

习近平总书记关切事·嘱托

科研追光者的破壁之路

“实践证明，我国自主创新事业是大有可为的！我国广大科技工作者是大有作为的！”新年伊始，记者深入采访科研“追光者”。他们牢记习近平总书记的殷切嘱托，坚持面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康“四个面向”的战略导向，在攻坚克难中追求卓越，为高水平科技自立自强写下生动的实践注脚。

逐梦量子的远征

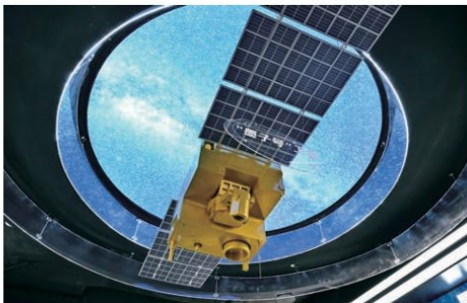
夜色朦胧，中国科学技术大学的实验室灯火通明。

一束光穿过层层叠叠的实验装置，在大气流模拟器的“干扰”下开始剧烈抖动，监视器中本应平滑的波前出现道道“涟漪”。

“开始校正！”中国科学院院士、中国科学技术大学研究员彭承志目光紧锁屏幕，一边小声地提醒同事。只见，光路上的一块镜子快速改变镜面的形状，像一只无形而精准的手，将四散的光又聚拢在一起，屏幕上的波纹也渐渐抚平。

彭承志轻轻松出了一口气，思考起另一个难题。“我们怎么才能在地面上，稳稳接住数万公里外量子卫星上的光子？”他向记者，随即笑着打了个比方：这好比站在桥上，往疾驰而过的高铁扔硬币，“要保证每一次都能投进车厢里一个晃动的储币罐里”。

在这个近乎“雕刻光线”的实验里，每一束光就是那一枚枚“硬币”，意味着未来天空与地面之间量子通信链路的成码率能更高一些，安全堡垒更固一分。



位于安徽省合肥市的中电量子信息科技有限公司科技体验馆内拍摄的“墨子号”量子卫星模型（2025年7月1日摄）。新华社记者 张斌 摄

2016年，在中国科学技术大学先进技术研究院，习近平总书记对量子通信研发工作给予肯定：“很有前途，非常重要。”2020年10月，在主持中共中央政治局第二十四次集体学习时，总书记强调：“要充分认识推动量子科技发展的重要性与紧迫性，加强量子科技发展战略谋划和系统布局，把握大趋势，下好先手棋。”

殷殷嘱托，激励着彭承志和同事们度过无数个与量子世界“对话”的清晨与深夜；寻找一个最优的接收方案，需要上千次模拟测试；为了将方案再优化一点，又是新一轮的枯燥循环。

牢记总书记嘱托，瞄准量子科技这一世界科技前沿，重拳突破加速涌现。随着2016年世界首颗量子科学实验卫星“墨子号”成功入轨，彭承志和团队协力“编织”起一张量子保密通信网：既有地面上的“京沪干线”，更实现基于卫星的上万公里量子加密通信。

2024年10月，习近平总书记来到合肥滨湖科学城，一件件量子科技的应用成果展陈在展厅中，不少已经投入市场，为全球用户提供来自中国的量子科技解决方案。

“新的一年，我们将继续为新型中轨量子卫星的发射全力准备。”彭承志说，“我们要把量子通信网织得更密，在总书记关心鼓励下，梦想正照进现实。”

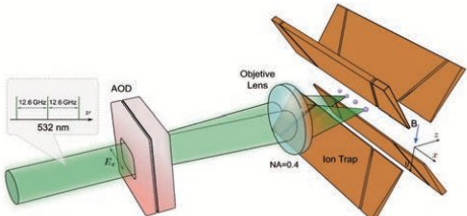
（原载于新华社 2026年1月4日 记者 刘芳 陈浩 周畅 孙亮全 张磊 吴书光 张武岳 王凯 杨绍功）

