

ICS 77.140.01

CCS H 40

团 体 标 准

T/CIECCPA 006—2023

钢铁厂含铁尘泥均质化处理技术要求

Technical requirement for homogenized mixing on iron-bearing dust
and sludge from steelworks

2023 - 02 - 07 发布

2023 - 02 - 09 实施

中 国 工 业 节 能 与 清 洁 生 产 协 会 发 布

CLECCRA

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..... 1

5 技术要求..... 2

附 录 A 均质化程度的测定、计算和判定 4

 A.1 范围..... 4

 A.2 原理..... 4

 A.3 采样与检测..... 4

 A.4 含铁尘泥均质化判断..... 4

 A.5 室内允许差..... 5

 A.6 试验报告..... 5

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。

本文件由中国工业节能与清洁生产协会提出并归口。

本文件起草单位：首钢京唐钢铁联合有限责任公司、北京科技大学、河北鑫达钢铁集团有限公司、重庆赛迪热工环保工程技术有限公司、广东省中环协节能环保产业研究院、山东泰山钢铁集团有限公司、山东钢铁股份有限公司、河北津西钢铁集团股份有限公司、宝山钢铁股份有限公司。

本文件主要起草人：王同宾、余雪峰、程峥明、王静松、刘国民、张庆国、任可飘、杨红军、罗宝龙、郭秀键、林仰璇、亓海燕、曾晖、吴玉红、朱宝权、李宇、刘志军、欧英娟、陈万福、马永福、王如意。

本文件为首次发布。

钢铁厂含铁尘泥均质化处理技术要求

1 范围

本文件规定了钢铁企业含铁尘泥均质化处理的术语和定义、原理和工艺、技术要求等内容。

本文件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含铁尘泥均质化处理。

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/T 2007.1 散装矿产品取样、制样通则 手工取样方法

GB/T 2007.2 散装矿产品取样、制样通则 手工制样方法

GB/T 6730.3 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 6730.61 铁矿石 碳和硫含量的测定 高频燃烧红外吸收法

GB/T 6730.62 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 6730.65 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 13869-2017 用电安全导则

GB/T 28292 钢铁工业含铁尘泥回收及利用技术规范

HJ/T 20 工业固体废物采样制样技术规范

YB/T 4924-2021 强逆流混合机

3 术语和定义

GB/T 28292-2012 界定的以及下列术语和定义适用于本文件，根据含铁尘泥的物理状态，可分为干式除尘灰和湿式污泥。

均质化

含铁尘泥经过不同机械物理作用达到水分、成分相对稳定均匀的过程。

4 原理与工艺

含铁尘泥均质化工艺流程如图1所示，干式除尘灰经密闭罐车送至干式配料料仓，湿式污泥送至地下受料槽后运送至湿式配料料仓。然后将干式除尘灰和湿式污泥加入均质化设备，使得除尘灰和污泥充分

混合，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化成品。将均质化成品送入成品料仓，然后通过圆盘给料机、皮带输送或其他运输设施送至后续工序。

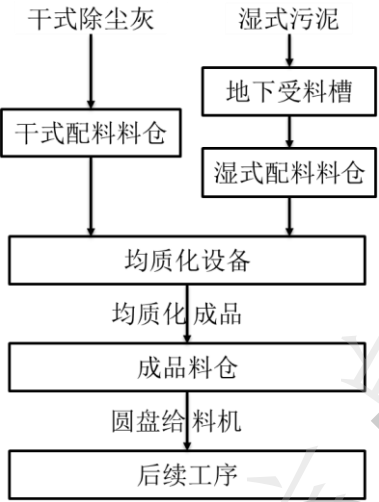


图 1 工艺流程图

5 技术要求

5.1 含铁尘泥接收要求

对不同的含铁尘泥在均质化前作成分检测，按照 GB/T 28292-2012 中所界定的含铁尘泥物理状态分开存储。通过密闭罐车和气力输送方式将干式除尘灰输送至干式配料料仓，湿式污泥通过汽车运送至地下受料槽，受料槽上方应设置算筛过滤杂物，受料槽下方设置上料皮带将湿式污泥运至湿式配料料仓，湿式配料料仓中湿式污泥水分应小于 $\leq 14\%$ 。

