数累计破万家(见图1)。第二,市场规模潜能巨大。预计我国AI市场规模将由2022年的319亿美元增长至2027年的1150亿美元。2022年我国人工智能AIGC核心产业规模11.5亿元,预计在2030年将达到4441亿元,未来我国有望发展为全球最大的人工智能AIGC市场。作为人工智能领域的重要分支,具身智能市场规模在未来10年内有望实现数十倍的增长^①,到2031年,市场规模将突破万亿元^②。储能方面,目前全球储能处于高速发展阶段,预计到2025年底,全国新型储能装机规模将达53GW,电化学储能占比近90%。元宇宙市场前景广阔,据普华永道预估,2030年元宇宙市场规模将达到1.5万亿美元,Meta公司在元宇宙白皮书中预测,2031年元宇宙技术将为全球GDP贡献3.01万亿美元,其中1/3来自亚太地区。第三,关键技术领域发展空间广阔。虚拟现实、增强现实(VR/AR)是元宇宙的典型技术,2020年我国VR设备市场规模为45.2亿元,预计2025年我国将拥有约479.9亿元的市场规模。VR内容方面,2020年我国

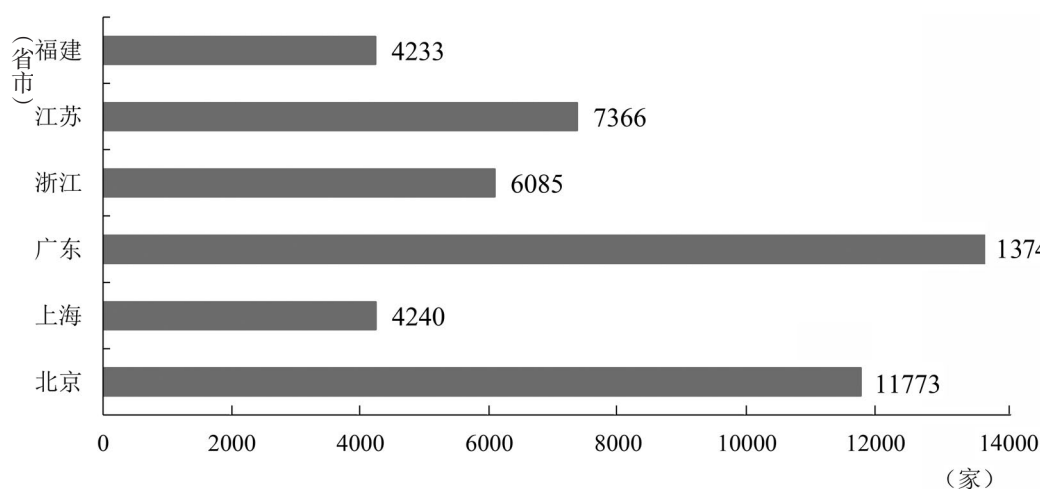


图1 2000—2012年部分地区累计注册人工智能企业数

数据来源：作者整理。

VR内容市场规模为128.9亿元,而到2025年这一规模预计达到832.7亿元,2021年我国VR/AR培训市场规模为31亿元,预计到2023年,这一规模将增长至131亿元。元宇宙时代,虚拟数字人将成为价值生产的主体,至2030年,虚拟人整体市场规模将达到3095亿元。NFT(非同质化货币)将是元宇宙经济的基石,全球NFT的销售额从2019年的0.24亿美元增长至2021年的176.95亿美元。此外,根据相关智库预测,我国NFT市场规模预计从2021年的1.5亿元增长至2026年的151.12亿元。

2. 产业呈现收入增长、价值提升、成本下降趋势

目前未来产业行业整体规模持续增长,成果转化带来产值增加以及衍生的商业价值不断提高,发展前景广阔。随着技术积累与突破,互联网、元宇宙等未来产业成本呈现显著的下降趋势,是未来产业巨大发展潜力的直接表现,也是其相对传统产业的重要竞争力。

第一,行业整体收入持续增长。从财务表现看,作为“元宇宙第一股”的Roblox2023年第四季度数据显示,整体收入同比增长30%,至7.5亿美元,订阅额和用户数量分别同比增长25%和22%。同样2023年第四季度元宇宙科技巨头Meta旗下Reality Labs业务实现收入10.71亿美元,同比增长47%。第二,产业关联及衍生具有较高的商业价值。根据麦肯锡研究预测,生成式AI将有望在全球范围内创造约7万亿美元的价值增量,其中我国预计将贡献大约2万亿美元,占据全球总份额的1/3左右。截至2024年1月30日,Neurallink的估值已经超过了350

亿元,显示出市场对该公司发展前景和技术潜力的高度认可。根据Satellite Industry Association的数据,2022年全球卫星产业市场收入达到2810亿美元,占航天收入的73.2%,较2021年增长约0.7%。2022年中国卫星导航与位置服务产业总体产值达到5007亿元,较2021年增长6.76%。由卫星导航应用和服务所衍生带动形成的关联产值同比增长7.54%,达到3480亿元,在总体产值中占比达到69.50%。第三,研发成本可能突然大幅下降。互联网、数据库、视频编辑等早期都曾出现过研发成本过高的情况,但一旦出现某种革命性开发平台,相关问题即迎刃而解。

3. 供给端和需求端“双向发力”,创造就业机会和发展空间

我国未来产业面临着供给端和消费端双重推动力,进入提质增速的重要阶段。从需求端来看,当前卫星通信、人工智能等新型基础设施建设领域作为关键发力点和关注重点,政府投资与社会资本等各类资源大量流入,创造了巨大潜在市场规模与更多投资机会,未来产业发展空间将进一步扩大。从供给端来看,未来产业核心技术在其他领域的广泛应用,加快了未来产业与其他产业协同发展,形成了能够匹配高质量需求的高质量供给。未来产业能够通过创造新增量、带动新就业、挖掘新潜力来缓解全球经济发展下行压力,从而成为新一轮经济发展的新引擎。

第一,供给端和需求端“双向发力”助力产业发展。从卫星通信产业供给端看,我国是全球第二大

在轨有效卫星的拥有国,华为依托“北斗三号”率先把“卫星通信”应用到智能手机上,标志着智能手机已经进入“太空新赛道”。从需求端看,据中航证券计算,2025年卫星通信产业潜在市场空间有望达到每年250亿元,整体市场增速有望迎来历史提速拐点,提升至15%以上,卫星通信板块将蕴含着众多价值投资机会。从储能产业核心环节看,我国电化学储能电芯产量预计将在2025年达到390GWh,年均复合增长率高达68.8%;从用户侧储能看,2023年1月峰谷价差超过1元/度的地区有10个省市。随着未来峰谷价差的持续拉大,用户侧储能经济型将得到显著提升。第二,创造大量的就业机会和收入来源。在逆全球化、技术封锁和新冠疫情冲击下,很多行业面临失业的风险,但未来产业包括数字经济行业创造了大量的就业岗位,腾讯、阿里巴巴、京东、拼多多、美团、滴滴、抖音和快手这八家互联网企业创造了我国近1/4的就业岗位。作为互联网的下一站,元宇宙也将创造大量的就业机会。第三,多领域应用发展空间广阔。例如具身智能产业在服务业、物流、制造和健康养老等多领域成功应用,极大地改变传统的生产方式,实现从“人力阶段”向“智能阶段”的转型。卫星互联网将成为未来移动通信网络的重要基础设施,在太空中实现高带宽低时延宽带覆盖,是解决地球“无互联网”人口数字鸿沟的关键手段,也是未来星地一体融合组网的关键发展路径。脑机接口技术可以帮助患有严重神经障碍(如帕金森病、脊髓损伤、渐冻症等)的患者恢复运动能力和感觉功能。

三、未来产业的发展现状及趋势

目前,我国已经开始布局未来产业。从发展趋势来看,我国重点关注元宇宙、人工智能等领域的产业规划与发展,同时各地区也先后集中力量布局未来产业。一方面,中央引领和指导未来产业的谋篇布局。工信部组织开展未来产业创新任务揭榜挂帅工作,主要面向未来制造、未来信息两个前沿领域,聚焦元宇宙、人形机器人、脑机接口、通用人工智能四个重点方向,系统布局核心基础、重点产品、公共支撑、示范应用等创新任务,加速新技术、新产品落地应用。另一方面,地方发展规划上,北京、深圳、广州、浙江等多个城市已明确提出要前瞻

性布局未来产业。例如,深圳财政于2014—2020年,连续七年每年安排10亿元用于设立深圳未来产业发展专项资金,支持产业核心技术攻关、产业化项目建设等。浙江省人民政府办公厅印发的《关于培育发展未来产业的指导意见》提出“9+6”未来产业,即大力发展未来网络、元宇宙等9个快速成长型未来产业;围绕量子信息、脑科学与类脑智能等六个领域的未来产业加强基础研究和应用研究,集聚产业发展创新能量。

从发展基础来看,我国基础研究和应用基础研究已孕育出一定的成果,逐步进入产业化阶段。一方面,近年来我国在先进计算等领域取得了重要进展,量子计算、人工智能等部分科学技术已经具备了产业转化的基础。同时,我国企业创新活力不断增强,规模以上工业企业中研发活动企业数量占比从2011年的11.5%增长到2019年的34.2%,保持国际领先地位。另一方面,数字经济的发展为未来产业赋能,产业数字化与数字产业化融合发展催生新业态、新模式,带来新的经济增长动能。目前,我国产业数字化智能化进程明显加快,推动着前沿技术向成为经济增长新动能的未来产业转化。2012年至2022年,我国数字经济规模从11万亿元增长到50.2万亿元,占国内生产总值比重由21.6%提升至41.5%。移动通信实现了5G引领的跨越发展,建成了全球规模最大、技术领先的移动通信网络。

