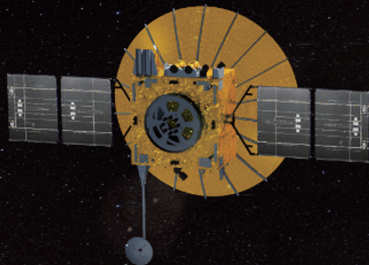


北京时间2024年3月20日8时31分,鹊桥二号中继星搭载长征八号遥三运载火箭在海南文昌航天发射场点火起飞。鹊桥二号中继星作为探月工程四期后续任务的“关键一环”,将架设地月新“鹊桥”,为嫦娥四号、嫦娥六号等任务提供地月间中继通信。

长征八号遥三运载火箭飞行24分钟后,星箭分离,将鹊桥二号中继星直接送入近地点高度200公里、远地点高度42万公里的预定地月转移轨道,中继星太阳翼和中继通信天线相继正常展开,发射任务取得圆满成功。

现代快报/现代+记者 储希豪

鹊桥二号飞架起 嫦娥六号待奔月



鹊桥二号运行示意图

据中国航天微信公众号

扫码看视频

嫦娥六号的月球南极之旅,即将启程

月球总是将最美丽的一面朝我们,而它的背后是那些密密麻麻的撞击坑。如果没有月球的存在,那些撞击坑就会出现在地球表面,它是地球生命的“保护伞”。

2021年12月,探月工程四期批准实施,由嫦娥四号、嫦娥六号、嫦娥七号和嫦娥八号4次任务组成。随着太空探索的步伐日益加快,人类对月球背面的好奇愈发强烈。2018年12月8日凌晨,中国嫦娥四号探测器搭乘长征三号乙改进Ⅲ型运载火箭从西昌卫星发射中心发射升空,开始了人类航天器首次月球背面探测之旅。

月球的正面和背面有非常大的不一样,月球背面基本上都是古老的月亮和月球的高地,埋藏着很多

科学的问题。为了进行深入探索和研究,我国计划在鹊桥二号进入运行状态之后,发射嫦娥六号探测器,将实现人类首次月背采样返回。

目前,文昌航天发射场正在按计划开展嫦娥六号任务的准备工作,预计今年上半年启程前往月球背面的南极-艾特肯盆地,去发现并采集不同地域、不同年龄的月球样品,实现众多科学目标。

然而,由于月球始终有一面背对地球,着陆在月球背面的探测器受到月球自身的遮挡,无法直接实现与地球的测控通信和数据传输,所以要先发射鹊桥二号这颗中继卫星,搭建起探测器和地面站之间的“鹊桥”。因此,鹊桥二号是支持嫦娥六号任务的关键所在。

本轮探月的重点任务,寻找水冰

迄今为止,人类共对月球进行了10次采样返回,均是在月球正面完成,那这次为什么要选择在月球南极-艾特肯盆地着陆呢?

探月工程三期副总设计师、地面应用系统总师李春来在此前接受媒体采访时介绍,月球南极地区有低洼的环形山坑底,也有高耸的山峰,地形非常复杂,极区内的某些地区可以连续暴露在阳光下数月甚至更长时间,而不受阴影影响,光照充足,并且附近的永久阴影坑内可能存在水冰,因此这里成为建立栖息地的良好备选。

如果发现水冰,就相当于在地球上找到了金矿。水冰通过电解等

手段二次加工后可以制造氧气和氢气。月球上没有大气层,氧气是人类在月面驻扎和生存的最基本条件之一。氢气液化后也可作为优质火箭燃料,有效解决月面运输、地月往返及向火星等更远星球飞行的燃料需求。而这项重点任务,主要落在了嫦娥七号肩上,预计2026年前后在月球南极着陆,开展环境探测和资源利用。

而且,南极-艾特肯盆地是月球三大地体之一。科学家们从遥感图像里面判断,这可能是太阳系里面自然天体上最大的一个陨石坑,具有重要的科研价值,也可能会改变人类对地球的认识。

