科技自立自强进阶高水平

□《瞭望》新闻周刊记者 扈永顺

《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》将“科技自立自强水平大幅提高”列入“十五五”时期经济社会发展的主要目标，并将“加快高水平科技自立自强，引领发展新质生产力”作为战略任务进行专章部署。

“高水平的核心在于科技强不强、领不领先、能不能用。本质上是从应对风险的自立升级到面向未来竞争的自强，目标不仅是不被‘卡脖子’、‘断供’，更是站高位、定规则、赢未来。”核能与核安全专家、中国科学院院士、国际核能院院士吴宜灿接受《瞭望》新闻周刊记者采访时表示，当前我国研发投入规模不断扩大，需要在投入效率、成果转化与产业带动上实现跃升，高水平意味着把创新体系从论文发表数量、专利获取数量等成果导向进一步提升到强调提升科技创新能力、注重构建完整的科技创新体系。

面对大科学时代高技术领域的激烈竞争，不确定难预料因素增多，将高水平科技自立自强嵌入发展肌理，才能在全球竞争中牢牢掌握主动权，不断提升应对风险挑战的抗压能力、应变能力、对冲能力和反制能力，把发展的主动权牢牢掌握在自己手中。

从2026年到2035年基本实现社会主义现代化，进入创新型国家前列，建成科技强国，时间紧迫、任务繁重。未来五年，是加快高水平科技自立自强的重要机遇期，需要统筹教育强国、科技强国、人才强国建设，提升国家创新体系整体效能，全面增强自主创新能力。

在沈阳举行的2025全球工业互联网大会展览区展示的机器人（2025年9月6日摄）。新华社记者 潘昱龙 摄

进阶高水平的时与势

当前，全球科技竞争格局与科技竞争范式正在发生深刻变革。发达国家争相布局，加大科技创新投入，力图抢占未来竞争优势地位，国际科技领域形成了标准、供应链、数据、平台、人才与资本等要素叠加综合博弈的态势，呈现三大趋势：

一是科技创新的底层逻辑正在从“单点突破、线性推进”转向“多维交叉、系统集成”，且这一转变的速度在加快。跨学科融合常态化，科学发现和技术突破越来越依赖大装置+大数据+大算力的耦合；基础研究与应用转化边界变薄，前沿成果向工程化、产业化转化速度显著加快。在此背景下，创新生态的重要性日益凸显，各国转向体系化竞争，依托战略科技力量，构建政府—科研机构—企业深度协同的创新联合体，系统性打造覆盖基础研究、技术开发、产业应用到标准制定的全链条竞争优势。

二是基础研究和底层技术成为竞争焦点，创新格局从欧美主导向多极化重构，以中国为代表的东亚已成为全球创新要素集聚的重要区域。

三是规则竞争更突出，标准、法规、知识产权、开源生态与供应链治理成为关键战场。全球科技治理话语权争夺加剧，部分关键领域已呈现多元化技术和标准体系的发展趋势。

从我国科技发展态势与战略优势看，经过长期投入与发展，科技实力整体跃升，具备了向高水平迈进的基础条件。

近年来，我国创新实力持续提升，高水平国际期刊论文数量和国际专利申请量连续5年世界第一；国家综合创新能力由2020年第十四位提升至2024年第十位；2024年，我国全社会研发经费超过3.6万亿元，稳居世界第二位；研发投入强度达到2.68%，超过了欧盟国家平均水平；全社会基础研究投入提高到2497亿元，占全社会研发投入的比例达到6.91%。

我国科技治理体系与治理能力正在进行深刻而系统的变革。通过强化顶层设计与制度供给，为科技创新锚定方向，深化新型举国体制，着力解决关键核心技术“卡脖子”问题。修订《中华人民共和国科学技术进步法》等，完善法治与政策框架，为科研活动提供稳定、清晰预期。改革破解体制机制深层障碍，“揭榜挂帅”“赛马制”等打破传统的科研任务分配模式；经费“包干制”为科学家减负；评价体系改革，破除“五唯”，重塑科研价值导向，让创新回归本源。

