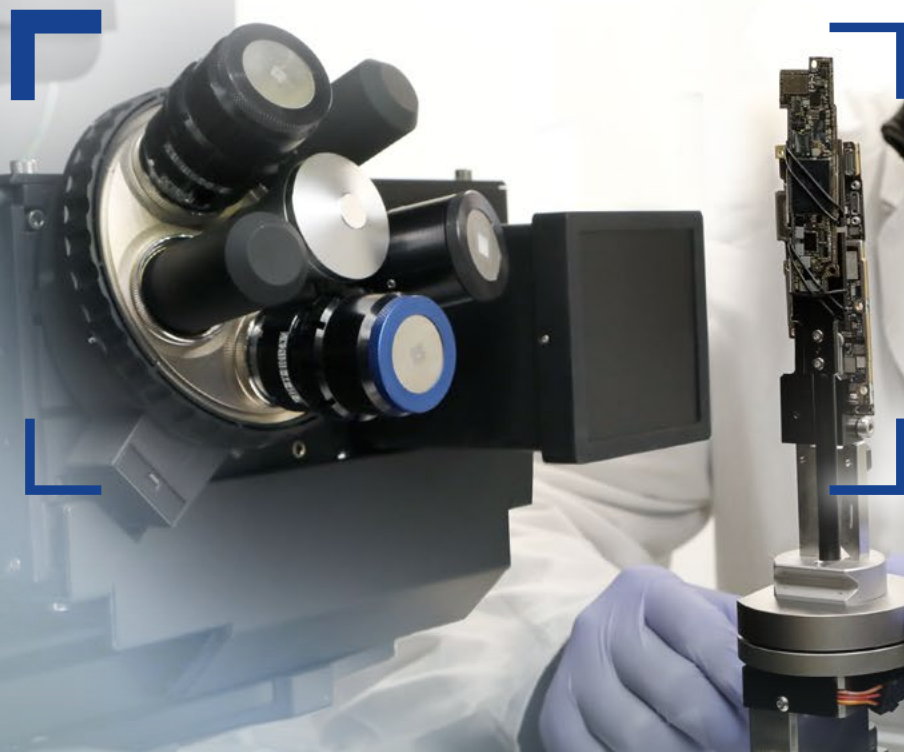


# 拓展视野，深入研究与探索



**蔡司 Xradia 630 Versa X 射线显微镜**  
更可达、更高产、更强劲

[zeiss.com/630-versa](http://zeiss.com/630-versa)



Seeing beyond

## 拓展视野，深入研究与探索

### 简介

### 优势

### 应用

### 系统

### 技术参数

### 售后服务

随着 X 射线显微镜用户群在全球范围内日益壮大，Versa 仪器现已不仅局限于为世界顶尖实验室的少数超级用户开展新研究提供支持，而是逐渐成为了日常表征生态系统的一部分，凭借更全面的技能水平拥有更广泛的用户群体。影响我们日常生活的挑战与日俱增，相关人员正在各个层面上研究和分析各种样品，以开发能够应对挑战的全新解决方案。

蔡司 Xradia 630 Versa 3D X 射线显微镜 (XRM) 拓展了用户在研究中的视野。该系统提供突破性的图像分辨率性能，利用直观的用户体验全面提升可及性，并通过更高通量和更快速的结果效率显著提高生产力。此外，借助革命性的人工智能技术，Xradia 630 Versa 将所有优势融会贯通，扩大了可研究的样品范围，同时适应从新手到专家的用户技能水平，并解锁了全新的应用能力。

随着蔡司 Xradia 630 Versa 的发布，相信有众多用户思路打开，提出新的问题，我们迫不及待为您答疑解惑，助您深入研究。

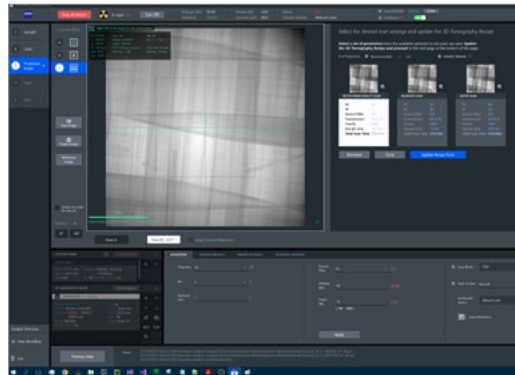


# 更简单、更智能、更集成

- › 简介
- › **优势**
- › 应用
- › 系统
- › 技术参数
- › 售后服务

## 提高用户体验

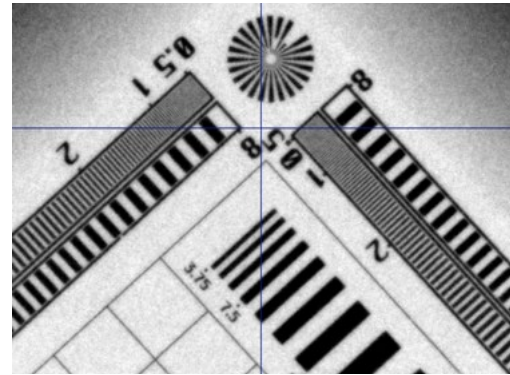
X 射线成像的物理原理比较复杂，因此，蔡司 XRM 研究人员深度研习用户习惯，潜心钻研其所面临的各项挑战，秉持人性化设计 (HCD) 的原则，让身处繁忙环境中的新手用户亦能即刻提高工作效率。蔡司 Xradia 630 Versa 的全新用户界面 NavX™ 利用智能系统引导用户完成自动化 workflows，更轻松高效地提供实验结果，同时支持有经验的用户全面探索该平台的多功能性。不仅如此，NavX 文件传输工具 (FTU) 可将显微镜产生的数据自动传输至其它位置，以使用户在需要时随时随地轻松使用数据。



NavX 利用智能系统的洞察力引导用户完成自动化 workflows，更轻松高效地提供实验结果。

## 突破性的图像分辨率性能

蔡司 Xradia 630 Versa X 射线显微镜凭借 40X-Prime (40X-P) 物镜在更高能量下的成像能力，助您挑战亚微米成像的极限。蔡司 Xradia Versa 平台以其在长工作距离上实现高分辨率 (RaaD™) 的功能而闻名，可在大尺度范围内对多种样品类型和尺寸进行高分辨率成像。借助 40X-P，该系统在 30 kV 至 160 kV 的全电压范围内达到了 450-500 nm 的出色图像分辨率性能，定义了 RaaD 2.0，并为研究人员解锁了全新的应用能力。

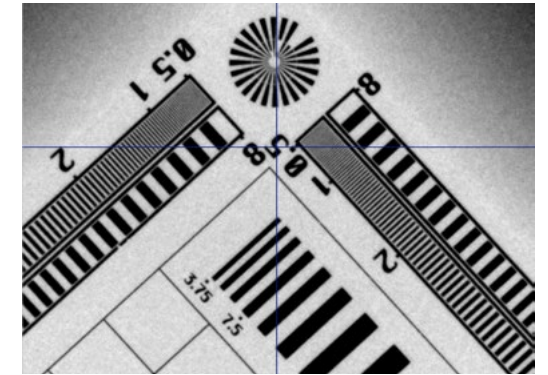


两个物镜在相同高电压下的最高分辨率比较：40x 在 800 nm (左) 和 40X-P 在 500 nm (右)，均在 120 kV 下使用蔡司低能量 LE6 滤光片 (相当于 1.3 mm Al (铝))。

## 提高效率

借助蔡司 Xradia 630 Versa，用户及设备皆可大大提高效率。三种提高效率的重要功能为：

1. 经过重构和重新设计的 NavX 用户体验提供了一种与前沿 XRM 技术对接的全新方式，降低了培训开销，并迅速将 XRM 强大的成像能力展现给更广泛的用户群。
2. 特定样品自动化及 workflow 可视化对新手和专家均提供了优化的结果获取流程。
3. 基于人工智能的蔡司 DeepScout 对理解样品的方式进行革新，摆脱了图像分辨率对视场的依赖，实现了前所未有的应用。



# 洞察产品背后的科技

- › 简介
- › **优势**
- › 应用
- › 系统
- › 技术参数
- › 售后服务

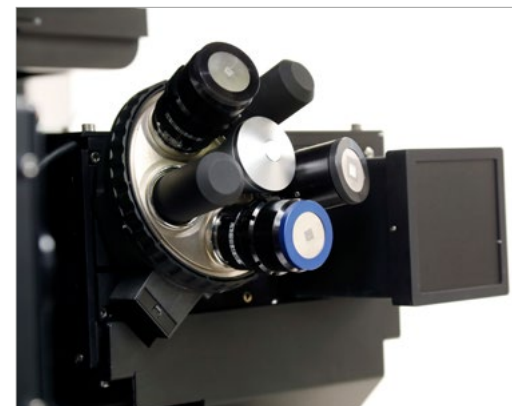
## 不折不扣的超高分辨率

X 射线计算机断层扫描成像领域面临两大挑战：保证大尺寸样品和长工作距离下的高分辨率，同时还要提高分辨率和 X 射线通量以提高效率。解决这些挑战需要突破性创新、优化设计和系统集成。蔡司 Xradia 600 系列 Versa 具有特色产品定位，通过将两级放大结构与高通量 X 射线源技术相结合来应对这些挑战。

蔡司以真实空间分辨率这一具有真正意义的测试指标来定义 X 射线显微镜的性能。空间分辨率是指成像系统中可分辨特征的

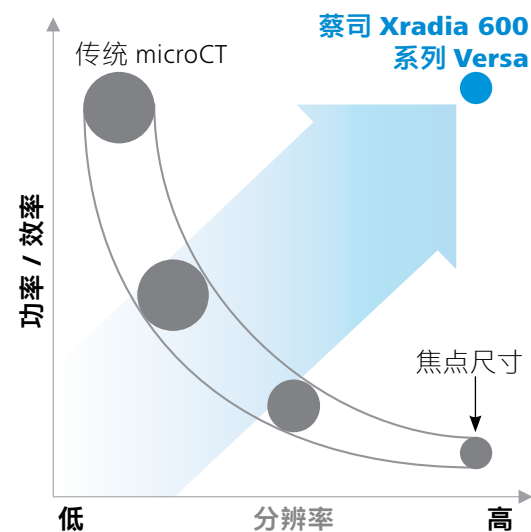
最小间距。其测量方法通常是使用间距逐渐减小的多组线对的分辨率标样进行成像。借助全新的 40X-P 物镜，该系统在 30 kV 至 160 kV 的全电压范围内达到了 450-500 nm 的出色图像分辨率性能，提供 RaaD 2.0 并提升亚微米成像分辨率的工业标准。

蔡司 Xradia 630 Versa 可实现 450 nm 的空间分辨率，比现有技术提高了 10%，且具备最小 40 nm 的体素。



蔡司 40X-Prime 物镜（蓝色）能够将 X 射线高效地转换为高能量可见光，实现高原子序数材料（如金属）成像及最高分辨率的内部断层扫描图像。

	传统 microCT 系统的分辨率	蔡司三维 X 射线显微镜 (XRM) 更高的分辨率
<b>焦点尺寸</b>	图像变模糊受制于源焦点尺寸。	特有的两级放大功能使系统性能不受焦点尺寸的制约。
<b>样品尺寸</b>	只能在小样品上实现高分辨率。	蔡司 RaaD 技术可针对多种样品尺寸和工作距离实现高分辨率。
<b>样品类型</b>	仅限于使用低电压 (kV) X 射线束的小尺寸、低原子序数样品。	能量调谐、衬度优化探测器有助于针对多种样品类型和密度实现高分辨率成像及内部断层扫描成像。
<b>效率 / 通量</b>	更高的效率 / 通量要求更大的焦点尺寸，从而限制了分辨率。	在不影响分辨率的情况下可实现更高的光通量和扫描速度。此外，蔡司 DeepRecon Pro 和蔡司 OptiRecon 等可选模块可提供高达 10 倍的通量提升，而基于深度学习的蔡司 DeepScout 将大样品的重构速度提高了 100 倍。
<b>仪器安装</b>	根据不同的操作需要，需要安装不同的射线源靶材 / 灯丝。	射线源的设计可让其在整个应用空间内使用多种探测器进行操作，无需手动重新配置硬件。





# 洞察产品背后的科技

- 简介
- 优势**
- 应用
- 系统
- 技术参数
- 售后服务

## 以人为本，更加便捷

为设计 NavX，蔡司研发人员对 X 射线显微镜用户进行深入研究，以便深入了解用户所面临的问题与挑战，包括用户偏好、实验补偿和替代方法。我们的专家掌握了这些数据，开发出包含内置指南、自动化工作流及智能系统的系统方法，让新手用户更为轻松高效地获取实验结果。

如果您是专家级用户，NavX 则可提供显著的效率优势，“释放”系统权限，使您能够

全面探索蔡司 Xradia 630 Versa 的多功能性。NavX 助您实现工作流自动化，并就您所选参数对设置的影响为您提供指南。这份指南内嵌于软件中，以自然且您熟悉的方式指导您做出选择。

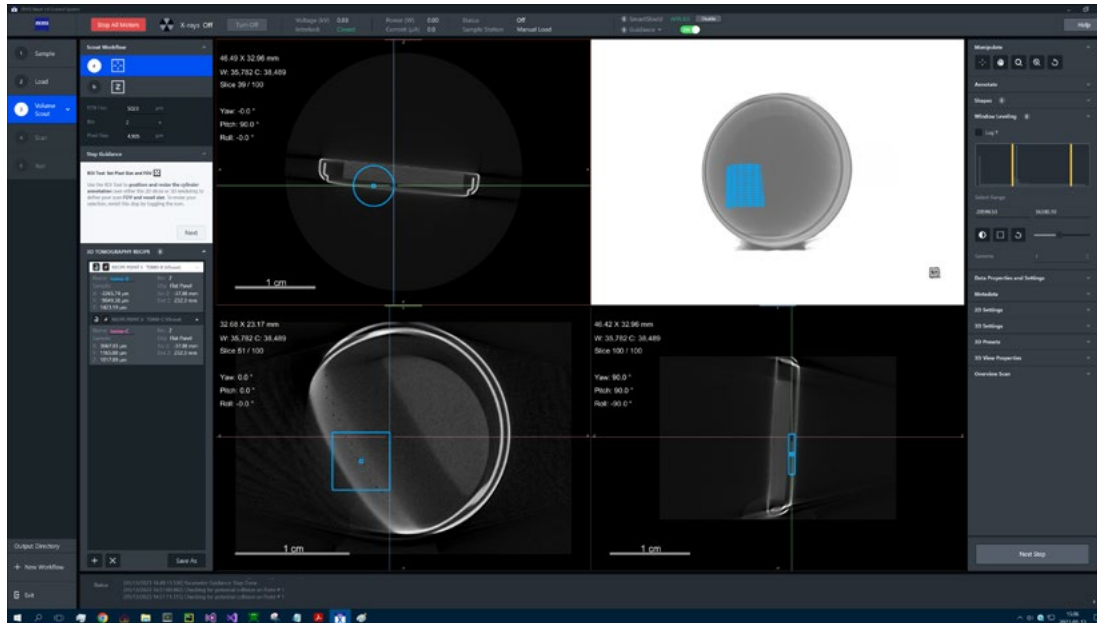
NavX 还提供一项特殊的可视化功能，帮助您理解诸如图像分辨率、观察视野及效率之间的参数权衡。

此外还包含 NavX 文件传输工具，又称 FTU，它可将您的显微镜数据在您所需之时准确放置在所需之处，因此无需手动将数据从系统传输至工作站，或存储于硬盘驱动器随身携带。

NavX 亦包含一个内嵌式 3D 浏览器，用于整合 Volume Scout 的功能。这简化了大样品高分辨成像过程：通过使用您样品的 3D 数据体来确定并识别特定的感兴趣区域，以获得分辨率更高的成像。

上述这些产品改善极大增强了 NavX 的远程操作能力，提高了用户的工作效率。

NavX 直观的导航模式反映了用户群体的演变过程，无缝集成的工作流革新了 X 射线的导航和控制方式，补充了系统高级模式下的规划执行工作。



NavX 利用智能系统的洞察力引导用户完成自动化工作流，堪称新手用户的数码导师。

# 洞察产品背后的科技

- 简介
- 优势**
- 应用
- 系统
- 技术参数
- 售后服务

## 高通量，多优势

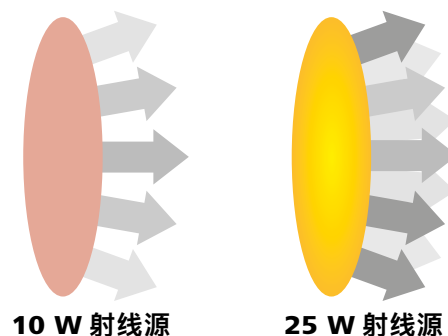
蔡司 Xradia 600 系列 Versa 采用突破性的高功率（25 W）X 射线源技术，可提供远高于上一代产品的 X 射线通量。新源采用优化温度管理机制，提高了通量，在维持同样紧凑的小焦点尺寸的同时提高了成像效率；不仅保持与 500 系列 Versa 相同的世界级性能，又实现了技术突破。新射线源控制系统提高了射线源响应能力，可实现更快的扫描设置，带来更令人满意且更具吸引力的用户体验。

Xradia 500 系列和 600 系列 Versa 采用高度优化的闭管透射 X 射线源技术。闭管射线源意味着更高的真空度和更长的灯丝寿命，避免了低真空度开放射线源系统昂贵、耗时、易出错且频繁的灯丝更换。

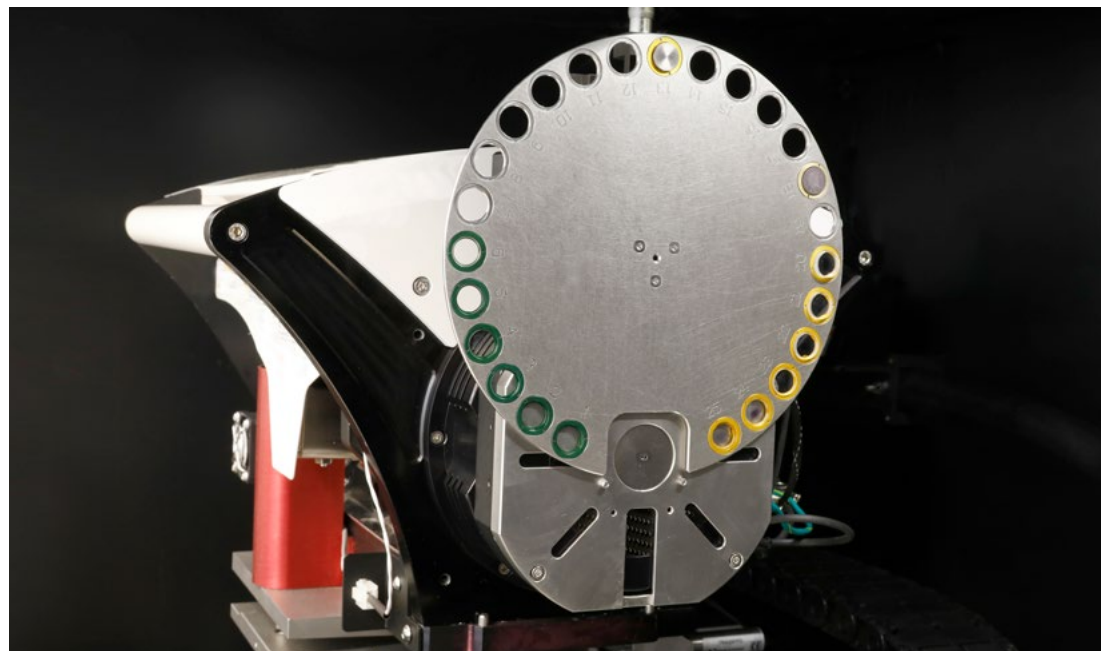
600 系列 Versa 的技术进步提高了 X 射线通量，同时提升了射线源的稳定性和可靠性。

## 更高通量的 X 射线源的优势

- 更快的断层扫描
- 更多的样品运行
- 更多的感兴趣区域
- 更高的衬度和信噪比
- 更强的衍射图样
- 长 / 多次扫描 workflow  
(原位、DSCoVer、拼接、DCT)



更高功率意味着更多 X 射线，意味着可为您提供速度更快、质量更优的成像。



蔡司 Xradia 600 系列 Versa X 射线源。

# 洞察产品背后的科技

› 简介

› **优势**

› 应用

› 系统

› 技术参数

› 售后服务

## 更高的 X 射线通量，效率提升高达两倍

3D X射线图像由一系列 2D X射线投影构成，每张图像都需要在一定的曝光时间内用 X 射线光子对样品进行曝光。更高的 X 射线通量可缩短每次投影的曝光时间，从而提高断层扫描的速度。蔡司 Xradia 600 系列 Versa 具有 25 W 高功率射线源，能够在不影响 Versa 亚微米分辨率性能的前提下实现更快的扫描。效率的提升取决于样品类型，更致密、更大以及原子序数高的样品需要更高的 X 射线能量进行穿透和成像——蔡司 Xradia 630 Versa 便是该方面的行家。更高功率（25 W）的射线源在高能量（kV）下具有优异的性能，且不影响分辨率。

