



飞天圆梦 长征七号文昌首飞成功

海南日报

2016年6月27日 星期一

值班主任：蔡潇

主编：毕军 美编：张昕

A11

长征七号 何以笑傲世界火箭风云榜

先进技术众多

长征七号运载火箭25日在海南文昌发射场首飞成功。中国研制的这一全新中型运载火箭，代表了中国近60年运载火箭研制领域的最高水平。此次发射刷新了中国航天史上的多个纪录，开始了中国运载火箭发展的新篇章。

国内外多位航天专家认为，长征七号以其诸多先进技术和突出指标，足以笑傲世界运载火箭风云榜。

长征七号有哪些突出的先进性？接受新华社记者采访的几位海外专家首先谈到了这种火箭采用的新燃料。

俄航天集团公司旗下知名期刊《航天新闻》观察家伊戈尔·利索夫表示，长征七号用液氧煤油完全替代了此前的高沸点燃料，前者不仅价格低廉，而且更加安全。美国行星学会的载人航天专家贾森·戴维斯也认为，液氧煤油燃烧后生成的是无毒气体和水，有利于环保，正在美国走红的“猎鹰9号”火箭用的也是这种燃料。

日本火箭协会理事吉田久信对新华社记者说，长征七号火箭使用液氧煤油，不仅环保而且成本也大大降低，其近地轨道运载能力非常适合中国今后发射货运飞船等。

法国国家航天研究中心专家热罗姆·维拉分析说，长征七号可在不变更发动机和火箭各级的情况下加装不同的助推器，并使这些“模块”协同工作。

中国空间技术研究院研究员庞之浩指出，长征七号采用通用化、组合化设计，通过调整助推器个数、增加固体助推器、在火箭顶端增加上面级，可实现新一代中型运载火箭系列化。

俄罗斯副总理罗戈津此前曾表示，在运载火箭研发中着力采用数字化生产技术，可提高劳动生产率，降低成本。

长征七号就是中国首次采用全数字化手段研制的火箭。它从设计到生产均采用全三维数字平台，基于统一的三维模型实现了设计、分析、仿真、

生产与组装的数字化研制作新模式，建立了标准规范，为其他火箭型号的推广应用树立了典范。

“中国工程师改造了新火箭敏感的内部部件和整流罩，使长征七号具备了防风雨的特性，”戴维斯在一篇博客文章中写道。鉴于海南发射场气候潮湿，常有大风，长征七号从头到脚的排气孔都采取了专门的防水措施，并配有防风减载装置，可在中雨条件下发射，在8级大风中垂直转运。

综合指标突出

有比较才有鉴别。让我们看看，长征七号的指标与当前世界一流运载火箭相比究竟如何？

依据目前世界一流运载火箭的发展水平，近地轨道运载能力在50吨以上的是重型火箭，近地轨道运载能力在15至50吨左右的属于大型火箭，运载能力在2至15吨之间的称为中型火箭，在2吨以下的叫小型火箭。长征七号火箭属于中型运载火箭。

2010年6月，携带飞船模型的美国“猎鹰9号”火箭首射成功。当时尚属中型火箭的“猎鹰9号”，其地球同步转移轨道的运力只有4吨多。但通过近些年来的多次改进，“猎鹰9号”已升级为大型火箭。

俄罗斯的“联盟”系列中型火箭种类较多，可分别发射载人飞船和货运飞船，或与他国合作发射卫星。与其相比，长征七号的近地轨道运载能力有过之而无不及。

美国的“安塔瑞斯”火箭、印度的极轨卫星运载火箭和地球同步轨道运载火箭也属中型火箭，但推力较小。其中“安塔瑞斯”用于发射“天鹅座”货运飞船，2014年该火箭升空后爆炸，目前拟改用新的发动机。印度的上述两种火箭只能发射质量较小的卫星。

长征七号的近地轨道运载能力为13.5吨，太阳同步轨道运载能力是4.5吨，地球同步转移轨道运力达7吨。它将主要用于发射“天舟”货运飞船，为中国未来的空间站运送补给，也可承担国内外主流卫星发射任务。

例如，它能将13.5吨的有效载荷送入近地轨道，这在国外同类火箭中具有先进水平。其发射可靠性达到98%，属于国际先进水平。其发动机还采用了世界最先进的高压补燃循环系统。

未来，长征七号还需通过多次发射来全面验证火箭设计的正确性和各性能指标，从而使火箭逐渐定型。预计到2021年这一火箭的各项技术趋于成熟稳定时，长征七号将逐步替代现有的长征二号、三号、四号系列，承担中国80%左右的航天发射任务。

庞之浩指出，综合分析世界各种现役中型运载火箭的运载能力、所采用的发动机技术、每次发射的成本、火箭的可靠性、对各种发射场的适应能力等多种因素，长征七号的性能仅次于已升级为大型运载火箭的“猎鹰9号”，达到了国际先进水平。

记者 李海 林小春 郭爽 张雪飞 华义
(新华社北京6月26日电)



