

# 量子卫星升空 将催生通信产业链 千亿市场

## ■将新闻进行到底

文·本报记者 高博

首颗量子科学实验卫星在酒泉升空,引起全球关注。中国率先在这一领域的突破,将催生量子通信千亿市场,引发世界新一轮的通信技术研发竞争。

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。

## 三十年前奇想破茧化蝶 我国科学家为量子通信实用化铺平道路

1984年,IBM的两位工程师提出了全新保密通信方案,用量子物理学的极端特性来确保秘密不被窃取。这一方案中,传递者用光子的不同偏振态来表示密钥,也就是按照直线或对角线偏振的方式发出不同的光子。如果有人企图窃听,他只有在中途拦截光子测量,然后按照测量值发送一个相同的粒子。每窃听一个光子,窃听者有四分之一的可能被发现。当密钥长度增长至72个光子时,窃听者不被发现的可能仅有十亿分之一。

1991年,英国科学家又提出了一种新思路:用量子纠缠态来发密文。如果A和B各持有一个双胞胎粒子;A只要操作粒子,B就会得到同样的结果。这也是目前量子通信技术的理论基础。

1989年,IBM实验室制造了一个叫“玛莎姨妈的棺材”的小盒子,其中光子携带着密钥走了30厘米,证实了量子保密通信可行。1993年英国国防部将这一纪录提高到10公里。但是得到单个光子源,减少光子信号传输中的损耗,都是实际应用面临的困难。2006年,中科大的潘建伟团队在世界上首次利用诱骗态方案实现了超过100公里的光纤量子密钥分发;而美国和奥地利科学家随后也做到这一点。2008年,潘建伟团队发明了量子中继器,使得即将衰竭的光子将信息传给其他光子,被《自然》称赞为“清除了量子通信的一块拦路石”。此次卫星发射开启了第三步。

一步一步,量子通信实用化的路铺平了。

## 各国纷推星地计划 中国量子通信卫星先行一步

2008年,欧盟发布《量子信息处理与通信战略报告》;随后欧盟启动量子通信技术标准化研究,并成立“基于量子密码的安全通信”工程。目前,欧盟计划启动10亿欧元的量子技术旗舰项目,旨在建立极具竞争力的欧洲量子产业。

美国同样积极,美国国防部支持的“高级研发活动”计划将量子通信应用拓展到卫星通信、城域以及长距离光纤网络;NASA也计划在其总部和喷气推进实验室之间建立一个直线600公里,包含10个骨干节点的远距离光纤量子通信干线,并计划拓展到星地通信。在美国国防部2013年到2017年的科技发展计划中,量子信息与控制技术被列入六大颠覆性研究领域。它将IBM、美国国防部高级研究计划署、中科大、洛克希德马丁公司和日本NTT公

司列为该领域重要研究机构。

2014年,全球最大的独立科技研发机构美国Battelle公司提出商业化的广域量子通信网络规划,计划建造环美国的万公里量子通信骨干网络,为谷歌、IBM、微软、亚马逊等公司的数据中心提供量子通信服务。

日本也提出了量子信息长期战略。日本国立信息通信研究院计划在2020年实现量子中继,到2040年建成极限容量、无条件安全的广域光纤与自由空间量子通信网络。

世界各国都在准备或已开展星地量子通信计划,其中包括美国NASA的PhoneSat计划,奥地利联合欧空局开展的“Space-QUEST”实验计划等。但中国的卫星先行一步。

## 量子通信成为列强竞争新高地



欧盟计划启动10亿欧元的量子技术旗舰项目,旨在建立极具竞争力的欧洲量子产业。



美国国防部的“高级研发活动”计划将量子通信应用拓展到卫星通信、城域以及长距离光纤网络。



日本计划在2020年实现量子中继,到2040年建成极限容量、无条件安全的广域光纤与自由空间量子通信网络。

## ■第二看台

# 宁夏治沙:麦草方格何以名扬四海

文·本报记者 王怡

8月初,记者跟随“绿镜头·发现中国”系列报道组来到宁夏采访,正巧遇到来自利比亚、阿尔及利亚、约旦、埃及等7个阿拉伯国家的19名技术人员参加水土保持及荒漠化治理技术与管理研修班。作为承办单位的宁夏农科院举办国际研修班已经7年,仅阿拉伯国家的学员就多达220人。

