

网站地图 (<http://www.imech.cas.cn/serv/wzdt/>) |

联系我们 (http://www.imech.cas.cn/serv/lxfs/201212/t20121205_3698646.html) |

所内网 (<http://www.imech.cas.cn/serv/szxx/>) | 所内网 (<https://ioa.imech.ac.cn>) |



<http://english.imech.cas.cn/> 中国科学院 <http://www.cas.cn/>
Institute of Mechanics, Chinese Academy of Sciences

(<http://www.imech.cas.cn/>)

Search



当前位置：首页 (../..../..../) >> 科学传播 (../..../..../) >> 力学园地 (../..../) >> 科普花园 (../..../)

【科普花园】《新世纪飞天梦》连载（10）火箭是实现飞天梦的推力（之三）

2022-04-14 11:33

【放大 缩小】

编者按：《新世纪飞天梦》是中国科学院力学研究所的王柏懿和林烈两位研究员撰写的一部科普小书。它图文并茂，以通俗的语言、严谨的分析和详实的史实，展示了人类不懈追求升空飞天的艰辛历程，说明了各类航天飞行器的基本原理和主要功能，还介绍了航天大师钱学森。承蒙作者的盛意，他们同意以网络书的形式在本网站上发表全书内容。该书主要是为小学高年级和初中的学生们编写的，有些较为专深的相关知识则采用“小贴士”“知识链接”和“你知道吗？”等框图形式在文中给出。

火箭是实现飞天梦的推力（之三）

王柏懿

3.3 “长征”火箭的风雨征程

“长征”家族是中国运载火箭系列，它走过了将近50年的风雨征程。1970年4月24日，中国使用“长征一号”运载火箭，发射了第一颗人造卫星“东方红一号”。这颗卫星的发射成功，标志着中国成为继苏联、美国、法国、日本之后，世界上第五个用自制火箭发射国产卫星的国家。尽管“东方红一号”只有173千克重，但它比前四个国家发射的第一颗卫星质量总和还要超出29.8千克。你不知道吧？美国的第一颗卫星才只有8.2千克重喔！尽管“东方红一号”设计的工作寿命只有20天，但47年过去了，它至今仍在轨道上逍遥地飞行着并欣喜地见证着中国航天事业在不断地飞跃。自2016年起，我国将每年的4月24日设立为“中国航天日”。

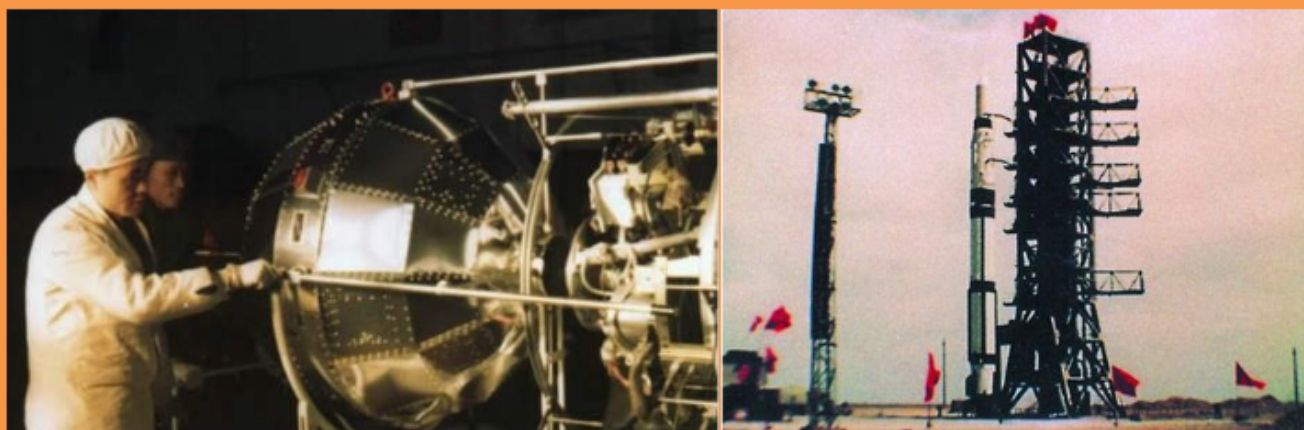


图 3-3-1 “东方红一号”在调试中(左)和“长征一号”在准备发射中(右)

