



神舟十四号顺利返回 背后有哪些科技力量？



12月4日20时09分，神舟十四号载人飞船返回舱在东风着陆场成功着陆，神舟十四号载人飞行任务取得圆满成功。

此次神舟十四号乘组返回是中国空间站“T”字基本构型建成后的首次返回任务，也是载人飞船首次在冬季夜间返回东风着陆场，任务延续了神舟十三号载人飞船返回以来的技术状态，使用快速返回模式，返回绕飞地球从18圈缩短至5圈，返回时间缩短近20小时。相较于此前的任务，低温与暗夜是本次任务的两大挑战。面对考验，我国科研团队创新多项技术方法，为神舟十四号乘组顺利回家保驾护航。

热控系统让航天员回家旅途更温暖舒适

12月的东风着陆场，凛冽寒风吹袭着大漠戈壁，夜间极端温度低至零下20多摄氏度。很多人关心，神舟十四号乘组航天员的回家旅途如何保暖？

航天科技集团五院载人飞船回收试验队总体技术负责人彭华康介绍，当载人飞船与空间站分离后，飞船上自身的热控分系统就会接管温湿度控制，将密封舱的温度控制在17摄氏度至25摄氏度范围内。

这一系统采取的措施包括主动热控和被动热控。被动热控指飞船舱体表面的隔热材料、涂层和舱内风扇等；主动热控则包括飞船内的加热片和辐射器等。

在进入大气层的过程中，由于和大气层产生剧烈摩擦，返回舱温度会出现一定程度的升高。但是通过热控预冷手段，可以提前降低返回舱内的温度，同时，返回舱表面烧蚀材料的烧蚀升华会带走大量的热量。

返回舱落地后，则主要是舱体的被动保温性能在发挥作用。“通过仿真计算，如果返回舱落在零下25摄氏度的沙漠，在不打开舱门和通风风扇的情况下，舱内的温度可以保持在15摄氏度以上达1个小时。”彭华康说。

记者从中国航天员中心了解到，针对低温暗夜的环境，科研人员新研制了航天员保暖装置，增加了辅助照明的系列措施，同时优化医监医保工作流程，减少航天员舱外暴露时间，保证了及时进入载体开展医监医保相关工作。

通信测控网为飞船安全返航打造“明亮眼睛”

从返回舱变速进入返回轨道到推进舱与返回舱分离，从返回舱进入大气层到安全着陆……返回的每一步，都需要测控系统来接收和发送指令，层层牵引护航归途。

在主着陆场，中国电科布设了多站型的卫星通信系统和多型号测控

系统，并对卫星通信设备进行升级改造，传输容量提升5至10倍。最新研制的回收区北斗态势系统，利用北斗导航系统定位和短报文功能，构建指挥中心、前方指挥、搜索平台三位一体的指挥体系，大幅提升了返回舱搜索效率，缩短了回收时间。

而自神舟十四号返回舱进入大气层起，航天科工集团二院的测量雷达就如同“明眸”一般，开始了实时数据的跟踪测量。

返回舱进入大气层时形成的“黑障区”会隔绝返回器与地面测控站之间的通信联络。为解决这一问题，航天科工集团二院23所自主研发了相控阵测量雷达“回收一号”，执行本次任务的雷达吸收了此前任务经验，设计上进行了优化提升。

黑暗和极寒双重挑战，对定向搜救设备提出了更高要求。中国电科22所载人航天任务团队负责人宋磊介绍，本次任务中，科研团队强化天空地一体化搜索引导体系建设，最新研制的航天员通话电台，在着陆场与测控系统实现无缝衔接，首次将舱内航天员呼叫语音“延伸”至北京飞控中心。

此外，直升机前舱搜索引导系统针对着陆场现场的多源搜救信息进行深度融合、智能决策，帮助搜索直升机在很远距离之外就能提前预知返回舱的运行轨迹，为搜索任务争取了宝贵“提前量”。

减速缓冲环环相扣实现“温柔”着陆

彭华康介绍，从返回舱进入大气层开始，随着舱体表面隔热材料的碳化烧蚀带走大量热量，返回舱飞行动能不断减少，速度由7.9公里每秒逐渐降低到几百米每秒。

在距离地面40公里左右时，飞船已基本脱离“黑障区”。返回舱上安装的静压高度控制器，通过测量大气压力来判断所处高度，当返回舱距离地面10公里左右时，引导伞、减速伞和主伞相继打开，三伞的面积从几平方米逐级增大到1000多平方米。这一套降落伞把返回舱速度从200米每秒降低到7米每秒，达到减小过载、保护航天员的目的。