中国科大实现光偏振梯度离子纠缠门

本报讯 我校郭光灿院士团队在离子阱量子信息研究领域取得重要突破。该团队李传烽、黄运锋、崔金明等人实现了基于聚焦光偏振梯度的高保真离子纠缠门。相关研究成果于12月24日发表在《物理评论快报》上，并入选“编辑推荐”文章。该方案简化了当前的纠缠门操作配置，并与离子光镊架构兼容，对于大规模离子阱量子计算具有重要意义。

团队在离子阱量子计算上进行了多年创新研究和自主研制，包括自主研发的高通离子阱系统、远涉激光操控激光系统，创新性地提出动态光镊与离子阱同步消除离子微运动的光电混合离子阱，以及实现国际先进光学低串扰扫描操控技术。

在此前研究的基础上，本研究创新性地实现了一种基于光学马格努斯效应的量子纠缠门方案：类似于流体中的马格努斯效应，自旋离子在聚焦的光（光镊）中会受到横向（垂直于光传播方向）的力。该方案通过利用聚



光偏振梯度离子纠缠门示意图

聚焦激光的横场梯度分布，依赖离子状态的推动效应，在离子间建立起量子纠缠。这一方法摒弃了传统的复杂对向激光束配置，大大简化了实验装置，降低了操作的复杂性。研究团队在离子阱中实现了高达98.7%的贝尔态保真度，在四离子链中的贝尔态保真度也超过了97.2%。这一量子门具有高保真度的特性，理论上可达到99.99%以上的保真度。团队分析和讨论了实验中退保真度

的主要来源，未来有望将保真度提升一个量级以上。

这项技术的创新之处在于其与光镊的良好兼容性——因为光镊操作本身是横向运动，并且显著简化了光路配置，使得光镊方案在实验上具有极高的可行性，为实现大规模、可扩展的离子阱量子计算提供了更简洁、更灵活的路径。论文审稿人对该工作给予高度评价：“该论文展示了光镊与线性离子链的成功结合，提出了一种巧妙而强大的机制，通过它可以任意离子对之间实现两比特门操作……”

“实现这一类型量子门的结果令人鼓舞，该方法解决了离子阱量子计算规模化中的一个重要挑战……”

论文的共同第一作者为中国科学技术大学副研究员崔金明和博士后陈炎。

（量子网络安徽省重点实验室 物理学院 中国科学院量子信息和量子科技创新研究院 科研部）

中国科大实现分子-金属表面振动传能动力学的第一性原理精准计算

本报讯 近日，中国科学技术大学将彬教授课题组在分子-金属表面振动传能模拟方面取得重要进展。相关研究成果11月26日发表在《自然·通讯》上，并被选为“编辑推荐”文章。

分子与金属表面相互作用时，分子振动能量的转移在其中起着重要的作用。由于金属具有连续的能级结构，分子振动不仅可以通过传统的绝热途径与分子平动、转动以及表面声子发生耦合，还可以通过激发金属中的电子-空穴对发生非绝热能量转移。大量研究表明，这种振动-电子耦合介导的能量转移广泛存在于各种物理化学过程中，是决定分子振动寿命、金属电子发射以及等离激元催化等关键过程的重要机制。其中激发态NO分子在Au(111)表面的散射过程，被作为研究表面振动能量转移的代表性模型体系，在近25年被实验和理论广

泛研究。该体系积累了大量态到态散射动力学的实验数据，成为验证金属表面能量转移动力学理论研究的最好试验场。此外，其中分子振动与平动是否通过电子耦合以及立体动力学的动力学机制等问题仍困扰着学界，尚未得到定量理论解释。

在此背景下，研究团队结合约束密度泛函理论、神经网络势能面和独立电子面跳跃（IESH）算法，发展了第一性原理精度的全维非绝热动力学模拟方法，系统性研究了NO分子在Au(111)表面散射过程中的能量转移动力学。新的计算结果在很大范围内重复实验结果，精度远超以前基于经验势函数和基于平均场近似的电子摩擦理论的计算结果。在分子-金属散射过程中，分子振动能量既可以通过非绝热途径转移到金属电子自由度，也可以通过绝热机制直接耦合到分子平动

