

跨越7公里 我国科学家研究分布式光量子计算获重要进展

能不能用量子通信网连接多台量子计算机,让它们远程凝聚出“超级量子算力”?记者10月6日从中国科学技术大学获悉,该校郭光灿院士团队的李传锋、周宗权、柳必恒等人,近期基于多模式固态量子存储和量子门隐形传送协议,在合肥市区实现跨越7公里的非局域量子门,并演示了分布式的多伊奇-乔萨算法及量子相位估计算法。国际权威学术期刊《自然·通讯》日前发表了相关研究成果。

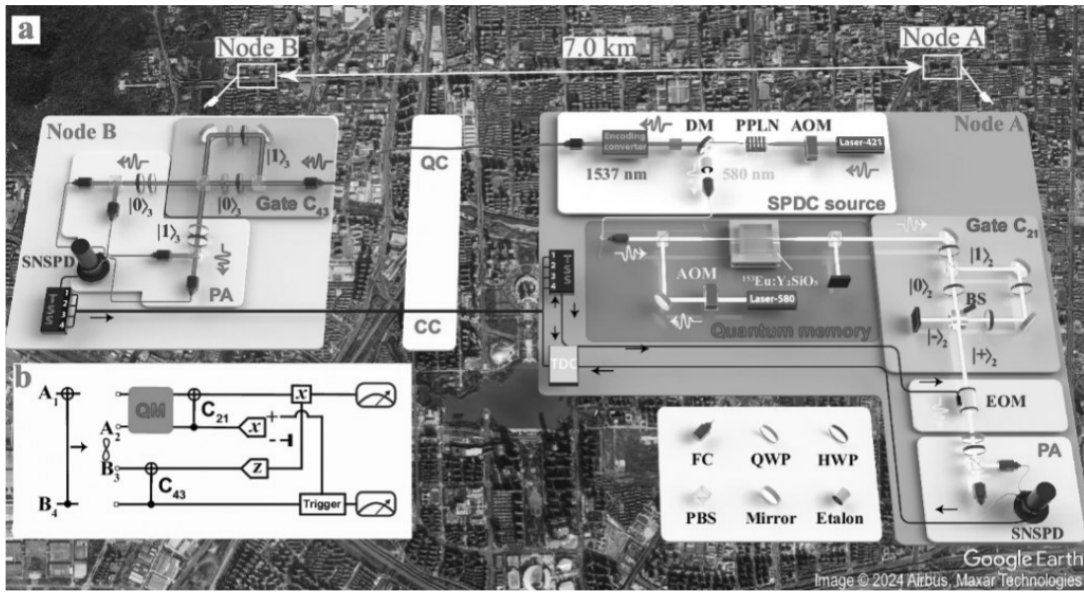
量子计算是当前国际科研的重要领域,多个国家都在研制性能更为强大的量子计算机。一个思路是在一台量子计算机上实现越来越多的量子比特,但随着量子比特的增加,会出现信号串扰以及布线、制冷等方面的技术限制。因此,研制多台量子计算机,让它们远程互联合力实现分布式量子计算,近年来成为量子计算研究的新思路。

但是,分布式量子计算存在一系列技术难点,之前的非局域量子门运算只能在数十米距离中实现,无法满足在大尺度量子网络中整合算力资源的需求。

近期,郭光灿院士团队基于量子门隐形传送协议,建立两个量子节点之间的非局域量子门,这两个量子节点分别位于中国科学技术大学东校区和合肥市大蜀山东侧,之间的直线距离为7公里。

研究团队首先在两节点间使用通信波段光子和专线光缆,进行量子纠缠态的远程分发。随后,两个节点分别执行本地的两比特量子门操作。一个重要的技术突破是,他们采用掺铕硅酸钇晶体材料,实现了纠缠态的长时间存储,从而支持了两个远距离节点间的量子通信与同步,进一步的本地单比特操作即可把本地的两比特量子门隐形传送为远距离的两比特量子门。

实验结果表明,两个节点的光子之间完成了两



在合肥市区跨越7公里的非局域量子门示意图。(研究团队供图)

比特非局域量子门操作,其中受控非门的保真度达88.7%。固态量子存储器的纠缠存储时间相比前人工作提升近2倍,并且纠缠存储的时间模式数达1097个,使得非局域量子门的生成速率获得了线性的提升。基于非局域量子门,研究团队进一步在这两个远程节点间演示了两比特的多伊奇-乔萨算法以及量子相位估计算法,成功实现了量子算法的远程分布式执行。

