

解码托举“神十九”的科技新力量

10月30日4时27分,搭载神舟十九号载人飞船的长征二号F遥十九运载火箭在酒泉卫星发射中心点火发射。发射取得圆满成功,3名航天员顺利进驻中国空间站。

星空浩渺,探索不止。科技的创新突破一次又一次托举中国人奔赴太空,探寻宇宙奥秘。神舟十九号载人飞行任务背后,是什么在为航天员保驾护航?有哪些值得挖掘的科技亮点?一起解码此次发射中的科技新力量。

装载货物数量最多、重量最重

神舟十九号载人飞船是中国载人航天工程进入空间站应用与发展阶段以来的第4艘载人飞船,也是以往型号中装载的货物数量最多、重量最重的一次。

作为航天员实现天地往返的“生命之舟”,神舟飞船采取由轨道舱、返回舱和推进舱构成三舱结构布局,共有14个分系统,是我国可靠性、安全性要求最严格的航天器。

“神舟飞船就像一艘保证航天员生命安全的运输飞船。同时我们也在追求提升它的运输载荷能力,力争装载更多物资和产品。”中国航天科技集团陈同祥介绍,研制人员通过对系统进行优化、为设备减重、重新整理空间布局等措施,使飞船的重量不变,但增加了装载能力。陈同祥说,相比神舟十八号载人飞船,神舟十九号在外形上别无二致,但是装载体积增加了20%,装载重量增加了30%多,为携带更多有时效性要求和临时需求物资提供了条件。

此举不仅有助于推动神舟十九号载人飞船以及后续新批次飞船的持续改进,逐步提升飞船的上下行载荷运输能力,也将为中国空间站长期运营提供更加高效、稳定的在轨支持。

锂电“上岗”,满格护航太空征程

从神舟十八号载人飞船开始,神舟飞船的主电源储能电池将镍镉蓄电池升级为锂离子电池,单组电池扩容30%以上,同时新增了更为精准的



10月30日,搭载神舟十九号载人飞船的长征二号F遥十九运载火箭在酒泉卫星发射中心点火发射,发射取得圆满成功(拼版照片)。新华社发(汪江波 摄)

充电分流控制模式,安全控制策略自适应能力进一步提升。

锂电“上岗”这半年表现如何?相比其他航天器,神舟飞船的电源工作环境比较复杂。有单船飞行时的大负载自主供电,有遮挡严重和光照条件较差时接受空间站的并网供电,还有返回途中的安全供电、故障时的应急供电……神舟十八号停靠在天和核心舱径向端口,更是覆盖了所有在轨恶劣工况,因而经历了更多的能源供给难题。

“锂电能量更高、循环寿命更长、无记忆效应。其在应对复杂工况时,无须开展特殊的在轨维护工作。另外,相比镍镉蓄电池,锂电能量保持能力更强,能使太阳帆板基本处于停转状态,间接减少机械结构的损耗。”神舟飞船电源分系统研制人员表示。

在太空“上岗”至今,神舟十八号载人飞船锂离子电池的性能与入轨初期相比几乎没有改变。神舟十九号作为神舟十八号的应急救援待命船,其锂离子电池已在地面“待机”半年之久。研制人员重点比对了锂离子电池在出厂、进场及发射三个阶段的数据,电池状态与刚出厂时基本没有差异,目前仍处在巅峰状态。

“神箭”技术革新精益求精

作为目前我国航天员唯一的“专列”,素有“神箭”美誉的长征二号F是目前我国系统最复杂的运载火箭。自执行神舟十二号飞船发射任务起,该型火箭开始采取“发射1发、备份1发”以及“滚动备份”的发射模式,为航天员的生命安全加上“双保险”。

面对常态化快节奏发射,型号队伍在确保发射可靠性的前提下,不断优化发射场流程,将长征二号F火箭“发一备一”发射场流程,从空间站建造初期的49天逐步压缩到37天。经过一次次任务的不断积累,本次发射首次采用“待火箭不测试”的全新测发模式,将发射场流程进一步压缩至30天。

