

ICS 77.080.01

CCS H 01

YB

中华人民共和国黑色冶金行业标准

YB/T XXXXX—2022

# 钢铁行业低压蒸汽干燥水处理污泥 技术规范

Technical specification for drying water treatment sludge by low-pressure steam in  
steel industry

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

# 目 录

|                    |           |
|--------------------|-----------|
| 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         |
| 4.1 方法原理 .....     | 1         |
| 4.2 工艺流程 .....     | 1         |
| 5 技术要求 .....       | 2         |
| 5.1 总体要求 .....     | 2         |
| 5.2 污泥的选择和要求 ..... | 2         |
| 5.3 干燥介质要求 .....   | 2         |
| 5.4 干燥工艺要求 .....   | 2         |
| 5.5 贮存和输送 .....    | 3         |
| 5.6 安全与环保 .....    | 3         |
| 6 检验与验收 .....      | 3         |
| 6.1 检验 .....       | 错误！未定义书签。 |
| 6.2 验收 .....       | 错误！未定义书签。 |
| 7 运行与维护 .....      | 4         |
| 7.1 运行 .....       | 4         |
| 7.2 维护 .....       | 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：宝武集团环境资源科技有限公司、冶金工业规划研究院。

本文件主要起草人：。

本文件为首次发布。

# 钢铁行业低压蒸汽干燥水处理污泥技术规范

## 1 范围

本文件规定了钢铁行业低压蒸汽干燥水处理污泥的术语和定义、原理与工艺、技术要求、检验与验收、运行与维护。

本文件适用于利用钢铁行业低压蒸汽干燥水处理污泥。其他水处理污泥干燥可参照执行。

## 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 13456 钢铁工业水污染物排放标准

GB/T 14675 空气质量 恶臭的测定 三点比较袋式法

GB/T 14678 空气质量 硫化氢、甲硫醇、甲硫醚和二甲二硫的测定 气相色谱法

GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法

HJ 533 环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法

HJ 836 固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法

HJ 1222 固体废物 水分和干物质含量的测定 重量法

TSG D0001 压力管道安全技术监察规程-工业管道

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 低压蒸汽

钢铁工业窑炉生产过程产生的压力小于1.6MPa的副产蒸汽。

### 3.2 污泥间接干燥

通过向干燥设备输入热量，热媒与污泥间接接触使污泥含水率降低的方式。

## 4 原理与工艺

### 4.1 方法原理

利用钢铁工业炉窑产生的低压蒸汽作为热源，通过干燥设备轴、叶片及夹套将热量间接传给污泥，从而使污泥含水率降低。

### 4.2 工艺流程

钢铁行业低压蒸汽干燥水处理污泥的典型工艺流程见图1。湿污泥运送至湿污泥贮存设施，再通过输送设备定量输送至干燥设备内。向干燥设备内通入低压蒸汽，湿污泥被低压蒸汽冷凝释放出的热量加热并逐渐干燥，干污泥从干燥设备的出料端排至干污泥贮存设施。污泥在干燥过程中产生的尾气采用引风机从干燥设备中抽出，通过尾气处理设施处理后达标排放；干燥过程产生的蒸汽凝液回收利用。

