

# 自动化多用途 粉末 X 射线衍射仪



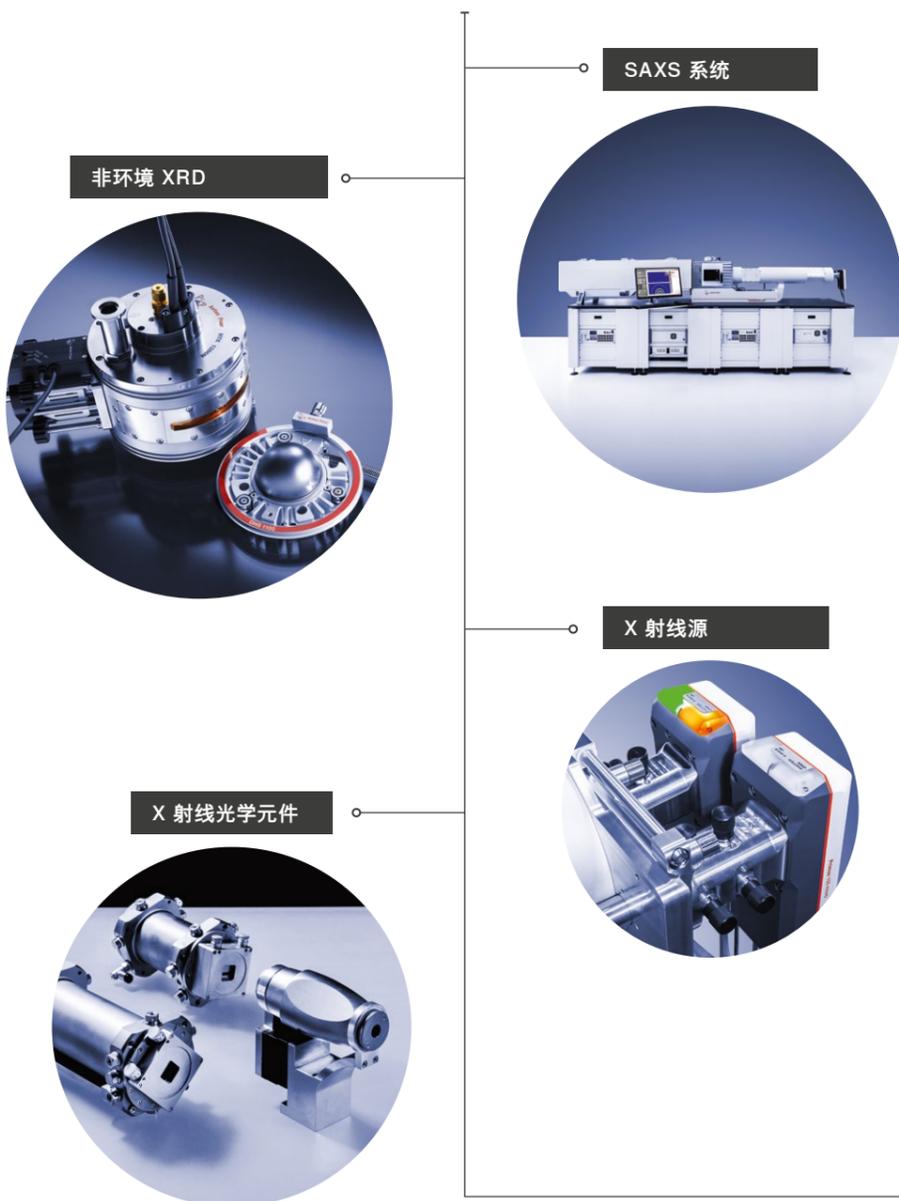
XRDynamic 500



# XRDynamic 500: Driving XRD

重构 X 射线衍射, 重塑市场领导地位, 数十年的 X 射线分析专业知识重生。借助 XRDynamic 500, 全速前进。

仪器的背后是创新的融合。一方面: 我们在小角 X 射线散射 (SAXS) 和非环境 X 射线衍射方面的经验和市场领先地位, 是半个多世纪以来基于我们仪器产品组合的优质和卓越性能而获得的 - 广受全球 X 射线分析领域的信赖。另一方面, 全新、大胆的新设计理念, 为您带来了在 XRD 领域有新突破的衍射仪。



