

## 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。

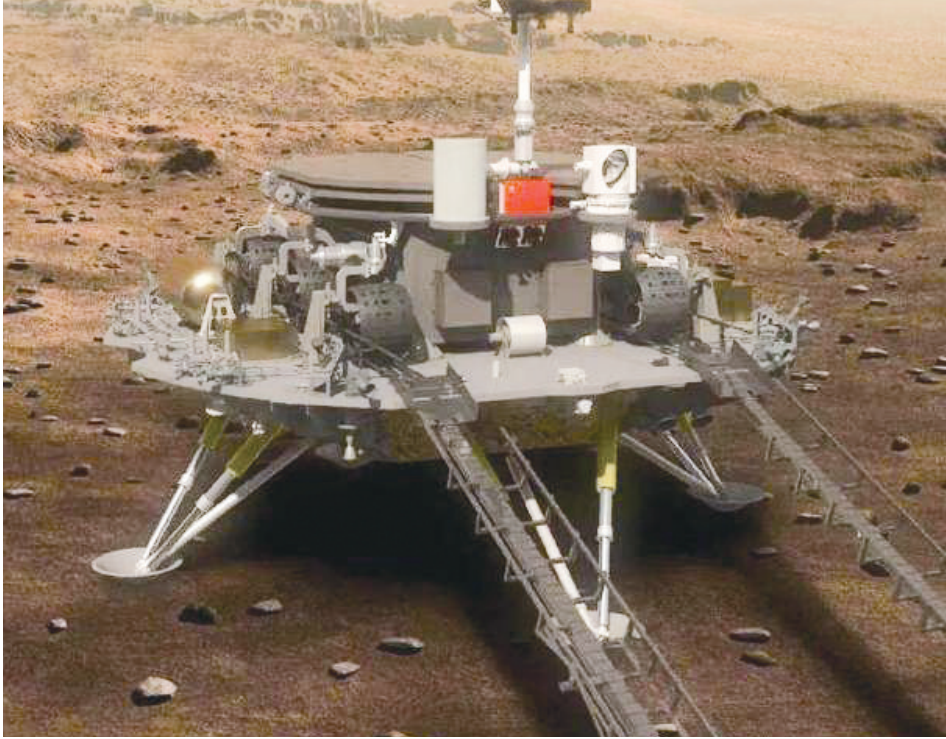
“首次火星探测任务成功,是上千家研制单位和数万名科技工作者共同努力取得的,汇成一句话,就是中国力量。”回顾火星探测任务,张荣桥感慨道,“从事航天事业需要一种情怀。看到我们所从事的事业得到国家和人民的认同,为国家发展添砖加瓦,我们感到非常荣幸。”

(据《人民日报海外版》)

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,记者近日对张荣桥进行了专访。



## 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月日凌晨期间,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样研制阶段,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。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。

# 祝融号火星车工作状态如何?火星探测将有哪些新发现?

## 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。