

火星你好，天问来访！

本报记者 冯华

中国航天再次迎来历史性时刻！

5月15日7时18分，距离地球3.2亿千米之外，天问一号探测器成功实现火星表面软着陆，稳稳落在火星乌托邦平原南部预选着陆区，我国首次火星探测任务着陆火星取得成功！

自去年7月23日在文昌航天发射场启程，天问一号经历了长达近7个月的“奔火”之旅和3个月的“环火”探测，如今“登火”成功，并且即将开展巡视探测。

环绕、着陆、巡视，通过一次发射实现“绕、着、巡”三大任务，这在世界航天史上尚属首次。火星探测属于高风险航天任务，我国突破了第二宇宙速度发射、行星际飞行及测控通信、地外行星软着陆等关键技术，迈出了星际探测征程中的重要一步，是我国航天事业发展中又一个具有重大意义的里程碑。

看点①：从“奔火”到“探火”，天问一号要闯六道关

由于地球与火星之间距离迢迢，天问一号探火的旅程可谓征途漫漫。

从工程设计来看，我国首次火星探测任务过程包括发射段、地火转移段、火星捕获段、停泊段、离轨着陆段和科学探测等6个阶段。

2020年7月23日，天问一号在文昌航天发射场飞向遥远深空。按照预先设计的精准轨道，天问一号在浩瀚无垠的太空中飞行了202天，飞行里程约4.75亿千米，其间实施了1次深空机动和4次中途修正，终于在2021年2月10日成功实施火星捕获，从地火转移轨道进入到环火轨道。

2月10日19时52分，天问一号探测器成功实施火星捕获，成为我国第一颗人造火星卫星，实现“绕、着、巡”目标的第一步。

进入火星轨道后，天问一号探测器经过几次调整，于2月24日成功实施第三次近火制动，进入火星停泊轨道，开展了为期约3个月的环绕探测。

为什么在轨探测这么久？专家介绍，天问一号探测器在火星停泊轨道运行，绕火期间一次次从首选着陆点乌托邦平原上空掠过。经过预定着陆区上空时，天问一号会利用中分辨率相机、高分辨率相机、光谱仪等载荷设备对预定着陆区进行详查，主要探测预定着陆区的地形、地貌以及是否存在沙尘天气等，为着陆巡视器安全着陆做好准备。

