



新华视点

6大关节点考验神七

新华社记者 徐壮志 李宣良 白瑞雪

夜间发射、飞船满负荷飞行、航天员出舱行走……在中国载人航天史上，神舟七号将填补多项空白。

“载人航天飞行从来是高难度、高风险的任务。从发射、出舱到回收，3名航天员与他们乘坐的神舟七号飞船至少要在6个关节点上经受严峻考验。”中国载人航天工程总设计师周建平在酒泉卫星发射中心接受记者采访时说。

那么，这6大关节点是什么？

关节点一：发射

载人航天飞行中，在火箭点火、起飞、上升和返回阶段，出现致命故障的可能比较大。

承担神七发射任务的是长征二号F型运载火箭，这是我国可靠性最高的火箭，已先后成功将6艘飞船送上太空。火箭的可靠性已经从发射神舟一号时的0.97提高到了发射神舟七号时的0.98，被誉为“金牌火箭”。

尽管如此，发射场系统为了确保航天员安全，还是实施了一系列应急预案。

100多米高的发射塔增加了逃逸救生滑道，在紧急情况下航天员可以由此滑道下落到地下掩体安全撤离。飞船发射采取远距离测试发射模式，可以在距离发射塔1500米外进行控制发射，发射安全程度大大提高。

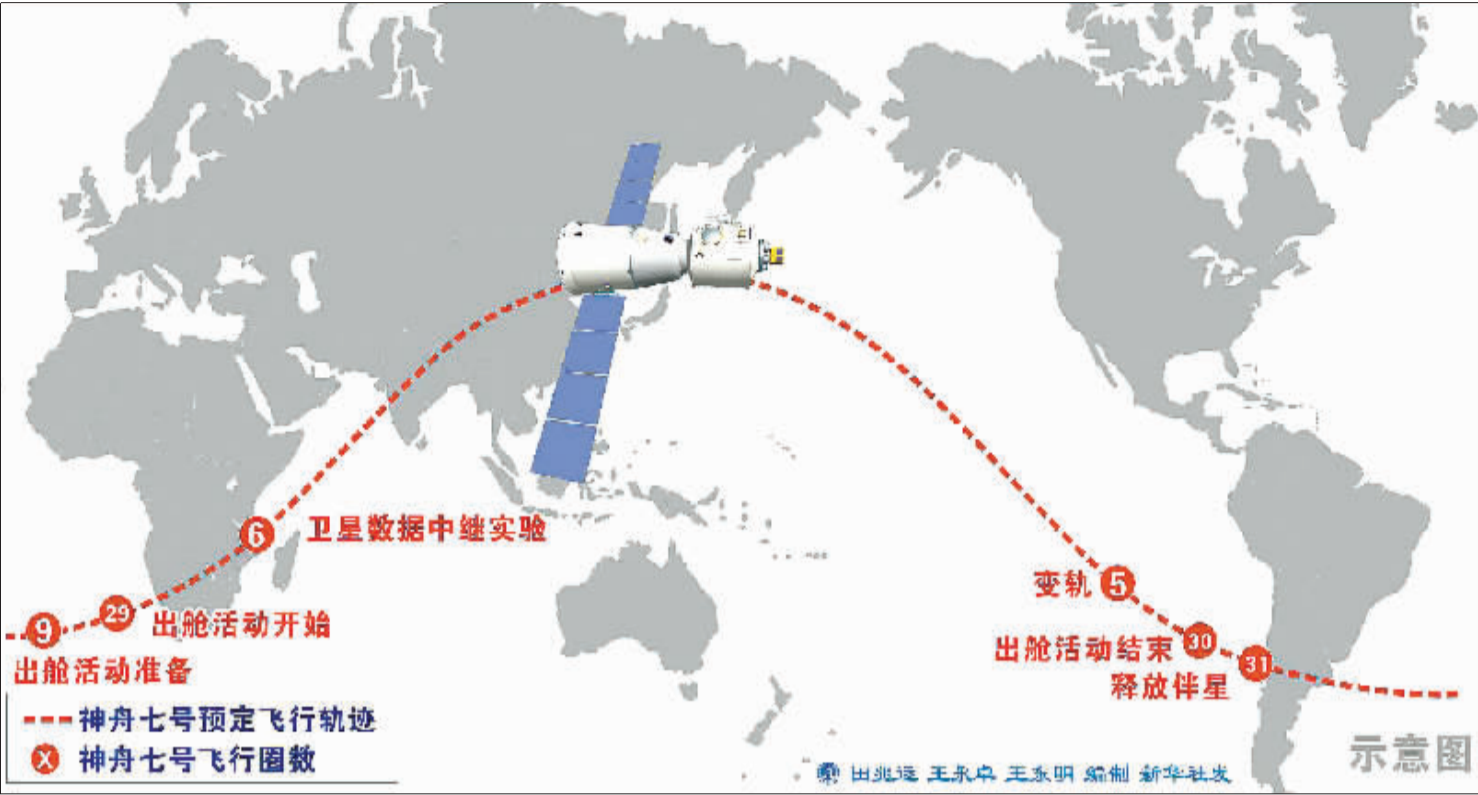
飞船上升段的应急救援共设立了8种模式，其中大气层内4种、大气层外4种，针对不同阶段的特点，采用相应的措施和手段。

