

2020,庚子鼠年,令人难忘。新年伊始,新冠疫情骤然暴发并肆虐全球,成为年度人们关注的焦点。这一年,本报《科技前沿》专版与读者携手前行,记录下科技界一个个珍贵难忘的历史时刻。

这一年,全世界人们凝聚科技力量,打响疫情“阻击战”,绘就一幅幅壮阔的“科技抗疫图谱”。航天、5G、人工智能、量子、区块链等前沿技术仍然发展迅猛,科技强国的步伐依然铿锵有力……

看,科技之光照耀未来前行方向!听,科技创新大潮澎湃而来!新时代“弄潮儿”铆足了劲,向一个个科技制高点发起冲锋,不断刷新人们对世界的认知。岁末,让我们一同回眸——

# 2020,难忘科技前沿那些足迹

■王皓凡 邓杰文

## ★ 年终特稿

### 科技之光驱疫魔

人类同疾病较量,最有力的武器就是科学技术,战胜疫魔离不开科技创新。年初新冠疫情暴发,我国军民双方充分发挥各自优势,迅速展开科研攻关,将平时的科研积累和技术储备迅速转化为“战时资源”,汇聚成抗击疫情的磅礴力量。

在这里,我们可以看见——北斗系统成为耀眼明星。北斗系统助力,火神山、雷神山医院建设工作再次刷新中国速度;有了北斗指路,高精度定位无人机等设备可快速定点投送应急物资,并实现精准喷洒、巡检喊话等防疫作业;通过北斗系统车载终端,可向入网车辆持续推送防疫物资运输信息、道路运输服务信息等,筛选出最优行驶线路;面对封闭管理措施带来的物流配送压力,北斗卫星导航系统发力引导,使配送目的地的精准位置信息一目了然。

“虚拟战场”助力科学防控。我国自主研发新冠病毒传播预测和防控措施评估系统——这一由疫情传播情景构造、计算实验方案设计、计算实验支撑环境、疫情传播可视化和措施评估等模块构成的“虚拟战场”,能够通过海量样本,帮助科研人员对疫情的传播过程进行多路径演化和复盘分析,并根据人口分布、医疗资源储备、文化背景等特征,对各种防控措施组合进行评估优化,为政府防控疫情决策提供合理有效建议。

高新装备显威抗疫一线。在疫情防控行动中,多种高新医疗装备“闪亮登场”:被称为“钢铁侠”的医务人员机器人现身“红区”,不仅百毒不侵,还能不知疲倦地替医务人员忙碌;DNA测序仪不仅能让病毒现出原形,还可甄别数量庞大的疑似患者,缓解临床诊治的压力;非接触式快速红外体温筛查仪部署在人群密集场所,大幅提升了疫情检测防控效率,降低了工作人员的劳动强度和接触感染概率;负压监护型救护车可控制空气单向流动,在车内形成由上往下的定向气流,保障医护人员呼吸安全;无线电子听诊器通过蓝牙发射技术,能够穿透厚厚的防护服,清晰地聆听患者的心音和呼吸音传到无线耳机中……

此外,针对新冠疫情,《科技前沿》专版还时常刊出科学防疫的相关常识,跟踪报道疫苗研发最新进展,为人们战胜疫情不断注入了底气和信心。

### 踏上天路向星辰

探索浩瀚宇宙,发展航天事业,建设航天强国,是中国人不懈追求的目标。“东方红”“神舟”“长征”“北斗”“天宫”“嫦娥”……一代代航天人用青春和智慧撑起“飞天之梯”,不断刷新着中华民族的飞天高度,不断创造着世界航天史上一个个新的纪录。

在这里,我们可以看见——逐梦海天中国航天人再次出发。今年9月15日,长征十一号运载火箭弹射升空,随之点火一飞冲天。10多分钟后,火箭搭载的“吉林一号”高分03-1组9颗卫星准确进入预定轨道。至此,我国第二次成功完成海上航天发射任务,开辟出一条新的“海上天路”。

转战海上两战两捷。追溯此次海上发射始末,科研团队始终都在与难题“过招”。测试阶段,工作人员将运载火箭部件转运至港口厂房进行组装测试,提升发射的稳定性和安全性。地面测控小组反复研究探测方案,陆续攻克传统测控与天基测控配合等多项技术难关。为突破提升发射效率,发射中心打破传统思维,科学划分测试、发射、测控等系统模块,针对不同需求,依托系统进行模块组合,实现由大而全的系统保障向小而精的模块化保障过渡,组织模式进一步简化。