中国科学技术发展战略研究院副研究员尹志欣认为，注重使命导向，同时又包容自由探索的科研文化正在孕育，为高水平科技自立自强奠定了重要基础。

以三个标准衡量高水平

科技自立自强强调掌握科技发展的主导权、主动权，避免因外部封锁或技术断供导致发展受阻。综合业内专家意见，科技自立自强迈向高水平，可以从自主可控能力、创新体系效能、全球科技治理能力等三个维度来衡量。

——科创体系安全水平提高，实现全链条自主可控。到2035年如期建成科技强国，我们不仅要在新能源、新材料等战略必争领域形成一批颠覆性原创成果，更要实现从基础原材料、关键零部件到重大装备的自主可控。

“高水平科技自立自强要求国家科创体系韧性强劲，在外部冲击或高度不确定条件下，能有抵御冲击、动态调整、及时恢复并实现学习进化的能力，能有效突破关键领域核心技术瓶颈，为国家统筹发展和安全提供不竭动力。”中国工程科技前沿交叉战略研究中心特约研究员钮钦认为。

——具备高效协同的创新体系。大科学时代的国际科技竞争，比拼的不是某个单点突破，而是转向体系能力与生态能力的竞争，是平台能力、组织能力、工程能力与协同效率的比拼。

“实现高水平科技自立自强要有多元主体间无缝协同的网络，彻底打破高校院所、企业及新型研发机构之间的体制壁垒，促进人才、知识、资本与数据自由流动，使创新在交叉融合中迸发。”尹志欣说。

吴宜灿认为，高效协同的创新体系应能够高效解决国家重大战略需求与民生刚需，在能源安全、生命健康、高端制造等方面，形成需求牵引—研发攻关—验证示范—规模应用的生态。这需要强大的技术转移体系、专业化的中介服务以及提供早期应用场景的政策支持，最终形成创新驱动发展的良性循环。

——全球科技治理话语权实质性跃升，达到引领全球治理水平。高水平的最终体现是能够深度参与全球科技治理，融入全球创新网络，通过输出中国方案、标准，提升中国科技创新的国际影响力和引领能力。

目前，一些国家瞄准前沿技术，围绕新能源开发、储能技术、氢能技术、智能电网等领域进行全方位竞争，国际竞争规则已从拼资源转向拼技术壁垒。

以新能源领域为例。当前，我国储能核心产品已出口至全球50多个国家和地区，全钒液流电池、锂离子电池储能系统等技术方案在海外多个项目中落地应用。我国积极参与国际储能技术标准制定，在IEC、ISO等国际标准化组织中承担多项标准牵头编制工作。“我们牵头制定了《全钒液流电池电堆通用要求和测试方法》，这种技术+标准的双重输出，提升了我国在国际储能竞争中的战略主动权。”中国科学院大连化学物理研究所副所长李先锋介绍。

同时，欧盟新电池法案，设立了极其严苛的碳足迹阈值和电池护照壁垒。我国在锂电池制造上有产能优势，但在全生命周期碳排放核算、回收利用等技术标准上若不掌握话语权，产品可能面临被重要海外市场拒之门外的风险。

迈向高水平面临三重挑战

当前，科技自立自强迈向高水平还需在三方面持续强化：继续提升创新体系效能；大力跨越科技成果转化“死亡之谷”；加大高水平复合型人才和产业领军人才供给。

——大科学时代的科技竞争呈现出显著的体系化特征，对科研机构的组织模式、创新体系效能提出了全新挑战。“我们的科技治理体系与能力与大科学时代的需求相比，还需要进一步强化协同力。”尹志欣分析。

