

高教聚焦

责编 版式 刘爱华 E-mail zgkdb@ustc.edu.cn 电话 63602583

大力弘扬科学精神和创新文化

◎ 潘建伟

教育阶段，应试导向偏强，课程内容与教学方式对好奇心、想象力和批判性思维的激发还不够充分。爱因斯坦说过：“提出一个问题往往比解决一个问题更重要。”而当一个学生习惯了在既定框架中寻找唯一解，他便逐渐丧失了提出问题的冲动。高等教育阶段，专业划分过细、学科壁垒森严，不利于跨学科思维与解决复杂问题能力的培养，导致学生虽然基础知识扎实但存在开创性精神不足的问题。支撑科技自立自强的“土壤肥力”，即崇尚探究、敢于质疑的科学素养，有待通过更深层次的教育改革来提高。

从科研生态看，功利化倾向与评价导向需进一步扭转。经过持续改革，“四唯”的倾向得到明显纠治，但惯性尚未根除。科研工作将大量精力投入项目申报、中期考核与各类人才“帽子”的竞争性答辩，科研时间被切割为零散周期，科研活动在一些领域被异化为论文数量、影响因子和项目经费的短期竞赛，导致部分研究追逐热点、回避难题、急于求成。而对真正需要以长期主义态度对待的基础研究和前沿探索，稳定性支持与制度性保障仍显不足。评价导向一旦偏离科学规律，就会催生急功近利之风、侵蚀甘坐“冷板凳”的定力，最终削弱原始创新的内在动力。

从人才环境看，对探索性失败的包容机制尚不健全。创新，特别是“从0到1”的原始创新，本质上是向未知进发的高风险探索，失败是常态，成功是偶然。爱迪生在找到具有实用价值的耐用灯丝前经历了无数次失败，却说他没失败，他只是找到了一万种行不通的方法。弗莱明发现青霉素，乃源于一次“失败”的培养皿实验。然而，目前的科研项目管理、经费使用和绩效考核体系，总体更倾向于支持确定性较高、成功率较大的研究。对那些目标高远、路径不明但可能孕育颠覆性突破的探索性项目，尚缺乏合理的包容机制。科研人员担心失败影响职称评定、项目续期和学术声誉，因而很大程度上降低了挑战科技“无人区”、开展原创性研究的勇气。

更深层次地加以审视，创新文化的涵养还需要在汲取传统智慧与拓展全球视野两个方向上发力。中华优秀传统文化中蕴含着丰富的创新哲学与智慧，如“格物致知”的探

究精神、“革故鼎新”的变革意识、“天工开物”的工匠智慧等。如何让这些古老智慧与当代科学精神和创新实践相融合，塑造出底蕴深厚、特色鲜明的中国创新文化标识，仍有待深入破解。同时，重大科技突破往往源于全球范围内的思想碰撞与智慧交融，我国科技对外开放合作与交流的广度和深度有待拓展，常态化长效机制有待完善，创新文化需要在开放交流中不断丰富和发展。

实践反复昭示：教育培养、评价导向、制度环境、文化浸润环环相扣、彼此嵌套，任何单一改革都难以撼动深层积弊。唯有摒弃零敲碎打的路径依赖，以系统观念统筹推进，方能形成崇尚科学、鼓励创新、宽容失败的浓厚氛围。

教育是创新人才生长的根脉，根深方能叶茂。应推动教育范式从“以知识传授为中心”转向“以思维塑造和能力培养为中心”，把好奇心、批判性思维、求真态度和探索勇气贯穿人才培养全过程。基础教育阶段应显著增加探究性、实践性课程比例，在关键性考试中宜提高启发性、开放性、综合性试题权重，倒逼教学从“老师讲、学生记”转向“师生共探、问题驱动”。高等教育阶段可打破院系壁垒，大力推进跨学科课程、项目式学习和本科生科研计划，让学生在解决真实问题的过程中锻炼知识联结与创新能力。教师是科学精神的直接传播者，应加强对各级教师探究式教学、批判性思维引导能力的培养，使课堂真正成为思辨与创新“苗圃”。

评价体系是科研活动的指挥棒，指挥棒指向哪里，科研人员的才智和精力就流向哪里。改革评价体系，应落实人主体评价权，让最了解岗位需求、实际贡献与团队协作的用人单位自主制定评价标准；发挥小同行专业评价作用，由真正熟悉该领域前沿与难点的同行进行评议，避免“外行评内行”。对从事基础前沿研究的人员，更加注重原创思想、科学价值和长期积累；对关键技术研发人才，重点考察成果的应用价值、转化潜力以及对国家重大科技攻关任务的支撑作用。在基础研究和前沿技术领域，减少过频的年度考核干扰，把评价重点从论文数量转向成果的创新性、对关键问题的实际贡献和人才培养成效，让评价回归科研本

真，引导科研人员把精力集中到需要长期攻关的重大问题上。

创新的生命力，在于鼓励探索、宽容失败。如果制度不容许试错，科研人员就会倾向于选择低风险、跟跑性质的方向，“从0到1”的原始创新便无从谈起。为此，应健全“尽职免责”的包容机制，对技术路线合理、过程规范、经费使用合规但未达成预定目标的探索性研究，经专业评估后正常结题，不简单记入负面信用，探索中形成的非预期数据与经验教训作为公共知识留存。对前瞻性、非共识、探索性研究，考核不宜过密，技术路线允许随认知深化而调整，此外，还应为非共识项目留出制度空间，评价与资助重在看科学问题是否立得住、研究过程是否规范，而不应是否立刻形成主流共识来取舍。爱因斯坦提出光子假说时，量子论的重要奠基人普朗克都认为它“走得太远”。如果以当时的主流观点为取舍标准，20世纪物理学革命的进程恐怕会大不相同。

