

进入停泊轨道 开始科学探测

天问一号：为登上火星做好准备

本报记者 刘 晓

2月24日，中国首次火星探测任务天问一号再传喜讯。当日6时29分，天问一号探测器成功实施第三次近火制动，进入近火点280千米、远火点5.9万千米、周期两个火星日的火星停泊轨道。

事实上，在刚刚过去的春节假期，天问一号相当“忙碌”。2月10日，探测器抵达火星轨道，成为中国首颗人造火星卫星；2月12日，天问一号火星捕获过程影像公开，从距离地球1.9亿公里之外传回新春的祝福；2月15日，天问一号成功实施捕获轨道远火点平面机动……

进入停泊轨道后，天问一号探测器将在此运行约3个月，环绕器7台载荷将全部开机，开始科学探测，并为择机着陆火星做好准备。

“天问一号”在距离火星约220万公里处获取的首幅火星图像。

新华社发

链接

中美阿同期探“火”有何不同？

在2020年7月的火星探测器发射窗口期，中国、美国、阿联酋相继发射火星探测器。如今，3个国家的探测器均顺利抵达火星。

2月9日，阿联酋首个火星探测器“希望”号成功进入火星轨道，开始对火星大气层的监测和研究。“希望”号共携带3组研究火星大气层和监测气候变化的设备，主要任务是拍摄火星大气层图片，研究火星大气的日常和季节变化，预计将持续围绕火星运行至少两年。

美国“毅力”号火星车于2月18日在火星赤道以北的耶泽罗陨石坑着陆。美国的此次探测任务将在两年的时间里，寻找火星上可能存在过的生命迹象。同时，“毅力”号还将探索火星的地质和气候特征，为未来人类探索和登陆火星探路。

“毅力”号是美国航天局造访火星表面的第九个探测器，也将是首个从火星采样以供送回地球的探测器。“毅力”号从火星上采集的岩石和土壤样本，未来将在其他火星探测任务中被带回地球——根据计划，2026年以后，一辆“取货车”将前往火星，把“毅力”号留下的样品取回。

中国空间探测技术首席科学传播专家庞之浩表示，中美火星探测的任务目标和技术方案均不相同。“毅力”号的任务目标是寻找生命，美国通过此前的探测，对着陆点比较熟悉，因此选择“直奔主题”。中国首次火星探测任务则是将“绕、着、巡”三步并作一步，在环绕过程中对着陆区进行详细勘测，这在人类火星探测史上是前所未有的。中国空间探测技术在不断积累中日臻完善，如今探测火星的各项条件已经成熟。



“毅力”号火星车在火星着陆的过程示意图。

新华社发

制动捕获闯难关

天问一号探测器在经过长途飞行后，如何及时制动并最终被火星捕获，是任务中风险最高、难度最大的环节之一，直接关系到探测任务的成败。

捕获过程难在哪儿？探测器抵达火星轨道附近时，距离火星只有400公里，但相对火星的速度却高达4至5公里每秒。因此，探测器必须点火制动、及时“刹车”。否则，如果制动时间过长、刹车踩早了，探测器就会一头撞向火星；如果时间过短、晚踩刹车，探测器就会因速度过快而飞离火星，无法进入环绕轨道。

在此过程中，探测器能够被火星引力捕获的机会仅有一次，“窗口期”更是只有半个小时。要想实现完美捕获，天问一号不仅要靠地面的指令，更要在关键时刻依靠自己的“智慧”进行决断。

在历次嫦娥探月任务中，中国成功实施了多次近月制动。虽然同样是制动，近火制动的难度要比近月制动更大。地月平均距离约38万公里，单向通信时延只有1秒左右。大多数情况下，地面可以直接控制月球探测器的动作。但天问一号探测器被火星捕获时，火星探测器距离地球约1.9亿公里，单向通信时延达10分钟以上。地面无法对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，这对于环绕器的自主导航与控制提出了极高要求。

专家表示，为了精确把控发动机的开关时机，环绕器在近火捕获前需要由地面对其进行精确的无线电测定轨。除了无线电通信导航外，天问一号还首次利用光学导航敏感器作为备份导航工具，通过探测器上的一双“眼睛”实时观测环绕器和火星的精确位置。地面团队可借此更直观地确认飞行轨道和姿态，计算图像中火星的几何中心和视半径。天问一号可以通过最优估计算法自主获取实时位置

和速度信息，依靠可靠的捕获策略，确保进入环绕轨道。

据了解，这是中国首次在行星际转移飞行过程中应用光学自主导航技术，中国也由此成为世界上第二个掌握并在轨验证火星光学自主导航技术的国家。

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，以最大限度保证火星捕获成功。为了解决超远距离通信问题，火