	自然资源	材料科学	电子元件	生命科学
30 – 60 kV	小岩石 (1 mm)	聚合物、木材	相机镜片组装件	小骨骼 (<5 mm)、昆虫
60 – 90 kV	中等大小岩石 (5-10 mm)	复合材料、电极	解封组件、电池电极	中等大小骨骼 (5 mm-10 mm)、牙齿
90 – 120 kV	大岩石 (25 mm)	混凝土、陶瓷	多层印制电路板	大骨骼 (>10 mm)、下颚
120 – 160 kV	整个岩心 (100 mm)	完整电池、金属	完整装置、封装集成电路、电池	化石

典型的 X 射线显微镜成像应用。

	与 Xradia 500 系列 Versa 相比的功率提高值	与 Xradia 500 系列 Versa 基线断层扫描相比的预估效率改进值	
		<2 小时	>2 小时
30 – 60 kV	1x – 1.3x	1x – 1.2x	1x – 1.3x
60 – 90 kV	1.3x – 1.5x	1.2x – 1.3x	1.3x – 1.4x
90 – 120 kV	1.5x – 1.8x	1.3x – 1.4x	1.3x – 1.5x
120 – 160 kV	1.8x – 2.5x	1.4x – 1.7x	1.5x – 2x

表中所示的通量提升量与样品 / 应用有关，上述数据基于典型的断层扫描成像数据采集设置对比得出。该改进是 Xradia 600 系列 Versa 上一个具有代表性的改进。

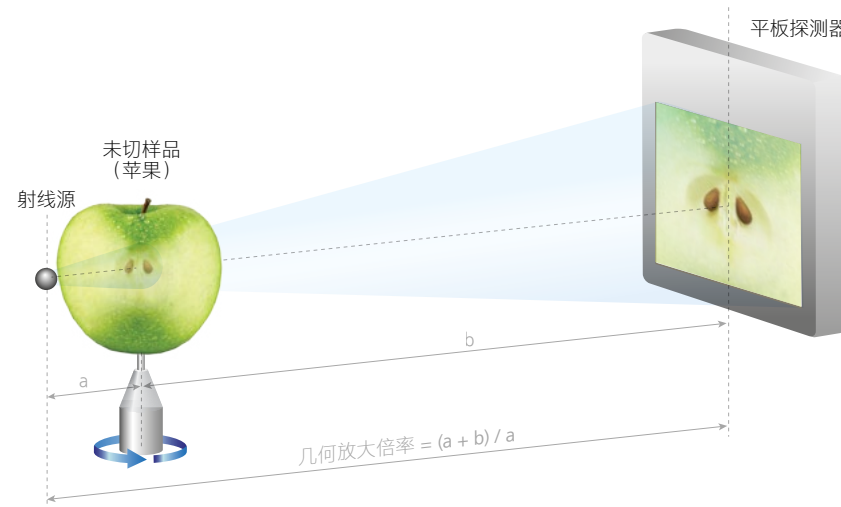
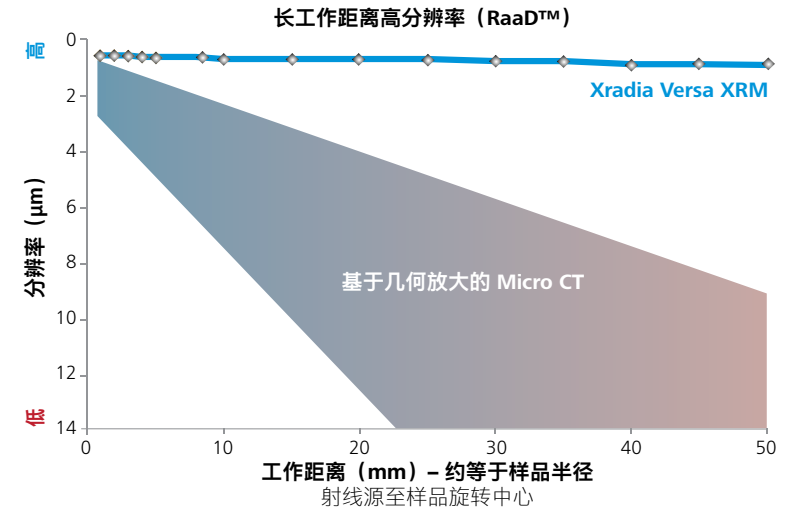
# 洞察产品背后的科技

- › 简介
- › **优势**
- › 应用
- › 系统
- › 技术参数
- › 售后服务

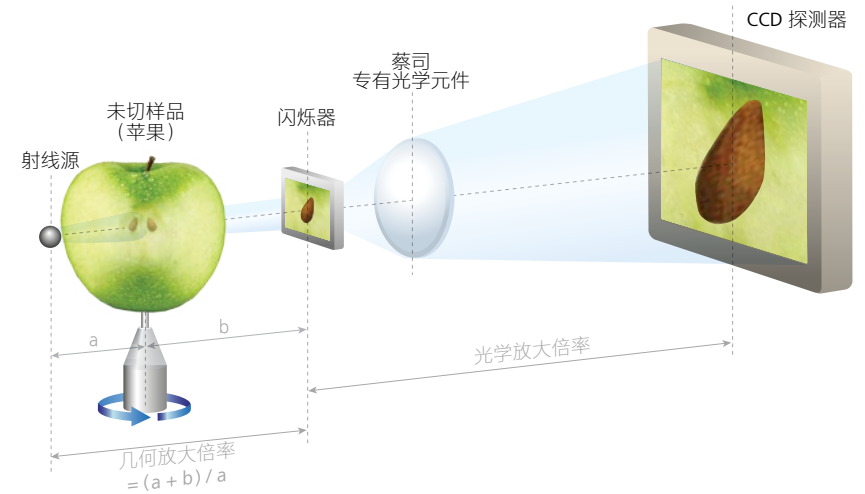
## 蔡司 X 射线显微镜——专为您的优势而设计

蔡司 Xradia Versa 架构使用两级放大技术，可针对多种样品尺寸和类型实现长工作距离亚微米分辨率成像（RaaD）。它类似于传统的微米 CT，先将图像进行几何放大。不同的是，投影图像随后映射在闪烁体上，闪烁体将 X 射线转化为可见光，然后光学物镜会在图像到达 CCD 探测器前对其进行再次放大。

蔡司 Xradia 630 Versa X 射线显微镜中的平板探测器（FPX）可进一步拓展系统的多功能性。这种探测器的组合应用能够帮助您高效、准确地研究不同尺寸和类型的样品。随着越来越多的 X 射线光子可在 Versa 上使用，您现在能够在不影响分辨率的情况下对不同尺寸的样品进行更快的成像。



传统的 microCT 架构。样品必须靠近射线源才能实现高分辨率。



蔡司 XRM 两级放大架构。样品成像与到射线源的距离无关，使较大样品的内部能以高分辨率进行无损成像。



# 洞察产品背后的科技

› 简介

› **优势**

› 应用

› 系统

› 技术参数

› 售后服务

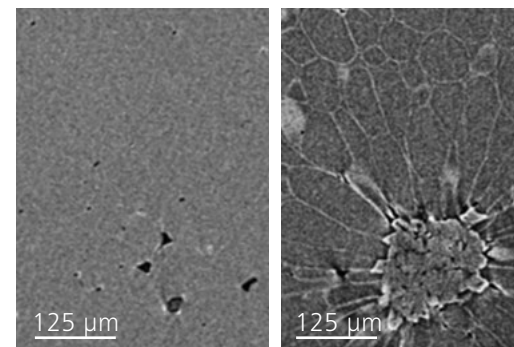
## 在衬度方面更进一步

为了准确地进行可视化并得到特征的定量信息，成像系统须具备超高的成像衬度能力。即便面对极具挑战的（低原子序数）材料，如软组织、聚合物、包裹在琥珀中的化石生物以及其它低衬度材料等，蔡司 Xradia Versa 也可提供灵活、高衬度的成像结果。

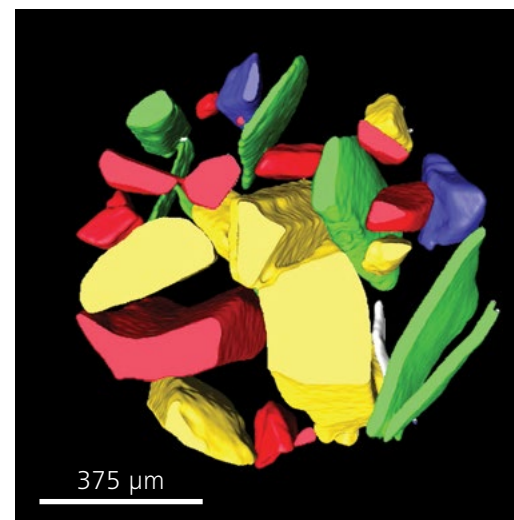
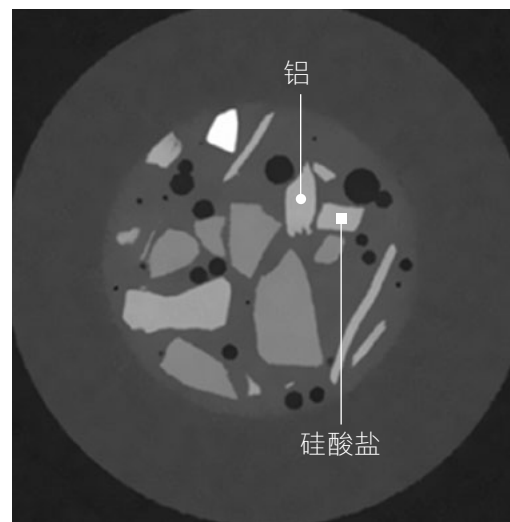
Xradia Versa 系列三维 X 射线显微镜 (XRM) 采用多种衬度增强特性来增加材料成像的灵活性。该系统特性使蔡司 X 射线显微镜能够为一系列难以成像的材料提供优异的衬度。

1. 增强型吸收衬度：蔡司探测器系统由多个特殊的专利探测器组成。每个探测器均经过优化，能尽可能多地收集形成衬度的低能量 X 射线光子。
2. 可调传播相位衬度：独特的相位衬度模式测量 X 射线的折射信号，其不同于标准的吸收衬度，仅测量 X 射线的吸收。相位衬度可对具有低吸收衬度的材料进行成像。

3. 双能扫描衬度可视化系统 (DSCoVer) 为 Xradia 630 Versa 和 Xradia 620 Versa 所独有，其通过结合在两种不同 X 射线能量下拍摄的断层图像信息，扩展了在单个能量吸收图像中捕获的细节。DSCoVer 充分利用 X 射线与材料中的有效原子序数和密度信息来获得全新的分析结果，为您提供较好的区分能力。例如，它能够识别岩石内的矿物差异性、区分硅和铝等难以辨识材料的差异。



梨的吸收衬度成像，细胞壁不可见（左图）；梨的相位衬度成像，普通细胞和石细胞的细胞壁细节（右图）清晰可见。



单个能量扫描显示，铝和硅几乎相同（左），具有极其相似的灰度衬度。DSCoVer 能够分离颗粒。3D 渲染结果显示铝 / 绿色、硅酸盐 / 红色（右）。

# 洞察产品背后的科技

› 简介

› **优势**

› 应用

› 系统

› 技术参数

› 售后服务

## 蔡司 LabDCT Pro——在实验室中揭示晶体结构信息

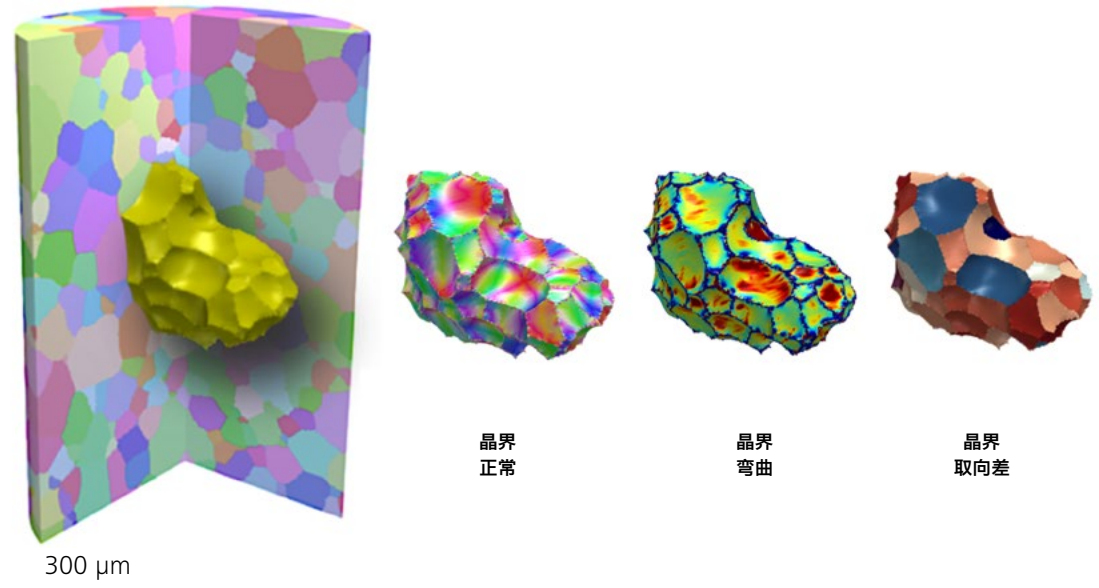
蔡司推出首款基于实验室的衍射衬度断层扫描成像模块 LabDCT Pro，仅在 Xradia 630 Versa 和 Xradia 620 Versa 上进行选配。这一独有的晶粒成像分析技术可对晶粒取向和微观结构进行 3D 无损表征。不再局限于传统的 2D 金相检测，3D 晶粒取向的直接可视化开启了多晶材料表征的新时代（如金属合金、地质材料、陶瓷或医药）。

■ LabDCT Pro 可实现从大体积、大晶粒统计数据到局部单个晶界分析（包括取向差和曲率等参数）的全面 3D 微观结构分析。您可以利用 4D 成像实验研究微观结构演化，跟踪晶界迁移率和晶粒生长过程。它将同步辐射的技术带入您的实验室，通过日常使用即可实现原本需要长达几天、几周甚至几个月的实验研究——非常适合腐蚀、蠕变或疲劳研究。

- 日常即可以无损方式大批量、快速地采集数据（包括晶粒大小、形态、取向）。它可以拼接多个 LabDCT 扫描生成超大晶粒统计数据，这对于验证和改进数字化的晶粒模型至关重要。
- 将 3D 晶体信息与 3D 微观结构特征相结合，例如在吸收或相位断层扫描中观察到的缺陷或析出物。结合多种模式来了解颗

粒、孔隙、夹杂物和其它形态学细节之间的结构 - 性质关系。

- LabDCT Pro 现可支持从高立方对称的晶体结构到低对称的系统（如单斜晶系材料）的样品。



晶粒生长异常的阿姆科铁样品。样品由美国佛罗里达大学的 Burton R. Patterson 教授提供。

# 洞察产品背后的科技

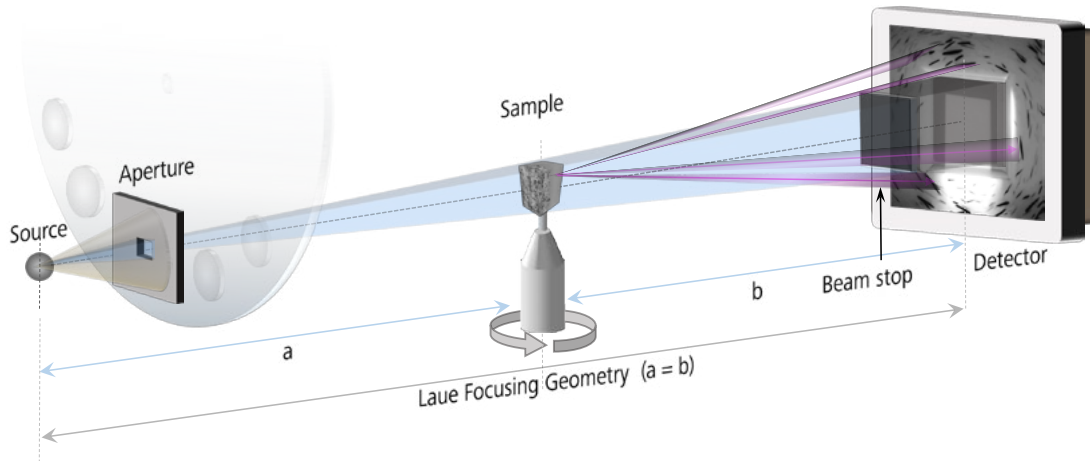
- 简介
- 优势**
- 应用
- 系统
- 技术参数
- 售后服务

## 蔡司 LabDCT Pro 的工作原理

Xradia 630 Versa 和 Xradia 620 Versa 的 LabDCT Pro 选项是一套完整集成的分析模块。它通过 X 射线源前部的光阑照亮样品，使用高分辨率探测系统记录样品的吸收和衍射信息，还可以在光路中加入一个挡光板来增强衍射衬度的信号。此外，它运用 GrainMapper3D 软件重构 3D 晶体信息（如晶粒大小、形状、位置和取向）。

## LabDCT Pro 高级成像模块

- 专用硬件：光阑、挡光板
- 利用“定位和扫描”功能完成全方位采集
- GrainMapper3D 高级交互式晶体信息重构软件
- 高性能专业工作站



LabDCT 工作原理图。



显示吸收和晶粒信息的 Al<sub>4</sub>Cu 合金。由日本丰桥技术科学大学的小林正和教授提供。

# 洞察产品背后的科技

› 简介

› **优势**

› 应用

› 系统

› 技术参数

› 售后服务

## 蔡司高级重构工具箱

蔡司高级重构工具箱（ART）是一个创新的平台，您可以在此平台上持续使用蔡司重构技术丰富您的研究，并提高三维 X 射线显微镜的投资回报。

这些独特的产品基于人工智能及对 X 射线物理原理和客户应用的深刻理解，以全新的创新方式成功克服了极其困难的成像挑战。可选模块基于工作站的解决方案，获取便捷，简单易用。

## 蔡司 DeepScout

蔡司 DeepScout 使用高分辨率三维显微镜数据集作为较低分辨率、较大视场数据集的训练数据，并使用神经网络模型对更大数据量进行扩展。蔡司 DeepScout 的研发基于蔡司独特人工智能基础架构实现的持续算法创新，具备特色“定位和放大”功能，以更高分辨率获得更丰富的信息（包括大样品的内部断层扫描图像）。

如今，您可以将蔡司 DeepScout 重构算法汇入大型概览扫描，并在更大的视场上获得接近放大扫描的分辨率。蔡司 DeepScout 的核心依托生成多尺度、空间对齐数据集的能力，由此来训练神经网络以提升重构。

在深度学习的助推下，新功能缓和了观察视野和分辨率之间传统的取舍矛盾。

## 蔡司 DeepRecon

这一率先实现基于深度学习的商用重构技术使您能够在不影响 RaaD 先进成像能力的情况下将通量提高多达 10 倍，也可保持相同的投影数并进一步改善图像质量。蔡司 DeepRecon 创新性地从 X 射线显微镜生成的大数据中挖掘出隐藏机会，并实现由人工智能驱动的高速或显著的图像质量改进。

蔡司提供的 DeepRecon 技术包括两种版本类别：

- 1) 蔡司 DeepRecon Pro
- 2) 蔡司 DeepRecon Custom——两者皆利用人工智能，以出色的速度提供出类拔萃的图像质量。

	FDK 标准分析重构	OptiRecon 迭代重构	DeepRecon Pro 基于人工智能（深度学习）的重构	DeepScout
<b>通量</b>	1 倍	最高 4 倍	最高 10 倍	最高 100 倍
<b>像质*</b>	标配	更好	极佳	超越 LVOV、FVOV**，出色出彩
<b>易于使用</b>	最小化	要求参数优化	一键安装	简单设置 “定位和放大”熟悉亲切，NavX 轻松易用

\* 图像质量是指衬度和信噪比，显示了重构技术的相对性能。

\*\* 大体积视野和全体积视野。



# 洞察产品背后的科技

› 简介

› **优势**

› 应用

› 系统

› 技术参数

› 售后服务

## 蔡司 DeepRecon

蔡司 DeepRecon Pro 是一项基于人工智能的创新技术，可为各种应用带来出色的通量和图像质量优势。蔡司 DeepRecon Pro 既适用于单个样品，也适用于半重复和重复的工作流。用户现可使用极其方便的界面在现场自己训练新的机器学习网络模型。蔡司 DeepRecon Pro 的一键式工作流让没有任何经验的用户也能够熟练操作，无需熟知机器学习技术的专家。蔡司 DeepRecon Custom 专用于重复性工作流的应用，可超越蔡司 DeepRecon Pro，进一步提升 X 射线显微镜的性能。用户可与蔡司密切合作，开发用户定制创建的网络模型，以便精准满足其重复性应用的需求。蔡司 DeepScout 和蔡司 DeepRecon Pro 作为高级重构工具箱的 AI 增益模块套装的一部分提供。

## 蔡司 PhaseEvolve

蔡司 PhaseEvolve 是一种正在申请专利的后处理重构算法，其通过揭示 X 射线显微镜所固有的材料衬度来增强图像对比度，而这些衬度通常会被低中密度样品或高分辨率数据集中的相位效应所掩盖。改善图像对比度，可执行更精准的量化分析以及对结果进行图像分层定位。

