

# 中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 2037—2013

---

## 含多氯联苯废物焚烧处置工程技术规范

**Technical specifications for centralized incineration disposal  
engineering on PCBs waste**

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。

2013-09-26 发布

2013-12-1 实施

---

环 境 保 护 部 发 布

# 目 次

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 1 适用范围 .....                | 1  |
| 2 规范性引用文件 .....             | 1  |
| 3 术语和定义.....                | 2  |
| 4 污染物与污染负荷 .....            | 4  |
| 5 总体要求 .....                | 4  |
| 6 含 PCBs 废物焚烧处置工程工艺设计 ..... | 5  |
| 7 主要工艺设备和材料 .....           | 9  |
| 8 检测和过程控制 .....             | 11 |
| 9 辅助工程设计.....               | 12 |
| 10 劳动安全与职业卫生 .....          | 13 |
| 11 施工与验收.....               | 14 |
| 12 运行与维护.....               | 15 |

# 前 言

为贯彻《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，规范含多氯联苯废物焚烧处置设施设计、建设及运行管理，防止含多氯联苯废物焚烧处置对环境的污染，保护环境，保障人体健康，制定本标准。

本标准规定了含多氯联苯废物焚烧处置工程设计、施工、验收和运行管理等过程中的有关技术要求。

本标准为指导性文件。

本标准首次发布。

本标准由环境保护部科技标准司组织制订。

本标准起草单位：沈阳环境科学研究院（国家环境保护危险废物处置工程技术(沈阳)中心）。

本标准由环境保护部 2013 年 09 月 26 日批准。

本标准自 2013 年 12 月 1 日起实施。

本标准由环境保护部解释。

# 含多氯联苯废物焚烧处置工程技术规范

## 1 适用范围

本标准规定了含多氯联苯废物焚烧处置工程设计、施工、验收和运行管理等过程的技术要求。

本标准适用于专门用于含多氯联苯废物焚烧处置工程的建设和运行。

## 2 规范性引用文件

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

|            |                      |
|------------|----------------------|
| GB151      | 管壳式换热器               |
| GB5085.1-7 | 危险废物鉴别标准             |
| GB7190     | 玻璃纤维增强塑料冷却塔          |
| GB8978     | 污水综合排放标准             |
| GB12348    | 工业企业厂界环境噪声排放标准       |
| GB12801    | 生产过程安全卫生要求总则         |
| GB13015    | 含多氯联苯废物污染控制标准        |
| GB15562.2  | 环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)场 |
| GB18452    | 破碎设备安全要求             |
| GB18484    | 危险废物焚烧污染控制标准         |
| GB18597    | 危险废物贮存污染控制标准         |
| GB/T28001  | 职业健康安全管理体系要求         |
| GB50019    | 采暖通风与空气调节设计规范        |
| GB50028    | 城镇燃气设计规范             |
| GB50034    | 建筑照明设计规范             |
| GB50057    | 建筑物防雷规范              |
| GB50062    | 电力装置的继电保护和自动装置设计规范   |
| GB50156    | 加油加气站设计与施工规范         |
| GB50431    | 带式输送机工程设计规范          |
| GB502221   | 钢结构工程质量评定标准          |
| GBJ14      | 室外排水设计规范             |
| GBJ16      | 建筑设计防火规范             |

|              |                              |
|--------------|------------------------------|
| GBJ22        | 厂矿道路设计规范                     |
| GBJ87        | 工业企业噪声控制设计规范                 |
| GBJ140       | 建筑灭火器配置设计规范                  |
| GB/T19923    | 城市污水再生利用 工业用水水质              |
| GBZ1         | 工业企业设计卫生标准                   |
| GBZ2.1       | 工作场所有害因素职业接触限值 化学有害因素        |
| GBZ2.2       | 工作场所有害因素职业接触限值 物理因素          |
| HJ/T20       | 工业固体废物采样制样技术规范               |
| HJ/T176      | 危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范           |
| HJ/T324      | 环境保护产品技术要求 袋式除尘器 滤料          |
| HJ/T324      | 环境保护产品技术要求 袋式除尘器 滤袋          |
| HJ/T365      | 危险废物(含医疗废物)焚烧处置设施二恶英排放监测技术规范 |
| HJ561-2010   | 危险废物(含医疗废物)焚烧处置设施性能测试技术规范    |
| HJ 2020-2012 | 袋式除尘工程通用技术规范                 |
| HG/T 20566   | 回转窑设计规定                      |
| JB/T1388     | 复摆颚式破碎机技术要求                  |
| JB/T8690     | 工业通风机噪声限值                    |

《污染源监测管理办法》(环发[1999]第 246 号)

《危险废物转移联单管理办法》(国家环境保护总局令第 5 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]第 48 号)

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1 含多氯联苯废物 polychlorinated biphenyls for waste

