

回眸“十四五”·强国建设筑牢现代化根基

科技强国：从夯实根基到勇攀高峰

本报记者 沈慧

破95%，打造百余个标杆应用场景。在人形机器人方面，整机技术实现突破，多模态感知、大脑一小脑模型等关键技术取得进展，促进了与具身智能的深度融合，正推动人形机器人在汽车制造、物流搬运、电力巡检等场景加速落地应用。在脑机接口领域，国产脑起搏器已全面商用，在8个国家400家医院开展植入，临床上已帮助3万名帕金森病患者改善运动功能，成为人口健康领域高质量发展新引擎。

科技体制改革深入推进

24个！今年9月，世界知识产权组织发布《2025年全球创新指数》百强创新集群，中国上榜的集群数几乎占到1/4，创新集群数连续三年位居世界第一。

新世界纪录！近日，由中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所牵头，联合合肥国际应用超导中心、合肥综合性国家科学中心能源研究院、清华大学共同研制的全超导磁体，成功产生35.10万高斯的稳态强磁场。该磁体的成功研制将有效推动核磁共振成像等高端科学仪器装备的商业化应用，同时也为超导磁悬浮、高效电力传输等多领域的产业化提供关键技术支撑。

当世界的目光一次次聚焦中国，我们不禁要问，这些骄人的成绩是如何创造的？

透过一组数据，我们或能窥一斑：科技投入持续增加，2024年全社会研发投入超3.6万亿元，较2020年增长48%；研发投入强度达到2.68%，超过欧盟国家平均水平；研发人员总量世界第一。基础研究水平进一步提升，基础研究经费达2497亿元，较2020年增长超过70%。在量子科技、生命科学、物质科学、空间科学等领域取得一批重大原创性成果，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。

树高叶茂，系于根深。正如科技部部长阴和俊所说：“这五年，科技强国根基不断夯实。”

如果把科技创新比作我国发展的新引擎，那么改革就是点燃这个新引擎必不可少的点火系。这五年，科技体制改革持续深化，创新创造活力充分释放——

支持青年科技人才“挑大梁”“当主角”。“十四五”期间，国家重点研发计划45岁以下青年科技人才担任项目负责人的比例达到43.3%；在“嫦娥”探月等国家重大科技工程以及人工智能等新兴领域，青年科技人才已成为骨干力量，有的项目团队成员平均年龄只有30多岁。

加大对青年科技人才培养力度。有关部门共同开展工程硕博联合培养，设立专项支持青年科技人才出国（境）交流培训；鼓励有条件的科研院所把一半以上的基本科研业务费用在年轻人身上。

进一步健全科技金融体制。科技金融政策“组合拳”接连推出，各部门各地方积极行动、加快落实，2021年以来，科创板首发上市376家企业，首发募资超6000亿元，2025年科技创新和技术改造再贷款达到8000亿元。

惟改革者进，惟创新者强，惟改革创新者胜。2035年建成科技强国的号角已经吹响，一个矢志创新的中国，正以不可阻挡之势，向着这一宏伟目标全速挺进！

创新能力。”科技部副部长龙腾表示。

新质生产力蓬勃发展

想象一下，有一天，你的电脑也能像画卷一样轻松卷起，塞进背包，是不是很棒？这充满科幻感的一幕并非遥不可及。9月11日，北京中关村，京东方全球创新伙伴大会上，全球首款17英寸卷曲终端惊艳亮相。

长约18厘米、宽约22厘米、厚度不到50微米，可卷曲6圈半，京东方有关负责人介绍，该卷曲终端依托京东方自主研发的图形化技术等，实现了屏幕“横向刚性，纵向柔软”的特性，未来有望广泛应用于便携式笔记本电脑等领域。

这，只是中国科技奔跑向前的一个缩影。科技创新和产业创新是发展新质生产力的基本路径。这五年，持续加强关键核心技术攻关和成果应用，创新驱动引领高质量发展不断取得新成效。

——赋能传统产业转型升级。

在高端装备领域，“京华号”16.07米超大直径盾构机，不仅突破了单月掘进542米的新纪录，更实现了对地面建筑的无扰动，目前已在工程中成功应用；我国自主设计建造的首艘大洋钻探船“梦想”号正式入列，钻采系统国际领先，最大钻深可达1.1万米。在先进制造领域，人工智能、物联网、大数据等技术助力传统制造向智能制造迈进，我国“灯塔工厂”数量全球第一，占比超40%；我国研制的国际领先的大型露天矿机器人运输装卸系统，实现单个矿山百台级、总量达3000台级规模化应用，为全球矿业智能化升级提供了“中国方案”。

——助力新兴产业发展壮大。

在信息领域，我国已建成约460万个5G基站，技术和用户数保持全球领先，赋能千行百业数字化升级发展。在新能源领域，持续打破光伏晶硅电池效率的世界纪录，光伏、风电新增装机连续4年超过1亿千瓦；全国新能源汽车累计销售突破4000万辆，产销量连续10年保持全球第一，为全球减碳目标作出中国贡献。

——筑牢未来产业成长根基。

在人工智能领域，国内涌现出多个达到国际先进水平的通用大模型，部分模型准确率突

里原初引力波探测实验一期实现首次观测，成功获取月球和木星辐射的150吉赫兹频段清晰图像，标志着我国在原初引力波探测实验领域迈出了关键一步。

“原初引力波的探索将为我们揭示宇宙最原初的样貌，让我们得以‘聆听’来自138亿年前的回响。”中国科学院高能物理研究所研究员、阿里原初引力波探测实验首席科学家张新民说。

