

骄傲“重庆造”铝材 为“探火”保驾护航



中铝西南铝研发生产人员正在生产配套“天问一号”项目的铝材产品。(中铝西南铝供图)

本报讯（记者 夏元）7月23日，我国首次火星探测任务“天问一号”火星探测器发射成功。重庆日报记者当天从中铝西南铝获悉，在执行此次发射任务的长征五号遥四运载火箭及“天问一号”火星探测器上，均有大量“重庆造”铝材。

据介绍，此次西南铝为“天问一号”探测器提供了蒙皮板、自由锻件、超大规格板、锻环、铝锂合金等多类高精尖铝材。西南铝负责人表示，由于“天问一号”火星探测器要在太空中行驶7个月，并完成极其复杂的着陆过程，这意味着对铝合金材料各项性能指标提出了更高要求。

比如，在“天问一号”探测器上，由西南铝生产研制的某款铝合金材料是此次其提供配套铝材产品中，加工难度最大、技术难度最高的，此前只有少数国家能生产。另外，此次搭载“天问一号”升空的长五遥四运载火箭上，也有西南铝锻造的多个型号板材，占箱体结构所需铝材90%以上。

自豪 奋战11个小时 他们保住了发射窗口



7月23日，在中国文昌航天发射场测控大厅，航天科技人员庆祝发射成功。新华社记者 才扬 摄

□新华社记者 王玉磊 黄国畅 屠海超

文昌航天发射场隶属于西昌卫星发射中心。21日9时许，地面站科技人员在氢气置换环节，发现氢增压管路一阀门出现了泄漏。坚决不让火箭带隐患上天！为了保住发射窗口前沿，这个站的120多名航天人奋战11个小时，硬是把排故的时间给“追”了回来。

“航天报国是航天人的初心使命，我们敢于战胜一切艰难险阻、勇于攀登航天科技高峰，在一次追梦奋斗中不断创造更多中国奇迹。”西昌卫星发射中心党委书记董重庆说。13年前，中国航天人在西昌首次圆满实现了中华民族千年奔月梦想。13年后，中国航天人在文昌再一次完美实现了逐梦火星的“天问”首秀。（据新华社海南文昌7月23日电）

五大看点

「观赏指南」请收好 这份中国首次自主火星探测任务

□新华社记者 胡喆 张建新 周旋

世界首次一步实现火星探测“绕、着、巡”，最远距离达4亿公里如何实现超远距离深空通信？火星探测器发射后将经历怎样的历程到达火星？

翻开人类历史，火星探测共40余次，成功24次，通关概率仅一半左右。航天专家说，探测长路挑战重重，即便一粒微小的尘埃都可能对航天器构成巨大考验。

尽管7个月、最远4亿公里的长途布满荆棘，但任何险阻都无法阻挡我们对未知的渴求。人类文明屡因断感而进步，天问探火将因穷理而不凡。

1 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。

通过以往对火星的探测，人们在火星上发现了存在水的证据。火星上是否存在孕育生命的条件以及火星是地球的过去还是未来？这些问题一直萦绕在科学家心头，成为火星研究的重大科学问题。

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。

相比月球探测，火星探测任务的难度更大。由于火星相对地球距离较为遥远，对发射、轨道、控制、通信和电源等技术领域都提出了很高的要求。

中国航天科技集团八院“天问一号”探测器系统副总师兼环绕器总设计师王献忠介绍，研制团队不仅攻克了火星制动捕获、长期自主管理等关键技术难点，更实现了地火间的超远距离测控通信，并将通过环绕探测实现火星全球性、综合性探测，完成火星表面重点地区高精度、高分辨率精细详查。

2 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。

在这一制动捕获过程中，火星环绕器面临诸多挑战。由于捕获时探测器距离地球1.93亿公里，单向通信时延达到10.7分钟，地面无法对这一制动过程

进行实时监控，只能依靠探测器自主执行捕获策略。此外，在制动过程中，环绕器需要在自身出现突发状况时自主完成相应处理，最大限度保证火星捕获成功。

首次火星探测任务新闻发言人、国家航天局探月与航天工程中心副主任刘彤杰介绍，捕获过程中，火星环绕器需要准确地进行点火制动，如果制动点火时间过长，探测器速度下降过多，探测器就会一头撞上火星，如果制动点火时间过短，探测器速度过快，就会飞离火星从而无法进入环绕轨道，这对环绕器的自主导航与控制提出了极高要求。