“天问一号”飞向火星。今年7月,“天问一号”承载着中国航天人的梦想,开启了中国的火星之旅。从发射入轨、地火转移、火星捕获、火星停泊到离轨着陆,“天问一号”的火星之旅,跨度长达10个多月,直线距离突破4亿公里。相较于嫦娥四号登陆月背,“天问一号”面临的是1000多倍于地月距离的漫漫长途。科研人员要在准备时间只有登陆月背1/4的前提下一次性完成“绕、落、巡”三大目标。面对诸多难题,科研团队采用超大变时延开环控制技术、地火空间精密定轨与预报技术以及火星车遥控操作任务规划技术等,全面掌握、分析和规划火星车所处环境,确保实现精准遥控、科学开车。

“嫦娥”奔月,征途如虹。12月17日,嫦娥五号返回器携带月壤安全着陆。至此,结合今年“嫦娥”在《科技前沿》专版上的系统报道,我们可以清晰看到,我国探月工程已完美实现“绕、落、回”三步走目标。同时,还能感受到,中国航天人并未就此停下追梦脚步,未来的问天之路必将向着无尽深空不断延伸拓展。

### 集思广益见真知

思路决定出路。2020年,《科技前沿》专版刊出30余篇言论,重点从弘扬科学家精神,强内核、谋创新、促融合等多个角度,阐释了对科技发展特别是科技强军的重要意义。

在这里,我们沉淀着宝贵的思想收获——

科技强军,要具备“板凳甘坐十年冷”的科研定力和专注力。科学的攀登、创新的领跑,绝非一朝一夕之功,唯有多年的坚守与积累方能“守得云开见月明”。老一辈科学家干着惊天动地事,做着“隐姓埋名人”,却撑起我国科技大国的“脊梁”。这份皓首穷经的“专注”与超乎寻常的“定力”背后,是对科学事业的执着与热爱,也是献身科学的精神体现。唯有秉持着这种精神,我们的奋斗与努力才会化为创新的能力和“果实”,不断战胜困难、超越自己,最终攀上梦想之巅。

科技强军,要促进产学研深度融合。当今世界,科技研发已步入“大联合”时代,唯有坚持产学研协同作战,才能消除各种“堵点”,形成“需求+技术+产业+应用”的协同新模式新机制,加快自主创新成果从需求到产品、从市场到战场的快速转化。在国防科技上尤需建立起资源共享数据平台、资本投资服务平台、产学研咨询服务平台,使需求到技术、技术到产业之间的“断点”因此而接续,实现有效的融合发展。

科技强军,要攻克关键核心技术。关键核心技术,是国家科技实力和综合竞争力的集中体现,也是国家安全的基石。以保障和维护国家安全

为使命,既是对国防科技人员的基本要求,也是由关键核心技术自身高复杂、高难度、高投入、高风险等特点所决定。高新技术特别是前沿性、颠覆性技术的突破,对军队建设发展和新质战斗力生成有着引领带动作用,只有聚焦能打打仗胜仗,集中突破关键核心技术,我们才不会重蹈受制于人的覆辙。

科技强军,要激活基层科技创新“一池春水”。基层官兵身处军事斗争准备最前沿、战斗力建设链条最末端,对组训方式调整、装备器材使用、训练短板弱项的感知最敏感,是群众性科技创新活动的主力军。他们“接地气”的发明创造,为军事科技创新提供了源源不断的活力与动力。现代战争尤为看重交战双方军人素质的比拼,激活基层科技创新“一池春水”,打通科技成果转化“最后一公里”,已经成为加快战斗力生成的关键性因素。

科技强军,要点燃科研热血。当下,军事科研领域加速演变,迭代发展,为争夺理论和技术制高点,各军事强国间的竞争日益激烈,上演着一幕幕“生死时速”。这不仅是智慧与技术的比拼,更是精神力量的较量。经过多年努力,我国军事科研事业实现了历史性跨越发展,但与未来战争要求尚存差距,还有诸多“短板之忧”“锁喉之痛”。面对机遇与挑战,每一名军事科研人更应激情勃发,多一些敢打必胜、全速挺进、勇攀高峰、忘我奉献的血性胆气,争当科学报国、科技强军先锋,用实际行动谱写无愧无悔的奋斗篇章。

既要集思广益,更要坐言起行。新的一年,在科技强军的大道上,广大科研工作者和全军官兵将向着新的目标不断发起冲锋!

