

# 天舟一号成功发射,太空“快递小哥”出发了!

4月20日19时41分,搭载着天舟一号货运飞船的长征七号遥二运载火箭,在我国文昌航天发射场点火发射,约596秒后,飞船与火箭成功分离,进入预定轨道,发射取得圆满成功。

被称为太空“快递小哥”的天舟一号入轨后,将按预定程序与在轨运行的天宫二号先后进行自动交会对接、自主快速交会对接等3次交会对接,3次推进剂在轨补加以及空间应用和航天技术等领域的多项实(试)验。

## 天舟一号的3件“秘密武器”

“只运货,不送人”的“太空快递员”天舟一号成了目前最受关注的“焦点人物”,面对曲折的送货路线和复杂的使命任务,它丝毫不畏惧,因为航天恒星科技有限公司的科技人员为它精心准备了3件“秘密武器”。

### 第一件“秘密武器”:力学环境测量系统确保飞船风雨无阻安全无损

浩瀚太空中,太空垃圾是载人航天器的“宿敌”。太空垃圾的飞行速度约为7.8千米/秒,如果撞击到航天器表面,轻者会留下凹坑,重者会穿透航天器造成部分系统功能失效,甚至会产生灾难性的后果——低轨道的航天器都有可能被太空垃圾撞出轨道。此外,太空垃圾也能威胁在舱外活动的航天员。

为了避免与太空垃圾迎面相撞,设计师们为天舟一号量身定制了第一件“秘密武器”:力学环境测量系统。

天舟一号的飞行器结构撞击智能感知与定位功能,能够进行全飞行时段的全方位力学环境监测,不只包括传统的振动、冲击、噪声环境,还可以在第一时间感知到太空垃圾撞击的位置和受损程度,甚至还能检验飞船结构设计、货物装载合理性,为在轨损伤修复和结构优化设计提供帮助。

为了运输过程更安全、更智能,设计师们自主攻克了系统功能拓展支撑、传感器安装及电缆穿舱等10余项技术难题,极大地降低了成本。所以,“客户”最关心的“快递费”并没有增长。

### 第二件“秘密武器”:网络交换技术使网络平台高速沟通线路无阻

漫漫太空,无心睡眠。这个时候如果能跟小伙伴们来个视频通话真是最好不过了。

在此之前,来往于天地之间的“前辈”航天器们,都是依靠传统的总线方式,保持与地面和目标飞行器之间的通讯,虽然基本的通讯功能都可以保证,但漫长的飞行过程中,不但不能和小伙伴通过高清视频聊天,就连传回一封图文并茂的飞行日志都会引起网路堵塞,着实让“前辈”们苦恼不已。

作为第一次执行太空快递任务的“年轻人”,天舟一号才不甘心让自己的旅途如此平淡无趣呢!在设计师们的帮助下,它首次利用了在地面通信中已经十分成熟的网络交换技术,在突破了分路汇聚技术、网络芯片的单粒子防护技术、网络协议的航天工程化应用等多项技术难点后,成功构建了一个标准化的、高速的、大容量的开放性网络平台。

这就是天舟一号的第二件“秘密武器”,它不仅支持舱内高清视频、大批量载荷数据的传输,还可以无缝接入天宫二号等空间站网络,天舟一号因此也成为了推动航天器数据传输跨入千兆比特高速时代的“第一人”。

### 第三件“秘密武器”:相对测量子系统让“快递”与“客户”千里相会签收无误

天舟一号的“入职培训”第一课,就是学习如何快速找准“客户”位置、在“客户”要求的时间内将货物送达。

在收到第一个太空订单的同时,天舟一号也收到了它的第三件“秘密武器”:相对测量子系统。相比以往,首次利用北斗导航星座的相对测量子系统的扩展性和通用性更高、定位更连续稳定,不仅确保了与“客户”天宫二号首次交会对接的自主可控,安全性大大提高,还因为新增的整秒脉冲输出功能,为全船的相关设备都提供了高精度的时间基准,确保了大家统一步调、齐头并进,把货物准时送达!