3 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，火星环绕器装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。

4 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，期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，对姿态及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。

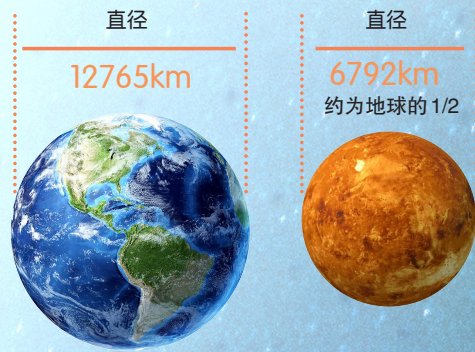
5 多样载荷 给火星拍个“中式定妆照”

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。

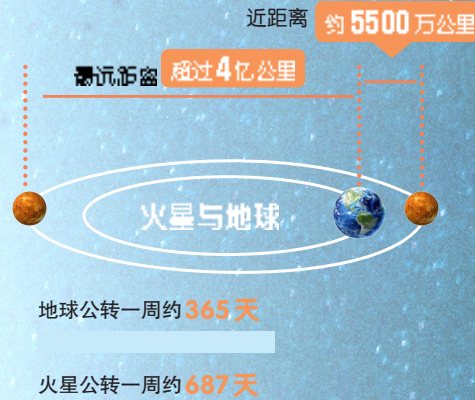
其中中分辨率相机可对火星全球开展地形地貌普查，高分辨率相机可对火星重点地区开展局部高分辨率地形地貌详查，将为火星拍下来自中国的“定妆照”。

（据新华社海南文昌7月23日电）

地球与火星



探测火星 要抓好“窗口期”



全球成功的火星环绕器

发射时间	国家	任务名称	状态
1971/05/19	前苏联	火星2号	已失效
1971/05/28	前苏联	火星3号	已失效
1971/05/30	美国	水手9号	已失效
1973/07/25	前苏联	火星5号	已失效
1975/08/20	美国	海盗1号	已失效
1975/09/09	美国	海盗2号	已失效
1988/07/12	前苏联	福波斯2号	已失效
1996/11/07	美国	火星全球勘测者	已失效
2001/04/07	美国	奥德赛号	仍在工作
2003/06/02	欧空局	火星快车号	仍在工作
2005/08/12	美国	火星勘测轨道飞行器	仍在工作
2013/11/05	印度	曼加里安号	仍在工作
2013/11/18	美国	火星大气与挥发物演化轨道器	仍在工作
2016/03/14	欧空局 俄罗斯	TGO	仍在工作

数据来源：中国日报、星球研究所

火星探测5大任务

- 1 研究火星形貌与地质构造特征
- 2 研究火星表面土壤特征与水冰分布
- 3 研究火星表面物质组成
- 4 研究火星大气电离层及表面气候与环境特征
- 5 研究火星物理场与内部结构，探测火星磁场特性

中国首辆火星车和着陆平台

7月22日，中国火星探测工程正式对外发布“中国首次火星探测任务天问一号1:1着陆平台和火星车”



着陆平台，也叫着陆器，和火星车一共是1300公斤，它载着火星车要完成进入大气减速下降、落火、延伸坡道等任务，随即火星车就可以“走”到火星表面，开展探测作业

着陆平台载着火星车，从进入火星大气层到降落到火星地表只有短短七八分钟，却被人们称为“恐怖7分钟”，因为这过程中电磁信号是完全被屏蔽掉的，要完全依靠着陆器自身

中国首个火星车高1.85米，重240公斤左右，设计寿命3个火星月，相当于92个地球日

在火星车上，装有4个“大翅膀”，为太阳能电池板

顶端的方形盒子是火星车的“眼睛”，上面有帮助火星车避开障碍实施前行实时探测的全景相机，还有识别矿物质成分的多光谱相机

火星车的尾部是用来和地球取得联系的机器设备，火星车不但可以从中获得动作指令，更能通过它来将在火星上探寻到的珍贵资料回传到地球

火星车最引人瞩目的是竖立在前端的桅杆，顶端的方形设备就像机器人的脑袋