从发展方向来看,颠覆性研究和融合式创新不断催生未来产业新发展方向。结合技术属性、应用场景、市场分布以及发展趋势,未来产业目前正在朝着不同的“赛道”延伸。一是数字经济及其细分产业和深化领域,例如人工智能、无人驾驶、区块链等;二是新一代通信技术和下一代互联网,包括量子信息、5G通信、云计算等;三是打通真实与虚拟世界的技术与产品,典型领域为元宇宙;四是智能制造技术与协同装备,涵盖机器人及自动化、数字孪生、未来工厂等;五是绿色低碳、气候友好的技术产业;六是高端硬件和先进材料产业;七是包含脑科学、新型药物疫苗器械等的医疗科技领域;八是航空航天及其可产业化开发的方向。可见,未来产业涵盖了决定国民经济命脉的战略产业、开拓人类认知的智慧产业等,实现了多领域多方向的发展。

1. 国家政策加力扶持助力产业快速发展

近年来,我国重点关注未来产业“谋篇布局”,

分别从产业规划、政策制定、组织落实等方面采取一系列措施,推动未来产业有序高速发展。各级政府在发挥体制机制优势的同时,根据地方不同特点采取差异化发展方案,充分利用各地独特的资源优势,进行未来产业基地建设与试点,为解决未来产业发展的瓶颈问题提出有效政策建议。

第一,各国政府高度重视国际机构积极关注。日本金融厅与FXcoin、CoinBest等虚拟货币平台配合,计划将日本打造成为元宇宙发达国家;韩国政府推出《元宇宙五年计划》,致力于打造元宇宙行政服务生态。第二,我国具有集中力量办大事的体制机制优势。我国通过国家发展规划、专项规划、年度计划以及重大工程、重大项目、重大改革,集中力量组建新型研发机构科技攻关,调动中央企业和地方国有企业将科技创新和产业发展向未来产业领域倾斜,在全国形成支持未来产业发展的合力。第三,大量基地涌现。截至2022年,工信部设立的国家AI创新应用先导区已经达到11个,覆盖长三角、京津冀、粤港澳、成渝四大战略区域以及长江中游城市群,成为人工智能应用和创新的重要基地。第四,设置国家重点研发项目及试验平台。通过国际移动通信IMT推进组协调6G研发创新,在发展目标、系统指标、关键技术测试及验证等方面取得良好进展。2022年,我国6G前沿技术研究进入测试及验证的初步阶段,信息通信领域的诸多实验室、新型研究机构相继开展6G研发试验环境与平台搭建。

相关国家政策为未来产业发展提供强有力的支持,其所特有的权威性与导向性有利于引导未来产业发展方向,优化资源配置,促进产业高效协作以及弥补市场机制的不足。从这点看,我国未来产业发展基础良好,多个经济发达地区已率先布局推进。以北京、上海、浙江及深圳为代表的前沿城市,通过制定专项发展规划、实施配套政策措施以及推出具体行动方案,在培育未来产业方面取得了明显进展。各地政府的政策引导和产业培育措施已初见成效,为全国未来产业的整体发展奠定了坚实基础。然而,美国也早在2020年就发布《关于加强美国未来产业领导地位的建议》《2020未来产业法案》等,强调了人工智能、先进制造、量子信息科

学、5G等关键技术方向。对此,我国应进一步凭借集中力量办大事的体制优势、超大规模市场应用的成果转化优势、最完备工业体系的产业配套优势等加快未来产业在治理创新与时空布局上明确发展导向,优化政策设计。

2. 多领域技术水平及原创项目获得突破

未来产业颠覆性的特点决定了其更加需要坚实的技术基础作为支撑。现阶段我国人工智能相关基础研究数量持续增加,尤其在2015年之后呈现爆发式增长趋势,2023年创发文数39574篇的新高度(见图2)。伴随着突破性科技创新投入不断增加,技术创新规模持续扩张,部分未来产业领域实现了从“量”的积累到“质”的提升、从“点”的突破到系统能力增强,突破性科技成果不断涌现,量子计算、人工智能等领域已经具备了产业转化的基础。我国未来产业科技成果成就具体体现在以下三个方面。

一是多领域技术水平获得突破。在人工智能方面,我国人工智能行业竞争力进入全球第一方阵,全国一体化大数据中心和世界级人工智能产业集群完成布局设计,东数西算工程全面启动。在空天信息产业方面,截至2023年5月1日,我国在轨卫星数量已达到628颗,已经初步建成了通信中继、导航定位、对地观测等系统,通导遥融合发展态势基本形成。在人形机器人方面,我国专利申请数位居全球第一,预计到2025年,我国人形机器人将实现批量生产。在量子信息技术方面,我国拥有亚洲第一的量子科技研究水平,实现了世界上最长距离的量子安全直接通信,发射了世界首个量子通信卫星,目前全球仅有四台量子计算机实现“量子计算优越性”里程碑,中国占据两席。在5G基站建设方

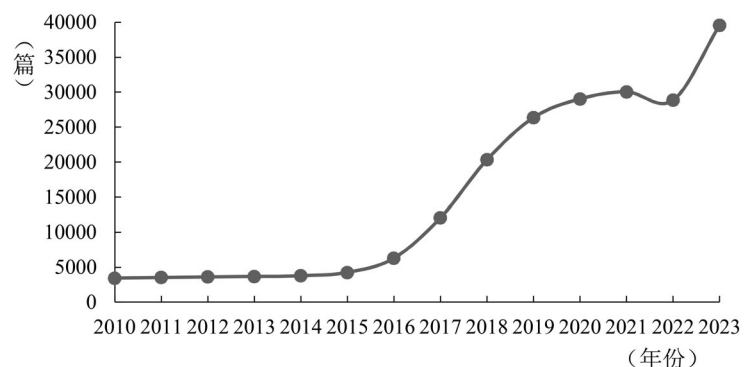


图2 2010—2023年人工智能相关文献数量

数据来源:中国海关数据库筛选统计。

面,我国累计建成5G基站的数量337.7万个,“5G+工业互联网”项目数超过1万个,工业互联网上市企业数连续七年保持增长。在融合应用深度拓展方面,已建成2500多个数字化车间和智能工厂,研发周期缩短了约20.7%、生产效率提升了约34.8%、不良品率降低了约27.4%、碳排放减少约21.2%。二是原创项目连创记录。2021年智源研究院悟道大模型项目连创“中国首个+世界最大”纪录,智源“悟道3.0”进入全面开源新阶段。三是与发达国家差距不断缩小。在超算、人工智能、5G、空海探索等多条“新赛道”上具备与发达国家并跑乃至领跑的综合实力,我国未来产业发展指数综合评分位居全球第二,我国城市占最具影响力的“未来产业”企业排名的17.5%。人形机器人是全球重要科技领域的竞争热点。在整机方面,我国一批科技企业相继发布整机产品,其运动能力不断提升。在控制系统方面,我国企业在编码器、电机、减速器等方面的技术实力已达到国际水平,部分已进入国际领军企业供应链。

突破性科技成果与原创项目的增加一定程度上解决了我国过去产业规模过快扩张、产业无序过度竞争的浅层工业化难题,转向以提高工业发展质量为目的的深层次工业化。在此基础上,进一步发展未来产业能够不断促进产业结构优化与整体创新能力提升,形成了更有利于未来产业发展壮大的生态环境。

3. 市场规模和资本赋能推动产业融合发展

市场优势、金融赋能成为未来产业发展的“助推器”。当前以人工智能、光伏等领域为代表的未来产业发展规模大幅增长,形成了完整的产业链,并推动多领域市场融合与高质量发展。产业的集聚与连接一定程度上畅通了产业信息,加之依托区块链、数字孪生等颠覆性技术,加快培育创新金融业态,构建金融生态链,充分发挥金融领域创新的价值发现与资源整合功能,实现产业、市场、金融等互联互通的多元价值链,高效赋能未来产业转型升级与提质增效。当前市场优势金融赋能推动产业发展具体体现在以下几点。

一是形成产业链和市场优势。先进通信、智能网联汽车、光伏等领域已形成完整的产业链和市场优势。我国是全球第二大人工智能市场,2022年国内人工智能市场规模为2845亿元,同比增长

43.18%,体现了我国人工智能行业正处于快速扩张阶段且蕴含巨大的发展潜力。2022年全球AIGC行业市场规模为46亿元,我国市场规模为42亿元,占据全球的91.3%。我国储能市场规模增速高于全球平均水平,国产电化学储能电芯占据全球储能市场的90%,拥有绝对的市场垄断地位。根据IDC统计和预测,2022年,我国AR/VR头显出货120.2万台,其中AR出货9.9万台,VR出货110.3万台,2026年我国AR/VR市场规模将超130亿美元。二是多领域交叉融合推动市场一体化。元宇宙的兴起可以整合商品和要素市场,实现虚拟世界和现实世界的“跨界流通”,突破商品和要素市场的地理限制,打破市场分割和制度性阻碍,推动统一大市场建设。三是赋能产业链发展。元宇宙在底层构架上涉及区块链、人工智能、非同质化代币(NFT)、数字货币等,在后端基建上涉及数字人、5G、边缘云计算、数据中心等,不仅能拓展深化自身产业链,还能深度赋能工业4.0,推动传统制造业数字化转型,推动产品数字孪生体发展。人工智能通过机器学习和深度学习,成为大幅度提升元宇宙音视频交互能力的工具。四是促进金融领域颠覆式创新。以区块链为基础的去中心化金融给金融底层逻辑带来的颠覆性改变,典型代表如数字货币、数字资产等。此外,以数字孪生技术为基础的虚实交互对传统金融业务的赋能,如场景金融、模拟风险管理等。