1975年11月26日,“长征二号”运载火箭成功发射了我国第一颗返回式卫星,这是一颗遥感卫星,质量约为1.5吨。仅仅短短的五年时间,长征火箭的有效载荷就差不多增加了10倍!3天后,返回舱降落在贵州六枝盘公社的一个煤矿的空地上。尽管这比预定的落点偏离了400多公里,但这可是我国的第一颗返回式卫星啊!从此,我国成为第三个成功发射返回式卫星的国家。



图 3-3-2 我国第一颗返回式卫星在装配中(左)和安全返回(右)

在“长征二号”基础上,中国又发展了一系列不同型号的火箭,其中“长征二号F”是目前我国唯一的一种用于载人航天发射的运载火箭。它是二级半结构,在一级的芯级周围捆绑着4个助推器,是我国目前正在用的运载火箭中个子最高的一位。从1999年首飞到现在,“长征二号F”已经先后成功发射了“神舟一号”到“神舟七号”飞船,将多名中国航天员顺利送入太空;随后的“长征二号F改进型”又成功发射了“神舟八号”到“神舟十一号”飞船以及“天宫一号”、“天宫二号”。这型火箭为我国成功实现载人航天飞行做出了历史性贡献。

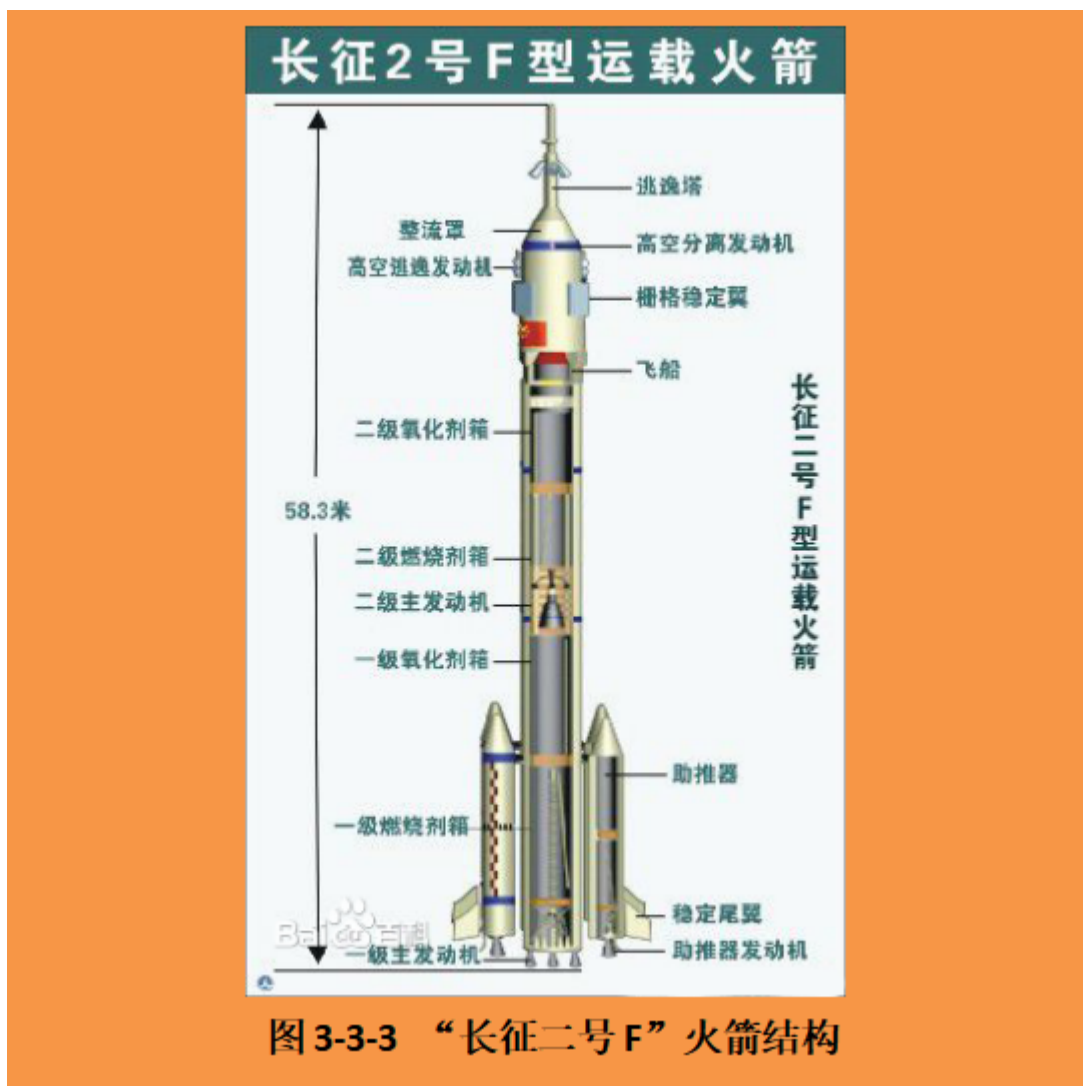


图3-3-3 “长征二号F”火箭结构

“长征三号”运载火箭主要是用来发射地球同步卫星的，由于轨道高达36000千米，需要大推力，就在二级结构的“长征二号”上加了一个以液氢、液氧为推进剂的第三级。它是我国火箭技术发展的重要里程碑，因为液氢液氧是一种高能推进剂，但需要解决许多低温技术问题。“长征三号”在1984年4月8日成功地发射了我国第一颗地球同步试验通信广播卫星“东方红二号”。使我国成为第三个使用液氢液氧火箭发动机、第二个掌握高空微重力条件下二次点火的国家。2007年，中国首颗月球卫星“嫦娥一号”，由“长征三号甲”运载火箭完成发射，拉开了中国深空探测的序幕。目前投入使用的“长征四号乙”是长征火箭家族中用于发射各种太阳同步轨道和极地轨道应用卫星的主要运载工具。

小贴士

“深空探测”是指航天器脱离地球引力场，进入太阳系空间和宇宙空间进行的探测。

“长征五号”又称“大火箭”、“冰箭”、“胖五”，是新一代大型低温液体运载火箭。它的确又大又胖：火箭的高度为63米，直径为5米，还捆绑着4个助推器。那小朋友可能要问：为什么叫“冰箭”呢？原来它的一级都是液体火箭发动机，芯级使用液氢、液氧推进剂，助推器使用液氧、煤油推进剂。要知道液氢和液氧的温度分

