

祝融号火星车顺利发回遥测信号

## 我国首次火星探测任务着陆火星成功

红色火星上首次有了中国印迹！科研团队根据祝融号火星车发回遥测信号确认，5月15日7时18分，天问一号着陆巡视器成功着陆于火星乌托邦平原南部预选着陆区，我国首次火星探测任务着陆火星成功。

15日凌晨1时许，天问一号探测器在停泊轨道实施降轨，机动至火星进入轨道。4时许，着陆巡视器与环绕器分离，历经约3小时飞行后，进入火星大气，经过约9分钟的减速、悬停避障和缓冲，成功软着陆于预选着陆区。两器分离约30分钟后，环绕器进行升轨，返回停泊轨道，为着陆巡视器提供中继通信。

目前，探测器已在太空运行295天，距离地球约3.2亿千米。后续，祝融号火星车将依次开展对着陆点全局成像、自检、驶离着陆平台并开展巡视探测。

我国首次火星探测任务于2016年正式批复立项，计划通过一次任务实现火星环绕、着陆和巡视，对火星进行全球性、综合性的环绕探测，在火星表面开展区域巡视探测，天问一号探测器由环绕器和着陆巡视器组成，着陆巡视器包括祝融号火星车

及进入舱。探测器自2020年7月23日成功发射以来，在地火转移阶段完成了1次深空机动和4次中途修正，于2021年2月10日成功实施火星捕获，进入大椭圆环火轨道，成为我国第一颗人造火星卫星。

2021年2月24日，天问一号探测器成功实施第三次近火制动，进入周期2个火星日的火星停泊轨道后，对火星开展全球遥感探测，并对预选着陆区进行详查，探测分析地形地貌、沙尘天气等，为着陆火星做准备。

据悉，天问一号任务实施过程中，中国国家航天局与欧空局、阿根廷、法国、奥地利等国际航天组织和国家航天机构开展了有关项目合作。

火星探测风险高、难度大，探测任务面临行星际空间环境、火星稀薄大气、火面地形地貌等挑战，同时受远距离、长时延的影响，着陆阶段存在环境不确定、着陆程序复杂、地面无法干预等难点。天问一号任务突破了第二宇宙速度发射、行星际飞行及测控通信、地外行星软着陆等关键技术，实现了我国首次地外行星着陆，是中国航天事业发展中又一具有重大意义的里程碑。



▲ 5月15日，航天科研人员在航天飞行控制中心监测“祝融号”火星车工作情况。

## 天问一号成功“落火”！这7分钟有多惊险？

2021年5月15日，历史定会记住这一天。我国首次火星探测任务天问一号探测器在火星乌托邦平原南部预选着陆区着陆，成功“落火”。这次着陆有多不容易？实现着陆后，火星探测任务还要迈过哪些难关？

## 为何环火飞行3个月后才着陆？

2021年2月10日晚，天问一号到达火星附近，并进入环火轨道，为着陆火星作准备。可这一准备，就是三个多月。天问一号为什么这么“墨迹”呢？

国际宇航联合会空间运输委员会副主席、中国航天科工集团二院研究员杨宇光解释，这三个多月中，天问一号做了两件事。

一是变轨。这是为了让天问一号从当前的低倾角大椭圆轨道，变为倾角接近于90度的“极地轨道”，让天问一号环绕火星飞行的每一圈都经过南北两极，实现对火星各区域的探测覆盖。

二是实施着陆准备，包括对预设着陆

点使用相机进行探察，为着陆器和巡视器的组合体进入火星大气做准备。

在此期间，环绕器用携带的中分和高分相机、磁强计、矿物光谱分析仪等设备对火星开展多维度探测，包括对预定着陆区进行详细的地形、地貌探测，对着陆区附近区域进行沙尘暴探测，择机实施火星着陆。

全国政协委员、中国航天科技集团五院党委书记赵小津曾坦言，这一阶段的数据收集非常重要，万一着陆时碰到斜坡坡度较大的地方，将影响任务安全。

## 着陆区为何选择乌托邦平原？

天问一号的火星着陆点是乌托邦平原，这个位置的选择是有讲究的。

乌托邦平原位于火星北半球，是火星上面积最大的平原。火星南、北半球的地形地貌、地质构造、表面及次表面岩石矿物等差异巨大。火星南部为高地，这些高地60%的面积遍布着“瘢痕累累”的陨石坑。而火星的北部，则是被火山熔岩填平的低矮平原，地形平缓，陨石坑较少且地质年龄较轻，地壳较薄，是更理想的降落地。

