

附件 4

ICS

Z



# 中华人民共和国国家标准

GB □□□□—20□□

---

## 水泥窑协同处置危险废物污染控制标准

Standard for pollution control on co-processing of hazardous waste in  
Cement kiln

(征求意见稿)

20□□—□□—□□发布

20□□—□□—□□实施

---

环 境 保 护 部

国家质量监督检验检疫总局 发布

## 目 次

前言.....	ii
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 协同处置设施.....	3
5 入窑协同处置危险废物特性.....	4
6 运行技术要求.....	4
7 大气污染物排放限值.....	5
8 监测要求.....	6
9 实施与监督.....	8

## 前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国循环经济促进法》、《国务院关于落实科学发展观 加强环境保护的决定》等法律、法规和《国务院关于编制全国主体功能区规划的意见》，保护环境，促进危险废物在水泥窑中替代燃料和替代原料，防治在水泥窑中协同处置危险废物造成的污染，制定本标准。

本标准规定了协同处置危险废物水泥窑的设施技术要求、入窑废物特性要求、运行技术要求、污染物排放限值、监测和监督管理要求。

水泥窑协同处置危险废物过程中排放水污染物、环境噪声适用相应的国家污染物排放标准。

本标准为首次发布。

本标准由环境保护部科技标准司组织制订。

本标准主要起草单位：中国环境科学研究院、中国建筑材料科学研究总院、北京金隅红树林环保技术有限责任公司。

本标准环境保护部 20□□年□□月□□日批准。

本标准自 20□□年□□月□□日实施。

本标准由环境保护部解释。

# 水泥窑协同处置危险废物污染控制标准

## 1 适用范围

本标准规定了协同处置危险废物水泥窑的设施技术要求、入窑废物特性要求、运行操作要求、污染物排放限值、监测和监督管理要求。

本标准适用于利用水泥窑协同处置危险废物过程的污染控制和监督管理。生活垃圾（包括废塑料、废橡胶、废纸、废轮胎等）、城市污水处理厂污泥、受污染土壤以及含有机物的一般工业固体废物在水泥窑中协同处置过程的污染控制参照本标准执行。

本标准适用于法律允许的污染物排放行为。新设立污染源的选址和特殊保护区域内现有污染源的管理，按照《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》等法律、法规和规章的相关规定执行。

## 2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件中的条款。凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB 175	通用硅酸盐水泥
GB 4915	水泥工业大气污染物排放标准
GB 12573	水泥取样方法
GB 18597	危险废物贮存污染控制标准
GB □□□□	固体废物生产水泥污染控制标准
GB/T 15432	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法
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 77.2	环境空气和废气 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 533	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法
HJ 534	环境空气 氨的测定 次氯酸钠-水杨酸分光光度法
HJ 538	固定污染源废气 铅的测定 火焰原子吸收分光光度法 (暂行)
HJ 540	环境空气和废气 砷的测定 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法(暂行)
HJ 543	固定污染源废气 汞的测定 冷原子吸收分光光度法 (暂行)
HJ 629	固定污染源废气 二氧化硫的测定 非分散红外吸收法

HJ □□□□	水泥窑协同处置危险废物环境保护技术规范
HJ/T 27	固定污染源排气中氯化氢的测定 硫氰酸汞分光光度法
HJ/T 29	固定污染源排气中铬酸雾的测定 二苯基碳酰二肼分光光度法
HJ/T 42	固定污染源排气中氮氧化物的测定 紫外分光光度法
HJ/T 43	固定污染源排气中氮氧化物的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法
HJ/T 56	固定污染源排气中二氧化硫的测定 碘量法
HJ/T 57	固定污染源排气中二氧化硫的测定 定电位电解法
HJ/T 63.1	大气固定污染源 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法
HJ/T 63.2	大气固定污染源 镍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法
HJ/T 63.3	大气固定污染源 镍的测定 丁二酮肟-正丁醇萃取分光光度法
HJ/T 64.1	大气固定污染源 镉的测定 火焰原子吸收分光光度法
HJ/T 64.2	大气固定污染源 镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法
HJ/T 64.3	大气固定污染源 镉的测定 对一偶氮苯重氮氨基偶氮苯磺酸分光光度法
HJ/T 65	大气固定污染源 锡的测定 石墨炉原子吸收分光光度法
HJ/T 67	大气固定污染源 氟化物的测定 离子选择电极法
HJ/T 76	固定污染源排放烟气连续监测系统技术要求及检测方法
HJ/T 176	危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范
HJ/T 397	固定源废气监测技术规范