专家解读（发射场系统总指挥崔吉俊）：50年的历史积淀、100多次成功发射各类卫星和飞船的经验，再加上世界先进的科技手段和现代化的管理方式，是酒泉卫星发射中心确保发射成功的信心保证。

关节点二：变轨

神舟七号飞船在飞行到第5圈时，将在地面指挥控制中心的控制下，由椭圆轨道转变为近圆轨道。变轨能否成功，对飞船能否按计划完成各项飞行任务和准确返回地面预定着陆场至关重要。

飞船发射升空后，进入的是距地球表面近地点高度约200公里、远地点约350公里的椭圆轨道。在椭圆轨道上飞行的飞船，高度和速度时刻都在变化，每个点的数据差异比较大，返回时方案设计较为困难。



大，返回时方案设计较为困难。实施变轨控制，就是要将飞船推入距地球表面约343公里的圆形轨道。

飞船变轨的实现，北京航天飞行控制中心的精确计算和精确控制至关重要。当飞船收到北京飞控中心发出的变轨指令后，将通过控制飞船上的发动机的工作时间长短、推力大小和方向来修正自身的飞行轨道。

专家解读（北京航天飞行控制中心主任朱民才）：在我国首次绕月探测中，我们通过精确计算和精确控制延长了嫦娥一号卫星的寿命。在神七任务中，我们有信心同样高质量地完成测控任务。

关节点三：航天服组装与穿着

从飞行的9圈开始，航天员就要开始为出舱活动做准备，其中最重要的是进行航天服的拆包、组装、测试、穿着，整个过程要持续14个小时。航天器研制的正常周期是10年，而中国

人研制舱外航天服，只用了不到4年。航天员将穿着中国研制的“飞天”舱外服实施舱外活动。

舱外航天服是世界上最精密、最复杂的“服装”，虽然航天员进行了严格的组装和穿戴训练，但在真正的太空环境中还是第一次。航天员必须严格按照程序，一步一步实施，任何一个环节的疏漏都可能导致意想不到的后果。

专家解读（神七航天员刘伯明）：虽然我们在水下和地上进行了多次模拟训练，但毕竟和真实的太空环境是有很大的区别的。到底有什么区别，等我们回来再告诉大家。

关节点四：气闸舱泄压

出舱活动之前，航天员需要在轨道舱内完成空间环境和载人环境的切换。气闸舱泄压的成功与否，将直接决定航天员是否能够按计划出舱。

泄压并不是简单地打开舱门，将空气排放到空间，而是需要通过大量的分析计算和

地面试验找到泄压过程中最佳速度和压力控制点。舱内的气压要始终和航天服的状态相协调，从一个大气压到泄压完成是一个循序渐进的过程。

在降压的过程中，航天员需要吸氧排氮。航天员在穿航天服时吸入纯氧，约半个小时后置换完血液里的氮。泄压之后，航天员穿着航天服站在舱内接近零压力的环境下，也就是相当于站在太空环境下。

与出舱过程相反，航天员从太空回到飞船内，要经历一个复压过程。

专家解读（载人飞船系统总设计师张柏楠）：我国出舱活动技术复杂、起点高，特别是气闸舱设计巧妙，设计理念上安全可靠，出舱程序也十分合理，同时还可以兼顾出舱支持和航天生活两种功能。

关节点五：出舱活动

根据预定计划，从第29圈开始航天员出

舱活动30分钟，这是整个神七飞行任务的最大难点和亮点。

舱外活动对于航天员和地面操作人员而言，是“双重考验”。舱外航天员需要在另一位航天员的配合下按计划完成空间润滑材料和太阳能电池板的实验项目，地面人员则要保证“天地”联系畅通并提供必要的支持。通信设备、照明设备、操作界面、摄像机……任何一个细节都直接影响出舱活动的成败。

