

thermo scientific

# Thermo Scientific ARL EQUINOX 3000 和 3500

高级X-射线衍射仪



ThermoFisher  
SCIENTIFIC

# 高级X-射线衍射仪

Thermo Scientific™ ARL™ EQUINOX 3000 和Thermo Scientific™ ARL™ EQUINOX 3500 X射线衍射仪致力于满足工业和研究型客户对结构与物相分析的需求。无论是工业实验室常规的QC/QA检测，还是大学科研机构对于成分分析、动态研究等科研需求，ARL EQUINOX 3000和ARL EQUINOX 3500都是最经济高效的解决方案。

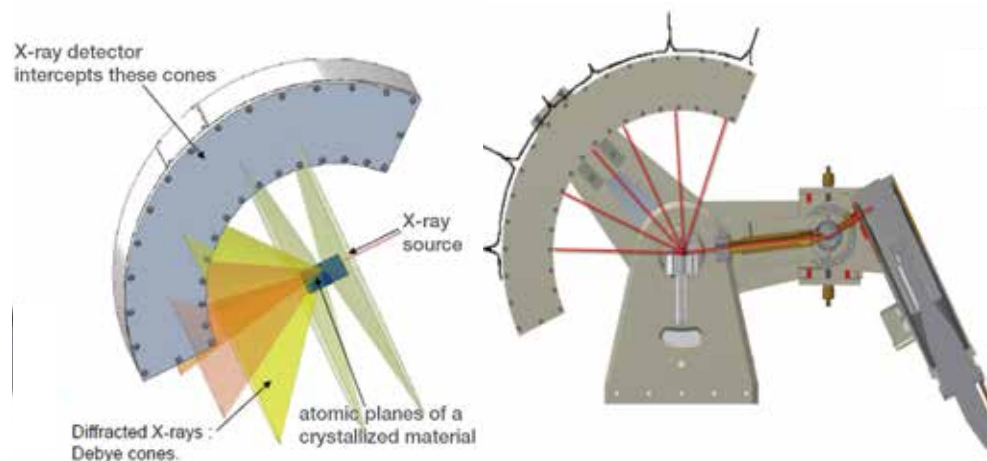
ARL EQUINOX 3000和3500配有独特的超大面积实时探测器，可以对全谱进行实时同步采集。这使得其拥有更快的检测速度，也特别适用于原位研究和与结晶/相变相关的实验。

- 可靠且耐用，无活动部件
- 标准大功率衍射平台
- 实时同步数据采集
- 多种样品台与分析模式可选
- 可选配多种光学器件
- 高分辨探测器

## 可靠耐用

Thermo Scientific ARL EQUINOX系列衍射仪可广泛应用于产品研发和控制。系统灵活性高，响应速度快。

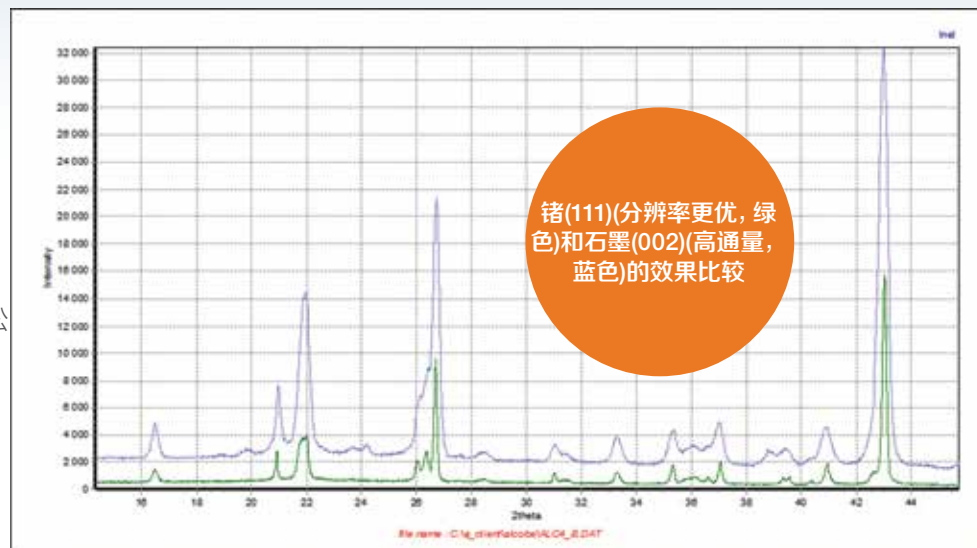
- 固定测角系统
  - 固定光源和探测器
- 在 $120^\circ$   $2\theta$ 或 $90^\circ$   $2\theta$ 范围内使用非对称采集模式，并实时采集信号
- 固定焦距
  - 无需校准
- 使用  $K\alpha 1$ 或  $K\alpha 1/2$ 单色化光学
  - 聚焦光或平行光多层镜
  - 锗(111) 单色器、石墨(002)单色器
- 大样品仓



