



中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 662-2013

---

水泥窑协同处置固体废物  
环境保护技术规范

**Environmental protection technical specification for co-processing of  
Solid wastes in cement kiln**

(发布稿)

本电子版为发布稿。请以中国环境科学出版社出版的正式标准文本为准。

2013-12-27发布

2014-03-01实施

---

环 境 保 护 部 发 布

# 目 次

前 言 .....	iii
1. 适用范围 .....	1
2. 规范性引用文件 .....	1
3. 术语与定义 .....	2
4. 协同处置设施技术要求 .....	4
4.1 水泥窑 .....	4
4.2 固体废物投加设施 .....	4
4.3 固体废物贮存设施 .....	5
4.4 固体废物预处理设施 .....	6
4.5 固体废物厂内输送设施 .....	6
4.6 分析化验室 .....	7
5. 固体废物特性要求 .....	7
5.1 禁止进入水泥窑协同处置的废物 .....	7
5.2 入窑协同处置的固体废物特性要求 .....	8
5.3 替代混合材的废物特性要求 .....	8
6. 协同处置运行操作技术要求 .....	8
6.1 固体废物的准入评估 .....	8
6.2 固体废物的接收与分析 .....	9
6.3 固体废物贮存的技术要求 .....	10
6.4 固体废物预处理的技术要求 .....	11
6.5 固体废物厂内输送的技术要求 .....	11
6.6 固体废物投加的技术要求 .....	11
7. 协同处置污染物排放控制要求 .....	15
7.1 窑灰排放和旁路放风控制 .....	15
7.2 水泥产品环境安全性控制 .....	15
7.3 烟气排放控制 .....	16
7.4 废水排放控制 .....	16
7.5 其他污染物排放控制 .....	16

8. 协同处置危险废物设施性能测试（试烧）要求 .....	16
8.1 性能测试内容 .....	16
8.2 性能测试结果合格的判定依据 .....	17
9. 特殊废物协同处置技术要求 .....	18
9.1 医疗废物 .....	18
9.2 应急事件废物 .....	18
9.3 不明性质废物 .....	19
10. 人员与制度要求 .....	19
10.1 专业技术人员配置 .....	19
10.2 人员培训制度 .....	19
10.3 安全管理制度 .....	19
10.4 人员健康管理制​​度 .....	20
10.5 应急管理制度 .....	20
10.6 操作运行记录制度 .....	21
10.7 环境管理制度 .....	22
附录 A .....	23

## 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》和《国务院关于落实科学发展观 加强环境保护的决定》等法律和法规,规范水泥窑协同处置固体废物的管理,防止固体废物协同处置过程及其产品对环境造成二次污染,保护生态环境和人体健康,制定本标准。

本标准规定了利用水泥窑协同处置固体废物的设施选择、设备建设和改造、操作运行以及污染控制等方面的环境保护技术要求。

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、金隅红树林环保技术有限责任公司、环境保护部环境保护对外合作中心。

本标准环境保护部 2013 年 12 月 27 日批准。

本标准自 2014 年 3 月 1 日实施。

本标准由环境保护部解释。

# 水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范

## 1. 适用范围

本标准规定了利用水泥窑协同处置固体废物的设施选择、设备建设和改造、操作运行以及污染控制等方面的环境保护技术要求。

本标准适用于危险废物、生活垃圾（包括废塑料、废橡胶、废纸、废轮胎等）、城市和工业污水处理污泥、动植物加工废物、受污染土壤、应急事件废物等固体废物在水泥窑中的协同处置。

利用粉煤灰、钢渣、硫酸渣、高炉矿渣、煤矸石等一般工业固体废物作为替代原料（包括混合材料）、燃料生产的水泥产品参照本标准中第 7.2 节的规定执行。

## 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，其最新版本适用于本标准。

GB175	通用硅酸盐水泥
GB4915	水泥工业大气污染物排放标准
GB5085.1	危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别
GB5085.4	危险废物鉴别标准 易燃性鉴别
GB5085.5	危险废物鉴别标准 反应性鉴别
GB8978	污水综合排放标准
GB12573	水泥取样方法
GB14554	恶臭污染物排放标准
GB15562.2	环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场
GB18597	危险废物贮存污染控制标准
GB 30485	水泥窑协同处置固体废物污染控制标准
GB50016	建筑设计防火规范
GBZ 2	工业场所有害因素职业接触限值
HJ421	医疗废物专用包装袋、容器和警示标志标准
HJ/T20	工业固体废物采样制样技术规范

HJ/T76	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/T176	危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范
HJ/T177	医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范
HJ/T298	危险废物鉴别技术规范
HJ/T299	固体废物 浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法
AQ/T9002	生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则
	《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 344 号）
	《危险废物经营单位编制应急预案指南》（国家环境保护总局公告 2007 年 第 48 号）
	《废弃危险化学品污染环境防治办法》（国家环境保护总局令 2005 年 第 27 号）
	《医疗废物集中处置技术规范（试行）》（环发[2003]206 号）
	《关于加强环境应急管理工作的意见》（环发[2009]130 号）
	《突发事件应急预案管理暂行办法》（环发[2010]113 号）

### 3. 术语和定义

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

将满足或经过预处理后满足入窑要求的固体废物投入水泥窑，在进行水泥熟料生产的同时实现对废物的无害化处置的过程。

#### 3.2 固体废物 solid wastes

是指在生产、生活和其他活动中产生的丧失原有利用价值或者虽未丧失利用价值但被抛弃或者放弃的固态、半固态和置于容器中的气态的物品、物质以及法律、行政法规规定纳入固体废物管理的物品、物质，包括液态废物（排入水体的废水除外）。