长征七号 诞生全记录

在海南省的最东端，有个地方叫文昌。文昌的夜空，从来没有如此明亮；文昌的沙滩，从来没有如此温暖。

6月25日晚8时，伴随着空气撕裂的声响，长征七号运载火箭喷出耀眼的白色火焰，在万众瞩目下奔向太空。

这是长征七号的首次发射，在长征系列运载火箭发射次序里排在第230位。可这第230次的发射并不普通，对我国航天事业具有里程碑式意义。正如长征七号运载火箭总指挥王小军所说，“长征七号是一型跨代的火箭。”

正式命名为“长征七号”

其实，长征七号最初并不叫这个名。在2006年前后，为适应航天战略需求，我国有关部门决定，在长征二号F火箭的基础上进行升级改造。“长征二号F/H”，是最初立项的名称。

作为中国运载火箭技术研究院的老院长，中国载人航天工程的开创者之一和学术技术带头人王永志的态度很明确：新研制的“长征二号F/H”火箭要符合无毒无污染的现代环保理念。火箭的研制因此有了更高的定位和起点。

这也就意味着，必须为新型火箭配备大推力新燃料发动机。“心脏”一换，“全身”皆动，随之而来的是电气系统、增压输送系统等各个方面改变——新一代运载火箭雏形已现。

2011年1月，新型火箭名称最终确定——长征七号。

确定首飞时间

2008年11月，组建型号研制队伍，组织方案论证；2009年1月，成立型号办公室；2010年5月，通过火箭研制方案阶段评审；2011年1月，长征七号火箭研制正式立项。

一枚新型运载火箭：运载能力13.5吨、采用煤油液氧燃料、全三维数字化……他们定下了火箭的运载能力、推进剂类型、设计制造手段等核心内容。

历经方案、初样、试样研制，他们把首飞时间定在了2016年6月。

初样研制阶段

在正式立项后6个月，也就是2011年7月，长征七号即转入初样研制阶段。在这个阶段，所有的关键技术都要取得突破，所有器件都要经过地面试验考核。在这个过程中，研发人员做了1600多项研制实验，大型地面实验达360多项，几乎把所有技术难题逐一攻克。

在这个阶段，火箭在工艺、结构、动力等多个系统遇到了前所未有的压力和困难：

——全新的火箭，大量的工艺设计和大量的工装研制。

——从助推器到芯一级、芯二级，每一台的发动机都按照飞行程序、进行充分的试车，但以往火箭发动机可能测试1万多秒就发射的检验经验在长征七号可能行不通，测试时间预计要达到5万多秒。

试样研制阶段

2015年5月，试样研制开始，也就是说，各器件的生产和首枚火箭的总体装配正式开始。

与以往不同，这次的设计和装配没有一张图纸，火箭40多个部段，需要从零开始，建立起40多个三维模型。

长征七号还有很多“特殊要求”，尤其是为了适应海南文昌发射航天发射场“高温、高湿、高盐雾”和“强台风、强降雨、强雷暴”的特殊气候环境，它一直在加强“自我修养”……

长征七号火箭总设计师范瑞祥是个完美主义者，他对技术的要求苛刻到极致：“进度服从质量，火箭首先要保证高可靠性。”

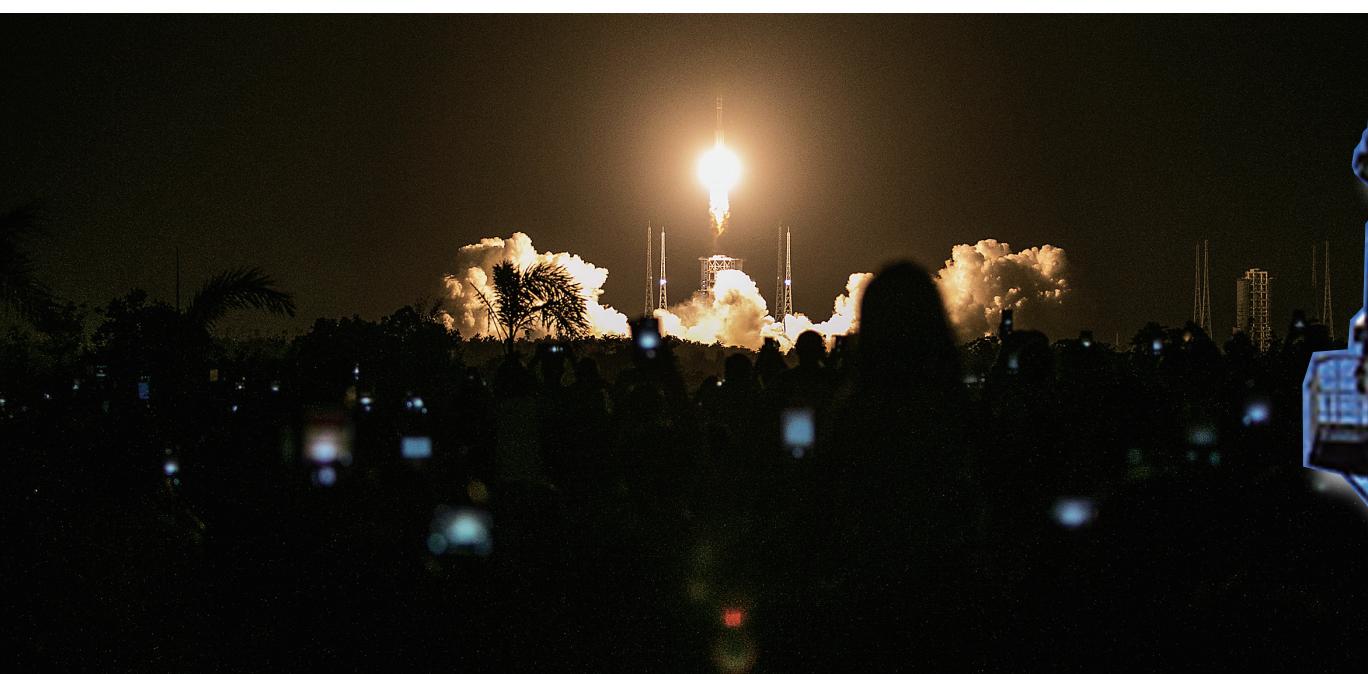
长征七号火箭从初样研制结束到完成试样生产的过程中，开展了9次独立评估会，31项设计复核复算，146项专题复查和回头看，做了大量的试验，各项技术和设备得到了反复检验验证。

