

第1落点·聚焦科技创新与产业创新

编者按:2024年5月,习近平总书记在山东考察时指出:“山东在推进科技创新与产业创新深度融合、发展新质生产力、完善现代化产业体系上大有可为。”省委十二届十次全会强调,要深入实施科创能力攀登工程,推动科技创新和产业创新深度融合,加快建设更高水平创新型省份。面对新一轮科技革命和产业变革,如何更好地促进科技创新成果转化为现实生产力?如何构建科技成果转化体系新范式?如何充分激活劳动者这一最活跃因素?我们邀请专家围绕创新这一主题进行深入解读分析。

构建面向“科技寒武纪”的成果评价新范式

丁明磊

“科技寒武纪”带来的新要求

地质史上的寒武纪,生命形态经历了爆发式演化,奠定了今日生物多样性的基石。与之相仿,当下的“科技寒武纪”正驱动生产力发生根本性变革,呈现三大核心特征:技术突破的融合性,不同领域技术深度交叉,催生全新业态;创新迭代的加速性,从理论发现到产业应用的周期急剧压缩;创新主体的网络性,各类创新单元链接成动态开放的网络生态。尤为重要的是,以高成长性企业、新型研发机构为代表的社会化创新力量迅速崛起,与国家建制化科技力量共同构成驱动创新的“双引擎”。

传统科技成果评价体系根植于相对线性和封闭的创新模式,其重形式轻实效、重数量轻质量、重短期轻长远的逻辑,在“科技寒武纪”的复杂创新现实面前日益显得力不从心。它难以精准识别具有颠覆性潜力的早期技术,难以有效评估跨学科融合创新的价值,难以引导资源向产业关键瓶颈和国家安全重大需求聚焦,更难以激发全社会创新主体的协同活力。传统的评价体系的滞后,已成为制约科技成果转化向现实生产力转化的突出堵点,影响着我国在全球科技竞争中新优势的构建。

因此,评价体系的建构已非单纯的机制调整,而是关乎国家创新体系整体效能、赢得未来发展主动权的战略抉择。唯有构建起尊重科学规律、契合产业需求、彰显中国智慧、面向全球竞争的评价新范式,才能真正激发亿万创新主体的澎湃活力。

从“学术牵引”转向“价值引领”

适应“科技寒武纪”的要求,科技成果评价的核心逻辑必须实现从侧重于学术共同体认可的“学术牵引”,转向服务国家发展大局的“价值引领”。这不是说忽视学术探索的重要性,而是要在更宏大的框架下,定义和衡量科技创新的多元价值。

首先,强化战略使命的价值导向。评价体系必须深度嵌入国家创新战略,聚焦人工智能、量子科技、先进核能、深空深海等事关长远发展和安全的战略必争领域。对于“卡脖子”技术攻关成果,评价重点不能再放在论文和专利上,而要看技术的自主可控程度、对供应链安全的贡献,还有战略储备价值。要建立支撑新型举国体制的评价机制,引导创新资源向国家最急需的方向集中,确保科技创新的方向和国家发展的需求同频共振。

其次,突出产业需求导向。企业是技术创新决策、研发投入、组织科研、成果转化的主体,评价体系必须充分尊重和吸纳产业界的意见,把技术成熟度、市场适应性、产业带动性作为应用类成果评价的核心标准。要探索建立“企业出题、协同答题、市场阅卷”的评价机制,推动科技创新从源头与产业需求对接。评价应关注成果的工程化能力、标准化水平和产业链整合潜力,助力打通科技创新向现实生产力转化的“最后一公里”。

再次,构建多维协同的价值图谱。“科技寒武纪”的创新影响深远,超越单一的经济维度。必须构建涵盖科学价值、技术价值、经济价值、社会价值、文化价值的“五元”综合评价体系。对于基础研究,珍视其探索真理、拓展认知边疆的科学价值与文化价值;对于民生科技,看重其增进福祉、促进公平的社会价值;对于绿色技术,衡量其保护生态、永续发展的环境价值。同时,在开源开放成为创新重要范式的今天,应将成果对开源生态的贡献、对技术共享的推动纳入价值考量,鼓励开放协同的创新文化。这种多维价值导向,正是在新一轮全球科技竞争中牢牢把握主动权,为人类文明进步贡献更多中国智慧与中国力量的关键所在。

