

8小时,“太空快递”送达!

天舟二号货运飞船与天和核心舱交会对接

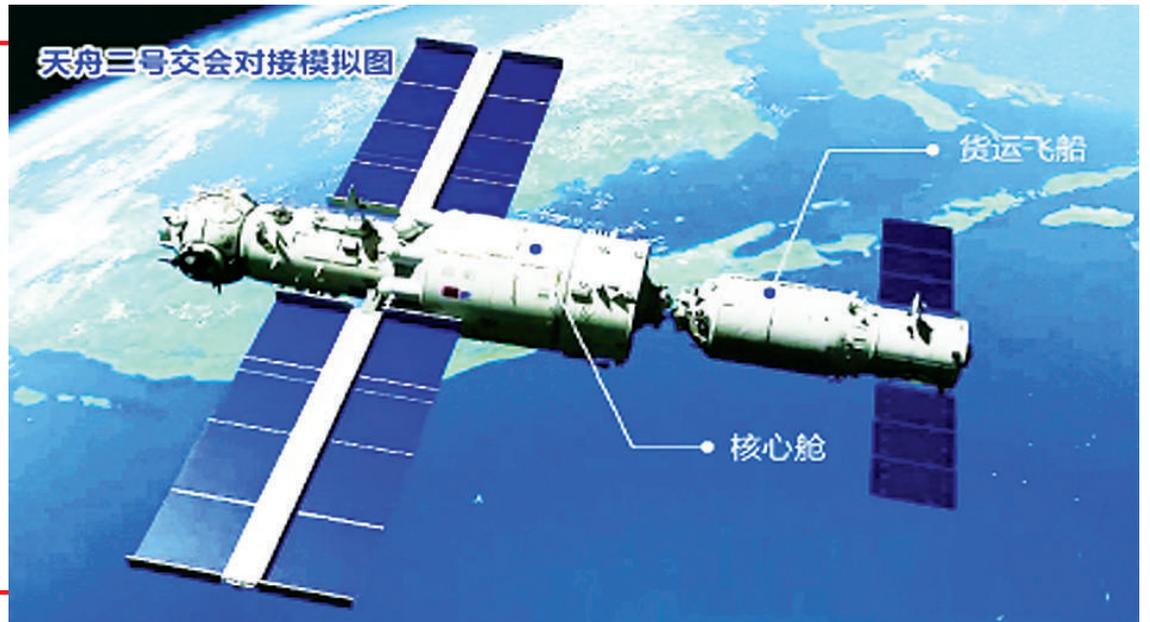
大大小小包裹160多件,两件分别重达100多公斤的航天员舱外服,还有3吨推进剂——天舟二号货运飞船所装物资达到6.8吨,超过了飞船自重。空间站里吃的、穿的、用的,乃至呼吸所需的物资,都要由货运飞船及时送达。

天舟二号的快速交互对接系统已经提前安排好入轨后的动作时序,节省了指令在天地间传达的时间,也免去地

面临时注入程序的流程,从地面“发货”到“快递小哥”来敲门,堪比“同城快递”,实现了空间站任务物资运输快速补给。

据中国载人航天工程办公室消息,天舟二号货运飞船入轨后顺利完成入轨状态设置,于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。

据新华社电



空间站的“货运专列”

——揭秘天舟二号货运飞船

空间站天和核心舱迎来第一位“访客”。5月29日晚间,由中国航天科技集团五院抓总研制的天舟二号货运飞船在海南文昌发射场成功发射,并在约8小时后,与天和核心舱顺利实现快速交会对接。

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的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。

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睿说。

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突遇紧急情况,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。

新华社海南文昌5月30日电

为何两次推迟发射?

揭秘长征七号遥三运载火箭推迟发射始末

5月29日,长征七号遥三运载火箭点亮文昌发射场的夜空,经过9天的等待,成功将天舟二号货运飞船送入太空。此次,长征七号遥三运载火箭究竟为何两次推迟发射?研制团队又经历了怎样的蛰伏和攻坚?

