

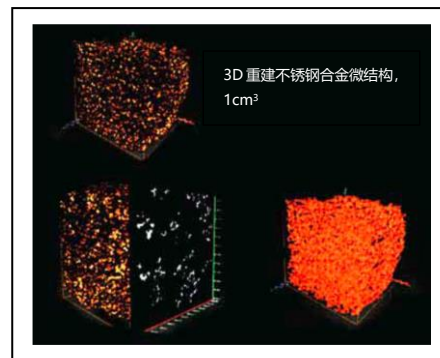
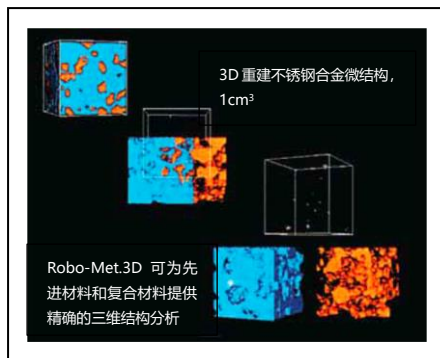
全自动连续抛磨成像三维 3D 微结构分析测试系统



材料 3D 微结构重构分析的需求

传统的 2D 可视化分析材料的微结构信息，只能在有限尺度范围和连续体中分析，错失了材料结构的性质，性能和 3D 微结构的相互关联信息。

Robo-Met.3D 三维 3D 微结构分析测试系统，是美国 UES 和美国空军实验室联合设计开发的产品。为材料分析领域提供了一种高精度和全自动可视化三维微结构重构分析平台，Robo-Met.3D 三维 3D 微结构分析测试系统使用灵活，经济效益高，可广泛应用到各材料领域快速获得 3D 微结构数据。



无论您是分析 α/β 相钛合金微结构特征，还是分析沥青基碳泡沫结构材料的相关机械性能和热学性质，亦或是 Fe-Si 合金的微结构铁磁性，Robo-Met.3D 能为您提供富有洞察力的分析结果。此套系统同时能够应用到地质岩相学分析领域。

Robo-Met.3D 整个测量过程包含：机械打磨，抛光，清洗，化学蚀刻，光学显微成像和图像获取，可根据客户需求进行选择配置。在客户指定的切面厚度处进行 2D 成像，然后进行三维重构。这种高度定制化和自动化操作模式，能够增强测量重复性，同时压缩测量数据获取时间，可在数小时内获得采集数据，而不是需要几天或者数星期的测量时间。

提高三维结构测量效率和一致性



优势

- 连续切面断层可达 100 层
- 分析晶粒，晶粒边界，析出相，空隙和枝晶的成因
- 鉴定铸件的固化缺陷或含镍特种合金单晶缺陷
- 具有一致性和重复测试能力

组成部分

- 可编程控制抛光盘。
- PLC 控制自动化
- Zeiss Axiovert 光学显微镜
- 花岗岩台面隔振台

Robo-Met.3D 测量流程



样品准备/用户设置	磨抛过程	清洗刻蚀	双循环清洗模式	获取成像	3D 解析重构结构
<ul style="list-style-type: none"> ➢ 最大 2" 直径样品 (50.8mm) ➢ 将冷或者热的样品放置在橡胶基质圆柱体上 ➢ 自定义测量方式 ➢ 测量顺序设置 <ul style="list-style-type: none"> ● 总切片数 ● 样品高度 ● 设置金刚石砂轮悬架在 1-8 个压盘上 ● 设置研磨抛光垫 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 每次抛磨最大可减薄 10mm ➢ 单次抛磨中可选择最多 8 个压盘进行抛磨 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 精确控制刻蚀持续时间 ➢ 最多 3 种不同刻蚀化学反应 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 超声波水浴确保样品清洗干净 ➢ 强制空气干燥确保样品干燥。 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 设置初始显微镜参数 ➢ 自动聚焦和保存文件,以供后续分析 ➢ 选择彩色或黑白成像图片 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 自动交出关联,以便查看校准和记录信息 ➢ 匹配连续成像图片 ➢ 选择分割晶粒段层 ➢ 执行分割断层

