

文章编号:1000-582X(2003)04-0112-03

利用南钢冶金废渣生产多彩砖*

刁岳川¹, 朱子宗², 王卫清¹, 沈勇玲², 侯婷瑶¹, 张艳²

(1. 南京钢铁有限公司 科技处, 江苏南京 210035; 2. 重庆大学 材料科学与工程学院, 重庆 400044)

摘要:为了将南京钢铁有限公司(简称:南钢)70万吨左右的冶金废渣变废为宝,并且达到高效、全量、无污染利用。在实验室,采用将高炉渣、转炉渣以及粘结剂等原料混合、浇注、静凝、脱模、养护的生产方法做了系列实验,探索生产多彩砖的工艺和技术。结果表明:做出的多彩砖各项性能指标均达到了建材标准要求,且物美价廉。

关键词:冶金废渣; 多彩砖; 工艺; 技术

中图分类号:TF524

文献标识码:A

南京钢铁公司作为全国重点钢铁企业之一,年产铁230万吨、钢400万吨,冶金废渣80~100万吨,其中高炉渣被用来做廉价的水泥原料。而钢渣则堆置在渣场没被有效充分利用,即污染了环境,又浪费了自然资源。进一步提高高炉渣的利用价值和高效、全量、无污染利用转炉钢渣成为了南钢集团的重点科技问题,文中重点介绍采用将高炉渣、转炉渣、粘结剂等原料混合、浇注、静凝、脱模、养护的生产工艺,生产广场多彩砖的一些实验探索,多彩砖的开发成功不但对南钢有益,同样也能带动周边建筑行业 and 装饰品行业的发展。具有重要的现实意义和广泛的推广应用价值^[1-6]。

1 试验原料及设备

1.1 试验原料

试制多彩砖所用原料主要来源于南钢,包括高炉渣、转炉渣、电炉渣,其成分见表1。粘结剂,光亮剂等采用化学物质配制,多彩砖结构为:

饰面层选用325#水泥、彩色面料和粘结剂;

结构层选用425#普通水泥、高炉渣粉、钢渣粉、粘结剂和水。

表1 南钢冶金废渣成分 %

| 渣名 | Σfe | CaO | MgO | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | FeO | P | S |
|-----|-------|-------|------|------------------|--------------------------------|-------|------|------|
| 高炉渣 | — | 39.33 | 9.51 | 36.42 | 13.10 | 0.52 | 0.14 | 0.98 |
| 转炉渣 | 18.71 | 56.08 | 7.25 | 14.06 | 2.13 | 20.55 | 0.92 | 0.15 |
| 电炉渣 | 24.60 | 38.98 | 2.38 | 13.63 | 2.66 | 19.95 | 0.42 | — |

1.2 实验设备

多彩砖成型设备主要有:球磨机、混料机、250 mm × 250 mm × 20 mm 铁模、400 mm × 400 mm × 25 mm 光滑硬质塑模、振动平台等。

2 多彩砖成型工艺试验及检测结果

采用图1所示的工艺流程,在实验室做出了系列多彩砖,如绛红色、绿色、兰色、黄色彩砖等。各项技术性能指标检测结果见表2。

表2 多彩砖技术性能指标检测结果

| 编号 | 抗压强度/MPa | | 抗折强度/MPa | | 吸水率/ % (≤9.0) | 耐磨性/mm (≤32) | 光泽度 无规定 |
|----|----------|------------|-----------|-------------|------------------|-----------------|------------|
| | 平均值(≥25) | 单块最小值(≥21) | 平均值(≥3.5) | 单块最小值(≥3.0) | | | |
| 1 | 33.6 | 26.7 | 4.1 | 3.8 | 6.5 | 28.9 | 35 |
| 2 | 35.2 | 28.3 | 4.9 | 4.2 | 6.1 | 28.5 | 38 |
| 3 | 31.7 | 24.1 | 4.6 | 3.9 | 6.3 | 29.7 | 32 |
| 4 | 40.2 | 35.6 | 5.8 | 5.0 | 6.0 | 26.8 | 45 |

* 收稿日期:2002-11-18

基金项目:南京钢铁有限公司重点科技攻关项目(KG020915)

