

EDX-7200 分析高镍铬烧结矿中的主次成分

EDX-100

摘要：使用岛津 EDX-7200 测定高镍铬烧结矿中 TFe、CaO、MgO、SiO₂、Al₂O₃、Cr₂O₃、Ni、P、Mn 等主次成分。前处理采用粉末压片法，采用准确定值的同一工艺高镍铬烧结矿生产样作为校准样品建立校准曲线，利用仪器软件的基体校正及元素重叠校正等功能，优化分析方法后，曲线线性良好，准确度和重复性良好，相对标准偏差均在 1.5% 以内。

关键词：EDX-7200 粉末压片 烧结矿

技术特点：

- ❖ 生产样准确定值做校准样，回避矿物结构的影响，消除了系统偏差，适合工业生产分析。
- ❖ 采用仪器软件进行相邻峰校正及共存元素校正，曲线线性及准确度重复性良好。

烧结矿是高炉炼铁的主要原料之一，是由铁矿粉加入石灰等辅助原料高温烧结而成。烧结矿的理化性能是决定高炉是否能够顺利生产高质量铁水的重要因素之一。烧结矿的主要成分为 TFe、CaO、MgO、SiO₂、Al₂O₃、Cr₂O₃、Ni、P、Mn 等，其中 TFe 是烧结矿最重要的指标，TFe 含量越高，高炉产铁效率就越高；其次是碱度（以 R 表示），烧结矿碱度影响高炉的渣系，烧结矿通常用二元碱度，即 CaO 与 SiO₂ 的浓度比；MgO、Al₂O₃ 含量也会影响高炉渣系，但其含量较低，且波动范围较小，通常关注度不高；P 为钢铁冶炼的有害杂质元素，通常含量越低越好。Mn 通常含量较低，对高炉炉况及铁水质量影响不大，为监测元素，通常不作为烧结矿质量

控制指标。生产中根据这些化学成分分析结果对配料及烧结工艺进行调整。快速有效的分析手段是稳产、优产的保障。

目前，国内钢铁厂烧结矿成分分析以波长色散 X 射线荧光光谱仪为主，本方法尝试采用 EDX 进行了高镍铬烧结矿分析试验，结果显示，烧结矿中主次成分分析的准确度和重复性均达到了预期效果。

X 射线荧光光谱分析高镍铬烧结矿通常采用粉末压片法，粉末压片法具有快速、简单、成本低等优点，采用其他分析方法将同一工艺生产样品准确定值，作为校准样品建立分析方法，能够保证校准样品与生产样品的一致性，曲线线性良好，分析结果相对准确可靠。

