

# 6年苦练内功 首创七大绝技

## 天舟一号从“普通列车”迈向“高铁时代”

天舟一号货运飞船启程,这趟太空之旅内容丰富,既要运货,又要与天宫二号“相约”,还要“太空加油”,没有点“绝活”可不行。

北京晨报记者从中国航天科技集团了解到,从天舟一号项目立项到在海南文昌发射场发射成功,过去整整6年的时间里,天舟一号“隐姓埋名”苦练内功,经历了上千小时测试验证,经受了上百次大型试验考核,首创七大独门绝技。

### 绝技一 载货性价比优于国际现役货运飞船

货运飞船顾名思义承担了为空间站“加油”和运输货物的重担,并负责将未来空间站里的废弃物带回大气层烧毁。

为什么要造货运飞船呢?未来,我国要建造长期有人照料的空间站,这就需要输送航天员所需的生活、工作物资、空间站运转所需的推进剂。天舟系列货运

飞船就是面向我国空间站建造和运营物资运输补给任务全新研制的航天器。

因为天舟一号“只运货、不送人”,它被一些媒体形象地称为“快递小哥”。“小哥”身高10.6米,体宽3.35米,体量与天宫一号目标飞行器、天宫二号空间实验室相当,但肚大能容,

运送相当于自身重量6吨多的货物不在话下,上行载货性价比优于国际现役货运飞船,快递货物经济实惠。

天舟一号的两舱结构——货物舱和推进舱,最大限度地满足了它货物装载以及提供能源、控制动力等的需求,做到了简洁却不简单。

### 绝技二 将实现世界第二个“太空加油”

就像汽车需要加油,未来空间站长期在轨也需要“加油”,这项任务就由“天舟”系列货运飞船来完成。在天舟一号之前,掌握了在轨推进剂补加技术的国家只有俄罗斯和美国,其中,实

现在轨加注应用的只有俄罗斯。欧空局、加拿大、日本等也在此方面进行着积极的研究探索,国际上在该领域的比拼从未停歇。

在天舟一号飞行任务中,天舟一号与目前正在轨飞行的我国

首个空间实验室——天宫二号将实施我国首次推进剂在轨补加,并计划开展多次推进剂补加试验,突破和掌握推进剂补加技术,为我国空间站组装建造和长期运营扫清在能源供给问题上的最后障碍。

### 绝技三 跟踪飞船测控系统“搬”到了天上

以往我们对航天器的跟踪、测控以及在轨异常的及时监测处置,主要依赖陆基测控站和海基测量船。这就需要耗费大量的人力物力建造、维护地面测控站和海上测量船,研制人员奔波在

各个站点之间开展相关试验,并且受到跨国、跨境地域限制。

天舟一号货运飞船首次采用了以天基测控体制为主的设计原则。简单来说,就是将原本在地面或海上的测量系统“搬”

到了天上,避免了在地面或海上的地域限制,实现了对航天器在轨飞行关键事件的全程跟踪,以确保对在轨异常的及时监测处置,降低了人力、物力、财力等成本。

### 绝技四 首次使用七大类国产新研核心元器件

为了带动元器件自主研制,加速实现元器件的自主可控,提前验证空间站中所

用的关键元器件,作为飞行验证平台的天舟一号首次大刀阔斧地使用了七大类国产

新研核心元器件,将未来空间站建设的关键命脉牢牢握在手中。

### 绝技五 自主快速交会对接几小时完成

在天舟一号之前,我国掌握的交会对接技术需要耗时两天左右时间,天舟一号将开展自主快速交会对接试验,将交会对接的时间控制在几个小时内。快速

交会对接的实现,有利于提高飞行器在轨飞行的可靠性,减少交会对接过程中包括轨道控制等在内产生的资源消耗,同时,更大程度上地保障飞行器,方便空

间站突发事件应急处理。一个形象的比喻是,天舟一号跨出了从“普通列车”迈向“高铁”的一大步,能做到更快、更舒适、更稳妥地运输货物。

### 绝技六 搭载几十台载荷设备开展试验

作为往返于天地之间的交通工具,对比“神舟”系列飞船的“载人”特点,“天舟”系列货运飞船的主

要功能是“运货”。而作为运货的“快递小哥”,天舟一号在满足运输货物需求的同时,还最大限度地发挥了

平台效能,随船搭载了数十台载荷设备,在轨开展十余项载荷试验,实现“一次飞行、多方受益”的目标。

### 绝技七 太空之旅结束后将坠落南太平洋

天舟一号将在飞行任务结束后,经由地面飞控工作人员决策,实施主动离轨,通过两次降轨控制,受控地坠落于南太平洋指定区域。

相较于一般卫星在使命完

成后,随着推进剂的消耗殆尽而缓慢降轨,最终在大气层烧毁的结束方式,天舟一号首次采用主动离轨方式,并能受控地落到预定区域。既避免自身成为太空垃圾、避开离轨过程中的不可控因

素,又能为打造洁净、安全的太空环境作出自己的贡献。

天舟一号飞行任务作为空间站工程的关键一战,是我国载人航天工程的重要一步。

天舟一号

- ▶ 总长 10.6 米
- ▶ 舱体最大直径 3.35 米
- ▶ 整船最大装载状态下重量达 13.5 吨

我国目前体积最大、重量最重的载人航天器,由货物舱和推进舱两舱结构组成。其中,货物舱安装货物、设备,推进舱为货运飞船提供电力能源、推进控制动力并装载推进剂。2013年,货运飞船被正式命名为“天舟”。

#### 4大任务目标

- ▶ 空间实验室配合
- ▶ 验证推进剂在轨补加技术
- ▶ 全面考核货运飞船功能和性能
- ▶ 在空间实验室配合下,开展货运飞船控制组合体、绕飞至前向交会对接、快速交会对接等试验。

### 幕后英雄

#### 中继终端： 搭天路 远程操控天舟驾驶

当天舟一号货运飞船成功发射后,中继终端将在第一时间开机。随后,中继终端将与中继卫星实现“太空握手”,建立星间链路,从而搭建出从天舟一号中继终端到中继卫星再到地面的“太空天路”,科研人员将以此天基测控体制为主,对天舟一号实施在轨飞行控制,通过地面遥测遥控方式,对飞船姿态进行控制,并与地面建立通信联系,实现对天舟一号货运飞船的“远程驾驶”。

在随后的飞行过程中,天舟一号中继终端还将通过“太空天路”与天宫二号完成两次交会对接任务,并为天宫二号“太空加油”。以其中的交会对接任务为例,通过中继终端所搭建的天基测控通信系统,科研人员可以同时实现对天舟一号和天宫二号的“远程驾驶”,可以对天舟一号和天宫二号实现同时测控、同时进行高速数据传输,所建立的星间链路可以实时向地面传输交会对接画面。

除此之外,天舟一号还将进行包括载荷试验在内的多项试验验证任务。这些任务的所有命令都是通过中继终端发送的遥控和遥测指令来实现的。

通过搭建太空天路,实现“远程驾驶”听起来简单,但实现起来不仅需要跨越393千米,还必须在不到1小时内快速搭建完成,更要确保全程稳定运行,系统复杂性可想而知。