新前沿: 高速、大数据

由 TruBeam™ 概念驱动的强大的自动化多功能粉末 X 射线衍射仪, 是第一个能够同时提供出色的测量速度和分辨率, 而不牺牲任一方面的产品。借助 TruBeam™, 可以实现光束几何和 X 射线光学元件以及仪器和样品校准的完全自动化, 结合灵活的仪器设置, 适用于一系列应用。

最重要的是, 您可以获得一流的数据质量。XRDynamic 500 与其他传统仪器相比, 在标准 Bragg-Brentano 配置下开箱即用测量分辨率要高出 20%。

凭借我们在 X 射线分析领域的长期经验和专业精神, 它是市场上设计最巧妙的 XRD 仪器。

专注于您最重要的事情:

**直观且超高效:** 多达 3 种不同光束几何之间的自动切换、所有 X 射线光学元件的全自动化以及完全自动的仪器和样品校准。

**一流的数据质量:** 大测角仪半径和真空光路; 测量速度或分辨率的零妥协, 具有出色的信噪比。

**最大的灵活性:** 多功能的仪器设置适用于各种应用, 为粉末 XRD、非环境 XRD、PDF 分析和 SAXS 提供优化的解决方案。

XRD 领域的新突破

了解更多信息



[www.anton-paar.com/  
apb-xrdynamic-500](http://www.anton-paar.com/apb-xrdynamic-500)

XRDynamic 500



# TruBeam™ — 真正的革命性、真正的独特性

革命性的 TruBeam™ 概念在市场上是真正独一无二的,其具有更高的分辨率、更高的效率和更多的选择。

在一个完整的仪器中,它结合了:

- 大测角仪半径和真空光学元件
- 自动仪器和样品校准程序
- 光束几何和光学元件配置的自动切换
- PRIMUX 3000 X 射线源的附加倾斜轴

有了 TruBeam™,您将始终获得针对每个样品和每个用户出色的测量性能。

一次点击即可实现最多三种光束几何



- ① 位置 1: Bragg-Brentano
- ② 位置 2: 平板单色器
- ③ 位置 3: X 射线反射镜 (平行光束或聚焦光束)



## 大测角仪半径和真空光束路径可提供更好的分辨率

- 标准测角仪半径为 360 mm 或 400 mm,用于在经典 Bragg-Brentano 几何衍射仪中获得最高分辨率数据
- 独特的真空光路,所有的光学元件和探测器都在真空中,实现最高信噪比
- 无需在测量速度和测量分辨率之间进行折衷 — 可以二者兼得。
- 使用较大的测角仪半径时,由于空气散射导致的测量背景最小



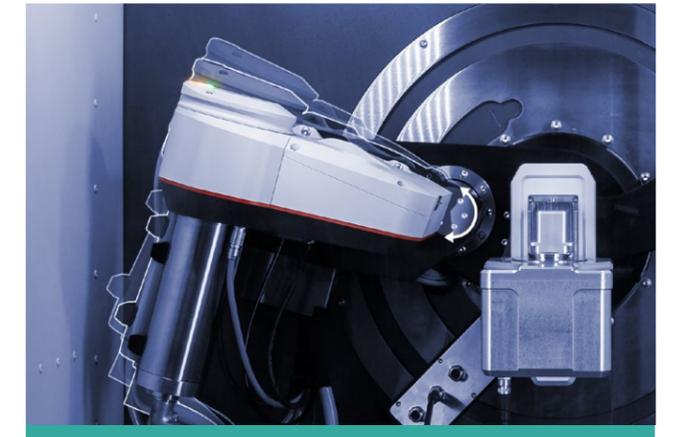
## 自动校准简单易用

- 每个光束和测量几何与所有反射镜和单色器自动校准
- X 射线源与所有光学元件的精确校准,在所有条件下都有最佳的出射角度
- 无需售后上门即可随时执行仪器自校准 — 实现最长的运行时间并降低拥有成本。
- 环境和非环境条件下的全自动样品校准,避免测量错误