详细配置方案

系统总体规范

尺寸	109×172cm×206cm (WDH)
重量	~907kg
结构	100 毫米厚的花岗岩板, 用于消除振动的重型平脚轮
安全防护	全钢/聚碳酸酯外壳 外壳开门出具有传感器 外置紧急停止按钮

环境要求

供给电源	220V 单相: (L1, L2, G) 电流 (min): 30A
空气要求	压强 (max): 0.62MPa (90psi) 流速 (max): 0.17m ³ /min
水要求	压力 (min): 0.25MPa (40psi)
通风要求	17m ³ /min(600SCFM) 8"通气管连接

Robo-Met.3D 自动控制软件

操作模式	手动, 自动
------	--------

子系统配置

抛光	12"抛光轮 压盘转动方向: 顺时针或逆时针方向 压盘转速: 25-325rpm
抛光剂	6 种配液系统 精确流量控制 压盘水冲洗
清洗	双超声波水浴 1 压缩气体干燥工作站
刻蚀	3 个浸蚀井, 用于刻蚀、清洗和中和 3 个化学井静态泵 1 个通气排放口
成像	Zeiss AxioObserver Z1m
自动装置	3 轴移动: Z 轴 (上下), 扫摆, 样品转动
控制工作站	控制 PC 21"LCD 显示器 自动台控制系统

系统测量能力

最大样品测量尺寸	50.8mm 直径
最大总切面厚度	9.5mm
最大切面速率	20/小时
抛光力	Min: 20N Max: 42N

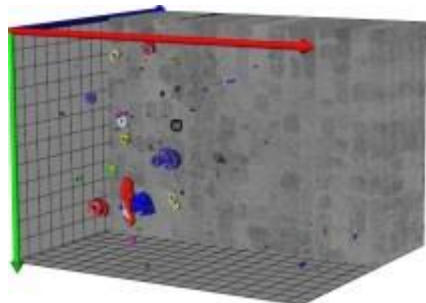
3D 微结构分析测试服务



快速精确分析固体样品三维微结构，自动化连续切片技术，可提供真实、可靠、第一手的材料结构信息数据，如大尺寸样品微结构信息，缺陷，孔隙等。在光学显微分辨条件下，分析的结构尺寸可达立方厘米级别，完全不受材料密度限制！

专业的测试团队服务：

- 调查研究，根据客户需求制定专业的测试服务方案
- 精确收集自动连续切片成像数据信息
- 发布数据突出显示您感兴趣的信息，包括定量分析。
- 为您提供一份全面的分析报告，而不是简单生成三维数据。



