

完成既定探测任务，获取约 10GB 原始科学数据

“祝融号”的火星 100 天

本报记者 冯华

核心阅读

截至 8 月 30 日，“祝融号”火星车已在火星表面行驶达 100 天。100 天里，“祝融号”在着陆点以南方向累计行驶 1064 米，搭载 6 台科学载荷，共获取约 10GB 原始科学数据。目前，火星车状态良好、能源充足，将继续向着着陆点以南古海陆交界方向行驶，以获取更丰富的科学探测数据。

“祝融号”火星车在火星表面行驶已达 100 天！

8 月 30 日，国家航天局发布消息，我国首次火星探测任务于 5 月 15 日成功实现火星着陆，5 月 22 日“祝融号”火星车安全驶离着陆平台，到达火星表面开始巡视探测，截至 8 月 30 日已在火星表面执行科学探测任务 100 天。

火星车当前状态怎么样？100 天里，“祝融号”都做了哪些工作？后续在火星上还将面临哪些挑战，继续开展哪些巡视探测任务？

累计行驶 1064 米，目前状态良好、能源充足

“祝融号”火星车的设计寿命是 90 个火星日（92 个地球日）。专家介绍，巡视探测期间，“祝融号”火星车按照“七日一周，一日一规划，每日有探测”的高效探测模式运行。

我国首次火星探测任务工程总设计师张荣桥表示，目前，“祝融号”火星车已圆满完成 90 个火星日的既定探测任务，已进入拓展任务阶段。“天问一号”任务的飞行控制工作也从集中飞控转入长期运行阶段。“截至 8 月 30 日，火星车在着陆点以南方向累计行驶 1064 米。目前，火星车状态良好、能源充足。”张荣桥说。

我国首次火星探测任务探测器系统总设计师孙泽洲说，自“天问一号”探测器着陆火星以来，“祝融号”火星车逐步建立工作状态，完成状态检查和环境确认后，于 5 月 22 日成功驶上火星表面开始巡视探测。当前，“祝融号”火星车处于巡视区当地的夏季，气象环境较好，火星车搭载的载荷全部开机探测。

对于火星车的表现，孙泽洲评价为非常优秀。“这次火星车在热控方面也有一些新的技术应用，比如我们用太阳集热器把太阳能转化成热能，使火星车在火星表面，尤其在火夜的时候，能够处于一个相对比较理想的温度水平。从目前在轨运行的情况来看，跟我们的预期非常相符。”孙泽洲说。

“在火星车进行巡视探测的过程中，环绕器也承担了很重要的角色，发挥了出色的作用。”孙泽洲说，环绕器完成多次轨道维持，稳定运行在中继通信轨道，为火星车进行中继通信，同时通过优化调整器上设备工作模式，成功应对火星阴影遮挡带来的能源问题。“环绕器这段时间主要是以数据中继为主，为火星车提供了一个最好的中继服务。每天除了要进行中继轨道的维持，还要给火星车进行数据的中继。在这个过程中，环绕器的各项状态、各项产品系统的性能状态都非常稳定。”孙泽洲说。

据了解，截至 8 月 30 日，环绕器在轨运行 403 天，距地球约 3.92 亿千米。目前，环绕器、火星车各设备功能性能良好，能源平衡，各系统工作正常。针对两器在轨运行后续阶段可能出现的新模式、新状态，研制队伍对飞行方案预案进行了复核、完善，并开展必要的地面验证和模拟演练，确保两器在轨飞行稳定可靠。

搭载 6 台科学载荷，为研究火星提供数据支持

我国首次火星探测任务探测器地面应用系统总设计师刘建军介绍，今年 2 月“天问一号”探测器进入火星轨道后，环绕器在停泊轨道对着陆区进行了详查并获取了高分辨率地形数据，一方面为着陆点选取和火星着陆工作提供支持，另一方面通过分析地质背景情况，制定了“祝融号”火星车长期、中期和短期 3 个不同阶段的科学探测规划。

