

5月5日18时00分,为我国载人空间站工程研制的长征五号B运载火箭在海南文昌首飞成功,正式拉开我国载人航天工程“第三步”任务的序幕。按计划,我国空间站将于2022年前后完成建造,一共规划12次飞行任务。此次任务后,将先后发射天和核心舱、问天实验舱和梦天实验舱,进行空间站基本构型的在轨组装建造。

“长五B”首飞成功

载荷超22吨创纪录

我国将于2022年前后发射4艘载人飞船

进入世界现役火箭 运载能力第一梯队

5日18时00分,长征五号B搭载新一代载人飞船试验舱和柔性充气式货物返回舱试验舱,从文昌航天发射场点火升空。约488秒后,载荷组合体与火箭成功分离进入预定轨道,我国空间站阶段的首次飞行任务告捷。这是长征系列运载火箭的第331次飞行。

长征五号B以长征五号运载火箭为基础改进研制而成,主要承担着我国空间站舱段等重大航天发射任务。长征五号B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。

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。

1992年,党中央作出实施载人航天工程“三步走”发展战略。经过20多年独立自主发展和接续奋斗,已先后组织实施16次重大飞行任务,实现11名航天员共14人次太空飞行和安全返回,圆满完成第一步、第二步全部既定任务。

长征五号B火箭是以长征五号为基础改进研制而成,主要用于我国空间站舱段等重大航天发射任务。此次任务中,长征五号B火箭运送的载荷质量达到22吨,这是中国乃至亚洲火箭首次发射超过20吨的航天器,进一步奠定了长征五号系列火箭在世界现役火箭运载能力第一梯队中的地位。

“哥俩”使命不同 “长五B”擅长短途

“长五B”跟它的大哥“长五”有何区别?其实两者有诸多共同之处,比如共享了5米大直径箭体结构、大推力液氧液氢发动机、大推力液氧煤油发动机、大型活动发射平台、系统级冗余控制技术等关键技术,最大程度地通过共用模块及产品化,来适应不同轨道发射任务需要。当然“长五B”也有很多独特之处。

从外观上看,长征五号B火箭“身高”近54米,相当于18层楼高,芯级直径5米,近850吨重。与

长征五号相比,虽然“腰围”一样,但轻20吨,个子矮了大约3米。这是因为它比长征五号少了芯二级和级间段,只有一个芯级配备4个助推器,是我国首型“一级半”火箭。

不过长征五号B火箭的整流罩比长征五号大多了,长度超过20米,足以把十多米长、4米多粗的空间站核心舱装进去。

长征五号运载火箭的整流罩长度为12.267米,而长征五号B火箭的整流罩长度达20.5米,其容积超过345立方米,是我国目前有效载荷容积最大的火箭整流罩,从而更好满足空间站舱段发射任务需要,是我国现役火箭最大整流罩容积的1.8倍,与国外大型火箭整流罩尺寸规模处于同一水平。

除了外观和构型,这“哥俩”还各有所长。长征五号火箭擅于跑长途,运送目的地包括大约三万六千公里外的地球同步轨道、38万公里外的月球,以及最近距离也有五千万公里的火星。长征五号B则专注于高度200至400公里的近地轨道,这是我国空间站建设的主战场,后续空间站核心舱等主要舱段都要由长五B火箭送上天。

我国首个“一级半”火箭 多项“瘦身”效果明显

按照构型,火箭分为单级火箭和多级火箭两类,火箭助推器通常被算作半级。

目前我国航天任务采用较多的是多级火箭。不过火箭级数越多,控制起来越复杂,因此一般不会超过四级。长征火箭家族中,只有长征十一号固体运载火箭达到了四级。

长征五号B火箭是在一级上捆绑了4个助推器,属于一级半火箭。相比多级火箭的“接力”,它更加“简单粗暴”,从点火到入轨一气呵成,是我国现役运载火箭中唯一一款直接入轨的火箭。这样的构型不仅丰富和完善了我国新一代运载火箭型谱,也提升了系统可靠性。

