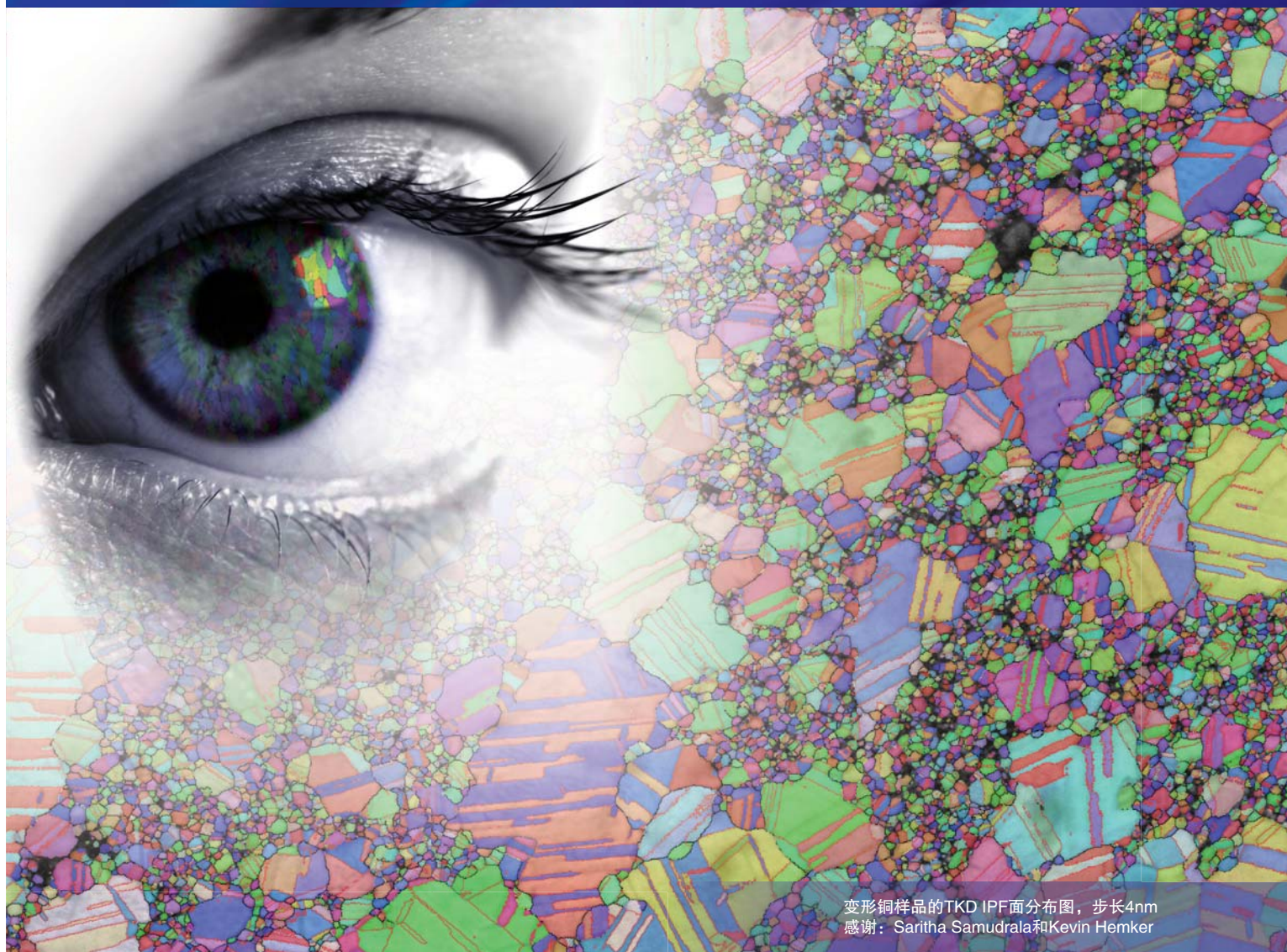


AZtecHKL

EBSD

EBSD电子背散射衍射分析系统



变形铜样品的TKD IPF面分布图，步长4nm
感谢：Saritha Samudrala和Kevin Hemker

实时得到正确结果

- AZtecNordlysMax³ —— 高速型
- AZtecNordlysNano —— 高灵敏型



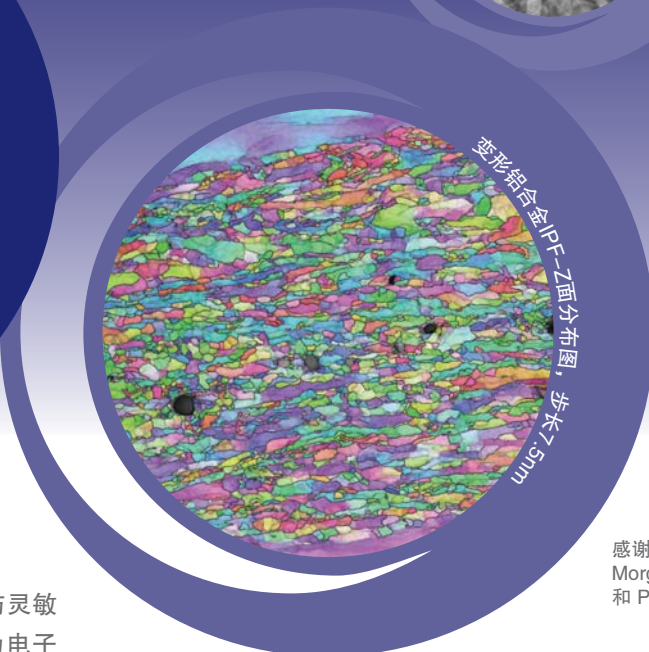
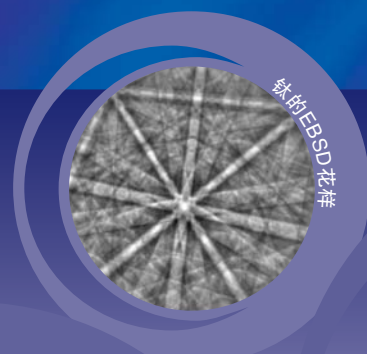
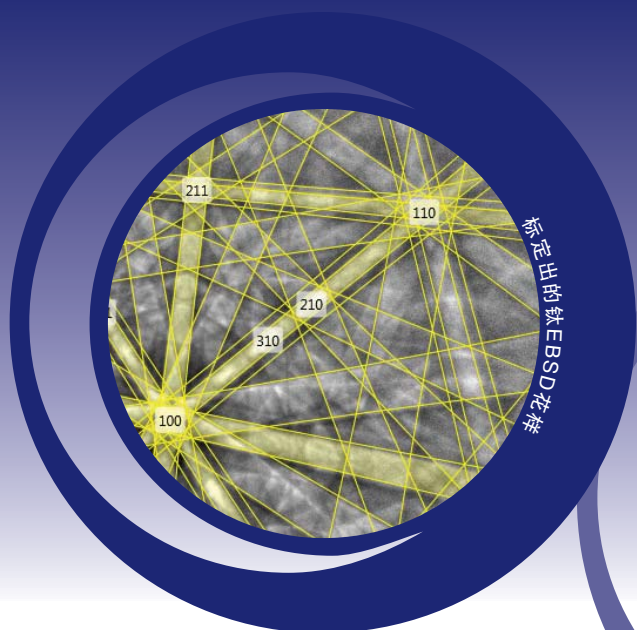
The Business of Science®



EBSD

AZtecHKL

终极EBSD系统——数据采集及分析



AZtecHKL 将Nordlys EBSD 探测器的速度与灵敏性以及AZtec软件卓越的分析能力相结合，为电子背散射衍射(EBSD)和透射菊池衍射(TKD)创造了强大而全面的工具。

AZtecHKL为EBSD技术最前沿的专业用户提供了无可比拟的准确性，及灵活的技术。对于日常应用，导航条引领整个数据采集和分析过程，获取高质量EBSD结果变成为简单的流程。