在主伞完全打开后不久，返回舱内的伽马高度控制装置开始工作，通过发射伽马射线，实时测量距地高度。

当返回舱降至距离地面1米高度时，底部的伽马高度控制装置发出点火信号，舱上的4台反推发动机点火，产生一个向上的冲力，使返回舱的落地速度达到1至2米每秒。同时，安装缓冲装置的航天员座椅会在着陆前开始抬升，进一步减小航天员的落地冲击，实现“温柔”着陆。

(新华社酒泉12月4日电)

面积1200平方米、可塞进家用冰箱……

揭秘神舟飞船的巨型降落伞

主伞面积1200平方米，全部展开后可以覆盖3个篮球场；主伞拉直长度超过70米，能够横跨足球场……12月4日深夜，神舟十四号返回舱飘然归家。直播中，空中打开的巨型降落伞引起大家关注。这是由中国航天科技集团五院508所研制的“神舟大伞”，目前已护佑14艘飞船平安返回。

成功来之不易，降落伞研制的背后需要经历30个制作工序、20多个包装工序和40多个装配工序。这顶巨型降落伞是怎样“诞生”的？又是如何做到收拢后装进伞包内的体积还不到200升、可以塞进普通家用冰箱的？记者带您一探究竟。

508所专家介绍，巨型降落伞原材料的选用经过层层甄选。首先根据设计指标参数选用专门定制的具有强度高、质量轻等特点的特殊材料。材料到位后需经复验，对材料强度、伸长率、透气量等进行试验，确保各项指标满足设计要求。加工前还要对材料的表现质量进一步检查，检验人员会在验布装置的光照下一丝一线地查看材料外观完好情况。

随后，原材料被裁剪成大小、形状不同的零件。对于绸布类材料，裁剪前要将材料展开铺平并静置一段时间，去除材料自身应力，然后再按工艺样板进行裁剪，裁剪时工作人员会特别注意绸布丝线的走向，确保丝线方向与产品受力方向一致。对于绳带类材料，工艺人员则会根据不同种类、规格，通过计算给出不同的加载力，让材料自身应力得到释放，从而有效保证裁剪的产品一致性。

巨型降落伞选用典型环帆伞型，具有可靠性高、抗撕裂能力强的优点，这其中起重要作用的就是红白相间的环和帆构成的伞衣。巨型降落伞能高效降低返回舱的下降速度，因其展开可获得较大阻力面积，但伞衣初始状态是一块块小型梯形绸布，需要工作人员将其拼缝起来。

缝制时，工作人员会对缝制线迹的质量进行控制，不仅要确保针脚

密度，还要保证线迹宽度、距边距离、缝线扣合等。伞衣好比盖房子时的“重檐屋顶”，每一层环或帆都是类似于斗榫结构相互交错。

巨型降落伞环、帆伞衣缝合后好比连成了线，但降落伞作为一个1200平方米的面，就需要借助降落伞径向带和纬向带将拼缝好的环与帆组合起来。径向带与纬向带就好比盖房子时的“四梁八柱”，径向带是承担伞衣径向开伞张力的主要结构，而纬向带是承担伞衣纬向开伞张力，保持伞衣充气形状的主要结构。加工好的径向带与纬向带可确保降落伞强度。

巨型降落伞伞绳在工作时承担伞衣开伞载荷，是实现将载荷向吊带及返回舱传递的主要结构。可是巨型降落伞伞绳长度达40多米，且有96根，在加工过程中是如何有序、不缠绕的呢？

准备过程中，508所的工作人员先将同一端伞绳安装缝制好，再通过一种叫梳绳夹的工具，将伞绳按照编号顺序依次排列进梳绳夹内，手持梳绳夹，从头理到尾，然后依次安装另一端的伞绳，这样就能做到根根分明了。

别看巨型降落伞是个庞然大物，体态却十分轻盈，重量不到100公斤，收拢后装进伞包内的体积还不到200升，可以塞进普通的家用冰箱。不过，软软的降落伞可不是随意团起来放在返回舱里，而是整齐有序地将降落伞的伞衣、伞绳和连接吊带等部件装进伞包内，使之保持一定的几何形状。这就涉及了一项听起来简单、技术含量很高的不可逆工作——包伞。

据介绍，正式包伞之前要进行晾伞，用于释放材料内应力和清理多余物；然后依次进行叠伞衣、梳理伞绳、整理伞包、装填降落伞、封包、称重，最终将1200平方米的大伞变成一个只有200升的伞包，完成进舱前的最后工作。

(据新华网)



神舟十四号返回舱 着陆示意图

① 神舟十四号乘组返回是中国空间站“T”字基本构型建成后的首次返回任务

② 此次任务使用快速返回模式，返回绕飞地球从18圈缩短至5圈，返回时间缩短近20小时

③ 这也是载人飞船首次在冬季夜间返回东风着陆场

资料来源:新华社