一个异常的参数

5月19日下午1时许,长征七号遥三运载火箭进入负12小时发射流程。煤油加注、液氧加注,发射依规程按部就班有序进行,音响里一句句“正常”不时传来,每一名试验队员各司其职,忙而不乱。

当晚9时40分许,距离发射不到3个小时,发射指控大厅中的数据信息显示:“一个压力值参数异常!”陡然间,发射大厅现场陷入一片寂静。

偌大的火箭,庞大的系统,漏点在哪?中国航天科技集团一院动力系统指挥邵业涛说:“我们的低温火箭又将经历一场严酷的考验。”

为此,试验队员开始了连续80多个小时的煎熬。

绝不带一丝隐患上天

哪个部位出了问题?阀门的问题还是零部件的问题?彼时,火箭箭体已完成加注,尾舱内一直处于热氮气吹除状态,这意味着试验队员必须戴呼吸面罩进舱。

两名总装人员换好服装、戴好面罩,从50厘米见方的舱门钻进箭体。舱内一片漆黑,气体吹除的声音震耳欲聋,密闭空间的憋闷、零下183摄氏度的低温,一切都无暇顾及,他们攀爬在箭体结构件上,仔细地摸索着检漏点。

“找到了!”两次核查后,问题暴露,但很快后方传来消息,这并不是元凶。5月19日晚11时50分许,距离发射预定时间还有不到2小时,各方一致决定:“推迟发射。”

失落占据了试验队员的心情,大家感到“心凉了半截”,然而,大家更明白:这是经过慎重研究的结果,绝不能让火箭带一丝隐患上天。

5月20日,试验队员先后分4拨再次进舱排查,找到了新问题,并经过系列措施扭转局面。然而,负8小时液氧推进剂补加之后,异常再次出现,发射再度终止。

冰火两重天的坚守

距离下一个发射窗口还有9天,火箭燃料两加两泄,高温高压高盐雾中,一枚低温火箭要经历怎样的考验?

对每名试验队员来说,第一次终止,难免有失落,第二次终止,则是沉重的打击。发射终止后,型号队伍火速调整状态,开始为期4天的归零工作。

为了进一步摸排故障,试验队员仍要一批批进舱。舱内低温、憋闷,一名试验队员刚出舱便吐了一地,然而没有人因此退缩。

舱外,箭体上的水哗哗往下流。长征七号是名副其实的“冰箭”,火箭第一次推迟发射后,试验队员发现,箭体出现结冰现象。

“火箭在大量的低温燃料加注后暴露这么长的时间,这在中国航天史上是第一次。”试验队员赵鸿飞说。

五月的海南,室外温度36摄氏度,湿度达90%以上。在火箭舱体中,则是零下183摄氏度的低温。巨大的温差考验着长征七号,也考验着每一名试验队员。

箭体上,氧箱前短壳上,冰块一个接一个形成,大的足足有三四十厘米长。队员们用工具小心翼翼地凿冰,还有人专门拿着兜子接冰,生怕伤到火箭。

针对海南的湿热环境,长征七号需要做好严格的防水工作。负12小时正常流程下,总装人员会按照时序拆除可能影响飞行或者分离动作的防水。历经两次发射终止,拆防水、补防水的工作量可想而知。

汗水最终换回成功

长征七号遥三运载火箭能否成功发射,关系着中国空间站“天地运输走廊”能否顺利搭建,更关系着后续载人航天计划能否顺利实施,试验队员的压力可想而知。

针对发射场传回的数据,中国航天科技集团一院总体设计部后方保障人员马上追溯事件链,对现有的所有异常参数合并同类项,并提取8个不同方面的问题单独进行深入的理论和复现试验。

分析人员、试验人员都憋着一股劲,一定要尽快完成问题定位。同时,大家更深刻认识到,航天工程是复杂的系统工程,绝不能“头痛医头、脚痛医脚”。

“真正的奋斗者,经得起考验和磨炼。放下心理包袱,全力以赴,最后的胜利一定属于我们!”中国航天科技集团一院长征七号运载火箭总指挥孟刚鼓励着每一名试验队员。

5月25日,归零工作接近尾声。发射塔架上,试验队员精心擦拭着火箭整流罩的“罩衣”和箭体。

26日,模拟发射演练;27日、28日,加注准备;29日,推进剂加注,晚8时55分,火箭成功发射!

历时9天,长征七号遥三运载火箭终于走完了发射前的全部流程,打赢了这场逆风之战。中国航天科技集团一院长征七号运载火箭型号总工程师程明说:“这是中国空间站建造承上启下的关键之战,我们目标只有一个,就是成功。”

回首走过的路,中国航天科技集团一院党委书记李明华感慨道:“航天人天生具有打逆风球、走上坡路的能力,没有什么风雨波折能够阻挡我们前进。”

新华社海南文昌5月29日电