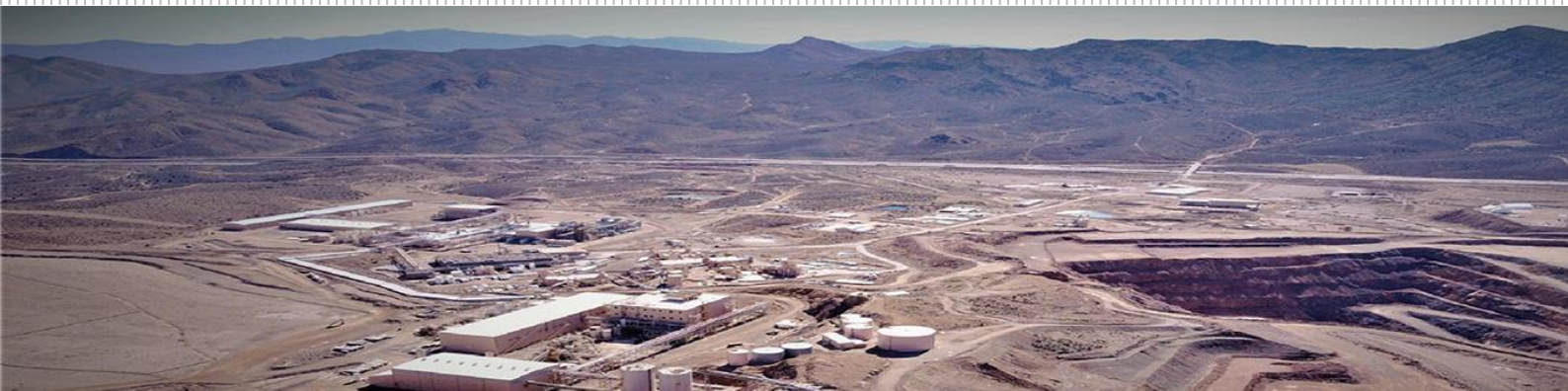


ANCOREN



RAY FLUORESCENCE



(铜铬镍锰) 矿石元素含量检测

高灵敏度 X 射线荧光光谱仪与全息基本参数法

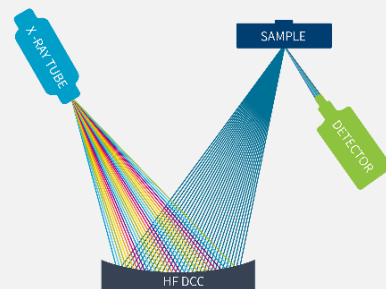
应用概述

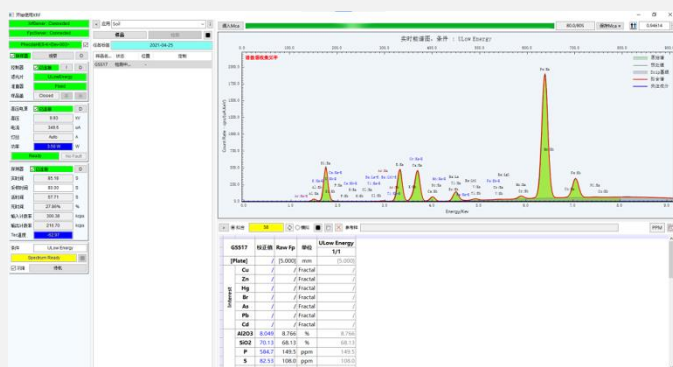
矿石是矿产冶炼的原材料，其元素含量的测定对于选矿以及冶炼加工至关重要。各类矿石中主量元素以及微量元素的测定通常采用化学滴定、AA、ICP、ICP-MS 等多种分析方法，操作过程繁琐，耗时耗力。单波长激发-能量色散 X 射线荧光光谱仪与全息基本参数法正在改变这一现状，针对各类矿石样品，同步分析其主量元素以及杂质元素含量，检测速度快，减少人力物力消耗，为矿产开发与冶炼企业带来新的元素分析方法。

方法原理

1) 单色化聚焦激发技术

单波长 X 射线荧光光谱仪 (HS XRF®) 采用全聚焦型双曲面弯晶技术，全聚焦型双曲面弯晶将 X 射线光管出射谱中靶材特征射线单色化衍射并聚焦到样品一点，大幅降低 X 射线管出射谱中连续散射线背景对样品元素谱的干扰，提升元素检测信噪比，相对传统 XRF 检出限降低 1-2 个数量级，单波长 X 射线荧光光谱仪从而实现对微量和痕量元素的检测分析。