科学精神的生长，不仅需要制度松绑，更需要文化滋养。应系统梳理中华文明典籍与科技遗产中蕴含的创新思想和方法论案例，用现代语言和全球视野加以阐释，使之进入通识教育和公共传播。将老一辈科学家的奉献和探索精神，尤其是“两弹一星”精神、西迁精神等，有机融入科研伦理、工程教育和通识课程，引导科技工作者把个人探索与国家需求统一起来。同时，以文明互鉴涵养创新文化，鼓励科学家围绕气候变化、公共卫生、能源安全等全球性挑战深化国际科技合作；支持科学家和人文学者参与高水平国际科技人文对话，展现我国在解决人类共同挑战中的科技贡献，彰显“兼济天下”和“共生共荣”的理念，让中国创新文化在交流互鉴中更加丰富、更具活力。

弘扬科学精神、培育创新文化，是一项关乎民族长远发展的系统工程。它依赖于教育、科技、人才、文化各领域的协同改革，有赖于政府、社会、市场、个人的共同参与，更有赖于久久为功的历史耐心。可以相信，通过社会各界的共同努力，求真务实、理性批判、勇攀高峰的科学精神将更加深入人心，鼓励探索、宽容失败、开放合作的创新文化将更好地浸润社会。当崇尚科学、追求创新在全社会蔚然成风时，我国科技创新的根基必将更加坚实，动能必将更加澎湃。

（作者为中国科学院院士、九三学社中央副主席、中国科学技术大学常务副校长，原载于《求是》第18期）

量子“三驾马车”闪耀制造业大会

9月20日，2026世界制造业大会在合肥启幕。大会期间，多位参会嘉宾组成考察团，参观考察了合肥量子产业链重点龙头企业——本源量子、国仪量子及国盾量子。

此次大会上，三家企业集中展示了我国量子科技领域的最新成果，从星地量子通信到超导量子计算，从抗量子密码到量子城域网应用，合肥量子产业正以“三驾马车”之势，向世界展示中国量子科技的硬核实力。

小型化量子卫星地面站

从13吨“瘦身”到100公斤

此次世界制造业大会上，国盾量子展出了小型化量子卫星地面站。该产品是星地量子密钥分发的地面接收端，成功突破了轻量级、小型化等关键技术，从13吨“瘦身”到约100公斤，部署时间从数月缩短至3-5小时，能灵活适应城市、山区、高原等多种复杂环境。

产品可以与“墨子号”实现对接，并于去年3月配合量子微纳卫星成长长达12900公里的星地量子通信。未来，该产品将形成高密度、低成本的“量子星座”地面接收矩

阵，助力我国实现覆盖全球、全天时服务的量子保密通信网络。

据介绍，这一展品的背后，是中国量子通信从“墨子号”到量子微纳卫星的跨越式发展。2016年发射的“墨子号”是全球第一颗量子科学实验卫星，让中国在国际量子科学研究领域处于引领地位。2022年发射的世界首颗量子微纳卫星，则在“墨子号”基础上实现了体积、成本的大幅降低——“墨子号”重600多公斤，“济南一号”只有98公斤，造价从亿元级降至千万级。2025年3月，我国在国际上首次实现量子微纳卫星与小型化、可移动地面站之间的实时星地量子密钥分发，单次卫星通过期间实现多达100万比特的安全密钥共享，成果发表于《自然》杂志。国盾量子作为参与单位，为实验提供了关键的地面接收设备。

“本源悟空”超导

180比特量子处理器亮相大会

作为中国首家量子计算企业，本源量子本次大会带来了“本源悟空”超导180比特量子处理器和“本源磐石”抗量子服务

器密码机。

“本源悟空-180”于今年5月集成于第四代自主超导量子计算机全球上线，单核具备180个计算量子比特，采用频率可调超导量子比特技术，确保量子逻辑门操作的高保真度与稳定性。作为“本源悟空”系列的最新成果，此次展出的处理器集中展示了我国自主超导量子计算机从72比特到180比特的迭代进展。截至目前，“本源悟空”系列已服务192个国家和地区，访问量超5600万次，完成超130万个量子计算任务。

“本源磐石”抗量子服务器密码机则作为核心底层设备，为政务与金融等场景提供安全运算与密钥支撑，可满足政务公文加密、金融交易保护、云数据中心核心数据存储等场景需要，有效防范核心数据泄露、密钥被盗、权限滥用、操作无记录、过程不可追溯等问题。

全国第1、全球第2

量子产业科技园加快建设

三家企业在世界制造业大会上的精彩展品，只是合肥量子产业蓬勃发展的一个

缩影。

量子科技是大国博弈的战略高地，而合肥已经跑出了领先优势。据了解，合肥量子产业实力居全国第1、全球第2，集聚相关企业百余家，产业链总营收超60亿元。依托合肥国家实验室和中国科大，这里诞生了全球首颗量子科学实验卫星“墨子号”、全球首个实现量子计算优越性的超导体系原型机“祖冲之三号”。全国量子科技最硬核的成果、最密集的人才，都在合肥。

而量子产业的链条也逐渐完整。合肥已构建起从上游材料器件、中游硬件整机和软件算法到下游场景应用的完整链条，获批建设全省首批量子科技未来产业先导区。当前，合肥正在加快建设量子产业科技园，布局量子中试平台、密码检验检测平台等公共服务平台，并设立了量子产业专项基金，用耐心资金支持早期优质项目成长。无论深耕哪一条技术路线、哪一个应用方向，合肥都有舞台、有伙伴。

（原载于《合肥晚报》2026年9月22日记者 张梦怡）



中国科学技术大学高新区 摄影/丁星