

城镇污水处理厂污泥焚烧灰渣资源化利用 技术要求

Technical requirement for utilization of sludge incineration ash
from municipal wastewater treatment plant

（征求意见稿）

— 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..... 2

4 总体要求..... 2

5 收集、贮存与运输要求..... 3

 5.1 收集..... 3

 5.2 贮存..... 3

 5.3 运输..... 3

6 资源化利用要求..... 3

 6.1 一般规定..... 3

 6.2 污泥焚烧灰渣在预拌砂浆中的应用..... 3

 6.3 污泥焚烧灰渣在蒸压加气混凝土砌块（板）中的应用..... 4

 6.4 污泥焚烧灰渣在烧结砌块（砖）中的应用..... 4

 6.5 污泥焚烧灰渣在道路基层材料中的应用..... 4

 6.6 污泥焚烧灰渣在自密实填筑料中的应用..... 5

7 安全与环保..... 5

附录 A..... 6

附录 B..... 7

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。

本文件由上海市水务局提出并组织实施。

本文件由上海市建材标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

城镇污水处理厂污泥焚烧灰渣资源化利用技术要求

1 范围

本文件规定了城镇污水处理厂污泥焚烧灰渣的总体要求、收集、贮存与运输要求、资源化利用要求和安全与环保等内容。

本文件适用于上海市行政区域内城镇污水处理厂的污泥焚烧灰渣的收集、贮存、运输和污泥焚烧灰渣在预拌砂浆、蒸压加气混凝土砌块（板）、烧结砌块（砖）、道路基层材料和自密实填筑料等建材的资源化利用。

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 176 水泥化学分析方法
- GB/T 1345 水泥细度检验方法 筛析法
- GB/T 1346 水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法
- GB/T 1596 用于水泥和混凝土中的粉煤灰
- GB/T 5101 烧结普通砖
- GB 5085.3 危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别
- GB 6566 建筑材料放射性核素限量
- GB/T 11968 蒸压加气混凝土砌块
- GB/T 11969 蒸压加气混凝土性能试验方法
- GB/T 13544 烧结多孔砖和多孔砌块
- GB/T 13545 烧结空心砖和空心砌块
- GB/T 15762 蒸压加气混凝土板
- GB 18598 危险废物填埋污染控制
- GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
- GB/T 25181 预拌砂浆
- GB/T 26538 烧结保温砖和保温砌块
- GB/T 23484 城镇污水处理厂污泥处置
- GB 50411 建筑节能工程施工质量验收规范
- CJJ 1 城镇道路工程施工与质量验收规范
- JGJ/T 17 蒸压加气混凝土制品应用技术标准
- JTG/T F20 公路路面基层施工技术细则
- JGJ/T 70 建筑砂浆基本性能试验方法标准
- JGJ/T 98 砌筑砂浆配合比设计规程

JGJ/T 220 抹灰砂浆技术规程

JGJ/T 223 预拌砂浆应用技术规程

HJ 1091 固体废物再利用污染防治技术导则

HJ 2025 危险废物收集 贮存 运输技术规范

JC/T 2275 蒸压加气混凝土生产设计规范

JTG 3441 公路工程无机结合料稳定材料试验规程

DB 31/T 1483 建筑垃圾与工程泥浆再生自密实填筑技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

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。

[GB/T 23484]

3.2

污泥焚烧灰渣 incinerated sewage sludge ash

城镇污水处理厂污泥经焚烧炉、余热锅炉独立焚烧后产生的炉底排渣和由静电除尘、旋风除尘等收集得到的灰渣。

3.3

污泥焚烧灰渣预拌砂浆 incinerated sewage sludge ash ready-mixed mortar

以污泥焚烧灰渣、水泥、矿物掺合料、细骨料和添加剂为主要原料，按一定比例搅拌混合制成的湿拌砂浆或干混砂浆。

3.4

污泥焚烧灰渣蒸压加气混凝土 incinerated sewage sludge ash autoclaved aerated concrete blocks

以污泥焚烧灰渣、硅质材料和钙质材料为主要原料，掺加发气剂及其他调节材料，通过配料浇注、发气静停、切割、蒸压养护等工艺制成的多孔轻质硅酸盐建筑制品。

3.5

污泥焚烧灰渣烧结砌块（砖） incinerated sewage sludge ash fired block (brick)

