



“天问一号”环绕器与火星合影。

两年获1040个GB数据 “天问一号” 揭开“荧惑”面纱

“天问一号”，是中国第一次自主火星探测任务。“天问一号”任务于2016年1月批准立项，2020年7月23日成功发射。探测器经过202天4.75亿千米飞行，于2021年2月10日，进入环绕火星轨道。对预选着陆区进行了3个月详查后，于2021年5月15日实施火星着陆。当年5月22日，“祝融号”火星车驶上火星表面，开始巡视探测。

7月23日，“天问一号”火星探测器成功发射两周年。据国家航天局最新消息，“天问一号”任务环绕器获取了覆盖火星全球的中分辨率影像数据，各科学载荷均实现火星全球探测。“天问一号”任务环绕器和火星车均完成既定科学探测任务。

我国首次火星探测任务“天问一号”一次完成了对火星的“绕、落、巡”，创造了人类航天史上的奇迹，让4亿公里外的火星上留下了中国的专属印记。

四亿公里，漫漫奔火路

2020年7月23日12时41分，长征五号遥四运载火箭在海南文昌航天发射场成功发射，将“天问一号”顺利送入了预定轨道。

“天问一号”承载着中华民族独有的浪漫，踏上了漫漫奔火路。4亿公里，漫漫星途，要独自飞行六个月与火星相见。2021年2月10日，在经历了一次深空机动和四次中途修正后，“天问一号”探测器终于进入火星的引力场范围，同时也迎来了第一次大考——近火制动。

由于近火制动时段恰好在火星背面，地球上完全接收不到“天问一号”探测器的信号，地面人员采用提前注入控制参数的方式完成了这惊心动魄的一脚“蒙眼刹车”。约40分钟后，地面收到“天问一号”成功制动的信号，飞行控制中心爆发出热烈的掌声，“天问一号”环火圆满成功，第一次大考“天问一号”交上了满分的答卷。

有惊无险，成功着陆火星

祝融传火，造福于民，让人类走出蛮荒、走向文明。

为了让“祝融”火星车能落得安稳、走得安全，“天问一号”对着陆区附近进行长达3个月高质量成像工作。收到数据的航天工匠们拿出看家本领，雕刻着一幅幅精美图片，经过反复推敲，选择出最佳降落点，迈出了火星车落火前进的第一步。

2021年5月15日凌晨，北京航天飞行控制中心的大厅内气氛紧张有序，“天问一号”探测器即将迎来第二次大考，号称“死

亡8分钟”的EDL(进入、下降与着陆)控制。

2021年5月15日，我国首次火星探测任务“天问一号”着陆巡视器成功着陆火星。EDL控制过程中，“天问一号”着陆巡视器与环绕器在距离地球3.2亿公里外的火星轨道上分离后，按照预定的轨迹，进入火星大气层。

2021年5月20日，在经过“死亡8分钟”的缠斗后，“祝融”稳稳地站在这一片它梦想的土地上，将胜利的号角吹响在火星上空，激动地向地球上的“火星人们”展示自己的战功。

成功落火，“信使”勇历险

“祝融”号火星车成功落火后，“天问一号”环绕器变轨到中继通信轨道，成为火星车与地球之间的信息传递“天堑变通途”。在环绕器的帮助下，“祝融”完成了一个又一个任务，取得了一项又一项成就。2021年6月1日，火星车WIFI分离相机拍摄着陆平台与火星车合影，相机记录了火星车后退移动和原地转弯过程，这是人类首次获取火星车在火星表面的移动过程影像。

在飞行人员的操控下，环绕器和火星车就像一对默契的搭档，一个在火星上纵横驰骋，一个在背后默默守护，共同托起了“天问一号”火星探测任务的成功。环绕器更是像信使一样，传递的信号奔波于地球与火星之间，给人们带来一张张图片、一份份数据、一次次惊喜。通过这些数据，科学家们逐步揭开了这颗红色星球的面纱，使得人们对于火星的了解更进了一步。

“天问一号”提交的作业

首幅“火卫一”全身照

7月23日，在“天问一号”火星探测器成功发射两周年之际，由中国航天科技集团八院抓总研制的“天问一号”火星环绕器拍摄的中国首幅“火卫一”图像正式发布。

“火卫一”“火卫二”是火星的两颗天然卫星，“火卫一”是其中个头较大的，它外形不规则、没有大气，是太阳系中距离主星最近的一颗卫星。



“火卫一”

