

# 团 体 标 准

T/ACEF 067-2023

## 生活垃圾焚烧炉协同处置污泥技术规范

Technical specification for coprocessing sludge in municipal  
solid waste incinerator

(发布稿)

2023-03-03 发布

2023-03-08 实施

中 华 环 保 联 合 会 发 布



目 次

前 言 ..... I

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 总体要求 ..... 2

5 污泥干化 ..... 2

6 污泥掺烧 ..... 6

7 安全运行与监管 ..... 8

参考文献 ..... 9



## 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。

本文件由中华环保联合会提出并归口。

本文件主要起草单位：中国环境保护集团有限公司、苏州西热节能环保技术有限公司、广州市净水有限公司、安徽省通源环境节能股份有限公司、上海环境集团再生能源运营管理有限公司、国能龙源环保有限公司、中国五洲工程设计集团有限公司、中国天楹股份有限公司、广州环投永兴集团股份有限公司、北京首创环境科技有限公司。

参编单位：光大环保（中国）有限公司、永清环保股份有限公司、绿色动力环保集团股份有限公司、武汉环投千子山环境产业有限公司、北控水务（中国）投资有限公司、城发环保能源有限公司、上海康恒环境股份有限公司、上海盛剑环境系统科技股份有限公司、长兴新城环保有限公司、天通新环境技术有限公司、上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司、广州益能环保科技有限公司。

本文件主要起草人：毛勇位、周康、隋鸿志、姚胜、王小华、梅振峰、常颖、匡科、帅立辉、汪军、杨明、陈涛、周强、乐俊超、储夏、顾士贞、常少英、唐勋、袁奋云、薛韶辉、李冶婷、张小刚、蒋旭东、王文仲、刘德涛、严圣军、曹德标、茅洪菊、李水江、吴宁、余曙星、王亚伟、戴小东、张晓斌、熊君霞、陆雅峰、李贺、蔡义、戴新西、龙剑辉、乔德卫、张卫、孙建亭、刘思源、吴云生、陈云、柴继业、刘玉杰、冯淋淋、陈少卿、毛梦梅、黄江华、江明智、周利强、卢志强、孙建芳、俞钱龙、胡维杰、生骏、刘军、彭子锐、戴瑞峰、郭凯、刘兆明、冯本剑、陈件民、童伟。



# 生活垃圾焚烧炉协同处置污泥技术规范

## 1 范围

本文件规定了生活垃圾焚烧炉协同处置城镇污水处理厂污泥的总体要求、污泥干化、污泥掺烧、运行监管等要求。

本文件仅对当前常用的污泥干化方式做出规定，也鼓励利用垃圾和污泥焚烧余热、烟气余热或其它余热作为污泥干化处理的热源。

本文件适用于生活垃圾焚烧炉协同处置城镇污水处理厂污泥的规划、设计及运行管理。协同处置与城镇污水处理厂污泥性质相近的工业污泥（性质为一般固废）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 24188 城镇污水处理厂污泥泥质

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**焚烧炉 incinerator**

利用高温氧化作用处理生活垃圾的装置。

[来源：GB 18485-2014,3.1]

### 3.2

**城镇污水处理厂污泥 sludge from municipal wastewater treatment plant**

城镇污水处理厂在污水净化处理过程中产生的含水率不同的半固态或固态物质，不包括栅渣、浮渣和沉砂池砂砾。

[来源：GB 24188-2009,3.1]

### 3.3

**污泥含水率 moisture content of sludge**

污泥中所含水分的重量与污泥总重量之比的百分数。

[来源：JB/T 11826-2014,3.5]

### 3.4

#### **湿污泥 wet sludge**

城镇污水处理厂未经干化的污泥。

### 3.5

#### **污泥干化 sludge drying**

通过污泥与热媒之间的传递作用，去除污泥中水分的过程。

[来源：JB/T 13171-2017,3.2]

### 3.6

#### **干化污泥 dried sludge**

湿污泥经过干化处理后的污泥。

### 3.7

#### **污泥焚烧 sludge incineration**

利用焚烧炉将污泥加温，并高温氧化焚化污泥中的有机物，使之成为少量灰烬的处理处置方式。

[来源：JB/T 11826-2014,3.3]

