



天舟十号货运飞船发射任务取得圆满成功

从“一”到“十”
解码天舟十号赴天宫

5月11日在北京航天飞行控制中心屏幕上拍摄的天舟十号货运飞船与空间站组合体进行交会对接的模拟图像。

新华社发

19米停泊点



5月11日8时14分,搭载天舟十号货运飞船的长征七号遥十一运载火箭,在我国文昌航天发射场点火发射。约10分钟后,天舟十号货运飞船与火箭成功分离并进入预定轨道,之后飞船太阳能帆板顺利展开,发射任务圆满成功。

天舟十号货运飞船入轨后顺利完成状态设置,于11日13时11分,成功对接于空间站天和核心舱后向端口。交会对接完成后,天舟十号将转入组合体飞行段。

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后的第5次货运补给任务,是工程立项实施以来的第39次发射任务,也是长征系列运载火箭的第641次飞行。

这也是天舟系列货运飞船的第十次飞行任务。从“一”到“十”,这位太空“快递小哥”经历了怎样的升级之路?这一次,它又为空间站送去了什么?记者采访了有关专家。

从“一”到“十”的底气

作为我国目前唯一的物资补给飞船,从天舟一号到天舟十号,每一次都是全新挑战,每一次出征都是崭新征程。

中国航天科技集团八院试验队队长丁同才说:“以首发之姿对待每一次任务,这是我们刻在骨子里的信念。”

底气来自数据的积累。从模块、部组件、单机到分系统,研制团队掌握了全维度、全生命周期的九艘飞船完整数据,建立了关键指标成功包络线。测试过程中,团队进行纵向、横向及关联等多个维度数据对比,精确识别工况偏差,强化风险预判。

底气也来自自主创新。当前我国空间站已进入应用与发展阶段,对批量化研制、高密度发射提出更高要求。

型号团队建立上海高效生产、北京系统联调、发射场试验、飞控长期管理“四位一体”工作模式,产品交付周期缩短40%,实现从单件生产到批量供应的跨越。发射场工作流程被细分为215个子项目,其中25项共112个风险点逐一进行操作前风险推演,为常态化高密度的货运飞船发射任务筑牢基础。

“快递小哥”的可靠“心脏”

要让天舟在太空中顺利完成任务,离不开一个强大的“心脏”——电源分系统。中国航天科技集团八院有关负责人黄峥介绍,天舟十号电源分系统延续了“前辈们”多次飞行验证的成熟技术。

回望来路,这条升级之路清晰可见:2017年,天舟一号首次将低轨高压大容量锂电池应用于载人航天领域,标志着我国空间电源迈入“锂电时代”;此后,面对空间站构型日趋复杂带来的光照遮挡问题,研制团队设计了多模式灵活工作策略,使天舟从独立供电“单兵作战”升级融入空间站一体化供电体系。

面对在轨环境多变挑战,研制团队升级电源分系统驱动机构,实现了从间歇工作到全天候连续工作的跨越,以更强适应能力守护每一次太空之旅。

天舟十号还在数字化管控上更进一步。研制团队针对性编写了充放电测试项目判读脚本,大幅提升判读效率,有效杜绝人工漏判误差。

“在每项作业开展前后,均组织开展风险学习与质量确认,所有工作依托电子化表单闭环完成。”黄峥说。

携带一批重要科学载荷

除了常规的航天员生活物资和推进剂等,天舟十号此行携带了一批“硬核”科学载荷。

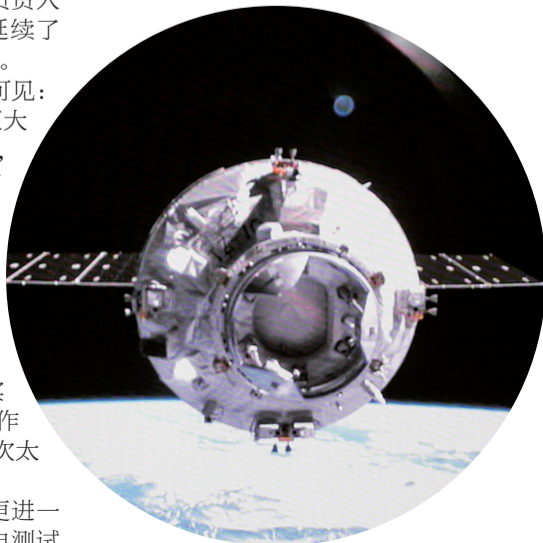
中国科学院空间应用工程与技术中心介绍,空间应用系统随天舟十号上行了共计67件产品,总重量768.2公斤。这些物资将支持41项科学实验,涵盖空间生命科学与生物技术、微重力物理科学、空间应用新技术、空间天文与地球科学四大领域。