## 蔡司材料伪影重构解决方案 (MARS)

MARS (材料伪影重构解决方案) 是一种重构算法，它可以了解重构中的成分。在实验室环境中，用多色射线源成像会产生不同的 X 射线能量，从而产生射线硬化的现象，这是 X 射线重构的一个挑战。当材料同时含有高密度和低密度的物质时，成像过程便颇具挑战性。MARS 会告知重构系统如何在高密度物体之间的区域对极端射线硬化的影响作出补偿。

这一点在生物材料等应用中十分重要，在这些应用中，您可能会看到植入物紧挨着骨骼或组织。电子产品亦是如此：在印制电路板上，密度极高的焊接球出现在其余密度较低的材料旁，并产生明显的伪影。MARS 能够重构您的图像，以补偿此类影响。

蔡司 PhaseEvolve 和 MARS 共同构成了 ART 的伪影去除套装。

## 蔡司 OptiRecon

以快速、高效的算法为基础，在您的电脑桌面上操作即可进行迭代重构，使您的扫描速度提升高达 4 倍，或在同样的通量下改善图像质量。

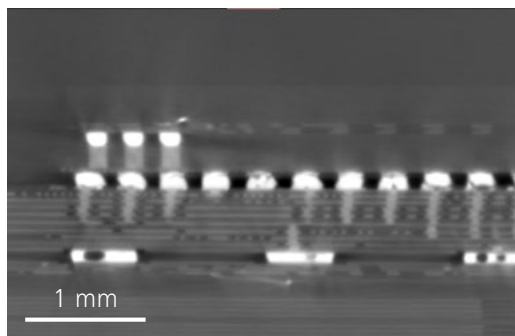
蔡司 OptiRecon 是一个经济的解决方案，可以为广泛的样品提供质量出色的扫描成像结果，或者提供高通量成像。

蔡司 OptiRecon 与蔡司 DeepRecon 强强联合，倾力打造 ART 的 Recon 套装。

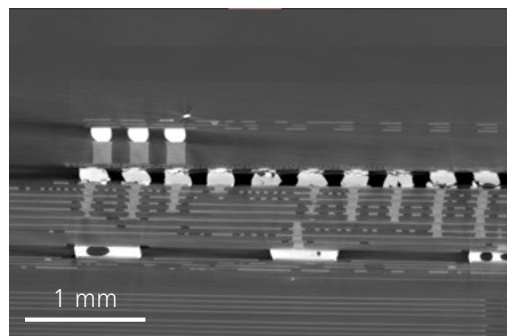
# 洞察产品背后的科技

- › 简介
- › **优势**
- › 应用
- › 系统
- › 技术参数
- › 售后服务

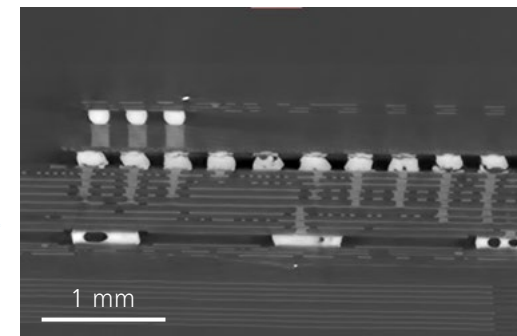
## 蔡司 DeepScout



低分辨率

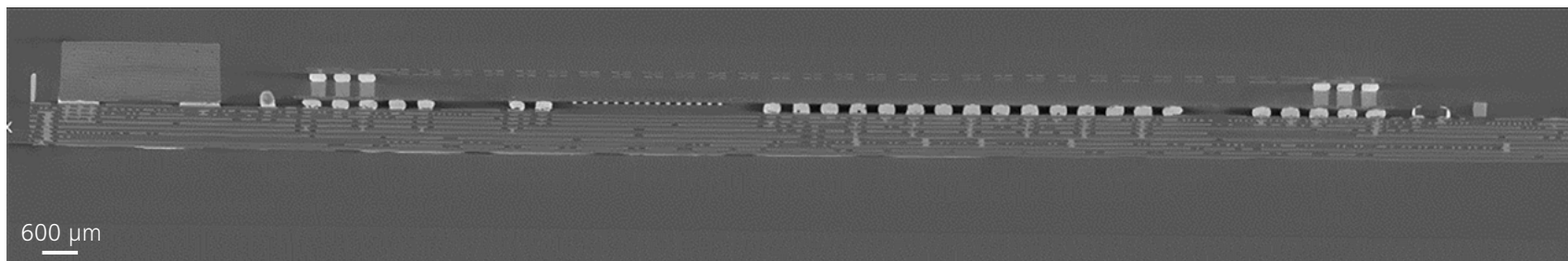


高分辨率



蔡司 DeepScout

蔡司 DeepScout 能够在大大视场体积中处处实现高分辨率，而无需进行大量的高分辨率扫描。上图所示的 DeepScout 实例仅用 3 小时即完成了数据采集，实现了大样品和高分辨成像，而使用标准数据采集至少需要 81 小时。DeepScout 的图像清晰显示了商用 A12 智能手机控制板的焊接疲劳裂纹，图像质量与实际的高分辨率扫描相当。

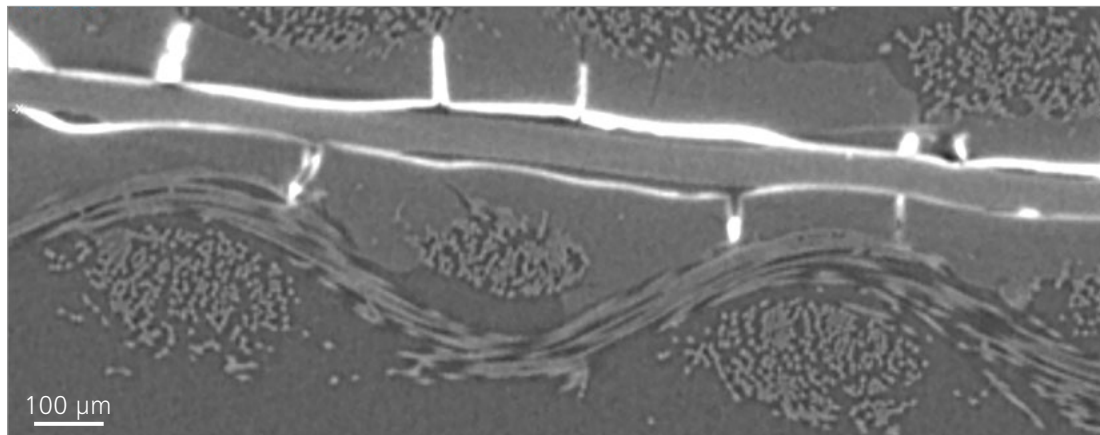


单一全视场的 DeepScout 扫描在 1.6 小时内生成。一次常规高分辨率扫描需要 2.5 小时，需进行 27 次这种扫描（即花费 67.5 小时），才能获得与 DeepScout 扫描相同的数据量。

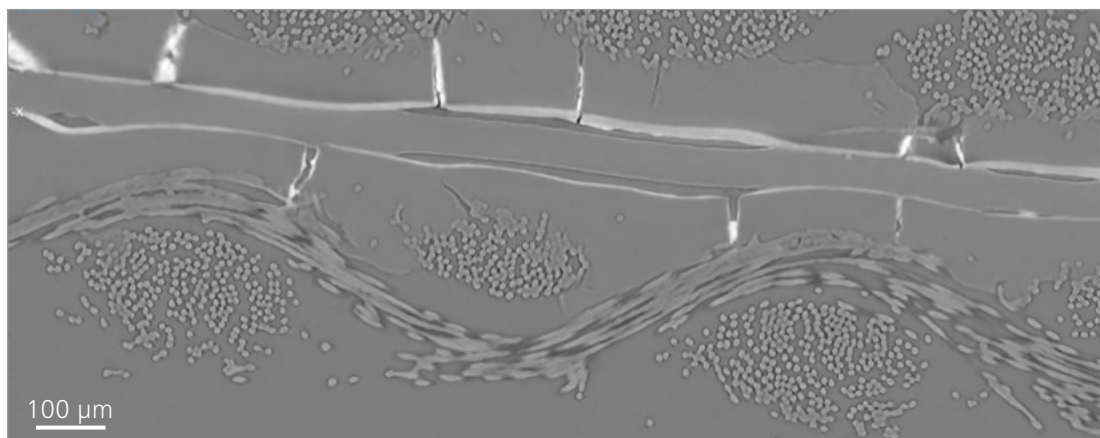
# 洞察产品背后的科技

- › 简介
- › **优势**
- › 应用
- › 系统
- › 技术参数
- › 售后服务

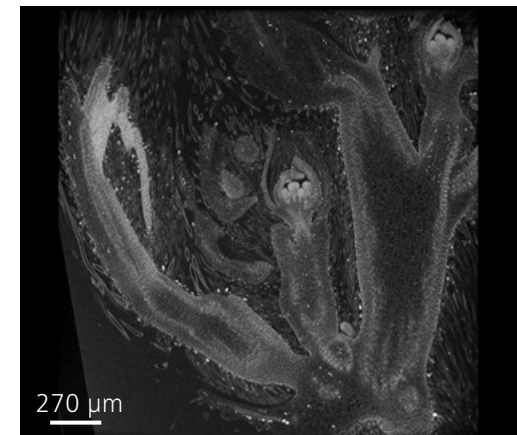
## 蔡司 DeepScout



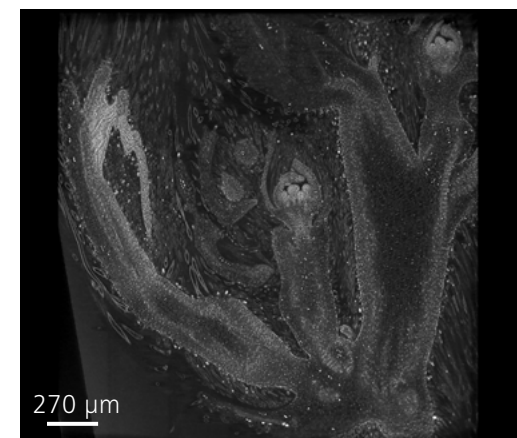
未使用蔡司 DeepScout: 聚合物电解质燃料电池 (PEFC) 膜电极组件。



蔡司 DeepScout: 可获取整个样品图像的高分辨率数据, 影响燃料电池燃烧产物水的形成和性能的关键微观结构特征清晰可见。



未使用蔡司 DeepScout.

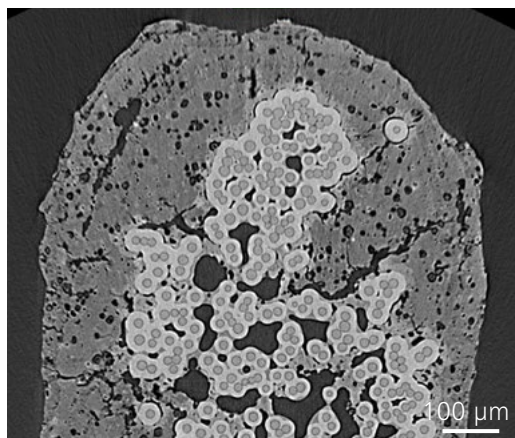


蔡司 DeepScout: 大豆花。样品由唐纳德丹福斯植物科学中心 Keith Duncan 提供。

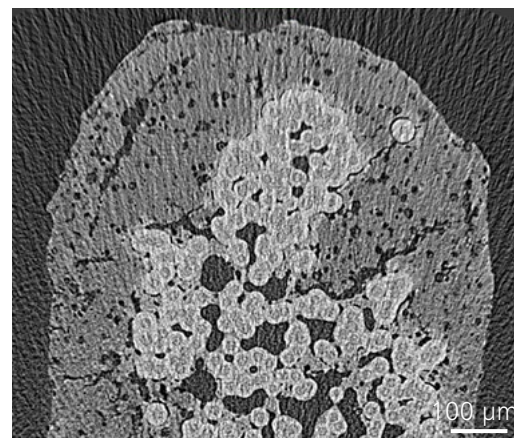
# 洞察产品背后的科技

- › 简介
- › **优势**
- › 应用
- › 系统
- › 技术参数
- › 售后服务

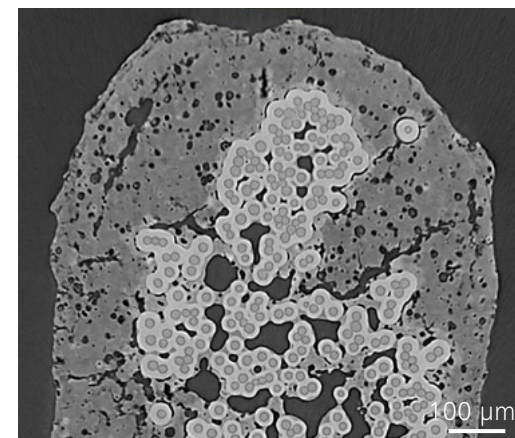
## 蔡司 DeepRecon Pro



标准重构 (FDK): 扫描时间 9 小时 (3001 张投影)

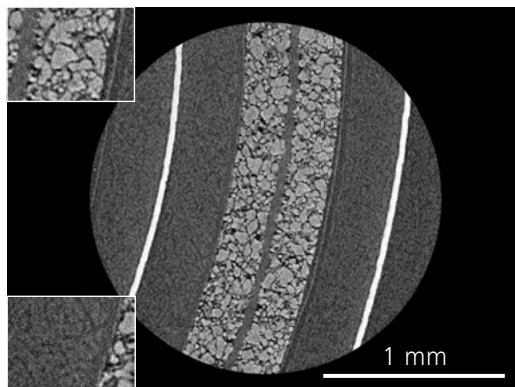


标准重构 (FDK): 扫描时间 53 分钟 (301 张投影)

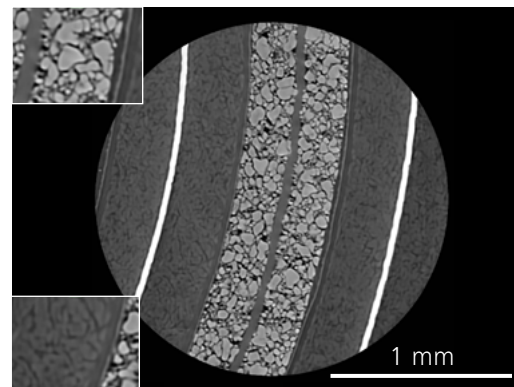


蔡司 DeepRecon Pro: 扫描时间 53 分钟 (301 张投影)

蔡司 DeepRecon Pro 用于提高陶瓷基复合材料 (CMC) 样品成像效率, 在不牺牲图像质量的情况下, 效率提高了 10 倍。这可显著提高原位研究中的时间分辨率。



标准重构 (FDK)



蔡司 DeepRecon Pro

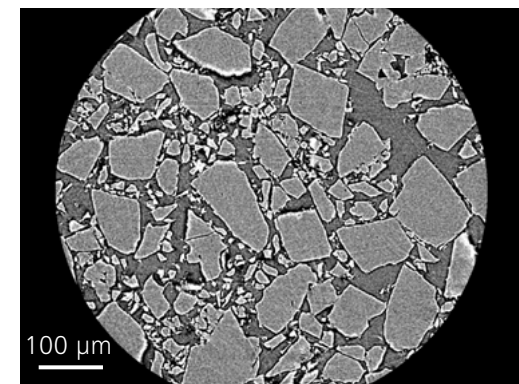
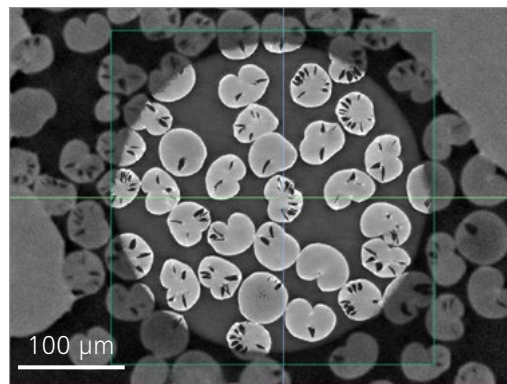
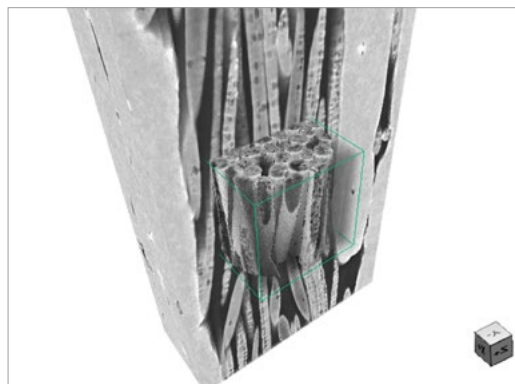
蔡司 DeepRecon Pro 用于为智能手表电池改善图像质量。蔡司 DeepRecon Pro 提高了阴极颗粒和聚合物隔膜的清晰度。除此之外, 它还允许恢复被图像噪声遮挡的特征, 例如充满电解质的阳极。



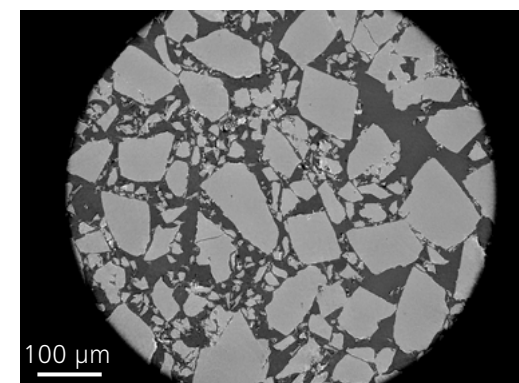
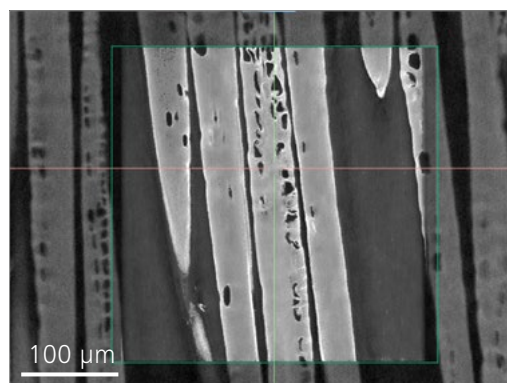
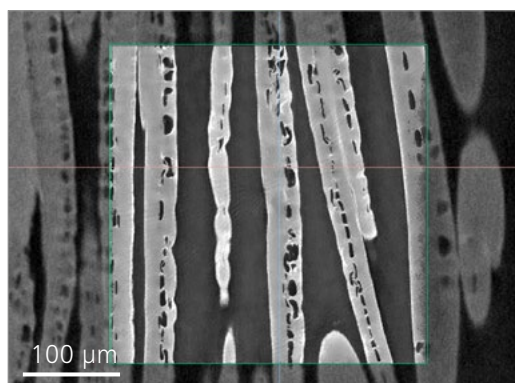
# 洞察产品背后的科技

- › 简介
- › **优势**
- › 应用
- › 系统
- › 技术参数
- › 售后服务

## 蔡司 PhaseEvolve



标准重构



人造碳纤维以 1.5 μm/体素的分辨率进行成像，并使用蔡司 PhaseEvolve 进行处理，可显示出沿纤维长度方向的大量径向孔隙度分布情况。样品由澳大利亚联邦科学与工业研究组织的 Sherry Mayo 博士和 David Fox 博士提供。

蔡司 PhaseEvolve 应用于药物粉末样品。高分辨率或低加速电压成像可导致材料固有的图像对比度被相位衬度伪影所遮盖。蔡司 PhaseEvolve 可有效消除相位边缘，增强图像对比度，改善图像分割结果。样品由英国梯瓦制药工业有限公司的 Parmesh Gajjar 博士提供。