采用多级火箭执行发射任务时,都是用推力很小的末级火箭将卫星送到预定轨道,再辅以推力更小的姿态控制发动机,更容易在航天器入轨前对位置与姿态进行微调,从而确保精确入轨。而只有一级半的长征五号B火箭,要用2台大推力氢氧发动机直接运送载荷入轨,就像用大刀刻“微雕”,力道极难掌握,给

精准入轨带来了巨大挑战。

对于多级火箭来说,芯一级、助推器减重,对提高运载能力的影响并不明显。而对于一级半入轨的长征五号B火箭来说,芯一级减重多少,运载能力几乎就可以提高多少;助推器减重与运载能力提高的比例也高达1.25:1。减重收益相当可观。

据航天科技集团八院长五系列项目办主任张修科介绍,长征五号火箭的助推器如同4位壮汉,分别用“单肩”扛着芯级,这对“肩膀”的结构提出了很高要求。而在长征五号B火箭身上,研制团队创新运用杠杆原理等,在捆绑点,助推器头锥中装上了4根“扁担”,变“单肩扛”为“双肩挑”,分散了受力。同时辅以先进的结构计算方式,综合改进头锥的结构,减重效果明显。助推器头锥、气瓶等方面的改进,共减重约600公斤。

开创“冰箭” 零窗口发射先河

“零窗口”是指发射时间范围为零的发射窗口,也就是要求火箭必须分秒不差地点火升空。我国在实施天宫一号、北斗导航卫星等发射任务时,都曾经进行过零窗口发射。

未来的空间站交会对接任务,对长征五号B火箭也提出了零窗口发射需求,发射时间精度误差要控制在1秒以内。作为采用液氢、液氧等低温推进剂的“冰箭”,长征五号B火箭的零窗口发射有着更高技术含量和更大难度。此次发射成功,也开创了新一代运载火箭零窗口发射的先河。

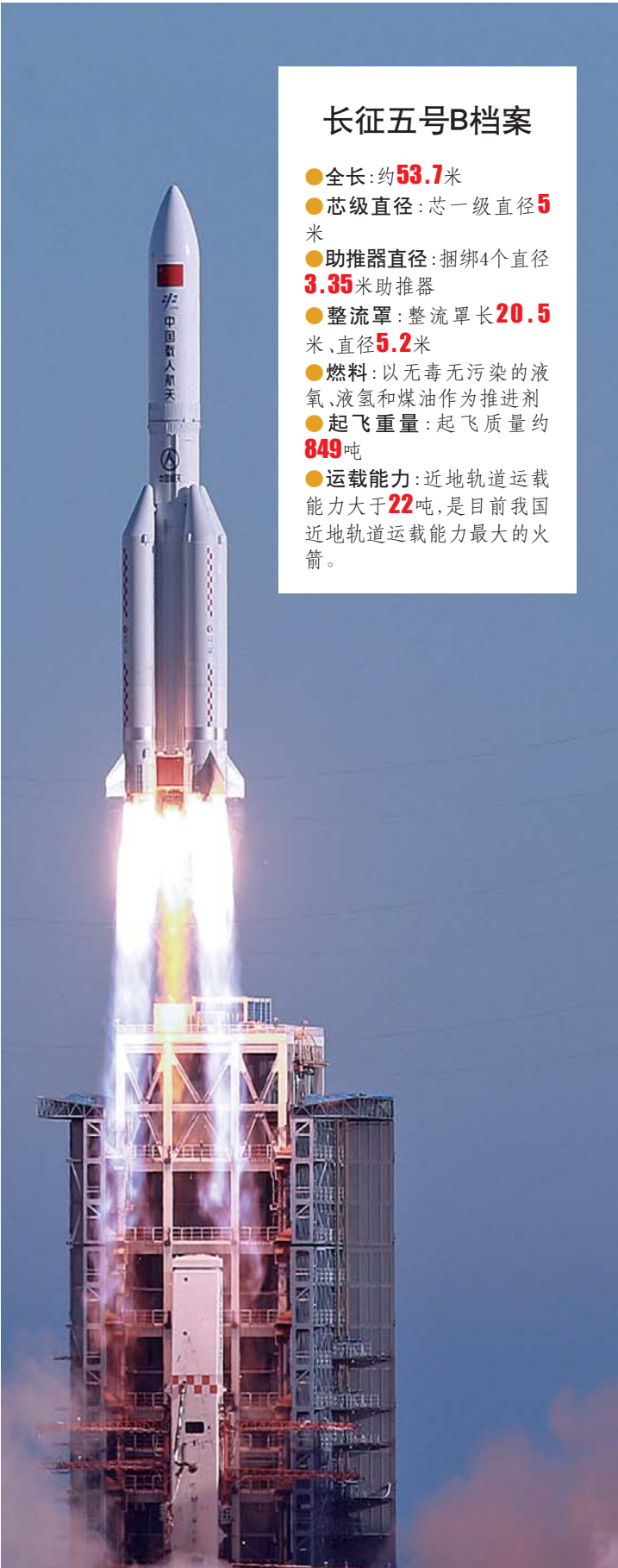
为了实现零窗口发射,火箭各系统要确保在点火前一段时间,就完成各项准备。但低温推进剂加注后会不停地蒸发消耗,因此长征五号B火箭的准备状态并不是越早越好,而要严格按照时间要求精准完成,并且为应对各种情况充分做好预案。

