

“T”字构型中国空间站首迎地球“访客”

——天舟五号任务看点

11月12日,长征七号遥六运载火箭在我国海南文昌航天发射场成功发射,将天舟五号货运飞船精准送入预定轨道。这是神舟十四号航天员乘组首次在太空迎接“天舟快递”,“天舟快递”也将定期送货,空间站天地货物运输开启常态化运营模式。“天舟快递”如何做到精准投送?此次发射有何看点?

□新华社记者

看点一:长征七号再送天舟飞船

自执行天舟一号货运飞船发射任务起,长征七号运载火箭与天舟货运飞船五度携手,火箭总体技术状态趋于稳定,测发周期也由最初的42天逐步缩减到27天。

航天科技集团一院长征七号运载火箭总体主任设计师邵业涛介绍,本发火箭进行了10项技术改进。研制团队重点通过并行或合并测试项目、优化使用维护条件、简化操作复杂的项目等,不断提高测试发射效率。

随着空间站转入长期在轨运营阶段,未来几年,长征七号运载火箭将保持每年2次左右的发射频率,为空间站天地物资运输提供保障。长征七号运载火箭近地轨道运载能力达14吨,搭载远征上面级,可实现太阳同步轨道9.5吨的运载能力,既可发射天舟货运飞船,也可发射其他卫星,将在中低轨卫星发射中发挥更大作用。

看点二:我国快速交会对接技术成功在轨验证

天舟五号货运飞船在火箭点火起飞后约2个小时,顺利与在轨运行的空间站组合体进行自主快速交会对接,这是空间站建造阶段最快速的交会对接,标志着我国快速交会对接技术成功在轨验证。

航天科技集团五院502所交会对接首席专家解永春介绍,和天舟货运飞船此前的6.5小时快速交会对接相比,天舟五号主要从两方面进行了方案的调整。

“一是优化了交会对接的制导控制策略,将远距离引导过程中的多圈次飞行压缩为半圈,将多次变轨压缩为两次综合机动,该部分用时由原来的约4个小时减少到约1个小时;二是在近距离自主控制段,减少了多个停泊点,类似动车组减少经停车站数量。如此,该方面的时长将由2个多小时缩短为约40分钟。”解永春说。

解永春表示,这种2小时的快速交会对接对于我国空间站的长期在轨运营有着非常现实的意义,可以极大提高我国的太空紧急救援能力,缩短运输时间,使运输特



■12日,在北京航天飞行控制中心拍摄的天舟五号货运飞船与空间站组合体完成自主快速交会对接后天和核心舱内的情况。新华社发(孙丰晓 摄)

殊鲜活试验品成为可能。如果将该技术用于神舟载人飞船,将让航天员更快进入空间站。

看点三:首艘访问“T”字构型空间站的飞船

此次发射的天舟五号货运飞船是空间站“T”字构型组装完成后,首艘访问的飞船。

作为空间站建造的关键核心产品,对接机构是实现空间站各个舱段间在轨连接、组合运行的重要系统。自2011年对接机构首次成就“太空之吻”以来,至此已有21套对接机构在轨完成了25次完美亮相。

航天科技集团八院飞船型号对接机构负责人丁立超表示,每一次“太空之吻”都不是简单复制,随着空间站构型的不断改变,空间站组合体的体量也在不断变化。从“一”字构型到“L”构型再到“T”字构型,多构型带来的全新状态也是对接机构必须面临的考验。

“此次天舟五号的对接目标达到80吨量级,是空间站建造以来对接机构迎来的最大吨位。”丁立超说。

丁立超介绍,作为一款为空间站而生的产品,升级后的对接机构在设计阶段就充分考虑到如今空间站建造需要具备的8到180吨各种吨位、各种方式的对接能力。特别是天舟五号对接机构更是开展了数十次与

80吨对接目标的捕获缓冲试验,验证了产品的可靠性。

看点四:为空间站带去物资“大礼包”

