

天舟四号成功发射！

中国空间站全面建造阶段揭幕之战五大看点

【看点一】

天舟四号肩负什么重要使命？

天舟四号任务是中国空间站开启建造阶段的揭幕之战，也是全面完成中国空间站建设、实现载人航天工程“三步走”战略目标的关键之战，将为稳步推进我国空间站工程任务、打造国家太空实验室奠定坚实基础。

航天科技集团五院天舟货运飞船系统主任设计师杨胜介绍，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、半密封半开放、全开放3种货物舱模块，与通用推进舱模块组合形成全密封货运飞船、半密封半开放货运飞船和全开放货运飞船3种型谱。

“天舟四号货运飞船为全密封货运飞船，是现役货物运输能力最大、在轨支持能力最全面的货运飞船。”杨胜说，它承担着为神舟十四号乘组提供物资保障、空间站在轨运营支持和开展空间科学实验的使命，停靠空间站期间将实施货物补给、推进剂补加。

【看点二】

为空间站带去哪些“大礼包”？

为保障各项任务顺利完成，天舟四号携带了哪些“大礼包”？杨胜介绍，此次任务中，天舟四号装载了航天员系统、空间站系统、空间应用领域、货运飞船系统共计200余件（套）货物，其中包括货包货物和直接安装货物，携带补加推进剂约750千克，上行物资总重约6000千克，将为神舟十四号乘组3人6个月在轨驻留、空间站组装建造、开展空间科学实验等提供物资保障。

为保证货物安全快速到“太空之家”，天舟四号采用货包、支架、贮箱等多种货物装载方式，货物种类、数量可根据空间站需求动态配置。同时，还具备承担空间站姿态轨道控制、并网供电以及空间站遥测、数据传输支持、空间科学实验等任务的支持能力。

值得注意的是，天舟四号有更为人性化的设计——根据航天员乘组的在轨使用意见，为了查找货物更加方便和直观，天舟四号通过标签和提手的色彩设计，增加了货包色彩标识；为方便航天员在轨操作，天舟四号开始为适配板和对货架增设搭扣带，实现便捷防漂；为便于收纳存储，对货包内的缓冲泡沫进行分块小型化优化设计，并增加气柱缓冲方案以减重。

【看点三】

如何“万里穿针”精准实现“太空之吻”？

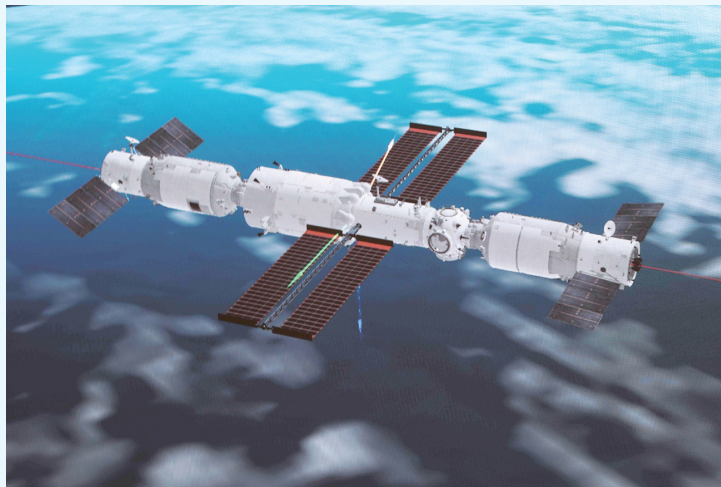
要在茫茫太空中将“时鲜货”送

5月10日凌晨，天舟四号货运飞船在位于海南文昌的中国文昌航天发射场由长征七号遥五运载火箭成功发射。在历经数小时的飞行后，天舟四号顺利完成与空间站核心舱后向对接。

这是2022年中国空间站建造任务的首次发射，标志着中国空间站正式开启全面建造。



5月10日凌晨1时56分，长征七号运载火箭托举着天舟四号货运飞船腾空而起，约10分钟后，飞船与火箭成功分离，进入预定轨道，2时23分，飞船太阳能帆板顺利展开工作，发射取得圆满成功。 新华社发



