

神十一首次轨道控制成功实施

飞船工作状况正常 航天员状态良好

新华社北京10月17日电 记者从北京航天飞行控制中心获悉，17日中午12点56分，在中心科技人员精确控制下，神舟十一号飞船成功实施第一次远距离导引控制，抬高了近地点高度。目前，神舟十一号飞船工

况正常，航天员状态良好。

神舟十一号飞船于10月17日7时30分发射升空。成功入轨后，控制权就交到了北京航天飞行控制中心。飞船在轨飞行期间，中心科技人员要对飞船进行精确控制和严密监视。

据北京航天飞行控制中心副总工程师孙军介绍，为牵引飞船追赶万里之外的天宫二号，中心需要对飞船进行5次远距离导引控制。首先，中心要抬高飞船的近地点高度，之后对轨道面进行修正，然后再抬高远地点

高度，最后还要进行轨道圆化和组合体修正。经过5次远距离导引控制之后，飞船将到达天宫二号后下方52公里左右的位置，两个航天器建立空空通信，转入到自主控制段。与前几次交会对接任务不同，此

次交会对接轨道和返回轨道高度比之前增加了50公里，将首次考核验证空间站阶段的交会对接和载人飞船返回技术，还将首次考核航天员中期驻留能力。为此，中心科技人员调整了对飞船的控制策略。

7问神十一

神舟十一号载人飞行任务的目的是什么？为什么只搭载两名航天员？他们如何工作、生活……新华社“新华视点”记者请权威航天人一一揭秘。

1 载人飞行任务的目的是什么？

中国载人航天工程办公室副主任武平：一是为天宫二号空间实验室在轨运营提供人员和物资天地往返运输服务，考核验证空间站运行轨道的交会对接和载人飞船返回技术；二是与天宫二号空间实验室对接形成组合体，进行航天员中期驻留，考核组合体对航天员生活、工作和健康的保障能力，以及航天员执行飞行任务的能力；三是开展有人参与的航天医学实验、空间科学实验、在轨维修等技术试验，以及科普活动。

2 飞船为什么只搭载两名航天员？

神舟十一号飞船总设计师张柏楠：神舟十一号任务的主要目的之一，是开展航天员在太空中中期驻留试验，因而刻意延长了驻留时间。受生命保障系统能力限制，为延长航天员在太空驻留时间，只能减少人数。此前，我国航天员在太空驻留时间最长的是神舟十号任务，共在轨飞行15天，其中12天生活在天宫一号与飞船组合体内。而神舟十一号航天员将完成30天的在轨驻留。

3 两名航天员在太空将做哪些工作？

中国载人航天工程办公室副主任武平：针对神舟十一号任务要求和特点，飞行期间航天员将实行每周6天、每天8小时的工作制，以及天地同步作息制度。航天员进驻天宫二号后，将开展多项在轨试验。比如，首次开展我国航天飞行中的医学超声检查；进行太空植物栽培试验等此外，神舟十一号与天宫二号组合体飞行期间，还将开展一些科普项目。

4 两名航天员在太空吃什么？

航天员中心食品营养研究室副主任曹平：33天的任务中，航天员的食物在种类上比前期的神舟九号、神舟十号更加丰富，有100多种。在神舟十一号自主飞行段，航天员可能食欲不振，所以会配备粥等清淡的食物。正式入驻天宫二号后，航天员可以享受如同在家生活一样一日三餐的待遇。吃饭时间与地面同步，包括主食、副食等六大类产品，酱牛肉、鱼香肉丝等传统菜肴都有。5天之内菜谱不会重复。

5 两名航天员在太空“玩”什么？

航天员陈冬：这次任务的作息将采取“6+1”模式，也就是说每工作6天，会有1天休息时间。每晚8点到10点是航天员的机动时间，我们可以做自由娱乐和个人整理。个人休闲是个性的，根据自己的需要、喜好进行配置。还可以摄影摄像、听音乐等。隐私都会得到保护。

6 航天员万一病了怎么办？

中国载人航天工程办公室副主任武平：飞行期间将综合利用医疗问询、基本生理指标检查、尿常规检测，以及心肺功能检查等手段，定期对航天员实施健康状态评估；加强舱内微生物控制，配置预防治疗药品和有关医疗器械，确保飞行期间航天员的健康。此外，这次任务首次建立起天地远程医疗支持系统，通过天地协同会诊，来解决航天员的在轨“看病”问题。

7 神舟十一号发射后中国载人航天向何处去？

中国载人航天工程副总指挥、军委装备发展部副部长张育林：神舟十一号是一个标志。随着下一步中国空间站的建成，我国载人航天将进入常态化运行阶段。到时候，飞船发射不像现在隔几年发一次，而是一年发几次，以保证航天员定期往返。在空间站建成阶段，不仅有现在以航天器驾驶操作为主要任务的航天员，还要有在轨工程师甚至游客进入太空，以满足社会公众探索太空的渴望。（据新华社酒泉10月17日电）

