



铁矿石类鉴别系统 Oreids 技术方案

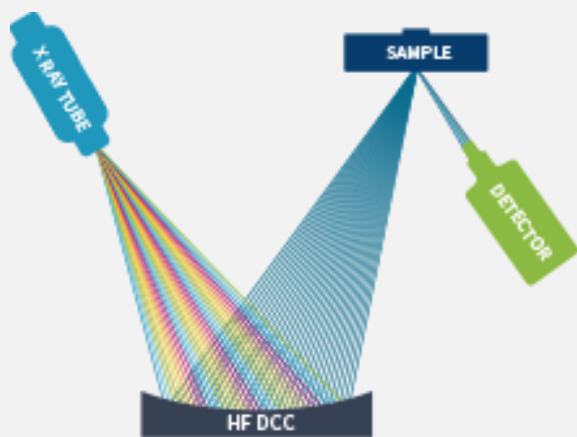
铁矿石掺杂固废鉴别系统

应用概述

我国 80% 的铁矿石需求来自进口，2020 年铁矿石进口量达到创纪录的 11.7 亿吨。随着我国对进口“洋垃圾”的明令禁止，若在大宗进口铁矿石中掺杂废渣与尾渣等各类固体废物，对海关监管带来新的风险与挑战。

铁矿石除了品位之外，还要充分考虑其物质组成和利用价值，铁矿石类样品在物相组成、元素含量与其它物质存在差异，铁矿石鉴别系统 (OreIDs) 采用单波长 X 射线荧光光谱法 (HS XRF®) 对铁矿石类样品进行元素含量成分分析和谱图鉴别，通过快速基本参数法 (Fast FP®) 得到铁矿石中各元素含量与背景组成，进一步通过谱图库检索与成分鉴别算法得到铁矿石相似度判定。

方法原理



1. 单波长 X 射线荧光光谱仪原理

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衍射聚焦到样品一点，大幅降低或消除 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 射线荧光光谱仪实现对微量和痕量元素的检测分析。

2. 快速基本参数法

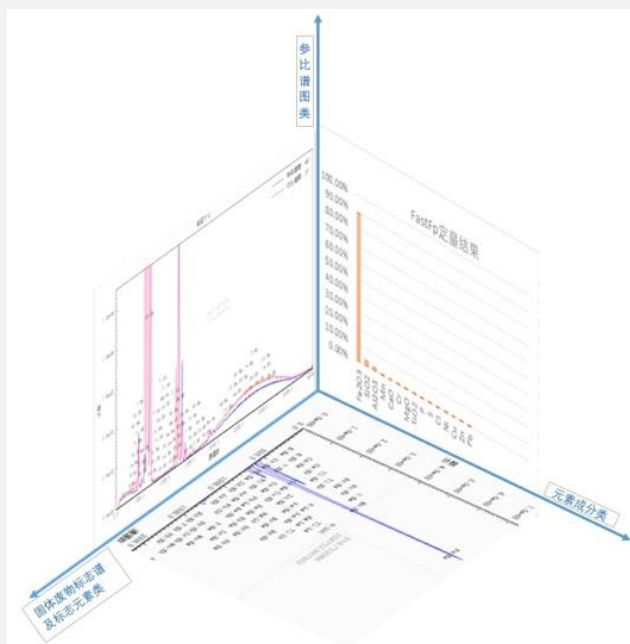


基本参数法(FP)是 XRF 定量分析的一项重要技术, 其通过对 X 射线荧光物理学明确的物理现象建立基本参数库和数学模型, 经过大量计算直接得到样品中各元素的含量, 解决了 XRF 基体效应、元素间吸收增强效应、谱线重叠干扰、探测器各种效应等对定量分析的复杂性和不确定性, 实现欠缺标准样品情况下的样品元素定量分析。北京安科慧生研发的快速基本参数法 (Fast FP) 是全面的基本参数法, 在样品适应性、定量精度、扩展性等方面处于领先地位。