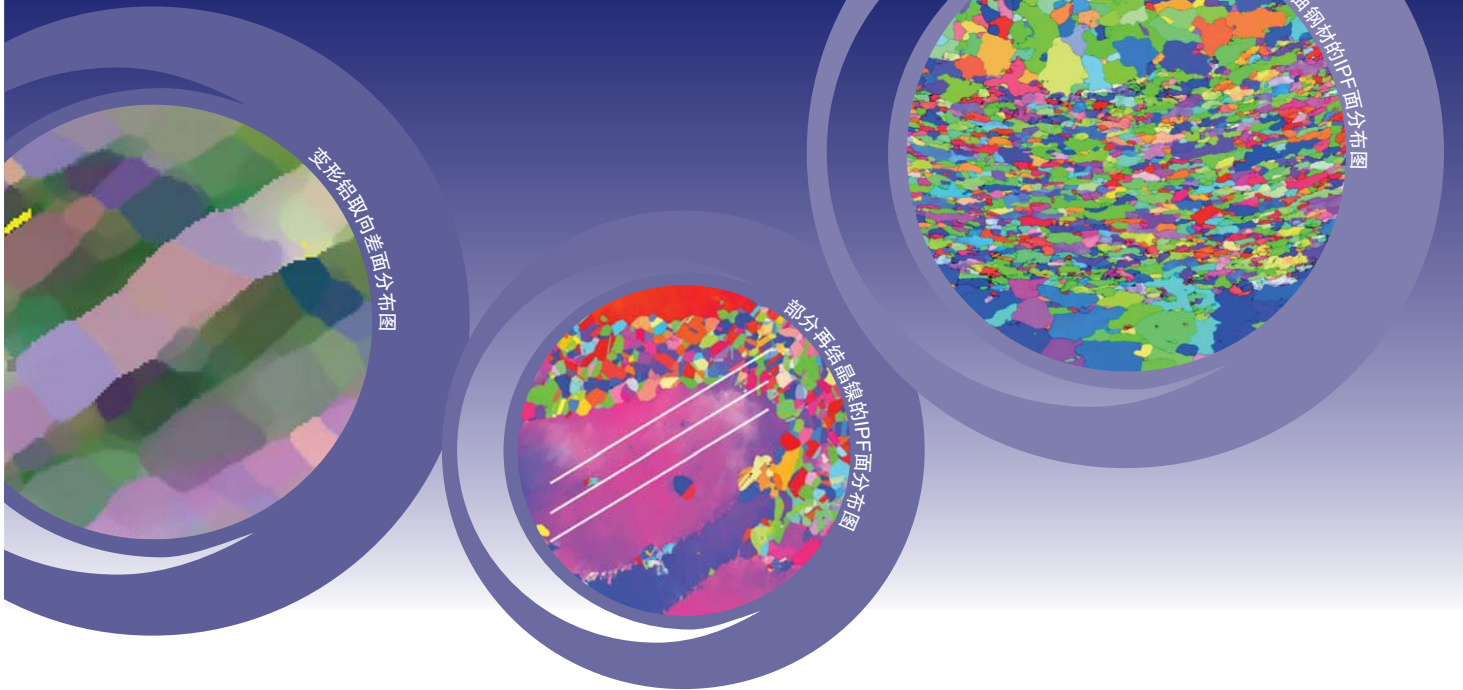
AZtecSynergy将EBSD/TKD与EDS联用，从而实现交互分析、校验及全面阐释材料微观结构及化学成分信息等功能。

AZtecSynergy是材料微观分析的终极表征系统。

感谢：
Morgan Tort
和 Pat Trimby

AZtecHKL具有无可匹敌的广泛性和准确性，是每位EBSD用户的必备选择……

总体特点



快速强大

- 为高速及高灵敏性数据采集而设计的最新一代Nordlys Max³/Nano EBSD探测器
- 实时采集、处理及显示高速采集的数据
- 利用64位处理能力及多任务软件，在采集数据的同时，仍可交互处理其他数据

易于使用

- 系统设置及数据采集的导航条确保每位用户总可以得到正确的结果
- 自动背底校正等智能化工具，确保所有样品都可获得准确的结果

灵活

- 专业用户可调整参数以解决复杂问题
- 使用强大的后处理工具对采集后的数据进行优化
- 可自定义报告数据和结果

创新

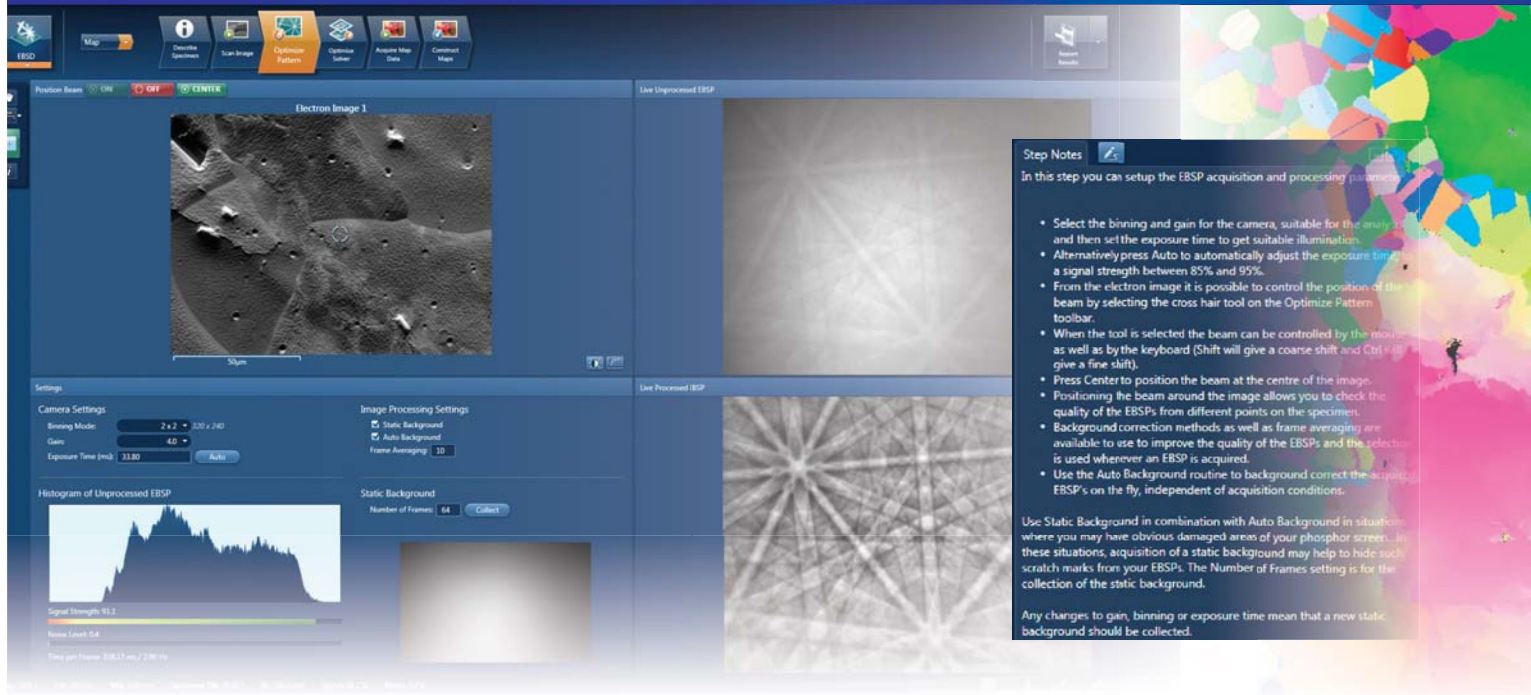
- 独特的Tru-I 算法能尽可能多的实现EBSD花样的准确标定
- EBSD与EDS可同步分析，可利用EDS数据在线区分晶体结构相似的晶相（TruPhase功能）
- 高精度标定模式*可获得惊人的0.05度角分辨率
- 标准配置已包含强大的工具，如：TKD优化标定方案、高级数据分析模块等

* 专利申请中

PRODUCE

易于使用

智能EBSD系统

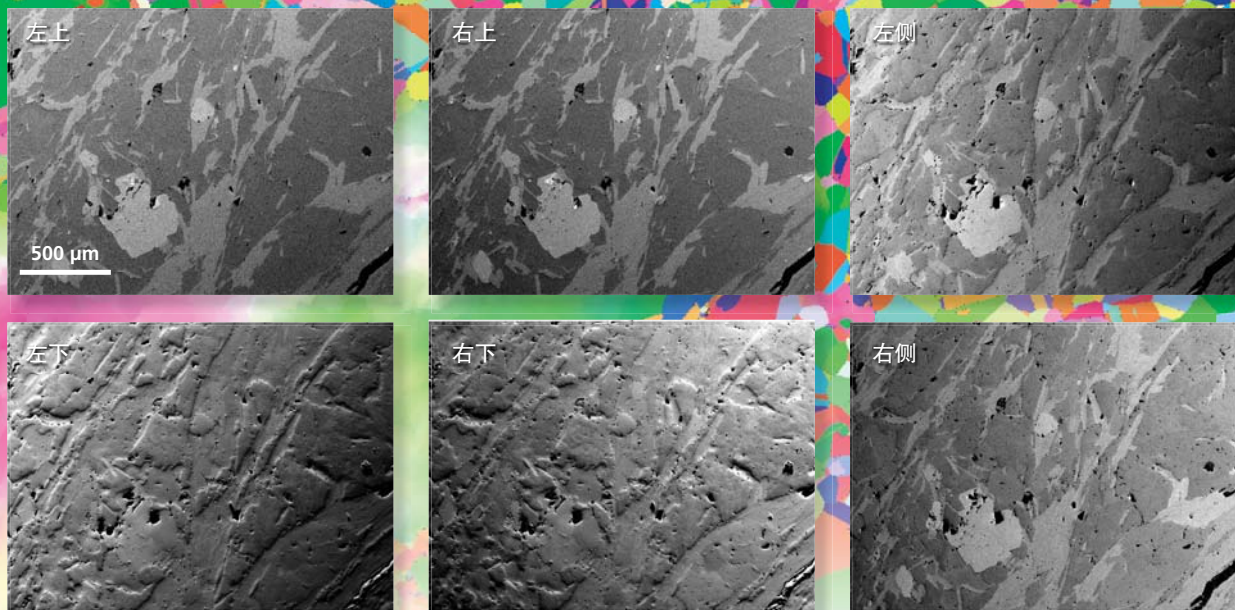


智能EBSD

系统地优化了数据采集和分析过程，自动化程度更高，使得EBSD分析变得前所未有的轻松简便。内置智能化系统，即使更改了采集条件，操作者仍然能轻松获得EBSD花样。

- **自动校准**——基于几何位置的变化(如工作距离、探测器距离)而自动计算校正参数的一种复杂校正方法。此外，该技术也用于低倍下电子束偏移的补偿。自动校准有利于提高后续花样标定结果的准确度。
- **自动曝光**——对于指定的像素合并水平，探测器可以自动优化设置参数以便采集到最高信噪比的EBSD花样。
- **探测器控制**——包含在软件界面上，易于设置和操作。
- **实时互动**——改变电压、束流、放大倍数和倾斜角度等SEM参数后无需重新校准，仍可轻松采集最佳的EBSD数据。
- **动态背底校正**——对每幅花样做动态校正，以弥补采集条件的变化导致的花样变化。它可以校正由于原子序数引起的信号强度变化，也可以自动修复磷屏上的缺陷。
- **步骤注释**——每一个操作步骤旁边直接显示的帮助，用户可以编辑修改。方便新用户随时获得操作指导，也支持建立标准操作流程。

