

# 未来产业:实施创新驱动发展战略的引擎

► 赵瑞瑞 纪结

加快布局和培育发展未来产业,对我国把握未来发展主动权和抢占国际竞争制高点可起到关键支撑作用,也是激励创新驱动发展,推动新发展格局全面构建的战略引擎。培育和发展未来产业,要以国家重大战略需求和社会重点发展领域为导向,加强未来产业顶层设计;持续强化国家科技力量投入,加大未来前沿技术的探索;优化产业布局,打造未来产业先行先试“实验田”;大力培育和引进高水平未来产业和技术人才;以战略眼光不断加大对未来产业和技术的金融支持。

当今世界百年未有之大变局加速演进,新一轮科技革命和产业变革深入发展,颠覆性技术不断孕育,新产品、新模式、新业态不断涌现,全球科技和产业竞争格局进一步重塑。世界主要大国均着眼自身优势和产业布局,加快关键技术攻关和硬科技产业领域投入,前瞻谋划未来产业以确保未来竞争优势。加快布局和培育发展未来产业,对我国把握未来发展主动权和抢占国际竞争制高点可起到关键支撑作用,也是激励创新驱动发展,推动新发展格局全面构建的战略引擎。

## 一、未来产业成为大变局时代国际战略竞争新焦点

纵观历史上三次科技革命和产业变革,产业迭代可谓国家兴衰的重要因素之一。谁能率先把新技术转化为新产业,谁就能占据全球产业制高点。当前,电子信息技术进入后摩尔时代,第三次工业革命红利殆尽,发展增速减慢,全球进入下一次产业革命孕育期。一批以颠覆性技术为代表的未来技术方向受到各国重视,将加快形成新的技术轨道,开辟新的产业赛道,出现新的创新范式和产业组织形式,对科技创新与经济社会发展带来重大改变,有望再次实现生产力的质变式飞跃。世界主要发达国家围绕光子技术、量子技术、未来网络、基因技术、清洁能源等方向积极培育和部署未来产业发展,表现出了惊人的一致性。

美国白宫科技政策办公室(OSTP)2019年发布的《美国将主导未来产业》提出,要充分发挥美国强大的创新生态系统优势,重点瞄准量子信息、人工智能、先进通信、先进制造和生物技术五大方向,确保美国在未来产业具有领先地位;2020年美国科技顾问委员会(PCAST)发布《关于加强美国在未来产业中领导地位的建议》,提出组建未来产业研发联合体(IoTFIs),建设未来产业研究所等平台开展前沿交叉研究。

日本2016年在《科学技术基本计划》中提出“社会5.0”概念,并在其牵引下对未来产业展开了大量的部署。英国2017年发布白皮书《产业战略:建立适应未来的英国》,提出了重点发展的四大未来产业(人工智能与数字经济、未来交通、老龄化社会、清洁增长),并设立产业战略挑战基金以投资四大未来产业。德国2020年推出的《刺激经济计划》中明确将500亿欧元用于投资电动汽车、氢能、人工智能和量子等未来产业。

进入新时代,我国经济总量突破百万亿元,与高水平科技自立自强相适应的国家创新体系正在逐步构建,顺利进入创新型国家行列的同时,也迎来了换道超车、在产业变革上引领全球新一轮发展的机会。为此,我国多次强调抓紧布局和培育未来产业。

决胜未来,关键看科技、看产业。经过多年发展,我国科技整体水平大幅提升,科技创新从跟跑为主,逐步进入并跑、领跑阶段,已具备抓住未来产业发展先机的条件和能力。科技创新进入无人区后,唯有依靠战略前瞻和谋划发展未来产业,才能化挑战为机遇,形成支撑我国经济高质量发展的新增长点 and 新动力,才能确保我国在新一轮国际竞争中处于主动领先地位,才能为实现第二个百年奋斗目标奠定国力基础。