铸造

分析制造部件的孔隙度和微观结构



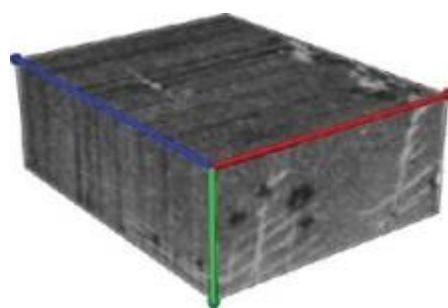
金属结构

研究汽车和航空航天应用中先进金属的结构性质



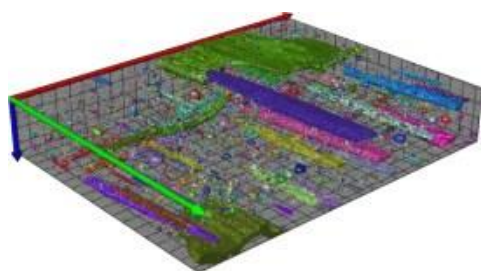
陶瓷和聚合物基复合材料

在复合材料中显示纤维尺寸和方向、空洞、缺陷和结构特征



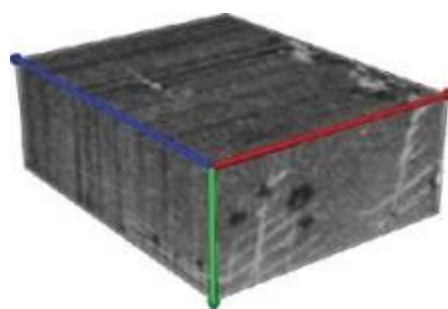
轴承和焊接

揭示在轴承和焊接中产生失效的相变分布和夹杂物



无损技术评价

验证无损分析技术的真实可靠性



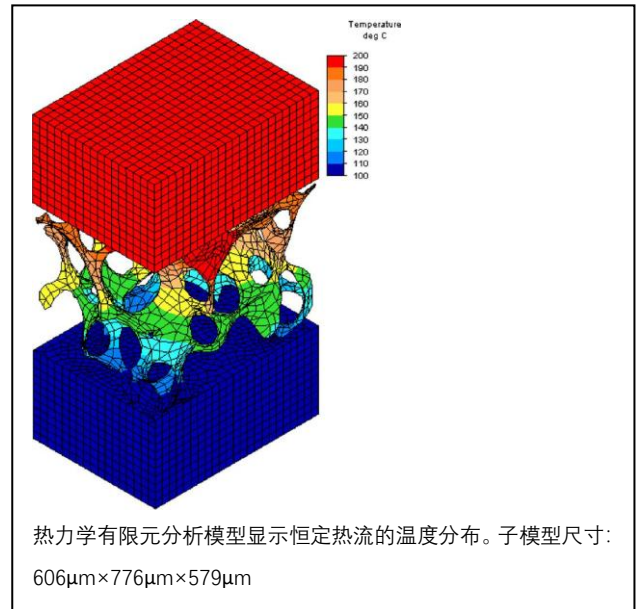
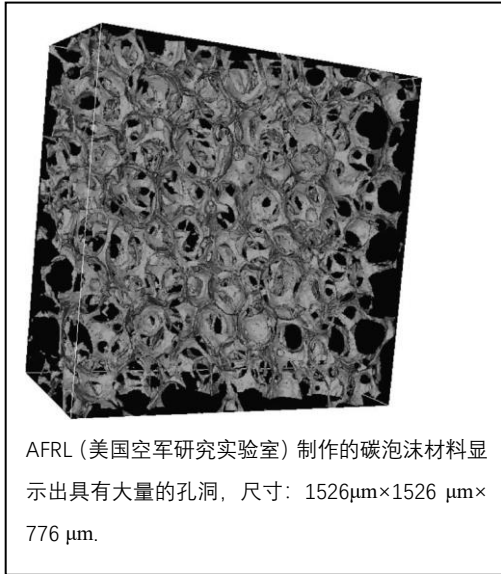
涂层材料

对涂层进行质量控制评估

典型案例

1. 三维重构碳材料结构

通过二维模型推断三维碳泡沫材料的结构信息很困难，不能获取材料真实孔隙和形态学上弥散度的相互关系。Maruyama et al 通过 Robo-Met.3D 三维可视化重构沥青基碳泡沫的三维结构。他们通过真空渗透制作泡沫样品，结合环氧树脂在抛光过程中提供机械支撑，使泡沫更加坚硬。该材料结构模型可被用来为热力学性质建立可靠的有限元分析模型。



2. 铁磁材料铁磁畴壁研究

Shin et al. 使用 Robo-Met.3D 在高空间分辨能力下对 Fe-6.6% Si 合金进行连续切片、分析和可视化三维铁磁材料微结构重建。由于观察技术在称度和分辨能力方面的限制，这种三维重构技术，在以前是难以想象的。他们的观察研究令人惊奇的发现，磁畴壁的指向与理论预测的结果完全不同。

