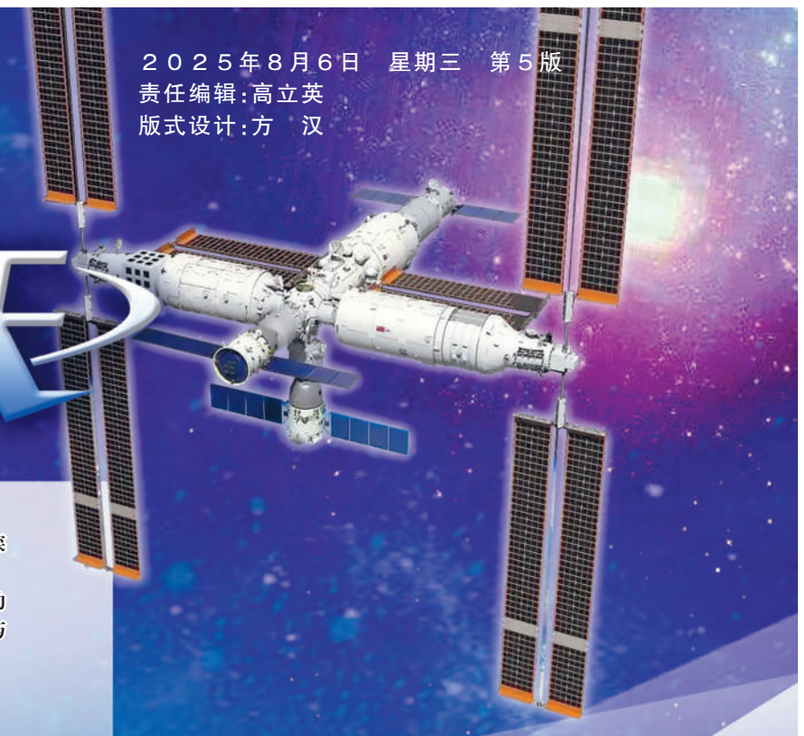
2025 中国载人航天



7月23日,中共中央、国务院、中央军委决定,给蔡旭哲同志颁发"二级航天功勋奖章",授予宋令东、王浩泽同志"英雄航天员"荣誉称号并颁发"三级航天功勋奖章"。

在不久前举行的神舟十九号乘组与记者见面会上,蔡旭哲、宋令东、王浩泽身着蓝色航天服公开亮相。他们神采奕奕,笑容里既有重返地球的踏实笃定,又有对太空的深深眷恋。

距离"太空出差"已过去数月,但提及在"天宫"工作生活的点点滴滴,3人眼中仍难掩兴奋。那段挑战与成就并存、温情与牵挂交织的183个日夜,已成为他们生命里最深的印记。

183个日夜:回望我们的太空家园

——神舟十九号乘组在中国空间站工作生活纪实

■本报特约记者 占 康

特 稿

出舱完成突发性维修——
在太空标注"中国精度"

在空间站飞行任务中,出舱活动是一项非常艰巨的任务,充满风险和挑战。对航天员来说,这是一次对体能、心理、操作、应急处置能力的巨大考验。

对这种挑战,蔡旭哲并不陌生。在神舟十四号任务中,他与陈冬携手出舱,创造多项历史纪录:进行首次舱外救援验证,并在问天舱和梦天舱之间架设起舱间连接装置。他也成为首个在"天桥"上行走的中国航天员。

神舟十九号首次出舱活动中,乘组临时受领了一个"棘手"的任务——前期货物出舱时,机械臂抓取一个适配器过程中遭遇意外,一道锁未能解锁,导致适配器卡在舱壁上,无法被机械臂取走,需要他们出舱时进行手动解锁。

"最终的处置内容、方法,出舱前一天才完全定下来。"蔡旭哲回忆说,那像是一场没有预案的"突击测试",时间紧、任务重,舱内航天员需要首次手动操控机械臂姿态。

准备过程中,地面团队给予乘组重要的支持和帮助。他们比照实物,通过天地双向视频通话,为航天员进行详细指导和推演。

2024年12月17日,蔡旭哲和宋令东进行首次出舱活动。当蔡旭哲缓缓转动把手,打开舱门那一刻,一种熟悉而亲切的感觉扑面而来。这次,距离他上次出舱过去了25个月。

完成空间碎片防护装置安装等既定任务后,蔡旭哲搭乘机械臂转移到故障处置点。这时,他已在舱外工作超过7个小时。

当时,距离出舱时限只剩最后一个阳照区了。由于在阴影区视线会受影响,这项操作需要尽量在阳照区进行,时长40分钟左右。蔡旭哲确定适配器卡滞的状态,并与地面支持团队迅速沟通后,用工具进行手动解锁。

