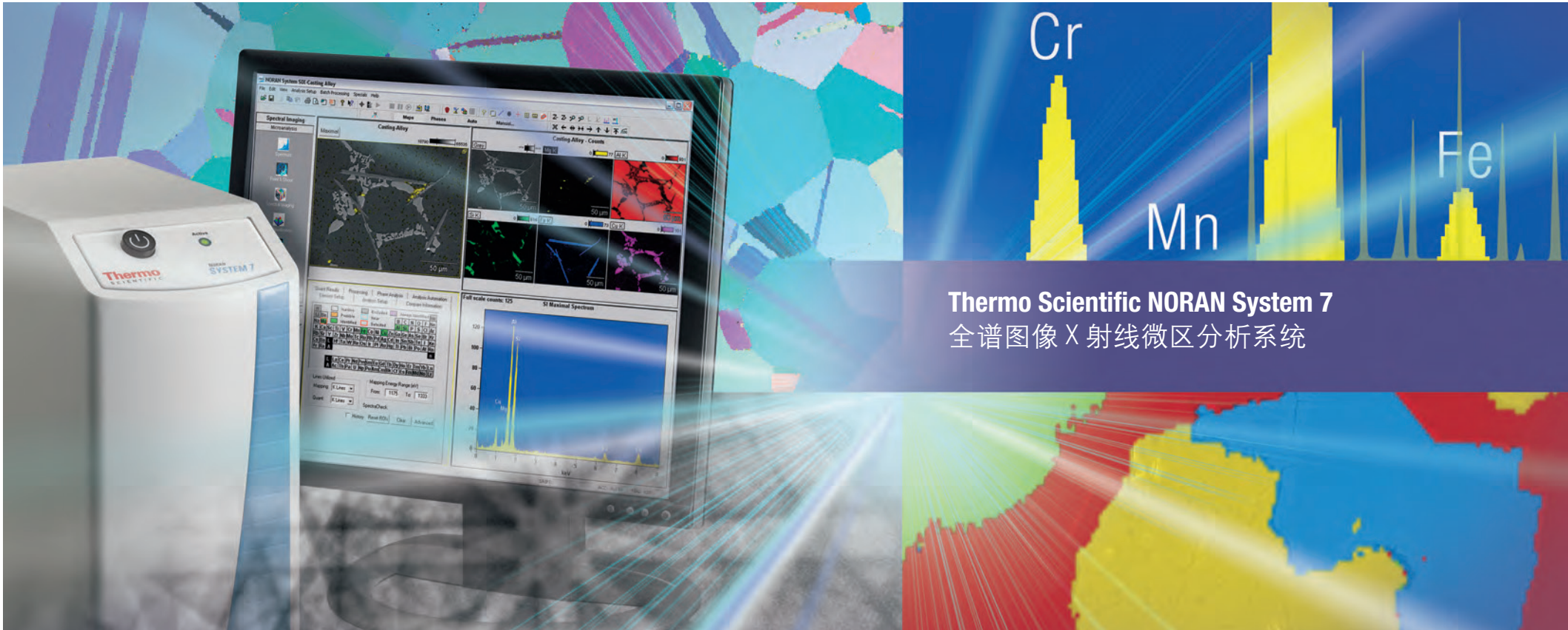




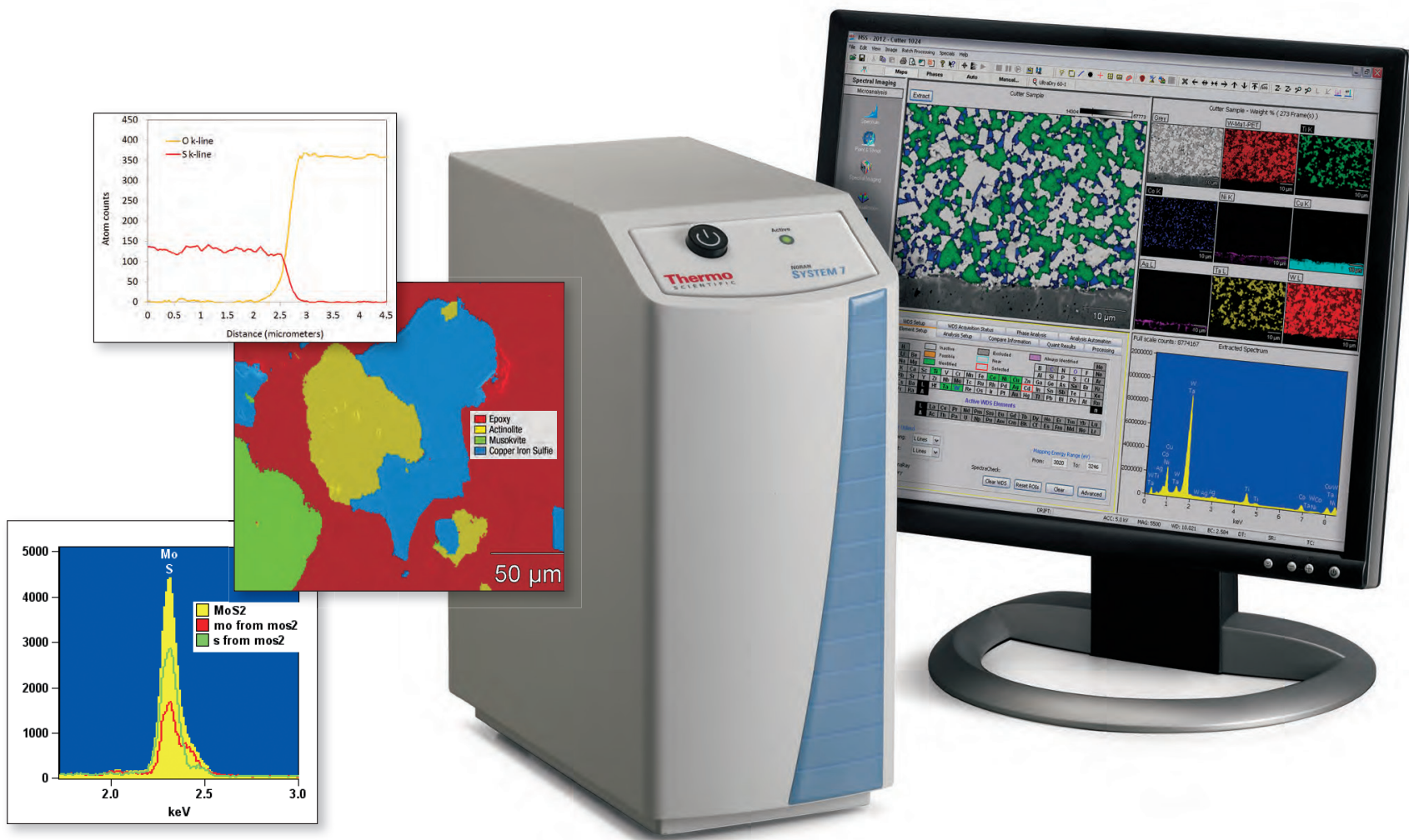
电子显微微区分析技术的极致

EDS、WDS 和 EBSD 一体化智能分析平台

Thermo
SCIENTIFIC

EDS

一键即可完成原材料鉴定！高效易用并无缝一体化集成波谱仪和电子背散射衍射系统，使您的微区能谱分析“如虎添翼”



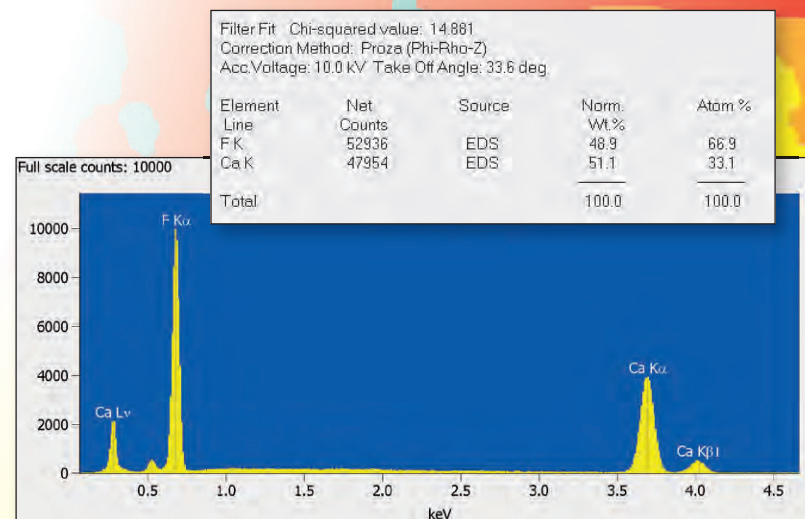
全面完整的能谱分析系统

高通量，高精度，高效率

NORAN 系统 7 为现代电子显微实验室提供了无可匹敌的微区分析技术：高灵敏度的 X 射线探测器，高通量的全数字脉冲处理器，最富有经验的智能分析软件。

NORAN 系统 7 在分秒之间为你呈现准确的结果，将使你乐于在实验室进行富有成效的工作！

- 准确的元素谱峰鉴别和定量分析
- 与全标样分析相媲美的无标样定量分析技术
- 具有完美基体修正和背底扣除的 X 射线面分布和线扫描
- 赛默飞独有的使用 COMPASS 的相分布分析
- X 射线探测器晶体面积从 10-100 平方毫米且专属独具匠心的最大 X 射线收集效率的准直器
- 完整的脱机分析，你可以在任意时间任意地点进行全面完整的数据分析
- 灵活易用的数据报告，多种通用数据格式：谱图为 EMSA，图像为 TIFF，线扫描数据表格为 CSV



通过我们独有的历经时间验证的 Phi Pho Z 基体修正和背底修正技术，准确地完成谱峰鉴别和定量分析。超过 30 年继承发展的卓越分析技术，我们致力于消除用户主观臆断，使每一个客户得到同样的答案！

1. McCarthy, J.J., Schamber, "Least-Squares Fit with Digital Filter," Proceedings of the Workshop on Energy Dispersive X-ray Spectroscopy, 1979
2. McMillan, D.J., Bauman, G.D., Schamber, F.H. "Experience with Multiple-Least-Squares Fitting with Derivative References," Microbeam Analysis, 1985
3. Bastin, G.F., Heijligers, H.J.M., van Loo, F.J.J. "A Further Improvement in the Gaussian Phi (Rho Z) Approach for Matrix Correction in Quantitative Electron Probe Microanalysis," 1985

UltraDry 能谱仪探测器

高分辨、高计数率能谱微区分析

赛默飞 UltraDry 系列的硅漂移 X 射线探测器在超高计数率下拥有卓越的分辨率。采用一体化场效应管和独有的电子学设计，使 UltraDry 探测器成为高通量数据采集和高速数据处理的能谱仪的前提。应用最优化的电子设计操控脉冲堆积和合峰处理以达到最小的时间控制 - 这意味着比以往更快、更准确地得到答案！

