



# 太空行走如何保证安全

## 今日看点

新华社北京9月26日电(记者 樊永强)9月27日是神七飞行中最引人注目的一天。中国载人航天工程新闻发言人王兆耀26日下午宣布:神舟七号载人航天飞行预计将于27日下午16时30分前后实施舱外行走活动。

神七飞行进入第三天的精彩看点,也将主要围绕中国人的首次太空行走展开。

### 看点一: 航天员轮换休息准备出舱

27日上午,3名航天员将交替休息,为即将进行的舱外活动养精蓄锐。

“第一次实施舱外活动,难度和风险前所未有。”北京航天飞行控制中心科研计划部部长陈宏敏说,“出舱活动前,航天员要做的准备工作将非常严谨而细致,首先需要的就是调整好身体和心理状态。”

陈宏敏说,飞船发射升空以来,3名航天员出色完成了舱外航天服组装、适应性训练等各项任务,体力消耗很大,需要通过充足的休息进行恢复,把身体和心理状况调整到最佳。

### 看点二: 中国人首次漫步太空

如果各系统状态满足出舱活动要求,航天员将如期在27日中午开始出舱准备。

持续三四个小时的准备活动中,两名航天员将依次完成穿好舱外航天服、气闸舱泄压、吸氧排氮等过程。

当轨道舱内达到接近零压力的状态后,一名航天员将择机打开舱门,跨入太空。

完成舱外活动任务后,航天员将经历返回轨道舱、关闭舱门、气闸舱复压等过程,结束舱外活动阶段。

### 看点三: 释放伴飞小卫星

按照飞行计划,27日晚上,航天员出舱活动结束后,将释放伴飞小卫星。

小卫星伴随大型航天器飞行是各航天大国争相发展的一项前沿技术。中国载人航天工程空间应用系统常务副总设计师赵光恒接受新华社记者采访时说,“通过这项实验,将检验对两个航天器进行相对运动控制的能力。”

赵光恒介绍,飞船返回地面后,小卫星经过多天多次变轨,逐步逼近留在太空的轨道舱,最终形成绕飞。

## 从神八开始 神舟批量生产

据新华社北京9月26日电(记者 孙彦新 徐壮志)“从神舟八号开始,神舟飞船将基本定型,进入批量生产阶段。”飞船系统总设计师张柏楠26日接受新华社记者采访时透露。

张柏楠说,“神舟八号飞船将有两个重要使命,一是突破空间交会对接技术,二是实现载人运输飞船定型。”

“神舟飞船定型后,不再做大的改动,将成为我国空间站至地球的天地往返运输工具,也能为其他国家提供人员和货物的天地运输服务。”定型后的神舟飞船具备三个特点:第一,可靠性、安全性更高;第二,能够运输3人飞行7天,具备与空间站交会对接的能力;第三,国产化水平高,能够批量生产,短时间高密度发射。

## 人性化设计 神七飞船更舒适

据新华社北京9月26日电(记者 孙彦新 徐壮志)怎样让飞船乘坐更舒适,活动操作更便捷?神七飞船工程师俞进接受新华社记者专访时说,人性化的设计理念贯穿设计、研制、生产全过程,神七在人工工效学上处处体现了人与飞船的完美结合。

### 提供更大活动空间

在有限的舱内空间里,如何能留给航天员尽可能多的活动区域,设计师可谓绞尽脑汁。

“能打包的物品全部打包,能缩小的设备尽量缩小。”俞进介绍,设计人员对着舱内物品一个一个想办法,从食品、服装到救生物品等大小设备,进行了一场全面的“瘦身”运动,尽管每件东西挤出空间有限,但加在一起还是使舱内宽敞了一些。

俞进说,轨道舱内仪器较多,设计人员制作专门的“货架”,像超市摆放货品一样摆放设备,极大地提高了空间使用率。

### 不同颜色营造 “天”“地”视觉感受

在太空失重环境中,航天员失去了方向感。

为了让航天员更快适应太空环境,得到更好的方位感觉,设计人员在飞船内部装修材料的颜色上做起了文章。

俞进介绍,舱壁表示地面的地方用深咖啡色材料覆盖,这种颜色让人很容易联想到土地,使航天员找到“家”的感觉。然后颜色逐渐过渡,表示天空的地方就变成了很浅的颜色。多数设备都用乳白色的阻燃材料包裹起来,更显舱内整洁。