鹊桥二号的任务,不只是转发信号

在鹊桥二号之前,我们已经有一颗鹊桥中继星为嫦娥四号的月背着陆、探测任务提供了通信中继服务。相比于“前辈”鹊桥中继星,鹊桥二号技术创新更多、功能更强。

鹊桥二号设计寿命为8年,它并不是一颗简单的中继通信卫星。鹊桥二号重约1200公斤,比鹊桥中继星大得多,鹊桥中继星只有425公斤左右。这样的体格不光要承担通信中继任务,还要执行科学探测任务,带上了极紫外相机、阵列中性原子成像仪、地月VLBI试验系统。这三台设备,将使我们月球的了解更加深入,也为后续载人登月任务打下坚实基础。

同时,鹊桥二号并不像鹊桥中继星那样围绕地月拉格朗日L2点运行,而是远近轨结合的绕月运行模式,距离月球最近的时候只有300公

里,这样可以方便与距离月球6.5万公里的鹊桥中继星联合使用,也可以更清楚地接收来自月面的信号。

当然,鹊桥二号的核心任务还是转发信号。为了确保嫦娥六号任务在月背的通信畅通无阻,鹊桥二号采用了先进的通信技术,能够在复杂的太空环境中稳定、高效地传输数据。而且,它还带着两个小兄弟——天都一号、天都二号。有了这两个小兄弟,鹊桥二号的任务除了通信中继以外,还有导航、遥感两个重头戏。

未来,嫦娥七号、嫦娥八号与鹊桥二号也将组成月球南极科研站基本型,会有月球轨道器、着陆器、月球车、飞跃器以及若干科学探测仪器投入工作。因此,鹊桥二号不仅仅是嫦娥六号“专属服务员”,也将为嫦娥七号、嫦娥八号提供通信中继服务。



鹊桥二号发射升空

新华社记者 蒲晓旭 摄

揭秘

发射鹊桥二号 为何选中“小个子”长征八号

3月20日,长征八号火箭成功把鹊桥二号中继星送入了地月转移轨道,探月工程四期的首次发射任务获得圆满成功。为什么这次发射任务没有交给执行过探月任务的“大力士”长征五号,而是交给了只有两级半结构的“小个子”长征八号呢?

“小个子”如何成为“大力士”

长征八号是我国新一代中型运载火箭,它采用了二级半的构型:芯一级为直径3.35米的液氧煤油模块,芯二级为直径3米的液氢液氧模块,捆绑了2枚2.25米直径的液氧煤油模块助推器,全箭总长约50.3米。比起直径5米、总长57米的“胖五”来说,“长八”显然是“小个子”。

航天科技集团一院长征八号火箭总设计师宋征宇表示,我们选择长征八号来发射地月转移轨道,主要还是由于卫星相对来说比较轻,不超过1.3吨,如果用长征五号来发射就显得有点浪费了。

宋征宇介绍,长征八号只有两级半,为了提升运载能力,他们设计了一个特殊的弹道,把所有的能力都用来加速,而不是提高高度。等它到了一定速度之后,它自然会进入一个滑行轨道,再进一步提升速度,入轨的时候,提升到超过了1万米每秒。”优化弹道设计、在低空中高速飞行的特点,使得长征八号能“四两拨千斤”,即使是“小个子”,也成功挑起了“大力士”才能承担的重担。

发展性能更好的推进系统,带动行业升级换代

宋征宇说,对他和团队来说,这次鹊桥二号任务面临的挑战,是能不能在发射窗口期内,把卫星给发射出去。

对探月任务来说,3月份只有3天有发射窗口,每天2次,总共6次发射机会。在文昌,影响发射窗口的因素主要是天气,3月,海南最大的高空风能到60多米每秒。万一出现因为天气原因要推迟发射的情况,宋征宇最担心的是火箭的芯二级,也就是氢氧末级的推进剂如何处理。

宋征宇说:“液氢的温度是20K,也就是零下250多度。如果我们把液氢加注到贮箱,这时候突然出现了什么问题要推迟发射,在常温下,液氢就会急剧气化,导致箱压会上升,在这种情况下整个箱子会爆裂,会产生不可预料的后果。”

因为液氢推进剂的特殊性,它的使用一直是个难点,稍有不慎就会出现安全问题。国际航天界多款火箭就曾出现液氢加注以后管路或者阀门泄漏。

为了考察低温推进剂对火箭的结构、管路系统和阀门等关键零部件的影响,今年3月初,长征八号团队进行了氢氧末级发动机的全系统试车,先后考核了火箭发动机在推迟发射后泄回推进剂,和不泄回推进剂持续24小时之后点火两种工况,两次试验均获得圆满成功。

据央视