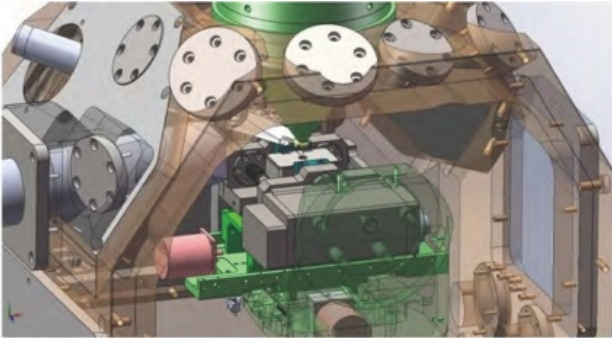


扫描电镜高温力学原位研究系统

In-situ Mechanical testing system at High temperature



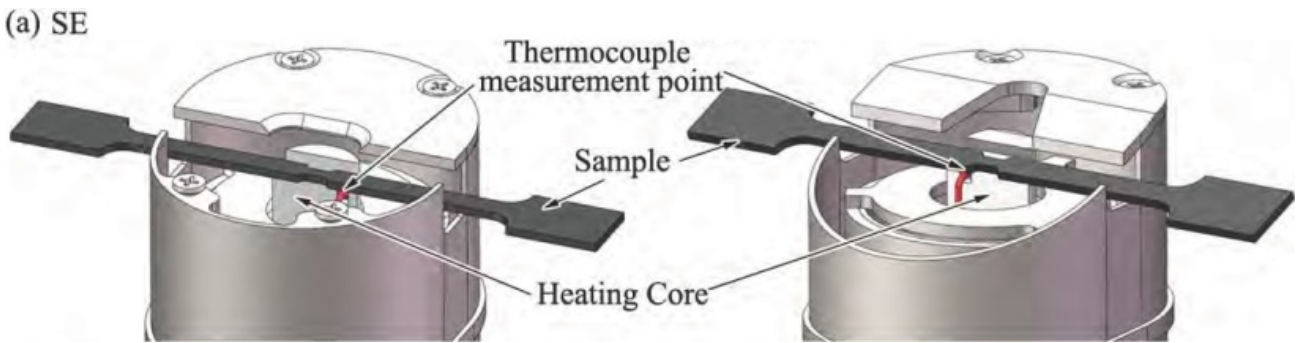
兼容匹配 XRD、同步辐射、光学显微镜、SEM 和 AFM 等观测测试仪器

(MTSO@HT) for SEM

扫描电镜高温力学原位研究系统(In-situ mechanical testing system at High temperature in SEM)是国家重大科学仪器研制专项的成果转化产品,其特征是将宏观材料力学实验置于具有与纳米分辨的扫描电子显微镜内,实现了宏观力学性能与纳米层次结构分析的一体化。主要功能为在纳米分辨的二次电子成像和背散射成像(EBSD)的观察条件下,实现室温至 1200°C 高温的拉伸、压缩、三点弯曲等原位力学实验。主要用于研究各类材料在力、热以及耦合条件下的力学性能测试与微观组织结构演变机制研究。该仪器也可以兼容匹配各类光学显微镜(OM)、X 射线衍射仪(XRD)和原子力显微镜(AFM)等材料微观分析仪器。

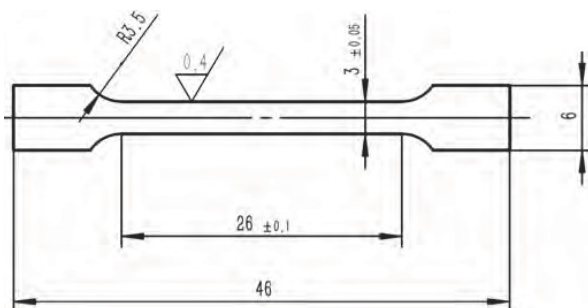
- ◎双向对称加载, 保证样品中心变形区在 SEM 视场中心; 消除了夹具扭矩变形, 提高了测试精度, 减小了测试误差;
- ◎减速结构合理, 输出扭矩平稳, 保证高精度高稳定性测试要求; 全自动控制, 软件测试功能齐全;
- ◎具有自锁功能, 可以随时起停, 适合实时原位研究; 结构紧凑, 易于安装, 便于携带。

1200°C 加热器

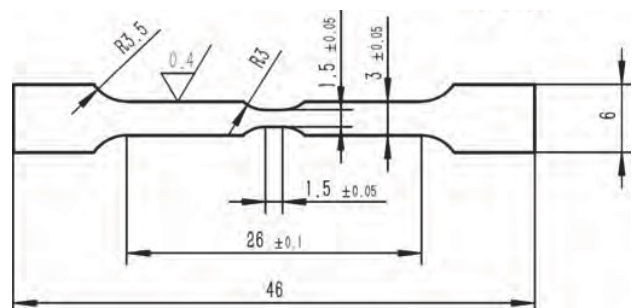


◎解决了电流加热成像电磁干扰

样品尺寸



原位力学性能测试样品尺寸



1200°C 高温拉伸, EBSD 样品尺寸

与 SEM 系统集成



产品特点

◎解决了小尺度有限空间内力学加载机械单元的结构稳定性和刚度设计,实现了高稳定性加载、高精度测量;

