

从几十米提升至几十公里

中国量子纠缠网络研究取得突破

近日,中国科学技术大学潘建伟、包小辉、张强等科研人员首次采用单光子干涉在独立存储节点间建立纠缠,并以此为基础构建了国际首个基于纠缠的城域三节点量子网络。

该工作使得现实量子纠缠网络的距离由以往的几十米整整提升了三个数量级至几十公里,为后续开展量子计算、分布式量子计算、量子增强长基线干涉等量子网络应用奠定了科学与技术基础。

量子密钥网络已成熟

通过量子态的远程传输来构建量子网络是大尺度量子信息处理的基本要素。基于量子网络,可以实现广域量子密钥分发以及分布式量子计算和量子传感,构成未来“量子互联网”的技术基础。目前,基于单光子传输的量子密钥网络已发展成熟,而面向分布式量子计算、分布式量子传感等进一步量子网络应用,需要采用量子中继技术在远距离量子存储节点间构建量子纠缠,在此基础上通过广域量子隐形传态将各个量子信息处理节点连接起来。

在量子隐形传态方面,中国科学技术大学潘建伟研究团队一直处于国际领先水平,先后实现了多终端、多体以及多自由度的量子隐形传态,为实现量子信息在量子网络中的传输途径奠定了技术基础。在量子存储与量子中继方面,研究团队长期开展了相关研究,在国际上率先实现了具有存储功能的稳定量子中继节点;为提升存储寿命、读出效率、纠缠制备概率等关键指标,团队发展了三维光晶格冷原子量子存储等多项关键技术,不仅实现了综合性能最优的冷原子量子存储器,还实现了确定性的光与原子的纠缠制备。

在此基础上,研究团队近年来在量子存储网络方向取得多项重要进展。2019年,团队通过三光子干涉,实现了实验室内三个冷原子量子存储节点间的纠缠,成为首个可拓展距离的量子网络原型。2020年,团队利用量子频率转换技术将量子存储的出射光子波长由795纳米转换至1342纳米,并结合单光子锁相技术,成功实现了在实验室内经由50公里光纤连接的双节点纠缠。

为在远距离分离的独立量子存储节点间建立纠缠,主要挑战在于如何控制单光子相位。基于单光子干涉的纠缠方案在纠缠速率方面有重大优势,然而实验难度非常高。纠缠过程中量子存储的控制激光、频率转换泵浦激光、长光纤信道等带来的细微相位抖动都会导致最终生成纠缠的退相干。为解决这一难题,团队设计并发展了一套非常精巧的相位控制方案,采用相位控制技术,并利用量子频率转换,成功实现了相距几十千米远的量子存储器之间的纠缠。以此为基础,



研究团队构建了国际上首个城域三节点量子纠缠网络。该网络可以在任意两个量子存储器节点间建立纠缠。

该工作使得现实量子纠缠网络的距离由几十米提升至几十公里,为后续开展分布式量子计算、分布式量子传感等量子网络应用奠定基础。该工作是国际首个城域多节点量子网络实验。

中国量子技术实现部分领跑

经过20余年的努力,中国整体上已经实现了从跟跑、并跑到部分领跑的飞跃,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。

据中国科学院量子信息与量子科技创新研究院介绍,量子通信有两种最典型的应用,分别是量子密钥分发和量子隐形传态。量子密钥分发(QKD)是指利用量子态来加载信息,通过一定

的协议产生密钥。量子力学基本原理保证了密钥的不可窃听,从而实现原理上无条件安全的量子保密通信。量子隐形传态是指利用量子纠缠来直接传输微观粒子的量子状态(即量子信息),而不用传输这个微观粒子本身,是量子中继的重要环节。量子中继是实现远距离量子密钥分发的重要途径,因此国际学术界将量子密钥分发和量子隐形传态统称为量子通信。

目前,国内外均有量子通信技术落地,美国、欧洲、中国等国家已经建立了量子通信网络,其中,中国的量子通信网络基础设施规模最大、传输总距离最长,并且实现了地空连接,网络覆盖面积最大。中国城域城际量子通信网络技术已初步满足实用化要求,总里程超过10000公里的国家量子骨干网已全线贯通,覆盖京津冀、长三角、粤港澳、成渝等重要区域。卫星量子通信方面,中国研制并发射了世界首颗量子科学实验卫星“墨子号”,率先实现星地量子通信。

本报综合整理 编辑:李旭超

相关新闻

量子计算机核心部件实现国产化

近日,记者从安徽省量子计算工程研究中心获悉,中国第三代自主超导量子计算机“本源悟空”核心部件——高密度微波互连模组完成重大突破,并实现国产化。

量子芯片可以比作“量子计算大脑”,需要在零下273.12摄氏度或更低的极低温环境中运行,高密度微波互连模组则如同“神经网络”,该模组中一根至关重要的“线”——极低温特种高频同轴线缆,是量子计算机信号传输的关键组件。有了这根线,高密度微波互连模组既能准确传输信号,又能隔绝热量,为“量子计算大脑”与外部设备之间的量子信息传输建立起高速、稳定的通道。

