



# 神舟十五号载人飞船返回舱成功着陆 三名航天员顺利返回地球 英雄们辛苦啦,欢迎回家!

北京时间6月4日6时33分,神舟十五号载人飞船返回舱在东风着陆场成功着陆,航天员费俊龙、邓清明、张陆全部安全顺利出舱,神舟十五号载人飞行任务取得圆满成功。3名航天员在轨驻留的186天里,完成了大量空间科学实(试)验,进行了4次出舱活动,圆满完成舱外扩展泵组安装、跨舱线缆安装接通、舱外载荷暴露平台支撑杆安装等任务,为后续开展大规模舱外科学与技术实验奠定了基础。对此,网友纷纷留言:“英雄们辛苦啦,欢迎回家!”



6月4日6时33分,神舟十五号载人飞船返回舱在东风着陆场成功着陆,航天员张陆、邓清明、费俊龙全部安全顺利出舱,神舟十五号载人飞行任务取得圆满成功。  
新华社发

## 神舟十五号昨晨返回地球 东风着陆场早已准备就绪

当清晨第一缕阳光唤醒巴丹吉林沙漠时,在太空“出差”180多天的3位航天员踏上了回家之路,已经在东风着陆场预定落点守候的搜救人员也开始忙碌起来。

6月4日凌晨2时,东风着陆场,圆月映照戈壁。搜救分队空中(直升机)分队、固定翼飞机(载伞降落救援组)分队、地面分队、道路封控分队、搜救支援分队、搜救预备队和地面搜救小组陆续开始行动。数架直升机、近百台车辆向飞船预定着陆点进发。

酒泉卫星发射中心正高级工程师、载人航天工程着陆场系统副总设计师卞韩城说,为确保航天员归途安全,东风着陆场设立了应急备降场,新增后弹道返回搜救区域,构建非合作式搜索体系、创新预案体系构建方法、全面实施装备检修检测、制定应急处置预案200余份。

当神舟十五号载人飞船按照北京航天飞行控制中心的指令开始调整姿态,沿着既定的轨迹朝着地球飞来时,位于巴丹吉林沙漠边缘的东风着陆场,地面风力仅3~4级,正是着陆的好天气。“轨返分离”“推返分离”……在东风航天城指控大厅,口令一个接一个地发出,搜救工作进入倒计时。不久,神舟十五号飞船返回舱进入黑障区。返回舱刚进入黑障区,敦煌测控区光学组组长李长松便准确地捕捉到返回舱的实时高清图像。

曾经会让飞船与地面失去所有联系的黑障区,如今已经实现可控。“从神舟一号任务开始,为了解决飞船在黑障区的跟踪测量难题,经过一代代测控人接续攻关,现已具备了黑障区稳定跟踪飞船的能力。”测控区技术专家吴刚说。

“回收一号发现目标!”“回收二号发现目标!”东风航天城指控大厅,一个耀眼的白色火球出现在屏幕上,光学望远镜成功捕获飞船轨迹。

“是开伞了吗?”一出黑障区,便传来航天员费俊龙的声音,“神舟十五号报告,状态正常。”随后,空旷的戈壁滩传来“砰”的一声巨响。距离地面大约10公里,伞舱盖从返回舱上弹落,红白相间的降落伞打开。

## 费俊龙、邓清明、张陆顺利出舱 早饭有鸡汤面、饺子、米粉

6时33分,在现场人员的期盼和欢呼声中,神舟十五号载人飞船返回舱在东风着陆场成功着陆。按照出舱流程,航天员费俊龙、邓清明、张陆全部安全顺利出舱。3名航天员面带微笑,精神饱满。

为适应地球重力,航天员被从舱门搬运到半卧式座



出舱后的航天员一脸温和的笑容

椅上。戈壁滩的清晨天气寒冷,出舱后的航天员随即穿上保暖型睡袋。“回家了,回家了。”面对记者递过来的话筒,费俊龙说,我们神舟十五号飞行乘组,完成了所有在轨飞行任务,现在顺利回到了祖国,我们感觉良好。

邓清明依然是一脸温和的笑容:“感谢全国人民对我们乘组的关心支持和鼓励,无论年龄多大,能够被祖国需要就是最幸福的。”

“眼有星辰大海,胸怀赤胆忠心!我们会尽快调整状态,投入训练,随时准备再次出征太空!”航天员张陆的回答铿锵有力。

返回地球后,神十五航天员们在车上吃到了他们返回地球的第一顿饭。江苏昆山的费俊龙,早餐是一碗鸡汤面,他还要了两个煎鸡蛋和一份青菜;来自江西宜黄的邓清明,早餐选了抚州米粉,又点了一份猪肉大葱饺子;来自湖南汉寿的张陆,则选择了常德米粉和汉寿玉臂藕。网友点赞:“辛苦啦,欢迎回家!”“回到家啦,想吃啥都有!”