### 3.8

#### **污泥掺烧比 mass ratio of sludge to municipal solid waste**

生活垃圾焚烧炉的掺烧污泥质量与入炉生活垃圾质量的比。

## **4 总体要求**

4.1 入厂污泥泥质应符合 GB/T 24188 的规定。

4.2 应设置污泥存储设施，并应采取防雨淋、防渗漏措施。

4.3 应综合设置除臭、降噪、废气及废水处理措施，干化污泥掺烧还应设置除尘设施。

## **5 污泥干化**

### **5.1 系统组成**

生活垃圾焚烧炉协同处置污泥干化系统主要由湿污泥接收存储系统、湿污泥输送系统、污泥干化系统、干化尾气处理系统、干化污泥输送系统、蒸汽和凝结水系统及电气控制系统等部分组成。

### **5.2 湿污泥接收存储系统**

5.2.1 城镇污水处理厂产生的脱水湿污泥应采用污泥专用运输车运输至处理现场，应避免混入杂物。污泥接收卸料间可与垃圾卸料平台一起采用地上式或单独采用地平面设计，污泥卸料间应采用感应式自动升降密闭门。

5.2.2 每个污泥卸料口应设置工业水管道、阀门、软管和水表，接收仓地面四周宜设置排水沟，沟上设置格栅盖板，污水应输送至污水处理系统集中处理。

5.2.3 湿污泥仓应满足以下要求：

- a) 湿污泥仓有效总容积宜按日处理污泥量的 1.5~2.0 倍确定；
- b) 有地上式卸料平台的宜采用地上式设计，卸料车间在 0 米标高的，宜采用地下式设计；
- c) 湿污泥料仓宜采用圆形或矩形设计，单仓容积在 200 m<sup>3</sup> 以下的宜采用矩形设计，200 m<sup>3</sup> 以上的宜采用圆形设计。污泥仓应密封不漏水，污泥仓与滑架连接处不应漏水；
- d) 不同流动性的污泥接收、存储料仓宜独立设置；
- e) 湿污泥料仓底部宜设置液压滑架，滑架应采用耐磨防腐或不锈钢材质，驱动方式宜采用液压油缸驱动，滑架密封处应设置自动润滑；
- f) 湿污泥料仓应根据污泥含水率设置不同的底部出料方式，具有流动性的高含水率污泥宜采用重力式出料口，含水率在 60% 以下的污泥宜采用螺旋出料方式。重力式出料口下方应设置液压闸板阀，便于料仓检修；螺旋形式出料，应在螺旋出料口下方设置液压闸板阀，闸板阀闸板应采用 304 不锈钢以上材质；
- g) 湿污泥仓顶应设自动开启门和防溅挡板，开启门长与宽的尺寸应不小于 3.2 m × 2 m，开启门下方应设格栅，格栅间隙尺寸宜为 200 mm ~ 300 mm。料仓顶部应设雷达波料位计监控污泥仓内料位，料仓顶部应设呼吸口和负压抽气接口；
- h) 污泥仓内部应采取防腐措施；
- i) 平面布置应预留螺旋、柱塞泵、液压站等设备检修空间。

### 5.3 湿污泥输送系统

5.3.1 污泥输送系统应根据污泥含水率和输送距离及流动性的不同，选用不同的输送方式。湿污泥宜采用污泥泵输送。

5.3.2 湿污泥输送系统最大输送能力宜为后端干化系统处理量的 1.2~1.5 倍。

5.3.3 污泥输送泵应根据扬程、压力等现场情况进行选型。螺杆泵宜用于出口压力小于 8 MPa 的中低压环境；柱塞泵宜用于出口压力在 8 MPa ~ 32 MPa 的中高压环境。

5.3.4 湿污泥采用柱塞泵输送的，应在柱塞泵入口设置双轴式给料螺旋。双轴给料螺旋应采用可调速设计，螺旋叶片应采用防腐耐磨材质。

5.3.5 柱塞泵应满足以下要求：

- a) 柱塞泵宜选择锥阀式或 S 摆管形式；
- b) 柱塞泵出口压力应根据输送距离的远近进行选型设计，输送距离小于 200 m 的，泵出口压力宜为 4 MPa ~ 6 MPa；
- c) 柱塞泵的入口宜设置鼠笼式除杂器和检修闸板阀，除杂器过滤粒径不宜大于 20 mm，除杂器应