能吸引众多国家的技术人员前来取经,得益于宁夏在水土保持与荒漠化防治工作在我国乃至世界具有典型的示范引领作用。多年来宁夏逐步形成的治沙技术、治沙机制和治沙模式得到国际社会普遍认可。

1954年1月,我国第一个沙漠科学研究站在宁夏中卫建立,沙坡头得以扬名,实现这一治沙奇迹的法宝是一种简单到不可思议的东西——麦草方格。

1米见方的麦草方格扎到沙下,四五年后,麦草会逐渐腐烂,给流沙注入丰富的有机物质和营养元

素。在这个特殊而微妙的生态环境里,先是地衣、藓类站住了脚,然后是草本植物、灌木、半灌木更替生长。经年累月间,扎下草方格的沙地上长满了植被。小小的麦草方格确保了包兰铁路60多年的畅通无阻。

与此同时,“五带一体”的沙障技术阻挡了世界罕见的高大流动沙丘和频发的沙尘暴。中卫以铁路为轴线,在其两侧分别建立固沙防火带、灌溉造林带、草障植物带、前阻阻沙带和封沙草带,五带一体,相生相促。这项在麦草方格基础上拓展延伸的科技成果,于1988年获国家科技进步特等奖。

从“麦草方格”到“五带一体”,宁夏的沙障技术早已是其名扬四海的金字招牌。技术学起来不难,但为何一直被学习,从未被超越?这也许才是宁夏治沙成功的关键。

三面环沙的宁夏即使在沙漠中铺遍麦草方格,依旧无法改变年均蒸发量是降水量的4倍,七成土

地水土流失,年降水量、水资源总量均居全国末位的恶劣条件。自然环境恶劣,经济条件更不理想,贫困人口占自治区六分之一,尤其是“苦瘠甲天下”西海固地区,为改变贫困和自然环境,启动了生态移民工程,从而挣脱了“贫困—过度放牧—滥垦滥挖—越挖越穷”的恶性循环,锻造出人和和谐相生的全新生态链。

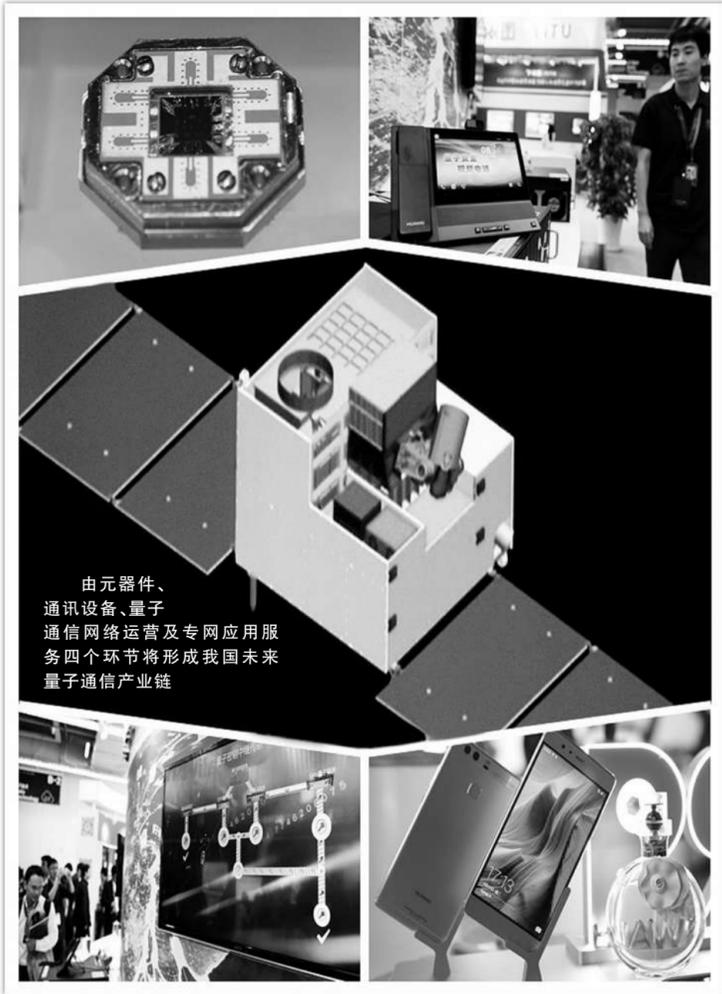
盐池县是著名宁夏滩羊集中产区,全县曾经52%的土地被毛乌素沙漠侵占,近80%的村庄遭受沙害;加之村民滥垦滥挖,过度放牧,天然草场以每年60万亩的速度被沙漠吞噬。在村支书的带领下,男女老少披星戴月,9年植树不辍,直到满坡披绿、沙龙缴械。

