

T/GBC

广西物品编码与标准化促进会团体标准

T/GBC 45—2025

生活垃圾焚烧飞灰 水泥固化稳定二噁英 技术规范

Technical specification for cement solidification and stabilization of
dioxins in municipal solid waste incineration fly ash

2025 - 4 - 18 发布

2025 - 4 - 18 实施

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。

本文件由南宁三峰能源有限公司提出并宣贯。

本文件由广西物品编码与标准化促进会归口。

本文件起草单位：南宁三峰能源有限公司、广西壮族自治区产品质量检验研究院、生态环境部华南环境科学研究所、广西壮族自治区生态环境监测中心、Royal Academy of Cambodia（柬埔寨皇家科学院）、广州普诺环境检测技术服务有限公司、广西益谱检测技术有限公司、华南师范大学、广西民族大学、广西科学院、中国检验认证集团广西有限公司、广西三达环境监测有限公司、广西南宁信雄科技服务有限公司、广西润测检测技术有限公司。

本文件主要起草人：黄正鹏、蒙泳、张冬逢、李志红、马混广、CHHOEUN Bun Chha、莫百春、刘绍刚、任明忠、温韬、CHANNRATHA PRUM、任屹、陈德翼、黄宁、罗冬姣、陈琰、Mam Sarith、陈春林、黄优菊、李博文、吉日文、韦朴、叶青杰、陈小娟、赵艺、牟靖芳、甘国勇、马联忠、王士伟、赖玉春、刘洪孟、郑刘春、李国、华玉斌、陈燕芬、苏荣、王钰钰、石梁稳、黄岗、周元汗、刘敏、党垚、李晓明、蓝常亮、张漫雯、杨振媚、庄僖、田华丽。

生活垃圾焚烧飞灰 水泥固化稳定二噁英技术规范

1 范围

本文件界定了生活垃圾焚烧飞灰水泥固化稳定二噁英技术的相关术语和定义,规定了生活垃圾焚烧飞灰水泥固化稳定二噁英技术的基本要求、技术要求、固化工艺、环境监测、记录等内容。

本文件适用于固化生活垃圾焚烧飞灰从而稳定二噁英污染物浸出的过程。

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 175 通用硅酸盐水泥

CJJ/T 316 生活垃圾焚烧飞灰固化稳定化处理技术标准

HJ 77.3 固体废物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法

HJ 916 环境二噁英类监测技术规范

HJ 1134 生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范(试行)

HJ 2025 危险废物收集、贮存、运输技术规范

JGJ/T 193 混凝土耐久性检验评定标准

3 术语和定义

CJJ/T 316、HJ 77.3 和 HJ 916 界定的术语和定义适用于本文件。

3.1

生活垃圾焚烧飞灰 fly-ash from municipal solid waste incineration

生活垃圾焚烧设施的烟气净化系统捕集物和烟道及烟囱底部沉降的底灰,本文件中简称“飞灰”。

[来源: HJ 1134—2020, 3.1]

3.2

水泥固化 cement solidification

通过将水泥、水及添加剂掺入生活垃圾焚烧飞灰中,形成物理包裹和化学键合作用,使飞灰形成具有一定机械强度的复合固体,以降低二噁英浸出的过程。

[来源: 参考CJJ/T 316—2023, 2.0.4, 有修改]

4 基本要求

- 4.1 企业应完成环保手续办理,取得合法经营许可。
- 4.2 企业应降低水泥固化稳定二噁英污染物浸出过程对环境的二次污染。
- 4.3 应按照环评文件规定,对水泥固化成品进行处置。
- 4.4 操作人员需经专业培训,掌握二噁英防控及应急处置知识。

5 技术要求

5.1 原材料

5.1.1 飞灰

由生活垃圾焚烧产生。

5.1.2 水泥

应优先选用符合GB 175的硅酸盐水泥，强度等级不低于42.5。若飞灰中氯离子含量 $>1\%$ ，可选用硫铝酸盐水泥。

5.1.3 添加剂

- 有机螯合剂：推荐使用硫脲类螯合剂，添加量为飞灰质量的 $0.5\% \sim 1.5\%$ ；
- 氧化剂：宜选用过氧化氢（浓度 $\geq 30\%$ ），添加量根据二噁英含量调整，范围为 $0.1\% \sim 0.5\%$ 。