# 洞察产品背后的科技

› 简介

› **优势**

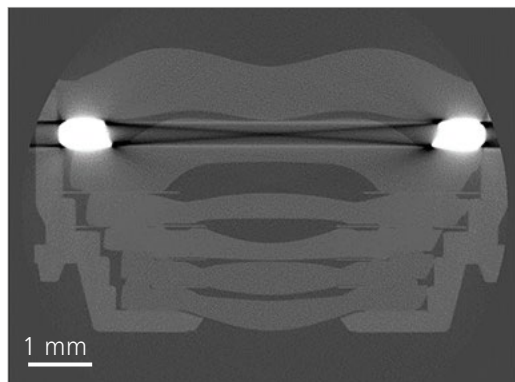
› 应用

› 系统

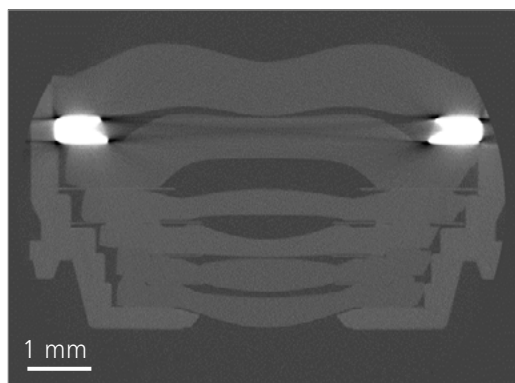
› 技术参数

› 售后服务

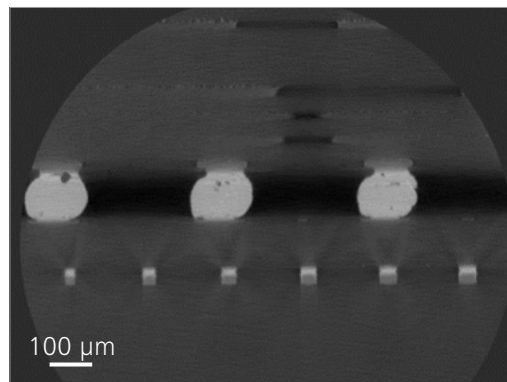
## 蔡司材料伪影重构解决方案 (MARS), 用于去除射线硬化



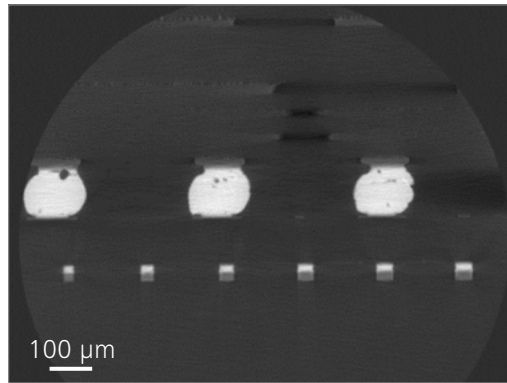
未使用蔡司 MARS。



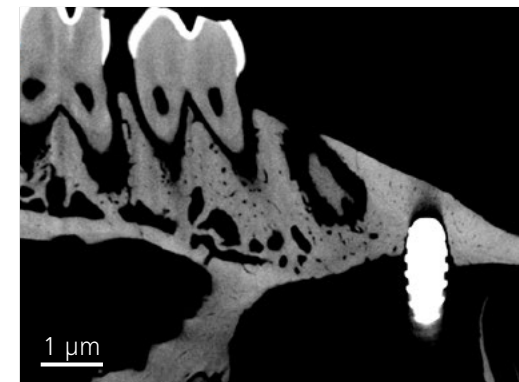
使用蔡司 MARS 的相机模组图像。



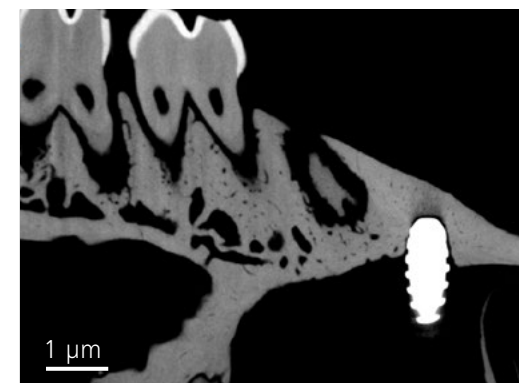
未使用蔡司 MARS。



使用蔡司 MARS 的半导体封装图像。



未使用蔡司 MARS。

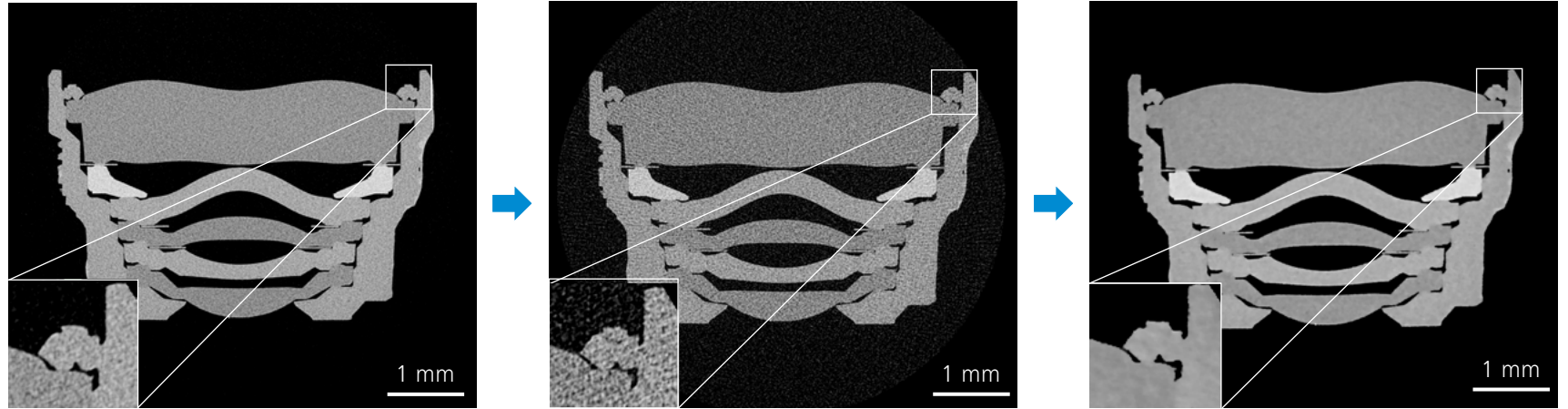


使用蔡司 MARS 的生物医学植入物图像。

# 洞察产品背后的科技

- › 简介
- › **优势**
- › 应用
- › 系统
- › 技术参数
- › 售后服务

## 蔡司 OptiRecon



标准重构：扫描时间 90 分钟（1200 张投影）

标准重构：扫描时间 22 分钟（300 张投影）

OptiRecon：扫描时间 22 分钟（300 张投影）

通过一个在电子元件样品上执行的工作流，观察蔡司 OptiRecon 的性能。分析智能手机相机镜头中的组装问题，使用蔡司 OptiRecon 后速度提高了 4 倍。

# 洞察产品背后的科技

- 简介
- 优势**
- 应用
- 系统
- 技术参数
- 售后服务

## 实现更高效率—— 以更短时间获取出色的图像结果

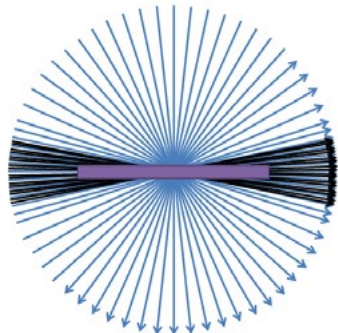
除了更高的 X 射线通量带来更快的断层扫描和先进的重构技术之外，蔡司 Xradia 630 Versa 和 Xradia 620 Versa 创新的高纵横比断层扫描（HART）模式还可为半导体封装和电路板等扁平样品提供更高效率的解决方案。HART 模式让您能够以不同的投影间距进行图像采集，在扁平样品宽边方向采集较少的投影张数，在细边方向采集较多的投影张数。在长视图附近使用间距密度小的投影、短视图方向使用间距密度稍大的投影可获得更丰富的 3D 数据，提高了采集过程中的信息密度。

您也可以调整 HART 来获得更高的效率或更出色的图像质量，由此图像采集速度可快 2 倍。高速的采集模式以及强大的双 CPU 工作站能够使图像重构的速度最高提升 40%。增加可选配的平板探测器（FPX），对于超大样品（最大可达 10 倍）可实现更高的成像效率（2-5 倍）。

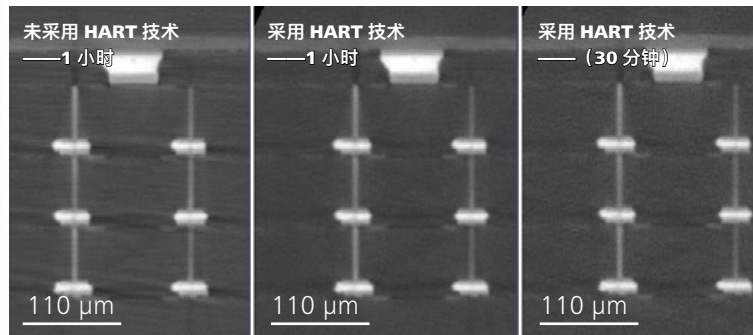
## 更易于对具有挑战性的样品进行成像

研究人员通常使用射线源滤光片来调节 X 射线能量谱，每台蔡司 Xradia 630 Versa 都标配了 13 个滤光片。蔡司 Xradia 630 Versa

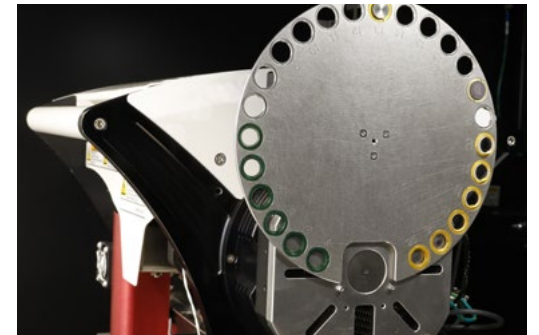
系统配备自动滤光片更换器（AFC），无需人工干预即可无缝更换滤光片，使用更方便。在 AFC 上，还有 11 个滤光片安装孔可供您使用定制的射线源滤光片，如不同材料或厚度的滤光片。AFC 上安装的这些滤光片的选择，可在 NavX 的每个工作流中做设定并记录。当您不需要射线源滤光片时，AFC 上的缺口位置可让样品尽量靠近射线源，从而提高扫描效率。



针对特征丰富的短边优化了 HART 投影间隔和密度。



DRAM 芯片：在相同的成像时间内，未采用 HART（左）比采用 HART（中）可获得更好的图像质量。在扫描时间减半的情况下，未采用 HART（左）与采用 HART（右）可获得相同的图像质量。HART 可进行调整，以获得更出色的图像质量或更高的效率。



自动滤光片转换器（AFC）仅可在蔡司 Xradia 630 Versa 上使用，包括 13 个标准滤光片和 11 个定制滤光片的孔位。



# 洞察产品背后的科技

› 简介

› **优势**

› 应用

› 系统

› 技术参数

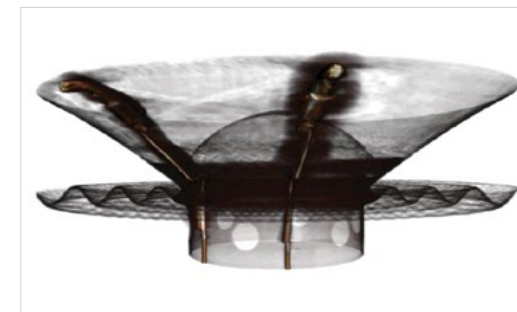
› 售后服务

## 灵活的大样品成像

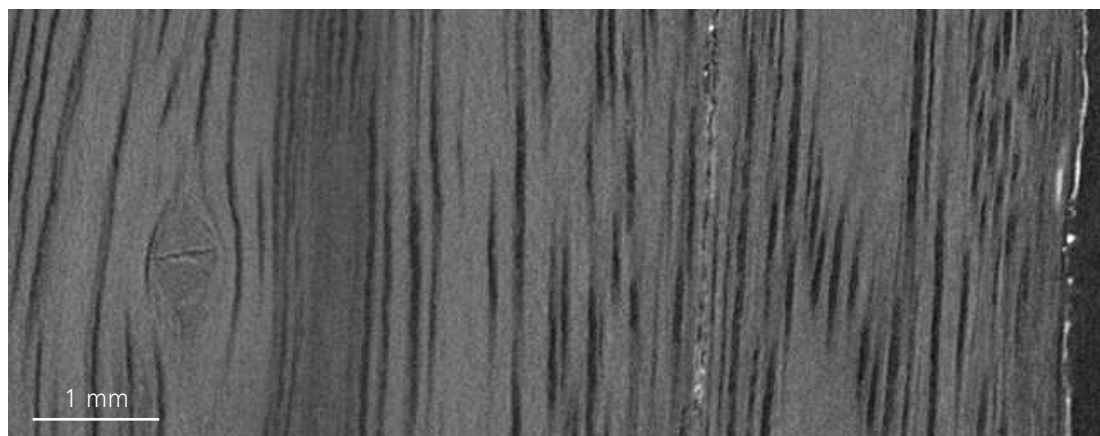
宽场模式 (WFM) 可用来拼接横向投影图像，形成一个更广的横向观察视野。该技术可为给定的观察视野提供更高的体素密度 (接近 2 倍)，也可为较大样品提供宽横向观察视野，3D 体积可达 3 倍。

所有蔡司 Xradia Versa 系统均可通过使用 0.4x 物镜实现宽场模式。此外，蔡司 Xradia 630 Versa 系统可使用 4x 物镜实现宽场模式。

将宽场模式和垂直拼接技术 (在垂直方向上将不同断层扫描拼接为一个更高的、单一整体的扫描) 结合，能够让您的大样品成像在宽度和高度上都能获得比标准观察视野更大的观察视野范围。



用宽场模式对 6 寸立体扬声器等大体积样品成像。



在标准视场模式下获得更高分辨率 (2 倍体素)。

## 洞察产品背后的科技

› 简介

› **优势**

› 应用

› 系统

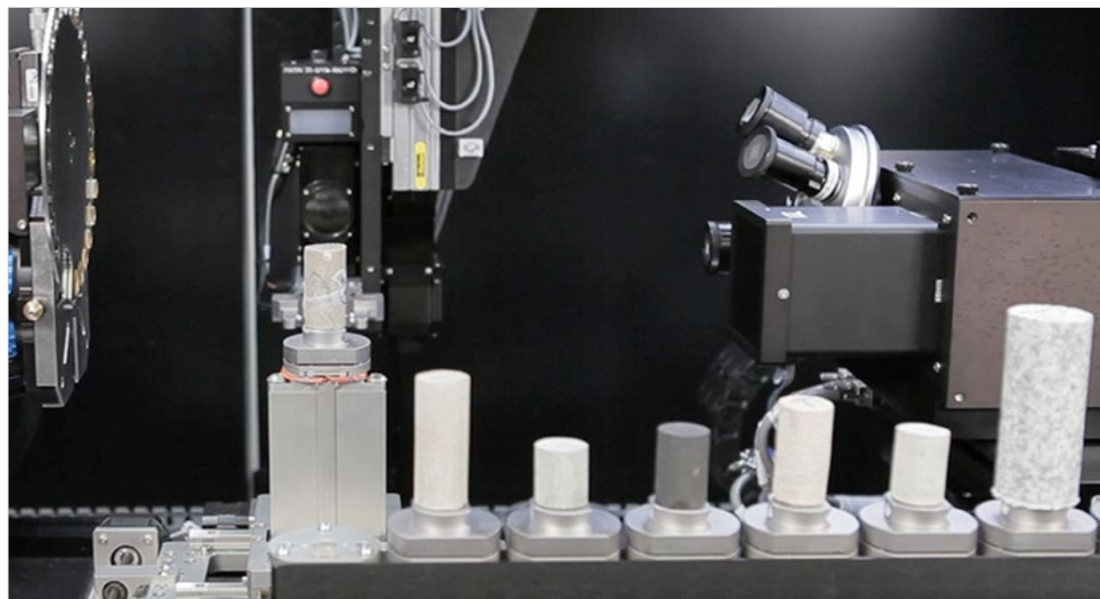
› 技术参数

› 售后服务

### 提高样品处理的效率

在蔡司 Xradia Versa 亚微米级三维 X 射线显微镜系列的使用中，可通过利用选配的自动进样装置减少操作者放样的时间，以提高设备的利用率。通过启用多任务运行可减少用户干预的频率并提高效率。可装载多达 14 个样品台（支持多达 70 个样品），通过设置成像队列能够实现仪器的全天或连续运行。

软件能够灵活地完成队列的重新排序、取消和停止操作，方便随时插入优先级更高的样品。在 NavX 用户界面中的电子邮件 / 文本提醒功能会及时提供队列进度的最新情况。此外，自动进样装置还能为相似样品的大批量重复性扫描提供 workflow 解决方案。



自动进样装置选配方案可允许用户同时对多达 70 个样品设置参数使其依次自动扫描。

# 洞察产品背后的科技

简介

优势

应用

系统

技术参数

售后服务

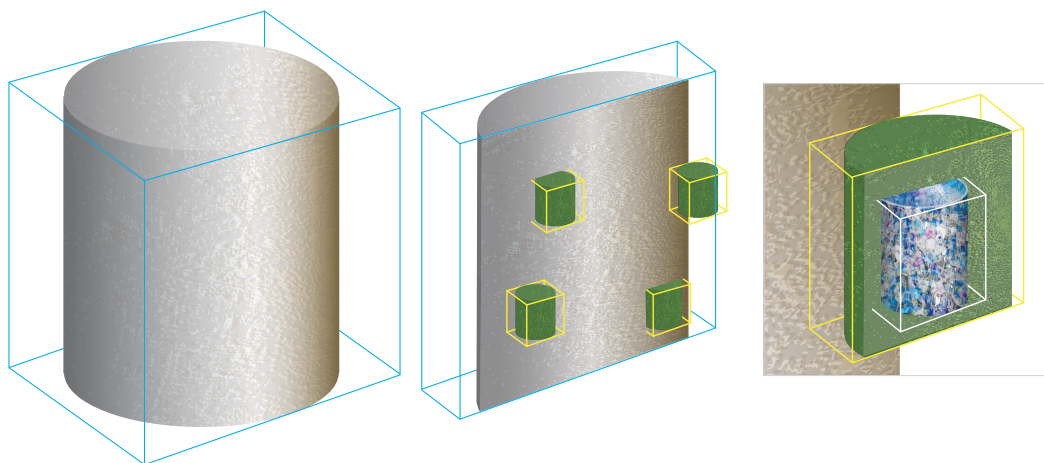
## 大样品高通量成像

蔡司平板探测器（FPX）能够实现具有蔡司一流图像品质的大样品高效率扫描。FPX 一体化系统为工业与学术研究领域带来了更灵活的成像能力和更高效的工作流。

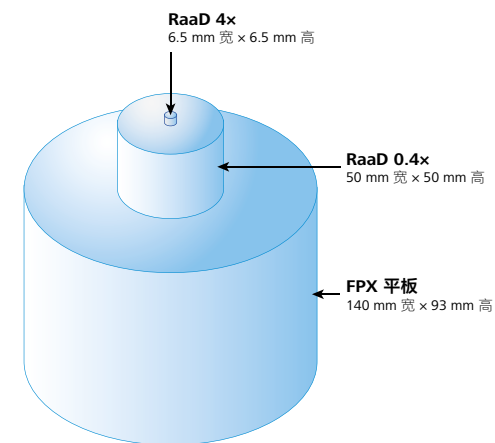
“定位和放大”（Scout-and-Zoom）是蔡司 X 射线显微镜的一项特殊功能，它利用 FPX 实现低分辨率、大观察视野、“定位”、扫描及识别内部区域，以便对各种不同类型的样品进行分辨率更高的“放大”扫描。Volume Scout 工作流简化了 NavX 中的这一过程。

该强大技术只有具备长工作距离高分辨率（RaaD）的 Versa 两级放大显微镜物镜可以实现，它能够在多种应用中准确识别感兴趣区域，例如完整骨骼中骨小梁的特定区域、大型半导体封装内部的特定焊接凸点或复合样品裂纹或孔洞的特定区域的成像。

如今，先进的重构技术（如蔡司 OptiRecon 和蔡司 DeepRecon Pro）可在不延长图像采集时间的情况下提高具有挑战性的“放大”扫描的图像质量，而蔡司 DeepScout 则优化了“定位”扫描，并提供观察视野的分辨率。



“定位和放大”（Scout-and-Zoom）功能实现了大样品高通量成像及后续的高分辨率二次采样。



使用不同物镜进行的单视场体积重构的比较。

## FPX 规格参数

平板探测器阵列	3072 px × 1944 px
单视场	直径 140 mm 高度 93 mm
自动拼接的最大视场	直径 140 mm 高度 165 mm

# 洞察产品背后的科技

› 简介

› 优势

› 应用

› 系统

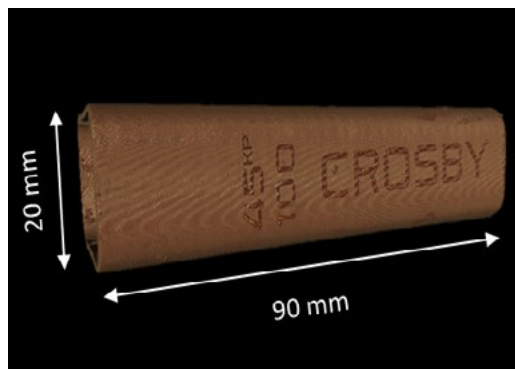
› 技术参数

› 售后服务

## 使用 FPX 进行大物镜 Volume Scout workflow

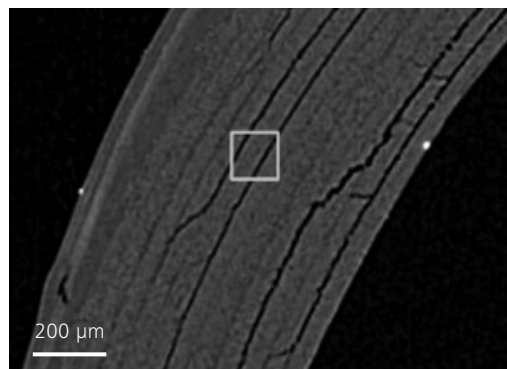
三级“定位和放大” workflow。借助 FPX 快速扫描大观察视野，然后使用 RaaD 物镜对感兴趣区域进行放大。

