

· 特稿 ·

推动基础研究高质量发展 为建设世界科技强国夯实根基

窦贤康

国家自然科学基金委员会,北京 100085

习近平总书记关于加强基础研究的系列重要论述深入把握基础研究的规律特征,深刻分析新时代基础研究面临的形势任务,对全面加强基础研究作出战略部署,我们必须提高政治站位,从建设世界科技强国、实现中华民族伟大复兴战略全局的高度,深入学习领会,认真贯彻落实,强化基础研究的前瞻性、战略性、系统性布局,把握科技创新规律和世界发展大势,提升科学基金资助效能,支持基础研究高质量发展,为实现高水平科技自立自强、建设世界科技强国提供有力支撑。

1 深刻理解加强基础研究的战略价值和重大意义

科技立则民族立,科技强则国家强。加强基础研究是科技自立自强的必然要求,是我们从未知到已知、从不确定性到确定性的必然选择。

基础研究是整个科技创新体系的源头活水,是构建科技事业大厦的基石。科学技术体系是由不同元素组成的相互联系、相互依存、相互促进的有机系统,从横向上划分为基础研究、应用研究、试验发展、工程应用、成果转化等。基础研究处于最底层,它的发展可以拓展人类认识自然的边界,开辟新的认知疆域,可以发现新现象,探知新原理,形成新思想,获得新知识,使人类更能深刻地认识到事物的根本规律和底层逻辑。基础研究处于从研究到应用、再到生产的科研链条起始端,地基打得牢,科技事业大厦才不会是空中楼阁,才能建得高。只有夯实科学根基,厚植科研基础,才能攀登科学高峰,不断丰富和发展科学体系,在应用研究、技术研发、设备制备等方面取得突破,构建起傲立苍穹的科学技术大厦。



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。

基础研究是突破“卡脖子”技术难题的关键支撑,是实现高水平科技自立自强的钥匙。习近平总书记指出:“我国面临的很多‘卡脖子’技术问题,根子是基础理论研究跟不上,源头和底层的東西没有搞清楚。”在创新驱动发展战略引领下,我国科技实力跃上新台阶,创新型国家建设取得重大进步,科技创新实现量质齐升,已成为经济社会高质量发展的关键所在。但从创新链、产业链、供应链的整体布局看,在基础研究、应用研究、工程技术、设备研发等方面仍有许多卡点和堵点,部分核心技术受制于人,一些关键设备及零部件还依赖进口,基础科学研究“两头在外”。面对日趋激烈的国际科技竞争,要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,亟需大力提升自主创新能力,尽快突破关键核心技术“卡脖子”难题,积极抢占科技竞争和未来发展制高点,把创新主动权牢牢掌握在自己手中。而要从源头攻关,破解核心技术“卡脖子”难题,就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,力争突破关键核心技术背后的基础理论和底层原理,为未来产业发展和经济增长提供创新策源,从而实现高水平科技自立自强,从根本上保障国家发展和安全。

基础研究是实施科技、教育、人才一体化战略的有力抓手,是培养造就大批杰出科技创新人才的平台。习近平总书记指出:“人才是第一资源。国家科

技创新力的根本源泉在于人。”基础科学素养在很大程度上决定了科研人员未来的发展高度。优秀人才需要扎实的基础科学知识积淀。人类科学发展历史上,取得杰出成就的科学家往往是基础科学理论大家,有着深厚的科学素养和扎实的基础研究训练。要建设世界重要人才中心和创新高地,就必须高度重视基础研究。基础研究和原始创新要有创造性思辨的能力、严格求证的方法,不迷信学术权威,不盲从既有学说,要敢于大胆质疑,认真实证,不断试验,才能做出真正具有原创意义的重要知识成果。开展基础研究,不仅能丰富科研人员的科学知识储备,还能通过探索科学前沿,激发好奇心、求知欲、想象力,开展批判、实证、跨学科思维的培养与研究方法的训练,进行科学精神、创新能力的培育。基础研究是探索未知的过程,除了探究自然奥秘强烈的好奇心,还需要专注和勤奋。科研人员经过长期在某个领域的辛勤探索,增加了对该领域的理解与认知,形成了比较优势,产出新的科学理论与方法等,而这一切都是非功利性的。通过“甘坐冷板凳”“十年磨一剑”的基础研究磨炼,可以使科学共同体去除浮躁、潜心科研,勤奋精进,不慕虚荣,不计名利,经过长期积累熏陶,这种努力就会重塑中国科技界的精神气质和科研生态。正如马克思所言,科学绝不是一种自私自利的享乐,有幸能够致力于科学研究的人,首先应该拿自己的学识为人类服务。

