

再楫 天舟 向天河

天舟二号货运飞船发射升空侧记

以为海边的月夜是静谧的，然而并不是——口令在各个岗位响起，车辆在道路上穿梭，远处传来机器断断续续的轰鸣……

以为海边的月夜是幽深的，然而并不是——耀眼的探照灯将发射塔架照得通亮，甚至半片夜空都显得黯淡了。几颗星星垂在天幕上，与地面绵延的灯光依稀相连……

文昌航天发射场，再深的夜，仍是热火朝天。

4年前，也是在这片海滩，天舟一号货运飞船踏上征途，与天宫二号空间实验室，完成了完美的交会对接与推进剂在轨补加，中国载人航天工程“三步走”发展战略第二步胜利收官。

今天，中国航天人再楫“天舟”——天舟二号货运飞船满载货物，去追寻不久前升空的空间站天和核心舱，并将在不久后首次实现货运飞船与空间站的交会对接。

初夏的海风吹过椰林，拂过发射塔架。足有20层楼高的长征七号遥三运载火箭，以及它运载的天舟二号货运飞船，整装待发。此时，仍有身着蓝色工装的人影在塔架上高低往来。与巨大的箭船相比，他们是那么渺小。

然而，就是这一个个渺小的身影，将托举这庞然大物冲破苍穹，飞上九霄。

“各号注意，1小时准备！”

发射前约一小时，火箭回转平台开始缓缓打开，长征七号遥三运载火箭逐渐露出“真容”。

有观者情不自禁地鼓掌——就在9天前，天舟二号货运飞船发射任务，因技术原因宣布推迟实施。

这一消息发布不久，就有无数网友在相关新闻下留言：

“好饭不怕晚！”“把隐患留在地面上。”“航天人辛苦了，加油！”……

人类在探索太空的历程中，付出了无数的艰辛努力，遭遇过数不清的挫折。然而，怀抱星辰大海的梦想，中国航天人从不怕风险，也从不怕挫折。面对文昌航天发射场有史以来最大规模的燃料泄回，一线科技工作者承压奋战、连续奋战、坚守奋战，越是艰险越向前。

5月29日，天舟再次扬帆。

“各号注意，30分钟准备！”

20时25分，发射任务01指挥员王宇亮的口令响彻发射场区，这是这位年轻的航天人第一次担任“01”重任。

4年前，王宇亮在天舟一号任务中，担任一级动力系统箭上小组长。经过4年历练，他已充满自信地执起“01”的话筒。

人才是航天事业薪火相传的支撑。近年来高强度的发射任务，成为人才成长最佳

的实践平台。大批年轻的技术骨干被放到关键岗位摔打磨砺，一个过硬而充满朝气的人才梯队已经形成。

“各号注意，15分钟准备！”

最后一批工作人员撤离发射场区，设备切换成远程控制模式。

更智能便捷、更安全高效，是天舟二号的显著特征。飞船上行物资总重高达6.8吨，包括160余件大大小小的货包以及3吨的推进剂，占了整个货船重量的一半以上，载货比超过50%，属于国际领先水平。

当年，天舟一号在完成交会对接动作时，主要依赖地面测控。而如今，科研人员将各项信息植入天舟二号的相关软件，使飞船能在天上更智能、更快速地“随机应变”。

“各号注意，5分钟准备！”

激动人心的时刻终于到来！指控大楼、测控点号、观礼台上……人们屏住呼吸，心跳加速。

“5、4、3、2、1，点火！”20时55分，烈焰喷薄而出，撼天动地的轰鸣响彻海天，长征七号遥三运载火箭托举着天舟二号腾空而起，在夜空中划出一道绚丽的轨迹，飞向无垠的宇宙。

“火箭飞行正常！”

“遥测信号正常！”

