



“洞察”号们这样带你看火星

李会超

美国东部时间5月5日7:05,美国加州范登堡空军基地内,搭载着“洞察”号火星探测器的宇宙神5号火箭成功升空,飞赴千万公里之外的火星,对它展开为期728天的科学探测。

人类对这颗红色行星的关注古已有之。在西方神话中,火星是战神玛尔斯的化身。而在我国古代,火星则因其在天空中轨迹的复杂多变而被称为“荧惑星”。近代以来,随着天文观测技术的发展,人们开始通过望远镜打量地球的这个行星近邻,搞清了火星的一些基本性质。然而,直到航天时代来临后,人们才陆续通过各类航天器传回的探测结果,对火星各方面的情况有了深入细致的了解。

在“洞察”号之前,已有超过40个探测器“前辈”以火星为目标。它是太阳系中除月球外人类探测最多的天体。美国、俄罗斯、欧洲、日本、印度等都加入了火星探测的行列,我国也正在计划发射去往火星的探测器。

在太空竞赛中开始的火星探测

对火星探测的第一次尝试可以追溯到1960年。在人类第一颗人造卫星上天仅仅3年之后,苏联便设计制造了“火星1A号”探测器,试图飞掠火星进行探测。但遗憾的是,这颗探测器发射失败,开启了苏联和俄罗斯火星探测的悲情史。

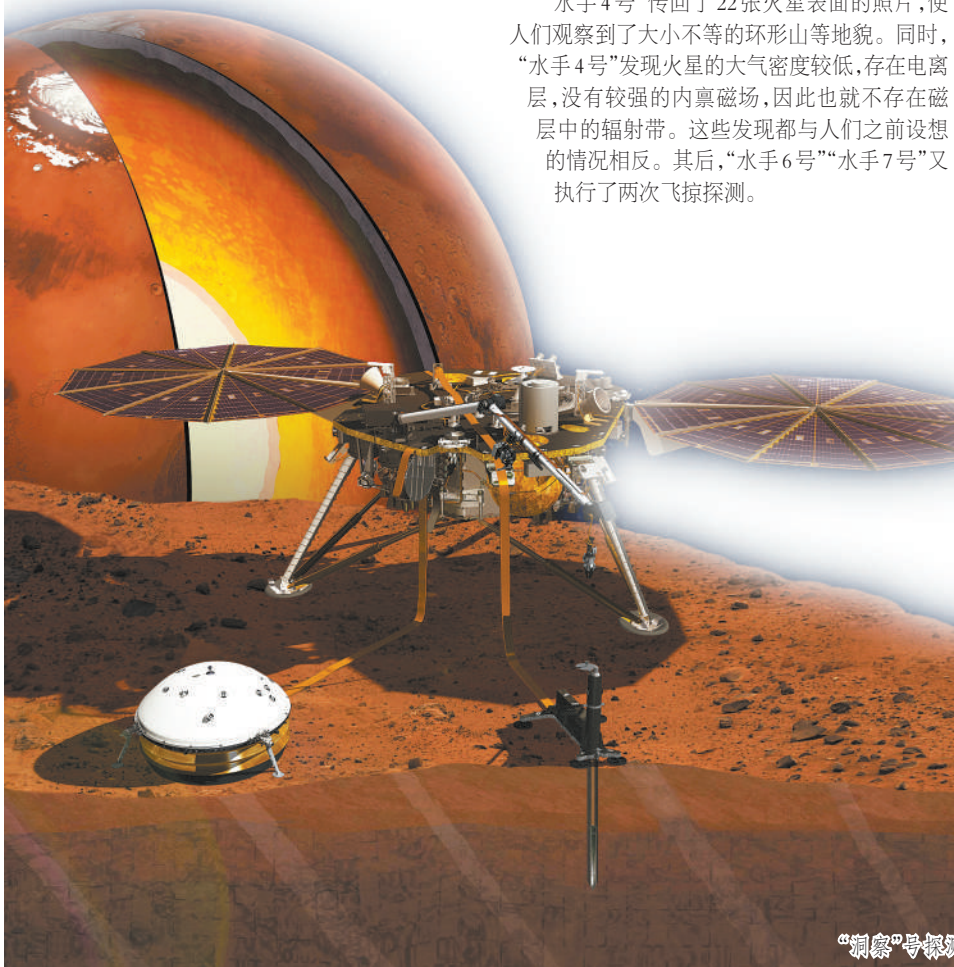
从上世纪六十年代至今,苏联和俄罗斯总共向火星发射过十多艘探测器,竟无一成功。有的探测器在发射阶段就因事故损毁,有的探测器在飞行途中与地球失联,有的则在好不容易到达火星并成功着陆后,仅正常工作了极短时间便终止工作。

