

# 量子卫星升空 中国领跑世界量子通信产业

## 蕴含近千亿美元市场,“十三五”规划中重要性仅次于航空发动机

■ 本报记者 江金骥 李丽萍

世界首颗量子科学实验卫星“墨子号”升空,世界上第一封不可被窃听、破译的密信将要诞生。

量子通信被誉为史上信息安全的“终极武器”,自此,中国的通讯信息产业完成“直道冲刺,弯道超越”的历史进程。量子通信涉及信息安全及国防安全,在“十三五”规划中重要性仅次于航空发动机。“墨子号”量子通信卫星的成功发射标志着中国在量子通信技术领域率先迈开步伐。更有分析指出:量子卫星彰显中国科技从跟跑、并跑向领跑转变。

### 量子通信产业将爆发

全球第一颗量子通信卫星成功发射,不仅确立了中国在国际量子通信研究中的领跑地位,从而引发世界新一轮的通信技术研发竞争,也为相关的产业市场带来无穷的想象空间。

简单来说,如果说量子通信技术是未来通讯行业的最尖端科技,那么信息安全就是量子通信技术带来的最重要核心。《华尔街日报》评论称:“中国凭借量子通信技术的突破在这个网络间谍大行其道的时代,在防黑客通讯技术这项令人高度垂涎的技术层面,取得领先于全球竞争对手的优势。”

量子通信产业腾飞在即。

不仅“十三五”规划,今年6月,国家发展改革委印发的《长江三角洲城市群发展规划》,也为量子通信的实用化勾勒了蓝图。其中提出,加快城市群主要城市量子通信网络构建,建成长三角城市群广域量子通信网络,推动量子通信技术在上海、合肥、芜湖等城市使用,促进量子通信技术在政府部门、军队和金融机构等应用。

按照规划,2020年,中国将实现亚洲与欧洲的洲际量子密钥分发;到2030年左右,中国将建成全球化的广域量子通信网络。对此,兴业通信唐海清团队认为,量子计算机预计7—8年后面世,倒逼量子加密产业,打开千万亿市场空间。

这颗中国自主研发的量子卫星突破多项工程级关键技术,被称作“划时代的突破”。

有机构认为,在国家“十三五”多项政策、重点项目建设、专项基金驱动下,量子通信将逐步进入产业高速发展期。未来三年,量子保密网络骨干网将初步实现全国性覆盖,而明年有望推出的首款量子加密手机,更是为量子通信打开巨大的市场空间。

量子通信衍生行业机会,市场形成大片蓝海。

### 阿里及工行等企业进入

“量子通信产业链主要包含元器件、通讯设备、量子通信网络运营及专网应用服务四个环节,这其中,无论哪一个环节都充满商机。”安信证券等机构预计,由于民用市场



全球首颗量子科学实验卫星发射现场

广阔,未来五年内,在不同领域的民用市场,总体规模将超过500亿元,如果再加上军用市场,整个应用规模将近千亿。

一提起量子通信,“信息传输永不解密”几乎就成了这项技术的标签,这个专业术语让许多人对量子科技的认识,只知其然不知其所以然,更不知道“高科技如何转化为生产力”了。不过,记者通过多方了解到,这一技术已经在市场上开始了产业化应用。比如,工商银行、北京农商行等多家银行,目前已率先试用了量子通信加密技术。

“从理论上讲,通过设备产生量子密钥,再对数据进行加密传输,是不会被窃取的,这对金融数据传输是非常有必要的。”作为首批用户之一,工商银行数据中心(北京)网络部总经理任清曾在接受采访时介绍,现在工行试点的部门,就是通过量子加密技术,将数据从数据中心传输到同城的另一个机房内。

量子通信除了在国防、政府、金融、电力、能源等部门的数据加密应用外,其未来还可以应用于数据中心加密,包括媒体、大型企业等在内的民用领域,都可以成为量子通信的用户。

“我们的打算是在未来十年内,形成天地一体的全球化量子通信基础设施;形成完整的产业链和下一代国家主权信息安全生态系统;构建基于量子通信安全保障的未来互联网,也就是‘量子互联网’。”量子科学实验卫星工程首席科学家潘建伟说。

