

# 量子科技，走在产业化春天里



## “高冷”量子的温暖质感

■ 安徽日报报业集团全媒体记者 梁巍

“以前办个事盖个章，得往村委会跑好几趟，找不到人是常事。现在好了，手机上点一点，第二天文件就寄到了手里！”长丰县造甲镇廖岗村村民周大爷通过手机“皖事通”提交印章申请，短短半小时获批，次日便收到了加盖公章的证明文件。

去年10月，长丰县的“量子云公章”升级上线“皖事通”App，群众只需动动手指，即可在“皖事通”App内一键提交印章申请，系统智能流转、自动推送至“量子云印章”平台，实现“秒跑腿、秒受理”。

量子云印章的应用，是我省以场景建设推动量子科技落地的缩影。这款由中电信量子集团研发的量子加密产品，融合了量子安全能力和物联网全流程智能监管用章技术，让每一个盖章过程可防控、可监管、可追溯。

当前，我省正深入实施量子信息“千家场景”行动，2026年将推动超300个应用场景落地。曾经“高冷”的量子科技走出实验室，化作惠及民生的温暖质感，驱动产业升级的强劲动能。

在汽车、金融等领域，量子科技正以“精准破局”之势，成为破解行业痛点的“关键变量”，在细分赛道上实现从技术突破到规模化应用的跨越式发展。

“如今的智能汽车就像一部充满隐私信息的手机。”安徽冠盾科技公司产品负责人檀哲表示。传统的汽车密钥如同手机解锁密码，存在被复制的风险。一旦黑客篡改了指令或传感器数据，车辆就会作出错误的判断，后果严重。

檀哲的团队正在重点研发面向车路云一体化的信息安全防护方案，打造新一代适用于智能网联汽车行业的基础密码系统。量子安全技术“上车”为汽车配备了一把“无法克隆的量子钥匙”，能牢牢锁住内部通信、远程控制与身份认证系统，从根本上防范车辆被非法解锁或操控。

量子信息技术在信息安全自主可控、后摩尔时代计算能力提升、测量精度进阶等方面展现出巨大优势，与金融行业安全边界严格防护、复杂场景高效计算、系统时间精准协同等需求高度契合。特别是，量子计算一旦突破，将对既有密码体系下的金融秩序产生较大冲击，危害金融安全和国家安全。

金融行业对安全的极致追求，与量子通信“绝对安全”的特性高度契合。作为量子金融应用的“拓荒者”，安徽金融机构早已布局。中国银联安徽分公司基于银联跨行转账无卡快捷支付业务场景，完成量子密码技术应用方案制定、开发测试、业务验证等，形成工作指南。

徽商银行早在2017年就通过“量子京沪干线”，率先实现与中国金融认证中心之间数字证书量子加密传输；工商银行安徽省分行完成外拓业务终端量子密钥改造、流动银行量子密钥分发及安全应用；中国银行安徽省分行将量子保密通信技术接入核心业务系统；合肥科技农商行“量子金融”金农信e贷系统接入合肥量子保密域网，保障业务数据安全传输。

随着量子信息“千家场景”行动的实施，越来越多的标杆应用场景和标志性产品，将带动前沿技术加速落地。省发展改革委相关人士告诉记者，截至2025年底，量子信息“千家场景”已落地315个。

同时，我省正以多种方式牵引量子信息技术在政务、金融场景深度应用。比如，将组织实施合作创新采购“量子券”等量子信息技术推广应用专项政策，有效防范量子信息技术研发风险、降低使用费用；市场化遴选量子应用促进中心，作为技术推广公益组织，弥合供需两端在技术、需求等方面的理解偏差；开展量子应用场景咨询、推广工作；组织量子科学家、大学教授、一线工程师、科普作者、企业家、创意设计师等，定期开展量子应用沙龙，以“头脑风暴”的形式探索量子技术在各行各业的应用前景。

以政策为帆，以创新为桨，汇准大地上，量子科技将在更多场景中落地生根，惠及千行百业、千家万户。

■ 安徽日报报业集团全媒体记者 宣岚

今年3月20日是农历二月初二，“龙抬头”恰逢春分，量子科技行业亦是春风正暖、春光无限。无论是刚从全国两会归来的本源量子首席科学家郭国平，还是捧回“大国工匠”年度人物”荣誉的国盾量子副总工程师、研发总监唐世彰，抑或是在北京量子年会上演讲的云量量子董事长童迎伟，都在这个春天收获了一份激励与信心。