基础研究是整个科学体系的源头，是所有技术问题的总机关。从探索宇宙奥秘到勇攀科学高峰，“十四五”以来，坚持自由探索和定向“两条腿”走路，我国基础研究整体实力显著增强。

看自由探索的基础研究，我们取得了一批具有世界影响力的重要原创性成果：在国际上首次实现光子的分数量子反常霍尔态，为容错量子计算奠定理论基础；首次揭示了月球背面存在年轻的岩浆活动，为完善全月演化框架提供关键科学证据；构建了新型可编程的染色体大片段DNA精准操纵技术，首次实现兆碱基级别多染色体的精准操纵。

看目标导向的基础研究，聚焦国家需求，部署纳米前沿、催化科学、物态调控等重点研发任务，一批重大科学问题实现突破。例如，基于信息超材料的新架构无线通信系统，为6G技术提供了前瞻性的基础支撑；建立的稀土资源绿色高效采集、精选和冶炼理论，为稀土材料引领发展提供了重要支撑。

数据是最有力的证明：如今，我国高被引论文数约占世界总数的1/3，连续4年稳居世界第二。我国基础研究人才队伍由2021年的47.2万人年增长到2023年的57.5万人年。2024年，我国高被引科学家达到1405人次，比2021年增长了50%，占全世界的1/5。

“下一步，我们将谋划好‘十五五’基础研究发展规划，强化基础研究的统筹协调，持续提升我国原始

全球首个！

8月26日，广东江门一处静谧山体深处传出一则喜讯：位于地下700米的江门中微子实验（简称“JUNO”）成功完成2万吨液体闪烁体灌注，并正式运行取数，成为国际上首个运行的超大规模和超高精度中微子专用大科学装置。

这座历时10余年建设的重大科学设施，将着手解决粒子物理学领域的重大问题之一——中微子质量排序。“这是一个历史性的里程碑，它将使我们能够回答关于物质和宇宙本质的基本问题。”JUNO合作组发言人、中国科学院院士王贻芳说。

回首“十四五”，这样的“高光时刻”比比皆是：“嫦娥六号”实现月背采样返回，“海斗一号”完成万米海试，5G通信实现大规模应用，北斗导航提供全球精准服务……5年来，坚持把创新摆在国家发展全局的突出位置，我国科技事业取得历史性成就、发生历史性变革，国家综合创新能力排名由2020年的第14位提升至2024年的第10位。

基础研究实力显著增强

如果把宇宙比作人类，原初引力波就是宇宙在婴儿期的“第一声啼哭”。这种神秘信号产生于138亿年前时空的量子涨落，承载着宇宙诞生的核心秘密。

2025年7月，西藏阿里。历时8年建成的阿

图① 在新疆昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县拍摄的±1100千伏昌吉—古泉特高压直流输电线路。

张利民摄（新华社发）

图② “中国天眼”全景（无人机照片）。

新华社记者 欧东衢摄

图③ 一架电动垂直起降飞行器在安徽合肥骆岗公园演示飞行。

新华社记者 周 牧摄

“十四五”期间

国家综合创新能力排名
由2020年的第14位提升至
2024年的第10位

2024年
全社会研发投入超3.6万亿元
较2020年增长48%

研发投入强度达2.68%
超过欧盟国家平均水平

我国高被引论文数
约占世界总数的三分之一
连续4年稳居世界第三

2024年
我国高被引科学家
达到1405人次
比2021年增长了50%
占全世界的五分之一

“超级显微镜”解决卡脖子难题

本报记者 郑杨

前不久，我国首台具有完全自主知识产权的硼中子俘获治疗装置，在广东省东莞市人民医院完成国内首例复发鼻咽癌患者的治疗。这一抗癌新手段源于被誉为“超级显微镜”的中国散裂中子源。“这是散裂中子源技术转化应用的一个典型案例。”中国科学院院士、中国散裂中子源一期工程总指挥陈和生告诉记者，“我们的目标是普惠医疗，让地市级的一级医院都有能力运行这种设备。”

回忆中国散裂中子源从无到有、在众多“卡脖子”关键技术领域大显身手的历程，陈和生感慨不已，“在当前激烈的国际科技竞争形势下，国内对大科学装置的需求非常强烈，我们要千方百计加快推动大科学装置的建设

和应用”。

改革开放前沿地广东，产业发展是强项，原始创新能力一度非常薄弱。20年前，中国第一台、全球第四台脉冲式散裂中子源选址东莞。为了让这台大装置早日服务于国家重大需求和产业科技发展，陈和生带领团队在这里扎下根。“从工程进度到工程质量，建设中遇到了许多拦路虎。”陈和生举例说，由于缺乏在南方地下水丰富的地方修筑隧道的经验，工程一度因隧道渗水而返工，但经过不懈努力，最终如期完工。

“十四五”期间，散裂中子源建成的实验终端——中子谱仪已从最初的3台增至11台，每台谱仪都以独特的“技能包”在各领域催生澎湃的新质生

产力。陈和生告诉记者，从高铁车轮寿命的测量，到电动汽车电池性能的提升，这些装置为解决国家“卡脖子”难题作出了突出贡献。不仅如此，它们在科学前沿也带来诸多突破，为超导材料、纳米材料、拓朴材料等新型研究提供了理想“探针”。目前，中国散裂中子源已向全球科学家完成14轮开放，每年运行时间超过5000小时，注册用户超过9000人，完成近2300项课题。

“国家‘十四五’规划的散裂中子源二期工程已在去年启动建设。待到2029年完工，散裂中子源的性能将提高5倍，实验终端增加到20台，基本覆盖中子散射研究的所有领域，更好服务国家战略需求。”陈和生说。