别是零下252°和183°，所以叫它“冰箭”。一点也不过分吧？“长征五号”主要承担大质量载荷、空间站建设和深空探测等发射任务，要达到低轨25吨、高轨14吨的运载能力。

总之，随着中国新一代运载火箭“长征六号”、“长征七号”、“长征十一号”，特别是“长征五号”的出现，中国火箭的形象迎来了全新的发展和变化。当然，还在论证中的“长征九号”，是新一代重型火箭，它的近地轨道运载能力至少100吨，而地月转移轨道运载能力至少50吨，预计在2030年首飞，将用于中国的载人登月任务。总之，新一代“长征”火箭，不仅拥有更大的推力，变得更加时髦和匀称，同时更加绿色环保，它们会让更多中国人拥有走近航天事业的机会。

你知道吗？

“地球同步轨道”是人造卫星的一种轨道。这种卫星的轨道周期等于地球的自转周期，运行方向也和地球自转方向一致。卫星在每天相同时刻经过地球上相同地点的上空。

“太阳同步轨道”是人造卫星的另一种轨道。这种卫星的轨道平面和太阳始终保持相对固定的取向。卫星每次都在同一个“当地”时间经过这一地点。

“极地轨道”也是人造卫星的另一种轨道。这种卫星的轨道平面和地球赤道面夹角为90°。卫星运行中能飞经全球范围的上空并到达南北极区上空。



图 3-3-4 “长征三号”（左）、“长征三号甲”（中）和“长征四号乙”（右）

到2017年7月2日为止，我们国家一共研制成功了10个系列17种型号的长征火箭，能发射近地轨道、地球静止轨道和太阳同步轨道的卫星，还能发射载人飞船和运货飞船。其中，其中“长征一号”、“长征二号”、“长征二号捆”、“长征三号”和“长征四号甲”5个型号已退役。目前长征火箭的运载能力为：低地球轨道14吨，地

球同步轨道14吨，太阳同步轨道15吨。

细心的小朋友可能会发现：“长征”火箭家族的编号有一个空号“十”，怎么回事儿呢？“长征十号”运载火箭是一款由钱学森亲自论证的“纸面”火箭，它规划近地轨道运载能力为50吨至150吨，用于重型货运或载人登月，计划于1975年首飞。但由于时代的局限，最终夭折。把“长征”家族的编号从“九”跳到了“十一”，这也算是航天人对钱学森这位大师的一种纪念吧？