自由度；而分子平动与金属电子之间的直接耦合则可以忽略不计，这些结果与不同自由度之间的能量传递提供了清晰的理论图像。

模拟结果还显示，在不同的初始振动态下，分子振动弛豫过程对分子取向的依赖性会发生变化，与实验测量吻合。研究进一步分析表明，该取向效应源于金属向分子电子转移过程的能态对分子取向的依赖。

这套模拟策略不依赖经验参数，因而具备很强的普适性。它不仅适用于分子散射问题，也为研究更复杂的界面过程，比如光/电催化过程和等离激元催化，提供了一套可行的模拟方法。

中国科学技术大学化学物理系博士后孟刚为论文第一作者，将彬为通讯作者。

（化学与材料科学部 精准智能化学全国重点实验室 科研部）

科学家实现异构量子通信网络

中国科学技术大学郭光灿院士团队的韩正甫、陈巍教授等与学校薛开平教授等合作，创新性地提出并实验演示了一种全异构量子网络架构及其关键技术，并基于该架构实现不同物理维度的量子系统之间的开放式互联网络，同时能支持多种不同量子任务并行与自动优化，为迈向开放、多样化的量子互联网络奠定关键技术基础，相关研究成果发表于《自然·通讯》。

量子互联网被誉为下一代信息技术的革命。然而，当前量子网络通常为特定任务设计专用系统，这限制了未来量子互联网的开放性和多样性。为解决这一关键瓶颈，研究团队提出异构量子通信网络架构，在引入软件定义网络技术的基础上，设计了一种“编排核心”用于实现自动化的量子任务选择、通信协议适配与系统参数优化。该网络架构聚焦的异构性主

要体现在三个方面：接入自由度异构、用户设备异构、协议与任务异构。

基于上述设计，团队构建并运行了一个五节点异构量子网络，其中包含一个检测节点和四个分别配备偏振、时间-相位、相位等不同调制系统的源节点。在该网络上，团队成功演示了多协议切换、多自由度切换与多任务切换，并完成包括四种不同量子任务的验证。值得一提的是，实验在国际上演示了包含多个恶意节点的量子拜占庭协议，有望实现产品溯源等高级应用，标志着量子网络容错共识能力的重要提升。

该项工作表明，开放、兼容与多功能是未来量子互联网走向大规模实用化的必然要求。该研究提出的全异构网络方案，通过软件定义和集中编排，使得用户无需了解底层实现细节即可灵活使用网络服务，极大地增强了网



五节点异构量子网络。中国科大供图

络的灵活性、覆盖能力和成本效益，同时提升了安全性。这项工作不仅为制备-测量量子网络的终极形态描绘了清晰蓝图，其技术路径也为量子互联网从实验室走向广泛互联提供了关键范例。

（原载于科学网 2025年12月30日 记者 王敏）

“科技创新成果从实验室走向产业端，往往需要跨越‘魔鬼河’‘死亡谷’‘达尔文海’等多重考验。在此过程中，资金的加持与全链条的赋能缺一不可。”12月26日，在2025上证（无锡）新质生产力研讨会暨第七届上证最佳分析师评选颁奖仪式上，中国科学技术大学党委常委、副校长傅尧以《科技引领 创新为先 建设世界一流科技商学院》为题发表主旨演讲。他围绕科技与产业“融合难”等问题，阐述了中国科学技术大学通过建设科技商学院，推进教育、科技、人才“三位一体”发展，培养复合型科技产业组织“五懂”人才，构建助力科研成果从“书架”走向“货架”的独特模式。