“量子世界看不见摸不着，真的存在吗？”量子只是股市里的“噱头”！时至今日，你身边是否还有持此类观点的朋友？这世界上大多数人因为看见而相信，少数人却因为相信而看见，他们成为了产业的拓荒者。从1925年量子力学初步形成算起，历经百年探索，量子科技虽然曾长期停留在实验室与论文中，但今天，它正以前所未有的速度走出科学殿堂，融入经济生活，汇聚成产业大潮。

产业如同大江大河，江河重塑地貌，产业则重塑经济结构与个体命运。产业兴起，如江河在荒野上冲破出平原，创造出新的流域体系。产业改变命运，因为它决定了资源的流向、价值的标尺以及机会的分布。无论是一个人，还是一座城、一个地方，站在产业“涨潮”的方向，往往是改变命运的关键。

### 操控微观粒子的人

2009年夏天，就读于中国科大物理电子学的唐世彰即将博士毕业。尽管已拿到一线城市“offer”，他却莫名有些失落。每天流连在校园中，樱花大道、“眼镜湖”、第一教学楼……走了一遍又一遍，他忽然明白，自己舍不得这里的一草一木，不想离开住了9年的校园。

就在这时，合肥刚成立了国内第一家量子技术产业化公司，老师推荐他参与搭建城域网量子通信试验示范网，而和他一起读博的室友周雷也接到了邀请，彼时周雷已被华为公司录用。两人激动地商量了一夜，第二天便决定回读博士后，加入这个“产学研用”创新项目。

周雷回忆道，两家用人单位一听说他们要科研报国，竟都不要违约金，还说等博士后毕业，随时欢迎他们来。

就这样，在合肥高新区“留学人员创业园”的一间办公室里，一个只有十几人的团队，开始了向“无人区”的远征。这家公司就是国盾量子的前身，团队成员主要来自中科大。21世纪初，国内对量子技术的认知极为有限，直到2021年，我国才开始开设“量子信息科学”本科专业。中国科大是首批设立该专业的高校之一。“操控微观粒子是研究量子的基本能力，我们这群人虽不是直接从事量子力学研究，但可以说是当时所学专业离操控微观粒子最近的。”周雷说。

国盾量子的发展历程堪称中国量子科技产业化的缩影，它开启了“从0到1”的探索之路。“公司的第一笔业务”就是合肥城域网量子通信试验示范网，政府不仅提供了场地，更提供了宝贵的场景，让我们有机会将科研样机转化为第一代产品。周雷回忆道，他们面临巨大挑战：实验设备需稳定运行几个小时，而产品则需要连续稳定运行超过720小时，各种问题都会暴露出来。他们要逐步攻克集成化、长时间稳定性和批量生产等难题，整个过程异常艰辛。

博士毕业后，唐世彰和周雷都选择入职国盾量子。在这里，他们参与了世界首条千公里级量子保密通信“京沪干线”的建设，与全球首颗量子科学实验卫星“墨子号”对接的地面系统的研制，共同经历了公司上市，为推动我国在量子通信领域从“跟跑”到“领跑”作出了自己的贡献。

跑通了“从0到1”的硬科技商业闭环，周雷和小伙伴们对量子科技成果转化又有了新的认知。量子不是某种具体的粒子，而是构成物质最基本的单元，不同的粒子可用于感知不同的物理量，因此在量子科技创新中，擅长操控哪类微观粒子，就可能取得哪个领域的突破。“我们公司现在有一个团队就很擅长‘玩’原子，他们研发的A-Grav冷原子重力仪对重力加速度的分辨率可达小数第8位，实现了超过150天连续稳定运行，有望为地震观测、预报提供新技术。”

如今，唐世彰是中国电信量子研究院量子通信研究所首席专家、国盾量子副总工程师，刚刚当选2025年“大国工匠”年度人物；周雷则成长为国盾量子副总裁、项目总监，并在2023年荣获全国“五一”劳动奖章。有趣的是，两人现在都保留着时常回科大看看的习惯，汲取“红专并进、理实交融”的初心与力量。

### “科幻”与“钱景”

从实验室到生产线的真实距离有多远，只有用脚步丈量过的人才知道。

“2022年之前几乎都是研发投入，6年时间企业几乎没有营收，是安徽国资背景的国元量子基金联合国盾量子投了我们，才得以实现产业化。我切身的体会就是，像我们这样的科技型公司，是在安徽的创新土壤里才能活下来。”童迎伟对记者感慨。3月13日，他在北京参加2026量子行业年会，发表题为《量子安全与AI技术融合创新，打造新一代量子安全数智办公与智能印章》的主题演讲，系统阐述了量子技术与人工智能深度融合办公安全新体系与产业新图景。

