



马尔文帕纳科

EMPYREAN 锐影

X 射线衍射仪



X 射线衍射世界

了解第三代 Empyrean 锐影多功能衍射平台

Empyrean 锐影是一款模块化、多功能的 X 射线衍射仪，将先进的 X 射线衍射 (XRD)、散射、成像技术与实验室级 X 射线吸收光谱 (XAS) 集成在同一台仪器中。在同一套灵活系统内，即可实现材料结构和电子特性的全面表征。

Empyrean 锐影兼具强大分析能力与智能自动化特性。Multi Core 光学系统 (包含 iCore 和 dCore) 可自动切换配置，适配多种不同测量模式，无需人工干预，支持样品批次整夜运行，最大化仪器利用率。

- 自动切换多种测量，更全面地了解您的样品。
- 通过在内部开展更多实验，减少对外部设施的依赖，从而加快研究进程。
- 简化培训，让新用户更快上手，降低使用门槛，并减少因错误造成的时间损失。
- HighScore 软件包等软件，对您的样品执行后续自动化数据分析。

同步辐射级 XAS—— 无需离开您的实验室

同一个平台实现 XRD & XAS

传统 XRD 揭示原子在晶体晶格中的排列方式。但许多材料性能，例如催化活性、电池性能或化学反应活性等，也取决于元素局部化学态和电子结构。Empyrean 锐影凭借其模块化结构和先进光学系统，将 XRD 结构分析与 XAS 相结合，实现更全面的材料分析。

以往 XAS 实验需要依托同步辐射设施，可机时资源稀缺、实验排期漫长。现在通过 Empyrean 锐影，大量 XAS 实验可直接在自有实验室内完成，助力研究人员开展更多测试、缩短迭代周期，加速科研发现进程。



跨学科研究

Empyrean 在一个平台上结合多种 X 射线技术,支持多个领域的先进材料表征。



学术研究

使用 Empyrean 锐影为您的出版文章获得最佳数据; 培训和激励下一代科学家。Empyrean 锐影可进行无损的高端表征研究揭示样品的最精细细节。其灵活的配置支持广泛的研究应用,同时也适用于教学实验室使用。



储能/电池

从结构到操作全面了解电池材料。XRD 揭示正极和负极材料的组分相纯度和晶粒尺寸。配备 GalPIX^{3D} 探测器的 Empyrean, 还可以使用硬射线对长效电池进行原位充放电测量。



制药

为下一代药物材料提供表征。X 射线粉末衍射是一种快速无损的分析技术, 广泛应用于药物发现、配方、稳定性测试和最终产品质量控制。提供全面可靠的分析方法, 支持 21 CFR 第 11 部分审计追踪。Empyrean 锐影还可以在无需人工干预的情况下进行原位变温变湿的分析, 并在 96 孔板上进行高通量测量。



特殊化学品

评估晶体和半晶体化合物的晶体结构或结构与性能关系。特殊化学品, 也称为功能化学品, 通常是具有独特性能或对材料, 配方有性能影响的特种材料, 可对其进行物相鉴定和表征。



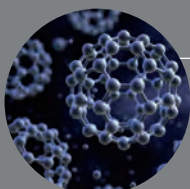
法医学

获取您需要的证据——而不破坏样品。无损分析仪器在当今的法医实验室中发挥着关键作用, 在流程的所有阶段都保持完整的监管链和数据控制。Empyrean 锐影可以揭示最微小的证据痕迹, 为刑事调查和法医学提供重要信息。



金属

确定金属生产过程中的残余奥氏体到应力和织构分析。金属行业的过程控制和质量管理工作需要快速准确的化学分析以及金属和合金的微观结构表征。



纳米材料

揭示纳米材料的尺寸和结构。X 射线散射和衍射是强大的纳米测量工具, 用于确定纳米尺度的尺寸、形状和结构, 以及晶相和局部原子结构。Empyrean 为所有类型的纳米材料提供高精度的散射数据。



薄膜测量

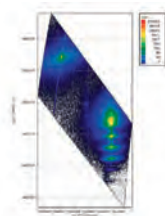
获取从超薄单层到复杂多层薄膜的关键参数。X 射线衍射和 X 射线反射率可以为薄膜表征提供无损、可靠且准确的数据。Empyrean 锐影能够实现超快速倒易空间图 RSM、X 射线反射率 XRR 和摇摆曲线 Rocking Curve 分析。

通过多核衍射仪实现自动化灵活性

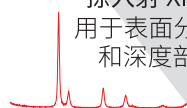
多核系统的主要优势

- 在一个不间断批次中测量不同样品类型和不同的应用
- 样品处理量至少提高 30%
- 将用户培训时间减少 30%
- 自动优化分辨率和强度
- 检测杂质或微量相，灵敏度提高 40% 或速度提高 40%
- 使用预定义的测量方法节省时间，便于操作

