

ICS 13.030.10

CCS Z 70

# 团体标准

T/ZGZS 0310-2023

## 含六溴环十二烷（HBCD）废物处置 技术规范 通则

General technical specification for disposal of waste containing  
hexabromocyclododecane (HBCD)  
(发布稿)

2023-12-20 发布

2023-12-20 实施

中国再生资源回收利用协会 发布

# 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 总体要求 .....	2
5 分析检测 .....	2
6 运输及贮存 .....	3
7 处置技术 .....	3
8 污染控制要求 .....	3
参 考 文 献 .....	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。

本文件由生态环境部固体废物与化学品管理技术中心、生态环境部对外合作与交流中心、中国再生资源回收利用协会危险废物专业委员会提出。

本文件由中国再生资源回收利用协会归口。

本文件起草单位：生态环境部固体废物与化学品管理技术中心、生态环境部对外合作与交流中心、国环危险废物处置工程技术（天津）有限公司、清华大学山西清洁能源研究院、中国科学院大学资源与环境学院、四川省固体废物与化学品管理中心、河南省生态环境监测和安全中心、山东省固体废物和危险化学品污染防治中心、天津市环境应急与事故调查中心、天津滨海合佳威立雅环境服务有限公司、中国再生资源回收利用协会危险废物专业委员会。

本文件主要起草人：许涓、王钊婕、徐杰、王昊杨、蔡凌、仇沛崧、梁贤伟、糕玉群、毛元坤、余劲坤、刘文彬、彭政、郑洋、李健、谭刚、王修保、何艺、王冬梅、张晶晶、杨俊杰、郭庆伟、任雯、杨佳欣、周松涛、郭谨玮、张锐、张海东、贺文字、陈春赐、石喆元、王涛、李静、李明英、海巨、王连超、李嘉明、裴东波。

# 含六溴环十二烷（HBCD）废物处置技术规范 通则

## 1 范围

本文件规定了含六溴环十二烷（HBCD）废物处置的总体要求、分析检测方法、运输及贮存、处置技术及污染控制要求。

本文件适用于含六溴环十二烷（HBCD）废物的处理处置、污染控制及环境管理。

## 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 15562.2 环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场
- GB 18484 危险废物焚烧污染控制标准
- GB 18485 生活垃圾焚烧污染控制标准
- GB 30485 水泥窑协同处置固体废物污染控制标准
- GB 30760 水泥窑协同处置固体废物技术规范
- GB/T 41077 建筑用绝热制品 六溴环十二烷的限值
- JGJ 147 建筑拆除工程安全技术规范
- HJ/T 20 工业固体废物采样制样技术规范
- HJ 662 水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范
- HJ 848 排污单位自行监测技术指南 水泥工业
- HJ 1024 固体废物 热灼减率的测定 重量法
- HJ 1040 固定污染源废气 溴化氢的测定 离子色谱法
- HJ 1205 排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧
- HJ 1276 危险废物识别标志设置技术规范
- SN/T 3018 塑料及其制品中六溴环十二烷的测定 液相色谱-质谱/质谱法
- DB31/933 大气污染物综合排放标准
- T/CSTM 00452 涂料及相关材料中六溴环十二烷含量的测定
- EPA method 26 卤化氢和卤素的测定 固定源排放非等速法

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 六溴环十二烷（HBCD）

六溴环十二烷的分子式为 $C_{12}H_{18}Br_6$ ，有多种异构体如1,3,5,7,9,11-六溴环十二烷（CAS 25637-99-4）、1,2,5,6,9,10-六溴环十二烷（CAS 3194-55-6）、1,1,2,2,3,3-六溴环十二烷（CAS 1235106-66-7），呈白色

粉末状、平均分子量为641.7、理论计算的溴含量为74.71%，是一种高溴脂环族添加型阻燃剂，主要用于聚苯乙烯泡沫添加。

### 3.2

#### 含 HBCD 废物 HBCD containing waste

指HBCD纯化学物质、添加HBCD的原料、产品及过程产物，包括工业生产原料、产品及生产过程中产生的边角料、三废治理产生的飞灰、污泥、残渣及周边污染土壤，相关产品拆除、处理过程产物等。

### 3.3

#### 含 HBCD 废物无害化处置 environmental sound disposal of HBCD containing waste

指通过危险废物焚烧、水泥窑协同处置、生活垃圾焚烧等方式对含HBCD废物进行无害化处置的过程。

### 3.4

#### 含 HBCD 废物掺烧环境风险评估 environmental risk assessment on co-incineration of HBCD containing waste

指通过开展含HBCD废物掺烧工程试验，对掺烧过程的污染物排放进行环境风险评估，确定含HBCD废物掺烧污染控制指标及环境管理要求。

## 4 总体要求

4.1 含 HBCD 建筑保温材料的拆除、分类、收集应符合 JGJ 147 的规定。

4.2 含 HBCD 废弃纺织品及塑料包装物混入生活垃圾的，宜进入生活垃圾焚烧设施处置。

4.3 废弃电子电器产品中含 HBCD 绝热材料的拆除、分类收集和贮存应符合废弃电子电器产品拆除处理相关规定，并交由相应资质的单位进行无害化处置。

4.4 焚烧处置含 HBCD 废物的应对废物中溴含量进行分析化验、选择适合的污染治理措施、焚烧产生的溴化物应达标排放。

4.5 含 HBCD 废物的掺烧处置应开展环境风险评估，并根据掺烧环境风险评估结果确定含 HBCD 废物的掺烧比例。

4.6 含 HBCD 废物中 HBCD 含量在 100-30000 mg/kg 之间的可参照一般工业固体废物管理，HBCD 含量 $\geq$ 30000 mg/kg 宜参照危险废物管理。

