



“日月安属？列星安陈？” ——屈原《天问》

千年以来，人类在仰望火星。古代的人们时常在夜空中望见一颗红色的行星，亮度常变而轨迹复杂。“荧荧火光，离离乱惑”，被称为“荧惑”的火星在某些天象中或许是某种灾祸的化身。现代科学告诉我们，火星是地球的近邻，位于地球的外侧，无论是自转周期还是季节性气候变化，火星与地球都有着很大的相似之处。火星不仅引发了人们科学观测和科学研究的巨大兴趣，也成为许多科幻小说、电影中未来人类的“移居之地”。

2021年12月27日下午，由科技部人才与科普司、中国科学院科学传播局、北京科学技术委员会支持，中国科学院物理研究所承办的第54期科学咖啡馆活动成功举行。本次活动主持人为中国科学院科学传播研究中心副主任邱成利，主讲嘉宾为航天科技集团五院火星探测

器副总设计师贾阳。贾阳以“火星，我们来了”为主题，讲述了“天问一号”火星探测器和“祝融号”火星车背后的故事，将人类探索火星的意义娓娓道来。

### 火星探索的史诗

20世纪50年代，随着第一颗人造卫星发射升空，人类开启了对太空探索的新纪元。在冷战的背景之下，美苏为争夺航天实力的最高地位而展开竞赛。苏联是人类探索火星的先行者，1960年便首次发射了火星探测器，可惜这次任务以失败告终，直至1964年美国后来居上，当年11月发射的“水手4号”成功完成了火星探测任务。而后，美国的“海盗号”等火星探测器实现了火星表面着陆，之后欧盟、印度、阿联酋等国家或地区也加入了火星探测的阵营，人类对火星的认识和探索变得越来越多。

火星探测方面，我国行动较晚，直至2016年，由中国自主研发、发射和实施的火星探测项目才正式由国家批准立项。“天问一号”的背后，凝结着无数科研人员的心血，其设计也遇到了很多困难。例如，我国的发射任务需要一次性完成环绕、着陆

和巡视全过程，这种挑战是前所未有的。于是，“天问一号”火星探测器被设计为“两层楼”结构，下层的作用是留在火星轨道上环绕，而上层将从探测器上分离，降落至火星的大气层中，为着陆打好基础。而在着陆过程中，探测器会经历气动减速段、降落伞减速段、动力减速段及着陆缓冲段；接近落地时探测器还将寻找相对安全区域，最终依靠缓冲材料安全地降落在火星表面。

着陆完成后，巡视任务成为火星探测器的重点。“祝融号”火星车便成为巡视任务的主角。贾阳强调，“祝融号”火星车的设计具有许多突破性的特征，包括蝴蝶形状的太阳能电池翼板、主动悬架结构、利用超疏水性的电池片除尘技术、集热器和移动智能体程序软件。在科研人员的攻关下，“祝融号”火星车拥有7项世界首创的技术，其中主动悬架结构是最复杂，也是最重要的。这种结构装备可以显著提升火星车的避险能力，当火星车陷入沙尘时，主动悬架会将其抬起，进入安全的区域。于是，随着“天问一号”任务的成功，我国实现了环绕、着陆和巡视火星的全过程，成为了第二个成功开展火星巡视探测的国家，标志着我国在火星探测方



贾阳主题报告现场

面实现了弯道超车!

## 人类的另一个视角

新闻报道中,我们会见到一张第三人视角的火星车照片,这张照片是谁拍摄的呢?贾阳将这项高超的技术比作“下蛋”,火星车在运行途中会先将相机放置在火星陆地上,之后继续行进数米,待到照片拍摄完成后,火星车会返回并回收相机。依靠这项技术,我们才在地球上看到了执行任务中的火星车图片。

火星车另外一个显著特点是,它的后轮上镌刻着一个明显的“中”字,这个“中”字的含义是什么呢?贾阳风趣地讲到,它不仅为测量车轮转动一周后火星车的行进距离提供了良好的记号,也代表中国,更是用“河南方言”的另类方式称赞了火星车巡视任务圆满完成。

贾阳的报告不仅深入浅出地讲解了近年来我国火星探测工程的成就和“天问一号”火星探测器及“祝融号”火星车背后的原理,同时幽默风趣地讲解了这项工程背后的故事,令全场观众对火星有了更加深入的了解,引发了激烈的讨论。来自交通运输部科技司的庞松司长提出了一个关键的问题:“我们为什么要探测火星?”贾阳出其不意地回答到:“若要问人类探测火星有什么意义,那么请问若干年前,海洋生物第一次爬上陆地的时候有什么意义?”