从四方面系统构建评价新生态

评价体系的革新是一项系统工程,需从主体、标准、机制、环境四个方面入手,打造“多元共治、分类精准、动态协同、包容审慎”的科技成果评价新生态。

在评价主体上,推动由政府主导多元共治转型。打破行政化、单一化的评价格局,构建由政府、企业、高校院所、行业协会、资本市场、第三方专业机构和社会创新力量共同参与的协同评价网络。政府重在定标准、优服务、强监管;企业与市场用“真金白银”和市场需求投票;第三方机构依托专业规范提供独立、客观评价。特别要发挥行业协会的专业优势和新型研发机构的灵活机制,并探索引入开源社区等新型主体参与评价。

在评价标准上,要从一刀切转向分类精准。坚决摒弃简单量化的评价惯性,根据基础研究、应用研究、技术开发、成果转化等不同创新类型,以及不同学科、不同领域的特点,设计差异化的评价指标体系。对基础研究,推行以原创性和学术贡献为核心的代表作同行评议制度;对应用研究和技术开发,强化市场检验和用户评价;对成果转化,突出其产生的经济社会效益,需针对前沿探索、关键技术攻关、大规模产业化等不同场景,制定更有针对性的评价标准。

在评价机制上,推动从静态鉴定向动态协同。建立覆盖创新全生命周期的动态跟踪评价机制,根据成果不同发展阶段调整评价侧重点。强化评价结果与资源配置、人才评价、金融支持、政策激励的硬挂钩,形成“评价—激励—转化—再评价”的良性循环。探索建立重大攻关项目的里程碑式评价和回溯评价机制,确保研发方向不偏离战略目标。推动区域间、机构间评价结果互认,促进创新要素自由流动。

在评价环境上,推动从刚性约束转向包容审慎。大力破除“唯论文、唯职称、唯学历、唯奖项”的顽疾,

营造鼓励创新、宽容失败的氛围。加强评价领域的基础设施建设,如国家科技成果信息库、评价专家库、规范标准体系等。健全评价领域的法律法规和诚信体系,遏制学术不端和评价腐败。在保障国家安全的前提下,提高评价体系的开放性,吸纳国际专家参与,借鉴国际有益经验,并主动参与乃至引领国际评价规则的制定。这既是提升中国科技评价国际话语权公信力的需要,也是深度融入全球科技治理的必然要求。

推动新质生产力发展是落脚点

评价体系改革的终极落脚点,在于解放和发展科技第一生产力,催生和壮大新质生产力。因此,必须将评价革新深度融入现代化产业体系建设和区域协同发展大局。

第一,以评价为牵引,推动产业能级提升。围绕培育战略性新兴产业和未来产业,通过评价标准的导向作用,引导创新资源向集成电路、工业母机、生物医药、新能源、商业航天、低空经济等关键领域集中。鼓励龙头企业牵头组建创新联合体,以评价机制为纽带,整合产业链上下游力量开展协同攻关。在人工智能、量子信息等前沿领域,通过评价强化它们与实体经济深度融合的导向,加速形成现实生产力。这正是理顺创新路径的关键,能帮助我们在这场“科技寒武纪”浪潮中,切实提升产业核心竞争力。

第二,以评价为纽带,促进区域创新协同。结合国家区域重大战略,因地制宜构建特色化、功能互补的评价导向。东部发达地区可侧重评价成果的国际前沿性和未来产业培育力;中西部和东北地区可强化评价成果的产业适配性和本土转化带动力。大力推动京津冀、长三角、粤港澳大湾区等重点区域内部及区域间的评价标准互认、结果共享,破解创新要素流动壁垒,构建全国统一大市场背景下的高效协同创新网络。