ACTIVITY



各个FSD探头采集的地质样品图像。
感谢利物浦大学的Elsabetta Mariani博士。

微观组织成像

可安装多达6个前散射探测器（FSD），Nordlys探头可采集前散射和背散射图像以显示样品中取向信息和成分信息。

所有单个探测器采集的图像可同时收集，并可根据需要订制混合信号图像。

而今每个人都能
得到可靠的结果

图像注册

所有AZtec图像和面分布图都可用于样品导航和重新定位。

在数据采集时图像自动进行注册，AZtec可以驱动电镜样品台重新定位到感兴趣点。

样品导航和重新定位快速而方便，可以留下更多的时间采集数据。手动图像注册可以用于下次采集样品上同一片区域，甚至是在别的电镜上采集。

生成报告

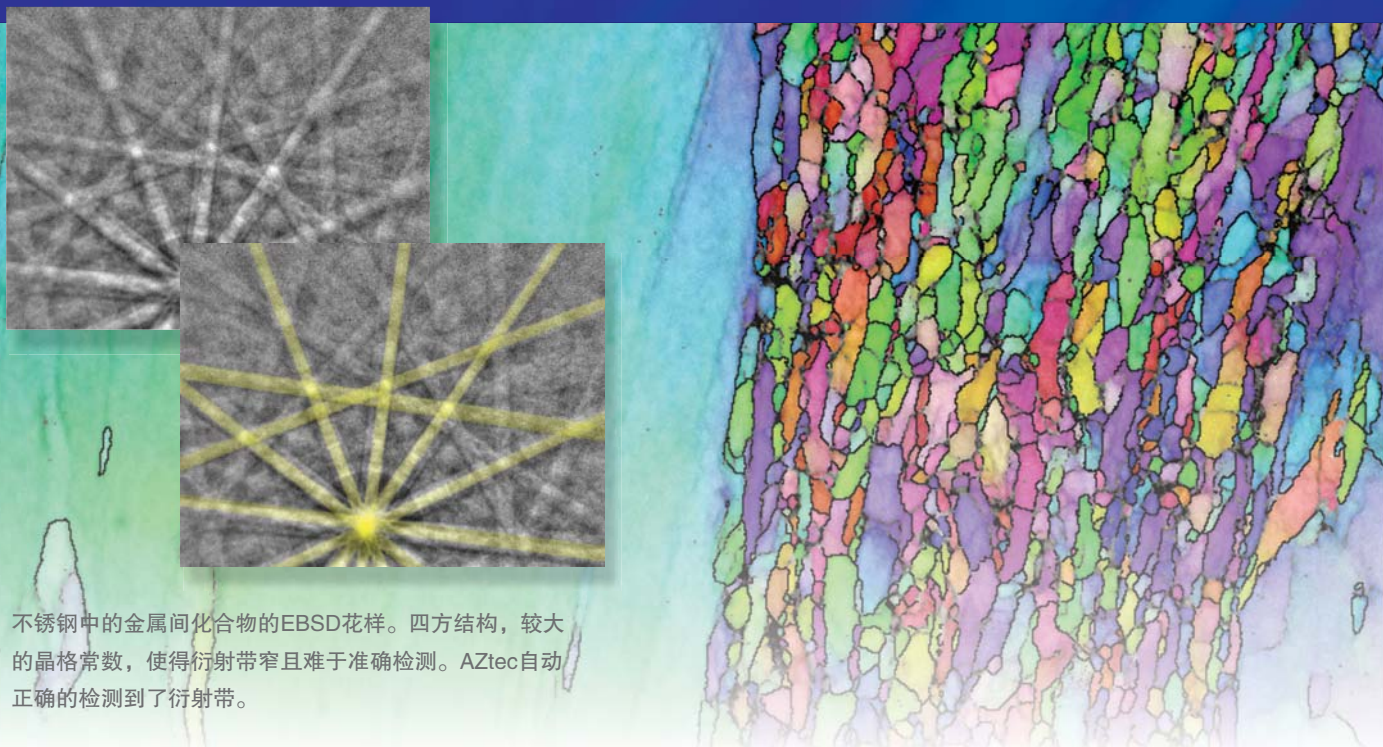
AZtec可帮助用户将结果以所需要的形式呈现在报告中。

- 快速：直接在软件界面上生成报告——直接右键发送email，即可将数据发送给客户
- 灵活：专门的程序可将数据以所需的格式和分辨率导出
- 规整：针对不同应用类型，专门设计多种的专业报告模板。您仅需要轻轻一点，即可生成专业报告。

INNOVA

标定

智能化标定，卓越的准确度



不锈钢中的金属间化合物的EBSD花样。四方结构，较大的晶格常数，使得衍射带窄且难于准确检测。AZtec自动正确的检测到了衍射带。

智能衍射带探测

智能的衍射带探测方法，根据衍射带的强度和位置，决定哪些重要的衍射带最适于标定。该方法对Tru-I标定程序前的花样进行预处理，使得标定结果更加准确可靠。

衍射带探测的改善可提高标定率。当材料的衍射带不清晰或者花样质量差时尤为重要。

Tru-I标定

牛津仪器Tru-I标定引擎确保EBSD花样能准确、可靠及自动地标定。

AZtec采用多条带算法为基础的标定程序。多条带法会尽可能多的标定每一条衍射带，可实现最高的有效标定率，而无需大量的数据修饰。

- 优秀的晶界分辨率
- 可靠性更高，且对用户参数（如衍射带和衍射面数量等）设置的依赖性大大降低。

磁场校正

装有浸没透镜的显微镜会在样品仓内产生磁场，使EBSD花样出现畸变或花样中心偏移。AZtec包含独特的专利技术自动解决该问题。

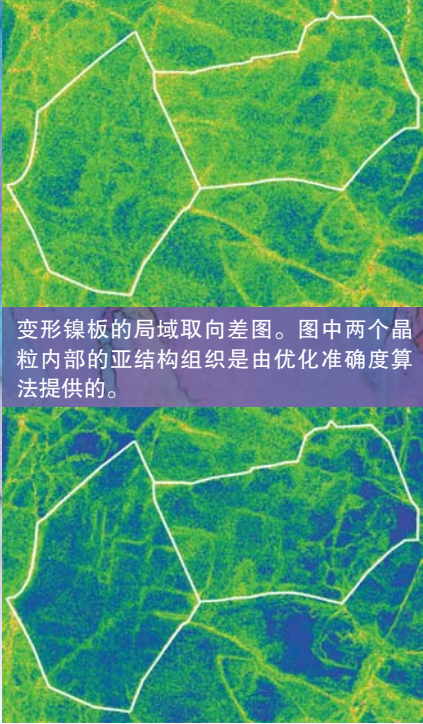
晶相数据库

- AZtecHKL标配含ICSD（约6万多种晶相）和HKL数据库。
- NIST及美国矿物学数据库为可选项。




特定应用程序

标配提供强大而精细的程序



变形镍板的局域取向差图。图中两个晶粒内部的亚结构组织是由优化准确度算法提供的。



变形铝合金，IPF-Z图和花样质量图叠加。步长10nm。感谢墨尔本大学的Morgan Tort和悉尼大学的Pat Trimby。

2 μ m

优化准确度

作为标配的创新型算法，拓展了传统的EBSD分析能力，达到了前所未有的准确度。

- 衍射带标定之后再优化衍射带的位置以实现最准确的取向测定
- 提供最高的测量准确度
- 实时工作
- 取向的角度分辨率可达 0.05°
- 提高晶界表征能力，鉴定精细的亚晶结构。

区分晶相

AZtec可准确区分具有相似晶体结构的晶相。

- 通过晶相分组，比较衍射带带宽，**AZtec**可区分具有相似晶体结构的晶相。
- 此技术可应用于传统方法无法区分的、具有相似点阵常数的晶相。

透射EBSD (TKD)