使用 UltraDry 提升你的效率

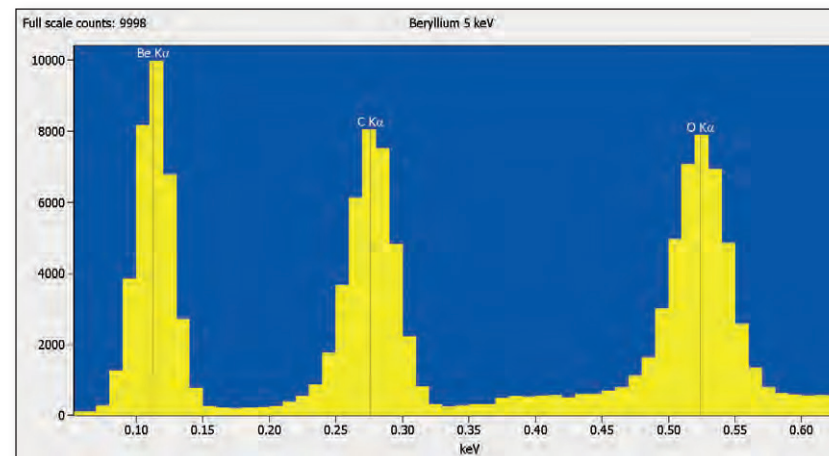
- 独一无二的准直器具有高通量和宽范围的工作距离
- 可选择的有效晶体面积为：10, 30, 60 和 100 平方毫米



- 输入计数率最大可超过每秒 1 百万
- 最小规格的探测器直径以得到最佳的探测立体角
- 无液氮，免维护

双探测器

NORAN 系统 7 可以由 1 台能谱主机配接 2 个探测器安装在同一个电镜上，数据采集可以选择两者中的一个或者两个探测器同时采集。双探测器具有处理超过每秒 2 百万个计数的能力，并且可以同时从 2 个不同的角度进行数据采集。如果高速采集分析是你所倚重的，那么双探测器将是您的有效选择。



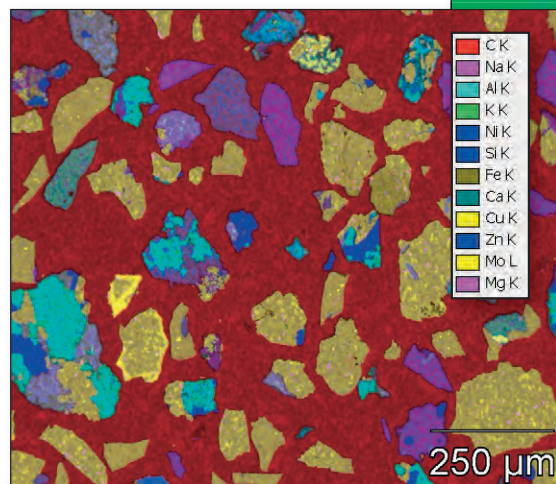
全规格的探测器在分辨率和数据通量上有最佳的选择，独有的准直器具有分析时最优工作距离，双探测分析可具有极佳的分析角度，UltraDry 能谱仪探测器将是你获得高效、全面完整微区分析的起点！

定量面分布

信赖你的结果

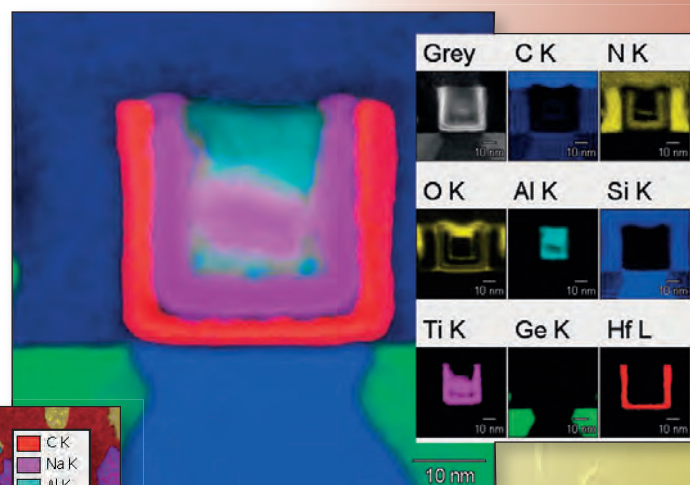
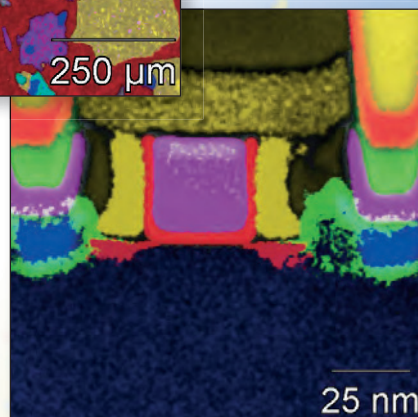
用 NORAN 系统 7 卓越的元素定量面分布可以毫不费力的解释那些复杂样品成分。远远超越简单的 X 射线元素计数面分布，NORAN 系统 7 在数据呈现上设定了新标准。仅仅点击一个按钮，定量面分布将那些因谱峰重叠或背底影响很难解释清晰的传统 X 射线面分布即可转变为清晰明了的元素面分布。这全面的定量面分布分析将使你时刻自信满满地毫不费力的提供准确的结果！

唯有 NORAN 系统 7 对你样品中的每一个点做出全面定量面分布分析



复杂地质样品的定量面分布图

硅晶体管高分辨元素定量面分布



高级的半导体器件的高分辨 Hf-Si-O 门结构元素定量面分布图

随时随地分析你的数据

NORAN 系统 7 可以通过数据网络轻松地分析转换数据信息。显微研究分析者可以在 NS7 能谱仪和电镜上一同分析数据，也可以在离开实验室的地方分析数据。采用存储在 Windows 操作系统文件中的项目文件，其中对应存储分析样品的信息、分析条件等，以便于检索和重新分析。使用用户的专属序列号，NORAN 系统 7 的分析软件可以安装在任意终端的计算机上分析数据。通过实验室网络，你可以分析数据和化学数据库。