第三,以评价为支点,优化科技创新治理。将科技成果评价改革深度融入国家科技治理体系现代化进程。加强顶层设计,完善与评价改革相配套的科技计划管理、人才评价、机构评估、财政金融支持等政策工具箱。建立评价改革试点容错机制,鼓励在重点领域和区域大胆探索。强化评价能力建设,培养专业化、职业化的评价人才队伍。积极参与全球科技治理,在人工智能伦理、数据标准、科研评价等新兴领域主动设置议题,提升中国科技评价体系的国际话语权和公信力。用历史的眼光看待评价改革的意义,用系统的思维谋划改革路径,用创新的勇气推动改革落地,才能在全球科技竞争中赢得战略主动。

(作者系科技部新质生产力促进中心研究员,上海市创新政策评估研究中心高级研究员)

「投资于人才」激活人力资本新动能

徐圣权

党的二十届四中全会明确提出,要“坚持惠民生和促消费,投资于物和投资于人紧密结合”。发展是为了人,人是生产力中最具能动性的要素,对劳动者进行知识、技能与健康的持续投入,是提升全要素生产率的关键路径。从偏重“物”的投入转向更加重视对“人”的投入,以“投资于人才”激活人力资本新动能,既是推动高质量发展的关键之举,也是打造长期竞争优势的战略考量。

根据世界银行的测算,我国人力资本对经济增长的贡献率已由2012年的33.7%增至2020年的36.8%。以“投资于人才”来激活人力资本新动能,首先要深刻理解“投资于人才”的时代内涵——

“投资于人才”是贯彻以人民为中心发展思想的必然要求。加大对教育、医疗、社会保障的投入,本质上是提升国民的生存质量与发展潜能,体现了经济增长效率与人的尊严、价值实现的深度融合,是实现社会公平正义、迈向共同富裕的重要保障。

“投资于人才”是培育新质生产力的核心引擎。在生产方式变革的新阶段,劳动者作为生产力中最活跃的因素,其素质高低直接决定了新质生产力的发展水平。新质生产力以全要素生产率大幅提升为核心标志,而高素质、具备创新能力的人才队伍是提升全要素生产率的关键要素。投资于人才,致力于完善劳动者的知识结构,数字技能与创新意识,提升其驾驭现代化生产工具、开拓新领域赛道的能力,从而助力前沿技术与新兴产业的蓬勃生长。

“投资于人才”是实现高水平科技自立自强的战略支撑。当前全球竞争的焦点已转向高素质人力资本的广度与深度。截至2025年年末,山东住鲁两院院士和海外学术机构院士总数已达165人,对基础学科人才、战略科学家和卓越工程师的精准投入,是打破关键核心技术“卡脖子”困境的关键。通过建立前瞻性的投入机制,将“人口红利”转化为“人才红利”,能够在激烈的国际博弈中始终掌握发展的主动权。

以“投资于人才”激活人力资本新动能,并非盲目的资源投入,其核心在于以前瞻性、适配性与系统性理念精准塑造人力资本,全方位提升人的素质——

优化教育资源供给结构,增强人力资本的匹配能力。人力资本的初次形成高度依赖于教育体系的产出质量。当前劳动力市场存在的供需错配是人力资本结构与产业结构不匹配的表现。精准塑造人力资本,要求教育部门根据新质生产力的发展要求,动态调整学科专业设置。国家应当加大对基础研究和战略性新兴产业相关专业的投入,确保教育资源向半导体、人工智能、生物医药等关键领域倾斜。

强化职业教育培训体系,壮大人力资本的技能储备。高质量发展对劳动者的技术水平提出了更高要求。精准塑造人力资本,必须构建现代化的职业教育体系,扭转传统对技能型劳动力投入不足的局面。政府应推动产教深度融合,鼓励企业参与职业教育的课程设计与实训基地建设。目前,山东省已将技工教育纳入省级规划,并争取专项资金5.7亿元支持实训基地建设。全省拥有技工院校221所,在校生达45万人,技能人才总量已达447万人。立足这一规模优势,通过推行“订单式”培养,可以规模化地培育高素质技术工人和大国工匠。壮大人力资本的技能储备,是赋能制造业高端化、提高一线劳动生产率的必然路径。