## 只需单击一下,即可轻松更改几何和光学元件

- 全自动光学元件,无需用户干预即刻更改测量配置
- 所有的光学元件均为自动化,包括吸收片/滤光片、光束掩模、索拉狭缝、发散狭缝、防散射狭缝和平行板准直器
- 在单个测量批次中使用多达三个光束几何,所有反射镜和单色器都安装在电动光学堆栈中。
- 从反射或透射的 Bragg-Brentano、单色发散光束和 X 射线反射镜(抛物面或椭圆形)中进行选择。



## 最佳的多用途 X 射线光束

- 带有额外倾斜轴的专利光源 pitch 理念,用于精确校准任何光学元件与 X 射线源
- 由于 X 射线源与所有反射镜和单色器的出射角经过优化,主光束强度能够达到最大
- Pitch 理念允许多层单色器与所有类型阳极管一起使用,从而使 K $\beta$  滤波片冗余并能最大限度地提高测量质量。
- 轻松切换光管聚焦和快速更换 X 射线管,以解决样品荧光等问题

# XRDynamic 500: 一台仪器, 无限可能

## 卓越的数据质量

360 mm 或 400 mm 的测角仪半径意味着无需使用单色器即可获得无与伦比的测量分辨率,同时真空光学元件能将测量背景保持在最低水平,从而获得出色的信噪比。

## 最新的高端像素探测器

Advacam 基于Si- 或 CdTe 的像素探测器采用集成 Timepix3 芯片形式的最新 CERN 技术。0D 和 1D 测量模式为所有粉末 XRD 应用提供了无与伦比的性能和测量速度。

## 新一代测角仪设计带来无与伦比的性能

XRDynamic 500 测角仪的紧凑设计使用了应变波传动装置,使得不需要配重,并在精度、测量范围和分辨率方面设立了新标准。

## 安全第一

XRDynamic 500 的设计考虑到了便利性和安全性,符合最严格的安全标准,因此您只需专注于手边的样品即可。

## 适用于各种应用的样品台

无论您是用于反射、透射,还是非环境的研究,XRDynamic 500 都能为每种情况提供样品台和样品架。由于智能设计和自动校准,可以快速更改配置,甚至可以更改 X 射线管,并立即重新启动和运行 - 您将始终使用最佳设置。

## 组件识别减少设置时间和错误

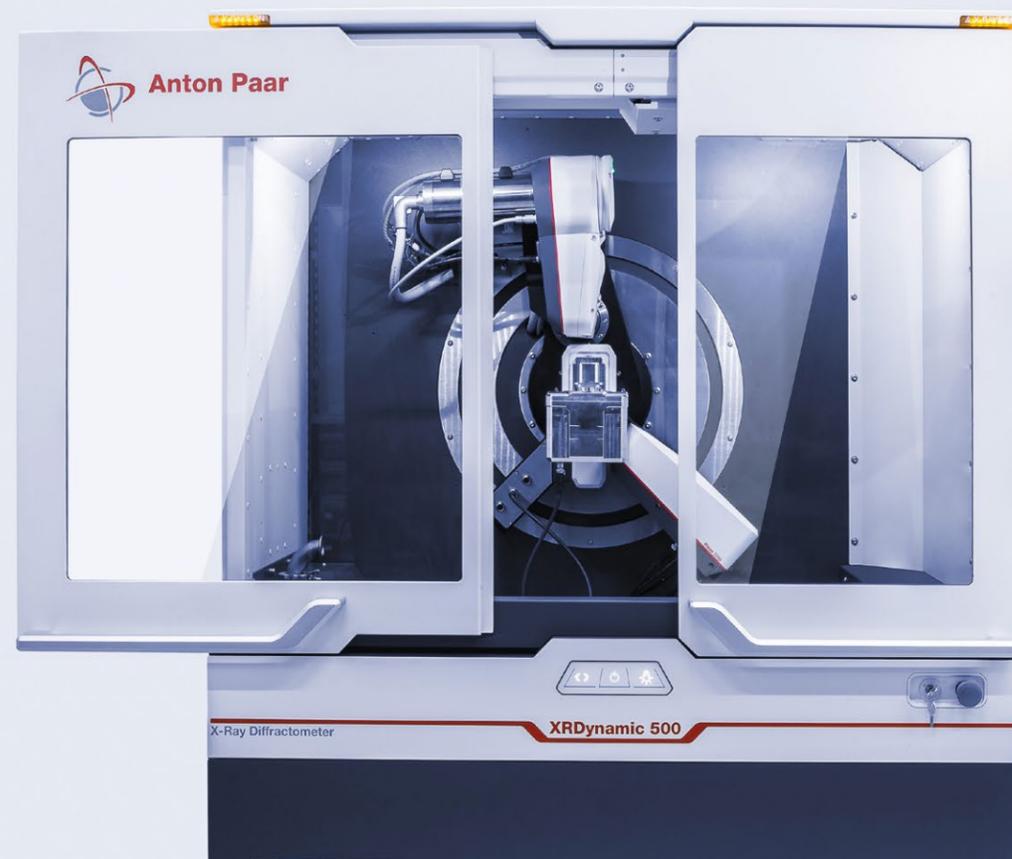
所有光学元件和样品台的自动轻松连接能够在设置之间快速切换,同时始终确保正确的仪器配置。