污泥焚烧灰渣与其他原料混合，经成型、干燥、焙烧制成的烧结砌块（砖）。

3.6

污泥焚烧灰渣道路基层材料 incinerated sewage sludge ash base course materials of road

掺配有一定比例的污泥焚烧灰渣的道路基层材料，包括水泥-污泥焚烧灰渣稳定碎石、石灰-粉煤灰-污泥焚烧灰渣稳定碎石、水泥-粉煤灰-污泥焚烧灰渣稳定碎石材料等。

3.7

污泥焚烧灰渣自密实填筑料 incinerated sewage sludge ash self-compacting backfill materials

以污泥焚烧灰渣作为主要原料或辅助胶凝材料，掺加适量的骨料、外加剂和水，按一定比例搅拌均匀，通过搅拌车或泵车卸料后，能够自动流入填筑部位且满足工程使用要求的一种填筑材料。

4 总体要求

- 4.1 经鉴定为危废的污泥焚烧灰渣的收集、贮存和运输应符合 HJ 2025 的规定，填埋应按照 GB 18598 的规定进行处置。
- 4.2 经鉴定为一般固废的污泥焚烧灰渣可作再生材料资源化利用，其资源化技术路线符合附录 A 的要求。

5 收集、贮存与运输要求

5.1 收集

- 5.1.1 经鉴定为一般固废的污泥焚烧灰渣应将炉底排渣和除尘系统收集的细灰分开收集。
- 5.1.2 污泥焚烧灰渣应采用适当的包装容器或包装袋收集。
- 5.1.3 污泥焚烧灰渣在收集过程应采取防飞扬等污染防治措施。

5.2 贮存

- 5.2.1 经鉴定为一般固废的污泥焚烧灰渣应将炉底排渣和除尘系统收集的细灰分类贮存。
- 5.2.2 收集得到的污泥焚烧灰渣应贮存在一般固体废弃物堆放点。
- 5.2.3 污泥焚烧灰渣的贮存设施应具备防尘、防雨、防渗（漏）等措施，并应符合 GB 18599 的要求。

5.3 运输

- 5.3.1 应将污泥焚烧灰渣运至指定位置，不应随意倾倒、丢弃和偷排等。
- 5.3.2 污泥焚烧灰渣应采用封闭包装袋或包装容器装好置于运输车上，或使用槽罐车散装运输。
- 5.3.3 污泥焚烧灰渣在运输过程不应对环境造成二次污染。

6 资源化利用要求

6.1 一般规定

- 6.1.1 污泥焚烧灰渣作辅助胶凝材料用于预拌砂浆、道路基层材料和自密实填筑料时，宜通过球磨预处理工艺或与矿物掺合料复掺后再进行资源化利用。
- 6.1.2 污泥焚烧灰渣用于隔墙板材、非烧结砖等其他建材时，掺量应通过试验确定，性能应符合现行国家、行业相关标准的要求。

