



牢记总书记嘱托, 执着攻关创新

中国科大: 原创性科技成果不断涌现



2016年4月26日, 习近平总书记在考察中国科大时强调, 创新居于五大新发展理念之首, 要把创新作为最大政策。2018年9月, 习近平总书记对中国科大的未来发展提出了殷切希望, 指出要传承科教报国、追求卓越的精神, 瞄准世界科技前沿, 执着攻关创新, 在基础性、战略性工作上多下功夫。

中国科大牢记习近平总书记的殷殷嘱托, 将“在基础性、战略性工作上多下功夫”作为科技创新着力点, 加快卓越科技创新体系建设, 原创性科技成果不断涌现。

■ 记者 于彩丽/文 中国科大/供图



“墨子号”量子科学实验卫星

“冰立方”用上“科大造”光纤温度计

5月27日, 合肥市科技成果转化专班摸底成果项目路演中国科大专场活动在安徽创新馆举行。由中国科大教授陈旸带来的中国科大团队自主研发的高精度光纤振动——温度监测系统格外吸引眼球, 该设备可以通过现有通讯光纤, 精准测量振动和温度。其实早在今年冬奥会期间, 该设备就全程参与了冰壶赛事保障。

冬奥赛事中冰雪温度至关重要。“冰立方”是冬奥会历史上体量最大的冰壶场馆, 也是世界上唯一在冰池上架设冰壶赛道的“双奥”场馆, 它实现了水冰之间自由转换。

“冰壶场馆对温度的要求极高, 整个冰体的温度差异要控制在0.5℃内。”中国科大合肥微尺度物质科学国家研究中心特聘副研究员张强介绍, 场馆湿度、空气温度、场馆形状, 以及运动员比赛过程中摩擦产生的热量, 都会导致冰体温度发生变化。“这时, 全空间实时监测冰体温度, 提供科学数据, 对于保障赛事举行至关重要”。

传统测温手段主要采用电学温度计和红外测温仪, 但这些测温方式往往是单点测量, 无法全面及时反映温度在空间上的分布以及随时间的变化。“像红外测温仪一般只能在赛前或赛后对赛道进行测温。”张强说。

分布式光纤温度传感系统(DTS)很好地解决了这一难题。在冬奥会开幕前, 中国科大研究团队在冰壶赛场冰面下方铺设约200米通信光纤, 这相当于铺设了500个传统温度计, 并部署2套分布式光纤温度传感设备, 对赛道的冰体温度进行空间和



分布式光纤温度检测仪

时间上的连续监测, 及时了解冰体温度的微小变化, 精确度可达0.1℃。

监测结果表明, 冰壶比赛场地冰体温度(冰面下5厘米)较为稳定(在-9℃至-10℃之间), 场地的不同区域温度存在微弱差异(约0.2℃), 比赛后冰体温度略有升高(不超过0.8℃)。系统监测数据实时推送至“冰立方”场馆环境监控系统, 全程保障冬奥会冰壶赛事的顺利进行。

近年来, 中国科大研究团队一直致力于光纤传感应用领域的研究。2021年8月, 陈旸研究团队研制出具有自主知识产权的分布式光纤声波/振动传感系统(DAS), 利用现有通信光缆进行地震监测和地下空间探测等工作。该研究成果得到中国地震局认可。

陈旸介绍, 分布式光纤传感系统具有广泛应用前景, 可以监测温度、振动, 在激光自然资源的普查与调查、实现碳达峰碳中和等方面作出贡献。此外, 它还可以应用于自然灾害的预防和监测, 进一步降低自然灾害造成的损失。

“墨子号”实现1200公里地面站之间的量子态远程传输

日前, 记者从中国科大获悉, 该校潘建伟及其同事彭志志、陈宇翱、印娟等利用“墨子号”量子科学实验卫星首次实现了地球上相距1200公里两个地面站之间的量子态远程传输, 向构建全球化量子信息处理和量子通信网络迈出重要一步。相关研究成果日前在线发表在国际知名学术期刊《物理评论快报》上。