因此,我国未来产业发展空间充足,市场规模庞大、应用场景丰富,推动多领域交叉融合创新,赋能产业链发展。同时,金融支持体系,数字货币、数字资产以及模拟风险管理等进一步推动产业高质量发展。

4. 企业成为产业转化和成果孵化的主力

企业是发展未来产业的创新主体与重要载体,通过引入新要素、研发新技术、生产加工新材料、探索新模式等,突破传统产业形态。当前,高新技术企业数量快速增长、规模快速扩张,产业转化加速、成果孵化收益提升,是发展未来产业的支柱性力量。

一是企业是产业转化的主要力量。布局未来产业就是布局未来产业主体。现阶段中国未来产业“以创新为动力,以企业为主体,以场景为牵引,以标志性产品为抓手”,企业一直是未来产业实现产业转化和成果孵化的主力。从国内企业看,华

为、小米、OPPO等都曾先后发布XR产品；星际魅族计划在2025年推出满足全天候使用场景的XR形态产品；随着Vivo蓝心大模型持续迭代，未来三年将有MR量产产品上市，同时布局人形机器人领域。我国在量子信息技术领域处于全球第一方阵，实现了世界上最长距离的量子安全直接通信，发射了世界首个量子通信卫星，目前全球仅有四台量子计算机实现“量子计算优越性”里程碑，其中我国占据两席。近年来，我国规模以上工业企业在科技创新领域的资金与人力投入强度持续增加。如图3所示，R&D经费试验发展支出从2010年3031.66亿元增加到2022年的18684.46亿元。同时，R&D人员从2010年的175.85万人增加到2022年的598.82万人。

二是产业及相关产业快速发展。2023年中国AI相关存续企业从2016年的近28万家增长到2022年的超过60万家，存续企业数量增长超过114%。通用人工智能、量子信息等前沿技术领域呈现巨大发展潜力。数据显示，2022年我国人工智能核心为2417亿元、人工智能带动产业规模为9504亿元、人工智能基础层规模为988亿元、AI芯片市场规模为455.3亿元、AI技术开放平台385.1亿元、AI基础数据服务规模为54.7亿元、数据治理及其他规

模为92.9亿元。基于持续增长的产业规模，我国进一步在长三角、珠三角等地区形成了许多具有国际竞争力的专业化产业集群，如表1所示，根据世界知识产权组织的全球创新指数报告，近年来深圳—香港—广州、北京在世界科技集群中保持领先地位，上海、南京、武汉、杭州等城市排名有所上升。

三是产业转化快速发展，成果孵化收益显著提升。据国家知识产权局测算，2022年我国发明专利产业化率达到36.7%，通过产学研合作产出的发明专利产业化平均收益达到1038.5万元/件。

一方面，企业与产业的壮大意味着我国未来产业已拥有较为完整的市场主体、创新主体以及未来技术产业化的坚实基础，有利于培育未来产业

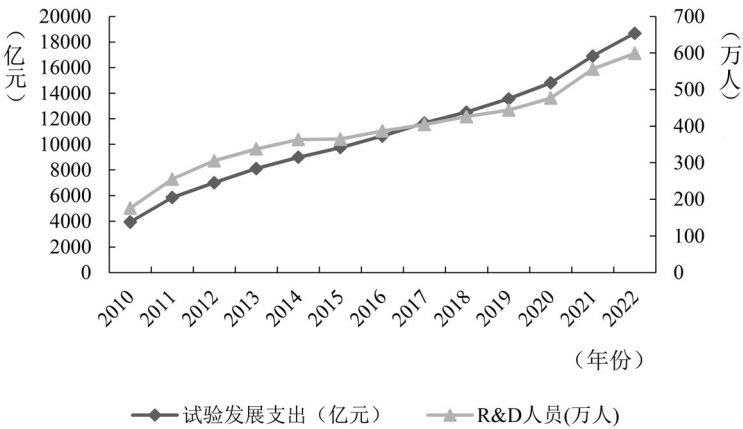


图3 2010—2022年规模以上工业企业R&D支出与人员情况
数据来源：中国研究数据服务平台(CNRDS)。

表1 全球科技产业集群排名

排名	2017年	2019年	2021年	2023年
1	东京—横滨	东京—横滨	东京—横滨	东京—横滨
2	深圳—香港	深圳—香港	深圳—香港—广州	深圳—香港—广州
3	圣何塞—旧金山	首尔	北京↑	首尔
4	首尔	北京↑	首尔	北京
5	大阪—神户—京都	圣何塞—旧金山	圣何塞—旧金山	上海—苏州↑
6	圣地亚哥	巴黎	大阪—神户—京都	圣何塞—旧金山
7	北京	伦敦	波士顿—剑桥	大阪—神户—京都
8	波士顿—剑桥	阿姆斯特丹—鹿特丹	上海	波士顿—剑桥
9	名古屋	科隆	纽约	圣地亚哥
10	巴黎	特拉维夫—耶路撒冷	巴黎	纽约
11	纽约	新加坡	圣地亚哥	南京↑
12	法兰克福—曼海姆	埃因霍特	名古屋	巴黎
13	休斯敦	斯德哥尔摩	华盛顿—巴尔的摩	武汉↑
14	斯图加特	莫斯科	洛杉矶	杭州↑
15	西雅图	墨尔本	伦敦	名古屋

数据来源：世界知识产权组织。

产业链,以龙头企业为核心,进一步带动未来产业创新型中小企业孵化基地,梯度培育一批独角兽企业和专精特新“小巨人”企业,形成了大中小企业融通发展、产业链上下游协同创新的生态体系。另一方面,我国未来产业展现出强劲的发展动能,建成世界领先的未来产业先导区,形成产业集群效应,创新要素加速集聚,技术突破与成果转化不断加快。

5. 电力算力“两力”发展成为未来趋势

大数据时代,数据成为经济社会发展的关键生产因素与核心资源,以前所未有的深度和广度向经济社会各领域渗透。以颠覆性技术为代表的未来产业发展离不开对海量数据资源的整合、分析与应用,而“算法”为数据挖掘与分析提供了强大的工具。“数字+算法”深度融合并应用于各类现实场景,将打造信息多元融合、平台互通互联的未来产业创新系统,重塑产业生态。更关键的是,能够处理多大的数据,实现多大的算法,依赖于有多大算力。算力通过对海量数据的高速计算,深度挖掘经济运行、产业发展的内在规律,甚至模拟取代人类智力劳动,改变传统的要素组合方式(刘笑等,2022),进一步释放数据要素对经济增长的潜在驱动力,提升经济价值和社会收益(渠慎宁,2022)。因此,算力是未来产业发展的确定性趋势,发展势头强劲,但也会受到其他因素的制约。

一是算力产业是最具确定性的产业。算力规模位居全球第二,核心产业规模达5000亿元。算力指数平均每提高一个百分点,数字经济和国内生产总值将分别提高0.33%和0.18%,未来将成为经济发展的核心驱动力。2024年政府工作报告中提出,适度超前建设数字基础设施,加快形成全国一体化算力体系。2025年我国算力规模将超过300EFLOPS,算力产业驶入全速增长周期。未来,大模型、元宇宙、生成式人工智能等应用场景将对算力的发展提出更高要求,算力基础设施需求也将继续呈现增长。另外,2024年政府工作报告中多次提及量子技术,将量子技术作为新质生产力中未来产业的关键发力点。量子计算作为量子科技的重要应用,凭借其存储数据体量大、并行运算速度快、模拟能力强等特点,将形成突破当前计算

极限的强大算力。如图4所示,我国积极布局量子技术,2010—2023年重点领域量子计算专利公开量获得较大幅度增长,在未来产业发展中占据先机。二是算力增长瓶颈约束是电力产业发展。全球范围内算力比拼离不开水、电等资源要素的支撑,人工智能行业正在走向能源危机,算力芯片紧缺之后,将会出现电力的短缺。

算力及其基础设施规模扩大对未来产业发展形成了多维的赋能机制,成为未来产业加速演进的核心驱动力。在技术赋能层面,算力提升为复杂系统仿真、AI训练和量子计算验证等前沿研究提供基础支撑,降低创新成本显著缩短了技术迭代周期,包括数字孪生技术压缩研发周期40%、智能电网提升利用率15个百分点等,同时催生出算力银行、边缘计算即服务等新型商业模式。从生态系统视角看,算力发展优化了要素配置,重构未来产业空间布局,“东数西算”工程实现了能源与算力的跨区域协同。更具战略意义的是,自主可控的算力体系保障了技术主权,成为未来产业升级的关键杠杆,使未来产业孵化周期缩短至1/3。