蔡旭哲脑海里闪过地面推演的每一个细节。曾经,他还担心"处置不当造成二次损伤"。此刻,他心中杂念全消,只想用最快速度、最准确的动作完成处置。

在天地密切协同下,蔡旭哲凭借扎实的地面训练和丰富的出舱操作经验,最终解锁成功,地面指挥大厅爆发出阵阵掌声。

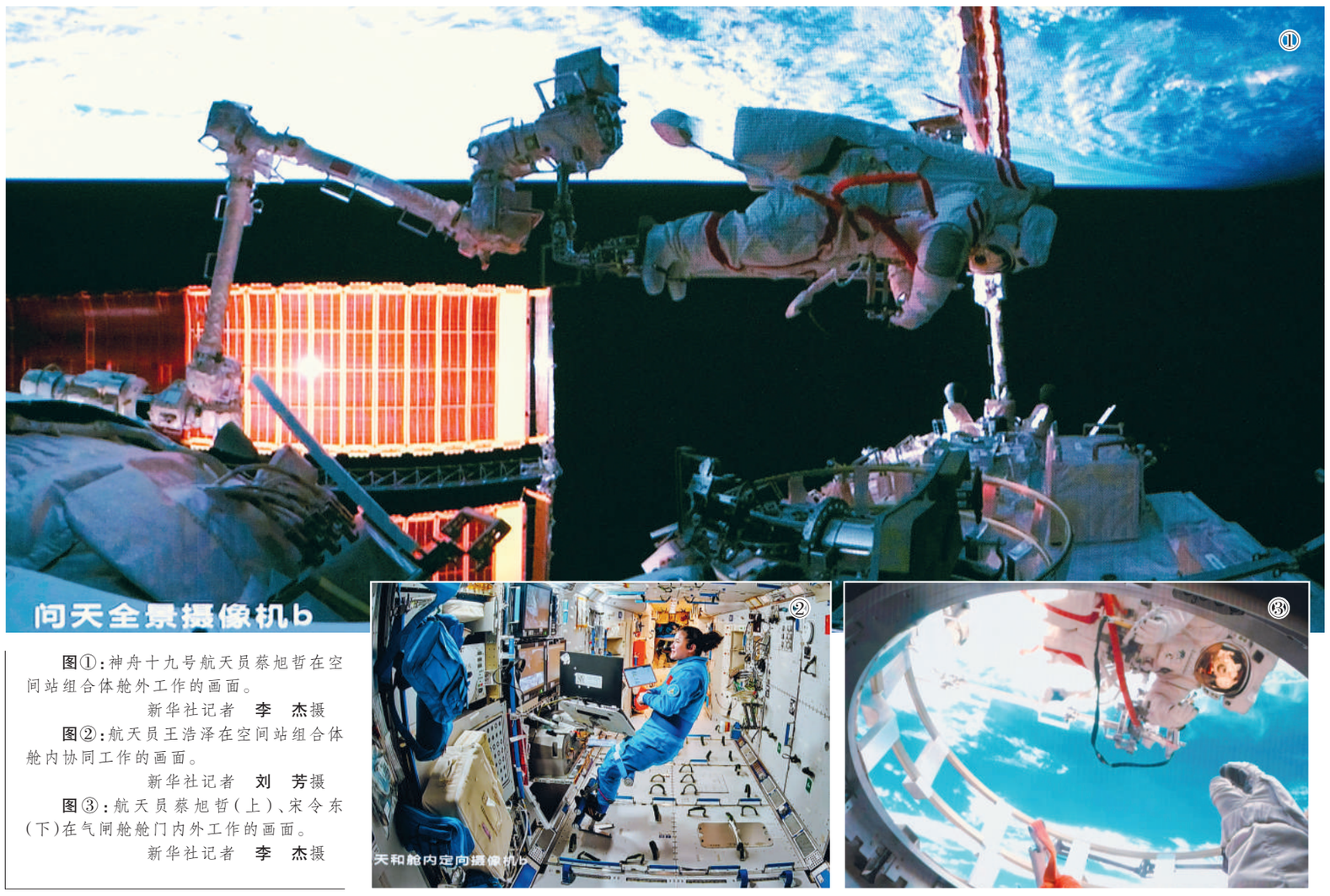
身处太空,望着远处地球的轮廓,蔡旭哲内心不禁升腾起一股自豪感:"这是舱外服的可靠,是航天员的能力,更是中国载人航天的底气。"

