

# 火星

## 中国来了

7个月后“天问一号”将抵达火星  
这份中国首次自主火星探测任务  
“观赏指南”请收好

新华社电“圆则九重,孰营度之?”2020年7月23日12时41分,我国在海南岛东北海岸中国文昌航天发射场,用长征五号遥四运载火箭将我国首次火星探测任务“天问一号”探测器发射升空,飞行2000多秒后,成功将探测器送入预定轨道,开启火星探测之旅,迈出了我国自主开展行星探测的第一步。探测器将在地火转移轨道飞行约7个月后,到达火星附近,通过“刹车”完成火星捕获,进入环火轨道,并择机开展着陆、巡视等任务,进行火星科学探测。

### 世界首次 一步实现“绕、着、巡”

火星是离地球较近且环境最相似的星球,一直是人类走出地月系统开展深空探测的首选目标。目前,人类已对火星实施了44次探测任务,其

中成功了24次,火星是目前人类认识最深入的行星之一。

我国首次火星探测任务凭借火星环绕器和着陆巡视器的超强

阵容,可一步实现火星“环绕、着陆、巡视”三个目标,这是其他国家在首次实施火星探测任务时从未实现过的。

### 临门一脚 制动捕获“踩刹车”

火星捕获是火星探测任务中技术风险最高、最为重要的环节之一,在火星探测器从地球飞向火星的过程中,能够被火星引力所捕获的机会只有一次。利用火箭助推,探测器获得了摆脱地球引力

的能量,使用精心设计的转移轨道,探测器能够最终顺利抵达火星附近。

然而,受限于携带的推进剂有限,环绕器在抵达火星后,必须把握住唯一的机会对火星进行制动捕获。此次

火星探测任务捕获时探测器距离火星仅400公里,而此时探测器相对火星的速度高达4到5公里每秒,一不留神就会撞击火星或飞离,捕获的成功与否成为火星探测任务成败的关键。

### 4亿公里 超远距离深空通信

环火飞行阶段,由于地球和火星的运行规律,探测器距离地球最远达到4亿公里。为了解决超远距离通信问题,

火星环绕器配备了测控数传一体化系统,实现了系统重量轻、通信效率高、通信链路可靠的目标。为补偿空间衰减,

火星环绕器配置了大功率行波管放大器以及大口径可驱动的定向天线,大幅度提高探测器到地球通信能力。

### 自主管理 探测火星需要会思考的“大脑”

通常情况下,环绕地球运行的卫星都是由地面控制中心根据卫星的实时状态和任务要求进行控制的。但火星环绕器由于探测器到地球的距离远,通信延时大,无法完全依靠地面指令对星上出现的突发状况进行实时处理。

此外,环绕器与地面站通信有其

空间的特殊性,导致通信中断(“日凌”)的时间最长可达30天,其间需依靠自身完成长期任务管理,并在出“日凌”后及时调整天线指向,迅速重新与地面建立联系。

据悉,在此次火星探测任务的关键节点,自主管理同样需要发挥巨大

作用。在火星探测器进行环绕器与着陆巡视器分离时,环绕器需在短时间内完成3次调姿和2次变轨,对姿态和位置测量及控制精度要求非常高。正是依靠自主在轨管理系统,火星环绕器才能够精准、及时地完成与着陆巡视器的分离。

### 多样载荷

#### 给火星拍个“中式定妆照”

此次火星环绕器上共搭载7种有效载荷,可对地火转移空间、火星轨道空间、火星表面及其次表层开展科学探测,获取行星际射电频谱数据、火星表面图像、火星地质构造和地形地貌、火星表层结构和地下水冰分布、火星矿物组成与分布、火星空间磁场环境、近火星空间环境和地火转移轨道能量粒子特征及其变化规律。

其中中分辨率相机可对火星全球开展地形地貌普查,高分辨率相机可对火星重点地区开展局部高分辨率地形地貌详查,将为火星拍下来自中国的“定妆照”。

### ■ 新闻链接

#### 火星车加装“透视眼” 可“看到”地下数十米

新华社电 随着“天问一号”探测器23日发射升空,一系列“黑科技”装备正在飞赴火星途中。其中,装在火星车上的次表层探测雷达,将在抵达后对火星地表以下10米甚至100米深度的火星内部结构进行“透视”。

据该雷达的研发单位中国科学院空天信息创新研究院介绍,这是一种基于火星车平台的高分辨率次表层地质结构探测雷达,是实现火星探测工程科学探测任务的重要载荷之一。

据了解,火星车次表层探测雷达可以探测巡视区表面土壤厚度、冰层结构,获取火星地表和次表层超宽带全极化回波数据,还可以探测巡视区次表层结构,获取次表层地质结构数据。

当天,我国首次火星探测任务“天问一号”探测器发射升空,开启火星探测之旅,迈出了我国自主开展行星探测的第一步。

7月23日,长征五号遥四运载火箭在中国文昌航天发射场点火升空,实施我国首次火星探测任务(天问一号任务) 新华社发