项目文件可以便捷地经由办公室或你所在实验室中任意兼容的计算机检索和分析数据。数据也可以通过你实验室的 IT 支持在 Windows 服务器上备份。

全谱图像 X 射线微区分析

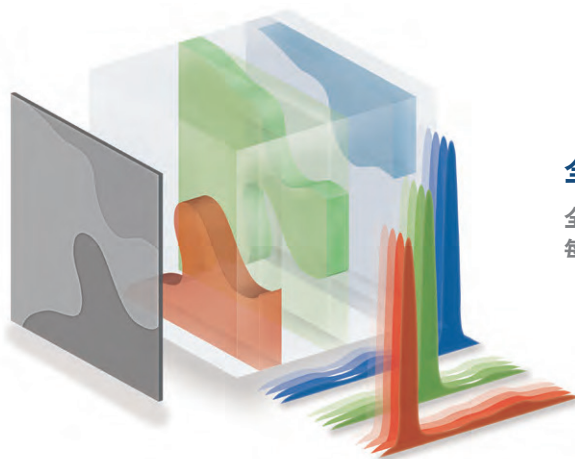
无错分析的根本

全谱图像是微区分析的革命性改变。对于图像，X 射线面分布，线扫描以及高级的自动分析而言——对应每一个点采集完整的谱图是关键核心。点击一个按钮，NORAN 系统 7 即可一次采集所有数据无需二次采集或者改变采集参数。一旦数据采集完成，你可以选择在电镜上分析它，也可以拿走数据在其他安装有分析软件的计算机上脱机分析

能谱数据多元分析技术

全谱图像在采集期间和采集完成后都可以提供没有数量限制的元素面分布。它包含丰富的数据设定和提取方法，可以进行全面完整的数据分析和解释。

每一个谱图可以用于无标样或有标样定量分析。一个按钮可以轻松实现显示总的谱峰和最大谱峰的切换。



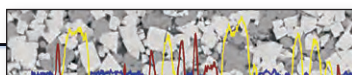
全谱图像

全谱图像数据包含一个电子图像和——对应每个像素点的成分谱图。



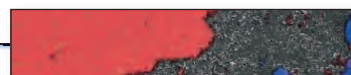
自动多点分析

质量控制
化学型分析
谱图匹配
有标样定量分析
定性分析
失效分析



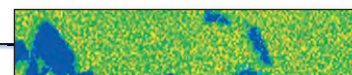
线扫描

剖面分析
界面测量



定量面分布

真实的元素分布
定量相分布



COMPASS

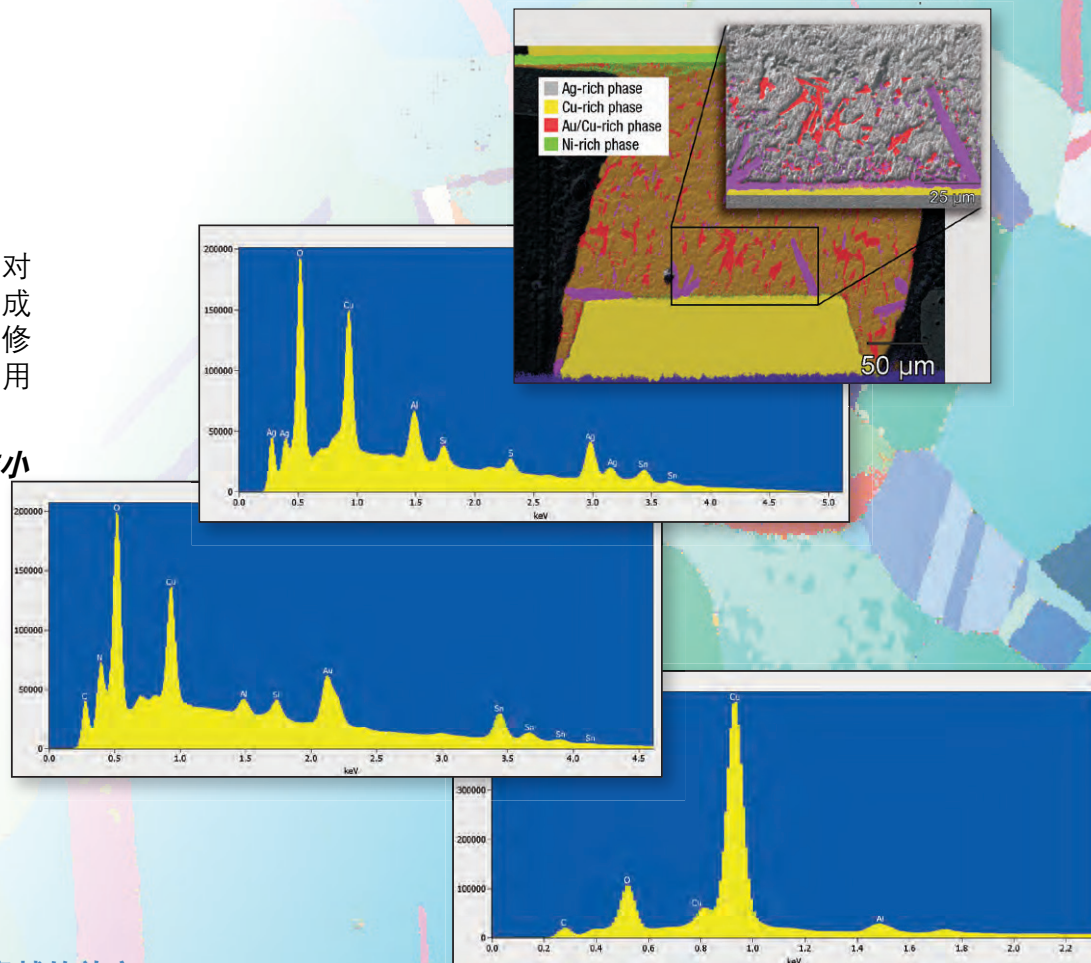
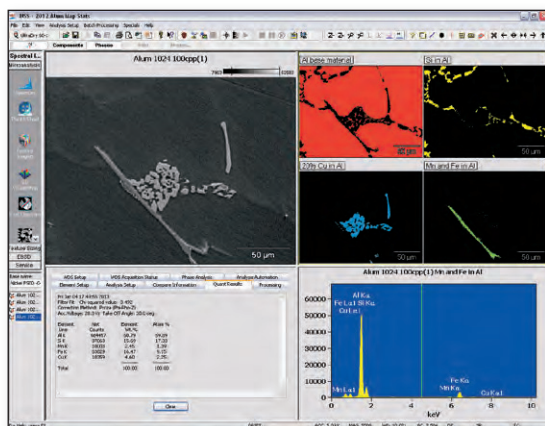
无误的相分布
痕量元素分布
细微相分布

