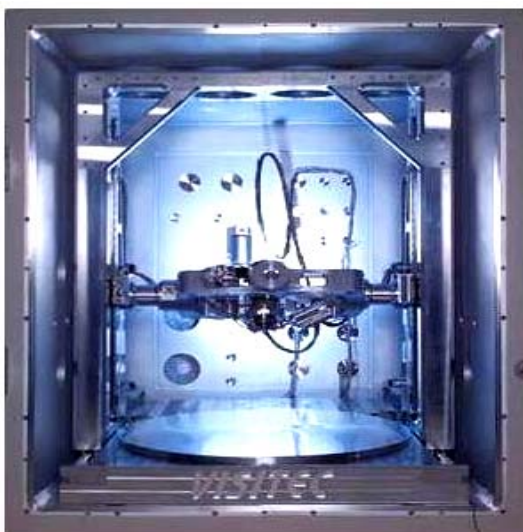


MIRA 超大试样室扫描电子显微镜 (LC-SEM)

来自德国的“MIRA 超大试样室扫描电镜 (LC-SEM)”作为世界上最大的扫描电子显微镜，自从推出后，已在航空、航天及材料科学中得到了广泛应用。LC-SEM 可以同时装备多种探测设备（背散射电子成像、EDS、EBSD、FIB、FT-IR）来满足不同的需求。不仅可以检查大型零部件的物理特性，还可以评价原材料的化学和结晶体特性。几乎对任何样本都可实现非常准确的，直到在分子层面的一站式检查和分析。



使用通常扫描电子显微镜时，面临最大困难之一是被测样品的大小限制，通常情况下，只能对直径在数十到一百毫米内小的样本进行研究且只有一两种关联的分析工具，这限制了这一重要测试技术的应用。LC-SEM克服了这一点，其超大真空室和光学系统扩展视图功能最大可容纳直径与高度分别达 1.5 米，重 300kg的样品，分辨率优于 10 纳米，放大倍数 10 倍-30 万倍，真空度 10^{-6} 毫巴，加速电压 30kv。从一粒沙子到一个柴油发动机大小的样品，不必切小，仅用一台仪器就可以做全面的检查。其足够大的空间还可进行原位观察，实现零部件疲劳、应力/应变、磨损等非破坏性试验研究。



德国 VISITEC 公司北京代表处 北京科斯仪器有限公司

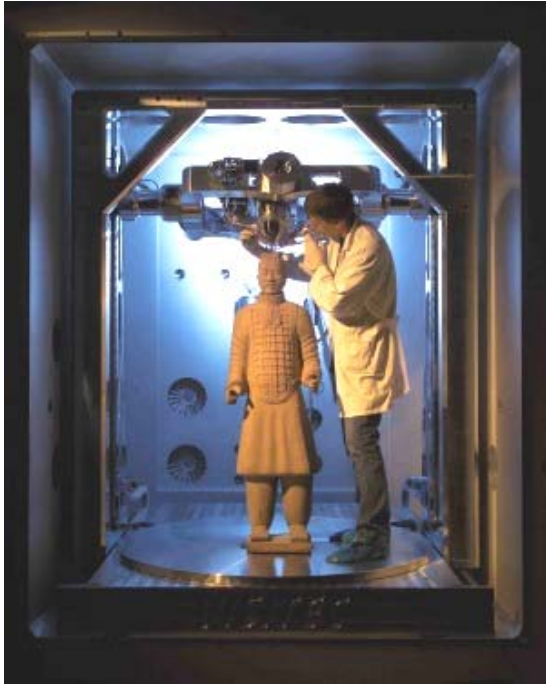
地址：北京经济技术开发区荣华南路 16 号中冀斯巴鲁大厦 1504 【100176】

电话：010-52480969 传真：010-59767239 手机：15901042696

<http://www.coaseinstrument.com>

E-mail: coase@coaseinstrument.com coase@sohu.com

LC-SEM 真空室和真空系统



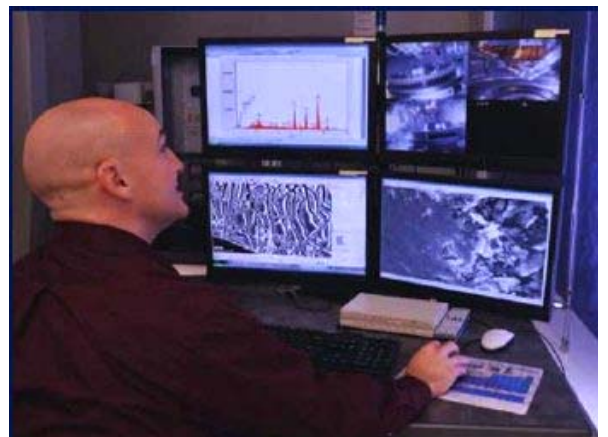
LC-SEM试样室有 3 m³、9 m³、12 m³ 三种型号，分析试样最大可高达：直径 1500 毫米、高度 1500 毫米。真空系统装配有强大的三个泵：旋片和转子泵应用于低真空，涡轮增压泵应用于高真空，可实现 10⁻⁶ mbar 的高真空。该系统有足够的容量，除去腔室中试样的气体，在 45 分钟内便可以实现所需的真空度。设置有多层墙体保证了不受任何外部磁场的影响。