“这种色彩反差,使身在太空的航天员有立体的视觉归属感。”俞进说。



9月26日,航天员景海鹏在神舟七号载人飞船返回舱内手拿照相机准备拍摄(摄于北京航天飞行控制中心大屏幕)。25日发射成功的神舟七号载人飞船运行正常。  
新华社发

## 翟志刚着舱外航天服亮相太空

据新华社北京9月27日电(记者 张汨汨 田兆运)在长达十几小时的准备工作之后,神舟七号航天员翟志刚穿着“飞天”舱外航天服,于26日23时36分第1次在茫茫太空中的神七轨道舱内亮相。

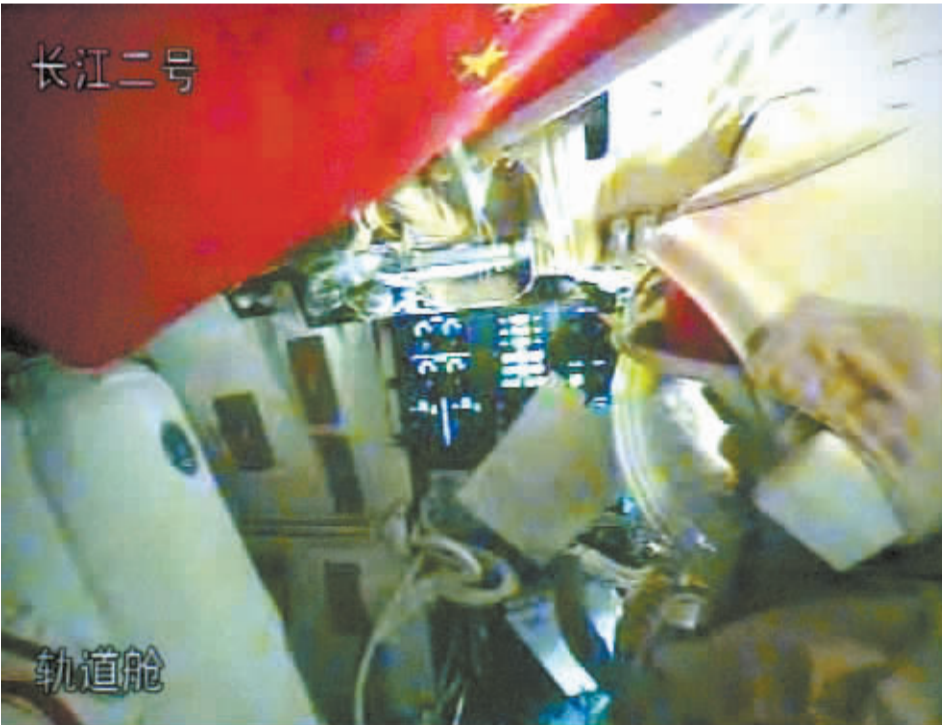
记者从北京飞控中心的大屏幕上看到,身着纯白色“飞天”舱外航天服的翟志刚和米白色“海鹰”舱外航天服的刘伯明一起,开始了在轨训练。

画面中时可见舱内服的头盔、背包等部件,在地面重达120公斤的舱内服此时像浮在水中的泡沫,随着航天员的动作轻盈转动。航天员的手册、笔、耳机等物品不时飘起。舱内仪表盘上密密麻麻的按钮及线路,在航天员头灯的“扫射”下时明时暗。画面中,摄像机镜头旁一面鲜艳的五星红旗分外引人注目。

在此过程中,我国研制的“飞天”舱外航天服与俄罗斯研制的“海鹰”舱外航天服的组装及测试步骤是交替进行的。

飞船发射时,舱外航天服是打包固定在轨道舱壁上的。所以,航天员先要启封,再把各部分组合成一件完整的舱外服,接着将净化器、氧瓶、电池、无线电遥测装置等可更换部件装在航天服上。在“钻”进服装后,还要对服装进行尺寸调整、气密性检查和全性能测试,一切正常,这才算“穿好”了舱外服。