另外，有关乌托邦平原，还有一个最新的科学探测发现有待进一步证实。那就是在乌托邦平原距离地面1到10米的浅表底层下方有大量地下水冰存在，储水量相当于地球面积最大的淡水湖——苏必利尔湖。火星地下有水这种物质，是否意味着火星存在或存在过生命？是否意味着火星是地球人的未来？这些问题的答案都有赖天问一号的深入探测。

## 为什么业内用“黑色七分钟”来形容“落火”过程？

在选定着陆点后，如何成功降落火星是一大难题。

今天的“落火”过程中，天问一号探测器要以合适的角度切入火星大气层，角度太小则无法进入大气层，角度太大又会因为被大气层过度加热而烧毁。在再入、下降与着陆过程中，探测器要在7分钟左右的时间里，将时速从约每小时2万千米降至0，实现软着陆。

就是这样一个复杂、精密的降落过程被业内称作“黑色七分钟”。为什么这么说呢？因为这七分钟正是一个火星探测器任务中最惊险的部分。

航天专家、北京大学地球与空间科学

学院教授焦维新指出，从地球传信号到着陆器要10多分钟，远大于7分钟的着陆时间。这就意味着降落全程的所有动作都需要着陆器自己完成，这对软件和硬件要求极高。同时探测器的隔热措施是否可靠？降落伞、气囊和缓冲火箭等能否按程序工作？其中有一个步骤出问题，整个任务都会功亏一篑。在此次天问一号成功着陆火星前，曾有专家表示，世界上40多次火星探测任务中，能够安全度过这7分钟的仅有9次。

可见，天问一号的成功“落火”背后夹杂着无数严密的思索和艰辛的汗水。

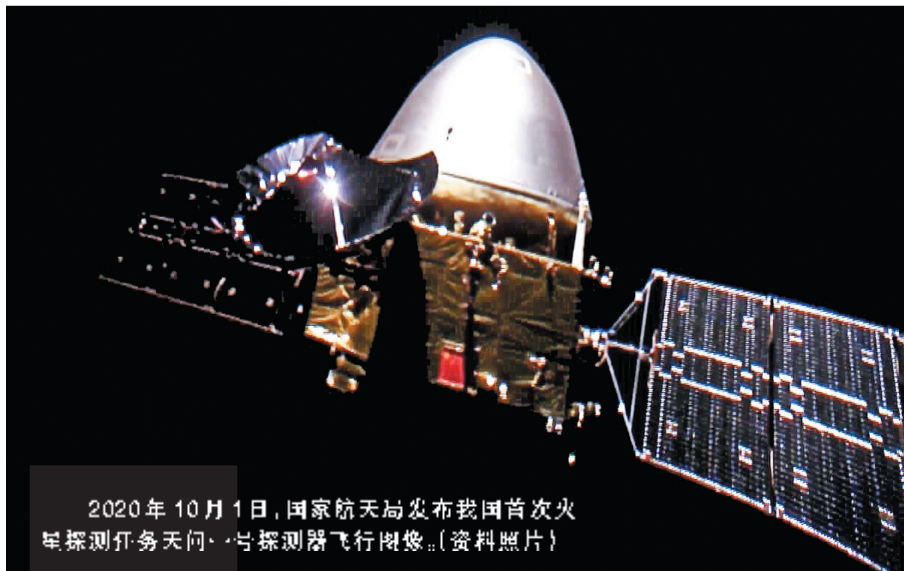
## 后续还要迈过哪些难关？

与之前其他国家分几次完成不同，我国的天问一号探测器要一次性完成“绕、落、巡”。目前，我们已经完成了“绕”和“落”的过程。接下来，着陆器和巡视器的组合体将释放高度1米85、240公斤左右的“祝融”号火星车，开始“巡”这个阶段的工作。

“祝融”号火星车预计将在火星上运行约90天。在这期间，它将近距离采样并将数据存储下来，定期传回地球。焦维新提出，到这一阶段，可能遇到的较大风险就是沙尘暴了，像之前的“勇气号”火星车等也遭遇过沙尘暴的麻烦。如果火星上的沙尘暴覆盖了“祝融”的太阳帆板，就会让帆板效率降低。不过，火星车可以通过抖动把一部分沙子去除。

在浩瀚宇宙，探索永无止境。期待我们的“祝融”火星车能给世界带来更多有关火星的新消息！

本版文图据新华社



2020年10月1日，国家航天局发布我国首次火星探测任务天问一号探测器飞行图像。（资料照片）