

KE CHUANG AN HUI

科创安徽

合肥科技农村商业银行 协办
Hefei Science & Technology Rural Commercial Bank

协办

量子科技的安徽力量

·编者按·

3月21日上午,省委、省政府在中国科学院量子信息与量子科技创新研究院举办第五场日新·江淮科创沙龙。省委书记梁言顺、省长王清宪与10名科学家、企业家、投资家一起,围绕“把握量子科技发展大势,超前布局量子互联网”畅聊。

量子科技已经成为新一轮科技革命和产业变革的前沿领域,是国家“十五五”规划纲要明确要超前布局的未来产业。安徽依托中国科学技术大学、合肥综合性国家科学中心等科研院所、创新平台,建设量子信息科创引领高地,一批世界级原创性科技成果持续涌现,从实验室到产业化的跃迁不断加速。

致广大而尽精微,谋长远而启未来。首次实现从中国到南非上万公里量子通信,“祖冲之三号”实现超导量子计算最强优越性,全省量子产业链企业突破100家、领跑全国……一个具有全球影响力的量子科技和产业中心正在江淮大地上崛起。

正如潘建伟院士在中央广播电视总台2026年春节联欢晚会合肥分会场所言:“量子的未来,就在我们手中。”

■ 本报记者 鹿嘉惠

从实验室里的微观探索到应用场的蓬勃发展,从核心技术的单点突破到全产业链的协同发力。安徽正将量子科技的创新优势,转化为引领高质量发展的产业优势。在这片创新热土上,量子科技不再只是前沿概念,而是逐步落地为支撑未来竞争的坚实力量。

百年量子演进 全球竞逐新局

100年前,矩阵力学和波动力学的诞生标志着现代量子力学初步形成,为人类打开了探索微观世界的全新大门。随着量子力学的建立,第一次量子革命来临,激光、晶体管、核磁共振等重大技术突破相继问世。

进入21世纪,量子革命的第二次浪潮悄然开启。这一次,人类不再仅仅被动“观测”量子世界,而是开始主动“操控”量子态。基于量子的叠加和纠缠特性,量子计算、量子通信、量子测量等一批新兴技术应运而生。

与此同时,“量子”这个词也不断出现在日常生活中,比如量子芯片、量子密码、量子网络等。

那么,究竟什么是量子?

量子是最小的、不可再分割的能量单位。它不是某种粒子,而是一种物理概念。光子、原子、分子都可以被认为是“量子”。

“不可分割”是它的基本属性:光子是光能量的基本单元,不存在“半个”光子;水分子是水化学性质的基本单元,不存在“半个”水分子。

再比如,统计人数时,会有一个人、两个人、三个人,但不会出现半个人。对于统计人数来讲,一个人就是不可分割的最小物理量,也就是一个量子。

量子科技是新一轮科技革命与产业变革的尖端领域,世界各国也在持续加大对量子科技的研发投入,抢占科技制高点。

今年3月,美国IBM正式发布了全新的混合量子计算架构——首个面向量子中心化超级计算(Quantum-Centric Supercomputing, QCSC)的参考架构,试图打破经典计算的性能瓶颈,将量子计算的优势引入到解决当下的实际问题中。同时,美国能源部宣布为量子科学和人工智能驱动研究提供2.93亿美元的创世纪任务资金。英国宣布一项价值高达20亿英镑的开创性量子技术投资计划,推动量子技术从实验室走向实际应用。

在国内,量子科技的战略地位不断上升。“十五五”规划纲要将量子科技纳入超前布局的未来产业范畴。工业和信息化部围绕量子计算、量子通信、量子精密测量三大方向,部署17项揭榜任务,加强产业共性关键技术攻关,研制核心器件与设备,提升产业公共服务能力,推动量子技术在医疗、交通、能源、金融等领域应用落地。

在全球量子科技竞速中,我国在量子通信的研究和应用方面处于国际领先地位,在量子计算方面处于国际第一方阵,在量子精密测量部分方向上处于国际领先或先进水平。

国内多地也敏锐捕捉到量子科技的发展机遇。湖北武汉推出涵盖量子科技产业平台、攻关、转化等六大板块的16条支持政策,单项目最高可获4000万元资助;北京研制出微型芯片原子钟,发布夸父量子计算云平台……可以看出各地的政策导向愈发清晰,技术创新成果也在持续涌现。而安徽,正以独特的创新生态和先发优势,成为量子科技版图中的耀眼坐标。

核心技术攻坚 创新成果涌现

量子信息是安徽着力打造的三大科创引领高地之一。在20世纪90年代,安徽就已埋下量子信息的种子。近年来,依托中国科学技术大学、合肥综合性国家科学中心等科研院所、创新平台,量子科技成果正如雨后春笋般在安徽涌现。

在量子计算领域,目前有超导、离子阱、光子、中性原子等主流技术路线,安徽主要集中在光量子与超导技术路径。光量子计算技术方面,中国科大团队先后构建了76个光子的“九章”光量子计算原型机、113个光子的可相位编程的“九章二号”光量子计算原型机和255个光子的量子计算原型机“九章三号”,刷新了光量子信息的技术水平和量子计算优越性的世界纪录。

