

# 天舟六号发射四大看点



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……

5月10日晚间，我国在文昌航天发射场用长征七号运载火箭成功发射天舟六号货运飞船。这是2023年我国载人航天工程任务的首次发射，也是我国空间站应用与发展阶段首次飞行任务。此次的“天舟快递”有何升级？发射任务有哪些看点？

## 看点一：新一组批生产的货运飞船“首发”

5月5日，天舟五号货运飞船顺利撤离空间站组合体，转入独立飞行阶段。如今，中国空间站又迎来了新伙伴。

本次发射的天舟六号货运飞船，承担着空间站物资保障、在轨支持和空间科学实验的任务。相较于空间站全面建造阶段发射的天舟四号、天舟五号货运飞船，天舟六号货运飞船有着“不凡”的身份——我国载人空间站应用与发展阶段发射的首发航天器；我国改进型货运飞船首发船；天舟六号到天舟十一号组批生产的首发货运飞船。

作为空间站的地面后勤补给航天器，天舟货运飞船采用型谱化方案，设计了满足不同货物运输需求的全密封货运飞船、半密封货运飞船和全开放货运飞船3种型谱。

截至目前，天舟一号至天舟六号货运飞船均由航天科技集团五院抓总研制，其中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、在轨支持能力最全的货运飞船。

为了满足密集发射需求，航天科技集团五院在天舟货运飞船生产过程中实行组批生产方式，即天舟三号至天舟五号一批生产研制，天舟六号至天舟十一号一批生产研制，从而确保同一批次的外形、功能相似或相近。

从天舟六号开始，技术团队针对后续任务需求，对货运飞船进行了系统升级，如对货物舱进行较大改进，大幅度增强密封舱的货物运输能力等，给航天员提供的物资可以支撑更长的时间。

## 看点二：“带货”实力再升级

天舟货运飞船承担了补给空间站推进剂消耗以及运送航天员生活物资的使命，对于空间站的后勤保障具有十分重要的作用。本次任务中，天舟六号货运飞船装载258件(套)货物，运输物资总重约5.8吨，包括6名航天员在轨驻留消耗品、约700千克补给推进剂和多项实(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。

一艘货运飞船，其“带货”实力——货物装载能力的强弱是其“硬核”评判标准。因此，如何有效提升货物装载能力成为天舟六号的研制重点。

进入空间站应用与发展阶段，航天科技集团五院货运飞船系统团队将全密封货运飞船拓展为标准型8个贮箱和改进型4个贮箱两种状态，根据空间站补给推进剂上行需求选用。

改进型全密封货运飞船拓展了全密封货运飞船型谱，提高了密封舱货物装载能力，可使货运飞船发射频次由2年4发降低至2年3发，切实提高空间站工程综合效益。

天舟六号货运飞船为改进型全密封4个贮箱状态，以天舟五号货运飞船为基线进行了改进，将原非密封的后锥段更改为密封舱，以扩大密封舱装载空间，提高密封舱货物上行能力。同时取消了一层贮箱，原后锥段舱内设备调整至推进舱。

改进后，整船物资有效装载容积扩大了20%，整船物资装载能力提高至7.4吨，这是我国货运飞船货物装载能力首次突破7吨。

## 看点三：“老搭档”加速再出发

六度携手的长征七号运载火箭与天舟货运飞船已是一对“老搭档”。长征七号运载火箭成为“天地运输走廊”的“货运专列”，以每年

1至2次的发射频率为我国空间站正常运转提供物资保障。

在取得连续成功的同时，长征七号运载火箭研制队伍也在持续优化火箭设计和发射场测发流程。

“在测发流程方面，本次任务优化了地面测控软件，并进行了单机、系统和全箭验证，测发流程可靠性得到进一步提升。同时，经过流程优化，发射场测发时间从27天缩短至25天。”航天科技集团一院长征七号运载火箭总体主任设计师邵业涛说。

回首来路，长征七号运载火箭自第一发任务至今，发射场工作流程所需时间从38天压缩至25天。或许在常人看来，13天的时间不足为奇，但为了这13天，长征七号运载火箭型号队伍走了近7年。

压缩时间，绝不是对流程、步骤的简单取消，而是在吃透技术的基础上对流程的进一步优化。航天科技集团一院长征七号运载火箭总体主任设计师郭金刚介绍，以往团队采用

高精度水平测量仪来测量火箭的垂直度，之后团队以厂房平台等设施为参考，保证了火箭“站立”安全，简化了发射场操作项目，也为火箭整体降本增效作出了贡献。

航天科技集团一院长征七号运载火箭动力系统副主任设计师周宏介绍，研制队伍对火箭发动机等产品进行了可靠性提升改进，进一步消除薄弱环节。

## 看点四：未来将开展更多科学实验

本次天舟六号货运飞船除携带各项物资外，还搭载了多项载荷，用于开展科学实验和验证。

载人航天工程空间站应用系统副总师、中科院空间应用中心研究员吕从民介绍，天舟六号货运飞船与空间站完成快速交会对接后，将由航天员将相关产品转运至空间站舱内，按飞行任务规划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四个领域共29项科学

