

# 探月新一步 鹊桥二号中继星 成功发射



3月20日8时31分,探月工程四期鹊桥二号中继星由长征八号遥三运载火箭在中国文昌航天发射场成功发射升空。新华社发

据国家航天局消息,3月20日8时31分,探月工程四期鹊桥二号中继星,由长征八号遥三运载火箭在中国文昌航天发射场成功发射升空。鹊桥二号中继星作为探月四期后续工程的“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。

本次任务也是长征八号运载火箭首次奔赴地月转移轨道,执行深空发射任务。华西都市报、封面新闻记者从抓总研制长征八号的中国运载火箭技术研究院获悉,连续3天,长征八号为鹊桥二号中继星安排了6条发射弹道,即使窄窗口发射,也能确保卫星顺利启程。

## 中国探月工程走过20年 从采样返回到探索月背

对鹊桥二号而言,发射成功只是第一步,后续鹊桥二号将在地面测控支持下,经过中途修正、近月制动,进入捕获轨道;随后经轨道控制后进入调相轨道,最后进入24小时周期的环月使命轨道,成为继“鹊桥”中继星之后世界第二颗在地球轨道以外的专用中继星,为嫦娥六号月球采样任务提供支持,并接力“鹊桥”中继星为嫦娥四号提供中继通信服务。

鹊桥二号中继星的成功发射,奏响了探月工程新的乐章。从20年前中国探月工程正式批准立项,到20年间如期圆满完成“绕、落、回”三步走目标,“嫦娥”和“玉兔”书写了一个个精

彩的“月宫故事”。

2007年10月24日,中国第一个月球探测器——嫦娥一号顺利升空,迈出了“绕月”的第一步。

2013年,嫦娥三号成功实现月面软着陆并开展月面巡视勘察,实现中国首次对地外天体的直接探测。

2018年,“鹊桥”中继星发射,作为世界首颗地球轨道外的专用中继通信卫星,“鹊桥”是实现嫦娥四号月球背面着陆和巡视探测任务的关键。

2019年1月3日,嫦娥四号探测器实现国际首次月球背面软着陆。在“鹊桥”中继通信的支持下,嫦娥四号着陆器传回了探测器动力下降过程的遥测数据和实时画面,玉兔二号巡视器与着陆器成功分离后行走至月面,开启了月球背面探索之旅。至今嫦娥四号、玉兔二号以及为它们服务的“鹊桥”中继星仍然在工作。

2020年,嫦娥五号从月球表面取样1731克后返回,完成探月工程三期的收官战。

2023年,中国探月工程总设计师吴伟仁表示,嫦娥六号将从月球背面采集更多样品,争取实现2000克的目标。嫦娥七号准备在月球南极着陆,主要任务是开展飞跃探测,争取能找到水。嫦娥八号准备在2028年前后实施发射,嫦娥七号和嫦娥八号将会组成月球南极科研站的基本型,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。

## 一把“金色大伞” 架设地月新“鹊桥”

探月工程四期的任务开展着陆探测以及采样地点主要位于月球南极和月球背面地区,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,因此需要功能更广、性能更强的中继星,架设起月球对地新的“中继通信站”,解决月球背面探测器与地球间的通信和数据传输问题。

据此,科研人员对鹊桥二号中继星进行了艰辛攻关,以期为正在运行的嫦娥四号和即将开展的嫦娥六号、嫦娥七号、嫦娥八号及后续国内外月球探测任务等提供中继通信服务。

鹊桥二号中继星与2018年发射的嫦娥四号“鹊桥”中继星相比,技术创新更多、技术状态更多、功能更强、接口更为复杂,研制难度更高、任务时间跨度更大。国家航天局探月与航天工程中心嫦娥六号任务副总设计师王琼曾表示,鹊桥二号重约1200公斤,鹊桥只有425公斤左右;鹊桥二号寿命更长,鹊桥设计寿命为5年,鹊桥二号设计寿命为8年。

