



飞天圆梦 长征七号文昌首飞成功

海南日报

2016年6月26日 星期日

值班主任:黄娟

主编:符王润 美编:红娟

A11

向“绿色”航天强国加速迈进

——访长征七号运载火箭总指挥王小军

长七飞天，掀开了中国新一代火箭发展新的篇章，也大大提升了中国航天综合实力，加快了中国迈向航天强国的步伐。长征七号未来有什么目标？中国运载火箭发展方向是什么？中国运载火箭技术研究院院长王小军为我们揭开长征七号和中国运载火箭“不能说的秘密”。

记者：长征七号成功首飞，对中国航天事业的发展有什么样的意义？

王小军：长征七号运载火箭是为满足我国载人空间站工程发射货运飞船的需求和未来载人运载火箭更新换代的长远需求而研制的新一代高可靠、高安全的中型运载火箭，运载能力达到13.5吨，是以往火箭的1.5倍。

长征七号运载火箭首飞是我国载人航天工程空间实验室任务阶段的发令枪，是空间站建设的奠基之战，将进

一步加快我国载人航天工程建设的步伐，影响深远，意义重大。

记者：长征七号未来的主要发展目标是什么？中国运载火箭发展方向是什么？

王小军：长征七号作为按照载人航天标准研制的新一代中型运载火箭，具有高性能、高可靠的显著优势，应用前景十分广阔，可以简单地概括为“近期载货，远期载人；多种改型、全面覆盖”。

长征七号一方面在载人航天工程中将进一步发挥新火箭的优势，除了完成后续既定计划的多次货运飞船发射任务外，通过一定子样的飞行考核验证后，还将具备执行载人飞船发射的能力。

另一方面通过简单的适应性改造，短期内即可实现发射高、中、低轨各种应用卫星的能力，以满足当前国内外主流卫星发射市场的迫切需求，

打造成中国航天面向市场化、国际化的主力火箭和金牌火箭。

记者：长征七号运载火箭被称为“绿色”火箭，它的绿色环保是如何体现的？

王小军：根据国内外航天技术的发展趋势，长七火箭坚持“绿色能源、绿色材料、绿色工艺”的环保设计理念。

能源上，与传统火箭普遍使用偏二甲肼和四氧化二氮作为推进剂不同，长七火箭全部采用先进的无毒无污染液氧煤油推进剂，大大改善了生产、使用过程环境的友好性、人员的安全性。

材料上，长七火箭采用了上百种原材料，十几万件元器件，在材料的选择上坚持环保选材的原则。例如采用了新型先进低温绝热层材料替代传统的发泡材料。

工艺上，长七火箭专门开展了工艺攻关，大大提高了工艺的先进性和环保性。例如采用先进的机械削铣代替化学腐蚀铣削，有效减少了腐蚀化学试剂对环境的污染。

记者：长七之后，下半年长五有何亮点？

王小军：长征五号运载火箭是我国目前研制规模和技术跨度最大的航天运输系统工程，将于今年下半年实施首飞。

长征五号火箭完全采用无毒无污染推进剂，火箭起飞质量约869吨，具备近地轨道25吨、地球同步转移轨道14吨的运载能力，与国际上主流运载火箭的运载能力相当，将承担发射嫦娥五号、空间站核心舱以及火星探测等具有里程碑意义的国家重大专项工程任务。长征五号的首飞成功将大幅提高我国进入太空的能力，对我国探

月工程后续任务的推进和空间站工程的实施具有重要意义。

记者：未来我国运载火箭的发展方向是什么？

王小军：展望“十三五”，长征系列运载火箭将在现有基础上，实现升级换代，具备更可靠、更安全、运载能力梯度更合理、任务适应能力更强的特点，为用户提供更为优质的系统解决方案，发射服务能力达到国际先进水平。

同时，中国也将瞄准世界前沿技术发展趋势，全面开展空射运载火箭、可重复使用运载火箭、空间运输平台等更为前沿技术领域的预先研究工作，实现飞行演示验证，为中国航天运输系统的可持续发展提供强有力的支持。

记者 杨维汉 余晓洁 白国龙
(新华社北京6月25日电)

我伴“长七”首问天

——北京航天飞行控制中心飞控现场科技人员素描

6月25日20时，北京航天飞行控制中心。

随着千里之外长征七号火箭的点火起飞，飞控大厅里，一群守望者相伴火箭，注定成为今夜的主角。

各号注意，我是北京

“各号注意，我是北京！”

“火箭飞行正常！”

“遥测信号正常！”

……

北京飞控中心大厅，随着一声声铿锵有力的调度口令，长征七号绚丽升空，开始了世界瞩目的太空之旅。

此时，又一次坐在总调度位置上的杨彦波神情专注、从容不迫。作为整个任务的飞控“神经中枢”，从长征七号火箭升空到准确入轨，杨彦波要声传“天地”，号令“八方”。在火箭发射上升段时间里，杨彦波要与十几个岗位、6类载荷系统、30多个方向的测控点号进行沟通。

“每一条口令都关系任务全局，不能有丝毫马虎，绝对不允许出错！”杨彦波以此来形容压力山大的总调度岗位。

两年前被任命为任务总调度后，他不仅要熟悉数十个软件的性能，熟悉成千上万条指令的目的和意义，还要随时随地判断和准确领会专家组的决策和意图，将各类应急预案熟记于心。

杨彦波说，在调度岗位上工作多年，越来越感受到，不忘初心的坚持是对理想和事业最大的支撑。

飞控接力第一棒

“级级分离！”

