

# 嫦娥四号



## 这一刻，致敬那些匆忙的身影

■本报记者 王天益 邹维荣 韩卓业

这一刻，北京航天城再一次成为世人关注的焦点。

这一刻，嫦娥四号着陆器和“玉兔二号”巡视器互拍照片，拍下人类航天器在月球背面的首张照片。

飞控大厅里响起掌声，不少人握手、拥抱庆祝，但在更多人的脸上，一丝欣喜和轻松短暂掠过之后，便又恢复了专注的神情。

飞控大厅的每个席位右上方，都贴着写有值班员姓名的纸条。可一眼望去，一个个姓名已难分辨，眼前只有一片穿着蓝色、白色工作服的忙碌身影。

这一刻，不只是在飞控大厅，在距飞控大厅不远的遥操作大厅，在数千公里之外的深空测控站，在准备下一次发射任务的卫星发射场……在与嫦娥四号任务相关的无数个岗位上，处处可见中国航天人匆忙的身影。

这一刻，嫦娥四号任务圆满成功之际，我们致敬那些匆忙的身影。

航天事业是“万人一杆枪”，一万减一等于零——

致敬，众志成城的身影

2019年1月11日16时47分，飞控中心的大屏幕上，中继星“鹊桥”传来38万公里之外的两器互拍照片。

这两张照片很有现场感。漆黑的宇宙背景，坑坑洼洼的月面一片荒凉，着陆器和巡视器挺立月表，它们表面的五星红旗是最鲜艳的一抹色彩。

这两张照片得来不容易——

拍摄照片的指令是经过年轻的质量控制师陈翔和其团队把关，才向太空发送的。作为质量控制师，他们是“离航天器最近的人”。为确保发送给嫦娥四号的每条指令都万无一失，出现应急情况能快速响应，陈翔的工作经常是“两班倒”，一班最长36小时，睡眠都是“脉冲式”的。

发给嫦娥四号的指令和获取的图像数据，都要通过中继星“鹊桥”中转。要确保中继通信不间断，离不开地面上的深空测控站。佳木斯深空站就是其中之一，自从去年5月21日“鹊桥”成功发射以来，工程师岳世磊和同事就不间断操作那座66米口径的巨大天线，时刻紧盯“鹊桥”运转。

当指令到达月球背面，嫦娥四号着陆器和“玉兔二号”巡视器搭载的全景相机立即“按下快门”。为确保相机拍出的图片清晰漂亮，中科院研究员建峰和团队攻关多年，才实现了嫦娥四号全景相机既轻量化又分辨率高，还能有效应对月尘对镜头的污染……

这两张照片的背后，为之忙碌、付出心血的远不止这3个团队。嫦娥四号要实现一系列比“获取两张照片”更复杂的工程和科学任务，更是离不开成百上千个航天团队的支撑。

1月11日，嫦娥四号着陆器和“玉兔二号”巡视器完成两器互拍，嫦娥四号任务取得成功。从此，“嫦娥”和“玉兔”开始了长期驻留月背的生活，接下来的日子里，它们还有哪些事要做？

迎接月背严酷环境考验

由于长期受到陨石的冲击，月球背面月表环境更为严酷。嫦娥四号着陆器虽已成功着陆，“玉兔二号”的月背之旅却注定不是坦途。2014年，嫦娥三号月球车“玉兔号”在进入第二个月夜之前就因故障而止步。

此外，月球上白天时温度最高达150摄氏度，黑夜时低至零下180摄氏度，一个夜晚相当于地球14天。如何

有人说，航天事业是“万人一杆枪”，只有密切协同、精确配合，心往一处想，劲往一处使，才能扣动扳机，击中目标。

也有人说，航天事业是“一万减一等于零”，任何一个人的疏忽、一个岗位的懈怠、一个数据的偏差，都可能“千里之堤毁于蚁穴”。

万人如一，一人当万。在嫦娥四号任务成功之际，品味这两句意味深长的话语，我们衷心致敬，向祖国航天事业一线众志成城的身影。

颗颗螺钉连着航天事业，小小按钮维系民族尊严——

致敬，平凡坚守的身影

总调度刘冰的声音又一次在飞控大厅响起。其实，刘冰本人并不为多少人真正认识，只因为频频响起的声音，他成了飞控大厅里“出镜”最多的人。

相比刘冰，嫦娥四号任务中，更多的科研和工作人员连声音都鲜为人知，他们坚守在一个个平凡的岗位上，他们留给众人的只是一个穿着同样工作服的相似身影。

崔晓峰和他的软件支持团队就是这样一群人。他们担负着整个飞控中心软件系统的研制工作。崔晓峰的工作充满了“悖论”——

软件系统是地面系统中最为复

杂的。系统越复杂，可靠性越难保证，但对他们而言，数百万行代码，一个字、一个数据都不能错、错不起。软件系统每次都要根据具体的任务全新研发，耗时费力，但他们的工作往往在航天器达到完成状态后才开始，“同一场比赛，最后一个起跑”。

