

# “胖五”问天记

## ——中国“最强火箭”长征五号复出纪实

12月27日，中国文昌航天发射场。  
距离海边约800米的发射平台上，长征五号运载火箭白色箭体上，鲜艳的五星红旗格外醒目。有20层楼高的火箭笔直站在那里，直指苍穹。  
240多项关键技术突破、15000余秒关键技术试验、900多个日夜的磨砺、10余万航天人的坚守……被称为“胖五”的中国“最强火箭”长征五号迎来重生时刻，圆满完成第三次发射任务。



12月27日20时45分，长征五号遥三运载火箭在中国文昌航天发射场点火升空。 新华社记者 陈晔华 摄

### 追梦30年 终赢航天强国“入场券”

“5、4、3、2、1，点火！起飞！”  
随着“01”指挥员王光义雄浑有力的口令，发控台主操作手于鹏果断按下发射按钮。  
伴随着震耳欲聋的轰鸣，金黄色的烈焰从火箭底部喷涌而出，巨大的声响震撼方圆数十里。在烈焰烘托下，长征五号似离弦之箭、向天而去。  
“火箭飞行正常。”  
“跟踪正常。”  
“遥测信号正常。”……  
来自天南海北测控点的一声声

报告，接力护送着火箭的又一次壮美飞天。2000多秒后，载荷组合体与火箭成功分离，进入预定轨道。  
“星箭分离！”长征五号遥三火箭发射任务取得圆满成功！  
南海之滨，今夜无眠。长征五号再度启航，承载着无数中国人的光荣与梦想，开辟了通往太空更加宽广的天梯。  
这是“创新之箭”——  
长征五号是我国目前起飞规模最大、运载能力最强、技术跨度最大的一型运载火箭，采用3型12台全

新研制的大推力发动机，主发动机均采用无毒无污染的推进技术，实现液体运载火箭直径由3.35米至5米的跨越。  
这是“力量之箭”——  
“胖五”身高约57米，起飞重量约870吨，是名副其实的“大力士”。它使我国现役火箭的运载能力提升2.5倍，可一次将16辆小汽车的重量送入太空。有了它，还能把更大更重的飞行器送到深远的太空。  
这是“追梦之箭”——

30多年前启动论证，20多年前开始预研，10多年前开始立项研制……“胖五”的成长已走过30多年时光。“胖五”创造性地使用“液氧煤油”“液氢液氧”低温组合作为火箭发动机推进剂，起飞时发动机燃烧瞬间产生2000多摄氏度的高温以及1000多吨的推力，相当于十几分钟翻越220多座珠穆朗玛峰的高度，不断突破来自“冰与火”的考验。  
运载火箭能力的跨越式发展，必须采用全新的技术。而向上的每

一步，都是突破和挑战。  
“我们始终选择坚信，坚持向上的力量，坚持不懈追求航天梦想。”中国航天科技集团长征五号火箭总设计师李东说：“长征五号从一出生就瞄向更高更强，它是中国迈向航天强国入场券。”  
“运载火箭的能力有多强，航天的舞台就有多大。航天强国必须有自主、自由、安全、可靠地进入空间的能力，长征五号是我们由大向强迈进的关键一步。”中国航天科技集团有限公司董事长吴燕生说。

### 走出至暗时刻 “胖五”打赢“翻身仗”

进入21世纪，世界主要航天国家均推出了新一代运载火箭，进入太空的需求与能力与日俱增。美国的宇宙神5、德尔塔4、猎鹰重型火箭，欧洲的阿里安5火箭，都是这一赛道的“重量级选手”。  
中国运载火箭如何在运载能力上缩小与国外同类火箭的差距？我们的大型运载火箭应该怎么做？一道道难题摆在了中国航天人的面前。  
早在20世纪80年代中期，专家们就开始积极呼吁国家研制使用液氧煤油环保推进剂的运载火箭。  
2006年，国家正式立项研制长征五号新一代大推力运载火箭，经过10年攻坚，长征五号于2016年