## 非环境 XRD 更加简便

非环境实验的所有必要连接都直接位于衍射仪外壳内,为用户提供最大便利。可选配集成式非环境控制单元 (CCU) 使得不同非环境附件的使用和更换变得轻松。

## 衍射仪上最佳纳米结构分析 (SAXS)

XRDynamic 500 与 EVAC 模块相结合,其独特之处在于允许您以独立线聚焦 SAXS 仪器的质量收集小角 X 射线散射 (SAXS) 数据。完全真空的光路,结合专用光学元件和最先进的像素探测器,实现了  $q_{\min} = 0.05 \text{ nm}^{-1}$  的出色分辨率。



# 高质量数据源自高质量组件



## PRIMUM 3000 – 满足任何任务的理想光源

Primux 3000 是一种高性能密封管 X 射线源, 可为所有应用提供高通量的线或点聚焦光束。其特点有:

- 简单直接的光管更换, 让您始终使用最适合您应用的光管类型
- 可应用各种不同阳极
- 线和点聚焦之间轻松切换
- 自动识别光管类型和光管焦点, 最大限度地减少设置错误



## AXO DRESDEN (安东帕子公司) 的先进 X 射线光学元件

XRDynamic 500 所使用的 X 射线光学元件是由 AXO DRESDEN 生产的, 该公司是全球领军企业, 在应用 X 射线光学元件和高精度沉积技术上拥有 20 多年的经验。您可以获得:

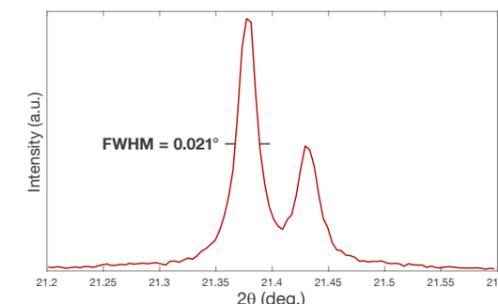
- 高性能光学元件, 确保 X 射线束具有最高质量和强度
- 多种 X 射线反射镜和单色器的选件, 都可以放置在 XRDynamic 500 的自动光学单元中



## PIXOS™ – 最新的像素探测器技术

Advacam 的真空 Pixos™ 探测单元是基于 CERN 所开发 Timepix3 芯片的固态混合像素探测器。它们提供:

- Si 或 CdTe 传感器 (14 mm x 14 mm)
- 55 μm x 55 μm 像素尺寸
- 0D 和 1D 探测模式
- 能量过滤
- Cu Kα (Si 传感器) 的量子效率 >97% , 且 Mo / Ag Kα (CdTe 传感器) >99%



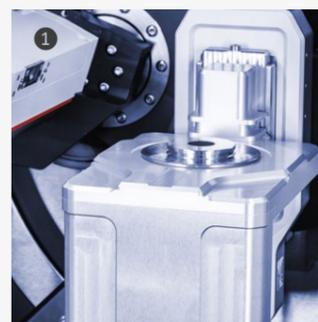
## 一种新型的测角仪

使用高精度应变波齿轮代替涡轮蜗杆传动装置, 是市场上最具创新性的测角仪之一, 也是一种耐用且免维护的解决方案:

- 垂直 Theta/Theta 几何结构
- 360 mm 或 400 mm 半径
- 在所有光学配置下, 测量范围均高达 162.5°
- 确保各种光源类型或光束几何下的 2θ 线性度 ≤0.01°
- 出色的角分辨率, LaB<sub>6</sub> 的第一峰 (Cu 辐射) 的 FWHM 为 0.021°

## 适用于各种应用的样品台

- ① 样品旋转台
- ② 毛细管旋转台
- ③ 带自动进样器的 XY 台
- ④ 用于高分辨率 XRD 和 SAXS 的 EVAC 模块
- ⑤ 非环境附件



## 最高安全标准

- 清晰可见的 X 射线警示灯
- 联锁机制可最大限度地保障用户安全性
- 遵守有关 X 射线、机械和电气安全的最严格安全准则
- 根据欧洲原子能机构法规, 泄漏 X 射线剂量 < 0.1 μSv 的最大 X 射线保护



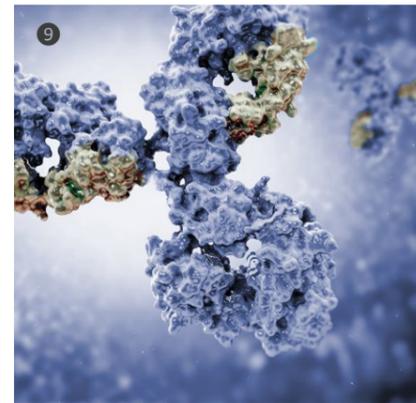
# 各种测量方式

粉末 X 射线衍射是适用于几乎无限宽范围材料和应用的一种基本表征技术。X 射线衍射数据揭示了有关样品的相组成、晶体结构和微观结构的宝贵信息。除了衍射之外，X 射线散射实验还可以提供材料中存在的纳米结构或短程有序等特性信息。

- ① 矿物
- ② 制药
- ③ 化学品

- ④ 金属和合金
- ⑤ 建筑材料
- ⑥ 纳米材料

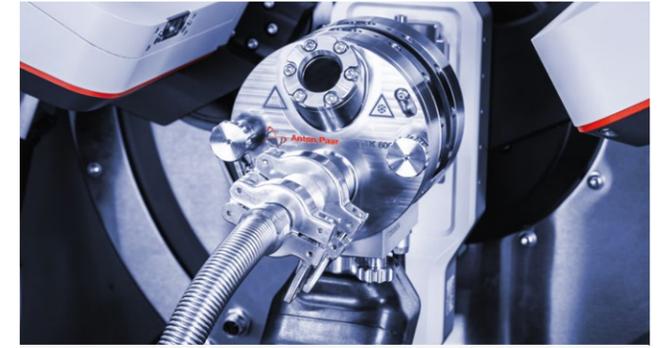
- ⑦ 电池
- ⑧ 食品样品
- ⑨ 胶体 & 生物学样品



## 高品质粉末衍射

XRDynamic 500 非常适合表征即使是最为复杂的相混合物。使用 XRD 分析软件中采用的 Rietveld 法进行定量物相分析和结构分析。典型的粉末 XRD 应用包括:

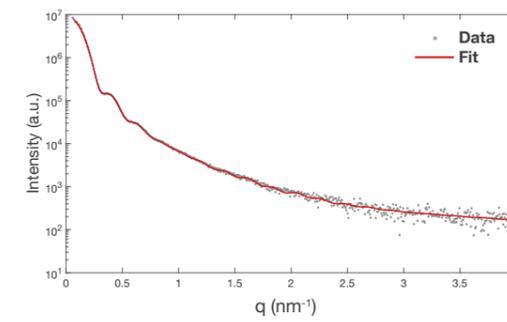
- 物相鉴别
- 相位量化
- 晶体结构分析
- 微观结构分析(晶粒大小, 应力/应变)
- 非晶相位量化



## 非环境衍射

在XRD 中,非环境条件的需求越来越高,因为样品的特性会随着温度、压力、气体环境或湿度的变化而剧烈变化。XRDynamic 500 源自非环境衍射领域的世界领先者,其设计考虑了非环境测量,并提供:

- 适用于所有安东帕非环境附件的即插即用模式
- 适用于所有安东帕非环境附件的集成控制单元
- 衍射仪外壳中内置非环境接口
- 简化非环境 XRD 测量的控制软件