## 二、未来产业的发展逻辑与特点

宏观地看,未来产业应是一种产业的未来形态,是既包括具备未来技术发展趋势的硬科技产业,也是包括现已得到较好成长发展的相关产业。



中国声谷

首先,未来产业发展应建立在现有产业基础和资源之上。未来产业既包含技术创新成果,也是对现有产业的迭代升级。其次,未来产业发展瞄准产业跃迁升级的方向。注重未来产业与现有产业融合创新,所遴选的产业领域瞄准当前产业体系在未来的发展方向,推动产业跃迁升级。再次,未来产业发展要符合国家重大政策、规划引导。瞄准国家战略引导布局事关国家安全和全局的未来产业核心领域。最后,未来产业发展要满足重大社会发展需求。社会需求在不断变化、升级,加速了各种新技术、新场景、新产品的出现,未来产业领域应支撑经济社会的变化和高效运行。

未来产业通常具有如下几个特点。一是战略性,未来产业涉及的领域在全球产业竞争合作中具有战略意义,将促进形成国际标准,树立行业风向标;二是原创性,未来产业以前沿重大技术原始创新为基础,技术供给呈现多学科融合和多领域交叉创新等特点;三是颠覆性,未来产业依靠新的技术赛道,开辟全新产业形态,创造新的应用场景和消费需求,对现有的部分产业将产生颠覆性、替代性的深刻影响;四是爆发性,未来产业主要面向未来需求,代表了人类对信息、生命、物质、能量的利用、空间拓展的突破愿景,同时未来产业技术成熟后,会形成效益产出的爆发力对经济、社会、生活等方面产生广泛带动作用。此外,未来产业还需要10-20年乃至更长的发展时间,呈现高投入、高风险、高回报特征。

## 三、以硬科技视角梳理未来产业发展的领域和方向

精准研判和布局未来产业发展的领域和方向,是我国抢抓新一轮科技革命和产业变革的战略机遇期和窗口期,开辟发展新领域和抢占科技制高点重要的“先手棋”,既要聚焦国家战略主动发展,也需要认真研究和科学梳理。

我国对未来产业领域亦有相对具体的布局,“十四五”规划纲要提出,“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,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”。同时,北京、上海、深圳等城市均出台符合自身资源禀赋和发展前景的未来产业,下好新一轮发展的“先手棋”。例如北京提出要聚焦构建高精尖产业体系,瞄准生物技术、双碳、量子信息、光子技术等领域,抢先布局一批未来前沿产业;上海提出要布局未来健康、未来智能、未来能源、未来空间、未来材料等“五大方向、16个领域”,打造未来产业集群。

整体看,中央和地方对未来产业领域的遴选和布局均属于当前和未来一段时间事关国家战略安全和综合国力、可以驱动经济社会变革的重点产业链上的关键技术,均需要一定时间进行深度培育和孵化,最终成为我国抢占科技创新和经济发展制高点的重要“杀手锏”。这与“硬科技”的概念和所属方向不谋而合。

硬科技是指那些处于重点产业领域及重点环节并决定重大关键产品开发的先进技术、核心技术和共性技术,它事关国家战略安全。长期看,硬科技是指能够激发新一轮科技革命、催生新的产业变革、引领新一轮跨越式发展的核心技术。从硬科技属性看,其战略性、原创性、关键性、引领性、基础性、时代性的特征与未来产业战略性、原创性、颠覆性、爆发性的特征不谋而合,都是基于基础科学研发的核心技术,是以服务社会、促进实体经济升级、推动国家跨越式发展的推动力。因此,以硬科技视角,结合硬科技目录中“关键领域、关键产品、关键环节和关键技术”

的筛选逻辑,遵循“信息、能量、物质、空间和生命”五大物理学最基本要素,未来产业体系的构建可以形成未来信息、未来能量、未来物质、未来空间和未来生命五大类和若干子领域。

关于未来信息产业。依托庞大的国内外市场需求和政策先导优势,基于第四次科技革命和产业变革必将推动人类社会向着智能时代迈进的趋势,当前以集成电路为代表几条主要技术路线正在遭遇巨大的技术发展瓶颈,谁先引入新的发展动能,谁就拥有话语权和规则制定权。

以光子技术、量子技术、人工智能、超级计算等为代表的信息产业领域将引发信息领域的技术变革和产业重构。光子技术作为独立于电子集成技术的新集成技术,是信息领域新的底层技术支撑,其技术壁垒还未形成,有望成为我国“换道超车”的技术领域之一。量子技术则利用量子物理学相关理论探索实现对数据的编码和操纵,实现量子通信、量子计算和高精度测量,成为新一代信息技术发展的重要方向。人工智能作为通用技术,未来科技革命和产业变革将以人工智能在大数据、云计算、物联网等产业领域的全面应用和突破为标志,推动信息产业向智能化时代迈进。

