

# “太空新快递”顺利送达中国空间站

## 包括可支持3名航天员6个月的在轨驻留物资、舱外航天服等

大漠刚拥神舟入怀，海上又有天舟行空。

北京时间9月20日15时10分，中秋节的前一天，搭载着天舟三号货运飞船的长征七号遥四运载火箭，在中国文昌航天发射场点火升空。约597秒后，飞船与火箭成功分离，精确进入预定轨道。

据中国载人航天工程办公室消息，天舟三号货运飞船入轨后顺利完成入轨状态设置，于北京时间2021年9月20日22时08分，采用自主快速交会对接模式成功对接于空间站天和核心舱后向端口，整个过程历时约6.5小时。

这是中国向空间站核心舱送出的第二件太空“包裹”。千里之外的西北戈壁，神舟十三号载人飞船发射任务已排上了日程。

天舟三号从大海之滨起飞，天舟二号仍在太空飞行。

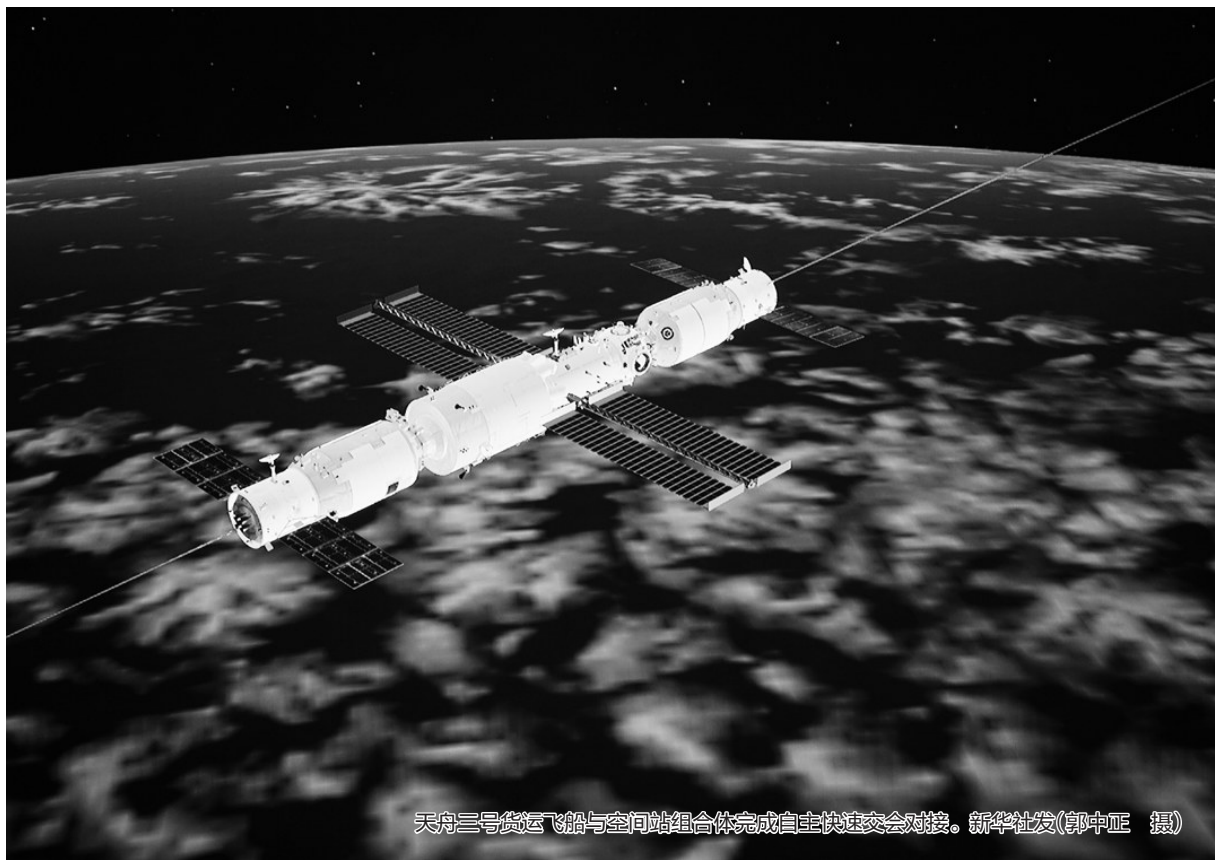
兄弟俩要一直相伴共飞，直到他们的收件人——神舟十三号航天员当面“签收”后才会分离。

5月29日，中国空间站阶段的首艘货运飞船——天舟二号，在文昌航天发射场点火发射。

按照工程规划，两艘飞船会同时对接在天和核心舱的两端，形成“一”字形构型，等待神舟十三号载人飞船的到来。

天舟三号货运飞船总指挥助理邓凯文介绍说，两艘中国货运飞船同时在天运行，这在中国载人航天史上是第一次。

西昌卫星发射中心总工程师钟文安介绍说，天舟三号的发射，是中国空间站关键技术验证和建造阶段货物运输系统的第二次应用性飞行，是空间站建造阶段承上启下的关键之战。



天舟三号货运飞船与空间站组合体完成自主快速交会对接。新华社发(郭中正 摄)



