

破晓

中国载人航天首次应急行动始末



浩瀚星河，中国空间站组合体游弋其间。一块人类肉眼难以捕捉的空间碎片，猝不及防地击中神舟二十号飞船。

舷窗之外，蔚蓝色星球缓缓转动。当2025年11月4日的晨光洒向神州大地，神二十乘组向神二十一乘组移交了空间站钥匙，计划第二天乘坐这艘飞船回家。

返回前的最后检查开始，陈冬率先进入神舟二十号飞船。

“那是什么？”

陈冬目光紧紧锁定飞船舷窗，最外层玻璃边缘有个前所未见的痕迹：三角形，约两厘米长，像一片小树叶。

三次飞天的陈冬感到非同小可，马上拍照下传地面，陈中瑞和王杰共同确认情况，北京立刻开展分析研判。

这道后来被证实为贯穿最外层玻璃的裂纹，为神二十飞船返回按下暂停键。一声纵贯天地，动员北京、酒泉、上海、四川等地，涵盖中国载人航天工程各大系统的“太空集结号”，在这一刻吹响了。

1

应急响应机制被迅疾启动。

北京航天飞行控制中心大厅，聚集了载人航天工程办公室、航天员系统、载人飞船系统等各系统人员。

任务主管调度李云涛将下传图片放大。

“不太好。”“可能会影响返回任务。”“图片不够清晰。”……讨论持续了一会儿，各系统人员便赶去分析研判了。

李云涛随即展开各项工作调度：提前开展推迟返回的分析和准备工作，请航天员拍摄多组裂纹照片视频以供地面参考……

数据跳动、测算演变、指令上注……一双双眼睛全神贯注，键盘鼠标的敲击声起伏不断，急匆匆的脚步来回穿梭，背影里交织着印在衣服上的四个字：中国航天。

飞船舷窗由三层玻璃组成，最外层为防热窗，能承受飞船重返大气层时因高速运动与空气剧烈摩擦产生的高温烧蚀；中间层承压窗和内层防护窗可确保舱内气密性和飞船结构稳定，但耐热性不足防热窗一半。

有裂纹的防热窗能否承受再入大气层的极端环境？如果防热窗大面积破裂，承压窗和防护窗将会怎样？若三层玻璃全部受损，会对航天员安全造成怎样的威胁？

激烈的讨论过后，任务指挥部召开的专题分析会议达成共识：生命至上、安全第一。

空间站运行管理委员会决定：为确保航天员生命健康和任务圆满成功，神舟二

十号载人飞船返回任务推迟实施。同步开展设计复核、仿真分析、地面试验及推迟返回影响分析和相关处置工作。

飞船系统的仿真验证试验争分夺秒地展开了。二级轻气炮发射高速弹丸，模拟空间碎片击中舷窗样品，却未能复现相似裂纹。科研人员只好拿小锤子在受力点“精雕细琢”，再对模拟样品进行烧蚀。

同步进行的还有数字仿真。数据构建的宇宙里，庞大而精密的计算推演飞船安全返回的可能；数据库里积累的、针对舷窗失效模式的实验测试，也在为解决眼下的困境提供参考。

3天，像北京城刮过的一场北风，呼啸而过。

神舟飞船团队贾世锦带着《神舟二十号问题分析和安全性评估报告》，双眼布满血丝走进会议室。这份报告里，有多线并行、背对背开展的实验结果，有神舟一号飞船舷窗玻璃核心研发者吴国庭的技术确认，有系统上下和国内玻璃研究专家的共识。

任务总指挥部收到报告的同时，还有一份沉甸甸的汇报：工程总体关于神二十乘组返回的调整方案；航天员系统组织航天员在空间站开展的舷窗裂纹模拟实验、下行产品匹配测试结果；长征二号F运载火箭系统应急发射方案；发射场系统应急发射流程推演……

到下命令的时候了——

任务总指挥部决定：瞄准2025年11月14日，神二十乘组乘坐神舟二十一号飞船返回东风着陆场；同时启动神舟二十二号飞船16天应急发射任务，瞄准11月25日以无人状态发射，停靠空间站前向对接口，作为神二十一乘组返回飞船；神舟二十号飞船不再执行飞行乘组返回任务，继续停靠空间站开展状态监测、故障分析与相关试验等工作，后续择机返回。

