

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T ×××××—202×

镁冶炼渣回收处理技术规范

Technical specification for recovery and disposal of magnesium smelting slag

(送审稿)

2024年7月18日

××××—××—××发布

××××—××—××实施

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC243）提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

镁冶炼渣回收处理技术规范

1 范围

本文件规定了以镁冶渣为原料或掺合料，用于建筑材料、铺路砖、回填材料、脱硫剂等产品生产的处理技术规范。

本文件适用于镁冶炼渣的回收与处理。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 175 通用硅酸盐水泥

GB 18599-2020 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准

GB/T 28635-2012 混凝土路面砖

JC/T 595 干磨云母粉

JC/T 2266 凹凸棒石粘土制品

QB/T 2196 玻璃工业用石英砂的分级

3 术语和定义

GB 18599-2020和GB/T 28635-2012界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

镁冶炼渣 magnesium smelting slag

在镁冶炼过程中产生的还原渣。

4 原材料

4.1 用于回收处理的镁冶炼渣原料中不应混有医疗废物和其他危险废弃物，渣的组分应符合表1的规定。

表1 镁渣、碳酸钾

组分	含量比例
CaO	40%~50%
SiO ₂	20%~30%
Al ₂ O ₃	2%~5%
MgO	6%~10%
Fe ₂ O ₃	9%

4.2 镁冶炼渣出炉宜保持干燥，pH值应不大于8。

××/T ×××××—××××

4.3 镁冶炼渣的粒度按照处理方式进行处理。

5 回收处理工艺

5.1 制作铺路砖

5.1.1 原材料准备

5.1.1.1 云母粉应符合 JC/T 595 的规定。

5.1.1.2 石英粉的组分含量应符合 QB/T 2196 中一般石英砂的规定。

5.1.1.3 凹凸棒土应符合 JC/T 2266 的规定。

5.1.2 配料

将镁渣与其他原材料混合，搅拌使其混合均匀。镁渣制作路面砖的典型配料见表 2。

表 2 镁渣制作路面砖的典型配料

组分	含量 %
镁渣	18~33
云母粉	11~14
石英粉	7~12
硅丙乳液	1~7
减水剂	0.01~2.09
凹凸棒土	11~13
粉煤灰	27~41
成孔剂	1~7
水	余量