为嫦娥四号任务提供支撑的软件系统修改了多少次，崔晓峰已经不再关注。“那真是无数次，但不管多少次，解决了问题才是最重要的。”他说。

这样的感受，中科院固体物理研究所研究员韩福生并不陌生。韩福生承担了嫦娥三号、嫦娥四号着陆缓冲系统关键核心材料的研制任务。

2013年12月14日，嫦娥三号实现了中国航天器在地外天地的惊天一落。那一落，只有短短一刹，但为了让探测器的腿部承受住这一刹那间的巨大冲击力，韩福生和团队已持续攻关7年。

颗颗螺钉连着航天事业，小小按钮维系民族尊严。自嫦娥四号任务立项以来，在时光的河流中奋楫拼搏的，在不同的科研岗位上如履薄冰工作的，还有成百上千个韩福生、崔晓峰。

他们的岗位远离人们视线的焦点。去年，西昌测量站副站长李东东参与了上百次航天任务，就在一个小山头上，距人群欢呼的发射场几十公里，距上演嫦娥落月的北京飞控大厅上千公里。

他们的岗位远离航天任务的光辉时刻。在距发射场几百米的地方，张松做了11年的电力保障工作，却从来没空走出门去，目睹自己保障的火箭升空。

他们的岗位遍布大江南北，连接着中国航天事业的动脉和末梢。那一个平凡的身影值得我们追寻、致敬！

任务有成功之时，探索无止境——

致敬，冲锋不止的身影

1月3日10时26分，嫦娥四号成功着陆月背。飞控大厅里，人们鼓掌、欢庆，长松了一口气。但对程肖和李立春来说，严峻的挑战才刚刚开始。

程肖和李立春是“玉兔二号”遥操作团队的成员。程肖是“玉兔”的“眼睛”和“大脑”，负责将“玉兔”拍回的照片转化为三维地形；李立春是“玉兔”的“司机”，负责路径规划，告诉“玉兔”往哪里走。

落月成功后，他们面临的首要任务就是帮助“玉兔二号”从着陆器上“呱呱坠地”，然后开到指定地点完成两器互拍。这是一场长达38万公里的遥控驾驶，探月史上，不乏月球车坠毁的先例。

1月11日，“玉兔二号”驶抵指定地点，两器互拍顺利完成，程肖和李立春的工作仍未结束。“玉兔”还有后续科学探测任务，他们还要在月球背面留下更多人类探索的印记。

探索无止境，困难无尽头。前行路上，他们要应对月球车休眠唤醒、中继通信带来遥测数据延迟、月背山脉可能

遮挡前行路上的通信和光照等重重考验。他们仍然需要打起十二分精神，冲锋不止。

这一刻，丝毫不敢懈怠的还有飞控中心轨道控制团队。受光压等因素影响，中继星“鹊桥”需要经常做轨道调整才能保持对地面和月背的稳定中继通信。在人类视野不可见的月之背面，“鹊桥”作为唯一的地月纽带，守护着“嫦娥”和“玉兔”，而这个团队则是“鹊桥”和地球的天地纽带，守护着“鹊桥”。

这一刻，早已完成嫦娥四号发射任务的火箭团队同样忙碌着。今年，托举“嫦娥”飞天的长三甲系列运载火箭将迎来第100次发射，有望成为我国历史上第一个跨入“百发俱乐部”的运载火箭。

对长三甲系列火箭研制团队来说，浩瀚星空中，还有无数挑战等待着他们。

这一刻，在被誉为中国“探月港”的西昌卫星发射中心，实现探月工程“绕、落、回”第三步目标的接力棒，正在西昌发射场和文昌发射场之间紧张传递。从月球采样返回、载人登月等更加恢宏的中国探月蓝图，激励着成千上万航天人为之继续奋斗。

任务有成功之时，探索无止境之日。承载着中华民族伟大梦想的航天事业就是这样，脚踏实地、仰望星辰的中国航天人就是这样。

这一刻，让我们致敬，向那些冲锋不止的身影！

(本报北京1月11日电)

本版配图由韩卓业提供  
图片合成:梁晨

AR看探月

AR看探月，精彩享不停。解放军报、中国军网首次运用AR技术，开启您全新的“探月之旅”。您只需打开最新版解放军报手机客户端，点击左上角AR图标，扫描版面带有AR标记的图文，即可通过AR独特的视角，查看视频、动画演示或更多相关报道。