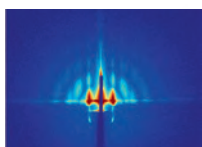
超快速倒易空间图，
用于外延层分析



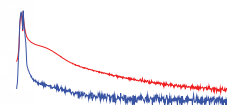
掠入射 XRD，
用于表面分析和
深度剖析



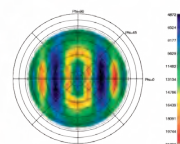
掠入射 X 射线小角散射，
用于表面纳米结构表征



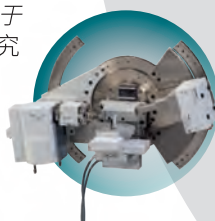
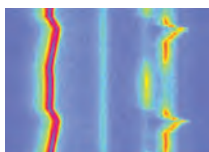
X 射线小角散射，
用于粒度分析



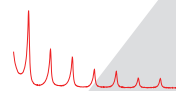
极图，
用于织构分析



硬辐射应用，例如用于
电池的原位原位充放电衍射研究



透射 XRD，
用于有机材料表征



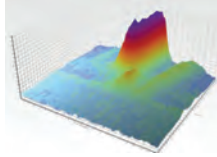
同步辐射级实验室 XAS

XAS（X 射线吸收谱）能够深入解析材料的电子结构与局域原子环境，涵盖氧化价态、配位环境及化学键合等信息。Empyrean 锐影将 XRD 长程结构分析与 XAS 短程电子特性表征相结合，提供从宏观晶体结构到微观化学态的全方位材料分析。

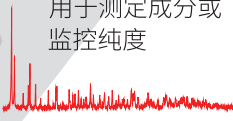
计算机断层影像，
用于研究物体的内部结构



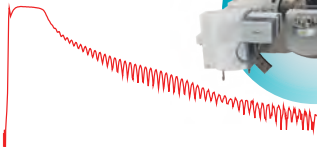
非常规环境 X 射线分析，
用于材料的原位研究



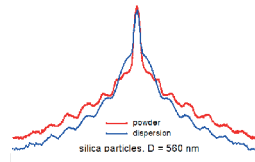
物相鉴定和定量，
用于测定成分或
监控纯度



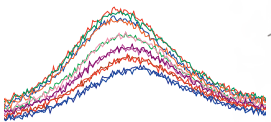
X 射线反射法，
用于测定薄膜厚
度和粗糙度



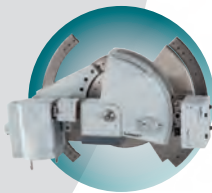
X 射线超小角散射，
用于获取非常大的晶面间距



残余应力，
用于工件和失效分析



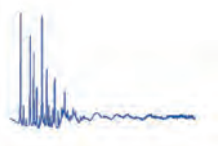
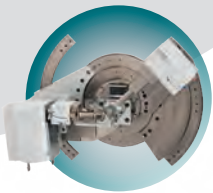
2D XRD，
用于微结构分析



高级 SAXS/WAXS，
用于纳米结构分析



对分布函数，用于研究无
序材料的局部原子结构



搭载 MultiCore Optics 光学系统的 Empyrean 锐影，大幅降低高级分析功能的使用门槛，新手用户也可轻松上手。同时依托成熟可靠的 PreFIX 设计，能够快速更换 X 射线光学器件，无需重新校准。资深用户也可借此获取前沿应用的最优数据质量。

