

■ 神舟十三号载人飞船返回舱在东风着陆场成功着陆 本版图片 新华社



神舟十三号载人飞行任务取得圆满成功 太空出差半年 三人组回家了

今天9时56分，神舟十三号载人飞船返回舱在东风着陆场成功着陆，现场医监医保人员确认航天员翟志刚、王亚平、叶光富身体状态良好，神舟十三号载人飞行任务取得圆满成功！

11时05分，航天员乘组安全顺利出舱。翟志刚第一个出舱，他精神饱满地说：“我为我们伟大的祖国感到骄傲！”第二个出舱的王亚平说：“183天的太空之旅非常不容易，但我们并不孤单，回到祖国的怀抱非常开心。我想跟女儿说，摘星星的妈妈回来了！”叶光富第三个出舱，他深情地说：“我实现了飞天梦想，可以自豪地向祖国报告，我们目前身体很好，将来争取做出更出色的成绩。”

步步惊心

今天0时44分，神舟十三号载人飞船与空间站天和核心舱成功分离。神舟十三号的回家之路简单说分为四步。

第一步是轨返分离和制动调姿。载人飞船与空间站核心舱组合体分离之后，要进行第一次调姿。方向调整好后，轨道舱与返回舱分离，再进行一次调姿。之后，推进舱制动系统启动，返回舱从原飞行轨道进入返回轨道。这个过程叫制动离轨，返回舱只有进入预定的返回轨道，与地球大气层形成一个合适的角度，才能返回地球。

第二步就是推返分离，在距离地面145公里时，推进舱和返回舱分离，返回舱继续独自回家，在距离地面大约100公里左右再入大气层，随着空气的密度越来越大，返回舱的周围被火焰包围，看上去就像一团火球。

第三步就是开伞，在距离地面10公里的地方，1200平方米的大伞打开，带着飞船返回舱继续减速。

第四步，大约距离地面1米高度时，启动4台反推发动机，进行最后一次减速，飞船安全落地。

在这个过程中，航天员面临的最大挑战就是过载和撞击。在推返分离过程中，返回舱与空气剧烈摩擦，这让返回舱底部的温度高达上千摄氏度。返回舱还会进入失联的

“黑障区”。这个阶段是整个返回过程最凶险的一步，返回舱内的航天员要承受自身体重4倍的压力，承受剧烈的振动，还要进入失联状态，这对航天员身体和心理的要求都非常高。在最后返回的10公里过程中，返回舱降落伞打开的瞬间，航天员的身体也要瞬间承受很大的过载，着陆时，航天员又要承受一次剧烈撞击。

快速返回

神舟十三号不仅是目前我国在轨驻留时间最长的飞船，还将成为返回速度最快的飞船。与神舟十二号载人飞船相比，神舟十三号载人飞船使用快速返回模式，在不改变硬件软件的条件下，返回绕飞地球从18圈缩短至5圈，返回时间缩短近20小时。

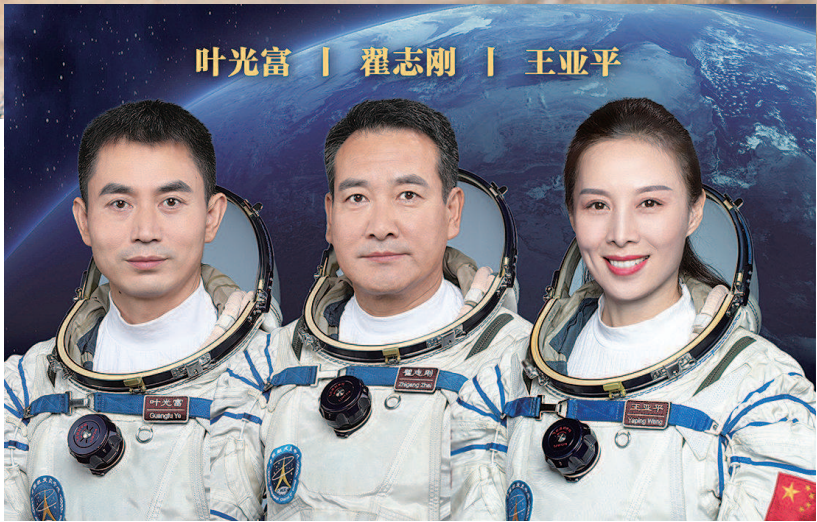
专家介绍，飞船绕飞地球是为了等待返回时机，同时地面还需要在这段时间进行参数注入和策略制定等准备工作。通过对飞行任务事件进行合理裁剪和调整，压缩操作时间使绕飞减少到5圈，不仅提高了返回任务执行效率，而且让航天员返回体验更加舒适。