3. 铁矿石类三维鉴别数学模型 OreIDs

XRF 能谱包括元素谱、背景谱、主量元素散射谱等丰富信息, 为成分鉴别提供科学数据信息, 进而也可以建立相关的标准谱库。

三维鉴别模型的建立, 一维是建立铁矿石单波长 X 射线荧光光谱与基本参数参比数据库, 扫描大量的实际铁矿石样品和标准铁矿石样品的谱图, 并对谱图进行聚类算法分析, 建立铁矿石类参比数据库; 二维是进行正常铁矿石主成分分析 (PCA), 设定主量元素含量区间; 三维是扫描分析各类矿渣、尾渣、其它矿石、各类固体废物, 建立伪铁矿石谱图与元素含量库, 并进行聚类分析, 得到可靠的数学模型。



性能数据

铁矿石类鉴定系统 OreIDs 对铁矿石类、其它矿石类、固体废物 (废渣、矿渣、污泥等) 相似度鉴别结果统计如下:

样品类别	样品数量 (个)	相似度区间 (0-100%)
铁矿石样品	97	91.8-99.7
铁矿石标准物质	22	91.5-99.7
疑似铁矿石	2	69.6-71.6
其它矿石样品	20	75.0-46.8
固体废物类样品	25	44.9-74.2

进一步验证了铁矿石标准样品与铁合金炉渣一定比例混合后 Oreids 相似度得分值：

样品	Oreids 相似度得分值
铁矿石标准样品 Zbk308	99.5
铁合金炉渣 3#	64.1
Zbk90%+炉渣 10%	88.7
Zbk80%+炉渣 20%	82.5
Zbk70%+炉渣 30%	78.5
Zbk60%+炉渣 40%	73.9

系统方案



便携式单波长 XRF: PHECDA-ECO



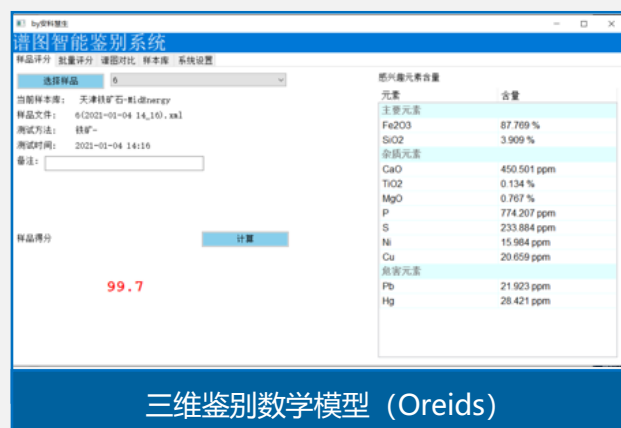
样品制备工具箱



冲击粉碎机



快速基本参数法 (Fast FP)



三维鉴别数学模型 (Oreids)

应用特点



样品处理简单

除了取样代表性外，仅需对铁矿石样品现场粉碎至细度为毫米级别的颗粒；



鉴别速度快

单个从样品制备、仪器分析到得到鉴别结果 10 分钟以内；



相似度统计结果

90%-99.9%为铁矿石类，85.0%-89.9%为可疑样品，<85%为非铁矿石类或铁矿石掺杂样品；



有害元素定量信息

单波长 X 射线荧光光谱仪与基本参数法，可以直接得到铁矿石中 30 多个元素定量结果，包括铁元素含量、杂质元素含量、有害重金属等元素含量。



扩展性强

OreIDs 可以扩展分析其它类矿石样品，建立其它类矿石的鉴别算法。



环境适应性强

适应-10°C~40°C环境下检测，可以完成现场和实验室分析。

说明

铁矿石掺杂固体废物的鉴别是一项十分复杂的分析过程，本方法仅就铁矿石元素成分与含量并建立全球铁矿石数据库，并不能代表铁矿石所有物理化学特性。

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！