四、中国未来产业发展存在的问题与制约因素

培育未来产业新动能是一个长期的、动态演化的过程,未来产业开辟新方向、新领域的同时也伴随着新问题的产生,制约未来产业发展。尽管我国经济长期向好、经济韧性强、潜力大的基本面没有变,但未来产业目前处于布局与探索阶段,面临着内部与外部环境的多重风险与制约,其发展存在诸多不确定性。前沿科技成果转化是全球各国面临

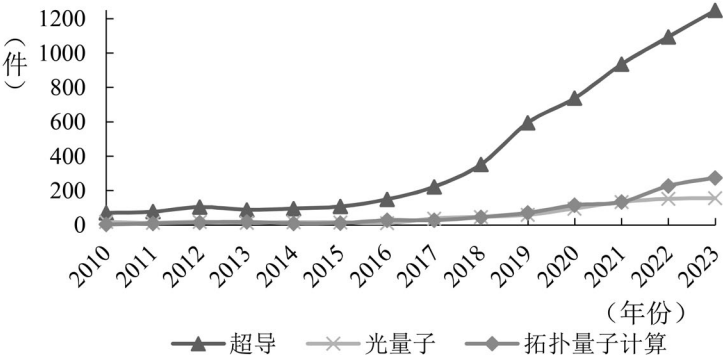


图4 2010—2023年量子计算相关专利公开量

数据来源:互联网资料整理。

的难题,市场需求不稳定、政策决策不合理等会在不同程度上阻碍前沿科技的产业化,并增加投资的预期收益风险,导致未来产业发展可能“走弯路”。对此,我国需要综合分析产业发展面临的外部环境和内在短板,统筹规划新动能发展路径。

1. 国家顶层设计文件及产业差异规划尚未出台

目前,国家层面有关未来产业发展的综合性指导意见尚未出台,未来产业发展缺乏更加宏观系统的规划。并且,以差异化应用市场塑造未来产业核心竞争力的发展路径未能得到有效落实。在“十四五”规划中明确提及未来产业发展方向的有15个省份。可见,各级政府促进未来产业发展的政策具有明显的选择性,未来产业发展方向重叠、重复布局等问题严重。这在短期内可能会使产能规模迅速扩张,但长时间将出现要素配置扭曲、同质化恶性竞争等问题,不利于未来产业良性发展。

第一,国家顶层设计文件尚未出台,未来趋势及技术路径存在争议。一是国家尚未出台未来产业培育发展的顶层设计。成都、杭州、郑州、南京等地相关部门反映,目前国家尚未出台未来产业培育发展的顶层设计,地方缺乏权威的上位文件指导。二是未来发展趋势和技术路线尚不明确。未来产业最初并不是成熟的概念,更像是一种畅想,发展面临更长的试错周期,技术类型和认知方式存在争议。一些观点认为未来产业以新一代信息技术、新材料、新能源、新装备、生物技术等与工业技术交叉融合为驱动,强调融合创新;另一些观点认为未来产业是由突破性和颠覆性的前沿技术所推动,强调的是突破性和颠覆性前沿技术。一些商业模式被证伪,比如元宇宙概念早期的NFT(非同质化货币)市场变成一地鸡毛,高达95%的NFT价值已经归零,许多区块链游戏被认为是“庞氏骗局”,与NFT同期红火的虚拟地产等也走出类似行情。

第二,主体目标差异存在重复规划,政策划分过细导致产业重叠。从现有规划上看,各产业均存在国家层面、行业层面和企业层面的配套政策,缺乏整体规划建设实现规模有效。一是存在层级间和区域间重复规划。比如国家在建设未来产业园区时,对相关园区给予支持,地方政府在推进未来产业贸易实施方案、产业专项行动和集群计划时,对产业重复规划支持。二是产业政策划分过细导致产业重叠。部分地方政府出台未来产业政策存

在划分过细导致产业重叠,比如元宇宙技术包括区块链、人工智能、5G、数字孪生等。三是企业支持政策存在交叠初创企业支持不足。一方面,不同地区在布局产业时,对未来产业企业的政策支持存在交叠;另一方面,一些规划资金无法支持到部分中小初创企业。

第三,地方产业规划边界把握不准,缺乏依据地区本身产业资源基础制定差异化政策。一是地方政府对未来产业的理解有所偏差。地方政府对未来产业的理解各不相同,对未来产业的内涵边界把握不准,导致对于选择的重点赛道是否“真正”属于未来产业范畴不确定,可能与日后出台的国家顶层设计有偏差。比如上海提出2030年和2035年不同阶段未来产业培育发展目标,深圳、杭州、南京等地是以2025年作为产业发展的近期时间节点。二是地方政府缺乏以地区产业资源条件和空间禀赋为基础制定产业政策。有的地区提出从0到1构建未来产业,并提出产业产值或营收规模达到相应目标。比如上海,提出到2030年未来产业产值要突破5000亿元;南京提出,力争在2025年全市未来产业主营业务收入达到3000亿元以上,而在一些地方已出台的未来产业政策文件中,将“量子信息”或“量子科技”作为主要布局方向的超过80%,而这些地区并不具备量子产业资源基础,可能引致无效建设和资源浪费等问题。三是地方产业规划存在“照单全收”式发展,缺乏对优势产业的精准支持。我国未来产业链布局一定是“依据自身条件广泛参与到国内分工,入侵国际分工”,根据地区优势产业予以精准支持,构建国内大循环产业链,而非“照单全收”式发展。

2. 高端人才及技术水平在国际竞争中存在差距

长期以来,我国在基础科研领域与发达国家存在差距,在全球产业链格局中,许多传统产业仍处于中低端,技术含量与附加价值较低,关键零部件依赖进口,导致许多研发设计、关键技术等核心领域的开发受制于人,面临“卡脖子”风险。2022年我国集成电路进口额超过4000亿美元,在主要进口商品中排第一位,是我国关键核心技术“卡脖子”的具体表征之一。并且,目前国际环境不稳定加剧了关键核心技术“卡脖子”风险,加之国内科技创新综合实力的欠缺,攻关核心技术投入高、周期长的特点,高层次人才引进不足的发展现状,是制约未来产业

发展的重要因素。

第一,高端复合型人才需求紧缺。一是人才培养体系不健全。我国人工智能人才培养体系尚不健全,通用人工智能领域同时精通算法和工程实现的顶级人才稀缺,强化学习领域人才储备在数量和质量上均为欠缺。二是学科壁垒制约人才培养。我国人工智能的两大支柱学科计算机科学和统计学存在严重的学科壁垒,统计学科主要设立在财经和师范类大学,综合性和理工类大学对统计学科发展重视不够,这种不平衡严重制约了统计学对我国人工智能发展的支撑作用。三是工程经验社会平台尚未搭建。通用人工智能对算力和数据要求极高将堵塞民间发展,仅依靠开源社区难以有机会积累实战工程经验。

第二,技术水平在国际竞争中存在差距。一是原始创新能力不足。我国在基础科研领域与发达国家存在差距,传统产业仍处于中低端,关键零部件依赖进口。2022年我国集成电路进口额超过4000亿美元,在主要进口商品中排第一位。企业对基础研究投入的贡献度低,仅占1%左右。前沿领域科技成果转化率低,前沿技术与实体经济融合较慢。二是技术标准面临分化风险。各类重点场景需要技术内涵差异化的6G体系支撑,如通信、医疗、交通、工业、娱乐等垂直领域均有独特的行业需求,唯有提前布局并掌握6G技术标准的话语权,才能摆脱自有技术标准被孤立的风险。三是高技术领域存在短板。比如元宇宙涉及增强现实、虚拟现实、人工智能、区块链等多种技术,如何实现复杂技术集成、多技术协同和跨技术合作是重要的挑战。

第三,基础研究和原创算法明显短板。一是核心部件仍受制于人。基础研究在高端芯片、关键部件、高精度传感器等硬件方面缺少原生支持。IGBT国产率仅为25%,大功率PCS仍需要进口IBGT模块。二是关键技术迟迟未出现革命性进展。比如5G尚未实现不同场景的应用要求,虚拟现实、增强现实技术在过去几年应用和设备发展缓慢,显示材料、新能源技术亟待突破。

3. 市场份额及投资发展处于供应创造需求阶段

未来产业暂未突破“供给引致需求”的局限,加之技术研发初期依赖于大量资金投入而产出供给较少,导致市场规模与投资收缩,当前我国以政府补贴为主的科技金融机制难以支撑未来产业发展

所需资金,因此未来产业发展空间受限、个性化发展布局停滞。另外,市场化程度较低难以满足当前未来产业及其高新技术创造的高质量需求,是形成经济动能新增量不可忽视的障碍。

第一,产业仍处于发展早期阶段,投资及市场份额逐步降温。一是产业仍处于发展早期阶段。现在的人工智能远未达到“知识智能”阶段,仍处于“数据智能”阶段。二是融资规模及金额下降。2019年第一季度,全球人工智能领域融资规模环比下降7.3%,融资笔数同比下降44.1%,其中,我国人工智能领域融资金额同比下降55.8%。三是投资市场降温,投资收益不高。研发成本高、技术迭代快、收益周期长是阻碍未来产业盈利的重要因素。从通用人工智能看,知名企业DeepMind在2018年净亏损4.7亿英镑,较2017年的3.02亿英镑增加1.68亿英镑。从元宇宙看,Meta的Reality Labs业务在2023年亏损161.2亿美元,Roblox在2023财年整体净亏损11.52亿美元。全球XR市场同比出现较大幅度下滑,Meta份额近四年来首次跌破50%。四是科技金融机制难以满足产业个性化需求。在未来产业的基础核心技术研发方面,现有科技金融机制仍然以政府补贴为主,产业私募基金、风险投资等市场主导的新型金融产品体系仍然缺乏,难以满足未来产业科技成果转化多元化、市场多层次化、细分领域个性化的资金需求。