2011年俄罗斯发射“福布斯”号火星探测器

时,我国的“萤火一号”探测器和“福布斯”探测器搭车发射,计划二者共同飞行到火星附近后再彼此分开,各自执行探测任务。遗憾的是,“福布斯”探测器在地球附近的变轨过程中与地球失联,我国的“萤火一号”也因此没有执行预定探测任务。

在上世纪六七十年代与苏联的太空竞赛中,美国在火星探测方面取得了不俗的成绩。在“水手3号”遭遇失败后,1965年发射的“水手4号”成功飞掠了火星,完成了人类使用航天器对火星进行的首次探测。所谓飞掠探测,是指探测器飞行到距离火星较近的地方进行一段时间的探测后随即离开。这样的探测对变轨技术的要求相对较低,是火星探测的“初级阶段”。

“水手4号”传回了22张火星表面的照片,使人们观察到了大小不等的环形山等地貌。同时,“水手4号”发现火星的大气密度较低,存在电离层,没有较强的内禀磁场,因此也就不存在磁层中的辐射带。这些发现都与人们之前设想的情况相反。其后,“水手6号”“水手7号”又执行了两次飞掠探测。



“洞察”号探测器首次对火星内部展开探测 NASA

在环绕与着陆探测中加深认识

1971年5月发射的“水手9号”,则把人类对火星的探索带入了环绕探测阶段。执行环绕探测的飞行器在脱离地球到火星的转移轨道时,需要在火星附近减速变轨,以被火星引力捕获。由于火星与地球的距离遥远,与地球之间的通讯延迟长,准确测定航天器的位置姿态困难,因此火星附近的变轨控制也就更加复杂。

“水手9号”到达火星后,通过变轨进入了距离火星表面约1300公里的轨道上。“水手9号”的探测发现了火星地貌的南北半球不对称性。在南半球,存在大量古老的陨石坑,在北半球则地势相对平坦,两种地貌特征的交汇地带则是不规则的陡坡和低矮的小山。“水手9号”还发现,火星南半球存在酷似干涸河床的地貌,暗示火星过去可能存在河流,启发科学家们进一步对火星上是否存在或曾经存在水进行探测。

寻找水与生命存在的痕迹

随着美苏太空竞赛的偃旗息鼓,在两艘“海盗号”飞船之后,火星探测进入了暂时的沉寂。直到上世纪90年代,美国才又重新掀起了探测火星的热潮。

由于地球和火星之间的飞行必须沿着一条被称为“霍曼转移轨道”的路线飞行,而能够成功到达火星又要求地球和火星的相对位置刚好合适,因此向火星发射飞行器的窗口每26个月才会出现一次。从1996年至今,每当向火星发射飞行器的窗口出现时,美国几乎都会向火星发射一对探测器。其中,一艘探测器在火星上着陆,对火星的各个特性进行细致的就地探测,另一艘探测器围绕火星飞行,使科学家们获取对火星全球特征的认识。此外,环绕火星飞行的探测器还是着陆探测器的“信使”,承担着探测器和地区的通信中继任务。

1996年,“火星探路者”号探测器携带的“旅居者”号火星车进行了人类历史上第一次在火星表面和地球系统以外的巡视探测。它的行走距离虽然只有100米左右,但意义却可比肩人类在月球上留下的第一个脚印。同一窗口发射的“火星全球

勘测者”号探测器以绕飞火星的方式探测,并为后来的“机遇”号和“勇气”号火星车提供了部分数据中继服务。通过“火星全球勘测者”号发现的可能是由水冲刷而成的沟壑地貌及需要水环境才能形成的赤铁矿,使科学家们更加确信火星上曾经有水存在,并帮助科学家们确定了2003年发射的“机遇”号和“勇气”号火星车应该在何处着陆,才能获得最丰富的科学产出。“机遇”号和“勇气”号本来的设计寿命只有90天,然而“勇气”号在火星上工作了六年多,“机遇”号更是至今仍在继续工作。“勇气”号和“机遇”号发现了许多火星上曾经存在水的证据,也让科学家们获取了对火星历史上水文活动的细致资料。这两艘火星车工作期间,95%的数据中继任务都由环绕火星的“火星奥德赛”号完成。

2012年,一个功能更全面的火星车“好奇号”在火星表面着陆,其任务由寻找水扩展为寻找有机化合物等生命曾经存在的证据,研究火星曾经出现的宜居环境。

“洞察”号开启火星探测新阶段

随着“洞察”号的发射,新一轮火星探测的大幕即将开启。“洞察”号在火星着陆后,将会把人类对火星的探测由火星外层和火星表面扩展到火星内部。通过搭载的地震仪和热传导仪,“洞察”号将对火星的地壳、地幔和地核及火星内部热量的逃逸过程做出探测,揭示不同岩态行星间的地质活动差异,使科学家们更好地理解行星的形