#### 3.3 危险废物 hazardous wastes

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。

#### 3.4 应急事件废物 emergency wastes

指由于污染事故、安全事故、重大灾害等事件以及环境保护专项行动中集中产生的固体废物。

#### 3.5 不明性质废物 unknown wastes

指无法通过废物本身所附信息、废物产生源信息等常规渠道获得废物性质信息的废物。

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

指在窑尾配加了悬浮预热器和分解炉的回转式水泥窑。

### 3.7 窑磨一体机模式 compound mode

指把水泥窑废气引入物料粉磨系统，利用废气余热烘干物料，窑和磨排出的废气在同一套除尘设备进行处理窑磨联合运行的模式。

### 3.8 窑尾余热利用系统 waste heat utilization system of kiln exhaust gas

引入水泥窑尾废气，利用废气余热进行物料干燥、发电等，并对余热利用后的废气进行净化处理的系统。

### 3.9 预处理 pretreatment

指为了满足水泥窑协同处置要求，对废物进行干燥、破碎、筛分、中和、搅拌、混合、配伍等前期处理的过程。

### 3.10 投加量 (FM) feeding amount

指协同处置过程中，每生产单位质量的熟料或水泥时，某种元素或成分的投加质量（单位：mg/kg-cli 或 mg/kg-cem）。

### 3.11 投加速率 (FR) feeding rate

指协同处置过程中，单位时间内某种元素或成分的投加质量（单位：mg/h）。

### 3.12 焚毁去除率 (DRE) destruction and removal efficiency

指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：

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

其中： $W_{in}$  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。

### 3.13 有机标识物 organic marker

指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。

### 3.14 标准状态 standard state

指温度为 273K，压力为  $1.01 \times 10^5$  Pa 时的状态。本标准规定的大气污染物排放浓度均指标准状态下  $O_2$  含量 10% 的干烟气中的数值。

## 4. 协同处置设施技术要求

### 4.1 水泥窑

4.1.1 满足以下条件的水泥窑可用于协同处置固体废物：

- a) 窑型为新型干法水泥窑。
- b) 单线设计熟料生产规模不小于 2000 吨/日。
- c) 对于改造利用原有设施协同处置固体废物的水泥窑，在改造之前原有设施应连续两年达到 GB4915 的要求。

4.1.2 用于协同处置固体废物的水泥窑应具备以下功能：

- a) 采用窑磨一体机模式。
- b) 配备在线监测设备，保证运行工况的稳定：

包括窑头烟气温度、压力；窑表面温度；窑尾烟气温度、压力、O<sub>2</sub> 浓度；分解炉或最低一级旋风筒出口烟气温度、压力、O<sub>2</sub> 浓度；顶级旋风筒出口烟气温度、压力、O<sub>2</sub>、CO 浓度。

c) 水泥窑及窑尾余热利用系统采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施，保证排放烟气中颗粒物浓度满足 GB 30485 的要求。水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒配备粉尘、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub> 浓度在线监测设备，连续监测装置需满足 HJ/T76 的要求，并与当地监控中心联网，保证污染物排放达标。

- d) 配备窑灰返窑装置，将除尘器等烟气处理装置收集的窑灰返回送往生料入窑系统。

4.1.3 用于协同处置固体废物的水泥生产设施所在位置应该满足以下条件：

- a) 符合城市总体发展规划、城市工业发展规划要求。
- b) 所在区域无洪水、潮水或内涝威胁。设施所在标高应位于重现期不小于 100 年一遇的洪水位之上，并建设在现有和各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。
- c) 协同处置危险废物的设施，经当地环境保护行政主管部门批准的环境影响评价结论确认与居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区的距离满足环境保护的需要。

d) 协同处置危险废物的，其运输路线应不经过居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区。

### 4.2 固体废物投加设施

4.2.1 固体废物投加设施应该满足以下条件：

- a) 能实现自动进料，并配置可调节投加速率的计量装置实现定量投料。
- b) 固体废物输送装置和投加口应保持密闭，固体废物投加口应具有防回火功能。

- c) 保持进料通畅以防止固体废物搭桥堵塞。
- d) 配置可实时显示固体废物投加状况的在线监视系统。
- e) 具有自动联机停机功能，当水泥窑或烟气处理设施因故障停止运转，或者当窑内温度、压力、窑转速、烟气中氧含量等运行参数偏离设定值时，或者烟气排放超过标准设定值时，可自动停止固体废物投加。
- f) 处理腐蚀性废物时，投加和输送装置应采用防腐材料。

4.2.2 固体废物在水泥窑中投加位置应根据固体废物特性从以下三处选择（参见附录 A）：

- a) 窑头高温段，包括主燃烧器投加点和窑门罩投加点。
- b) 窑尾高温段，包括分解炉、窑尾烟室和上升烟道投加点。
- c) 生料配料系统（生料磨）。

4.2.3 不同位置的投加设施应满足以下特殊要求：

- a) 生料磨投加可借用常规生料投料设施。
- b) 主燃烧器投加设施应采用多通道燃烧器，并配备泵力或气力输送装置；窑门罩投加设施应配备泵力输送装置，并在窑门罩的适当位置开设投料口。
- c) 窑尾投加设施应配备泵力、气力或机械传输带输送装置，并在窑尾烟室、上升烟道或分解炉的适当位置开设投料口；可对分解炉燃烧器的气固相通道进行适当改造，使之适合液态或小颗粒状废物的输送和投加。

### 4.3 固体废物贮存设施

4.3.1 固体废物贮存设施应专门建设，以保证固体废物不与水泥生产原料、燃料和产品混合贮存。

4.3.2 固体废物贮存设施内应专门设置不明性质废物暂存区。不明性质废物暂存区应与其他固体废物贮存区隔离，并设有专门的存取通道。

4.3.3 固体废物贮存设施应符合 GB50016 等相关消防规范的要求。与水泥窑窑体、分解炉和预热器保持一定的安全距离；贮存设施内应张贴严禁烟火的明显标识；应根据固体废物特性、贮存和卸载区条件配置相应的消防警报设备和灭火药剂；贮存设施中的电子设备应接地，并装备防静电设备；应设置防爆通讯设备并保持通畅完好。

4.3.4 危险废物贮存设施的设计、安全防护、污染防治等应满足 GB18597 和 HJ/T176 中的相关要求；危险废物贮存区应标有明确的安全警告和清晰的撤离路线；危险废物贮存区及附近应配备紧急人体清洗冲淋设施，并标明用途。

4.3.5 生活垃圾和城市污水处理厂污泥的贮存设施应有良好的防渗性能并设置污水收集装

置；贮存设施应采用封闭措施，保证其中有生活垃圾或污泥存放时处于负压状态；贮存设施内抽取的空气应导入水泥窑高温区焚烧处理，或经过其他处理措施达标后排放。

4.3.6 除第 4.3.4 和 4.3.5 两条规定之外的其他固体废物贮存设施应有良好的防渗性能，以及必要的防雨、防尘功能。

#### 4.4 固体废物预处理设施

4.4.1 固体废物的破碎、研磨、混合搅拌等预处理设施有较好的密闭性，并保证与操作人员隔离；含挥发性和半挥发性有毒有害成分的固体废物的预处理设施应布置在室内车间，车间内应设置通风换气装置，排出气体应通过处理后排放或导入水泥窑高温区焚烧。