蒙德环形坑边缘

高分相机拍摄的蒙德环形坑边缘影像，空间分辨率约0.5米，该环形坑直径约91千米，图像展示了蒙德环形坑坑缘的地貌特征，图左下部为环形坑内部，坑缘可见明显向坑内坍塌的现象。中国首次火星探测任务工程总设计师张荣桥介绍，像地球一样，火星上不同纬度的环境也不一样。科学探测的目的就是要深入、准确地认知火星。



蒙德环形坑边缘

阿斯克拉山

中分相机拍摄的阿斯克拉山影像图显示，阿斯克拉山直径456千米，高18千米，图像还显示，阿斯克拉山顶的火山口特征，存在多个火山口坍塌事件。



阿斯克拉山

南极冰盖

中分相机拍摄南极冰盖影像图中，展示了火星南极极冠，研究认为火星两极长期和永久性的极冠主要由干冰(固态二氧化碳)和水冰构成。



南极冰盖

水手大峡谷西部地貌

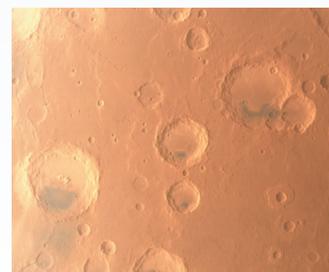
中分相机拍摄的水手大峡谷西部地貌影像图中，水手大峡谷东西延伸超过4000千米，南北宽150千米至700千米，最深可达7千米。



水手大峡谷西部地貌

阿拉伯高地撞击坑

中分相机拍摄的阿拉伯高地撞击坑影像图展示了该地区分布的数十个撞击坑的地貌特征。环绕器上的高分辨率相机拍摄的蒙德环形坑边缘影像图，空间分辨率约0.5米。该环形坑直径约91千米，环形坑坑缘可见明显向坑内坍塌的现象。



阿拉伯高地撞击坑

成果

13台科学载荷获取数据

火星车和环绕器配置的13台科学载荷所获取的科学探测数据，经过地面接收处理，形成标准科学数据产品，按月滚动提交给科学家团队进行分析、解译，有关科学成果已陆续发表。

中国首次火星探测任务工程总设计师张荣桥介绍，到目前为止，已经获得了1040个GB的原始探测数据，按照数据管理规定，到时候中国要向全世界的科学家公开这些数据，供全世界的科学家来共同研究。

国家航天局积极推进与各国航天机构和科学界的合作，与美国国家航空航天局、欧洲空间局共享所属火星轨道器轨道数据，开展碰撞预警合作；“祝融号”火星车与欧洲空间局“火星快车”轨道器开展数据中继通信试验；在火星日凌前后，与俄罗斯等国天文台站，利用“天问一号”环绕器和“火星快车”轨道器联合开展对太阳的掩星观测，进行太阳风等研究。

揭开“荧惑”神秘面纱

古人用“荧荧火光，离离乱惑”来描述火星，称之为“荧惑”。随着“天问一号”环绕器进入遥感使命轨道，中国人终于可以用自己的方式揭开“荧惑”神秘面纱，这就要依靠“天问一号”搭载的先进科学探测设备。

中分辨率相机主要用于完成火星表面全球成像，通过约260次对星下点区域的成像，我国已于2022年6月29日获取了覆盖火星全球的影像数据；高分相机用于对特定目标进行精细成像，完成了对多种典型火星地貌特征点及勇气号、毅力号、好奇号等多个他国航天器的拍摄任务，获取了大量高价值探测数据；“天问一号”还进行了上百次离子与中性粒子分析仪、矿物光谱分析仪和次表层雷达的科学探测工作。

环绕器绕火星都干了啥？

自去年2月10日天问一号探测器成功进入环绕火星轨道以来，环绕器完成了对祝融号火星车预选着陆区详细勘察、火星车中继通信，对火星全球遥感探测等多种任务，其中环绕器所携带的中分辨率相机获取的火星全球影像数据将为我国科学家了解火星提供基础支撑。

中国首次火星探测任务副总设计师、国家天文台研究员李春来介绍，在环绕器上负责拍照的科学载荷除了中分辨率相机，还有高分辨率相机，两种相机分工明确，中分辨率相机主要就是用来拍摄火星全球影像，而高分辨率相机则可以对科学家感兴趣的典型地貌进行成像。

据央视新闻、新华社