独特的定位系统

当一个人观察一个小的对象时，会在手中扭转对象，人眼-可视化系统是固定的。当观察一个更大的物体时，人会在物体周围左右移动，以便完全观察它。第一种情况是类似于标准 SEM 的情况，而后者则反映了 LC-SEM 的情况。

LC-SEM 配备了专利定位系统，配备有一个 5 + 1 旋转轴系统，电子枪、相机和各种探测器都悬挂在旋转轴上，最初是利用远程控制来调整轴的角度和高度，使柱体的第一位置相对迅速接近样品的重点区域，再通过计算机控制移动电子枪和探测器以及完整的光学系统，可以满足从不同角度的视角观察。在研究过程中，还可以进行修改以便优化信号接收。并且还可以移动试样，这样极大地减少了试样装载次数。

四个电脑显示器通过探测器跟踪柱和样品的运动以及观察试样表面特性和分析化学信息，软件、电气和机械接口通过一个单一的终端控制。



德国 VISITEC 公司北京代表处 北京科斯仪器有限公司

地址：北京经济技术开发区荣华南路 16 号中冀斯巴鲁大厦 1504 【100176】

电话：010-52480969 传真：010-59767239 手机：15901042696

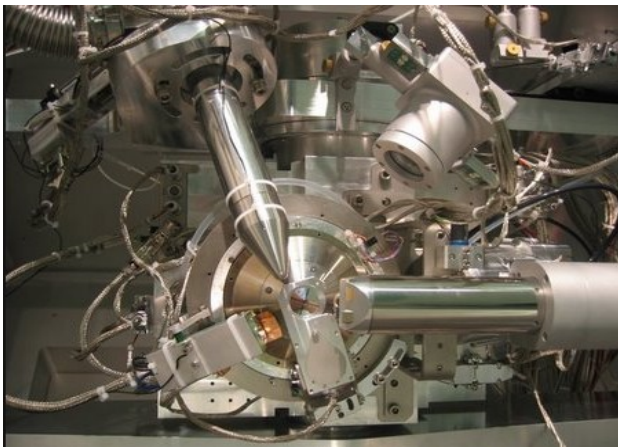
<http://www.coaseinstrument.com>

E-mail: coase@coaseinstrument.com coase@sohu.com

成像和分析系统

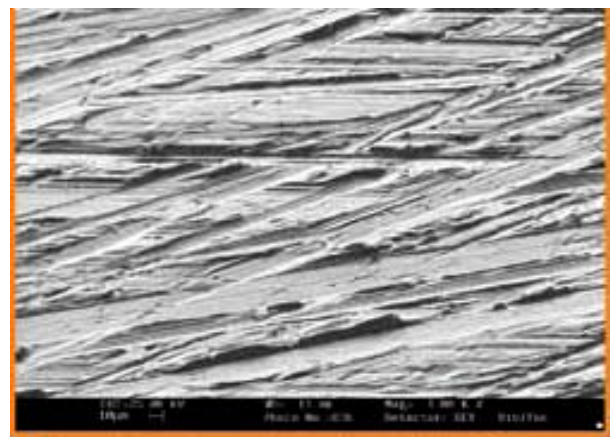
通过装备高级电子枪，LC-SEM 有能力提供高于 10nm 的分辨率和高达 30 万倍的图像放大能力，加上强大的二次反射电镜的通道倍增探测器，整个系统通过多个运行系统保证图像的质量。阻尼系统可以防止外部振动影响系统，同时电子枪和探测器有一个创新的冷却循环系统。LC-SEM 和它的所有部件都采用 100% 的计算机控制，其系统全部使用 Microsoft Windows® 的软件设计。

通过分析系统的集成，在腔室的真空环境下，通过背散射电子成像，能量发散 X 射线光谱仪（EDS）和电子背散射衍射系统（EBSD），LC-SEM 拥有生成完整的测试结果的能力。LC-SEM 也可以配置聚焦离子束（FIB）和傅立叶变换红外光谱仪（FT-IR）实现其扩展功能。LC-SEM 的可变压力方式还可以让工程师和科学家做传导和绝缘样本的临界面特性研究，包括金属、陶瓷、水泥和金属间化合物。



原位观测、分析

除了研究大样本，LC-SEM 还可应用于在材料的变形行为的原位观测以及在微系统技术领域生产过程的现场观测控制中。LC-SEM 也可以通过“中断监控”实现较大的工程部件的无损检测实验。例如，测试高压泵的高负荷部件的摩擦特性，可以通过进行中断监控来研究。这些部件在正常工作一段时期后，可在 LC-SEM 中观察研究，之后再可以立即工作，从而得到不同使用阶段的摩擦特性。这种监测系统的方式将打开一个全新的、广阔的工程应用领域，使得我们能够获得更直接、更详细的对磨合和破坏过程的了解。