指列入《国家危险废物名录》中的含多氯联苯(PCBs)废物。

#### 3.2 焚烧 incineration

指高温焚化燃烧含 PCBs 废物使之分解并无害化的过程。

#### 3.3 焚烧炉 incinerator

指焚烧含 PCBs 废物的主体装置,为回转窑和二燃室组成的热解气化焚烧炉。

#### 3.4 焚烧量 incineration amount

指单位时间焚烧炉焚烧含 PCBs 废物的重量。

#### 3.5 焚烧残余物 incineration residues

指焚烧含 PCBs 废物后排出的燃烧残渣、经尾气净化装置产生的飞灰和其他固态和半固态物质。

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

指被焚烧废物中 PCBs 的质量与残留在排放烟气中的 PCBs 质量之差，占被焚烧的 PCBs 质量的百分比。DRE 的表达式如下：

$$DRE=(W_i-W_o)/W_i \times 100\% \text{-----}(1)$$

式中：

$W_i$ —为单位时间内被焚烧物中 PCBs 的质量，kg/h；

$W_o$ —为单位时间内烟道排放气中 PCBs 的质量，kg/h。

### 3.7 热灼减率 loss of ignition

指焚烧残渣经灼热减少的质量占原焚烧残渣质量的百分数。其计算公式如下：

$$P=(A-B)/A \times 100\% \text{-----}(2)$$

式中：

$P$ —热灼减率，%；

$A$ —干燥后原始焚烧残渣在室温下的质量，g；

$B$ —焚烧残渣经 600℃(±25℃)3h 灼热后冷却至室温的质量，g。

### 3.8 烟气停留时间 retention time

指燃烧所产生的烟气从最后的燃烧器出口到烟道降温喷湿引射口之间的停留时间。

[GB18484]

### 3.9 焚烧炉温度 incinerator temperature

指焚烧炉燃烧室出口中心的温度。[GB18484]

### 3.10 燃烧效率(CE) combustion efficiency

指烟道排出气体中二氧化碳浓度与二氧化碳和一氧化碳浓度之和的百分比，以 CE 表示，其计算公式为：

$$CE=[CO_2]/([CO_2]+[CO]) \times 100\% \text{-----}(3)$$

式中：

$[CO_2]$ 和 $[CO]$ —分别为燃烧后排气中  $CO_2$  和  $CO$  的浓度。[GB18484]

### 3.11 二噁英类 dioxins

指多氯代二苯并-对-二噁英和多氯代二苯并呋喃类物质的总称[GB18484]。

### 3.12 二噁英毒性当量(TEQ) toxic equivalent

指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，以 TEQ 表示，其计算公式为：

$$TEQ=\sum(\text{二噁英毒性同类物浓度} \times \text{TEF}) \text{-----}(4)$$

式中：

TEF (Toxicity Equivalency Factor) —二噁英毒性当量因子。[GB18484]

#### 4 污染物与污染负荷

4.1 含 PCBs 废物主要为含 PCBs 的电容器、变压器、液体以及被 PCBs 污染的土壤、混凝土构筑物和其他被 PCBs 污染的物品。

4.2 入炉焚烧废物氯元素含量应控制在 20%以内。

#### 5 总体要求

##### 5.1 一般规定

5.1.1 含 PCBs 废物的焚烧处置应按 GB13015 执行。

5.1.2 含 PCBs 废物焚烧处置工程大气污染防治应满足 GB18597 要求。

5.1.3 含 PCBs 废物焚烧处置工程运行产生的工艺废水可经处理后回用或通过闪蒸的方式处理。

5.1.4 含 PCBs 废物焚烧处置工程运行中新产生的固体废物属于危险废物。

5.1.5 含 PCBs 废物焚烧处置工程厂界噪声应符合 GB12348 的要求。

5.1.6 含 PCBs 废物焚烧处置工程应设置烟气在线监测系统，监测指标应满足 HJ/T167 的相关要求。

##### 5.2 工程构成

5.2.1 含 PCBs 废物焚烧处置工程的由主体工程和辅助工程组成。

5.2.2 含 PCBs 废物焚烧处置工程的主体工程包括：特性分析系统、贮存系统、预处理及传送系统、焚烧系统、烟气净化系统、工艺废水处理系统、自动化控制系统、监测系统、应急响应系统等。

5.2.3 含 PCBs 废物焚烧处置工程的辅助工程包括：厂区围墙、道路、消防、供配电、辅助油料供应、给排水、暖通空调、维修、仓储、通信及职业安全防护等。

##### 5.3 厂址选择

5.3.1 含 PCBs 废物焚烧处置工程厂址条件应符合 HJ/T176 中提出的相关要求，应满足环境影响评价报告书的相关的要求。

##### 5.4 总图设计

5.4.1 含 PCBs 废物焚烧处置工程的总图设计，应根据含 PCBs 废物的性质及其焚烧处置的特点，充分考虑预检验、接收计量、卸车、贮存及预处理、焚烧、灰渣处理、烟气净化、工艺废水处理等主要处置工艺流程，并经多个方案综合比较后确定。

5.4.2 含 PCBs 废物焚烧处置工程的竖向设计应充分考虑各易受污染区域与事故池的相对标高，进而保证污染区域废水和地面初期雨水顺利排入事故池，事故池的容量设计应满足 HJ/T167 中的相关规定。

5.4.3 含 PCBs 废物焚烧处置工程的预处理设施、进料设施、焚烧处置设施、工艺废水处理设施不应露天设置，安装以上设施的车间应具备满足工艺操作的足够空间。

5.4.4 含 PCBs 废物焚烧处置工程厂区出入口应实现人流和物流分离。

5.4.5 含 PCBs 废物焚烧处置工程厂区边界应设置围墙或其他防护栅栏，防止家畜和无关人员进入。

## 5.5 总平面布置

5.5.1 含 PCBs 废物焚烧处置工程应以焚烧厂房为主体进行布置，其他各项设施应按含 PCBs 废物处置流程合理安排，确保相关设备联系良好，功能发挥充分，保证运行安全。同时应避免生产作业区与办公区交叉。