构建全生命周期学习体系,保持人力资本的持续活力。在技术更迭周期快速缩短的背景下,人力资本面临加速折旧的风险。精准塑造人力资本,要求建立全生命周期的终身学习制度,确保劳动者具备持续获取新知识的能力。政府应通过提供技能培训补贴,畅通职业等级认定渠道等举措,降低劳动者参与再教育的成本。企业则应当将员工技能培训视为资产增值的重要途径,构建灵活的学习体系,以此保持人力资本在整个职业生涯中的知识储备活性,让劳动者能够适应不断变化的生产方式,并为社会整体创新提供持久支撑。

人力资本的价值实现依赖于高效的转化环境与制度保障。如果缺乏合理的激活机制,前期投入所形成的人力资本将处于闲置或低效配置状态。因此,必须通过深层次的体制机制改革,打通从“能力储备”到“产出释放”的环节——

完善以价值创造为导向的评价与激励机制。评价体系是引导人力资本流向的核心工具。政府与市场主体应协同建立多元化的优秀人才评价标准,将技术突破、成果转化效益与市场实际贡献作为主要评价指标。当劳动者的经济回报与其创造的社会价值实现对标时,其进行技术创新与工艺改良的动力将得到激发,从而实现人力资本向现实动能的直接转换。

破除要素流动制度障碍,优化人力资本的空间配置效率。人力资本的动能释放程度与其配置的精准度具有正相关性。政府部门应当持续深化户籍制度、社会保障制度及人事管理制度改革,消除阻碍劳动力在城乡之间、所有制之间流动的障碍。通过建立全国统一的人力资源信息平台和社会保障体系,降低人才流动的交易成本。当人力资本能够根据市场信号,从低效率产业流向高效率产业,从传统领域流向新兴增长领域时,全要素生产率将获得提升。市场化配置机制确保了劳动力与生产资料在时空维度上的组合,是激活存量资本价值的重要途径。

优化创新保障体系,提升社会对人力资本风险的承受能力。人力资本的动能释放通常存在不确定性,尤其是在基础研究领域。为了鼓励劳动者探索前沿技术与新兴业态,国家必须构建完善的风险保障机制。这包括加大公共生活、养老保障及失业保险的投入力度,为个体提供稳定的生活预期,从而降低其参与创新活动的机会成本。同时,应建立健全纠错机制,在财政资金支持、职业资格授予等方面给予创新失败者合理的空间。通过制度性的保障,引导更多高素质人力资本流向高风险、高回报的研发领域,为经济长期增长积累持续的创新势能。

营造公平竞争的市场环境,释放人力资本的协同效应。动能的激活源于个体能力与组织协作效率的有机统一。政府应致力于维护公平竞争的市场秩序,打破行业性壁垒,保护中小企业的创新空间,引导企业强化人力资本开发,并借由管理创新提升协作效能。营造健康的竞争环境能够促使企业加大对人力资本的开发力度,借由组织优化提升协作效率。当社会形成尊重知识、尊重创造、尊重人才的普遍意识时,不同领域的人力资本将产生融合,释放出超过个体力量总和的系统性合力。

(作者单位:山东大学马克思主义学院)

打通从实验室到生产线的资本卡点

孔宪青

在全球科技竞争日益激烈的背景下,新质生产力已成为高质量发展的核心引擎。党的二十届四中全会审议通过的“十五五”规划建议强调,不断催生新质生产力,要推动科技创新和产业创新深度融合。新质生产力的形成与跃升,根本上依赖于产业链、产业链、资金链的高效协同。只有充分发挥资本市场的枢纽作用,构建起“制度—机制—生态”三位一体支撑体系,才能打通从实验室到生产线的关键一跃,为催生新质生产力提供持久动能。

资本市场发挥枢纽功能

科技创新是源头活水,产业创新是价值载体,而资本市场则是贯通两者的制度性枢纽,它不仅是资金的输血管道,更是创新价值的发现器、风险分担的缓冲器和产业升级的加速器。在推动科技与产业深度融合的进程中,高质量资本市场正日益成为关键支撑,其枢纽功能,集中体现在三个方面——

一是风险分担功能。通过天使投资、创业投资、IPO等多层次股权工具,将技术创新的高风险分散至多元投资者,缓解初创企业因抗风险能力弱而“不敢闯、不能试”的现实困境,为“从0到1”的突破营造容错空间。