远距离量子态传输通常可以利用量子隐形传态来实现, 是构建量子通信网络的重要实现途径之一, 也是实现多种量子信息处理任务的必要元素。量子态传输距离在理论上可以是无穷远。然而, 量子纠缠分发的距离和品质会受到信道损耗、消相干等因素的影响, 如何不断突破传输距离的限制, 一直是该领域的重要研究目标之一。

利用星载纠缠源向遥远的两地先进行纠缠分发, 再进行量子态的制备与重构, 是实现远距离量

子态传输的最可能路径之一。但是, 由于大气湍流的影响, 光子在大气信道中传播后, 实现基于量子干涉的量子态测量是非常困难的。在以往的实验中, 量子态传输的制备方都是量子纠缠源的拥有者, 无法真正意义上由第三方提供纠缠来实现先分发后传态的量子态传输。随着2016年“墨子号”量子科学实验卫星的成功发射, 为量子通信实验提供了宝贵的纠缠分发资源。

研究人员利用光学一体化粘接技术实现了具有超高稳定性的光干涉仪, 无需主动闭环即可长期稳定。利用该技术的突破, 结合基于双光子路径一偏振混合纠缠态的量子隐形传态方案, 在云南丽江站和德令哈地面站之间完成了远程量子态的传输验证。实验中对六种典型的量子态进行了验证, 传送保真度均超越了经典极限。千公里的距离为目前地表量子态传输的新纪录。

执着攻关创新 原创性科技成果不断涌现

2016年, 习近平总书记视察中国科大时赞扬中国科大“这些年抓科技创新动作快、力度大、成效明显, 值得肯定”, 殷切期望学校要“勇于创新、敢于超越、力争一流, 在人才培养和创新领域取得更加骄人的成绩, 为国家现代化建设作出更大的贡献”。6年来, 中国科大加快卓越科技创新体系建设, 涌现出一大批原创性科技成果。

6年来, 中国科大重大原创性科技成果不断涌现。学校面向国家重大需求, 主导或参与了多项“大国重器”, “嫦娥”揽月、“墨子”升空、“天问”探火、“悟空”获取宇宙射线能谱精细结构, “奋斗者”遨游万米深海……多个科技创新“制高点”被中国科大人成功登顶, “祖冲之号”“九章二号”量子计算原型机研制成功“凯勒几何两大核心猜想被证明”……6年来, 中国科大作为第一完成单位获国家自然科学二等奖7项、国家技术发明二等奖2项, 国家科学技术进步二等奖1项; 学校高质量学术成果实现不断涌现, 截至2022年4月, 中国科大作为第一完成单位有43篇论文登上国际三大顶尖学术期刊(CNS)。

6年来, 中国科大不断健全卓越科技创新体系。学校全力支持国家实验室建设, 全面参与合肥综合性国家科学中心建设, 牵头或参与合肥综合性国家科学中心人工智能研究院、大健康研究院、能源研究院及中国科学院临床研究院(合肥)建设。加快国家重点实验室体系重组, 成立碳中和研究院, 启动建设深空探测实验室, 推动合肥先进光源、“空地一体”量子精密测量实验设施等重大科技基础设施建设, 加快临床研究院建设发展。持续推进未来网络试验设施(合肥分中心)、大视场巡天望远镜等项目建设。学校现有11个国家级科研机构、25个中国科学重点科研机构, 50个其他省部级科研平台和22个所系联合实验室、42个校级科研机构, 主持或参与4个国家重大科技基础设施建设。

6年来, 中国科大不断提升科技成果转化成效。学校大力推动科技成果转化, 获批“高等学校科技成果转化和技术转移基地”“国家知识产权示范高校”, 入选全国首批“赋予科研人员职务科技成果所有权或长期使用权试点单位”。制定《关于进一步加强科技成果转化工作的意见》, 开展赋予科研人员职务科技成果所有权或长期使用权试点, 已开展赋权改革项目9项, 当前拟签订项目3项。