在空间天文与地球科学领域,轻小型高分辨率温室气体点源协同探测载荷备受关注。

在空间生命科学与生物技术领域,本次任务将支持开展空间环境对哺乳动物早期胚胎影响研究等5项实验。

多领域前沿实验同步展开。包括微重力电场耦合强化沸腾传热、多组元生物玻璃空间制备等实验,这些研究有望在新能源、新材料等领域催生原创性突破。

据悉,天舟十号将在空间站停留约12个月,期间配合空间站完成轨道及姿态调整,开展空间科学试验。从“一”到“十”,航天人用匠心与实干,一次次书写着奔赴星辰大海的从容与坚定。



天舟十号货运飞船

[延伸]

天舟十号“送货”清单揭秘

本次任务随天舟十号飞船上行的物资涵盖实验载荷、实验单元及样品、实验耗材等共67件,总重量约768公斤。这批物资送达中国空间站后,将及时转运安置,后续将依托空间站实验设施,分批开展空间生命科学与生物技术、微重力物理科学、空间应用新技术、空间天文与地球科学等领域的41项在轨科学实验项目。

构建太空胚胎研究链条

随着天舟十号上行,我国空间应用系统将搭建起覆盖低等脊椎动物到高等哺乳动物的完整太空胚胎研究链条,通过多项核心实验,破解太空环境对生命孕育影响的密码,为人类长期驻留太空提供关键生命保障。

随着人类太空探索的脚步不断延伸,在空间环境中能不能孕育生命成为大家关注的焦点。天舟十号任务将搭建起一套完整的太空胚胎研究体系,稳步推进系统性“空间胚胎发育”研究。本次任务中将重点开展5项空间生命科学实验,主要研究太空环境如何损伤哺乳动物早期胚胎、失重环境下骨骼丢失和心肌变化的调控机制,空间环境下人类“人工胚胎”的构建与发育等关键问题。这些研究与太空探索息息相关,未来人类若想长期驻留太空甚至实现星际移民,必须解决太空环境下的生殖和健康保障问题。围绕这一目标,科研人员设计了一条从斑马鱼胚胎到小鼠胚胎,再到利用干细胞构建的“人工胚胎”的完整发育链条,构建起覆盖从低等脊椎动物到高等哺乳动物的太空胚胎研究体系。

新型柔性单晶硅电池

天舟十号飞船还搭载了柔性封装单晶硅太阳能电池样品进入太空,开展在轨空间环境实验,该实验项目将为我国商业航天互联网组网、太空算力及未来太空光伏产业发展提供技术支持。

此次随天舟十号上行的柔性单晶硅太阳能电池,由我国科研团队历时3年自主研发。电池原型样品由科研人员封装后,放入专用实验单元送上太空,将安置于中国空间站材料舱外暴露实验平台,开展空间粒子辐照、紫外辐照、原子氧侵蚀等空间综合极端环境下的暴露实验。科研人员将对地面模拟实验与在轨前后性能数据,校验地面实验模型与太空真实环境的匹配度,摸清电池性能的衰减规律。据了解,相较于当前航天主流的砷化镓电池,这款柔性单晶硅电池轻薄可卷曲、重量可控,每平方米不足一公斤,运载成本更低,造价仅为砷化镓电池的十分之一。

用太空之眼“看”碳排放

如何精准监测全球碳排放,为减排工作提供科学依据?由香港科技大学牵头研制的轻小型高分辨率温室气体点源协同探测仪本次也随天舟十号飞船上行中国空间站,精准捕捉全球碳排放的细微变化。

这款轻小型高分辨率温室气体点源协同探测仪的核心任务,就是测量全球中低纬度重点排放源的二氧化碳和甲烷浓度。二氧化碳和甲烷是主要的温室气体,精准监测它们的排放情况,对控制全球气候变化至关重要。与地面监测相比,太空探测具有覆盖范围广、跨地域精度一致、可比性强、不受边界限制的优势,能够为全球重点碳排放源的监测、报告和核查,提供可靠且高频次的技术支持。这些监测数据不仅能帮助我们摸清碳排放的“家底”,更能为国家制定科学合理的减排措施、实现“双碳”目标提供关键支撑,为全球应对气候变化贡献中国智慧和方案。

多领域开展前沿太空实验

除了以上实验以外,随天舟十号飞船上行的其他实验项目,还包括微重力流体物理、燃烧科学、空间材料科学等多个领域。我国科研团队将充分利用太空微重力环境的独特优势,持续探索太空环境的特殊价值,为我国后续太空探索任务推进及相关领域地面应用转化,提供坚实的技术支撑。

据新华社、央视新闻