关于未来能源产业。碳达峰、碳中和已成为国家战略,尤其是2060年实现碳中和的发展目标,将对能源行业用能行业带来颠覆性变革,能源结构将实现以化石能源为主向多元互补转型,能源开发利用将实现有效供应向清洁高效利用转变。

以风能、太阳能、生物质能等可再生能源以及氢能、可控核聚变等环保新型能源和衍生的新型储能、分布式能源等产业将推动未来能源产业向绿色低碳、智能高效和多元化快速发展。可再生能源将进一步提高能源利用效率,加快我国能源结构调整,保障国家能源安全。氢能是未来最具革命性的绿色能源,氢能的开发、分离、储运、分布式加氢、氢能安全等技术的突破将推动新型储能和绿色低碳能源的转型发展,将成为全球能源转型发展的重要载体之一。可控核聚变技术的突破将使人类拥有源源不断的清洁能源,在国际能源安全和“双碳”两大背景下,聚变能已成为大国竞争的战略焦点。

关于未来物质产业。物质是一切材料的基础,材料是工业之本,是制造之基,是所有未来产业领域的根基,新材料技术无法突破,其他领域自然被人“卡脖子”,新材料技术发展趋向于结构

功能一体化、材料器件智能化、制备过程绿色化。

随着国家政策对航空航天、消费电子、汽车电子、光伏、生物医疗领域新材料及其下游产品的支持,市场需求在不断扩大,预计2025年新材料产业实现总产值达10万亿元以上。以稀有金属材料、光电源材料、高端膜材料、空天复合材料等产业领域为代表的产业领域的突破将推动先进制造、航空航天等核心领域跨越式发展。增材制造技术将成为未来柔性智能制造系统的基础和核心技术,进一步推动航空航天、生物医疗等先进制造业突破关键核心共性技术。

关于未来空间产业。以未来技术引领未来产业创新、竞速未来空间,事关科技、政治、经济等多个领域,人类面向深空、深海、深地乃至宇宙探索自然,将自然的触角伸向更快、更远、更强,这些都依赖于未来空间科学和技术的进展。

人类航空器的发展正向着无人化、智能化、集成化、轻量化、清洁化等方向发展,以新一代商用大飞机、无人机、智能飞控系统为代表的航空产业将是航空领域未来的重点领域;航天技术不仅仅用于探究外层空间,还应用在多个领域中,如通信、气象、环保、地质勘探等。

关于未来生命产业。面对人民群众日益增长的健康需求,未来生命产业的发展将有助于解决人口老龄化、慢性疾病、精神疾病等社会重大健康问题,将推动传统医学发生极其深刻的变化,以预防、预测和早期干预等为特征的生命健康领域在未来将快速发展。

个性化分子医学的兴起,有望实现对肿瘤等重大疾病早期干预与治疗;生物医学和创新药的发展将进一步促进具有自主知识产权的重大传染病防治药物的诞生,逐步构建生物安全产业体系;脑科学与类脑智能、脑机接口、基因编辑、人造血液和细胞等突破人类生命禁区的领域正在被不断的突破,将成为新一代信息技术、生物技术等多项领域交叉的未来技术。

以上这些技术和产业领域,我国与其他国家均处于“并跑”阶段,有的领域甚至处于“领跑”阶段,因此,集中力量加大在未来产业领域的投入,将有望实现换道超车和跨越式发展,塑造参与全球产业合作竞争的新优势和新格局。

## 四、加快未来产业战略布局 培育高质量发展新动能

未来产业产生和发展的土壤离不开科技创新和制度创新,也就是支撑未来产业发展的“硬科技”要足够“硬”,保障未来产业发展的制度“软环境”要足够“软”,这个“硬”是科技发展的关键核心要素,也是我国提升自主创新能力、实现科技自立自强的的重要途径,这个“软”是要牢固形成有利于创新创业创意的良好氛围和激励导向机制和制度环境。