作者简介:刁岳川(1960-),男,重庆人,高级工程师,主要从事炼铁新工艺、新技术,冶金二次资源综合利用方向研究。

续表 2

| 编号 | 抗压强度/MPa | | 抗折强度/MPa | | 吸水率/% (≤9.0) | 耐磨性/mm (≤32) | 光泽度 无规定 |
|----|----------|------------|-----------|-------------|-----------------|-----------------|------------|
| | 平均值(≥25) | 单块最小值(≥21) | 平均值(≥3.5) | 单块最小值(≥3.0) | | | |
| 5 | 41.5 | 37.0 | 5.6 | 5.1 | 6.2 | 27.0 | 47 |
| 6 | 39.8 | 34.9 | 5.4 | 4.7 | 5.9 | 25.5 | 48 |
| 9 | 31.6 | 28.5 | 3.9 | 3.3 | 5.5 | 27.0 | 30 |
| 19 | 39.6 | 36.0 | 4.9 | 4.1 | 3.7 | 24.0 | 46 |

说明：括号内为 JC446-91 标准要求。

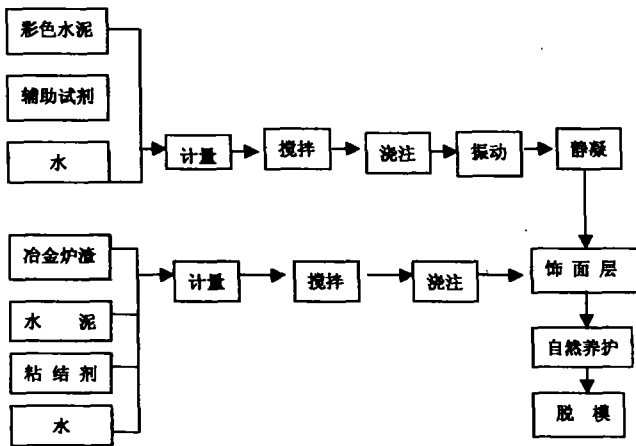


图 1 多彩砖成型流程图

从表 2 可以看出：

1) 光泽度高

砖面光泽度一般在 30 光泽单位以上，最高达到 48 光泽单位，接近室内地面装饰材料，因而使得砖面亮泽，色彩鲜艳，具有良好的装饰效果。

2) 耐磨性好

试验样品 1#~6# 的耐磨度均好于 JC446-91 标准要求。

3) 强度高

试验样品 1#~6# 的抗压强度不小于 30 MPa，抗折强度不小于 4.0 MPa，均高于一等品要求 10% 以上。

3 成型工艺控制要点

3.1 材料的质量控制

原材料质量控制的要点是搞好水溶性树脂的质量控制，水溶性树脂及助剂是影响多彩砖饰面光泽度的主要因素，也是影响多彩砖其它各项性能的主要因素。此外，水溶性树脂质量若不好，还会造成粘模、砖面白斑等质量问题。

3.2 饰面层成型的控制

饰面层成型主要控制好以下几点：尽量排除内部

气泡，使结构成型密实；保证料浆均匀铺展，避免厚薄不均；尽量缩短成型时间。

3.3 脱模时间的控制

脱模时间对多彩砖的光泽度有一定影响，成型 72 h 内脱模，光泽度明显增加。

3.4 饰面层静停凝结时间的控制

饰面层成型好后，需要静停凝结一段时间，使饰面层料浆形成初步的凝聚结构，这样在结构层成型时，加入的混合料就不会透过饰面层，影响砖面美观。但静停时间不宜过长，否则会影响饰面层与结构层之间的粘结，造成分层破坏。

4 成本分析及生产可行性

4.1 成本分析

以 1# 砖、5# 砖、9# 砖为例进行成本分析，各项原料成本和综合成本见表 3-5。

表 3 原料成本表 元/kg

| 原料 | 颜料 | 白水泥 | 普通水泥 | 粘结剂 | 高炉渣 | 钢渣 |
|----|------|------|------|------|------|----|
| 成本 | 1.00 | 0.28 | 0.18 | 2.00 | 0.08 | — |

