

美国伊诺斯 (Innov-x) 小型台式 X 射线衍射仪 XRD-BTX

产品名称	美国伊诺斯 (Innov-x) 小型台式 X 射线衍射仪 XRD-BTX
公司名称	上海天九机械制造有限公司
价格	面议
规格参数	加工定制:是 品牌:Innov-x/伊诺斯 型号:XRD-BTX
公司地址	中国 上海市松江区 上海市松江区佘山镇新镇村九庙路309号
联系电话	86 021 61727350 13818630965

产品详情

美国伊诺斯 (innov-x) 小型台式 x 射线衍射仪 xrd-btx

一、xrd-btx 生产厂商以及荣誉客户信息

美国 innov-x 公司是全球著名的便携式 xrd 及便携式 xrf 系统生产商，该公司的产品被欧美的许多科研单位和地矿部门所使用，在便携式 xrd 及 xrf 行业具有很高的知名度。作为唯一的销售代理和技术支持供应公司的深圳市莱雷科技发展有限公司注册于深圳市宝安区，从 2006 年开始面向我国科研单位以及企业部门提供便携式 xrd 及 xrf 的销售和技术服务，是一家具有良好技术以及负责人的公司。便携式 xrd 及 xrf 的大部分用户是国外研究机构及我国各大地矿部门及研究所，如美国宇航局、美国洛斯阿拉莫斯国家实验室、美国能源部、美国喷气推进实验室、美国中西部研究所、印第安纳大学、马萨诸塞大学、北京科技大学、北京化工大学、中国地质大学、广东省核工业地质局、广州市特种设备检测研究院、四川省冶金地质勘查局、山东省地质矿产勘查院、西南石油大学-成都理工大学油气藏地质及开发工程国家重点实验室、中石化、中石油、深圳市海滨制药有限公司等。

二、xrd-btx 原理简介

1、xrd-btx 仪器原理

xrd-btx 是 xrd 家族中一款颠覆性的产品，采用最新的 2d-xrd 技术，与传统大型台式 1d-xrd 相比较，具有原理构造上的创新，其表现在：

- 1) 采用透射衍射几何技术：即 x 光束直接穿透样品，探测器接收的是透过样品的衍射光束而非传统台式机探测器接收的反射光束。
- 2) 采用大面积二维 ccd 探测器而非传统一维计数器，探测面积为 1024x 256 pixels，且能同步进

行 xrd 和 xrf 信息采集。

3) 采用样品振动系统 (nasa 专利) , 不使用传统测角仪 , 在样品检测过程中 , x 光束和探测器均静止不动 , 而所检测样品通过磁性连锁装置高速振动 , 以获取衍射信息。

xrd 基本原理—布拉格定律

xrd-btx 原理构造图

xrd-terra 机体

2、xrd-terra 测试原理

xrd-terra 测试分为三步 , 启动仪器 (无需仪器校正) —制样装样—检测。使用 xrd-terra 专门配置的样品制备系统 , 将样品研磨成粉末 (粒径 $d < 150\mu\text{m}$) , 然后装填进样品室中 (样品量 $m \sim 15\text{mg}$) x 光束穿透样品 , 探测器接收衍射光束 , 形成衍射图谱 , 得到样品信息。

1) 样品制备及装填

粉碎样品

滤筛

筛选后的样品

样品填装进样品室

2) 样品测试过程

x 光束照射样品

样品对x光束产生衍射

探测器接收衍射线

形成衍射图谱

3) 检测结果

xrd 衍射图谱

xrf 图谱

三、xrd-btx 结构系统

x 光管、x 射线准直器、探测器、冷却系统、样品振动系统、wifi 生成系统为 xrd-btx 的主要的部件 , 其构成了整个 xrd-btx 系统。

x 光管为微焦 x 射线管，靶材标准配置为 cu、co，并可根据检测样品情况选择使用 cr、fe、ni、mo、ag、wu 等。管电压为 30kv，管电流为 0.3ma,功率为 10w。低功率管压保证了射线管长使用寿命，正常使用至少达 10 年。微焦 x 射线管保证了 x 射线良好的聚焦性。

x 射线准直器采用针孔准直系统，替代传统大型台式机的光学校准部件，光栅作用一致。

探测器采用二维 ccd 探测器，探测面积 1024 x 256 pixels，该探测器可有效识别衍射光束和荧光光束，对能量和位置极度灵敏，可同步进行 xrd 及 xrf 分析。

