



# 中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 561—2010

---

## 危险废物(含医疗废物)焚烧处置设施 性能测试技术规范

Technical specification of performance testing for facilities of hazardous  
waste (including medical waste) incineration

2010-02-22 发布

2010-06-01 实施

---

环 境 保 护 部 发 布

中华人民共和国国家环境保护标准  
危险废物（含医疗废物）焚烧处置设施  
性能测试技术规范

HJ 561—2010

\*

中国环境科学出版社出版发行  
(100062 北京崇文区广渠门内大街 16 号)

网址: <http://www.cesp.com.cn>

电话: 010-67112738

北京市联华印刷厂印刷

版权所有 违者必究

\*

2010 年 4 月第 1 版 开本 880×1230 1/16

2010 年 4 月第 1 次印刷 印张 1

字数 40 千字

统一书号: 135111·082

定价: 15.00 元

# 中华人民共和国环境保护部 公 告

2010 年 第 24 号

为贯彻实施《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》，规范危险废物（含医疗废物）焚烧处置设施的性能测试行为，现批准《危险废物（含医疗废物）焚烧处置设施性能测试技术规范》为国家环境保护标准，并予发布。

标准名称、编号如下：

危险废物（含医疗废物）焚烧处置设施性能测试技术规范（HJ 561—2010）。

该标准自 2010 年 6 月 1 日起实施，由中国环境科学出版社出版，标准内容可在环境保护部网站（bz.mep.gov.cn）查询。

特此公告。

2010 年 2 月 22 日

目 次

前 言..... iv

1 适用范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 性能测试的内容..... 2

5 性能测试的程序..... 3

6 性能测试的技术要求..... 3

7 性能测试报告的编制..... 8

8 性能测试的质量保证..... 9

## 前 言

为贯彻实施《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》等法律法规，配合 GB 18484 的贯彻实施，规范焚烧处置设施的性能测试行为，制定本标准。

本标准规定了危险废物（含医疗废物）焚烧处置设施性能测试所涉及的测试内容、程序及技术要求。

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：沈阳环境科学研究院、中国科学院高能物理研究所、环境保护部环境保护对外合作中心、国家环境保护危险废物处置工程技术中心。

本标准环境保护部 2010 年 2 月 22 日批准。

本标准自 2010 年 6 月 1 日起开始实施。

本标准由环境保护部解释。

# 危险废物（含医疗废物）焚烧处置设施性能测试技术规范

## 1 适用范围

本标准规定了危险废物（含医疗废物）焚烧处置设施性能测试所涉及的测试内容、程序及技术要求。

本标准适用于危险废物（含医疗废物）焚烧处置设施的性能测试。

本标准不适用于水泥窑共处置危险废物设施的性能测试。

## 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 5085.3 危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别

GB 18484 危险废物焚烧污染控制标准

GB/T 212 煤的工业分析方法

GB/T 213 煤的发热量测定方法

GB/T 384 石油产品热值测定法

GB/T 11133 液体石油产品水含量测定法（卡尔·费休法）

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

GB/T 17040 石油和石油产品硫含量的测定 能量色散 X 射线荧光光谱法

HJ/T 298 危险废物鉴别技术规范

HJ/T 365 危险废物（含医疗废物）焚烧处置设施二噁英排放监测技术规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1 危险废物

指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判定的具有危险特性的废物。

### 3.2 医疗废物

指医疗卫生机构在医疗、预防、保健以及其他相关活动中产生的具有直接或者间接感染性、毒性以及其他危害性的废物。

### 3.3 焚烧处置设施

指专用于焚烧处置危险废物（含医疗废物）的成套装置（含尾气净化设施）。

### 3.4 性能测试

指测试和评价危险废物焚烧处置设施性能指标的行为。

### 3.5 热灼减率

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。其计算方法如下：

$$P = \frac{A - B}{A} \times 100\%$$

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℃）3 h 灼热后冷却至室温的质量，g。

### 3.6 烟气停留时间

指燃烧所产生的烟气从最后的助燃空气喷射口或燃烧器出口到二次燃烧室或高温燃烧区出口之间的停留时间。

### 3.7 焚烧温度

指焚烧炉燃烧室出口中心的温度。

### 3.8 燃烧效率

指烟道排出气体中二氧化碳质量浓度与二氧化碳和一氧化碳质量浓度之和的百分比。用以下公式表示：

$$CE = \frac{\rho(\text{CO}_2)}{\rho(\text{CO}_2) + \rho(\text{CO})} \times 100\%$$

式中：CE——燃烧效率，%；

$\rho(\text{CO}_2)$ 和 $\rho(\text{CO})$ ——分别为燃烧后排气中  $\text{CO}_2$  和  $\text{CO}$  的质量浓度， $\text{mg/m}^3$ 。