基础研究是衡量世界各国科技实力的重要标尺,是提升创新竞争力的引擎。恩格斯说,科学是一种在历史上起推动作用的、革命的力量。基础研究是科技创新的源头活水,决定着一个国家科技创新的底蕴和后劲,是国家综合科技实力的重要体现。从世界科技强国发展历程看,强大的基础研究能力是世界科技强国的根本特征,高水平原始创新是科技强国的重要标志。基础科学知识具有基础性、体系性、累积性和衍生性等特点,基础研究的突破催生颠覆性技术的形成,首先创造并应用基础科学知识的国家掌握了巨大的经济优势与持久的科技领先优势。以科学革命萌发技术革命,带动产业革命,助推人类生产方式、生活方式、治理方式等方面发生革命性变化、颠覆性变革。精准研判和前瞻谋划基础研究发展,对于一个国家打造科技核心竞争力、构筑先发优势、蓄积长远发展原动力具有重要战略意义。回顾世界科学中心迁移发展历程,科技强国都是基础研究实力雄厚的国家,不仅在重要科技领域

处于领先地位,而且在构建新的科学理论体系、解决重大科学问题、开辟新领域新方向上作出原创性、引领性贡献。两次科学革命和三次技术革命均是有新的科学理论作基础,以基础研究的突破为引擎,极大改变了人类对世界的认知方式,进而引发产业革命,对人类社会的发展产生深远影响。中国式现代化的关键在于科技现代化,以科技创新开辟发展新领域新赛道、塑造发展新动能新优势,是大势所趋,也是高质量发展的迫切要求。

2 精准把握新时代基础研究的特征规律和形势任务

伴随着大科学时代、数字时代的到来,新一轮科技革命和产业变革突飞猛进,基础研究主体更加广泛,科研合作更加紧密,资金投入更加多元,学科呈现出更强的交叉性、融合性。人工智能、大数据推动科研范式发生深刻变革,基础研究孕育重大突破,持续催生变革性技术和颠覆性创新。基础研究、应用研究、试验发展呈现出非线性互动、融通创新关系,社会发展需要科学技术快速进步,跨学科研究和交叉科学研究成为推动基础研究发展的重要内因。世界科学中心正由单中心主导走向多中心并存,全球性挑战深刻影响并加快重构国际科研合作格局,国际合作“区域化”趋势显现。科技创新成为国际战略博弈的主战场,成果转化周期明显缩短,大国科技竞争与合作的焦点前移,基础研究成为推动世界经济新旧动能转换、国际格局和力量对比加速演变、未来科技强国建设的关键所在。

新时代以来,以习近平同志为核心的党中央高度重视基础研究,把创新摆在我国现代化建设全局中的核心地位,全面实施创新驱动发展战略,以科技自立自强为国家发展的战略支撑,采取了一系列战略性措施,推进一系列变革性实践,实现一系列突破性进展,取得一系列标志性成果。基础研究投入从2012年的499亿元提高到2022年的约1951亿元,占全社会研发经费比重由4.8%提升至6.3%。研发人员总量从2012年的325万人年提高到2022年的600万人年,多年保持世界首位。引用排名前千分之一的世界热点论文占全球总量的41.7%,高被引论文占27.3%。经过不懈努力,我国的科技实力从量的积累迈向质的飞跃、从点的突破迈向系统能力的提升,基础研究和科技创新取得新的历史性成就。在量子信息、干细胞、脑科学等前沿方向取得一

批基础性、原创性成果，成功实施了高铁、石墨烯纤维、燃煤机组超低排放、国产盾构机、免疫治疗等一批重大基础研究任务，创新自信、科技自信和民族自信进一步增强。

国家自然科学基金作为支持基础研究和应用基础研究的主渠道，为我国基础研究高质量发展提供了重要支撑。自然科学基金委成立 37 年来，参照国际通行做法，结合我国科技发展实际，经过不断探索，逐步形成了结构合理、功能完整的资助体系，设置了研究、人才、条件三个系列 18 种项目类型，确立了依靠专家、发扬民主、择优支持、公正合理的评审原则，建立了科学民主、平等竞争、鼓励创新的运行机制，健全了决策、执行、监督、咨询相互协调的管理体系，涌现了一批优秀的研究成果，稳定了一批优秀的基础研究人才，推动我国科技实力大幅跃升，基础研究国际影响力显著增强。迈入新的发展阶段，自然科学基金委坚持战略定位，稳定支持基础研究和科学前沿探索，促进科技人才和队伍成长，已成为众多自然科学领域从事基础研究科研人员获取资源的最稳定来源，总结历史经验和科学基金发展规律，取得这些成就的根本在于习近平新时代中国特色社会主义思想的科学指引，在于始终坚持党对科学基金事业的坚强领导。

3 坚决贯彻党中央决策部署，担负起新时代新征程赋予科学基金的使命任务

习近平总书记深刻洞察世界之变、时代之变、历史之变，提出了关于基础研究的一系列新思想新观点新论断新要求，进一步阐明了科技创新的时代大势、战略地位，以及推进我国科技创新的重点任务、重大举措和基本要求，为我们正确认识和把握新征程上科技创新的战略机遇，有力有效应对科技竞争和挑战，全面加强基础研究以保障我国走好高水平科技自立自强之路，实现社会主义现代化强国建设目标提供了战略指引。我们要深入学习贯彻习近平总书记关于科技创新和基础研究的重要论述精神，在中央科技委领导下，认真落实机构改革任务，深刻把握基础研究发展规律和趋势，把党中央关于科技创新和基础研究的战略部署落到实处，始终坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位，持之以恒加强基础研究，为实现高水平科技自立自强、建设世界科技强国夯实根基。