《污染源自动监控管理办法》（2005 年国家环境保护总局令第 28 号）

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1 标准状态 standard state

温度为 273K，压力为  $1.01 \times 10^5 \text{Pa}$  时的状态，简称“标态”。本标准规定的大气污染物排放浓度均指标准状态下  $\text{O}_2$  含量 10% 的干烟气中的数值。

#### 3.2 最高允许排放浓度 maximum acceptable emission concentration

处理设施后排气筒中污染物在规定时间段内的浓度平均值不得超过的限值。

#### 3.3 新型干法水泥窑 new dry process cement kiln

在窑尾配加了悬浮预热器和分解炉的回转式水泥窑。

#### 3.4 水泥窑协同处置 co-processing in cement kilns

将固体废物投入水泥窑，在进行水泥生产的同时实现对废物的无害化处置的过程。

### 3.5 危险废物 hazardous waste

列入国家危险废物名录或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有腐蚀性、毒性、易燃性、反应性和感染性等一种或一种以上危险特性，以及不排除具有以上危险特性的固体废物。

### 3.6 二噁英类 dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans

多氯代二苯并-对-二噁英（PCDDs）和多氯代二苯并呋喃(PCDFs)的统称。

### 3.7 二噁英类毒性当量 toxic equivalent quantity of dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans

二噁英毒性当量因子(TEF)是二噁英毒性同类物与 2,3,7,8-四氯代二苯并-对-二噁英对 Ah 受体的亲和性能之比。二噁英毒性当量（TEQ）可以通过下式计算：

$$TEQ = \sum(\text{二噁英毒性同类物浓度} \times \text{TEF})$$

### 3.8 焚毁去除率 destruction removal efficiency (DRE)

投入窑中的特征有机化合物与残留在排放烟气中的该化合物质量之差，占投入窑中该化合物质量的百分比。DRE 的表达式如下：

$$DRE = \frac{W_{in} - W_g}{W_{in}} \times 100\%$$

式中： $W_{in}$ ——为单位时间内投入窑中的特征有机化合物的总量，kg/h；

$W_g$ ——为单位时间内随烟气排出的该化合物的总量，kg/h。

### 3.9 有机标识物 organic marker

在测试水泥窑对有机化合物的焚毁去除率的试验中向水泥窑内加入的难降解的特征有机化合物。

### 3.10 重点地区 key region

根据环境保护工作的要求，在国土开发密度较高，环境承载能力开始减弱，或大气环境容量较小、生态环境脆弱，容易发生严重大气环境污染问题而需要严格控制大气污染物排放的地区。

## 4 协同处置设施

4.1 用于协同处置危险废物的水泥窑应满足以下条件：

- a) 单线设计熟料生产规模不小于 2000 吨/天的新型干法水泥窑；
- b) 采用窑磨一体机模式；
- c) 采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施；
- d) 经试烧证明水泥窑设施对有机标识物的焚毁去除率不小于 99.9999%；
- e) 对于改造利用原有设施协同处置危险废物的水泥窑，在进行改造之前原有设施至少连续两年满

足 GB 4915 的规定。

4.2 用于协同处置危险废物的水泥窑所处地理位置应满足以下条件：

a) 符合城市总体发展规划、城市工业发展规划要求；

b) 所在区域没有受到洪水、潮水或内涝威胁。设施所在标高应位于重现期不小于 100 年一遇的洪水水位之上，并建设在长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。