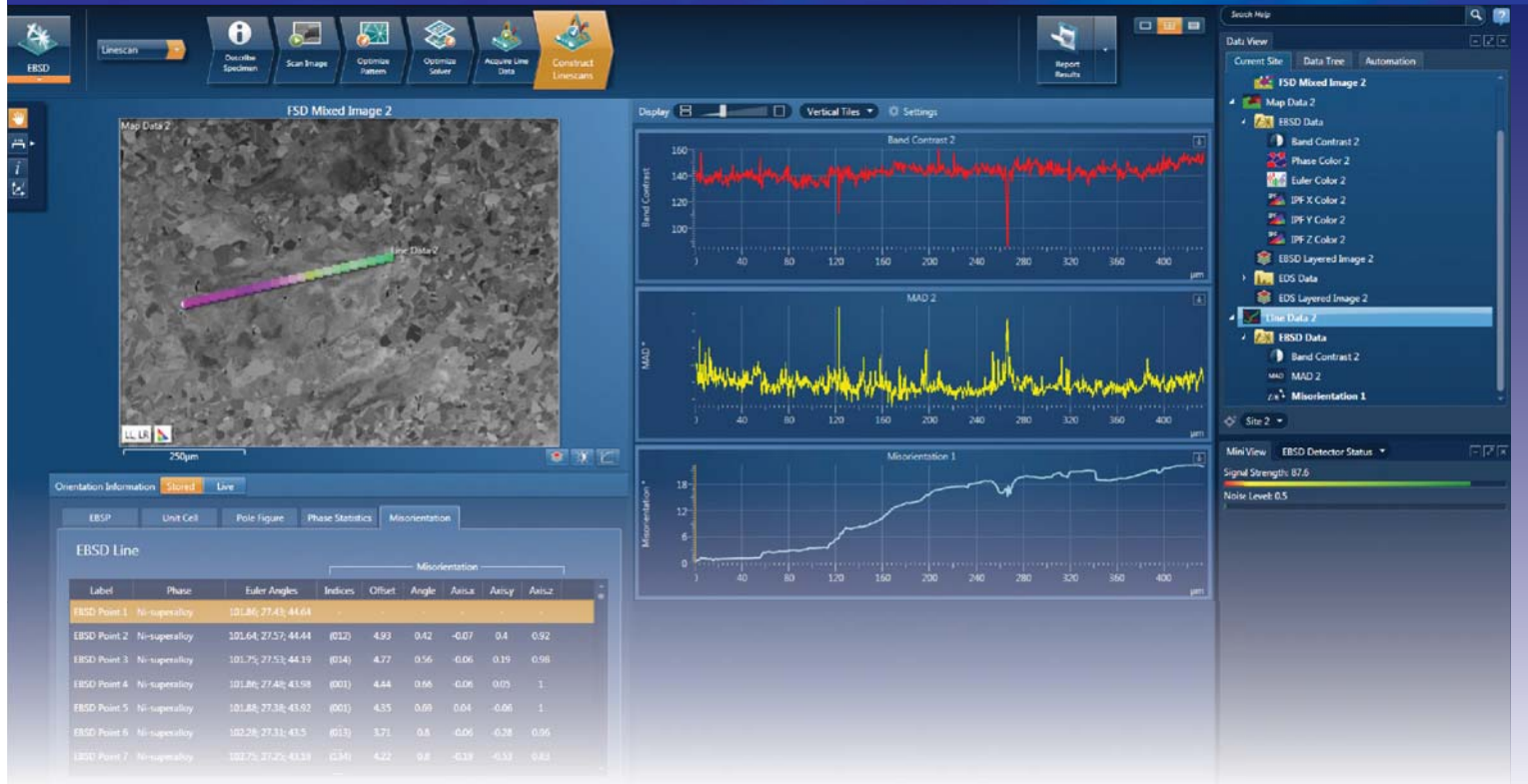
AZtec是TKD分析的最佳选择。系统标配含TKD优化模式，即使在纳米尺度下也能获得最准确的面分布图。在透射模式下采集EBSD花样会导致严重的投影畸变，而此创新技术可以更准确地探测这些花样，极大的提高标定率。

- 无需额外硬件或软件
- 可提供专用样品台

AUTOM

常规分析

点分析、线扫描及面分布



点分析

快速表征新样品，确保使用最优化的参数。点分析即时提供样品总体信息和晶粒取向。点分析适用于不适合做面分布的情况，如不导电样品或巨大晶粒样品。

- 定位SEM电子束和对特定位置采集EBSD花样
- 复查EBSD花样，优化解及测量取向
- 计算所选点之间的取向差

线扫描

研究晶粒内或横穿样品的线性变化。

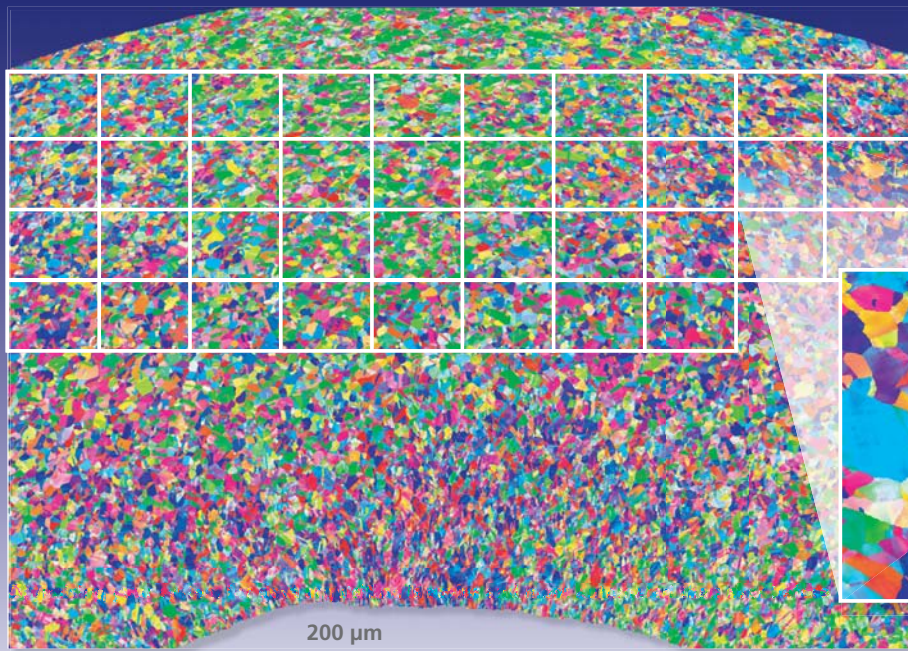
- 可沿任意方向做线扫描
- 可以指定步长或采集花样的数目
- 自动进行多条线分析
- 数据以线扫描或数据表格形式实时呈现

EBSD面分布

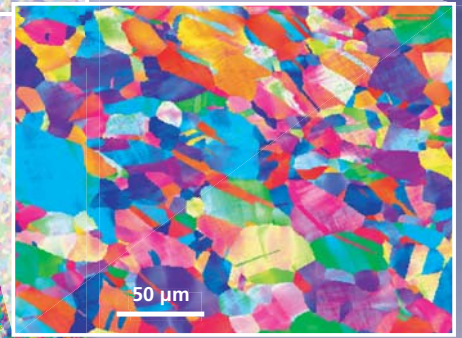
显示晶相和晶粒取向的空间分布，了解微观组织是最重要的。

- **AZtec**采集EBSD面分布图，具有高速和高准确性的特点
- 实时显示结果
- 交互式面分布计算工具可很方便的设置分析区域、步长及预测完成时间

ATED



由90个视场拼接的
弯曲Ni板的IPF图。



放大观察单个视场

图像队列(MapQueue)

以队列形式安排采集多个图像、面分布图和线扫描。

- 按顺序自动采集分析单个、多个样品里的多个不同区域
- 针对不同的数据可采用不同的采集设置条件
- EBSD和EDS数据采集可一起加入采集序列

大面积面分布图(LAM)

AZtec能够无人值守地在巨大的样品区域内采集高分辨电子图像和EDS/EBSD面分布图。最多1500个视场，8k图像分辨率和4k EBSD分辨率：这些视场可以实时自动对齐，生成无缝拼接的数据，可以和普通数据一样分析。

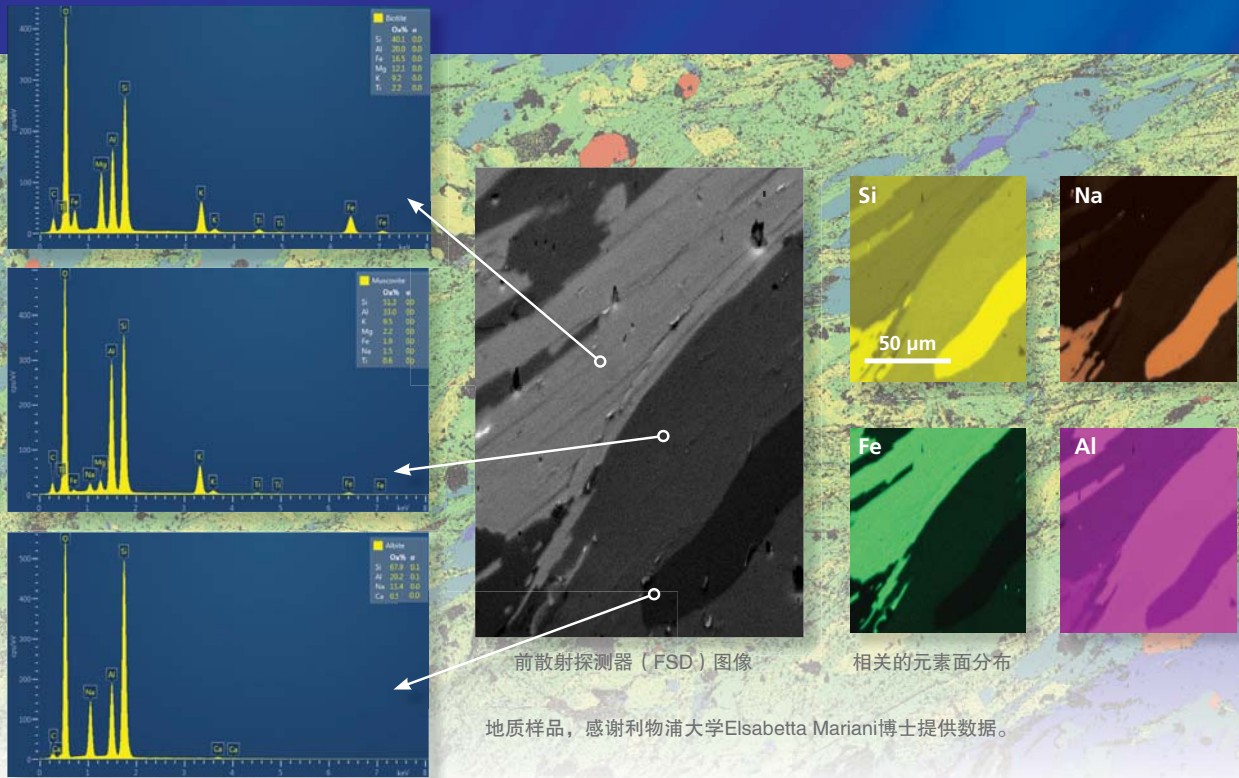
- 整个大面积面分布的采集过程有设置向导可以指导操作者轻松完成
- 采集时完全地互动：查看所有的数据及放大细节
- 单一视场或合并数据上的每一个像素的EBSD花样都可以保存输出做后处理
- 为整个区域或选定区域生成合并的EBSD欧拉角图、相分布图和IPF图