## 小角 X 射线散射 (SAXS)

衍射仪上的 SAXS 数据能具有独立线光源 SAXS 仪器的质量?借助 XRDynamic 500 和 EVAC 模块,这最终成为可能,这要归功于完全真空的光路和专用的 SAXS 光学元件。

- $q_{min} = 0.05 \text{ nm}^{-1}$ 的线准直 SAXS
- 颗粒尺寸和形状分析
- 孔径和分布
- 各向同性、胶体和生物样品 (BioSAXS)分析
- 最先进的 SAXSanalysis 软件包



## 对分布函数 (PDF) 分析

XRDynamic 500 不仅非常适合测量结晶样品,而且也非常适合测量非晶材料。PDF 分析是分析非晶样品中存在的局部有序性的首选方法。

- 轻松切换到 Mo 或 Ag 源,以最大化 q 范围
- 使用毛细管进行透射测量,最高可达  $162.5^\circ$  2theta
- EVAC 模块具有完全真空的光路,可提供无与伦比的数据质量
- CdTe 探测器可提供出色的硬 X 射线量子效率

# 专用软件: 新手与专家兼顾, 以结果为 导向, 以用户为中心的界面

XRDdrive 和 XRDanalysis 软件包是为专家和新手用户收集和解析 X 射线粉末衍射数据的关键。面向用户的方法简化了数据收集和分析过程的每个步骤。

## XRDdrive: 最大用户导向

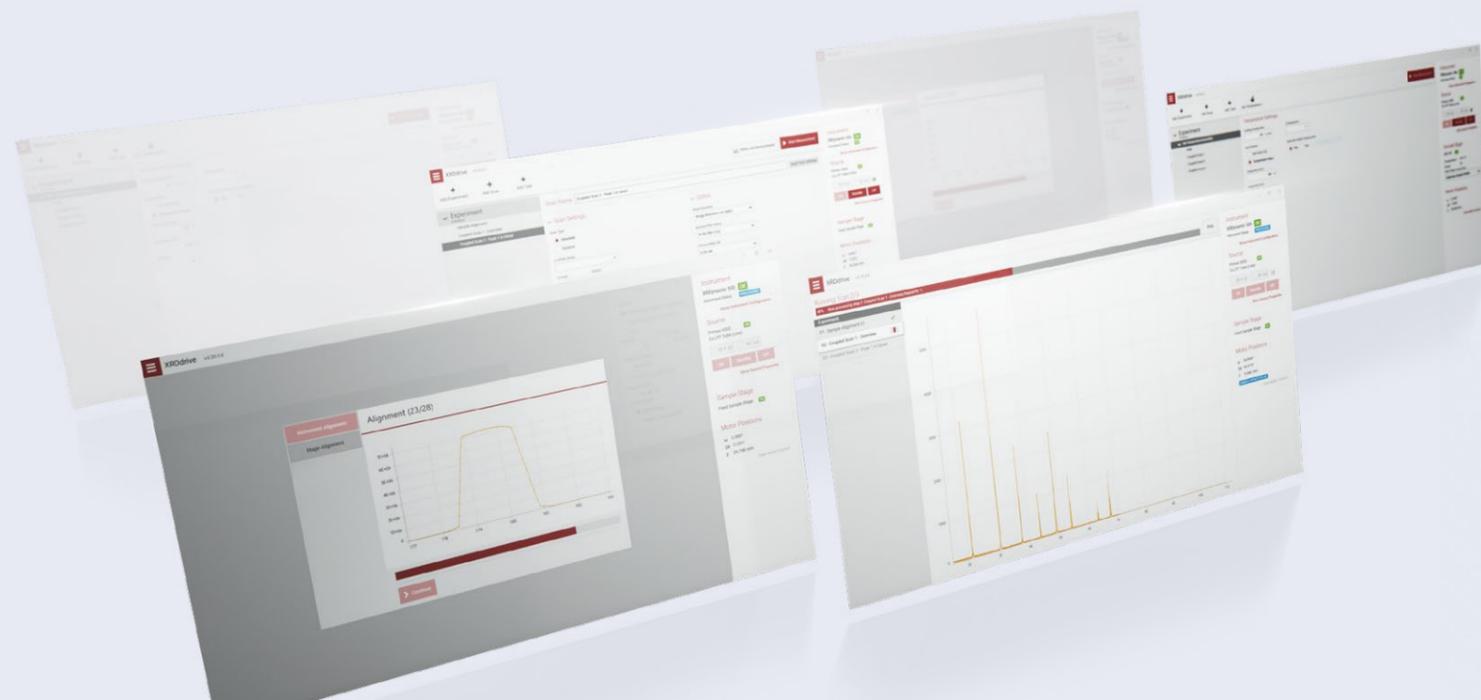
XRDdrive 软件可让您充分利用 XRDynamic 500 和 TruBeam™ 理念的潜力。

