

大块头有大智慧

解码长征五号大火箭

新华社海南文昌11月3日电(记者陈曦 白国龙 赵颖全 周慧敏)11月3日晚8时43分,中国文昌航天发射场,距离海边约800米的发射平台上,长征五号运载火箭点火升空。

这是我国新一代大型运载火箭长征五号的首次飞行任务,也是长征家族系列运载火箭的第238次发射。

随着人类对于宇宙空间的不断探索,世界主要航天强国纷纷推出新一代大型火箭。中国现有运载火箭长征家族原有成员在面对未来载人空间站、探月、探火等一系列重大工程任务,有些心有余而力不足。长征家族迫切需要引入一位“大块头”成员扛起重担。

被亲切地称为“胖五”的长征五号火箭应运而生,成为我国起飞质量最大、起飞推力最大、箭体结构最大、运载能力最大的运载火箭。

这一次发射,对于“胖五”来说,有太多的创新和纪录需要被铭记。

从3.35米到5米,一次华丽的蜕变

“胖五”长啥样?先从数据上看:身长57米,芯极直径5米,捆绑4个3.35米直径助推器,起飞重量约为870吨,运载能力达到近地轨道25吨,地球同步轨道14吨,地月轨道8吨。

“胖五”以其5米的箭体直径突破了传统3.35米直径的限制,成为我国箭体直径最大的火箭。

从3.35米到5米,不只是简单的数字变化。

“30年前启动论证,20年前开始预研,10年前开始立项研制。”航天科技集团一院长征五号火箭总设计师李东说,我国火箭都是以3.35米直径为基础发展起来的,目前运载能力已用到极致,想向前发展,就需要直径上的突破。1.65米的直径改变意味着整个火箭制造工业体系都要变,包括材料、制作工艺、工装、动力、加工、厂房等,也意味着国家工业基础要跟得上。“技术跨度太大,新技术比例几乎到达100%。”

比如,为了提升“胖五”的性能和效率,燃料储箱内壁最薄的地方只有3毫米。航天科技集团一院天津大火箭公司副总经理孟凡新说:“做到这样的极致,既有新材料的功劳,也有新生产工艺的功劳。而这样的创新,在‘胖五’身上比比皆是。”

此外,因为“胖五”直径太大,传统的火

车运输已经无法完成,只能通过海运。与之匹配的沿海天津新一代运载火箭制造基地和中国文昌航天发射场都为此而新建。

李东说,研制“胖五”最早的目标是大运载能力。实现大的运载能力有2个基础:大的结构和大的发动机。

国际上,大型火箭的直径不约而同都在5米左右。同样长度的火箭,直径越大可以装载更多的飞行器。此外,直径越大,火箭的整流罩可以做得更大,这样不光可以搭载重量更大的飞行器,也可以搭载体积更大的飞行器。“即使3.35米直径的火箭可以搭载体积很大的卫星,但会弄出一个很大的脑袋,火箭外形也不好。”李东说。

从13.5吨到25吨,一次能力的飞跃

2016年6月25日,长征七号火箭发射升空,以13.5吨近地轨道运载能力成为我国火箭运载能力之最。

4个月后,“胖五”问世,其近地轨道运载能力更是达到25吨。

国际上一般认定,近地轨道10吨量级为中型火箭,超过20吨叫做大型火箭。“胖五”成为了我国现在唯一的大型火箭。“这标志着中国进入了大火箭俱乐部。”李东说,“这个能力使未来发展有了更广阔的空间。”

“以前,中国运载火箭只有2吨运载能力时,还不能承担载人航天的工作。把一个航天员送上天,也得要一个七八吨级的飞船,否则航天员的生活保障不了。中国现在有了七八吨运载能力的火箭,才有了载人航天。同样中国现在有了长征五号,才能实施空间站计划,因为空间站要长期有人照料,在天上长时间生活,规模肯定很大。”李东打了个比喻,“这就好像家里人口多了,一个小房子住不下。”