一是提高科技资源配置效率。进一步打破科技资源配置管理条块分割，减少在相同或相似领域重复投入资源，补上重要领域或新兴领域有效支持盲区。

二是持续深化改革、完善评价指挥棒，扶持需要“十年磨一剑”的原创性探索，加大耐心资本供给及对硬科技早期项目的支持。

三是强化知识产权保护力度与转化激励机制建设；畅通数据共享流通路径，提升人工智能、生物医药等领域的创新效率。

——下大力气跨越科技成果转化“死亡之谷”。科技自立自强的本质是用自主可控技术支撑产业升级、塑造发展新动能，需要科研端与产业端的高效链接。当前需更好对位产学研之间供需，加快中试平台建设。

一方面，我国高校院所科技成果转化金额和项目数总体呈上升趋势，转化总体活跃。科技部科技评估中心发布的《中国科技成果转化年度报告2025》显示，2024年，4059家高校院所以转让、许可、作价投资、技术开发、咨询、服务6种方式转化科技成果的总合同金额为2269.1亿元，比上一年增长约10%。但与我国每年产出的大量技术研发论文、专利相比，转化率仍较低。

另一方面，我国企业尤其是中小企业，急需技术却接不住高校院所的成果。成果转化链条长、过程复杂，中试熟化平台少，技术难以落地转化为实际产能。企业在基础研究和原始创新中能发挥的实际作用有待加强。

——人才是第一资源，向高水平跃升需要数量庞大的科技人才队伍。我国是人才资源大国，高技能人才超过7200万人，科技研发人员总量多年位居世界第一。同时，复合型人才、顶尖科技人才仍然不足，在人工智能与大数据、集成电路与半导体、新能源与碳中和、生物医药与医疗器械、航空航天与高端装备制造、量子科技与未来网络等多个关键领域对高水平科技人员“求贤若渴”。

同时，国际竞争规则的复杂化，科研人员需具备全球视野，既能坐“冷板凳”搞研发，又要懂规则、善博弈，在国际化组织中维护技术权益，这对我们的人才队伍结构和科技治理能力提出了更高要求。

加快迈向高水平

“十五五”时期，进一步统筹教育强国、科技强国、人才强国建设，提升国家创新体系整体效能，加快高水平科技自立自强。

——以系统观念加强全链条部署、全领域布局，加快形成与高水平科技自立自强匹配的顶层设计牵引、重大任务带动、基础能力支撑的科技创新体系化能力。

以核聚变能为例，作为“十五五”期间重点发展的未来产业之一，吴宜灿建议进行前瞻性系统化布局，加强关键共性技术、前沿引领技术、现代工程技术和颠覆性技术路线创新。以重大市场需求牵引跨界联合攻关，把单点技术突破升级为装置—系统—应用示范—产业的全链条能力。工程化与验证体系方面，支持核领域不同路线新技术、新产品的场景验证与示范应用，同时针对新技术、新产业把标准与法规路径前置。发挥企业主体作用，推动企业早介入、深参与前沿研究、承担国家重大任务，支持企业组建创新联合体，打通创新链产业链。

大科学时代的竞争不再是个别科学家的单打独斗，而是依托国家战略科技力量的集团军作战。强化国家战略科技力量的骨干引领作用，是提升体系化创新能力的重要抓手。

中国科学院科技战略咨询研究院研究员郭京京认为，以国家重大科技任务为抓手，打造国家实验室、国家科研机构、高水平研究型大学、科技领军企业等各类国家战略科技力量的合作平台，促进创新要素顺畅流动和高水平人才交流，形成各类力量优势互补、良性互动的协同创新格局。

——强化基础研究和原始创新能力建设，夯实高水平科技自立自强的源头供给能力。

“关键核心技术‘卡脖子’问题，在于基础理论、基础材料等底层短板。加强基础研究，突破认知边界，就能从源头破解技术难题，开辟创新赛道，培育新质生产力，为抢占全球科技竞争战略优势筑牢根基。”中国科学院物理研究所研究员张广宇说。