◎可与当前主流扫描电镜集成,突破了结构兼容、电磁兼容和真空兼容的限制,达到高分辨成像、高精度测控、长时间稳定运行;

◎实现了高速数据采集与存储,显微图像和温度、力、位移等物理信号同步检测;

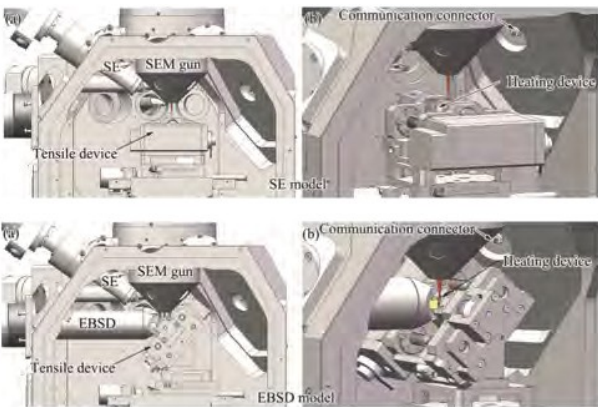
◎通过自主研发的热电子抑制技术,解决了 900°C~1200°C 高温条件下,热电子淹没 SEM 二次电子信号的成像难题;并成功解决了相应条件下二次电子探测器、EBSD 探测器电磁信号干扰成像问题;

◎通过对称加载和高精度实时反馈控制,解决了高倍放大成像过程中样品受力、受热漂移问题,实现了对加载加热条件下原位、实时跟踪和高分辨成像。

◎空间结构布局合理,能够同时实现二次电子、EBSD 的最佳成像。

应用领域

SE 和 EBSD 工作模式



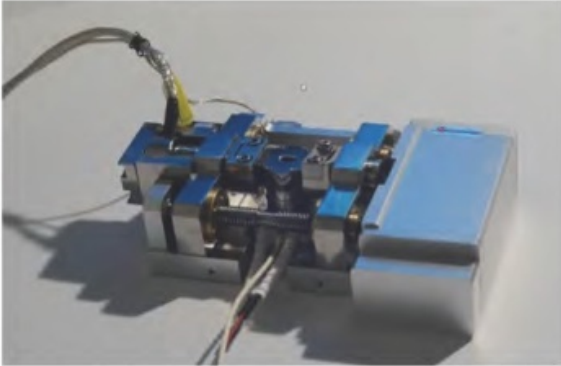
实现了 3000N,~1200°C 高温拉伸,SE、EBSD、EDS 一体化测试功能。

扫描电镜高温力学原位研究系统是一个全新的小型化材料高温力学性能测试仪器,通过系列化工装夹具开发,能在 SEM 样品室内进行原位拉伸、压缩、弯曲、剪切等动态测试,同时能够保证 SEM 高分辨率二次电子成像,实现原位显微观察分析记录。具有高空间分辨率和快速成像的特点。

该产品可以应用于各类高温合金、复合材料、陶瓷、金属、食品、木头、塑料、矿物质、玻璃、聚合物、混凝土、纸质品、纤维、生物材料、橡胶、纺织品、热障涂层等研究。

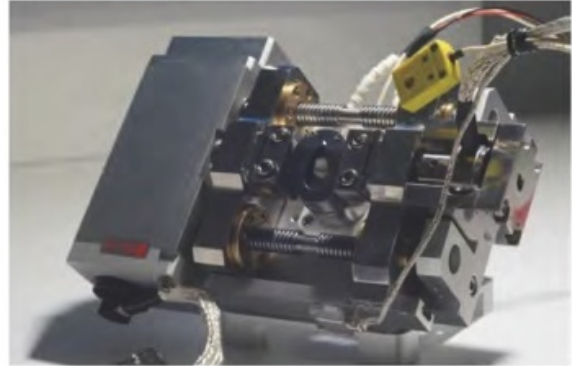
通过原位实验,在获得实验样品应力-应变曲线的同时,获取与力学性能改变相应的显微组织结构演化信息,为先进材料制备、加工等关键工艺的优化,提供可靠的科学依据。