LC-SEM 腔室内的疲劳试验



为了满足评估原位变形特性研究的需要，将一个机械液压疲劳试验机融入到了腔室中，可以在 LC-SEM 中执行疲劳测试。

在这种联合测试中，不仅能确定材料过载临界点，而且裂纹的生成与扩展也能被观察和研究，晶体材料的特性能在执行疲劳试验后进行研究，由此显微镜转换成了一个完整的测试设备，能提供完整的测试结果。该系统能使研究人员记录材料裂纹聚集之前的结构变化，同时能够观察微观结构对初期裂纹形成与扩展的影响。该系统还设计有一个节点控制机制，允许感兴趣的点始终留在视野当中。本机的优异的稳定性，能够极大地改善疲劳、开裂现象的原位研究。

应用行业

- 汽车
- 航空、航天
- 军事与国防
- 文化与考古
- 半导体和电子元件
- 医药与生物材料
- 法医学
- 材料科学

应用领域

- 无损检测
- 原位分析
- 故障分析
- 高精密小型生产、装配控制
- 科学研究与产品开发

LC-SEM 全球用户

德国不来梅大学 Universität Bremen
 德国汉诺威大学 Umiversitat Hannover
 德国亚琛工业大学 RWTH Aachen University
 德国埃尔兰根—纽伦堡大学 Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
 德国多特蒙德工业大学 TU Dortmund
 德国不伦瑞克工业大学 Technische Universität Braunschweig
 日本宇宙航空研究开发机构 (JAXA)
 美国 NOVA 无损检测中心 设在美国西肯塔基大学 Nondestructive Analysis (NOVA) Center
 美国能源部国家核安全管理局的机构 Y-12 National Security Complex
 美国空军装备部 廷克空军基地材料实验室 Tinker AFB Materials Laboratory

德国 VISITEC 公司北京代表处 北京科斯仪器有限公司

地址：北京经济技术开发区荣华南路 16 号中冀斯巴鲁大厦 1504 【100176】

电话：010-52480969 传真：010-59767239 手机：15901042696

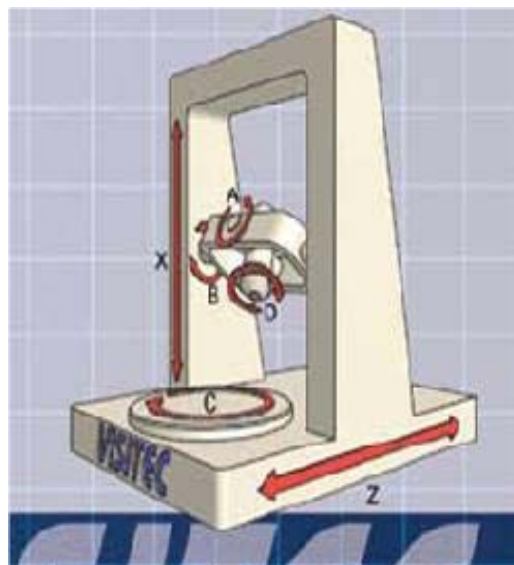
<http://www.coaseinstrument.com>

E-mail: coase@coaseinstrument.com coase@sohu.com

MIRA 超大试样室扫描电镜 (LC - SEM) 技术规格参数

电子光学	
分辨率	优于 10 纳米
放大	10x - 300,000x
加速电压	0.2 - 30keV
探测器	二次反射通道倍增电子探测器 四象限背散射电子探测器
分析能力	能量色散 X 射线光谱仪 (EDS) 电子背散射衍射仪 (EBSD)
附加功能	聚焦离子束 (FIB) 傅立叶变换红外光谱仪 (FT-IR) 内部摄像系统
图像处理	
软件	MIRA 控制系统
硬件	电脑, 显示器和打印机
真空系统	
低真空泵	旋片泵, 65 立方米/ h
	旋转式转子泵, 400 立方米/小时
高真空泵	涡轮泵 2400 升/秒
极限真空	直至 45 分钟后 10^{-6} 毫巴
真空室	3 m ³ ; 9 m ³ ; 12 m ³

标本	
最大尺寸	高达直径 1500 毫米, 高度 1500 毫米
最大质量	300 kg,
定位系统	
轴	5 +1 微步控制轴系统
重复精度	$\pm 50 \mu m$
定位范围	
X-轴	600mm, 1000mm, 1500mm
Z-轴	600mm, 1000mm, 1500mm
A-轴	90°
B-轴	135°
C-轴	360°
D-轴	350°



德国 VISITEC 公司北京代表处 北京科斯仪器有限公司

地址: 北京经济技术开发区荣华南路 16 号中冀斯巴鲁大厦 1504 【100176】

电话: 010-52480969 传真: 010-59767239 手机: 15901042696

<http://www.coaseinstrument.com>

E-mail: coase@coaseinstrument.com coase@sohu.com