近期，张广宇团队“首创二维金属‘纸’”，填补了二维材料家族关键拼图，开辟了全新研究领域。二维金属有望衍生出量子霍尔效应、二维超导等宏观量子现象，为低功耗晶体管、高频器件、超灵敏探测等技术革新提供核心材料。

李先锋以液流电池领域为例介绍，国际竞争焦点已聚焦于电堆的极致成本控制与系统效率提升，这要求我们必须回归底层科学问题，打破学科壁垒，统筹材料学、电化学、机械工程等多学科力量协同攻关，“建议设立基础研究专项，聚焦新能源、新材料领域的本征安全、表界面机理等共性难题，建立自由探索+目标导向的双轨制科研投入长效机制。”

尹志欣建议，加快建设世界级的科研基础设施与平台网络，例如高能级国家实验室与交叉研究平台，并通过数字化手段推动科研范式变革，使科研人员能够便捷地获取前沿工具与数据。

——统筹推进教育科技人才体制机制一体改革，使教育模式和人才培养方式更好适应新兴领域前沿技术加速迭代的新趋势。

协同推进教育科技人才一体化发展的制度设计，强化各类规划衔接，提升政策目标、工具、力度、周期的一致性和匹配度。“深化项目评审、机构评估、人才评价、收入分配改革，牵住深化人才体制机制改革的‘牛鼻子’。”中国科协创新战略研究院研究员石磊建议。

在人才培养方面，加强理工科研究生培养，着力提高科学、技术、工程和数学（STEM）领域理工科人才规模，激发科技人才创新创造活力。“围绕人工智能、集成电路、量子科技、生物科技等战略必争领域，建设一批高水平科研平台和人才培养基地。加强不同层级产教融合人才培养平台建设，实现战略目标、功能角色、资源要素协同。”石磊说。

培养富有创造力的青年科研人才是重中之重。郭京京建议，优化青年科技人才成长通道。完善青年人才发现、选拔和培养机制，强化对青年人才职业早期和长周期稳定支持，加大各类科技计划项目对青年人才的支持力度，支持更多优秀青年人才挑大梁、当主角。

——以体制机制改革打造世界一流创新生态与科研环境。

“培育良好科研环境的关键在于构建一个各要素有机联动、动态演进的生态系统。”尹志欣分析，这需要超越单纯增加科研投入或引进人才的线性思维，转向以人为中心，通过深层次的制度创新释放创造力，打造系统性、包容性、可持续的人才治理模式。

首先，赋予科研人员充分自主权，包括减少不必要的行政干预，让科学家能潜心探索；科研经费管理更加灵活，为探索性、颠覆性研究提供宽容失败的空间。

其次，实施开放、包容的人才战略，为人才构建职业生涯全周期的支持体系，特别是让富有潜力的青年学者能尽早独立主导研究，并鼓励学科交叉碰撞。

再者，创新生态的可持续性需要多元、充裕的资金保障以及紧密的协同网络。引导企业和社会资本更多投向前沿与高风险领域，发展覆盖创新全链条的科技金融；拆除阻碍要素流动的体制机制藩篱，深度融合产学研用，推动知识、人才、资本在基础研究、技术开发与产业应用间的高效循环。

——统筹自主创新和开放创新，扩大科技开放合作，积极融入全球创新网络，形成更大范围、更宽领域、更深层次的科技开放合作格局。

“以更加开放的思维和举措推动全球科技共同体建设。”钮钦建议，推动大科学装置、大型科研仪器设备开放共享，围绕前沿科技应用和伦理风险防范建立交流合作机制。鼓励三大国际科技创新中心、海南自贸港等创新和制度高地，结合自身优势开展形式多样的中外科技合作。

吴宜灿等受访专家建议，在全球创新网络中，让我国创新主体积极发挥关键枢纽作用，在国际科技组织中承担大国责任，加快形成制定前沿科技领域国际标准和规则的能力，为推动构建更加公平合理的全球科技治理体系提供中国智慧和中国方案。

（新华社2月24日电）