

6 经营故事 Business Story

揭秘量子卫星:全面领先却不敢懈怠

■ 邱晨辉

8月,全球第一颗量子科学实验卫星“墨子号”发射升空满一整年了。这颗卫星的首席科学家、中国科学技术大学潘建伟院士领导的中科院联合研究团队向外界又公布了一项重大成果——“墨子号”在国际上第一次成功实现了“千公里级”的星地双向量子通信。

《自然》杂志的物理科学主编卡尔·齐姆勒斯感慨“这是十分令人激动的消息(very exciting stuff)”,并给出评价:“以前人们会说量子技术的极限在天边,但这说法其实有些保守了。”潘建伟团队这些实验中,量子技术就已经突破“天空的限制(gone beyond the sky)”,并将应用型量子通信技术方面的研究提升到如此的“天文高度(astronomical height)”。

一个多月前,潘建伟团队在国际上率先实现“千公里级”的星地双向量子纠缠分发,并将成果发表在6月16日的《科学》杂志上,完成了“墨子号”一项科学任务即“星地双向量子纠缠分发”;如今则将另外两项任务一并完成,高速星地量子密钥分发和地星量子隐形传态,相关成果已在线发表在8月10日的《自然》杂志上。

至此,属于中国的“墨子号”量子卫星,已提前完成预先设定的三大科学目标。在媒体见面会上,中国科学院院长白春礼对媒体表示,“‘墨子号’量子卫星系列成果赢得了巨大国际声誉,标志着我国量子通信领域的研究在国际上达到‘全面领先’的优势地位。”

投稿最早 发表最晚

千百年来,人们对于通信安全的追求从未停止。然而,基于计算复杂性的传统加密技术,在原理上存在着被破译的可能性。随着数学和计算能力的不断提升,经典密码被破译的可能性与日俱增——

1999年,传统加密算法RSA512被破解;2009年,RSA768被破解;“尚未被破解”的RSA1024,也被认为“被破解是早晚的事”。至于所谓下一代标准密码“配对密码”,则在2012年就已经被破解。2017年2月,谷歌破解了广泛应用于文件数字证书中的SHA-1算法。以至于有人说,“人们怀疑,以人类的才智无法构造人类自身不可破解的密码”。

然而,量子力学100多年的发展,却给人类带来另一种可能。

潘建伟说,与经典通信不同,量子密钥分发通过量子态的传输,在遥远两地的用户,可共享无条件安全的密钥,利用该密钥对信息进行一次一密的严格加密——这是目前人类唯一已知的不可窃听、不可破译的无条件安全的通信方式。

这其中个重要的研究内容,就是量子密钥分发。

按照潘建伟的说法,这个名为“量子密钥分发”的实验,关乎量子保密通信网络的“可行性”,关乎所谓“绝对通信安全”的未来,因此其结果包括其过程中的一些数据,都备受科学家关注。

七夕浪漫大战已打响 “浪漫经济”让鲜花价翻番

■ 欧阳小抒 胡世芳 龙宇丹 杨峥

七夕期间,昆明的鲜花市场再一次迎来销量井喷。花商们集聚花市,摩拳擦掌开始了新一波市场营销。与此同时,作为一年两大情人节标配的玫瑰花价格也是节节攀升,批发价普遍比平日上涨了一倍以上,零售价更是翻着倍上涨。众多商家早在一周前就开始“备课”,推出各类特色品种和优惠活动,鲜花预订量逐日递增,七夕“浪漫大战”已然打响。但如何把握消费趋势,洞察用户行为,也成为商家需要加紧修炼的功课之一。

【市场走访】消费激增 致花市堵车

“不好意思,我在去斗南花市的路上,之后再回复你。”晚上8点多,看到记者在微信上的问题后,王箐边朝斗南花市方向赶边给记者留言。她的Miss Rosa法式花艺工作室这两天也进入忙碌期。不少和她一样的花店店主或批发商,这几天都处于“不是在花市、就是在去花市的路上”的状态。

而从8月21日起,昆明斗南花市就堵成了“一锅粥”,电动车、面包车、小轿车、货车在雨水中艰难地进进出出,但丝毫未降低浪漫经济带来的消费氛围,不少来进货的经销商都要忙到凌晨五六点才能睡觉,而这种情况通常要持续到七夕当天。

“平时8点半才开市,市场外围的配花和叶材区域的人寥若晨星,但最近七夕将至,天还没黑,大概六七点,很多采购员就开始订货了,不提前下手的话,根本拿不到好花。”知名媒体“鲜花花艺”首席顾问澜枫,在他的朋友圈里这样描述七夕前的花市盛况。



潘建伟透露,“量子密钥分发”这个成果的投稿时间,要比“星地双向量子纠缠分发”这个成果早两周左右,但最终发表的时间,却晚了将近两个月——后者是6月16日,前者是8月10日。