第二,市场处于供应创造需求阶段。一是营收贡献率较低,投资收益短期难以显现。只有9%的我国企业借助AI技术成功实现了超过10%的收入增长,仅有7%的企业通过AI实现了息税前利润增长超过20%的成绩。5G基站投资回报周期超过8年,而6G的研发投入更大、基站投资回报周期更长。构建元宇宙空间同样需要面对大量的时间和高昂的硬件设备成本投入和持续投资。二是市场仍处于供应创造需求阶段。2022年1—9月,中国移动5G专网业务收入远低于5G建设投资的587亿元,市场渗透率偏低,全国地铁里程栅格综合5G覆盖率仅为55.49%。三是市场培育力度需进一步加大。在未来产业大多数企业人员规模在200人以下,以中小型创新创业企业为主,缺乏生态主导型领军企业;在初创阶段和风险投资早期的企业占比较高。

第三,企业投资未来产业布局滞后。一是企业

使用率不高。我国的AI使用率停留在41%,相较于国际平均水平仍有一定的滞后空间,我国企业在AI应用领域尚存巨大的发展潜力。二是企业技术路线与公司整体商业布局不协调。有关调查数据显示,仅不足三成的受访我国企业能够确保其AI战略与公司的整体商业布局实现协调统一,我国企业有待提升对AI技术长远价值的认知。三是企业仍面临“卡脖子”困境。国内开源产业生态建设尚不完善,上下游企业在通用芯片、关键基础软件等面临“卡脖子”困境。

4. 国家安全与商业化应用面临技术和法律挑战

随着大数据、互联网、人工智能等技术的广泛应用,国家安全保障、商业隐私保护面临巨大风险。新技术的开发存在伦理问题的挑战。数据应用、数字技术的监管明显落后于产业的快速繁荣,带来技术和法律的双重挑战。

第一,国家安全与应用安全问题突出。一是数字技术霸权和网络安全问题突出。从数字技术霸权看,美国、日本、芬兰、德国和新加坡可能借助其技术积累优势发展成为元宇宙顶层设计的引导者和制度体系的垄断者,进而转化为制度层面优势产生技术霸权,实施“元宇宙制裁”。从世界网络安全市场角度看,美国信息技术公司在市场规模、技术实力、产品性能、服务水平等方面具有显著优势,占据着网络安全领域的主导地位,而我国国际市场份额不足10%,网络安全受到美国优势地位威胁。二是新技术对隐私安全带来挑战。6G新业务对隐私安全可信的要求达到新高度,需要有效应对“空天地”一体化、AI、算力等衍生的新威胁。三是数据隐私与安全问题。人工智能算法设计与优化及元宇宙用户信息等数据一旦被恶意利用,不仅危害个人隐私和企业资产安全,甚至影响社会稳定和国家安全。

第二,新技术可能引发社会问题。合约建立中可能存在隐性歧视。元宇宙存在高学习门槛和使用门槛,“数字鸿沟”下弱势群体的利益和诉求可能被忽视,从而造成长期的隐性歧视。

第三,商业化应用面临技术和法律挑战。一是数据技术面临技术和法律挑战。欧盟GDPR法规要求企业对个人数据处理进行严格管控,这对AI应用提出了更高的标准和要求。二是底层技术存在“不可能三角”问题。以区块链为基础架构的元宇宙底层技术互联网Web3.0存在去中心化(公开透明)、

安全和效率难以兼顾的“不可能三角”,匿名机制带来洗钱、偷漏税等风险,Token代币机制可能引发类似众筹或者集资等问题。

第四,算法可解释性是亟待解决的关键问题。AI决策过程的黑箱性质可能导致决策结果缺乏透明度,其分析结论需要确保准确性和可理解性,如何有效结合人类的专业判断与AI的高效计算能力,构建无缝对接的工作流程至关重要。

5. 各国加快前瞻部署技术攻关限制中国发展

近年来,国际竞争的核心领域是高端制造业,而培育以先进技术为代表的未来产业是中国高端制造业不再受制于人的重要突破口(陈星星,2018)。未来产业将成为全球经济新的增长点,也是国内国际经济增长“竞赛”的关键因素,受到各国的广泛重视(Baily,2018)。美国、欧盟、日本等多个发达国家与地区均出台重大规划政策,不断谋划布局其未来产业发展,抢占发展先机。当前,我国与发达国家处于未来产业发展的同一起跑线,因此面临技术封锁和贸易保护主义等严峻挑战。

第一,发达国家高度重视未来产业发展和技术攻关。2020年以来美国连续出台《2020年未来产业法案》《关键与新兴技术国家战略》《无尽前沿法案》等多项政策法案,2022年发布了关键和新兴技术领域清单;日本发布《第六期科技创新基本计划》,描绘未来五年科技创新和产业发展蓝图;欧盟发布“欧洲新工业战略”,支持开发对欧洲工业未来具有战略重要性的关键技术。2023年日本新增662亿日元预算,用于6G无线网络研究;通过设置奖金、赛事挑战等,同步创建人才库。第二,通过组建联盟形成合力推动关键技术攻关。美国电信行业解决方案联盟在2020年成立了“下一代移动通信联盟”,聚焦6G的研发制造。2022年欧盟启动Hexa-X-II项目,参与者扩展至44个国家和组织,确立6G标准化基础。芬兰、德国、英国的科研机构着力开展6G研发,以突破和掌握6G技术。芬兰每年召开全球6G峰会,发布系列6G白皮书。2019年起,韩国企业与芬兰和瑞典企业联合开发6G网络技术;与美国企业合作,力求共同占据6G核心技术制高点。第三,对我国存在限制措施和潜在威胁。美国“星链”项目将在空间部署具有多功能探测及潜在攻击的卫星,“星链”卫星将抢占空间轨位与频谱资源。在人工智能方面,高端人工智能芯片禁运

对我国人工智能研发产生较大影响。此外,国外的人工智能大模型尚未对中国完全开放。

五、培育未来产业新动能的政策取向

新一轮科技革命和产业变革正在重构全球创新版图、重塑全球经济结构,颠覆性科技创新成果不断涌现。这些重大成果的产业化和商业模式创新催生出以人工智能、元宇宙、量子信息等为代表的未来产业集群,代表着未来科技和产业发展的新方向,形成全球实体经济新增长点。因此,未来产业是经济增长重要的新动能。从现有技术优势、发展潜能和产业薄弱环节看,培育未来产业新动能的政策取向将主要围绕建立与未来产业发展特点相适应的政策体系,构建以需求为导向的自主可控产业生态,加强“技术+模式”创新推动前沿技术成果转化,强化全链条金融支撑和隐私保护,实现高质量“走出去”“引进来”,抢占国际竞争新优势。

1.强化“自上而下”国家政策引导前瞻,部署未来产业

发挥“自上而下”的国家政策在未来产业发展乃至推动经济增长的全过程中的重要作用,科学研判前沿技术领域和未来产业发展方向,引导未来产业发展战略部署。在未来产业发展前期,实施相应的创新政策扩大创新需求,增加研发投入,全面保障处于探索期的技术创新有序高效发展。在未来产业发展后期,强化产业政策的引导与支撑,推动变革性技术的成果转化与产业化,成为国民经济新的增长点。

第一,强化国家政策引导前瞻,部署未来产业。一是成立高级别的国家未来产业发展战略咨询委员会。聚焦未来产业发展方向的预测研判,找准我国未来产业发展的切入点和突破口,为我国适时调整重点发展方向提供指引。适时出台专项产业发展规划、专项政策和技术路线图,明确重点发展细分领域的关键环节、关键技术和标志性产品,更好推动未来产业重点领域发展。二是加强政府产业专业性科学性评估。未来产业容易产生舆论热度,热度又放大市场预期,非理性的“舆论泡沫”可能改变前沿产业的竞争环境,让投资者具有更急功近利的预期。政府部门需要排除外部干扰,加强

未来产业科学性“净评估”,厘清舆论关注和产业引导之间的关系,根据客观结论确定相关政策。三是将产业生态主导权上升到国家战略层面。将移动通信产业生态主导权竞争上升到国家战略层面,以自主内循环的移动产业生态为主导,从芯片设计及制造、器件设计及制造、核心软件及开源、平台化生态应用等方面出发,采取自主研发与制造策略构建产业生态链。

第二,探索设立国家级未来产业先导区,推进应用示范试验区建设。一是探索设立国家级未来产业先导区。研究制定申报、评选、认定、验收和管理等全闭环流程,围绕未来产业重点方向,筛选一批在未来产业基础设施建设、产业链培育、重点行业发展和生态体系构建等方面具有优势和示范引领作用的城市,开展未来产业先导区试点示范。二是推进国家新一代人工智能创新发展试验区建设。在社会/城市治理、健康大数据、智慧交通、智能制造等重点领域/方向开展6G产业应用示范,发挥产业链龙头企业的需求引领、标准研制、产业推动作用。引导百度、阿里巴巴、科大讯飞、华为、京东、360、小米、大疆等人工智能第一梯队领军企业入驻创新发展试验区,打造“人工智能”的核心团队。构建以高新区为核心,经开区、大基地、试验区为承载的“一核三区”空间布局,形成区域优势互补、协同推进。