神十一到底

在哪？

神舟十号与天宫一号对接时，轨道高度是343公里。

神舟十一号和天宫二号对接时的轨道高度是393公里，比过去高了50公里，为何要高出50公里？

航天科技集团五院GNC分系统指挥罗谷清说，主要是为了我国

神舟十一号在浩瀚的宇宙遨游过程中，会周期性地经过地球阴影区，此时会经历很长时间的黑暗，影响在轨任务的顺利完成。

“飞船上究竟采用了什么光源？

“神舟十一号在太空中飞行，最关键的是航天员安危。”航天科技集团五院神舟十一号发射场热控分系统负责人付杨说，确保航天员在太空中的生活舒适安全，须为航天员

神舟十一号运行在距离地球表面约400公里高度的轨道上，在那里会受到太阳的辐射、地球—大气的辐射和反射，还会受到许多游离在空间的高能粒子影响。在这样的环境中，

看过神舟飞船发射的人们会注意到，火箭顶端有个类似避雷针的尖塔状装置，这就是由航天科技集团四院自主研制，被称为航天员“生命之塔”的逃逸救生系统。

回收着陆是载人航天活动的最后步骤，也是决定航天员能否安全回家的最后一棒。

航天科技集团五院神舟飞船副总设计师荣伟说，五院508所肩负神舟飞船回收着陆系统研制，先后攻克了特大型降落伞、着陆缓冲、静压开伞高度控制、多模式回收程序控制、非电传爆弹盖开伞等关键技术，研制了目前国内回收质量最大、着陆速度最低、可靠性安全性最高、系统最复杂的一套航天器回收着陆系统。

他说，神舟十一号回收着陆的亮点明显，一是全国首创特大型降落伞。降落伞系统是飞船返回阶段的重要气动力减速装置，它可以将进入大气层的飞船返回舱从高铁速度降到普通人慢跑的速度。系统由7000多个零部件组成，是目前我国航天器回收降落伞中结构最庞大和

飞得更高 393公里轨道高度的对接与运行

载人航天“三步走”发展战略的第三步——建造空间站做准备，因为这与未来空间站的轨道高度基本相同，飞行也更加接近未来空间站要求。

在此次空间实验室任务中，对接轨道和返回轨道高度比以前

增加了50公里，神舟十一号任务将首次考核验证空间站阶段的交会对接和载人飞船返回技术，还将首次考核航天员中期驻留能力，通过验证航天员驻留能力，为航天员空间站阶段长期在轨考核奠定基础。

照明设备 点亮“飞天之路”

神舟十一号飞船舱内照明设备和交会对接照明设备使用LED光源，也就是固态照明光源。”航天科技集团五院510所产品主管设计师杨军说，载人飞船有了舱内照明设备和交会

对接照明设备后，当飞船进入地球阴影区时，航天员在舱内仍然可以正确判读仪表，手动操作各种开关，再也不会误打误撞了，飞船与空间实验室交会对接也多了一份成功的保障。

热控系统 为“太空之家”保驾护航

营造一个类似于地面一样的“家”——有适宜人类生存生活的温度、氧气等，而这要靠热控分系统和环控生保系统来提供；热控分系统的作用是使飞船内保持一定的温度

湿度，环控生保系统是为航天员创造合适的舱内生存环境条件，保障航天员在空间飞行的特殊环境下安全生活和正常工作，为航天员营造一个温暖如春的居住环境。

神奇“外衣” 载人飞船的保护伞

飞船该怎样更好地保护自己？

航天科技集团五院的研究人员为轨道舱设计了一套厚度约2厘米的外衣，能高效隔离空间环境与轨道舱舱壁之间的换热，外衣表面还

有一层华丽的复合膜，来提高飞船对轨道原子氧等粒子的防护能力；在返回舱外表面，喷涂了特殊设计的有机热控涂层，为保证在轨期间的返回舱温度条件提供有力支持。

逃逸发动机 航天员巡天的“定心丸”

