

# 中国“探月港” 搭建地月新“鹊桥”

## 将助力嫦娥四号揭开月球背面的秘密

5月21日凌晨,中国在西昌卫星发射中心发射鹊桥号卫星。这颗卫星,是为将在月球背面工作的嫦娥四号和地球之间提供通信链接的中继卫星。这颗名为鹊桥号的中继卫星,在520的夜晚发射,真是有缘。

这是世界首颗运行于地月拉格朗日L2点(简称:地月L2点)的通信卫星,它的成功与否对2018年年底中国探月工程嫦娥四号任务——世界首次月球背面软着陆和巡视勘察任务至关重要。



### 嫦娥四号中继卫星发射精彩回放

自2007年嫦娥一号卫星从这里启程奔月之后,嫦娥二号卫星、嫦娥三号探测器等也相继在这里发射升空,西昌卫星发射中心成为世界闻名的中国“探月港”。

5月21日凌晨,繁星点点,“探月港”里紧张忙碌,托举着“鹊桥”的长征四号丙运载火箭,巍峨矗立在三号塔架,等待出征的号令。

“各号注意,30分钟准备!”“01”指挥员张光斌响亮的调度声,从测发大厅传递到各分系统指挥员,岗位人员按规程进行发射前最后的准备工作。

“长征三号甲系列运载火箭三级加注都是低温燃料,而长征四号

丙运载火箭三级加注却是常规燃料。”三级前端负责人韩国河说,“虽然加注容量和时间减少了,但是我们的工作量增加了,口令和状态检查的次数也更多了、标准更细了。”

随着发射塔架上一组组回转平台陆续打开,乳白色箭体上的“CZ-4C”深蓝大字映入眼帘。据了解,这也是长征四号丙运载火箭在西昌卫星发射中心的首秀。

“各号注意,1分钟准备!”张光斌的口令声,使发射现场气氛骤然紧张起来,发射点火进入读秒阶段。

“……5、4、3、2、1。点火!”

5时28分,随着“01”指挥员一声令下,烈焰飞腾,声震山谷,长征四号丙运载火箭直刺苍穹,在天际划出一道绚丽的轨迹。

“遥测信号正常”“设备跟踪正常”……与此同时,西昌指控中心大厅内灯火通明,回荡着来自各个测量设备的报告声。大屏幕上实时显示火箭飞行轨迹、各系统工作状态参数,各级指挥员精准调度,有条不紊。

伴随着嫦娥四号中继星准确进入预定轨道,太阳帆板展开到位,卫星状态正常,西昌卫星发射中心主任张学宇郑重宣布:“发射任务取得圆满成功!”

### 鹊桥号是忙碌的话务员 为了嫦娥四号能大放异彩

鹊桥号既要能够完全独立自主运行,也要做到“月亮走,我也走”。鹊桥号既要跟着月亮一起绕着地球转,同时还要跟着地球一起绕着太阳转,这样才不至于被地球和月球甩掉,远远地落在后面,没法完成“话务员”的任务。科学家经过缜密计算,终于确定了这个地点,它就位于地球和月球连线的延长线上,距离月球大约有6万到8万公里。这个点叫做地月拉格朗日2点——也就是地球和月球的引力平衡点。放在这个位置的航天器,被地球和月球的引力牢牢束缚,不由自主地跟着地球和月球一起走。从而可以节省用于轨道维持的燃料,延长卫星的运行寿命。

鹊桥号就像一位话务员,一方面,嫦娥四号的着陆器会给它发射信号,而它要把这些信号分别传递给月球车和着陆器。月球车和着陆器也会发射信号和探测数据给它,它要把这些信号和探测数据,传递给地球上的地面站。鹊桥号既要能看到月球的背面,也要能看到地球。因此,鹊桥号这位话务员工作量不小。什么叫忙得团团转,说的就是它了。

鹊桥号中继星的重量不大,约为425千克,但工作寿命较长,要求能够连续工作五年以上。跟嫦娥一号和嫦娥二号卫星明显不同的,就是这颗卫星上有一个大口径的抛物面天线,就像一把大伞,接收来自月球背面的信号和地球上的信号。这把大伞在发射之前是收拢的,进入太空之后才会打开。所以,鹊桥号发射成功的标志之一,是这把大伞能否顺利打开,以及能否顺利进入环绕拉格朗日2点的轨道。

鹊桥号中继星发射之后,并没有像嫦娥一号卫星那样先绕地球飞行,然后一步步地进入奔月轨道,而是一经发射就直奔月亮而去,进入近地点轨道高度为200公里,远地点轨道高度约为40万公里的奔月轨道。途中进行轨道调整,最终经过十天左右的时间,进入任务轨道,在那里原地待命,等待嫦娥四号的发射。

说到嫦娥四号,这可是全世界第一个要在月球背面着陆的探测器,是全人类有史以来第一次。嫦娥四号将要着陆的地方,位于月球南极的艾特肯盆地,那里是整个太阳系中最大最深的盆地,很可能是月球刚刚形成不久之后被小天体撞击形成的。嫦娥四号将在那里开展着陆和巡视探测,揭开艾特肯盆地和月球背面的秘密。

■来源:新华社、人民日报、中国空间技术研究院微信公众号

### 中国“探月港”为何需搭建鹊桥

在与长征四号丙运载火箭完成火箭分离后,“鹊桥”进入预定地月转移轨道,相继展开卫星太阳翼和中继通信天线,飞向月球。

中国航天科技集团五院“鹊桥”号中继星项目经理张立华接受记者采访时表示,后续,“鹊桥”还需进行12次轨道控制任务,经过中途修正、近月制动和月球借力,进入月球至地月L2点的转移轨道,通过3次捕获控制和修正后,最终进入环绕地月L2点的使命轨道。地月L2点是卫星相对于地球

和月球基本保持静止的一个空间点。位于地月连线的延长线上,到月球的平均距离约为6.5万公里,距地球40多万公里。

中国探月工程总设计师、中国工程院院士吴伟仁说,由于月球绕地球公转的周期与月球自转的周期相同,所以月球总有一面背对着地球,这一面称之为月球背面。着陆在月球背面的探测器会受到月球自身遮挡,无法直接与地球进行测控通信和数据传输。

既然地球上无法直接看到月

球背面,也就无法和月球背面直接通信。2018年年底,嫦娥四号探测器将在月球背面着陆,这时候,我们就需要一位“话务员”,把嫦娥四号探测到的信息,通过“话务员”传递到地球上。鹊桥号的主要使命,就是在月球背面和地球之间“传话”,也就是提供中继通信。因此必须先发射“鹊桥”,让它去充当架设在嫦娥四号与地球间的“通信中继站”,专门解决着陆月球背面的探测器对地通信“不在服务区”的问题。