北京航天飞行控制中心飞控大厅，伴随着一声嘹亮的口令，中心正式开启长征七号火箭首飞任务飞控征程。此刻，航天系统各路大军都把目光聚焦在了中心飞控大厅旁边的一个小机房里。

火箭入轨的初始轨道根数将从这里产生，这也是判断火箭是否成功把飞行器送入轨道的唯一依据。

轨道计算主管设计师段成林坐在计算机前，眼睛一眨不眨地盯着屏幕上一行行闪烁的数据，十指灵活的敲击着键盘。此时，段成林的身后站满了专家和同事，作为飞控接力任务的第一棒，他的岗位在这一刻是绝对的焦点。

数据整理、轨道计算、初轨筛选……一行行程序命令输入进去，一个个结果文件顺利呈现。海量的火箭遥测数据在段成林的眼里仿佛变身为飞行器的生命密码，他将用自己的双手解算出飞行器太空生命轨迹的起源。

1分钟做出入轨判断，3分钟算出初轨根数……计算结果很快送到飞控大厅指挥台前。随后，总调度通报火箭成功入轨的声音传来，轨道机房里爆发出雷鸣般的掌声。

段成林紧张的心情终于稍稍放松。虽然已经经在轨道计算岗位上了13个年头，但每次都像全新的开始，依然激动、依旧紧张。

“百次要有首次标准，我是飞控接第一棒，不但要跑好，还要跑得精彩！”他说。

太空站的快递小哥

天上的时间走得快了，在地面的我们该如何判断或校对呢？

“只要设置一个注入数据，按照指令控制动作，监视遥控序列，减少地面的相对时间，天上的时间就会与地面时间相统一！”作为长征七号运载火箭首飞任务上行控制岗位的主管设计师李立说。

当然，与时间打交道，只是他众多工作之一，遥控指令、数据注入和应急处置的生成和实施，才是他安排决策的后台终端。

李立说自己就是太空中把快递送到用户手里的快递员，只要将每个重要节点的时间安排好，剩下的就是给各站投递的过程。生成、检查、发出、确认，按照快递收发站的扫描与分类，给这些序列发送指令，它们就可以按照指令“前进”“加油”“拐弯”，可以智能高效地完成配送任务。

当任务调度报告异常时，李立必须要在30秒内完成发现问题、筛选问题、解决问题的一系列动作。每一秒钟对他来说都是非常宝贵，在生成注入数据的时候必须要保持高度清醒，即使一个数字的误操作，都会造成严重后果。

记者田兆伟 杨茹 边晨

(新华社北京6月25日电)

为什么要在海南建航天发射场？

——专访北京特种工程设计研究院总工程师刘晓华

长征七号火箭成功发射，这次发射对我国航天发射布局有哪些影响？为什么要在海南建航天发射场？文昌航天发射场在技术上有何突破？新华社记者专访了发射场系统总体单位——北京特种工程设计研究院总工程师刘晓华。

第四个原因是安全性好，射向1000公里范围内均为海域，火箭区、残骸区安全性好。

我国航天发射场战略布局更合理

刘晓华说，我国的几个发射场中，酒泉主要发射载人航天器和大倾角中低轨道航天器，太原主要发射太阳同步轨道和极地轨道航天器，西昌主要发射地球同步轨道航天器。文昌航天发射场可以发射地球同步轨道、大质量大倾角中低轨道、太阳同步轨道、极地轨道航天器，比如空间站、货运飞船等。

“这使得我国航天发射场形成沿海和内陆相结合、高低纬度相结合、各种射向范围相结合的格局，战略布局更为合理，体系更加完善，极大提升了文昌发射场的射向广，比内陆更有优势。”

高我国航天发射场综合发射能力，也更加便于开展国际航天发射合作。”刘晓华说。

技术层面 有4大突破

刘晓华说，文昌航天发射场实现了复杂自然条件下重大工程建设、生态型环保型集约型发射场建设、大推力火箭发射能力、信息化指挥控制能力等四大突破。

比如，所发射的两型火箭全面采用液氢、液氧、航空煤油等无毒无污染型推进剂；垂直转运轨道采用集约化设计，长征五号火箭采用直线转运轨道，长征七号火箭采用直接加弯道的转运轨道，与长征五号火箭共用一段轨道，最大程度减少工程造价和占用土地。

在信息化指挥控制能力方面，首创国产化软件开发平台，研发指控监控系统等配套软件，确保了航天发射核心技术的自主可控、绝对安全。

火箭在发射区 占位时间只需3天

刘晓华说，由于海南文昌航天发射场地理位置特殊，从南海形成热带气旋到海南登陆，时间不超过72小时，这就要求火箭在发射区的占位时间不能超过3天。为此，文昌航天发射场采用了垂直总装、垂直测试、垂直转运和远距离测试的新“三垂一远”发射测试模式，在发射区不需要进行重新测试，火箭在转运3天内即可实施发射，极大提高了发射效率。

发射塔避雷网 雷击防护效率达98.6%

刘晓华说，文昌发射场地处沿海地带，暴雨频繁，平均每年雷电天数高达113天，发射塔架受到直击雷危害的几率很大，受到雷击电磁脉冲干扰的几率更大。

为解决雷电防护问题，他们建立了雷电防护系统的数学模型，计算了雷电系统的雷电拦截效率，从而实现了对雷电系统的统计预测。通过比较分析，确定了由四座避雷塔和横拉避雷线组成的立体网式雷电防护系统方案。计算机仿真和雷击试验的结果表明，该措施雷击防护效率可达到98.6%，高于国内现有发射场雷电防护系统90%的防护效率。

记者梅常伟 王婷 冯中华
(新华社海南文昌6月25日电)