天舟四号货运飞船与空间站组合体完成自主快速交会对接
这是在北京航天飞行控制中心拍摄的天舟四号货运飞船与空间站组合体完成自主快速交会对接示意图(5月10日摄)。 新华社发

达，天舟四号需“万里穿针”，与空间站精准、安全、可靠对接，实现“太空之吻”，这对货运飞船的对接机构是一场考验。

承担对接机构分系统研制的航天科技集团八院相关设计师介绍，我国空间站的建造犹如“搭积木”，而连接起各个舱段的“关节”正是对接机构。在对接机构设计之初，设计师就充分考虑到了未来空间站建造需要适应8到180吨各种吨位、各种方式的对接。

对接过程中产生的巨大对接能量，给对接机构的缓冲耗能能力提出了更高要求。为了让两个重量级的航天器在对接时可以“轻盈优

雅”，设计师们通过大量的技术攻关和方案论证，系统性地提出了可控阻尼的控制思路，通过缓冲等措施，既不影响捕获性能，又可以抵消撞击的能量，突破了这项关键技术。

【看点四】

长征七号运载火箭有何变化？

长征七号运载火箭与天舟货运飞船已是一对“老友”。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介绍，本次是长征七号运载火箭与天舟货运飞船第四次携手奔赴太空，“太空快递小哥”与它的乘客已十分默契，火箭总体

技术状态也趋于稳定。

为满足未来空间站的运营需求，由航天科技集团一院抓总研制的长征七号遥五运载火箭对发射前的流程进行了优化，将测试、发射周期减少4天，由原来的31天缩减到27天，这也是长征七号运载火箭首次在一个月内完成测试、发射。

本次任务中，火箭共有发射前流程优化和可靠性提升等17项技术状态变化。航天科技集团一院长征七号运载火箭总指挥孟刚介绍，将火箭测试、发射周期减少4天是长征七号遥五运载火箭的一项重大流程改进任务，这不仅挑战着火箭的综合性能，也考验着发射队员在高强度工作环境下的应变能力，火箭的各个分系统必须同时开展流程优化工作才能达到最终目标。

【看点五】

何时完成空间站在轨建造？

根据任务安排，发射天舟四号货运飞船后，6月将发射神舟十四号载人飞船，7月发射空间站问天实验舱，10月发射空间站梦天实验舱，空间站的三个舱段将形成“T”字基本构型，完成中国空间站的在轨建造。之后还将实施天舟五号货运飞船和神舟十五号载人飞船发射任务。

据介绍，神舟十四号和神舟十五号两个乘组均由三名航天员组成，都将在轨飞行6个月，并将首次实现在轨乘组轮换，实现不间断有人驻留。两个乘组6名航天员将共同在轨驻留5到10天。

“今年完成空间站在轨建造以后，工程将转入为期10年以上的应用与发展阶段。初步计划是每年发射两艘载人飞船和两艘货运飞船。航天员要长期在轨驻留，开展空间科学实验和技术试验，并对空间站进行照料和维护。”中国载人航天工程办公室主任郝淳说。

此外，为进一步提升工程的综合能力和技术水平，我国还将研制新一代载人运载火箭和新一代载人飞船。其中，新一代载人运载火箭和新一代载人飞船的返回舱都可以实现重复使用；新一代载人飞船综合能力也将得到大幅提升，可以搭载7名航天员。另外，还将开展更大规模的空间研究实验和新技术试验。

“载人航天工程是一项‘既高大上，又要接地气’的伟大事业。”郝淳表示，未来，中国空间站还将开展空间生命科学、空间材料科学、航天医学等一大批科学实验和新技术验证，有望在科学探索和应用研究上取得重大成果和突破。同时，这些技术会更多地转化，服务于社会经济发展和国计民生。

新华社北京5月10日电