**FPX**

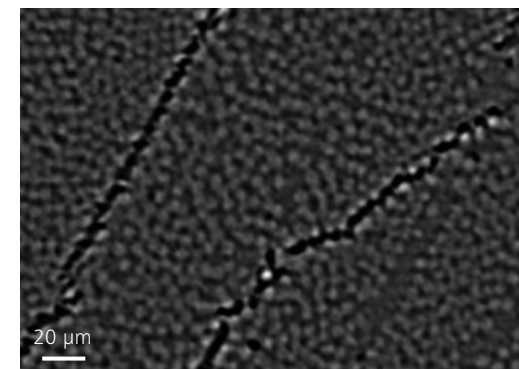


图例为曲棍球棒纤维增强复合材料。

**0.4 倍**



**4 倍**



**FPX**

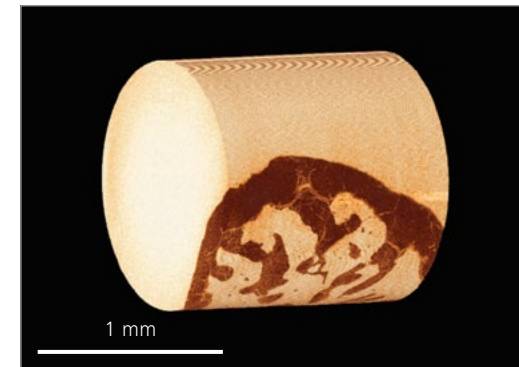


图例为 15 cm 长的熊下颚。

**0.4 倍**



**4 倍**





# 洞察产品背后的科技

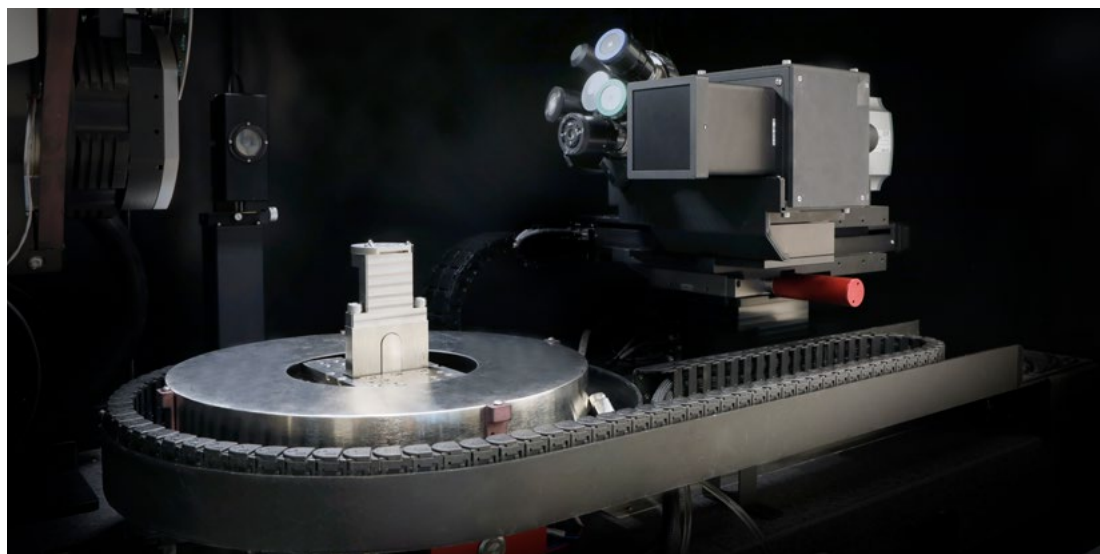
- › 简介
- › **优势**
- › 应用
- › 系统
- › 技术参数
- › 售后服务

## 将原位接口套件添加至 X 射线显微镜中， 拓展更多的实验可能

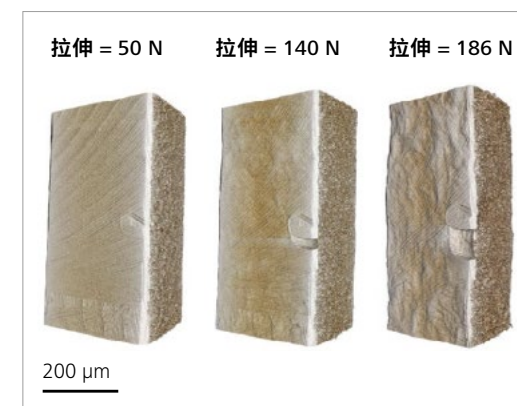
为了继续突破科学进步的限制，蔡司 Xradia Versa 已成功设计出业内领先的 3D 原位成像装置，包括高压液体驱替、拉伸、压缩装置和热台等。蔡司 X 射线显微镜使先进的原位实验成为可能。

这些研究要求样品远离 X 射线源，以安放各种类型的原位装置。在传统的 microCT 系统中，这一要求大大限制了样品能够达到的分辨率。蔡司 X 射线显微镜采用特殊的两级放大架构和 RaaD 技术，实现了高分辨率原位成像。您可为所有 Xradia Versa 仪器选配原位接口套件，包括机械集成套件、坚固耐用的布线导槽和其它设施（馈入装置），以及基于测试规程的软件，该软件能

够简化“定位和扫描”用户界面中的操作。良好系统光学架构使您可以在 Xradia Versa 上体验原位装置的高水平的稳定性、灵活性和集成控制，当环境条件发生变化时，无需牺牲图像分辨率。



让业内优异的原位解决方案臻臻完善：配有 Deben 热机械样品台的原位套件。



钢样品激光焊接位置力学加载拉伸试验。上述图像显示了粗糙表面缺陷产生的裂纹及其扩展以及内部空洞的延伸。样品由桑迪亚国家实验室提供。

# 洞察产品背后的科技

- › 简介
- › **优势**
- › 应用
- › 系统
- › 技术参数
- › 售后服务

## Dragonfly Pro—— 强大的可视化和定量分析工具

Dragonfly Pro 是 Object Research System (ORS) 公司研发的一款高级 3D 可视化与分析软件。蔡司专用该软件处理 X 射线显微镜、扫描电子显微镜及 FIB-SEM 的数据。Dragonfly Pro 结合高级的图像处理算法和先进的立体渲染，能够实现高清探索和强大的数据定量分析。Dragonfly Pro 的特点

是其易用性、优异的图像分割工具包和无限的扩展性。导入多尺度、多显微镜的图像研究分析，您会发现 Dragonfly Pro 是一款非常先进的关联成像平台。Dragonfly Pro 集成了一整套二维和三维图像对齐、重采样等图像处理工具，优异的图像滤波工具可消除图像伪影。

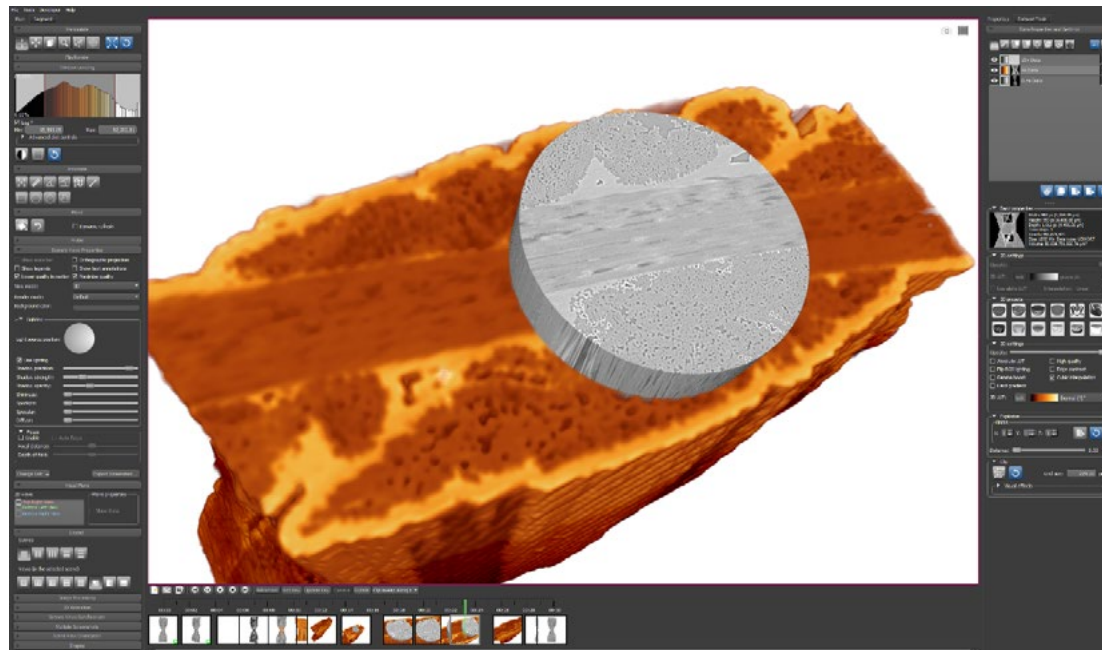
您所获得的视觉结果将使您的图像不言自明。您可以捕捉和分享富有洞察力的截图——静态图像或 2D 动画——或使用 Dragonfly Pro 的 3D Movie Maker，轻松获得富有感染力的 3D 动画。

Dragonfly Pro 的集成机器学习引擎能对具有挑战性的样品进行分割，而交互式画图工具和轮廓绘制工具使得数据综合处理和精细编辑变得轻而易举。记录您的工作流，并根据需要或批量地进行重现。用户甚至可以通过自定义的 Python 代码来驱动软件，实现高度的定制和强大的解决方案。

Dragonfly Pro 使用简单，可提供所需的量化结果和视觉印象，因而能够提高您的 2D/3D 数据处理效率。

### 主要用户优势：

- 易用性
- 图像分割
- 多种模式（XRM、SEM、FIB-SEM）
- 脚本稳健和批量处理工作流
- 多尺度
- 定量分析
- 动画制作



打造适合您工作流的工具：选择插件来控制图像对齐、映射差异和自定义外观。在蔡司 Xradia Versa 显微镜上成像的陶瓷基复合材料。样品由美国科罗拉多大学的 David Marshall 博士提供。

# 洞察产品背后的科技

› 简介

› **优势**

› 应用

› 系统

› 技术参数

› 售后服务

## 用于定制使用案例的 Python API

蔡司 XRM Python API 提供与 Versa X 射线显微镜交互的附加功能。共有三种不同的 API 可用于 Python 脚本，以便针对不同的应用与显微镜进行交互。



- 基本 API 模块提供与显微镜交互的方法，如移动电机和改变物镜。
- 测试规程 API 模块包含用于数据采集的修改及运行测试规程的功能。
- 基本数据集 API 模块可用于读取采集或重构生成的数据。

通过将 Python API 无缝集成至控制系统，您可以扩展设备的控制功能，并提高研究的效率和质量。

## 洞察产品背后的科技

› 简介

› **优势**

› 应用

› 系统

› 技术参数

› 售后服务

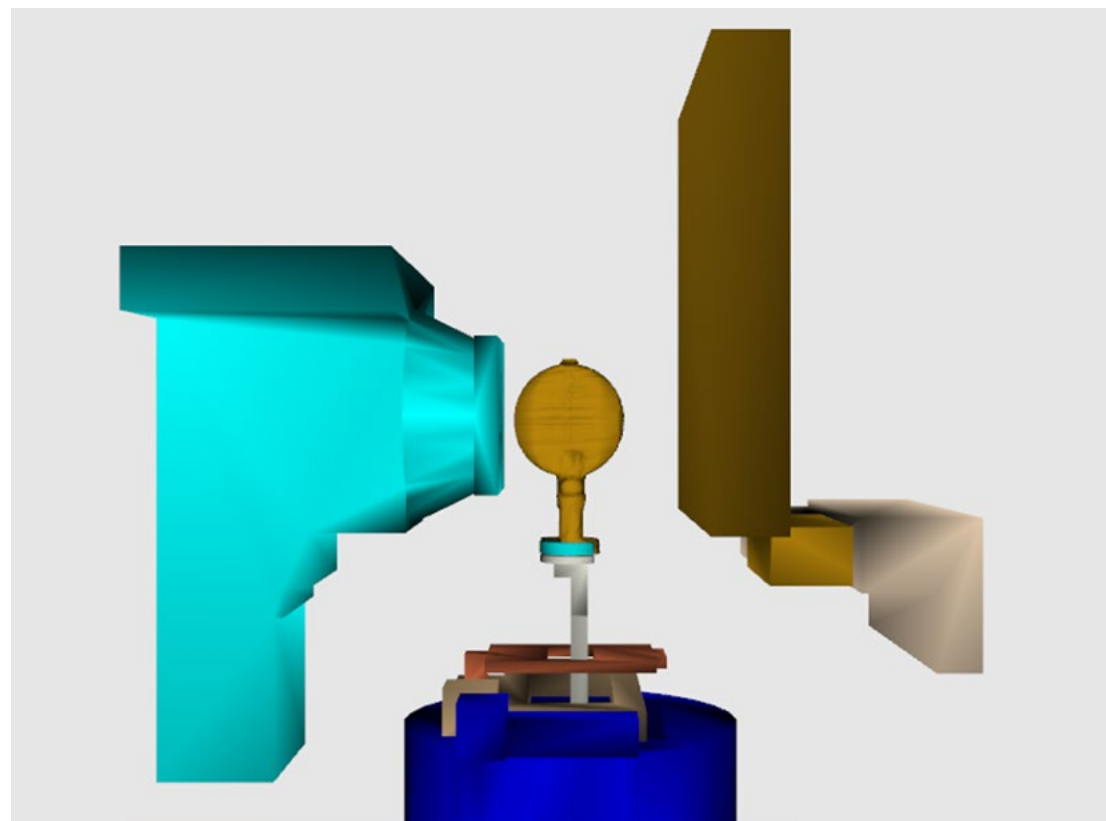
### 蔡司 SmartShield—— 保护样品并优化实验设置

蔡司 SmartShield 在蔡司 NavX 控制系统中工作，用于保护您的样品和显微镜。只需轻松点击按钮，它便会在您的样品周围形成一个数字化防撞圈，将样品包裹起来。这一自动化的解决方案可让您放心将样品移至更接近射线源和探测器的地方。蔡司 SmartShield 让新用户和高级用户皆可体验到简洁的样品设置工作流程和高效的 Versa 系统导航，以及针对特殊形态样品的高级版导航。

使用蔡司 SmartShield Lite 可以保护高透明度、高反射系数和扁平样品，或直径小于 1 mm 的样品。

#### 蔡司 SmartShield 提供的功能:

- 在 NavX 中完全集成了快速防撞圈创建功能
- 在三维层面上考虑样品和仪器安全
- 在设置过程中提高操作人员的效率



蔡司 SmartShield 几乎将您的样品全部包裹，以便为样品、射线源和物镜提供保护。



# 蔡司 X 射线显微镜应用案例： 材料研究

› 简介

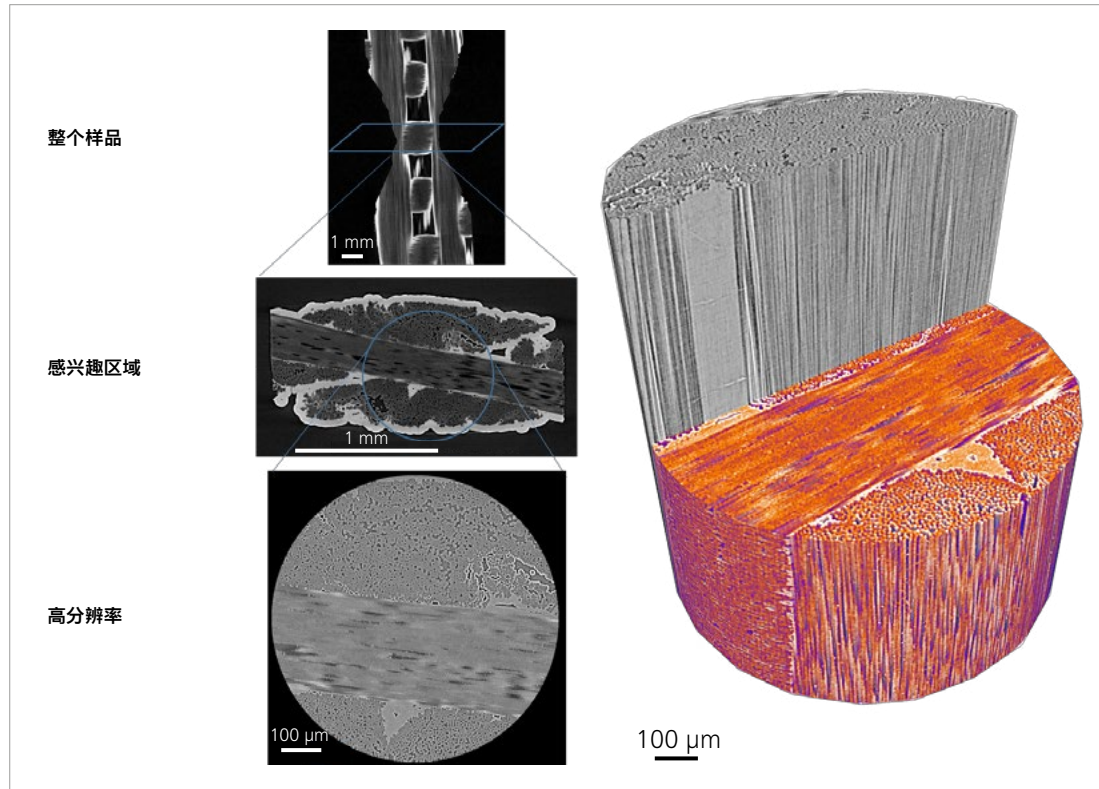
› 优势

› **应用**

› 系统

› 技术参数

› 售后服务



用于原位力学测试的狗骨状陶瓷基复合材料 (CMC) 样品。通过使用“定位和放大” (Scout-and-Zoom) 工作流，可对样品在多个放大倍率下进行无损成像，以识别、定位和研究高分辨率下局部结构的变化。样品由美国科罗拉多大学的 David Marshall 博士提供。

## 典型任务与应用

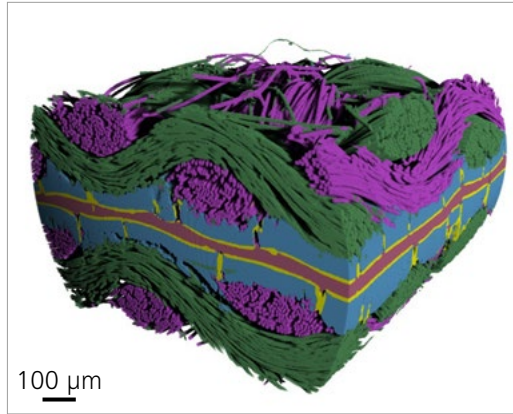
- 表征三维结构
- 观察失效机理、降解现象和内部缺陷
- 以多尺度检查特性
- 对微观结构演变进行量化
- 执行原位和 4D (随时间推移的研究) 成像，以了解加热、冷却、干燥、加湿、拉伸、压缩、吸入、排出及其它模拟环境的影响

## 蔡司 Xradia 600 系列 Versa 优势

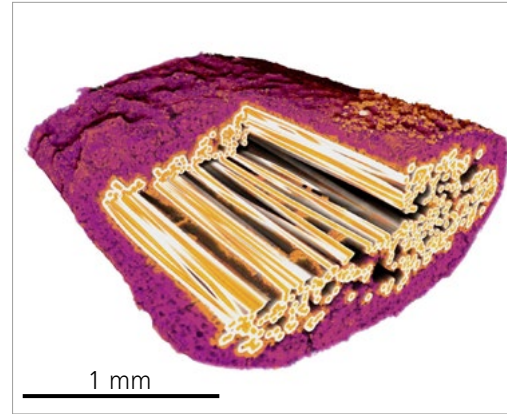
- 以无损的方式观察使用 2D 表面成像技术无法探测到的深层显微结构；利用成分衬度研究低原子序数或“近原子序数”元素及其它难以辨识的材料
- 能够在大工作距离下保持高分辨率，以完成无损原位成像实验
- 使用 FPX 进一步增强快速、高效的“定位和放大”技术，在宏观尺度上确定极大样品高分辨率成像的感兴趣区域
- 更高的效率实现了更多的样品运行，以获取更好的数据和更多的样品统计数据
- 对于学术共享设备，更快的扫描可提高用户数量和仪器利用率

## 蔡司 X 射线显微镜应用案例： 材料研究

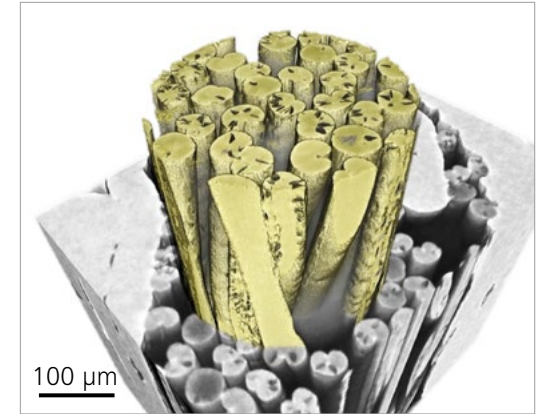
- › 简介
- › 优势
- › **应用**
- › 系统
- › 技术参数
- › 售后服务



