

为人类认知宇宙 贡献中国力量

——专访中国首次火星探测任务工程总设计师张荣桥

本报记者 刘 晓



火星车实施拓展性巡视探测

2月10日，实施近火制动，成功环绕火星；5月15日，在预选着陆区完成教科书式的精准着陆；5月22日，火星车驶离着陆平台，踏上火星大地进行巡视探测，开启火星“探险之旅”——天问一号实现了一次任务完成环绕、着陆、巡视的三大目标，迈出了中国行星探测征程的重要一步。

“目前，天问一号环绕器和祝融号火星车的状态良好。”张荣桥说，到今年8月15日，祝融号火星车完成了既定的90个火星日的科学探测任务。在此期间，位于火星轨道的环绕器主要为火星车进行中继通信，将火星车巡视探测获取的科学数据传回地球。

张荣桥介绍，在完成了90个火星日巡视探测任务之后，火星车度过了日凌阶段——太阳运行至地球和火星中间，受太阳电磁辐射干扰，器地通信不稳定。按照既定预案，火星车在日凌期间暂停科学工作，定时自检自测。

日凌结束后，祝融号火星车继续向乌托邦平原南部——据科学家初步认为的古海洋与陆地交界地带行驶，开展拓展性巡视探测任务，探寻火星起源与演化之谜的线索。而环绕器则进行了轨道的进一步优化调整，在开展火星环绕探测的同时，兼顾火星车的中继通信。

“相对来讲，在拓展任务阶段，火星车行驶的频次要比原先少一些。”张荣桥说，“每个月我们都要组织相关人员对下一个月的运行计划进行研究确定，负责日常飞控管理的小组，每天要制定运行策略并实施控制和监视运行状态。”

“比如着陆区的沙丘、岩石等典型地形地貌，火星车要不要停下来做详细观测？火星车行驶中遇到沟坎等复杂地形，要不要绕行？针对这些问题，大家共同商量、制定计划。”张荣桥说。

巡视探测期间，祝融号火星车高效运行，获取了巡视区域地形地貌影像、行驶路径磁场信息和地下剖面结构信息、岩石、沙丘等典型地物的成分信息、温度、气压、风向、风速气象信息等第一手科学数据。张荣桥说，科学家认为，祝融号火星车的着陆地点有更多科学发现的机会，通过研究可以增加人类对火星的认知。

自今年8月以来，中国国家航天局已发布五批天问一号科学探测数据。到目前为止，科学家通过对探测数据的研究，陆续发布了一些研究成果。

“我们希望科学家有更充裕的时间，充分挖掘科学探测数据中的科学信息。明年，我们计划召开首次火星探测任务科学研究成果交流会，相信其中会有中国人自己的原创成果。”张荣桥说。

▲5月22日，在北京航天飞行控制中心，在祝融号火星车安全驶离着陆平台后，中国首次火星探测任务工程总设计师张荣桥（右）和中国探月工程总设计师、中国工程院院士吴伟仁（左二）在一起交流。
新华社记者 金立旺摄

中国行星探测工程开放合作

日前，中国国家航天局与欧洲航天局（欧空局）宣布，天问一号与欧空局“火星快车”任务团队合作，于11月开展了祝融号火星车与“火星快车”轨道器在轨中继通信试验，取得圆满成功。

张荣桥说，此次合作双方团队“一拍即合”。试验过程中，祝融号火星车向“火星快车”发送测试数据，“火星快车”接收数据后转发给欧方，再由欧方转发至北京航天飞行控制中心，中方技术团队解译后，判读数据的正确性。

“通过这次合作，验证了欧方轨道器与我们的火星车进行中继通信的可行性，我们也验证了相关设计标准与国外设备的兼容性。”张荣桥说，后续双方还将进一步开展科学数据中继通信合作。

在天问一号任务实施过程中，中国与有关国家和国际组织在测控支持、载荷研制、科学研究等方面开展了卓有成效的合作。共同为增进人类对宇宙奥秘的认知贡献智慧和力量。

张荣桥举例说，在天问一号探测器研制过程中，中国与欧空局就火星的环境模型数据进行了技术交流；今年10月日凌期间，中国与欧洲和澳大利亚天文研究单位联合，利用分布在世界各地10多处的射电望远镜开展了太阳掩星探测，通过分析电磁波信号受太阳风干扰的情况，研究太阳风内禀湍流引起的行星际电子密度涨落等科学问题；此外，中国还与美国国家航空航天局、欧空局开展了火星探测器轨道数据交换合作等。