设置堵塞报警装置；

d) 柱塞泵应能在操作控制面板上设置开度。

5.3.6 螺杆泵应满足以下要求：

a) 螺杆泵应为成套装置，除泵本体外，应包括干运行保护器、驱动电机、底座、减速齿轮箱等附件；

b) 螺杆泵应采用变频运行方式，定子进口应设置干运行保护器；

c) 出口应设置过压保护器，应设定螺杆泵的安全出口压力。

## 5.4 污泥干化系统

5.4.1 污泥干化系统宜选用带式干化机、圆盘式干化机或桨叶式干化机。带式干化机适用于热泵型或热水型供热，不宜处理不能成型或粉尘量大的污泥；圆盘式干化机或桨叶式干化机，采用低压蒸汽间接加热，适合大多数性质污泥的干化处理。

5.4.2 干化机应满足高强度、耐腐蚀、耐磨损的要求，易磨损部位应采取耐磨措施。

5.4.3 干化系统应设置准确可靠的温度、压力等各种必需的测量装置。

5.4.4 干化机内部应具有自清洁功能，搅拌混合效果好，保证污泥不堵塞、粘附。

5.4.5 干化机应采用变频调速。

5.4.6 干化机应在非正常工况下实现紧急排放。干化机前、后和底部位置应设置污泥紧急排放口，紧急排放口数量应根据项目实际情况设定。

5.4.7 干化机及附属设备超过 50℃ 的部分，应全部采用轻质保温棉保温。干化机观察孔应在打开观察孔时，无污泥洒落。干化机出料口应采用 90 度垂直管卸灰。干化污泥输送线上应采用电动阀门并能手动操作。

5.4.8 干化机蒸汽管道应设置疏水排污阀，蒸汽凝结水泵过流材质应考虑防腐耐磨。

5.4.9 每台干化机地面四周应设置排水地沟，地沟应铺设格栅板，地沟坡向集水池或渗滤液收集池。

5.4.10 干化机下部应设卸泥检修口，有操作空间和收集污泥装置，污泥不应直接卸在地面。

5.4.11 干化机应设有防污泥自燃预警和灭火系统。

5.4.12 干化机停机后，应将冷凝器、除尘器、冷凝器与除尘器连接管道内积灰冲洗干净。

5.4.13 干化机应采用疏水阀或疏水装置进行汽水分离，疏水阀和疏水装置漏气率不应超过 3%。凝结水宜采用单独凝结水箱收集，并采用凝结水泵送至锅炉疏水箱。

## 5.5 干化尾气处理系统

5.5.1 干化机产生的尾气，应经过除尘、冷凝处理，达到入炉焚烧或进入除臭系统处理的要求。

5.5.2 冷却后的干化不凝气宜与高浓度臭气一起处理，也可以回到垃圾仓后作为助燃空气导入焚烧炉。

5.5.3 旋风除尘器、尾气冷凝器、尾气洗涤塔、尾气管道等与尾气直接接触的部件应采用耐磨防腐材质。

5.5.4 旋风除尘器和尾气冷凝器应设置必要的清理、冲洗装置。

5.5.5 干化机尾气除尘器应和干化机一一对应。尾气冷凝器或尾气洗涤塔，若与干化机一一对应，可不设置备用冷凝器；若多台干化机集中设置冷凝器或洗涤塔，应设置备用换热器和尾气风机。

5.5.6 对外供热或具备锅炉给水加热改造条件的项目，干化尾气可采用热能回收装置，将尾气热能回收，制取 80℃ 以上热水用于供热。

## 5.6 干化污泥输送系统

5.6.1 干化后的污泥含水率应满足干化污泥不具有明显粘结性的要求。干化污泥宜通过密闭的刮板输送机或螺旋输送机输送，根据不同要求，将干化污泥输送至焚烧炉料斗或垃圾仓（专用污泥储坑内）。

5.6.2 干化污泥有外运或转运需求的，宜设置干化污泥缓存仓；根据转运条件，干化污泥缓存仓应能满足 0.5 d~1 d 干化污泥产量的存储要求，单个干化污泥缓存仓不宜设置过大，应避免污泥仓内板结。干化污泥仓应设置有效的破拱滑架，干污泥仓出料宜并列设置两条或三条卸料螺旋。

5.6.3 刮板输送机宜采用单链式刮板输送机或双链式刮板输送机，刮板输送机与污泥接触部位，应采用耐磨耐腐蚀材质。单链式刮板输送机输送角度不宜大于 30°，双链式刮板输送机输送角度宜为 0°~90°，超过 30° 的拐角处应设置导轮。90° 垂直提升的上下拐弯处均宜采用导向轮设计，90° 提升单级最大提升高度不宜超过 35 m。

