

“星汉二号”实现 14.5公里远距离物质纠缠

记者从中国科学技术大学获悉,我国科研团队在安徽省合肥市成功建成“星汉二号”多模式量子中继网络,实现了14.5公里的物质纠缠,有望成为未来量子网络的根本性技术路线。相关成果于5月7日在线发表在国际学术期刊《自然·光子学》。

量子中继是构建未来量子互联网关键技术

量子中继是构建未来量子互联网的关键技术。由于量子信号在光纤中传输时会快速衰减,科学家通过量子中继将长距离信道分解为多段短程链路,分段建立物质纠缠

态后再连接,从而克服光纤信道中的指数级损耗。

此前,量子中继协议主要分为单光子干涉和双光子干涉两类。单光子干涉仅需在中间站探测到一个光子,速率较高,

但对信道相位抖动敏感,保真度受限;而双光子干涉需同时探测到一对光子,保真度高但速率低。速率与保真度之间的权衡,成为制约量子中继性能与应用的根本矛盾。

“星汉二号”纠缠保真度达78.6%

为解决这一两难困境,中国科学技术大学郭光灿院士团队李传锋、周宗权、黄运锋等人原创性提出了基于时间测量的多模式量子中继方案,不再要求一对光子同时到达中间站点,而是允许它们“一先一后”到达,通过精确测量其时间差来预报纠缠,并借助

多模式量子存储实现任意延时纠缠光子的按需读取。此方案成功结合了单光子干涉的高速率和双光子干涉的高保真度优势,支持高速率、高保真的纠缠分发,可直接兼容现有光纤网络基础设施。

团队在合肥市建立了“星汉二号”多模式量子中继网络,

这一系统纠缠保真度达78.6%,两个量子存储器的直线距离为14.5公里。《自然·光子学》审稿人评价,这一方案解决了量子中继协议中长期存在的速率与保真度矛盾难题,其纠缠分发速率超过此前的城域量子中继上百倍。

李传锋介绍,这一工作实

现了迄今为止公开报道中最远距离的物质纠缠,标志着团队此前发布的“星汉一号”多模式量子中继从实验室原理验证推进到城市网络环境中的应用展示,彰显出多模式复用技术有望成为未来量子网络的根本性技术路线。

据新华社

沙尘天气或对全球水循环有关键调控作用

沙尘暴是人们传统认知中典型的自然灾害。然而,兰州大学大气科学学院刘玉芝教授团队的最新研究揭开了沙尘暴的另一面:干旱区沙尘活动对全球水循环有着关键调控作用,即可通过冰晶效应显著提升降水效率。4月30日,该成果在线发表于国际学术期刊《科学进展》。

研究团队发现,近40年来,沙尘天气存在约10年的周期性变化,沙尘事件发生后一周内的降水显著多于没有沙尘天气的情况。基于全球范围的

沙尘天气观测结果并配合全球降水数据进行系统分析,该团队证实了沙尘活动向大气中释放的沙尘粒子可作为高效的大气冰核,促进云中冰晶形成,增益降水。

刘玉芝介绍,该研究还揭示了人类活动影响下沙尘对降水的调控规律。例如,人类活动加剧导致大气中硫酸盐等人为气溶胶浓度升高,云中常因缺乏冰核而出现温度已降到零摄氏度以下、却不结冰的“过冷水滴”,这种“过冷水”很难自己变成雨或雪落下来,但沙尘粒

子能成为高效冰核,触发过冷水云降水,这一现象在我国华北地区经常出现。

“这也为极端降水的发生提供了归因思路,提示我们今后在预报沙尘天气时,需要高度关注可能产生的降水影响和风险评估。”刘玉芝说。

据介绍,该研究建立了区域到全球尺度的“沙尘-云-降水”理论框架,提升了沙尘对全球降水过程的机理认知,为应对气候变化下的水资源管理和灾害防控提供了科学支撑。

据新华社

中国空间站开展世界首次人类「人工胚胎」实验

记者13日从中国科学院空间应用工程与技术中心了解到,随天舟十号上行太空的人类“人工胚胎”实验样本,已装置于中国空间站实验模块,目前实验进展顺利。

这是世界首次在太空开展的人类“人工胚胎”实验。

5月11日,包括“人工胚胎”在内的41项空间科学实验项目,随天舟十号货运飞船抵达空间站。当晚约10时,“人工胚胎”实验样本被在轨航天员装入空间站实验模块。

“目前实验进展非常顺利,预设好的自动化系统每天都会为它们更换新鲜的培养液。”“人工胚胎”空间科学实验项目负责人于乐谦介绍,他们将通过这项实验对关乎人类未来在太空长期驻留、生存、繁衍等问题展开前期研究。



人工胚胎是用干细胞构建的与真正胚胎非常相似的一种结构。“那么,人类‘人工胚胎’就是以人类干细胞为原材料制备的。”于乐谦强调,“这不是真正的人类胚胎,不具备发育成为个体的能力,但可作为模型用于人类早期发育研究。”

据了解,“人工胚胎”实验样本包括两款模型,一种是放在子宫细胞上,一种是置于微流控芯片里,旨在了解太空微重力环境对人类胚胎早期发育的影响。与之完全相同的实验样本,也同步在地面实验室开展。

根据计划,人类“人工胚胎”在太空完成5天的实验周期后,实验样本将在轨冻存并择机下行,后续回到地面实验室进行天地对比分析。

“期待通过天地实验样本的发育比对,探索研究空间环境对人类胚胎早期发育的影响因子,解决人类在太空长期生存面临的风险和挑战。”于乐谦说。

据新华社

研究发现 巨型钻石成因



南非开普敦大学主导的一项研究就CLIPPIR钻石的形成原因给出新的线索,研究认为这类巨型且罕见的钻石形成与岩石圈地幔异常富铁的区域有关。

CLIPPIR钻石名称来自其特征缩写,即“类似卡利南钻石的大体积、内含杂质少、纯净、形态不规则且表面呈溶蚀状的钻石”,其成因一直是未解之谜。

开普敦大学近日发布新闻公报说,该校研究人员领衔的团队以金伯利岩中橄榄石矿物的化学成分作为突破口,将其作为了解地幔围岩组成和深度的“窗口”,结果发现,含有CLIPPIR钻石的金伯利岩来源于地表150公里以下岩石圈底部的异常富铁区域。

研究表明,这些富铁区域具

有轻氧同位素和重铁同位素特征,而这正是经历过热液蚀变的海洋地壳的典型标志。这类物质曾被俯冲至地球深处,并在地幔上涌过程中被带到大陆底部并在那里堆积。

研究人员介绍说,上升的金伯利岩浆与这些富铁区域相互作用,从而形成了橄榄石和石榴石巨晶,这正是含CLIPPIR钻石的金伯利岩特征。CLIPPIR钻石就是在地幔过渡带巨大压力下、于这种特殊基质内结晶形成。

研究人员表示,通过解读金伯利岩浆喷发时带到地幔上层的橄榄石中所保存的化学“指纹”,新研究得以追溯CLIPPIR钻石的来源,并为寻找更多类似钻石提供线索。

据新华社

