



神舟 到底 神 在哪？

与神舟十一号载人飞船相关的11个细节

10月17日7时30分,神舟十一号载人飞船搭载着航天员景海鹏和陈冬飞向浩瀚宇宙,将与等候在太空的天宫二号空间实验室进行交会对接。神舟十一号本次飞行有哪些特点?神舟 到底 神 在何处?对此,相关专家向记者讲述了与神舟十一号相关的11个细节。

细节一： 飞得更高,393公里 轨道高度的对接与运行

神舟十一号充分继承了神舟十号的技术状态,同时为了适应本次任务要求而进行了多项技术改进。

为满足本次任务要求,调整了轨道控制策略和飞行程序,使神舟十一号飞船能够适应本次任务交会对接轨道和返回轨道高度由343公里提高到393公里的要求。中国载人航天工程办公室副主任武平说。

神舟十号与天宫一号对接时,轨道高度是343公里。神舟十一号和天宫二号对接时的轨道高度是393公里,比过去高了50公里,为何要高出50公里?航天科技集团五院GNC分系统指挥罗谷清说,主要是为了我国载人航天三步走发展战略的第三步——建造空间站做准备,因为这与未来空间站的轨道高度基本相同,飞行也更加接近未来空间站要求。

细节二： 时间更长 33天的太空旅程

神舟十一号入轨后经过两天独立飞行,完成与天宫二号自动对接形成组合体,完成组合体30天中期驻留任务后,与天宫二号分离,在一天内返回内蒙古主着陆场,神舟十一号任务结束。在太空时间长,如何保障航天员太空工作生活和执行任务的能力,怎样提高飞船的可靠性?

神舟十一号的技术改进,很重要的一个创新亮点,是新配备了宽波束中继通信终端设备。

为进一步提高安全性可靠性,新配备了宽波束中继通信终端设备,显著扩大了测控覆盖范围,提升了飞船姿态快速变化时的天地通信保障能力,从而提高了航天员的安全性和飞船的可靠性。武平说。

细节三： 升级光学成像敏感器 完成高难度 太空之吻

为验证未来航天技术,满足未来空间站交会测量设备长寿命使用要求,对神舟十一号的交会测量设备进行了升级换代。武平说。

天宫二号和神舟十一号的交会对接,是搭建太空之家的重要一步,尤其是两者从相距120米到最终完成对接的阶段,难度最大、风险最高。为了让它们能以8倍于子弹的速度下毫厘不差地对接在一起,技术人员对光学成像敏感器实现了升级。

神舟十一号交会对接光学成像敏感器主任设计师龚德铸说,太空中阳光照射强度是地球上的三到五倍,很容易亮瞎飞行器的“双眼”,就像开车时被对面来车晃了大灯,需要一段时间才能恢复视力,因此以往交会对接要选择光线合适的时机进行。

与天宫一号上运用的一代产品相比,升级版敏感器的太阳杂光抑制能力、识别目标敏感度均大幅提升,即使

被晃了眼,视力恢复时间也能从原来的十秒缩短到几百毫秒。由此,神舟十一号和天宫二号可以实现准全天候实时对接,可保障航天器突发维修补给或航天员应急救生。

细节四： 首次考核航天员 中期驻留能力

此次任务目的是进一步对改进型载人飞船功能进行全面验证,为后续载人任务提供重要的技术支撑。此外,通过多项在轨试验,将进一步验证飞船设计功能,获取和积累载人环境相关的飞行试验数据。神舟十一号飞船总设计师张柏楠说。

在此次任务中,对接轨道和返回轨道高度比以前增加了50公里,神舟十一号任务将首次考核验证空间站阶段的交会对接和载人飞船返回技术,还将首次考核航天员中期驻留能力,通过验证航天员驻留能力,为航天员空间站阶段长期在轨考核奠定基础。

细节五： 照明设备点亮 飞天之路

飞船舱内照明设备和交会对接照明设备,不仅为航天员提供了舱内工作、生活照明,还为载人飞船与空间实验室在阴影区的交会对接提供了摄像辅助照明。

在太空,如果直接采用生活中常用的白炽灯、节能灯,估计在飞船上还没用几天就熄火了。飞船上究竟采用了什么光源?神舟十一号飞船舱内照明设备(近距离泛光照明)和交会对接照明设备(远距离投光照明)使用LED光源,也就是固态照明光源。承担这一设备研制任务的航天科技集团五院510所产品主管设计师杨军说。

他指出,载人飞船有了舱内照明设备和交会对接照明设备后,当飞船进入地球阴影区时,航天员在舱内仍然可以正确判读仪表,手动操作各种开关,再也不会误打误撞了,飞船与空间实验室交会对接也多了一份成功的保障。

细节六： 热控系统为 太空之家 保驾护航

神舟十一号在太空中飞行,最关键的是航天员安危。航天科技集团五院神舟十一号发射场热控分系统负责人付杨说,确保航天员在太空中的生活舒适安全,须为航天员营造一个类似于地面一样的“家”,有适宜人类生存生活的温度、氧气等,而这要靠热控分系统和环控生保系统来提供。热控分系统的作用是使飞船内保持一定的温度湿度,环控生保系统是为航天员创造合适的舱内生存环境条件,保障航天员在空间飞行的特殊环境下安全生活和正常工作,为航天员营造一个温暖如春的居住环境。