# 高分辨率和高灵敏度

The ARL EQUINOX 3000和ARL EQUINOX 3500采用标准高功率光管。为了获得最高的分析灵敏度以及分辨率,我们推荐您选用平行光或聚焦光多层镜。此外,光路中也可选用单色器。如果使用石墨单色器,可以提高仪器的灵敏度。如果使用锗单色器,则可以提高分辨率。ARL EQUINOX 3000和ARL EQUINOX 3500也可以选配SiamX双单色器系统(锗单色器和石墨单色器的二合一装置),能够实现两种光学模式的轻松转换。

- Ge (111)单色器
  - 谱图分辨率更优
  - 谱图中仅含 $K\alpha$  1波长
- 聚焦多层镜
  - 产生极强的光束
  - 高强度的焦斑聚焦在探测器上
  - 保留了 $K\alpha$  1&2 波长
  - 在进行动态研究时,需要快速采谱,此时聚焦镜是最理想的配置
- 石墨单色器 HOPG (002)
  - 谱图的灵敏度更优
  - 谱图中保留了 $K\alpha$  1&2波长
- 平行光多层镜
  - 产生高强度的平行光
  - 保留 $K\alpha$  1&2波长
  - 在进行GIXRD和XRR测量时,平行光多层镜可以大幅缩短测试时长,是最理想的配置



火山灰样品, 观测 $26^\circ 2\theta$ 附近谱峰, 锗单色器产生的谱图分辨率更优, 而石墨单色器在相同采谱条件下强度更优。

## 高速实时探测器

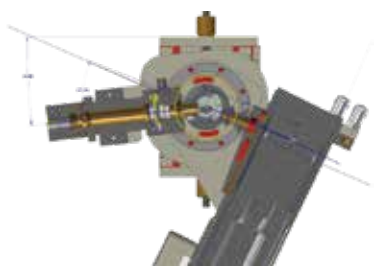
### ARL EQUINOX 3000 配置 CPS 120 超大面积实时探测器

- 具有更高的分辨率、更多的功能
- 非对称采集模式, 同步采集 $0^\circ \sim 120^\circ 2\theta$  全谱
- 探测器半径: 250 mm
- 适用于物相定性、定量和Rietveld分析
- 原位应用的理想选择(高温、低温等)

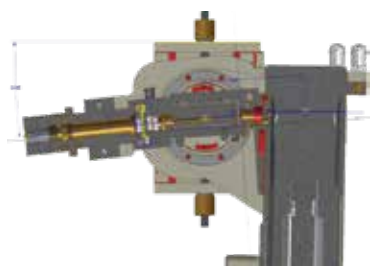


### ARL EQUINOX 3500 配置 CPS 590 超大面积实时探测器

- 分辨率优于CPS 120
  - FWHM (半峰宽)仅为CPS120的1/2
- 非对称采集模式, 同步采集 $0^\circ \sim 90^\circ 2\theta$  全谱
- 探测器半径: 500 mm
- 是关注高分辨率和低角度数据客户的理想选择



1D单色器光路图

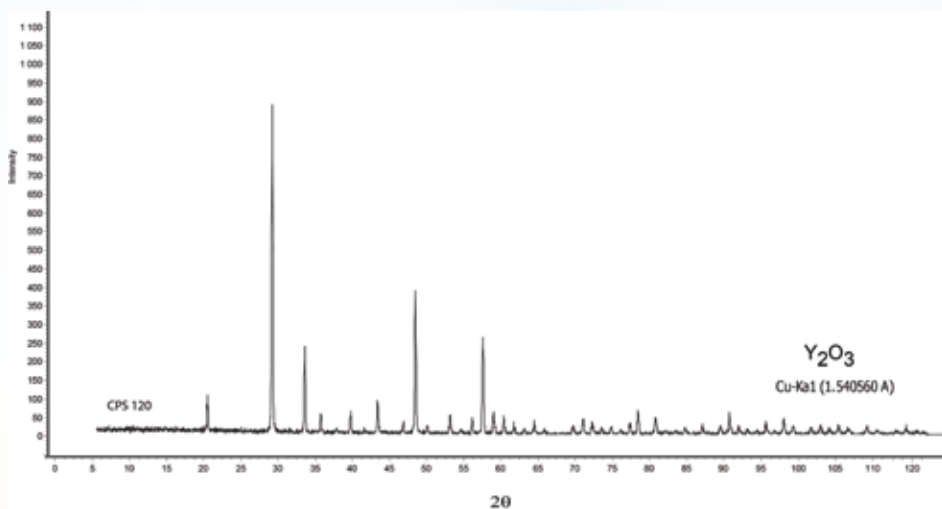


1D多层镜光路图

# 卓越的分析性能

使用ARL EQUINOX 3000和ARL EQUINOX 3500可以轻松、准确地完成矿物、药物等各种材料的分析。由于采用实时同步采谱技术，仪器同时拥有卓越分辨率和极快的采集速度。从物相的定性定量分析、结晶度计算，到晶体结构的解析，两款立式XRD都可提供可靠的解决方案。