强大

集成EBSD和EDS分析

AZtecSynergy



前散射探测器 (FSD) 图像

相关的元素面分布

地质样品，感谢利物浦大学Eisabetta Mariani博士提供数据。

AZtecSynergy

EBSD和EDS数据同时采集，使相鉴定更准确。采集集成了EBSD和EDS的数据也更加简单快捷。

通过综合AZtechKL (EBSD) 和AZtecEnergy (EDS)，AZtecSynergy成为了超级材料分析表征系统。

晶相鉴定

综合EBSD和EDS的能力来共同鉴定未知晶相。

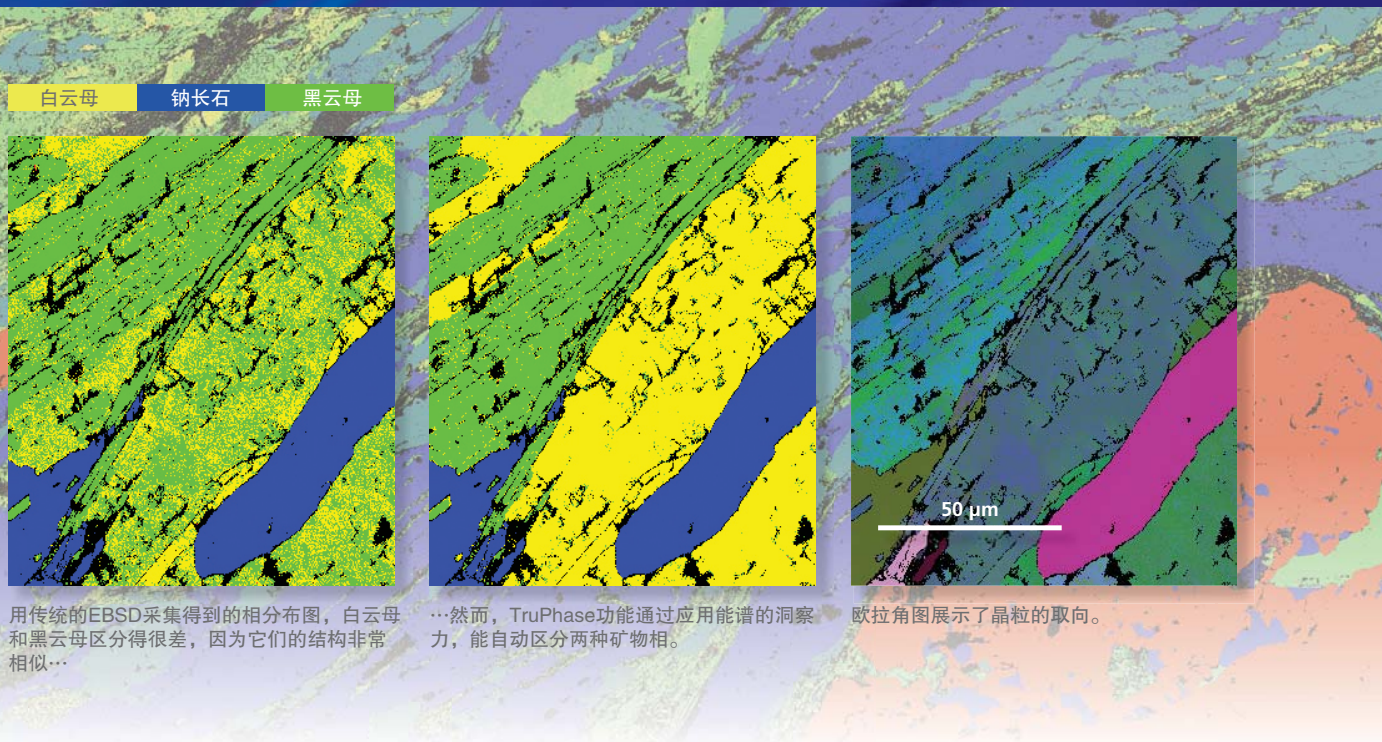
- 同时采集样品上某单相的EDS和EBSD花样
- 通过快速相搜索工具，用化学元素信息过滤候选晶相
- 采用Tru-I和Tru-Q算法准确鉴定晶相
- 应用到已采集的面分布图上，可以鉴定未知或遗漏的晶相

Synergy面分布图

真实、完整地样品进行实时表征。EBSD和EDS数据同时以最快的速度采集。

- 在统一的界面上采集和展示EBSD和EDS数据
- 同时采集EBSD和EDS数据与单独采集EBSD或EDS数据一样快速准确，而不会降低性能
- 同时显示EBSD和EDS的结果

智能集成的威力



用传统的EBSD采集得到的相分布图，白云母和黑云母区分得很差，因为它们的结构非常相似…

…然而，TruPhase功能通过应用能谱的洞察力，能自动区分两种矿物相。

欧拉角图展示了晶粒的取向。

TruPhase面分布图

一项先进的正确标定相成分的面分布图工具。能准确区分结构非常相似，但元素有明显区别的相。通过能谱匹配，辅助标定出正确的EBSD结果。

- TruPhase功能可以应用于实时采集的数据
- TruPhase功能也可以用于处理已采集的数据或以前采集的数据。

大面积面分布图 (LAM)

大面积面分布图的功能使得采集集成EBSD和EDS的数据非常容易。

- 查看大面积图中所有的数据，也可放大至局部细节
- 挖掘已经采集的数据集以提取：
 - EDS谱图，EDS成分面分布图，自动相分布图
 - IPF图，欧拉角图和相分布图
 - 单独的EBSD花样和EDS谱图

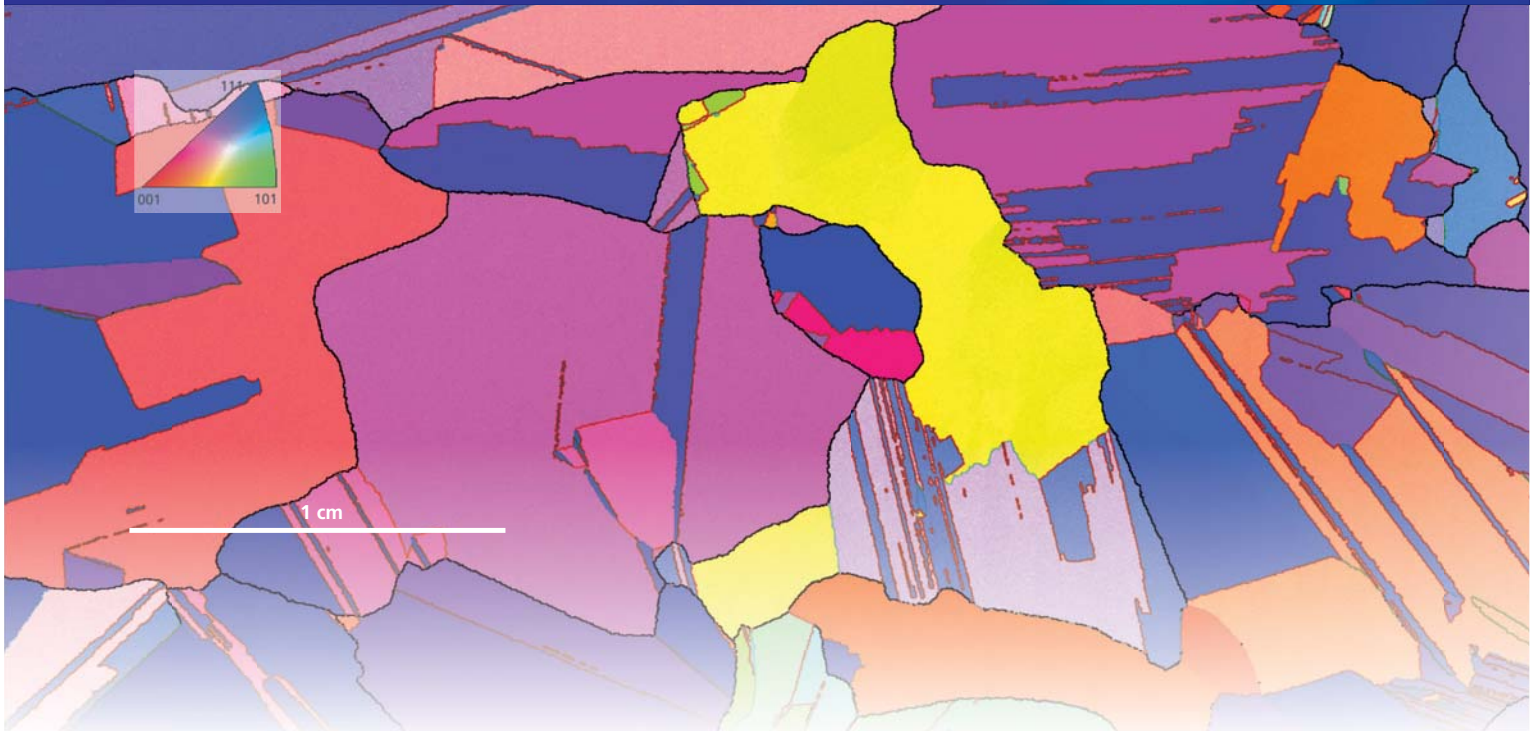
自动漂移校正 (AutoLock)

