

“墨子号”量子卫星实现千公里级分发,量子纠缠迈向实用 中国成功实现量子通信史诗级实验

中国科学家在国际上率先实现千公里级的量子纠缠分发,相关论文成为新一期美国《科学》杂志的封面文章。这项成果究竟有多“牛”?国内外多位专家进行了解读。

问:这个成果的内容是什么?

潘建伟(量子卫星项目首席科学家):“墨子号”量子科学实验卫星在国际上率先实现千公里级的量子纠缠分发,并在此基础上首次实现空间尺度严格满足“爱因斯坦定域性条件”的量子力学非定域性检验,为未来开展大尺度量子网络和量子通信实验研究,以及开展外太空广义相对论、量子引力等物理学基本原理的实验检验奠定了可靠的技术基础。

问:量子纠缠分发是怎样实现的?

彭承志(量子卫星科学应用系统总设计师):“墨子号”卫星运行在500公里高的轨道上,卫星上的纠缠源设备每秒产生800万个纠缠光子对。卫星经过中国上空时,同时与青海德令哈站和云南丽江站两个地面站建立光链路,跟踪精度达到0.4微弧度,从而实现持续稳定的纠缠分发。我们以每秒1对的速度在地面超过1200公里的这两个站之间建立两个光子的量子纠缠,该量子纠缠的传输衰减仅仅是同样距离地面光纤的一万亿分之一。

问:为什么要用卫星开展量子纠缠分发实验?

彭承志:量子纠缠非常脆弱,会随着光子在光纤内或者地表大气中的传输距离增加而衰减,以往的量子纠缠分发实验只停留在100公里级的物理距离。星地量子纠缠分发作为“墨子号”卫星的主要科学实验任务之一,是国际上首次在空间尺度上开展的量子纠缠分发实验。

亚历山大·谢尔吉延科(美国波士顿大学量子技术专家):使用移动卫星覆盖全球距离的量子通信,已经成为现代量子光学和量子信息研究一个非常活跃的领域。这项技术需要发射卫星,需要与常规天文观测望远镜很大不同的卫星跟踪地面站。这同时是技术能力的挑战和示范。

问:这个实验创下了什么样的纪录?

托马斯·延内魏因(加拿大滑铁卢大学量子技术专家):他们报告了迄今观察到的最大距离的量子纠缠,超过1200公里,这是一个新的纪录。第一个在实验室之外做的量子纠缠实验是在1998年,距离为米级,当时被视为“令人惊叹”;2007年,这个距离增至144公里;而现在他们证明量子纠缠能超过1000公里。

塞思·劳埃德(美国麻省理工学院量子技术专家):这项工作就是纠缠分发技术的一个真正突破。通过分发源于卫星的高精度纠缠源的纠缠光子,这些作者在相隔1200公里的两个光子之间建立起纠缠状态,这个距离的量子级远高于之前的实验。

问:如何看待这个实验的意义?

塞思·劳埃德:这项实验表明远距离量子通信确实技术上可行,让人们看到了在不久的将来构建远程量子通信的希望。

彭承志:在关闭局域性漏洞和测量选择漏洞的条件下,获得的实验结果以4倍标准偏差违背了贝尔不等式,在千公里距离上验证了量子力学的正确性。

谢尔吉延科:这是验证量子力学有效性的又一个决定性步骤。这个结果对现代量子物理学发展的影响无论怎样评价都不为过。这是第一次演示,将来可能会有许多研究团队使用现代技术解决方案改善运行参数,但这个实验始终将是世界第一个成果。

问:如何评价中国科研人员?

托马斯·延内魏因:国际上确实

宛如两条长腿在世界上率先跨出千公里级的量子纠缠分发纪录,中国“墨子号”量子卫星从星空中向地球发出的两道光束,再次振动了全球科技界。

中国科学技术大学潘建伟教授及其同事彭承志等组成的研究团队6月16日宣布,在中国科学院空间科学战略性先导科技专项的支持下,利用“墨子号”量子科学实验卫星在国际上率先成功实现了千公里级的星地双向量子纠缠分发,并于此基础上实现了空间尺度下严格满足

