



## 安全量子通信距离再突破

中国科学技术大学潘建伟教授及其同事张强、陈腾云与中国科学院上海微系统所和清华大学的科研人员合作,将可以抵御黑客攻击的远程量子密钥分发系统的安全距离扩展至200公里,创下新的世界纪录。11月7日出版的国际权威物理学期刊《物理评论快报》发表了这一重要成果。

量子密钥分发为安全信息加密提供了一个理论上绝对安全的解决方案。然而,现实系统的器件不满足理论假设的缺陷,会引入各种安全漏洞,从而导致黑客攻击。特别是“时间位移攻击”、“死时间攻击”和“强光致盲攻击”等针对探测系统的攻击,成为“量子黑客”的主要攻击点。2013年,潘建伟小组和加拿大一研究组分别在国际上首次实验实现了测量器件无关的量子密钥分发,完美解决了所有针对探测系统的攻击,被美国物理学会《物理》杂志评选为2013年度国际物理学领域的十一项重大进展。然而这些前期实验结果的传输距离仅为50公里左右,严重限制了该技术在实用化广域量子通信网络中的应用。测量器件无关的量子密钥分发到底能够走多远,成为量子通信研究领域中的一个重要课题。

经过一年多的实验探索,潘建伟小组通过发展高速独立激光干涉技术,结合中科院上海微系统所自主研发的高效率、低噪声超导纳米线单光子探测器,将该协议的安全距离突破至200公里,并将成码率提高了3个数量级。该工作被《物理评论快报》审稿人评论为“实用量子密钥分发的重要里程碑”和“物理和技术上的重大进展”,并被《物理评论快报》选为“编辑推荐”论文。欧洲物理学会下属网站《物理世界》也以“安全的量子通信传输到远距离”为题,对其进行报道。

(本报记者余惠敏 通讯员蒋家平)

## 照亮21世纪的蓝光

本报记者 沈慧

万众瞩目的“2014年诺贝尔物理学奖”颁给了日本物理学家赤崎勇、天野浩和日裔美籍物理学家中村修二,以表彰他们发明了高效环保的光源蓝光LED。

何为LED?这个缩写词的原文是light-emitting diode,对应的中文是“发光二极管”。或许有些人还是不太明白。用中国科学院理论物理研究所专家李森的话说,“LED就是电视遥控器上那个发出红外信号的灯。这种灯既不是传统的白炽灯,也不是现在流行的荧光灯(节能灯),而是一种半导体做成的灯。”也许有人会问,为什么偏偏是蓝光LED获得殊荣,而不是其他颜色?其实,在蓝光LED诞生前,红光、绿光、黄光LED早已问世——1907年,科学家第一次在碳化硅里观察到电致发光现象;20世纪60年代末,通过在砷化镓基体上使用磷化物,第一个红光LED产生……但正如李森指出的,“仅有红光、黄光和绿光无法制造出白光LED,LED的照明功能便不存在,必须找到三原色(红绿蓝)中的蓝色。”

当时,已有有人提出氮化镓材料为完成LED色彩拼图的可能选择,但很多科学家并未研究下去,而是转向其他材料体系,比如氧化锌等。幸运的是,今年85岁高龄的赤崎勇彼时选择了坚持,在氮化镓研究中,他和学生天野浩首次实现了氮化镓的PN结,为利用氮化镓材料制造蓝色发光二极管奠定了基础。

解决蓝光LED实用化问题,让其走进千家万户的则是中村修二。1989年,中村修二开始倒腾二极管,彼时他只是一名为“日亚化工”公司的技术员。1993年,还是一位硕士研究生的他成功制造出高品质的氮化镓,首次推出了LED照明产品。不久,白光LED很快出现。

尽管因为成本问题,LED灯的潜能如今还未完全释放,但这项伟大发明已使人类受益匪浅。

由于利用高亮度白色发光二极管的发光源进行发光,与白炽灯相比,LED灯发光效率更高。“普通白炽灯正常工作时消耗的电能仅有10%转化为光能,而LED灯能量利用率可以达到60%;需要的电压也很低,几个伏特就行了;而且,白炽灯的寿命一般为1000小时左右,LED寿命高达10万小时,基本能使用10年以上。”李森说。

