

ICS XXXXX

CCS X XXX

# 团 体 标 准

T/CIECCPA XXX—20XX

## 钢铁厂含铁尘泥均质化产品标准

(征求意见稿)

20XX - XX - XX 发布

20XX - XX - XX 实施

中国工业节能与清洁生产协会 发布

СЛЕДСТВИЕ

## 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。

本文件由首钢京唐钢铁联合有限责任公司提出。

本文件由中国工业节能与清洁生产协会归口。

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。

本文件主要起草单位：。

本文件主要起草人：。

СЛЕДСТВИЕ

# 钢铁厂含铁尘泥均质化产品标准

## 1 范围

本标准规定了钢铁企业含铁尘泥回收利用过程中均质化的技术路线、工艺设计、均匀性评价等技术原则。

本标准适用于钢铁企业在原料准备、烧结、球团、炼铁、炼钢、轧钢等生产过程中产生的尘泥回收利用过程的混匀工序，不包含冶金辅料尘泥、轧钢含油尘泥和特种加工过程产生尘泥的回收利用过程。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件应用必不可少，凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件及其最新版本（包括所有修改单）适用于本文件。

GB/T 6730.3-2017, 铁矿石 分析样中吸湿水分的测定 重量法、卡尔费休法和质量损失法

GB/T 2001-2013, 焦炭工业分析测定方法

GB/T 28292-2012, 钢铁工业含铁尘泥回收及利用技术规范

GB/T 5314-2011, 粉末冶金用粉末 取样方法

GB/T 6730.65-2009, 铁矿石 全铁含量的测定 三氯化钛还原重铬酸钾滴定法(常规方法)

GB/T 6730.66-2009, 铁矿石 全铁含量的测定 自动电位滴定法

GB/T 476-2008, 煤中碳和氢的测定方法

GB/T 6730.61-2005, 铁矿石 碳和硫含量的测定高频燃烧红外吸收法

GB/T 6730.62-2005, 铁矿石 钙、硅、镁、钛、磷、锰、铝和钡含量的测定 波长色散 X 射线荧光光谱法

GB/T 2007.2-1987, 散装矿产品取样、制样通则 手工制样方法

GB/T 2007.1-1987, 散装矿产品取样、制样通则 手工取样方法

YB/T 190.7-2001, 连铸保护渣化学分析方法 燃烧气体容量法和红外线吸收法测定碳含量

HJ/T 20-1998, 工业固体废物采样制样技术规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件

