

# 从“寂寂无名”到“全球领跑”

## 上海青年科研团队成功研制量子科学两项有效载荷

不忘初心 牢记使命 永远奋斗  
申城先锋

2016年8月,全球首颗量子科学实验卫星“墨子号”升空,开启了全球量子通信网络的征程。一年后,利用“墨子号”量子科学实验卫星,中国率先在千公里级的空间尺度下,验证了爱因斯坦称之为“鬼魅般的远距作用”的量子力学现象。随后,量子密钥分发、量子纠缠分发、量子隐形传态三大科学实验任务圆满完成,我国站在了国际量子科技创新制高点,为全球化量子通信、空间量子物理学实验检验奠定基础,实现了从“寂寂无名”到“全球领跑”的飞跃。

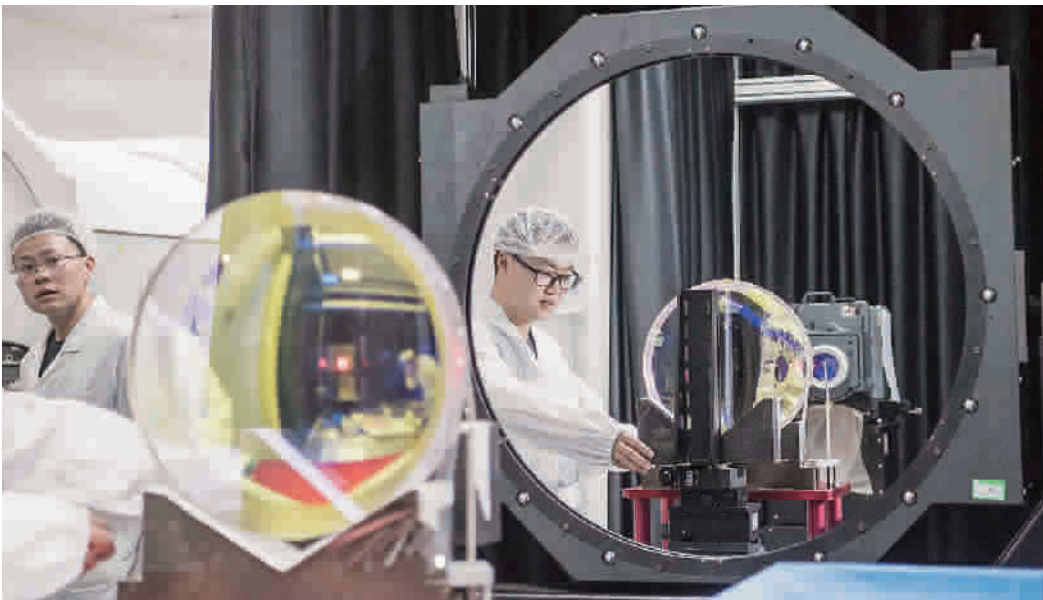
作为“墨子号”卫星载荷分系统的技术中坚力量,中国科学院上海技术物理研究所量子项目组青年团队,成功研制量子密钥通信机和量子纠缠发射机两项有效载荷,攻克了建立低损耗、高可靠的星地量子通信光电链路等科学难题。这支平均年龄仅33岁的年轻科研团队,在薪火相传中发扬特别能吃苦、特别能战斗的“航天精神”,并于去年获得上海市劳模集体的殊荣,是当之无愧的“墨子号”英雄。

### 千里之行始于足下

量子通信利用量子力学基本原理、量子系统特有属性以及量子测量方法来实现信息传递,是国际上量子物理和信息科学的研究热点。早在2007年,中国科学院就开始前瞻性的部署科研项目,集中开展星地量子通信关键技术攻关。以中科大潘建伟院士为首的科学家团队,负责实验的基础理论与攻关。空间载荷的工程化攻关重担,则落在了上海技物所王建宇院士领导下的量子项目组。

外行人眼中,科学家和工程师都是搞科研,区别不大。实际上,工程化和基础研究,隔着千万次的成

量子科学,这个曾经吸引着爱因斯坦、薛定谔、波恩、海德堡等无数科学伟人,当下又是国际前沿科技你追我赶的科研领地,终于迎来了一支响当当的中国科学家团队。



■ 中科院上海技术物理研究所量子科学卫星有效载荷研制团队在工作

本报记者 孙中钦 摄

功实验。“对科学家来说,无数科学实验中,有一次成功,就是成功;而对于工程师,只有百发百中才是成功。”时隔多年,量子纠缠发射机主任设计师贾建军研究员仍记得,与科学家团队签订工程化任务书时,手中的签字笔沉甸甸的。

