

“神箭”再送神舟

承担此次发射任务的是长征二号F运载火箭(长二F火箭),专为载人航天工程研制,也是目前我国唯一一型用于载人发射的火箭。

素有“神箭”美誉的长二F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,长二F火箭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。

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运载火箭总指挥荆春春介绍,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瞳说,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。

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失控体制进行了改进,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”一样带着返回舱飞离故障火箭。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。

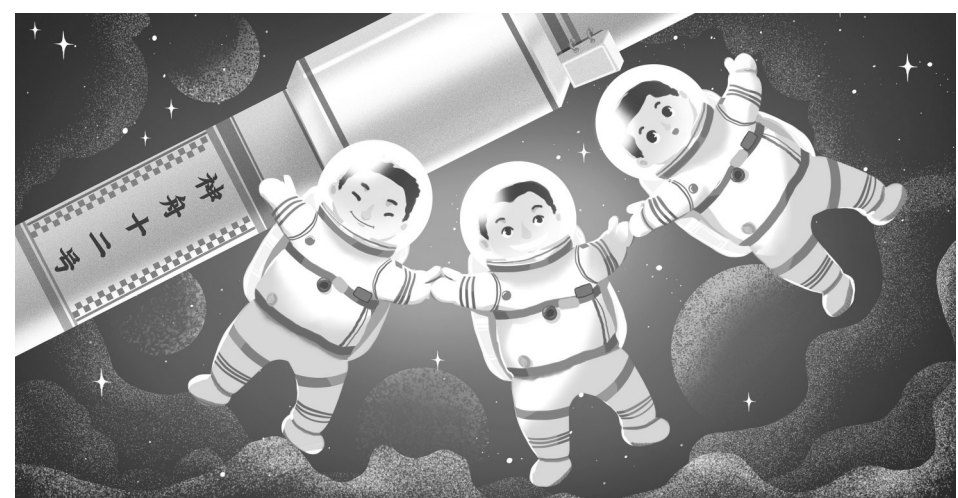
研制人员在现有的控制逃逸发动机的基础上,通过对软件进行调整,使逃逸飞行器可以向垂直于地面风的方向逃逸,更加安全、灵活。

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,改造瞄准准,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。



“有信心应对各种挑战”

神舟十二号飞船与天和核心舱完成自主快速交会对接后,航天员进驻天和核心舱,开启为期3个月的在轨驻留之旅。航天员的工作、生活环境如何?引发无数人的好奇。

在航天员系统副总设计师刘伟波眼中,太空中的生活处处都体现了科学家的智慧:饮水分配器可以流出不同温度的热水,汗液尿液循环利用可以达到可以饮用的标准,垃圾压缩抽真空后半年不会腐烂产生臭味,私密电话可以屏蔽其他同伴与家人视频通话……

据悉,天和核心舱提供了3倍于天宫二号空间实验室的航天员活动空间,配备了3个独立卧室和1个卫生间,保证航天员日常生活起居。

与此同时,就餐区域配置了食品加热、冷藏及饮水设备,还有折叠桌,方便航天员就餐;锻炼区配备有太空跑步台、太空自行车,用于航天员日常锻炼;通过天地通信链路和视频通话设备,可实现空间站与地面的双向视频通话和收发电子邮件。

兵马未动,粮草先行。此前成功发射并与天和核心舱完成交会对接的天舟二号已提前送去6.8吨物资,其中就包括航天员在空间站吃、穿、用,乃至呼吸所需的生活物资,以及开展工作所需的实验设备、实验资料等物资。

“我们为航天员准备的食物有120多种,一个星期都不会重样。”刘伟波说,还会照顾到航天员的口味,比如山西人喜欢吃醋,湖南人喜欢吃辣,冰箱里有冰激凌,喜欢喝酸奶可以自制酸奶,还有粽子和月饼。

此外,天舟二号还是航天员在轨驻留期间的“储藏室”和“垃圾桶”。

完成交会对接后,航天员会进出天舟二号取用生活和工作物资。为了让航天员在天上也可以方便快捷地取用、查找自己想找的物质,“储藏室”里的每件货物上都粘贴了一个具备无线射频识别功能的标签,使用专用设备能进行智能定位。

航天员在空间站里产生的生活垃圾、人体排泄物,都会集中到天舟二号舱内存放。完成使命后,天舟二号将带走这些废弃物,在坠入大气层的过程中一同烧毁。

“我们不仅要要把核心舱这个‘太空家园’布置好,还要开展一系列关键技术

验证”“作为指令长,我会团结带领乘组,严密实施、精心操作,努力克服一切困难”“我们有底气、有信心、有能力完成好此次任务”……

5月16日上午,执行神舟十二号载人飞行任务的3名航天员在酒泉卫星发射中心向天阁与中外媒体记者集体见面。航天员聂海胜坚定的话语向世人传递出必胜的信心。

本次任务航天员乘组选拔按照“新老搭配,以老带新”的方式,结合航天员飞行经历、相互协同能力等方面,选拔出飞行乘组和备份航天员。

航天员聂海胜参加过神舟六号、神舟十号载人飞行任务,航天员刘伯明参加过神舟七号载人飞行任务,航天员汤洪波是首次飞行。

在轨期间,航天员将开展核心舱组合体的日常管理,开展空间科学实验和技术试验。还将开展出舱活动及舱外作业等。

对此,本次任务周密制定了航天员训练方案和计划,扎实开展了地面训练和任务准备,每名航天员训练均超过了6000学时。特别是针对空间站技术、出舱活动、机械臂操控、心理以及在轨工作生活开展了重点训练。