“大家对这个实验太关注了,《自然》杂志不断要求我们提供相关实验细节和数据,来让其他同行将来能够重复、验证我们的实验结果,我们只好不断地往外‘掏’实验数据。”潘建伟说。

通信速率比传统技术提升万亿亿倍

不过,文章最终通过了《自然》杂志审稿人的“把关”,并得以发表。

《自然》杂志的审稿人称赞星地量子密钥分发成果是“令人钦佩的成就(impressive achievement)”和“本领域的一个里程碑(it constitutes a milestone in the field)”,并称“毫无疑问将引来量子信息、空间科学等领域的科学家和普通大众的高度兴趣,并导致公众媒体极为广泛的报道”。

所谓密钥分发实验,要以量子力学一些“原理”的成立为前提。比如,“量子不可克隆定理、量子不可分割”,使得“存在窃听必然被发现”,而量子的“一次一密,完全随机”,又让“加密内容不可破译”成为现实。

卡尔·齐姆勒斯也提到,量子密钥是保障通信极高保密性的关键。他说:“在没有密钥的情况下,是无法读到这些通信的,如果有他人窃听了你的密钥,量子力学的原理保证了你一定会知道,从而你通信的安全性又上了一层楼。”

如今,这种量子密钥分发的设想,在更远的距离即千公里级完成了实验。

具体来看,量子密钥分发实验采用卫星发射量子信号,地面接收的方式,“墨子号”量子卫星过境时,与河北兴隆地面光学站建立光链路,通信距离从645公里到1200公里。

根据“墨子号”实验结果,在1200公里通信距离上,卫星上量子诱骗态光源平均每秒发送4000万个信号光子,一次过轨对接实验可生成300kbit的安全密钥,平均成码率可达1.1kbps。

【成交走势】“浪漫经济”让花价翻番

“今年云南雨水多,不少种植基地被淹,对玫瑰花的产量有一定影响,所以今年七夕,价格比往年高了20%~30%。”花雨轩工作室鲜花经纪人欧阳鑫回忆说,平常A、B级玫瑰的价格每枝在0.8~1元之间,但现在卖到3.5~4元一枝,客户喜欢的红拂、蝴蝶粉这类玫瑰品种更是飙到了6~7元一枝。而欧阳鑫还要负责把鲜花完好地运输到省外,平时3元多一公斤的运费也随着花价水涨船高变成了10元一公斤,一公斤也就大约承重20枝(1扎)玫瑰。即使如此,8月23日一天,欧阳鑫就销售了5000~6000扎。

今年澜枫的鲜花店主打新娘玫瑰,超大99朵红玫瑰大束零售价860元。“很多人以为是进口玫瑰,其实是本地产的。今年才上市就供不应求,直接抢到缺货,很多花商都拍不到,每天只有几批进行拍卖,价格也从节前一扎20元左右直接翻了4倍,现在趋近80~90元一扎。”

“8月24日、25日连续两天,每日交易量都不低于700万枝,平时就是300万枝左右,从七夕前一个星期左右至今,交易中心已经交易了接近5000万枝鲜花,其中玫瑰占比高达93%。”昆明国际花卉拍卖交易中心近日交易量激增,全省玫瑰上市量的70%都来自这里,负责人告诉记者,从8月19日开涨,玫瑰就从均价0.85元/枝一路攀升到1.1~1.2元/枝。

【市场前景】七夕鲜花销售完胜“2·14”

这些数据背后有一个对比结果,即“星地量子密钥”的传输效率,比传统的技术——也就是同等距离地面光纤信道,要高出20个数量级,即提升万亿亿倍。

潘建伟说,这就为构建覆盖全球的量子保密通信网络奠定了可靠的技术基础。未来,他希望以星地量子密钥分发为基础,将卫星作为可信中继,可以实现地球上任意两点的密钥共享,将量子密钥分发范围扩展到覆盖全球。

正如量子卫星科学应用系统总师、中国科学技术大学教授彭承志所说,下一步他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,最终能够实现全天时的量子通信网络。

中国开启全球化量子通信大门

在媒体见面会上,白春礼说,宣布量子卫星全部既定科学目标均已提前完成,就意味着“为量子科学卫星项目本身画上了一个圆满的句号”。

不过,这并不是说中国量子科技之路就此打住,而更意味着一个新的开始。

白春礼说,与此同时“墨子号”也开启了全球化量子通信、空间量子物理学和量子引力实验检验的大门,为我国在国际上抢占了量子科技创新制高点,成为国际同行的标杆,实现了成为“领跑者”的转变。

潘建伟也提到,在完成既定科学任务后,“墨子号”也制订了后续拓展实验计划,包括基于纠缠的量子密钥、全天时量子通信等,已经在紧张、顺利地进行。预计在卫星设计寿命期内,还将有更多的科学成果陆续发布。

