

新一代航天发射场 为何选址海南



海南文昌航天发射场。

文昌卫星发射中心副主任易自谦在长征七号运载火箭首飞前夕表示,我国新一代航天发射场选址海南文昌具有三大优势。

纬度低、发射效率高,提升地球同步轨道运载能力

科学研究表明,距赤道越近、纬度越低,地球自转速度越大,利用惯性离心力,在燃料不变的情况下,火箭可以节省推力携带更大的载荷。同时,在低纬度发射场发射地球同步轨道卫星时,由于夹角偏小,卫星机动到地球同步轨道所需燃料减少,也可延长卫星寿命。海南省是我国纬度最低,距赤道最近的省份,文昌发射场纬度为19度。西昌、太原、酒泉3个卫星发射中心的纬度分别为28度、38度、41度。世界上最著名的低纬度发射场是位于南美洲北部法属圭亚那的法国库鲁发射场,北纬5度,是目前法国唯一的发射场,也是欧空局主要的航天活动中心。最靠近赤道的发射场则是意大利圣马可航天发射场,位于北纬2.9度。

海运便捷、可行性强,解决大推力火箭运载难题

其次,靠海的发射场解决了火箭运输的问题。通过大推力火箭运载空间站是中国从“航天大国”向“航天强国”迈进的关键一步,大推力火箭直径都很大。此前,由于受铁轨宽度影响,火箭最大组件的最大直径不能超过3.5米。如今,火箭从水路运输,不再受铁轨宽度的影响。文昌地理位置靠海,建成的清澜港码头可停泊大推力火箭运载船只,具备海运条件。

射向宽、安全性好,火箭残骸落区均在海上

火箭发射后,助推器和箭体将剥离,形成火箭残骸。火箭残骸一般坠落在发射点以东1000公里以内。海南文昌航天发射场射向覆盖90度到175度,火箭发射后,1000公里内是茫茫大海,坠落的火箭残骸不易造成伤害。布局优化,优势突出 海南文昌发射场未来将主要用于发射新一代大型无毒、无污染运载火箭,承担地球同步轨道卫星、大质量极轨卫星、大吨位空间站和深空探测航天器等航天发射任务。发射场投入使用后,将与酒泉、太原、西昌卫星发射中心形成沿海内陆、高低纬度、各种射向相结合的科学布局,推动航天事业可持续发展。海南文昌航天发射场建成后,酒泉卫星发射中心将承担返回式卫星、载人航天工程同步发射任务,太原卫星发射中心主要承担太阳同步轨道卫星发射任务,西昌卫星发射中心将主要承担地球同步轨道卫星发射任务。

返回舱为何要在东风着陆场返回

按照任务计划,长征七号运载火箭搭载的多用途飞船返回舱将于26日下午在东风着陆场返回。这是第一次在载人航天工程中启用东风着陆场,此前,它一直作为四子王旗的备用着陆场。为什么在这次任务中返回舱在东风着陆场返回?到底有哪些考虑? “着陆场的确定与这次发射任务的试验目的有关。”着陆场系统副总设计师卞韩城说,根据任务方案,搭载返回舱的主要目的是验证返回舱的气动外形设计,获取气动力和气动热等相关数据,为新一代飞船研制积累实验数据。“为了更好地检验返回舱,需要在返回段设置出最复杂的气动环境和着陆环境进行试验。”在飞船返回阶段,首次采用弹道方式返回——在长征七号上面级和返回舱组合体分离后,指挥控制中心不对返回舱进行控制,返回舱依靠分离时的速度和姿态返回着陆。“相当于我们扔一块石头,从手里扔出后的石头的落地方式。”卞韩城作了一个形象的比喻。在返回舱着陆的过程中,由于它会受到风速等气象因素影响而改变轨迹,所以增加了飞船着陆点的不确定性,使着陆范围扩大。目前设计的返回舱着陆区域范围为2万多方公里。“虽然增加了测控回收难度但却能获得更为珍贵、真实的实验数据。”卞韩城说,为了满足这样的返回方式,需要有一个广阔的着陆场空间。东风着陆场地处巴丹吉林沙漠和戈壁带,这里地域辽阔而且人烟稀少,“相比于四子王旗,这里更适合执行这次搜索回收任务。”卞韩城说。此外,在东风着陆场地形多样,有沙漠、戈壁、山地、湖泊等,基本涵盖了需要进行试验的各种着陆地形,其实践意义非常重大。特别是在沙漠里,环境十分复杂,对空中和地面搜索回收分队是一次极大的考验,比如,直升机如何降落、车辆如何行驶、如何回收等,这些都是新问题。