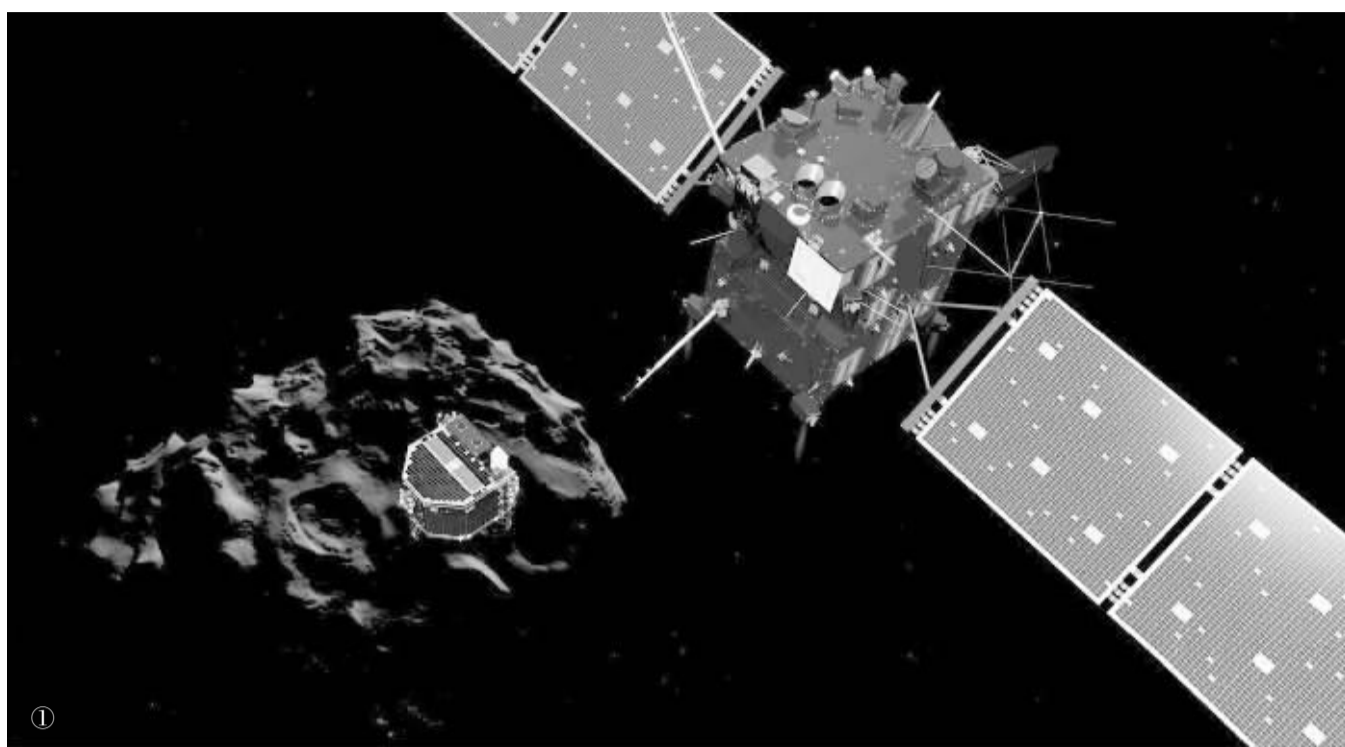
可别小瞧了这一盏LED灯。“照明是节能效果最明显、操作最简单的节能措施,2012年我国照明用电约6500亿千瓦时,若全社会实现LED产品替换每年可节约电3500亿千瓦时,相当于4座三峡水电站的发电量。”欧普照明股份有限公司董事长王耀海告诉记者。

正如瑞典皇家科学院在颁奖词中所言,“白炽灯照亮了20世纪,而LED灯将照亮21世纪。”

本版编辑 韩霖 殷立春

# 菲莱:10年“追星”不寻常

本报记者 杜铭



①研究人员选定在彗星的头部位置投放“菲莱”。②“菲莱号”在彗星上空3公里处所拍照片。(资料图片)

## 10年准备10年紧迫

经过64亿公里的漫长旅行,人类终于穿越了茫茫太空的阻隔,在苍凉无垠的浩瀚宇宙中,第一次走近一颗彗星,轻轻地发出一句意味深长的问候。

地球到月球,大约38万公里;地球到太阳,平均距离约1.5亿公里。面对64亿公里这样天文数字的距离,“万水千山”这样的词汇都已经黯然失色。

“67P/丘留莫夫-格拉西缅科”,这是科学家为“67P”起的名字。天上的星星多得数

不清,为什么单单选择了“67P”?欧洲航天局的高级科学顾问马克·麦克科汉说,彗星一般都远离太阳,其“生命”中最靠近太阳可能只有一次。“因此我们要选择一颗现在靠近太阳、但此前很久没有靠近太阳的彗星。”