研究人员介绍,该研究首次在城市距离上实现分布式光量子计算演示,展示了基于量子存储和通信光缆构建分布式量子计算网络的可行性,为实现规模化量子计算提供了新思路。

《自然·通讯》杂志审稿人对此给予高度评价,认为“该研究在实现量子网络方面取得了重要进展,它开辟了一个新的实验方向去实现分布式量子信息处理”。

来源:新华网

研究:植入细菌的真菌 为了解复杂生命起源提供线索

新华社北京10月7日电 英国《自然》杂志刊登的一项新研究显示,科研人员使用一根微小的空心针和一个自行车打气筒,成功将细菌植入一个真菌中,创造了一种类似于引发复杂生命进化的关系。这项研究有助了解10亿多年前产生特殊细胞器——线粒体和叶绿体的配对起源。

科学界一个主要观点认为,昆虫和真菌等许多生命形式中都存在共生关系,即一种微生物在另一个有机体的细胞内和谐生活。比如,当细菌在真核细胞的祖先体内居住时,负责细胞能量生产的细胞器——线粒体进化了;当植物的祖先吞下光合微生物时,叶绿体就出现了。

瑞士苏黎世联邦理工学院等机构的研究人员利用纳米级的微小针头刺穿宿主细胞,每次向宿主细胞内递送一个细菌细胞。在经历多次失败后,研究人员将一种名为根瘤菌的细菌植入到名为小孢根霉的真菌后,产生了一种毒素来保护真菌不被“捕食”,从而成功建立了一种自然共生关系。

由于小孢根霉的细胞壁很厚,可以保持较高的内部压力,所以在用针头刺穿细胞壁后,研究人员使用自行车打气筒以及空气压缩机,来保持足够的压力输送根瘤菌。随后研究人员观察到,小孢根霉继续它们的生命周期并产生孢子,其中一部分含有根瘤菌。当这些孢子萌发时,根瘤菌也存在于下一代小孢根霉的细胞中。这表明新的共生关系可以传递给后代。

但含菌孢子的萌发成功率较低。在混合的孢子群体中,那些带有根瘤菌的孢子在繁殖两代后消失了。研究人员利用荧光细胞分选器来选择含有根瘤菌的孢子,并只繁殖这些孢子。经过10代繁殖后,含有根瘤菌的孢子的萌发几率有所提高。研究人员通过基因组测序发现一些与真菌萌发成功率提高有关的突变。

研究人员指出,未来有望在这项研究的基础上,培育出新型生物,使其具备消耗二氧化碳或者大气中氮气等能力。

新研究表明 极度濒危的中国大鲵 可能分9个物种

一项由英国和中国研究人员合作完成的新研究显示,被列入国际极度濒危物种的中国大鲵可能包括9个物种。研究人员表示,这一发现对拯救这些古老动物免于灭绝具有重要意义,保护这些物种是一场与时间的赛跑。

中国大鲵俗称“娃娃鱼”,身长可达1.8米左右,是世界现存最大的两栖动物。中国大鲵的起源可追溯到侏罗纪时代,由于它们的外观在数百万年中始终保持不变,又被誉为“活化石”。

中国大鲵曾被认为是分布在中国中部和南部的单一物种。然而,在4日发表在国际学术期刊《林奈学会进化杂志》上的一项新研究中,英国伦敦动物学会与中国研究人员合作利用基因数据证实,中国大鲵实际上是由分布在不同河流系统中的多个独特物种组成。虽然它们外表相似,但中国大鲵在基因上已经分化成至少7个物种,而大多数模型支持9个物种。

论文作者之一、伦敦动物学会动物学研究所研究员塞缪尔·特维说,虽然此前研究人员已提出中国大鲵可能不是单一物种,但通过将大鲵种群间的遗传差异程度与其他已知大鲵物种的差异程度进行比较,“我们现在可以肯定地证实这一点”。

论文作者之一、英国伦敦动物园爬行类和两栖类馆长本·塔普利5日接受新华社记者采访时表示:“我们的研究显示,中国大鲵包括多达9个不同的物种,但只有4种被科学家命名,只有两种被世界自然保护联盟评估了保护状况,且均被列入极度濒危物种。其余物种也同样符合极危标准,这表明需要采取紧急行动,以确保相关保护法能够充分保护这些珍贵动物。”

塔普利说,中国大鲵在野外灭绝的可能性很高,必须通过各方合作来防止这些古老动物走向灭绝。

来源:新华社