实验和应用试验。

“我们将在问天实验舱生物技术实验柜内，开展空间微重力环境对干细胞谱系分化的影响研究、干细胞3D生长及组织构建研究、蛋白与核酸共起源及密码子起源的分子进化研究、微重力环境对细胞间相互作用和细胞生长影响的生物力学研究等4项科学实验。”吕从民说。

按计划，还将利用梦天实验舱外空间辐射生物学暴露实验装置，开展空间辐射损伤评估科学与应用关键技术研究、极端环境微生物对空间暴露环境的耐受性及其机制研究、空间暴露环境下生命分子的光化学行为研究。

吕从民介绍，在空间应用新技术试验领域，还将利用问天实验舱元器件与组件舱外通用试验装置，开展大规模集成电路、新型半导体器件、光纤及光电子器件等元器件与组件的空间环境效应试验，为新型元器件与组件的研发以及空间应用与防护提供技术支撑。

据新华社

# 细数生活中的航天技术应用

从第一颗人造卫星“东方红一号”发射，到“神舟”飞天、“嫦娥”奔月、“天问”探火、“天宫”建站……许多看似“高大上”“万里远”的航天技术，其实早已经应用在我们的生活之中。

## 为高铁座椅做检测

反复测试，是保证产品可靠性的重要手段。在轨道交通领域，航天技术应用于多项测试服务，高铁座椅就是其中一项。

在高铁座椅测试中，需要采用航天技术进行振动、冲击、疲劳试验等一系列测试，“千锤百炼”验证其设计的安全性、可靠性和舒适性。比如，在抗冲击和振动试验中，座椅需在振动台上承受长达15小时、3至5倍过载的高量级的“揉搓拿捏”，不能有一点点破损、弯曲；椅背疲劳试验时，要求座椅负重后经过10万次，甚至25万次以上的反复后仰再立起操作。

此外，每一张座椅的把手、脚踏、坐垫、旋转能力等，也要一一测试，判定其皮实耐用、安全可靠后，还会安排人机工程学测试，确保乘客能够保持舒适的坐姿和适宜的体感。

## 防护气囊守护老人安宁

对65岁以上的老年人来说，意外跌倒容

易带来骨折等风险。骨折后，很多老人不敢上手术台，而长时间卧床又会带来多种并发症。能否把安全气囊用在人身防护上？

从航天技术转化而来的穿戴式智能防护气囊，经过电路的布线设计、运动传感器的选型应用、处理芯片的编程到跌倒数据的采集和处理、算法等验证。为了获取足够的跌倒动作数据，研制人员每天佩戴数据采集器，在实验室的垫子上反复“跌倒”，有时候一个人一天要倒下50到60次之多。

防护气囊成品被设计成马甲式样，重量仅约1千克。它可以自动检测人体的动作，并在人体落地前打开气囊，为头部提供缓冲保护。膨胀的气囊在跌倒时可降低90%的冲击强度，且充气模块可替换，气囊可重复使用，经济又实惠。这一产品目前已进入市场，走进寻常百姓家。

## 小火箭上天“追云逐雨”

中国是传统的农业大国，许多农业谚语多半与预测天气有关。但就算到了现代，由于天气变化的复杂性，天气预报依然不能做到百分之百准确。

由航天科技集团四院中天火箭公司研制的人工影响天气系列“小火箭”，能够合理利用气候资源，将能与云层发生物理反应的

催化剂带到天上去，实现“追云逐雨”，帮助更多农民告别“靠天吃饭”的日子。

这种“小火箭”飞行稳定，不断弹、不偏航，在增雨防雹方面，取代了以前的飞机、高炮和土火箭，还可以进行消减雾霾作业，无论在防灾减灾、保障生产还是保护环境上，都起到了“稳定器”的作用。

## 助力新能源汽车快速发展

当前，越来越多的人开始选择新能源汽车。而每台锂电新能源汽车的制造需要40公斤左右的铜箔。制造铜箔，离不开铜箔装备阴极辊。

依托航天技术，我国在2016年成功研制出直径2.7米的阴极辊，一举打破美日等少数国外企业的技术和市场垄断，使国内铜箔生产企业用上了“中国辊”。统计数据显示，2022年我国新能源汽车产量超过700万辆，同比增长96.9%。

从食品、日化用品到计算机、生物技术，从通信、汽车到影院，从新材料、新能源到精密制造、医疗器械……仔细观察我们身边，航天技术的应用已经辐射到多个领域，为人民群众高质量生活贡献着航天智慧和力量。

据新华社

图说 我们的价值观

# 劳动创造美

富强 民主 文明 和谐  
自由 平等 公正 法治  
爱国 敬业 诚信 友善

井研县农民画研究院 作

中宣部宣教局 中国网络电视台 人民日报 漫画增刊

图说 我们的价值观

# 我们爱劳动

富强 民主 文明 和谐  
自由 平等 公正 法治  
爱国 敬业 诚信 友善

广东龙门 潭池发作

中宣部宣教局 中国文明网