……

包括铜鼓岭测控站、西沙卫星观测站等各方测控点，接力把火箭飞行数据实时传来。

约175秒，火箭助推器分离。

约217秒，抛整流罩。

约604秒，船箭分离。

天舟二号货运飞船发射任务取得圆满成功。

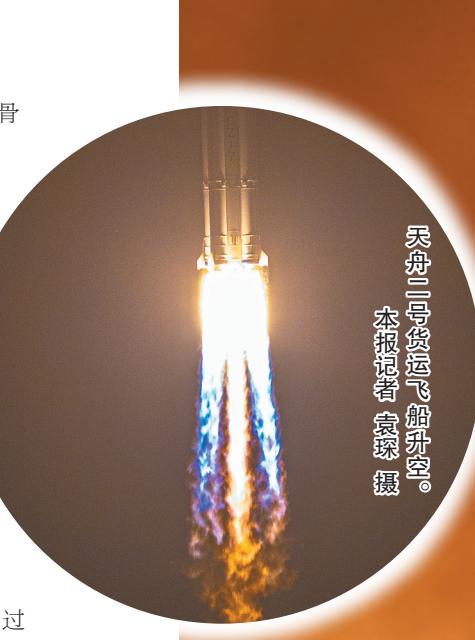
经久不息的热烈掌声再次响起，人们激动不已，紧紧相拥，庆贺这来之不易的胜利。

大屏幕上，天舟二号已展开太阳能帆板，游弋在太空中。

“浮槎月夜到天河”。中国有着“浮槎”的古老传说，那是一种来往海上与天河之间的木筏，神仙们会撑着它在浩瀚的星河间往来。

而今天，正如北斗、神舟、天宫、嫦娥一样，中国航天人用一个个坚实的足印，把又一个奇幻的梦想变成了现实。

（新华社海南文昌5月29日电 张汨汨 黄国畅 廖海超）



天舟二号货运飞船

分两个舱

上行物资总重高达6.8吨

其中，货物舱将生活物资、实验仪器等

分装成160余件货包

包括两件下一步航天员要使用的舱外航天服

每件重100多公斤

推进舱装有
3吨的推进剂

飞船载货比超过50%

属于国际领先水平

运载天舟二号货运飞船的长征七号
遥三运载火箭有20层楼高

5月29日20时55分

搭载天舟二号货运飞船的
长征七号遥三运载火箭点火发射

约175秒，火箭助推器分离

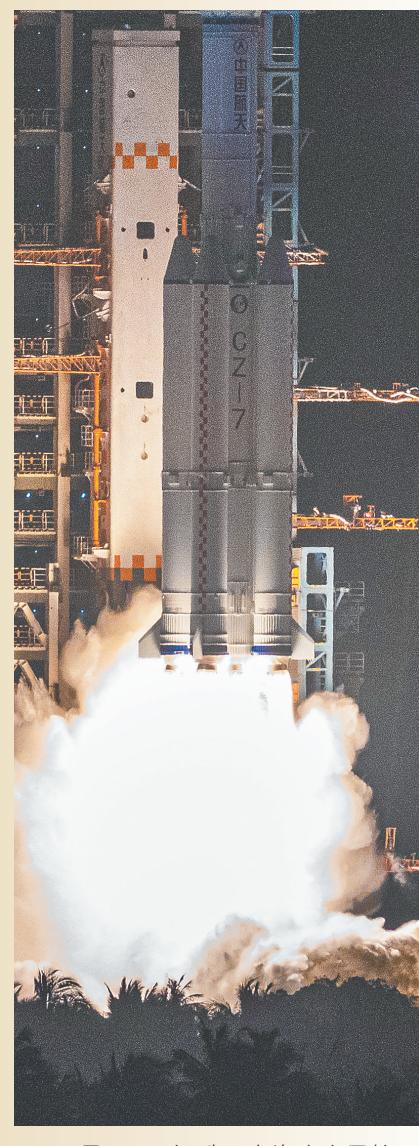
约217秒，抛整流罩

约604秒
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

制图/陈海冰



5月29日晚，我国在海南文昌航天发射场准时点火发射天舟二号货运飞船。这是空间站货物运输系统的第一次应用性飞行。
新华社记者 蒲晓旭 摄

“小哥”其实不小，是有两个舱的“大块头”

党蓉介绍说，天舟二号货运飞船是货运飞船系列的第二艘，在以前的发射任务中，外界给货运飞船起了一个名字叫太空“快递小哥”，这源于它送货的主要功能。虽然叫“快递小哥”，但天舟二号货运飞船的块头还是很大，这一次装载货物总质量达到6.8吨，超过飞船的自重。

为了让货运飞船发挥更强大的送货功能，天舟二号采用了两舱结构的设计。其中，货物舱设计成全密封舱，里面主要放的是生活物资、实验仪器等。这些物资和仪器分装成160多个包裹，固定在像蜂巢一样的

货架里。其中，还包括两件下一步航天员要使用的舱外航天服，每件重100多公斤。完成交会对接，形成组合体以后，航天员会从天和核心舱进到货仓来取放货物，航天活动产生的废弃物也会存放在货运飞船的货物舱里。

天舟二号还有一个推进舱。推进舱携带3吨推进剂，除了供空间站运行需要，还为货运飞船自身提供动力支持。推进舱同时也是一个能源系统，完成交会对接以后，能源系统可以将多余的电能输送到核心舱，为耗电较大的科学实验提供支撑。

“大块头”其实不笨，采用多项技术改进

党蓉说，对于货运飞船而言，难度比较大的是推进剂补加技术，也就是俗称的“太空加油”技术。这项技术已经在天舟一号和空间实验室阶段得到了验证，使货运飞船在交会对接后成为组合体的“加油站”。

在此基础上，科研团队对天舟二号又做了一项技术改进，使货运飞船可以进行整个组合体的姿态控制和轨道维持。形象地说，就是“大脑”在空间站核心舱里边，发动机和

使用的推进剂在货运飞船这边，货运飞船更像一个“动力舱”。

“大块头”的“大智慧”还体现在，天舟二号货运飞船和载人飞船一样，有快速交会对接能力。天舟二号飞船提前安排好了入轨后的动作时序，能在天上更智能、更快速地“随机应变”，基本上可以做到全天候、360度交会对接。相对之前的天舟一号，天舟二号仅用几个小时就可以完成对接，能更好地发挥“快递”功能。

增加货物装载流程，团队连续奋战两个多月

党蓉介绍说，与其他航天器不太一样的 是，天舟二号货运飞船在发射前要进行货物装载，这个流程需要在发射场进行。

为了能够在货格有限的空间装载更多的货物，科研团队设计了标准装载接口货包。货包拥有不同的规格，不仅可以很好地匹配内部承载的货物，而且可以像搭积木一样组合放置在货格内，合理配重，保证装载高效。为了适应货运飞船的圆形舱体结构，科研团队还设计出梯形、楔形等形状的货包，对一些敏感光学器件在包装上也做了特

殊保护。

2021年2月，天舟二号货运飞船运抵文昌航天发射场，在发射场进行总装工作和测试工作。科研团队连续奋战了两个多月，每天都按飞船发射排期开展工作，几乎没有休息日。“天舟献百年，一帆济星海，这是我们工作的主旋律。”党蓉表示，“团队的每一个成员都在全力以赴，只为确保货运飞船任务圆满成功。”

（新华社海南文昌5月29日电 记者黎云 张汨汨 陈凯姿）