最初，童迎伟就职于一家央企，工作中发现公章使用有漏洞，于是开始“捣鼓”起智能印章。2016年，这一发明获得了

全国央企创新大赛二等奖，他辞职创业并落户中国科大先研院孵化。2018年，一位央企负责人到先研院参观学习，看完量子技术，又来到童迎伟的公司，随口说了一句：“你们为什么不把量子技术用到智能印章上面？”这个奇思妙想成为量子印章的起点。先研院负责人找来了国盾量子 and 龙芯中科，促成三方成立联合创新中心，共同研发量子办公生态，制定了一张自主可控量子安全智能办公的“作战图”。

这张图至今还保留在云量量子展厅里，只是当时童迎伟不知道自己已为此付出多少努力。硬件研发的难度远超预期，试错周期长，成本高昂。因为设计缺陷，第一批生产的2000套产品全部报废，至今还存放在仓库里。“没办法，又舍不得丢。我们最初使用传统公章的翻转结构，但智能印章集成了很多元器件，翻转结构耐用性差且容易断裂，因此我们发明了更先进的垂直取墨技术，让结构更稳定。经过多次迭代，直到第三代产品才逐渐成熟，2021年至2022年开始真正形成产品。你现在看到的第四代产品集成了多个摄像头，分别用于查看印章、文件和进行人脸识别，因为结合了技术和AI技术，以及储备了四年多的第五代技术，我们预测测试比同行领先8年至9年。”

2023年8月，童迎伟团队举办了发布会，正式将产品定名为“量子安全AI智能印章”。市场反响良好，当年销售额1500万元，随后逐年翻倍增长，预计今年将达到1.2亿元，公司上市计划也已启动。“我们的原创产品得到了《中国信息年鉴》的记载认可，连续多年作为中国智能印章的原创者被主流媒体报道。”

随着量子技术认可度提高，“量子安全”概念也越来越有说服力。过去到企业推荐量子印章，甚至会被当成骗子。如今，很多央企和金融机构纷纷开展合作，华润、国能、国网、阳光新能源、华为、字节跳动等企业成为用户，量子云印章也成为安徽省、市、区的量子应用场景标杆，并通过场景示范推向全国和海外市场。云量量子的产品超越了单一印章，形成了量子安全AI办公的系列产品与服务，包括量子印签、量子工牌、量子云柜、量子云鼠在内的量子办公整体解决方案，这正是产学研用深度融合的成果。

如果说国盾量子完成了“从0到1”最惊险的一跃，那么云量量子就是以市场为导向，跑通了“从1到10”的商业闭环。这验证了科技成果产业化的深层逻辑：产业要用真实需求牵引技术迭代，“企业等成熟技术、科研找应用场景”的错位必须改变。

### 从生产线走向大市场

当不少人还在“恶补”量子知识时，安徽人已率先用上了量子“黑科技”。在电信营业厅，只需花几十块钱换一张量子SIM卡，就可以体验量子加密通话；在芜湖，向量子以量子初性为AI数据穿上“隐形斗篷”。

当前，量子科技已进入技术研发、工程应用和产业培育一体化推进的关键期。如何推动量子技术从实验室走向产业化、场景化？相关专家认为，首要任务是强化技术攻坚与工程化验证，打通“实验室到应用场”的工程堵点。与此同时，完善产业生态与场景驱动，加速规模化应用落地也至关重要。

长期从事量子科普的中国科大副研究员袁雪峰认为：“量子信息对信息处理的全链条都有革命性作用，包括信息的获取、信息的传输、信息的计算，因此各国都把它作为颠覆性、战略性科技来发展。近年来，若干诺贝尔奖也给出了量子信息方面的成果。”他进一步指出，正如各行各业都可以“互联网+”“人工智能+”一样，将来也可以“量子+”。

不过，在大力发展的同时，也需要保持清醒。量子科技中很大一部分仍属于未来，而不是现在，例如量子计算尚未实现有实用价值的成果。量子产业更是未来产业，而不是当前的支柱产业。”袁雪峰强调，在这个意义上，量子跟核聚变类似，与互联网、人工智能有显著区别。我们一方面需要反对那种认为量子是骗局、另一方面也需要反对那种以量子为名兜售伪科技产品或者把远景说成近景甚至现实的做法。正确的态度是，以基础研究为本，积极推动量子科技落地应用，积极寻找合适的场景，在追求远大目标的同时“沿途下蛋”。

