



长五,为什么一定要等到你?

□ 本报记者 李淑娟

生活在地球这个蓝色星球上的人类,总喜欢畅想着宇宙中的种种。在苍穹之下,他们仰望星空,一次次点燃内心深处的希望之火;在未知之中,他们渴望真理,一次次冲破天际去拥抱遥远和神秘。

12月27日,时隔900多个日夜,当巨大的轰鸣声再次在海南文昌响起,静谧的薄纱被壮丽的光芒拨开,一团烈焰缓缓升起,直到消失在夜幕中。

“走向更远的深空”,长征五号运载火箭这一次卧薪尝胆后的重出江湖,承载了太多的希望,人们期待着捷报,更期待着未来。

1 决心下在20年前

“火箭运力有多大,航天舞台就有多大。”这是航天界公认的一句话。迈向更高更远更深的太空,离不开火箭运载能力的提升,可见,发展新一代运载火箭成为中国航天的必然选择。

上世纪80年代中叶,纵观国际航天大潮,那时已经出现了10吨级的航天器。而当时我国新问世的、被称为“大力神”的长征三号运载火箭仍然达不到这样的运载能力要求。

而在当时,我国科学家们的志向是宏大的。1986年3月,为了提高自主创新能力,坚持战略性、前沿性和前瞻性,我国一份关于高技术发展计划开始萌芽。当年11月,这份“国家高技术研究发展计划”正式出台,这便是“863”计划。

在这项计划中,首次出现了“大型运载火箭”的明确提法。“863”计划中这样写道:“研究发展性能先进的大型运载火箭,提高我国航天商业发射服务能力,并为下世纪初建设成永久性空间站奠定技术基础。”“研制出性能先进的低轨道能力为15~20吨的大型运载火箭。”在业内专家看来,这份计划也是我国大型运载火箭研制的起源。

“研制全新的火箭会很难,但是我们不能只看到眼前,我们的目光要延伸到10年、20年之后,我们要想那到时候需要什么样的火箭。”运载火箭专家、中国工程院院士龙乐豪说,那时很多专家已经意识到研制无毒无污染、运载能力大的火箭势在必行。

1995年~2000年,在原国防科工委和国家“863”计划支持下,我国开展新一代运载火箭方案论证以及液氧煤油与氢氧两种大推力火箭发动机关键技术研究。新一代运载火箭技术发展途径和总体方案初步研究也在2000年左右完成。

“从现在看来,当时这个决心下得是非常对的。”中国航天科技集团有限公司一院院长助理郝希凡曾参与当年的论证工作。2000年11月22日,在国务院新闻办发表的《中国的航天》白皮书中提到,“提高现有长征系列运载火箭的性能和可靠性;开发新一代无毒、无污染、高性能和低成本的运载火箭,建成新一代运载火箭型谱化系列,增强参与国际商业发射服务的能力。”这段描述,在当时格外引人注目。

这是中国政府发表的第一份有关航天发展的政府文件,它标志着中国新一代火箭的研制已经提上了议事日程。

虽然那时新一代运载火箭还都尚未命名,但大家知道,这将是区别于当时长征系列的新型火箭,专家也明确了它的3个方面技术特点:一是新一代火箭系列由3个模块加上现有技术组成,这3个模块分别是5米模块、3.35米模块和2.25米模块;二是通过模块间的组合,像搭积木一样形成一个庞大的火箭新家族,可以按发射不同卫星的需要,进行多种组合,完全能够满足未来30年以至更长时间国内外市场对火箭的需求;三是系列化、通用化、组合化的“三化”设计原则从整体上减少了研制成本,规模化、集约化的生产大大降低生产费用,地面设备的简化既减少了发射场工作人员,降低了发射成本,又提高了履约能力。

可以看出,当时所初步确立的技术发展途径和总体方案一直指引着新一代运载火箭的发展。

2 更新换代的核心之作

作为新一代运载火箭中第一个立项研制的型号,长五火箭是真正的跨代研制项目,是我国由航天大国向航天强国迈进的重要支撑和显著标志之一。

长五火箭以大幅提升我国自主进入空间能力为出发点,以解决我国航天发展现实需求为立足点,按照“通用化、系列化、组合化”和“无毒、无污染、低成本、高可靠、适应性强、安全性好”的设计思想,为的是构建一个新一代系列化运载火箭。