5.5.2 含 PCBs 废物焚烧处置工程的入厂预检区、计量衡器、贮存区的位置以及含 PCBs 废物厂内输送路线应合理布置，尽量减少废物的输送次数和转运距离。

5.5.3 含 PCBs 废物焚烧处置工程焚烧线物料流向应与厂区主导风向一致，烟囱设于厂区的下风向处。供水设施应建于厂区的主导上风向处。

## 5.6 厂区道路

5.6.1 含 PCBs 废物焚烧处置工程厂区内道路荷载等级应符合 GBJ22 中的有关规定，并能满足交通运输、消防及各种管线的铺设要求，路面宜采用水泥混凝土或沥青混凝土。

5.6.2 含 PCBs 废物焚烧处置工程厂区行车道路宜环形设置，路面宽度不应小于 6m。厂房外应设消防道路，道路的宽度不应小于 3.5m。

5.6.3 含 PCBs 废物焚烧处置工程厂区内，可在物流出入口附近设置废物运输车辆临时停车场。

## 6 含 PCBs 废物焚烧处置工程工艺设计

### 6.1 含 PCBs 废物焚烧处置工艺流程

6.1.1 含 PCBs 废物焚烧处置主要包括废物接收、特性分析、分类贮存、预处理、输送及进料、焚烧处置、烟气净化及工艺废水处理等工艺环节。

6.1.2 含 PCBs 废物焚烧处置工艺流程要能实现各工艺环节的有效衔接，具体流程如图 1 所示。

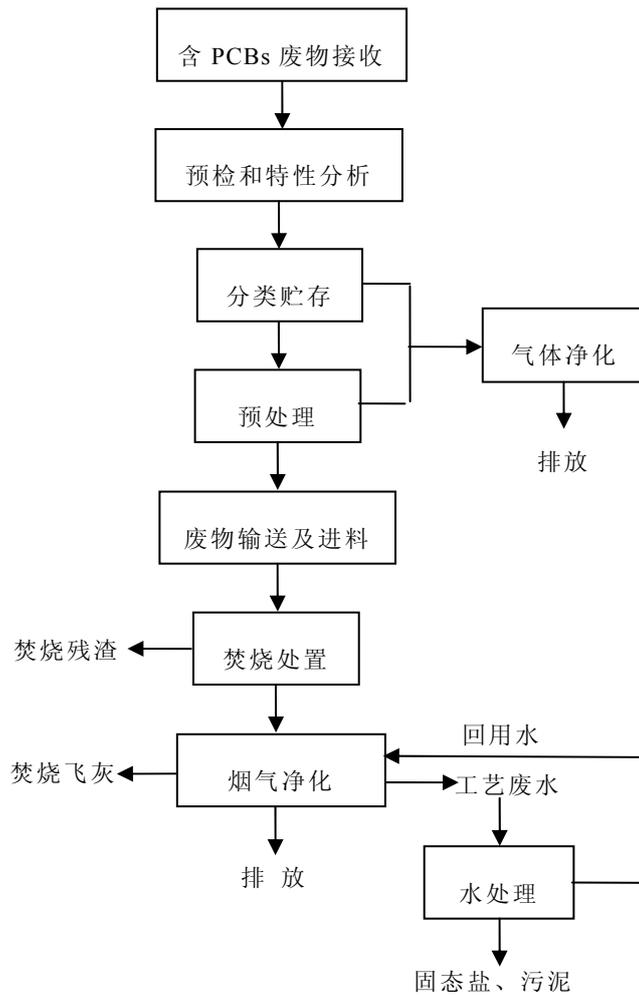


图 1 含 PCBs 废物焚烧处置工程工艺流程

## 6.2 废物的接收

6.2.1 含 PCBs 废物焚烧处置工程应设置废物进厂预检区，预检区设计应满足如下要求：

- 预检区位置及地面积应能满足车辆进出要求；
- 预检区地面应为硬覆盖，防渗需满足 GB18597 中的相关要求；
- 预检区四周应设置隔离渠，防止液体废物意外泄露。

6.2.2 含 PCBs 废物焚烧处置工程需配置称重衡器，配置要求按照 HJ/T176 的相关规定执行。

## 6.3 废物的特性分析

6.3.1 含 PCBs 废物焚烧处置工程特性分析鉴别实验室应具备样品前处理、PCBs 含量测定、元素分析、热值测定及水分测定等功能，能对进厂的含 PCBs 废物的物理性质、PCBs 含量、卤素含量、S 含量、N 含量、重金属元素组成及含量等进行分析。分析检测仪器的配备要求见 7.1。

6.3.2 含 PCBs 废物的 PCBs 分析，应按国家现行的分析方法进行。

6.3.3 含 PCBs 废物焚烧处置工程应建立含 PCBs 废物特性分析鉴别数据存储系统。

## 6.4 废物的贮存

6.4.1 含 PCBs 废物贮存应符合 GB18597 的各项要求，并按 GB15662.2 中的相关要求的设置标识。

6.4.2 含 PCBs 废物贮存库应根据预测总库存容量、废物的种类、配套设施要求及现有场地条件进行设计和建设。库内功能区划分可分为废物卸车区、贮存区、预处理区等。

6.4.3 含 PCBs 废物贮存库四周应设置隔离渠，防止液体废物意外泄漏扩散。

6.4.4 含 PCBs 废物卸车区场地应铺设带有围堰的钢板地面，防止含 PCBs 废物散落时发生渗透污染发。

6.4.5 含 PCBs 废物贮存区应分区设计，将不同形态的废物进行分区贮存，贮存区应按含 PCBs 废物种类及预测贮存数量建设分区贮存仓和贮存槽，其设计应满足 GB18597 中的相关规定。