6.2 污泥焚烧灰渣在预拌砂浆中的应用

- 6.2.1 污泥焚烧灰渣可用于制备强度等级为 M5、M7.5、M10、M15 的砌筑砂浆，强度等级为 M15、M20、M25 的地面砂浆、强度等级为 M5、M7.5、M10、M15、M20 的抹灰砂浆。
- 6.2.2 污泥焚烧灰渣用于预拌砂浆时，宜采用污泥焚烧灰渣和粉煤灰双掺技术。
- 6.2.3 用于预拌砂浆的污泥焚烧灰渣应满足以下要求：
 - a) 细度（45 μ m 方孔筛筛余）不应大于 30%。试验方法应按 GB/T 1345 的规定进行。
 - b) 含水量不应大于 1.0%。试验方法应按 GB/T 1596-2017 中的附录 B 进行。
 - c) 五氧化二磷含量不应大于 15%。试验方法应按 GB/T 176 的规定进行。
 - d) 安定性（雷氏法）不应大于 5.0mm。试验方法应按 GB/T 1346 的规定进行。
- 6.2.4 污泥焚烧灰渣预拌砂浆的配合比设计应满足以下要求：
 - a) 掺污泥焚烧灰渣的砌筑砂浆配合比设计应符合 JGJ/T 98 的规定。污泥焚烧灰渣占胶凝材料的比例不宜大于 5%。

- b) 掺污泥焚烧灰渣的地面砂浆配合比设计应满足施工和易性及强度等级设计要求。污泥焚烧灰渣占胶凝材料的比例不宜大于3%。
- c) 掺入污泥焚烧灰渣的抹灰砂浆配合比设计应符合JGJ/T 220中配合比试配、调整与确定的规定。污泥焚烧灰渣占胶凝材料的比例不宜大于15%。

6.2.5 污泥焚烧灰渣预拌砂浆的制备与性能应符合 GB/T 25181 的规定，试验方法应按 JGJ/T 70 的规定进行。

6.2.6 污泥焚烧灰渣预拌砂浆的施工与质量验收应符合 JGJ/T 223 的规定。

6.3 污泥焚烧灰渣在蒸压加气混凝土砌块（板）中的应用

6.3.1 污泥焚烧灰渣可用于制备干密度等级为 B05、B06 和 B07，强度等级为 A2.5、A3.5 和 A5.0 的蒸压加气混凝土砌块（板）。

6.3.2 用于蒸压加气混凝土砌块（板）的污泥焚烧灰渣应满足以下要求：

- a) 二氧化硅含量不应小于40.0%。试验方法应按GB/T 176的规定进行。
- b) 三氧化硫含量不应大于3.0%。试验方法应按GB/T 176的规定进行。
- c) 五氧化二磷含量不应大于10%。试验方法应按GB/T 176的规定进行。

6.3.3 污泥焚烧灰渣蒸压加气混凝土砌块（板）的配合比设计应满足以下要求：

- a) 污泥焚烧灰渣蒸压加气混凝土的配合比设计应根据污泥焚烧灰渣材性进行调整，以满足工程设计强度和施工要求。
- b) 配制抗压强度等级为A2.5的蒸压加气混凝土砌块（板）时，污泥焚烧灰渣的最大掺量为5%。
- c) 配制抗压强度等级为A3.5的蒸压加气混凝土砌块（板）时，污泥焚烧灰渣的最大掺量为15%。
- d) 配制抗压强度等级为A5.0的蒸压加气混凝土砌块（板）时，污泥焚烧灰渣的最大掺量为10%。

6.3.4 污泥焚烧灰渣蒸压加气混凝土砌块（板）的制备应符合 JC/T 2275 的规定。

6.3.5 污泥焚烧灰渣蒸压加气混凝土砌块的性能应符合 GB/T 11968 的规定，污泥焚烧灰渣蒸压加气混凝土板的性能应符合 GB/T 15762 中的规定，试验方法应按 GB/T 11969 的规定进行。