5.1.4 水

采用市政自来水或工业用水，pH值 $6 \sim 9$ ，无油污。

5.2 场所环境

5.2.1 选址与布局

宜选在生活垃圾焚烧厂内，便于飞灰的运输、储存、水泥固化操作及水泥固化产品输出。

5.2.2 处理车间

- 5.2.2.1 应具备防渗、防尘、防雨功能，地面采用混凝土硬化并设置集水沟，墙面及屋顶需密闭。
- 5.2.2.2 环境温度宜控制在 $10\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $\leq 80\%$ 。
- 5.2.2.3 应配备负压通风系统，废气经高效除尘（如布袋除尘器）后排放，颗粒物浓度应符合环评文件要求。

5.2.3 养护区

- 5.2.3.1 养护环境温度 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，湿度 $\geq 90\%$ ，养护时间 ≥ 7 天，可采用蒸汽养护或覆膜保湿工艺。
- 5.2.3.2 养护区需与原料存放区隔离，避免交叉污染。

5.2.4 暂存区

未处理飞灰暂存应符合HJ 2025的要求。

5.3 设备设施

5.3.1 混合与搅拌设备

应配置混合搅拌设备，如强制式双轴搅拌机，搅拌时间 $5 \sim 10$ 分钟，混合均匀度 $\geq 95\%$ 。

5.3.2 计量装置

水泥、飞灰、水计量误差 $\leq \pm 2\%$ ，添加剂计量误差 $\leq \pm 1\%$ 。

5.3.3 成型与养护设施

- 5.3.3.1 成型模具应耐腐蚀、易脱模，宜采用钢制或高分子材料模具。
- 5.3.3.2 养护设施宜配备温湿度自动监控系统。

5.3.4 环保设施

5.3.4.1 废气处理系统

颗粒物、二噁英排放浓度应符合环评文件要求。

5.3.4.2 废水收集池

容积 \geq 日处理量 20% ，pH值调节至 $6 \sim 9$ 后纳入厂区污水处理系统。

5.3.5 安全防护设备

5.3.5.1 个人防护装备

应配备防尘口罩、防护眼镜、手套、防护服等，用于保护工作人员免受粉尘和有害物质的侵害。

5.3.5.2 应急设施

应配备灭火器、洗眼器、急救箱等，用于应对突发事故，保障人员安全。

5.3.5.3 警示标识

在显眼位置设置警示标识，提醒工作人员注意安全，遵守操作规程。

6 水泥固化工艺

生活垃圾焚烧飞灰水泥固化工艺见图1。



图1 水泥固化工艺

6.1 配料与混合

6.1.1 根据飞灰的成分和预期的水泥固化效果，设计合理的水泥和添加剂配比。一般情况下，水泥与飞灰的比例为1:2到1:4之间。

6.1.2 将飞灰、水泥、水和添加剂按比例加入搅拌机中，充分搅拌均匀，搅拌时间通常为5~10分钟。

6.2 成型

6.2.1 宜根据实际需求选择合适的模具。

6.2.2 将混合好的物料倒入模具中，使用振动压实或液压压制的方法使物料紧密成型。

6.3 养护

6.3.1 成型后的水泥固化体需静置一段时间（一般为24小时），使其初步凝固，期间应保持适宜的温度和湿度，避免剧烈震动。

6.3.2 初凝后，将水泥固化体移至养护区，参照JGJ/T 193和CJJ/T 316的要求养护：

——养护条件：温度 (20 ± 5) ℃，湿度 $\geq 90\%$ ，湿养护时间 ≥ 7 天。

——养护方式：每日洒水 ≥ 2 次或使用自动喷淋系统，可覆盖保湿膜减少水分蒸发。

6.4 检测

6.4.1 每批次随机抽取一定比例样品，检测二噁英的浸出浓度，对需要成型的水泥固化成品，宜开展抗压强度检测。

6.4.2 根据检测结果评估水泥固化效果，如不达标需重新调整配比或工艺参数，直至达到预期效果。

6.5 安全处置

经检测合格的水泥固化成品，可运送至指定地点，安全填埋。

7 环境监测

应按环评文件要求，开展废水、废气、噪声、环境空气、土壤、地下水的环境监测。遇到突发情况时，应制定计划开展加密监测。

8 记录

8.1 应建立飞灰、水泥、添加剂、水泥固化成品的管理台账。

8.2 宜记录水泥固化过程的关键操作和参数，以便改进工艺。

- 8.3 水泥固化成品检测、环境监测的检测报告、委托合同、现场影像资料等应形成记录，妥善保存。
 - 8.4 记录应储存不少于3年，宜使用电子记录存档。
 - 8.5 每年应对记录开展一次维护，确保记录完好，对超过期限的记录应按程序予以销毁。
-

全国团体标准信息平台