

测量

看火星车背后的力量

火星，作为一个理想的太空移民去处，长久以来一直为人类所向往。2020 年夏天是火星探测活动的窗口期，到火星去，成为 2020 年全球关注的一大热点。

文 | 海克斯康制造智能



更多精彩请扫描二维码

一直以来，火星车背后的海克斯康技术，提供着协助火星车进行性能预测、减少失败风险并为精密零部件保驾护航的功能。

模拟仿真： 准确全面地应对不确定性

航天设计始终是在未知领域探险。在火星探测车的开发过程中，最主要的难题在于未来工作环境条件的不确定性。火星车的设计宗旨是要保证其能够在火星的土壤上行走，执行作业和测试，采集样本并自主导航。海克斯康的模拟仿真方案不仅可以全面地模拟火星车在特殊地质情况下的运动情况，还可以精确模拟火星车的着陆状况，确保一次性着陆成功。

在好奇号火星车的设计中，NASA 喷气推进实验室（JPL）的工程师们使用海克斯康 MSC Adams 多体动力学软件对最后的空中起重机着陆顺序进行仿真，该仿真找出初始概念设计中的众多问题，并且在工程师们解决这些问题时给予指导，使设计更为扎实可靠。Adams 仿真还被用于验证着陆顺序并确定施加在组件和零部件上的荷载，用于在整个空中起重机着陆顺序中引导任务的控制软件代码被集成到 Adams 环境中，以便验证其性能并进行微调，此次任务的成功证明了这些仿真的准确性。



超高精度测量机 Leitz PMM-C 完成好奇号相机镜头的精密验证

在 2018 年的欧洲火星探测车挑战赛期间，为了测试 T0-R0 探测车的能力，参赛团队运用 Adams 多体仿真按照最恶劣的火星土壤状况进行仿真。由于无法得知目标土壤的特征，因此按照最不利的条件进行虚拟分析。这样就能确定驱动摇臂式移动系统所需的专用电机，并明确传动系统和悬架弹簧的尺寸。在 T0-R0 探测车的设计阶段，Adams 多体动力学仿真帮助该团队解决了移动系统的不确定性问题。在虚拟 Adams 环境中进行仿真使该团队能够研究结构的局限性，构建出一个可以在类似火星的地形上行走的探测车，同时只需制作一个样机，经过短短一年的开发就可以执行所要求的全部操作，通过仿真获得的深入分析确认了在各种地形上良好的移动能力。

计量测试： 精确实现零部件制造与装配

火星车项目是一个超级工程，产品

开发阶段涉及了数以万计零部件。好奇号火星车 JPL 的品质保证检测服务部门负责这些零部件、组件以及总装的质量验证工作。

JPL 拥有来自海克斯康的各种不同尺寸类型的测量系统，包括 Global 测量机、ROMER 关节臂以及 Leica 激光跟踪仪，均配备具备强大 CAD 功能的 PC-DMIS 测量软件（如图）。另外，JPL 超过 200 个合约部件制造商以及所有独立的测量实验室，均采用 PC-DMIS 软件完成零部件编程、测量，并生成统一的报告。采用统一的测量软件给予了实验室何时、何地、如何测量、谁来测量的灵活性，并使得检测团队高效实现整体零部件质量控制规划与实施。

海克斯康最先涉足航天领域可以追溯到 57 年前，旗下 MSC 软件为 NASA 的美国登月计划发明了 Nastran FEA 求解器，推动了 CAE 技术的普及与应用。通过有效发挥虚拟和现实世界数据的价值，海克斯康正在打造面向智能制造的生态系统，凭借持续的质量保证与零部件信息流与通过模拟仿真、生产制造、统计分析软件所驱动的持续改善流，海克斯康正在致力于推动全球制造业品质和生产力的提升，并将持续在新兴的商业航天产业里发挥重要作用。MM