### 3.1

**原料准备尘泥** dust and sludge of raw material handling process

原料场、烧结、球团、炼铁、炼钢和轧钢等工艺的原料准备过程中的尘泥。

### 3.2

**含铁尘泥 Fe-bearing dust and sludge**

钢铁企业在原料准备、烧结、球团、炼铁、炼钢、轧钢等生产过程中干法除尘、湿法除尘和废水处理等环节的产物。不包括冶金辅料尘泥、燃料尘泥和特种矿加工过程产生的尘泥。

3.3

**烧结尘泥 sintering dust and sludge**

在烧结原料准备、配料、烧结、成品处理与皮带运输等过程中，除尘器收集下来的粉尘（泥），主要包括烧结机机头、机尾、成品整粒、冷却筛分与皮带运输等系统收集的烟尘粉尘。

3.4

**球团尘泥 pelletizing dust and sludge**

在球团原料准备、配料、焙烧、成品处理与皮带运输等过程中。除尘器收集下来的烟尘、粉尘（泥）。

3.5

**高炉瓦斯泥 blast furnace gas sludge**

高炉炼铁过程中高炉煤气洗涤污水排放于沉淀池中经沉淀处理而得到的固体废物。

3.6

**高炉瓦斯灰 blast furnace gas dust**

高炉炼铁过程中随高炉煤气一起排出的烟尘，经干式除尘器收集得到的粉尘。

3.7

**高炉除尘灰 blast furnace dust**

高炉炼铁过程中矿槽、筛分、转运、炉顶、出铁场等除尘工艺收集得到的粉尘。

3.8

**转炉尘泥 converter dust and sludge**

转炉炼钢过程中湿式和干式除尘器收集得到的固体废物，包括转炉尘泥（OG泥）和转炉粉尘。

3.9

**电炉粉尘 electric furnace dust**

电炉炼钢过程中回收的粉尘。

3.10

**轧钢尘泥 steel rolling dust and sludge**

轧钢过程中回收的尘泥，不包括含油、含酸碱的酸洗二次尘泥。

### 3.11

**氧化铁皮 mill scale**

在钢材轧制和连铸过程剥落下来的固体物质。

## 4 分类

### 4.1 按含铁尘泥的来源可分为：

- a)原料准备尘泥；
- b)烧结尘泥；
- c)球团尘泥；
- d)高炉除尘灰；
- e)炼钢尘泥；
- f)轧钢尘泥。

### 4.2 按含铁尘泥中锌(Zn)含量可分为：

- a)含铁尘泥分为低锌含铁尘泥( $Zn < 1\%$ )；
- b)中锌含铁尘泥( $1\% \leq Zn \leq 8\%$ )；
- c)高锌含铁尘泥( $Zn > 8\%$ )。

### 4.3 按含铁尘泥中固定碳(FC)含量可分为：

- a)含铁尘泥可分为低碳含铁尘泥( $FC < 2\%$ )；
- b)中碳含铁尘泥( $FC = 2\% \sim 50\%$ )；
- c)高碳含铁尘泥( $FC > 50\%$ )。

### 4.4 根据含铁尘泥中碱金属( $K_2O+Na_2O$ )含量含铁尘泥可分为：

- a)低碱含铁尘泥( $K_2O+Na_2O < 0.5\%$ )；
- b)中碱含铁尘泥( $K_2O+Na_2O \geq 0.5\% \sim 1\%$ )；
- c)高碱含铁尘泥( $K_2O+Na_2O > 1\%$ )。

### 4.5 根据含铁尘泥的物理状态可分为：

- a)干式除尘灰；
- b)湿式污泥。

## 5 含铁尘泥的化学成分

含铁尘泥中主要化学成分有 TFe、CaO、MgO、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、TiO<sub>2</sub>、MnO、ZnO、Pb、C、S 和碱金属 (Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O) 等。

## 6 含铁尘泥均质化

### 6.1 工艺流程

料场除尘灰通过密闭罐车送至预混间料场除尘灰仓，污泥通过汽车送至污泥池。除尘灰经螺旋定量给料机计量后通过送入混合机，污泥通过抓斗和带式定量给料机送入强力混合机。除尘灰和污泥充分混合后，经皮带输送机送入成品料仓，然后经圆盘给料机和输送带送往后续工序。

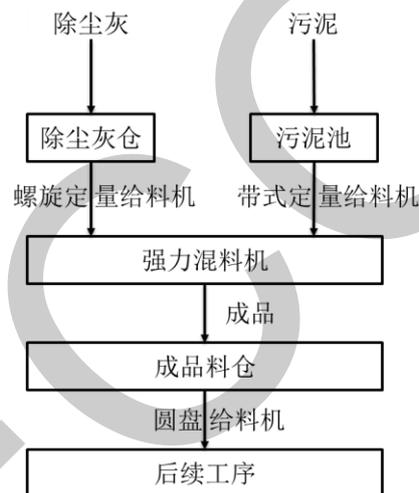


图 6-1 工艺流程图

### 6.2 均质化方法

利用钢铁的除尘灰及污泥等原料，通过强力混合机进行混匀获得水分、成分相对稳定，满足钢铁企业原料直接配用要求的均质混匀料。

### 6.3 系统组成

#### 6.3.1 含铁尘泥接收与配料

干式除尘灰采用密闭罐车运输，气力输送除尘灰仓；湿式污泥通过专用运输车辆卸入污泥池，抓斗或污泥泵等设施上料。螺旋定量给料机设置于料场除尘灰仓下将料场除尘灰定量输送至强力混合机；带式定量给料机设置在污泥池下将污泥输送至强力混合机。

#### 6.3.2 均质均匀

经配料后的原料进入强力混合机，调节原料的水分、成分混匀度，实现成分、水分原料的均质混匀。

### 6.3.3 成品存储

设置均质化产品中转存储设施，通过管道输送或其他运输设施送至后续工序。

## 6.4 产品指标控制

### 6.4.1 水分控制

均质化产品的水分应控制在 12%-15%之间，满足存储、运输和使用要求。

### 6.4.2 成分控制

根据钢铁企业原料配料需求，结合均质化原料来源及产品用途，有害元素控制值应符合表6-1的规定。

表6-1 均质化产品有害元素控制值 (kg/t)