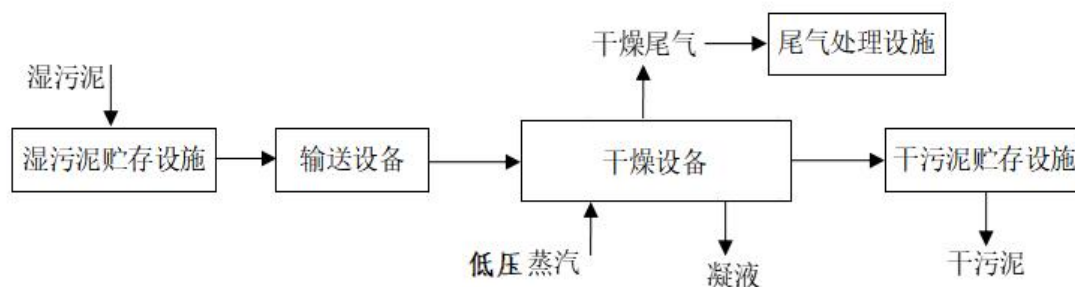


图1 钢铁行业低压蒸汽干燥水处理污泥的典型工艺流程示意图

## 5 技术要求

### 5.1 总体要求

5.1.1 污泥干燥应进行全过程管理与控制。污泥干燥过程应符合“安全环保、节能降耗、因地制宜”的原则。

5.1.2 根据污泥最终合规处置利用要求，采取必要的工艺技术措施，防止二次污染的产生。

5.1.3 污泥干燥运营单位应建立完善的检测、记录、存档制度；对污泥的来源、原始含水率、干燥后含水率、蒸汽耗量、干燥工艺参数等进行跟踪记录。

### 5.2 污泥的选择和要求

5.2.1 纳入干燥的钢铁行业水处理污泥含水率宜小于85%。

5.2.2 纳入干燥的钢铁行业水处理污泥的氯离子含量宜小于0.5%。

5.2.3 纳入干燥的钢铁行业水处理污泥不得混有杂物。

### 5.3 干燥介质要求

5.3.1 蒸汽宜优先采用低压饱和蒸汽。

5.3.2 当所提供蒸汽压力和温度超过干燥设备设计上限值时需进行降温减压操作。

### 5.4 干燥工艺要求

5.4.1 应根据污泥特性、干燥要求、干燥设备蒸发能力和蒸发效率、投资、运行成本等综合因素选择干燥设备；宜选择间接干燥设备。

5.4.2 间接干燥设备主要包括桨叶式、圆盘式等干燥设备，污泥干燥后含水率及粒度等要求应结合后续处理要求确定。出料端干污泥含水率宜控制在20.0%~45.0%。

5.4.3 干燥设备年累计运行时间应不少于7200h。

5.4.4 干燥设备内部应选用耐热、耐腐蚀及耐磨性能好的材质或进行耐磨处理。应针对污泥氯离子含量等合理选择与污泥接触的相应部位材质。

- 5.4.5 干燥设备应相对密闭，内部压力应为：-100 Pa ~-300 Pa。
- 5.4.6 干燥设备及配套工艺管道需做好保温处理。
- 5.4.7 蒸汽进气管线上应安装过滤器，以防杂物进入堵塞管路或损坏旋转接头。
- 5.4.8 每台干燥设备宜配置独立的尾气处理设施，实现有组织排放。

## 5.5 贮存和输送

- 5.5.1 污泥贮存宜采用污泥仓、库房等方式，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。
- 5.5.2 污泥干燥全过程输送应具有良好的密闭性，以减少异味和粉尘对环境的影响。
- 5.5.3 应根据输送高度、距离、污泥含水率、粘性和流动性等合理选择输送设备。

## 5.6 安全与环保

- 5.6.1 干燥设备出料口应设置事故储存仓或紧急排放口。
- 5.6.2 整个干燥系统应配置联动措施，保障主体设备和人员安全。
- 5.6.3 干燥系统配套压力管道应满足 TSG D0001 相关规定。
- 5.6.4 尾气处理产生的废水宜优先纳入钢铁企业相关废水处理设施，废水经处理后应符合 GB 13456 的规定。
- 5.6.5 尾气处理有组织排放筒高度 $\geq 15\text{m}$ ，应按规范设置采样平台和采样口，颗粒物和恶臭污染物（氨、硫化氢、臭气浓度）排放指标应符合表 1 要求。

表 1 尾气有组织排放指标

| 序号 | 项目        | 指标要求                          |
|----|-----------|-------------------------------|
| 1  | 颗粒物       | $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ |
| 2  | 氨         | $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ |
| 3  | 硫化氢       | $\leq 5\text{mg}/\text{m}^3$  |
| 4  | 臭气浓度（无量纲） | $\leq 1000$                   |

## 6 检验与验收

### 6.1 检验

#### 6.1.1 污泥含水率检测

- 6.1.1.1 污泥含水率的测定分为标准检测方法和快速检测方法；仲裁时应按标准检测方法进行。
- 6.1.1.2 标准检测按 HJ 1222 规定的方法进行检测，检测频率：干污泥不低于 1 次/周，湿污泥不低于 1 次/季度。
- 6.1.1.3 快速检测采用水分快速测定仪，检测频率：干污泥不低于 3 小时一次，湿污泥不低于 1 次/天。烘干温度设定值范围为（110~130） $^{\circ}\text{C}$ 。

#### 6.1.2 尾气有组织排放检测

- 6.1.2.1 尾气中颗粒物的检测采用 GB/T 16157 和 HJ 836 进行检测。
- 6.1.2.2 尾气中氨的检测采用 HJ 533 进行检测。
- 6.1.2.3 尾气中硫化氢的检测采用 GB/T 14678 进行检测。
- 6.1.2.4 尾气中臭气浓度采用 GB/T 14675 进行检测。

## 6.2 6.2 验收

- 6.2.1 污泥干燥系统内的压力容器和压力管道安装验收时须提供监检部门出具的监督检验报告。
- 6.2.2 污泥干燥系统验收前须经过空载调试和带料调试，投料量应由小到大逐步提高，最终达到设计值。
- 6.2.3 污泥干燥系统带料验收时间一般为连续稳定运行 72 小时。

## 7 运行与维护

### 7.1 运行

- 7.1.1 污泥干燥运营单位应编制污泥干燥系统操作手册，并完善该操作手册。
- 7.1.2 严格按照操作手册对干燥设备进行预热升温，投料和停车。
- 7.1.3 干燥设备运行时，须定期巡检。
- 7.1.4 蒸汽压力温度可调，最高操作压力不得高于系统设计压力。
- 7.1.5 物料进料量操作可调，不得超过最大进料量。
- 7.1.6 除非紧急情况，尽量避免紧急停车，每次污泥干燥设备停车前，应逐步降低进泥量直至停止进泥，同时调整干燥设备参数，以保证停机前设备内残留污泥尽量少和避免过干。
- 7.1.7 干燥设备开机后，应逐步增加蒸汽压力；干燥设备停机前，应逐步降低蒸汽压力。
- 7.1.8 在未通蒸汽时，干燥设备的运转时间不能超过10分钟，以免损坏旋转接头。

### 7.2 维护

- 7.2.1 干燥系统减速机、轴承和链条等传动部位须定期加油润滑。
- 7.2.2 干燥系统须定期更换易损件。
- 7.2.3 在停车期间，为避免杂物掉进干燥设备内，应关闭或封住各干燥设备检修口。