航天科技集团四院逃逸发动机总指挥余海林说，逃逸系统承担着航天员安全救生使命，是我国载人航天工程必须突破的三大技术难关之一。四院人克服困难成功研制的

逃逸救生系统，为航天员放心巡天提供了安全保障。

据余海林介绍，逃逸塔性能特殊，技术复杂，国际上只有美国和俄罗斯掌握了这项技术。

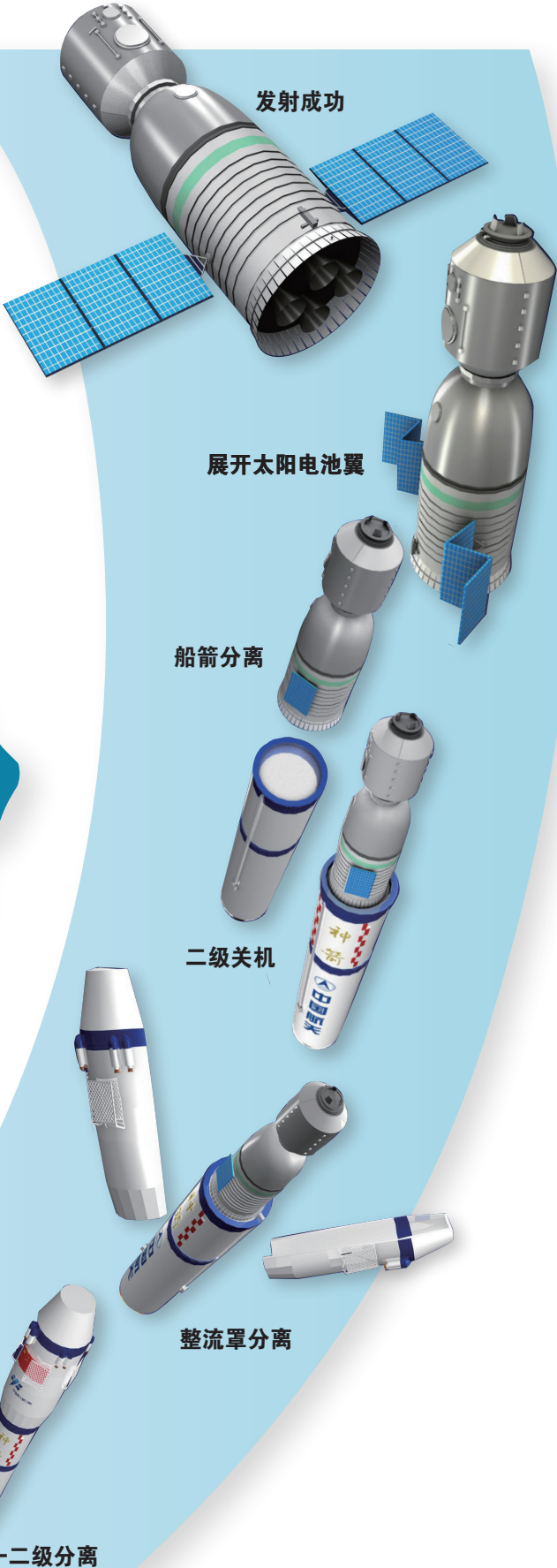
特大降落伞 飞船安全返航的法宝

最复杂的系统。其中主伞1200平方米，能铺满一个足球场。二是着陆缓冲技术提升乘坐舒适度。经过与空气的“软”摩擦之后，飞船返回舱进入着陆缓冲环节，这最后一步是硬碰硬的撞击。为了让飞船在“落脚”的一瞬依然保持航天员良好的乘坐体验，研究人员将着陆缓冲技术应用于神舟飞船返回舱的着陆缓冲系统，从而实现返回舱“软着陆”。

（据新华社酒泉10月17日电）

据新华社上海10月17日电（记者张建松）茫茫太空，供电系统是航天器须臾不能缺少的动力之源。成功发射的神舟十一号载人飞船的电源分系统，由中国航天科技集团第八研究院负责研制。

据航天八院的神舟十一号电源分系统技术负责人沈冰冰介绍，神舟十一号飞船采用的太阳翼，是我国载人航天领域第一个国产化材料制成的



神十一船的供电细节揭秘 太阳翼给蓄电池工作加了“双保险”

太阳翼，打破了以往太阳翼基板结构的高性能碳纤维材料依赖进口、受制于人的局面，为实现我国空间站工程自主可控奠定了基础。

神舟十一号载人飞船将在太空驻留30天，对电源分系统是个极大考验。当神舟十一号和天宫二号对接靠后，部分设备将停止工作，届时整个飞船的耗电量将减小至40%，蓄电池在长期小负载情况下不断充放电，产生“记忆效应”；一旦耗电量又增回到满负荷状态，可能会出现蓄电池供电能力不足的问题。

为解决这一棘手问题，使蓄电池“失忆”，航天八院的技术人员采用了调整充电曲线的方法。反复比较神舟八号、九号、十号3艘飞船8年来的数据，再经过大量地面长期试验，最终摸索出一条和

神舟十一号工作状态相匹配的充电曲线，给蓄电池在太空正常工作加了“双保险”。

神舟十一号飞船停靠期间，对太阳电池翼的影响也不小。太阳能的热量和光能，在飞船飞行时转换成电功率。一旦飞船停靠后，耗电量变小，但发电的功率不变，多余的功率就会发热，导致太阳电池翼的温度随之升高，部分材料就会发生变化。

据航天八院的神舟十一号电源分系统副主任设计师钟丹华介绍，为避免这一情况出现，研制人员做了大量太阳电池翼高低温循环试验，对材料高低温特性进行了严格考核。此外，还制定了详细的在轨飞控控制预案。太阳电池翼的温度一旦升高，可以通过停转和偏置的方式，给飞船的“翅膀”降温。

据悉，神舟十一号飞船成功发射后，航天八院6位参与飞船电源系统监控的设计师，将在今后30天内，24小时日夜监视电源数据，随时掌控飞船的工作状态。

本版制图/孙发强