“我们相信,通过执行这次搜索回收任务,不仅可以获取珍贵的实验数据,同时也进一步磨炼队伍,提高执行任务能力。”卞韩城说。

(本组稿件除署名外均据新华社6月25日电)

“小七”的自述

长征七号全解析:长腿大力士,技术控,环保主义者

出生: 2016年4月
研制单位: 中国航天科技集团运载火箭技术研究院
身高: 53.1米, 约20层楼高
运载能力: 近地轨道13.5吨, 比大家熟悉的长征二号F提高了近60%
特点: 更环保, 可靠性大幅提升, 适应性更强, 第一枚全数字火箭, 更可靠, 发射更简便
任务: 作为我国新一代中型运载火箭的基本构型, 将承担多类型发射任务

我叫“小七”,我的全名是“长征七号运载火箭”。我的身份是新一代中型运载火箭,满足载人空间站工程,发射货运飞船是我的重要使命。相信通过我的介绍,大家会对我有更深刻的了解。

我生活在“长征系列”的大家族内,我出生在2016年4月,和五哥长五、六哥长六都是长征家族的新一代。

我在家族里算是出了名的“大力士”。身高53.1米,腰围3.35米,我有4条“大长腿”作为助推器,这四条腿长约27米,是家族中最长的,接近现役火箭助推器的2倍呢。因此,我的“力气”也是已执行任务的兄弟里面最大的,起飞总推力约720吨。相比一般中型火箭,我近地轨道运载能力达到13.5吨,高了将近4吨,太阳同步轨道达到5.5吨。

我的任务是把卫星等载荷送去太空。到太空一次不容易,我要把更多的重量留给我的“乘客”,可以多携带一些试验产品等载荷,所以我很注重自己的“瘦身”,外壳、电缆、仪器这些死重都通过设计变得简洁,减轻重量,不浪费我的每分“力气”。

虽然从体型上看我是一个庞然大物,但我身上凝聚了设计师的智慧和细节的完美追求。举个例子,我身上有一个助推氧箱,在现役所有助推器中最长,需要工装辅助焊接,焊接装配局部间隙要小于0.3毫米,错缝小于0.5毫米,这也就是意味着立起来有4层楼这么高的助推氧箱,9条环缝的焊接误差要控制在5毫米之内。

为了能够控制尺寸超差,技术人员把工作做到了极致。在每一个焊接缝处,他们都用刮刀一点一点刮削,直到把有可能造成焊接缺陷的残渣全部清除干净,力求做到完美。

很多人都知道,我们火箭家族使用的常规推进剂燃烧后会产生有毒污染的氮氧化物,而且制备成本也比较高。随着发动机技术的改进和隔热技术的提升,我采用的是全液氧煤油燃料,燃烧后产生的是二氧化碳和水,不会对环境造成任何污染,同时,这套绿色动力系统更具有国际范儿。

告诉大家一个可能会被忽视的小细节,通常在下达点火指令1秒钟后你们就能看到橙色火焰在底部出现,但是我却要在指令下达7.4秒后才会看到颜色发白的尾焰。这是因为我是我们国家第一台闭式发动机,这样的好处在于没有废的燃料排除,燃烧效率更高,也更环保。