- 简单、用户友好的界面减少了用户所需的培训时间, 让每个人都能收集最佳质量的 XRD 数据。
- 轻松设置包含多种测量配置和样品类型的复杂实验, 无需用户交互即可运行, 最大限度地提高仪器使用率和效率。
- 仪器/样品自动对准和组件识别等智能功能降低了用户出错的风险。
- 直观的实验设计简化了非环境工作, 确保无需以不同于标准测量的方式处理复杂的非环境实验。
- 基于 HDF5 的数据格式将复杂测量批次的结果组合成包含所有相关信息的单个分层文件中, 以便导出到 XRDanalysis 软件或任何其他分析软件包中。

## XRDanalysis: 最先进的数据解析软件

XRDanalysis 是用于粉末衍射分析的新一代软件包, 可让您轻松地进行环境和非环境实验的物相鉴定/定量和微观结构分析。

- 优化分析工作流程, 指导缺乏经验的用户, 而不对高级用户设置任何限制
- 自定义报告, 可以将数据和图形直接导出到 Microsoft Word/Excel 或以简单的 ASCII 格式导出数据
- 基于先进算法的搜索/匹配功能, 甚至可以识别微量的杂质相
- Rietveld 精修用于定量物相和结构分析, 同时考虑所有仪器和样品的微观结构影响。
- 完全集成来自 ICDD 的 PDF 数据库或直接从 CIFs 加载结构
- 数据库筛选选项, 简化了物相鉴定
- 环境和非环境实验的简化批量分析



# 您可以信赖的质量和 经验



## 设计和研发经验丰富

作为分析仪器的全球领导者,安东帕为实验室和在线环境中的各种分析任务和应用提供了 170 种测量解决方案。

我们作为精密科学仪器制造商的悠久传统,就是在设计和制造理念上不断创新并融入最新的技术。

无论您身在何处,安东帕的 ISO 认证质量管理体系都能确保我们的产品和服务具有无与伦比的质量。

## 以质量著称的全球网络

安东帕集团活跃于 110 多个国家/地区,并在欧洲和北美设有制造中心。有超过 3,400 名员工组成了一个涵盖研发、制造和生产、销售和支持的全球化网络。

作为您的合作伙伴,我们的使命是确保我们在整个售后流程中随时为您服务。这包括通过我们的全球网络提供的技术和服务支持,以及我们经验丰富的应用专家通过应用报告、定期用户培训课程和在线方式提供的支持。



“  
基于对仪器优质质量  
的自信,安东帕为此仪器提供三年全面  
质保服务。  
”

所有新仪器\*都将带有3年保修,  
这样,您可以避免不可预见的成本发生,并且始终拥有值得信赖的仪器。  
除了质保服务之外,我们还提供一系列可供选择的仪器维护及保养服务。

\* 安东帕建议按照维护时间表对该仪器进行专业维护保养,  
按时执行维护保养服务是获得 3 年质保的前提条件。

<b>X 射线源</b>	
光源类型	Primux 3000
X 射线发生器	高达 3 kW
光管电压 / 电流	20 kV 至 60 kV / 2 mA 至 50 mA

<b>测角仪</b>	
配置	垂直 Theta/Theta 几何结构
测量半径	360 mm 或 400 mm
最大可用角度范围	-95° 至 162.5° (所有的光路配置下)
最小步长	0.0001°
2theta 线性度	≤0.01°
最大角速度	15°/s
最大角分辨率	0.021°(Bragg-Brentano 配置中第一个 LaB <sub>6</sub> 峰的 FWHM)