4.4.2 预处理设施所用材料需适应固体废物特性以确保不被腐蚀，并不与固体废物发生任何反应。

4.4.3 预处理设施应符合 GB50016 等相关消防规范的要求。区域内应配备防火防爆装置，灭火用水储量大于 50m<sup>3</sup>；配备防爆通讯设备并保持通畅完好。对易燃性固体废物进行预处理的破碎仓和混合搅拌仓，为防止发生火灾爆炸等事故，应优先配备氮气充入装置。

4.4.4 危险废物预处理区域及附近应配备紧急人体清洗冲淋设施，并标明用途。

4.4.5 应根据固体废物特性及入窑要求，确定预处理工艺流程和预处理设施：

a) 从配料系统入窑的固态废物，其预处理设施应具有破碎和配料的功能；也可根据需要配备烘干等装置。

b) 从窑尾入窑的固态废物，其预处理设施应具有破碎和混合搅拌的功能；也可根据需要配备分选和筛分等装置。

c) 从窑头入窑的固态废物，其预处理设施应具有破碎、分选和精筛的功能。

d) 液态废物，其预处理设施应具有混合搅拌功能，若液态废物中有较大的颗粒物，可在混合搅拌系统内配加研磨装置；也可根据需要配备沉淀、中和、过滤等装置。

e) 半固态（浆状）废物，其预处理设施应具有混合搅拌的功能；也可根据需要配备破碎、筛分、分选、高速研磨等装置。

#### 4.5 固体废物厂内输送设施

4.5.1 在固体废物装卸场所、贮存场所、预处理区域、投加区域等各个区域之间，应根据固体废物特性和设施要求配备必要的输送设备。

4.5.2 固体废物的物流出入口以及转运、输送路线应远离办公和生活服务设施。

4.5.3 输送设备所用材料应适应固体废物特性，确保不被腐蚀和与固体废物发生任何反应。

4.5.4 管道输送设备应保持有良好的密闭性能，防止固体废物的滴漏和溢出。

4.5.5 非密闭输送设备（如传送带、抓料斗等）应采取防护措施（如加设防护罩），防止粉尘飘散。

4.5.6 移动式输送设备，应采取措施防止粉尘飘散和固体废物遗撒。

4.5.7 厂内输送危险废物的管道、传送带应在显眼处标有安全警告信息。

## 4.6 分析化验室

4.6.1 从事固体废物协同处置的企业，应在原有水泥生产分析化验室的基础上，增加必要的固体废物分析化验设备。

4.6.2 分析化验室应具备以下检测能力：

a) 具备 HJ/T20 要求的采样制样能力、工具和仪器。

b) 所协同处置的固体废物、水泥生产原料中汞（Hg）、镉（Cd）、铊（Tl）、砷（As）、镍（Ni）、铅（Pb）、铬（Cr）、锡（Sn）、锑（Sb）、铜（Cu）、锰（Mn）、铍（Be）、锌（Zn）、钒（V）、钴（Co）、钼（Mo）、氟（F）、氯（Cl）和硫（S）的分析。

c) 相容性测试，一般需要配备粘度仪、搅拌机、温度计、压力计、pH 计、反应气体收集装置等。

d) 满足 GB5085.1 要求的腐蚀性检测；满足 GB5085.4 要求的易燃性检测；满足 GB5085.5 要求的反应性检测。

e) 满足 GB4915 和 GB30485 监测要求的烟气污染物检测。

f) 满足其他相关标准中要求的水泥产品环境安全性检测。

4.6.3 分析化验室应设有样品保存库，用于贮存备份样品；样品保存库应可以确保危险固体废物样品贮存 2 年而不使固体废物性质发生变化，并满足相应的消防要求。

4.6.4 本标准第 4.6.2 条 a)、b) 以及 c) 款为企业必须具备的条件，其他分析项目如果不具备条件，可经当地环保部门许可后委托有资质的分析监测机构进行采样分析监测。

## 5. 固体废物特性要求

### 5.1 禁止进入水泥窑协同处置的废物

禁止在水泥窑中协同处置以下废物：

a) 放射性废物。

b) 爆炸物及反应性废物。

c) 未经拆解的废电池、废家用电器和电子产品。

d) 含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关。

e) 铬渣。

f) 未知特性和未经鉴定的废物。

## 5.2 入窑协同处置的固体废物特性要求

5.2.1 入窑固体废物应具有稳定的化学组成和物理特性，其化学组成、理化性质等不应在水泥生产过程和水泥产品质量产生不利影响。

5.2.2 入窑固体废物中如含有表 1 中所列重金属成分，其含量应该满足本标准第 6.6.7 条的要求。

5.2.3 入窑固体废物中氯（Cl）和氟（F）元素的含量不应在水泥生产和水泥产品质量造成不利影响，其含量应该满足本标准第 6.6.8 条的要求。

5.2.4 入窑固体废物中硫（S）元素含量应满足本标准第 6.6.9 条的要求。

5.2.5 具有腐蚀性的固体废物，应经过预处理降低废物腐蚀性或对设施进行防腐性改造，确保不对设施造成腐蚀后方可进行协同处置。

## 5.3 替代混合材的废物特性要求

5.3.1 作为替代混合材的固体废物应该满足国家或者行业有关标准，并且不对水泥质量产生不利影响。

5.3.2 下列废物不能作为混合材原料：

a) 危险废物；

b) 有机废物；

国家法律、法规另有规定的除外。

## 6. 协同处置运行操作技术要求

### 6.1 固体废物的准入评估

6.1.1 为保证协同处置过程不影响水泥生产过程和操作运行安全，确保烟气排放达标，在协同处置企业与固体废物产生企业签订协同处置合同及固体废物运输到协同处置企业之前，应对拟协同处置的固体废物进行取样及特性分析。

6.1.2 在对拟协同处置的固体废物进行取样和特性分析前，应该对固体废物产生过程进行调查分析，在此基础上制定取样分析方案；样品采集完成后，针对本标准第 5 章要求的项目以及确保运输、贮存和协同处置全过程安全、水泥生产安全、烟气排放和水泥产品质量满足标准所要求的项目，开展分析测试。固体废物特性经双方确认后在协同处置合同中注明。取样频率和取样方法应参照 HJ/T20 和 HJ/T298 要求执行。