发展和培育未来产业,要秉持“科研—转化—产业”一盘棋思维,构建从未来科技到未来产业的全链条生态闭环。从科技创新到产业化是一项系统性工程,涵盖创新策源、成果转化、产业发展三大环节,逐渐地从不确定性到确定性转变,每个阶段所需要的资源禀赋也不尽相同。在创新策源的1-3级,要加强未来产业发展方向的预测研判,加强原创性、突破性、引领性科技攻关,实现未来技术策源“0-1”的突破。在成果转化的4-6级,要进一步整合各类创新资源,增强未来技术聚集效应,推动体制机制创新、科技协同创新,加大成果转化力度,最终实现未来技术成果转化“1-10”的突破。在产业发展的7-9级,要推动未来产业的高质量发展,基础在实体、支撑在产业,逐步形成支持未来产业发展的良性市场生态,最终实现产业发展“10-100”的集群式发展。

综上,围绕未来产业的培育和发展,现提出以下建议。

以国家重大战略需求和社会发展重点领域为导向,加强未来产业顶层设计。把握世界未来科技发展趋势,瞄准产业长期发展方向,成立由科技、产业等各领域顶级专家组成的未来产业顶级智库,开展未来产业发展的战略性研判,制定发展规划,以国家重大战略需求和解决经济社会发展的问题为导向,有针对性地部署实施战略性、储备性、突破性的未来技术研发,开辟新的产业发展方向和重点领域。

持续强化国家科技力量投入,加大未来前沿技术的探索。加快重大科技基础设施、国家实验室等高能级创新平台建设,对于国家重大原始创新研究过程中所急需的关键核心问题,加大未来前沿学科建设和专业人才供给,施行滚动立项,提高基础研究资金支持力度。探索科技金融“公益化”发展,带动社会资本投资前移,让未来产业技术探索无后顾之忧。

优化产业布局,打造未来产业先行先试“试验田”。未来产业的发展要依托各地的资源禀赋和技术发展特点,要与国家战略和整体规划相一致,建设国家未来产业先导试验区或国家未来产业创新试验区进而带动其他区域共同发展。通过技术和产业的梯度转移加快区域产业再分工,加强区域之间在人才、资本、技术及产业项目之间的协调合作和交流互动,提升国家整体产业发展效能。

搭建高能级未来产业技术创新平台,加快未来产业共性关键技术研发。集中优势资源打造一批高水平新型研发机构、未来产业技术研究院、大学未来科技园、制造业创新中心、技术创新中心等高能级创新平台,向上承接基础科研成果实现未来关键核心技术突破,自身促进前沿技术、颠覆性技术产业化,向下以成果产业化推动未来产业集群构建,实现“未来技术—未来产业—未来技术”的良性循环。

大力培育和引进高水平未来产业和技术人才。建立与未来产业发展相适应的人才支撑体系,一方面,以高校院所未来产业领域学科建设为基础,通过科教结合、产教结合等方式培养一批未来技术人才;另一方面,积极引进世界高水平科技创新人才和团队,通过“揭榜挂帅”“赛马”等灵活用人机制,保障技术研发和产业化的人才供给,为未来技术的转化应用奠定人才基础。

推动四链融合,构建未来产业梯度培育模式。发展未来产业要在“链”上发力,加快“创新链、产业链、资金链、人才链”四链融合,打造未来产业示范园区,深化体制机制创新,先行先试,探索采用“无中生有一有中育新一优中培精”的梯度化培育模式,完善未来产业创新创业服务体系建设,对有前瞻性、引领性和颠覆性的未来产业创新项目进行转化支持,服务硬科技企业成长的全生命周期,实现人才、资本、技术有“密度”,创新协同发展有“频度”,技术水平和产业附加值有“浓度”,进一步加快未来产业优势领域集群化发展。

以战略眼光不断加大对未来产业和技术的金融支持。探索财政资金、国资收益和社会资金多渠道并举的滚动投入机制,专门设立市场化主导的未来产业培育和引导基金、未来知识产权基金,对未来产业进行长期“战略投资”,通过财政补贴和税收优惠整合各类资源,促进“科技—产业—金融”的高水平循环,为“技术—产品—商品”的转化全链条提供充足“水源”。

(作者:赵瑞瑞,西安中科光机投资控股有限公司政策研究室总监、西安市中科硬科技创新研究院副院长;纪结,西安中科光机投资控股有限公司政策研究室政策研究经理)



贵阳大数据创客公园