漂移校正对于高分辨率的面分布图来说尤其重要。自动校正功能集成的漂移校正工具能同时校正EBSD和EDS数据。它融合了独特的预测和反应漂移校正算法。

- 对倾转和非倾转样品都有效
- EBSD和TKD数据都能校正
- 分析的同时显示校正结果

重新分析

离开电镜重新处理数据



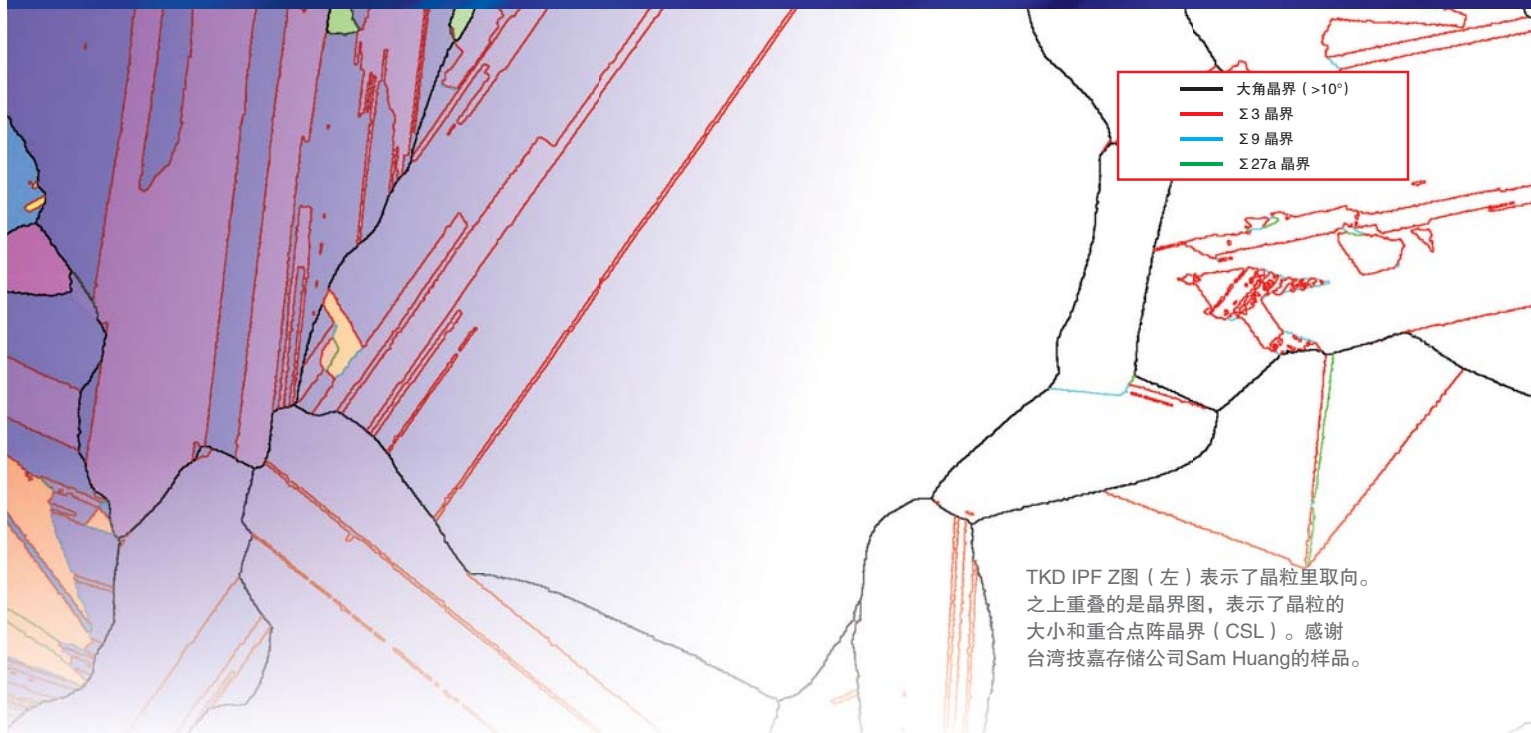
重新分析

强大而灵活的数据重新处理功能：存储了花样的数据可以在线或离线重新分析。优化设置，增减相成分，无需重新采集即可重新处理数据。

- **晶相鉴定**——采集数据时不用鉴定其中的相成分。采集完成后，可以从任意点导出EBSD花样和EDS谱图。
- **优化设置**——数据采集后，回顾修改花样求解器的设置参数。优化参数：
 - 衍射面和衍射带数目
 - Hough分辨率
 - EBSD花样的兴趣区
 - 优化准确度模式，以获取最高的取向精度
- **重新面分布**——面分布图可以用优化过的设置或别的相列表重新分析。而且，可以选择区域重新分析，以重建局部细节并减少重新分析时间。
- **TruPhase**——可应用于已采集的数据，与实时采集一样。

数据处理

全面的数据处理工具以帮助阐释数据



在线处理

- 欧拉角图、反极图 (IPF) 和相分布图——实时显示：数据可在采集时显示和阐释。
- 极图和反极图——全图或子集，针对所有11种劳厄群。可以根据用户定义显示数据，以查看晶体学取向。

生成的面分布图和图像可以注释并导出成图像或添加到自定义的报告中。

后处理

AZtec包含一套功能强大的软件来做深入的微观结构表征。所有功能支持最多到6400万点的大数据。

- 晶粒表征
- 计算取向差分布
- 生成多种的EBSD图，包括取向、晶相、织构和局域取向差等等。

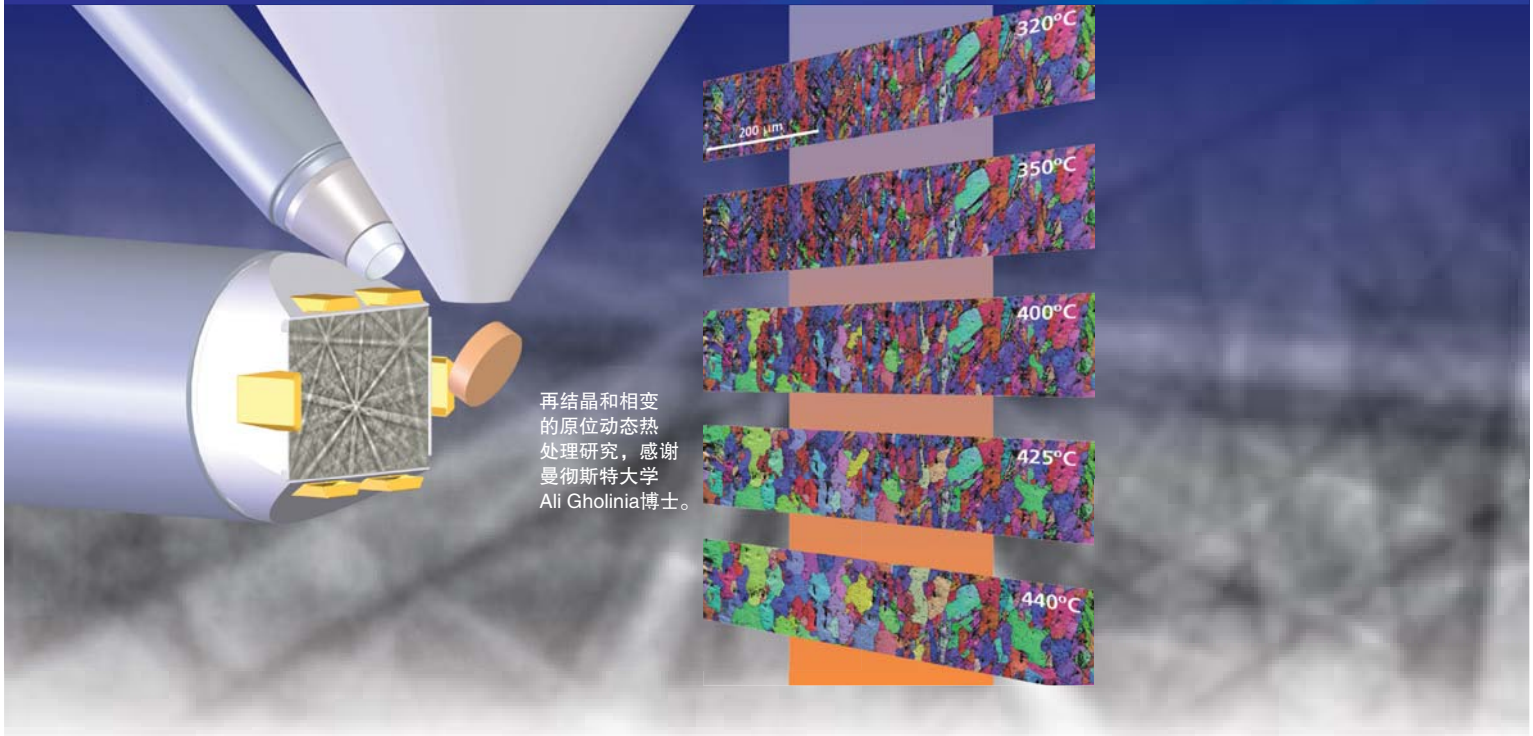
- 计算极图和反极图的等高线强度分布
- 显示数据的3维ODF图和连续剖面图，包括取向分布图 (ODF) 和取向差分布图 (MODF)。