“中国行星探测工程是开放的。”张荣桥说，“我们欢迎有意愿的国家在各个层级上开展合作。”

张荣桥表示，火星探测数据研究是接下来的合作重点。“我们的数据非常丰富，开展合作的空间很大。按照中国国家航天局的相关管理规定，探测数据届时会向全世界的科学家提供。各国科学家可通过其主管部门，与中国国家航天局联系交流合作事宜。”

2030年前后实施火星取样返回

按照中国行星探测工程的整体规划，到2030年前后，中国将以火星探测为主线，开

今年5月15日，中国首次火星探测任务天问一号探测器在火星成功着陆。如今，祝融号火星车已运行超过210个火星日，环绕器在轨510多个火星日……从发射、环绕到着陆、巡视，天问一号的一举一动，备受世界关注。

近日，英国《自然》杂志公布了2021年度十大人物榜单，聚焦在今年的重大科学事件中占有一席之地的人物，中国首次火星探测任务工程总设计师张荣桥成为唯一入选的中国人。

火星车的工作状态如何？火星探测将有哪些新发现？中国何时能从火星带回土壤？针对火星和行星探测的热点话题，本报记者近日对张荣桥进行了专访。

展小行星探测、火星取样返回和木星系探测等任务。

“目前小行星探测任务已进入初研阶段，我们将努力按照既定计划发射实施。”张荣桥说，小行星探测任务除了科学研究的意义之外，也将通过技术的递进式发展，为后续火星取样返回验证相关技术。

“火星取样返回对全世界来说都是一个技术挑战，目前还没有国家做得到。”张荣桥说。

人类已经实现了登月，嫦娥五号在去年完成了月球采样返回的壮举，从火星取样返回为什么这么难？张荣桥直言，从火星取样返回与月球有天壤之别。

难点之一是“逃逸速度”——火星的“个头”比月球大得多，从火星上起飞返回需要更大的逃逸速度，这就要求火箭有更强的动力。

难点之二是“大气”——与月球的真空环境不同，火星表面存在大气，从火星表面起飞就像在地球上发射火箭一样，需要一整套适应火星大气环境的飞行产品及其控制系统。再加上往返火星路途遥远，火星环境恶劣，都增加了取样返回的难度。

“诸多难点最终都集中在一个课题，就是火星表面的起飞。这涉及到燃料低温储存技术、动力技术、控制技术等等。我们准备利用两到三年的时间，把这些关键技术解决掉。”张荣桥说。

木星系探测也是中国行星探测的目标之一。张荣桥说，到目前为止，人类对木星系的认知尚浅、探测有限，木星系孕育着大量科学新发现的机会。

“木星距离地球非常遥远，环境极其恶劣。到达木星附近，它的太阳光照强度只有地球附近的3%。如何获取能源、抵御和适应极端的空间环境，这都是要努力解决的难题。”张荣桥说，从月球到火星，再往外走向木星，这是中国行星探测走向深空的必然趋势，也将带动相关技术的发展。

一步实现“绕着巡”展现担当精神

天问一号探测器成功着陆火星的那一刻，张荣桥激动落泪的场景令很多人动容。回想起当时的感受，张荣桥说，又甜又咸的眼泪中，有喜极而泣，也有如释重负。

“为了这项任务，我们坚持奋斗了10年，兑现了对国家的承诺。一次实现‘绕着

巡’，成功来之不易。”张荣桥说。

“去火星，中国人是第一次。当我们瞄准这个任务的时候，也在犹豫和思考，到底该怎么去？”张荣桥说，最初设计火星探测方案时，也想采取与中国探月工程“绕落回”三步走类似的步骤。

“但我们还是不甘心。”张荣桥直言，一方面，中国已经成功实现了载人航天和探月工程，为火星探测奠定了技术和能力基础；另一方面，中国火星探测起步较晚，中国科学家对火星研究需求迫切，如果还是四平八稳，就不能满足发展的需要。

“我们要有担当精神，有承担风险的勇气。”张荣桥说，“通过努力，一次任务实现对火星‘绕着巡’，风险可控。”