大型运载火箭强大的运力是进行深空无人和有人探测的需求。从数据上可以直观地看出,长五火箭能够使我国运载火箭的运载能力提高两倍以上,达到近地轨道25吨级、地球同步转移轨道14吨级,这使我国运载火箭的规模实现从中型到大型的跨越,运载能力达到或超过国外主流大型火箭。

长五火箭启动研制是为了全面提升我国进入空间的能力,而不是以发射某个特定载荷为目标。从增强进入空间的能力角度出发,这是中国航天发展的现实而迫切的需求,而长五的发展思路和技术发展途径也是具有中国特色且符合我国实际的。

“长五火箭实现了我国运载火箭的全面升级换代。”龙乐豪曾说,它带动了我国新一代中型、小型运载火箭发展,构筑了我国新一代无毒、无污染运载火箭系列型谱,并为下一步发展重型运载火箭奠定坚实的技术基础。

其中,长征六号火箭、长征七号火箭这两枚新一代运载火箭分别于2015年9月和2016年6月首飞,虽然它们是在长五火箭首飞之前发射,但关键技术都是由长五火箭牵引出来的。而长五火箭“一个系列、两种发动机、三个模块”的设计思路也都在这两枚火箭之中得到充分体现。

“不仅如此,长五火箭在发动机研制方面牵引出的120吨级液氧煤油发动机、地面推力50吨级氢氧发动机以及膨胀循环发动机都在我国新一代运载火箭中具有重要意义。”液体火箭发动机专家、中国工程院院士张贵田说。

长五火箭研制是一个系统构成复杂、新技术多、验证规模大、专业领域广、组织实施难的航天复杂系统工程。在大火箭的背后,是国家科技能力、制造水平的全面体现,是我国向航天强国、科技强国、制造强国目标前进的实实在在的一步。

在长五火箭的研制过程中,航天科技集团5个研究院、43个部所厂、1.6万多人承担了相关工作;全国冶金、化工、电子、交通运输等行业900余家单位参与了相关配套研制工作;在文昌、在天津、在上海、在西安,在全国各地,我国航天制造都因新一代运载火箭的研制发生了转变。

可以说,长五火箭的成功研制也是全国各行业大力协同、密切配合、攻坚克难的结果。火箭能力的提升,不仅是中国航天科研能力提升的表现,更是我国综合国力提升的象征。



3 马车再多也不能成为火车

用龙乐豪的话来说,在我国航天历史上,长五火箭与长二火箭具有同等的地位。“如果说长二火箭是我国现役火箭‘老祖宗’,那么,长五火箭将是我国新一代运载火箭的‘老祖宗’。”

的确如此,我国现役火箭都是从长二火箭的基础之上进行研制的,而长五火箭对我国新一代运载火箭也起到了奠基作用。

“长五火箭是一个全新的火箭,一系列新问题也接踵而至。”郝希凡认为,这对火箭来说是一个跨越式的台阶,同时也是一个必须要自力更生、自主创新迈上去的台阶。这如同人类探索宇宙的规律一样,当先行者迈出跨越式的第一步,后来者的跟随相对会容易许多,而由量变到质变的这一步对于中国航天来说,是非走不可且必须要走的。

“火箭的发展过程大部分时间都是渐进式的小步快跑,但发展到一定阶段就会遇到瓶颈,这个时候便需要更新换代。”郝希凡为记者画了一张增长曲线图,“当弧线的曲率,也就是发展的增长速度开始降低时,就意味着需要寻找新的增长引擎。”

这就好像经济学中的线性增长和第二曲线式增长,现代创新理论提出者熊彼特说:无论把多少辆马车连续相加,都不能造出一辆火车出来。而只有从马车跳到火车的时候,才能取得十倍速的增长。

直径大小的限制、发动机推力的限制、地理位置的限制……如果长征系列火箭继续沿着原先的道路走,已经无法满足日益增长的需求。作为航天发展的“马车夫”,运载能力也要一步步跨越到火车时代,甚至高铁时代。