5.6.4 干化污泥输送系统的输送能力宜不低于干化机出料量的 2 倍。

5.6.5 干化污泥采用刮板机输送的，宜根据实际情况设置备用输送线。

5.6.6 干化机、螺旋和刮板机连通阀门应采用电动阀门并设置连锁装置。

## 5.7 控制系统

5.7.1 生活垃圾焚烧炉协同处置污泥宜在干化车间旁设置控制室。污泥干化控制系统宜与生活垃圾焚烧厂 DCS 系统统一或兼并。

5.7.2 控制系统应能在无现场人员配合的情况下，通过远程控制实现启停、调节和故障保护。

5.7.3 在远程控制下，中控室可以选择手动控制与自动控制两种模式。

5.7.3.1 手动控制时，应能控制电机、水泵、风机、电动阀门设备启停，变频电机频率给定及系统运行参数设置。

5.7.3.2 自动控制时，湿污泥接收存储系统、湿污泥输送系统、污泥干化系统、干污泥输送系统，应能实现由末端向前端顺序自动启动，由前端向后端顺序自动停止。

5.7.4 视频监控点应布置在卸料口、干化机、干污泥仓、中控室、风机间、配电房、控制柜房等位置。

## 5.8 除臭系统

5.8.1 螺旋、刮板机等干化污泥输送系统应预留通风除臭接口。

5.8.2 污泥干化机及与之相连设备、管道内部应保持负压运行。

5.8.3 应单独设置负压除臭风机，对污泥干化机顶部、废水箱上部、刮板机顶部及污泥处置车间等易产生异味的位置及冷却后的干化不凝气进行定点收集，收集后的臭气应送往除臭系统或垃圾坑内（垃圾坑负压满足要求条件下）。

5.8.4 污泥干化车间、污泥仓车间、干污泥缓存车间等有臭味产生的车间，负压收集和除臭系统换气次数不宜低于 5 次/h。车间内和设备定点收集的臭气宜采用化学洗涤、生物滤池以及高能氧化等方式处理。

5.8.5 湿污泥仓抽气、干污泥仓及干污泥仓车间抽气、集水池和污泥干化冷凝器排出的不凝气体等气体为高浓度臭气；厂房车间换气（干污泥车间除外）为低浓度臭气；不同臭气浓度的气体宜单独收集，单独处理。

## 5.9 蒸汽减温减压系统

5.9.1 污泥干化系统蒸汽来自锅炉主蒸汽或汽轮机抽汽，经减温减压后宜作为污泥干化用气。减温减压装置均应设二次蒸汽压力和温度的自动调节装置。减温减压后饱和蒸汽压力宜为 0.5 Mpa ~ 0.6 Mpa，温度宜为 152 ℃ ~ 159 ℃。

5.9.2 蒸汽减温减压前设置带远传功能的温度表、压力表，带瞬时、累计和远传功能的蒸汽流量计；减温水管道应设带远传功能的温度表、压力表，带瞬时、累计和远传功能的流量计。

5.9.3 减温减压前设置应分别设置电动闸阀、手动闸阀。

5.9.4 减温减压后设置应安装分气缸，分气缸应单独设置安全阀。

5.9.5 减温装置喷水阀应采用电动调节式。

5.9.6 减温水水泵及阀组应设置 2 套，一备一用。

## 6 污泥掺烧

### 6.1 掺烧比

6.1.1 污泥掺烧比宜符合表 1 的规定。

表 1 不同含水率污泥的掺烧比

| 序号                                                                                                 | 入炉污泥含水率 (%) | 掺烧比 (%)   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
| 1                                                                                                  | 60% ± 5%    | ≤7%       |
| 2                                                                                                  | 30% ~ 40%   | ≤10%      |
| 3                                                                                                  | 20%         | 40% ~ 80% |
| 注：1、掺烧比以掺烧城镇污水处理厂污泥（不涉及工业污泥）为参考。<br>2、其他含水率污泥也可入炉掺烧，掺烧比本文件中不做限定。<br>3、采用特殊工艺或技术设备的污泥掺烧项目，掺烧比可适当提高。 |             |           |