4.7 含 HBCD 废物未经处理不宜进入生活垃圾填埋场填埋。

4.8 含 HBCD 废物产生、贮存及处置单位应建立管理台账。

## 5 分析检测

5.1 模塑聚苯乙烯泡沫塑料和挤塑聚苯乙烯泡沫塑料等建筑用绝热制品中 HBCD 含量可参照 GB/T 41077 测定。

5.2 聚乙烯 (PE)、聚丙烯 (PP)、聚氯乙烯 (PVC)、聚苯乙烯 (PS) 和丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物 (ABS) 等塑料及其制品中 $\alpha$ -HBCD、 $\beta$ -HBCD、 $\gamma$ -HBCD 的含量可参照 SN/T 3018 测定。

5.3 涂料及其相关材料中 HBCD 的含量可参照 T/CSTM 00452 测定。

5.4 废水中 HBCD 含量的测定可参照高效液相色谱-串联质谱法测定。

5.5 飞灰、残渣中 HBCD 含量可参照高效液相色谱-三重四极杆质谱法测定。

5.6 掺烧含 HBCD 废物的处置设施应根据设施种类按照 HJ 1205 或 HJ 848 制定自行监测方案，HBCD、二噁英、溴化氢等特征污染因子监测应符合相关要求。

5.7 掺烧含 HBCD 固体废物或危险废物的焚烧设施尾气中溴化氢的检测方法应按照 HJ 1040 执行，溴

的检测方法可参照 EPA method 26 执行。

## 6 运输及贮存

- 6.1 含 HBCD 废物的跨省处置应报相关管理部门备案或审批，运输车辆可参照一般货物运输要求管理。
- 6.2 含 HBCD 废物的贮存场所应具备防风、防雨、防扬洒功能。
- 6.3 贮存含 HBCD 废物的设施应按照 GB 15562.2 及修改单有关规定设置识别标志。
- 6.4 参照危险废物管理的含 HBCD 废物应按照 HJ 1276 要求设置场所识别标志及危险废物标签。

## 7 处置技术

- 7.1 含 HBCD 废物应经分拣、筛选、表面除杂后，通过物理法进行打包压块、减小固体废物的体积，满足处置设施入炉工艺要求。
- 7.2 含 HBCD 废物处置设施应具备自动连续进料装置及中控自控系统，能准确计量进料速率及均匀进料。
- 7.3 含 HBCD 废物的进料应满足配伍后热值稳定性及炉内工况的稳定性要求，必要时通过添加辅助燃料保证焚烧系统稳定燃烧。
- 7.4 焚烧处置含 HBCD 废物的设施应考虑炉衬耐腐蚀性，宜采用耐腐蚀性能较好的耐火材料。
- 7.5 焚烧处置含 HBCD 废物应配套有效脱除烟气中的溴及其化合物的尾气治理设施，HBCD 的焚毁去除率应 $\geq 99.9999\%$ 。
- 7.6 危险废物焚烧及生活垃圾焚烧设施起停炉、故障及温度分别低于  $1100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $850\text{ }^{\circ}\text{C}$  工况，不允许掺烧含 HBCD 废物。
- 7.7 水泥窑协同处置含 HBCD 废物应满足 HJ 662 及 GB 30760 相关规定。

## 8 污染控制要求

- 8.1 含 HBCD 废物的焚烧残渣热灼减率应 $< 5\%$ ，样品的采集和制备方法应按照 HJ/T 20 执行，测试步骤按照 HJ 1024 执行。
- 8.2 焚烧含 HBCD 废物的危险废物焚烧和生活垃圾焚烧设施，污染排放应分别满足 GB 18484 和 GB 18485 相关规定。
- 8.3 掺烧含 HBCD 废物的水泥窑协同处置设施，污染物排放应满足 GB 30485 相关规定。
- 8.4 含 HBCD 废物焚烧及掺烧尾气中溴化氢的排放限值可参照 DB31/933 中溴化氢浓度限值  $5\text{ mg/m}^3$ ，排放速率限值  $0.144\text{ kg/h}$  执行。



### 参 考 文 献

- [1] 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令 第四十三号）
- [2] 《国家危险废物名录》（2021年版）（生态环境部、发展改革委、公安部、交通运输部、卫生健康委令 第15号）
- [3] 《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令 第23号）

