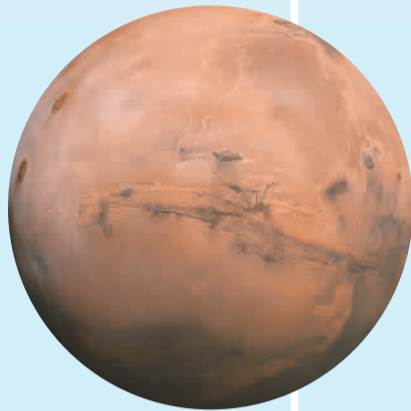




中国行星探测 MARS

踏上“天问”之旅，中国人与火星的距离从未如此之近。

随着火星探测序幕拉开，“天问一号”将通过一次发射任务，实现对火星“环绕、着陆、巡视”三大目标，获取火星探测科学数据，迈出我国行星探测的第一步。



中国拉开火星探测序幕

本报记者 刘 晓

发射窗口开启 跨越亿万千米的星球“探险”

由于火星距离地球遥远，因此探测火星需要选择其与地球距离较近的时机，这样的机会每隔26个月才有一次，而今年7月到8月正是火星探测器发射的窗口期。

从7月23日开始，地球和火星的距离将缩短到1亿千米以内。发射时间确定后，长征五号遥四运载火箭将把火星探测器发射至地火转移轨道，此后在地面测控系统的支持下进入环火椭圆轨道，运行到选定的进入窗口。随后，探测器

将进行降轨控制，释放着陆巡视器组合体。着陆巡视器组合体成功软着陆后，火星车将与着陆平台分离，开展区域巡视探测和相关工程实践活动。环绕器将为火星车提供中继通信链路，并开展环绕科学探测。

这段看似简单的旅程，实际上充满着挑战和凶险。相比登月所跨越的38万千米，地球到火星几千万千米的距离，对飞行器的测控通信是一项巨大的考验。火星探测器发射升空以后，将“赶

路”7到8个月的时间，预计在明年2月到达火星的引力势场以内，然后再经过火星的捕获，才能到达火星。

今年10月14日前后，火星与地球之间的距离将缩短到6200万千米，是两者相对最接近的时候。此时，火星、地球、太阳将在太空中排成一条直线，形成天文学上的“火星冲日”。这一天是从地球上观测火星的最佳时机。届时，当我们从地球“遥望”火星时，“天问一号”也将奔向火星的路上。

“胖五”创造历史 运载火箭拓宽中国航天舞台

运载火箭的能力有多大，中国航天的舞台就有多大。承载此次“天问一号”发射任务的长征五号遥四运载火箭，将创造中国航天的新历史。

——这是长征五号火箭的第一次工程应用性任务，标志着长征五号火箭已经具备执行国家重大航天工程任务的条件，承载起中国人探索行星的发射使命。

——为摆脱地球引力，火星探测器需要加速到超过第二宇宙速度（11.2千米/秒），从而去往火星。我国目前的运载火箭中，只有长征五号具备这一能力。如果发射成功，这将是我国运载火箭飞出的最快速度，也会是我国运载火箭首次执行地火转移轨道发射任务。

移轨道发射任务。

——作为我国发射的重量最重的深空探测器，火星探测器的重量达到5吨。在全世界范围内，这一重量的火星探测器也是屈指可数，对运载火箭能力提出了极高要求。作为我国推力最大的新一代运载火箭，长征五号起飞推力超过1000吨，运载能力接近25吨，使我国现役火箭的运载能力提升了2.5倍。不同于目前常规火箭使用的化学燃料，长征五号的燃料大部分是-183℃的液氧和-253℃的液氢，被称为“冰箭”。与此同时，长征五号大推力氢氧发动机和液氧煤油发动机均为全新研制，120吨液氧煤油发动机单台的推力是目前中国火箭发动机中推力最大的。

——除此以外，长征五号火箭采用的5米大直径筒体结构、全新活动发射平台、三型高性能环保型火箭发动机等大量新技术，技术跨度大、研制难度高，代表了我国运载火箭技术创新的最高水平。

从1986年启动设计论证，到2006年正式立项，再到2016年首飞成功，长征五号从无到有、进入世界主流火箭阵营，见证了中国航天人十年铸一“箭”的艰辛探索。

从2017年长征五号遥二任务发射失利，到2019年遥三火箭重整行囊、圆满回归，再到今年长征五号B遥一飞成功、遥四火箭蓄势待发，中国大火箭正在走向世界航天舞台的中央。

活动发射平台 大火箭升空“稳稳的”

