

• 特稿 •

切实提升基础研究和原始创新能力^{*}

窦贤康

国家自然科学基金委员会,北京 100085

我们党和国家历来重视基础研究工作。党的十八大以来,以习近平同志为核心的党中央把提升基础研究能力摆在更加突出的位置。习近平总书记就加强基础研究的理论和实践问题作出一系列重要论述,深刻揭示了基础研究发展规律,指明了做好基础研究这篇大文章的方法路径。2024年6月24日,习近平总书记在全国科技大会、国家科学技术奖励大会、两院院士大会上进一步强调,“我们要建成的科技强国,应当具有居于世界前列的科技实力和创新能力”,“拥有强大的基础研究和原始创新能力,持续产出重大原创性、颠覆性科技成果”。总书记的重要论述,为全面加强基础研究、推进科技强国建设提供了根本遵循。

1 强大的基础研究是科技强国的基本要素

世界已经进入大科学时代。应对国际科技竞争、实现高水平科技自立自强,推动构建新发展格局、实现高质量发展,迫切需要我们加强基础研究,从源头和底层解决关键技术问题。

基础研究是整个科学体系的源头,是科技创新的根基和底座。科学体系是包括理论科学、技术科学、应用科学等在内的内涵丰富而又逻辑严密的有机整体。基础研究是为了扩展人类对自然界和社会规律的认识而进行的科学探索和理论研究,是从未知到已知、从不确定性到确定性的开创性研究,处于创新体系的最底层、科研链条的起始端,是科技创新的源头和先导,具有奠基性和引领性。基础研究一旦取得重大突破,将极大拓展人类认识世界的边界,极大推动科学技术的发展。人类科技事业的进步,都能从基础研究的突破中找到逻辑原点。

基础研究是培育发展新质生产力、推动高质量发展的引擎。新质生产力是创新起主导作用的先进生产力质态,以科技创新为核心要素。基础研究通过对自然规

律的探索和科学原理的突破,为技术创新和产业升级提供基础理论支撑和技术源头供给,是新质生产力的策源地。作为科学探索的源头,基础研究不仅是技术突破的基石,更是产业变革的底层驱动力,既为技术突破提供理论支撑,又为产业升级注入持续动力,通过“理论突破—技术转化—产业升级”的链条,为培育发展新质生产力、推动高质量发展提供新动能、开辟新赛道。

加强基础研究,是实现高水平科技自立自强的迫切要求,是建设世界科技强国的必由之路。纵观科技发展史,那些成为科技强国的国家,无不依靠强大的基础研究。基础研究进步往往带来颠覆性技术革命,推动人类文明向前发展。当前我国一些关键领域的“卡脖子”问题,其根源就在于基础研究跟不上。只有在基础研究领域取得突破,形成原创性、颠覆性的科技成果,才能在国际科技竞争中占据战略主动,为建设科技强国这一伟大系统工程提供充足的源头供给。

2 清醒认识我国基础研究面临的挑战

新时代以来,在以习近平同志为核心的党中央坚强领导下,我们走出了一条基础研究高质量发展之路,我国基础研究整体水平迈上新台阶。在顶层设计方面,及时出台一系列政策文件,破立并举、守正创新,不断完善基础研究制度体系。在成果产出方面,成功组织一批重大基础研究任务,在量子科技、材料科学、物质科学、生物科学、空间科学、人工智能等基础前沿方向产出一批重大原创成果;国际论文发表量、高被引论文数、国际专利申请量均位于世界前列,全球创新指数排名上升至第11位。在科研条件支撑方面,建成一批重大科技基础设施,各类国家级科研平台、重点实验室等不断优化升级。在人才队伍建设方面,基础研究人才队伍特别是高端人才队伍不断壮大,许多海外高层次人才回国工作,一大批本土自主培养的优秀青年科学家脱颖而出。我国基

^{*} 转载自《求是》2025年第7期。

础研究和原始创新能力不断提升,正在从“点的突破”迈向“系统能力提升”,部分领域实现了从“跟跑”、“并跑”向“领跑”的历史性跨越,一些关键核心技术取得重大突破,科技创新的底板不断加固、短板不断补齐。

同时,也要清醒地看到,对标建设科技强国的目标要求,我国基础研究还存在一定差距。一是投入力度不足。我国基础研究经费投入持续高位增长,2024年达2 497亿元,占全社会研发经费的比例为6.91%,但与主要发达国家12%—23%的比例相比仍有明显差距,且企业投入在我国基础研究总体投入中占比偏低。二是重大原创性成果偏少。根据中国科学技术信息研究所发布的《2024年中国科技论文统计报告》,截至2024年7月,中国的热点论文数为2 071篇,占世界总量的48.4%,世界排名保持第1位;但2023年《科学》、《自然》、《细胞》三大科技期刊共刊登论文5 907篇,其中中国论文395篇,仅占6.7%。三是鼓励原创研究的科研环境有待优化。目前,具有国际影响力、能聚集国际顶尖科学家开展原创研究的科学中心较少;适应基础研究长期性、不确定性、探索性发展规律,有利于产出重大原创成果的考核评价机制需要进一步健全。四是对科技人才队伍特别是顶尖人才的培育支持有待加强。有调查显示,我国科研人员估计,本学科实际从事原创研究的人员比例均值为16.3%,低于24.4%的理想值。