记者在国盾量子巧遇前来采访的上海媒体同行，他们将量子作为长三角专刊的亮点。采访中，多位量子科技从业者提到，自去年以来，北京、杭州、深圳等全国媒体频繁到安徽采访报道量子科技产业化成果，特别是国家将量子科技定位为“未来产业”和“新的经济增长点”，对行业发展是重大利好，量子产业的春天正在加速到来。

在合肥，至少有三座量子科普馆，地铁4号线上有“量子科学中心站”，还有一条春天开满玉兰花的“量子大道”。在“量子大道”上的一处科普展厅，讲解员向全国各地的参观者讲述着中国量子计算机的故事：“在安徽省的大力支持下，公司2020年底建成了中国首台工程化量子计算机……关键的极低温线经过去被国外垄断，如今已实现自主可控。”从量子芯片到低温环境系统，再到测控系统，量子计算机的三大组成部分正逐步实现国产化。安徽不仅拥有量子科技研发、成果转化领域处于国内领先地位，在“从1到100”的规模化应用上，也走出了破局之路。

如果说产业是大江大河，那么场景就是“出海口”。正是看到了这一点，安徽的新能源、半导体、电力等优势企业纷纷开辟量子科技的“试验田”，让产品在真实场景中快速迭代，量子产业借助一个个真实场景奔涌而入，当越来越多的行业开始“千家场景”的方式思考，“当越来越多的普通人能够感知到量子的存在与价值，这个春天便不再只是从业者眼中的春光，而是量子科技规模化应用真正到来的序章。”



合肥量子应用示范变电站室内展陈馆一角。资料图片。本报记者 关敬生 摄



合肥量子应用示范变电站科普长廊。资料图片。本报记者 王兰兰 李静 摄

## “量子电网”正在走来

■ 本报记者 丰静 本报通讯员 张甜

给新能源汽车充个电，也能和量子技术产生关系？最近，在位于合肥高新区杨林路的新能源车联网互动规模化应用示范站，施工人员正在进行最后的安装调试。打开充电桩，指着一个魔方大小的电能表，工作人员告诉记者：“这就是一体式量子直流感电能表。”

“传统的充电桩电能计量，多使用分流器加电能表的分体式计量方式，在新能源汽车进行快充时，分流器发热十分明显，对计量精度影响很大。量子直流感电能表采用非侵入式测量方式，很好地解决了这一问题。国网安徽电科院数字青年导师田鹏介绍，目前，这一产品已在合肥环湖智慧供电服务中心、合肥蜀山区量子科谷（西门）停车场充电桩、长丰下塘岗营业厅充电桩等地应用。”

3月20日，国网安徽省电力公司成功举办“精智密卫”主题发布会，正式推出集精准测量、计量、监测、预警、加密通信五大领域的“精卫”系列全品类量子产品。此次发布标志着量子技术在电力行业的深度融合迈入规模化应用新阶段。

2025年以来，国网安徽电力积极响应我省量子信息“千家场景”行动计划，在安徽电网全力推动“量子+能源”示范场景加速落地。“围绕能源生产、能源

管理、能源输送、能源消费四个领域，我们一共打造了4个综合大场景和22个特色小场景，覆盖了10个市，目标就是建成一个更智能、更安全的‘量子电网’示范区。”田鹏告诉记者。

在宣城特高压输电通道，量子激光雷达正发挥着山火监测的功能。“过去，人们在漆黑的夜空中，常常能看到一束绿光不断旋转扫描，这就是激光雷达发出的高能绿光。现在我们的量子激光雷达使用红外光谱，肉眼更也看不到了，解决了部分光线污染问题。”该产品研制企业安徽明生恒卓科技量子智能产品部的沈忆华介绍，不仅如此，量子激光雷达具备探测距离远、空间分辨率高、全天候工作等优势，在大气和环境监测中具有突出的应用潜力。

通过对大气颗粒物的高精度探测，量子激光雷达可以对输电通道周边突发火灾烟雾进行溯源和定位，覆盖范围由传统的几公里拓展到15公里，有效提升了通道防灾减灾能力。今年春节期间，因烟花爆竹燃放，该装置发现通道外突发烟雾报警200余次，有效守护了输电通道安全。

“未来，我们将持续深耕量子核心技术攻关，加快产品迭代与多场景拓展，携手行业伙伴完善产业生态，以量子新质生产力赋能电网数字化转型，为保障能源安全、推动新型电力系统建设注入强劲动能。”国网安徽省电力公司相关负责人表示。



中电信量子集团工作人员展示量子云印章系统。资料图片。本报记者 程兆根 摄

合肥量子城域网总控制中心科大国盾量子技术网运行状况。资料图片。本报记者 范柏文 摄

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