6.4.6 含 PCBs 废物贮存库应设置机械通风，实现库房内处于微负压状态。库内排出的空气应经初滤和吸附处理达标后外排或引入运行的焚烧炉进行焚烧。

6.4.7 含 PCBs 废物贮存库应按 GBJ16 和 GBJ140 规定，建设完备的消防系统，并合理配置火灾预警及灭火器材。

6.4.8 含 PCBs 废物贮存库区应配置起重机、挂式电动抓斗、小型叉车和小型铲车等装卸设备。并根据需要配置可移动固态物料皮带输送机和专用容器、工器具等。

6.4.9 含 PCBs 废物贮存库中应配置应急处理所需的吸收棉、锯末、沙子、铁锹、铁槽等材料 and 物品。

## 6.5 废物的预处理

6.5.1 含 PCBs 废物预处理一般包括分选分类，变压器的放油、拆解、清洗，电容器剪切破碎，混凝土构筑物破碎及其它物料破碎，液体过滤，物料混配等。

6.5.2 含 PCBs 废物应首先进行必要的分选分类，可配置振动筛等设备用于土壤和较大石块、混凝土构筑物分选作业。

6.5.3 含 PCBs 变压器的放油、清洗和拆解过程应配置必要的安全防护用具。

6.5.4 含 PCBs 电容器切割、分离设备应安装在封闭间内。电容器破碎粒度不大于  $300\text{mm} \times 150\text{mm} \times 150\text{mm}$ 。

6.5.5 接收的被 PCBs 污染的贮存槽破碎物(包括砖混结构，混凝土捣制结构和混凝土预制结构)应进行破碎，破碎粒度以不大于 100mm 为宜。

6.5.6 含 PCBs 油经过滤净化后应由专用泵通过计量装置输送进入雾化燃烧器，并根据需要配置加压加温装置。

6.5.7 含 PCBs 废物焚烧前应根据其成分、热值等参数进行配伍，配伍过程中应采用混料装置对废物进行机械混配。

6.5.8 含 PCBs 废物的各种预处理装置均应在集气罩下运行，引出的气体经集中净化装置处理达标后排空或引入焚烧系统进行焚烧处置。

## 6.6 废物的输送及进料

6.6.1 含 PCBs 废物应按液体和散装固体废物进行分类输送。

6.6.2 含 PCBs 的散装固体废物或污泥，应首先去除包装，并采用封闭的专用输送带或螺旋输送机送至焚烧炉内。

6.6.3 含 PCBs 废物的输送通道下部应设置便于清理的钢板槽，保证所有散落的废物不能溢出。

6.6.4 含 PCBs 废物焚烧处置进料设备设计应考虑进料的连续性，并设置进料口封闭装置，防止焚烧烟气溢出。

6.6.5 含 PCBs 液体废物宜采用泵及耐压管道输送至焚烧炉液体燃烧器前，输送及进料装置应具备防溅、防散落功能。

## 6.7 废物的焚烧处置

### 6.7.1 焚烧系统

6.7.1.1 含 PCBs 废物焚烧工艺应采用回转窑接二燃室组成的热解气化焚烧炉。废物中的 PCBs 在回转窑中热解、气化，含 PCBs 气体在二燃室高温气氛下充分裂解焚烧。

6.7.1.2 回转窑的温度应控制在 900℃ 以上，废物在回转窑内的停留时间一般应大于 30 分钟，出炉的焚烧残渣热灼减率应小于 5%。

6.7.1.3 二燃室烟气焚烧温度应控制在 1200℃ 以上，烟气停留时间不小于 2 秒钟。

6.7.1.4 回转窑窑壁和二燃室炉壁均应采取保温隔热措施。

6.7.1.5 回转窑废物入口、回转窑与二燃室连接处、检修炉门等的设计均应满足系统的密封性要求。

6.7.1.6 含 PCBs 废物焚烧装置宜采用自动连续方式进行排渣，不应采用人工方式。若采用干式出渣，应设有喷淋水装置，用于灰渣冷却和避免扬尘。

6.7.1.7 含 PCBs 废物焚烧装置应设有焚烧残渣和飞灰收集、输送、包装、暂存等装置，各装置应密闭。

### 6.7.2 烟气净化系统

6.7.2.1 含 PCBs 废物焚烧处置产生的烟气为高含氯烟气，应采用湿法急冷、碱溶液喷淋、烟气再热、活性炭吸附和布袋除尘的组合工艺技术进行净化，不应采用干法或半干法进行烟气脱酸。

6.7.2.2 烟气湿法急冷应使烟气在 1 秒钟内急剧冷却至 150℃ 以下。

6.7.2.3 烟气碱溶液喷淋在烟气急冷后，可采用氢氧化钠等碱性溶液喷淋脱酸，中和其中的氯化氢。

6.7.2.4 烟气脱酸后为提高活性炭吸附效率和防止烟气在布袋内结露，应采用间接或直接的方式对其进行再热升温至 130℃ 以上。

6.7.2.5 再热后的烟气进入布袋除尘器前，应采用喷入活性炭粉或其它高效的技术去除二噁英等污染物。在喷入活性炭粉之前可选择喷入石灰粉，吸收烟气中的残余酸性物质和过量水分。

6.7.2.6 烟气除尘应采用布袋除尘器，不宜采用电除尘装置。布袋除尘器的设计、制造、安装应符合 HJ2020 相关要求。

### 6.7.3 工艺废水处理系统

6.7.3.1 含 PCBs 废物焚烧处置过程中产生的工艺废水主要包括烟气急冷水、碱溶液喷淋废水及车间场地清洗废水，应建设回用处理设施或闪蒸设施。同时，厂区的初期雨水也应按工艺废水进行处理。