6.1.3 在完成样品分析测试以后,根据下列要求对固体废物是否可以进厂协同处置进行判断:

a) 该类固体废物不属于禁止进入水泥窑协同处置的废物类别,危险废物类别符合危险废物经营许可证规定的类别要求,满足国家和当地的相关法律和法规;

b) 协同处置企业具有协同处置该类固体废物的能力,协同处置过程中的人员健康和环境安全风险能够得到有效控制;

c) 该类固体废物的协同处置不会对水泥的稳定生产、烟气排放、水泥产品质量产生不利影响。

6.1.4 对于同一产废单位同一生产工艺产生的不同批次固体废物,在生产工艺操作参数未改变的前提下,可以仅对首批次固体废物进行采样分析,其后产生的固体废物采样分析在第6.3节制定处置方案时进行。

6.1.5 对入厂前固体废物采集分析的样品,经双方确认后封装保存,用于事故和纠纷的调查。备份样品应该保存到停止协同处置该种固体废物之后。如果在保存期间备份样品的特性发生变化,应更换备份样品,保证备份样品特性与所协同处置固体废物特性一致。

## 6.2 固体废物的接收与分析

### 6.2.1 入厂时固体废物的检查

a) 在固体废物进入协同处置企业时,首先通过表观和气味,初步判断入厂固体废物是否与签订的合同标注的固体废物类别一致,并对固体废物进行称重,确认符合签订的合同。

b) 对于危险废物,还应进行下列各项的检查:

1) 检查危险废物标签是否符合要求,所标注内容应与《危险废物转移联单》和签订的合同一致。

2) 通过表观和气味初步判断的危险废物类别是否与《危险废物转移联单》一致。

3) 对危险废物进行称重的重量是否与《危险废物转移联单》一致。

4) 检查危险废物包装是否符合要求,应无破损和泄漏现象。

5) 必要时,进行放射性检验。

在完成上述检查并确认符合各项要求时,固体废物方可进入贮存库或预处理车间。

c) 按照6.2.1条a)、b)款的规定进行检查后,如果拟入厂固体废物与转移联单或所签订合同的标注的废物类别不一致,或者危险废物包装发生破损或泄漏,应立即与固体废物产生单位、运输单位和运输责任人联系,共同进行现场判断。拟入厂危险废物与《危险废物转移联单》不一致时还应及时向当地环境保护行政主管部门报告。

如果在协同处置企业现有条件下可以进行协同处置,并确保在固体废物分析、贮存、运

输、预处理和协同处置过程中不会对生产安全和环境保护产生不利影响，可以进入协同处置企业贮存库或者预处理车间，经特性分析鉴别后按照常规程序进行协同处置。

如果无法确定废物特性，将该批次废物作为不明性质废物，按照第 9.3 节规定处理。

如果确定协同处置企业无法处置该批次固体废物，应立即向当地环境保护行政主管部门报告，并退回到固体废物产生单位，或送至有关主管部门指定的专业处置单位。必要时应通知当地安全生产行政主管部门和公安部门。

### 6.2.2 入厂后固体废物的检验

a) 固体废物入厂后应及时进行取样分析，以判断固体废物特性是否与合同注明的固体废物特性一致。如果发现固体废物特性与合同注明的固体废物特性不一致，应参照第 6.2.1 条 c) 款的规定进行处理。

b) 协同处置企业应对各个产废单位的相关信息进行定期的统计分析，评估其管理的能力和固体废物的稳定性，并根据评估情况适当减少检验频次。

### 6.2.3 制定协同处置方案

a) 以固体废物入厂后的分析检测结果为依据，制定固体废物协同处置方案。固体废物协同处置方案应包括固体废物贮存、输送、预处理和入窑协同处置技术流程、配伍和技术参数，以及安全风险和相应的安全操作提示。

b) 制定协同处置方案时应注意以下关键环节：

1) 按固体废物特性进行分类，不同固体废物在预处理的混合、搅拌过程中，确保不发生导致急剧增温、爆炸、燃烧的化学反应，不产生有害气体，禁止将不相容的固体废物进行混合。

2) 固体废物及其混合物在贮存、厂内运输、预处理和入窑焚烧过程中不对所接触材料造成腐蚀破坏。

3) 入窑固体废物中有害物质的含量和投加速率满足本标准相关要求，防止对水泥生产和水泥质量造成不利影响。

c) 在制定协同处置方案的过程中，如果无法确认是否可以满足第 6.2.3 条 b) 款的要求，应通过相容性测试确认。

6.2.4 固体废物入厂检查和检验结果应该记录备案，与固体废物协同处置方案共同入档保存。

入厂检查和检验结果记录及固体废物协同处置方案的保存时间不应低于 3 年。

## 6.3 固体废物贮存的技术要求

6.3.1 固体废物应与水泥厂常规原料、燃料和产品分开贮存，禁止共用同一贮存设施。

6.3.2 在液态废物贮存区应设置足够数量的砂土等吸附物质，以用于液态废物泄漏后阻止其向外溢出。吸附危险废物后的吸附物质应作为危险废物进行管理和处置。

6.3.3 危险废物贮存设施的操作运行和管理应满足 GB18597 和 HJ/T176 中的相关要求。

6.3.4 不明性质废物在水泥厂内的暂存时间不得超过 1 周。

#### 6.4 固体废物预处理的技术要求

6.4.1 应根据入厂固体废物的特性和入窑固体废物的要求，按照固体废物协同处置方案，对固体废物进行破碎、筛分、分选、中和、沉淀、干燥、配伍、混合、搅拌、均质等预处理。