“在卫星上实现量子通信系统、星地捕获对准跟踪(APT)系统及光机系统、卫星平台的二维姿态机动和控制等关键技术攻关,前人没做过,自己能不能成功,确实心中没谱。不过,再遥远的路,一步步走,也能走到;再不可及的目标,一点点靠近,也会实现。”

关于量子纠缠实验,国际上只有百公里范围内的实验。要在空间尺度下验证量子纠缠,听上去很玄

乎,让人难以下手。为了验证空间高精度捕获对准跟踪技术,王建宇院士带领团队从“笨办法”入手:先在两个实验室内,完成百米实验;再走出实验室,利用实验楼和周边建筑,设计两公里试验场;成功后,走出市区,走向昆山,完成4公里间的跟踪试验;之后,才敢走出上海,来到成都,把地面试验拉长至10公里、20公里、40公里……

### 用“土办法”也能创新

地面上能做的静止实验都穷尽了,团队开始寻找动态悬浮环境。行驶的卡车,漂浮的热气球,直升机平台,甚至连大吊车、垃圾车都派上了用场。2008年10月,王建宇院士带着张亮等几个研究生踏入青海湖,

开始近百公里的仿卫星运动实验。

最开始,用到的是吊车,但是吊车震动对测量精度有影响。后来,大家又想到个“土办法”。“让张亮趴在热气球里面,模拟空间环境。但这个真正要做的时候,特别是晚上,非常不容易。”王建宇回忆道,青海湖的夜晚,气温低,风又大,有一次张亮在热气球里,突然飞升至近30米,把大家都吓坏了。最终,这个有点“异想天开”的模拟实验,还真成功了——世界上首次浮空平台量子密钥分发实验,在青海湖畔完成。

“其实,创新未必就是先进仪器设备,高大上的环境配套。为了解决问题,用足脑筋,想尽办法,就会有创新。有时,笨办法、土办法,也是很管用的。”王建宇说。

### 十年蛰伏敢为人先

“墨子号”上,共搭载4个有效载荷,其中上海技物所牵头研制量子密钥通信机和量子纠缠发射机。由于载荷的要求极高,控制精度和稳定性都是令人头疼的事儿。实现一个宽光谱范围的量子调控,要保证编码在通过整个光链路的每一个环节时,都要保真。

“这好比我们看3D电影时戴的偏振眼镜,偏振光通过界面时,可以被分解为垂直和水平的两个矢量,而这两个矢量要保持同步,画面才能不失真。量子空间实验中,每一颗光子要通过几十层界面,每通过一层面时,都必须不走样,难度异乎寻常。”光学镀膜研究室主任刘定权研究员介绍说。

为此,团队在工艺上尝试大胆地突破,实现了上万比一的分色片镀膜,再结合多手段的偏振调控方法,解决了偏振配准与保持这只“拦路虎”。同时,为保证振动试验后载荷中的数十个光学元件不得出现哪怕1微米的变化,经几十次重复实验,才找到符合要求的工艺。

“我们还发现单光子探测器上天之后只能用一个星期,而卫星的寿命是两年,”张亮说道,“好在通过我们与科学家团队紧密配合,分析发现探测器的寿命是跟温度是有关系的。我们就从温度下手,做了大量的降温措施,最终,把探测器的工作温度降低了50多摄氏度。目前探测器已经在轨两年,仍可以使用。”

路虽远,行则至。已经站在了国际前沿的上海技物所量子卫星有效载荷团队,又站上了新起点。“科学研究,永远在路上,不进则退。”贾建军说,“墨子号”刚刚交上了一份高分答卷,团队就接到了另一份更难的全新科学试卷:让量子空间实验能在中高轨卫星上实现,并从短暂的几分钟时间扩展到几小时,继续拓荒创新无人区。

本报记者 马亚宁 实习生 冯琪

关注首个“中国医师节”

## 好医生义卖书画为患者筹款治病

### 长海医院血管外科主任景在平教授事迹感人无数

今天是个“中国医师节”。全国道德模范、海军军医大学附属长海医院血管外科主任景在平教授收到了不少患者的慰问信息。一位王老先生的信息勾起了他的回忆。3年前,王老先生患心脏主动脉瓣严重狭窄,却没钱做手术,景在平义卖自创书画为他筹款手术,给了他第二次生命。