■ 实验部分

1.1 仪器

X 射线荧光光谱仪：EDX-7200；

振动磨：ZHM-1 型；

压样机：ZHY-401 型。

1.2 分析条件

靶材：Rh

光管电压：15-50 kV

光管电流：0-1000 μA 自动

氛围：真空

准直器：10 mm

滤光片：3#, None

积分时间：2×200 s



图 1 EDX-7200

1.3 样品前处理

设定压力 30 T、稳压时间 30 s，采用硼酸衬底模式进行粉样压样制片，编号备用。制备好的样片要保持清洁，并尽早测试，测试前用洗耳球吹扫表面。

■ 结果与讨论

2.1 校准样的选择

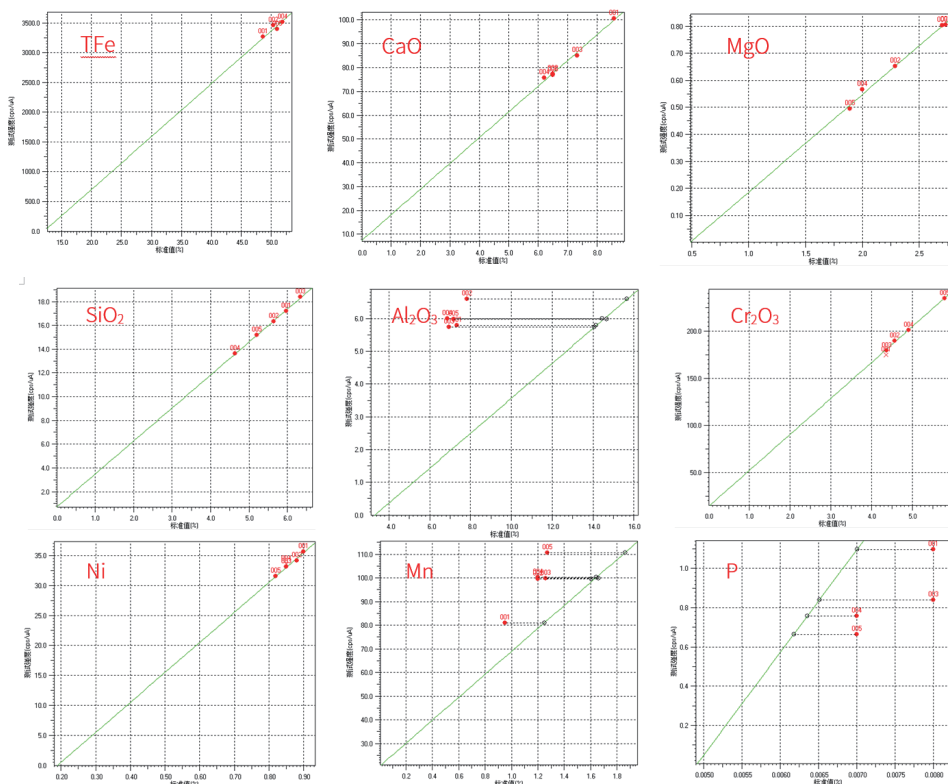
采用同一生产工艺下的高镍铬烧结矿生产样品，使用波长色散型 X 射线荧光光谱仪玻璃熔片法制样的分析结果作为建立曲线的校准样。

表 1 参考样含量表 (%)

标样	TFe	CaO	MgO	SiO ₂	Cr ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Ni	P	Mn
SJ-1	48.66	8.59	2.73	5.97	4.35	7.34	0.9	0.008	0.95
SJ-2	50.33	6.49	2.29	5.64	4.56	7.82	0.88	0.007	1.20
SJ-3	51.18	7.32	2.70	6.34	4.36	6.95	0.85	0.008	1.26
SJ-4	51.87	6.20	2.00	4.64	4.90	6.87	0.85	0.007	1.20
SJ-5	50.99	6.49	1.89	5.21	5.78	7.18	0.82	0.007	1.27

2.2 校准曲线

采用 2.1 的校准样品，按 1.3 的样品前处理方法制备样品，将制备好的样品按照仪器操作要求按 1.2 的条件进行元素强度测定，依据元素荧光强度与浓度的对应关系完成曲线校准计算，元素校准曲线见图 2。



说明：Al、Mn、P 使用了基体校正及干扰元素的重叠校正。

图 2 元素校准曲线

2.3 重复性测试

任意选取一个高镍铬烧结矿样品，按 1.3 样品前处理方法压片，连续测定十次，相对标准偏差在 1.13% 以内。

表 2 重复性结果 (%)

项目	TFe	CaO	MgO	SiO ₂	Cr ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Ni	P	Mn
平均值	50.49	6.54	1.82	5.22	5.77	7.16	0.82	0.007	1.27
SD	0.03	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01
C.V.	0.05	0.07	1.13	0.2	0.09	0.28	0.41	0.73	0.13

2.4 准确性测试

使用实际生产烧结矿样品，按 1.3 样品前处理方法压片，进行对照分析，与波长色散型 X 射线荧光光谱仪采用玻璃熔片法制样分析结果接近，偏差在 0.18% 以内。

表 3 准确性结果 (%)

项目	TFe	CaO	MgO	SiO ₂	Cr ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Ni	P	Mn
测试值	51.38	7.17	2.45	5.69	4.17	6.77	0.85	0.007	1.14
参考值	51.51	7.16	2.42	5.56	4.17	6.59	0.85	0.008	1.14
R	0.13	0.01	0.03	0.13	0.00	0.18	0.00	0.001	0.00

说明：1) $R = |\text{测试值} - \text{参考值}|$;

2) 参考值为波长型 X 射线荧光光谱仪采用玻璃熔片法分析结果。

■ 结论

本方法采用岛津 EDX-7200 测定高镍铬烧结矿中主次成分，采用粉末压片法制样，方法快速、简单，使用同一工艺生产样品准确定值后作为校准样建立校准曲线，曲线线性及重复性良好，测定结果与波长色散型 X 射线荧光光谱仪采用玻璃熔片法制样分析结果接近，能够满足高炉炼铁生产工艺分析需求。

岛津应用云