## 6.2 入炉方式

### 6.2.1 污泥掺烧宜采用下列方式：

- a) 干化污泥不在垃圾仓与垃圾混合，直接入炉掺烧；
- b) 干化污泥先送至料斗或垃圾仓，与垃圾混合后再入炉掺烧；
- c) 干化污泥先送至专用的污泥储存小池（垃圾仓内单独设置），再入炉掺烧。

### 6.2.2 干化污泥不在垃圾仓与垃圾混合，直接入炉掺烧，应满足下列要求：

- a) 应选用稳定可靠的输送设备，减少设备检修频次，同时应考虑输送设备检修维护空间和条件；
- b) 干化污泥送至多个垃圾料斗时，应控制多个料斗进料的相对均匀。宜采用螺旋输送，螺旋应采用变频控制，可任意调节每个料斗的进料量，并应在螺旋出口处设置插板阀。

### 6.2.3 干化污泥先送至料斗或垃圾仓，与垃圾混合后再入炉掺烧，应满足下列要求：

- a) 应适当增加掺堆拌料、入炉撒料操作次数，应保障污泥掺堆和入炉前松散，应防止燃烧不稳定导致环保指标超标以及炉渣带生料；
- b) 应定期清理渗滤液排水沟，确保渗滤液导排正常，不应影响仓内垃圾正常发酵；当污泥含量较大时，易堵塞渗滤液收集斗底部通道，应定期清理渗滤液收集斗。

### 6.2.4 干化污泥先送至专用的污泥储存小池（垃圾仓内单独设置），再入炉掺烧，应满足下列要求：

- a) 干化污泥输送设备穿垃圾池壁卸料至储存小池内，应注意穿墙处的封堵以及卸料高度；
- b) 污泥储存小池位置、尺寸、高度宜减少对垃圾池库容的影响；
- c) 应配置专门的污泥抓斗抓取污泥，污泥抓斗与垃圾抓斗起重机应同步设计；
- d) 污泥储存小池应配备摄像头，监测小池内污泥量、抓斗抓取位置等；
- e) 污泥抓斗应抓取污泥至垃圾熟料区，与垃圾掺拌均匀后入炉；应减少污泥抓取过程中的漏料，以减少污泥对渗滤液收集的影响；
- f) 及时清理垃圾池内设备的积尘。

## 6.3 运行控制

污泥掺烧过程中运行控制宜满足下列要求：

- a) 污泥掺烧期间，宜加强火焰检查，保证炉内焚烧状况正常，负荷稳定；
- b) 污泥掺烧期间，宜增加吹灰频次，防止受热面积灰加剧，吹灰时间及次数可参考炉内相关温度参数；
- c) 污泥掺烧期间，出现烟气指标排放异常时，应立即检查环保设备运行情况，同时减少掺烧比例，烟气指标排放出现超标风险时应停止污泥掺烧，查明原因后逐步恢复；
- d) 污泥掺烧期间，出现炉排卡涩故障时，应立即查明设备运行状态，同步降低推料器运行速度，减少污泥掺烧比例，设备故障消除后逐步恢复推料器正常运行和污泥掺烧比例；
- e) 污泥掺烧期间，出现一通道炉温度下降时，应立即减少掺烧比例，当炉温下降速度过快时应

投入燃烧器维持炉膛温度不低于 850℃，短时间无法恢复时应停止污泥掺烧；

f) 污泥掺烧期间，应加强烟气指标、飞灰产量、炉渣产量等数据的跟踪统计和对比分析工作。

## 7 安全运行与监管

7.1 污泥产生单位应当采取措施，避免生活垃圾、金属工具制品等其它异物混入污泥，使产生的污泥泥质符合 GB/T 24188 的要求。

7.2 生活垃圾焚烧厂应严格执行国家有关安全生产法律法规和管理规定，落实安全生产责任制；执行国家相关职业卫生标准和规范，保证从业人员的卫生健康；应制定相关的应急处置预案，防止危及公共安全事故的发生。

7.3 生活垃圾焚烧厂应按照国家相关标准和规范，定期对污泥性质、污泥量、排放废水、烟气、炉渣、飞灰等进行监测。

### 参考文献

- [1] GB 18485-2014 生活垃圾焚烧污染控制标准
- [2] GB 50014-2021 室外排水设计规范
- [3] GB/T 24602-2009 城镇污水处理厂污泥处置 单独焚烧用泥质
- [4] JB/T 11826-2014 城镇污水处理厂污泥焚烧处理工程技术规范
- [5] JB/T 13171-2017 污泥干化用桨叶式干燥机