二是资源配置功能。依托信息披露、专业分析与市场价格形成机制,精准识别具有真实技术价值的企业,引导资金、人才、数据等创新要素向优质科技企业、高成长性创新主体高效集聚。

三是治理激励功能。通过上市公司的信息披露、股东监督与ESG评价等制度,倒逼企业提升研发透明度与创新绩效,把长期创新成效转化为市场认可的发展优势。

通过以上功能,资本市场能够引导耐心资本精准投向科技前沿领域,从而驱动“科技—产业—金融”良性循环。

山东的探索与成效

近年来,山东主动作为,聚焦“科技—产业—金融”良性循环,不断推动资本市场赋能科技创新与产业创新融合。目前,山东已初步构建起覆盖“募投管退”全链条、贯通多层次资本市场的政策支持体系,引导更多金融资源向新质生产力集聚,资本市场服务高质量发展的效能持续提升。

构建梯度培育体系,助力科创企业上市。“十四五”时期,山东省深入实施上市资源培育“十百千”计划,聚焦新一代信息技术、新能源新材料等领域,精准挖掘、重点支持一批优质企业。大力支持企业登陆科创板、创业板、北交所等服务科技创新的主阵地。“十

四五”以来,山东已新增境内上市公司84家,其中科创型企业占比超90%。充分发挥区域性股权市场作用,齐鲁股权交易中心和蓝海股权交易中心建成全国首批“专精特新”专板,助力科创企业挂牌融资,截至目前,两家区域股权交易中心累计挂牌企业7683家。

债券市场“科创板”功能初显、成效渐显。据人民银行山东省分行发布的数据,2025年5月份债券市场“科创板”落地,截至2025年末,山东省已推动34家企业和机构在银行间市场发行科技创新债券649.3亿元,发行主体覆盖国企、民企、金融机构等类型,企业发行家数、发行规模均居全国第4位。更具标志性的是,山东先后落地全国首单农商行科技创新债券、全国首单面向民营企业的5年期信用风险缓释凭证、全国首单上海清算所托管科创债质押业务等多项创新举措,实现对重点领域和薄弱环节的精准滴灌,为新质生产力培育持续注入金融活水。

长期资本供给体系持续完善,耐心资本加速集聚。山东省级层面设立科创母基金,联动社会资本组建细分领域子基金,重点投向人工智能、生物医药等未来产业,精准引导资本投早、投小、投长期、投硬科技。截至2025年12月底,省新旧动能转换引导基金投资金额2368亿元,带动社会资本投融资5761亿元,杠杆效应明显。私募股权和创业投资蓬勃发展,截至2025年12月,山东省在中基协登记的存续私募基金管理人达674家,数量位居全国第6位。山东证监局的数据显示,全国私募基金辖区在投资金额、项目分别为2860.56亿元、3547个。此外,山东积极引导保险、社保基金等中长期资金加大入市力度。2025年新增保费30%用于A股投资,重点布局省内新能源、高端制造等龙头上市公司,为培育新质生产力注入稳定而持久的金融动能。

构建三位一体支撑体系

笔者在调研中发现,对照高质量发展要求,山东资本市场在服务科技创新与产业创新深度融合中仍存在明显短板:初期创投生态不优、中试阶段资本“断档”、企业全周期资本赋能链条未贯通、区域资本配置失衡、“科技—产业—金融”协同机制不畅等问题亟待破解。作为经济大省,山东须以资本市场高质量发展为突破口,深化金融供给侧结构性改革,打通新质生产力突破中的卡点。为此,笔者认为,山东亟须从制度、机制、生态三个维度系统施策,加快构建与科技创新规律相匹配、与产业升级需求相契合的现代资本市场体系。