度探测，更要为下一步着陆火星做好准备。

2月15日，天问一号进行远火点平面机动，探测器的飞行从绕着火星赤道变成绕着火星南北极。2月24日，探测器经过第三次近火制动进入火星停泊轨道。专家表示，这几次轨道的调整，就是为了让天问一号“考察”之前选中的着陆点。

天问一号的探测器由环绕器和着陆巡视器两部分组成。从发射到近火

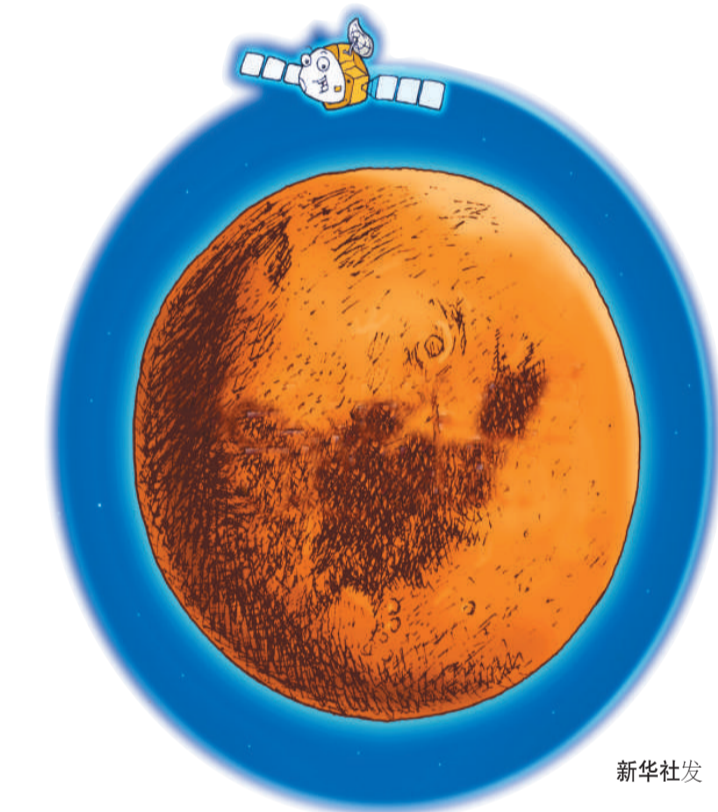
陆平台“打前站”，环绕器将用携带的中分和高分相机、磁强计、矿物光谱分析仪等设备对火星开展多维度探测，包括对预定着陆区进行详细的地形、地貌探测，对着陆区附近大范围、大面积的区域进行沙尘暴探测，为火星探测任务第二步的“着”提供预报，并择机实施火星着陆。

在天问一号探测器一路奔火的途中，中国首辆火星车1:1复制试验车仍在持续进行地面验证，为着陆后可能遇到的情况做准备。着陆巡视器在火星表面软着陆成功后，火星车将在科学任务轨道上对火星的地形地貌、土壤结构、水冰分布、表面的物质成分以及火星的空间环境进行探测，最终形成火星全球图。

麒麟、哪吒、追梦、星火……尽管中国火星车的姓名尚未最终出炉，但其“百般武艺”早已深入人心。火星车配备了能避开障碍、实施前行实时探测的全景相机，识别矿物质成分的多光谱相机。同时，火星车还装有4个“翅膀”——太阳能电池板。除此之外，火星车还配有探测雷达、磁场探测仪和气象测量仪，可以对火星进行全方位探测。装在火星车上的次表层探测雷达将对火星地表以下10米甚至100米深度的火星内部结构进行“透视”，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，并探测巡视区次表层结构，获取次表层地质结构数据。

中国首辆火星车的设计寿命为90个火星日。由于火星上的一天比地球略长（火星自转周期约为24小时37分钟），因此火星车将在火星上工作92个地球日。

与环绕器火星捕获相似，由于地火远距离数据传输的时延，要求火星车必须具有很高的自主能力。同时，火星光照强度小，再加上火星大气对阳光的削减作用，火星车能源供给比月球车更为困难——这些因素都使得火星探测任务更具难度和复杂性。



新华社发

星环绕器还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。

多维探测“打前站”

成功被火星捕获并完成“绕、着、巡”的第一步后，天问一号还有多项新任务——既要给火星开展多维

制动的过程中，环绕器主要承担飞行任务；火星捕获后，环绕器将为着陆巡视器进行着陆预报；成功释放着陆巡视器后，环绕器将作为通信器，为着陆巡视器建立与地球之间的中继通信链路；火星车3个月的工作结束后，环绕器还将继续进行长达一个火星年即将近两个地球年的深度探测。