COMPASS

洞察每个像素点

COMPASS 经由对每一个像素点特有的谱图统计分析、比对和归类，而非简单的元素鉴别。归为一类的关联像素点就成为一种物相。COMPASS 对每一个物相进行背景扣除，基体修正，谱峰去卷积，谱峰鉴定和定量分析。依据谱图数据库采用谱峰匹配分析就可以识别每一个独特的物相。

COMPASS 将使你毫不费力发现在众多复杂材料中那些较小的物相或痕量元素分布



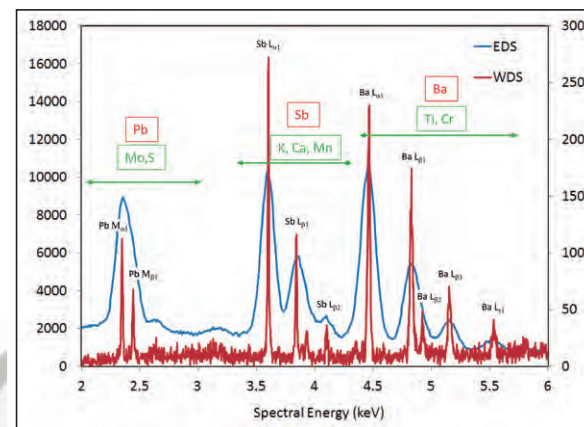
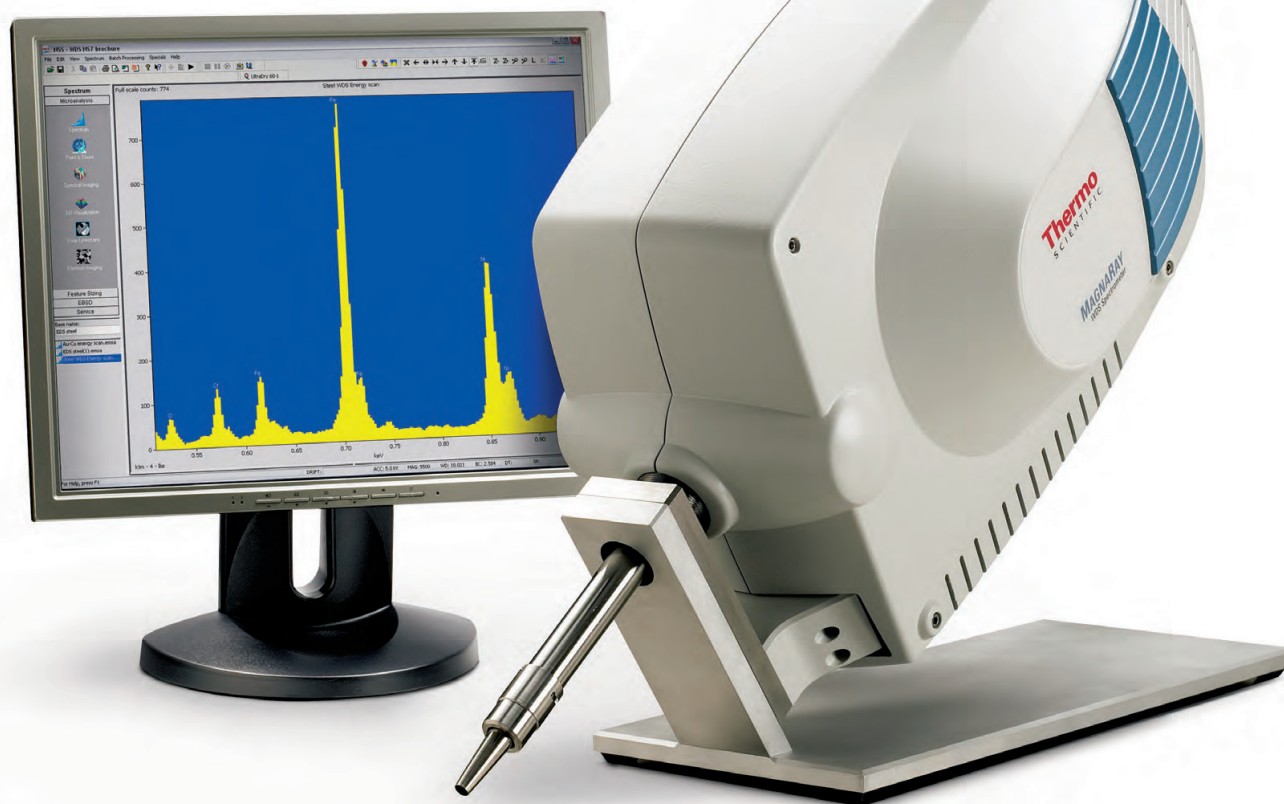
清晰的答案，卓越的效率

NORAN 系统 7 可以在数据采集的同时就可进行物相鉴别。取代简单的元素面分布合成或初级的 R-G-B 颜色叠加，COMPASS 和 Xphase 分析软件可清晰确定在样品中这些化学物相在相应的一个区域有相同的成分和对应的电镜图像和谱图分布。这个方法显著地缩短了得到清晰答案的过程。我们独有的直接到相分析技术可依据已知的化合物数据库去匹配未知的谱图进而标定每一个物相。