K <sub>2</sub> O+Na <sub>2</sub> O	≤5 (1.35-0)，均值0.1
Zn	≤10 (4.72-0)，均值0.27
Pb	≤2 (未进行检验)
As	≤0.5 (未进行检测)
S	≤5 (0.43-0.03)，均值0.16
Cl	≤5 (未进行检测)

### 6.5 均匀化程度

执行附录 A 要求。

附 录 A  
(规范性附录)  
钢铁厂含铁尘泥均质化方法

### A.1 范围

本附录适用于钢铁企业烧结、高炉、炼钢干法除尘灰和轧钢水处理尘泥的均质化工艺，这些含铁尘泥均质化后各组分含量范围列入表 A.1。

表 A.1 各组分含量范围

组分	含量范围/%
TFe	30~60%
SiO <sub>2</sub>	2~12%
CaO	2~15%
C	10~17%
H <sub>2</sub> O	6~11%

### A.2 原理

采用均匀化检验测定含铁尘泥均匀化程度。取 15 个单元样，每个单元分析 3 次，然后采用方差统计，计算单元间和单元内的方差分析统计量 F，并与 F<sub>0.05</sub> 作比较，检查其均值的一致性，以此对均匀性作出判断。

### A.3 采样与检测

#### A.3.1 采样制样

钢铁企业尘泥采样制样按 GB/T 2007.1-1987、GB/T 2007.2-1987 或 HJ/T 20-1998 的规定执行

#### A.3.2 检测方法

**A.3.2.1** 全铁 (TFe) 的测定按 GB/T 28292-2012 或 GB/T 6730.65-2009、GB/T 6730.66-2009 的规定执行。

**A.3.2.2** CaO、SiO<sub>2</sub> 的测定按 GB/T 28292-2012 或 GB/T 6730.62-2005 的规定执行。

**A.3.2.3** 碳含量的测定按 YB/T 190.7-2001、GB/T 6730.61-2005、GB/T 2001-2013 或 GB/T 476-2008 的规定执行。

**A.3.2.3** 水含量的测定按 GB/T 6730.3-2017 的规定执行。

### A.4 含铁尘泥均质化判断

#### A.4.1 计算步骤

将成分检测结果按照以下公式计算：

单元内平均值计算公式：
$$\bar{X}_i = (\sum_{j=1}^N X_{ij})/N$$

$$\text{单元间平均值: } \bar{X} = \left( \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N X_{ij} \right) / (N \cdot M)$$

$$\text{组内差平方和: } Q_2 = \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N (X_{ij} - \bar{X}_i)^2$$

$$\text{组间差平方和: } Q_1 = \sum_{i=1}^M N (\bar{X}_i - \bar{X})^2$$

$$\text{自由度: } f_1 = M - 1, f_2 = M(N - 1)$$

$$F \text{ 值} = \frac{Q_1/f_1}{Q_2/f_2} = \frac{Q_1}{Q_2} \times \frac{f_2}{f_1} = \frac{Q_1}{Q_2} \times \frac{M(N-1)}{M-1}$$

#### A.4.2 测量结果处理

对  $F_x$  查表, 分别查取  $F_{1-0.25}$ ,  $F_{1-0.1}$  和  $F_{1-0.05}$  的值。定义  $F > F_{0.05}$  则均匀性检验为均匀; 如果  $F < F_{1-0.05}$  则均匀性检验为不均匀。要求含铁尘泥均质化后成品符合表 A.1 各组分含量范围要求。

#### A.5 试验报告

试验报告应包括下列信息:

- 测试实验室名称和地址;
- 试验报告发布日期;
- 本标准的端号;
- 试样本身必要的详细说明;
- 分析结果;
- 与结果对应的编号。

对分析结果产生影响的操作及测定过程中存在的任何异常现象应体现在实验报告中 (如必要)。

#### A.6 室内允许差

室内允许差见表 A.2。

表 A.2 含铁尘泥各组分含量测定室内允许差

组分	含量范围/%	允许差/%
TFe	50~60%	
SiO <sub>2</sub>	2~4%	
CaO	2~4%	
C	12~17%	
H <sub>2</sub> O	8~11%	