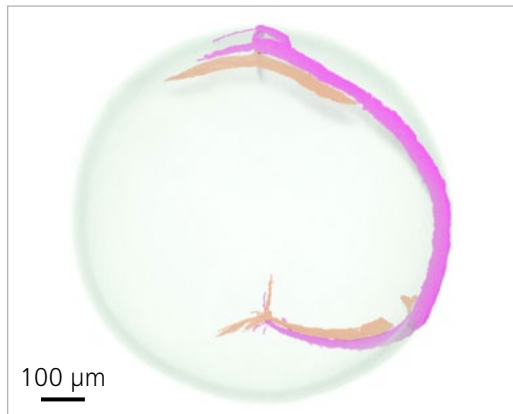
聚合物电解质燃料电池膜电极组件的分割 3D 图像。绿色和洋红色为气体扩散层纤维编织物，微孔层为蓝色，催化剂为黄色，电解质膜为红色。



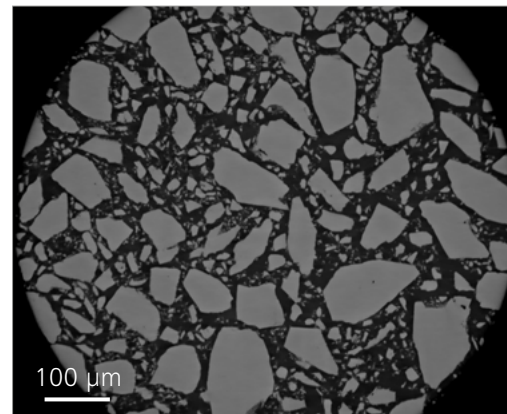
陶瓷基复合材料样品的三维渲染图，剖面图中的内部涂层纤维以橙色和白色显示，而保护性陶瓷涂层以洋红色显示。样品由美国科罗拉多大学博德分校的 David Marshall 博士提供。



在蔡司 Xradia Versa X 射线显微镜上，以传播相位衬度模式进行成像的一束人造丝聚合物纤维的三维渲染图。黄色渲染的体积部分显示了以高分辨率收集的内部断层扫描成像，并使用蔡司 PhaseEvolve 进行相位衬度去除处理以增强孔隙的衬度。



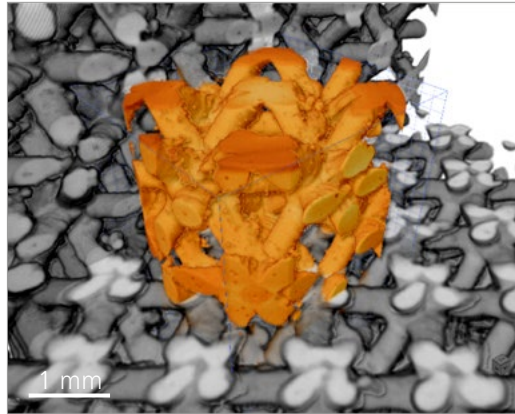
模拟 TRISO 型燃料颗粒的三维渲染图，用橙色和洋红色突出显示了穿过外层 SiC 和热解碳层的裂缝。样品由美国加州大学伯克利分校的 Peter Hosemann 博士提供。



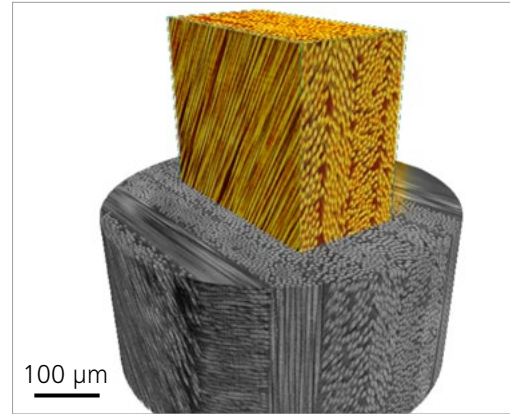
含有乳糖（较大颗粒）和药物 API 颗粒（此处 API 指“活性药物成分”；较细的颗粒为 1-5 μm）的混合粉末的二维虚拟切片。使用蔡司 PhaseEvolve 进行处理可对颗粒分布进行分割和定量分析。样品由英国梯瓦制药工业有限公司的 Parmesh Gajjar 博士提供。

# 蔡司 X 射线显微镜应用案例： 材料研究

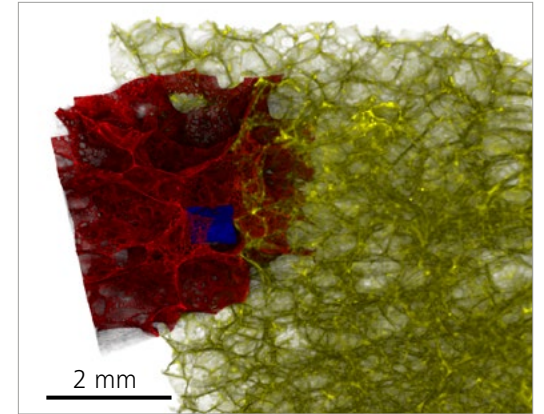
- › 简介
- › 优势
- › **应用**
- › 系统
- › 技术参数
- › 售后服务



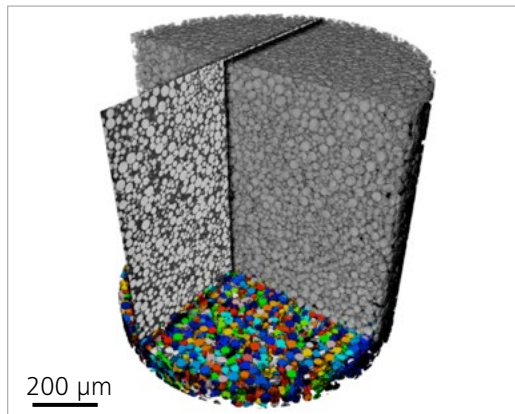
增材制造晶格结构。样品由美国汉茨维尔阿拉巴马大学机械和航空航天工程系的 Kavan Hazeli 提供。



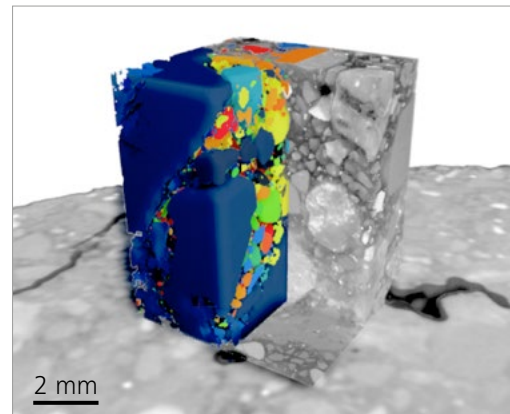
碳纤维增强聚合物基复合材料。



多孔玻璃泡沫隔热材料多尺度成像。样品由 M.B. Østergaard, R.R. Petersen 博士和 Y. Yue 教授（丹麦奥尔堡大学）以及 J. König 博士（斯洛文尼亚约瑟夫斯特凡学院）提供。



用于增材制造的 Ti-6Al-4V 原料粉。

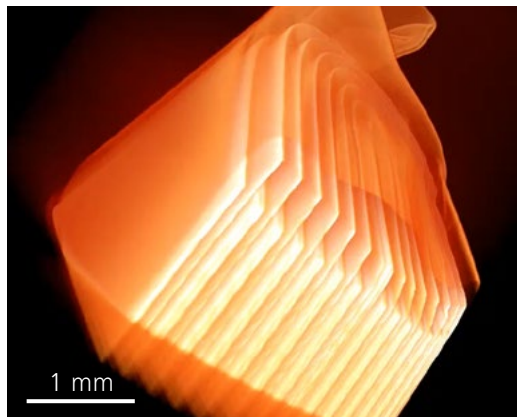


混凝土局部高分辨率断层扫描成像和多相分割。

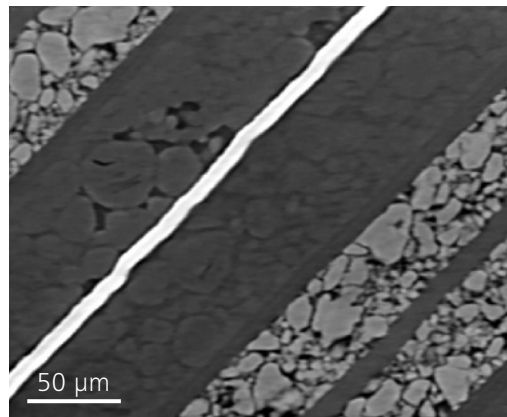


# 蔡司 X 射线显微镜应用案例： 锂离子电池

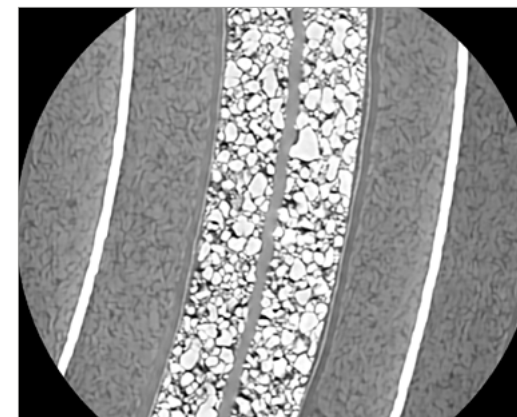
- › 简介
- › 优势
- › **应用**
- › 系统
- › 技术参数
- › 售后服务



小型软包电池：0.4x 概览扫描；4x 长工作距离高分辨率。



二维虚拟切片。使用 40X-Prime 探测器在 80 kV 下对内部区域进行成像，并用 DeepRecon Pro 进行重构。在高密度的阴极颗粒和低密度的石墨阳极颗粒中都能看到细小的颗粒和裂纹。



使用 DeepRecon Pro 重构的小型软包电池的二维虚拟切片。阴极颗粒、阳极颗粒、聚合物隔膜和金属箔集电器等特征在整个电极堆栈中可见。

## 典型任务与应用

- 配方研发和供应链控制：检查完整样品以对供应商进行有效把控，发现可能影响性能或寿命的测试规程变化或成本节约
- 安全与质量检查：识别碎片、颗粒的形成、电气接触处的毛刺或聚合物隔膜的损坏
- 寿命与老化效应：老化效应的纵向研究

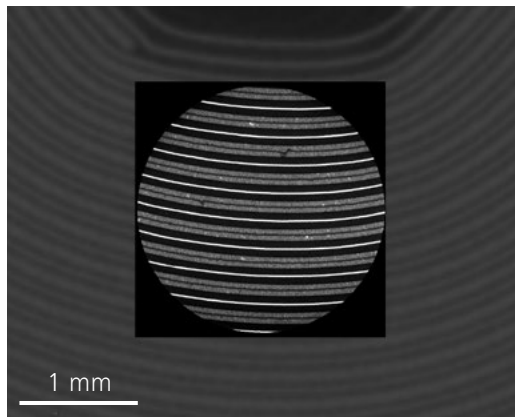
## 蔡司 Xradia 600 系列 Versa 优势

- 长工作距离高分辨率可实现完整软包和圆柱形电池的高分辨率成像，跨数百个充电周期对老化效应进行纵向研究。
- 其它工具都无法如此准确地观察一个完整的电池。
- “定位和放大”（Scout-and-Zoom）可识别感兴趣区域，以实现高分辨率研究。
- 600 系列大大缩短了高分辨率扫描时间。
- 蔡司 DeepScout 可提供更大样品的高分辨率内部断层扫描图像。

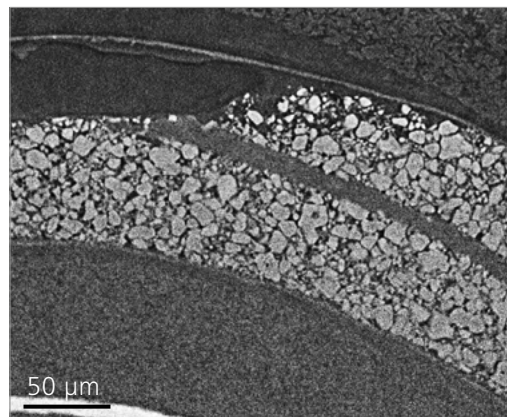


# 蔡司 X 射线显微镜应用案例： 锂离子电池

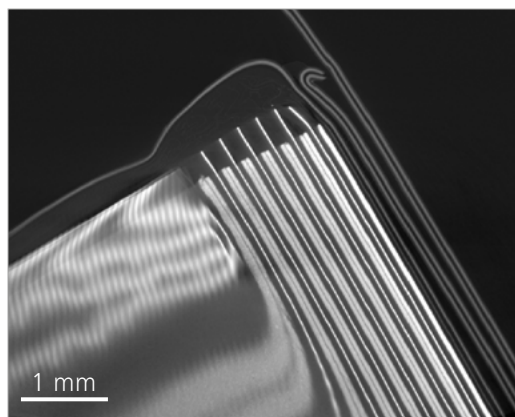
- › 简介
- › 优势
- › **应用**
- › 系统
- › 技术参数
- › 售后服务



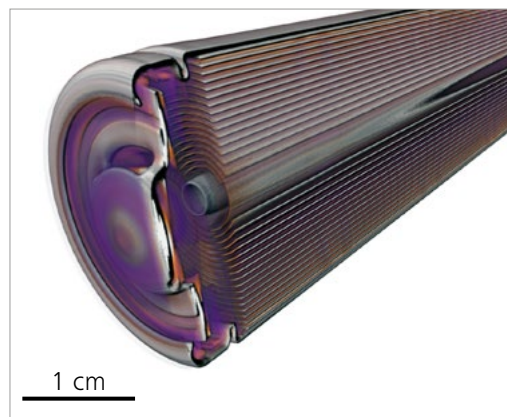
完整的 18650 锂离子电池内部的老化效应。



小型软包电池 (80 kV) - 原位微观结构，阴极晶粒级别的老化效应，隔膜层。



大型软包电池 (120 kV)  
失效分析、膨胀、润湿、电解液气体析出。



完整的圆柱形电池 (160 kV) - 导电层中的焊接毛刺、金属夹杂物、褶皱和弯曲。

## 蔡司 X 射线显微镜应用案例： 电子元件和半导体封装

简介

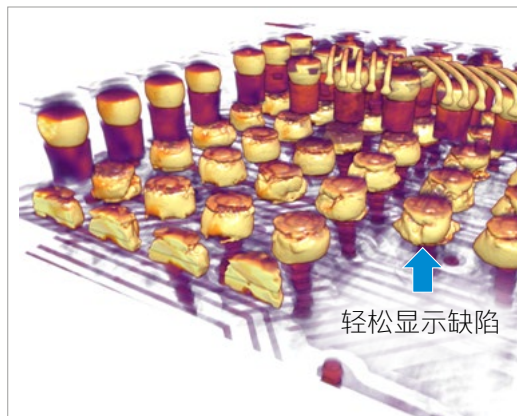
优势

应用

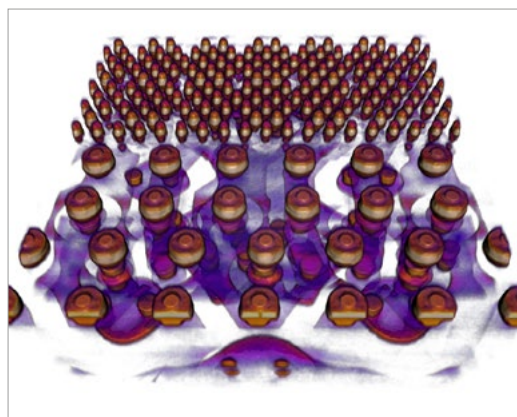
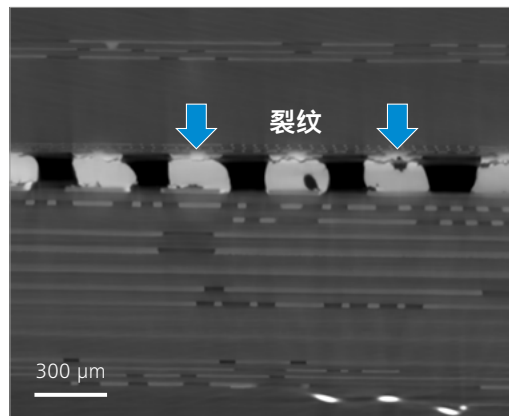
系统

技术参数

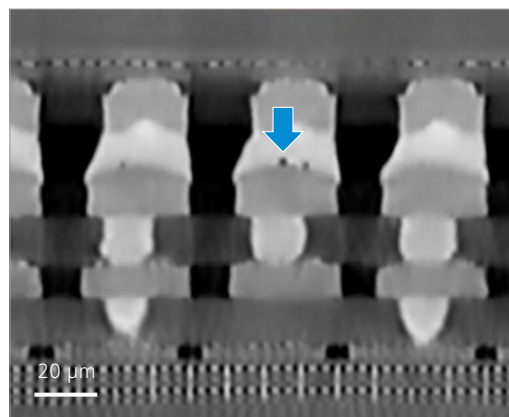
售后服务



在 2.5  $\mu\text{m}$  体素分辨率下对热循环智能手机 A12 控制板的焊接疲劳裂纹进行无损可视化和表征。



左：22x26 mm 嵌入式多芯片互连桥接（EMIB）封装中的封装互连。



右：EMIB 封装直径为 30  $\mu\text{m}$  的微凸块的虚拟横截面，使用 40X-P 物镜以 0.32  $\mu\text{m}$ /体素成像。

### 典型任务与应用

- 为先进半导体封装（包括 2.5/3D 和异质集成封装）的工艺开发、产量改进和可靠性测试进行结构和失效分析。
- 对 IC（集成电路）封装布局、电路互连和印制电路板进行成像和分析，用于竞争分析、专利侵权保护和网络安全。

### 蔡司 Xradia 630 系列 Versa 优势

- 以无损的方式对先进半导体封装和内部缺陷进行成像，实现了突破性的分辨率提升，扫描速度可与物理切片相媲美。
- 重新设计的直观 NavX 用户界面借助内置式心智模型和简化的工作流可为所有级别的用户提升操作效率。
- 大观察视野（FOV）下更高的成像效率有助于以更高的时效来识别失效特征和根本原因，允许运行更多样品以改善封装开发、竞争分析和网络安全应用。

## 蔡司 X 射线显微镜应用案例： 电子元件和半导体封装

› 简介

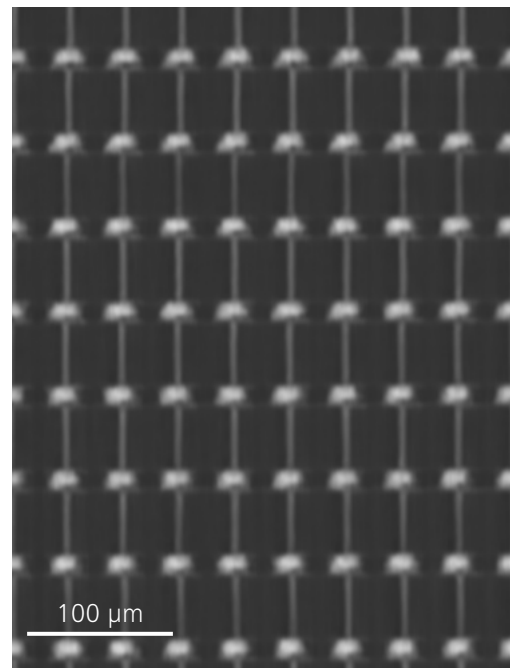
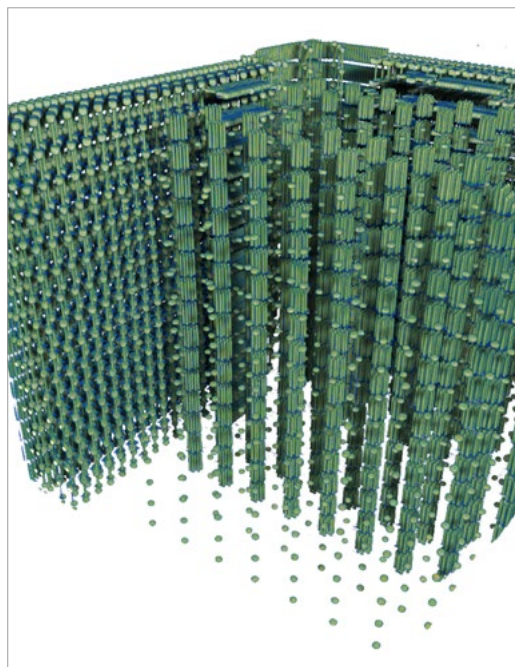
› 优势