6.4.2 预处理后的固体废物应该具备以下特性：

- a) 满足本标准第 5 章要求。
- b) 理化性质均匀，保证水泥窑运行工况的连续稳定。
- c) 满足协同处置水泥企业已有设施进行输送、投加的要求。

6.4.3 应采取措施，保证预处理操作区域的环境质量满足 GBZ 2 的要求。

6.4.4 应及时更换预处理区域内的过期消防器材和消防材料，以保证消防器材和消防材料的有效性。

6.4.5 预处理区应设置足够数量的砂土或碎木屑，以用于液态废物泄漏后阻止其向外的溢出。

6.4.6 危险废物预处理产生的各种废物均应作为危险废物进行管理和处置。

#### 6.5 固体废物厂内输送的技术要求

6.5.1 在进行固体废物的厂内输送时，应采取必要的措施防止固体废物的扬尘、溢出和泄漏。

6.5.2 固体废物运输车辆应定期进行清洗。

6.5.3 采用车辆在厂内运输危险废物时，应按照运输车辆的专用路线行驶。

6.5.4 厂内危险废物输送设施管理、维护产生的各种废物均应作为危险废物进行管理和处置。

#### 6.6 固体废物投加的技术要求

6.6.1 根据固体废物的特性和进料装置的要求和投加口的工况特点，选择适当的固体废物投加位置。

6.6.2 固体废物投加时应保证窑系统工况的稳定。

6.6.3 在主燃烧器投加的技术要求

- a) 具有以下特性的固体废物宜在主燃烧器投加：
  - 1) 液态或易于气力输送的粉状废物；
  - 2) 含 POPs 物质或高氯、高毒、难降解有机物质的废物；
  - 3) 热值高、含水率低的有机废液。

b) 在主燃烧器投加固体废物操作中应满足以下条件:

1) 通过泵力输送投加的液态废物不应含有沉淀物, 以免堵塞燃烧器喷嘴;

2) 通过气力输送投加的粉状废物, 从多通道燃烧器的不同通道喷入窑内, 若废物灰分含量高, 尽可能喷入更远的距离, 尽量达到固相反应带。

#### 6.6.4 在窑门罩投加的技术要求

a) 窑门罩宜投加不适于在窑头主燃烧器投加的液体废物, 如各种低热值液态废物。

b) 在窑门罩投加固体废物时应采用特殊设计的投加设施。投加时应确保将固体废物投至固相反应带, 确保废物反应完全。

c) 在窑门罩投加的液态废物应通过泵力输送至窑门罩喷入窑内。

#### 6.6.5 在窑尾投加的技术要求

a) 含 POPs 物质和高氯、高毒、难降解有机物质的固体废物优先从窑头投加。若受物理特性限制需要从窑尾投加时, 优先选择从窑尾烟室投加点。

b) 含水率高或块状废物应优先选择从窑尾烟室投入。

c) 在窑尾投加的液态、浆状废物应通过泵力输送, 粉状废物应通过密闭的机械传送装置或气力输送, 大块状废物应通过机械传送装置输送。

#### 6.6.6 在生料磨只能投加不含有机和挥发半挥发性重金属的固体废物。

6.6.7 入窑物料 (包括常规原料、燃料和固体废物) 中重金属的最大允许投加量不应大于表 1 所列限值, 对于单位为 mg/kg-cem 的重金属, 最大允许投加量还包括磨制水泥时由混合材带入的重金属。

入窑重金属投加量与固体废物、常规燃料、常规原料中重金属含量以及重金属投加速率的关系如式 (1) 和式 (2) 所示。

$$FM_{hm-cli} = \frac{C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r}{m_{cli}} \quad (1)$$

$$FR_{hm-cli} = FM_{hm-cli} \times m_{cli} = C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r \quad (2)$$

式中:  $FM_{hm-cli}$  为重金属的单位熟料投加量, 即入窑重金属的投加量, 不包括由混合材带入的重金属, mg/kg-cli;

$C_w$ 、 $C_f$  和  $C_r$  分别为固体废物、常规燃料和常规原料中的重金属含量, mg/kg;

$m_w$ 、 $m_f$  和  $m_r$  分别为单位时间内固体废物、常规燃料和常规原料的投加量, kg/h;

$m_{cli}$  为单位时间的熟料产量, kg/h;

$FR_{hm-cli}$  为入窑重金属的投加速率，不包括由混合材带入的重金属，mg/h；

对于表 1 中单位为 mg/kg-cem 的重金属，重金属投加量和投加速率的计算如式（3）和式（4）所示。

$$FM_{hm-ce} = \frac{C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r}{m_{cli}} \times R_{cli} + C_{mi} \times R_{mi} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} FR_{hm-ce} &= FM_{hm-ce} \times m_{cli} \times \frac{R_{mi} + R_{cli}}{R_{cli}} = C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r + C_{mi} \times m_{cli} \times \frac{R_{mi}}{R_{cli}} \\ &= FM_{hm-cli} \times m_{cli} + C_{mi} \times m_{cli} \times \frac{R_{mi}}{R_{cli}} \end{aligned} \quad (4)$$

式中： $FM_{hm-ce}$  为重金属的单位水泥投加量，包括由混合材带入的重金属，mg/kg-cem；

$C_w$ 、 $C_f$ 、 $C_r$  和  $C_{mi}$  分别为固体废物、常规燃料、常规原料和混合材中的重金属含量，mg/kg；

$m_w$ 、 $m_f$  和  $m_r$  分别为单位时间内固体废物、常规燃料和常规原料的投加量，kg/h；

$m_{cli}$  为单位时间的熟料产量，kg/h；

$R_{cli}$  和  $R_{mi}$  分别为水泥中熟料和混合材的百分比，%；

$FR_{hm-ce}$  为重金属的投加速率，包括由混合材带入的重金属，mg/h；

$FR_{hm-cli}$  为入窑重金属的投加速率，不包括由混合材带入的重金属，mg/h。

表 1 重金属最大允许投加量限值

重金属	单位	重金属的最大允许投加量
汞 (Hg)	mg/kg-cli	0.23
铊+镉+铅+15×砷 (Tl+Cd+Pb+15×As)		230
铍+铬+10×锡+50×锑+铜+锰+镍+钒 (Be+Cr+10Sn+50Sb+Cu+Mn+Ni+V)		1150
总铬 (Cr)	mg/kg-cem	320
六价铬 (Cr <sup>6+</sup> )		10 <sup>(1)</sup>
锌 (Zn)		37760
锰 (Mn)		3350
镍 (Ni)		640

钼 (Mo)		310
砷 (As)		4280
镉 (Cd)		40
铅 (Pb)		1590
铜 (Cu)		7920
汞 (Hg)		4 <sup>(2)</sup>
注 (1): 计入窑物料中的总铬和混合材中的六价铬。		
注 (2): 仅计混合材中的汞。		

6.6.8 协同处置企业应根据水泥生产工艺特点，控制随物料入窑的氯 (Cl) 和氟 (F) 元素的投加量，以保证水泥的正常生产和熟料质量符合国家标准。入窑物料中氟元素含量不应大于 0.5%，氯元素含量不应大于 0.04%。