实现首飞。  
然而，在第二次发射任务中，长征五号经历了至暗时刻。  
当火箭发射升空后，当人们还沉浸在兴奋与激动之中……第346秒，长征五号芯一级液氢液氧发动机突发故障，发动机推力瞬时大幅下降，发射任务宣告失败！  
到底怎么了？问题出在哪？  
指挥大厅一片寂静，大家的心像大屏幕上的飞行曲线一样，一直往下掉，很多人默默流下了眼泪。失利后的噩耗很快传开，失望和质疑接踵而来……  
“当我们正要迈向更强的路上，被一盆冷水浇得‘透心凉’。”中国航天科技集团长征五号火箭总指挥王

珏回忆当时的感觉，真有一种“天要塌了的想法”。  
“航天归零”——中国航天人应对众多复杂困难和挑战的法宝之一，就是“从头开始、重新再来”，用严谨细致的态度和一丝不苟的作风面对困难和挫折。  
王珏告诉记者，在归零过程中，通过建立“故障树”，“胖五”研制团队对50多个可能造成推力下降的事件进行了逐一的排查，从长征五号第二发失利到第三发成功，累计进行了40余次、15000余秒关键技术试验，总计超过20000余次各种地面试验，只为磨砺出一枚更强壮、更健康的“胖五”。  
2019年4月4日，长征五号第

三发火箭的总装工作进入到最后阶段，一台用于后续任务的芯一级氢氧发动机在试验数据分析过程中出现异常。研制人员通过“蛛丝马迹”，顺藤摸瓜找到问题“症结”。  
发生这一情况后，中国航天科技集团一院党委书记李明华临危受命，担任长征五号火箭“第一总指挥”。在中国航天史上，只有当任务面临巨大挑战时，才会增设这一岗位。  
李明华和同事们反复研究比较，最终选择进行局部改进，同时组织全国优势资源联合攻关，其中既有清华、北航、北理工等高校的研究资源，也有航空、船舶等领域的院士专家，大家齐心协力再攻关。  
问题少一个，胜算多一分。在

文昌航天发射场，任务失利后，“超越最高标准”成为发射场全线的质量新目标。  
航天器洁净度的保障要求是好于万级，空调系统人员认真对过滤器进行检查清洗。他们对设备内壁一寸一寸地擦，狭窄的空间，局促到手脚发麻，长时间强光刺眼，干涩难受……你累了我顶上，换人不换标准，靠着这种接力，硬是让洁净度好于要求的5倍。  
“长征五号火箭在飞行过程中要完成的动作总共有2000多项，其中任何一个出现问题，都会对火箭飞行造成严重影响，甚至造成发射失败。我们只有做到完美，才能坦然面对。”李明华说。

### 与时间赛跑 十余万人“磨一箭”

长征五号的浴火重生，是一场与时间的赛跑，更是一场十余万人共同的“马拉松”。  
“颗颗螺钉连着航天事业，小小细节决定任务成败。”中国航天科技集团五院技术顾问、“人民科学家”叶培建院士曾直言，航天是一项“10000-1=0”的事业，“万人一杆枪”是航天事业的真实写照。  
长征五号身后正是有一群航天

人，他们数十年如一日，驯火牧天、携山揽海，眼里尽是星辰和远方。  
——是他们，始终坚持“把问题留在地面，把完美带上天空”。  
作为控制系统的“定海神针”——长征五号控制系统主任设计师苏磊年纪轻轻，本应浓黑茂密的头发已变得稀疏。试验室里，各个环节他都状态清楚；测试判读，他不过放过任何一个可疑的数据；每一

份经手的报告，他都无比认真。型号队伍里的人开玩笑说：“别人是衣带渐宽终不悔，苏磊是华发不再也操劳”。  
——是他们，深爱火箭并把火箭看成生命的一部分，一批批报国者誓言无声。  
在厂房里，即使没有什么紧急的事，长征五号控制系统副总设计师李学锋也会围着火箭和仪器设备

转。时而俯身看仪表，时而擦完检测工具又踮脚轻抚箭体。眼前的火箭，仿佛是他生命的一部分。他总说：“一个型号只有十几年、几十年的生命周期，但我们的技术追求没有止境。”  
——是他们，对国家的事“锱铢必较”，对家里的事总是“放放再说”。  
“孩子一百天了，你还能不能回