成和演化过程。而即将于2020年发射的“火星2020”号火星车,其基本设计和“好奇”号火星车类似,但搭载的科学仪器功能与“好奇”号不同。“火星2020”号的科学探测数据将进一步丰富对火星宜居性和生命存在证据的研究。此外,“火星2020”号还会对今后载人登陆火星的任务进行前瞻性探测。例如,它将会探测火星表面的尘埃是否会将对载人登陆火星任务产生威胁,测试通过火星大气中的二氧化碳产生氧气供宇航员使用的技术。

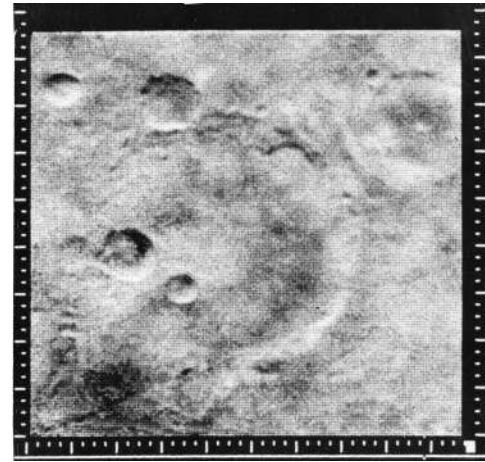
2016年1月,我国的首次火星探测任务正式批准立项。和嫦娥探月工程的绕、落、回三步走不同的是,我国的火星探测计划将同时对火星的环绕探测、着陆探测和巡视探测。目前,我国火星探测工程的各项工作正在稳步推进当中,预计将于2020年发射去往火星的探测器。

(作者系中国科学院国家空间科学中心博士生)

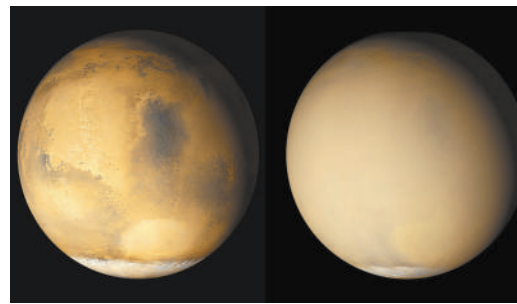
光谱志

它们眼中的火星

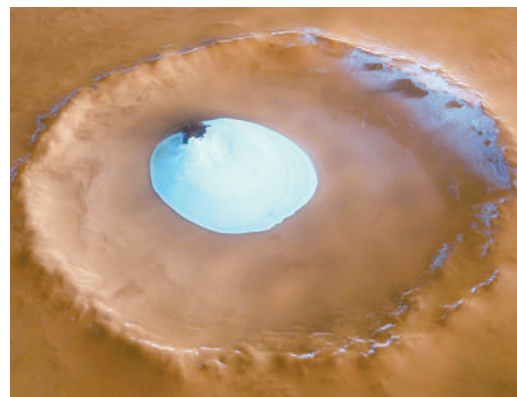
直径约为地球的53%,质量为地球的11%,自转轴倾角、自转周期均与地球相近——火星与地球是那样的相似。因此即使它距离地球超过5000万公里,也无法消减人类近距离凝视它的渴望。从最初的“火星1A号”探测器,到刚刚发射升空的“洞察”号探测器,人类已经向这颗行星派出超过40个探测器。从高山到平原再到盆地,它们不住打量,丰富着人类对火星的认知。



“水手4号”成功飞掠火星,使人类第一次近距离观察了这颗红色行星。图为火星表面直径151公里的“水手坑”。 NASA



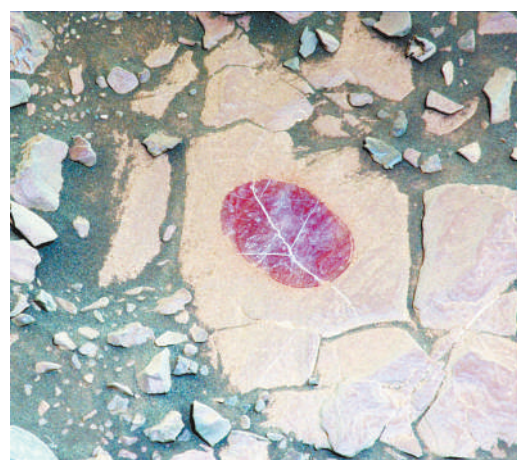
2001年,“火星全球勘测者”从同一角度给火星拍摄了两幅图片,高达60公里的全球性沙尘暴使它的“外貌”发生了巨大变化。 NASA



2003年6月发射升空的“火星快车”是少数获得成功的非“美籍”火星探测器。图为它在火星北极平原拍摄的残余水冰。 ESA



沙丘在火星上很常见。“机遇”号在“耐力坑”中拍摄的图片显示,沙丘的裂缝积攒的沙土比其他区域更多。 NASA



“好奇”号目前正在火星上辛勤地工作。在被称为“圣诞湾”的一块岩石上,它拍摄下赤红色的赤铁矿。 NASA

扫一扫
欢迎关注
带你去看耿耿星河
微信公众号