在超导量子体系方面,中国科大团队先后构建了62比特超导量子计算原型机“祖冲之号”、66比特的“祖冲之二号”,以及105比特的“祖冲之三号”,实现了在超导量子体系的量子计算优越性。本源量子研制出搭载72位自主超导量子芯片的超导量子计算机“本源悟空”,并上线运行。

在量子通信领域,中国科研团队在国际上首次实现量子微纳卫星与小型可移动地面站之间的实时星地量子密钥分发,并在中国和南非之间相隔12900多公里距离上成功建立量子密钥。国内规模最大的量子城域网——合肥量子城域网建成,包含8个核心节点和159个接入节点,已覆盖1147公里的量子密钥分发网络光纤,服务于约500家市属、区属和县属党政机关以及基层单位,全面提升电子政务安全防护水平。

在量子精密测量领域,中国科大团队首次在国际上实现百公里级的自由空间高精度时间频率传递实验,时间传递稳定度达到飞秒量级,频率传递万秒稳定度达到国际最优水平;在光钟研制方面,中国科大团队也取得里程碑式进展,使铯原子光晶格钟的稳定度和不确定度,双双突破10的负19次方量级。这台“超级钟表”运行300亿年,误差不过1秒。

量子科技企业同样捷报频传。国盾量子研制的冷原子重力仪通过技术迭代,实现全部关键部件国产化,测量精度从10微伽提升至2微伽。国仪量子自主研发的钻石单自旋传感器、量子磁力仪、微波场强仪等量子传感器,为量子精密测量技术的规模化应用打下坚实基础。

如果说前沿科技成果是“从0到1”的突破,那么产业化就是“从1到100”的跨越。安徽的量子创新正逐步从“实验室”走向“应用场”。

全链生态集聚 产业高地崛起

提到量子,不得不讲合肥。位于合肥高新区的云飞路,虽然不长,却有一个响当当的别称——“量子大道”。在其周边,分布着众多量子科技企业,构建起覆盖量子计算、量子通信、量子测量全链条的产业生态。

近三年,合肥市量子领域成果转化设立企业21家,67项科技成果实现产业化,培育集聚量子产业链企业93家,居全国首位。从“木”到“林”再到“森”,合肥量子科技创新与产业创新融合发展,背后是一系列真金白银的举措和实实在在的政策。

在全国率先发布《量子产业发展三年行动计划》,出台专项政策,对技术攻关、示范应用、知识产权、会展活动给予全方位支持;以金融赋能,设立总规模100亿元的量子未来产业基金,支持量子产业等未来产业项目落地;创新场景应用,大力开展“量子+”行动,覆盖政务、金融、能源、气象等领域20多个示范应用场景,量子城域网、量子融合计算中心等入选全国示范案例……这些都让合肥在这条赛道上取得不俗的成绩。2024年全球未来产业发展指数报告发布,安徽合肥量子产业排名全球第2。

合肥市量子产业实力的持续跃升,是我省加速发展量子产业的缩影。目前,安徽已集聚量子产业链企业100余家,形成了全国最密集的量子产业生态圈。

近年来,安徽持续加强量子企业培育,推动国盾量子成为全国首家量子领域上市公司,争取中国电信集团在皖成立央企首家量子公司——中电信量子集团。发轫于安徽的国盾量子、本源量子、国仪量子入选全球量子企业前20强,占我国入选企业数量75%。

良好的创新生态,是产业蓬勃发展的保障。我省印发实施《安徽量子产业园区(先导区)建设方案》,率先建成40万平方米的量子未来产业科技园。从2021年开始,连续5年举办量子大会,活动框架不断完善、层级不断提高、内容不断丰富,已经成为国内量子领域最有影响力的品牌活动,为量子科技交流合作搭建了重要平台。在科技金融方面,将量子科技未来产业作为金融支持的重要方向。

量子科技只有用起来,才能在真实场景中迭代成熟,才能真正创造价值。在安徽,一批具有示范意义的量子赋能场景正在加速涌现。

国网安徽电力建成全国首个量子应用示范变电站,将实验室研发的产品应用到示范站中,首次全面覆盖量子精密测量、量子保密通信、量子计算三大方向,实现了电网多环节、设备多状态的智能感知。中电信量子推出的量子密码实现了“一语一密”,解决了传统加密通信的痛点问题,保障通信安全,该产品用户已突破600万。

量子科技的竞争如同马拉松式耐力跑。在这场关乎国家战略、关乎未来竞争的赛道上,安徽凭借深厚的科研积淀、完善的产业生态、有力的政策支撑,抢占先机。

面向未来,安徽还将继续“深耕细作”,全力打造量子信息科创引领高地,加快量子领域关键核心技术攻关,取得更多重大创新成果,推动量子科技和产业创新深度融合,催生更多规模化应用。