

天问一号“教科书式”着陆火星

中国问天之路再上新台阶

天问一号“教科书式”着陆火星——中国问天之路再上新台阶

2021年5月15日，经过295天的太空之旅，中国首个火星探测器天问一号成功着陆火星。中国首次火星探测任务一战即胜，一气呵成。中国科学院院士叶培建兴奋地说：“这是一次教科书式的着陆，落得非常漂亮。”

这一落，是中国智慧、中国方案与中国力量的结晶。

这一天，中国问

天之路再上新台阶，中华民族向更遥远的深空又迈出了一大步。

航天科技集团五院天问一号探测器总体主任设计师王闯说，天问一号的成功着陆，是一次做好了全面准备与充足预案的胜利。

着陆火星有多难？

在天问一号着陆巡视器成功着陆火星之前，世界各国共实施了44次火星探测活动，完全成功的探测任务只有19次，成功

率不到50%。

着陆，是火星探测中风险最高的环节。迄今为止，人类成功登陆火星的探测器只有9个。天问一号的成功着陆，让火星第一次留下中国人的印迹。

着陆难，难在着陆过程的复杂。

从分离到着陆的短短9分钟内，天问一号着陆巡视器的运行时速从约2万公里/小时降为零，其间需要经历气动减速、降落伞减速、动力减速、着陆缓冲等多个环节。作为着陆巡视器的主发动机，7500N变推力发动机是动力减速环节的主要工具，使天问一号实现“最后一脚”稳准刹车。这种“太空刹车”方法已在嫦娥三、四、五号探测器落月过程中连续三次成功实施，天问一号着陆巡视器的7500N变推力发动机正是落月用变推力发动机的2.0版。

着陆难，难在火星环境的不确定性。

不同于月球表面近似真空，火星表面有一层稀薄的大气，且很不稳定，会不时地出现风或沙尘暴。在降落过程中，着陆器与火星表面的大气会剧烈摩擦，为了防止被“烧糊”，着陆

器上增加了一个防热大底，原本可以“伸出去”的发动机被“兜起来”了。有限的舱体空间限制着发动机的尺寸，天问一号变推力发动机的高度比嫦娥三号变推力发动机要缩小超60%，推力等主要性能指标却保持不变，“小个子”要爆发出“大能量”，这意味着发动机必须更结实。

着陆难，还难在全程只能由探测器自主控制。

火星与地球距离遥远，信号还没跑到地球，探测器已经“收工”了。对于身在遥远异乡的天问一号来说，所有动作触发条件的测量、判断以及执行，均是自主测量、自主判断、自主控制。在着陆巡视器降落过程中，雷达等探测设备会像眼睛一样盯着火星地面，测量它距离地面高度等参数，这些参数进入制导、导航与控制系统，由这个睿智的“大脑”计算出对发动机的推力要求。发动机会按照预设的时序和实时的指令完成变推力调节，让着陆巡视器慢下来，最后以很低的速度稳稳落在火星表面。

据悉，天问一号着陆巡视器着陆后，祝融号火星车将在七

八天后以3个火星日为一个周期，开始它的工作。

祝融号火星车总共搭载了6种有效载荷。

用于火星巡视区地形地貌探测的导航地形相机，主要用于拍摄火星表面的图像，规划火星车巡视的路径；次表层探测雷达，用于探测火星巡视区的土壤结构以及土壤下是否有水或冰的存在；火星表面成分探测仪与多光谱相机，用于探测火星巡视区表面的元素、矿物和岩石类型。

除此之外，还有两台探测环境的仪器：火星表面磁场探测仪与火星气象测量仪。有科学家认为，火星没有全球性的磁场，仅有局部性的磁场。火星表面磁场探测仪可以将巡视区的磁场一探究竟。火星气象测量仪主要用于测量巡视区的风速、风向、气压、气温等大气物理特征。

从2016年1月首次火星探测任务立项至今，已经过去了5年。这5年，中国航天事业大踏步前进。中华民族问天之路或许充满曲折与艰险，但永远满载勇气与希望。

来源：解放军报