随着长征五号遥四火箭静待发射，有“大火箭”座驾之称的活动发射平台吸引了不少目光。据了解，这套活动发射平台是我国规模最大、承载能力最强、系统最复杂、技术最先进的发射平台。当倒计时结束之后，活动发射平台将把大火箭稳稳地送上太空。

我国现役的各型号发射平台的规模是根据现役运载火箭的实际情况研制的。其中，承载此次发射任务的“大火箭”活动发射平台是由航天科技集团中国运载火箭技术研究院最新研制的。活动发射平台高近70米，相当于24层楼的高度；台体的上表面面积达

600多平方米，相当于一个半篮球场，整个平台自重近2000吨。

与以往的发射平台相比，“大火箭”发射平台还少了供电车辆，发射平台上集成了原来发射塔上的上百台地面设备，火箭的总装、测试、跟地面设备的接口关系，都可以在技术厂房完成。这样在运输过程中就能够保持接口不变、状态不变，可以直接运输到固定塔。科研人员的目标是三四天就完成发射准备工作，火箭在发射塔的准备流程可以

成倍缩短。在“大火箭”活动发射平台的上表面，有12根柱子一样的支撑装置，这是火箭在发射台上的“座椅”，研制人员用了3年多的时间开发出了“十二点调平技术”，让火箭可以“坐”得又直又稳，这不仅让火箭受力较好，而且有利于火箭的瞄准、发射。

“大火箭”活动发射平台上，像这样的新技术还有十几项，它们都是确保火箭安全、稳妥、可靠的基石。正是这些先进的技术，才让“大火箭”活动发射平台的先进性遥遥领先于国内已有的发射平台。

飞控测控升级 “探火”全程有保障

在中国首次火星探测任务中，北京飞控中心将担任指挥决策中心、控制计算中心、数据处理中心、信息交换中心和飞行器长期管理中心。作为任务飞行控制中心，北京飞控中心还承担着地火转移轨道控制、火星环绕捕获控制、地面遥操作控制和环绕器运行管理等任务。

据介绍，此次任务将全面采用新一代飞控软硬件系统。首次火星探测任务相对载人航天和月球探测任务，具有航

天器平台新、探测领域新、实施周期长、测控模式复杂、轨道控制要求高以及应急处置难度大等特点难点。为此，北京中心科研人员近期开展了多次可靠性测试、压力测试和稳定性测试，完成了软件第三方评测，并通过各项联调演练，全面、系统地检验了新一代软件系统以及国产化硬件平台的功能性能和协同工作的匹配性，为任务圆满完成打下了坚实基础。

“天问一号”火星探测器进入地火转移轨道后，西安卫星测控中心喀什深空站、佳木斯深空站将为其提供全程测控支持。火星探测器最远探测距离近4亿千米，地火转移时间近7个月，对测控通信系统来说是前所未有的考验。为此，西安卫星测控中心重点对两个深空站的对频率综合系统、多功能数字基带、监视和控制系统设备软硬件进行升级，为任务执行提供更加稳定、强大的测控保障。

多国同台竞技 中国实现“绕落巡”一步到位

在国际竞争日趋激烈的今天，火星探测已成为目前及未来很长一段时期国际航天大国竞争的主要“竞技场”。今年7月到8月，中国、美国和阿联首三国的火星探测器将“同台竞技”，原计划同期发射火星探测器的欧洲航天局则将计划推迟到2022年。

7月20日，阿联酋首个火星探测器“希望”号由日本三菱重工工业公司成功发射升空。如果一切顺利，“希望”号火星探测器将于2021年初阿联酋成立50周年之际抵达火星轨道。