- 物相鉴定
- 定量分析
- 结晶度
- 晶胞参数
- 晶粒尺寸
- 晶格应力
- 晶体结构
- Rietveld分析
- 相变
- 薄膜分析  
(掠入射、反射测量...)



ARL EQUINOX 3000 XRD在反射模式下采集Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>粉末的图谱，光路中配置了Ge单色器。

# 实时同步数据采集

赛默飞提供的超大面积实时探测器具备独特的采谱方式，可同步采集所有的衍射数据。用户可以实时地进行粉末、块体以及薄膜材料相关的衍射实验，不仅提高了测试速度，而且非常适合进行动态研究。

# 全方位支持各种样品分析

ARL EQUINOX 3000和ARL EQUINOX 3500是多功能的XRD，适用于不同条件下多种样品类型的分析。样品台在几秒钟内即可切换，无需重新校准。可选样品台如下：

- 固定非旋转样品台
- 反射透射双用旋转样品台
- 高度可调反射样品台
- 气氛控制反射样品台
- 毛细管透射样品台
- 30位自动换样台
- GIXRD薄膜分析样品台
- Gandolfi样品台
- 电池充放电样品台
- 其他的受控样品台（湿度、环境等）

## 丰富的样品台选择



### 反射透射双用旋转样品台

- 反射可旋转, 利于消除择优取向
- 透射可旋转, 利于有机物样品的测试并消除择优取向
- 可选配专为微量样品设计的零背景样品杯



### 高度可调旋转样品台

- 反射模式下用于粉末和块状样品测试
- 最大样品尺寸: 40x20 mm
- 高度调节范围: 30mm
- 连续样品旋转



### 滤膜反射样品台

- 用于滤膜反射实验
- 连续样品旋转
- 配备直径银滤膜



### 水泥旋转样品台

- 用于水泥粉末的反射实验
- 连续样品旋转
- 可定制模具:
  - C1: 51mm钢环、Polysius环
  - C2: 40mm钢环、Herzog环
  - C3: 40mm粉末压片



### 气氛控制样品台

- 用于粉末样品反射实验
- 连续样品旋转
- 3种功能:
  - 样品隔绝
  - 气氛控制
  - 气体循环

## 丰富的样品台选择



### 自动换样器

- 30位反射模式样品位
- 连续样品旋转
- 可选配零背景样品杯



### 毛细管透射样品台

- 样品装在毛细管中进行透射实验
- 包括毛细管位置调整支架
- 连续样品旋转
- 直径0.1~3.5mm的硼硅或石英毛细管



### 薄膜样品台

- 薄膜应用专用附件
- $\omega$ 方向及Z方向的高精度马达
- 薄膜掠入射功能优异 (GIXRD)
- 适用于X射线反射测量 (XRR)



### Gandolfi样品台

- 用于从单晶或小簇晶体中获得粉末衍射的特殊附件
- 晶体支架装在2个连续旋转装置上
- 样品固定在毛细管上
- 包含装样调整相机



### 原位附件

- 高温
  - 采用反射或透射模式
  - 可提供低于1200 °C的附件, 此时可选配旋转样品台
  - 可提供1200 °C~2700 °C的附件
  - 可选配流气和真空环境
- 低温
  - 最低温度可达-190°C
  - 采用反射或透射模式
- 湿度
- 拉伸
- 反应池