版式设计:殷欣

## ★ 新看点

# 什么外衣让“嫦娥”比钻石还刚?

12月17日,嫦娥五号返回器带着月壤成功返回地球。时隔44年,人类再次从月球带回了岩石和土壤样本,我国成为继美国、苏联之后,第三个实现月球采样返回的国家。

此次嫦娥五号探测器返回地球,是以第二宇宙速度——11.2公里/秒进入大气层,高速摩擦将在探测器表面产生3000℃的高温,其热流超过了我国以往任何一个再入返回的型号。

1600℃,钢铁会化为铁水,即使金刚石在3000℃也会熔化。是什么样

的防热材料能让嫦娥五号不惧高温灼烤,保护正常运行、安全返回?我国空间探测经历了返回式卫星、载人神舟飞船、月球无人探测、火星探测等活动,嫦娥五号的新型防热外衣又有何独特之处呢?

### 因各部位防热需求不同穿“拼接款”

我们所熟知的流星,就是太空中的尘埃和固体块等物质由于地球引力进入大气层,与大气高速摩擦燃烧所产生的天文现象。在这个过程中,大部分物质都被烧毁了,极少有物质能够到达地面形成陨石。

航天器在飞行过程中也会与大气层发生剧烈摩擦,从而在航天器表面产生超高温。如果不使用防热材

料,在高温作用下,航天器表面材料很快就会出现变形、熔化和消失的现象(也称烧蚀后退),最后像流星一样消失在天际。

防热材料,顾名思义,作用就是防止产品内部的结构被外界的高温熔化。航天器的防热材料需要在耐高温的同时发挥其结构承载性能,是航天器的“骨骼”。

据介绍,由于航天器不同的部位对防热材料的需求不同,需要根据情况“量体裁衣”,选择不同耐热温度的材料。另一方面,对于高速穿越大气层的航天器来说,轻装上阵能飞得更远。例如,火箭末级每减轻1千克重量,就能增加1千克的有效载荷,或增加15千米左右的射程。中国运载火箭技术研究院航天材料及工艺研究所专项主任工程师梁馨说,降低材料密度本身并不难,但同时又能使材料耐高温、强隔热,难度就非常大了。

为减轻航天器载重负担,科研人员要确保返回器防热材料每1克重量都用在刀刃上。最终,他们根据各部位受热情况的不同,在大底迎风面、大底背风面、大底拐角、侧壁迎风面、侧壁背风面、侧壁舱盖与边缘防热环、稳定翼七大部分分别应用了7种不同成分的防热烧蚀材料。

### 防热外衣要扛住“大火爆炒”和“小火慢炖”

此次嫦娥五号返回器采用的是一个非常有特点的再入模式:半弹道跳跃式再入,形象地说就是打水漂式返回。返回器先高速进入大气层,随后借助大气层提供的升力“跳”起来,再以第一宇宙速度重新进入大气层

返回地面。

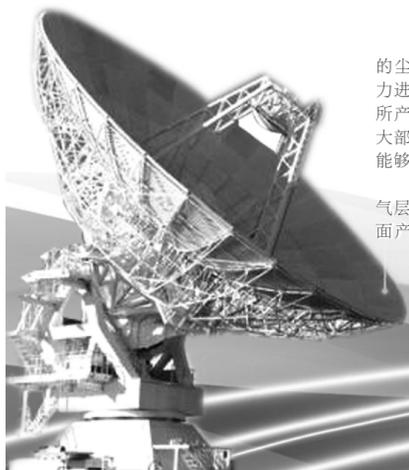
具体来说,在进入返回轨道时,返回器一开始是以第二宇宙速度,即每秒11.2公里的速度进入大气层,以这个速度从北京到上海耗时不到100秒。当以第二宇宙速度移动时,返回器表面材料温度将达到3000℃以上。

进入大气层后没多久,为了减速,返回器会向上“跳”回到太空,这时外部温度是-120℃。接着又以每秒7.8公里的第一宇宙速度进入大气层,这时其表面材料温度约为1800℃。

打个比方,如果把返回器比喻成一口锅,那么上述过程相当于锅先经大火爆炒,然后被放进冰块里,再将其从冰块里拿出来用小火慢炖。因此,这次的防热材料不但要经历冷热交替,更要同时经受“大火爆炒”和“小火慢炖”的双重考验,对最外层防热材料高温烧蚀强度提出了极高的要求。

“我国对空间探测防热材料的研究是从上世纪80年代开始的,但这么复杂的情况在我国空间探测活动中属于首次。”梁馨说,为此,团队开展了集中攻关,最终创新性地研制了以碳为主的材料体系,并顺利解决了烧蚀后退等问题。

(方洲、左小鹏、高小方、陈瑜供稿)



5G