附件6

**柳 州 市 青 年 岗 位 “五 小” 成 果**

**申**

**报**

**表**

参赛项目名称： 电感耦合等离子体发射光谱测定钢渣中铁、

硅、铝、钙、镁、锰含量方法的优化改进

项目设计人员： 陈泓舟

单位自评等级： B

市级组委会意见：

**柳州市青年岗位“五小”成果申报表**

申报人：陈泓舟 2021年11月11日

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目名称 | 电感耦合等离子体发射光谱测定钢渣中铁、硅、铝、钙、镁、锰含量方法的优化改进 | | | | | | | | | |
| 单位名称 | 质量管理部 | | | | | | | | | |
| 经济效益 | 21.12万元 | | | 青年占比 | | 100% | 是否符合专利申报 | | | 否 |
| 项目负责人 | 陈泓舟 | | | 性 别 | | 男 | 年龄 | | | 24 |
| 文化程度 | 本科 | | | 联系方式 | | 13260916393 | | | | |
| 主要研究  人员组成 | 姓名 | | | 性 别 | | 年 龄 | | | 文化程度 | |
| 蒋政 | | | 男 | | 32 | | | 硕士 | |
| 杨利 | | | 男 | | 50 | | | 专科 | |
| 杨正平 | | | 女 | | 32 | | | 专科 | |
| 李玲 | | | 女 | | 32 | | | 专科 | |
| 李源 | | | 男 | | 24 | | | 专科 | |
| 项目类别 | ☑工艺 □能源 □环保 □机械 □电气 □管理 □安全 □其他 | | | | | | | | | |
| 成果形式 | □小发明 ☑小革新 □小改造 □小设计 □小建议 | | | | | | | | | |
| 是否已经申报专利 | | | 是□ 否☑ | | 是否愿意申报专利 | | | 是□ 否☑ | | |
| 项 目 内 容（立项理由、立项目标、立项措施、立项效益） | | | | | | | | | | |
| （此处不填写任何材料，所有详细材料附页。） | | | | | | | | | | |
| 项目  完成人  承诺 | | **项目完成人承诺如下：**  1.本项目成果中所填写的各栏目内容真实、准确。  2.提供的技术文件和资料真实、可靠，技术（或理论）成果事实存在。  3.提供的经济效益及社会效益数据及证明客观、真实。  4.若发生与上述承诺相违背的事实，由本项目完成人承担全部法律责任。  **项目完成人签字：**  **日期：** 年 月 日 | | | | | | | | |
| 所在  车间（科室）  意见 | | 盖 章  年 月 日 | | | | | | | | |
| 本单位  技术（管理）部门  意见 | | 盖 章  年 月 日 | | | | | | | | |
| 本单位  团组织  意见 | | 盖 章  年 月 日 | | | | | | | | |
| 竞赛  专业评审组  意见 | | 盖 章  年 月 日 | | | | | | | | |
| 竞赛  组委会  意见 | | 盖 章  年 月 日 | | | | | | | | |

附页

项目内容

**一、立项理由**

钢渣是炼钢过程中产生的废渣，其主要成分是钙、铁、硅、镁的氧化物及少量铝、锰、磷氧化物。钢渣成分复杂，大量的钢渣会对环境造成严重影响，因此钢渣的回收利用是目前研究的热点。

目前测定钢渣中化学成分的方法具有分析步骤繁琐，耗时时间长，滴定终点不易判定等缺点。电感耦合等离子体发射光谱法, 具有线性范围宽、精度高，使用电感耦合等离子体发射光谱法联合测定钢渣的化学成分可以根据分析元素的含量高低和光谱干扰, 灵活地选择分析元素谱线 , 从而达到高中低含量元素同时分析的目的。

1. **立项目标**

优化改进熔样方法，使用电感耦合等离子体发射光谱法建立工作曲线，同时对钢渣中铁、硅、铝、钙、镁、锰含量进行测定。

1. **立项措施**
2. 仪器

iCAP 7400型ICP光谱仪（赛默飞世尔科技有限公司）、鼓风干燥箱、马弗炉。

1. 实验步骤

2.1 试料分解

称取0.200g试样，精确至0.0002g。将试料置于已预置1.0克混合熔剂的铂坩锅中，充分混匀，再覆盖1.0g混合熔剂，盖上铂埚盖，置于炉温低于700℃的马弗炉中，逐渐升至950℃～1000℃，熔融15 min～20min，取出，缓缓转动坩埚使熔融液体均匀分布在坩埚内壁，稍冷。将坩埚及盖置于盛有100mL水和40mL盐酸的300 mL烧杯中，低温加热浸取（试样中硅含量高时适当增加水量），洗出坩埚和盖，冷却至室温。将浸取液移入500mL容量瓶中，用水稀释至刻度，混匀。

2.2 试料分解

分取20.00mL试液于100 mL容量瓶中，用水稀释至刻度，混匀。

2.3 校准溶液的制备

移取20mL空白试液于若干100mL容量瓶中，用移液器按表3准确加入硅、铝、钙、铁、锰、镁标准溶液，用水稀释至刻度，混匀，制备成系列校准溶液。

表3 各元素推荐系列校准溶液 单位：μL

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | Si | Al | Ca | Fe | Mn | Mg |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 350 | 40 | 50 | 80 | 50 | 40 |
| 2 | 500 | 150 | 250 | 300 | 250 | 200 |
| 3 | 650 | 300 | 400 | 550 | 450 | 350 |
| 4 | 800 | 400 | 550 | 800 | 600 | 500 |
| 5 | 1000 | 550 | 700 | 1000 | 750 | 650 |
| 6 | 1100 | 700 | 900 | 1200 | 1000 | 800 |
| 7 | 1400 | 850 | 1100 | 1400 | / | 950 |
| 8 | 1500 | 1000 | 1400 | 1600 | / | 1000 |
| 9 | 1800 | 1100 | 1750 | 1800 | / | 1150 |
| 10 | 2000 | 1300 | 2000 | 2000 | / | 1250 |