在舱内操作机械臂的王浩泽也功不可没。她完成了一项创举:首次在舱内操控机械臂完成抬头、低头等复杂姿态调整。

以往,舱内机械臂仅涉及平移操作,如同"推箱子"。而这次,操作模式复杂,风险显而易见:机械臂搭载航天员到设备面前,离舱体非常近。如果角度调整偏差或步长控制失误,都可能导致机械臂撞击舱体,直接威胁航天员和空间站的安全。

时间紧迫,容不得半点犹豫。王浩泽坦言,当时心里只有一个念头:"绝对不能错。"她的目光始终锁定机械臂参数屏,按照出舱指挥的口令,稳步操作,一串串复杂的指令从指尖精准发出。

直到蔡旭哲成功解锁适配器,王浩泽才轻轻舒口气。地面团队评价说,她的操作沉稳、流畅,展现出航天飞行工程师的专业与严谨。



图①:神舟十九号航天员蔡旭哲在空间站组合体舱外工作的画面。
新华社记者 李 杰摄

图②:航天员王浩泽在空间站组合体舱内协同工作的画面。
新华社记者 刘 芳摄

图③:航天员蔡旭哲(上)、宋令东(下)在气闸舱舱门内外工作的画面。
新华社记者 李 杰摄

在轨设备传递,是出舱任务中的另一道"精度考题"。每次出舱需要传递的设备数量多、种类杂。从巡检用的相机、电动工具到各类舱外载荷,都靠宋令东和蔡旭哲来回传递。

在轨设备传递和水下模拟传递有所不同,在失重环境下,设备会往任何一个方向飘。虽然所有设备都系着防飘绳,不会真的丢失,但一旦传递有偏差,回收过程既耗时又费力,还会增加磕碰风险。因此,每次传递要控制好重心,精准传递到对方手里,力争一次到位。

"爬进爬出对我来说是个不小的挑战。"宋令东坦言,第一次进出舱时,身体不时磕碰舱壁,行动有些困难。往返几次后,他才逐渐找到技巧,能收放自如地携物出舱。

第三次出舱时,宋令东要传递一个超过两米高的操作台。失重环境下,设备虽无重量,却极易因受力不均而失控。出舱前,地面支持团队指导他在舱内反复推演:单手握紧舱壁固定身体,另一只手抓住操作台底部,缓缓从舱壁上取下,过程中还要完成调头、换手等动作。

"慢慢换手,不能让它飘起来。"宋令东感觉就像第一次抱刚出生的儿子,轻了重了都不行,根本不敢撒手。整个过程中,他几乎是就这样"捧"着操作台慢慢移动,生怕操作不当导致设备失控。

"地面模拟无法完全还原太空环境的复杂,更多技巧要靠在轨实践中摸索。"宋令东感慨,别看实际传递操作只花一两分钟,却离不开大量的预案准备和流程推演,真正应了"台上一分钟,台下十年功"这句话。

从神舟十七号任务首开舱外维修先河,到神舟十九号任务中首次进行突发性维修,中国航天员的舱外作业能力,正在一次次突破。

神舟十九号乘组3次出舱后,诞生了新的纪录:单次出舱时长刷新世界纪录;蔡旭哲在两次飞行任务中5次出舱,成为如今中国出舱次数最多的航天员;宋令东首次飞天,成为我国首位进行出舱活动的90后航天员。

比纪录更珍贵的,是中国航天员用双手在太空标注的"中国精度"——拨杆解锁不差毫厘,机械臂转动精准无误,设备传递稳如磐石。

果蝇实现"三世同堂"——
感悟太空生命的温情与坚韧

在神舟十九号乘组183天的太空驻留中,一项特殊的实验让航天员们对"生命"有了全新的感悟——在距离地球400公里的中国空间站里,他们亲手培育了三代果蝇。

2024年11月,一些包括成虫和虫卵的果蝇实验样本搭载天舟八号升空,开启名为"空间亚磁果蝇生物效应及分子机制"的实验。果蝇,成为空间站里除了3名航天员外的另一种生命体。