### 3.9 焚毁去除率

指某有机物质经焚烧后所减少的百分比。用以下公式表示：

$$\text{DRE} = \frac{W_i - W_0}{W_i} \times 100\%$$

式中：DRE——焚毁去除率，%；

$W_i$ ——被焚烧物中某有机物质的重量，g；

$W_0$ ——烟道排放气中与  $W_i$  相应的有机物质的重量，g。

### 3.10 标准测试废物

指为完成危险废物（含医疗废物）焚烧处置设施性能测试内容，按照性能测试要求而配置的测试焚烧物料。

## 4 性能测试的内容

4.1 危险废物（含医疗废物）焚烧处置设施应采用标准测试废物在焚烧炉设计温度和设计进料量条件下进行性能测试。

4.2 医疗废物焚烧处置设施可不进行焚毁去除率的性能测试。

4.3 焚烧处置设施的性能测试内容主要包括四类指标：废物特征指标、系统性能指标、烟气排放指标、设备运行参数。

4.3.1 废物特征指标包括热值、主要有机有害组分（Principal Organic and Hazardous Components，简称 POHCs）含量、有机氯含量、重金属含量、硫含量、含水量和灰分。

4.3.2 系统性能指标包括 POHCs 焚毁去除率、燃烧效率、烟气停留时间、焚烧残渣热灼减率、重金属去除率、氯化氢去除率和尘去除率。

4.3.3 烟气排放指标测试内容包括 GB 18484 中规定的各项烟气污染物排放指标。

4.3.4 设备运行参数测试内容包括 I、II 和 III 三组参数。I 组参数为废物进料的特性参数；II 组参数为描述焚烧工况并需连续监测的工艺参数；III 组参数为描述烟气净化设备运行的工艺参数。

(1) 连续运行式焚烧处置设施 I 组参数至少包括废物进料速率、重金属进料速率、有机氯进料速率、POHCs 进料速率。间歇式焚烧处置设施 I 组参数至少包括废物投加量、重金属投加量、有机氯投加量、POHCs 投加量。

(2) II 组参数至少包括焚烧系统二燃室出口处温度、烟气急冷之前氧气含量、烟气急冷之前烟气流量、烟气净化设施出口烟气流量和焚烧炉进料口处最小负压。

(3) III 组参数至少包括急冷塔进出口温度、烟气净化设施入口气体温度、碱性物进料速率、活性炭喷入速率、布袋除尘器的压差。

## 5 性能测试的程序

性能测试的程序包括前期准备、计划编制、性能测试、报告编制四个阶段。

### 5.1 前期准备阶段

- 5.1.1 落实岗位人员及职责分工，开展相应的技术培训。
- 5.1.2 制订安全生产制度、岗位操作规程、事故应急预案。
- 5.1.3 进行冷态试车和无负荷热态联动试车，保证各设备能够达到预期的运行要求。
- 5.1.4 确定性能测试所需的废物及配置标准测试废物所需的物料种类及来源。
- 5.1.5 明确性能测试所需的辅助燃料、原材料（如活性炭、钙粉）种类及采购渠道。
- 5.1.6 焚烧处置设施的设计、安装单位及设备供应商在性能测试工作开始前应提供必要的技术参数或者技术说明。

### 5.2 计划编制阶段

- 5.2.1 编制性能测试计划，应包括性能测试目的、性能测试内容、性能测试条件、性能测试方法及性能测试进度安排。
- 5.2.2 落实性能测试机构和监测机构。性能测试机构应具备相应的技术条件和技术能力，监测机构应具备国家计量认证或实验室认可资格。

### 5.3 性能测试阶段

- 5.3.1 在焚烧工况达到要求时分别进行废物特征指标、系统性能指标、烟气排放指标、设备运行参数等测试。
- 5.3.2 委托性能测试机构进行 4.3.2 中烟气停留时间及 4.3.4 中 I、II、III 三组性能参数的测试，有条件的焚烧设施运营单位也可在性能测试机构的指导下自行测试。
- 5.3.3 委托监测机构进行 4.3.2 中焚毁去除率、燃烧效率、焚烧残渣热灼减率、重金属去除率、氯化氢去除率、尘去除率及 4.3.3 中规定的烟气排放指标监测。