当实验室面临全新研究任务，或是需要拓展 X 射线相关应用时，只需加装所需光学器件，系统即可自动完成识别。



MultiCore Optics



先进技术示例

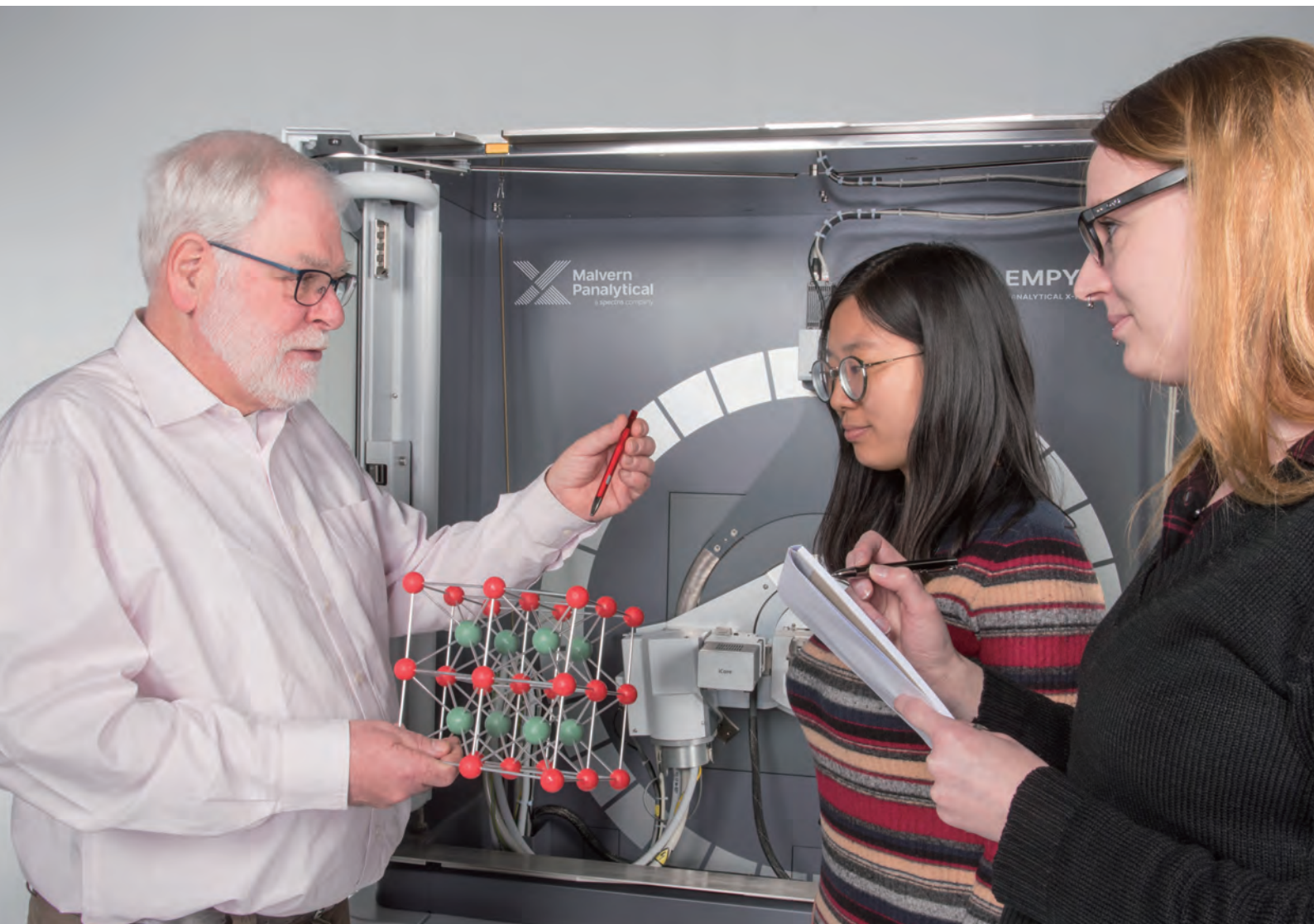
定制可能性

Empyrean 锐影是一个真正的多用途平台,支持广泛的应用。然而,我们经常遇到希望根据自己研究思路进一步扩展可能性的科学家。

无论是新的样品杯、改进的样品台、光学模块,还是分析技术方面的建议,我们富有创造力和积极性的开发团队都乐意与您合作,共同开发一个您需求的解决方案。请与您当地的 Malvern Panalytical 销售代表讨论您的需求,获得量身定制的解决方案。