第三,构建国家级公用大型算力数据平台和国家算力总调度中心。一是构建国家级公用大型算力数据平台。通过国家层面构建公用大型算力和数据平台,充分激发民间创新活力,积蓄国家数据人力资源。二是建立国家算力总调度中心。通过研发自主算力芯片及工具链、构建完善的自主可控人工智能软硬件生态,将构建通用人工智能算力枢纽中心,推动在自主智能算力规模上形成显著优势;通过大模型关键技术、前沿级共性关键技术、安全可靠技术攻关,形成突破性原创性成果和行业应用,推动通用人工智能产业发展。三是加快“数据特区”建设。探索打造“粤港澳大湾区数据特区”,力争在湾区内建立数据流通规则体系、完善运营机制等方面形成工作探索,提升通用人工智能的数据规模和质量。利用建设国家新一代人工智能创新发展试验区、国家人工智能创新应用先导区的重大机遇,推动建设一批重点产业园区和产业基地,发

挥华为、腾讯等人工智能领军企业以及新一代人工智能创新平台的示范引领作用,在产业引领上形成良好支撑。

2.以需求为导向整合发展规划自主可控产业生态

以需求为导向,结合国内产业基础与资源特点,确定未来产业重点发展方向,制定未来产业发展战略。鼓励与引导各地区根据其资源禀赋与经济社会发展优势,形成细分领域的发展策略,采取差异化产业政策助力未来产业高效发展,并发挥由“点”向“面”的辐射带动作用,最终形成全国各地未来产业优势互补、协同推进的发展格局。另外,重视产业间的互动与关联,促进产业链、创新链、金融链等深度融合,构建自主可控的产业生态系统。

第一,以“问题、需求、实效”为导向规划未来产业。一是统筹未来区域布局,以产业基础为核心打造未来产业。一方面依托西部和东北地区矿产、光伏和新材料等资源优势,加快传统产业的改造升级,推动未来产业与本地特色产业链深度融合;另一方面,支持粤港澳、长三角、京津冀、成渝等科技创新资源密集的地区,瞄准全球科技和产业“无人区”,打造一批具身智能、量子信息、元宇宙等国家级未来产业先导区,开展产业培育试点示范,探索可推广的经验。二是以未来需求为导向规划“面向地区,辐射全国”的未来产业。根据不同区域的资源禀赋和现有未来产业优势,以需求为导向制定区域未来产业发展政策。具体而言,北京上海提供未来场景输送人才的“开源计划”,浙江打造建设未来场景应用的引领高地,深圳构建未来技术应用场景。三是根据产业规划差异化支持未来产业梯队区域和企业。对于梯度区域,要重点支持需要优先发展的基础研究和人才技术输送区域,以全国未来产业一体化发展为策略,建设规划未来产业先导区,有计划、有重点、有差异地支持一批特色鲜明、引领发展的未来产业高地和产业先导区。比如上海、浙江和深圳等东部地区依托集聚的创新要素资源,更注重结合本地优势产业基础在世界前沿科技无人区领域进行探索,而山西、河南等地则主要以促进原有产业升级为切入点,逐步构建未来产业体系。对于梯度企业,比如上海,提供未来人才输送要培育以人才引进为导向的产业生态主导型企业;

浙江打造未来场景应用高地要拓展以应用市场为导向的未来头部企业和标杆企业;深圳构建未来技术应用场景则聚焦培育一批“专精特新”企业,聚焦科技型企业。

第二,锻造自主可控开放的产业生态体系。一是围绕创新链前瞻部署未来产业链。围绕未来产业链关键核心技术创新需求部署创新链,促进创新链与产业链深度融合,形成“基础研究+技术攻关+成果产业化+科技金融”未来产业培育链。二是加强各类企业的调研和全面梳理。从中筛选、挖掘优质企业资源,建立分层次、分阶段、递进式培育台账,加快创新型企业、独角兽企业、专精特新企业的培育,打造一批标杆企业,引领未来产业发展。强化应用场景建设和新型基础设施建设,为前沿技术转化提供早期市场并加快产业化应用迭代,释放未来产业发展新动能。三是培育未来产业生态主导型企业。建立未来产业开拓型中小企业孵化机制,加快培育未来产业生态主导型企业,支持具备“换道超车”潜力、符合条件的企业申请专精特新小巨人、瞪羚、独角兽、单项冠军和质量标杆企业认定,依托创新创业服务平台加大资源整合力度,推动产业链上中下游集群式发展。

3.从基础研究到技术体系研究推动前沿技术成果转化

加强基础研究与应用基础研究,推动国家战略科技力量向全球科技前沿领域精准发力,实现“0到1”的原始创新突破。进一步地,加快推动不同技术、不同产业在不同行业领域应用中重新组合,促进大范围技术融合与创新,重塑技术体系与产业模式,形成一系列新业态、新产品、新需求,赋能未来产业,实现技术赶超和技术体系创新的“双线”突破。

第一,支持前沿技术创新突破,加快基础研究到技术体系的形成。一是支持前沿技术创新突破。坚持问题导向,持续推进“揭榜挂帅”的创新机制,围绕最紧急、最紧迫的重要技术短板,强化资源投入,助力关键核心技术基础研究攻关突破。二是完善基础理论创新体系。突破发达国家基于经典语法信息论建立的传统生态优势,深化通信、计算、感知、AI、互动、区块链等方面的理论基础研究。三是培育从基础研究到技术转化的载体。一方面支持高校、科研院所设立未来研究院、未来技术学院,另一方面,支持大型科技企业设立面向未来研究的

实验室,加强前沿技术多路径探索、交叉融合和颠覆性技术供给,最后联合企业和民间组织共同设立未来研究大奖,对形成前沿技术突破、引领创新思想的团体和个人予以奖励。

第二,推动前沿技术产业成果转化,培育多业态融合协同发展模式。按照“技术创新—前瞻识别—成果转化”的思路推动前沿技术实现产业成果转化。一是培育行业领军企业形成未来产业集群。形成一批颠覆性技术和重大创新成果、培育一批行业领军企业,进而形成若干全球占先的新兴未来产业集群,才能凭借未来产业领域塑造的新优势,在高技术产业链供应链构建中占得先机。培育一批主营业务突出、创新能力强、成长性好的专精特新小巨人、瞪羚、独角兽企业。鼓励各地通过赛事评选、项目征集等方式遴选有高成长潜力的初创团队和中小型企业。鼓励龙头企业建立开放式未来产业重点领域创新平台,主动开放创新资源、应用场景和技术需求,带动中小企业深度融入产业链和生态圈。二是打造高水平科技创新平台和行业技术创新联盟。首先,未来将创建“政—企—校”合作新型研发机构,以“产”为主导,“学”“研”为基础,引进高层级人才、科研院所,打造“科创+产业”新集群,构成强大创新策源地。其次,全面推动技术研发进程,促进国家级实验室、高校、科研院所“0到1”原始创新、重点企业和领军企业“1到10”科技成果转化、行业技术创新联盟“10到100”应用创新的有机衔接。依托IMT-2030(6G)推进组、产业联盟等组织,凝聚“产学研用”优势力量并形成6G技术攻关合力,发挥国家级实验室、高校、科研机构的基础研究主力军、关键核心技术策源地作用,鼓励优势企业深度合作。最后,形成“1+X+N”的产业协同发展模式。比如在元宇宙领域,建成1个国家级元宇宙核心科创平台、X个特色园区,培育N家具有核心竞争力的元宇宙骨干企业、专精特新企业和创新型中小企业,加速培育元宇宙示范应用场景和生态体系。三是形成“企业创新+学术研究+风投参与”的参与模式。发挥“企业家”和“科学家”两大主题优势,形成“政府搭台、企业出题、专家答题”的培育模式,推动未来产业培育从“给政策”“给项目”向“给机会”转变。在企业创新方面,要充分给予民营企业发展未来产业的空间和政策支持,扶持民营企业对未来产业的布局研发,发挥民营企业的创新作

用。在学术研究方面,加强学术界对未来产业的基础研究,通过理论创新指导企业进行成果转化。在风险投融资方面,发挥创业投资、风险投资对AI创新型公司的扶持作用。

第三,加强未来产业靶向人才培养,推动梯队人才团队的建设。一是加强未来产业靶向人才培养。建立未来产业人才储备库,制定“高精尖缺”人才引进目录,发挥未来产业靶向人才的“雁阵效应”。探索企业、高校及其他社会化研究机构共同参与的人才培养模式,打造产教融合人才联合培养基地。二是培养多业态融合产业协同人才。构建“产业+人才”深度融合机制,改革学科培养模式以适应现代发展需求。深度融合计算机科学和统计学本科生培养体系,博士生培养将项目论文指标考核导向转变为以解决重要问题为激励的培养模式。重点培育“智能科学与技术专业”“人工智能专业”。分析未来产业人才需求及规模,调整新工科方向和计划,大力发展与大数据、云计算、物联网应用、人工智能、虚拟现实、基因工程、核技术等新技术和智能制造、集成电路、空天海洋、生物医药、新材料等前沿和新产业相关的新兴工科专业和特色专业群。美国早在2007年就已制定STEM教育行动计划,对世界各国产生了较大影响。我国也应尽快制订STEM人才培养计划,加快人工智能、量子信息科学、网络安全、先进制造业等相关新兴交叉学科建设,根据不同发展阶段制定未来产业人才发展规划。三是加强梯队人才团队的建设。量子技术是高度交叉的前沿学科领域,需要大量的高素质人才来支撑其发展。特别要加强梯队人才团队的建设,这需要大量的工程、材料、仪器等相关人才的支撑和保障。