基本参数法 (FP: Fundamental Parameters method) 是 X 射线荧光领域的核心算法和研究重点。安科慧生研发人员历时十几年, 颁布全息基本参数法-Holospec FP 2.0, 将基本参数法的应用提升到前所未有的水平。

- 1) 全谱拟合：当前唯一采用全谱拟合的基本参数法
- 2) 完整性：基本参数库结合先进的数学模型（Advanced MM），从而完成对 XRF 整个物理学过程的数字化描述
- 3) 快速：CPU 多核并行运算结合 GPU 单元，采集谱图与海量运算同步完成
- 4) 可视化与支持用户开发：可视化图形界面与开放的参数设置

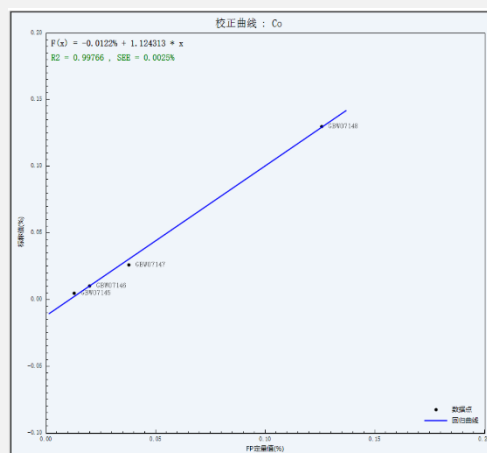
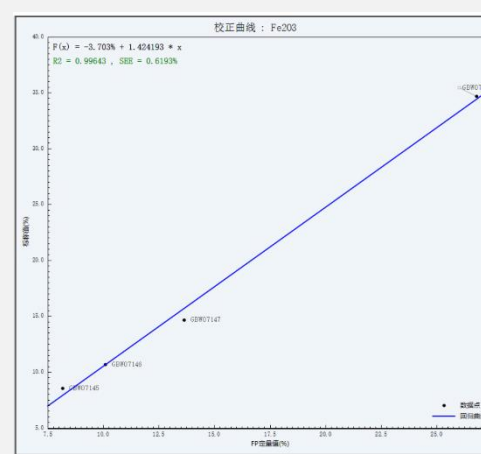
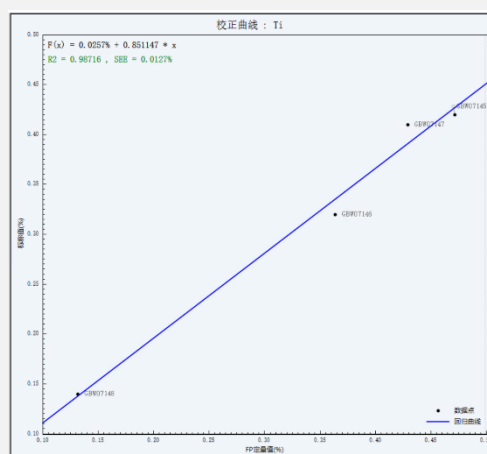
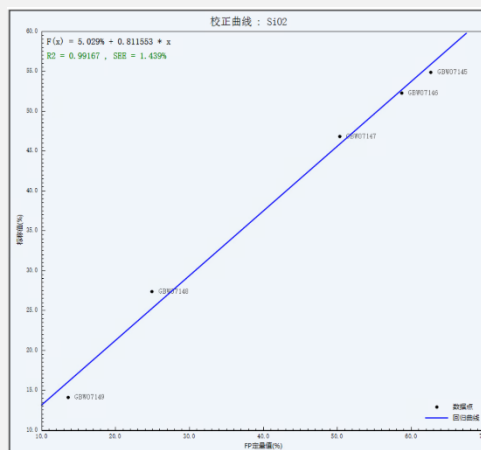
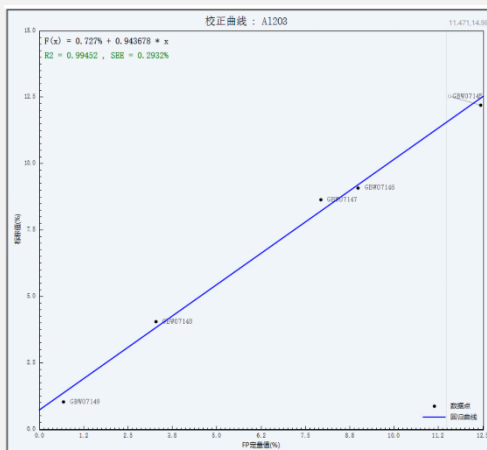
- 1) 通过精确计算消除 (或减少) XRF 物理学各种效应
- 2) 达到元素无标定量分析精度
- 3) 减少标准物质要求, 快速建立 XRF 元素分析方法
- 4) 提升元素定量精度和扩展样品适应性