513所多项成果 助飞长征七号

□ 李光宇

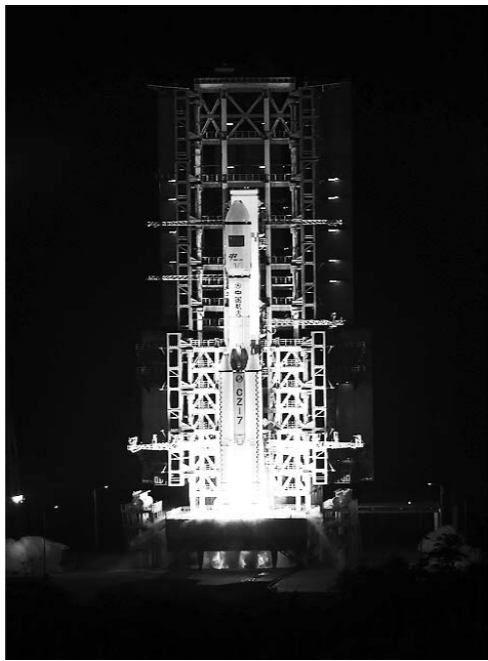
中国航天513所研制的测控与通信、计算机、结构机构、电力电子等技术的电子产品,已成功应用于我国自行研制的95%以上的卫星、飞船、火箭。此次我国长征七号火箭首飞成功,来自513所的多项关键产品和技术发挥了重要作用。

此次513所两款测控通信产品——Ka/S频段一体化中继子系统和S频段天地基一体化测控终端,首次应用于长征七号上面级和某载荷产品中。这两款产品用于完成飞行器-中继星-地面站之间遥控、遥测、数传信号传输,是测控分系统的重要组成部分,产品采用先进的一体化设计技术,可有效减少平台设备数量。同时,另一款S频段测控应答机用于完成上面级的测距、测速、遥控、遥测任务。

长征七号的在轨加注实验载荷由国防科学技术大学设计,513所负责工程化研制以及载荷总装、总测及环境试验工作。513所完善的微小卫星工程化一站式服务,涵盖工程化设计、电子装联、整星装配、整星试验等优质服务,确保了在轨加注试验载荷研制工作顺利进行。此次在轨加注试验将开展“在轨加注技术”的全系统在轨试验奠定技术基础。

513所还就该载荷研制了综合电子系统,该系统是实现“在轨加注”关键技术验证的电子平台,通过该平台,实验载荷装置可以按照预设流程,在轨自主完成气、液补给技术的实验验证,同时将实验过程中的实验数据、图像数据进行采集、压缩处理后,再通过自身的星地链路将数据下传至地面站。

513所研制的抓辅机械臂控制器,是长征七号上机械臂控制和计算的关键部件,一方面能与飞行器各系统交互信息,接受管理指令,另一方面实现机械臂系统电源变换及供配电,并通过运算有效控制机械臂的运动;自动装填系统用于完成特定任务的自动装填,通过接受总控任务指令,完成装填任务的控制和数据的上传,产品包括伺服电机、减速器等控制装置;上面级主动热控控制器主要功能是对姿控发动机系统、主发动机系统及增压输送系统直接暴露在空间环境中的多个部位进行主动式热控制,同时向遥测系统提供控制器的工作状态。



6月25日,长征七号运载火箭在海南文昌航天发射场首飞成功。



火箭运载能力大 发射占位用时短 海洋环境发射

中国航天发射再创3项纪录

6月25日,长征七号运载火箭在海南文昌航天发射场首飞成功,我国载人航天工程空间实验室飞行任务的开局之战取得圆满成功。此次发射刷新了中国航天史上的多个纪录,掀开了中国运载火箭发展的新篇章。

火箭运载能力取得新突破

长征七号运载火箭是我国目前运载能力最大的火箭,其运载能力达到13.5吨,是中国以往运载火箭的1.5倍。

中国航天科技集团长征七号火箭主任设计师马忠辉表示,运载火箭是进入太空的平台,平台越高,所能发挥的空间就越大。长征七号的首飞成功将提升中国航天综合实力,加速推进中国创建航天强国的步伐。