由中国科研人员历经4年研制的“飞



天,是我国的第一代舱外航天服。  
上图:9月26日23时34分54秒,航天员翟志刚、刘伯明在神舟七号飞船轨道舱内试穿舱外航天服,进行适应性训练(拍摄于北京航天飞行控制中心大屏幕)。  
新华社发

## 神七日志:第二天

新华社记者 樊永强

微风徐来,朝霞满天。北京,又迎来一个清爽的秋日。

清晨6时,北京航天飞行控制中心依然忙碌。刚刚度过了一个不眠之夜的100多名工作人员正密切关注着神七飞过的每一段轨迹,记录着国内外各测控点传回的每一段数据。

此刻,3名航天员已度过了太空生活的第一段美妙时光——在过去的9个小时里,他们已欣赏到6次日落日升——

### 成功变轨

26日零时20分,翟志刚、景海鹏开始第一次睡眠。1个小时之前,3名航天员在太空吃上了第一顿晚餐。

4时03分,飞船启动变轨程序。由椭圆轨道进入近圆轨道,这对飞船正常在轨飞行和准确返回至为关键。

北京航天飞控中心指控大厅大屏幕上,飞船尾部喷出橘黄色的火焰,加速飞行。约64秒后,飞船又进入平稳飞行状态。翟志刚向地面报告:“仪

表显示飞船变轨结束,完毕。”

此刻,飞船运行在距地球表面约343公里的近圆轨道上。航天员体温、血压等各项生理指标正常。

6时,中国科学院空间环境研究预报中心作出神七升空后的第二次空间环境预报。预报称,未来空间环境形势良好,预计9月26日至28日,飞船运行和航天员出舱是安全的。

### “飞天”启封

9时,太空传来消息:神七飞行正常,航天员工作正常。

10时20分许,翟志刚和刘伯明开始进行轨道舱状态检查和舱外航天服组装、测试。景海鹏在返回舱值守,并随时监控飞船运行工况。一套航天服组装完毕,大约需要5小时。翟志刚在刘伯明协助下,先后将空气净化器、氧瓶、电池组、无线电遥测装置等可更换部件进行安装。

与此同时,返回舱内的景海鹏放开手中的三维动画实时显示,飞船尾部喷出橘黄色的书页在失重的太空中飘浮旋转起来,42岁的景海鹏嘴角露出孩童般的微笑。

就在神七遨游太空之时,嫦娥一号正在距离地球38万公里外的月球轨道绕月飞行。同时对飞船和绕月卫星进行飞行控制,这在北京航天飞行控制中心的历史上还是第一次。

午后,景海鹏拿起手中的相机,拍下了窗外美丽的太空景色。

当飞船飞行12圈时,中国载人航天工程新闻发言人王兆耀在北京宣布,1名航天员将于27日16时30分左右开始中国人首次太空行走。

### 适应训练

晚上,舱外航天服组装完毕,两名航天员开始对服装的气密性和各项功能进行检测。景海鹏依然在返回舱值守,随时监控飞船运行工况。

22时10分,两名航天员在轨道舱开始大约100分钟的在轨训练……

26日航天员全天所付出的艰辛努力,都是为了10多个小时之后把中国人的脚步印在茫茫太空。

(新华社北京9月26日电)

据新华社北京9月26日电(记者 白瑞雪 孙彦新)航天员太空行走,意味着要从飞船内近似于地面的大气环境进入太空的高真空、强辐射环境,也意味着航天员要离开飞船,独自在失重的太空中“行走”。如何保证出舱航天员的安全?

航天员系统总指挥、总设计师陈善广说,针对太空行走中最大的危险——航天服泄漏,陈善广说,舱外航天服所有的设计都是双备份,甚至达到三重备份。比如,一旦发生泄漏,除了主氧瓶,航天员还能用备用氧瓶,即使二者都失效,还有引射器和应急供氧装置保证航天员的安全。

中国的舱外航天服是没有动力装置的。那么,航天员一旦脱离飞船,岂不很容易消失在茫茫太空中,成为“太空飞人”?不用担心,航天员身上系着“安全带”。

新华社记者神七发射前参观舱外航天服时看到,舱外航天服胸前甲右下侧伸出了两根一长一短的橘黄色安全系绳。这不是普通的绳子,它们内部有弹簧,最长可拉至3米,能够承受一吨的拉力。绳的另一端是两个挂钩,太空行走的每一步之前,航天员都要先在轨道舱壁的扶手上固定好安全系绳的挂钩,一根固定好了,另一根才能改变位置。