这样一来,就算第一次执行任务也不会找错“客户”、送错货。天舟一号对它的任务“首秀”信心满满。



中国在文昌航天发射场用长征七号运载火箭将天舟一号货运飞船发射升空

## “太空加油”,天舟一号这么干!

我国首艘货运飞船天舟一号将与天宫二号组合体在轨飞行约两个月,天舟一号独立飞行约3个月。完成既定任务后,天舟一号将受控离轨,陨落至预定安全海域;天宫二号留轨继续开展拓展试验和应用。

天舟一号货运飞船系统总体副主任设计师雷剑宇说,天舟一号货运飞船“太空加油”采用的是无增压气体损耗的气体回用法。这种方法系统设计难度较大,但是气体资源利用率高。

与日常生活中的加油不同,“太空加油”不仅要加注燃料,还需要加注供燃料燃烧的氧化剂,燃烧剂和氧化剂两者不能“见面”,否则会发生爆炸。它们的加注是由两套系统独立组成的,加注时序也不同。

“太空加油”须在天舟一号和天宫二号对接锁紧,补加装置和管路气密性好的前提下进行。第一步,天宫二号的压气机将手风琴状的膜盒贮箱中的气体压回气瓶,使天宫二号的燃料贮箱的压力低于天舟一号;第二步,推进剂在压力差的作用下,自动从天舟一号贮箱流入天宫二号贮箱,当两侧压力一致时,加注工作完成;第三步,进行管路吹除,确保天舟一号和天宫二号分离时,残留在管路中的推进剂不会在空间扩散,污染对接器件和航天器。

雷剑宇说,“太空加油”过程复杂,分为29个步骤,每步都需要精细控制,整个补加过程要持续几天。

雷剑宇介绍,在轨推进剂补加技术是继天地往返、交会对接、航天员中长期驻留技术后,中国载人航天工程的又一项关键技术。目前国际上掌握了在轨推进剂补加技术的只有俄罗斯和美国等少数国家,其中,实现在轨加注应用的只有俄罗斯。

(据新华社报道)

## 普通人能通过天舟送快递吗?

连日来,围绕我国首艘货运飞船天舟一号的各种信息和解读纷至沓来,记者采访飞船研制单位——中国航天科技集团五院的权威专家,梳理了一些有关天舟一号的“非常规”问题,以便大家更好地了解这个即将承担起我国空间物资输送使命的中国航天新锐。

### 问题一:天舟系列飞船可以运送航天员吗?

徐小平(天舟一号货运飞船副总设计师):天舟系列飞船“只运货、不送人”,运送航天员是神舟系列飞船的任务。虽然天舟系列飞船个头更大、空间更多,但其舱段构型和舱内布局都是专门为输送物资设计的,更强调的是“大肚能容”,而不是神舟飞船的安全舒适,并不能用来运送人员。不过可以肯定的是,飞天的“行李”交由天舟来运,神舟飞船就能更加全神贯注地运送航天员了。

### 问题二:天舟系列飞船能给航天员补充新鲜的蔬菜和水果吗?

王为(天舟一号货运飞船主任设计师):没问题,这本来就是天舟系列飞船的职责所在。将来,天舟系列飞船给空间站输送物资时,地面人员会精心挑选一些新鲜果蔬,用抗菌防潮的专用货包包装好,在发射前通过整流罩操作口、货运飞船操作口装进飞船。一切顺利的话,快速交会对接技术可以让航天员们在飞船发射后六七个小时,就能品尝到来自祖国的新鲜美味。

### 问题三:天舟系列飞船能够运送的最大货物尺寸是多少?

贾东永(天舟一号货运飞船机械总体主任设计师):天舟系列飞船能够运送物资的最大重量超过6吨。如果从货

物尺寸上来说,这次发射中采用的全封闭飞船,单件货物最大尺寸就会受到交会对接通道的限制。如果将来采用全开放飞船,运输二三十米长的大型舱外货物是没有任何难度的,再加上有些货物运输时可以折叠,最大尺寸到底能有多大,就看工程技术人员的想象力了。

### 问题四:天舟系列飞船是否可以给自己加注燃料?

雷剑宇(天舟一号货运飞船系统总体副主任设计师):天舟飞船推进舱携带的燃料,除了用于轨道调整,还要用来控制自身坠入大气层烧毁以免产生太空垃圾,一点一滴都十分宝贵。但由于它不需要像空间站那样长期在轨,发射升空时携带的燃料足够使用,没必要大费周章在太空“加油”。所以,带给空间站的燃料要“专油专用”。

### 问题五:普通人将来能通过天舟飞船送快递吗?

张健(天舟一号货运飞船系统总体副主任设计师):国外有统计数据显示,要将1公斤重的东西送入太空,大约要花费几十万美元。这个数据虽说听起来不够精确,却真实反映出航天事业离不开强大的经济支撑作后盾。换句话说,普通人如果想通过天舟飞船向空间站快递货物,仍然是不太现实的。

### 问题六:天舟系列飞船烧毁时能否像流星一样被观察到?

孙勇(天舟一号货运飞船总体部飞控组长):理论上是可以的,但实际上比较困难。出于保护地面人员和财产安全的考虑,天舟系列飞船再入大气层烧毁,一般会选择在渺无人烟的大洋上空进行,如果有人恰巧乘船经过那里,或许可以亲眼看到执行完空间物资输送任务的某一艘天舟飞船完美谢幕。