来？”“到底是我重要，还是火箭重要？”……发射平台操作手于玉光面对妻子的一次次“通牒”，总是一拖再拖。为确保厂房升降平台改造质量，于玉光驻厂监造持续4个月，爱人生产、孩子满月，他都不在。“我们干航天的，一条焊缝、一个钻孔都不能放过！”他坚定的回答终于换来了妻子的理解，孩子第106天时，他们一家人才第一次合上影……

### 寰宇任驰骋 航天“梦想号”启航

“胖五”第三次任务的成功，为中国航天开辟了新天地。  
此次“胖五”运送的“乘客”——实践二十号卫星具有十分重要的意义。这颗卫星是由中国航天科技集团五院抓总研制的一颗新技术试验验证卫星，将在轨验证我国自主研发的新一代大型地球同步轨道卫星平台“东方红五号”，是目前我国研制的地球同步轨道卫星中发射重量最重的一颗，

总重超过8吨。  
一曲星梦“东方红”。作为我国航天领域最具光荣传统的名字之一，从“东方红一号”到“东方红五号”，航天梦想拔节生长，我国空间技术研究水平不断取得新突破。  
“东方红五号卫星平台的出现填补了我国东方红系列大型卫星平台型谱的空白，可满足未来20年的大容量卫星应用需求。”中国航天科技集团五院总工程师、东方红五

号卫星公用平台总指挥周志成院士说。  
周志成介绍，相比现役卫星平台，“东五”平台能力将得到跨越式提升，达到国际领先水平。“东五”平台设计理念新，实现了智能化自主运行管理，将有效提升卫星的好用、易用性，通过分舱模块化设计和数字化研制模式，大幅缩短研制周期，有效提高了设计生产效率。

当然，未来“胖五”还将迎来更多“小伙伴”。中国航天科技集团一院院长王小军告诉记者，长征五号未来肩负着开展载人航天空间站建设、月球采样返回、火星探测等多项重大航天工程任务，是中国航天名副其实的“梦想号”。  
长征五号火箭将加速进入工程应用阶段。国家航天局系统工程司副司长于国斌表示，长征五号为我国新一代火箭系列化、型谱化发展

奠定了坚实的技术基础，将为后续探月工程三期、火星探测等国家重大科技专项和重大工程的顺利实施提供有力保障。  
金色巨焰，映透山海。长征五号再出发，将不断刷新探索太空的中国高度。等待它的，是星辰大海，是无数中国人对月球、对火星、对太空的无限期待。  
（新华社海南文昌12月27日电 记者陈芳 胡喆 周旋）

### 宇航发射次数将突破40次：2020，中国航天三大看点前瞻

12月27日，长征五号运载火箭在中国文昌航天发射场成功将实践二十号卫星送入预定轨道。长征五号运载火箭由中国航天科技集团一院抓总研制，是我国首型5米芯级直径的大推力运载火箭，运载能力位居世界前列。记者从发射现场了解到，随着长征五号第三次发射任务的成功实施，2020年我国一系列重大航天任务将陆续展开，预计宇航发射次数将突破40次，更加值得期待。

#### 看点一：探月工程三期嫦娥五号任务

探月工程分为“绕、落、回”三个阶段。  
2007年，长征三号甲火箭发射“嫦娥一号”实现了我国首次月球环绕探测。  
2010年，长征三号丙火箭发射“嫦娥二号”获得世界首幅分辨率为7米的全月图。  
2013年，长征三号乙火箭发射“嫦娥三号”实现了月球软着陆，我国航天器首次降落在地球以外的天体上。  
2018年，长征三号乙火箭发射“嫦娥四号”实现了人类探测器首次访问月球背面。  
2020年，我国将用长征五号运载火箭择机发射“嫦娥五号”，实现月面无人采样返回，圆满完成探月工程三步走的总体规划目标。长征五号总指挥王珏介绍，“嫦娥五号”任务需要将8吨多的“嫦娥五号”探测器直接送入地月转移轨道，而完成这一任务，必须由具有大运载能力的长征五号运载火箭来完成。