“心脏主动脉瓣严重狭窄”是一种什么病?景在平介绍,正常情况下,心脏主动脉瓣打开直径可以达到2.5厘米,王老先生只能打开直径4毫米,由此,患者从心功能不全到心衰、脑功能不全到脑衰、肺功能不全到肺衰、消化功能不全到消化功能衰竭等,总体呈现“心脏里面憋死,心脏外面饿死”的严重临床综合征。

“这类患者很容易猝死,一般情况下每两个里面就有一个会猝死。”景在平说,微创术发明前,只

能靠“开大刀”来救治,因手术风险高,老龄患者望而却步。

景在平团队在全身血管疾病多年微创诊治经验的基础上,专门创建了心脏瓣膜病腔内微创诊治中心,于十年前率先在国内研究“微创换瓣”新技术,八年前完成国内首例球扩式心脏主动脉瓣腔内微创置换术。这种“微创换瓣”用局部麻醉代替全身麻醉,用穿刺针代替手术刀,不开胸、心脏不停跳、不用体外循环、不输血,把心脏瓣膜用一根很细的导管,从股动脉、颈动脉或者心尖导入到心脏主动脉原先病损的瓣膜处。

能微创解决对王老先生是一个好消息,可是并没有让他真正高兴起来,因为做这个手术需要准备30万,王老先生家庭条件普通,没办法承担高额的费用。景在平通过义卖自己的生命然象书画,经过一段时间的努力,为他筹集了全部手

术费用,并自己为他动了手术。

像这样接受景在平帮助的患者,在他带领团队创建长海医院血管外科的三十多年里,还有很多。景在平医技自然不用多说;他还是一名书画好手,从小热爱诗词书画的他走上医学岗位后,怀着一颗仁爱之心,用自己的书画为病家筹款,近年来已举办20多场画展,筹集数百万元的善款,全部用于给病人做手术。他因此荣获“感动上海十大人物”、全国道德楷模等荣誉称号。

“中国医师节”前夕,2018年下半年阶段“爱心救助工程”启动。9月5日起,他的生命然象书画爱心系列展也将上海朵云轩等地展出。景在平呼吁社会各界人士给予广泛关注,并邀请远程医疗平台服务商“心医国际”参与,为公益活动提供远程医疗服务支持。

本报记者 左妍

## 儿科医院举行医师节活动 患儿写下祝福送医生

“亲爱的医生护士,谢谢你们,你们辛苦了!”“祝白衣天使身体健康”“在医别人的同时不要忘了自己”……这几天,复旦大学附属儿科医院门诊大厅内,医生、患儿及家属在卡片上写下他们的心语,将祝福贴在“天使翅膀”的展板上,描绘出一副“理想的翅膀”,为儿科医生们加油鼓劲。

为大力营造全社会尊医重卫的良好氛围,儿科医院以“尊医重卫,共享健康”为主题,在院门诊大厅举行“为守护天使,画出理想的翅膀”活动,患儿及家属积极参与,为儿科医师们送上祝福。

儿科医院党委副书记张瑾表示,“中国医师节”的设立充分体现了以国家以及社会各界对卫生健康工作的高度重视,对广大医师和医务人员亲切关怀。几十年来,几代儿科人为儿童的健康和医学事业的发展不断奋斗,一批批医学专家在

各自的领域中成为了引领学术发展的学科带头人和支撑学科建设的中坚骨干,多位专家在行业协会和社会组织中担任学术任职,立足将医院发展成为亚洲一流的儿童医学中心。7月,第二届国家名医盛典的会上传来捷报,儿科医院有三位专家获评“国之名医”称号。至此,儿科医院已有八位专家获评“国之名医”称号,充分体现了社会各界对儿科医院专家的高度认可和充分肯定,也彰显了儿科医院作为国家儿童医学中心在儿科领域的强大实力。

此次医院组织开展的主题宣传活动形式多样、内容丰富,在文化长廊中,对“国之名医”、第二届“仁心医者·上海市杰出专科医师奖”的获得者陈超教授,以及上海市第三届“我心中的白衣天使五‘十佳’活动”的获奖者李智平及谢望浩的先进事迹作了报道,在医院内形成学习先进的良好氛围。 本报记者 施捷