此外,本次任务还试用了中国航天科技集团一院研制的“天际”“天元”等自主可控软件平台,提升任务的自动化、规范化水平。

相比普通运载火箭,载人火箭最显著的特点,就是在火箭顶部增加了逃逸系统,其也被称为“逃逸塔”,是为确保飞船发射阶段航天员生命安全而设计的“生命之塔”。在火箭发射升空阶段,一旦出现危及航天员生命安全的重大故障,逃逸系统就将按指令点火工作,在2秒左右时间内,将载有航天员的飞船舱体带到2000至3000米以上。

据中国航天科技集团魏威介绍,本次任务中,研制团队继续对逃逸系统进行了技术改进,让长征二号F火箭的可靠性和安全性始终保持在国际前列水平。

空间站六舱(船)均配备中继终端

在神舟十九号飞船飞向太空、前往中国空间站的数小时里,其测控和通信均是通过中继终端与中继卫星共同搭建的“太空天路”来完成的。

这条信息快速路不仅实现了飞船与地面通信的畅通无阻,更保证了地面测试人员能够实时掌握飞船的飞行状态,确保神舟十九号航天员乘组顺利抵达“太空之家”。

据中国航天科技集团有限公司五院西安分院载人航天任务团队负责人介绍,在目前的中国空间站任务中,我国空间站六舱(船)均配备了该团队研制的中继终端。

神舟十九号飞船的天线网络也尤为重要。如果将神舟十九号飞船的天线信号通路系统比作铁路运输系统,那么一路路信号就是火车,天线网络更像是火车轨道和火车站调换轨道的道板,全通道保证10余副天线的信号接收和发送。

舱门快速检漏仪成为“必需品”

在空间站任务中,航天员要从神

舟十九号飞船进入到空间站,其间要经历多次穿舱活动,都需要打开和关闭舱门。维持航天员在舱内存存的气体不能泄漏,精准快速检测舱门的密封性至关重要。

舱门检漏仪的作用就是检测神舟飞船的舱门是否达到了密封状态,它通过内部的核心传感系统,感受压力和温度的变化,在很短的时间内判断舱门是否关闭完好,并向航天员提供“舱门已关好,可以脱航天服”的指令。

记者从中国航天科技集团有限公司五院510所获悉,早期的神舟飞船是整舱加压,通过检测整舱舱压变化来判断舱门的密封性,这种方法虽准确可靠,但耗时长。

在这一背景下,该所研发的舱门快速检漏仪进行了优化改进,实现了对神舟飞船舱门和对接面的快速准确检漏,填补了国内在该领域的空白。

目前,舱门快速检漏仪已经成为载人航天器的“必需品”,为航天员舱内活动提供坚实的安全保障,为载人航天器保驾护航。

密封件100%确保质量

中国航天科技集团有限公司四院承担了“神舟”“天舟”飞船舱体密封,以及空间站静密封件和抗静电密封件、航天员舱外航天服手套组件、主气密层等动静密封件的生产任务。

这些产品事关航天员生命安全,必须100%确保质量。据四院研制人员李杰介绍,一个舱门抗静电密封材料就有近20项考核指标。密封件在使用过程中不会产生静电吸附,产品已成功经受了地面8万次的疲劳试验,并通过低压(真空)、高低温、失重等环境试验,实现了我国舱外服主气密层由跟踪模仿向自主创新的转变。

例如,四院研制生产的航天服连接处,密封件能够耐受空间环境,既确保密封严丝合缝,又确保航天员的关节活动灵活自如。

据了解,航天员身着舱外航天服执行舱外任务时,二氧化碳吸附盘能吸收航天员在航天服内代谢产生的二氧化碳,确保浓度在允许范围内。四院相继攻克高效无毒配方、高强度成型工艺等关键技术,成功研制了低流阻、低粉尘、高强度、高吸收率的吸附药盘。

这个小小的药盘,外形尺寸及孔位保证一致,长寿命时间不少于5年,经受了空间站安全和使用性验证。据科技日报、新京报



10月30日在北京航天飞行控制中心拍摄的神舟十九号载人飞船和中国空间站天和核心舱前向端口对接过程的画面。新华社发(韩启扬 摄)