风险可控绝不意味着没有风险。历史上，火星着陆巡视任务的成功率仅为40%多一点。面对巨大挑战，中国火星探测任务在方案设计初就做了全面详实的任务实施计划，对技术方案进行反复设计确认，并开展了大量地面试验验证工作。

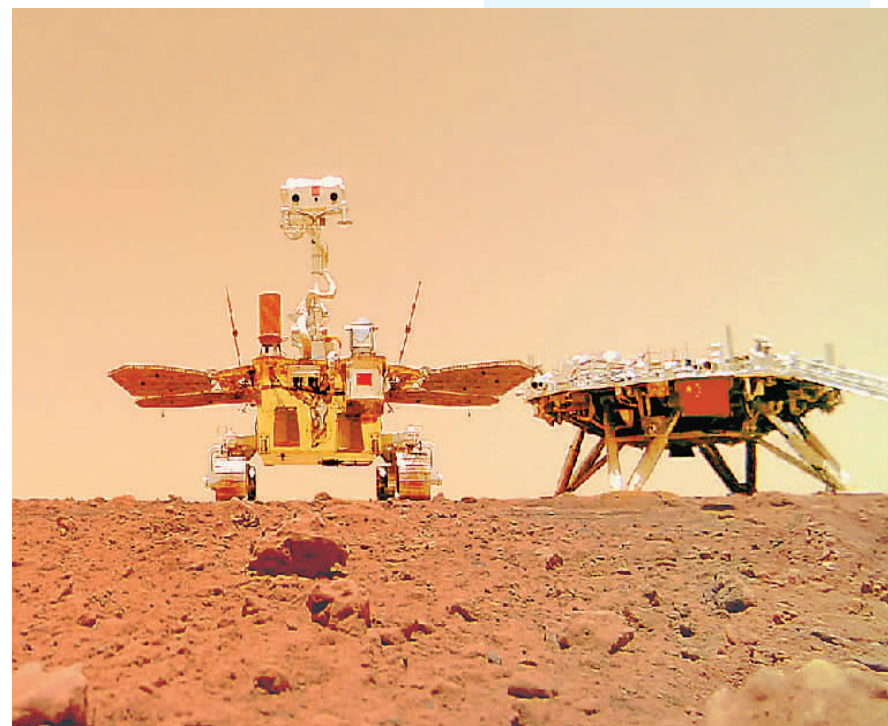
“很多人说，中国火星探测任务圆满成功太容易。”张荣桥说，“其实非常不容易，靓丽的成功背后一定有艰难曲折。”

张荣桥说，就像运动员一样，赛场上完美的动作背后是反复练习中的失误、摔倒，火星探测任务在产品的设计、试验等环节也出现过反复甚至是错误。“我们在摔打中得到了经验，提高了能力和水平，确保了最终的任务成功。”

“现在来看，一步实现‘绕着巡’的路子是完全正确的——第一，技术上实现了跨越，我们成为第二个具备火星巡视探测能力的国家，在行星探测领域进入到国际先进行列。第二，节省了经费。更重要的是，火星探测长了国人的底气，为后续实现火星表面采样返回坚定了信心。”张荣桥说。

“首次火星探测任务成功，是上千家研制单位和数万名科技工作者共同努力取得的，汇成一句话，就是中国力量。”回顾火星探测任务，张荣桥感慨道，“从事航天事业需要一种情怀。看到我们所从事的事业得到国家和人民的认同，为国家发展添砖加瓦，我们感到非常荣幸。”

▼天问一号探测器着陆火星首批科学影像图中的“着巡合影”图。
新华社发



2023年世界科幻大会落地成都

本报（立风）近日，在美国华盛顿举办的第79届世界科幻大会上，四川成都力克法国尼斯、美国孟菲斯、加拿大温尼伯，正式成为2023年世界科幻大会举办地。这意味着成都将成为亚洲第二座、中国第一座成功申办世界科幻大会的城市。

世界科幻大会1939年创办于美国纽约，迄今已有82年的历史，是全球规模和影响力最大的科幻文化主题活动。其颁发的“雨果奖”被誉为“科幻界的诺贝尔奖”。2015年8月，在美国华盛顿州斯波坎举办的第73届世界科幻大会

