

距离天和核心舱发射升空 30 天后,天舟二号货运飞船将数吨补给送达

“天和”成功接收首件太空“快递”



中国文昌,夜漫南海,圆月当空。

北京时间5月29日20时55分,搭载着天舟二号货运飞船的长征七号遥三运载火箭,在位于海南省的文昌航天发射场点火发射。

约604秒后,飞船与火箭成功分离,精确进入预定轨道。21时17分,太阳能帆板两翼顺利展开工作,发射取得圆满成功。

兵马未动,粮草先行。距离天和核心舱发射

升空30天后,中国向空间站核心舱成功发出了第一件快递“包裹”。

天舟二号货运飞船于5月30日5时01分,采用自主快速交会对接模式精准对接于天和核心舱后向端口,整个过程历时约8小时。

与神舟载人飞船不同,天舟货运飞船只运货、不送人。这辆“货运专列”运力有多强?带去了什么物资?快速交会对接如何实现?

天舟二号运货能力有多强?

“目前世界上最大运载能力超过5吨的现役货运飞船只有两型,中国的天舟就是其中之一,天舟货运飞船的运载能力处于国际领先水平。”中国航天科技集团五院天舟二号货运飞船总体副主任设计师雷剑宇说。

据悉,天舟货运飞船由货物舱和推进舱两舱组成,采用型谱化、模块化设计思想开展平台构型和布局设计,发射重量13.5吨,运货能力6.9吨。

中国航天科技集团五院天舟二号货运飞船总设计师白明生介绍,为了打造出货物上行效率高、综合任务能力强的货运飞船,研制团队提出了货物装载/结构/热控一体化设计、高效率能量传输及立体信息网络互联技术方案,解决了多功能要求下平台轻量化设计难题。

与此同时,尽管携带大量货物,但所有货物摆放十分规律。天舟二号的货架看似与普通货架无异,但所有的细节和构型都经过科学分析,中间留出通道,航天员可在货架中顺畅通行,拿取货物。

天舟二号给天和核心舱带去了什么?

未来搭载神舟载人飞船来到天和核心舱的航天员们,将在这所太空之家生活几个月到半年,因此天舟二号送去的“快递”里,首先就有各种生活物资,以方便他们在太空的“衣、食、住、行”和工作。

值得一提的是,其中的航天食品具有明显的中式特色。食物不仅有主副之分,讲究荤素搭配,更有独特的风味,甚至有鱼香肉丝、宫保鸡丁等。

除了生活物资外,天舟二号还带去了推进剂。在对接期间,天舟二号将为天和核心舱进行燃料加注与姿态控制。

此外,天舟二号还将带去实验设备、实验资料等物资,等到神舟飞船将航天员送至天和核心舱,再由航天员在轨取出并安装。

中国航天科技集团五院天舟二号货运飞船系统主任设计师杨胜介绍,空间站将

地面的物流管理技术也应用其中,航天员通过扫描二维码的方式,便能获得货物的位置信息和产品信息。系统还能对产品信息库存数量做到动态掌控,把空间站货物一分一厘的变化都记录下来,从而确保航天员的工作生活更加轻松便捷。

再过一段时间,中国航天员将搭乘神舟十三号载人飞船来到太空。相信他们在进入天和核心舱后,打开天舟二号货运飞船舱门的那一刻,一定会有“拆快递”的喜悦。

快速交会对接如何实现?

“以往飞船的交会对接从发射到具备交会对接条件需要大约2到3天时间,过程中还需要大量的人工参与。而此次天舟二号与天和核心舱对接,整个过程历时约8小时,不用地面干预,就像无人驾驶汽车一样。”中国航天科技集团五院天舟二号货运飞船副总设计师党蓉说。

快速交会对接不仅可以缩短航天员在飞船狭小空间中滞留的时间,也可以保证一些“生鲜货”——比如生物制剂等尽快送达空间站。如果空间站等航天器遭遇紧急情况,快速交会对接可以迅速做出反应,向空间站提供各种急需的物资或救助被困的航天员。

为了此次快速交会对接,研制团队突破了航天器自主导航测轨、定轨、自主快速制导等技术,将复杂的算法和远距离导引技术工程化,把原来远距离导引段需要地面干预的工作交由航天器的星上计算机自主运行,为快速交会对接顺利实施做好各种准备。

为了适应天和核心舱22吨级对接目标及未来空间站180吨的对接任务,让货运飞船的主动对接机构与核心舱的被动对接机构“温柔”地“吻”上去,中国航天科技集团八院805所设计师对第一代对接机构进行升级改造,创新性地提出了可控阻尼的控制思路,来缓冲大吨位航天器对接过程中产生的撞击能量。

在经过500多次仿真分析和300多次地面试验后,设计师充分验证了阻尼器的各项功能和性能指标,使原本8吨的对接能力提升到74吨,乃至180吨,大大提升了大型航天器对接的可靠性和安全性。

相关链接

去空间站的“快递小哥”都有哪些真本事?