› **应用**

› 系统

› 技术参数

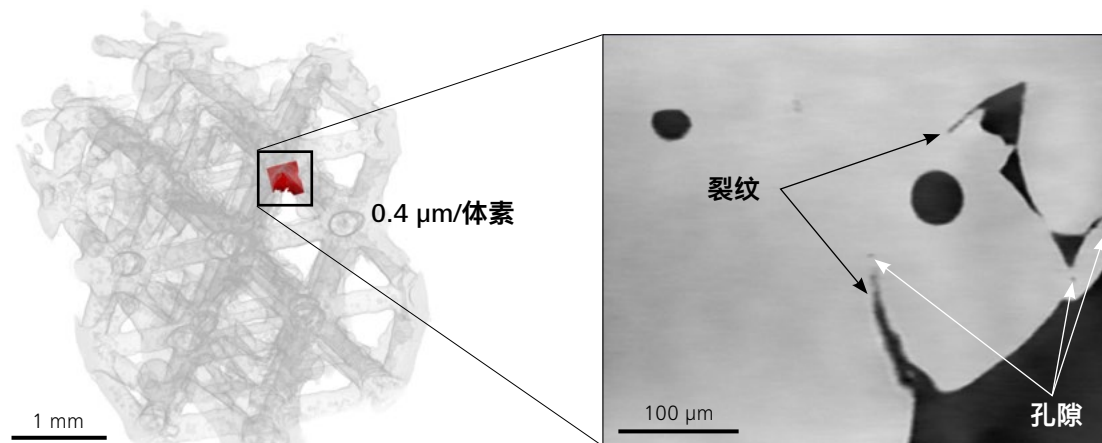
› 售后服务



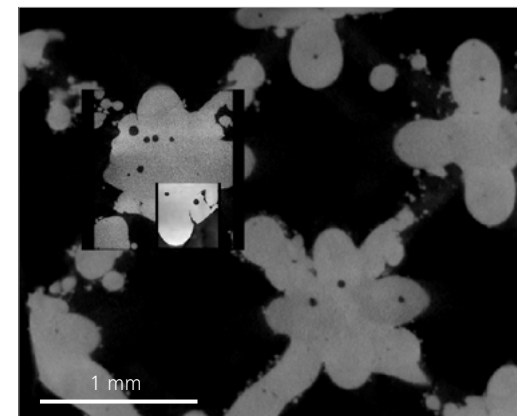
左图：15 层 DRAM（动态随机存储器）封装以 1.4 μm 体素分辨率成像。右图：内微 bump 的虚拟横截面，TSV 连接线厚度约 15 μm。

# 蔡司 X 射线显微镜应用案例： 增材制造

- 简介
- 优势
- 应用
- 系统
- 技术参数
- 售后服务



多尺度增材制造的 Inconel 晶格结构三维渲染图。整个 5 mm 样品以 5  $\mu\text{m}$ /体素成像，之后用 40X-Prime 探测器在 140 kV 下以 0.4  $\mu\text{m}$ /体素对目标缺陷区进行成像，并使用蔡司 DeepRecon Pro 进行重构。在高分辨率图像中可以看到低分辨率下不可见的裂纹和孔隙。



多尺度增材制造的 Inconel 晶格结构二维虚拟切片。整个样品以 5  $\mu\text{m}$ /体素成像，用 4x 探测器以 1  $\mu\text{m}$ /体素对单节点成像，之后用 40X-Prime 探测器在 140 kV 下以 0.4  $\mu\text{m}$ /体素对目标缺陷区进行成像，并使用蔡司 DeepRecon Pro 进行重构。

## 典型任务与应用

- 详细描述增材制造 (AM) 粉末床中颗粒形状、尺寸和体积分布情况，以确定合适的工艺参数
- 用于 AM 零件微观结构分析的高分辨率无损成像
- 用于与标称 CAD 图示相比较的三维成像
- 未熔化颗粒、高原子序数夹杂物和空洞的检测
- 对采用其它方法无法到达的内部结构进行表面粗糙度分析

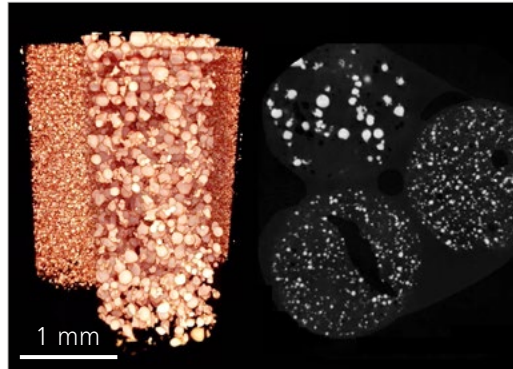
## 蔡司 Xradia 600 系列 Versa 优势

- “定位和放大” (Scout-and-Zoom) 技术可快速获取内部结构，无需对样品进行处理。
- 更快的效率可实现沿 AM 工艺链质量检查。
- 优异的亚微米分辨率可实现工艺参数和材料特性的详细分析。

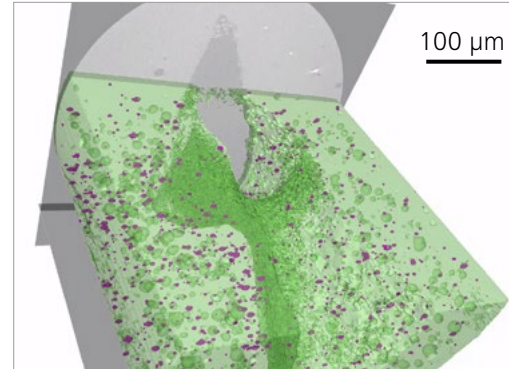


# 蔡司 X 射线显微镜应用案例： 增材制造

- › 简介
- › 优势
- › **应用**
- › 系统
- › 技术参数
- › 售后服务



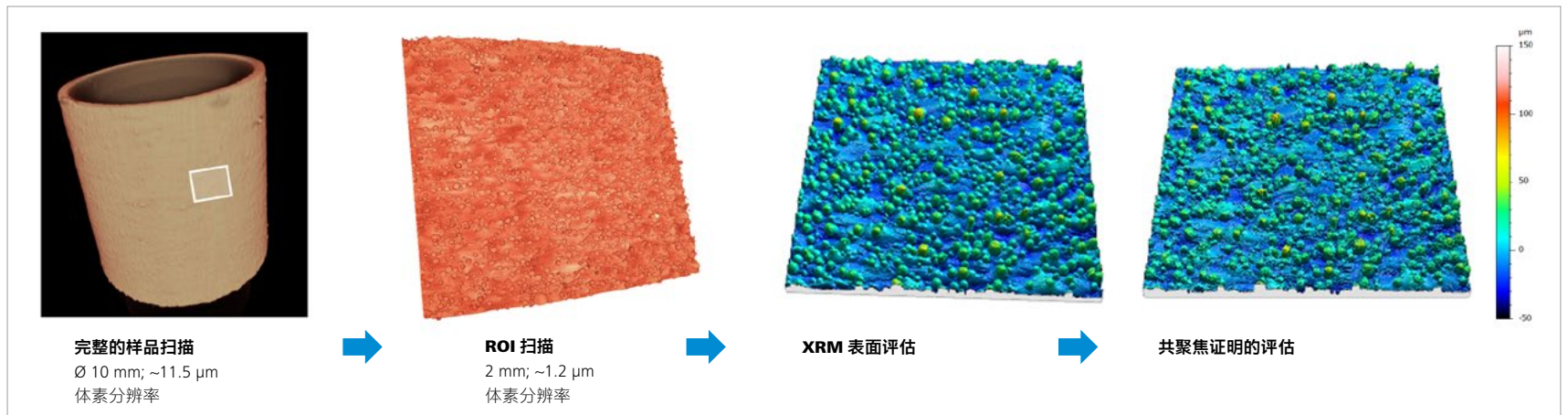
以 3.9  $\mu\text{m}$  体素分辨率对不同 A205 AM 粉末质量进行成像。



AM 铝齿轮的内部结构；3  $\mu\text{m}$  体素分辨率成像用于显示未熔化颗粒、高原子序数夹杂物和小空洞。样品由德国阿伦大学的 Timo Bernthaler 提供。



AM 铝齿轮的综合表征显示夹杂物、孔隙和相对于 CAD 模型 的尺寸偏差。样品由德国阿伦大学的 Timo Bernthaler 提供。



Ti-6Al-4V 试样的 ISO 25178 表面粗糙度评价。XRM 与蔡司 Smartproof 5 共聚焦显微镜的结果非常相似。测试零件由德国 LZN 和 Liebherr 提供。

# 蔡司 X 射线显微镜应用案例： 原材料

简介

优势

应用

系统

技术参数

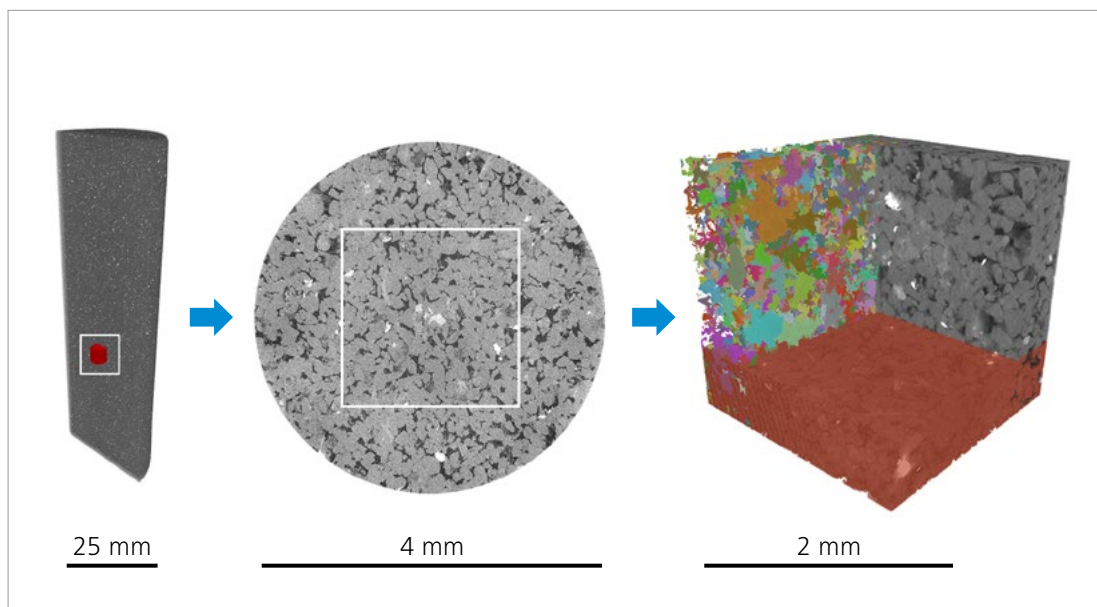
售后服务

## 典型任务与应用

- 实现多尺度孔隙结构和流体流动分析
- 使用原位流体设备直接测量孔隙尺度的流体流动
- 利用蔡司 LabDCT Pro 分析晶体结构
- 利用完整 3D 重构进行颗粒度分析
- 改进矿物加工工艺：分析尾矿以尽量提高采收率，进行热力学浸出研究，对铁矿石等采矿产品进行 QA/QC 分析
- 了解钢和其它材料中的晶粒取向

## 蔡司 Xradia 600 系列 Versa 优势

- 精准的 3D 纳米级成像，以协助数字岩心模拟、原位多相流体流动研究、3D 矿物学分析和基于实验室的衍射衬度断层扫描（蔡司 LabDCT Pro）。
- 以高效率对大尺寸（4 英寸岩心）样品进行多尺度成像、表征和建模。
- 更高的效率意味着更快的运行时间，减少了研究前后的瓶颈。
- 提供更高质量的数据以实现更好的仿真。
- 更高功率可生成高信噪比衍射图样，即使样品为不完美或低对称晶体。
- 将蔡司 Xradia 630 Versa 的功能与 Mineralogic 3D 相结合，用于矿物鉴定、矿物解离研究、珍贵样品的无损成像、CT 自动定量矿物分析。



砂岩岩心的多尺度非侵入性表征，显示宏观成像、高质量的非侵入性内部断层扫描成像和综合孔隙尺度分析研究（显示孔隙分离）。

## 蔡司 X 射线显微镜应用案例： 原材料

› 简介

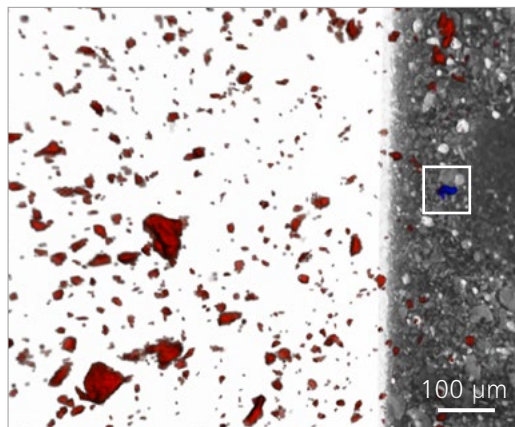
› 优势

› **应用**

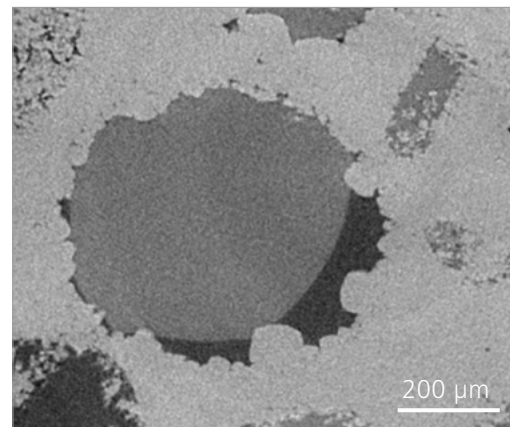
› 系统

› 技术参数

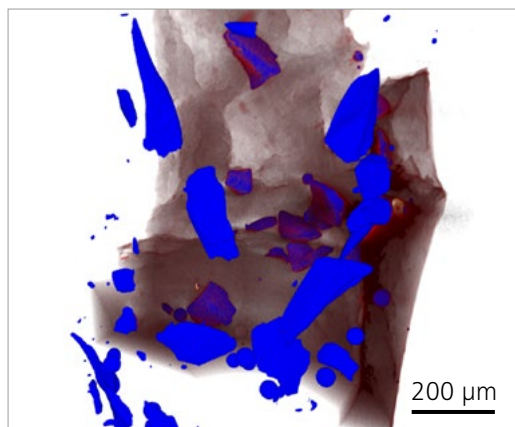
› 售后服务



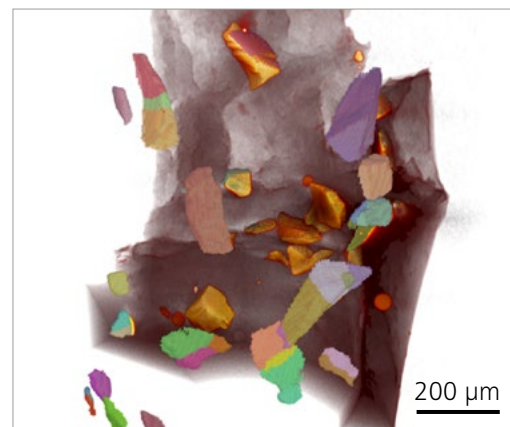
从 ~26,000 粒黄铁矿中识别出单个金颗粒。



油（最深相）- 盐水（中间相）- 方解石（最轻相）系统的原位接触角测量。



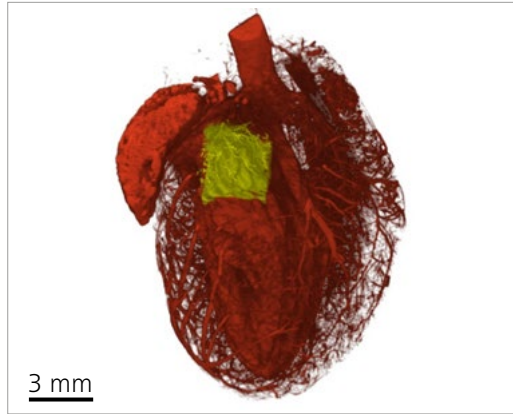
分离的橄榄石的传统吸收衬度图像。



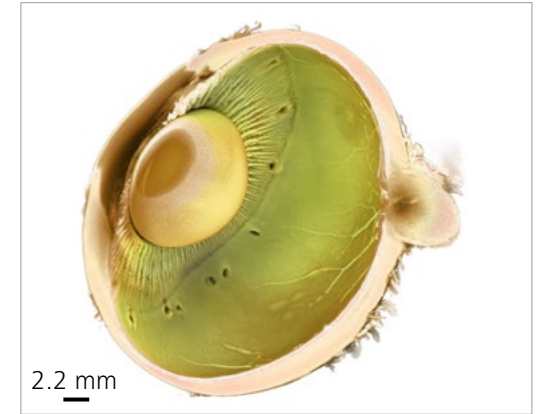
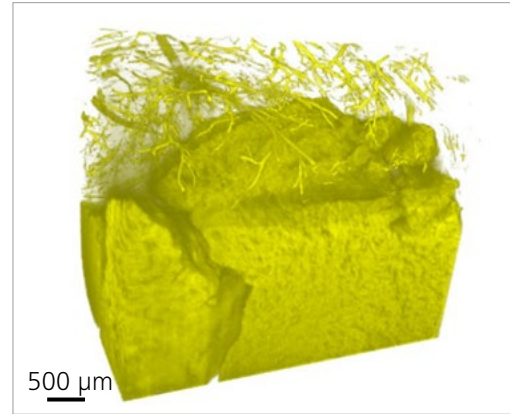
在分离的橄榄石上用蔡司 LabDCT 识别单个亚晶。

# 蔡司 X 射线显微镜应用案例： 生命科学

- › 简介
- › 优势
- › **应用**
- › 系统
- › 技术参数
- › 售后服务



高分辨率和高衬度的 X 射线显微镜对器官（如心脏）的成像提供了关于组织结构的宝贵见解，让用户可以就疾病状态或基因模型之间的差异等方面进行比较。该样品是一个大鼠心脏（对照动物），以两种不同分辨率进行成像以显示内部血管结构，该结构具有增强衬度。使用 Dragonfly Pro 进行的三维重构显示了低分辨率和高分辨率的扫描区域。在整个图像处理过程中，心脏被埋在低熔点琼脂糖中的 falcon 试管内固定和保湿。样品由荷兰拉德堡德大学提供。



对眼睛健康的研究提供了认识和见解，以此开发治疗眼睛疾病和障碍的方法。对这只猪眼进行的整体成像揭示了眼睛的内部组成部分，有助于更好的生物学理解。数据由英国利物浦大学的 Rachel Williams 教授、Brendan Geraghty 博士、Victoria Kearns 博士、Valentin Pied 和 Julia Behnsen 博士提供。使用 Drishti 进行渲染的图像。

## 典型任务与应用

在保持大样品连续性的情况下研究生物样品细节一直是一个挑战。X 射线显微镜能够对您的脆弱生物样品进行高衬度、高分辨率的 3D 成像，这包括矿化软组织、单个器官和细胞器、植物组织等。从组织学角度研究您的样品直至细胞级水平，无需进行损伤样品的解剖。

Xradia 630 Versa 尤其适合需要极高分辨率和极佳图像质量的情况。

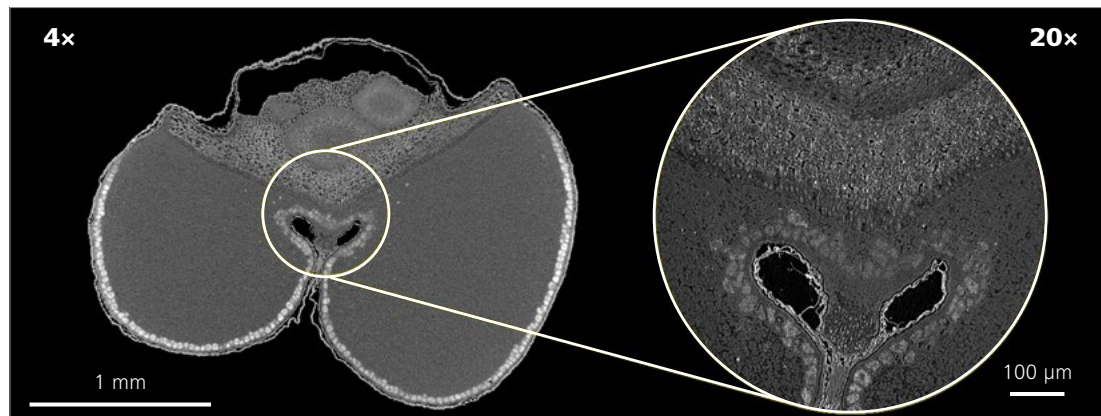
## 蔡司 Xradia 600 系列 Versa 优势

- 整个样品可以在多尺度长工作距离下进行高分辨率（RaaD）成像。骨骼、器官、植物或活组织切片等完整样品可以在不影响分辨率的情况下进行研究。
- 使用 DeepScout 可对样品进行大体积成像和处理，生成空前的高分辨率概览。
- 利用 Xradia 630 Versa 采集的高衬度图像能够识别感兴趣的结构，以防止后续错误分割，或利用电镜在更高分辨率采集时进行精度定位。

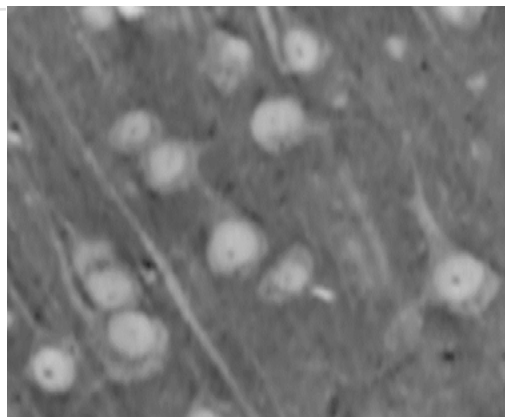
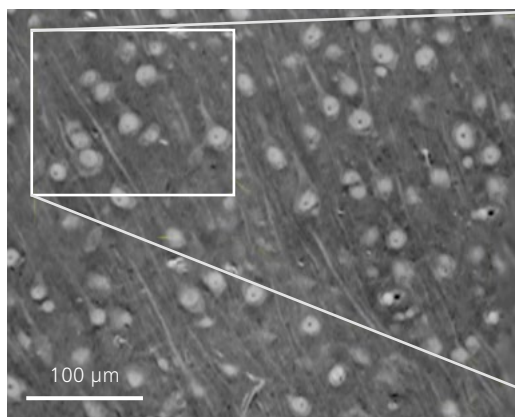