COMPASS 可依据最小量的数据使用最高的分析速度统计确定复杂样品。只要样品中存在的化合物，COMPASS 就能发现它。

WDS

当您需要清晰的结果波谱仪可提供与电子探针精度媲美的分析结果。高效易用与能谱仪一体化的 Thermo MagnaRay 波谱仪是能谱分析强有力的补充和提升。



在刑事鉴定中，错误是不允许的。在枪击残留物中常见的污染物元素-K, S, Ca, Mn 可能会被误认为是元素 Ba, Sb, Pb。具有超高灵敏度和分辨率的 MagnaRay 波谱仪对于此类分析消除了任何的谱峰误判。

最佳的低能灵敏度：

波谱常用在低能量段常规谱峰重叠时的鉴定。不管在确定痕量元素的存在还是有对重元素的复杂基体中进行轻元素的定量分析，应用 MagnaRay 波谱仪你可依据这种高分辨 X 射线微区分析的首要技术获得最佳的分析结果。

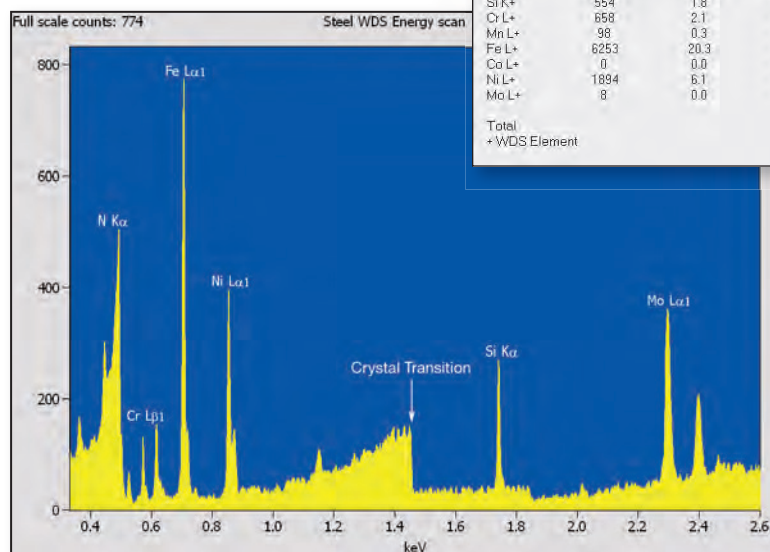
MagnaRay

领先的平行光波谱分析系统

- 信赖的波谱分析源于 MagnaRay
- 最佳的低能灵敏度
- 内置专家型自动分析系统
- 实现材料纳米尺度分析
- 完全与 NORAN 系统 7 能谱仪和 EBSD 一体化无缝集成
- 像能谱仪般高效易用，与电子探针的精度相媲美

智能定量分析

传统的波谱分析需要密切关注样品的位置，电镜束流和波谱设定。使用 MagnaRay 无需担心这些顾虑。其内置一个专家系统自动控制 X 射线聚焦以为最优化分析。自动束流监测确保精度和完整的定量分析结果。



WDS Analysis Type : Quantitative
WDS Take Off Angle (deg) : 30.0
Beam Current (nAmps) : 10.28

Label	Counts	Bkgnd	Net Counts	Time(sec)	Cps/nAmp
Mo-La1-PET	129	121	8	60.0	0.01
Cr-La1-TAP	812	154	658	60.0	1.07
Mn-La1-TAP	269	170	99	60.0	0.16
Fe-La1-TAP	6382	129	6253	60.0	10.13
Co-La1-TAP	155	166	-11	60.0	-0.02
Ni-La1-TAP	2043	148	1895	60.0	3.07
Si-Kα-TAP	1136	582	554	60.0	0.90

Filter Fit With Standards : Chi-squared value: 110.360
Correction Method: Proza (Phi-Rho-Z)
Acc.Voltage: 5.0 kV Take Off Angle: 35.1 deg(EDS) 30.0 deg(WDS)