作为主操作手,宋令东将活体果蝇转移到新鲜营养盒中,观察它们在太空环境下的繁殖情况。"看着它们从卵变成幼虫,再羽化为成虫,然后产卵孕育下一代,这个过程很奇妙。"宋令东说。

第一代果蝇在太空孵化后,被分为两组,分别置于地磁环境和亚磁环境中培养。当第二代卵——这些完全在太空诞生的生命出现时,他特意凑近培养盒观察,发现淡黄色的卵粒排得整整齐齐,像串小珍珠。

王浩泽则负责念手册、核对步骤,确保每一个环节准确无误。她渐渐对这些微小的生命产生了兴趣。培养盒底部厚厚的黄色物质,是果蝇的食物。起初,她发现食物没怎么变少,以为果蝇胃口不佳,有点失落。

有一次,王浩泽取出培养盒,看到食物中间塌下去一块,觉得特别惊喜:"它们真的在吃,还挺能吃的。"

王浩泽坦言,在地球时并不会喜欢果蝇,但看着果蝇在太空实现"三世同堂",这个过程很珍贵。

最后一次实验做完后,要按规程对果蝇样本进行冻存和灭活处理。此时,不舍之情涌上心头,3名航天员举着果蝇培养盒合了一张影,与这些特殊的"太空伙伴"郑重告别。

宋令东打理的太空菜园,藏着另一番生机。他把儿时种菜的经验带到了太空,首次在太空菜园种下甘薯,悉心照料。有次,他发现甘薯浇水后状态不对,便向妈妈请教:"是不是水浇多了?"妈妈在电话那头笑着说:"多浇点,才好扎根。"果然,甘薯藤越发舒展,叶片也更有精神。他忽然觉得,太空再远,也隔不断与地球的联系。

生菜长得比预期旺盛,甚至抽出了细碎的花茎。爸爸提醒宋令东:"种菜不能太密,不然会相互抢养分,该剪就得剪。"宋令东忍痛剪掉一部分生菜,留下的植株果然长得更旺盛了。

冬至那天,王浩泽提议:"今天过节,咱们吃点生菜吧!"于是,他们拿着小剪刀、拎着袋子,小心翼翼地剪下一大包生菜。新鲜生菜卷上酱牛肉,再就着饺子下肚时,舱内飘着的不仅是食物香,更有家的暖意。

返回前,宋令东采集甘薯样本时格外小心:这些带着太空印记的藤蔓和块根,将为长期太空飞行食物来源研究提供依据。他特意留了两株苗给神舟二十号乘组,让这份生长的快乐和希望传下去。

浩瀚太空中,每一个微小的生命都值得珍视。培养盒里振翅的果蝇、生菜茎上的新芽、甘薯饱满的块根……它们与航天员共同生活,不仅为科学研究提供宝贵数据,更让航天员们在远离地球的太空生活中,感受到生命的温情与坚韧。

88项实(试)验精益求精——
把最好的数据传给地面团队

在神舟十九号乘组的工作计划中,88个实(试)验项目排得格外紧凑,覆盖空间生命科学、微重力基础物理、航天医学等领域,超过半数是新实验和新项目。

面对这些承载着科研团队数年心血的实验项目,航天员更像与科学家并肩作战的同行。尽管地面已进行过多次模拟,但太空环境的微妙差异总会带来新挑战。从实验流程的每一个节点,到操作时的细微注意事项,乘组与地面团队的沟通从未间断。

当周的实验计划提前一周就已确定,在每天各时间节点,相关实(试)验的地面支持人员会准时出现在岗位上,分秒不差地等候天地协同的指令。

这种精准的天地对接,源自每项实验机会的来之不易。蔡旭哲说:"能入选上天的实验,都是百里挑一、千里挑一的。对我们而言,它或许是八十八分之一,但对每个科研团队来说,这是他们倾注心血的唯一实验项目。"

大家看到的是3名航天员在太空操作,却看不到这背后科研人员一双双托举的手。蔡旭哲的话道出航天事业的真谛:"每次任务的成功,从不是乘组三人的孤军奋战,而是地面全体科研人员共同托举的结果。"

