



神舟十五号航天员乘组与神舟十六号航天员乘组拍下“全家福”。



神舟十六号载人飞船成功对接于空间站天和核心舱径向端口。



搭载神舟十六号载人飞船的长征二号F遥十六运载火箭点火发射。



航天员景海鹏(右)、朱杨柱(中)、桂海潮(左)在出征仪式上。

18时22分

神舟十六号航天员乘组入驻“天宫”。

16时29分

神舟十六号载人飞船成功对接于空间站天和核心舱径向端口。

9时31分

搭载神舟十六号载人飞船的长征二号F遥十六运载火箭点火发射。

6时44分

神舟十六号载人飞行任务航天员乘组领命出征。

# 咗! 神十五神十六拍下“全家福”

神舟十六号 昨成功飞天顺利进驻中国空间站“太空会师”名场面再现



5月30日9时31分,搭载神舟十六号载人飞船的长征二号F遥十六运载火箭在酒泉卫星发射中心点火发射,约10分钟后,神舟十六号载人飞船与火箭成功分离,进入预定轨道,发射取得圆满成功。18时22分,翘盼已久的神舟十五号航天员乘组顺利打开“家门”,欢迎远道而来的神舟十六号航天员乘组入驻“天宫”。

## 历时约6.5小时成功对接

据中国载人航天工程办公室消息,神舟十六号载人飞船入轨后,于5月30日16时29分,成功对接于空间站天和核心舱径向端口,整个对接过程历时约6.5小时。

按任务计划,3名航天员随后将从神舟十六号载人飞船进入空间站天和核心舱。神舟十五号航天员乘组已做好迎接神舟十六号航天员乘组进驻各项准备工作。

## 6名航天员拍下“全家福”

在载人飞船与空间站组合体成功实现自主快速交会对接后,神舟十六号航天员乘组从飞船返回舱进入轨道舱。5月30日18时22分,翘盼已久的神舟十五号航天员乘组顺利打开“家门”,欢迎远道而来的神舟十六号航天员乘组入驻“天宫”。随后,两个航天员乘组拍下“全家福”,共同向牵挂他们的全国人民报平安。

后续,两个航天员乘组将在空间站进行在轨轮换。期间,6名航天员将共同在空间站工作生活约5天时间,完成各项既定工作。

## 神十六乘组将出舱活动

在空间站工作生活期间,神舟十六号航天员乘组将进行出舱活动,开展空间科学实验(试)验,完成舱内外设备安装、调试、维护维修等各项任务。

这次任务是我国载人航天工程进入空间站应用与发展阶段的首次载人飞行任务,是工程立项实施以来的第29次发射任务,也是长征系列运载火箭的第475次飞行。

本文版图均据新华社(除署名外)

/幕后/

## 神十六探宇三大看点

此次神舟十六号载人飞船任务中,航天驾驶员、航天飞行工程师、载荷专家首次齐登场,火箭飞船“再升级”。整个飞行任务有何看点?

### 火箭飞船“再升级”

执行本次发射的长征二号F运载火箭,是我国现役唯一一型载人运载火箭,发射成功率达100%。

“高可靠、高安全”是载人火箭始终不变的追求。航天科技集团一院长征二号F运载火箭主任设计师常武权介绍,本次火箭相比上一发火箭,共有20项技术状态变化。研制团队重点围绕冗余度提升和工艺改进,持续提升火箭的可靠性。

此外,研制团队在确保发射可靠性的前提下,通过调整测试顺序、并行工作、整合测试项目等措施,不断优化发射场流程。目前,长征二号F运载火箭“发一备一”发射场流程已从空间站建造初期的49天压缩至35天。

神舟十六号载人飞船由航天科技集团五院抓总研制。作为航天员实现天地往返的“生命之舟”,神舟系列载人飞船由轨道舱、返回舱和推进舱构成,共有14个分系统,是我国可靠性、安全性要求最严苛的航天器。

### 交会对接“有难度”

发射入轨后,神舟十六号载人飞船采取径向对接的方式与空间站进行交会对接,停靠于空间站核心舱的径向端口。这是中国空间站应用与发展阶段在空间站三舱“T”字构型下实施的首次径向交会对接任务,相较于以往中国空间站建造阶段的交会对接,有着不一样的难度。

此前神舟十四号载人飞船径向停靠空间站,飞船的对接目标为47吨级,而本次神舟十六号载人飞船将与90吨级的空间站组合体进行径向交会对接。作为载人天地往返的关键核心产品,对接机构将再次面临与多构型、大吨位、大偏心对接目标的捕获、缓冲、刚性连接等全新挑战。

空间站组合体尺寸的增大使得飞船和空间站组合体的发动机工作时,羽流间的相互影响相比以往发射和对接任务的情况变得更加复杂。对于这一问题,由航天科技集团五院502所自主研发

的神舟飞船GNC系统在发动机分组使用和控制方法上进行优化,并通过地面的仿真计算加以验证,确保任务成功。

### 首展国际绘画作品

顺利对接后,神舟十六号乘组将开展哪些工作?

