

将8.2吨重的“嫦娥”直接送入地月转移轨道 “胖五”完成2020最具“分量”发射

此次长征五号遥五运载火箭发射的嫦娥五号探测器重达8.2吨,是今年中国航天发射的最重的探测器,嫦娥五号探测器需要进入近地点200公里、远地点约41万公里的地月转移轨道,对运载火箭的能力提出了很高的要求。

“在长征火箭家族中,只有‘胖五’可以将这么重的载荷直接送入地月转移轨道,这是对运载火箭能力的集中检验。”长征五号火箭第一总指挥、一院党委书记李明华介绍。

此次发射的“分量”还体现在长征五号运载火箭的技术创新与管理创新上。由于地月相对位置以及轨道设计等因素的限制,此次发射是一次接近于“零窗口”的发射,长征五号遥五火箭的发射窗口只有50分钟,一旦在发射窗口时间内不能实施发射,嫦娥五号的奔月计划就会受到影响。

长征五号运载火箭总设计师李东介绍,为确保火箭准时发射,研制团队采用了变轨向、变滑行时间的多轨道奔月发射方案,应用“窄窗口多轨道”技术,针对50分钟的发射窗口分别设计了5条发射轨道,每条轨道对应10分钟的发射窗口,在发射窗口期内,可根据发射时间通过软件自动选择发射轨道,提高了轨道切换效率,为长征五号火箭实现“零窗口”发射奠定了基础。

作为中国目前运载能力最大的运载火箭,长征五号火箭在多项重大航天工程中承担着不可或缺的角色,是实施深空探测、载人空间站建设、大型高轨卫星发射的主力火箭,是中国从航天大国向航天强国进军的重要标志之一。

“十三五”期间,长征五号火箭实现了从研制到首飞、从试验到应用的多次跨越,闯出了一条“大火箭”的发展之路。“十四五”期间,长征五号火箭将为中国载人空间站建设贡献力量。按计划,在未来2到3年内,中国将应用长征五号B运载火箭,发射载人空间站的核心舱和试验舱,完成载人空间站主体建设。

此外,“十四五”期间长征五号运载火箭还将在深空探测、星际探测中继续扮演重要角色,并在卫星发射上实现新突破。同时,在发射低轨卫星方面,长征五号运载火箭也可通过“一箭多星”的方式实现快速组网,大幅缩短星座组网周期。



●长征五号运载火箭是我国新一代大推力低温液体运载火箭,全长近**57**米,起飞重量约**870**吨,起飞推力超过**1000**吨。

●长征五号运载火箭采用“两级半”构型,芯级和助推器全部采用液氢、液氧、煤油等无毒无污染推进剂;地球同步转移轨道运载能力可达**14**吨,是目前我国运载能力最大的火箭。

●由于“体型”又粗又胖,长征五号运载火箭也被亲切地称为“胖五”。

●因为采用了液氢、液氧等低温推进剂,长征五号运载火箭也获得了“冰箭”的称号。

嫦娥五号靠什么完成漫漫征程

107台发动机搭建76万公里往返“天梯”

记者从六院了解到,长征五号运载火箭配备了30台火箭发动机。其中,8台120吨级液氧煤油发动机、2台50吨级氢氧发动机及2台9吨级氢氧发动机,全部是我国新一代绿色环保发动机。正是它们,实现了长征五号遥一火箭豪迈首飞、长征五号遥三火箭王者归来、长征五号遥四火箭成功发射我国首个火星探测器“天问一号”。

这三型发动机使长征五号火箭具备了名列前茅的运载能力。

在长征五号遥五火箭上,还有六院精心打造的辅助动力系统,它由18台性能不一的姿控发动机,以及配套的气瓶、阀门、管路和贮箱组成,是我国唯一涵盖增压气体装置、输送系统、推进剂贮存装置和推力室的独立、完整动力系统。该系统安装在火箭二级氧箱尾部,负责火

箭二级发动机滑行阶段的推进剂沉底管理、姿态控制和星箭分离前的末速修正。正是这30台发动机,支撑长征五号遥五火箭护送嫦娥五号探测器进入预定轨道,开启探月征程。

嫦娥五号探测器由着陆器、上升器、轨道器、返回器4部分组成。六院为着陆器、轨道器和上升器研制了三套推进系统,这三套推进系统由77台大小不同、性能各异的轨姿控发动机组成。系统性能

指标高、质量轻、推进剂使用效率高,既能经历严酷的温度环境,又能适应宽范围使用温度。

为了确保嫦娥五号能在月球平稳着陆,并从月球返回,六院为探测器量身定做了两款3台新型发动机。其中,轨道器上的1台3000牛发动机,将为地月转移、月地转移中途修正、近月制动、离月加速提供推力;上升器上的1台3000牛发动机,相当于1枚微缩版运载火箭,将为月面起飞提供推力;探测器月面软着陆任务,将由1台7500牛变推力发动机完成。

记者了解到,相比其它型号发动机组件,7500牛变推力发动机的流量调节器上,零件加工精度要求极高,公差达微米级,相当于1根头发的80分之一。仅1根流量调节锥上,就有8处公差为微米级的加工难点。