完善制度供给,健全资本赋能制度基础。制度是根本保障。山东要聚焦全周期覆盖与风险共担,完善顶层设计。比如,通过实施“本土创投培优计划”,重

点培育2—3家全国性头部机构;探索设立省级S基金,畅通早期基金份额转让;将社保、保险资金投资省内科创企业纳入考核并给予风险补偿,破解“不敢投”困境;建议设立省级中试引导基金,借鉴深圳、合肥等地经验,建立“中试风险补偿资金池”,对社会资本投资给予补偿(比如最高30%),并推动中试成果与“首台套”认定、政府采购衔接。同时,深化与沪深北交易所合作,共建“山东联合培育基地”,做强齐鲁股交和蓝海股交“专精特新”专板和“齐鲁科创板”,打通转板绿色通道;对上市公司并购科创企业给予一定(如1%—3%)奖补,完善退出激励,当前尤为重要,是要全面落实国有投资容错免责和科研人员成果转化尽职免责机制,真正解除“后顾之忧”。

强化协同机制,提升创新要素配置效率。机制是运行纽带。山东需打破部门、区域、资本类型壁垒。建议通过试点“济青创投+鲁西/鲁南资源”飞地合作模式,鼓励头部机构在欠发达地区设立子基金,按约定共享税收与GDP收益;常态化开展“资本齐鲁行”县域专场路演,对成功引资的中介机构按到账金额0.5%—1.5%奖励。依托山东科技大市场,打造“投资担保”一体化金融服务平台,实现项目、资金、服务“一网通办”。推动财政、科技、产业、金融政策同向发力,将科创债券纳入财政风险分担体系,撬动多元资金共同支持转化。同步建设“山东省科创金融数字地图平台”,动态监测融资满足度、创投分布等指标,智能识别“资本洼地”,实现政策精准滴灌。

优化创新生态,培育耐心资本成长环境。生态是长期支撑。山东要壮大耐心资本供给,聚力吸引国内头部VC/PE(风险投资/私募股权投资)入鲁,制定长期资本专项激励政策,引导保险、社保等中长期资金加大对硬科技领域配置。实施硬科技企业上市“破壁行动”,对鲁西、鲁南企业开展“上市倍增护航计划”,组织专家“一对一”辅导。支持上市公司并购整合科创资源,进一步完善“募投管退”闭环生态。营造鼓励探索、宽容失败的文化氛围,通过典型案例宣传、创投峰会等方式,强化“投早、投小、投长期、投硬科技”的价值共识,让资本真正有耐心、敢投入、能陪伴。

综上,高质量资本市场不是简单的“输血”,而是推动科技、产业、金融深度融合的耦合平台。山东作为经济大省,只有以制度创新破壁垒,以机制协同提效能,以生态涵养育沃土,才能促进科技创新与产业创新的深度融合,打通培育和发展新质生产力的堵点卡点,在服务国家高水平科技自立自强中展现更大担当。

(作者系山东大学马克思主义学院(山东行政学院)经济学教研部教授)

文章导读

当前,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以前所未有的深度和广度重塑全球竞争格局。人工智能、量子信息、核聚变、生物制造等前沿技术呈集群式、融合化突破,全球科技创新进入一个活力迸发、范式重构的“科技寒武纪”。在这一宏大历史进程中,科技成果评价作为连接科技创新与产业应用的桥梁,其体系的先进性与适应性,直接关系到国家创新体系整体效能,关乎新质生产力的培育与全球竞争位势的塑造。面向未来,我们必须以更高站位、更宽视野、更深思考,推动科技成果评价实现从“学术本位”到“价值本位”的系统性重构,构建起适配“科技寒武纪”特征、赋能新质生产力跃升的科技成果评价新范式。

核心观点

● 山东应将社保、保险资金投入省内科创企业纳入考核并给予风险补偿,破解“不敢投”困境。当前尤为重要的是,要全面落实国有投资容错免责和科研人员成果转化尽职免责机制,真正解除“后顾之忧”。山东可借鉴深圳、合肥等地经验,建立“中试风险补偿资金池”,对社会资本投资给予补偿。

● 山东需打破部门、区域、资本类型壁垒。建议通过试点“济青创投+鲁西/鲁南资源”飞地合作模式,鼓励头部机构在欠发达地区设立子基金,按约定共享税收与GDP收益;常态化开展“资本齐鲁行”县域专场路演,对成功引资的中介机构按到账金额0.5%—1.5%奖励。



扫码看“第1落点”专题