“我们之前并没有去过火星，也不掌握一手资料，因此这些数据的收集非常重要。”中国航天科技集团五院总体设计部火星探测器总体主任设计师王闯表示。

看点②：登陆是火星探测最关键环节，主要面临三大难点

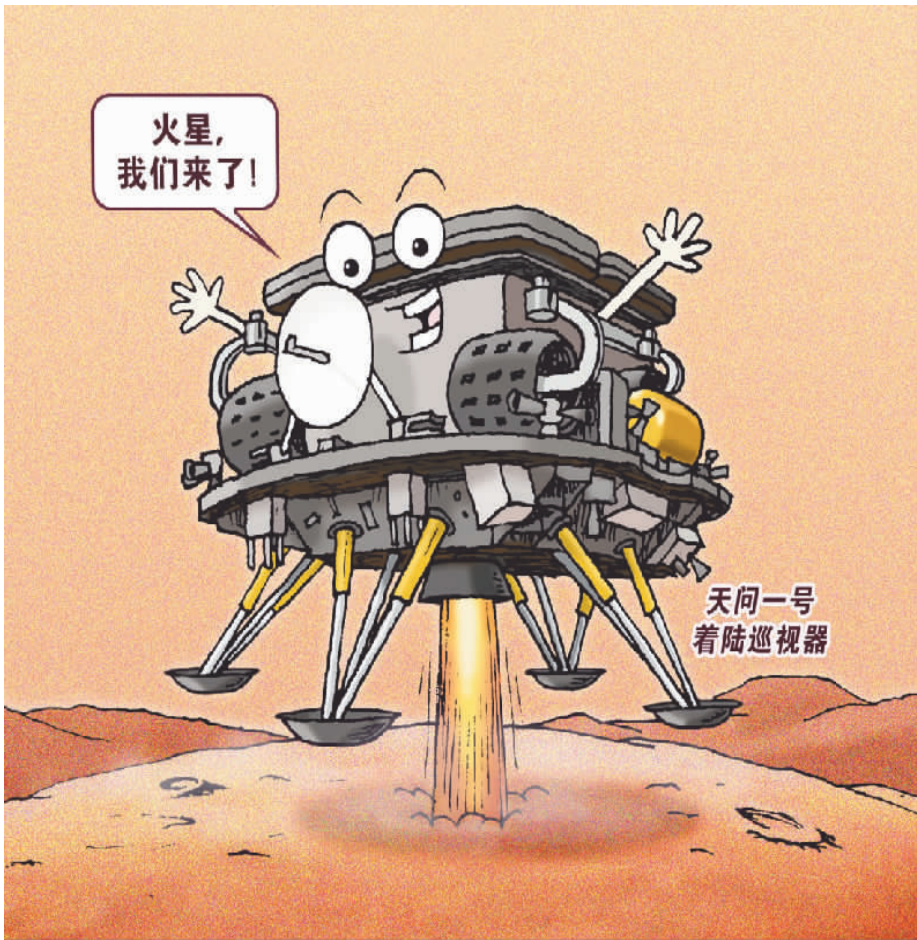
此前不少媒体在报道天问一号着陆的过程中，使用了“黑色7分钟”的说法。对此，国家航天局探月与航天工程中心深空探测总体部部长耿言解释，“7分钟只是个约数，我国此次着陆过程设计时长为9分钟。这是因为天问一号在实施火星捕获时已有减速动作，工程设计上是先环火、再进入，因此速度相对其他国家低一些，工程设计情况和进入速度不同，所需时间也不太相同。”

但是，无论是7分钟还是9分钟，“进入、下降、着陆”这一阶段都是火星探测最关键的环节。此前一些失败的火星探测任务，大多是在这一过程中“折戟”失利。

登陆火星面临三大难点：

首先是火星环境的不确定性，增加了着陆的不确定性。火星表面有一层稀薄的大气，与月球和地球的环境截然不同。“月球没有大气，着陆过程完全靠反推发动机减速，干扰因素少；对于地球的大气环境，我们也有深入认识。但我们对火星环境的了解非常有限，也没有经过飞行验证后的数据，火星大气稀薄且受季节、昼夜、火星风暴等影响非常不稳定；火星表面地形复杂，遍布岩石、斜坡、沟壑等障碍物；火星尘暴也较地球更为严重。这些都会带来很大风险。”耿言分析。

其次，着陆过程较为复杂，短时间内完成多个动作，不容半分差错。中国航天科技集团五院天问一号探测器总设计师孙泽洲表示：“这个过程需要融合气动外形、降落伞、发动机、着陆缓冲等多项技术才能实施软着陆。每个环节都必须确保精准无误，差一秒都可能造成整个任务的失败。”



徐骏作（新华社发）

第三，距离遥远，只能靠着陆巡视器全程自主控制。“着陆时，火星和地球的距离达到3.2亿千米，无线电信号一来一往大约35分钟，地面不可能直接遥控，所有动作触发条件的测量、判断，所有动作的执行，包括最后阶段通过拍摄着陆区的图像并选择满足条件的着陆点，均是自主测量、自主判断、自主控制。”耿言表示。

看点③：惊心动魄的9分钟，环环相扣、步步惊心

面临如此艰巨的挑战，天问一号又是如何漂亮利索地完成整个过程的？

5月15日凌晨1时许，天问一号探测器在火星停泊轨道实施降轨，机动至火星进入轨道。随后，环绕器与着陆巡视器开始器器分离，继而环绕器升轨返回停泊轨道，着陆巡视器运行到距离火星表面125千米高度的进入点，开始进入火星大气。