专注数据里
你需要的信息

快速

Nordlys EBSD探测器

超级硬件设计



再结晶和相变的原位动态热处理研究，感谢曼彻斯特大学Ali Gholinia博士。

完善的EBSD硬件

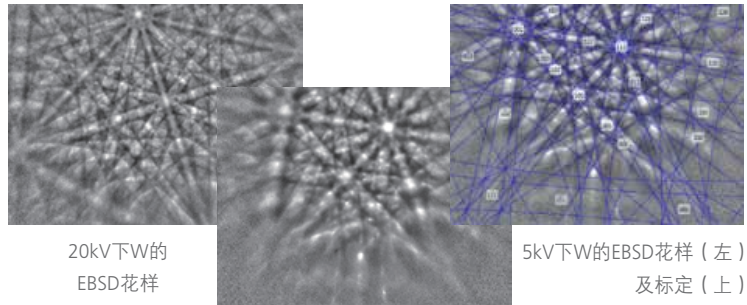
牛津仪器的AZtec EBSD系统包括了超级Nordlys硬件和创新的AZtec软件，创造了最佳的EBSD解决方案。

- 探头前端锥形设计最大可能的方便集成EBSD和EDS，为同时采集EBSD和EDS优化了几何设置
- 完善的光路设计消除了花样变形
- 在每个应用领域都具有世界领先的性能。

优秀的灵敏度

Nordlys探测器可在更宽的束流范围下工作

- 低电压低束流下最佳的空间分辨率
低电压下敏感样品的分析
- 更高的角度分辨率： $<0.1^\circ$



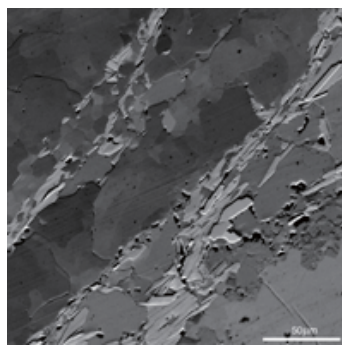
…最佳系统性能



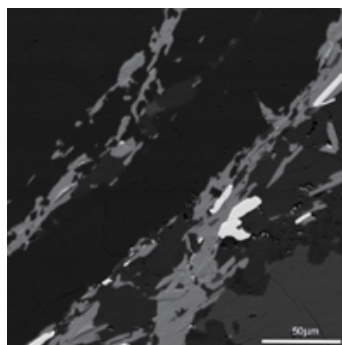
取向衬度像

前散射探测器（FSD）系统，最多可以在荧光屏周围配置6个独立控制的探测晶体。

- FSD探测器通过**AZtec**软件界面控制
- **AZtec**自动优化取向及原子序数衬度成像
- 用户可以灵活多样的进行图像信号控制



地质样品的取向衬度（下边的探测晶体）



原子序数衬度（上边的探测晶体）

NordlysMax³

速度最快

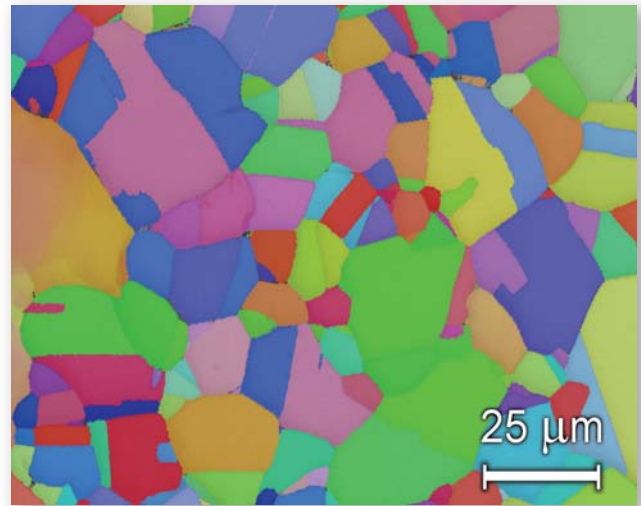
AZtec和新一代的NordlysMax³探测器提供最快速的实时标定，能够同时在低电压和低束流下工作。独特的设计使探测器能够在高温下进行数据采集。

先进的光学设计和CCD保证最快的数据采集

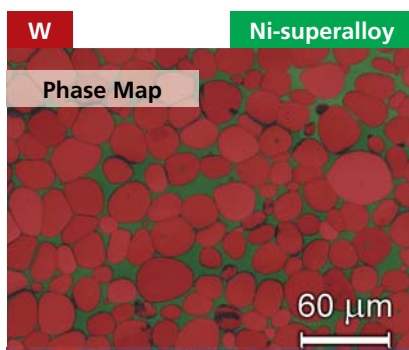
- 在16x16像素合并条件下，达到每秒1580点的EBSD采集和标定速率。
- 在8x8像素合并条件和970点的采集和标定速率下，能达到99%的标定率
- 束流低至5nA，也可以实现最快970Hz采集标定速率
- 取向精度达到0.1°

同时采集EBSD和EDS数据，AZtec速度最快

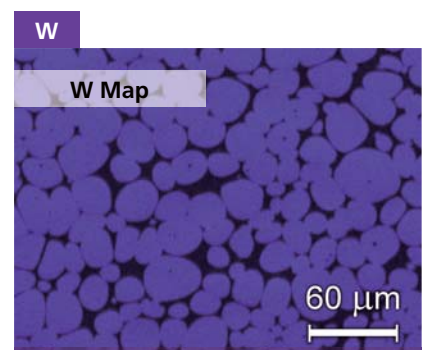
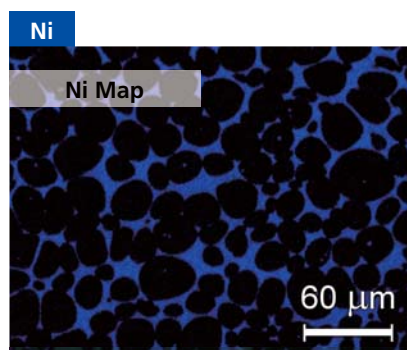
- 在每秒1580点的速度下，同时进行EBSD和EDS数据的采集和标定
- 在每秒1580点的速度下，采集、分析并保存EBSD花样。



Ni的反极图取向图。每秒1580点的采集速率下，达到99%的标定率。16x16的像素合并。

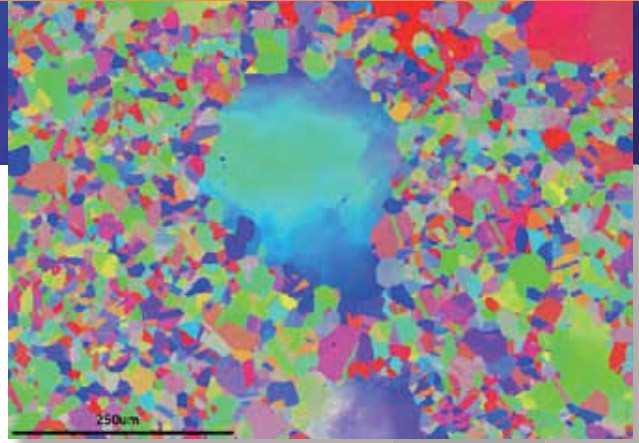


Ni基体中W颗粒的EBSD相分布图和元素分布图。同时采集EDS和EBSD数据，速度达到每秒1580点，99%标定率。NordlysMax³和X-MaxN保证瞬间采集，且完全同步。



