

中华人民共和国黑色冶金行业标准

YB/T 6072—2022

转底炉处理冶金尘泥技术规范

Technical specification for the treatment of metallurgical dust and sludge by rotary
hearth furnace

(报批稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

目次

前 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 原理与工艺.....	2
4.1 方法原理.....	2
4.2 工艺流程.....	2
5 技术要求.....	3
5.1 冶金尘泥混合料要求.....	3
5.2 工艺要求.....	3
5.3 产品质量.....	4
5.4 环境保护.....	4
6 试验方法.....	4
7 运行、维护与安全.....	4
7.1 运行维护.....	4
7.2 劳动安全.....	4

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。

本文件由工业和信息化部钢铁行业资源综合利用标准化工作组提出并归口。

本文件起草单位：江苏沙钢集团有限公司、宝武集团环境资源科技有限公司、马钢（集团）控股有限公司、中钢设备有限公司、北京中冶设备研究设计总院有限公司、联峰钢铁（张家港）有限公司、冶金工业规划研究院、重庆赛迪热工环保工程技术有限公司、南京旭阳工程技术有限公司、上海梅山工业民用工程设计研究院有限公司、钢研晟华科技股份有限公司、唐山燕山钢铁有限公司、京津冀钢铁联盟（迁安）协同创新研究院有限公司。

本文件主要起草人：毛瑞、刘晓轩、王强、刘安治、王飞、吴祚银、韩基祥、郭明威、任晓健、周顺成、罗磊、马丁、赵杰、吴传文、高建军、高峰、余志友、邹海历、冯帆、赵伟洁、李伟、曹志成、李晓波、霍咚梅、姚海威、李生忠、王崇斌、刘文权、贾小华、李秋霞。

本标准首次发布。

转底炉处理冶金尘泥技术规范

1 范围

本文件规定了转底炉处理冶金尘泥的术语和定义、原理与工艺、技术要求、试验方法、运行、维护与安全。

本文件适用于利用转底炉工艺处理钢铁企业冶金尘泥，包括含锌尘泥、含铁尘泥、含碳尘泥等。其他尘泥的处理可参照执行。

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/T 6730.2 铁矿石 水分含量的测定 重量法
- GB/T 6730.5 铁矿石 全铁含量的测定 三氧化钛还原法
- GB/T 6730.61 铁矿石 碳和硫含量的测定 高频燃烧红外吸收法
- GB/T 6730.69 铁矿石 氟和氯含量的测定 离子色谱法
- GB/T 6730.73 铁矿石 全铁含量的测定 EDTA光度滴定法
- GB/T 10322.7 铁矿石和直接还原铁 粒度分布的筛分测定
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB/T 12801 生产过程安全卫生要求总则
- GB 13456 钢铁工业水污染物排放标准
- GB/T 14201 高炉和直接还原用铁球团矿 抗压强度的测定
- GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
- GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
- GB/T 28292 钢铁工业含铁尘泥回收及利用技术规范
- GB 28662 钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准
- GB/T 29513 含铁尘泥 X射线荧光光谱化学分析 熔铸玻璃片法
- GB/T 34568 高炉和直接还原用铁矿石体积密度的测定
- YB/T 4271 转底炉法粗锌粉
- YB/T 4272 转底炉法含铁尘泥金属化球团

3 术语和定义

GB/T 28292界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

转底炉 rotary hearth furnace

具有环形炉膛和可转动的炉底，随着炉底旋转物料被加热还原的一种冶金炉。

4 原理与工艺

4.1 方法原理

冶金尘泥经配料、混匀、成型制成含碳球团，烘干后加入转底炉，在炉内1200°C~1300°C的高温还原区将含碳球团还原，球团中的氧化锌（ZnO）被还原成金属锌（Zn），Zn挥发进入烟气中再氧化生成ZnO，再通过对烟尘的收集可以得到富含ZnO的二次粉尘，而生产出的金属化球团或热压块可供电炉、转炉或高炉直接使用。其反应原理主要有：



