



5月10日21时22分，搭载天舟六号货运飞船的长征七号遥七运载火箭，在我国文昌航天发射场点火发射。

新华社发

## 天舟六号货运飞船发射圆满成功 首破7吨 “天舟快递”带货实力再升级

### 解密天舟

四大看点

5月10日21时22分，搭载天舟六号货运飞船的长征七号遥七运载火箭，在我国文昌航天发射场点火发射，约10分钟后，飞船太阳能帆板顺利展开工作，发射取得圆满成功。后续，天舟六号货运飞船将与在轨运行的空间站组合体进行交会对接。

整船物资有效装载容积扩大20%，“带货”实力再升级；长征七号运载火箭与天舟货运飞船六度携手，测发时间进一步缩短、流程可靠性进一步提升；将聚焦空间生命科学与生物技术等领域，开展29项科学实验和应用试验……此次的“天舟快递”有何升级？发射任务有哪些看点？

#### 天舟六号承担哪些任务？

天舟六号发射是中国空间站进

入应用与发展阶段后的首次发射，承担着空间站物资保障、空间站在轨运营支持和开展空间科学实(试)验等任务。

天舟货运飞船设计了满足不同货物运输需求的全密封货运飞船、半密封半开放货运飞船和全开放货运飞船3种型谱。航天科技集团五院天舟六号货运飞船副总指挥李志辉介绍，天舟六号为改进型全密封货运飞船，是世界现役货物运输能力最大、在轨支持能力最全面的货运飞船。

#### 天舟六号如何赋能升级？

与此前的天舟系列货运飞船不同，天舟六号经过升级改造，实现多项突破。提高了密封舱货物上行能力。改进后的载货能力由原来的6.9吨提升到7.4吨，这是我国货运飞船货物装载能力首次突破7吨。

元器件自主可控比例大幅提高。“与天舟五号相比，天舟六号的国产化元器件在规格比例和数量上均有较大提升。”李志辉说。

#### 为空间站送去哪些“惊喜”？

此次任务，天舟六号装载航天员系统、空间站系统、空间应用领域、货运飞船系统的货物共计258件(套)。其中，包括6名航天员在轨驻留消耗品、约700千克补加推进剂和多项实(试)验载荷。

中国航天员中心高级工程师、航天员系统副总指挥尹锐介绍，此次携带的航天员生活物资主要包括服装、食品、饮用水等，其中新鲜水果重达71千克，约是天舟五号携带水果重量的两倍，可满足神舟十五号和神舟十六号乘组需求。

天舟六号上行实(试)验载荷、实验单元及样品、共用支持类设备、实验耗材和备品备件等共98件产品，总重量约714千克。

载人航天工程空间应用系统副总师、中科院空间应用中心研究员吕从民介绍，按飞行任务规划，航天员将陆续开展空间生命科学与生物技术、微重力流体物理与燃烧科学、空间材料科学、空间应用新技术试验等4个领域共29项科学实验和应用试验。

#### 长征七号运载火箭有何变化？

作为我国新一代中型运载火箭，长征七号运载火箭主要承担天舟货运飞船发射任务，是搭建“天地运输走廊”的“货运专列”。这次任务，是长征七号运载火箭与天舟货运飞船的第六次携手，火箭总体技术状态趋于稳定。

为满足空间站的运营需求，火箭研制队伍持续优化发射场测发流程。“本次任务优化了地面测控软件，并进行单机、系统和全箭验证，测发流程可靠性得到进一步提升。经过优化，测发时间从27天缩短到25天。”长征七号运载火箭总体主任设计师邵业涛说。

将火箭测试、发射周期减少2天是长征七号遥七运载火箭的一项重大流程改进。“时间的压缩绝非是对流程、步骤的简单取消，而是在吃透技术的基础上对流程进一步优化。”长征七号运载火箭总设计师程堂明说，“质量和效率是保证成功的‘两条腿’，失去任何一条，都不符合高质量发展的要求。”

据新华社

## “四川造”助力天舟六号成功发射

### 解密天舟

四川密码

此次天舟六号发射任务中，助力长征七号遥七运载火箭升空的，有中国航天科技集团有限公司七院所属的四川航天烽火伺服控制技术有限公司(以下简称四川烽火)生产的产品——快卸充气嘴和油面电位计。

这两种产品都应用在火箭的伺服机构上。据四川烽火工作人员介绍，伺服机构作为运载火箭控制系统的一部分，与火箭发动机一起构成各级推力矢量控制系统。简单来说，伺服机构就好像是火箭的“方向盘”，是火箭姿态控制的执行机构。

#### 快卸充气嘴的“毫厘之间”

说到充气嘴，人们很快便会联想到装



装配工人冯德剑测量产品关键尺寸。

配在汽车轮胎上用于充、放气和维持轮胎气密性的气门嘴。在火箭伺服机构上也有类似的构造，那就是为火箭伺服机构的蓄压器充、放气的快卸充气嘴。

蓄压器，是伺服机构上的蓄能机构，主要作用是储能，吸收压力冲击和压力波动。快卸充气嘴，作为蓄压器的阀门，

能够实现充气、放气和闭锁的作用。

四川烽火工作人员冯德剑表示：“在长征七号遥七运载火箭上，快卸充气嘴虽然最大直径仅有2.4厘米左右，小身材却有着大作用，其质量一旦出现偏差，就可能影响发射任务成败，这对产品的装配提出了极高的要求。”

装配过程中，粘胶时胶量的多少直接影响充气嘴的充放气性能，师傅们结合独特的装配方法，必须将某尺寸内控在4.3mm，粘胶时间控制在10秒钟之内，以保证装配质量。

#### 如何保证油面电位计精度？

油面电位计应用在火箭伺服机构的油箱上，用来指示油箱中油面位置是否符合技术条件。油箱，则是伺服机构中工作油液的储箱，用来存储液压油并提供伺服作动器所需的控制流量。生产过程中，对油面电位计的加工、装配等各个

环节都有着严格的标准。

面对全新的产品、没有任何经验可以借鉴，油面电位计的加工最高精度达到一根头发丝的四分之一。随之而来的是二十余项生产加工问题：长度长，如何保证直线度？精度高，如何保证加工合格率？间隙小，如何保证装配的成功率？调试难，如何保证线性度满足工艺要求……一个个困难横亘在大家面前。

以“成都市首席技师工作室”为依托，烽火人在“成都工匠”韦登川的带领下，组建“机电先锋队”进行技术攻关。通过反复试验、验证，解决了油面电位计的连接柱易氧化、粘座时垂直度难保证、端盖压装易报废、零位安装尺寸间隙小等难题，生产了专用工装10多件，并反复改进，确保了产品质量并顺利完成交付，助力此次发射任务取得了圆满成功。

华西都市报-封面新闻记者 边雪