5.1.3 成型

将配好的混合物放入液压式制砖机中成型，制定砖坯。

5.1.4 干燥

通过自然干燥或利用窑炉余热对砖坯进行干燥，将砖坯含水率降至3%~6%。

5.1.5 焙烧

将干燥后的砖坯送入窑内焙烧，温度控制在950℃~1050℃，焙烧3-4h后即烧成成品。

5.1.6 质量要求

5.1.6.1 成品砖外观质量和尺寸偏差应符合 GB/T 28635-2012 的规定。

5.1.6.2 成品抗压强度和抗折强度应符合 GB/T 28635-2012 中的 Cc40 的规定。

5.2 制作免烧砖

5.2.1 原材料准备

××/T ×××××—××××

镁渣研磨后通过筛网孔径为150 μm 的筛网。

5.2.2 预膨胀

在制砖前应对原材料进行预膨胀处理。

5.2.3 碳化处理

当预膨胀达到要求时，对原材料进行表面碳化处理，使原材料形成碳酸钙保护壳，防止内部的氧化钙和氧化镁进一步和水接触，阻断后续的膨胀。

5.2.4 压砖

用模具进行压砖。

5.2.5 养护处理

在恒温条件下，对砖坯进行养护处理，并完成免烧砖的制备。

5.2.6 产品质量

免烧砖产品质量由供需双方参照JC/T 2489进行协商。

5.3 制作脱硫剂

5.3.1 原材料准备

5.3.1.1 镁渣

将刚出炉的镁渣(呈炽热渣球状，主要成分为 Ca_2SiO_4)，在空气中经自然冷却后粉化，变成细小的粉末状。

5.3.1.2 催化剂

镁冶炼过程中回转窑除尘器中收集的粉尘(主要成分有 MgO 、 CaO 、 Al_2O_3 、 SiO_2 等)和白云石粉末，呈白色块状，混合后作为催化剂。

5.3.1.3 活性剂

使用 NaOH 做碱性活化剂。

5.3.2 制备

5.3.2.1 将镁渣、催化剂等研磨后通过孔径为53 μm 或45 μm 的筛网进行分选。

5.3.2.2 将脱硫剂主材料镁渣、催化剂按比例(具体比例由供需双方协商)混合，搅拌均匀，得到脱硫剂。

5.3.3 产品质量

脱硫剂产品质量由供需双方参照HG/T 6263进行协商。

5.4 充填及回填利用或填埋处置

5.4.1 直接充填或回填处理

作为充填或回填的镁渣应经过适当处置，处置后达到GB 18599-2020规定的I类一般工艺固体废物时，可按下列途径进行充填或回填作业：

a) 可在原矿井、矿坑采空区中充填或回填；

××/T ×××××—××××

- b) 可在远离饮用水源的其他成分与煤渣成分接近的矿坑;
- c) 可在远离饮用水源的荒芜的沟壑地带进行回填。

5.4.2 有条件充填或回填处理

当镁渣经处理后达到GB 18599-2020规定的II类, 不满足GB 18599-2020规定的I类时, 可按照GB 18599-2020中7.1.1的规定进行填充或回填, 但需要按照GB 18599-2020中8.2条规定进行定期检验。

5.4.3 填埋处置

当镁冶炼渣不符合5.3.1和5.3.2条规定时, 其填埋处置应按照GB 18599-2020的规定进行填埋处理。

5.4.4 填沟造地

当采用5.3.1~5.3.3处理的渣处于裸露地面时, 宜采用适宜的绿色处理方式进行处理, 渣场封闭后, 其覆盖物表面应能适宜植被存活, 且在渣场覆盖区域范围内均有植被存活。覆盖层及覆盖层下1m处的检测指标应符合当地环保检测求。

5.5 制作水泥处理

5.5.1 原材料准备

将镁渣经运渣车从还原车间运到镁渣处理现场, 倒入倒渣池, 经过喷淋、水冷至温度为90℃~100℃。

5.5.2 配料

在冷却与净化处理后的镁渣中加入粉化剂, 加入分化剂的量为1%~2%的镁渣含量, 粉化剂的组分应符合表3的规定。

表3 粉化剂组分

组分	含量 %
钙沸石	50~60
磷酸二氢铝	5~7
竹炭粉	6~10
丙烯酸羟乙酯	0.6~1
橡胶粉末	4~6
生石灰	1~2

5.5.3 制备

5.5.3.1 将钙沸石在600℃~700℃下煅烧2h~3h, 取出冷却后加入到浓度为5%~8%的氢氧化钠溶液中浸泡30min~40min, 取出冷却, 与磷酸二氢铝混合, 加入到混合料重量20%~30%的水中, 搅拌得浆液。

5.5.3.2 将丙烯酸羟乙酯、橡胶粉末混合, 在70℃~90℃下搅拌混合40min~50min, 加入到浆液中, 加入剩余各原料, 搅拌均匀后脱水, 在120℃~140℃下干燥5min~10min, 磨粉, 即得所述粉化剂。

5.5.3.3 20h~24h后输送进入V型选粉机, 大于0.9mm的颗粒料, 进入临时缓冲仓, 进入辊压机系统破碎, 经提升机, 再进入V型选粉机。

5.5.3.4 小于0.9mm的粉料被除尘系统收下, 经斜槽、提升机输送成品料仓储存, 由斜槽输送到提升机, 进入临时装料仓, 用散装系统, 装车, 运到水泥厂粉磨制备车间, 按一定比例加入球磨机, 进行粉磨后, 变成水泥产品。

5.5.4 水泥性能要求

5.5.4.1 水泥组分

制备的水泥的成分应符合GB 175-2007中普通硅酸盐水泥的要求，具体组分要求应符合表4的规定。

表4 水泥组分

说明品类	组分			
	熟料+石膏	镁冶炼渣	粒化高炉矿渣	粉煤灰
镁渣硅酸盐水泥	67~80	12~25	≤8	

5.5.4.2 碱含量

水泥中碱含量应不大于0.6%，计算含量按 $\text{Na}_2\text{O}+0.658\text{K}_2\text{O}$ 计算。

5.5.4.3 凝结时间

初凝时间不小于45min，终凝时间不大于600min。

5.5.4.4 压蒸安全性

压蒸膨胀率不大于0.5%。

5.5.4.5 强度

各龄期强度应符合表5的规定。

表5 各龄期强度

强度等级	抗压强度		抗折强度	
	3d	28d	3d	28d
32.5	≥10.0	≥32.5	≥2.5	≥5.5
32.5R	≥15.0		≥3.5	
42.5	≥15.0	≥42.5	≥3.5	≥6.5
42.5R	≥19.0		≥4.0	
52.5	≥21.0	≥52.5	≥4.0	≥7.0
52.5R	≥23.0		≥4.5	

5.5.4.6 细度

以筛余表示，80μm方孔筛余不大于10%或45μm方孔筛余不大于30%。

参考文献

- [1] HG/T 6263-2024 电石渣脱硫剂
 - [2] JC/T 2489 非承重蒸压灰砂空心砌块和蒸压灰砂空心砖
-