#### 看点二：执行首次火星探测任务

目前，我国正在开展首次火星探测工程的研制工作。按照计划，2020年，我国将通过长征五号发射火星探测器，并通过一次发射实现火星环绕、着陆和巡视探测。  
火星是太阳系的行星之一，大约每隔26个月就会发生一次“火星冲日”，这时火星与地球的距离会达到极近值，这段时间可以使用较小的代价将探测器送往火星，因此人类的火星探测活动通常也会每隔26个月出现一次高潮。在2020年就有一次“火星冲日”的机会。  
探测器发射后，大约需要经过7个月左右时间的飞行抵达火星。  
长征五号运载火箭总设计师李东介绍，长征五号的成功研制，将大幅度提高我国进入空间的能力，助力我国深空探测能力和水平的提升，实现在深空探测领域的跨越。按计划，我国将于2021年实现火星软着陆，开展火星环绕探测和巡视探测。

#### 看点三：长征家族多型火箭迎来首飞

长征五号运载火箭的研制历程，也为新一代运载火箭积累了宝贵的经验。2020年，由火箭院抓总研制的长征五号B、长征七号甲、长征八号等多型新一代运载火箭将相继迎来首飞。  
探索浩瀚宇宙，发展航天事业，建设航天强国，是我们不懈追求的航天梦。运载火箭的能力有多大，中国航天的舞台就有多大。航天强国的基础是航天运输系统，长征五号作为我国运载能力最大的火箭，对我国多项航天重大工程的实施具有基础性和前提性作用。  
长征五号遥三运载火箭的成功，为中国航天的“超级”2020打下了坚实的基础，为建设航天强国迈出了坚实的一步。（新华社海南文昌12月27日 记者胡喆 周旋）

### 新华时评 “胖五”翻身仗，打得真漂亮！

12月27日晚间，长征五号运载火箭携实践二十号卫星从中国文昌航天发射场拔地而起，直入苍穹，圆满完成发射任务。被人们亲切称为“胖五”的长征五号，打了一场漂亮的“翻身仗”。  
长征五号是我国运载火箭升级换代的里程碑工程，代表了我国运载火箭科技创新的最高水平，可实现近地轨道运载能力的大幅跨越，运载能力位居我国首位，并进入世界先进行列，是我国由航天大国迈向航天强国的重要标志之一，将为后续探月工程三期、火星探测等国家重大科技专项和重大工程的顺利实施提供有力保障。  
经过10余年工程研制，长征五号先后于2016年11月3日和2017年7月2日实施了两次发射，其中首次发射取得圆满成功，第二次发射因火箭发动机故障未能将卫星送入预定轨道。有人说：“看样子，中国航天又要进入低谷了。”  
回到20世纪90年代，中国航天曾接连遭遇发射失败，有人惊呼“长城奇耻、国人心寒”，艰难时刻，航天人依旧奋起担当、负重前行，终于走出了低谷、赢得了胜利。  
百折不断，探梦不止。长征五号的这场“翻身仗”，也是航天强国重大工程的关键仗，更是中国航天的必胜之仗。  
900多个日日夜夜，从任务失利到重整旗鼓，从问题归零到扎实准备，从屡克难关到圆满完成使命，伟大梦想标注创新使命，伟大精神孕育不朽传奇。  
为了提升设备可靠性，发射场防腐分队仅两年多用的油漆桶就可堆满4个篮球场；为了让发射前6分钟的预案更充分，仅控制系统就讨论了16个小时，形成措施2000多条……  
当长征五号顺利将卫星送入预定轨道的消息传来，这一次，中国航天人用胜利做出了最响亮的回答，彰显了一种逆境中奋起、愈挫愈勇的担当精神。这一仗，打得真漂亮！  
“天是罗帐地是床，安如山沟扎板房，三块石头架口锅，土豆白菜下干粮。”在文昌航天发射场，一句当年的顺口溜至今仍流传，这是老一辈航天人白手起家、战天斗地的真实写照。  
一代代航天人不惧奋斗，一批批报国者誓言无声。面对困难，中国航天人初心不改、信心不丢，成为新型举国体制的又一生动实践，探索出了一套符合中国国情和重大科技工程要求的科学管理模式，造就了一支平富力强、经验丰富的高素质人才队伍，接过了前辈手中的火炬。  
凡是过往，皆为序章。不管困难有多大，浩瀚星海永远在这里，永远等待着我们去探索、去追寻。  
（新华社海南文昌12月27日电 记者陈芳 胡喆）