截至2017年7月2日，我国长征系列运载火箭已飞行250次，发射成功率达94.40%。正是在7月2日这一天，“长征五号”在执行“遥二”飞行任务中出现了异常。这是半个世纪以来，中国“长征”火箭发射的第13次失败。小朋友们应当晓得，航天是个高风险的领域，例如一发火箭至少有1000多个元器件，光电缆的长度就能达100多公里。更何况这个“五号”是中国运载火箭发展进程中，既是跨越式的又是奠基性的，它是新一代长征系列运载火箭的基本型号。中国作为航天三强俱乐部中的小弟弟，液氧煤油发动机不如俄罗斯，液氢液氧发动机不如欧美，这一次中国要实现航天技术的升级，采用全新的发动机，实现运载能力的提高，出现失败并不为奇。让咱们一起为“胖五”加油助威，期待它的涅槃重生吧！

其实，伴随着“长征”征程的从来不尽是艳阳天，雷电风雨是航天人的家常便饭。这里，咱们把时间拉回到1996年2月15日。西昌卫星发射中心在这一天迎来了一次国际商业卫星（国际通信卫星708）的发射。它也是我国的“长征三号乙”火箭的首飞。这原本是一次稳妥的发射，可是最终的结果却出乎现场所有人的意料：火箭在飞行22秒以后，脱离既定轨迹，触地爆炸，星箭俱毁！

为什么？为什么？为什么？航天科技集团一院运载火箭系列总设计师龙乐豪院士当时连问自己三个“为什么”。是设计错误吗？是制造缺陷吗？还是别的什么原因？为了这些为什么，龙院士带领研制人员点着蜡烛、开着应急灯，连夜开始寻求答案。这样煎熬的夜晚经历了一个多月，最终发射失利的原因水落石出：一个直径只有头发几十分之一的焊点，由于火箭的振动而脱开了。如果这个焊点晚1500秒再坏，或者说，如果这根导线再工作1500秒，这一次发射就绝对是漂亮的、圆满的、成功的。但是，在航天人的词典里，是没有“如果”二字的。

防患于未然，是航天人工作的一个守则。这里，再来讲一个故事吧！1970年4月初，“长征一号”转入发射场进行测试，此时火箭附近一个闪光灯引起设计师韩厚健的注意。他想到，这个用于外弹道测量、照相的闪光灯的闪亮，会不会产生电磁感应，从而引爆火箭上的上百个电爆管呢？为了确保万无一失，他和另一位设计师陈寿椿决定做个试验。他们把炸弹的两个雷管抽出来，放在门口一个铁桶里，然后启动闪光灯……。突然，“叮”一闪，“砰”一响，雷管炸了！通过试验大家才知道，原来闪光灯的确会产生电磁感应，引爆电爆管。于是科研人员在发射前拆下了整个照相机和闪光灯。4月24日晚，“长征一号”运载火箭成功将“东方红一号”卫星送上了太空。尽管如此，两位设计师还是心有余悸：如果不做那个试验，估计火箭起飞后，就会莫名其妙地炸了掉下来啊！钱学森得知此事后，让秘书王寿云转告陈寿椿：“在实践中发现这个问题，还必须提高到理论上认识，以改进将来火箭、导弹的可靠性。”陈寿椿根据钱学森指示，写了报告。后来火箭上所有的电爆管都由敏感型改为钝感型，杜绝了后患。



图 3-3-6 1980 年 6 月 5 日，钱学森登上中国航天远洋“远望号”

“失败，就是差一点的成功；成功，就是差一点的失败”，龙乐豪院士曾经这样来形容航天工作的精细。中国“长征”火箭就是在成功与失败过程中逐步成长起来的。至今，在西昌卫星发射中心还保留着一条标语：颗颗螺钉连着航天事业，小小按钮维系民族尊严。这表达了航天人对于建立严苛质量要求的心迹。

（未完待续）



目录

- 1、悠悠飞天梦
(作者: 林烈)
- 2、升空飞天是人类不断的追求
(作者: 王柏懿)
- 3、火箭是实现飞天梦的推手
(作者: 王柏懿)
- 4、为什么要建造空间站
(作者: 王柏懿)
- 5、航天员实现了人类飞出地球的夙愿
(作者: 王柏懿)
- 6、飞天征程上的第一站——飞往月球
(作者: 王柏懿, 林烈)
- 7、飞天征程上的第二站——飞往火星
(作者: 林烈)
- 8、放飞梦想, 奔向深空
(作者: 林烈)
- 9、爱掷纸飞机的男孩怎样变成了航天大师
(作者: 王柏懿)



中国科学院 (<http://www.cas.cn>)

CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

中国科学院力学研究所 版权所有 京ICP备05002803号 京公网安备110402500049

地址: 北京市北四环西路15号 邮编: 100190

(<http://bszs.conac.cn/sitename?method=show&id=081D2D6355AD574EE053022819ACCBA7>)