注：可根据试样含量范围调整校准溶液的制备，但须确保每条校准曲线不少于6个点并形成合适梯度，能覆盖所分析元素的浓度范围。

2.4光谱仪的准备

开启电感耦合等离子体原子发射光谱仪，按仪器说明书或操作规程进行初始设定，测量前应按照仪器制造商的要求对光谱仪进行预热及工作条件的优化。

2.5 测量

2.5.1校准溶液的测量

先使用零校准溶液，并按浓度增大的顺序依次吸入校准溶液，在每次吸入溶液之间吸入水。至少重复测量2次，计算其平均值。以光谱强度的平均值减去零浓度光谱强度平均值为纵坐标，校准溶液的浓度为横坐标，绘制各元素的校准曲线。

检查校准曲线的线性，其相关系数应不小于0.999。

2.5.2 试液的测量

校准溶液测量后，立即测量试验溶液，每次测量之间吸入水。至少重复测量2次，计算其平均值。其光谱强度平均值减去空白试液光谱强度的平均值为净光谱强度。

3、精密度实验

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 水平 | 试样编号 | SiO2，% | | |
| 第1个 | 第2个 | 第3个 |
| 1 | 14# | 4.86 | 4.77 | 4.76 |
| 2 | 12# | 8.77 | 8.73 | 8.83 |
| 3 | 1# | 11.60 | 11.63 | 11.75 |
| 4 | 7# | 13.49 | 13.43 | 13.38 |
| 5 | 9# | 16.61 | 16.57 | 16.45 |
| 6 | 4# | 20.24 | 20.45 | 20.43 |
| 7 | 13# | 23.13 | 22.99 | 22.95 |
| 水平 | 试样编号 | Al2O3，% | | |
| 第1个 | 第2个 | 第3个 |
| 1 | 1# | 0.90 | 0.87 | 0.87 |
| 2 | 13# | 4.60 | 4.73 | 4.68 |
| 3 | 2# | 8.14 | 8.12 | 8.08 |
| 4 | 6# | 14.84 | 14.65 | 14.62 |
| 5 | 9# | 22.29 | 22.16 | 22.12 |
| 6 | 5# | 24.60 | 24.75 | 24.52 |
| 7 | 合成2# | 30.09 | 30.33 | 30.12 |
| 水平 | 试样编号 | CaO，% | | |
| 第1个 | 第2个 | 第3个 |
| 1 | 3# | 0.48 | 0.52 | 0.51 |
| 2 | 11# | 5.63 | 5.60 | 5.60 |
| 3 | 合成2# | 14.09 | 14.12 | 14.08 |
| 4 | 13# | 17.87 | 17.95 | 17.91 |
| 5 | 8# | 22.66 | 22.53 | 22.66 |
| 6 | 12# | 26.53 | 26.57 | 26.61 |
| 7 | 5# | 30.31 | 30.32 | 30.26 |
| 8 | 7# | 33.84 | 33.63 | 33.56 |
| 水平 | 试样编号 | TFe，% | | |
| 第1个 | 第2个 | 第3个 |
| 1 | 3# | 1.03 | 0.99 | 0.99 |
| 2 | 2# | 5.40 | 5.39 | 5.40 |
| 3 | 合成1# | 11.68 | 11.71 | 11.62 |
| 4 | 8# | 12.87 | 12.84 | 12.87 |
| 5 | 1# | 17.78 | 17.74 | 17.69 |
| 6 | 10# | 19.65 | 19.64 | 19.71 |
| 7 | 7# | 24.25 | 24.32 | 24.35 |
| 水平 | 试样编号 | MnO，% | | |
| 第1个 | 第2个 | 第3个 |
| 1 | 6# | 0.57 | 0.55 | 0.57 |
| 2 | 2# | 3.43 | 3.32 | 3.35 |
| 3 | 1# | 5.89 | 5.96 | 5.86 |
| 4 | 合成3# | 8.30 | 8.18 | 8.24 |
| 5 | 合成4# | 9.47 | 9.61 | 9.43 |
| 9 | 8# | 13.04 | 13.20 | 13.13 |
| 水平 | 试样编号 | MgO，% | | |
| 第1个 | 第2个 | 第3个 |
| 1 | 2# | 0.70 | 0.72 | 0.81 |
| 2 | 1# | 2.96 | 2.93 | 2.99 |
| 3 | 9# | 6.66 | 6.55 | 6.60 |
| 4 | 6# | 9.22 | 9.17 | 9.26 |
| 5 | 13# | 13.29 | 13.21 | 13.25 |
| 6 | 合成1# | 16.08 | 16.09 | 16.08 |
| 7 | 8# | 21.44 | 21.32 | 21.35 |
| 8 | 11# | 29.21 | 29.34 | 29.26 |

从以上数据可以看出用电感耦合等离子体发射光谱测定钢渣中铁、 硅、铝、钙、镁、锰含量拥有较好的稳定性。

**四、立项效益**

采用传统分析方法单独测定各个元素时间为2~3天，采用电感耦合等离子体发射光谱测定钢渣中铁、硅、铝、钙、镁、锰含量仅需1天就能测定出结果，单次测定能节约2天，以人均年薪22万元，一年工作250天计算，日薪为：220000元÷250天=880元/天，则每次做样能节约：2\*880=1760元。以每月来样10个计算，一年节约：1760\*10\*12=211200元。