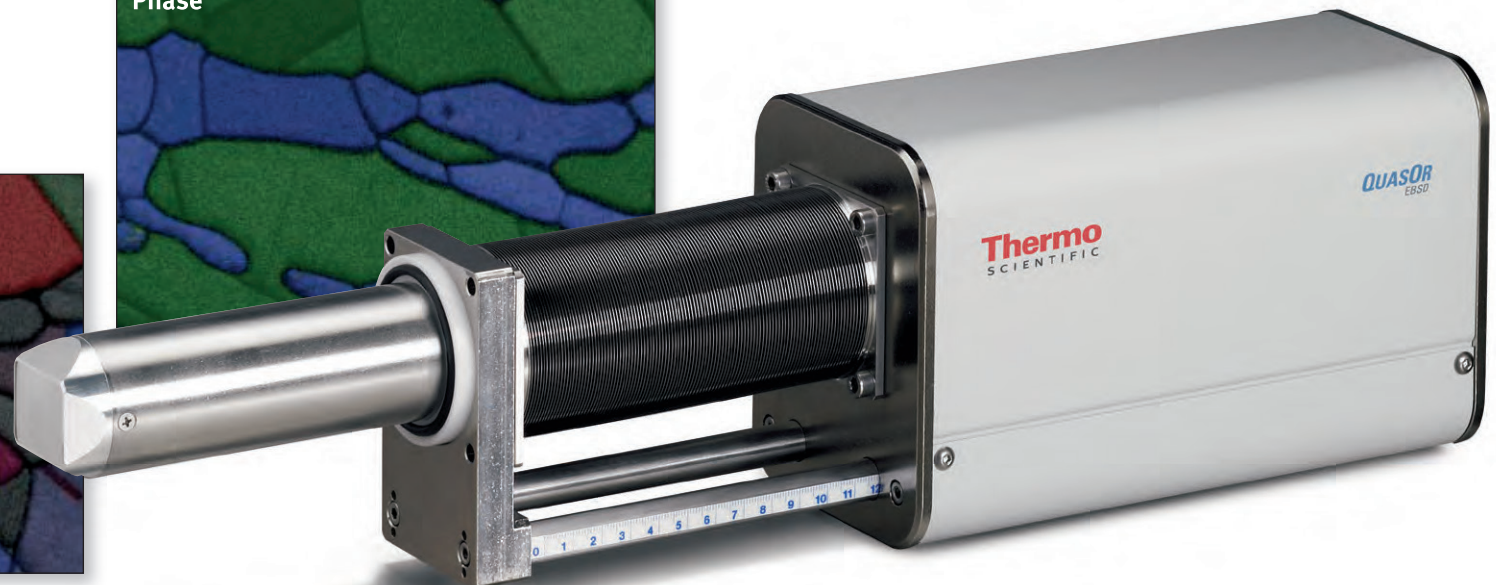
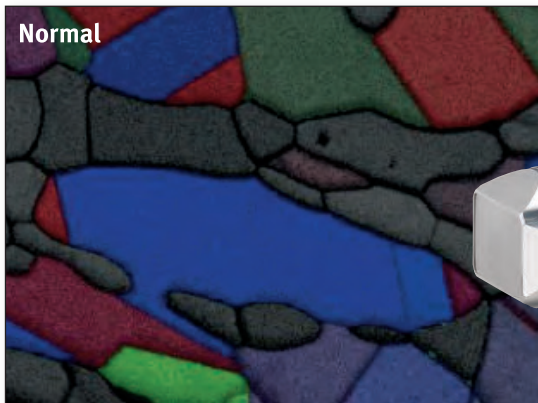
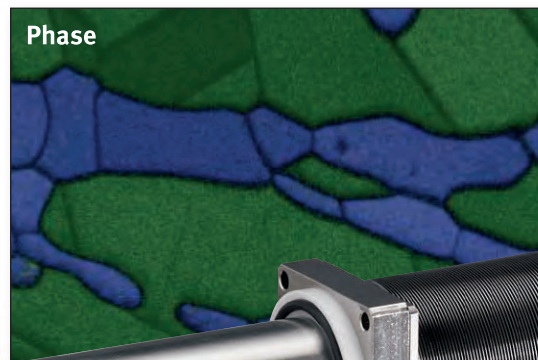
Element	Net Counts	Int. Cps/nA	Source	Norm. Wt.%	Atom %
Line	554	1.8	WDS	0.6	1.2
Si K+	554	1.8	WDS	0.6	1.2
Cr L+	658	2.1	WDS	16.5	17.5
Mn L+	98	0.3	WDS	1.6	1.6
Fe L+	6253	20.3	WDS	70.2	69.4
Co L+	0	0.0	WDS	—	—
Ni L+	1894	6.1	WDS	11.0	10.3
Mo L+	8	0.0	WDS	0.1	0.1
Total				100.0	100.0
+ WDS Element					

何谓波谱分析？

波谱分析是基于从材料中发出的特征 X 射线，经过一定晶面间距的晶体分光，波长不同的特征 X 射线将有不同的衍射角。通过扫描一个衍射晶体，探测器在连续角度范围转动而获得谱图。这种高分辨的分析技术相比能谱仪的灵敏度要高一个数量级。灵敏度的提高尤其显示在对轻元素的分析。MagnaRay 采用独有的光学聚焦，将非平行的 X 射线聚焦转换为平行光，同时采用自动化操控显著地减少了采集时间。

EBSD

化学分析是材料科学的基石。然而，它仅能揭示一半的特性。在众多应用中，样品的晶体结构分析要较化学分析更重要。在此类应用中，EBSD（电子背散射衍射）提供了晶体结构的量化信息 - 包括晶体取向，晶粒尺寸和分布，应变分析，疲劳分析等更多。点击一个按钮，Thermo QuasOr EBSD 可与能谱仪同时采集数据，提供完整的结构分析。

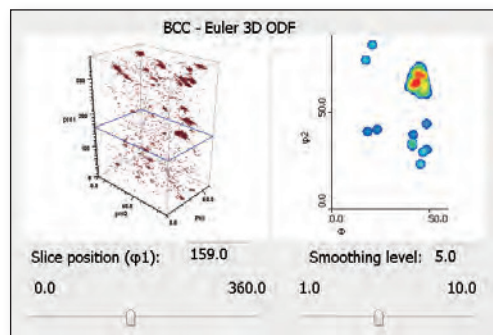


QuasOr 电子背散射衍射

高速 . 易用 - 与能谱仪完美互补

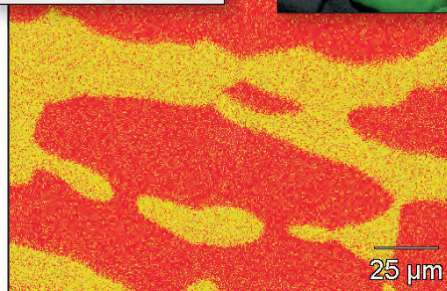
Thermo QuasOr EBSD 系统易用且全面与能谱仪和波谱仪一体化分析，成为你 X 射线微区分析的必备利器

- 多用户，多用途材料分析实验室的最佳平台
- 全面完整的 EBSD 应对化学和结构的原位分析
- 高速同时采集能谱全谱图像
- 校准和采集的导航设定
- 完整全套的分析方法再分析处理原始相机图像
- 晶体数据库超过 35,000 个晶体