4.3 应有专门的危险废物贮存设施，贮存设施应满足 GB 18597 和 HJ/T 176 中 5.3 条的规定。

4.4 应根据所需要协同处置危险废物种类特性设置专用废物投加设施。废物投加设施应满足《水泥窑协同处置危险废物环境保护技术规范》（HJ □□□□）的要求。

4.5 应根据水泥窑生产要求和所需要协同处置危险废物的特性设置必要的预处理装置对危险废物进行预处理，以确保不会对水泥生产和危险废物无害化处置产生不利影响。

## 5 入窑协同处置危险废物特性

5.1 禁止下列固体废物入窑进行协同处置：

——放射性废物；

——爆炸物及反应性废物；

——未经拆解的废电池、废家用电器和电子产品；

——含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关；

——未知特性和未经鉴定的废物。

5.2 入窑废物应该满足水泥生产对原料或者燃料的基本特性要求，不对水泥生产过程和水泥产品质量产生不利影响。

5.3 入窑废物中重金属以及氯、氟、硫等有害元素的含量应满足《水泥窑协同处置危险废物环境保护技术规范》（HJ □□□□）的要求，以保证对水泥窑协同处置过程中污染物的排放和水泥产品环境保护质量不产生不利影响。

5.4 如果废物不满足 5.2 和 5.3 条要求，应依据废物特性进行适当的预处理，使入窑废物满足相关要求。

## 6 运行技术要求

6.1 在运行过程中，应根据危险废物特性按照《水泥窑协同处置危险废物环境保护技术规范》（HJ □□□□）中的要求正确选择废物投加点和投加废物。

6.2 废物的投加过程 and 在水泥窑中的协同处置过程不应影响水泥的正常生产产生不利影响。

6.3 在水泥窑达到正常生产工况、稳定运行至少四小时后，方可开始投加危险废物。

6.4 一旦发现水泥窑运行工况不正常，特别是窑内温度明显下降，或者烟气中污染物浓度明显升高时，应立即停止投加危险废物，待查明原因并恢复正常后方可恢复投加。

6.5 协同处置过程中生产的水泥产品环境保护质量应满足《固体废物生产水泥污染控制标准》(GB □□□□)的要求。

## 7 大气污染物排放限值

7.1 利用水泥窑协同处置危险废物时，水泥窑排气筒大气污染物中二氧化硫、氮氧化物和氨的排放限值按 GB 4915 中的要求执行。

7.2 利用水泥窑协同处置危险废物时，水泥窑排气筒大气污染物中重金属等污染物执行表 1 规定的最高允许排放浓度。

表 1 协同处置危险废物水泥窑大气污染物最高允许排放浓度

序号	污染物	最高允许排放浓度限值 <sup>(1)</sup> (mg/Nm <sup>3</sup> )
1	颗粒物	30 <sup>(2)</sup>
2	氯化氢 (HCl)	10
3	氟化氢 (HF)	1
4	总有机碳 (TOC) <sup>(3)</sup>	10
5	汞及其化合物 (以 Hg 计)	0.05
6	铊、镉、铅、砷及其化合物 (以 Tl+Cd+Pb+As 计)	1.0
7	铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物 (以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计)	0.5
8	二噁英类	0.1 ng TEQ/Nm <sup>3</sup>

注 (1): 序号为 1-7 项的指标为 1 小时平均值; 序号为第 8 项的指标为连续 3 次测定值的算数平均值。

注 (2): 重点地区企业排放限值执行 20mg/Nm<sup>3</sup>, 执行该排放限值的时间和地域范围由国务院环境保护行政主管部门或省级人民政府规定。

注 (3): 总有机碳 (TOC) 限值是指水泥窑协同处置危险废物相比未协同处置危险废物时所增加的 TOC 的排放浓度。

7.3 协同处置危险废物的水泥窑在运行过程中发生故障，应及时检修。每次系统故障或者事故以及启动、关闭期间水泥窑大气污染物排放未达到本标准要求的持续时间不应超过 4 小时。每年系统故障或



事故以及启动、关闭期间水泥窑大气污染物排放未达到本标准要求的时间累计不应超过 60 小时。

7.4 协同处置危险废物的水泥生产企业，除水泥窑排气筒外的其他原料、产品的加工、贮存、生产设施的排气筒大气污染物排放限值按照 GB 4915 执行。

## 8 监测要求

### 8.1 尾气监测

8.1.1 水泥窑排气筒应设置永久采样孔并符合 GB/T 16157 规定的采样条件。

8.1.2 应按照《污染源自动监控管理办法》的规定，在水泥窑排气筒安装大气污染物排放自动在线监控设备，并与当地监控中心联网。大气污染物自动在线监控指标包括颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氯化氢。在线监测装置需满足 HJ/T 76 的技术要求。