作为我国传统十大牧区之一,宁夏天然草原面积3665万亩,占总面积的37%,上世纪八九十年代,宁夏境内的天然草场在滥垦滥挖、过度放牧等人为因素破坏下,普遍接近荒漠化。

2003年宁夏在全国率先封山禁牧。一纸禁令,全区天然草原全部封育还“天养”,470万只牧羊结束“信天游”历史,悉数下山圈养。然而这一禁就没再改变过,直至今日,在宁夏无论行驶在高速公路还是乡下或村庄的土路都很难见到一只散养的牛羊,更多的是窗外连绵的青山和绿色的草场。

封山禁牧,退耕还林,退牧还草……封育、退还的思辨是对昔日一味战天斗地“改造自然”思维定式的自我反思与突破,是人与自然关系的重建。宁夏人不仅拥有先进的治沙技术,还形成了与自然和谐相处的科学理念。

所有的宁夏人像是达成了一致共识:保护生态是一切工作的前提,禁牧是为了生态修复,防沙治沙是为了生态保护,移民是为了找到人与自然的和谐相处的最好模式。在这个相衍相生、互为因果的生态链上,宁夏为世界提供了一份值得参考的生态答卷。



由元器件、通讯设备、量子通信网络运营及专网应用服务四个环节将形成我国未来量子通信产业链

## 中国发力后期赶超 量子通信产业化正在国际上担当领跑者角色

2013年,中科院设立了量子科学实验卫星战略先导专项计划,由中科大、中科院各院所和航天八院共同攻关。按照项目首席科学家潘建伟的计划,中国量子通信技术发展分三步:一是通过光纤实现城域网;二是通过量子中继实现城际网络;三是通过卫星中转实现可覆盖全球的广域网络。此次卫星发射开启了第三步。

在回答“为何先于欧美发射量子卫星”时,潘建伟说:“大多数人仍致力于实验室内部的原理性演示时,我们的团队已经开始思考如何能够在太空中实现量子信息传输,并早在2003年就初步构想了量子科学实验卫星计划。自2005年起,我们团队就开始星地量子通信的地面验证实验。”

“Anton Zeilinger”研究组以及欧洲众多的优秀研究团队一直在与欧洲空间局商讨建立以国际空间站为平台的星地量子通信计划,然而,欧空局缓慢的决策机制使得这一计划一再拖延。”潘建伟说,“而在我国,一方面,国家高强度支持……另一

方面,在卫星量子通信方向出现重大突破迹象时,中科院快速做出前瞻性决策,得以在国际上率先启动。”

“在量子通信产业化及相关应用技术方面,我们已经走在了美国的前面。”科大量子公司总裁赵勇在接受媒体采访时说,“2011年,合肥城量子通信试验示范网建成,该网络包括46个节点,是当时世界上首个规模化量子通信网络;2013年,济南量子通信试验网建成,该网络包括56个节点、90多个用户,面向完全承载实际应用、量子网络运维和优质的用户体验,是目前世界上最大的城域量子通信网络;目前正在建的京沪干线项目,计划于2016年底建成连接北京、济南、合肥、上海等城域网且全长2000多公里的量子保密通信线路,其将成为全球首个也是距离最远的广域光纤量子保密通信骨干线路。可以说,中国在量子通信产业化方面,正在国际上担当领跑者的角色。”