“中国空间站进入应用与发展阶段,将常态化实施乘组轮换和货运补给任务,乘组的在轨工作安排也趋于常态化。”中国载人航天工程新闻发言人、中国载人航天工程办公室副主任林西强表示,主要有驾驶乘载飞船交会对接和返回、对空间站组合体平台的照料、乘组自身健康管理等6大类任务。

而具体到神舟十六号任务,将迎来2次对接和撤离返回,即神舟十五号载人飞船返回、天舟五号货运飞船的再对接和撤离,以及神舟十七号载人飞船对接。

“同时,将开展电推进气瓶安装、舱外相机抬升等平台照料工作。”林西强说,将完成辐射生物学暴露实验装置、元器件与组件舱外通用试验装置等舱外应用设施的安装,按计划开展多领域大规模在轨实(试)验,有望在新奇量子现象研究、高精度空间时频系统、广义相对论验证以及生命起源研究等方面产出高水平科学成果。

“天宫课堂”太空授课活动也将继续开展,让载人航天再次走进中小学生课堂。

“这次飞行任务中安排了一项特殊而有意义的活动,就是在中国空间站首次展示国际绘画作品。”景海鹏说。这些作品是来自10个非洲国家青少年朋友获得“天和奖”的优秀作品。

## “青”力护航 神舟筑梦

青岛科技“紧盯”发射状态 护送神舟十六号飞天

### 中国电科22所

部署跨度1.5万公里搜救网络

5月30日9时31分,搭载神舟十六号载人飞船的长征二号F遥十六运载火箭在酒泉卫星发射中心成功发射,巨大烈焰拔地而起,直冲云霄闪耀天空。

这背后,有中国电科22所人的全力守护。几分钟内飞船急速升空,但风险也极高。“我们的设备,是守护航天员生命健康安全的核心主战装备,犹如孙悟空的火眼金睛一般,对飞船准确定位、持续跟踪。”中国电科22所载人航天搜救回收技术团队负责人宋磊骄傲地说。

宋磊介绍,发射过程中,中国电科22所自主研制的机载、车载、船载定向仪分别装备在直升机、运输机、搜索车辆、搜救船舶等多样化的搜索平台上,沿飞船飞行轨道部署在我国陆上、海上10余个应急搜救点上,犹如一双双“慧眼”,默默地为载人航天飞船发射升空提供科技支撑。其中,太平洋上最远的一处应急搜救区,距陆地4000余海里,来回一趟需要海上航行20多天。团队科研人员克服强烈的晕船反应,每天在风高浪急中进行开机检查,并按操作规程测试、标校,保持设备时刻处于最佳状态,全程“紧盯”飞船发射状态,持续保驾护航。

5月29日,张永宏、李巍、李有生,3名保障队员在发射场进行发射前搜救演练,对搜救定位设备进行发射前最后一次状态确认。5月30日凌晨,历经10余天的海上航行,邹涛、张振、矫健3名保障队员分别顺利抵达各自任务海域,在茫茫大海上守望“神舟”。此外,在新疆、甘肃、四川、湖南、山东等多个陆上应急着陆区,中国电科22所的搜救设备也完成了最后的状态检查确认。一张从祖国的西部边陲到东部海滨,再到茫茫太平洋,东西跨度近1.5万公里的应急搜救网络部署到位,为神舟十六号乘组顺利出征提供坚强保障。

“上世纪90年代,我们接到研制任务时‘一穷二白’,没有资料、没有经验、没有数据,唯有满腔报国志。”回忆起那段研发经历,团队“大哥”张永宏说。定向仪是靠接收返回舱发射的信号来定位的,但最初引进的国外设备只能在返回舱直立着陆的正常状态下接收信号。然而,返回舱的着陆状态,可能是直立,也可能是倾倒。倾斜或倒下之后,信号的极化方式就发生了改变,国外设备无能为力。但该团队创新使用虚拟交叉合成技术,可以准确跟踪到飞船在任何状态下发出的信号。

在接下来神舟十六号飞行乘组为期6个月的太空旅程中,西安卫星测控中心还将组织各测控站点,为开展后续工作提供稳定测控支持。

### 西安卫星测控中心青岛测控站完成目标捕获 进行精准测量

“渭南,发现目标!”“青岛,USB、雷达跟踪正常!”

火箭起飞后,西安卫星测控中心迅速组织渭南、青岛测控站及时快速完成目标捕获,进行精准测量和控制,护送目标顺利进入预定轨道。西安中心技术人员通过遥测数据对神舟十六号载人飞船进行状态监控,并快速计算飞船初始轨道及分离点参数,为判断航天器飞行状态提供了重要依据。

“神舟十六号是空间站应用与发展阶段的首次载人飞行任务,并首次在空间站三舱‘T’字构型下实施交会对接。”高级工程师戴湘军告诉记者,“为此我们对各

类任务软件进行了针对性适配,并组织各参试单位开展了多次联调验证,确保任务各重要节点万无一失。”

根据计划安排,未来几天,该中心还将继续实施神舟十五号载人飞船返回段测控任务,中心组织所属各测控站点定期利用卫星长管任务间隙集中组织设备状态检查,为飞船返回段密集的遥控指令发送工作做足充分准备,以完备的技术状态欢迎神舟十五号飞行乘组载誉归来。

在接下来神舟十六号飞行乘组为期6个月的太空旅程中,西安卫星测控中心还将组织各测控站点,为开展后续工作提供稳定测控支持。

观海新闻/青岛早报记者 吴冰冰  
通讯员 吕炳宏 黄琳 摄影报道



中国电科22所保障队员前往任务海域。