开启中国面向太空新征程

2016年5月8日，历经航天人8年磨砺的长征七号火箭从天津港出发，首次以海运的方式运往海南文昌发射场；5月23日，长征七号火箭完成垂直总装；6月22日，长征七号火箭垂直转运至发射塔架；6月25日20时00分，长征七号运载火箭首飞成功。

这是关于长征七号首飞的故事，这是中国面向太空新征程的开始……

(据新华社海南文昌6月26日电)



文昌发射场跻身世界先进发射场行列

新华社海南文昌6月26日电 (李国利 梅常伟 王玉磊)海南文昌航天发射场25日晚成功将长征七号运载火箭发射升空。这标志着我国自主设计建造、绿色生态环保、技术创新跨越的新一代航天发射场正式投入使用，开启了我国发射大推力运载火箭的新征程。

经国务院、中央军委批准立项，海南文昌航天发射场于2009年9月开工建设，由测试发射、测量控制、通信、气象、技术勤务保障等五大系统组成，

主要承担地球同步轨道卫星、大质量极轨卫星、大吨位空间站、货运飞船、深空探测器等发射任务。

海南文昌航天发射场主要位于海南省文昌市龙楼镇，占地16000余亩，建有长征五号和长征七号两型运载火箭发射工位、垂直总装测试厂房和水平转接测试厂房、航天器总装测试厂房、航天器加注扣罩厂房、指挥控制中心等，是一座发射能力强、运载效率高、射向范围宽、安全可靠、生态环保、利于国际合作、世界一流的现代化新型航天发射场。

海南文昌航天发射场蕴含多项技术创新。面对高温高湿高盐雾、强降雨强台风强雷暴等沿海气候条件，攻克了地基止水、建筑抗风、防腐防雷等一系列工程施工技术难题；全面采用液氢、液氧、煤油等无毒无污染新型推进剂，集约化设计两型火箭垂直转运轨道，实现了生态型环保型发射场建设的突破；采用“新三垂一远”测试发射模式，攻克了新型运载火箭推进剂贮运、加注、控制等技术难关，实现了大推力火箭发射能力的突破；运用自主可控的国产软硬件开发平台、一体化试验任务组织指挥平台和自动化运行测试的发射场运行管理系统，实现了组织指挥一体化、操

作使用远程化、信息管理网络化和技术保障智能化。

与酒泉、太原、西昌等内陆发射场相比，海南文昌航天发射场具有更加靠近赤道、三面临海、射向范围宽等突出优势。它的建成和投入使用，形成了我国沿海内陆相结合、高低纬度相结合、各种射向范围相结合的发射场格局，使我国航天发射场整体布局更为合理、体系更为完善；将我国近地轨道运载能力提升到25吨、地球同步转移轨道运载能力提升到14吨，推动了我国由航天大国向航天强国的跨越发展；基本满足国内外的卫星发射各种轨道要求，可发射的航天器种类多，进一步提高了商业发射竞争能力，促进了国际合作和扩大对外航天发射服务。

海南文昌航天发射场是我国第一个完全对外开放的航天发射场，由西昌卫星发射中心建设、管理和使用。发射场计划今年下半年发射长征五号大推力运载火箭，2017年上半年发射天舟一号货运飞船。未来，我国的探月工程三期飞行器、现代化空间站等都将在这里发射升空。



文昌发射场旁的椰子树。本报记者 宋国强 摄