其实这个问题值得更深入地讨论。冷战时期,美苏展开太空竞赛,向火星发射很多探测器只为证明自己的实力。然而,随着人们对火星探测的不断深入,人们逐渐在火星上发现了很多新奇的现象。通过研究火星和地球的自转周期,每隔37天就有那样一个特定的时刻,

火星车所经历的时间,和我们在地球上所用的北京时间同时同分同秒,两个星球的“天涯共此时”何尝不是一种浪漫呢?而且在一些特定的时刻,火星车拍摄的照片中甚至会出现地球的身影!因此,探索火星,是在为人类增加一个新的视角。

## 去火星旅行?

火星是地球的近邻,人类对移民火星的想象和探索从未停止。国际欧亚科学院中国科学中心的张景安常务副主席问到:“目前火星车已经成功登陆火星了,那么何时可以实现载人登陆火星?”贾阳回答道:“目前我对载人登陆火星的实现比较悲观,因为其难度与无人探测相比远高出不止一个数量级。从技术上来讲,载人登陆火星可能实现,但其昂贵的花费是我们目前无法承担的。世界上有国家或企业提出登陆火星计划,我是支持的,作为人类的物想是值得赞美的,不过一旦这些计划有了时间表,那么更多的便是一种商业行为。”

火星上是否存在“外星生命”是另一个被广泛关注的问题。来自中国运载火箭技术研究院总体设计部的设计师钱航提问:“火星上有无生命迹象?我国的火星探测后续工作计划是什么?”贾阳坦言,也许之前有过火星上发现水或有机物的报道,但目前没有任何证据表明火星上存在生命。至于第二个问题,目前我国一次性完成环绕、着陆和巡视全过程,是一次勇敢的尝试,之后的工作将基于目前的成果,尝试实现火星土壤取样和返回这一里程碑式的目标,摘取无人探测皇冠上的明珠。



科普活动与会嘉宾合影

来自科技导报的傅雪提问:“火星和月球比,哪个更适合旅行,哪个更适合移民?”这个问题非常具有展望性,贾阳回答道:“如果未来实现星际航行,因为距离的原因,去月球的成本比去火星小很多,因此更加适宜旅行。但火星具有大气层,且昼夜温差相对小,相比之下,月球的昼夜温差更大,因此火星是更适合移民的。不过,现阶段移民没有可能。”来自科学技术文献出版社的王黛君提问:“日凌对地球向火星车传输信号有什么影响?”贾阳科普到:“日凌确实会影响火星车信号的传输,我们和火星车至少3分钟是没有联络的。但火星车上装有移动智能体程序,这种智能的软件能控制火星车自主对外界环境做出反应,不需要人类的操控也可安全运行。”

科学咖啡馆活动在热烈的讨论中渐入尾声。中科院科学传播局的周德进局长在最后的总结中提到,贾阳不仅为祖国的火星探测事业做出了重要贡献,同时也为科学咖啡馆带来了一场精彩的报告。目前,我国已经在火星探测技术上实现弯道超车,走出了迈向火星的第一步;未来,我国的火星探测一定会取得更加充实、更加傲人的成果!

(中国科学院物理研究所

李轩熠 秦晓宇 成蒙 供稿)

**PFEIFFER** VACUUM

**Agilent Technologies**  
离子泵 吸气泵

**VAT**  
PASSION. PRECISION. PURITY.



VAT角阀



普发分子泵



安捷伦  
离子泵

**VACGEN**



VACGEN  
位移台

VACGEN  
微漏阀



VAT插板阀



普发质谱仪

**SHI**  
Cryogenics Group



住友  
低温泵



住友  
制冷机

**TSL**  
TORR SCIENTIFIC LTD



TSL视窗



标准件



腔体

**www.zlvacuum.com**

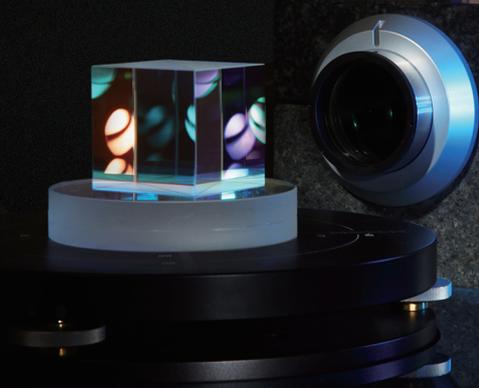
更多产品和联系方式可查看



联系人  
刘鑫

**做中国专业的  
光学元件与光学仪器系统集成商**

TO BE A PROFESSIONAL OPTICAL COMPONENTS AND  
OPTICAL INSTRUMENTS SYSTEM INTEGRATOR IN CHINA



地址：北京市朝阳区酒仙桥东路1号M7栋东5层  
E/5F M7, NO.1, JIUXIANQIAO EAST ROAD, CHAOYANG DISTRICT, BEIJING  
电话：010-8809 6218 / 8809 6099  
邮箱：optics@goldway.com.cn

北京欧普特科技有限公司  
Beijing Golden Way Scientific Co., Ltd.