冷却系统采用 peltier 电子制冷，可有效保证探测器正常工作温度（-45 ° c）

样品振动系统（nasa 专利）替代传统测角仪，该装置使得样品在样品室中以 6000hz 的频率振动，保证样品检测的多角度，同时提高检测样品的统计量。

电源系统使用 110v / 200v 电压。

仪器内部自带 wifi 无线生成系统，可通过该装置与笔记本电脑远程连接，实现仪器的操控和数据传输。

四、xrd-btx 与同类产品的比较及特点

xrd-btx 是世界上首款真正意义上的便携式 x 射线衍射仪，与传统 x 射线衍射仪相比较，具有以下特点：

五、xrd-btx 的独特性

xrd-btx 的独特性表现在：

- 1) 便携式：整机质量 12.5kg，一体机设计，无任何机械移动部件。
- 2) 集成性：xrd 与 xrf 技术集成，可同步对样品进行 xrd 及 xrf 定性(ca-u)分析，提供物质成分、物相及结构信息。
- 3) 简便性：包括仪器操作的简便性和样品制备的简便性。仪器操作一键式按钮设计，无需校正，自动检测，无需额外关注和小心高压系统和水循环冷却系统（仪器无额外高压和水循环冷却系统）样品制备无需制；片、压片、刮平等，只需经过粉碎、滤筛、装样三步，整个过程只需 3 分钟。
- 4) 无线传输：仪器自动产生局域网络，通过 wifi 与笔记本电脑实现无线连接，可实现远程操控和数据传输，也可通过数据线有线连接。
- 5) 较好的环境适应性：专为美国火星计划地质考察而研制，仪器可防防震动。
- 6) 低廉的维护成本：低功率 x 射线管，可延长射线管功率（正常使用 10 年），无需使用水循环冷却系统，节约能源。

六、xrd-btx 的具体性能和参数

xrd-btx 系统包括数据采集系统、分析软件、数据库三大块。

数据采集系统为 xrd-btx 仪器，由 x 光管、x 射线发生器、样品振动系统、二维阵列面探测器等组成。分析软件配置国际上通用的 xpowder 软件，能够实现样品的物相分析、晶胞分析（晶体结构）、应力分析等。数据库为国际上最权威的 icdd 数据库 pdf，以实现样品的精确定位。

xrd-btx 系统详细性能参数见下表：七、使用 xrd-terra 检测样品所得 xrd 衍射图谱

1、标准物质——石英衍射图谱（cu 靶）

2、药品晶形

3、与大型台式机对比

八、关于 xrd-btx 与大型台式 xrd 的对比

1、关于小功率与微量物质的检测

疑问：terra/btx 光管电压 30kv，管电流 300ua，功率如此之小，能否检测得到微量物质，并保证检测精度？

回答：完全能够

原因：

1) 二维面探测器-ccd：

terra/btx 使用二维面探测器 ccd，收集整个衍射面内的劳厄斑信息,传统大型台式机使用一维计数器，其只能收集劳厄斑的一个截面段的信息。因而，探测器搜集的信息量足够大。

2) 样品振动技术（nasa 专利）：

大型台式机使用反射衍射几何技术和步进扫描，被测样品保持固定，使用测角仪实现特定角度筛选、衍射并计数，每一个物相的一个晶粒的一个衍射面只进行一次衍射。

terra/btx 使用透射衍射几何技术及样品振动技术，被测物质以 5000hz 的频率振动，实现特定角度筛选，同时，每个物相的一个晶粒的一个衍射面由于样品振动，可以实现多次衍射，从而，将较小的入射光束能量转换为较大的衍射输出能量

3)使用样品振动技术，间接地增大了焦斑面积，使样品室内所有的样品都参加衍射，提高了统计量。

4) terra/btx 光管产生的 x 射线光束与样品之间的光路距离 $<0.5\text{cm}$ ，可以有效地降低 x 光束的散射从而保持有效的光束强度；大型台式机使用测角仪系统，x 光束与样品之间的光路距离 $>50\text{cm}$ ，这样散射比较明显，需要较高的功率来保证照射样品的 x 光束强度。

2、关于 15mg 检测量与检测的代表性

疑问：terra/btx 检测样品量只需 15mg，这样的检测量怎样保证样品的代表性和足够的衍射信息？

回答：terra/btx 所检测的样品量比大型台式机的检测量更多

原因：

仪器所检测到的样品只是被 x 光束所照射并产生衍射的那部分。大型台式机在样品制备过程中所需样品很多，但是，真正被检测到的样品只有一个 x 光束焦斑的面积，一般仪器而言只有 3-5mm，考虑其穿透性能，总体而言，所检测到的样品量为 10mg 左右。terra/btx 由于样品震动系统，被加入到样品室内所有的样品由于高速震动，都能够保证被 x 光束照射检测到，因而，其检测量是制样时所加入的所有量。

3、关于择优取向的消除

大型台式机：样品制备时压片、刮片，尤其是刮片这个步骤。因而，其择优取向的消除主要在于制样质量。

terra/btx：样品震动系统的存在，检测时，所有样品会以 5000hz 的频率随即震动，从而，完全消除了择优取向。

4、关于荧光效应的排除

x 光束照射样品后，会产生吸收、散射、荧光、衍射等多种现象，探测器在接收这些信息时，往往是不加区分的，表现在衍射图谱上，衍射为特征峰，荧光、散射、吸收等则表现为背景、噪音，尤其是荧光效应对衍射分析是有害的。terra/btx 使用对能量极为敏感的 ccd 探测器，能将荧光能量、散射能量、衍射能量区分开来，并分别产生出三种衍射数据 katxt/film txt/thresh txt，消除荧光效应。

本产品的加工定制是是，品牌是Innov-x/伊诺斯，型号是XRD-BTX，测量范围是地质矿产、医药、考古、环境、海关检测，测量对象是药物原材料、晶形、矿产，分辨率是 0.25° （2 FWHM），尺寸是300*170*470（mm），重量是12.5（kg），XRD分辨率是 0.25° （2 FWHM），XRF分辨率是230eV(at5.9keV)