他说,热控分系统和环控生保系统,分别位于载人飞船的推进舱和轨道舱的舱壁内。环控、热控分系统主

要采用流体换热技术进行温度控制,通过流体流动将船上产生的热量传递给外部辐射器,再通过辐射器将热量辐射到太空中。

细节七： 舱门快速检漏仪 载人飞船的 小门神

航天员在太空飞行多天,期间要经历多次穿舱活动,需要打开和关闭舱门,航天员在舱内时,维持其正常生活的气体不能泄漏,舱门是否密封良好具有决定性作用,因此精准快速检测舱门的密封性至关重要。

航天科技集团公司五院510所研发的舱门快速检漏仪,实现对舱门和对接面的快速、准确检漏。舱门在关闭后,门体上的两道密封圈与门框之间会形成一个小空间。检漏仪利用舱门的特有结构,在工作时向小空间内充入一定量的检测气体,通过监测小空间内压力的变化来判断舱门的密封情况。如果发生泄漏,舱门快速检漏仪会立刻发出报警指示。航天员对舱门进行处理,经过再次检漏合格后,才能顺利入住舱内。

舱门快速检漏仪能够做到在8分钟内快速给出测试结果,堪称载人飞船的“小门神”。航天科技集团公司五院510所产品主管设计师董义鹏说。

细节八： 仪表板减振器 飞船仪表的 救生衣

飞船上仪表类器件通过液晶屏和航天员完成人机交互工作,作为高科技代表的仪表类器件往往比较脆弱,而发射过程中火箭的瞬时快速加速会引起飞船舱内设备的剧烈振动,如果无法很好的隔离、衰减发射时的冲击振动,很可能导致飞船仪表损坏、飞行任务失败。

此时,神舟系列飞船仪表板减振器肩负起了为整个飞船仪表减振的重任,安装在仪表板四个安装点上的金属橡胶减振器将仪表和船体隔离开来,并通过振动过程中金属丝之间不断互相摩擦消耗了大量能量,这部分能量最终变成热能消失在了周围介质中。

专家指出,金属橡胶减振器完美扮演了神舟飞船仪表类器件“救生衣”的角色,确保了历次飞行任务的圆满成功。

细节九： 载人飞船的神奇 外衣

神舟十一号运行在距离地球表面约400公里高度的轨道上,在那里会受到太阳的辐射、地球-大气的辐射和反照,还会受到许多游离在空间的高能粒子影响。在这样的环境中,飞船该怎样更好地保护自己?

付杨说,他们为飞船设计的神奇“外衣”就像人类的衣服一样,天冷时能保暖,太阳照射时能防晒,同时衣服还能隔离灰尘、雾霾等有害因素对皮肤的伤害。

航天科技集团五院的研究人员为轨道舱设计了一套厚度约2厘米的外

衣,能高效隔离空间环境与轨道舱舱壁之间的换热,外衣表面还有一层华丽的复合膜,来提高飞船对轨道原子氧等粒子的防护能力;在返回舱外表面,喷涂了特殊设计的有机热控涂层,为保证在轨期间的返回舱温度条件提供有力支持。

在推进舱的底部,为有效抑制发动机点火后的高温对推进舱内的影响,这一重点区域运用了多层隔热材料,能够隔离的最高温度达900℃。

细节十： 逃逸发动机 航天员巡天的 定心丸

看过神舟飞船发射的人们会注意到,火箭顶端有个类似避雷针的尖塔状装置,这就是由航天科技集团四院自主研制,被称为航天员“生命之塔”的逃逸救生系统。

航天科技集团四院逃逸发动机总指挥余海林说,逃逸系统承担着航天员安全救生使命,是我国载人航天工程必须突破的三大技术难关之一。四院人克服困难成功研制的逃逸救生系统,为航天员放心巡天提供了安全保障。

据余海林介绍,逃逸塔性能特殊,技术复杂,国际上只有美国和俄罗斯掌握了这项技术。

细节十一： 飞船安全返航的法宝

航天科技集团五院神舟飞船副总设计师荣伟说,五院508所肩负神舟飞船回收着陆系统研制,先后攻克了特大型降落伞、着陆缓冲、静压开伞高度控制、多模式回收程序控制、非电传爆弹盖开伞等关键技术,研制了目前国内回收质量最大、着陆速度最低、可靠性安全性最高、系统最复杂的一套航天器回收着陆系统。

他说,神舟十一号回收着陆的亮点明显,一是全国首创特大型降落伞。降落伞系统是飞船返回阶段的重要气动力减速装置,它可以将进入大气层的飞船返回舱从高铁速度降到普通人慢跑的速度。系统由7000多个零部件组成,是目前我国航天器回收降落伞中结构最庞大和最复杂的系统。其中主伞1200平方米,能铺满一个足球场。二是着陆缓冲技术提升乘坐舒适度。经过与空气的“软”摩擦之后,飞船返回舱进入着陆缓冲环节,这最后一步是硬碰硬的撞击。为了让飞船在“落脚”的一瞬间依然保持航天员良好的乘坐体验,研究人员将着陆缓冲技术应用于神舟飞船返回舱的着陆缓冲系统,从而实现返回舱“软着陆”。

据新华社