解放军报客户端

## 未来，这些“航天大剧”你要追

■程锡南 陈朴

好戏连台的“嫦娥探月剧”

首届中国航天大会上，中国航天科技集团有限公司研究发展部部长王巍透露，嫦娥五号月球探测器预计在2019年发射，采集月球样品并返回地球，全面实现月球探测工程“三步走”战略目标。

嫦娥“四姑娘”的精彩表演刚刚收官，嫦娥“五姑娘”又将惊艳登场出演新一季的“探月大剧”。这部“剧”的“剧情”更加精彩，中国航天将再创四个“首次”：首次在月球表面自动采样，首次从月面起飞，首次在38万公里以外的月球轨道上进行无人交会对接，首次带着月壤以接近第二宇宙速度返回地球。

嫦娥五号是绝对的实力派“主演”。它由轨道器、返回器、上升器、着陆器四部分组成，是我国目前研制的最为复杂的探测器，将挑战采样、起飞上升、交会对接等高难度动作。

惊险奇幻的“火星探险剧”

第9届中国国际航空航天高峰论坛上，中国国家航天局系统工程司副司长赵坚透露，我国计划于2020年左右实施火星探测任务。

这是我国第一次独立创作的“火星主题探险剧”。“剧”中，我国自主设计的主角火星探测器要一次性完成环绕、着陆、巡视等任务，同时还将搜集火星的空间环境、形貌特征、表层结构、大气环境等重要数据。这是其他国家首次火星探测从未有过的。

不过，创作这部“探险剧”不仅要实现环绕火星全球遥感探测，还要突破火星进入、下降、着陆、巡视、远距离测控通信等关键技术。科研人员需要攻克一系列复杂的技术难关。

引人瞩目的“空间站追梦剧”

第12届珠海航展上，由中国航天科技集团有限公司第五研究院研制的空间站核心舱“天和号”首次对外公开展出。按照计划，我国空间站将于2022年前后完成在轨建造。

作为中国载人航天工程“三步走”发展战略的第三部“大剧”，这绝对不容错过。该“剧”将展现我国第一个载人空间站建成的全过程，上演航天员进驻空间站、开展空间科学实验等“精彩剧情”。

主角“天和号”空间站核心舱包括节点舱、生活控制舱和资源舱三部分。“天和”还将与“神舟”“天舟”等明星合作，完成构建“三室一厅”带储物间“构型的“天宫”空间站任务。



## 驻留月背，嫦娥四号还有哪些事要做

■本报记者 韩卓业

度过炎炎晌午，如何在漫漫长夜里抵御严寒，对“嫦娥”和“玉兔”都是很大的挑战。

针对这些问题，科研人员已提前做了考虑。月夜降临时，“玉兔二号”会找好栖身之所，收起桅杆，合上太阳翼，同着陆器一起休眠。直到太阳照射到太阳翼的电池片上，沉睡的“嫦娥”和“玉兔”才会被唤醒，开启新的旅行。

中国探月工程总设计师吴伟仁院士介绍说，“玉兔二号”还对电缆挂钩系统进行了电缆最小化裸露改进，针对钩挂、摩擦等应用场景做了上千次试验，大幅提升了整体可靠性。

观天测地破解宇宙谜题

恒星的起源是什么？星云是如何

演化的？月背的辐射又怎样？要尝试解答这些天文谜题，“嫦娥”和“玉兔”在月背的科学任务可谓满满当当。他们的科学任务主要有3个方面——

“耳听”，听来自宇宙深处的微弱电磁信号。嫦娥四号着陆器和中继星上分别安装了中国研制的低频射电望远镜和中-荷合作研制的低频射电探测仪。到月球背面开展低频射天文

观测是天文学家梦寐以求的。中科院月球与深空探测总体部主任邹永廖说，这样的天文观测是研究太阳、行星及太阳系外天体的重要手段，也将为研究恒星起源和星云演化提供重要资料。

“眼观”，观察月球剖面的物质成分。“玉兔二号”装备了一台测月雷达，配合全景相机、地形地貌相机和红外成像光谱仪，可以获取集地形地貌、物质成分、浅层结构于一体的综合地质剖面。这个剖面一旦建立，对揭示着陆区域地质演化历史、演化细节将有重大贡献。

“手摸”，触摸月球表面的独特环境。嫦娥四号上的载荷还将对月面中子与辐射剂量、中性原子等月表环境进行探测，研究宇宙辐射、太阳风与月面物质相互作用的情况。