3名宇航员在昨天乘机平安抵达北京,空间站应用与发展阶段飞行任务总指挥部领导到机场迎接。据中国载人航天工程办公室介绍,3名航天员抵京后将进入隔离恢复期,进行全面的医学检查 and 健康评估,并安排休养。之后,他们将在京与新闻媒体集体见面。

## 神舟十五号返回舱落点精度有多高 误差仅为1580米!

神舟十五号返回舱各个阶段几乎都是表现完美,发射时的人轨精度很高,可以实现与空间站的快速对接。神舟十五号返回时,轨道和落点都被精确预报,让神舟十五号实现了快速返回,并且准确降落在预定着陆区域。这一切都离不开我国北斗全球卫星导航系统的辅助。根据第一次预报落点和实际落点的坐标测算,两者误差为1580米。这个精度已经相当高,可以说几乎是命中十环靶心。从上百公里高的太空中,神舟十五号载人飞船以每秒数公里的速度高速返回,要精准控制落点的难度其实非常大。

神舟十五号载人飞船撤离空间站时,当时的轨道高度为399公里,轨道速度约为每秒7.7公里。神舟十五号绕着地球飞了5圈,轨道高度降到380公里,此时东风着陆场正好位于

飞船的轨道平面上,飞船可以准备返回地球。神舟十五号先进行姿态调整,然后启动反推火箭进行减速,脱离原来的轨道。随后关闭制动发动机,飞船进入无动力飘落状态。此时,飞船并不是沿着弹道式轨道返回,因为这种返回方式会对航天员造成很大的冲击,飞船像炮弹一样沿着十分陡峭的轨迹再入大气层,将会产生高达10G的过载,而且飞船还会大幅度偏离预定着陆点。

自国际空间站运行以来,俄罗斯的联盟号载人飞船曾3次出现弹道式轨道返回的情况,飞船高速再入大气层,导致落点无法控制,飞船的实际着陆点与预定着陆点偏离了三四百公里,并且还导致飞船与地面飞行控制中心失去联系,好在飞船最终都被搜救回来。为了避免弹道式返回,神舟十五号在无动力滑行时,利用调姿发动机不断进行姿态调整,让飞船在极为稀薄的大气中也能产生一定的升力,使得返回轨道比较平缓。再通过北斗导航卫星的精确定位,可以对神舟十五号进行高精度的预测制导,使飞船沿着可控的路径再入大气层,对着理论瞄准点返回地球。

在无动力滑行大约6分钟后,地面飞控中心给出了飞船的第一次落点预报:东经100° 04' 58",北纬41° 37' 54"。这个预报落点与理论瞄准点非常接近,表明飞船正在沿着预定路径返回。等到轨道高度降至145公里时,推进舱分离,返回舱的姿态角调整为1.6度,然后开始再入大气层。此时,地面飞控中心给出了返回舱的第二次落点预报:东经100° 05' 00",北纬41° 37' 54"。第二次预报落点与第一次非常近,同时也很接近理论瞄准点。

在80公里至40公里的高度,高速飞行的返回舱与大气层发生剧烈的相互作用,使舱外温度升高到千度。返回舱被高温等离子体包裹住,导致短暂的无线电通信失联,这就是返回阶段最为危险的黑障区。当高度下降到10公里时,返回舱依次打开降落伞。随后,地面飞控中心发出返回舱的第三次落点预报:东经100° 05' 04",北纬41° 37' 55"。这次预报落点仍接近于理论瞄准点。

开伞后,返回舱进一步减速,同时也在低空风的作用下,返回舱出现轻微的摇摆和打转。在着陆之前一分钟左右,地面飞控中心发出的第四次落点预报:东经100° 04' 39",北纬41° 37' 59",这次预报落点也是在理论瞄准点附近。最后,返回舱距离地面1米时,启动4台反推发动机,成功在地面软着陆。最终实地测量的返回舱落点坐标为:东经100° 03' 52",北纬41° 38' 07"。通过测算,返回舱实际落点与第一次预报落点相距1580米,与第二次预报落点相距1620米,与第三次预报落点相距1700米,与第四次预报落点相距1110米。之所以落点预报很难完全精确,是因为返回舱随着降落伞减速时,低空风会对返回舱的下落造成很大影响,所以风力大小关乎落点偏差。

总的来说,这样的误差还是非常小的,神舟十五号返回舱沿着既定路线返回,准确命中预定着陆区域。

据新华社、央视等