目前,我国长征三号甲火箭能将1吨多的载荷送入地火转移轨道,而“胖五”的运载能力达5到6吨。“1吨的载荷和五六吨相比,所能做的事情肯定是不一样的。”李东说,下一步进行火星探测,“胖五”大约能将一个5吨量级的探测器送到火星上。这个探测器就不再是简单围绕地球转了,而是要带一个火星车,直接落下去,在火星表面巡视。“火箭能力的反应,不仅是说火箭能飞到哪里去,而是取决于到哪个位置能带的载荷重量。长五带的载荷多了,能做的事也更多了。”

当然,大火箭离不开大推力。

“胖五”全箭起飞时总推力达1060吨,主

要来自8台120吨液氧煤油发动机。120吨液氧煤油发动机的威力到底有多大?专家打了个形象的比喻,120吨液氧煤油发动机产生的最高压强达500个大气压,相当于把上海黄浦江的水打到5000米高度的青藏高原。

熟悉航天的人知道,我国现役常规火箭发动机采用有毒的常温推进剂。推进剂无毒化是国家航天技术发展的趋势。“胖五”采用的液氧和煤油燃烧后产生的二氧化碳和水,不会对环境造成任何污染,而且成本仅为常规推进剂的十分之一。

从载人航天到登月探火,中国迈向深空的一大步

从“神五”到“神十一”,我国长征二号F火箭把11名航天员送入太空,也把中国一步步推向航天大国。

这一次,“胖五”肩负的使命是推动我国向航天强国迈进。

“长征五号大幅度提升了中国人自主、自由进入空间的能力。”李东说,一切空间活动的前提是建造火箭。正如发展海洋事业一样,造不了船,一切都免谈。“造一个小帆船和一艘万吨巨轮是截然不同的。”

“长征五号带动了整个中国新一代运载火箭技术的发展。”李东说,长征七号、长征六号都是以“胖五”的核心技术衍生出来的,长征八号也正在研制中。通过“胖五”的研制,我国运载火箭的基础水平能力得到了提升。

“长征五号培养出一批年轻的火箭研制队伍。”李东说,通过新一代运载火箭的研制、历练,我国新一代航天人才也成长起来。而这是中国航天最大的财富。

李东说,航天强国与航天大国的区别在于,强国要建空间站、登月、探测火星。而这些大事需要大火箭,有了大火箭,才有了基础。

下一步,“胖五”将承担嫦娥工程的第三步任务,将探测器送入地月轨道上,对月球的土壤和岩石采样后,在月面起飞再飞回来,把公斤级的标本带回地球。

再下一步,“胖五”将承担空间站舱段任务的发射,成为建造空间站的主力。

然后,“胖五”将承担火星探测任务,将4.5吨级大的火星探测器送到距地球5000万公里外的火星上……

“长征五号是中国从航天大国向航天强国迈进的标志。”李东说。

神舟十一号宇宙飞船上的山西人



◎新华网:【“太空铲屎官”的养蚕日记】号外!号外!跟神舟十一号上天的蚕宝宝显真身了!不要小看这6个小家伙哦!它们可是由科学家培育的改良蚕种“秋丰白玉”,将参加香港中学生设计的“太空养蚕”任务,并且会和两位航天员共同度过一段令人羡慕的太空岁月。这是一项观赏性强的实验,可以观察蚕宝宝在太空微重力的环境下,生长发育的过程与地面有哪些不一样。看!在失重状态下,蚕宝宝正顺着景海鹏的指尖在玩游戏呢。

景海鹏小档案:1966年10月24日出生,山西省运城人。1985年6月入伍,1987年9月入党,现为中国人民解放军航天员大队特级航天员,少将军衔,西安交通大学在读工程博士生。曾任空军某师某团司令部领航主任,安全飞行1200小时,被评为空军一级飞行员。

2008年9月,执行神舟七号载人飞行任务,获得圆满成功。获得“英雄航天员”称号。

2012年3月,入选神舟九号任务飞行乘组。2012年6月,圆满完成神舟九号任务。

2016年10月17日执行神舟十一号飞行任务,任指令长。