从外形上看,鹊桥系列中继卫星最显著的特征就是拥有一把“金色大伞”,被称作星载大型可展开天线,通过这把“金色大伞”,实现了地球与月球背面的通信。

与鹊桥不同的是,鹊桥二号并不是围绕地月拉格朗日L2点运行,而是绕月运行(距离月球最近的时候只有约300公里),而且是远近轨结合的方式,这样方便与鹊桥联合使用,同时它可以更清楚地接收来自月面的信号,信号的传输会更快更清晰,鹊桥二号携带了多台科学载荷,还可以对月球进行多方面的科学观测,可为后续载人登月任务打下坚实基础。

华西都市报-封面新闻记者 杨峰  
综合新华社

## 鹊桥·解读

### “四川造”如何护航 鹊桥二号成功发射?

作为探月四期后续工程的“关键一环”,鹊桥二号中继星将为今年上半年计划实施发射的嫦娥六号任务提供中继支持,架设地月新“鹊桥”。此次鹊桥二号中继星一箭三星的发射任务,在运载火箭系统以及发射场系统中,都能看到“四川造”的身影。

据中国电子科技集团公司第十研究所(以下简称十所)的工作人员介绍,他们牵头研制的陆海天基测控通信系统,构建了新一代综合化测控系统,负责对长征八号遥三运载火箭、“鹊桥二号”中继星等航天器进行轨道测量、遥测遥控和数据传输,是航天器升空后与地面的唯一联系,就像放风筝的风筝线,因此也被大家称为航天器的“生命线”。

本次发射任务中,十所研发的“基带池”新技术体制全面参与其中。基带池秉承“统一硬件平台,软件定义功能,任务动态部署,系统成长演进”的设计理念,是一个共享、通用、大规模信号处理平台,可以同时运行多种测控、数传工作模式,并且兼容不同信号模式、频段及目标;具备自动化运行能力,实现了测控资源云架构管控,可以根据任务占用情况和设备健康状况,自动按需分配计算资源。

据了解,此次发射任务中,十所承研的外弹道测量应答机、地面光传输设备组合可靠保障了发射任务。外弹道测量应答机与地面雷达站配合可实时传送火箭的精确位置,使火箭按照预定轨道星箭分离,精准护送卫星起航。地面光传输组合在单机综合测试设备、技术阵地、发射阵地塔架、火箭应答机之间搭起了信号传输的“桥梁”,通过远距离的光信号传输,为数据的传输处理提供了高速通道。

值得注意的是,十所为中国文昌航天发射场系统配备了T0控制台和时统设备。其中T0控制台用于获取火箭起飞触点信号,向发控中心、指挥中心以及测控系统提供发射的倒计时、反馈运载火箭的点火时刻和起飞时刻。时统系统则发挥了“对表”的作用,以3000年不差1秒的精度,为分散在各地的用户设备进行“精准同步”,提供标准时间和频率信号。

华西都市报-封面新闻记者 边雪

## 同步播报

# 天都一号、二号通导技术试验星成功发射

新华社海南文昌3月20日电 3月20日,天都一号、二号通导技术试验星由长征八号遥三运载火箭在中国文昌航天发射场成功发射升空,卫星作为深空探测实验室的首发星,将为月球通导技术提供先期验证。

长征八号遥三运载火箭飞行24分钟后,鹊桥二号与运载火箭分离,天都

星组合体在鹊桥二号中继星分离后120秒与运载火箭分离,进入近地点高度200公里、远地点高度42万公里的预定地月转移轨道,卫星太阳翼正常展开,发射任务取得圆满成功。

长征八号遥三运载火箭采用芯级捆绑两枚液体助推器的两级半构型,全箭总长50.3米。此次任务是长征八

号运载火箭首次执行探月轨道发射任务。研制团队根据多窗口多弹道、低空高速飞行剖面等任务需求,对火箭进行了设计改进和优化,扩展了任务适应性,提高了可靠性。长征八号遥三运载火箭此次完成鹊桥二号中继星和天都一号、二号通导技术试验星一箭三星发射。