6.7.3.2 工艺废水处理系统一般应包括均质调节池、换热冷却装置、絮凝沉降罐、脱盐装置、贮水池及其它辅助装置，工艺废水处理应在密闭条件下进行。

6.7.3.3 工艺废水处理系统的水泵及管道均应满足耐温、耐压和耐腐蚀的要求。

6.7.3.4 工艺废水均质调节池容积应大于系统连续运行 12 小时产生的废水总量。

6.7.3.5 工艺废水应通过间接冷却方式散热降温，不可采用将工艺废水直接散热排空的方式冷却。换热和冷却装置的设计应分别符合 GB151、GB7190 的相关要求。

6.7.3.6 工艺废水脱盐宜采用电渗析、反渗透等设备，脱盐处理后回用水中含盐量不得高于 1000mg/L。

6.7.3.7 工艺废水处理产生的盐和污泥应按危险废物进行管理和处置。

## 7 主要工艺设备和材料

### 7.1 检测仪器

7.1.1 PCBs 分析仪器，应能实现定性、定量分析。

7.1.2 重金属成分检测仪器，检测项目至少应包括 Cd、Pb、As、Cu、Mn、Zn、Hg 等。

7.1.3 非金属成分含量检测仪器，检测项目至少应包括 Cl、F 等。

7.1.4 热值测定仪和水分测定仪。

7.1.5 含 PCBs 焚烧处置工程所有检测仪器的选择及使用应符合相关标准的要求。

### 7.2 破碎设备

7.2.1 含 PCBs 电容器破碎设备应包括破碎主机、液压站、出料输送机、含 PCBs 油收集和金属壳体及瓷件分捡、操作平台及控制柜等。

7.2.2 被 PCBs 污染的混凝土构筑物等可采用颚式破碎机进行破碎。颚式破碎机的设计、制造应满足 JB/T1388 的相关要求，设备安装和使用应符合 GB18452 的相关要求。

### 7.3 输送设备

7.3.1 固体废物输送应通过封闭的廊道输送至焚烧炉前，可采用皮带输送机进行输送，皮带输送机的设计及制作应符合 GB50431 中的有关规定。

7.3.2 液体废物输送泵应选用耐油高压液体输送泵，输送管道应选择耐油、耐高压材质。

### 7.4 焚烧炉

7.4.1 回转窑的设计及制造需符合 HG/T 20566 中的相关规定。

7.4.2 二燃室内衬的耐火材料应能在 1250℃ 条件下长期稳定工作。

7.4.3 焚烧炉及高温烟道应采用耐酸性气体、高温腐蚀的高铝耐火材料。

## 7.5 出渣设备

7.5.1 焚烧残渣宜采用自动链板式排渣机，实现焚烧残渣的连续自动输送，

7.5.2 若采用干式出渣方式应设有喷淋水装置进行冷却。

## 7.6 烟气急冷器

7.6.1 烟气急冷器宜采用文丘里急冷器，急冷器材质宜使用钛合金等耐腐蚀材料。

7.6.2 烟气入口处与喷淋水接触之前的部位，应内衬耐火材料，以避免高温烟气对其的烧损。

## 7.7 碱液喷淋及活性炭粉、石灰喷射装置

7.7.1 碱液喷淋装置的喷淋设备、管路及其他辅助配件应采用耐碱腐蚀的材料制造。

7.7.2 碱溶液应由专门的配制系统提供，碱液浓度为 2~10%。该系统应至少包括以下主要设备：

- a) 带搅拌器的碱液配置罐；
- b) 碱液存储罐，罐体容积应能贮存满足 4 小时的碱液喷淋量；
- c) 碱液输送泵，应能实现变频调速，调节喷碱液的量。

7.7.3 活性炭粉和石灰粉喷射装置应具有自动调节喷射量及计量功能，应至少包括以下设备：

- a) 存储物料的储料罐；
- b) 输送物料的气泵；
- c) 具有累计计量功能的计量装置。

## 7.8 布袋除尘器

7.8.1 布袋除尘器的设计及制造应满足 HJ2020-2012 的相关要求。

7.8.2 布袋除尘器滤料及滤袋的选择应满足 HJ/T324 中的相关要求。

## 7.9 引风机

7.9.1 引风机的选择应以高效、节能、经久耐用、便于操作和维修为原则。

7.9.2 引风机选择应满足以下条件：

- a) 引风机流量范围调整应能满足系统风量变化要求；
- b) 引风机的工作压力应能满足最不利点处所需风压的要求；
- c) 所选引风机应能经常保持在高效区内运行；
- d) 当引风机的运行工况发生改变时，应对引风机的特征工作曲线进行修正。

## 7.10 水泵

7.10.1 水泵选择应以高效节能、不宜堵塞、经久耐用、便于维修为原则。

7.10.2 水泵的选型应根据其所输送介质的特性及水泵的用途来确定，并应满足下列条件：

- a) 水泵流量的调节范围应能满足废水处理中水量变化的要求；
- b) 水泵的工作压力应能满足最不利点处所需水压的要求；

- c) 所选水泵应能经常保持在高效区内运行；
- d) 当水泵的运行工况发生改变时，应对水泵的特征工作曲线进行修正。

## 8 检测和过程控制

### 8.1 一般要求

- 8.1.1 含 PCBs 废物焚烧处置过程应配置相关的检测设备和控制系统。
- 8.1.2 检测设备的配置应能准确反映处置设施的运行状况。
- 8.1.3 控制系统的配置应能保证处置设施的运行安全可靠、改善劳动条件、提高科学管理水平。