4.2 工艺流程

典型转底炉处理冶金尘泥工艺流程如图1所示。

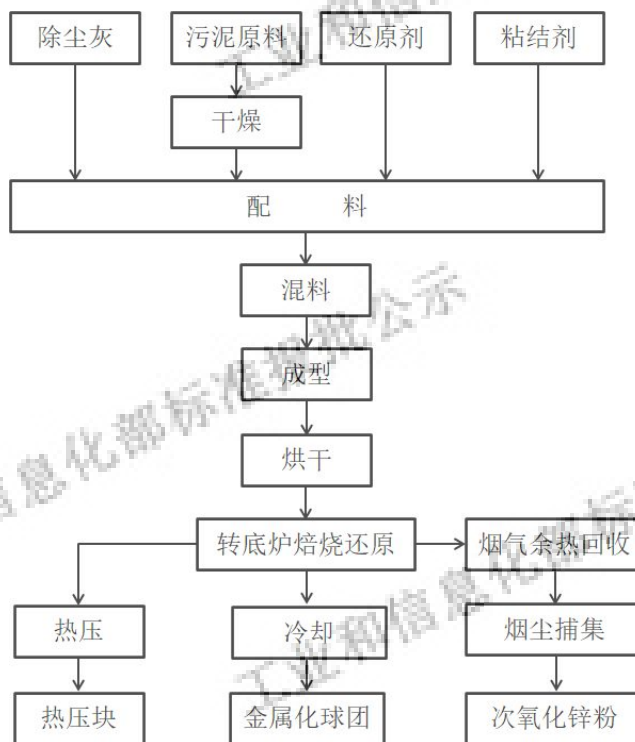


图1 典型转底炉处理冶金尘泥工艺流程

转底炉处理冶金尘泥过程中，首先对各种污泥原料进行干燥预处理。将干燥后的污泥原料、除尘灰、还原剂、粘结剂分别送入相应的配料料仓，根据成分要求进行合理配料。再根据成型工艺需要加入适量水分，通过混料机混合形成混合料，采用成型设备将混合料制成具有一定粒度和强度的生球团。生球团经烘干后，采用布料设备将其均匀地布于转底炉炉床，在转底炉内逐渐被加热并发生铁、锌等氧化物的还原反应，铁元素主要以金属铁的形式存在于金属化球团或热压块中，锌元素进入烟气。还原后的球团从转底炉出料口排出，进入冷却设备，经冷却筛分后得到金属化球团，或者直接通过热压装置生产得到热压块。转底炉烟气经沉降室除尘后，再经余热回收系统回收烟气余热，使烟气温度满足后续除尘设备入口温度要求；除尘设备捕集烟气中的颗粒，得到次氧化锌粉，烟气达标排放。

5 技术要求

5.1 冶金尘泥混合料要求

- 5.1.1 冶金尘泥混合料中的全铁含量宜不小于40%。
- 5.1.2 冶金尘泥混合料中的碳含量宜不小于10%。
- 5.1.3 冶金尘泥混合料中的锌含量宜为1%~5%。
- 5.1.4 冶金尘泥混合料中的硫含量应不大于1%。
- 5.1.5 冶金尘泥混合料中的氯含量宜不大于2%。

5.2 工艺要求

5.2.1 原料预处理要求

- 5.2.1.1 对含水量高的污泥进行干燥，处理后其水分含量宜小于10%。
- 5.2.1.2 除尘灰原料中游离氧化钙含量较高时，宜进行消解预处理后再参与配料。
- 5.2.1.3 根据原料成分进行合理配料，宜采用自动配料控制。

5.2.2 成型工艺要求

- 5.2.2.1 成型主要有造球和压球工艺。
- 5.2.2.2 对原料进行混合，根据成型工艺需要加入适量水分，控制生球水分在 8%~15%之间。
- 5.2.2.3 造球成型后生球粒度范围为 $\Phi 6\text{mm}$ ~20mm，生球落下强度应不小于 5 次/0.5m。压球成型后生球过筛粒度大于 8mm，生球落下强度应不小于 5 次/0.5m。