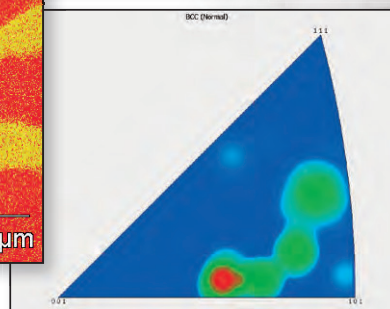


双相合金的逆极图

双相合金的 EBSD 图



双相合金的能谱相分析图

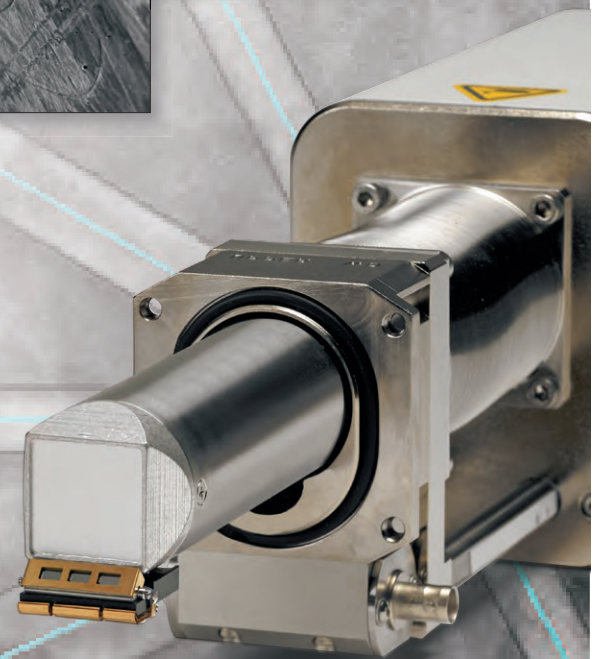
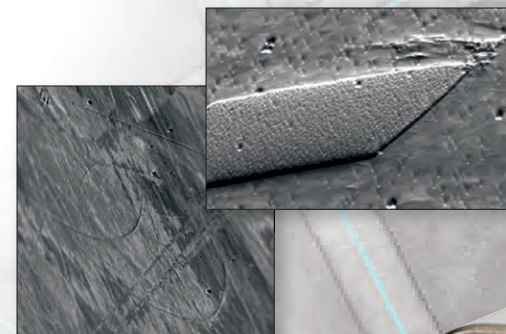


取向分布函数

三分割前置背散射探测器

当样品倾斜 70 度做 EBSD 分析时，我们的前置背散射探测器提供了高对比度的背散射图像

- 实用 - 领先 - 卓越的图像
- 传感器感应避免碰撞损伤
- 卓越的高对比度晶界结构图像
- 最佳的二极管位置

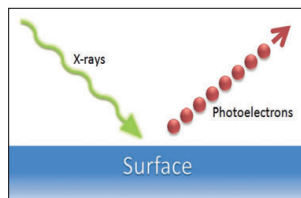


何谓 EBSD 分析？

电子背散射衍射在电子显微镜下通过分析影响材料中大范围内物理属性的特定晶体结构以达到纳米结构分析。EBSD 现在已经成为电子显微分析实验室的常规手段，尤其是当其与其他微区分析技术如能谱和波谱分析一体化分析时。

X 射线光电电子能谱 (XPS)

X 射线光电电子能谱 (XPS) 技术是一种重要的表面分析手段。该技术基于光电效应, 采用 X 射线激发被测样品表面纳米尺度内原子的壳层电子来分析材料表面的元素组成、元素化学价态等信息。XPS 的分析范围广泛, 可对从 Li 到 U 范围内的元素进行研究, 因而不仅被广泛地应用于化学分析、材料开发应用研究、物理理论探讨等学术领域, 还被广泛地应用于机械加工、电子材料失效分析、催化材料工艺控制、纳米功能材料开发等工业领域。



$$\text{壳层电子结合能} = \text{X 射线光子能量} - \text{逸出电子动能}$$

计算得到 已知 测量得到

XPS 被广泛地应用于分析材料表面、薄膜材料和一些界面材料的元素信息, 主要测试项目:

- 材料的元素组成
- 元素的价态信息
- 成像模式分析样品表层元素的组成及化学态分布
- 角分辨 XPS 和离子束刻蚀深度剖析研究材料体元素组成和价态的深度分布信息

应用领域举例:

无机粉末、纤维等材料的化学结构分析
有机材料的化学结构分析
合金材料的元素组成及化学价态分析
金属材料表面的化学过程研究, 如腐蚀、钝化、氧化等
材料表面的物理过程研究, 如摩擦、磨损、断裂等
固体表面的吸附、清洁度、污染物鉴定
薄膜材料的深度断面分析
薄膜、多层膜的生长机理研究
集成电路掺杂的三维微区研究

K-ALPHA 的特点:

• 微聚焦单色化光源

可实现源分析范围 30—400μm 束斑连续可调的 XPS 光谱分析, 具有极佳的分析灵敏度和能量分辨率

• 60x60mm 超大样品台设计

可实现多通量样品的批量测试分析, 允许的最大样品厚度 20mm

• 128 通道检测器

具有全样品台区域、高分辨元素定量面分布成像、空间化学态成像功能

• 计算机控制的离子枪和样品台方位角旋转

进行离子束刻蚀, 重现性极佳, 实现高精度的材料元素分布的深度剖析

• 可选的角分辨 XPS 模块

可实现材料的无损元素深度分析、薄膜材料的厚度测量

• 标配的双束电荷中和系统

可实现绝缘样品高分辨光谱分析

• 先进专业的 Advantage 综合软件

实现全计算机控制, 全遥控操作。完整的人性化软件包, 实现自动化传样、数据采集、数据分析、数据高级处理、自动化报告生成等功能, 同时满足有经验的 XPS 分析人员及新人。

赛默飞世尔科技提供的 Knowledge 系统, 可以帮助客户完成样品的解谱分析, 做到真正准确无误地理解和分析 XPS 数据。



赛默飞世尔科技

热线电话: 800 810 5118

400 650 5118

E-mail: analyze.cn@thermofisher.com

网址: www.thermo.com.cn

Thermo
SCIENTIFIC

Part of Thermo Fisher Scientific