《自然》杂志8月10日发表的另一篇潘建伟团队文章,则是关于量子隐形传态,它利用量子纠缠,可以将物质的未知量子态,精确传送到遥远地点,而物体本身却不需要移动。

在卡尔·齐姆勒斯看来,这是量子力学中“最著名却神秘莫测”的方面。他说,在这个实验中,潘建伟团队展示了如何用于纠缠态的光子,来实现这一点。

具体来看,“墨子号”量子卫星过境时,与海拔5100米的西藏阿里地面站建立光链路。地面光源每秒产生8000个“量子隐形传

态事例”,地面向卫星发射纠缠光子,实验通信距离从500公里到1400公里,所有6个待传态,均以大于99.7%的置信度超越经典极限。

按照潘建伟的说法,假设在同样长度的光纤中重复这一工作,需要3800亿年——也就是宇宙年龄的20倍,才能观测到1个事例。

《自然》杂志审稿人称,“这些结果代表了远距离量子通信持续探索中的重大突破”,“这个目标非常新颖并极具挑战性,它代表了量子通信方案现实实现中的重大进步”。

更多科学卫星成果将陆续发布

值得一提的是,除了“墨子号”量子卫星外,中科院在“十二五”启动实施的空间科学战略性先导专项中其他三颗卫星均已成功发射。按照白春礼的说法,“悟空号”暗物质粒子探测卫星、实践十号返回式科学实验卫星、“慧眼号”硬X射线调制望远镜卫星也都已经获得大量科学数据,相关科学成果将陆续发布。

多年来,作为一个航天大国,我们在空间技术以及空间应用方面做出了让世人瞩目的成绩,但在中国科学院国家空间科学中心主任、空间科学先导专项科学卫星工程常务副总指挥吴季看来,从航天大国转变成为一个航天强国的时候,空间科学领域是我们的一个短板,“如果要弥补这一短板,必须转变重技术、轻科学的做法”。

据吴季透露,面向“十三五”“十四五”,中科院方面已经部署了多个科学卫星计划,这些计划聚焦当前国际重大基础科学前沿,包括宇宙的起源、黑洞、引力波、系外行星探测、太阳系资源勘探、太阳爆发机理、地球空间暴及其粒子逃逸、水循环和全球变化的关系等。

这其中,中科院与欧洲航天局联合支持的太阳风-磁层相互作用全景成像卫星(SMILE)已经立项实施,爱因斯坦探针卫星(EP)、先进天基太阳天文台卫星(ASO-S)已经启动立项综合论证。吴季说,希望通过这些项目的实施,力争使我国在基础科学研究领域实现更多的重大突破。

在6月16日,中国率先实现“千公里级”星地双向量子纠缠分发时,潘建伟就提到,没做成(这项实验)时,外界有很多怀疑,如今花费这么多时间做成了,国际上都纷纷表示要“尽可能赶上”。

正如一位美国同行所说,虽然第一艘宇航飞船和第一个人造卫星都是苏联做出来的,但登月,美国却是第一个。他们觉得只要努力,就可以在量子领域赶超中国。潘建伟说,“所以,我们不敢懈怠”。

如今,在“墨子号”量子卫星预定科学任务全部完成之时,白春礼又说了同样意思的一番话:“创新永无止境,也容不得半点懈怠,不进则退、慢进也是退。”

他说,目前,我们在量子通信研究领域保持着领跑优势,但竞争日趋激烈。美国已经发布了新的量子科研计划,欧盟、日本也在加紧研究,在新一轮的科研比拼中,我们面临的形势之严峻和压力之大,都将超过以往。

卖得不好则是:“以前2元一朵的红玫瑰现在1元一朵买的人都很少。一星期前进的百合到现在还没有卖出去,销量很差。”西园路幸福花卉店主周先生说起来心有戚戚。

“每到情人节,看着斗南花拍中心那个大转盘随机波动的价格,心情也跟着上下波动。一下子从平时十多元急速飙升到七八十元1扎的玫瑰,比股市行情走得更猛!要是卖的成品花礼也能几倍的涨价多好。开价太贵贵的入寥寥无几,太便宜了自己只能亏得一塌糊涂,然后坐遍吃老底的痛!”澜枫在朋友圈里写下这段话,得到一群同行的心酸点赞。

“消费水平在上涨,花店从业者也在逐级增加,市场竞争激烈,很多省外的同行留言跟我说,七夕一个单都没有,有些传统花店相继倒闭了。虽然我们节日盈利大概比平时多两三倍,但平时也会整天一个单都没有。”

从往年数据看来,云南的花卉种植仍处于节日导向型模式,其中的局限性让从业人员更加认识到,随着家庭消费所占的市场份额增大,节庆期间集中采购的势头会相对减弱,靠“大小情人节”赌一把的种植模式亟需转变。