表 4 原料用量表 g

| 砖号 | 颜料 | 白水泥 | 普通水泥 | 粘结剂 | 高炉渣 | 钢渣 |
|----|----|-----|------|-----|-----|-----|
| 1# | 40 | 200 | 150 | 6.5 | 650 | 100 |
| 5# | 40 | 200 | 200 | 6.5 | 600 | 150 |
| 9# | 40 | 200 | 250 | 5.5 | 500 | 200 |

表 5 砖的原料成本表 元

| 砖号 | 颜料 | 白水泥 | 普通水泥 | 粘结剂 | 高炉渣 | 钢渣 | 合计 |
|------|------|-------|-------|-------|-------|----|-------|
| 1# 砖 | 0.04 | 0.056 | 0.027 | 0.013 | 0.052 | — | 0.188 |
| 5# 砖 | 0.04 | 0.056 | 0.036 | 0.013 | 0.048 | — | 0.193 |
| 9# 砖 | 0.04 | 0.056 | 0.045 | 0.010 | 0.040 | — | 0.191 |

3 块砖的原料成本平均值为：0.191 元/块。考虑人工费：0.01 元/块，水电费：0.025 元/块，设备折旧

费:0.015元/块,综合成本为:0.24元/块。

4.2 生产可行性分析

1) 矿渣多彩砖充分利用高炉渣、钢渣代替砂石、碎石等自然资源为主要骨料的混凝土路面砖,高效利用了钢铁企业的生产废弃物,解决了冶金废渣、尤其是钢渣带来的环境污染问题。

2) 在原料配制时,不使用甲醛、卤化物或芳香族碳氢化合物;在生产过程中,采用低能耗制造工艺和不污染环境的生产技术;产品可循环或回收再利用,没有污染环境的废弃物,对环境的负荷小。属“绿色建材产品”。

3) 矿渣多彩砖的各项指标符合建材行业标准 JC446-91 的要求,而且具有良好的装饰效果,市场前景广阔。

4) 生产矿渣多彩砖的设备简易、投资少,成本低(0.24元/块,)与国内生产的同类砖(0.68元/块)相比利润高。

综合以上特点,该矿渣多彩砖可大量用于工业生产,并且能创造显著的经济效益。

5 结 论

在实验室条件下,经过系列试验制出了系列矿渣多彩砖。

1) 矿渣多彩砖光泽度高、耐磨性好、强度高,各项指标符合 JC446-91 的要求。

2) 矿渣多彩砖价格低廉,美观。适合于人行道、广场大范围使用。

参考文献:

- [1] 王能关,左丽,赖洪美,等. 利用炉渣和粉煤灰生产轻质隔墙板[J]. 新型建筑材料, 2002, (2):19-20.
- [2] 姬亚芹,朱坦,孙贻超. 国外绿色建材研究进展. 新型建筑材料[J]. 2002, (1):47-49.
- [3] 王天民. 生态环境材料[M]. 天津:天津大学出版社, 2000.
- [4] 方荣利,张太文,周家斌. 提高粉煤灰活性方法研究[J]. 水泥,1999, (6):8-10.
- [5] 袁建中. 粉煤灰与炉渣在纸面石膏板生产中的应用[J]. 新型建筑材料,2002, (9):26-27.
- [6] 蔡雪军. 钢渣免烧砖的试制[J]. 新型建筑材料,2002, (5):37-39.

Producing More-color Bricks with Discard Slag of Nanking Steel

DIAO Yue-chuan¹, ZHU Zi-zong², WANG Wei-qing¹,
SNEH Yong-ling², HOU Ting-yao¹, ZHANG Yan²

(1. Nanjing steel group limited company, Nanjing 210035, China;

2. College of Material Science and Engineering, Chongqing university, Chongqing 400044, China)

Abstract: In order to change the about 700 thousand ton discard slag of Nanjing steel group limited company (for short name: Nanking steel) into utilization material, and utilize them efficiently, fully, without pollution, a series of experiments were carried out on producing more-color brick. The BF slag and LD slag and sticky matter were first mixed together, then sprinkled noting, concreted, took off the mold and protected. The process and technology of producing the more-color brick was studied. The result shows that the various functions of the more-color brick meet the building materials standard.

Key words: metallurgy slag; more-color brick; process; technology

(责任编辑 陈移峰)