以基础理论创新促进核心技术突破，以应用研

究带动基础研究，提高科技创新体系整体效能。体系化支持基础研究，协调推进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。坚持目标导向和自由探索“两条腿走路”，强化系统部署，增强原始创新能力。既要鼓励好奇心驱动的自由探索，保持科学家自主选题类项目经费占比总体稳定，持续优化基础学科布局，稳固资助基础研究的“基本盘”。更要从我国国情出发，从经济社会发展和国家安全面临的实际问题中凝练、提出并解决真正的科学问题，带动创新链条整体效能提升。重点突出原创，不断优化有利于原创的评审机制，完善对原创性、非共识、变革性创新研究的支持，激励广大科研人员勇闯科学“无人区”。下大力气加强科学仪器、科研手段的体系化研制，为科学研究提供更多“利器”“重器”。聚力支持应用基础研究，发挥专家咨询系统优势，完善科学问题凝练机制，把世界科技前沿同国家重大战略需求和经济社会发展目标结合起来，统筹遵循科学发展规律提出的前沿问题和重大应用中抽象出的理论问题，凝练基础研究关键科学问题，加强前瞻性战略部署。做好中国 21 世纪议程管理中心、高技术研究发展中心的转隶衔接，推动构建学科交叉协作攻关平台，瞄准应用场景驱动的重大科技问题综合性、交叉性特征，以服务国家战略为引领，组织多方科研力量协同攻关关键核心技术。完善基础研究多元投入机制，积极调动地方政府、行业部门、企业和社会各界投入基础研究，加强与政府机构、相关部门和产业企业的需求对接，提升联合基金资助效能。

坚持人才为本，打造体系化、高层次基础研究人才培养平台，强化科学基金的创新人才培养功能。统筹落实教育、科技、人才一体推进战略布局，发挥特色优势深入实施人才强国战略，采取更加积极、更加开放、更加有效的人才政策，完善基础研究人才战略布局，打造体系化、高层次基础研究人才培养平台，着力形成人才国际竞争的比较优势，加快建设国家战略人才力量，支撑建设世界重要人才中心和创新高地。加大对青年科研人员的支持力度，支持中青年科学家承担重大类型项目，积极吸纳优秀青年人才参加项目评审。完善创新研究群体项目和基础科学研究中心项目的资助机制，确保将科学基金投向最具创新能力与活力的科研人才和团队。推动构建基础研究人才长周期培

养机制,加强人才项目的过程跟踪与结题管理,对完成优秀的国家杰出青年科学基金项目开展延续资助。加强基础研究后备力量的培养,试点资助优秀本科生、博士研究生作为项目负责人开展基础研究,前移资助端口,尽早选拔人才,培育科学素养,激励创新研究,为构建高水平基础研究人才队伍提供“源头活水”。

深化科学基金改革,完善资助管理体系,提升资助效能。落实好机构改革任务,准确把握新时代自然科学基金委的职责使命,以完善科学基金制为核心,优化咨询、决策、执行、监督有机统一运行管理机制,构建全方位、全过程、全覆盖的科学基金绩效评价体系。持续优化学科布局,支持重点学科、新兴学科、冷门学科和薄弱学科发展,推动学科交叉融合和跨学科研究,构筑全面均衡发展的高质量学科体系。完善基础研究项目组织、申报、评审和决策机制,推进实施差异化分类管理和国际国内同行评议。加强专家系统建设和信誉管理,构建具有高公信力的制度平台。建立项目管理机制,兼顾立项评审与过程管理,建立项目全过程管理体系,提升项目管理水平和资助效能。

坚持开放创新,积极融入全球科技合作网络,推动构筑国际基础研究合作平台。发挥科学基金国际通行的学术规则和运行机制优势,有效应对逆全球化挑战,加大对外开放力度,加快筹建国际科研资助部,稳妥推进面向全球的科学研究基金试点工作,拓展和深化中外联合科研,构筑国际基础研究合作平台,支持全球优秀人才来华开展基础研究。前瞻谋划和深度参与全球科技治理,努力营造开放、信任、合作的科研环境,促进全球创新资源的优化配置,在更高起点上推进开放合作。

推进科研作风学风治理,加强科研作风学风建设,培育风清气正的科研生态。深入推进评审专家被“打招呼”专项整治,强化正面引导、做到极限防守、坚持严肃惩戒,为科研工作者心无旁骛地开展科学研究创造良好环境。坚持竞争性支持和稳定支持辩证统一,构建符合基础研究规律的评价体系,完善基础研究差异化评价机制,赋予科技领军人才更大的项目经费支配权和技术路线选择权。深入实施科学基金学风建设行动计划,坚持科学监督与诚信教育相结合,统筹推进教育、激励、规范、监督、惩戒五位一体学风建设工作格局。

Boost the High-quality Development of Basic Research, Consolidate the Foundation for Building a World Leader in Science and Technology

Xiankang Dou

National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085