

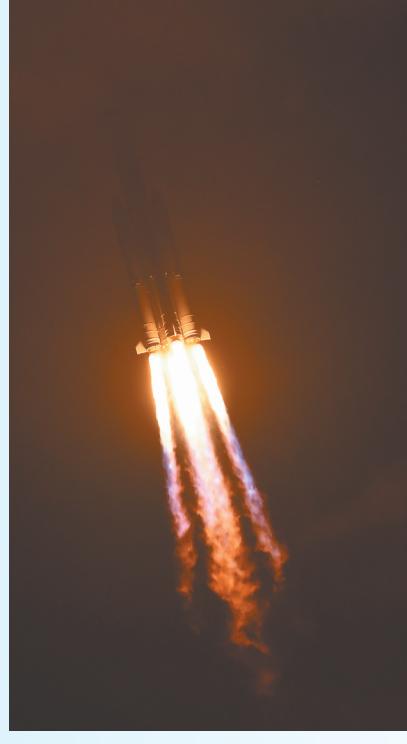
长征七号火箭 点火

中国空间站应用与发展阶段飞行任务首战告捷



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升空。

本报记者 袁琛 摄



天舟六号飞向太空。新华社记者 郭程 摄

顺利完成发射任务 长征七号运载火箭如何再升级？

本报文城5月10日电（记者刘梦晓 计思佳）5月10日晚，长征七号运载火箭搭载天舟六号成功发射升空。海南日报记者采访了航天科技集团一院院长征七号运载火箭副总设计师马忠辉，全面解析长征七号运载火箭的相关情况。

“长征七号运载火箭是为满足我国载人空间站工程发射货运飞船的需求和同时兼顾发射卫星等其它任务需求，而研制的新一代高可靠、高安全的中型运载火箭。”马忠辉说，长征七号火箭为带助推的两级火箭，捆绑了4个助推器，均为液氧煤油发动机。其初试样设计阶段采用三维并行协同研制IPD技术，实现设计手段及研制管理的创新，实现全三维结构设计与制造。

对于长征七号运载火箭未来的使命，马忠辉介绍，后续长征七号运载火箭将持续执行天舟货运飞船任务，保障我国空间站的稳定运行。同

乘舟向天宫 载梦又启航 ——天舟六号货运飞船发射升空侧记

■ 本报记者 刘梦晓 计思佳
通讯员 黄国畅 李康

天河行舟，载梦远航。

5月10日的夜色中，文昌航天发射场发射塔架格外明亮。塔架“怀抱”中，长征七号火箭剑指苍穹，天舟六号货运飞船已经进入发射倒计时。

天舟货运飞船是中国空间站运送补给物资的飞船。此次发射的天舟六号，相较之前的天舟货运飞船进行了系统升级，大幅度增强密封舱的货物运输能力，使得给航天员提供的物资能够支撑更长的时间。

“各号注意，30分钟准备！”

20时52分，发射任务01指挥员王宇亮的口令响彻发射场。在灯光照射下，火箭上鲜红的五星红旗和湛蓝的“中国载人航天”字样格外醒目。

针对此次任务是空间站应用与发展阶段的“揭幕战”，也是改进型货运飞船的首飞，文昌航天人紧盯技术状态变化、易错暗操作项目、“零窗口”发射等重难点环节，深入开展双向质量交底，狠抓质量管控，确保任务万无一失、圆满成功。

“各号注意，15分钟准备！”

21时07分，伴随着倒计时口令，天舟六号距离发射时间越来越近，同样越来越近的，是建设世界一流航天发射场的梦想——这一年，西昌卫星发射中心着眼文昌

航天发射场能力综合提升，进一步细化深化“五个一流”体系标准、目标任务和实践路径等，建设世界一流航天发射场驶入了高质量发展的“快车道”。

“各号注意，5分钟准备！”

“各号注意，1分钟准备！”

激动人心的时刻终于到来！指控大楼、测控点号、观光平台……人们屏住呼吸、心跳加速，一双双饱含深情的眼睛紧紧盯着即将腾飞的火箭。

“5、4、3、2、1，点火！”21时22分，撼天动地的轰鸣响彻海天，长征七号火箭托举着天舟六号腾空而起，当庆贺成功的“大红屏”再次亮起，文昌航天发射场指挥中心大厅内响起了经久不息的热烈掌声。观景平台、淇水湾畔、科普中心的人群沸腾了，大家挥舞着手中的国旗，目送天舟六号奔赴太空。