### 5.4 报告编制阶段

- 5.4.1 总结运行数据及测试数据。
- 5.4.2 编写性能测试报告。

## 6 性能测试的技术要求

### 6.1 标准测试废物的配置

#### 6.1.1 用于危险废物焚烧处置设施测试的标准测试废物

- (1) 配置后的标准测试废物热值应满足焚烧处置设施的设计要求。
- (2) 应选择成分稳定、易获得、环境风险小的废物作为标准测试废物的基体，如液体废物可采用矿物油等，固体废物可采用城镇污水处理厂的污泥、锯末、污染食品、过期塑料等。也可以选择不具有腐蚀性、急性毒性、易燃性、反应性的危险废物作为基体，但应报环境保护行政主管部门审查。
- (3) 至少加入两种热稳定性好、毒性小且分析测试方法成熟的 POHCs，其中至少一种为萘，另外一种可以选用四氯化碳、聚氯乙烯、全氯乙烯等，用以测定焚毁去除率。如果危险废物焚烧处置设施对 POHCs 的选择有特殊要求，也可以选择特定的成分，但应报环境保护行政主管部门审查。POHCs 的最少加入量可参照以下计算公式计算：

$$G = \rho \times \frac{Q}{1-D} \times t - G_0$$

式中：G——POHCs 的最少加入量，g；

$\rho$ ——满足监测所需的最小烟气中 POHCs 的质量浓度（标态），g/m<sup>3</sup>；

Q——在烟气净化设施出口测量的最大烟气量（标态），m<sup>3</sup>/h；



$D$ ——焚毁去除率（危险废物和医疗废物为 99.99%，多氯联苯废物为 99.999 9%）；

$t$ ——废物焚烧时间，h；

$G_0$ ——废物中原有相应的 POHCs 含量，g。

(4) 通过加入四氯化碳、聚氯乙烯或全氯乙烯等来调配废物中有机氯的含量，用以测定氯化氢去除率。有机氯的加入量可参照以下公式计算：

$$G = Q \times \rho \times \frac{35.5}{1 - \eta} \times 36.5 \times t - G'$$

式中： $G$ ——有机氯的加入量，g；

$\eta$ ——设计烟气净化设施的氯化氢去除率，%；

$Q$ ——在烟气净化设施出口测量的最大烟气量（标态）， $\text{m}^3/\text{h}$ ；

$\rho$ ——设计排放烟气中氯化氢的质量浓度（标态）， $\text{g}/\text{m}^3$ ；

$t$ ——废物焚烧时间，h；

$G'$ ——废物中原有的有机氯含量，g。

最后通过有机氯的加入量计算四氯化碳、聚氯乙烯或全氯乙烯等有机物的加入量。

(5) 至少应加入挥发、半挥发、不挥发三种不同类型重金属的化合物来调配废物中重金属的含量（挥发性重金属可选择汞或镉的氧化物，半挥发性重金属可选择铅或锌的氧化物，不挥发性重金属可选择铜的氧化物），用以测定重金属去除率。重金属的加入量可参照下式计算：

$$G = \rho \times \frac{Q}{1 - \eta} \times t - G'$$

式中： $G$ ——重金属的加入量，g；

$\rho$ ——设计排放烟气中重金属的质量浓度（标态）， $\text{g}/\text{m}^3$ ；

$\eta$ ——设计烟气净化设施的重金属去除率，%；

$Q$ ——在烟气净化设施出口测量的最大烟气量（标态）， $\text{m}^3/\text{h}$ ；

$t$ ——废物焚烧时间，h；

$G'$ ——废物中原有的重金属含量，g。

最后通过重金属的加入量计算汞、铅、铜等氧化物的加入量。

#### 6.1.2 用于医疗废物焚烧处置设施测试的标准测试废物

(1) 可以通过均匀地收集各个医疗废物暂存设施的医疗废物来混合配置。也可以按照当地医疗废物的塑料、玻璃、金属、棉布、废纸、竹木等物质成分含量，热值、含水量、灰分、含氯量、重金属含量、硫含量等物化性质指标，通过类似的物质进行配置。

(2) 废物中有机氯的含量应满足测定氯化氢去除率的需要，如果含量不够，可以通过加入聚氯乙烯来调配。废物中有机氯的含量可参照以下公式计算：

$$M = Q \times \rho \times \frac{1}{(1 - \eta)A} \times \frac{35.5}{36.5}$$

式中： $M$ ——废物中有机氯的含量，g/kg；

$\eta$ ——设计烟气净化设施的氯化氢去除率，%；

$Q$ ——在烟气净化设施出口测量的最大烟气量（标态）， $\text{m}^3/\text{h}$ ；

$\rho$ ——设计排放烟气中氯化氢的质量浓度（标态）， $\text{g}/\text{m}^3$ ；

$A$ ——废物焚烧处理量，kg/h。

(3) 废物中重金属汞的含量应满足测定重金属去除率的需要，如果含量不够，可以通过加入汞的化合物来调配。废物中汞的含量可参照以下公式计算：

$$M = Q \times \frac{\rho}{(1 - \eta)A}$$

式中： $M$ ——废物中汞的含量，g/kg；  
 $\eta$ ——设计烟气净化设施的重金属去除率，%；  
 $Q$ ——在烟气净化设施出口测量的最大烟气量（标态），m<sup>3</sup>/h；  
 $\rho$ ——设计排放烟气中汞的质量浓度（标态），g/m<sup>3</sup>；  
 $A$ ——废物焚烧处理量，kg/h。