5.2 含铁尘泥配料设备要求

干式除尘灰和湿式污泥的配料设备应具备实时称量功能，可以满足全范围配料的要求。干式配料料仓下部的下料装置为星型卸灰阀，然后经过皮带秤进入配料皮带，并增设除尘功能；湿式配料料仓的下料装置为圆盘给料器，然后经过皮带秤进入配料皮带。干、湿两种物料分别进入主皮带然后送入均质化设备。单一料仓设计配料量能力应大于总配料量的35%。

5.3 均质化设备要求

均质化设备使用YB/T 4924-2021 强逆流混合机或强力混合机，均质化设备处理能力需大于均质化产品的需求量，满足配料设备上料方便、连续运行的特点，同时应保证干式除尘灰和湿式污泥充分混合，获得水分、成分均匀的均质化成品。

5.4 成品转存储要求

设置均质化成品中转存储设施，均质化成品经皮带运输至成品料仓或料场。皮带应保证稳定输送，避免大倾角、高落差和多次倒运，转运处设置环境除尘点保证环境粉尘浓度低于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。成品料仓设置于阴凉干燥处应防潮，并在其下方设置皮带和皮带秤便于称量取用。

5.5 设备安装、运行和安全要求

均质化设备安装前必须具备制造厂质量检验部门检验合格证。均质化设备及运输设备运行时确保周围无明火，设备的电气部件应符合GB/T 13869-2017 《用电安全导则》，确保均质化设备机械系统和自动控制系统动作准确、顺畅、运行平稳。

汽车运送干式除尘灰和湿式污泥过程中应确保交通安全，运输皮带周边应该加装防护栏杆，均质化设备运行空间内应设置消防通道，并确保消防通道通畅。

5.6 产品指标成分要求

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，均质化成品有用成分控制值应符合表1的规定。

表1 均质化成品有用成分含量范围

有用成分	含量范围/%
TFe	30~66%
SiO ₂	2~12%
CaO	2~15%
C	10~20%
H ₂ O	6~11%

5.7 均质化程度

评价执行附录 A 要求。

附 录 A

均质化程度的测定、计算和判定

A.1 范围

本附录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均质化处理工序，这些含铁尘泥均质化后各组分含量范围执行表 1 规定。

A.2 原理

采用均质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 $F_{0.05}$ 作比较，检查其均值的一致性，以此对均质化作出判断。

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 全铁的测定可按 GB/T 28292 或 GB/T 6730.65 的规定执行。

A.3.2.2 CaO 、 SiO_2 的测定按 GB/T 28292 或 GB/T 6730.62 的规定执行。

A.3.2.3 碳含量的测定按 GB/T 6730.61 的规定执行。

A.3.2.3 水含量的测定按 GB/T 6730.3 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：
$$\bar{X}_i = (\sum_{j=1}^N X_{ij})/N$$

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

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

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

自由度: $f_1 = M - 1$, $f_2 = M(N - 1)$

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

其中 \bar{X}_i 为单元内平均值, \bar{X} 为单元间平均值, $i=1,2,3,\dots,15$, $j=1,2,3$, Q_2 为组内差平方和, Q_1 为组间差平方和, f_1 和 f_2 为自由度, $N=3$, $M=15$, F 为统计检验值。

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 1 和表 2 各组分含量范围要求。

A.5 室内允许差

室内允许差见表 A.1。

表 A.1 含铁尘泥有用成分含量测定室内允许差

组分	允许差/%
TFe	0.6
SiO ₂	0.4
CaO	0.5
C	0.5
H ₂ O	0.5

A.6 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;
- 本文件的编号;
- 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)。