### 8.2 检测

- 8.2.1 焚烧设施及气体净化设施应设置温度、压力、烟气流量及烟气含氧量的测量仪表。
- 8.2.2 含 PCBs 废物焚烧处置工程烟气在线监测设备的配置、运行和维护需满足 HJ/T176 中的相关规定。

8.2.3 工艺废水处理应配置工艺废水检测设备，至少应包括如下检测内容：

- a) 均质调节池的工艺废水 PH 值检测；
- b) 回用水含盐量的检测。

### 8.3 过程控制

8.3.1 含 PCBs 废物焚烧处置设施应配置完善的自动控制系统。至少应该包括焚烧控制系统、烟气净化控制系统、工艺废水处理控制系统、燃料油供应控制系统、预警保安控制系统及工业电视监视系统。

8.3.2 应有焚烧装置各工艺参数即时显示和各焚烧关键参数的自动控制，主要显示及控制参数应至少包括以下内容：

- a) 回转窑窑头温度和压力；
- b) 二燃室烟气入口温度和压力；
- c) 二燃室烟气出口温度、压力以及烟气中含氧量。

8.3.3 焚烧控制系统应设自动控制和现场手动控制两种操作方式。焚烧控制系统应符合如下技术要求：

- a) 固态、半固态物料上料装置进料量应能在额定量的 30~120%之间可调控；
- b) 回转窑转数和一次风机转数应能在额定转数的 20~100%之间无级可调控；
- c) 回转窑、二燃室炉膛温度应在额定上下限温度内可调控；
- d) 自动控制系统应具备主要工况参数超标时自动停止投料功能。

8.3.4 烟气净化控制系统应符合如下技术要求：

- a) 急冷喷淋水量应在额定量的 30~100%间可调控；
- b) 喷入碱液量应在额定量的 50~100%间可调控；
- c) 急冷后的烟气温度不超过 150℃；
- d) 烟气再热系统加热后烟气温度在 130℃以上。