天问一号的降落过程历时约9分钟，大致分为气动减速段、降落伞减速段和动力减速段。9分钟内，着陆巡视器要完成10多个动作，每个动作都要一气呵成，而且只有一次机会，可以说是环环相扣、步步惊心。

王闯告诉记者，天问一号在进入火星大气层以后首先借助火星大气，进行气动减速。“这个过程中克服了高温和姿态偏差，气动减速完成后天问一号的下降速度也减掉了90%左右。”紧接着天问一号打开降落伞，进行伞系减速，主要有降落伞展开、抛大底、抛伞抛背罩几个步骤。“超音速降落伞是减速技术中难度最大的一个环节，天问一号在使用降落伞时要保证在超音速、低密度、低动压打开，这个过程存在开伞困难、开伞不稳定等问题。”王闯介绍，“火星大气非常稀薄，要求探测器的气动外形具备高效的减速性能，同时需要更轻量化的防热材料。”

当速度降至100米/秒时，天问一号通过反推发动机进行减速，由大气减速阶段进入动力减速阶段。在距离火星地表100米时天问一号进入悬停阶段，完成精避障和缓速下降后，着陆巡视器在缓冲机构的保护下，抵达火星表面。

孙泽洲表示，火星探测器继承了嫦娥三号、四号、五号成熟的悬停、避障技术，以确保安全着陆。科研人员还在国际上首次采用了基于配平翼的弹道一升力式进入方案，以降低火星大气参数不确定性带来的风险，提高适应能力。

看点④：着陆区选择兼顾工程与科学目标，成果产出值得期待

天问一号着陆巡视器平稳着陆，着陆地点为什么要选择在火星北半球的乌托邦平原？

“火星上的地形地貌从分布上来看，北半球多为平原，南半球大多是山地，坑洼不平，因此国际上有着陆计划的火星探测任务，大多数

选择着陆在北半球。”耿言介绍，基于工程实现“安全着陆与巡视”的要求，科研人员识别了高度、坡度、岩石、风速、尘土、能源等约束要素，在要求的北纬5度—30度区间内，选了两个区域。“首先是希望海拔高度低一点，这样着陆过程长一点，探测器更从容一些。其次是希望地势平缓，石块分布尽可能少一点，风速也尽可能小一点，要尽量避免开沙尘暴。另外，要选择白天降落，保证着陆后太阳能帆板打开，顺利获取能源保障。”

乌托邦平原南部预定区域，位于古海洋和古陆地的交界处，科学家认为该地方有很高科学价值，很有可能会取得意想不到的科学成果。此外，预选着陆区位于埃律西昂火山西面，存在与火山活动和演化有关的科学问题。

看点⑤：“祝融号”火星车，将在火星展开巡视探测

火星探测是一项科学探索性强的工程，到达火星后获取有效的科学探测数据对于科学研究来说非常重要。

天问一号成功着陆后，进入舱将着陆信息通过环绕器转发地面。进入舱和“祝融号”火星车先后完成坡道及太阳翼天线展开，火星车在第一时间将成功展开的消息传回地面。一切准备就绪后，火星车将自主驶离着陆平台，抵达火星，开始新的征程。

“祝融号”以3天为一个工作周期。受到火星苛刻的环境影响，火星车每次只能“工作”一两个小时，工作内容主要包括环境感知、科学探测、数据上传等。

火星车上搭载了6台载荷，分别是多光谱相机、次表层探测雷达、火星表面成分探测仪、火星表面磁场探测仪、火星气象测量仪、地形相机。它们共有五大使命，主要涉及火星空间环境、地表形貌特征、土壤层结构等研究，将带来火星的第一手资料。其中，与气象有关的研究项目将收集温度、气压、风速和风向的大气数据，并研究火星的磁场和重力场。