5.2.3 烘干工艺要求

- 5.2.3.1 压球工艺烘干过程的温度应控制在 350℃以下；造球工艺烘干过程的温度应控制在 400℃以下。
- 5.2.3.2 烘干后干球水分应不大于 3%，要求干球的落下强度应不小于 3 次/0.5m。
- 5.2.3.3 压球工艺制成的烘干球团抗压强度宜大于 200N/个。

5.2.4 直接还原工艺要求

- 5.2.4.1 转底炉预热区温度宜控制在 800℃~1200℃，还原区温度宜控制在 1000℃~1300℃。
- 5.2.4.2 沉降室温度宜不大于 1100℃。
- 5.2.4.3 对转底炉烟气应进行余热回收，烟气外排温度宜不大于 220℃。

5.2.5 其它要求

- 5.2.5.1 转底炉布料宜均匀、料面平整，不应有断料或堆料，厚度以 1~3 层干球为宜。
- 5.2.5.2 转底炉生产金属化球团，需要进行冷却的温度宜控制在 300℃以下。
- 5.2.5.3 热压块出料要求体积密度不小于 3.5g/cm³。用于高炉冶炼的热压块外形尺寸不大于 100mm，出料温度宜控制在 150℃以下；用于炼钢的热压块外形尺寸不大于 300mm，可直接热送；外售热压块的外形尺寸可根据用户要求确定，但外形尺寸应不大于 300mm。

5.3 产品质量

转底炉处理冶金尘泥产品应符合YB/T 4271和YB/T 4272的规定。如有特殊需求，可由供需双方协商确定。

5.4 环境保护

5.4.1 冶金尘泥的贮存和处置应符合GB 18597和GB 18599的规定。

5.4.2 转底炉处理冶金尘泥过程中产生的废气、废水和噪声排放应符合GB 28662、GB 13456和GB 12348的规定。

6 试验方法

6.1 全铁含量的检测按GB/T 6730.5、GB/T 6730.73的规定进行。

6.2 锌含量的检测按GB/T 29513的规定进行。

6.3 碳和硫含量的检测按GB/T 6730.61的规定或者碳硫分析仪法进行检测。

6.4 氯含量的检测按GB/T 6730.69的规定进行。

6.5 水分含量的检测按GB/T 6730.2的规定进行。

6.6 落下强度检测是将生球置于0.5m的高处，使其自由落到10 mm厚的钢板上，测得第N次破裂后的落下强度为(N-1)次/0.5m；随机选取10个生球进行检测，取落下强度的平均值作为生球的落下强度。

6.7 抗压强度检测按GB/T 14201的规定进行。

6.8 体积密度检测按GB/T 34568的规定进行。

6.9 粒度范围按GB/T 10322.7的规定进行

7 运行、维护与安全

7.1 运行维护

7.1.1 项目建成运行时，配套安全、环保和卫生设施应同时建成投运。

7.1.2 严格按工艺规程要求，做好成型与筛分工作，满足转底炉工艺需求，在保证生球强度的前提下，降低粘结剂的使用量。

7.1.3 定期对炉床的板结块进行处理。

7.1.4 生产线设备应实施周期性维护管理，保证生产过程稳定运行。

7.2 劳动安全

7.2.1 项目安全管理应符合GB/T 12801相关规定。应建立并严格执行经常性和定期的安全检查制度，及时消除和防止事故发生。

7.2.2 危险部位应设置安全警示标志，并配置必要的防护、安全、报警等措施。在易发生煤气泄漏的区域应设置必要的检测设备。

7.2.3 进入岗位前必须穿戴好劳动保护用品。对于噪声和振动较高的设备应采取减振消声等措施，应尽量将噪声和振动源与操作人员隔开。