为了解决这根“线”的关键技术难题,本

源量子计算科技(合肥)股份有限公司联合中国电子科技集团第40研究所申报安徽省揭榜挂帅项目,日前顺利完成适用于极低温环境的高密度微波互连模组技术攻关,并实现了该模组的国产化。

这款国产高密度微波互连模组可为超100位量子芯片提供微波信号传输通道,能够在极低温泄漏环境下实现微波信号的跨温区稳定传输,助力量子芯片发挥出更强大的计算能力。

安徽省量子计算工程研究中心副主任孔伟成说:“此次联合攻关实现了国产量子计算方面的关键技术突破,也为我们下一代量子计算机的研发提供了宝贵的技术支撑。”

据《安徽日报》作者:鹿嘉惠

成果播报

上海光源线站工程顺利通过国家验收

本报综合消息 国家重大科技基础设施项目——上海光源线站工程近日在上海浦东张江顺利通过国家验收。通过上海光源线站工程的建设,上海光源的综合能力实现了跨越式提升。

上海光源线站工程是国家发展和改革委员会立项的“十二五”国家重大科技基础设施建设项目,以解决国家战略需求和科学前沿中的重大科学问题为主要目标,在上海光源已有基础上进一步发展,建立先进、系统的同步辐射实验方法与综合研究手段,全面强化和拓展实验能力。

国家验收委员会认为,项目按指标、全面、高质量完成了国家发展和改革委员会批复的各项建设任务。建设队伍坚持自主创新,推动中国同步辐射方法与技术体系的原始创新,在广泛的光子能区内建成了具有国际一流水平的同步辐射实验方法体系,建立了先进的同步辐射技术支撑体系,上海光源的综合能力实现了跨越式提升,整体性能已位于国际上第三代中能同步辐射光源的前列水平。试运行期间,项目整体运行稳定可靠,成果显著,科技与社会效益突出,将为满足国家重大战略需求、解决重大前沿科学问题和关键核心技术提供有力的科技支撑。验收委员会一致同意上海光源线站工程通过国家验收。(编辑:李旭超)

科学家通过AI技术在天文数据中“挖宝”

本报综合消息 近日,中国科学院上海天文台研究员葛健带领的国际团队通过人工智能深度学习的方法,在国际斯隆数字巡天项目第三期释放的类星体光谱数据中成功“挖宝”。

葛健表示,宇宙冷气体和尘埃中的“中性碳吸收体”,是研究星系形成和演化的重要探针。但中性碳吸收线的信号微弱且极其稀少,需要在海量的类星体光谱数据中才能找到,使用传统的搜寻方法耗时费力,如同“大海捞针”。

研究团队通过使用人工智能的深度学习的方法,设计神经网络,生成基于实际观测的中性碳吸收线特征的大量仿真样本,去训练深度学习神经网络,并使用这些被“训练好”的深度学习神经网络,在国际斯隆数字巡天项目第三期释放的数据中搜寻“中性碳吸收体”。

通过这一创新方法,研究团队很快发现了107例宇宙早期星系内的冷气体云块有“中性碳吸收体”。这一样本数是此前获得的最大样本数的近两倍,且探测到了更多比以前更微弱的信号。

发现了这么多冷气体的“中性碳吸收体”,研究团队把这些光谱叠加到一起,极大提高了探测各种金属元素丰度的能力,并能直接测量尘埃吸附导致的部分金属丰度缺失。

研究结果表明,早在宇宙只有约30亿年的年龄时(宇宙现在的年龄为约138亿年),这些携带“中性碳吸收体”探针的早期星系,已经过了快速物理和化学演化,进入了介于大麦哲伦矮星系和银河系之间的物理和化学演化状态,产生了大量的金属,同时部分金属被吸附到尘埃上,产生观测到的“尘埃红化”结果。(编辑:李旭超)

新型软体机器人可轻松穿过迷宫

近日,美国普林斯顿大学和北卡罗来纳州立大学工程师,将古代折纸技术和现代材料科学结合起来,创造出一种软体机器人,可轻松穿过迷宫。研究人员描述了他们用模块化的圆柱形部件创建机器人的过程。

软体机器人的转向一直具有挑战性,因为传统的转向设备会增加机器人的刚性并降低其灵活性。此次新设计将转向系统直接内置于机器人体内,克服了这些问题。模块化软体机器人的概念还让人们进一步了解未来可生长、可修复和可开发新功能的机器人。

新创建的机器人具有在移动过程中组装和拆分的能力,这使其既能够作为单个机器人,也能组合成群体工作。它每个部分都是一个独立单元,可相互通信并根据命令进行组装,也可轻松分离,再使用磁铁连接起来。

研究人员用被称为克雷布林图案的折纸形式的圆柱形部分,建造出这种机器人。该图案允许每个片段扭曲成扁平的圆盘并扩展回圆柱体。这种扭转、伸展运动是机器人具有爬行和改变方向能力的基础。通过折叠圆柱体的一部分,机器人还能在前进时改变方向。