“爱因斯坦定域性条件”的量子力学非定域性检验,在空间量子物理研究方面取得重大突破。

国际权威学术期刊《科学》以封面论文的形式发表了该成果,审稿人称该成果是“兼具潜在实际应用和基础科学研究重要性的重大技术突破”。

据介绍,这一重要成果为未来开展大尺度量子网络和量子通信实验研究以及开展外太空广义相对论、量子引力等物理学基本原理的实验检验奠定了可靠的技术基础。



从百公里到千公里,中国“墨子号”量子卫星将量子纠缠分发的世界纪录提高了一个数量级。新发布的美国《科学》杂志封面上,

“墨子号”从星空中向地面发出两道光,宛如两条长腿跨出一大步,也象征量子通信向实用迈进一大步。新华社记者金立旺摄

存在量子科研竞赛。这个中国团队已克服了好几个重大技术与科学挑战,清楚地表明了他们在量子通信领域处于世界领先地位。自2000年以来,我一直从事这个方面的研究工作,因此我可以很好地证明这个中国团队表现出的勇气、奉献和技巧。

谢尔吉延科:这是一个英雄史诗般的实验,因为有许多不利因素可能破坏这个里程碑式实验中光子纠缠的量子性质,这对研究人员很不利。中国研究人员的技巧、坚持和对科学的奉献应该得到最高的赞美与承认。

问:这是“墨子号”的最大成果吗?

彭承志:这是量子卫星上天以来迄今为止的最大成果,除了量子纠缠分发实验外,“墨子号”的其他科学实验任务,包括高速星地量子密钥分发、星地量子隐形传态等,也在紧张进行中,预计今年会有更多的科学成果陆续发布。

问:这个成果将来有什么用?

彭承志:最直接的一个应用,基于所实现的千公里纠缠分发,可以在两地之间直接建立安全密钥,这是目前无需借助可信中继,在千公里的距离建立安全量子密钥的唯一方式;另一个直接的应用是利用纠缠分发来实现量子隐形传态方案,用于量子态的远程制备和操纵,在分布式量子网络中非常有用。

问:下一步目标是什么?

彭承志:下一步我们要在提升卫星的覆盖范围上攻关,通过高轨卫星或者“量子星座”网络的方式,解决目前只能在地影区工作的限制,最终能够实现全天时的量子通信网络。

【背景链接】

量子:物理学中常用到量子概念,它是构成物质的基本单元,是能量的最基本携带者,不可再分割。光子是光能量的最小单元,光子也是一种量子,不存在“半个光子”。普朗克在1900年首次提出量子概念,经爱因斯坦等科学巨擘不断完善,量子力学理论在20世纪前半期初步成形。

量子纠缠:这是一种奇怪的量子力学现象,处于纠缠态的两个量子不论相距多远都存在一种关联,其中一个量子状态发生改变,另一个的状态会瞬时发生相应改变。这种“心灵感应”似的神秘关联被称为量子非定域性,爱因斯坦称其为“鬼魅般的远距离作用”。

(据新华社华盛顿6月15日电)

河南省平顶山市湛河区人民法院公告

孙松峭、尚小燕、河南锐博实业有限公司、河南豫科园农业科技开发有限公司、河南臻亿实业有限责任公司:

本院受理原告李晓丽诉你们与屈海亮申请执行异议之诉纠纷一案,现依法向你们公告送达起诉状副本、应诉通知书、举证通知书及开庭传票。自公告发出之日起经过六十日即视为送达,提出答辩状和举证的期限均为公告期满后的十五日内。并定于举证期满后次日上午9时(遇法定节假日顺延)在本院第五审判庭开庭审理,逾期将依法缺席裁判。

特此公告

2017年6月17日

通知

平顶山市馨然房地产开发有限公司:根据《中华人民共和国合同法》和相关法律的规定,以及我与王亚培达成的债权转让协议,现将我对贵公司所拥有借款担保协议的借款本金贰佰捌拾伍万元整(2850000元)及其利息依法转让给王亚培,与此转让债权相关的其他权利也一并转让。请贵公司自接到该债权转让通知书后应向王亚培履行全部义务将该借款及利息直接支付给王亚培。特此通知 债权人:杨宏业 2017年6月17日

河南省平顶山市湛河区人民法院公告

郭金召、赵连生:本院受理原告孙建红诉你们民间借贷纠纷一案,现依法向你们公告送达起诉状副本、应诉通知书、举证通知书、开庭传票及(2017)豫0411民初1366号民事裁定书。自公告发出之日起经过六十日即视为送达,提出答辩状和举证的期限均为公告期满后的十五日内。并定于举证期满后次日上午9时(遇法定节假日顺延)在本院第五审判庭开庭审理,逾期将依法缺席裁判。特此公告 2017年6月17日

招聘发行员

因报纸发行需要,平顶山日报社发行部现面向社会招聘发行员。条件如下:

1. 身心健康,品行端正,吃苦耐劳,热爱发行事业。
2. 年龄在20岁至45岁之间,男女不限。

报名地址:平顶山日报社发行部
电话:0375-4965269
0375-4962421