### 电池充放电装置

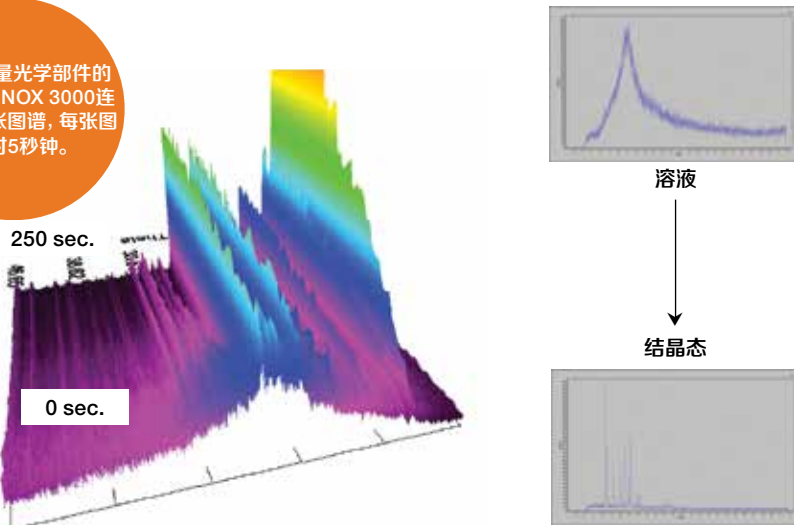
- 可定制功能
  - 单独对电池材料进行原位充放电测试
  - 在高/低温环境下对电池材料进行原位充放电测试

# 动态研究

在研究材料的物理或化学特性与温度、环境、压力或者其他因素的变化关系时，需要对其晶体结构进行实时的动态测试。当材料发生相变时，就可以使用赛默飞专利的超大面积实时探测器技术进行观测。该探测器可以同步采集异常复杂的XRD谱图，保证了不会遗漏实验过程中发生的任何物相变化，特别是当材料中存在不稳定化合物时。

## 药物在浓溶液中的结晶过程

配有高通量光学部件的 ARL EQUINOX 3000 连续采集50张图谱，每张图谱耗时5秒钟。



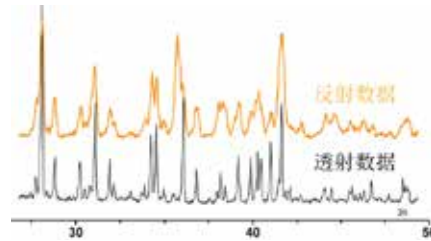
少量浓缩溶液（有机物的甲醇溶液）装在样品杯中进行测试。



反射模式



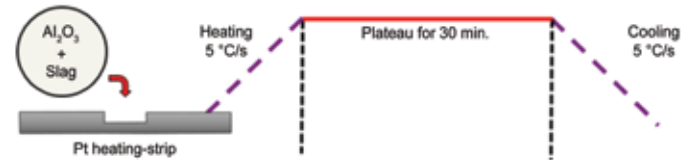
透过模式



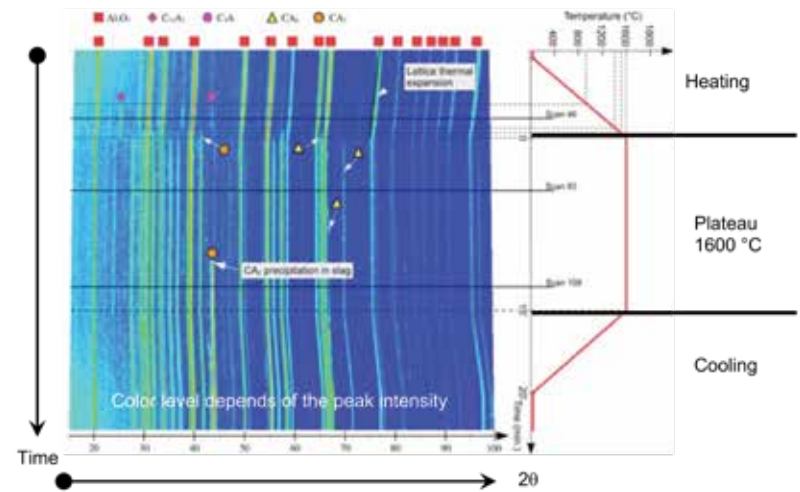
在测试药物等有机样品时，透射模式测试数据比反射模式测试数据的分辨率更高。

## 1600 °C下15 wt.%的炉渣二元混合物的腐蚀测试

### • 操作步骤



- 在ARL EQUINOX 3000 平台上加装了Anton Paar HTK 16N高温附件；此外，该衍射系统还选装了高通量光学多层膜。
- 每5秒采集一张图谱，共连续采集300余张。



## 更多的X-射线衍射产品

赛默飞世尔科技提供一系列X射线衍射系统，从简单易用的台式到功能最全面的立式，这些衍射系统均配备了超大面积实时探测器，保证了材料科学家及工程师能够高效的进行定性、定量和先进材料的结构研究。其应用范围涵盖了工业中常规的QA/QC定量相分析，也包括对粉末、固体、薄膜等先进材料的晶体结构解析、织构形态、残余应力、多晶型、反应动力学实时研究。Thermo Scientific 系列X射线衍射产品致力于满足您对分析多样化的需求。



ARL EQUINOX 5000

ARL EQUINOX 1000



企业微信号



微信公众号