在这个过程中，就连小小的返回舱舱门都是“生死之门”。舱门打得开、关得上、密封可靠是3个非常重要的环节。在真空、高低温、失重等太空环境下，将舱门打开，并非轻而易举，航天员需要完成开锁、开关转动手柄、拉开舱门、给舱门套上保护罩等一套规定动作。舱门若不能保证密封，则可能出现灾难性后果。

专家解读（中国航天员科研训练中心副主任杨利伟）：航天器自动化程度很高的情况下，制约任务成败的因素更多地来自心理而不是操作。在出舱活动这样对航天员自主性要求很高的任务中，心理状态会在很大程度上影响执行任务的能力。

关节点六：穿越“黑障”

当飞船在太空中飞行最后一圈时，测控指挥部门向飞船注入返回指令，飞船开始制动返回。制动发动机的点火时间必须精确控制，点火时间相差1秒钟，就会使飞船落点位置相差9公里。

再入大气层的飞船返回舱必须穿越极为危险的“黑障”阶段。与空气的高速、高温摩擦，使得返回舱表面形成一个等离子区，飞船与外界的无线电通信因此大幅衰减，甚至中断。这对飞船的性能和航天员的心理、生理都是严峻考验。这一段“最难熬的时光”一直要持续到返回舱距离地球约40公里处，“黑障”才会消失。

紧接着，如果飞船降落伞能够正常打开、反推发动机能够精确点火、防震颀形座椅能够及时启动，3名航天员就可以稳稳着地。

专家解读（着陆场系统总指挥隋启胜）：航天员着陆后，着陆场系统将采取空中搜救航天员、地面处理返回舱的方式，在第一时间搜救并转运航天员。我们将全力以赴，确保为神七飞行任务画上一个圆满的句号。

（据新华社酒泉9月25日电）

神七航天员“轻松”开始太空生活

新华社北京9月25日电（记者 白瑞雪 张汭汭）记者在北京飞控中心指控大厅的飞船舱内实时画面上看到，神七发射全过程中，3名航天员表现沉稳、轻松。

发射前一分钟，航天员一起向摄像机挥手，向人们作“飞天”前最后的告别。翟志刚端处中央，左右两侧分别是刘伯明和景海鹏。

火箭点火、起飞，航天员专注地看着面前的仪表盘。在火箭完成一二级分离、抛逃逸塔等关键动作时，他们不约而同地多次挥手致意，似乎是在回应指控大厅里工作人员的阵阵掌声。

发射后约200秒时，整流罩成功分离。翟志刚微笑着用左手比划了一个“V”字。在整个飞行过程中，他把飞行手册抱在怀里，不时地翻看。

在行驶的汽车中看书也不轻松，更何况是在高速飞行的火箭和飞船上。但3名航天员的表情都是那么沉稳，仿佛飞船没有丝毫的颤抖，而航天员的心理也平静如水。

火箭分离时，航天员再次同时挥手。翟志刚拿起手册，与地面进行通话。

几分钟后，北京飞控中心宣布，飞船进入预定轨道，航天员身体状态良好。

这时，翟志刚放开了手中的飞行手册。绿色的封面和白色的书页，在失重的太空中飘浮起来。刘伯明轻轻一拨，手册慢慢地翻转起来。刘伯明笑了。紧接着，景海鹏也把笔“放”在空气中，看着它跟着手册一起旋转……

神七航天员的太空生活，就这样开始了。



9月25日21时14分01秒，三位宇航员在起飞后的神舟七号载人飞船上。当日21时10分，长征二号F型运载火箭点火，神舟七号飞船在酒泉卫星发射中心升空。

神七航天员首次在太空吃炒菜

据新华社北京9月25日电 中国航天员的“大厨”日前透露，神舟七号飞船上的食品更加丰富，更加个性化，航天员能在太空中第一次吃真正意义上的炒菜。

航天员中心航天食品营养代谢研究室主任陈斌说，与神五、神六飞行相比，神七航天员将暴露在低压环境中，食品尽量不能产生气体，否则会为舱外服增加净化负担。因此，在食材的选择上，比较容易产生气体的豆类和奶类不合适，肉和蛋白质就比较好。同时，由于神七任务体力消耗大，食品特别强调高能量。

陈斌说，与前两次飞行的一日三餐相比，带上神七飞船的食品品种更丰富，还增加了一类软罐头包装的副食，相当于中餐里的炒菜。用新的方法做出来的“宫爆鸡丁”，更接近地面上的色泽和味道。同时，搭配更加个性化，包装更可靠，热食更可口。