如果只看图片，火星的地貌似乎与地球上的沙漠戈壁无异。但火星上的风速可达180米/秒，几乎是地球上特大台风风速的3倍还多。强烈的风速会掀起大量的沙尘、石块，形成特大沙尘暴，对火星车的生存造成严峻考验。面对这样的情况，设计师使用了一种新型材料，这种材料不易沾上灰尘，即使沾上，也可以通过振动将其抖落。

火星表面还密布着石块等障碍物，火星车的行驶需要更加“小心翼翼”。王闯透露，在航天五院的实验室中，有一台一模一样的火星车。当遇到复杂路况时，地球上的火星车将对火星路况进行模拟行驶，确认无误后才会发出指令。

天问一号是我国“行星探测重大工程”总体规划中的第一次任务，后续还规划了行星探测、火星取样返回、木星系及行星穿越探测、未来的深空探测，更加值得期待。

（上接第一版）

2014年3月，习近平总书记主持召开中央财经领导小组第五次会议，研究水安全问题，提出“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的16字治水新思路。

当年4月，到南水北调团城湖调节池参加首都义务植树活动，总书记同起了南水北调有关情况。

当年年底，中线一期工程通水之际，他再次强调“三先三后”：“希望继续坚持先节水后调水、先治污后通水、先环保后用水的原则。”

两条线的一期主体工程建成通水，效果立竿见影。座谈会上，沿途8省市负责人都来了，中央和国家机关有关部门负责同志也来了。发言的省市负责同志中，有的来自“送水区”，有的来自“受水区”。他们汇报时，不约而同都引用了一组组数字。

东线、中线一期工程通水以来，累计调水400多亿立方米，直接受益人口达1.2亿人。

“这是很了不起的事情，在国家的经济社会生活中产生了巨大效益。功在当代，利在千秋。”习近平总书记感慨系之：“实践证明，党中央关于南水北调工程的决策是完全正确的。”

“禹之决渎也，因水以为师。”

实施重大跨流域调水工程的经验，在恢弘而丰富的实践中，一点点积累、一次次完善。总书记将其概括为六方面经验：坚持全国一盘棋，集中力量办大事，尊重客观规律，规划统筹引领，重视节水治污，精确精准调水。

问渠哪得清如许？这项民生工程，同时也是生态工程。水质是否达标，是衡量调水输水的硬杠杠。

库区工程启动时，达标河段不足一半。补生态欠账迫在眉睫。重拳减排、铁腕治污。河南仅淅川县一个县就关停企业386家，依法取缔“小散乱污”企业216家。南水成为转型之水，二类水质的丹江口，堪称“重视节水治污”这一经验的生动写照。

大江大河大治理。古时的郑国渠、都江堰、灵渠、京杭大运河……习近平总书记回想起考察都江堰的情景：“按照‘深淘滩、低作堰’的思路建设，真是巧妙，我们先人多么智慧。”

南水北调工程宏大、复杂、艰巨，规模前所未有，难度世界罕见。

世界最大输水渡槽、首次隧洞穿越黄河、世界最大规模现代化泵站群……数十万建设者矢志奋斗，攻克一个个世界级难题，书写了“集中力量办大事”的生动实践。

抚今追昔，习近平总书记赞叹道：“建设过程高质高效，运行也很顺利。体现了中国速度、工匠精神、科学家精神。”

“十四五”时期和更长远未来，摸清底数、厘清问题、研判趋势、优化对策

“科学推进后续工程规划建设”

水已经成为了我国严重短缺的产品。解决不好将影响我们第二个百年奋斗目标实现，影响中华民族伟大复兴目标实现。

用之不觉，失之难存。总书记拿空气类比水，“这个问题非常关键，而且情况非常严重，人无远虑必有近忧。”