4. 培育全链条金融支撑和隐私保护政策,强化安全保障

前瞻部署未来产业是创新与制度领域的有效结合,要进一步加强“创新链”“产业链”与“金融链”的全链条融合,一体化构建科技—产业—金融的生态体系,打通技术创新到成果输出过程中的堵点。重点抓住金融支撑和安全保障两个关键,一方面,在传统项目支持补贴政策的基础上,立足引领未来的高科技支柱产业,强化产业应用场景,培育重点企业的主体带动作用,形成资金与需求共同引导的政策扶持方式;另一方面,构筑网络安全保障体系,

既要开发应用自主可控的关键技术,又要加强网络安全监管,促进技术与资本的良性互动。

第一,实施积极有效的金融支撑政策。一是完善金融财税支持政策。鼓励政策性银行和金融机构等加大投入,引导地方设立未来产业专项资金。发挥政府采购的需求侧带动作用,为前沿技术向未来产业的转化提供早期市场空间。充分发挥政府产业基金的引导作用,撬动风投、创投等社会资本投向未来产业重点领域和企业,打造“耐心资本”。二是设立未来产业研发专项基金。稳定支持基础研究和应用基础研究,引导企业增加研发投入。依托国家战略科技力量,强化产学研合作,聚焦大数据、云计算、物联网应用、人工智能、基因工程、核技术等新技术和智能制造、量子信息、集成电路、空天海洋、生物医药、新材料等前沿和新产业相关技术攻关的战略需求,加强应用导向的基础研究。三是构建全链条金融科技生态。针对不同发展阶段、不同规模、不同需求的科创成果和企业,匹配有针对性的科技金融服务,探索设立“贷款+直接投资”“商行+多元化金融”“融资+融智”的多元化,全生命周期科技金融服务体系。

第二,开展网络安全和隐私保护一体化设计。一是开展网络安全和隐私保护一体化设计。在未来6G应用情境下,我国网络安全和隐私保护需要开展一体化设计,积极响应车联网、物联网、超高速率、超低时延等涉及的安全需求,发挥新型举国体制和超大市场规模优势。二是加强反垄断、算法歧视和隐私泄露监管。我国应在《新一代人工智能伦理规范》《互联网信息服务算法推荐管理规定》等法律文件基础上,厘清平台企业的算法界限。贯彻落实《数据安全法》《个人信息保护法》中对于数据收集、使用的限度和规范,合法高效地利用元宇宙世界数据,规避过度收集用户数据、侵犯隐私等问题。三是完善数字资产技术手段,防范金融犯罪。充分运用完善区块链等技术对交易全过程加密,提高交易流过程的可溯源技术,依靠技术手段打击金融犯罪。

第三,构建自主可控的关键技术体系,强化安全保障。一是构建网络安全保障体系。在国家层面建设自主可控的卫星互联网,构建“空天地”一体化的网络安全保障体系;注重发展卫星互联网基础技术,适时部署星际文件系统等互联网新兴技术。

增强移动通信网络安全的实用化、体系化、常态化防御能力。二是处理资本运作和技术研发之间的关系。前沿产业和技术通常很“烧钱”,但不一定烧够了钱就必然有好结果。前沿技术上的资本浪费与其他领域的资本浪费并无二致。政府需要平衡看待前沿技术中的资本、研发、人才等各类生产要素,促进最高效率的结合方式,而非任其野蛮生长随后又瞬间凋零。

5. 高质量参与国际合作与规则制定,抢占国际竞争优势

坚持高水平对外开放,加强与其他发达国家、国际组织在高新技术领域的交流合作,提升我国未来产业参与全球供应链产业链的广度与深度,重塑国际经济合作的竞争优势。坚持合作共赢,与世界各国共享创新资源,共建创新产业共同体,融合形成未来产业多元化发展模式,为全球构建未来产业生态、探索未来产业发展路径做出贡献。

第一,加强领域开放合作,构建创新产业共同体。一是建设开放共赢的产业生态。加强与发达国家企业联合开展6G技术的探索及验证,推动建设开放共赢的全球6G产业生态。在6G技术研发投资、核心零部件研制等方向采取高水平的开放政策,合理利用国际资源和先进技术,破解“卡脖子”环节、化解“科技脱钩”风险,在更高起点上推进科技自立自强。二是整合利用国际高端创新资源。依托“一带一路”、RCEP区域一体化创新建设,与欧盟、亚太等地区国家合作建设科技创新联盟和科技创新基地,通过国家合作、区域合作、高校院所合作和企业合作等多种形式,持续优化国际创新合作模式,有效整合利用国际高端创新资源。构建和完善创新生态系统,形成上、下游密切协作的6G产业共同体。三是合作共建研发联盟。鼓励支持有条件的企业、高校、科研院所与国外顶尖科研机构合作,加快建立联合实验室、创新联校和前沿技术应用推进中心等载体。支持国内外未来产业重大技术领域开展大型展会、国际学术会议等活动,推动高层次人才、前沿技术等关键要素的交流合作。

第二,密切与国际标准组织化合作。一是提高国际组织贡献度。积极参与国际电信联盟、第三代合作伙伴项目计划等国际组织工作机制,提高我国企业在国际组织内的贡献度和影响力。二是密切参与国际标准组织化合作。依托国际合作平台深

度参与国际标准制定工作,与其他国家专家、专业组织联合讨论并制订标准方案,以优质方案切实增强话语权,扩大我国产业的国际市场影响力。加快我国6G技术的工程化和产业化进程,构建世界6G技术高地,将“中国标准”推广为“世界标准”。三是高质量参与国际规则制定。参与国际规则制定,在相关国际标准化组织中积极阐明核心观点,提交优质研究成果,为我国技术及标准推广确立良好的基础。鼓励支持国内企业、高校、科研院所参与未来产业国际标准制定,支持行业龙头企业牵头建立细分领域未来产业技术和产业联盟,推进国际标准化活动及标准研制,推广我国优势技术标准,提高我国在未来产业关键领域中的规则制定能力和知识产权保护能力。

第三,抢占未来国际竞争优势。一是全面铺开研发布局。通过多方加大资源投入,全面铺开未来产业研发布局,争取未来科技革命化和产业变革竞争优势,抢占未来国际竞争优势。二是组织未来研究技术研发合作。组织有世界影响力的未来研究活动,推动国内外未来产业技术研发合作。三是加强企业间的开放合作。企业积极推进行业标准制定,加快未来产业细分领域知识产权布局。针对未来产业基础共性、行业通用等标准规范,加快在重点领域成立行业标准组织、产业联盟,积极主导和参与重要标准制定。通过构建生成式AI创新生态系统,形成企业间多元化良性竞争,汇集头部企业的资源和能力,打破创新壁垒,缩短创新周期。

六、结论与战略前瞻

未来产业正成为全球新一轮科技革命和产业革命的竞争焦点,对培育新质生产力、构筑经济增长新引擎具有引领作用。研究发现,未来产业发展处于萌芽初期,但在赋能产业链发展转型中起到支撑作用,在产能规模、市场空间及技术创新等维度展现出巨大的发展潜力。现阶段,在国家政策的大力支持下,未来产业正加速发展,多个前沿领域实现原创性突破,其中电力与算力基础设施的快速演进为传统产业转型升级及创新成果孵化提供了关键支撑。然而,我国未来产业发展仍面临诸多挑战:国家层面的系统性布局和差异化产业政策尚不完善,高端人才储备与核心技术能力与国际领先水

平仍存差距,市场投资仍处于供给驱动需求的初级阶段,商业化落地存在瓶颈,前沿技术攻关亦受制约。对此,我国需加强未来产业顶层政策设计与战略引导,立足市场需求优化产业生态布局,同时构建完善的金融支持体系,推动从基础研究到技术应用的全链条创新转化。并且,深度参与全球合作,以提升国际竞争力并抢占新兴领域发展先机。

首先,加强顶层设计,遵循未来产业发展规律,从技术创新、产业孵化、场景构建等方面规划未来五年的发展路径。未来产业的培育、成长和成熟过程不同于过去四十多年以技术和资本引进为主的传统产业发展路径,其颠覆性、原创性科技的出现和发展带有极大的不确定性。因此,从全局视角找准技术路线,构建整体发展模式、体制机制、政策体系是基础。一是完善新兴产业标准体系建设,应当超前部署前沿技术领域的标准研制工作。通过建立健全标准体系,充分发挥其在技术迭代、企业服务、行业规范和产业转型中的引领作用。要持续提升标准的技术含量和国际兼容性,为构建现代产业体系和推动新兴领域高质量发展奠定技术基础。二是积极发挥政府“架构者”作用。通过编制中长期发展规划、打造专业化产业集聚区、开展典型应用场景示范等多元化举措,系统构建未来产业的培育路径和发展模式。三是发挥体制机制优势,出台国家层面做优做强未来产业发展政策,系统突破关键共性技术瓶颈。面向未来制造、未来信息、未来材料、未来能源、未来空间、未来健康等六大重点方向,实施国家科技重大项目和重大科技攻关,发挥国家实验室、全国重点实验室等创新载体作用,鼓励核心企业牵头成立创新联合体,体系化推进关键核心技术攻关。