为了这次“约会”,欧洲航天局从1993年就开始了“罗塞塔”计划,前后耗资约13亿欧元,以至于有人形容“罗塞塔”的探测任务为“十亿美元的赌博”。

所幸的是,它成功了!彗星探测器“罗塞

## 危险的亲密接触

为了和“67P”“亲密接触”,“菲莱”登陆器冒着“粉身碎骨”的危险。网友们亲切地把“菲莱”称作“韭菜”,除了它们的字形很相似外,可能也因为在变幻莫测的太空,这个重100公斤、像电冰箱一样大小的物体,确实如同一株韭菜般脆弱。

的确,这颗“韭菜”要想安稳着陆,可不是件容易的事。麦克科汉介绍,其面临的最大挑战是着陆器是根据原来确定的彗星Vir-tanen设计的。此外,“67P”表面凹凸不平,给着陆出了不少难题。同时,“67P”和“罗塞塔”都朝着太阳方向运动,彗星表面会因温度升高而更活跃,出现很多气体和灰尘等飘浮物,这不利于着陆。

早前,科学家认为该任务失败的概率很高,即便出现最小的差错,也会使得登陆任务

前功尽弃,即“菲莱”撞上彗核表面的岩石或跌入悬崖中。“罗塞塔”项目主管帕罗·费里解释说:“飞船在距离彗星只有22公里的高度上飞行,这大约相当于商业航班飞行高度的两倍左右。然后在某一时刻向下丢下一个盒子,希望它能准确地落在一座山上的某一个位置上,误差不能超过一平方公里。”着陆点附近就有陡峭的悬崖和很深的陨石坑,任何偏差都将要了“菲莱”的命。

在排除了几个过于危险的登陆地点以后,项目人员最终选定了方圆一公里的区域作为着陆点,并将其命名为“Agilkia”。由于探测器距离地球达到了5.09亿公里,因此无线电信号传输也需要经受住考验,信号延迟大约28分钟20秒,由欧洲航天局的地面通信站完成。

## 雪藏秘密的“冰箱”

“67P”,既不“高”——大小只相当于勃朗峰(阿尔卑斯山脉的最高峰);也不“帅”——形状像一个不规则的橡皮鸭,表面布满悬崖和斜坡,还有大大小小的坑洞和巨石。但它也许能告诉我们一直苦苦寻求的真相:太阳系如何起源?生命从何孕育?

我们之所以如此兴师动众、“不远万里”来“追星”,是因为“67P”就像一个飞行的“冰箱”,保存着太阳系最原始的物质,等待着我们去揭开生命起源的“谜底”。

天文学家认为,彗星是太阳系内部行星形成过程中留下的冰质残留天体,由太阳系诞生初期的物质组成,由于它们自身温度极低,并置身于“天寒地冻”的宇宙空间,因此自太阳系诞生以来,彗星成分几乎不变。彗星“67P”就诞生于46亿年前太阳系形成初期。与地球上地质变化频繁不同,彗星上变

化较少,科学家们期待,对彗星进行研究将有助于揭开太阳系形成的诸多奥秘,有助于科学家改进太阳系模型,更好地认识一颗行星是如何变得适合生命繁衍的。

迄今,“罗塞塔”已经动用多重“感官”了解“67P”:它7月曾对目标彗星拍照。照片显示,与许多人预想的,这颗彗星并不像个土豆,而更像一只鸭子,预示着“67P”可能由两颗彗星相撞而成。10月,“罗塞塔”自身携带的科学仪器发现,“67P”挥发化学成分“气味”类似于臭鸡蛋和醋的混合。欧洲航天局11日说,他们收集到了这颗彗星的“声音”,这种响声可能由其发射的粒子带电发出。

“罗塞塔”已经创造了历史,这艘无人太空探测器在环绕目标彗星运转的过程中收集了截至目前有关其内核成分、围绕内核的气状物成分以及内核表面地图的最为详尽的信息。



“罗塞塔”将告诉世人,地球上的海洋是不是亿万年前彗星撞击所带来的结果,以及彗星撞击是否带来了所有生命的基础材料:水和简单的有机分子,从而为生命的形成铺平了道路。

前后20年时间,行程64亿公里,花费13亿欧元……只为一颗仅一座山那么小、在太空中并不起眼的小小彗星“67P”,欧洲航天局花费不可谓不大。这颗“鸭子”形状的迷你星球,到底可能蕴藏着怎样的宇宙奥秘,值得人类这般为之不倦探索、孜孜以求?——