当前,新一轮科技革命和产业变革深入发展,全球科技创新进入密集活跃期,科学研究向极宏观拓展、向极微观深入、向极端条件迈进、向极综合交叉发力,不断突破人类认知边界。随着国际科技竞争日益激烈并向基础前沿前移,基础研究对科技创新的支撑作用进一步凸显。美国、欧盟、英国等高度重视基础研究,持续进行机构改革调整,密集推出发展战略和行动计划,抢占前沿先机。我国基础研究已经进入高质量发展的加速提升期,迫切需要新的科研战略思维和科研组织模式,在原创、前沿、颠覆上下功夫。

3 全面提升我国基础研究和原始创新能力

习近平总书记强调,要提高基础研究组织化程度,完善竞争性支持和稳定支持相结合的投入机制,强化面向重大科学问题的协同攻关,同时鼓励自由探索,努力提出原创基础理论、掌握底层技术原理,筑牢科技创新根基和底座。我们要从组织领导、系统布局、人才培养、支持体系、国际合作等方面协同发力,全面提升我国基础研究和原始创新能力。

坚持党对基础研究工作的全面领导,充分发挥新型举国体制优势。坚持党中央集中统一领导,发挥社会主

义集中力量办大事的制度优势,调动集聚各方资源,发挥各方主体优势,集中力量开展有组织的基础研究。坚定信心和决心,始终把基础研究的基点落在自身力量上,把科技创新的主动权牢牢掌握在自己手中。加大基础研究的投入力度,推动科技支出向基础研究倾斜。拓展多元投入渠道和规模,充分发挥企业在科技创新中的主体作用,鼓励有条件的社会力量通过设立科学基金、捐赠等方式投入基础研究,构建国家实验室、高校、科研院所、企业和新型研发机构等多方主体积极参与、协同配合的基础研究格局。

坚持目标导向和自由探索有机结合,强化基础研究体系布局。建立原创导向的科技创新体系和高效协调的科研组织模式,统筹布局战略导向的体系化基础研究、前沿导向的探索性基础研究、市场导向的应用性基础研究。鼓励自由探索,突出原创,实施原创探索计划,建立专家实名推荐的非共识项目遴选机制,遴选和资助具有创新性强、争议大、风险高等特征的原创性、颠覆性科技研究,推动产出高水平原始创新成果。聚焦国家重大战略需求,高质量凝练科学问题,优化顶层设计与系统布局,通过体制机制改革与资源整合,在解决源头和底层关键技术问题中补齐短板。

打造体系化基础研究人才培养平台,加快基础研究人才队伍建设。把基础研究人才培养摆在更加突出的位置,发挥各类人才计划平台作用,优化人才资助体系,以更严格的标准、更公正的遴选、更有效的过程管理,加大基础研究人才培养力度,着力打造极具创新活力的人才队伍。把加快建设国家战略人才力量作为重中之重,着力培养造就战略科学家、一流科技领军人才和创新团队。要突出加强青年人才培养,支持他们挑大梁、当主角。前移资助端口,强化对青年人才的早期资助,使他们得到严格的科研锻炼,从而提升科研素养,为基础研究培养可靠的后备力量和生力军。对青年科学基金A类项目开展结题分级评价和择优延续资助,破解人才“帽子”异化使用,推动科研项目回归学术本位。采取更加积极、更加开放的人才政策,引进顶尖人才,打造基础研究人才高地。

深化基础研究体制机制改革,优化基础研究支持体系。基础研究具有周期长、难度高、不确定性大的特点,难以一蹴而就。要进一步完善差异化评价机制,推动构建以创新能力、质量、实效、贡献为导向的符合基础研究发展规律的评价体系,鼓励科研人员潜心钻研、厚积薄发。深化科研经费分配和管理使用机制改革,持续优化项目与资金管理,把宝贵的科技资源投给最具创新活力的一线科研人员,切实提高资金使用效益。推广财政科

研项目经费“包干制”有益经验,赋予创新领军人才更大的项目经费支配权和技术路线选择权,提升科技创新投入效能。完善科技奖励、收入分配、成果赋权等激励制度,让基础研究优秀人才得到合理回报,释放创新活力。坚持培育创新文化,传承中华优秀传统文化的创新基因,营造鼓励探索、宽容失败的良好环境。大力弘扬科学家精神,引导科研人员摒弃浮夸、潜心研究,坐住坐稳“冷板凳”。

积极融入全球创新网络,推动基础研究国际合作。发挥科学基金国际通行的独特优势,设立实施面向全

球的科研和人才项目,积极拓展国际科技合作渠道,有力推进基础研究开放合作。前瞻谋划和深度参与全球科技治理,推进“可持续发展国际合作科学计划”,深化“一带一路”技术转移和南南合作。围绕气候变化、能源安全、生物安全、外层空间利用等全球问题,拓展和深化中外联合科研。构筑新型国际基础研究合作平台,营造有利于吸引全球人才的开放创新生态,吸引高水平科学家来华创新创业。持续推动科学数据开放共享和科学交流平台建设,提高对外开放水平与国际影响力。

Effectively Enhancing Basic Research and Original Innovation Capabilities

Xiankang Dou

National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085, China

窦贤康 中国科学院院士,中共第二十届中央候补委员,现任科学技术部党组成员,国家自然科学基金委员会党组书记、主任。