其次,全面构建未来产业创新生态,以“技术创新—前瞻识别—成果转化”的发展思路推动前沿技术创新突破与产业化发展,围绕“主体培育—应用场景—支撑体系—协调合作”形成未来产业培育模式。一是提升技术创新能力。充分发挥国家级科研机构 and 行业龙头企业的引领作用,重点攻克具有战略意义的前沿技术和革命性创新技术,建设具有国际影响力的原创技术孵化基地。通过整合优质创新资源,构建高效的技术研发体系,为产业发展提供持续的技术支撑。二是培育战略性产品体系,重点发展四大类核心产品:智能硬件领域,重点研

发新一代智能设备,包括工业智能化装备、数字生活终端、智慧医疗设备及创新型超级终端;基础软件领域,着力开发新型操作系统,扩大开源技术应用范围;高端装备领域,重点突破仿生机器人、量子计算设备等战略产品。通过产品创新带动产业升级,形成具有国际竞争力的产品矩阵。三是构建多元化市场主体,实施分层培育策略:支持龙头企业布局新兴领域,开展央企未来产业培育计划;建设专业孵化平台,梯度培养创新型中小企业,重点扶持专精特新企业和高新技术企业;以核心企业为牵引,打造完整的产业链条和技术体系;建设特色产业集聚区,促进产业集群化发展。同时完善产学研协同机制,形成大中小企业协同创新、产业链上下游联动发展的良好生态。四是完善产业支撑环境推进标准化建设。实施产业标准引领计划,系统规划标准发展路径,加快关键标准制定;加强中试平台建设,为技术验证提供测试环境,加速科技成果转化应用。

最后,建立涵盖政策协同、资本引导、风险管控及全球协作的系统性保障机制。一是政策协同机制优化,完善跨部门、跨层级的政策协调框架。以国家层面出台的指导性文件为依据,针对脑机融合技术、量子科技等前沿领域制定专门的扶持政策,构建多层次、立体化的政策支持网络。二是资本支持体系创新,建立全周期的金融扶持体系。重点引导社会资本向早期创新项目和硬核科技领域倾斜,优化财税优惠政策设计。一方面,推动国家开发银行等政策性金融机构增加专项贷款规模,另一方面,支持地方政府设立产业发展引导基金,形成多元化的资金支持格局。三是风险治理框架完善。针对新兴技术可能带来的风险挑战,需要建立科学的监管体系。秉持审慎包容的治理原则,深入开展技术伦理研究,明确技术应用的禁区与边界。构建包含风险识别、影响评估、防范应对和综合治理的闭环管理机制,确保技术创新在可控范围内有序推进。四是全球协作网络构建。在国际合作层面,实施双向开放的发展策略。支持本土创新主体参与国际科技合作项目,吸引跨国企业和海外研发机构在华设立创新中心。通过积极参与国际标准制定和技术规则协商,推动中国创新成果的全球化应用,提升在国际科技治理体系中的话语权。

注释

①资料来源:中国日报:《具身智能:现状、格局与未来蓝图》,2025年2月25日。<https://column.chinadaily.com.cn/a/202502/25/WS67bd7fe4a310510f19ee89ab.html>。②资料来源:搜狐网,《具身智能创新:未来市场规模将达万亿人民币》,2025年4月1日。https://www.sohu.com/a/877983701_121924584。

参考文献

- [1] ADNER R. Ecosystem as structure: an actionable construct for strategy[J]. *Journal of management*, 2017, 43(1): 39—58.
- [2] BAILY M. N., Bosworth B.P. US manufacturing: understanding its past and its potential future[J]. *Journal of economic perspectives*, 2014, 28(1):3—26.
- [3] DI STEFANO G, GAMBARDILLA A, VERONA G. Technology push and demand pull perspectives in innovation studies: current findings and future research directions[J]. *Research policy*, 2012, 41(8):1283—1295.
- [4] GARY E. MARCHANT. Governance of emerging technologies as a wicked problem[J]. *Vanderbilt law review*, 2020, 73(6): 1861—1877.
- [5] HÖTTE K. Demand-pull, technology-push, and the direction of technological change[J]. *Research policy*, 2023, 52(5): 104740.
- [6] LI F. The digital transformation of business models in the creative industries: a holistic framework and emerging trends[J]. *Technovation*, 2020(92/93): 102012.
- [7] STONE M. Computing power revolution and new algorithms: GP-GPUs, clouds and more: general discussion[J]. *Dynamics*, 2013, 497:643—646.
- [8] SYVERSON C. What determines productivity? [J]. *Journal of economics literature*, 2011, 49(2): 326—365.
- [9] 陈星星,任羽菲.新质生产力如何助力能源体系变革?——兼论新型能源体系构建[J].*暨南学报(哲学社会科学版)*, 2024, 46(16).
- [10] 陈星星,田貽萱.中国新能源产业发展态势、优势潜能与取向选择[J].*改革*, 2024(5).
- [11] 米加宁,李大宇,董昌其.算力驱动的新质生产力:本质特征、基础逻辑与国家治理现代化[J].*公共管理学报*, 2024, 21(2).
- [12] 王宇.以新促质:战略性新兴产业与未来产业的有效培育[J].*人民论坛*, 2024(2).
- [13] 焦方义,张东超.发展战略性新兴产业与未来产业加快形成新质生产力的机理研究[J].*湖南科技大学学报(社会科学版)*, 2024, 27(1).
- [14] 史占中.“数字+算法”驱动未来产业创新发展[J].*中国科*

- 技论坛,2023(12).
- [15]陈凯华,冯卓,康瑾,等.我国未来产业科技发展战略选择[J].中国科学院院刊,2023,38(10).
- [16]胡拥军.前瞻布局未来产业:优势条件、实践探索与政策取向[J].改革,2023(9).
- [17]张明,陈胤默,路先锋,等.元宇宙:现状、特征及经济影响[J].学术研究,2023(8).
- [18]李军凯,高菲,龚轶.构建面向未来产业的创新生态系统:结构框架与实现路径[J].中国科学院院刊,2023,38(6).
- [19]包云岗,刘森,陆品燕,等.关于信息技术驱动未来产业的若干思考[J].中国科学院院刊,2023,38(5).
- [20]潘教峰,王小明,薛俊波,等.从战略性新兴产业到未来产业:新方向、新问题、新思路[J].中国科学院院刊,2023,38(3).
- [21]方晓霞,余晓,叶智程.未来产业:世界主要发达国家的战略布局及对我国的启示[J].发展研究,2023,40(2).
- [22]杨丹辉.未来产业发展与政策体系构建[J].经济纵横,2022(11).
- [23]刘笑,揭永琴,刘琰.德国量子计划对我国超前布局未来产业的启示[J].科技管理研究,2022,42(18).
- [24]渠慎宁.未来产业发展的支持性政策及其取向选择[J].改革,2022(3).
- [25]聂辉华,李靖.元宇宙的秩序:一个不完全契约理论的视角[J].产业经济评论,2022(2).
- [26]沈华,王晓明,潘教峰.我国发展未来产业的机遇、挑战与对策建议[J].中国科学院院刊,2021,36(5).
- [27]李晓华,王怡帆.未来产业的演化机制与产业政策选择[J].改革,2021(2).
- [28]陈星星.非期望产出下我国能源消耗产出效率差异研究[J].中国管理科学,2019,27(8).

Cultivation of New Driving Forces for Future Industries: Development Potential and Policy

Chen Xingxing Tian Yixuan

Abstract: Future industries represent the new direction of future technological and industrial development, and play a crucial, supportive, and leading role in economic and social changes. This article systematically reviews the development potential, current situation, trends, and constraints of future industries. From the perspectives of forward-looking industrial policy deployment, demand side oriented integration planning, cultivation of industrial chain financial system, and promotion of achievement transformation through basic research, the policy of future industries is studied. It is found that the future industry is still in its early stages of development, but it plays a supporting role in empowering the transformation of the industrial chain and is a strategic place for major countries to compete. In terms of manufacturing quantity, market size, and technological development, the future prospects of the industry are broad. With the increase of value and the decrease of costs, efforts will be made from both supply and demand sides to create more employment opportunities and development potential. The current future industry is showing a rapid development trend under the strong support of national policies, with breakthroughs in original projects in many fields. The rapid development of electric power and computing power provides a basic guarantee for empowering the development of traditional industries and incubating achievements in the future industry. Due to the lack of top-level design and industry differentiation plans for future industries in China, there are gaps in high-end talents and technological levels in international competition, market share and investment development are in the stage of supply and demand creation. The industry is facing difficulties in commercial application and forward-looking technological breakthroughs. Therefore, China's future industries need to strengthen policy guidance and deployment, integrate and plan the existing industrial ecosystem with a demand oriented approach, comprehensively promote the transformation of cutting-edge achievements and technologies from basic research to technological systems, cultivate full chain financial support, strengthen privacy protection and security guarantees, and participate in international cooperation with high quality to seize new advantages in international competition.

Key Words: Future Industry; Metaverse; Future Communication; Brain Computer Interface; Embodied Intelligence

(责任编辑:平 萍)