8.1.3 烟气中重金属（汞、铊、镉、铅、砷、铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物）以及 TOC、HF 含量的企业自行监测频率不少于 4 次/年，监督性监测频次和采样要求按 HJ/T 397 要求进行。

8.1.4 烟气中二噁英类含量的监督性监测频率为 1 次/年，其采样要求按 HJ 77.2 的有关规定执行。

8.1.5 尾气监测分析方法见表 2。

表 2 尾气监测分析方法

序号	污染物项目	方法名称	标准编号
1	颗粒物	固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法	GB/T 16157
		固定污染源烟气排放连续监测系统技术要求及检测方法	HJ/T 76
		环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法	GB/T 15432
2	二氧化硫	固定污染源排气中二氧化硫的测定 碘量法	HJ/T 56
		固定污染源排气中二氧化硫的测定 定电位电解法	HJ/T 57
		固定污染源废气 二氧化硫的测定 非分散红外吸收法	HJ 629
		固定污染源烟气排放连续监测系统技术要求及检测方法	HJ/T 76
3	氮氧化物	固定污染源排气中氮氧化物的测定 紫外分光光度法	HJ/T 42
		固定污染源排气中氮氧化物的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ/T 43
		固定污染源烟气排放连续监测系统技术要求及检测方法	HJ/T 76
4	氯化氢	固定污染源排气中氯化氢的测定 硫氰酸汞分光光度法	HJ/T 27
		固定污染源烟气排放连续监测系统技术要求及检测方法	HJ/T 76

5	二噁英	环境空气和废气 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	HJ77.2
6	氟化氢	(注)	HJ/T 67
7	汞	固定污染源废气 汞的测定 冷原子吸收分光光度法 (暂行)	HJ 543
8	镉	大气固定污染源 镉的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ/T 64.1
		大气固定污染源 镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	HJ/T 64.2
		大气固定污染源 镉的测定 对一偶氮苯重氮氨基偶氮苯磺酸分光光度法	HJ/T 64.3
9	铬	固定污染源排气中铬酸雾的测定 二苯基碳酰二肼分光光度法	HJ/T 29
10	锡	大气固定污染源 锡的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	HJ/T 65
11	镍	大气固定污染源 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ/T 63.1
		大气固定污染源 镍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	HJ/T 63.2
		大气固定污染源 镍的测定 丁二酮肟-正丁醇萃取分光光度法	HJ/T 63.3
12	铅	固定污染源废气 铅的测定 火焰原子吸收分光光度法 (暂行)	HJ 538
13	砷	环境空气和废气 砷的测定 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法(暂行)	HJ 540
14	氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 533
		环境空气 氨的测定 次氯酸钠-水杨酸分光光度法	HJ 534
15	TOC	(注)	
16	铈	(注)	
17	铜	(注)	
18	锰	(注)	
19	铍	(注)	
20	钒	(注)	
21	铊	(注)	
22	钴	(注)	
注：氟化氢的分析方法暂时参照《工作场所空气有毒物质测定 氟化物》（GBZ/T 160.36）中氟化氢的测定方法，TOC的分析方法暂时参照欧盟 EN 12619《烟气中低浓度气相总有机碳质量浓度测定-连续火焰离子化检测器法》，其他指标分析方法暂时参照《空气和废气监测分析方法》（第四版），待相应的大气固定源分析标准颁布后可替代引用。			

8.3.1 水泥生产企业在首次开展危险废物协同处置之前，应按照《水泥窑协同处置危险废物环境保护技术规范》（HJ □□□□）的要求对水泥窑协同处置设施进行性能测试。

8.3.2 应定期对水泥窑协同处置设施进行性能测试，测试频率至少五年一次。

## 9 实施与监督

9.1 本标准由县级以上人民政府环境保护行政主管部门负责监督实施。

9.2 在任何情况下，协同处置危险废物的水泥生产企业均应遵守本标准规定的大气污染物排放控制要求，采取必要措施保证污染防治设施正常运行。各级环保部门在对企业进行监督性检查时，可以现场即时采样或监测的结果，作为判定排污行为是否符合排放标准以及实施相关环境保护管理措施的依据。