神七飞船上配备了5天的食物，每人每天的食物约为1.2公斤。3名航天员需要轮换着吃饭，而加热1个人的一餐饭，大约需要半小时。

神七日志：第一天

9月25日，神七飞行第一天。直到21时10分，一种大战来临之前的从容气氛始终弥漫在酒泉卫星发射中心，始终弥漫在神舟七号载人航天飞行控制中心——北京航天飞行控制中心。

出征

13时10分，长征二号F型火箭进入发射8小时倒计时。

17时许，北京航天飞行控制中心工作人员在指控大厅全体就位。

17时30分许，神七航天员出征仪式在酒泉卫星发射中心问天阁举行。中共中央总书记、国家主席、中央军委主席胡锦涛为航天员壮行。

执行神七飞行任务的航天员是翟志刚、刘伯明、景海鹏。他们表示，有信心完成神七飞行任务。

17时35分许，3名航天员走出问天阁。守在问天阁外的人群尽情欢呼。

18时许，3名航天员乘车抵达发射场。

倒计时

18时20分许，3名航天员进入神舟七号飞船船舱，神七飞行准备就绪。

此时，在千里之外的北京航天飞行控制中心指控大厅内，工作人员已各就各位。

10多分钟后，航天员与地面通话，语音清晰。分布在太平洋、印度洋等海域的远望号测量船队和国内外各测控站都做好测控神七的准备。

航天员进行舱内航天服气密性检查，检查结果合格。随后，他们根据地面指令核对生理数据，3人生理指标均正常。

19时许，飞船返回舱舱门关闭。

20时10分，神七发射进入1小时准备。20

时30分许，神七发射塔架全部打开，火箭飞船全部露出。

飞船发射进入15分钟准备，塔台上所有人员撤离。

21时整，北京航天飞行控制中心通报点火时间：21时10分。

发射

21时10分，发射神舟七号的长征二号F型火箭点火成功，飞船腾空而起。

与发射神六飞船的火箭相比，托举神七的这枚火箭有36项技术改进。这是长征系列运载火箭的第109次飞行。

“火箭抛掉逃逸塔。”

“火箭一二级分离成功，一级坠落。”

在发射神舟七号的火箭点火升空的同时，着陆场系统将全面启动。在飞船飞行期间，着陆场系统将随时待命。

神七飞行26日看点

据新华社北京9月25日电 9月26日，神七飞船在第2天飞行中，将会有哪些精彩看点？

看点一：飞船变轨

飞船变轨是否成功，对飞船能否按计划完成各项飞行任务和准确返回地面预定着陆场至关重要。

飞船发射升空后，进入的是距地球表面近地点高度约200公里、远地点约346公里的椭圆轨道。实施变轨控制，就是要将飞船推入距地球表面约343公里的圆形轨道。神舟七号飞船在飞行到第5圈时，将在地面指挥控制中心的控制下，由椭圆轨道转变为近圆轨道。

看点二：飞天舱外航天服解包启封

26日上午，航天员将解包启封中国研制的飞天舱外航天服，开始准备训练。

舱外航天服可为航天员出舱活动提供适当的大气压力、足够的氧气、适宜的温湿度，以保障航天员的生命活动需要；航天服具有足够的强度，防止辐射、微流星和空间碎片对航天员的伤害，保证航天员的工作能力。

飞天舱外航天服每套总重量约120公斤，造价3000万元人民币左右。

看点三：航天服组装与穿着适应性训练

舱外航天服解包启封后，航天员将开始对航天服进行组装、测试、穿着训练，整个过程要持续14个小时，这是为航天员下一步进行出舱活动做准备。舱外航天服是世界上最精密、最复杂的“服装”，航天员必须严格按照程序实施，任何一个环节的疏漏都可能导致意想不到的后果。航天服在轨组装检查和训练预计将在26日午夜结束。

神舟七号飞船上升运行4分多钟后，位于酒泉附近的副着陆场承担的飞船上升段应急返回搜救任务解除。

飞船正常上升运行6分多钟后，着陆场系统银川搜救责任区任务解除。

8分多钟后，二级火箭关机，火箭组合体继续向前滑行。

点火578秒时，飞船与火箭在高度约200公里处成功分离。

随后，航天员向北京飞控中心报告“太阳帆板展开。身体感觉良好。”

成功

21时20分许，远在大洋深处的远望号测量船传来消息，跟踪正常。

21时30分许，北京航天飞行控制中心宣布：飞船正常入轨。

随后，载人航天工程总指挥常万全在酒泉卫星发射中心宣布：神舟七号飞船发射成功。

北京航天飞行控制中心指控大厅响起热烈的掌声和欢呼声。（据新华社北京9月25日电）