用于在切割和抛光前对大单晶进行定向的夹具



产品规格一览

X 射线发生	
X 射线发生器	4 kW (最大 60 kV, 最大 100 mA)
线/点焦斑切换	简单快捷, 无需工具
测角仪	
最高可用角度范围 (视配件而定)	-111 < 2theta < 168°
最小可用步长	0.0001°
角度重现性	< 0.0002°
全角度 2theta 线性度	等于或优于 +/- 0.01°
最大角速度	15 度 / 秒
角分辨率 (LaB ₆ 上的 FWHM)	0.026°
样品台	
常温样品台	• 反射-透射自旋样品台, 可选配 45 位进样器 • 毛细管自旋样品台 • 微区衍射自旋样品台 • 3 轴 (chi, phi, z) 支架欧拉环样品台, 带有可选的手动 x, y 平台 • 5 轴 (chi, phi, x, y, z) 欧拉环样品台 • 程控 XYZ 样品台 • 高通量样品台 • 多功能样品台 • 预校准毛细管样品台 • 用于原位结晶研究的流通池样品台 • 手动和程控的组合式模块化样品台 (x, y, z) • ScatterX⁷⁸ (专业级 SAXS/WAXS 的真空样品腔), 带有可选的变温附件 • 计算机断层影像样品台
非常规环境样品台	• Anton Paar HTK1200N (环境加热); HTK16N 和 HTK2000 (加热条直接加热) • Anton Paar 穹顶样品台 DHS1100 (高温) 和 DCS500 (低温和高温) • Anton Paar TTK600 (低温样品台) • Anton Paar CHC plus+ (温湿度可控) 和 MHC-trans (温湿度可控, 透射模式) • Anton Paar XRX900 (反应釜) 和 HPC 900 (高压) • Oxford Phenix Cryostat 和 Oxford Cryostream Plus (毛细管冷却附件) • 用于原位结晶研究的流通池
探测器	
点探测器	正比计数器 (20 × 24 mm) 闪烁探测器 (30 mm Ø)
线探测器	PIXcel ^{1D} - 256 通道 (全好), 55 微米通道宽度, 适用于 Cr 到 Cu 辐射
面探测器	PIXcel ^{3D} - 256*256 像素矩阵, 55 微米像素尺寸, 适用于 Cr 到 Cu 辐射 GaliPIX ^{3D} - 501*465 像素矩阵, 60 微米像素尺寸, 适用于 Co 到 Ag 辐射 (100% 接收效率)
机柜	
外部尺寸	设备尺寸: 宽 1400 × 深 1162 × 高 1947mm; 仪器配有脚轮, 可通过 989mm 宽度的门洞。运输状态下, 仪器可达到的最小宽度为 867mm。
内部区域可用范围	(3600) × 1100 (h) mm, 允许至少四个人同时进入实验区 (非常适合教学)
重量	1050 kg
辐射水平	辐射水平低于每小时 1 微西弗, 在 10 cm 距离处测量, 用 Mo 靶在 60 kV、50 mA 下测定。所有靶材类型都没有功率限制。
冷却水供应	4-6 升 / 分钟, 压力高达 8 bar, 温度 15 至 35 °C > 露点
压缩气源	室内管道、压缩机或气瓶; 2-5 bar (0.2-0.5 MPa)
电源	单相 210-230 V (电网波动 +/- 10%); 50/60Hz
最高功耗*	4.6 kVA

* 没有用于可选设备的控制器

关于 Malvern Panalytical

马尔文帕纳科 (Malvern Panalytical) 是全球材料表征领域的专家。为全球创新型企业、学术机构和政府实验室提供行业领先的材料表征技术，助力加速先进材料的研发和工艺的优化。从研发疫苗，新一代治疗药物，到推动清洁能源应用和可持续发展，我们的解决方案都能助力客户信心十足地做出改变未来的关键决策。

我们的仪器可用于分析材料的化学、物理和结构性质，全面覆盖颗粒粒径、粒形、浓度和Zeta 电位、生物分子相互作用

和稳定性、元素含量和物质结构、以及表面积、孔隙率、密度、吸附和催化剂活性等检测。

马尔文帕纳科始终坚持以客户为中心，在北美、欧洲和亚洲设有研发和制造基地，业务遍及全球，在全球 20 个国家设有销售和服务机构，超过2600名员工致力于为客户提供快速且专业的客户支持。

服务与支持

马尔文帕纳科为您提供全球范围内的培训、服务和技术支持，助力您的分析流程始终保持行业顶尖水平。我们帮助您提升投资回报率，并确保在您的分析需求不断增长时，始终为您提供可靠支持。

我们遍布全球的专业团队，凭借深厚的应用经验、快速响应能力及最大化仪器正常运行时间，为您的业务流程持续创造价值。

- 本地和远程支持
- 全面且灵活的售后支持协议
- 合规与 检验 验证支持
- 现场或马尔文帕纳科应用实验室培训课程
- 在线学习培训课程和网络研讨会
- 样品分析和应用方案咨询



马尔文帕纳科中国

售前咨询: 400 630 6902

售后咨询: 400 820 6902

邮箱: info@malvern.com.cn

网址: www.malvernpanalytical.com.cn

上海总部

地址: 上海市徐汇区田州路99号新安大楼13号楼101室
Room 101, XinAn Plaza, Building 13,
No.99 Tianzhou Road, Xuhui District, Shanghai

www.malvernpanalytical.com.cn

上海应用中心

地址: 上海市闵行区中春路1288号金地威新科技园24幢3层, 3A层
Floor 3&3A, Buliding 24, No.1288 Zhongchun, RD. Shanghai

上海应用中心 (Micromeritics)

地址: 上海青浦区徐泾镇双联路88号三银基金园D座一楼
1st Floor, Block D, Sanyin Fund Park, No. 88 Shuanglian Road,
Xujing Town, Qingpu District, Shanghai

北京应用中心

地址: 北京市石景山区鲁谷路74号瑞达大厦9层F908
Rm. F908, Ruida Building, No.74, Lugu Road, Shijingshan
District, Beijing