6.3.6 污泥焚烧灰渣蒸压加气混凝土砌块（板）的施工应符合 JGJ/T 17 的规定。

6.3.7 污泥焚烧灰渣蒸压加气混凝土砌块（板）的质量验收应符合 GB 50411 的规定。

6.4 污泥焚烧灰渣在烧结砌块（砖）中的应用

6.4.1 污泥焚烧灰渣可用于制备烧结普通砖、烧结多孔砖和多孔砌块、烧结保温砖和保温砌块、烧结空心砖和空心砌块。

6.4.2 污泥焚烧灰渣烧结砌块（砖）的配合比应根据污泥焚烧灰渣材性进行调整，以满足工程设计强度和施工要求。

6.4.3 污泥焚烧灰渣用于烧结砌块（砖）时，应与其他原料均匀掺配后进行陈化。

6.4.4 污泥焚烧灰渣用于烧结砌块（砖）时，掺量应通过试配后根据成型混合料的塑性指数确定。

6.4.5 污泥焚烧灰渣烧结砌块（砖）的制备应符合各工厂的工艺流程和要求。

6.4.6 污泥焚烧灰渣制备的烧结普通砖的性能应符合 GB/T 5101 的规定。

6.4.7 污泥焚烧灰渣制备的烧结多孔砌块（砖）的性能应符合 GB/T 13544 的规定。

6.4.8 污泥焚烧灰渣制备的烧结空心砌块（砖）的性能应符合 GB/T 13545 的规定。

6.4.9 污泥焚烧灰渣制备的烧结保温砌块（砖）的性能应符合 GB/T 26538 的规定。

6.4.10 污泥焚烧灰渣烧结砌块（砖）的试验方法应按 GB/T 2542 的规定进行。

6.4.11 污泥焚烧灰渣烧结砌块（砖）的施工与质量验收应符合 GB 50411 的规定。

6.5 污泥焚烧灰渣在道路基层材料中的应用

6.5.1 污泥焚烧灰渣可用于制备水泥稳定碎石、石灰粉煤灰稳定碎石材料、水泥粉煤灰稳定碎石材料道路基层材料。

6.5.2 作辅助胶凝材料用于道路基层材料的污泥焚烧灰渣应满足以下要求：

- a) 细度（45 μ m方孔筛筛余）不应大于30%。试验方法应按GB/T 1345的规定进行。
- b) 含水量不应大于1.0%。试验方法应按GB/T 1596的规定进行。

6.5.3 污泥焚烧灰渣作辅助胶凝材料时，其取代胶凝材料的比例不宜大于10%。

6.5.4 污泥焚烧灰渣作填料时，其掺量应根据骨料级配进行试配后确定。

6.5.5 污泥焚烧灰渣道路基层材料配合比设计应符合JTG/T F20的规定。

6.5.6 污泥焚烧灰渣道路基层材料的制备与性能应符合JTG/T F20的规定，试验方法应按JTG 3441的规定进行。

6.5.7 污泥焚烧灰渣道路基层材料的施工与质量验收应符合CJJ 1的规定。

6.6 污泥焚烧灰渣在自密实填筑料中的应用

6.6.1 污泥焚烧灰渣可用于制备建筑与市政的基坑肥槽、建筑物内部剩余空间、管线沟槽、基坑顶板、软土地基等回填或换填工程应用的自密实填筑料。

6.6.2 作辅助胶凝材料用于自密实填筑料的污泥焚烧灰渣应满足以下要求：

- a) 细度（45 μ m方孔筛筛余）不应大于30%。试验方法应按GB/T 1345的规定进行。
- b) 含水量不应大于1.0%。试验方法应按GB/T 1596的规定进行。

6.6.3 污泥焚烧灰渣作辅助胶凝材料时，其取代胶凝材料的比例应根据试验确定。

6.6.4 污泥焚烧灰渣作基料时，其掺量宜大于70%。

6.6.5 污泥焚烧灰渣自密实填筑料的配合比应满足设计和施工要求，具体按下列步骤进行：

- a) 确定原材料，进行材料复试；
- b) 确定并计算胶凝材料掺入量；
- c) 根据水固比，计算拌合用水量；
- d) 根据流动度要求与自密实填筑料的主要原料，确定外加剂的品种和掺量；
- e) 自密实填筑料试配；
- f) 确定施工配合比。