据专家介绍，为了给火星车和着

电视剧《山海情》讲述的脱贫故事

西海固：乡村学校变了样

2月23日一大早，沉寂了月余的将台堡镇第一小学迎接“神兽归笼”，校园顿时热闹起来——教室里书声琅琅，塑胶操场上孩子们打篮球、踢足球、跑动嬉戏。

“西海固乡村学校变化翻天覆地，硬件一点不比城里学校差。”有着25年乡村从教经历的将台堡镇中心小学校长蒙屹峰感慨地说。

西海固是宁夏中南部西吉、海原、同心等9个贫困县（区）的统称，素有“苦瘠甲天下”之称。广受好评的电视剧《山海情》讲述的就是这里群众摆脱贫困的故事。

剧中，乡村教师“白老师”始终惦记着修一修“坑坑洼洼的操场”，不让“学生吃土”。福建干部“吴主任”回忆自己初到西海固，看到“老师蹲在地上，拿树枝来教学生识字”“学生坐在没有门窗教室里瑟瑟发抖”时眼含泪光。

剧本并未夸张。记者这些年在西海固采访时，就曾看到很多乡村学校的操场都十分简陋，黄土和碎石子混杂其中，加上简单的篮球架，刮风天全是尘土，下雨天则泥泞不堪。在寒冷的冬季，教室里烧的是煤炉子，不少学生手脚长冻疮……

如今，在中央和地方政府的努力下，西海固乡村学校已变了模样，不仅全部结束了火炉取暖、土操场上体育课的历史，还校校接通了宽带网、班班配备了数字化教学设备。

将台堡镇隶属于宁夏固原市西吉县，蒙屹峰2009年来到此担任小学校长。这些年，他见证了学校“一天一个样”，有了三层的教学楼、四层的学生宿舍、标准的足球场。去年，他们还修了标准塑胶跑道和篮球场。“操场上不再尘土满天飞，娃娃们打球、运动也更安全、方便了。”蒙屹峰说。

宽敞明亮的教室里配备了最先进的一体机，乡村老师们再也不用仅靠一支粉笔、一块黑板、一张嘴来向从未走出大山的学生解释大海有多大、高铁有多快……2018年从县城学校调任西吉县兴隆镇中心小学校长的马麒说，他一到学校看到配备的居然是一体机，感到很“震惊”，毕竟当时县城小学都没这么好的配置。

看到附近小学有如此好的足球场，复旦大学第二十支支教团队员阿卜杜米吉提·艾麦提在将台中学支教一年间，组建了男子、女子足球队，为很多山里娃带来了快乐和梦想。他还利用一体机在课堂上播放英语动画片、纪录片，激发学生学习英语的兴趣。

硬件强了，软件更不能“掉链子”。在《山海情》中，“白老师”“嫌弃”支教的“郭老师”，因为他要的是“来了就不走的老师”。

近年来，宁夏通过事业单位和特岗教师招聘、公费师范生培养等渠道年均补充教师

近3000人。其中，“特岗计划”自2006年实施以来，就为乡村学校补充了教师2.55万人，实现了乡村教师的“大换血”。同时，宁夏还通过生活补贴到位、职称倾斜到位、荣誉激励到位、素质提升到位，确保乡村教师“下得去、留得住、教得好”。

年轻教师多了，乡村小学课程也更加丰富。“我们开设有舞蹈、钢琴、葫芦丝等特色课，孩子们可自由选择。”马麒说。

“90后”大学生杨柳通过“特岗计划”成为马麒管辖的兴隆镇公易村公易小学首位专业音乐老师。他组建起一支“梦想合唱团”，带着孩子们用歌声唱出对远方的渴望。2020年，杨柳服务期满，面对多所县城学校抛来的“橄榄枝”，他最终选择坚守。

宁夏回族自治区教育厅数据显示，宁夏特岗教师3年服务期间留存率达87.26%，高于全国平均水平。

蒙屹峰说，学校硬件强、管理好，教师水平高是吸引生源的最大原因。近些年，在进城读书潮的冲击下，将台堡镇第一小学学生数量“不降反升”，从他刚来时的七八百人增加到现在的2000多人。

“教育扶贫是真正的扶贫，山里孩子需要走出大山，乡村教师要给孩子打好基础，把他们送得更远。”他说。

（据新华社电 记者艾福梅）



世界移动通信大会上海展举行

近日，以“和合共生”为主题的2021世界移动通信大会上海展在上海国际博览中心拉开帷幕。近200家国内外展商集中呈现人工智能、物联网、智能家居等领域的5G创新产品，展现5G在技术创新、应用场景探索、跨界合作和投资方面的发展与实践。

图为参观者用手机拍摄一个进行动作演示的四足机器人。

新华社记者 方 喆 摄