自古以来，我国基本水情一直是夏汛冬枯、北缺南丰，水资源时空分布极不均衡。

南水北调，缓解了北“渴”。从“极度紧缺”到“紧平衡”，北方水资源安全却依然容不得喘口气。座谈会上，有部委负责同志拿京津冀地区举例，以全国0.9%的水资源量、2.3%的国土面积，养育了全国8%的人口、贡献了10%的GDP。数字发人深省。

习近平总书记语重心长：“我一直在思考这个问题，黄淮海流域作为北方地区的主要组成部分，在国家发展格局中具有举足轻重的作用，关乎粮食安全、粮食安全、能源安全、生态安全。进入新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局，形成全国统一大市场和畅通的国内大循环，促进南北方协调发展，需要水资源的有力支撑。”

对于这次座谈会，总书记定位为：“深入分析南水北调工程面临的新形势新任务，研究论证下一步怎么办，对南水北调后续工程建设做一个总体性、指导性意义的部署。”“既积极，又慎重。既要有大格局，又要很缜密。要遵循有需要、生态安全、可以持续的重大水利论证原则。”

世界上规模最大、距离最长、受益人口最多、受益范围最广的调水工程，也是极端复杂的系统工程。跨水跨山、跨省跨市，供水、防洪、排涝、航运、生态、移民……烟波浩渺的水，流淌过熙熙攘攘的城、阡陌灯火的乡，牵一发而动全身。

习近平总书记将“坚持系统观念”，放在下一步做好南水北调工作的首位。“不要顾此失彼，南水北调的各个环节像多米诺骨牌似的，都是连着的。”“处理好轻重缓急，什么时候干什么事，哪些是当务之急，哪些是战略性的储备。”

“要深化各可能方案的比选论证，协调部门、地方和专家意见，确保规划设计方案经得起历史和实践检验。”习近平总书记作出明确指示要求。

“要统筹来讲。一方面是南水北调下一步怎么做，一方面是调过去的水怎么发挥最佳效应。好钢用在刀刃上，怎么把调过去的水用在刀刃上。”

节水，拧紧水龙头的事，是个等不得、拖不了的当务之急。一路走来，习近平总书记反复强调。

有省市负责同志发言说：“建议国家出台相关政策，激励南水北调沿线省市节约用水。”

总书记感同身受：“不能是会哭的孩子有奶喝。节水做得好，是否给予激励奖励？有的地方怎么浪费水都没感觉，花点小钱就打发了，那是不行的。要建立更规范、更严格的节水制度，把节水作为受水区的根本出路。”

有省市负责同志提到“受水区”和“送水区”的对口帮扶。

“我从东线时就讲，滴水之恩涌泉相报。这哪是滴水之恩？是涌泉之恩啊。沿途吃水的人怎么涌泉相报？”习近平总书记娓娓道来：

“除了对口帮扶，最主要的措施是不辜负送水人的关怀。我们不能糟蹋水啊。南水北调沿线，无论城市建设、产业布局、农业生产，都要考虑节水这个因素。要更科学用水、更合理布局。”

“围绕节水的方方面面，采取大小小各类举措。‘是以泰山不让土壤，故能成其大；河海不择细流，故能就其深。’涵养水源，大大小小的措施都汇集在一起，北方地区节水要实实在在去落实。”

他接着说：“就像粮食，千辛万苦丰收了，收割、运输、保藏、加工、餐饮，哪个环节都得注意。节水也得这样。节水是关键，调水是补充。不能一边调水一边浪费，更不能无节制用水。”

“加快构建国家水网主骨架和大动脉”提上了日程，相关任务写入“十四五”规划纲要。总书记感慨：“水网建设起来，会是中华民族在治水历程中又一个世纪画卷，会载入千秋史册。”