## 天舟三号都带了啥上天？

在中秋佳节来临之际，天舟三号为坚守太空岗位的天和核心舱、天舟二号两位“亲人”，送上了来自家乡父老的中秋问候。天舟三号都带了啥上天？快来一起开箱揭秘。

### 最“金贵”礼物是什么

天舟三号由中国航天科技集团五院抓总研制。货运飞船为满载状态，运载了可支持3名航天员6个月的在轨驻留物资、空间站备份设备、空间科学载荷等货物；此外，还携带了补加推进剂等上行物资。

五院天舟三号总指挥冯永介绍，天舟三号携带的货物主要包括航天员生活物资、航天饮水、气体补给、卫生用品、应急储备物资、舱外航天服及出舱消耗品、维修备件和实验载荷等，与天舟二号基本一致。

值得一提的是，在气体补给方面，天舟三号运送的气瓶用特种复合材料制成，可以充至300倍大气压力，充1瓶氧气就能供航天员使用很长时间。在水资源方面，天舟三号带了多组水箱，五院货运飞船系统总体主管设计师王冉说，这些水箱均采用了轻质、柔软材料制成的“水囊”包装，不仅可以保证饮水安全，还可以在饮水用完后更好地收纳。

此外，天舟三号带的货物里最“金贵”的就是舱外航天服了，它的主要功能是为航天员提供太空中生存所需的供氧、调温、辐射防护等。这套装备重达90多公斤，货运飞船系统为了方便上行运输，专门设计了舱外服支架，保证其在运输过程中不会损坏“一针一线”。

除了这些特殊货物，天舟三号随身携带的其他货物都是用标准化、型谱化的货包装载的。这些货包不仅具有良好的力学承载性能，还有抗菌、防霉、阻碍燃烧、无有害气体挥发等特点。

目前，天舟三号与天和核心舱及天舟二号组合体完成交会对接后，转入三舱(船)组合体飞行状态。

### 在天上拆“包裹”有啥不同

中秋节前夕，天舟“快递小哥”送来的海量“包裹”，让天和核心舱的节日氛围更加浓厚。相比天舟二号货运飞船，天舟三号在送货方面有哪些改进？五院货运飞船系统总体主管设计师王冉揭开奥秘。

王冉说，天舟货运飞船主要任务是为空间站运输货物和补加推进剂，并将空间站废弃物带回大气层烧毁。天舟三号充分继承天舟二号的经验，并依据航天器在轨运行情况和用户意见持续优化改进。

首先是装载物资更多，根据任务要求，神舟十三号航天员乘组将在空间站驻留半年左右，是神舟十二号乘组的两倍，所以天舟三号上行驻留保障物资也是天舟二号的大约两倍，上行货包数量多达206件。其次是装载的密度更大。天舟三号的货包装载方案设计进一步优化，包内货物布局更加合理，货物装载密度由天舟二号的266公斤/立方米提升至272公斤/立方米。此外飞船货物舱的环境也更加舒适。天舟三号货物舱内的适配板在货包拆卸后即成为墙面，并且通过贴膜装饰和标识设计，使其具有了手感好、视觉美观等特点。

航天员在天上拆“包裹”与地面有啥不同？王冉说，地面上有重力，人们拆包裹可以放在地上操作，但在微重力的太空中，航天员需要使用尼龙搭扣将货包与操作面粘贴固定，操作时还需要身体限位才能比较方便地将货物取出，“我们在包内设计了网兜和防飘带，可以防止货包开启后内部货物自由飘出。便于航天员拆‘包裹’。”

### 飞天之前先要检测新冠病毒

如何保证送往太空的物资无污染？王冉说，货运飞船除了对货物生产交付等过程控制外，飞天之前还要进行全面且细致的检测，包括微生物检测、有害气体检测等。从天舟二号开始还有针对性地进行了新冠病毒核酸检测，务必保证对接后不会引入任何污染，“这既是对航天员负责，也是对空间站负责。”他说。

货运飞船不只具有运货和补加推进剂的功能，飞船本身还是一个很好的搭载实验平台，因为它具有一年多次上下行、装载空间大等特点，可为载荷提供良好的实验条件，提供标准的机电热接口，方便标准化设计。

五院专家表示，天舟三号此次对接与天舟二号一样，也使用了“全相位全自主快速交会对接方案”，即飞船无论是远距离引导还是近距离交会，都是全自主智能完成，全程无人工干预。

天舟三号还升级了多项技术，优化了配置，如将制导导航与控制系统的控制器硬件进行了性能升级，计算能力大幅提升；控制器软件优化设计了多项功能，进一步提高了飞船在复杂工况下的全自主能力等。后续天舟货运飞船制导导航与控制系统将采用相同的标准化系统配置，以适应货运飞船的批量化研制，该系统也将更加成熟稳定，更加适应空间站长期高频次货物运输需求，助力中国空间站建设持续推进。

按计划，我国预计将于今年10月发射神舟十三号载人飞船，明年还将发射问天实验舱、梦天实验舱以及两艘载人飞船、两艘货运飞船，完成空间站的在轨组装建造。

(综合新华社、北京晚报)



9月20日，搭载天舟三号货运飞船的长征七号遥四运载火箭，在我国文昌航天发射场点火升空。

新华社记者 周佳谊 摄