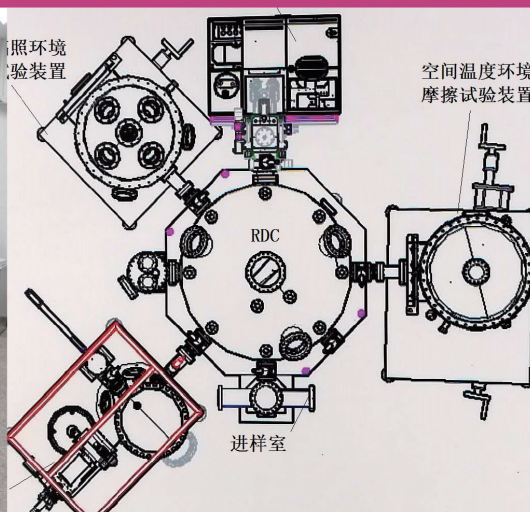


模拟空间环境下摩擦试验原位分析系统的研制

项目类型: 国家重大科研仪器设备研制专项项目 项目批准号: 51227804

起止年限: 2013-2017



仪器简介 本项目将X射线光电子能谱、傅立叶变换红外光谱、质谱和显微光学分析等分析技术与超高真空、交变温度、辐照（原子氧、紫外、质子和电子）及球-盘摩擦试验技术优化集成，实现了模拟空间环境下摩擦试验原位分析功能。

技术指标

主要技术指标包括以下3个方面：

(1) 空间环境模拟

极限真空 $\leq 2 \times 10^{-7}$ Pa，漏率不大于 8×10^{-11} Pa/m³·s。交变温度范围为-180℃~300℃，原子氧平均动能为5eV，通量密度1015 atom/cm²·s。紫外光波长115-400nm，辐照强度为3-5倍太阳常数。电子束能量30keV，束流密度500 μ A/cm²。质子束能量30keV，束流密度500 μ A/cm²。

(2) 球-盘摩擦试验

球的最大直径为10mm，盘的标准直径为25mm，最大厚度10 mm。最大载荷为10 N，最大转速3000 r/min。

(3) 表面及化学分析

FT-IR选用BRUKER V70与超高真空集成，光谱范围7800-400cm⁻¹，实现UHV环境下漫反射光谱采集。XPS采用ThermoFisherXR-6微聚焦X射线源和VG SintaR3000能量分析器，最小束斑可达200 μ m。MS选用ETORR-300集成，最大质量数为300 amu，最小可检分压强为 5×10^{-9} Pa，最大工作压力 1×10^{-2} Pa。MPA最大放大倍数100，采集速率30F/s，实时存贮。

应用领域

空间摩擦学，主要应用于研究空间环境下的摩擦学性能演变规律及其影响机制，摩擦表面的原位化学成分、形貌和结构表征。

应用案例

本项目相关研制内容成功地应用于杰出青年基金“空间摩擦学”、国家自然科学基金“模拟空间环境条件下表面的润湿行为及其与润滑性能的关系规律研究”和“高真空尘埃环境下多元碳基固-液跨尺度润滑效应及强耦合损伤”，以及 863项目“新一代月球车自适应润滑薄膜的研制”等空间摩擦学研究课题，以及多项国家航天工程润滑材料配套研究任务，为保障国家航天工程作出了重要贡献。目前正在承担国家自然科学基金重点项目“空间固体-油脂复合润滑体系的构筑及其摩擦表面/界面行为与调控”的研究任务。

产业化计划及需求

本项目的研究成果不仅可以用于研究空间环境下的摩擦学行为，同时可以向其它涉及空间环境与摩擦学性能研究的领域转化，比如材料科学、生命科学、能源交通等。一方面为相关领域提供环境模拟条件，获取环境效应规律。另一方面将摩擦学测试技术推广到更广阔的应用领域。

联系信息 联系人: 瞿珊珊 移动电话: 18909466916 E-mail: quss@licp.cas.cn
通讯地址: 甘肃省兰州市天水中路18号