6.6.6 污泥焚烧灰渣自密实填筑材料的性能应符合DB 31/T 1483的规定。

6.6.7 污泥焚烧灰渣自密实填筑料的施工与质量验收应符合DB 31/T 1483的规定。

7 安全与环保

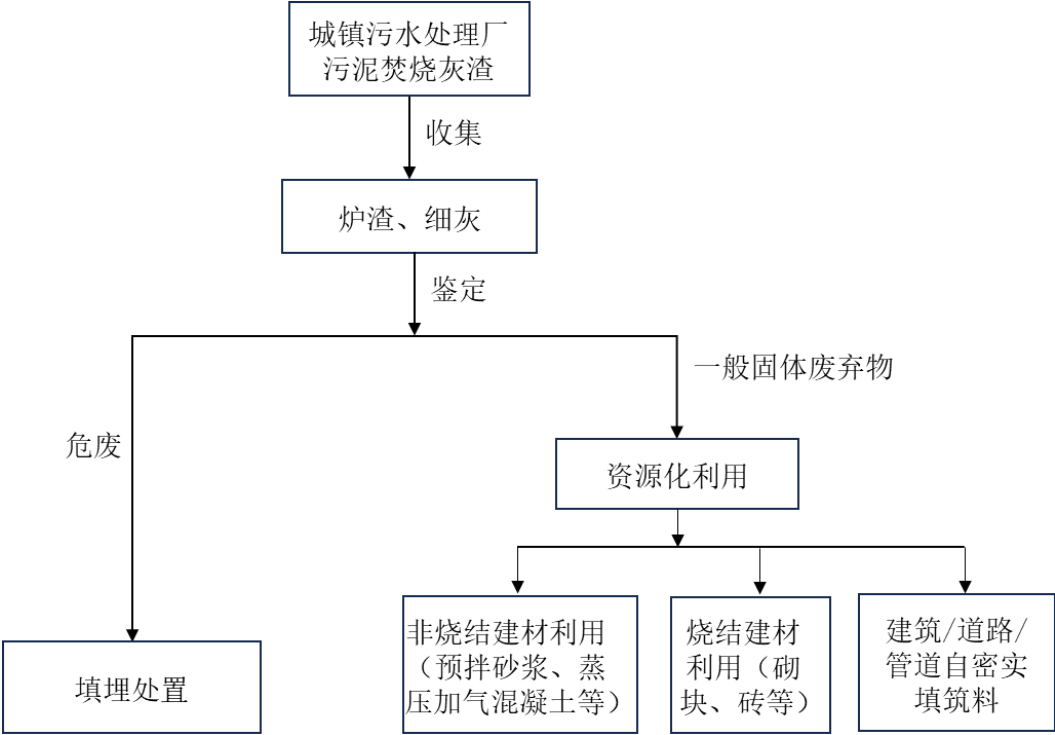
7.1 污泥焚烧灰渣建材资源化利用过程中的污染防治技术要求应符合HJ 1091的相关要求，保证污泥焚烧灰渣资源化利用的安全风险可控。

7.2 污泥焚烧灰渣用于预拌砂浆、蒸压加气混凝土砌块（板）、烧结砌块（砖）、道路基层材料和自密实填筑料等建材时，重金属浸出毒性应符合附录B中表B.1的规定。试验方法应按GB 5085.3的规定进行。

7.3 污泥焚烧灰渣用于对放射线核素限量有要求的无机非金属类建筑材料时，放射性核素限量和试验方法应符合GB 6566的规定。放射性所需样品可以采用强度试验后的样品，经粉碎后充分混匀后抽取。

附录 A

城镇污水处理厂污泥焚烧灰渣资源化利用的技术路线图



图A. 1 城镇污水处理厂污泥焚烧灰渣资源化利用的技术路线图

附录 B

污泥焚烧灰渣建材资源化利用重金属浸出毒性技术指标

表B.1 污泥焚烧灰渣建材资源化利用重金属浸出毒性限值

项目	限值（mg/L）	试验方法
汞（以总Hg计）	≤0.02	GB/T 30810
铅（以总Pb计）	≤2.0	
砷（以总As计）	≤0.6	
镉（以总Cd计）	≤0.1	
铬（以总Cr计）	≤1.5	
锌（以总Zn计）	≤6.0	
铜（以总Cu计）	≤3.0	