除此之外,航天员腰部左侧还有一根与飞船相连的8米长的“电脐带”。名如其形,这根带子就像母亲子宫里的脐带,连着孩子和妈妈。

“电脐带用于传输航天员生理参数。这个功能用无线方式完全可以实现,我们之所以采用有线,是把它作为安全系绳的备份。”

## 聚焦太空行走

### 肩负三大任务

据新华社北京9月26日电 作为中国第三次执行载人航天飞行任务的乘组,神七航天员肩负三大任务。

第一大任务是实施中国首次出舱活动。出舱活动包括两个部分:出舱取回放置在轨道舱壁上的实验材料和出舱行走。这期间,航天员不仅要正确操作飞船气闸舱和舱外航天服,还要经受空间运动病高发期的考验。

第二大任务是完成包括回收固体润滑材料、释放伴飞卫星等在内的科学实验。这是继神六之后第二次有人参与的空间科学实验。

第三大任务是满负荷、全方位考核载人航天工程总体及各大系统。张建启说,3名航天员上天,不仅是数量的增加,更是质的飞跃,因为神舟飞船本身就是按照最多三名乘员的方案来进行设计的,环境控制、生命保障等各系统能否经受住满负荷的考核,这是一个比较大的风险。

### 出舱三大“高难度动作”

据新华社北京9月26日电 作为中国第一次太空出舱活动,神七航天员将要进行的出舱行走包含了不少“高难度动作”。中国航天员中心航天员选拔训练研究室主任吴斌26日向记者介绍了这些在地面上很平常、在太空中却难度很大的动作。

一是“穿衣”。完全穿好重量120公斤的舱外航天服,需要数个小时。在“穿衣”的过程中,2名航天员需要互相配合,一人操作时,另一人读操作手册并进行确认,以确保所有操作万无一失。舱外航天服启封共分为21个操作单元,仅“解开舱外航天服包装物”就包含了12个大步骤,每个步骤又分为10多个动作。

二是“开门”。要开启飞船通往太空的轨道舱门需要10多个钟头,首先是解锁,然后拉着舱门的手柄把门开到60度。等到舱内外压力平衡,才能把舱门完全打开。碰上打不开的情况,还要用一个类似撬棍的工具把门“撬”开。出舱前,航天员还要给舱门罩上一个保护罩,以防止在出舱过程中发生刮蹭。

三是“行走”。航天员身上有两条安全系绳与母船相联,太空活动进行每一步操作之前,都要先在轨道舱壁的把手上固定好安全系绳的挂钩,一根固定好了,另一根才能改变位置。对于太空行走,挂钩严格的交替换位,是最关键的一环,否则,航天员就可能脱离母船,成为“太空飞人”。在失重环境中,航天员只能在安全系绳挂钩的帮助下,通过手在飞船舱壁把手上位置的改变,来实现身体的移动。

### 控制三大难题

据新华社北京9月26日电(记者 李宣良 田兆运)“与神五、神六任务相比,神七飞行控制存在三大难题。”北京航天飞行控制中心主任朱民才日前在接受新华社记者采访时说,包括北京飞控中心在内的整个测控系统已经做好充分准备,全力应对。

一是航天员出舱活动,对整个测控系统的可靠性、安全性提出更高要求,涉及到出舱活动的一些关键软硬件设备必须进行备份;出舱活动过程复杂、环节众多,北京飞控中心必须在短时间内对各环节进行多方确认,才能把活动进程一步步向前推。

二是伴飞卫星的飞行控制是对我国测控系统的全新挑战。这次飞船释放的伴飞小卫星,必须围绕飞船轨道舱进行伴飞飞行,并确保不和飞船发生碰撞,控制难度和要求很高。

三是天基测控网首次投入使用,面临着一系列需要攻克的技术难题。我国的第一颗中继卫星“天链一号”2008年刚刚发射升空,尚处于测试试验之中就将承担天基测控任务。这次试验,将把我国的航天测控网从陆地的测控站和海上远洋测量船搬到赤道上空。