一截截垒砌，一寸寸夯实，一汨汨流淌，一方方润泽。从畅想到落地，再到新的梦想、新的梦圆……治水历程，伴随着中华民族伟大复兴的漫漫征程。

（本报记者杜尚泽、龚金星，新华社记者张晓松、朱基钗）

新华社北京5月16日电 国务委员兼外长王毅16日主持联合国安理会巴以冲突问题紧急公开会。会议以视频方式举行，巴勒斯坦、约旦、埃及、突尼斯、挪威、爱尔兰、阿尔及利亚外长，俄罗斯副外长，阿盟代表，以色列、美国、爱沙尼亚、越南、墨西哥、肯尼亚、英国、印度、尼日尔、圣文森特和格林纳丁斯、法国常驻联合国代表出席。联合国秘书长古特雷斯、联合国中东和平进程特别协调员文内斯兰向会议作了通报。

王毅表示，以色列和巴勒斯坦冲突不断升级，造成包括妇女和儿童在内的大量人员伤亡，形势十分危急严峻，停火止暴刻不容缓。国际社会必须紧急行动起来，全力阻止局势进一步恶化，全力防止地区再陷动荡，全力维护当地人民生命安全。

王毅指出，巴勒斯坦问题始终是中东问

王毅主持联合国安理会巴以冲突问题紧急公开会

题的核心。中东不稳，天下难安。只有全面、公正、持久地解决巴勒斯坦问题，中东地区才能真正实现持久和平和普遍安全。针对当前紧张局势，中方主张：

第一，停火止暴是当务之急。中方强烈谴责针对平民的暴力行径，再次敦促冲突双方立即停止军事和敌对行动，停止采取包括空袭、地面进攻、发射火箭弹等恶化局势的行动。以色列尤其要保持克制。

第二，人道援助是迫切需要。我们敦促以色列切实履行国际条约义务，尽快全面解除对加沙的封锁围困，保障巴勒斯坦被占领土平民的安全和权利，为人道援助提供准入

便利。国际社会要向巴勒斯坦提供人道援助，联合国要发挥协调作用，全力避免发生严重的人道主义灾难。

第三，国际支持是应尽义务。安理会必须就巴以冲突采取有力行动，重申对“两国方案”的坚定支持，推动局势尽快降温。由于一个国家的阻挠，安理会至今未能发出一致声音。我们呼吁美国承担应尽责任，采取公正立场，支持安理会为缓解局势、重建信任、政治解决发挥应有作用。我们也支持联合国、阿盟、伊斯兰合作组织和其他地区有重要影响的国家发挥更加积极作用，形成更广泛、更有效的促和努力。

第四，“两国方案”是根本出路。巴以问

题归根结底要在“两国方案”基础上寻求长期解决。正义已经迟到，但不能永远缺席。

中方支持巴以双方在“两国方案”基础上尽快重启和谈，早日建立以1967年边界为基础、以东耶路撒冷为首都、拥有完全主权、独立的巴勒斯坦国，从根本上实现巴勒斯坦和以色列的和平共存，实现阿拉伯和犹太两大民族的和谐相处，实现中东地区的持久和平。

王毅强调，中国是巴勒斯坦人民的真诚朋友。当前形势下，中国国家主席习近平2017年提出中方关于解决巴勒斯坦问题的“四点主张”更具重要现实意义。中方担任安理会轮值主席以来，把应对当前中东紧张局

势作为重中之重，推动安理会多次审议巴勒斯坦问题。我们将继续加大劝和促谈力度，履行好安理会主席的职责。我们重申对巴以双方和平人士来华开展对话的邀请，也欢迎巴以双方谈判代表在华举行直接谈判。

王毅最后表示，联合国和安理会能否有所作为，世界人民在看，历史也在记录。我们应该也必须团结一致，站在和平正义一边，站在公道良知一边，站在历史正确一边，践行真正的多边主义，推动巴勒斯坦问题早日得到全面、公正、持久的解决。

与会代表感谢中方主持召开此次紧急公开会，普遍呼吁巴以双方立即停火止暴，遵守有关安理会决议和国际法，推动局势降温。各方认为安理会成员和国际社会应发出一致声音，公正推进巴以和谈进程，努力推动巴以两国实现和平共处。