长征七号运载火箭是为了满足中国空间站工程发射货运飞船而研制的新一代中型运载火箭。2017年4月,长征七号遥二火箭将我国第一艘货运飞船天舟一号送入预定轨道;时隔4年后,2021年5月29日,太空“快递业务”再次开通,长征七号遥三火箭又将天舟二号货运飞船送入太空。

据悉,除了空间站建造阶段2年4次的发射任务外,进入空间站运营阶段,长征七号火箭仍将保持每年2次发射。那么,长征七号火箭都有哪些真本事,才能担当如此重任呢?

本领一:力气大

载人空间站升空后,航天员要在空间站驻守,吃、穿、用乃至呼吸所需的物资,以及空间站维持正确轨道所需的燃料,都要由货运飞船及时送到。要把载有大批物资的货运飞船按时送入太空,就必须靠“力气大”、可靠性高的运载火箭。

据中国运载火箭技术研究院(以下简称“火箭院”,中国航天科技集团有限公司所属)总体部相关设计人员介绍,得益于绿色、高能、液氧、煤油燃料和新一代大推力液氧煤油发动机,长征七号火箭近地轨道运载能力达到13.5吨,比采用传统燃料的运载火箭多出一半以上。其中,芯一级和助推器上的6台液氧煤油发动机可提供超过700吨的起飞推力。

本领二:更智能

为满足中国载人空间站工程发射货运飞船和未来载人运载火箭更新换代的需求,研制人员为长征七号“快递小哥”的“大脑”插上了智能的翅膀,将其打造成全数字化控制火箭。拥有了基于冗余度总线的全数字控制系统,火箭的可靠性得到大幅提高。

据了解,长征七号火箭的设计可靠性达到0.98,属于国内领先、世界一流。它不仅能在大风中中转场,还能在雨中发射,不管风吹雨打,都能运送载荷精准入轨。可见,依靠“智能”的长征七号火箭准时准点运送货物,才能保障航天员在空间站内的生活,保证空间站任务的顺利进行。

本领三:很环保

在役火箭发射时,点火瞬间,发射塔架总是被大量的红色烟雾所笼罩,火箭尾部也会冒着红色火焰。而长征七号火箭在中国文昌航天发射场起飞时,原本的红色烟雾消失了,取而代之的则是大量白色烟雾。

“在役火箭推进剂使用的是四氧化二氮、偏二甲肼,发射时,不完全燃烧的四氧化二氮在常温下易分解成红棕色的二氧化氮气体。伴随着火箭起飞,这种气体围绕在发射塔架周围,形成我们看到的红色烟雾。而长征七号火箭采用具有自主知识产权的两种新型液氧煤油发动机,煤油不充分燃烧产生的颗粒和水蒸气混合凝结成白色烟雾,较常规推进剂比冲(单位质量推进剂产生的冲量)提高了20%,推力提高了60%。”火箭院总体部相关设计人员解释。

本领四:能适应

中国文昌航天发射场全年12小时内降水5至15毫米的中雨较多,降水量大、气候潮湿,因此,防水工作从火箭研制初期就被列为重中之重。“例如,在火箭的部段对接处,细小的孔径和缝隙处,都要做防水处理;在排气孔处,则实现排气防水双功能并举;针对低温液体贮箱加注后无法避免的冷凝水聚集问题,开设排水孔等。”火箭院总体部相关设计人员列举道。

此外,长征七号火箭还沿用了过去长征火箭家族3.35米直径的设计,既能满足文昌航天发射场的发射要求,也能通过陆路运往内陆发射场进行发射,发射适应性明显更强。

可见,正因为具备上述优势,长征七号火箭才能成为我国在役主力火箭的“接班人”和未来航天发射任务的“主力军”。“未来,它不仅可以满足我国载人空间站工程发射货运飞船的需求,还将承担多种类型的发射任务,肩负起长征火箭技术进步和更新换代的历史重任。”火箭院总体部相关设计人员强调。

综合新华网消息