8.3.5 控制系统应能实现对焚烧炉、烟气净化、工艺污水处理及辅助系统的远程监控及分散控制，并应设置独立于远程监控及分散控制系统的紧急停车系统。

8.3.6 对物料传输过程以及焚烧线的重要环节，应在中央控制室设置工况参数集中显示、现场工业电视显示和存储记录。

## 9 辅助工程设计

### 9.1 电气系统

9.1.1 含 PCBs 废物焚烧处置工程的主要用电负荷应为 AC380/220，负荷等级为二级，并应设有备用电源。

9.1.2 高压配电装置、继电保护和安全自动装置、过电压保护和接地要求应分别符合国家 GB50062、DL/T620 和 DL/T621 中的有关规定。

9.1.3 照明设计应符合国家 GB50034 中的有关规定。

9.1.4 主要出入口、通道、楼梯间以及远离处置厂房的工作场所的事故照明，宜采用自带蓄电池应急灯。

### 9.2 能源供应

9.2.1 含 PCBs 废物焚烧处置工程以燃料油为处置能源时，贮存及供给系统应符合 GB50156 中的有关规定。

9.2.2 含 PCBs 废物焚烧处置工程以燃气为处置能源时，贮存及供给系统应符合 GB50028 中的有关规定。

### 9.3 给排水及消防

#### 9.3.1 给水

9.3.1.1 含 PCBs 废物焚烧处置工程应有稳定的供水水源和完善的供水设施。

9.3.1.2 生产用水和生活用水系统应按国家现行标准和规范执行。

#### 9.3.2 排水

9.3.2.1 含 PCBs 废物焚烧处置工程应进行雨污分流设计，雨水量设计重现期应符合 GBJ14 中的有关规定。

9.3.2.2 含 PCBs 废物焚烧处置工程应根据当地排水管网情况和污水排放要求设置相应的污水处理设施和排水设施。

#### 9.3.3 消防

9.3.3.1 含 PCBs 废物焚烧处置工程消防设施的设置必须满足厂区消防要求，消防设施应符合国家现行的防火规范要求。

9.3.3.2 含 PCBs 废物焚烧处置工程焚烧厂房应设置室内消火栓给水系统，并应符合 GBJ16 中的有关规定。

9.3.3.3 消防器材的设置应符合 GBJ140 中的有关规定，并定期检查、验核消防器材效用并及时更换。

9.3.3.4 防火分区面积划分应符合 GBJ16 中的有关规定。

9.3.3.5 厂房内部的装修设计应符合 GB50221 中的有关规定。

#### 9.4 暖通空调

9.4.1 含 PCBs 废物焚烧处置工程建筑物的采暖及空调设计应符合 GB50019 中的有关规定。

9.4.2 含 PCBs 废物焚烧处置工程厂房应保持良好的通风环境，若自然通风条件不能满足室内卫生要求时，应采用机械强制通风。

### 10 劳动安全与职业卫生

#### 10.1 一般规定

10.1.1 含 PCBs 废物焚烧处置工程在设计、建设和运行过程中，应高度重视劳动安全和职业卫生，采取相应措施，消除事故隐患，防止事故发生。

10.1.2 含 PCBs 废物焚烧处置工程劳动安全和职业卫生应符合 GB12801 和《关于生产性建设工程项目职业安全监察的暂行规定》中的有关规定。

10.1.3 含 PCBs 废物焚烧处置工程业主或运行单位应对劳动者进行劳动安全与职业卫生培训。

#### 10.2 劳动安全

10.2.1 含 PCBs 废物焚烧处置工程的生产车间、变压器室、储备仓库、燃油库及其它建(构)筑物耐火等级的设计应符合 HJ/T176 中的相关要求。

10.2.2 含 PCBs 废物焚烧处置工程的压力容器应按压力容器设计的有关规定进行设计和检验，焚烧炉等高温设备和管道均应设置保温绝热层。

10.2.3 含 PCBs 废物焚烧处置工程中通常不带电的电气设备的金属外壳均应采取接地或接零保护，场区钢结构、排气管、排风管和铁栏杆等金属物应采用等电位联接。

10.2.4 含 PCBs 废物焚烧处置工程的各种机械设备裸露传动部分或运动部分应设置防护罩，不能设置防护罩的应设置防护栏杆，周围应保持一定的操作活动空间，以免发生机械伤害事故。

10.2.5 含 PCBs 废物焚烧处置工程的各生产构筑物应设置便于行走的操作平台、走道、安全护栏和扶手，栏杆高度和强度应符合国家有关劳动安全卫生规定，主要通道应设置应急灯。

10.2.6 含 PCBs 废物焚烧处置工程输送和储存易燃、易爆物质的设备和管道应设置泄爆装置，并采取防静电接地措施，不得使用易积累静电的绝缘材料。

10.2.7 含 PCBs 废物焚烧处置工程应采取相应的避雷措施，其设计应符合 GB50057 的有关规定。

10.2.8 含 PCBs 废物焚烧处置工程在设备安装和检修时应有相应的安全保护设施。

#### 10.3 职业卫生

10.3.1 含 PCBs 废物焚烧处置工程职业卫生体系应符合 GB/T28001 的规定，职业卫生

设计应符合 GBZ1 的规定，工作场所有害物质浓度应符合 GBZ2.1 和 GBZ2.2 的规定，风机噪声应符合 JB/T8690 的规定。

10.3.2 含 PCBs 废物焚烧处置工程应设置职业病防护设备、应急救援设施，并应进行经常性的维护、检修，定期检测其性能和效果，确保其处于正常状态，不得擅自拆除或者停止使用。

10.3.3 对含 PCBs 废物焚烧处置工程可能发生急性职业损伤的有毒、有害工作场所，应当设置报警装置，配置现场急救用品、冲洗设备、应急撤离通道和必要的泄险区。

10.3.4 含 PCBs 废物焚烧处置工程运行作业的现场人员，应根据岗位的 PCBs 危害的风险程度，分级配备必要的劳动保护及个人防护装备，如防溅安全护目镜、全面罩、呼吸器、防渗手套、防护服等。

10.3.5 从事含 PCBs 废物装卸、破碎、输送等直接接触含 PCBs 废物岗位作业人员上岗前必须在规定区位换下衣着，通过沐浴间进入专门的更衣间穿着工作服及防护用品。

10.3.6 与含 PCBs 废物接触过的工具、用品，使用过的劳保、防护用品必须严格管理。重复使用的物品应指定存放区，不得随意乱放。

10.3.7 应制订切实可行的人员伤害急救处置预案，并进行必要的训练和演习。

## 11 施工与验收

### 11.1 工程施工

11.1.1 含 PCBs 废物焚烧处置工程施工单位应具有与该工程相应的资质等级。

11.1.2 含 PCBs 废物焚烧处置工程施工前应根据设计文件或招标文件编制施工方案和准备施工设备及设施，并根据工程设计图纸、技术文件、设备图纸等组织施工。

11.1.3 含 PCBs 废物焚烧处置工程施工和设备安装应符合相应的国家或行业规范，施工质量应符合《建设工程质量管理条例》的有关规定。

11.1.4 含 PCBs 废物焚烧处置工程施工使用的材料、半成品、部件应符合国家现行标准和设计要求，并取得供货商的合格证书，不得使用不合格产品。

11.1.5 含 PCBs 废物焚烧处置工程施工管理主要应包括人员、机具、设备、材料、方法和环境等要素。

### 11.2 竣工验收

11.2.1 含 PCBs 废物焚烧处置工程竣工验收应当具备以下条件：

11.2.1.1 批准的投资计划文件、初步设计文件中规定的建设内容全部完成，建设地点、建设规模、工艺技术符合要求，满足使用功能要求，且各单元工程交工验收合格。

11.2.1.2 安全卫生设施、消防设施等通过有关专项验收。

11.2.1.3 焚烧系统应有三次以上在设计工况下连续 72 小时稳定运行的工艺运行记录和污染物排放监测记录（不含二噁英），焚烧处理负荷应达到设计能力的 75%（含）以上，其他处理系统应有两次以上运行工艺记录和污染物排放监测记录（不含二噁英），以充分证明设施建设

符合设计要求，能够满足设施运行所需要的性能和质量要求以及安全、环保要求。

11.2.2 含 PCBs 废物焚烧处置工程竣工后，验收执行《建设项目（工程）竣工验收办法》的有关要求。

### 11.3 环境保护验收

11.3.1 含 PCBs 废物焚烧处置工程竣工环境保护验收应执行《建设项目竣工环境保护验收管理办法》和行业环境保护验收规范。

11.3.2 含 PCBs 废物焚烧处置工程环境保护验收监测应符合《建设项目环境保护设施竣工验收监测技术要求》的规定。

11.3.3 建设单位应结合试运行组织具备相应资质的单位进行性能测试，并提交性能测试报告和工程质量验收报告

11.3.4 含 PCBs 废物焚烧处置工程污染治理设施的自动连续监测及数据传输系统，应与本工程同时进行环境保护验收。

## 12 运行与维护

### 12.1 一般规定

12.1.1 含 PCBs 废物焚烧处置工程正式运行前应申领危险废物经营许可证。

12.1.2 含 PCBs 废物焚烧处置工程运行单位应拥有含 PCBs 废物焚烧处置的专业技术人员队伍。其主要管理层，专职专业技术人员（含 PCBs 废物处置工艺、环境保护设备、热工、检测化验等）配置应能满足含 PCBs 废物焚烧处置的特殊要求。