“祝融号”火星车上共搭载了导航地形相机、多光谱相机、表面成分探测器、表面磁场探测器、次表层探测雷达、气象测量仪 6 台科学载荷。在火星巡视探测期间，这 6 台科学载荷全部开机。

“我们大概每天都会有行驶的过程，主要有两个科学仪器在工作，一个是次表层探测雷达，还有一个是气象测量仪，在行驶过程中可以边走边看。另外还有 4 个科学仪器在火星车停止下来进行就位探测的时候开启探测。到目前为止，6 台科学仪器一共获取了约 10GB 的原始数据。”刘建军说。

据介绍，这些科学载荷的分工大致如下：导航地形相机获取沿途地形地貌数据，支持火星车路径规划和探测目标选择，并用于开展形貌特征与地质构造研究；次表层探测雷达获取地表以下分层结构数据，用于浅表层结构分析，探寻可能存在的地下水冰；气象测量仪获取气温、气压、风速等气象数据，用于开展大气物理特征的研究；表面磁场探测器获取局部磁场数据，与环绕器磁强计配合，探索火星磁场演变过程；表面成分探测器、多光谱相机获取特定岩石、土壤等典型目标的光谱数据，用于元素和矿物组成等分析研究。

“从科学数据方面，这 6 台科学载荷获取的数据已经完成相关处理和质量验证工作，并形成标准的数据产品，中国月球与深空探测网日前已面向国内科学研究团队开放数据申请，后续将以月为周期组批发布科学数据。”刘建军说。

刘建军介绍，火星车的行驶路线是向着陆点以南、海拔高度不断抬升的古陆地方向行驶，以沿途的石块、沙丘、撞击坑、沟槽、疑似泥火山等为探测目标。“这些都是科学家很感兴趣的探测目标，可以为火星的地形地貌提供新的数据支撑。比如火星车拍摄到的亮色的月牙状沙丘，与以往国外探测到的暗色沙丘不同，对它的研究有助于我们进一步认识火星的环境、气候以及演化过程。再比如气象测量仪获取到了火星表面气压、风速等最新数据，都更新了我们对于探测区域的认知。比如气压，我们以前通常认为火星上的气压大概是我们地球上的 1%，那么现在测下来大概是 1/120。”刘建军表示，大量数据的积累，将为今后科学家更加深入了解火星、研究火星提供数据支持。

将继续向着陆点以南行驶，有望开启高难度探测

完成既定探测任务后，“祝融号”火星车还将进行哪些科学探测？

孙泽洲告诉记者，火星车已进入拓展任务阶段。“根据当前的火星车工作状态，我们将继续保持高效探测模式，继续向着陆点以南古海陆交界方向行驶，获取感兴趣目标的科学探测数据；环绕器将择机进入遥感使命轨道，开展火星全球遥感科学探测，兼顾火星车拓展任务阶段的中继通信。”

再过不久，“祝融号”火星车还将迎来日凌现象。专家解释，9 月中旬至 10 月下旬，火星、地球将运行至太阳的两侧，且三者近乎处于一条直线，也就是出现日凌现象。由于受太阳电磁辐射干扰的影响，器地通信将中断约 50 天，环绕器和火星车将转入安全模式，停止探测工作。

“日凌现象出现之后，我们整个探测方案要作调整，要转到环绕器以实现全球环绕为主，同时兼顾火星车的巡视探测踪迹。这是我们一次实现‘绕、着、巡’整体任务的一个综合考虑。后续工程系统还会精益求精，力争为我们的科学研究获得更多有效的探测数据。”张荣桥表示。

据了解，日凌结束后，环绕器将择机进入遥感使命轨道，开展火星全球遥感探测，获取火星形貌与地质结构、表面物质成分与土壤类型分布、大气电离层、火星空间环境等科学数据，同时兼顾火星车拓展任务阶段的中继通信。而火星车将继续保持高效探测模式，并且有望开启“高难

度”探测。“这一次的90个火星日我们走得相对比较保守。随着后续任务的推进，可能还可以做一些更极限的测试，为后续我们在其他地外天体的自主巡视探测任务积累更丰富的经验和技術储备。”孙泽洲表示。