产业辐射的巨大威力,已经吸引了许多

企业的眼球。2015年,阿里巴巴旗下的阿里云就与中科院旗下的企业联合发布量子加密通信产品,双方已在阿里云网络环境治理了多个量子安全传输域。

### 培育市场要有耐心

尽管有着政策的强大支持,但是,量子通信毕竟是一项新兴技术,即使技术积累和产业化方案都很成熟,在市场培育方面仍然面临着困难。

目前,从应用领域上来看,量子通信的商用性主要体现在数据保密上,比如网上银行数据的远程灾备应用、金融机构信息数据的采集应用、金融信息交易应用以及银行同城数据生产和灾备应用等。绝大多数的合作伙伴,都是在政府部门指导下示范性地使用产品,真正花钱购买、进入商业化,还需要一定的市场培育时间。

再从性价比上看,由于量子通信技术成本较高,技术应用范围包括通信范围也还比较有限,因而它主要还是以对数据保密安全性要求较高的“刚性”用户为主,也就是说大面积投入民用似乎言之尚早。如果不能形成规模化应用的话,成本就很难降下来,这在很大程度上会限制市场开发。现实情况就是,量子通信应用在技术、产品、管理、标准建设等方面都还不完善,还有很长的路要走。所以,吕焯认为:“在国家重点领域,特别是政务、国防工业以及金融、能源、电力等行业,在进行信息安全系统布局的时候需要

遵循等级保护或者分级保护等标准,建设时使用的产品也需要采用国家认证的产品。同时,信息安全产品的研制也要符合技术标准的要求。所以,从短期来看,应该不会对当前的信息安全产业产生颠覆性影响,特别是面向政务、国防工业以及金融、能源、电力等领域。”

“虽然量子科学实验卫星已成功发射,但从长远来看,要实现全球化量子通信,还需要长期的努力,特别是需要多颗卫星的组网,希望能和运营商、广电系统等一起去推进网络的建设。”科大讯飞量子信息技术有限公司副总裁何伟表示,量子科学实验卫星不能闭门造车,而是要合纵联盟,合作伙伴中有用户、网络运维方、云服务器提供商、设备供应商等。基础设施的加快推进,是未来走向产业化的必经之路。

“以传统的眼光来看,与发达国家相比,中国的信息安全产业规模较小,产业链也不尽完善,产业链各个阶段的厂商也处于发展阶段。”吕焯表示,量子通信安全技术的应用和产业化有望使中国在通信信息安全领域走到世界前列,核心目的是在全球范围内实现国家的信息安全。

而在潘建伟看来,量子通信的应用前景,就像电话的普及过程一样,将逐步进行,蔚为可观。对此,他个人给出了一个“时间表”:5年左右很多机要部门开始使用,10年左右金融业、银行等大机构开始使用,15年的时间或许走进千家万户。这就意味着,普通大众都成为这项技术的终端受益者、消费者。

## 信息安全领域的核心突破

■ 本报记者 李丽萍

量子科学实验卫星工程首席科学家潘建伟表示,“量子通信是迄今为止被严格证明为无条件安全的通信方式,量子有着不可分割、不可克隆的特性,从而保障信息安全、个人隐私。”历经13年,中国的量子信息之路经历了一番艰难险阻。

量子通信技术的“金钟罩、铁布衫”在信息安全领域也做到了前无古人。

量子通信的保密原理是信息微弱到了极限,达到量子级别,再小心的读取都会彻底改变它,而不可只改变一点点。“量子通信是迄今唯一被严格证明为无条件安全的通信方式。量子不可分割、不可克隆,所以能保证加密内容不被破译,可以从根本上保障信息安全、保护全人类的隐私。”潘建伟表示。

相关专家也指出,由于单光子不能分

割,量子态不可复制,保证了信息不被窃听及破解,从原理上确保身份认证、传输加密及电子签名等的安全,可从根本上及永久解决军事、金融等方面信息安全问题,也是防御黑客的最好选择。