此外，以往的飞船与空间站实现交会对接，需要用雷达和望远镜确定位置，“走走算算”，一点点地调整轨道，缩短距离，直至对接。如今北斗系统可以非常准确地给出空间站、飞船的位置，计算一步到位。

三位航天员平安返回，不仅意味着神舟十三号任务圆满结束，还有另一层重要意义：中国空间站关键技术验证阶段圆满收官。

中国航天科技集团透露，载人航天空间站工程今年将完成6次重大任务，包括天舟四号和天舟五号两次货运飞船、神舟十四号和神舟十五号两次载人飞船，问天实验舱Ⅰ、梦天实验舱Ⅱ发射，以及在轨交会对接、出舱活动和飞船返回任务，今年将全面建成空间站。

本报记者 叶薇



精彩 最后 一米刹

航天员能够安全返回地球，中国航天科技集团八院动力所研制的着陆反推发动机功不可没。“这是我们的发动机在轨时间最长的一次，我们必须确保发动机的高可靠性和高安全性，从而保证飞船返回舱走稳归航路。”动力所项目指挥孙福合说，从神舟十二号的33天到神舟十三号的半年，超长时间的太空待机将给发动机带来极大的挑战。

为适应在轨飞船的空间环境，设计师们对发动机进行了严格的环境模拟试验；为了确保发动机点火的安全可靠，进行了安全裕度验证试验；为了确保发动机的高可靠性，进行了发动机的高温烤爆试验。热真空试验、加速度试验、振动学试验、湿热试验……经历过一场场苛刻“模拟考”的发动机最终在“大考”中发挥出色，顺利完成了任务。

返回舱的着陆过程对于航天员来说也是个不小的挑战。在经历灼烧、黑障、开伞减速等程序后，返回舱仍然有近每秒9米

的速度。而此时航天员是背部朝下面朝天坐在返回舱里，如此高的着陆速度将损伤航天员的颈椎。为了确保他们的安全，必须进一步降低冲击。而这关键的“刹车”过程就将由4台反推着陆发动机完成。这脚“刹车”踩早了不行，踩晚了也不行。为此，动力所的设计人员设计了一套精彩的“刹车”动作：在返回舱距离地面1米时，4台反推着陆发动机必须在10毫秒内同时点火，大量燃气的积聚将在燃烧室内形成高压，最终从尾部的喷口中喷出，以反推力来减缓降落速度。

别看这4台发动机的个头和重量都不大，每台都能在瞬间产生大约3吨的巨大推力，4台一起工作，就有十多吨的推力。这股巨大的反推力有效地抑制了返回舱的下坠势头，大大降低了飞船的下降速度，减轻了航天员着陆过程中受到的过载冲击，提高了返回舱降落过程中最后一个环节的安全性。 本报记者 叶薇 通讯员 费昱

世界首颗激光 二氧化碳探测卫星 发射成功

本报讯（记者 叶薇）今天2时16分，长征四号丙遥二十八运载火箭在太原卫星发射中心点火升空，成功将大气环境监测卫星送入预定轨道，发射任务取得圆满成功，火箭均由中国航天科技集团八院抓总研制。

大气环境监测卫星是世界首颗具备二氧化碳激光探测能力的卫星，能够大幅提升全球碳监测和大气污染监测能力，卫星在轨

应用后将实现对生态环境、气象和农业等多领域定量遥感服务能力的跨越式提升。

大气环境监测卫星创造了三个世界第一：国际上首次实现主动激光二氧化碳高精度、全天时、全球探测，探测精度大幅提升至优于1ppm，达到国际最高水平；首次采用了主被动结合、多手段综合的探测体制，通过装载不同类型、不同原理的载荷，

将主动发射激光接收的回波信号和被动接收的太阳光反射信号相结合，综合反演多种遥感数据，实现对近地面细颗粒物（PM2.5等）浓度的高精度监测；首次采用融合反演级偏振交火探测技术，获取气溶胶光学厚度、粒子尺度等多种参数，通过空间、辐射和偏振维度的信息融合，大幅提升细颗粒物探测精度。