12.1.3 运行单位应制订完善的含 PCBs 废物焚烧处置运行、安全保障及环境保护管理制度。

### 12.2 含 PCBs 废物焚烧处置运行

#### 12.2.1 废物接收

12.2.1.1 含 PCBs 废物焚烧处置工程应按许可证规定的范围接收废物。

12.2.1.2 接收的含 PCBs 废物应进行预检和称重，并核对转移联单。

#### 12.2.2 废物分析鉴别

12.2.2.1 含 PCBs 废物进入预存区后，应按不同形态分类进行检测分析采样。采样顺序应按废物不同批次分别进行。

12.2.2.2 含 PCBs 废物特性分析鉴别数据应录入存储系统保存。

#### 12.2.3 废物贮存

12.2.3.1 含 PCBs 废物厂内贮存管理应严格按 GB18597 执行，并同时满足本标准要求。

12.2.3.2 含 PCBs 废物应按物理性状进行分区贮存。固体废物还应按土壤、水泥块、包装物及工具、电容器等进行二次分区。半固态和液态的废物应在对应的分区内贮存于专用容器。

12.2.3.3 含 PCBs 废物进出库装卸和库内转移，应避免废物撒落和泄漏。一旦出现废物撒落和泄漏，应及时清理并用锯末等吸附材料擦净。

12.2.3.4 在相临近区域内，应避免同时进行不同物理性状废物的卸载及转送作业。

12.2.3.5 应确保库房的通风与气体净化设备连续运转。

#### 12.2.4 废物预处理

12.2.4.1 含 PCBs 电容器进行剪切、分离时，操作人员应按设备处理的效率，将电容器送至进给装置，不得超负荷进料，并应控制 PCBs 油的分离、收集效果，以减少分离后破碎物的含油率。

12.2.4.2 被 PCBs 污染的石块、水泥块、金属包装物的预处理破碎必须先启动吸尘排风设备后再进行作业。

12.2.4.3 被 PCBs 污染的淤泥等半固态废物和液体废物进行固液分离、降低粘度的处理应在钢板防渗槽中进行，槽中如有流洒出的废物应及时清理。

12.2.4.4 固体废物应配伍后进行焚烧处置，按配伍方案通过混料装置对废物进行机械混配。

12.2.4.5 预处理操作时操作人员应配带有空气净化全面罩型呼吸器，不得在无防护情况下接触含 PCBs 废物。

#### 12.2.5 焚烧处置

12.2.5.1 焚烧系统的启动按照规程进行操作，系统各工艺环节达到设计工况时，方可投料。

12.2.5.2 满负荷焚烧处置固体、半固体含 PCBs 废物时，氯元素的平均含量不得超过 20%。从液体进料口喷射焚烧处置含 PCBs 液体时，应根据 PCBs 浓度控制进料量，含 PCBs 废物进料速率不得超过设备设计的负荷。固体、半固体含 PCBs 废物和含 PCBs 油混合焚烧处置时，应按上述要求控制含 PCBs 废物的进料速率。

12.2.5.3 遇到意外情况需开启紧急排放烟道时，必须先停止进料。

12.2.5.4 飞灰和焚烧残渣在场内临时存放应符合危险废物贮存的有关规定，运输出厂应符合危险废物运输管理的有关规定，办理相关手续。

#### 12.2.6 烟气净化

12.2.6.1 在运行过程中应重点观测烟气冷却、净化系统各部位的温度和压力变化，如喷嘴堵塞或供水异常造成的急冷器出口温度急剧升高前后压力异常，布袋破漏或积灰未能清除等造成的布袋除尘器前后压力异常等，做到发现问题应及时处理。

12.2.6.2 在运行过程中应观测布袋出灰系统的运行状态，如灰斗温度、灰斗存灰高度、非正常落灰及输送状态等，发现问题应及时处理。

#### 12.2.7 工艺废水处理

12.2.7.1 应定期检查废水处理系统各单元设备的运行状况，确保其安全稳定运行，保证回用水水质。

12.2.7.2 工艺废水处理工艺过程中产生的污泥应返炉焚烧，固态盐按照危险废物进行安全填埋处置。

### 12.3 运行及交接班记录

12.3.1 含 PCBs 废物焚烧处置工程的运行及交接班记录应按照 HJ/T176 中的相关要求执行。

12.3.2 应明确设置运行记录和交接班记录的岗位，明确记录的基本内容、记录的查阅及登记、记录的转发和留存的要求等。厂内与处置流程密切相关的重要运行岗位均应设置运行记录。

12.3.3 各部门、岗位人员均应具体明确应记录的内容要求及填写的格式规范，做好记录并按相关规定的期限予以保存。

#### 12.4 应急措施

12.4.1 含 PCBs 废物焚烧处置工程应按照 HJ/T176 的相关规定制定应急预案。

12.4.2 含 PCBs 废物焚烧处置工程运营单位应每年按照应急预案进行应急演练。