<b>样品台和附件</b>	
环境样品台	- 固定样品台 - 旋转样品台(反射/透射) - XY 台(带选配自动进样器) - 毛细管旋转台 - EVAC 模块
非环境附件	HTK 1200N, HTK 16N/2000N, TTK 600, XRK 900, CHC plus+, BTS 150/500

<b>探测器</b>	固态混合像素探测器 - Pixos 1000(0D 模式) - Pixos 2000(0D 和 1D 模式) - 适用于硬 X 射线的 Pixos 2000 CdTe (0D 和 1D 模式)
------------	---

<b>软件</b>	- XRDdrive: 系统控制和数据采集软件 - XRDanalysis: 用于定性和定量相分析、微观结构分析和结构精修的数据处理和分析软件
-----------	--

<b>基本规格</b>	
尺寸(宽 x 深 x 高)	1350 mm x 1160 mm x 1850 mm
重量(不包括选配件)	750 kg
电源	三相: 3/N/PE AC 400/230 V, 50...60 Hz, 25 A 单相: 208...240 VAC, 50...60 Hz, 36 A
最大功耗(不带选配设备额外控制器)	5.5 kW
循环冷却水供水	流量:> 3.6 L/min,压力:4.5 – 6 bar,温度 :20 - 25°C



## Anton Paar

**Anton Paar®** GmbH  
Anton-Paar-Str. 20  
A-8054 Graz  
Austria - Europe  
Tel: +43 (0)316 257-0  
Fax: +43 (0)316 257-257  
www.anton-paar.com

### 安东帕中国

#### 上海(中国总部)

中国上海市合川路2570号  
科技绿洲三期2号楼11层  
邮编:201103  
电话:+86 21 2415 1900  
传真:+86 21 2415 1999  
销售热线:+86 400 820 2259  
售后热线:+86 400 820 3230  
E-mail: info.cn@anton-paar.com  
中国官网:www.anton-paar.cn  
在线商城:shop.anton-paar.cn

#### 北京

北京市朝阳区八里庄陈家林甲2号  
尚8里文创园 A座202室  
邮编:100025  
电话:+86 10 6544 7125  
传真:+86 10 6544 7126

#### 广州

广州市越秀区水荫路117号  
星光映景大厦1902-1904室  
邮编:510095  
电话:+86 20 3836 1699  
传真:+86 20 3836 1690

#### 沈阳

辽宁省沈阳市皇姑区崇山东路11号  
利星行广场707室  
邮编:110031  
电话:+86 24 3175 9301  
传真:+86 24 3175 9301

#### 成都

中国成都市金牛区蜀西路9号丰德  
羊西中心901室  
邮编:610036  
电话:+86 28 8628 2862  
传真:+86 28 8628 2861

#### 西安

西安市雁塔区南二环东段396号  
秦电大厦926室  
邮编:710061  
电话: +86 29 8523 5208  
传真: +86 29 8523 5208

### 本公司产品总览

#### 实验室与在线应用中的密度, 浓度, 黏度以及折光的测量

- 液体密度及浓度测量仪器
- 饮料分析系统
- 酒精检测仪器
- 啤酒分析仪器
- 二氧化碳测量仪器
- 精密温度测量仪器

#### 流变测量技术

- 高级流变仪
- MultiDrive 流变仪

#### 黏度测量

- 黏度计
- 落球式黏度计
- 旋转流变仪/黏度计

#### 化学与分析技术

- 微波消解/萃取
- 微波合成

#### 高精度光学仪器

- 折光仪
- 旋光仪
- 拉曼光谱仪

#### 石油石化测试仪器

- 闪点、常压蒸馏、氧化安定性
- 针/锥入度、软化点
- 燃料油、润滑油等常规测试

#### 表面力学性能测试仪器

- 微/纳米力学测试系统
- 微/纳米压痕仪
- 划痕测试仪
- 摩擦磨损测试仪
- 原子力显微镜

#### 材料特性检测

- 小角X射线散射仪
- X射线衍射仪
- 固体表面Zeta电位分析仪

#### 颗粒表面

- 激光(微米/纳米)粒度仪

#### 固体材料直接表征

- 比表面积、孔径分析仪
- 化学吸附仪
- 蒸汽吸附仪
- 压汞仪
- 薄膜孔径分析仪
- 真密度计
- 振实密度计

安东帕在线商城



安东帕微信公众号