高温 SE 拉伸台

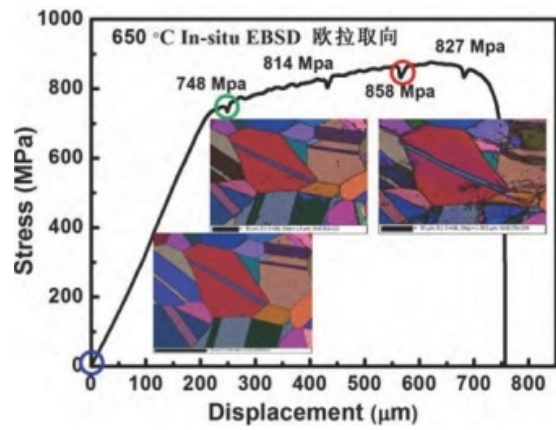
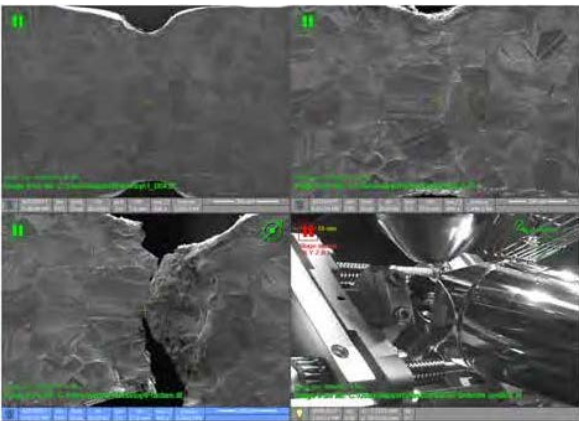


无水冷装置，长时间稳定工作，极大的方便了用户使用

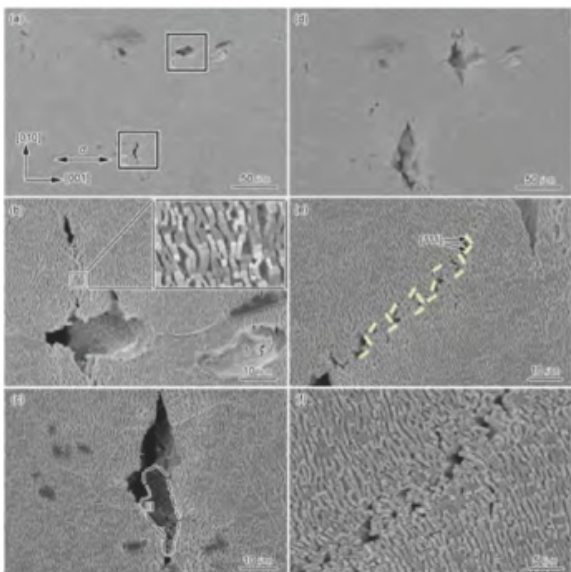
高温 EBSD 拉伸台



Inconel 718 高温合金 650°C 原位 EBSD 拉伸



第二代单晶高温合金 1150°C 原位拉伸



解决了高温下大量热电子溢，淹没二次电子的成像难题，

即将推出



仪器主要技术参数

Mini-MTS@HT 拉伸台	
载荷范围	标准配置 2000N, 可以选配 1000N~5000N 力传感器。力传感器全量程精度 $\pm 0.2\%$
位移/行程	最大行程 25mm, 位移传感器分辨率 100nm
加载速率	1 $\mu\text{m/s}$ ~20 $\mu\text{m/s}$ 连续可调
传动特点	双向 T 型丝杠, 暂停自锁功能
原位现场	双向对称加载, 自动对中, 原位跟踪
电源/功率	220V, 50~60Hz, 20W
操作系统	Windows XP, Vista or Win7
仪器尺寸	170mm \times 134mm \times 52mm
样品尺寸	最大 60mm \times 10mm \times 1mm
工作距离	SEM-WD 15-30mm, EBSD-DD 15-25mm
采样频率	最大 10Hz
软件功能	力/位移控制模式, 自动/间隔暂停测试
输出报告	力/位移, 应力/应变, 温度/时间
报告类型	Excel, JPG, BMP
夹具类型	拉伸, 压缩, 三点弯曲, 剪切, EBSD
配套附件	SEM 高真空接线法兰, 拉伸台固定转接法兰
加热器	
加热温度	高温拉伸实验: 室温~1200 $^{\circ}\text{C}$, $\pm 2^{\circ}\text{C}$, 加热区 $\Phi 8\text{mm}$ EBSD 高温拉伸: 室温~750 $^{\circ}\text{C}$, $\pm 2^{\circ}\text{C}$, 加热区 $\Phi 8\text{mm}$
加热功率	DC~40W
仪器尺寸	$\Phi 35\text{mm} \times 40\text{mm}$
设计特点	消磁设计, 物理屏蔽, 无水冷
成像条件	高真空成像模式
温度采集	4 通道数据采集



八帆仪器设备（上海）有限公司

Eight-Sail Instrument & Equipment (Shanghai) Co., Ltd.

上海市 | 闵行区 | 新骏环路 245 号 | 漕河泾开发区创新创业园 | E 座 507 室

网站: <http://www.8sail.com>

电话: 021-60790303

E-mail: sales@8sail.com