## 蔡司 X 射线显微镜应用案例： 生命科学

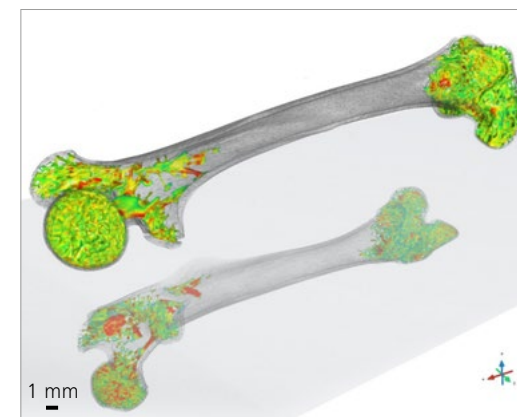
- › 简介
- › 优势
- › **应用**
- › 系统
- › 技术参数
- › 售后服务



种子是坚实且紧凑的结构，若不对样品进行物理解剖，很难对其内部进行成像。使用 XRM 能够无损揭示内部结构，让种子保持完整状态。该图像显示了小麦麦粒的三维重构和虚拟横截面，该麦粒在两个不同放大倍率下进行成像直至细胞分辨率水平，以揭示其内部结构。由英国诺维奇约翰英纳斯中心的 Kim Findlay 提供。



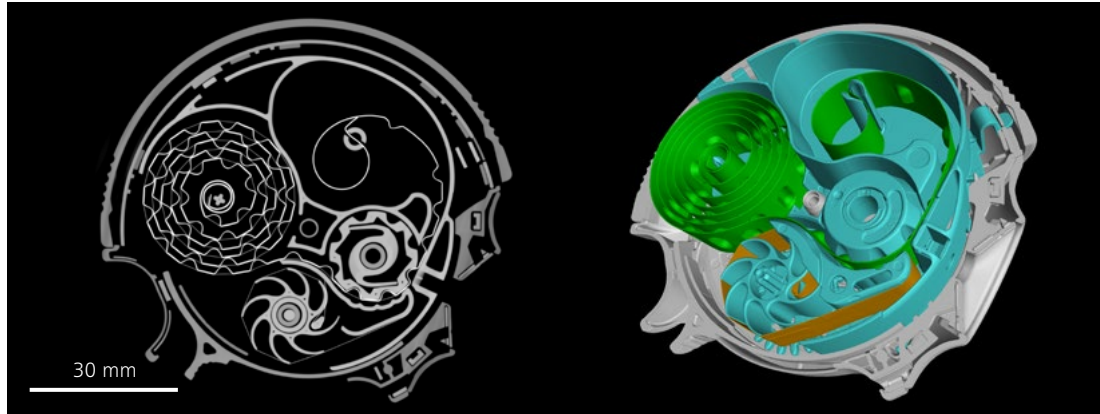
类似大脑的软组织样品可以使用 XRM 成像并生成 3D 结构图，为其它研究方法（如光学显微镜和电镜）提供背景信息。该样品为使用蔡司 Xradia 630 Versa XRM 的 40X-P 物镜成像的小鼠脑 3D 数据集的单个切片，并使用蔡司 DeepRecon 进行重构。已应用倒置颜色查找表。样品由美国伊利诺伊大学芝加哥分校的 Kevin Boergens 博士提供。



X 射线成像是探索骨骼形态的基础，用于了解骨骼健康和疾病的变化。该小鼠长骨的中骨小梁已被分割。XRM 提供的高分辨率和高衬度为开展多尺度实验探索骨层级结构提供了额外的机会，并可与原位测试相结合，能够同时评估结构和机械性能。样品由美国德克萨斯大学圣马科斯分校的 Danny Wescott 提供。使用 ORS Dragonfly Pro 骨分析模块进行渲染。

# 蔡司 X 射线显微镜应用案例： 工业检验和质量控制

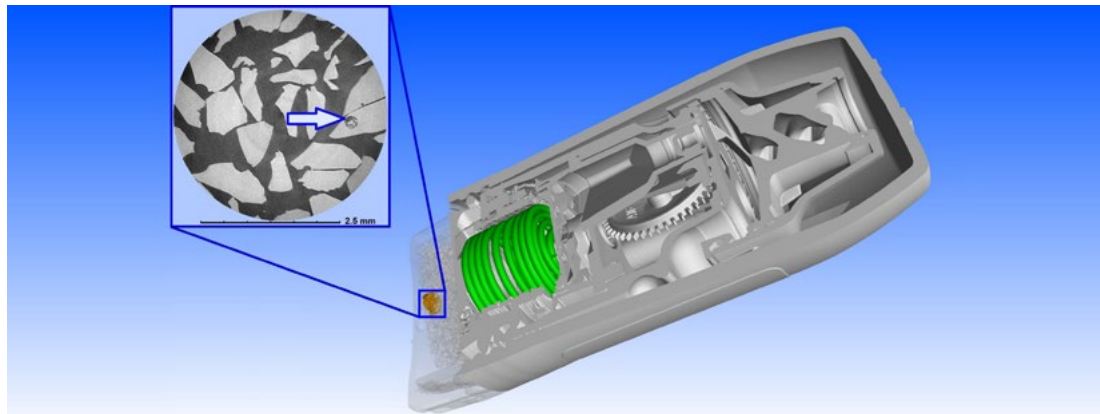
- 简介
- 优势
- 应用**
- 系统
- 技术参数
- 售后服务



医疗设备干粉吸入器的 X 射线显微镜扫描。左侧为使用平板探测器获得的扫描横截面虚拟切片，右侧为三维渲染图。左侧图片中不同灰度值对应吸入器内不同密度的材料。

## 典型任务与应用

- 配件的不同零部件可以进行无损的功能和适应检查
- 用于微观结构分析和质量控制的制造部件高分辨率无损成像
- 三维成像，用于与标称计算机辅助设计 (CAD) 模型或主件进行比较
- 制造开发与逆向工程，为使用 3D 数据创建 CAD 模型
- 探测塑料和金属零部件内部的缺陷、颗粒夹杂物、裂纹和不必要的孔隙
- 对接触式或光学检测方法无法获取的内部特征进行无损分析



医疗设备的 X 射线显微镜扫描，显示了吸入性粉末微观结构的细节。该剪切三维渲染通过使用平板探测器对设备进行全面扫描获得。该二维虚拟横截面切片（放大图像）显示了吸入性粉末微观结构中复杂的混合微观结构，使用 4x 物镜扫描获得。

## 蔡司 Xradia 600 系列 Versa 优势

- “定位和放大” (Scout-and-Zoom) 技术允许用户在不破坏或拆开设备的情况下快速获取零件的内部特征
- 更高的效率可实现制造零件和组装设备的高质量检测
- 优异的亚微米分辨率可实现零件微观结构的详细分析以及其材料特性的评价

# 蔡司 Xradia 630 Versa: 灵活的成像解决方案

- › 简介
- › 优势
- › 应用
- › **系统**
- › 技术参数
- › 售后服务



## 1 高效率 X 射线显微镜

- 蔡司 Xradia 630 Versa 采用大工作距离高分辨率 (RaaD) 2.0 成像技术
- 双能扫描衬度可视化系统 (DSCoVer) 可用于材料辨识和双能分析
- 高纵横比断层扫描 (HART) 可缩短成像时间并提供极佳的图像质量
- 衍射衬度断层扫描 (LabDCT) 选配项可实现 3D 晶体信息可视化

## 2 X 射线源

- 高功率闭管透射源，快速激活 (30 kV – 160 kV, 最大 25 W)

## 3 衬度优化探测器系统

- 创新的两级探测器系统，装有多个不同放大倍率探测器的物镜转盘和优化的闪烁体可实现高衬度成像
- 2k × 2k 像素，噪声抑制电荷耦合探测器

- 平板探测器 (FPX) 可获得更大的观察视野，实现高效率宏观成像
- 可选配 40X-Prime 物镜，空间分辨率高达 450 nm, 在 160 kV 下分辨率为 500 nm

## 4 可实现高分辨率的系统稳定性

- 抗震花岗岩底座
- 环境热稳定
- 低噪声探测器
- 先进、专有的稳定机制

## 5 具有适用于不同样品尺寸和应用的系统灵活性

- 可变扫描几何形状
- 可调体素大小
- 吸收衬度模式
- 相位衬度模式
- 借助 0.4x 和 4x 物镜增大横向断层扫描区域的宽场模式 (WFM)
- 用于垂直连接多个断层扫描图像的垂直拼接技术
- 可选配的 ZEN AI Toolkit 采用机器学习实现图像后处理和分割

## 6 蔡司 SmartShield 用于样品保护和设置优化

- 在 NavX 控制系统中完全集成了快速防撞圈创建功能
- 3D 样品和仪器安全
- 在实验设置过程中提高操作人员的效率
- 半自动 ZEISS SmartShield Lite 可用于透明、反光的样品

# 蔡司 Xradia 630 Versa: 灵活的成像解决方案

› 简介

› 优势

› 应用

› **系统**

› 技术参数

› 售后服务

## 7 带性能增强选项的高级重构工具箱

- 蔡司 DeepScout 完整观察视野的分辨率和效率使重构速度提高了 100 倍
- 蔡司 DeepRecon Pro 采用基于人工智能的重构技术，可在特别的半重复和重复样品工作流程中实现高达 10 倍的通量或优异的图像质量
- 蔡司 OptiRecon 采用迭代重构，可实现高达 4 倍的通量和提高图像质量
- 蔡司材料伪影重构解决方案 (MARS) 用于高衰减样品以去除射线硬化的影响
- 蔡司 PhaseEvolve 用于在中低密度样品或高分辨率成像应用中增强衬度和分割

## 8 自动进样装置选配件

- 通过减少用户干预提升工作效率
- 可按程序实现多达 14 个样品台的处理
- 可实现大批量重复扫描的自动工作流程
- 与 NavX 导航相结合，便于进行远程数据处理

## 9 载物台

- 拥有 4 个自由度的超高精度样品台
- 25 kg 样品台承载负荷

## 10X 射线滤光片

- 可配备 24 个滤光片的自动滤光片更换器 (AFC) 和高通量“无滤光片”成像切换装置
- 配有 13 个滤光片
- 可提供定制的滤光片

## 11 原位和 4D 解决方案

- 长工作距离高分辨率 (RaaD) 技术可实现出色的原位成像
- 针对 Deben 样品台集成原位测试规程控制功能
- 原位接口套装选配件
- 可特别定制原位工作流程接口套件

## 12 仪器工作站

- 具有快速重构功能的强大工作站
- 基于 CUDA 平台的双 GPU
- 多核 CPU
- 27 寸 4k 显示器

## 13 NavX 用户体验

- 秉持以人为本的设计原则开发 X 射线控制系统
- 无缝集成化向导式 workflow
- 为各类参数选择提供可视化指南
- 集成的文件传输工具 (FTU) 可将数据自动传输至用户工作站
- 对关联工作流程的指导

## 14 软件

- 采集: NavX 控制系统
- 重构: “定位和扫描 (Scout-and-Scan)” 重构器
- 图像观察: TXM3DViewer
- XRM Python API 可扩展仪器功能
- 输出数据可与许多 3D 图像可视化和分析软件程序兼容
- 可选配的 ORS Dragonfly Pro 可实现 3D 可视化和分析



# 技术参数

- › 简介
- › 优势
- › 应用
- › 系统
- › **技术参数**
- › 售后服务

成像	蔡司 Xradia 630 Versa				蔡司 Xradia 620 Versa				蔡司 Xradia 610 Versa				蔡司 Xradia 515 Versa								
<b>空间分辨率<sup>a</sup></b> (蔡司 Xradia 分辨率目标)	0.45 μm				0.5 μm				0.5 μm				0.5 μm								
<b>分辨率性能<sup>b</sup></b> (蔡司 Xradia 分辨率目标为 160 kV, 1.3 mm Al)	0.5 μm																				
<b>大工作距离高分辨率 (RaaD™)<sup>c</sup></b> (50 mm 工作距离)	20X 物镜		40X-P <sup>d</sup> 物镜		1.0 μm				1.0 μm				1.0 μm								
	标配		选配																		
	1 μm		0.7 μm																		
<b>可达的最小体素<sup>d</sup></b> (最大放大倍率下的样品体素大小)	40 nm				40 nm				40 nm				40 nm								
<b>X 射线源</b>																					
<b>架构</b>	闭管透射, 快速激活				闭管透射, 快速激活				闭管透射, 快速激活				闭管透射								
<b>电压范围</b>	30 – 160 kV 间焦点尺寸稳定				30 – 160 kV				30 – 160 kV				30 – 160 kV								
<b>最大输出功率</b>	25 w				25 w				25 w				10 w								
<b>衬度优化探测器系统</b>																					
蔡司 X 射线显微镜 (XRM) 拥有创新探测器物镜转盘, 装有多个不同放大倍率的物镜。每个物镜均配备优化的闪烁器, 可提供非常高的吸收衬度细节。																					
<b>物镜与探测器</b>	<b>标配</b>				<b>选配</b>	<b>标配</b>				<b>选配</b>	<b>标配</b>				<b>选配</b>		<b>标配</b>				<b>选配</b>
	FPX	0.4 倍	4 倍	20 倍	40X-P	0.4 倍	4 倍	20 倍	FPX	40 倍	0.4 倍	4 倍	20 倍	FPX	40 倍	0.4 倍	4 倍	20 倍	FPX	40 倍	
<b>空间分辨率</b>	12 μm	20 μm	1.9 μm	0.9 μm	0.45 μm	20 μm	1.9 μm	0.9 μm	12 μm	0.5 μm	20 μm	1.9 μm	0.9 μm	12 μm	0.5 μm	20 μm	1.9 μm	0.9 μm	12 μm	0.5 μm	
<b>Max 3D 观察视野 (FOV)</b>	140 mm	50 mm	6.5 mm	1.3 mm	645 μm	50 mm	6.5 mm	1.3 mm	140 mm	645 μm	50 mm	6.5 mm	1.3 mm	140 mm	645 μm	50 mm	6.5 mm	1.3 mm	140 mm	645 μm	
<b>宽场模式, Max 3D 观察视野</b>		90 mm	11 mm			90 mm	11 mm				90 mm					90 mm					
<b>载物台</b>																					
<b>样品台, 载荷</b>	25 kg																				
<b>样品台行程, x、y、z</b>	50 mm、100 mm、50 mm																				
<b>样品台行程, 旋转</b>	360°																				
<b>X 射线源行程, 方向 Z<sup>e</sup></b>	190 mm																				
<b>探测器行程, 方向 Z (物镜)</b>	290 mm																				
<b>探测器行程, 方向 Z (FPX 探测器)</b>	250 mm																				
<p>a) 采用蔡司 Xradia 2D 分辨率标样测得的空间分辨率, 正常视场模式, 可选配 40X-Prime 物镜。</p> <p>b) 采用蔡司 Xradia 2D 分辨率标样测得的空间分辨率, 正常视场模式, 可选配 40X-Prime 物镜, 160 kV, LE6 射线源滤光片 (相当于 1.3 mm Al)。</p> <p>c) RaaD™ 工作距离定义为旋转轴周围的间隙 (样品半径)。分辨率采用蔡司 Xradia 2D 分辨率目标测得。</p> <p>d) 体素是一个几何术语, 与分辨率相关, 但不用于确定分辨率, 在这里提出仅用于比较。蔡司为 Versa XRM 使用空间分辨率指标, 它是一种真实全面地衡量仪器分辨率的指标。</p> <p>e) 方向 Z 沿 X 射线光路定义。</p>																					

# 技术参数

› 简介

› 优势

› 应用

› 系统

› 技术参数

› 售后服务

特色	蔡司 Xradia 630 Versa	蔡司 Xradia 620 Versa	蔡司 Xradia 610 Versa	蔡司 Xradia 515 Versa
配备文件传输工具的 NavX 用户体验	■			
“定位和扫描” (Scout-and-Scan™) 控制系统		■	■	■
“定位和放大” (Scout-and-Zoom)	NavX Volume Scout	手动或使用 DF Pro	手动或使用 DF Pro	手动或使用 DF Pro
垂直拼接	■	■	■	■
XRM Python API	■	■	■	■
自动滤光片转换器 (AFC)	可容纳 24 片滤光片 标配 13 片	可容纳 24 片滤光片 标配 12 片		
高纵横比断层扫描 (HART)	■	■		
双扫描衬度可视化系统 (DSCoVer)	■	■		
用于衍射衬度断层扫描的蔡司 LabDCT Pro	选配	选配		
宽场模式	0.4 倍和 4 倍	0.4 倍和 4 倍	0.4 倍	0.4 倍
基于 CUDA 平台的 GPU 重构	双	双	双	单
蔡司 SmartShield	SmartShield、SmartShield Lite	■	■	■
蔡司自动进样装置	选配	选配	选配	选配
原位接口套件	选配	选配	选配	选配
蔡司计量扩展 (MTX)		选配		
<b>软件</b>				
ZEN AI Toolkit (包含 Intellesis)	选配	选配	选配	选配
ORS Dragonfly Pro	选配	选配	选配	选配
<b>高级重构工具箱</b>				
蔡司 ART AI 增益 (DeepRecon Pro <sup>a</sup> + DeepScout <sup>b</sup> )	选配	选配	选配	选配
ZEISS ART Recon 套装 (DeepRecon Pro + OptiRecon <sup>c</sup> )	选配	选配	选配	选配
ZEISS ART 衬度套装 (PhaseEvolve <sup>d</sup> + MARS <sup>e</sup> )	选配	选配	选配	选配

a) 深度学习重构，为重复性工作流提供出色通量（高达 10 倍）或极佳图像质量

b) DeepScout 重构引擎在大观察视野实现极高分辨率

c) 迭代重构提高通量（高达 4 倍）或图像质量

d) 智能算法消除相位边缘并提高图像质量

e) 蔡司材料伪影重构解决方案去除射线硬化伪影并提高图像质量

# 蔡司客户导向：持续改进和可持续升级

› 简介

› 优势

› 应用

› 系统

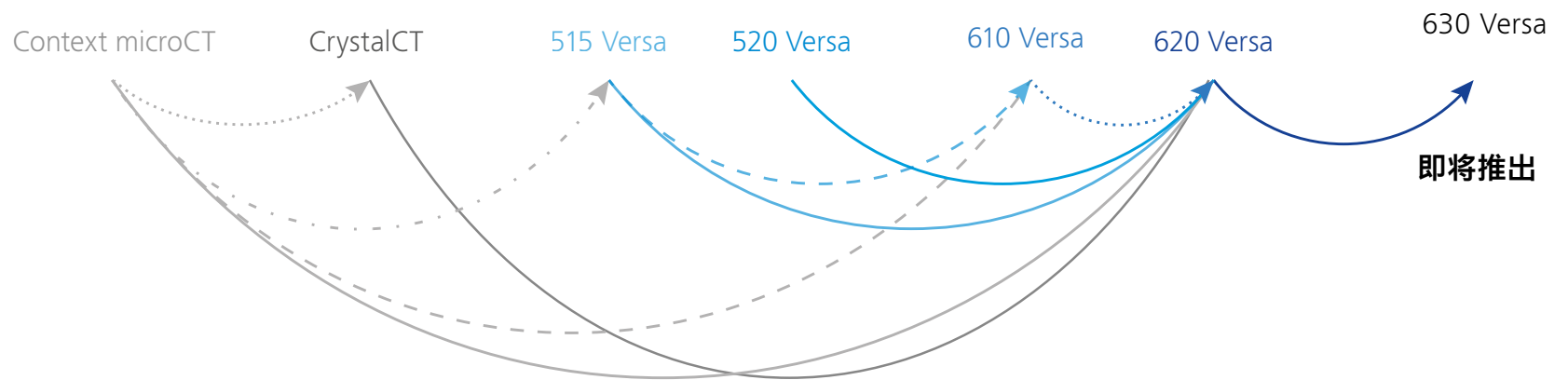
› 技术参数

› **售后服务**

**将您的投资保障扩展到 Xradia 600 系列 Versa——提供出色的可扩展性和不懈的支持，以确保您的系统不会落伍。**

大多数蔡司 X 射线显微镜的设计可随未来的创新和发展进行升级和扩展，以保障您的初始投资。确保您的显微镜功能随着技术进步而发展，是三维 X 射线成像行业产品差异化的关键因素之一。

从 Xradia Context microCT 到 Xradia 515/520/610/620 Versa，您可以在应用现场将系统转换为全新的 X 射线显微镜产品。除了在您的使用现场进行仪器转换外，新的模块还在不断开发中。这些模块不断提供新功能，让您的仪器功能更强大，如原位样品环境、独特的成像模式和用于提高生产率的模块。此外，定期发布的软件所含有的新功能也适用于现有仪器，从而增强和扩展您的研究能力。





蔡司显微镜



**Carl Zeiss Microscopy GmbH**  
07745 Jena, 德国  
microscopy@zeiss.com  
www.zeiss.com/630-versa

卡尔蔡司（上海）管理有限公司  
200131 上海，中国  
E-mail: info.microscopy.cn@zeiss.com  
全国免费服务热线：4006800720