入窑物料中 F 元素或 Cl 元素含量的计算如式 (5) 所示。

$$C = \frac{C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r}{m_w + m_f + m_r} \quad (5)$$

式中：C 为入窑物料中 F 元素或 Cl 元素的含量，%；

$C_w$ 、 $C_f$  和  $C_r$  分别为固体废物、常规燃料和常规原料中的 F 元素或 Cl 元素含量，%；

$m_w$ 、 $m_f$  和  $m_r$  分别为单位时间内固体废物、常规燃料和常规原料的投加量，kg/h。

6.6.9 协同处置企业应控制物料中硫元素的投加量。通过配料系统投加的物料中硫化物硫与有机硫总含量不应大于 0.014%；从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量不应大于 3000mg/kg-cli。

从配料系统投加的物料中硫化物 S 和有机 S 总含量的计算如式 (6) 所示。

$$C = \frac{C_w \times m_w + C_r \times m_r}{m_w + m_r} \quad (6)$$

式中：C 为从配料系统投加的物料中硫化物 S 和有机 S 总含量，%；

$C_w$  和  $C_r$  分别为从配料系统投加的固体废物和常规原料中的硫化物 S 和有机 S 总含量，%；

$m_w$  和  $m_r$  分别为单位时间内固体废物和常规原料的投加量，kg/h。

从窑头、窑尾高温区投加的全 S 与配料系统投加的硫酸盐 S 总投加量的计算如式 (7) 所示。

$$FM_S = \frac{C_{w1} \times m_{w1} + C_{w2} \times m_{w2} + C_f \times m_f + C_r \times m_r}{m_{cli}} \quad (7)$$

式中： $FM_S$  为从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量，mg/kg-cli；

$C_{w1}$  和  $C_f$  分别为从高温区投加的固体废物和常规燃料中的全硫含量，%；

$C_{w2}$  和  $C_r$  分别为从配料系统投加的固体废物和常规原料中的硫酸盐 S 含量，%；

$m_{w1}$ 、 $m_{w2}$ 、 $m_f$  和  $m_r$  分别为单位时间内从高温区投加的固体废物、从配料系统投加的固体废物、常规燃料和常规原料的投加量，kg/h；

$m_{cli}$  为单位时间的熟料产量，kg/h。

## 7. 协同处置污染物排放控制要求

### 7.1 窑灰排放和旁路放风控制

7.1.1 为避免外循环过程中挥发性元素 (Hg、Tl) 在窑内的过度累积，协同处置水泥企业在发现排放烟气中 Hg 或 Tl 浓度过高时宜将除尘器收集的窑灰中的一部分排入水泥窑循环系统。

7.1.2 为避免内循环过程中挥发性元素和物质 (Pb、Cd、As 和碱金属氯化物、碱金属硫酸盐等) 在窑内的过度积累，协同处置企业可定期进行旁路放风。

7.1.3 未经处置的从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘不得再返回水泥窑生产熟料。

7.1.4 从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘若采用直接掺入水泥熟料的处置方式，应严格控制其掺入比例，确保水泥产品中的氯、碱、硫含量满足要求，水泥产品环境安全性满足相关标准的要求。

7.1.5 水泥窑旁路放风排气筒大气污染物排放限值按照 GB30485 的要求执行。

### 7.2 水泥产品环境安全性控制

7.2.1 生产的水泥产品质量应满足 GB175 的要求。

7.2.2 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品中污染物的浸出应满足国家相关标准。

7.2.3 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品的检测按照国家相关标准中的规定执行。

### 7.3 烟气排放控制

7.3.1 水泥窑协同处置固体废物的排放烟气应满足 GB30485 的要求。

7.3.2 按照 GB30485 的要求对协同处置固体废物水泥窑排放烟气进行监测。

7.3.3 水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度应满足 GB30485 的要求。

TOC 因协同处置固体废物增加的浓度的测定步骤如下：（1）测定水泥窑未协同处置固体废物时的 TOC 背景排放浓度；（2）测定水泥窑协同处置固体废物时的 TOC 排放浓度；（3）水泥窑协同处置固体废物时的 TOC 排放浓度与未协同处置固体废物时的 TOC 背景排放浓度之差即为 TOC 因协同处置固体废物增加的浓度。其中，当水泥生产原料来源未改变时，未协同处置固体废物时的 TOC 背景排放浓度可采用前次测定的数值。

### 7.4 废水排放控制

7.4.1 固体废物贮存和预处理设施以及固体废物运输车辆清洗产生的废水应经收集后按照 GB30485 的要求进行处理。

7.4.2 危险废物预处理设施和危险废物运输车辆清洗产生的废水处理污泥应作为危险废物进行管理和处置。

### 7.5 其他污染物排放控制

7.5.1 固体废物贮存、预处理等设施产生的废气应导入水泥窑高温区焚烧；或经过处理达到 GB14554 规定的限值后排放。

7.5.2 协同处置固体废物的水泥生产企业厂界恶臭污染物限值应按照 GB14554 执行。

## 8. 协同处置危险废物设施性能测试（试烧）要求

### 8.1 性能测试内容

8.1.1 协同处置企业在首次开展危险废物协同处置之前，应对协同处置设施进行性能测试以检验和评价水泥窑在协同处置危险废物的过程中对有机化合物的焚毁去除能力以及对污染物排放的控制效果。

性能测试包括未投加废物的空白测试和投加危险废物的试烧测试。

8.1.2 空白测试工况为未投加危险废物进行正常水泥生产时的工况，并采用窑磨一体机模式。

8.1.3 进行试烧测试时，应选择危险废物协同处置时的设计工况作为测试工况，采用窑磨一体机模式，按照危险废物设计的最大投加速率稳定投加危险废物，持续时间不小于 12 小时。

8.1.4 试烧测试时,应根据投加危险废物的特性和 8.1.5 的要求在危险废物中选择适当的有机标识物;如果试烧的危险废物不含有机标识物或其含量不能满足 8.1.7 的要求,需要外加有机标识物的化学品来进行试烧测试。

8.1.5 应根据以下原则选择有机标识物:

- (1) 可以与排放烟气中的有机物有效区分;
- (2) 具有较高的热稳定性和难降解等化学稳定性。

可以选择的有机标识物包括六氟化硫 ( $\text{SF}_6$ )、二氯苯、三氯苯、四氯苯和氯代甲烷。

8.1.6 在试烧测试时,含有机标识物的危险废物应分别在窑头和窑尾进行投加。若只选择上述两投加点之一进行性能测试,则在实际协同处置运行时,危险废物禁止从未经性能测试的投加点投入水泥窑。

8.1.7 有机标识物的投加速率应满足式 (8) 的要求。

$$FR_{tr} \geq DL_{tr} \times V_g \times 10^{-6} \quad (8)$$

其中:  $FR_{tr}$  为有机标识物的投加速率, kg/h;

$DL_{tr}$  为试烧测试时所采用的采样分析仪器对该有机标识物的检出限,  $\text{ng}/\text{Nm}^3$ ;

$V_g$  为试烧测试时,单位时间内的烟气产生量,  $\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

8.1.8 进行空白测试和试烧测试时,应按照 GB30485 的要求进行烟气排放检测。进行试烧测试时,还应进行烟气中有机标识物的检测。

8.1.9 试烧测试时,开始烟气采样的时间应在含有机标识物的危险废物稳定投加至少 4 小时后进行。

## 8.2 性能测试结果合格的判定依据

如果性能测试结果符合以下条件,可以认为性能测试合格:

- (1) 空白测试和试烧测试过程的烟气污染物排放浓度均满足 GB30485 要求。
- (2) 水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳 (TOC) 因协同处置固体废物增加的浓度满足 GB30485 的要求。

(3) 有机标识物的焚毁率 (DRE) 不小于 99.9999%,以连续 3 次测定结果的算术平均值作为判断依据。焚毁率 (DRE) 计算方法见式 (9)。

$$DRE_{tr} = \left(1 - \frac{C_{tr} \times V_g}{FR_{tr} \times 10^{12}}\right) \times 100\% \quad (9)$$

其中:  $DRE_{tr}$  为有机标识物的焚毁去除率, %;

$C_{tr}$  为排放烟气中有机标识物的浓度， $\text{ng}/\text{Nm}^3$ ；

$V_g$  为单位时间内的烟气体积流量， $\text{Nm}^3/\text{h}$ ；

$FR_{tr}$  为有机标识物的投加速率， $\text{kg}/\text{h}$ 。

## 9. 特殊废物协同处置技术要求

### 9.1 医疗废物

9.1.1 医疗废物在水泥窑中协同处置，除应满足本标准上述要求外，还应满足本节的特殊要求。

9.1.2 医疗废物的接收、贮存、输送和投加应该在专用隔离区内进行，不得与其它废物进行混合处理。

9.1.3 禁止在水泥窑中协同处置《医疗废物分类目录》中的易爆和含汞化学性废物。

9.1.4 医疗废物在入窑前禁止破碎等预处理，应与初级包装（包装袋和利器盒）一同直接入窑。

9.1.5 医疗废物的投加点优先选择窑尾烟室；投加装置和投加口应与医疗废物的包装尺寸相配备，不得损坏包装；投加口应配置保持气密性的装置，可采用双层折板门控制。

9.1.6 医疗废物的收集、运输、贮存和投加设施建设和运行应执行 HJ/T177、HJ 421 和《医疗废物集中处置技术规范（试行）》的相关要求。清洗污水除了可按照上述规范中的要求进行处理外，也可收集导入水泥窑高温区。

### 9.2 应急事件废物

9.2.1 协同处置应急事件废物应经当地省级环境保护主管部门的批准并接受其技术指导。

9.2.2 在对应急事件废物进行协同处置之前，应该根据废物产生源特性对废物进行必要的检测，确定废物特性后按照本标准的要求确定协同处置方案。

9.2.3 如果应急事件废物难以确定特性，应将该废物作为不明性质废物，按照第 9.3 节规定处理。

9.2.4 应优先选择具有危险废物经营许可证的水泥窑设施对应急事件废物进行协同处置。如果受条件限制，经当地省级环境保护主管部门批准，可选择不具有危险废物经营许可证的水泥窑设施，该设施及相应的协同处置过程应满足本标准危险废物协同处置的相关要求，但第 4.1.1 条 b 款、10.1 条除外。

9.2.5 如果预计协同处置时间不超过 3 个月，可以不经性能测试直接进行协同处置。如果预计协同处置时间超过 3 个月，则应按照协同处置方案确定的工况参数进行性能测试。性能测

试时的试烧废物可采用拟协同处置的应急事件废物，有机标识物及其投加不受第 8.1.4、8.1.5、8.1.7 条的限制。标识物可采用废物本身含有物质，按照设计的废物投加速率和废物本身含量投加。其他性能测试要求按照本标准第 8 章的相关规定执行。

9.2.6 如果应急事件废物的协同处置时间超过 1 年，则不适用第 9.2.4 和 9.2.5 条的特殊规定，按常规危险废物协同处置的相关要求进行管理。

### 9.3 不明性质废物

9.3.1 在接收不明性质废物后，应立即报告当地环境保护行政主管部门，必要时应报告当地安全生产行政主管部门和公安部门。

9.3.2 在确认不明性质废物不具有爆炸性后，可采取常规分析方法取样分析，确认废物性质后按照本标准的相关要求进行协同处置。

9.3.3 如果不明性质废物可能具有爆炸性，或者无法判断不明性质废物是否具有爆炸性，或者协同处置企业不具有对不明性质废物进行取样分析的能力，则不予接收。

9.3.4 不明性质废物在确认其性质之前，应单独贮存。不明性质废物单独贮存时间不得超过一周。

## 10. 人员与制度要求

### 10.1 专业技术人员配置

10.1.1 具有 1 名以上具备水泥工艺专业高级以上职称的专业技术人员：主要包括水泥工艺设备选型和水泥工艺布置等专业技术人才。

10.1.2 具有 1 名以上具备化学与化工专业中级以上职称的专业技术人员：主要包括危险化学品特性和安全处理方面的专业技术人才。

10.1.3 具有 3 名以上具备环境科学与工程专业中级以上职称的专业技术人员：主要包括固体废物的处理处置和管理技术、环境监测和环境污染控制技术等专业人才。

10.1.4 从事处置危险废物的单位应配备依法取得资质的专职安全管理人员。

### 10.2 人员培训制度

10.2.1 针对水泥窑协同处置技术的特点，企业应建立相应的培训制度，并针对管理人员、技术人员和操作人员分别进行专门的培训。

10.2.2 培训主要内容包括：固体废物管理、危险化学品管理、水泥窑协同处置技术、水泥生产管理技术、现场安全预防和人员防护等。

### 10.3 安全管理制度

10.3.1 从事固体废物协同处置的水泥企业应遵守水泥生产相关职业健康与安全生产标准和规范。

10.3.2 从事危险废物协同处置的企业应遵守危险化学品的相关安全法规，包括《危险化学品安全管理条例》和《废弃危险化学品污染环境防治办法》，避免危险废物不当操作和管理造成的安全事故。