格物致知，叩问苍穹。在第八个中国航天日之后，文昌航天人牢记嘱托再接再厉、山海问天更上层楼，唱响了逐梦太空新征程的又一乐章。

（本报文城5月10日电）

“太空快递”有哪些看点？

■ 本报记者 刘梦晓 计思佳 通讯员 黄国畅

5月10日21时22分，伴随着一阵山呼海啸般的巨响，长征七号火箭宛如一条巨龙，托举着天舟六号货运飞船直冲云霄。

天舟六号发射任务是中国空间站转入应用与发展阶段后的首次飞行任务。

作为一艘货运飞船，有着“太空快递”之称的天舟六号引起广泛关注。这是一次“零窗口”发射任务，广大的航天工作者如何做到准确无误？天舟六号的货物载重能力首次突破7吨，较之前的天舟系列货运飞船有了哪些重要改进？它为天宫送去的“太空快递”有哪些货物？就这些外界关注的问题，海南日报记者采访了相关领域的多名专家进行解答。

看点1 “零窗口”发射 让飞船准点入轨

天舟六号任务是中国空间站应用与发展阶段首次飞行任务，意义重大。本次发射任务为“零窗口”发射。对于什么是“零窗口”，天舟六号任务火箭控制系统技术抓总廖国瑞解释说，发射窗口是适合运载火箭发射升空的时间范围。这个时间范围是综合考虑任务性质、发射任务安排、场区天气状况等多种因素确定的，其长度和精度因任务不同而存在较大差异，有的以天计算，有的以小时计算，有的则以分秒计算。

“天舟六号货运飞船起飞时间精确到秒，将是名副其实的‘零窗口’发射。”廖国瑞说，这是根据天舟六号与中国空间站自动交会对接需求进行科学精确计算的结果，“零窗口”发射将确保飞船准时准点入轨。

针对任务期间阵雨较为频繁的气候特点，发射场气象系统加强了气象监测和气象会商密度，确保为发射日提供精准的气象预报。

此外，西昌卫星发射中心逐项深入开展风险分析，完善防控措施，覆盖从产品进场至加注发射全过程。“充足的准备工作，严密的组织管理，以及在一次次任务中练就的航天测试发射能力‘硬功’，让我们有信心、有决心完成发射任务。”该中心相关负责人说。

看点2 货物载重能力 首次突破7吨

相较于此前的天舟系列货运飞船，天舟六号有何特点？

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，天舟六号货运飞船整体分为两个部分，下面较小部分为推进舱，上面较大部分为货物舱。与此前的天舟系列货运飞船不同，经过升级改造后，天舟六号的有效装载容积扩大20%，载货能力由原来的6.9吨提升到7.4吨，上行载货比提高至0.53。形象地说，作为一艘货运飞船，其硬核能力——货物装载能力显著提升，首次突破了7吨，是一艘吨位更高的“货船”，也是目前世界上运货能力最强的货运飞船之一。

同时，天舟六号货运飞船元器件的自主可控能力得到大幅提升。“本次天舟六号货运飞船的关键元器件实现了100%国产化。”李志辉说。

“空间应用系统通过天舟六号货运飞船上行（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，共计98件产品，总重量约714公斤。”空间应用系统副总设计师、中国科学院空间应用工程与技术中心研究员吕从民介绍。

看点3 “太空快递”又上新 包含丰富货品

天舟六号这份全新的“太空快递”里面，都包含着什么货品？

“航天员需要的食物、水、生活用品、实验设备等物资，都通过天舟六号货物舱快递到空间站。”李志辉介绍，在天舟六号22.5立方米有效容积的货物舱里一共有50个储物柜，放置航天员生活用品以及做实验所需要的一些设备，“里面还有一些航天员的私人物品，比如需要的健身器材等等，在太空工作之余，也尽量让他们有更舒适的生活。”

值得一提的是，此次天舟六号的货物清单里，新鲜水果的重量约70公斤，是天舟五号携带水果重量的约两倍，这些水果将同时保障神舟十五号和神舟十六号航天员乘组的食用需求。

李志辉介绍，在空间站关键技术验证和建造阶段，空间站对于一些设备组件以及实验用品的需求量比较大，货运飞船有限的运载空间主要用于满足这些需求。天舟六号经过升级改造，带货能力更强，水果等食品也就可多带一些。

（本报文城5月10日电）

时，搭配远征上面级，将执行其他卫星发射任务。后续为进一步提升长征七号运载火箭可靠性和年发射能力，将开展以下技术状态改进：首先是新活动发射平台应用后，拓展长征七号运载火箭系列的年发射能力。目前正在对新活动发射平台的投产和建设，完成后两个活动发射平台具备并行开展两发火箭发射场任务的能力，将大幅提升我国新一代中型运载火箭的年发射能力。

通过零部件的可靠性提升，改进后的长征七号运载火箭箭上产品可靠性提升，确保发射任务圆满成功。

智能化是运载火箭未来的重要发展方向，故障诊断及容错重构技术是提升飞行可靠性和安全性的智能化手段。马忠辉表示，按照航天发射任务高可靠性的要

求，针对运载火箭最经常发生也是造成后果最严重的动力系统故障，发动机故障模式或伺服卡死模式下，基于现有技术新增动态轨迹规划，可以对部分非致命性故障下的飞行任务进行挽救，避免有效载荷坠落至地球的现象。

天舟六号发射取得圆满成功。新华社记者 杨冠宇 摄