

# 天地往返的生命之舟

## ——神舟十二号载人飞船看点解析

6月17日,由中国航天科技集团有限公司五院抓总研制的神舟十二号载人飞船发射成功,并与空间站完成自主快速交会对接。时隔五年,神舟载人飞船再次将航天员送入太空。神舟十二号载人飞船进行了怎样的优化升级?综合能力得到了哪些提升?

### 天地往返的生命之舟

“神舟十二号载人飞船是迄今为止我国研制标准最高,各方面指标要求最严格的载人航天器,是航天员实现天地往返的生命之舟。”航天科技集团五院总体设计部神舟十二号载人飞船系统总体副主任设计师高旭说。

神舟十二号任务是神舟系列飞船首次执行空间站航天员往返运输任务。神舟十二号载人飞船总长度约9米,总重量约8吨,为推进舱、返回舱、轨道舱三舱结构。

轨道舱配备了航天员在轨生活支持设备、交会对接敏感器等关键设备,为自主快速交会对接做好充分准备。返回舱是飞船发射和返回过程中航天员所乘坐的舱段,是飞船的“大脑”。推进舱则装配推进系统、电源等设备,为飞船提供动力,并在飞行过程中进行姿态和轨道的控制。

神舟十二号载人飞船完成与空间站核心舱对接后,航天员进入空间站组合体。待航天员本次飞行任务完成,飞船返回舱将航天员安全带回地面。

“神舟十二号是目前功能最完整的飞船,可以说,它已经完全实现载人航天工程立项之初载人飞船的研制目标。”高旭说。



6月17日,神舟十二号航天员出征仪式在酒泉卫星发射中心举行。这是航天员聂海胜(中)、刘伯明(右)和汤洪波在出征前挥手。

### 四个“首次”令人瞩目

神舟十二号载人飞船将创下多个国内首次的纪录。

——首次实施载人飞船自主快速交会对接。

在空间站不断调整姿态的配合下,神舟十二号载人飞船实现了发射后快速与空间站对接。高旭形容,神舟十二号就像是具有全自动驾驶功能的“超跑”,自主计算、判断到达目的地。

——首次实施绕飞空间站并与空间站径向交会。

在此次任务中,神舟十二号载人飞

船的交会能力得到加强,具有更复杂的交会对接飞行模式,具备与空间站进行前向、后向、径向对接接口对接和分离的功能,并计划在本次任务中首次开展绕飞空间站和径向交会试验。

——首次实现长期在轨停靠。

神舟十二号载人飞船将实现在轨停靠3个月,为适应空间站复杂构型和姿态带来的复杂外热流条件,神舟团队对返回舱、推进发动机和贮箱等热控方案,船站并网供电方案进行了专项设计,使飞船具备了供电、热环境保障的适应性配套条件。

——首次具备从不同高度轨道返回着陆场的能力。

神舟团队对返回轨道进行了适应性设计,使载人飞船返回高度从固定值调整为相对范围,并改进返回算法,提高载人飞船返回适应性和可靠性。

### “天地结合”保障飞船安全

在神舟十二号载人飞船飞行任务的任何阶段,都有保护航天员安全的预案和举措。

发射阶段,如果出现相关意外,神舟十二号载人飞船在其上部逃逸塔的帮助下,可以迅速地将航天员带离危险区,并依托降落伞实现安全着陆。

神舟十二号载人飞船在与空间站天和核心舱自动对接过程中,如果发生相对位置、相对姿态的测量控制设备故障,导致不能进行自动对接时,神舟十二号载人飞船可转由航天员手动控制飞船,通过摄像机图像,观察空间站对接十字靶标,进行人工对接。

停靠空间站期间,神舟十二号载人飞船也具备随时紧急撤离空间站,安全返回地球的能力。

神舟十二号载人飞船配置了两套降落伞,飞船返回舱冲向地球表面时,当一套出现问题时,另一套降落伞可以随时顶上,起到减速缓冲的作用。

此外,神舟团队携带两艘飞船进场,由一艘飞船作为发射船的备份,是遇到突发情况时航天员的生命救援之舟。在前一发载人飞船发射时,后一发载人飞船在发射场待命,具备8.5天应急发射能力及太空救援的能力。

## “神箭”再送“神舟” 长二F遥十二运载火箭有哪些新看点?

6月17日,长征二号F遥十二运载火箭划破苍穹,成功将载有3位航天员的神舟十二号载人飞船送入预定轨道。

素有“神箭”美誉的长二F火箭是目前我国唯一一型载人运载火箭,自首飞以来共成功实施7次载人发射任务。据抓总研制这一火箭的中国航天科技集团有限公司一院介绍,长征二号F运载火箭进行了多项技术改进,可靠性和安全性再上新台阶。

### 更可靠

长征二号F遥十二运载火箭在此前基础上,共进行了109项技术状态更改,其中有70余项与可靠性提升相关,再次刷新了自身纪录,处于世界前列。

航天科技集团一院长征二号F运载火箭总指挥荆木春介绍,这些改进不涉及重大技术状态变化,主要是为了消除薄弱环节。

“在可靠性已经相当高的情况下,再提升,难度可想而知。”航天科技集团一院长征二号F运载火箭总体副主任设计师秦晓说,每一处改进,都体现了研制人员对可靠性的不懈追求,背

后都意味着无数次的理论分析、数学仿真和试验验证。

航天科技集团一院长征二号F运载火箭总体主任设计师常武权用考试打比方,从50分提高到90分相对容易一些,但从90分提高到91分,背后的工作并不比从50分提高到90分少。

“为了确保任务成功、确保安全,只要能换来百分之零点零几,甚至是零点零零几的指标提升,我们所做的任何工作都是值得的。”航天科技集团一院长征二号F运载火箭副总师刘烽说。

### 更安全

研制队伍在追求安全性的道路上从未止步,遥十二运载火箭对逃逸安控体制进行了改进,进一步提高了火箭的安全性。

假如火箭突发意外情况,逃逸飞行器会像“拔萝卜”一样带着返回舱脱离故障火箭。返回舱与逃逸飞行器分离后,打开降落伞,缓缓降落到地面。但开伞过程中,返回舱会受到地面低空风的影响。

研制人员在现有的控制逃逸发动机的基础上,通过对软件进行调整,使

逃逸飞行器可以向垂直于地面风的方向逃逸,更加安全、灵活。

### 更灵活

本次发射中,长征二号F运载火箭还首次采用了起飞滚转技术,更加灵活。

以往,长征二号F运载火箭的任务较为单一,射向基本一致,火箭点火起飞后,经过俯仰转弯等姿态调整,直接瞄准一个固定的射向,在一个射面内飞行即可。但后续空间站在建造和长期运营过程中,轨道倾角会有一个变化范围。

火箭要适应这种变化,有两种方法:一是针对每次任务的轨道倾角,改造瞄准间,确定火箭射向;二是通过火箭自身起飞滚转适应轨道倾角的变化和射向的变化。

因此,型号队伍根据任务特点,从火箭自身出发,在载人状态的长征二号F运载火箭上首次应用起飞滚转技术,使火箭起飞后在空中转体,转到合适的角度后,再飞向任务要求的方向。采用该技术以后,火箭更加灵活,任务适应能力也进一步提高。



本版文图据新华社