发射占位用时突破极限

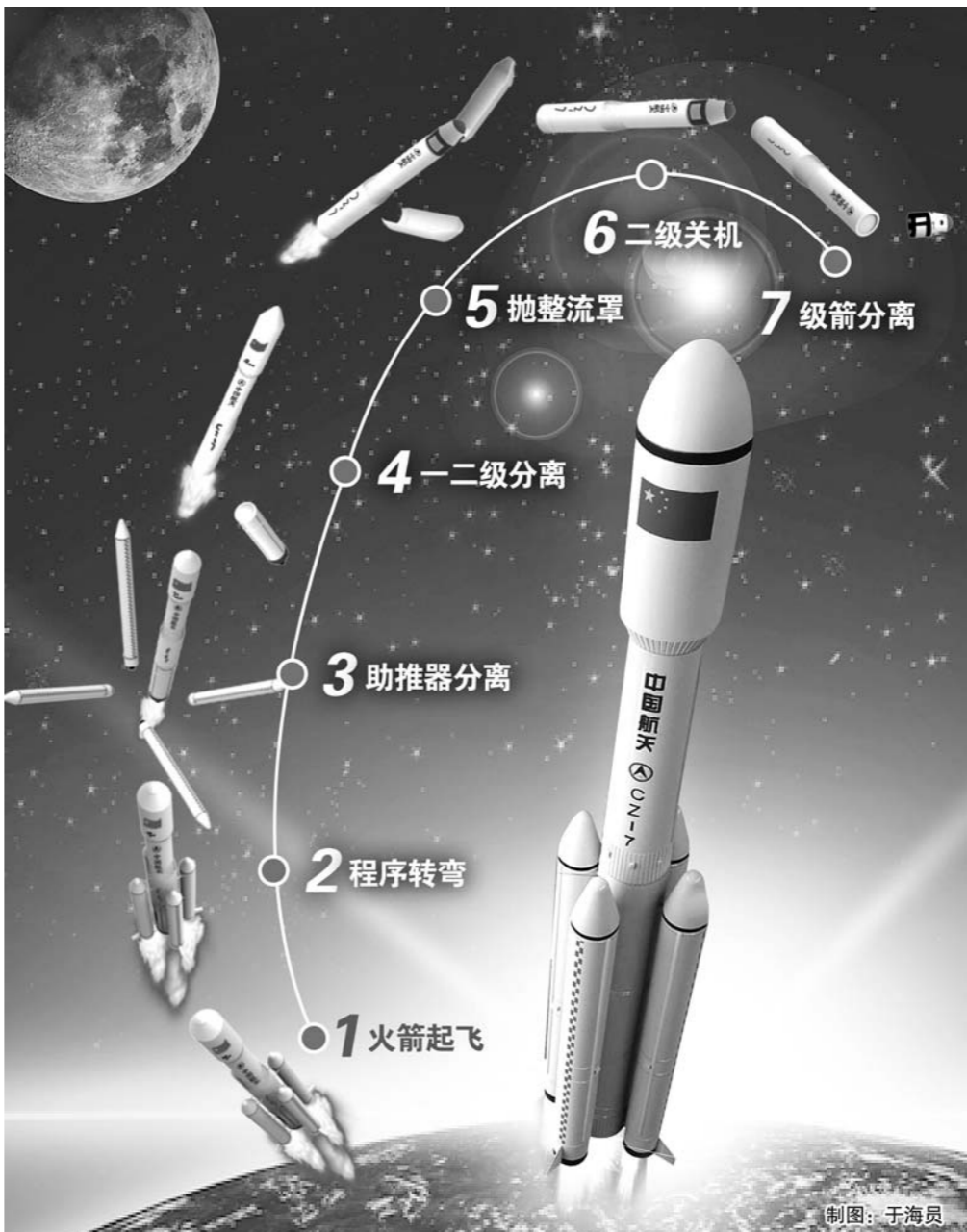
发射占位是指到达发射区之后,在发射区停留时间。从垂直转运到成功发射,长征七号只用了84个小时,是我国目前发射占位最短的火箭。

为了适应海南文昌发射场多台风的气候特点,同时也为未来的高密度发射作准备,长征七号需要在发射区快速发射的能力。与以往垂直转运只运输火箭不同,长征七号采用了更大更快的新型活动发射平台,火箭和设备同时垂直转运,到达发射工位后不再需要测试,简单准备后就能够发射,达到“即到即打”。

首次在海洋环境发射

长征七号是我国首次在海洋环境下发射的火箭。与内陆发射场相比,海南文昌发射场湿热多雨和台风频繁的气候条件,对火箭上的精密仪器和设计带来了很大的挑战。

长征七号火箭团队为此建立了专门的攻关项目,研究火箭对海南自然环境的适应技术,开展了多项试验并最终通过了严格的考核验证。长征七号的成功发射,表明我国运载火箭已具备在复杂气象、气候环境下全天候的发射能力。