## 未来5年 量子通信或能服务普通消费者

中科院预计到2020年,亚洲与欧洲的洲际量子密钥分发将实现,届时连接亚洲与欧洲的洲际量子通信网也将建成。2030年左右,中国将建成全球化的广域量子通信网络。

目前中国建成的城域量子通信网络数量和长度均领先全球,它将率先在专网通信领域应用,用于数据传输和存储,主要客户为政府、军队和金融机构,未来将逐渐在公网和云安全等领域运用。据估计,未来5年,量子通信的市场规模有望达到100亿元以上。2017年中国专网通信市场预计将达169

亿元,其中量子通信占据35亿元以上。还有媒体预计,2019年前后,量子通信将会服务于消费者的网上转账和支付。全国性的组网建设将由运营商主导,量子网络标准将建立。2023年有望建成全国量子通信网。最终,量子通信模块被集成进信息产业的基础设施。

据报道,继京沪干线成功示范后,中国第一条量子通信商用干线“沪杭干线”预计将于今年9月竣工。

(本文部分内容由中国科学院科学传播局提供材料)

## ■时评

## 谁来审查 属地管理的“紧箍咒”?

文·邓海建

网约车新政出台后,兰州市将出台网约车服务管理实施细则,对全市网约车的数量进行控制,制定运价区间。兰州网约车行业改革的重点,主要集中在规模数量、车型、价格、监管、准入条件、经营期限等方面。此外,根据传统出租车行业改革思路,兰州市还计划对全市所有出租车的标识进行统一,网约车或将纳入统一范畴。(8月11日新华网)

兰州版的网约车新政让人处处充满疑惑:比如要求网约车车型、价格必须高于出租车,比如恪守数量管控老路且认为“省会城市千人只需3—4辆出租车”,比如将《暂行办法》对网约车60万公里以内和8年退出的底线上调为“6年退出”……

试问,这究竟是爱之深责之切还是恨之深责之切?在各地酝酿网约车“家规”的时候,如果第一个吃螃蟹者的姿势被认可、被模仿,势必直接决定了中国网约车在下一轮竞跑中的命运。

在所谓“控制数量、规范运价”的思路之下,几个基础性问题接踵而至:第一,这种沿袭老路的管制思维,早已将传统出租车管得一塌糊涂,而今又继续接管网约车,这算是以其昏昏使人昭昭吗?第二,据最新的调查数据,全国31个省会城市中,21个城市出租车万人拥有量不达标。

兰州出租车万人拥有量仅为26台,而滴滴平台数据显示,目前兰州出租车在线叫车成功率最高不足25%,远低于其他城市70%左右的成功率。在这样的情况下,不去补足短板,却要管制数量,试问兰州市民出行需求果真高枕无忧?

没错,网约车是新事物,但其运行机制与价格水平早已在市场中动态形成,这个时候,地方监管的婆婆们如果操心过细、操心过多,行政手恐怕只会坏了价值规律和法治精神的规矩。

眼下最要紧的,固然是各地紧锣密鼓“熬制”地方版网约车新规,但鉴于传统出租车与运营之间难缠的旧情,还是恳请交通部等主管部门严查各地的网约车“紧箍咒”,切莫让初心纯良的属地管理,异化为自由载量的秋后算账。

## ■图个明白

## 中国标准动车组首次载客运行



这是8月15日在大连北站拍摄的中国标准动车组,当日,G8041次列车驶出大连北站开往沈阳站。这是我国自行设计研制、拥有自主知识产权的中国标准动车组首次载客运行。自2015年6月下线以来,中国标准动车组先后完成了整车型式试验、科学实验、空载运行、模拟载荷运行等试验考核工作,试验考核指标全部符合标准规范和运用要求,标志着中国标准动车组安全性、舒适性及各项性能指标以及运用适应性、稳定性、可靠性、制造质量均达到了设计要求,并通过了专家评审,已具备编入运行图实施载客运行的条件。

新华社记者 丁洪法摄

## 稻田里的黑科技



8月13日,河北省滦南县柏各庄稻花香,村支书周要田向前来取经的客人讲解有机稻和化肥稻的区别。柏各庄大米久负盛名,但由于种植方式和化肥的大量使用,近年来日况愈下。如今,新的生态农业模式,包括有机肥厂家+农业合作社+老稻种+互联网客户端正在让柏各庄大米再创辉煌。

新华社记者 齐柳明摄