按计划,天舟五号货运飞船不仅要完成上行物资的使命,还将承担实验支持的职责。此次发射的天舟五号货运飞船搭载了神舟十五号3名航天员6个月的在轨驻留消耗品、推进剂、应用实(试)验装置等物资,还搭载了“澳门学生科普卫星一号”、宇航用氢氧燃料电池、空间宽能谱高能粒子探测载荷等试验项目。这些载荷将在空间失重环境下开展科学实验,对一些前沿航天关键技术进行验证。

此外,天舟五号货运飞船还搭载了植物种子,用于开展航天育种实验。种子主要包括水稻、小麦、玉米等主粮作物和少量林木种子。后续,这些种子将通过载人飞船返回地面,经过地面培育后投入市场。

值得一提的是,此次天舟五号货运飞船上搭载的由航天科技集团五院自主研发的燃料电池发电系统载荷,计划开展我国首次燃料电池空间在轨试验,为后续宇航燃料电池应用设计提供理论指导和数据支撑,推动宇航燃料电池工程应用发展,为我国载人探月任务推进提供支持。

(记者 胡喆 陈凯姿 李国利 宋晨)
(新华社海南文昌11月12日电)

网络通信研究院:护航天舟五号

本报讯(记者 冯月静 通讯员 李燕茹)11月12日10时03分,搭载天舟五号货运飞船的长征七号遥六运载火箭在海南文昌发射场成功发射。在“梦天”腾空奔赴苍穹之后仅相隔11天,这位“太空快递小哥”便接续启程,执行空间站建造阶段的最后一次货运补给任务,这也标志着天宫空间站距离建造完成更近了一步。网络通信研究院(以下简称“网通院”)研制的测控通信系统继续坚守“岗位”,一路护送物资安全抵达。

天舟系列货运飞船担负着为空间站运行及航天员在轨驻留提供物资的重要使命。从天舟一号到如今的天舟五号,网通院坚定践行国家战略科技力量光荣使命,为空间站历次发射任务提供坚实保障。

网通院研制的地面安全控制系统是作用于发射任务的主动段,负责实时动态监控火箭发射过程的数据信息,

进而分析判断火箭发射的状态正常与否。一旦飞行出现异常,安全控制系统将通过发送特殊指令,启动自毁装置,最大程度避免火箭坠地造成的危害。它也被称为火箭发射的“安全锁”,是工程师们殚精竭虑确保万无一失却“最不想被使用上”的航天发射“保险绳”。

网通院研制的测控系统是我国航天工程和卫星测控网的重要组成部分,已圆满执行了神舟系列、天宫系列等百余次发射任务,包括本次天舟五号在内的天舟系列货运飞船也是在它的“指引”中探进苍穹。

测控系统,应用于火箭发射和飞船飞行的全过程,它通过接收和发送指令,精确测量火箭和飞行器的速度、距离、飞行姿态和角度,为火箭发射和飞船成功入轨提供精确数据,控制飞行器按照预定轨迹飞行。“在天舟五号与空间站组合体的对接中,我们的测控系统也发挥了重要作

用。”网通院测控总设计师金松坡说,“它具有双频双目标跟踪能力,能够同时跟踪不同频点的两个目标,是实现航天器对接的关键系统,能精准地控制飞行器进入预定轨道,为监视对接后的航天器工作状态创造了有利条件。”

网通院研制的卫星通信系统应用于飞行器的全生命周期,它主要负责将各测控站点的语音、图像、测控数据发送至中心,为指挥决策提供支持。“可以说,卫星通信系统就是指挥中心的眼睛和耳朵,为了让画面和语音更加连续、清晰,传输更快,我们在不断提升技术水平,进行升级改造。”卫星通信系统总设计师李晓芳说,在新建和升级后的系统中,网通院自主研制生产的大功率功放和高速调制解调器全面代替进口设备,升级后的系统采用高阶调制、高效编码等技术,传输能力大幅提升,任务数据传输更有保障。