这项工作最具挑战性之处,是要开发出一种机制来驱动和操纵机器人的弯曲和折叠运动。研究人员使用了两种在加热时有不同反应的材料:液晶弹性体(加热时收缩)和聚酰亚胺(加热时膨胀),并将它们沿着克雷布林图案的折痕组合成细条。每个折叠处安装了一个由银纳米线制成的可拉伸加热器。纳米线加热器上的电流加热控制条,使得两种材料因不同的热膨胀系数而发生形变,进而引发折叠。通过调整电流和控制条,研究人员可精确控制折叠和弯曲,驱动机器人精准移动和转向。

据《科技日报》作者:张梦然

鸿蒙生态设备数量超8亿台

“鸿蒙生态设备超过8亿台,成为最具生命力的生态底座。”5月15日,华为常务董事、终端BG董事长、智能汽车解决方案BU董事长余承东在华为夏季全场景新品发布会上宣布,180款设备可陆续升级HarmonyOS 4.2(以下简称“鸿蒙4.2”),覆盖手机、平板、手表、智慧屏等设备,鸿蒙用户满意度提升11%。短短1个月的时间,鸿蒙升级用户已超2000万。

在华为与产业链企业的战略布局下,鸿蒙正在从手机向AI PC、汽车、平板等智能终端及全屋智能体系加速渗透。

“鸿蒙4.2在全系主流终端的快速升级,标志着华为在构建全场景智能生态方面取得重大进展,这一升级对华为及整个智能设备行业具有深远战略意义。”北京前哨金融监管科技研究院研究员马超表示。

发挥重要底座作用

此次,华为主流的最新终端悉数亮相。备受外界关注且此前未发先售的HUAWEI Pura70系列手机,也被华为带到了“聚光灯”下。余承东介绍了该系列手机的特性,即搭载鸿蒙4.2,支持AI消除、AI云增强等功能,业内预计该款手机的备货总量将达1400万台至1500万台。

此外,鸿蒙4.2在AI PC、平板、手表、智能眼镜、智慧屏等终端加速覆盖。据华为终端BG CEO何刚介绍,最新发布的华为MatePad Pro不仅搭载鸿蒙4.2,首发预置华为自研专业绘画软件天生会画,还可实现AI隔空操控。华为将加速推动平板电脑在生成式AI的创新和迭代。

华为的生态底座中还包括盘古大模型。华为此次宣布,盘古大模型带来的AI功能,开始陆续进入手机、平板等应用场景,且与鸿蒙形成协作。

余承东表示:“我们全面进入AI时代,鸿蒙与大模型结合并正在发挥重要底座作用。”

“无论是手机还是AI PC等终端,鸿蒙4.2的渗透均体现了华为对于未来AI智能化及计算平台的前瞻性布局。这一战略将提升华为生态市场竞争力,加速手机、传统PC等向智能计算终端的转型,引领行业创新方向。”马超认为。

抢跑“全屋智能”赛道

在AI以及全屋智能的风口,空间智能化成为当今科技领域火爆的赛道之一。全屋智能也是华为近年来着力发展的方向。

作为智能家居生态布局的重要支撑,华为在全屋智能上也加速迭代。基于对主流终端的全面覆盖,鸿蒙4.2加速进“屋”。此次,华为也带来了全新升级的全屋智能解决方案。

华为通过鸿蒙4.2在手机、AI PC到全屋智能的加速渗透,展现了其构建万物互联智能生

态的蓝图。余承东称,华为全屋智能战略也正在智能家居领域形成引领。

“鸿蒙4.2的加速在全屋智能领域的覆盖是华为构建智能家居生态的关键一步。华为布局构建系统化、生态化的解决方案,将进一步推动智能家居行业的标准化和普及化。”马超说。

全屋智能生态涵盖范围广、体系庞大,可谓是华为生态中较为丰富的一员,也在日趋成熟。与此同时,鸿蒙加持下的全屋智能生态也还在持续扩容。多家上市公司在近日对与鸿蒙在全屋智能领域的融合现状进行了表态或回应。

5月14日,科沃斯在互动平台表示,科沃斯与华为在智能家居生态上有多年的合作,也是华为首批智能家居生态合作伙伴。据统计,科沃斯机器人用户中有接近40%的消费者使用华为鸿蒙系统手机。顾家家居表示,公司通过与华为全屋智能进行适配,加速探索搭建一体化智能场景。

全屋智能细分产业链的软硬件企业也在联合鸿蒙加速研发。卓翼科技称,公司与华为加速探索全屋智能,部分智能穿戴产品正在进行鸿蒙等操作系统的认证。豪江智能表示,公司的智能驱动产品应用于智能家居等场景,部分适用于鸿蒙生态。九联科技则称,公司作为首批鸿蒙生态战略合作伙伴、星闪联盟单位,已基于鸿蒙系统的AI算力开发板、网关、OTT。

“随着使用鸿蒙系统的智能设备数量形成规模,生态成员加速扩充,华为的全场景智能终端生态逐渐成熟。同时,鸿蒙生态的壮大,有利于整个万物互联时代的智能终端产业发展,促进智能家居、智慧社区以及智慧城市等建设。”达睿咨询创始人马继华说。

据《证券日报》作者:贾丽