2

神舟十二号任务起，我国载人飞船发射采用“打一备一”的滚动备份模式。但“待命”箭船一直未被真正启用过。

这一次，待命状态意外转为应急实战，考验也接踵而至。

中国载人航天史上的首次应急发射任务，时间压缩近一半——要在16天里，完成备份火箭与飞船的测试、总装、加注、发射。

吊装指挥石创峰按下按钮，火箭垂直总装测试厂房西厅大门缓缓开启。火箭主体固定在转轨车上，转运至东厅开展测试总装。

即将退休的他望着火箭喃喃自语：“一定要好好飞到天上去。”

“前行！”发射台指挥高仁超下达口令，火箭主体精准停



2025年11月9日，工作人员在对神舟二十二号的供气管路进行吹除作业。
图据新华社客户端

入厂房东厅，十几层活动平台逐次展开将其拥入怀中。

此刻，他才感到手心有些潮湿，在裤子上胡乱擦了几下。他知道，这枚火箭背后已没有备份，任何环节都不容有失。为此，他带着转运团队对车辆、钢轨上的每个零件都作了细致检查。

与此同时，飞船及有效载荷总装测试厂房中，实践三十号A、B、C星正在接受测试。这意味着，神二十二飞船暂时没有测试场地。

11月7日，发射场专门组织飞船试验队和卫星试验队开会。议到卫星测试工期压缩至几天时，气氛陡然紧张起来。

“两天行不……”

发射场技术总体贺鹏举话音未落，卫星试验队调度李兆辉猛地站起来：“两天？不行！人没法休息，如果因为过度疲劳造成失误怎么办？”

“抽调人来嘛。”火箭调度潘涛赶忙打圆场。

“这么短时间里上哪调人？”李兆辉急得脸通红，“这原本是五天的活。三天是极限了。”

“我们帮你们干。”贺鹏举说。尽管，他们的计划表上也几乎没有空档。

最终，卫星试验队决心三班倒，人停活不停。飞船试验队表示，敷设测试电缆等工作可提前并行。

时间压到极限、能力用到极限，余量贡献给工程全线。

3

2025年11月14日上午，神二十乘组终于踏上归程。

16时40分，飞船返回舱在东风着陆场成功着陆。开舱手刘文博打开舱门，对晚归的乘组说：“祝贺你们凯旋。”

从东风着陆场到北京，从河南到内蒙古……掌声在大江南北响起。

赭黄色的戈壁滩一望无垠，酒泉卫星发射中心载人航天发射场，射后恢复团队又完成了一次发射塔架设施设备

受损情况检查检修。

“上一发任务结束还没来得及松口气，我们又投入到神舟二十二号任务里。”地面维修技师王明说。

火箭调度潘涛走进测发大厅，坐到0号指挥员赵磊旁边，拧开矿泉水瓶猛灌两口：“火箭故检、遥测系统的测试都做完了，很顺利。”

赵磊笑着告诉他：“神二十乘组也回家了。”大厅屏幕右上角，着陆场实时画面显示：航天员顺利出舱、状态良好。突然，屏幕中央弹出红色弹框：检测故障！

“冒红了，快！”赵磊和潘涛迅速行动。故障复现、现场测试、更换备件……忙完已是次日凌晨。

潘涛没有回家，躺在办公室的行军床上眯了会儿。那段时间，发射场许多科技人员都是“铆在发射场、钉在火箭旁”。应急发射流程启动第一天，科技人员对发射区脱插插头开展电性能测试。

脱插插头是火箭发射前与地面系统连接的关键枢纽。一个巴掌大的脱插插头上有数百根纤细的引针，引针间两两比对进行测试，次数以万计。

“电测结果是好的，但这根引针外观有轻微弯曲。”火箭指挥乔立青现场决定更换备份。

夜深了，长征二号F运载火箭总设计师刘烽躺在床上辗转反侧，火箭基础级总装、逃逸塔总装、船罩合罩等关键流程不停在脑子里过来过去。

“一枚火箭，这么多系统、元器件、电缆，所有人都把心血倾注在上头。这一次，更是前所未有的考验。”刘烽说。

火箭测试仍在争分夺秒、压茬推进。科技人员充分发挥聪明才智。比如，整流罩合罩时，中国航天科技集团杜增和为插拔定位锁加装失手绳，既省力又能防止零件意外掉落损伤火箭与飞船。

2025年11月20日下午，提前全部完成技术区各项检查测试的神二十二船箭组合体垂直转运至发射区。25日12时11分，长征二号F遥二十二运载火箭点火升空，托举着神舟二十二号飞船奔赴苍穹。

曾经停留在预案上的应急发射流程，在16天时间里变为现实。
据新华社

2025年11月25日，搭载神舟二十二号飞船的长征二号F遥二十二运载火箭，在酒泉卫星发射中心点火发射。图据新华社客户端