“这次任务出舱活动时间大幅增加,任务更加复杂,为此,我们进行了严格、系统、全面的训练,特别是穿着我国研制的新一代舱外航天服,我们更加有信心应对各种挑战。”航天员刘伯明说。

首次亮相的航天员汤洪波说,经过11年的学习训练和磨砺考验,已经完成了从航空到航天这一艰苦难忘的转型,经过一轮又一轮严格科学的选拔,对自己充满信心。也十分期待有朝一日能和来自世界其他国家的航天员一起遨游“天宫”。

“这是一个大时代,中国正在从航天大国向航天强国转变,我们这一代人赶上了。”酒泉卫星发射中心技术部测试发射技术室主任纪容林说,对他而言是一种莫大的荣耀。

蓦然回首,当年那条仅能容下十多人的革命小船,已在惊涛骇浪中成为新时代的社会主义巨轮。极目太空,我国自行研制、具有完全自主知识产权的神舟系列飞船已达到甚至优于国际第三代载人飞船水平。

中国人的强国之梦,还会远么?

从神舟一号到神舟十二号

回望神舟的飞天航迹,中华民族“摘星揽月上九天”的梦想一步步变为现实。

◆神舟一号
发射时间:1999年11月20日6时30分7秒
运载火箭:新型长征二号F捆绑式火箭
发射地点:酒泉卫星发射中心

◆神舟二号
发射时间:2001年1月10日1时零分
运载火箭:新型长征二号F捆绑式火箭
发射地点:酒泉卫星发射中心

◆神舟三号
发射时间:2002年3月25日22时15分
运载火箭:新型长征二号F捆绑式火箭
发射地点:酒泉卫星发射中心

◆神舟四号
发射时间:2002年12月30日0时40分
运载火箭:新型长征二号F捆绑式火箭
发射地点:酒泉卫星发射中心

◆神舟五号
(第一艘载人航天飞船)
发射时间:2003年10月15日9时整
运载火箭:新型长征二号F遥五火箭
发射地点:酒泉卫星发射中心

◆神舟六号
(首次多人多天载人航天飞行)
发射时间:2005年10月12日9时整
运载火箭:新型长征二号F遥六火箭
发射地点:酒泉卫星发射中心

◆神舟七号
(首次实现航天员出舱活动)
发射时间:2008年9月25日21时10分
运载火箭:新型长征二号F遥七火箭
发射地点:酒泉卫星发射中心

◆神舟八号
(与天宫一号首次进行交会对接航天飞行任务)
发射时间:2011年11月1日5时58分
运载火箭:新型长征二号F遥八火箭
发射地点:酒泉卫星发射中心

◆神舟九号
发射时间:2012年6月16日18时37分
运载火箭:新型长征二号F遥九火箭
发射地点:酒泉卫星发射中心

◆神舟十号
(与天宫一号开启中国首次应用性太空飞行)
发射时间:2013年6月11日17时38分
运载火箭:长征二号F遥十火箭
发射地点:酒泉卫星发射中心

◆神舟十一号
发射时间:2016年10月17日7时30分
运载火箭:长征二号F遥十一运载火箭
发射地点:酒泉卫星发射中心

◆神舟十二号
发射时间:2021年6月17日9时22分
运载火箭:长征二号F遥十二运载火箭
发射地点:酒泉卫星发射中心

神舟再出征「天和」迎家人

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。

这次,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,神舟十二号就像是有着全自动驾驶功能的“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。

霄逐梦再问天,阔步强国新征程。6月17日,航天员聂海胜、刘伯明、汤洪波乘神舟十二号载人飞船成功飞天,成为中国空间站天和核心舱的首批入驻人员,开启了中国载人航天工程空间站阶段的首次载人飞行任务。此次发射有哪些看点?太空中,工作生活33天和3个月的区别是什么?对航天员又提出了怎样的要求?

天地往返的生命之舟

“今天上午,神舟十二号向阳启航,直冲霄汉!我和大家一样,在电视机前见证了这一让人热血沸腾、心潮澎湃的历史时刻。”外交部发言人赵立坚6月17日在例行记者会上说,探索浩瀚宇宙是全人类的共同梦想。中方期待在不久的将来,中外航天员能够一起遨游“天宫”。

自2003年首次实施神舟五号载人飞行任务以来,18年间,中国载人航天工程实现了从一人一天到多人多天、从舱内工作到太空行走、从短期停留到中期驻留的不断跨越。

“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



揭秘神舟上的“小配角”

在载人飞船测控与通信产品家族里,两位成员格外引人注目,那就是应答机和空空通信机。

应答机用于传输船一地之间的遥测、遥控、语音及测轨数据。空空通信机则是用于建立与空间站核心舱之间的双向通信链路,主要是传输图像、语音及定位数据等。

根据中国空间站工程任务需求,本次神舟十二号载人飞船所使用的应答机及空空通信机增加了数据下行链路带宽,但需具备更轻的

重量、更小的体积和更高的可靠性。

中国航天科技集团八院电子产品技术负责人金骏介绍,应答机采用最新的射频微波集成电路技术,将原来的分立元器件升级为集成器件,“这样不但减少了元器件的数量,还减小了产品的体积,减轻了重量,‘神舟十二号’应答机的体积和重量,仅仅是‘神舟十一号’应答机的一半。”

空空通信机的“瘦身”优化设计方案,则采用了硬件功能软件化的思路,不同需求,采用不同软件配置项。最终神舟十二号载人飞船空空通信机的重量减少1/3,体积减小1/2,同时产品研发时间更短。