中国航天好戏连台

◆今年10月发射神舟十一号 ◆明年4月发射首艘货运飞船

神舟十一号 航天员乘组已定选

6月25日,中国载人航天工程办公室副主任武平在长征七号运载火箭首飞任务新闻发布会上说,神舟十一号任务航天员乘组已完成定选。

据介绍,2010年中央批准实施空间站工程,分空间实验室任务和空间站研制建设两个阶段实施。根据任务目标,长征七号运载火箭首次飞行任务圆满成功,9月中旬,发射天宫二号空间实验室;10月中旬,发射神舟十一号载人飞船。目前,后续各项任务准备工作进展顺利,正按计划推进。其中,天宫二号空间实验室,神舟十一号载人飞船,以及配套长征二号F运载火箭已完成出厂测试;神舟十一号任务航天员乘组已完成定选,正在进行任务强化训练;天舟一号货运飞船和长征七号遥二火箭正在研制生产和总装测试。

首艘货运飞船 2017年4月发射

武平介绍,我国首艘货运飞船将于2017年4月由长征七号运载火箭发射升空。后续在空间站建造和运营任务中,长征七号运载火箭将与货运飞船组成货物运输系统,承担空间站运送补给物资和补加推进剂的任务。

据介绍,这次发射验证了长征七号运载火箭方案的正确性,火箭功能和性能满足设计要求,也考核了海南文昌航天发射场执行任务的能力。

“随着技术方案的完善和性能的稳定,长征七号运载火箭可逐步替代我国现役长征运载火箭有关型号,从而成为我国未来航天发射任务的“主力军”。”武平说。

长征五号 将于下半年择机发射

在新闻发布会上,西昌卫星发射中心党委书记王经中介绍,中国新一代大型运载火箭长征五号下半年将在海南文昌航天发射场择机发射。

王经中表示,未来几年,中国探月工程三期工程的月球探测器“嫦娥五号”、大型空间站等也将海南文昌航天发射场发射。

空间碎片清理 已具备工程应用基础

长征七号运载火箭总指挥王小军在新闻发布会上说,远征1A上面级的成功发射,标志着我国新一代多载荷多用途空间运输及空间试验平台的诞生,为我国未来的月球、火星等深空探测任务,轨道转移、空间碎片清理等轨道服务奠定了工程应用基础。对于我国空间运输与应用系统的发展具有里程碑的意义。

上面级作为航天运输系统的重要组成部分,是一种由基础级运载器发射进入地球轨道(或准地球轨道),能够进一步将有效载荷从地球轨道(或准地球轨道)送入预定工作轨道或预定空间位置的能够独立自主飞行的空间飞行器,被誉为“太空摆渡车”。据

介绍,相比远征一号,远征1A上面级通过多项技术改进升级,性能大幅提升,在轨飞行时间从6.5小时延长至48小时,主发动机由2次启动增加至9次启动,分离次数由1次增加至7次。“太空摆渡车”的任务适应性和使用灵活性大大提高,实现了将多种载荷直接送入各自不同工作轨道的能力提升,具备了异面轨道星座部署能力。远征一号可以将多个“乘客”摆渡至相近的目的地,而远征1A则拓展了摆渡车的服务功能,通过多次点火工作,适应更多复杂的路线,沿途将多个“乘客”摆渡至各自所需不同的目的地。

有望实现“太空加油”

武平还介绍,长征七号搭载了在轨加注实验装置,用于在空间轨道上为卫星、空间站等航天器进行气、液补给,延长航天器的工作寿命。

武平说,为充分发挥长征七号运载火箭首飞的综合效益,综合统筹有关需求,我们组织安排了远征1A上面级、多用途飞船返回舱、遨龙一号空间碎片主动清理飞行器、天鸽飞行器(2个)、在轨加注实验装置和翱翔之星立方星等6项7个载荷。在轨加注实验装置的作用类似于“空中加油机”,用于在空间轨道上为卫星、空间站等航天器进行气、液补给,延长航天器的工作寿命。在轨加注实验装置与远征1A上面级不分离,试验任务结束后再入大气层烧毁。