从样品更换时的沟通到分秒不差的协同,从实验异常时的快速响应到数据传回后的仔细分析,正如蔡旭哲所言:"乘组一心,天地一体,这是我们中国航天无往不胜的法宝。"

作为首位进驻空间站的女航天飞行工程师,王浩泽深感自豪和幸福。谈到对这份事业的敬畏,她说:"地面人员很珍惜这个机会,我们在天上也很珍惜这个机会,我们想把最好的数据传下去。"为了做好每项实验,收集有效的实验数据和样本,他们努力在每个细节上做到尽善尽美。

脑电实验,是王浩泽喜欢做的一个项目。地面科研人员利用太空实验获取的数据,探究重力对视觉运动信息加工过程的影响,揭示空间微重力环境中人类对关系的认知规律及其神经基础,并探索脑波音乐干预对长期空间飞行脑抑制控制功能的调控作用。

这项实验要求航天员戴上涂抹盐水电极的特制"帽子",在尽可能减少干扰的状态下完成数据采集。对王浩泽而言,最大的挑战不是操作本身,而是在失重环境中保持静止状态。

"地面上静坐很容易,但在太空,身体会不由自主地漂浮,想固定住太难了。"她回忆,自己只能尽力钩住固定物或扶住把手,"锚定"在一个姿势上。

一次,地面团队观看实时实验画面时,发现王浩泽很久都一动不动,以为视频信号卡顿了。直到她动了一下,大家才意识到,原来是她为了实验效果刻意保持同一姿势许久。

这样的"静止"并非片刻工夫,实验前后加起来需要一个半小时。王浩泽坦言:"我当时只有一个念头,不光要完成实验,更要做到极致。我自己是工程师出身,太清楚高质量数据对科研的意义——数据干扰越小,科研团队分析起来就越精准,得出的结论才更有价值。"

从天宫相聚到地面仰望——
在天上找地上的家,在地上看天上的家

从空间站舷窗遥望地球家园,是乘组共同的爱好。每当空间站飞临祖国上空,他们都会扎堆凑到窗前看。地球在舷窗外缓缓转动,蓝色的海域与褐色的陆地交织,熟悉的轮廓在云层间若隐若现。

"激动、雀跃,还有说不出的亲切——这是我的祖国、我的家。"王浩泽说,那种感觉与看地球其他地方截然不同。

4月25日,中国空间站的舱门缓缓开启,神舟十九号乘组与远道而来的神舟二十号乘组在天宫相聚。这是中国航天史上第6次"太空会师",也是两位指令长时隔3年后再度天宫相逢。

5天的相聚转瞬即逝,神舟十九号乘组即将返回。返回前,宋令东举着摄像机,沿着舱体缓缓巡游。镜头扫过他们工作的实验台、休息的睡眠区、共同看过日出的舷窗,他想把这半年生活的空间,都装进记忆的胶片。

巡游结束时,宋令东转头对王浩泽说:"这是我们爱了半年的空间站。"那一刻,他眼里闪着泪光。

"舍不得,真的舍不得。"谈及离开空间站的瞬间,王浩泽的声音里仍带着眷恋,"每一个螺丝、每一个盖板、每一个设备、每一个包,都是我们亲手触碰过的,早就有了感情。"

回到地球后,已经执行过两次飞行任务的蔡旭哲期待再次重返太空。他说:"上一次,我们看着亲手搭建的'家'留在太空;这一次,88项实(试)验的突破、更多功能的开发,每一处都有我们奋斗的痕迹,也有太多值得留恋的记忆。期待下次还能回去看看。"

闲暇时,他们仍忍不住抬头望天,在茫茫星空中搜寻那个曾住了183天的"家"。为此,他们还下载了一个软件,专门追踪空间站的轨迹。

一次,他们在地面观测到空间站从头顶划过,忍不住欢呼雀跃,朝着天际用力摆着手,大声喊道:"神舟二十号乘组,你们好啊!"这种穿越天地的牵挂,真真切切。

正如王浩泽所说,"在天上,找地上的家;到了地上,看天上的家。相看两不厌。"

从太空到地球,航天员们对"家"的理解,早已超越方寸之间。"回地球后才更明白,天上的空间站,不只是航天员的家,更是我们所有人共同的家。"王浩泽说,那复杂的系统、精密的实验、日复一日安全运转背后,是万千航天科技工作者的默默托举。