作为我国最复杂的运载火箭,长征五号火箭发射前非常繁忙,任何一处细微差错都可能造成发射流程延误,进而影响零窗口的实现。研制团队通过开展大量分析和试验,实现了关键系统可靠性提升;通过射前流程优化,进一步提高了各系统对于零窗口发射的适应性,最终保证了任务成功实施。

据新华社·中国之声、科技日报等

长征五号B档案

- 全长:约**53.7**米
- 芯级直径:芯一级直径**5**米
- 助推器直径:捆绑4个直径**3.35**米助推器
- 整流罩:整流罩长**20.5**米、直径**5.2**米
- 燃料:以无毒无污染的液氧、液氢和煤油作为推进剂
- 起飞重量:起飞质量约**849**吨
- 运载能力: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。



5月5日,长征五号B运载火箭在海南文昌首飞成功,正式拉开我国载人航天工程“第三步”任务的序幕。新华社发

淄博40余类种子搭载“胖五”上天

相关链接

5月5日,随着长征五号B运载火箭共同进行此次太空之旅的,还有来自淄博的40余种蔬菜、中草药品种的种子及1种微生物物种。

5日晚,山东天鹰生物科技有限公司负责人张海显接受记者采访时满心期待:之前可能穷极科学家一生都难以突破的

新品种繁育问题,借助“太空之旅”,便有可能获得重大突破,飞船归来后的种子也将落户淄博,在这里诞生一处中国航天淄博育种育苗基地。

早在2013年“神舟十号”发射时,张海显便将三个品种的彩色苗木的幼苗送上过太空。2016年,“实践十号”又搭载

了他提供的3个食用菌品种。

1月8日,装有芹菜、胡萝卜、西红柿、韭菜、小白菜、桔梗等40多种农作物和中药材的种子送达位于北京的空间技术研究院,加上此前已经送达的微生物菌剂和大姜、大蒜等蔬菜种子,经过相应处理程序后,在1月20日已完成装舱,开始等待发射的那一刻。

说到这次种子品种选择上是否“特殊”,张海显笑谈:“其实并没有怎么复杂,都是市面上老百姓正常能够买到的种子,除了是优选的比较好的品种外,其他并没有什么不同,很多人觉得‘太空’离我们的生活很遥远,实际上不是这样的,目前高科技的航天应用技术已经进入老百姓

生活的方方面面。”

另外,经过航天搭载的作物品种没有基因的增加和减少,仅仅是作物种子或者幼苗受到外太空环境的影响,出现基因排列顺序重组的现象,因此航天搭载过的种子、种苗等在安全性方面具有保障。

据大众日报客户端