科技与产业“融合难”问题仍待解决

“从历史发展规律来看，科技一直是驱动产业升级的重要引擎。当前，科技进步对经济发展的贡献率已接近80%。”傅尧说。

近年来，我国科技事业取得突破性进展。“十五五”规划建议提出，推动量子科技、生物制造、氢能、核聚变能、脑机接口、具身智能、第六代移动通信等成为新的经济增长点。“实际上，在量子科技、核聚变等领域，我们早在二十多年前就与美国并肩起跑，现在基本实现领跑或并跑。”傅尧说。

傅尧认为，当前，中国正迎来科技创新与产业经济“天时地利人和”的好时机。完整的产业链优势、科教融合持续深化、高校与科创企业的联动日益常态化等，为先进科学技术快速转化为现实生产力创造了良好条件。

但在傅尧看来，当前，科技与产业

“融合难”的问题仍待解决。“科技创新成果从实验室走向产业端，往往需要跨越‘魔鬼河’‘死亡谷’‘达尔文海’等多重考验。”傅尧说，在这一过程中，资金的加持与全链条的赋能缺一不可。

一方面，从科技研发、试验再到成果产业化落地，需要持续的资本投入作为保障；另一方面，科技成果要实现产业化，需要项目团队突破单一的技术维度，融合市场营销、现代企业管理、专业投融资运作等多方面的知识与能力。

助力科研成果从“书架”走向“货架”

傅尧认为，破解科技和产业融合难题，人才是关键因素。基于此，2022年10月26日，由安徽省委、中国科学技术大学、合肥市三方合力共建的中国科学技术大学科技商学院正式成立，并明确目标——培养懂科技、懂产业、懂市场、懂管理、懂复合型科技产业组织“五懂”人才，推动创新链、产业链、资金链、人才链深度融合，促进科技成果转化效率和科技产业高质量发展。

“当前，科技创新已成为安徽省最鲜明的标签之一。”谈及科技商学院的创立背景，傅尧表示，近年来，安徽省以打造具有重要影响力的现代化产业体系为目标，扛起产业转型升级与创新驱动的使命担当，聚焦新能源汽车、集成电路等优势产业，前瞻布局量子科技、空天信息等未来产业，全力筑牢具有区域辨识度的先进制造业根基。同时，安徽省高规格建设“科大硅谷”，推动省、市、县三级多项政策支持，吸引人才集聚合肥。在此背景下，中国科学技术大学科技商学院应运而生。

据傅尧介绍，科技商学院整合了中国科学技术大学管理学院、公共事务学院、国际金融研究院、知识产权研究院四大院系的资源，依托学校深厚的科研基础与强大的校友网络，搭建起系统化、专业化的人才培养体系。而其培养的对象，精准覆盖了两类核心人群。

“一类是在校的本硕博学生。通过学习，他们能够从‘懂科技’升级为‘懂产业’，掌握核心技术的学生能够更好地推动科研成果落地；另一类是企业家、投资人、金融家等业界人士。通过学习，他们能进一步系统地掌握科技、管理、资本运作等知识，补齐短板，逐步实现科技人才与产业人才的双向融合与赋能。”傅尧说。

强大的师资与校友资源，也为科技商学院的发展提供保障。傅尧透露，科技商学院的师资队伍中，既有深耕前沿的科学家、高校教授，也有实战经验丰富的企业家、投资人等。“科创版上市公司中的不少企业是由中国科学技术大学校友创办，也有部分上市公司的骨干成员由中国科学技术大学校友担任。这些资源可与科技商学院的教学实践形成协同，助力人才培养与科研成果转化。”傅尧说。

据了解，近年来，中国科学技术大学科技商学院还通过实施双创项目资助计划，助力一批科研成果从“书架”走向“货架”。截至目前，科技商学院共有210个资助项目顺利结项，成功研发样品、样机249台（套），2024-2025学年共孵化成立9家公司。这些公司实现销售收入超600万元，签订意向订单超1800万元，融资总额超1600万元，获得投资意向超7400万元。

（原载于《上海证券报》 2025年12月29日 记者 操子怡）

推动科技与产业深度融合 助力科研成果从「书架」走向「货架」