10.3.3 从事固体废物协同处置的企业应根据企业特点制定相应的安全生产管理制度，针对固体废物收集、贮存、运输、协同处置过程中可能出现的安全问题，建立安全生产守则基本要求、消防安全管理制度、危险作业管理制度、剧毒品物管理制度、事故管理制度及其他安全生产管理制度。

#### 10.4 人员健康管理制度

10.4.1 建立从事危险废物作业人员的劳动保护制度，遵守 HJ/T176 中有关劳动安全卫生和劳动保护的要求。

10.4.2 协同处置企业应建立从业人员定期体检制度，明确从业人员在上岗前、离岗前和在岗过程中的体检频次和体检内容，并按期体检。

10.4.3 建立从业人员健康档案。

#### 10.5 应急管理制度

10.5.1 协同处置企业应遵守《关于加强环境应急管理工作的意见》和《突发环境事件应急预案管理办法》等相关要求，建立包括安全生产事故和突发环境事件在内的全面应急管理制度。

10.5.2 应急管理制度主要内容包括：应急管理组织体系，生产安全事故应急救援预案管理、突发环境事件应急预案管理、应急管理培训、应急演练、应急物资保障等。

10.5.3 应急管理组织体系包括应急管理领导小组和事故应急管理办公室，以企业主要负责人为组长。

10.5.4 应急管理领导小组负责《安全生产事故应急救援预案》的编制；预案要符合《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》，危险废物协同处置企业的预案还应符合《危险废物经营单位编制应急预案指南》，并保持与上级部门预案的衔接；根据国家法律法规及实际演练情况，适时修订应急预案，做到科学、易操作。

10.5.5 应急管理领导小组应按照《突发环境事件应急预案管理办法》和相关预案编制指南的要求编制《企业突发环境事件应急预案》，并向环境保护主管部门报备；同时按照《突发环境事件应急预案管理办法》要求，做好预案演练、培训、修订等工作。

10.5.6 协同处置企业每年至少进行一次全员应急管理培训，培训内容包括：事故预防、危险

辨识、事故报告、应急响应、各类事故处置方案、基本救护常识、避灾避险、逃生自救等。

10.5.7 协同处置企业应根据年度应急演练计划，每年至少分别安排一次桌面演练和综合演练，强化职工应急意识，提高应急队伍的反应速度和实战能力。

10.5.8 协同处置企业应根据预案做好应急救援设备、器材、防护用品、工具、材料、药品等保障工作；确保经费、物资供应，切实加强应急保障能力，并对应急救援设备、设施定期进行检测、维护、更新，确保性能完好；水泥企业要对电话、对讲机、手机等通讯器材进行经常性维护或更新，确保通讯畅通。

10.5.9 发生事故时，协同处置企业应立即启动应急预案，以营救遇险人员为重点，开展应急救援工作；要及时组织受威胁群众疏散、转移，做好安置工作。

10.5.10 协同处置企业在应对安全生产事故过程中，应采取必要措施，防止次生突发环境事件。

10.5.11 协同处置企业应按规定及时向相关主管部门报告生产安全事故和突发环境事件信息。

10.5.12 协同处置企业应配合环境保护主管部门对突发环境事件的调查处理和环境污染损害评估，及时落实整改措施。

10.5.13 协同处置企业应充分利用社会应急资源，与地方政府预案、上级主管单位及相关部门的预案和应急组织相衔接；企业应同各级救援中心签订救护协议，一旦发生企业不能自救的事故，请求救援中心支援。

## 10.6 操作运行记录制度

协同处置水泥企业应建立生产设施运行状况、设施维护和协同处置生产活动等的登记制度，主要记录内容应包括：

(1) 性能测试记录（性能测试所用水泥窑基本信息，包括窑型、规模、除尘器类型等；性能测试时所选择的有机有害标识物及其投加速率、投加位置；有机有害标识物的 DRE；性能测试时烟气排放物浓度；性能测试时水泥生产工况基本信息，包括窑头、窑尾温度和氧浓度，生料磨运行记录，增湿塔、余热发电锅炉和主除尘器工作状况等）。

(2) 固体废物的来源、重量、类别、入厂时间、运输车辆车牌号等。

(3) 协同处置日记录（每日贮存、预处理和协同处置的固体废物类别、数量等；固体废物运输车辆消毒记录；预处理和协同处置设施运行工艺控制参数记录，包括有害元素投加速率、废物投加速率、投加位置等；维修情况记录和生产事故的记录；旁路放风和窑灰处置记录）。

(4) 环境监测记录（烟气中污染物排放和水泥产品的污染控制监测结果）。

(5) 定期检测、评价及评估情况记录（定期对固体废物协同处置效果的评价，以及相关的改进措施记录；定期对固体废物协同处置设施运行及安全情况的检测和评估记录；定期对固体废物协同处置程序和人员操作进行安全评估，以及相关的改进措施记录）。

#### 10.7 环境管理制度

协同处置水泥企业应建立环境管理制度，主要包括：

(1) 协同处置固体废物单位应与通过相关计量认可认证的环境监测机构签订监测合同，定期开展监测，监测结果以书面形式向环境保护主管部门报告。

(2) 协同处置危险废物的单位应按照《危险废物经营许可证管理办法》要求办理《危险废物经营许可证》。

(3) 协同处置危险废物的单位应依法及时向环境保护主管部门报告危险废物管理计划。

(4) 协同处置危险废物单位的预处理、贮存、处置场所和盛装危险废物的容器等须按照相关标准设立危险废物标识。

(5) 协同处置危险废物单位应定期以书面形式向环境保护主管部门报危险废物经营情况报告。

(6) 涉及含重金属危险废物处置的，要建立环境信息披露制度，每年向社会发布企业年度环境报告，公布主要重金属污染物排放和环境管理情况。

附录 A

(资料性附录)

新型干法水泥窑固体废物投加点示意图