日常鲜花消费趋势的递增让澜枫、王箐等花艺师意识到,随着资本的快速涌入与消费升级浪潮的来临,让鲜花成为一种全新的消费方式迅速渗透。中国虽然是世界上七大鲜切花消费大国之一,但人均年消费数量仍不到两枝。这也足以证明,目前来说中国鲜花消费依然是以礼品为主,日常鲜花还有巨大的市场空间可释放。“以往花店盈利大的增长点 and 突破点集中于大的节假日,未来我们会更加侧重将鲜花作为日常消费。”王箐告诉记者。

央企去杠杆进入实操阶段 债转股工作加速推进

记者日前从国资委获悉,国资委将多举措助推国有企业去杠杆,降低央企负债率。下一步,国有企业将在控制债务规模,降低金融杠杆方面做出表率。作为国企“去杠杆”改革的重要组成部分,市场化债转股正在提速,多家国企与银行密集签约债转股协议。随着债转股的持续推进,更多的债转股资金将持续到位,助力企业处理不良资产、降低债务负担。

近日召开的国务院常务会议提出,当前要抓住央企效益转降回升的有利时机,把国企降杠杆作为“去杠杆”的重中之重。会议同时部署了去杠杆的五项任务:建立严格的分行业负债率警戒线管控制度;建立多渠道降低企业债务的机制;积极稳妥推进市场化法治化债转股,督促已签订的框架协议抓紧落实;强化问责,对负债率持续攀升的企业要约谈提醒,对造成重大损失或不良影响的严肃追责;在推动新旧动能接续转换中实现产业转型升级和降杠杆。

今年前7个月,中央企业利润由降转升,但是高杠杆也成为多方关注的潜在危机和国企经济痛点。数据显示,今年前7个月国有企业资产负债率比年初下降了0.2个百分点,但去杠杆的任务仍然艰巨。根据财政部近日公布的数据,至7月末国有企业资产负债率为65.75%,负债总额952648.6亿元,同比增长11.3%,其中中央企业负债总额501716.5亿元,资产负债率为68.20%,地方国有企业负债总额450932.1亿元,资产负债率为63.22%。

记者从国资委了解到,国资委对一些高负债企业实施负债率和负债规模“双管控”,通过预算、考核、薪酬、投资管理等方面联动,加大管控力度。“截至今年上半年,已有12家央企与有关银行签订了市场化债转股框架协议。”国资委总会计师沈莹告诉《经济参考报》记者,此外,国资委还鼓励企业通过IPO、配股等方式从资本市场融资,改善资本结构;支持企业开展资产证券化业务,盘活存量资产来筹集发展资金,尽量减少对负债的依赖。

作为应对去杠杆的重要抓手,目前多家央企的债转股工作正在加速推进中。中国船舶重工股份有限公司近期发布公告称,公司拟引入八名投资人以债权或现金的方式对公司全资子公司大连船舶重工集团有限公司和武昌船舶重工集团有限公司进行增资,合计投资金额为人民币218.68亿元,最终金额以主管部门核准确定的为准。涉及的两家子公司此前受全球经济和航运市场等不利影响,资产负债率、企业财务费用及资金成本居高不下。因此,中船重工拟在两家子公司层面实施市场化债转股,投资者以“收购债权转为股权”及“现金增资偿还债务”两种方式对大船重工和武船重工进行增资。

此次的八名投资人中,中国信达资产管理股份有限公司、中国东方资产管理股份有限公司将分别以债转股的形式向大船重工与武船重工进行增资,投资金额合计70.34亿元,其中信达资产出资50.34亿元,东方资产出资20亿元。中国国有资本风险投资基金股份有限公司、中国国有企业结构调整基金股份有限公司、中国人寿保险(集团)公司、华宝投资有限公司、深圳市招商平安资产管理有限责任公司、国华军民融合产业发展基金(有限合伙)则以现金对两家进行增资,投资金额合计148.34亿元。

此外,中国宝武、中国一重等一些中央企业的债转股工作已经取得积极成效。地方国企也纷纷通过债转股降低杠杆率。山西国资委、建设银行、潞安集团、晋煤集团今年上半年签署总规模200亿元的市场化债转股合作框架协议,促进煤炭供给侧结构性改革,加快转型升级步伐。广东省政府5月明确要求积极推动广晟资产经营有限公司150亿元和广东省交通集团有限公司200亿元的债转股工作,并积极推动广州交通投资集团有限公司100亿元的债转股工作。

事实上,对于国企高负债率的关注度近年来不断提升,今年7月召开的全国金融工作会议更是明确表示,要抓好处置“僵尸企业”工作,降低国企杠杆率。专家指出,国企降杠杆应该从源头上提高防范,从体制机制上加强监管,在化解债务的同时将降杠杆和企业改革、提质增效结合起来。(经参)

