



“胖五”家族迎新 长五B首飞 送新一代载人飞船试验船升空 我国载人航天“第三步”启幕



本报记者 叶薇

揽海巡天,牧火追月。昨日18时,长征五号B运载火箭在中国文昌航天发射场点火升空,重约22吨的中国航天员“新座驾”的试验版——新一代载人飞船试验船等载荷的组合体顺利进入预定轨道,首飞任务圆满成功。这也意味着,我国载人航天工程“三步走”已完成了前两步载人飞船阶段和空间实验室阶段,第三步空间站建设阶段大幕拉开。

建设具有国际先进水平的空间站,解决有较大规模的、长期有人照料的空间应用问题,是我国载人航天工程“三步走”发展战略中第三步的任务目标。长征五号B首飞成功,验证了火箭总体方案、各分系统方案的正确性、协调性,突破了大尺寸整流罩分离技术、大直径舱箭连接分离技术、大推力直接入轨偏差精确控制技术等一批新技术,为我国空间站在轨建造任务奠定了重要基础。

相对于长征五号,长征五号B火箭矮了约3米,减少了二子级和级间段,是我国首型“一级半”火箭(助推器又称为“半级”)。不过,长五B有个“大脑袋”——整流罩比长五更大。这是根据空间站任务要求新研制的长20.5米、直径5.2米的我国最大的整流罩。

多一级的长五擅于“跑长途”,能将“乘客”送往3.6万公里高的地球同步轨道、38万公里外的月球,以及最近距离也要数千万公里的火星。少一级的长五B则是一个“短跑健将”,专注于将“乘客”送到地球附近200-400公里左右的轨道,那里是我国空间站建设的主战场。

今年4月24日是中国第5个“航天日”,也是长征一号火箭发射50周年纪念日。50年前,长征一号火箭将重约173千克的东方红一号卫星送入预定轨道,使我国成为世界第五个独立发射卫星的国家。五十载弹指一挥,中国进入太空能力已经实现飞跃。长征五号B的近地轨道运载能力大于22吨,可以将接近3个“天宫一号”重量的舱段送入太空。从长征一号到长征五号B,从173千克到22吨,中国航天的舞台更大、底气更足,未来更值得期待。

5月5日,椰风碧海见证,中国“长征”再出发。



中国“长征”再出发

- 这是长征五号B的首次飞行任务
- 是长征系列运载火箭的第331次飞行
- 是我国迄今为止发往太空的最大“快递”
- 正式拉开我国载人航天工程“第三步”任务的序幕

长五B运载火箭首飞3大看点

1

目前我国近地轨道运载能力最大的火箭

长征五号B以长征五号运载火箭为基础改进研制而成,全长约53.7米,芯一级直径5米,捆绑4个直径3.35米助推器,整流罩长20.5米、直径5.2米,采用无毒无污染的液氧、液氢和煤油作为推进剂,起飞质量约849吨,近地轨道运载能力大于22吨,是目前我国近地轨道运载能力最大的火箭。

2

搭载新一代载人飞船试验船和返回舱试验舱

长征五号B运载火箭首飞的“乘客”是我国新一代载人飞船试验船和返回舱试验舱。按照规划,新一代载人飞船能够实现一船多用,既可应用在近地轨道,支撑我国空间站建设,还能胜任载人登月等更遥远深空的探测重任,具备“运人+运货”双重本领。新一代载人飞船在执行近地轨道任务时可以一次运送6-7名航天员,还可根据任务需求给空间站运送大量的补给物资,或者把航天工程师们在空间站所做的一些试验样品带回地球。返回舱可重复使用。

3

火星探测、月球采样返回,安排!

长征五号系列运载火箭今年共计划执行三次发射任务。长征五号B首飞后,长征五号下半年将发射我国首个火星探测器;年底前,长征五号还将发射嫦娥五号月球探测器,计划对月球表面采样后返回。

据新华社

助推器“瘦身” 电源“双保险”

上海力量为“新箭新船”护航

中国航天科技集团八院(上海航天技术研究院)承担了长征五号B四个助推器以及安全系统、芯级配套电池等研制工作,提供90%的起飞推力;同时承担了新一代载人飞船试验船能源管理系统、太阳帆板、信息管理功能测控子系统研制任务。

从不同寻常的“胖五”家族减肥之旅,到连续执行4个多月的进场发射任务,上海航天挑选精兵强将,攻坚克难,为新一代载人飞船探索太空贡献“上海力量”。

4大助推器减重700多公斤

长征五号B火箭与它的“兄弟”长征五号一样胖,芯一级直径均为5米,但矮了约3米,减少了二子级和级间段。捆绑的4个助推器,比长征五号成功“瘦身”了700多公斤。

长征五号B火箭助推模块的头锥从侧面看上去呈现出一个三角形,从正面看上去就像一个萌萌的“小企鹅”嘟囔着小嘴。看似“小企鹅”的斜头锥里运用了增强强度的承力结构,但是由于它的放射性结构,使得“小企鹅”的体重一直居高不下,该结构占到

了整个头锥重量的60%以上。经设计师团队分析,此处减重空间最大。

上海航天长征五号助推研制团队刻苦钻研,最终采用了新型结构并联合承力的形式,实现头锥结构减重约12%,近150公斤。同时,根据前几发长五的飞行实际,煤油箱的增压气瓶余量较大,经过讨论和分析验证,设计师内部挖潜,在长征五号B每个助推器中都减少了1个气瓶,至少减重23公斤。此外,取消后处理管路之后,每个助推器至少减重16公斤。由此,四大助推器共减重700多公斤。

6年攻关研制尾翼“大身板”

长征五号B大尾翼结构形式是目前我国最复杂结构尾翼,技术指标承载了多项全国第一。

四片尾翼的生产过程一共用了不到4个月的时间,但在这之前,上海航天的尾翼研制生产团队已整整准备了6年。技术人员陆续开展了多项工艺攻关及工艺试验,开展如大厚度高强度铆钉铆接试验等工艺试验工作,解决了关键重要零部件生产、胶结特

殊工艺过程控制及测量检测手段等的工艺难点,为后续的研制打下扎实基础。

新船能源管理更安全更新颖

新一代载人飞船实验船能源管理系统是目前国内唯一的“双保险”电源系统。“可以在主电源完全故障的情况下,由辅助电源独立完成任务。这就相当于两套电源系统,一套主电源,一套辅助电源,均可以独立完成任务,相当于上了双保险。”新一代载人飞船实验船能源管理系统主任设计师钟丹华介绍说,主电源本身具备三个机组,有三套独立的控制器和电池组,任何一个机组出现故障,剩余的两个机组也可以独立完成飞行任务。

作为神舟飞船的PLUS版本,6人座的新一代载人飞船实验船较3人座的神舟飞船构型大了一倍,新型舱体结构设计给太阳能电池翼与舱体的对接带来了很大的困难。研制团队经过多方调研、试验,确定在载人航天型号上首次创新采用“气浮平台+金属延长板”的解决方案。

本报记者 叶薇



本版图片 新华社发