### 链接

#### “罗塞塔”远征记

□ 2004年3月,“罗塞塔”探测器由一枚阿丽亚娜5型火箭运载,从法属圭亚那库鲁航天中心发射升空,任务是在2014年追上目标彗星“丘留莫夫-格拉西缅科”并释放着陆器“菲莱”。由于动力系统不足以将其直接送往彗星,探测器采取借助地球和火星引力的方法,4次调整速度和轨道,迂回抵达目标彗星,这一过程耗时10年。

□ 2005年3月,“罗塞塔”首次借助地球引力改变速度和轨道,并于2007年分别向火星和地球“借力”调整飞行。2009年11月,“罗塞塔”第三次也是最后一次飞掠地球,借力调变轨道。在此期间,它也对火星和沿途遇到的小行星进行观测。

□ 2008年9月,“罗塞塔”近距离飞掠小行星“斯坦斯”,用所携导航相机及光学和红外观测系统对其进行全方位观测,并将数据传回欧航局。

□ 2010年7月,“罗塞塔”近距离飞掠小行星“鲁特西亚”,并传回首批高清照片。观测结果证实,这颗小行星表面布满陨石坑,说明它曾多次遭受剧烈撞击。

□ 2011年6月,为节省能源,“罗塞塔”探测器进入“深度睡眠”。经过31个月休眠后,“罗塞塔”的轨道重新接近太阳。

□ 2014年1月20日,探测器的闹钟系统依据欧航局指令,按时启动探测器上的重要系统,使其重新工作。

□ 2014年7月,“罗塞塔”距目标彗星1.4万公里时拍摄的照片显示,“丘留莫夫-格拉西缅科”彗星由两部分连接而成,形似一只橡皮鸭。8月,已飞行超过64亿公里的“罗塞塔”成功进入目标彗星的运行轨道。

□ 2014年9月,科学家在上述“橡皮鸭”彗星的头部为“菲莱”选定着陆点。

□ 2014年11月12日,“罗塞塔”与“菲莱”分离,“菲莱”借助目标彗星的引力飞向着陆点。此后,着陆器将紧紧附着在彗核上,一同飞向太阳,从而观察彗核物质如何在阳光作用下蒸腾喷发。预计此次探测任务将于2015年12月结束。

### 感言

“菲莱”成功登陆彗星,创造了历史。不仅是欧洲一片欢腾,全世界也为之鼓舞,一扫不久前火箭发射失败的阴霾。在这一点上,不分国别、种族、肤色、语言,因为这是我们整个人类的进步。

人类探索太空的壮丽诗篇上,不仅有鲜花和掌声,也有数不清的鲜血和泪水。成功的喜悦自不必多言;每当失败时,一个巨大的问号往往会向我们心头袭来:人类如此苦苦探索,到底是为了什么?这种探索能带给我们什么?难道是因为好奇吗?的确,好奇永远

是人类探索未知的不竭动力。尽管人类文明已经发展到一定程度,再也不是茹毛饮血的“山顶洞人”可比。可在偌大的茫茫宇宙中,人类就如同一个蹒跚学步的婴儿,踉跄着独自前行。我们不知道自己从哪儿来,也不知道去向何方,甚至也不知道前行的道路上是否还有同伴为伍。真相到底是什么?数千年来,人类一直在不停地去探索,我们渴望知道一切问题的答案。

难道仅仅是因为好奇?为了知道真相,付出如此巨大的代价,到底值不值

得?这种探索又能带给我们什么?其实,就在不远的过去,彗星还曾被人类视作不祥之兆,惟恐避之不及;有人认为它的出现,预言了罗马帝国的覆灭,导致了地震等自然灾害;民间叫它“扫把星”,甚至有人朝它开枪射击……而今天我们知道,它只不过是太空中一块漆黑的石头而已,预测不了什么吉凶祸福。它不仅不是人类的“灾星”,甚至还可能是人类的“福星”:为人类揭开太阳系的奥秘和生命的起源真相。这一切,得益于人类的勇敢探索。

□ 金名

## 探索,能带给我们什么?