“减重”两年,“克克计较”

探测器世界首次月轨交会对接的背后,是60余个专项试验

45年准备论证,16年追梦

1978年5月,美国送给中国一块1克重的月球岩石样品,国家决定一半用于科研、一半向公众展出。拿着0.5克样品,欧阳自远和全国各实验室的同事们用了4个多月发奋研究,很快就发表了14篇论文。那时,欧阳自远的梦想就是能有一块中国自己采回来的月壤。

45年准备、论证,16年探月追梦。从年轻的科研人员到白发老院士,作为中国月球探测工程首任首席科学家的欧阳自远一干就是大半辈子,他和同事们完成了《中国首次月球探测立项报告》,并推动中国深空探测越走越远。

此次运送嫦娥五号的“专车”,是目前我国运载能力最大的长征五号火箭,从设计之初便瞄准探月和深空探测等一系列重大航天任务,但第二次发射的失败,却不得不让中国航天放慢了脚步,但航天人从来没有因此自暴自弃,而是继续迎难而上。

梦想,恰如一颗力量惊人的种子,总能在历经风雨后破土而出、长成参天大树。从立项到发射,嫦娥五号经历了近10年的艰苦奋斗。三千六百多个日夜,十多万人的努力和付出,终于将要迎来开花结果那一刻。



1月12日,中国科学院院士、中国月球探测工程首任首席科学家欧阳自远在清华大学向青少年讲授科普知识。

花小钱办大事

中国探月工程是高效、低成本、高产出的典范,与美国数亿美元的探测器相比,性价比极高。

为达到功能最优,嫦娥五号

每一部分的重量都“克克计较”,用了两年时间进行“减重”;为实现好世界首次月轨交会对接,探月人进行了60余个专项试验,以期充分验证、不留疑点;国家航

局还组织全国专家,进行全过程质量管控……

“在探测太空的领域,中国不能缺席。”中国航天科技集团八院嫦娥五号探测器副总指挥张玉花说,从奔月到“闯”月、从跟跑到并跑,中国人在不停求索,部分领域已经开始领先。

探月工程三期研制过程中,国家航天局对后续的月球探测进行了论证,规划了嫦娥七号和嫦娥八号任务,这两次任务目标是建设月球科研站基本型。中国向国际社会发出倡议,希望与世界各国合作,共建国际月球科研站,这将为月球科学探测和月球相关技术的试验提供共享平台。

“这次嫦娥五号肩负着月球采样返回的光荣使命,我们的天问一号也正在飞向火星的路上,我们还要飞得更远,去探测木星、小行星并建设我们的国际月球科研站。中国已经昂首进入了深空探测的新时代。”欧阳自远说。

延伸阅读

“数”说嫦娥五号

北京时间11月24日凌晨,中国在文昌航天发射场用长征五号遥五运载火箭,成功将嫦娥五号月球探测器送入地月转移轨道,发射取得圆满成功。记者摘取二、五、六3个关键数字,揭秘嫦娥五号任务。

2千克月壤

在此次任务中,嫦娥五号探测器将经过20余天的在轨飞行,采集约2千克的月球样品返回地球。其间包含发射入轨、地月转移、近月制动、环月飞行、着陆下降、月面工作、月面上升、交会对接与样品转移、环月等待、月地转移、再入回收等11个阶段。

5个“首次”

嫦娥五号探测器是中国首个实施无人月面采样返回的航天器,此次任务有望实现中国航天史上的五个“首次”。

——首次月面自动采样。
——首次月面起飞上升。
——首次月球轨道交会对接。
——首次带月壤高速再入返回地球。

——首次自取月球样品的存储、分析和研究。

6大关键环节

嫦娥五号探测器任务技术难点主要表现在轨道设计、月面采样封装、月面起飞上升、月球轨道交会对接与样品转移、月地入射、地球大气高速再入返回等六个关键环节。

相关新闻

天链两星再配合 万里高空“引嫦娥”

“太阳帆板展开!”随着调度岗位的一声号令,北京空间信息传输中心的大厅内响起了热烈的掌声。11月24日4时30分,中国在文昌航天发射场采用长征五号遥五运载火箭将嫦娥五号探测器顺利送入太空。在此次发射任务中,天链二号01星与天链一号02

星再次接力配合提供天基测控与数据中继服务,在几万公里外的高空搭起运载火箭与文昌航天发射场的信息传输链路,“牵引嫦娥”飞向太空。

据悉,在火箭点火后,天链二号01星就迅速捕获目标,待火箭飞出其测控弧段后,随即交由天

链一号02星跟踪至天基测控任务结束。作为此次任务中最先捕获目标、持续时间最长的测控手段,天基测控各系统密切配合,数据信息收发正常,为任务的圆满成功奠定坚实基础。

“相伴‘嫦娥’近10年,天链卫星也见证着中国探月越发坚实稳

定的步伐。”走出任务大厅的助理工程师吴琛非常激动。就在刚刚,他对中继卫星状态进行了实时监控,并适时进行了天线指向修正,保证传输链路不断,遥测不丢。虽然这是他第一次参与“探月工程”任务,但是献身航天的使命感、荣誉感让他倍感自豪。