- **矿石种类与元素类型**

本方案可以测试铬矿，镍矿，铜矿和锰矿四种类型矿石，关注元素如下所示：

样品类型	测试元素
主元素	Cr, Ni, Cu, Mn
主量元素	Fe, S
杂质元素	Zn, Si, Mg, K, Ca
微量元素	Cd, Au, Ag, Sb, Bi, Mn, Cr, Ni, Co, Sn, Ba, Se 等

线性



准确度与精密度

元素	Cu(Cu 矿)	Cr(Cr 矿)	Ni(Ni 矿)	Mn(Mn 矿)	Fe2O3	Ti	Zn
偏差范围	±10%	±5%	±15%	±5%	±10%	±15%	±15%
RSD	< 0.3%	< 0.6%	< 0.5%	< 0.2%	< 0.1%	< 2.5%	< 0.16%

四种矿石标准样品主量元素的准确度结果表：

样品名称	Ni		
	标准值	测试值	准确度
GBW07146	0.33%	0.30%	-7.73%
GBW07147	1.02%	0.91%	-11.16%
GBW07145	0.11%	0.11%	-2.09%
ZBK410	5.71%	5.21%	-8.79%
ZBK411	1.17%	1.09%	-6.75%
ZBK413	1.70%	1.56%	-8.18%
ZBK414	1.86%	1.76%	-5.54%
ZBK415	1.97%	1.86%	-5.84%
ZBK416	2.18%	1.99%	-8.67%
ZBK417	3.98%	3.54%	-11.18%

样品名称	Cu		
	标准值	测试值	准确度
ZBK335	6.78%	6.85%	1.02%
ZBK336	12.79%	12.47%	-2.50%
GBW07233	1.15%	1.30%	12.96%
ZBK336-1	12.79%	12.53%	-2.03%
ZBK339	8.46%	7.59%	-10.27%
ZBK339-粉末	8.46%	8.86%	4.70%
ZBK336-粉末	12.79%	13.20%	3.21%

样品名称	Mn(%)		
	标准值	测试值	准确度
WK752	22.09	22.35	1.18%
WK753	26.25	26.7	1.71%
WK755	35.71	36.51	2.24%
GBW07265	22.54	25.28	12.16%
GBW070181	48.93	50.7	3.62%
GBW070182	42.44	43.59	2.71%

样品名称	Cr		
	标准值	测试值	准确度
ZBK440	18.85%	18.96%	0.58%
ZBK441	22.58%	22.43%	-0.66%
ZBK442	31.98%	33%	3.19%
GBW07818-粉末	12.04%	12.35%	2.57%
GSBD33001.1-94	24.84%	24.79%	-0.20%
GSBD33001.2-94	26.55%	26.67%	0.45%

• 结论

高灵敏度 X 射线荧光光谱仪与全息基本参数法针对 Cu, Ni, Mn, Cr 四种矿石样品, 可以快速建立分析方法, 全息基本参数法通过对基体效应, 元素吸收增强效应的精确计算, 消除各种干扰带来的分析误差, 可以大幅降低背景干扰, 降低检出限; 计算值与真值之间有极佳的线性关系, 主元素不需要校正或只需极少标样进行校正, 即可达到快速精确定量的目的。

特点优势



样品处理简单

对矿石采用破碎、研磨等均匀性处理至 80 目以上, 对矿石制品有 1cm²的测试平面即可测试;



分析速度快

样品全元素分析时间 10 分钟以内;



用范围宽

可以采用一种应用方法测试 Cu, Ni, Mn, Cr 四种不同类型矿石, 也可以针对特定种类矿石制定单独应用和校正曲线, 进一步提高准确度。

特点优势



高灵敏度 X 射线荧光光谱仪 PHECDA 系列



现场样品制备工具箱

原创声明: 本文除注明引用之外属于安科慧生 (Ancoren) 公司原创, 若有转发和引用, 必须注明出处, 否则可能涉及侵权行为!

更详细技术信息, 请咨询安科慧生工作人员!