新一代的量子通信技术在信息安全领域与传统技术相比,究竟存在哪些不同?传统的通讯和信息安全基本采用的是对称密钥和非对称密钥两种方式,对称密钥就是信息发送方和接收方采用相同的密钥,非对称密钥采用了一对不同的密钥,一个密钥是公钥,一个密钥是私钥。由于公钥允许明文传送,私钥只保留在本地,因此,不需要量子通信手段进行保护,这样的话,需要量子通信保护的也只是对称密钥。而随着数学的不断进步,很多曾经看来“万无一失”的安全手段都渐渐被攻克和破解。自从上世纪70年代以来量子计算机概念的提出和演算,经典通信系统时刻面临着被破译和随意入侵的

巨大风险。

量子通信技术通过量子比特作为信息载体来传输信息,从而无条件保障信息安全以及防止传输过程中的一切信息截获、密码破译和黑客攻击。即使超过目前超级计算机倍数的量子计算机问世,也无法攻破量子通信技术。

从目前的应用领域看,量子通信的主要特点就是保障通信数据安全,此外比如网上银行信息、金融机构信息数据的采集、交易数据以及银行的灾备应用等等。传统的银行业、新兴的移动支付行业势必都会发生转变。

通信产业研究中心高级分析师吕焯在接受《中国企业报》记者采访时表示:“网络已经成为继陆、海、空、太空之后的第五维战略空间,网络空间安全已经成为国家安全的重要组成部分。因此,信息安全产业是保障国家信息安全的战略性核心产业,我国政府

在技术、标准、管理等多方面对信息安全产业有很大的影响力。”

阿里巴巴首席技术官王坚博士表示,量子通信加密手段必定会成为新一代网络信息安全解决方案的关键技术,云服务和量子加密技术都有高昂费用,而量子通信技术是走向普惠技术的唯一途径。吕焯表示:从长远来看,在可用性和稳定性均得到论证的情况下,量子通信将率先在专网通信领域实现应用,在政务、军事、国防、金融等信息安全领域应用前景广阔,未来量子通信也将逐渐实现公网和云安全等领域的运用。量子通信产业链主要涉及三个环节:量子通信设备、网络建设、网络运营和应用服务。信息安全企业可以从这三方面入手,结合自身优势开展技术应用研究、产品研发、网络建设及运营规划部署;国内优势企业也可以积极建立企业标准,参与行业和国家级标准制定,以保证在未来产业发展方面占据有利地位。

知道

### “墨子号”百科

8月16日凌晨1时40分,中国在酒泉卫星发射中心用长征二号丁运载火箭成功将世界首颗量子科学实验卫星“墨子号”发射升空,这将使中国在上首次实现卫星和地面之间的量子通信,构建天地一体化的量子保密通信与科学实验体系。

同时,在新疆南山、青海德令哈、河北兴隆及云南丽江等地兴建了4个量子通信地面站,在西藏阿里建成了量子隐形传态实验室,它们与运行中的卫星一起完成大量的科学实验。

### 释义

量子通信是根据量子力学原理,提供一种全新方式对信息进行编码、存储、传输和逻辑操作,并对光子、原子等微观粒子进行精确操纵,以确保通信安全和提升计算速度等的通信方式。被认为是继牛顿经典力学和爱因斯坦相对论后,人类科学的颠覆性发现。

### 史记

2003年,中国科学家潘建伟提出量子科学实验卫星计划。

2011年1月,中科院“空间科学先导专项”启动,量子卫星纳入其中。

2011年12月,量子科学实验卫星工程启动。

2012年12月,转入初样研制阶段,卫星开始成形。

2014年12月,转入正样研制阶段,卫星开始成熟。

2015年12月,完成星地光学对接试验,达到科学目标要求。

2016年2月,完成大系统联试,协调匹配性得到验证。

2016年7月,量子卫星和长征二号丁火箭从上海运往酒泉。

2016年8月,完成测试,星箭吊装。

2016年8月中旬,世界首颗量子科学实验卫星发射。

### 典故

世界上第一颗成功上天的量子卫星被命名为“墨子”,具有非常深远的意义。墨子在两千多年前就发现了光线沿直线传播,在《经说下》中称:“光至,景亡;若在,尽古息”。这一判断被认为与现代光通信、量子通信理论一脉相承。