NordlysMax³同时具备高灵敏性和高速度

- 可以在低加速电压（5kV）下采集，以实现尽可能高的提高空间分辨率
- 在低束流下（100pA）保证有效分析

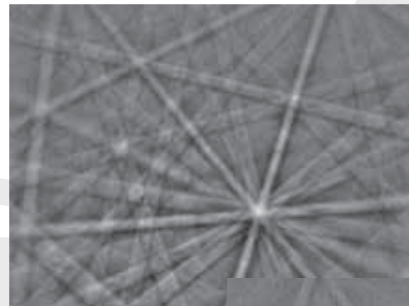


Ni的IPF取向分布图，采集条件使用5kV来提高面扫描的空间分辨率。

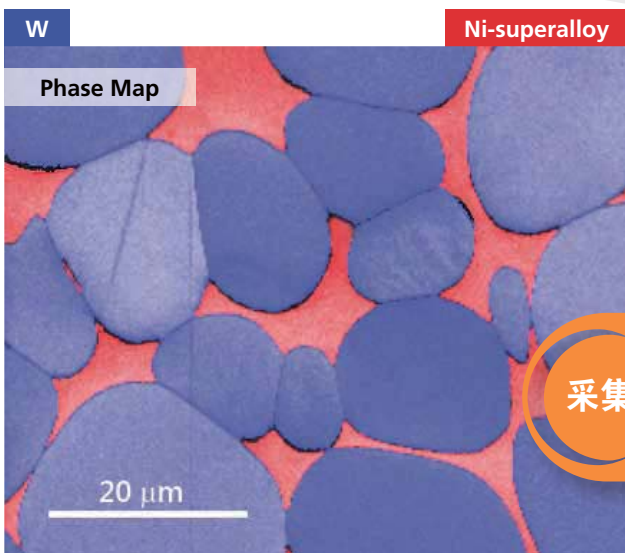
专为原位动态试验设计，保证快速采集信号

适合各种动态研究，包括原位拉伸试验

- 红外过滤适合原位加热数据采集
- 比普通的耐高温荧光屏更灵敏



加热到882°C的Ti样品从 α 相到 β 相转变的EBSD花样。



100pA下采集的W合金的相分布图

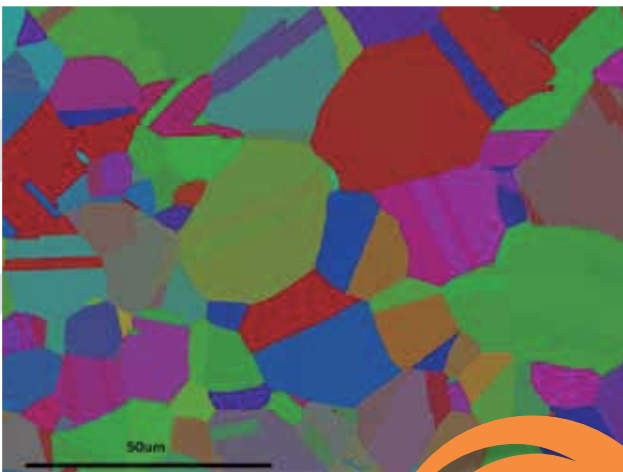
采集标定速度达1580点每秒

NordlysNano

最高的准确性，最高的灵敏度

AZtec和NordlysNano的结合满足日益增长的纳米尺度分析的需求：EBSD花样采集的灵敏度最高，光学畸变最小，分辨率最高。

- 低束流低电压下花样采集及标定
- 低束流下高灵敏度高速数据采集

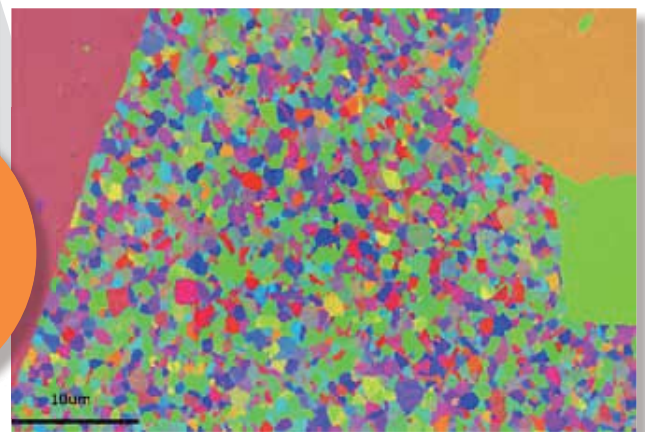


100pA下钢的IPF取向分布图

最高空间
分辨率

NordlysNano适合进行高分辨率的EBSD分析

- 专为低电压下纳米材料的高分辨EBSD分析而设计
- 电流最低于100pA即可采集，适合：
 - W灯丝和LaB₆的高空间分辨模式
 - 冷场SEM电镜
 - 热场SEM电镜的低束流模式
 - 电子束损伤敏感的样品



5kV下小晶粒的Ni的高分辨IPF取向分布图

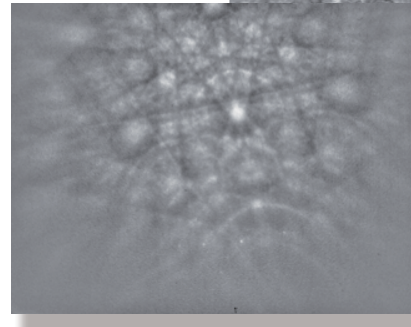
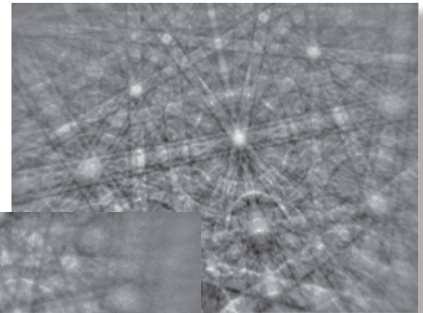
SENSITIVE

NordlysNano 专为高分辨的EBSD花样而设计

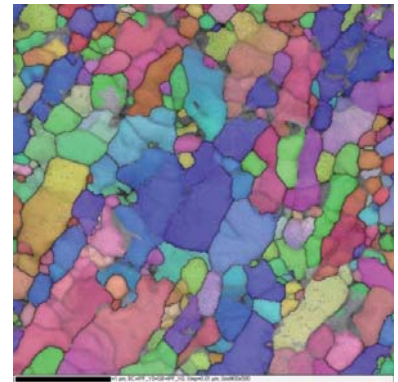
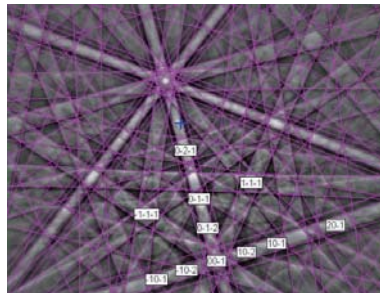
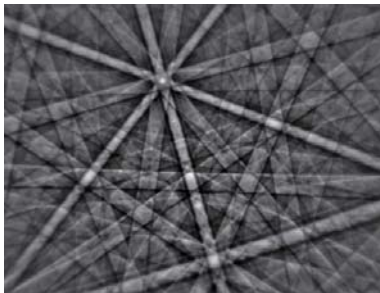
NordlysNano充分利用了高分辨的1344x1024全部的像素。高分辨花样对下面的应用是至关重要的。

- 低对称性难标定的材料需要高分辨的花样进行相鉴别
- 需要花样比对的的应用如应变分析c/a值低至2%的具有伪对称性材料的准确取向标定
- 高分辨率EBSD花样，能够鉴别非常相近的晶体结构
- 应变分析需要高分辨率EBSD花样进行交叉相关性比对确定晶格的变形
- 亚微米或纳米变形组织的取向表征

20kV下的氧化铁花样，清晰的显示花样的细节



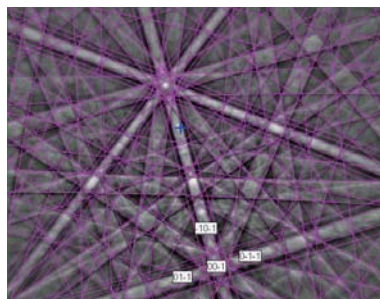
5kV下仍能采集到清晰的衍射花样，并被准确标定



$Al_{11}Ti_5$	4/mmm	3.92	3.92	16.53
Al_2Ti	4/mmm	4.03	4.03	3.95

Phase	Advanced Fit index	Indexing rank
$Al_{11}Ti_5$	6.0481	1
Al_5Ti_2	5.4211	2

$Al_{11}Ti_5$ 与 Al_2Ti 晶体结构非常相近，只能采用高分辨的EBSD花样和Advance Fit才能进行正确标定。



大变形纳米组织的取向分布图

“EBSD花样分别使用 $Al_{11}Ti_5$ （上图）和 Al_2Ti （下图）”标定。

Nordlys

Nordlys 处理器



OiService

牛津仪器服务支持
世界一流的售后服务团队，
为您提供一系列服务：

- 1、仪器安装
- 2、维修服务
- 3、定期的预防性维护
- 4、软件升级服务
- 5、液氮能谱升级服务
- 6、能谱及EBSD产品的高级培训

更多详细服务信息，
欢迎拨打服务热线：

400-622-5191

或发送邮件至：

China.nacs@oxinst.com


相关网站：

www.oxford-instruments.cn

牛津仪器中文网站

www.ebsd.cn

EBSD教育网

Label	Qty	Description
CAS BUS	2	Control And Synchronisation – Synchronises data acquisition
IEEE 1394	2	IEEE1394 Communication to and from the PC and other IEEE1394 modules
DETECTOR INTERLOCK	1	Detector to microscope interlocking, Japanese domestic market only
KEYPAD	1	Connection for the handset
DETECTOR	1	Detector motorisation and touch alarm signals
+24V	1	+24V power connection
	1	Module ground connection between IEEE1394 modules (Note : This is not a safety earth)
CAMERA LINK	1	Communication from the camera to the frame grabber card in the PC

Dimensions (W x H x D) mm:	180 x 330 x 260 (This includes the feet)
Weight (Kg) for S, D type detectors:	< 3.5kg
Power Requirements:	+24V DC
Power Consumption:	<20W (12W typical)

产品咨询，欢迎拨打销售热线：400-621-5191或发送邮件至China.info@oxinst.com

This publication provides outline information only, which (unless agreed by the company in writing) may not form part of any order or contract. Oxford Instruments' policy is one of continued improvement and reserves the right to alter, without notice the specification, design or conditions of supply of any product or service. Oxford Instruments acknowledges all trademarks and registrations. © Oxford Instruments plc, 2012. All rights reserved.
Document reference: OINA/Nordlys/August 1st 2012.



FM 571796



The Business of Science®