上，刘慈欣凭借科幻小说《三体》第一部获最佳长篇小说奖，成为雨果奖创立半个多世纪以来首位获此殊荣的亚洲科幻作家。

2018年，在第76届世界科幻大会上，成都首次提出申办2023年世界科幻大会，并在2019年世界科幻大会现场正式官宣。

今年世界科幻大会期间，成都市科协协会派出代表赶赴华盛顿，组织开展成都申园圆桌会议，开设成都申园主题展示，并通过线上直播的方式，将现场盛况展现给全球观众。

成都申办成功后，不少科幻作家发来信

贺。刘慈欣表示：“成都获得世界科幻大会的举办权，这是值得被载入中国科幻史册的一笔。成都‘科幻之都’的名片也将因此响彻五湖四海。”

成都科幻产业具备悠久的发展历史。被誉为“中国科幻小说大本营”的《科幻世界》杂志，在成都已深耕40余年，是世界发行量最大的科幻杂志，培养了中国几代科幻作家。此外，成都还孕育了中国科幻界的最高奖项银河奖，迄今已有30余年历史。从2017年开始，中国（成都）国际科幻大会每两年一届，永久落户成都。

近年来，成都正在由科幻创作高地变成科幻产业高地。目前，成都正在大力发展科幻文化产业，提出建设成都影视硅谷和“中国科幻城”，加快打造科幻产业功能区和国际化平台。

本报（俞素梅）“来，我先带大家跑几圈，一起热身……”近日，东京奥运会举重冠军石智勇走进浙江省宁波市鄞江中学，为30多名体育社团的学生上了一堂特殊的体育课。

课堂上，同学们跟着石智勇一起进行了单腿跳跃、高抬腿、腰腹训练、颈肩部训练等训练动作。石智勇耐心讲解动作要领，细心纠正同学们的动作。高三学生俞齐能是校篮球队的一员，正在备考体育单招单招。“今天能得到奥运冠军的亲自指导，让我备受鼓舞！”他激动地说。

石智勇是作为宁波市中小学素质教育特聘专家参加这次活动的。首批特聘的专家还有东京奥运会射击冠军杨倩、全国劳动模范万亚峰等人。

不久前，宁波市成立了素质教育领导小组，体育、文艺、美术、劳动、综合共五个指导中心率先诞生。宁波市教育局协同市体育局、文广旅局、文联、科协等多部门，推动全市学校素质教育发展。为了帮助孩子们从小培养体育兴趣，激发体育潜能，规范体育教学，五个指导中心加大力度开展校外优质教育资源进校园工作，加大挖掘与统筹力度，引导一批体育名家开设课程，为中小学素质教育服务。

为保障“大师课堂”实现常态化和持续性，宁波市教育局“双减”办发布了合唱训练、陶艺培训、书法课等“素质教育优质课程”。这些课程由宁波的专家、名家们通过线下和线上的方式进行教学，各地各校可通过预约方式充实到课后服务内容。

北仑区泰河学校作为浙江省劳动教育培育学校，借助宁波市教育局发布的“素质教育优质课程”，开展了丰富多彩的课后托管服务，通过开设版画、琵琶、网球等特色课程，给孩子们更多的学习空间和成长空间。同时，通过提高课堂效率，来促进学生们课堂上学习的有效性，让学生“吃好吃饱吃好”，无形之中减少了课后辅导的需求，真正从“双减”中受益。

“依托五个指导中心的新模式，构建集课内课后、校内校外于一体的素质教育培养机制，进一步集聚资源要素，建立起贯通启蒙、拓展、提升、评价、培优等多元化、递进式的培养立交桥，目标是实现体育方面‘一人一技’、艺术方面‘一生一艺’的美好教育愿景，让每个学生有健康的体魄，有高雅的艺术修养，满足学生多样化的成长需求。”宁波市教育局局长毛才盛说。

奥运冠军走进学校课堂

宁波创立『五个中心』助力『双减』

平平安安上学去

近日，浙江省杭州市淳安县交通运输局开展“我为群众办实事”实践活动，组织党员志愿者开展护学行动，在校门口等重要路口路段护送学生，确保上下学安全过马路。

图为党员志愿者在护送学生们过马路。
何鹏飞摄（人民视觉）