那么,如若想使基业常青,并不是在一条曲线里面把它拉得非常长、非常陡,而是你如何能够一次又一次地跨越第二条曲线。正如长五火箭总设计师李东所说,长五从设计、仿真、制造到地面各种试验都变了。毫不夸张地说,长五火箭的研制是从一张白纸上的一笔笔画出来的,因为不管是它的“心脏”——发动机,还是整体布局结构都是全新的。

中国航天人一步一突破地走过30年,打赢了“动力系统研制、火箭结构研制以及发射场建设”这三场战役。

长五火箭在工程预研、方案研制、初样研制阶段,型号队伍全面突破了以12项重大关键技术为代表的247项关键技术,生产各类单机约18031台,累计开展试验约1289项,总计超过2万余次各种地面试验。

“只要搞新的东西就一定会新的问题,尤其是更大和更小这两个极致最难干。”郝希凡说道。长五火箭在研制过程中也遇到了多项我国运载火箭发展史上首次遇到的重大技术难题,团队创造性地提出全新方案,采用新技术、全面系统综合和优化,掌握了一批具有自主知识产权的全新技术。

从首飞成功、遥二失利再到今天的遥三成功,长五火箭团队卧薪尝胆式的“苦修”终于拨开云雾见天日。

“弯路不会白走,这会让大家对问题的认识更加透彻,让队伍走向成熟,所以不断暴露问题的过程,也是获得提升的过程。”长五火箭总指挥王珏说。

4 运送“贵客”的通行证

习近平总书记指出,“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。”太空探索是全人类共同的事业,担负着人类存续的重任。

长五火箭遥三任务成功——这张通向太空的通行证,有太多我国重大航天工程任务翘首期待着。这不仅是验证长五火箭改进措施有效性、全箭技术状态及飞行可靠性的一次重要考验,也是实施后续国家重大科技专项任务前的最后一次实战演练,这次任务的重要意义可想而知。

探月三期嫦娥五号任务、中国首次火星探测任务、中国载人空间站任务等,这是已经明确的长五火箭后续将要承担的任务,每一位“乘客”都是重量级选手。其中,由于火星轨道限制每隔26个月才有时间窗口实施发射,所以火星探测器对发射时间的敏感性最强。

长五首飞成功后,世界其他几个航天大国均将长五火箭与目前世界上性能最高、能力最强的大型火箭——美国的德尔塔4重型火箭相提并论,认为“长五火箭的技术指标使它与美国目前最强大的德尔塔4重型火箭并驾齐驱”“该火箭的性能超过了欧洲的阿里安5火箭和计划2020年发射的阿里安6火箭”“这是改变游戏规则的一次发射,是中国航天的新篇章”。

作为目前我国运载能力最大的火箭,长五火箭能够发射更大质量的卫星和探测器,大大拓展了工程任务设计方面的灵活性,使得开展距离更远、规模更大、成果更多的航天任务成为可能。

长五火箭及其上面级完全有能力把探测器送到太阳系的任何一个角落,让中国人的视线无限延伸。比如,它既能把25吨级的航天器送到近地轨道、把14吨级的航天器送到地球同步转移轨道,又能把8吨级的探测器送到地月转移轨道、把5吨级的探测器送到地火转移轨道。在搭配合适的上面级后,长五火箭还能把探测器送到木星等太阳系内行星。

根据目前设计的轨道,长五火箭在发射月球探测器、火星探测器时,都是把探测器直接送入转移轨道,无需多绕“圈”,省时又省力。因此,长五火箭将成为我国航天任务的主力火箭之一,有望在中国载人空间站建设、月球采样返回、火星探测等多项重大航天工程任务中继续发挥重要作用,是承载中华民族对浩瀚宇宙向往的“梦想之箭”。

1935年,只有24岁的钱学森在题为《火箭》的论文中写下这样的激扬文字:“你在一个晴朗的夏夜,望着繁密的闪闪群星,有一种可望而不可即的失望吧。我们真的如此可怜吗?不,绝不!我们必须征服宇宙。”

今天,我国航天事业经历了从无到有、从小到大、从弱到强,走出一条自力更生、自主创新的中国特色发展道路之时,青年钱学森的壮举豪言犹在当代航天人耳畔回响,他们也正在为了这项伟大的事业坚守初心、砥砺前行。

本版摄影 记者 宿东