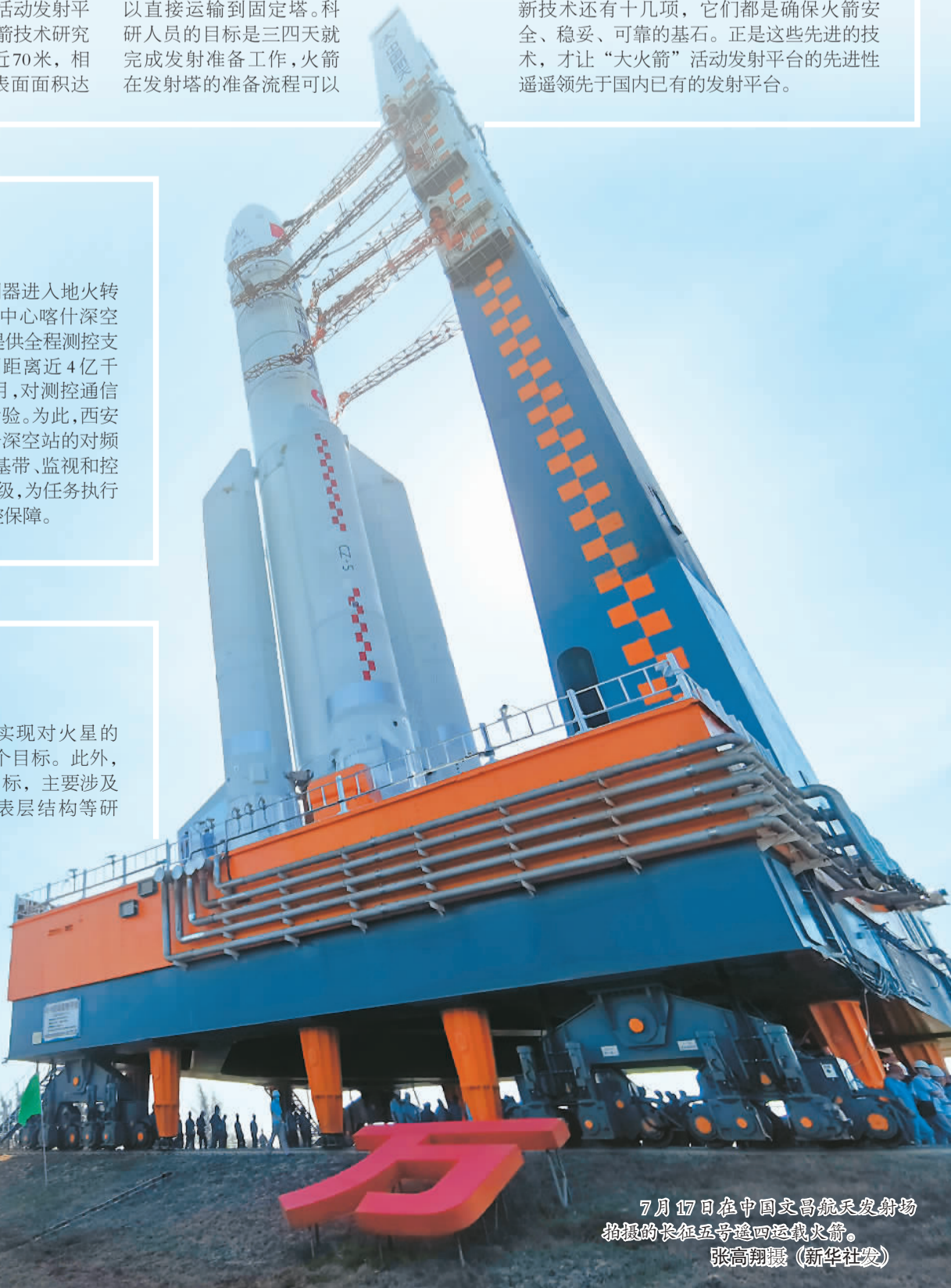
“希望”号不仅是阿联酋首个火星探测器，也是阿拉伯世界首个火星探测器。它重约1.5吨，设计寿命为2年，主要任务是观测火星大气的温度和湿度，以及火星气候的变化等。与中美两国计划发射的火星探测器不同，“希望”号不会在火星着陆，而是

在距火星表面2万至4万千米的轨道上环绕火星运行。“希望”号绕火星运行一周需要大约55小时，它将持续围绕火星运行至少两年。

美国也将在今年再探测火星。美国航天局“毅力”号火星车计划于7月30日发射升空，并将携首架火星直升机“机智”号一同前往火星，其任务包括寻找可能在火星上存在过的生命迹象、探索火星的气候和地质特征、为人类登陆和探索火星探路等。此外，“毅力”号还将携带43根样品管，将采集到的岩石和土壤样品妥善封装，等2030年后的下一次火星探测任务时，把样品带回地球。

根据计划，中国首次火星探测任务

将通过一次发射任务，实现对火星的“环绕、着陆、巡视”三个目标。此外，任务还设定了五大科学目标，主要涉及空间环境、地貌特征、表层结构等研究。为此，火星探测器搭载了13种有效载荷，其中环绕器上7种、着陆器上6种，届时将对民众关注的科学问题开展探测。中国发射火星探测器，既是为了研究火星、为人类寻找未来家园，也能够反观自身、探究地球的未来。



7月17日在中国文昌航天发射场拍摄的长征五号遥四运载火箭。
张高翔摄（新华社发）