6.1.3 处理对象比较单一的危险废物焚烧处置设施（如特定工厂附属的危险废物焚烧处置设施），其标准测试废物也可以通过均匀地收集拟处置废物来混合配置，但还应按照 6.1.1 中（3）、（4）、（5）的要求加入 POHCs、有机氯和重金属等。

6.2 测试运行条件技术要求

6.2.1 危险废物焚烧处置设施的技术要求

- （1）一段炉、二段炉炉温保持在设计温度（±50℃）区间内，设计温度应根据焚烧处置设施设计值及无负荷热试车情况确定。
- （2）连续运行式焚烧处置设施按照设计的进料速率，投入配置好的标准测试废物进行焚烧运行。稳定运行时间不少于 13 h，其中测试前稳定运行时间不少于 4 h，完成 3 次常规采样测试的运行时间应不少于 3 h，完成 3 次二噁英采样测试的运行时间应不少于 6 h。
- （3）间歇式焚烧处置设施按照设计的投料量，投入配置好的标准测试废物进行焚烧运行。试烧周期不小于 2 个周期，每个周期稳定运行时间不少于 7 h，其中测试前稳定运行时间不少于 1 h，完成 2 次常规采样测试的运行时间应不少于 2 h，完成 2 次二噁英采样测试的运行时间应不少于 4 h。

6.2.2 医疗废物焚烧处置设施的技术要求

- （1）一段炉、二段炉炉温保持在设计温度（±50℃）区间内，设计温度应根据焚烧处置设施设计值及无负荷热试车情况确定。
- （2）连续运行式焚烧处置设施按照设计的进料速率，投入医疗废物进行焚烧运行。按照 6.2.1 中（2）的要求进行运行测试。
- （3）间歇式焚烧处置设施按照设计的投料量，投入医疗废物进行焚烧运行。按照 6.2.1 中（2）的要求进行运行测试。

6.3 测试和监测的技术要求

6.3.1 性能测试内容及点位见表 1。

表 1 性能测试内容及点位一览表

序号	类别	代码	测试监测项目	单位	测试/采样点位
1	废物特征 (A)	A-a	热值	J/kg	废物贮存容器
		A-b	POHCs 含量	g/kg	废物贮存容器、进料口
		A-c	有机氯含量	g/kg	废物贮存容器、进料口
		A-d	重金属含量	g/kg	废物贮存容器、进料口
		A-e	硫含量	g/kg	废物贮存容器
		A-f	含水量	%	废物贮存容器
		A-g	灰分	g/kg	废物贮存容器
2	性能指标 (B)	B-a	烟气停留时间	s	烟气急冷之前
		B-b	重金属去除率	%	烟气急冷之前、烟气净化设施出口
		B-c	氯化氢去除率	%	烟气急冷之前、烟气净化设施出口
		B-d	POHCs 焚毁去除率	%	烟气净化设施出口
		B-e	燃烧效率	%	烟气急冷之前
		B-f	尘去除率	%	烟气急冷之前、烟气净化设施出口
		B-g	焚烧残渣热灼减率	%	焚烧系统排灰处

续表

序号	类别	代码	测试监测项目	单位	测试/采样点位
3	烟气排放指标 (C)	C-a	烟气黑度	林格曼黑度, 级	烟气净化设施出口
		C-b	烟尘	mg/m <sup>3</sup>	烟气净化设施出口
		C-c	一氧化碳 (CO)	mg/m <sup>3</sup>	烟气净化设施出口
		C-d	二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	mg/m <sup>3</sup>	烟气净化设施出口
		C-e	氟化氢 (HF)	mg/m <sup>3</sup>	烟气净化设施出口
		C-f	氯化氢 (HCl)	mg/m <sup>3</sup>	烟气净化设施出口
		C-g	氮氧化物 (以 NO <sub>2</sub> 计)	mg/m <sup>3</sup>	烟气净化设施出口
		C-h	汞及其化合物 (以 Hg 计)	mg/m <sup>3</sup>	烟气净化设施出口
		C-i	镉及其化合物 (以 Cd 计)	mg/m <sup>3</sup>	烟气净化设施出口
		C-j	砷、镍及其化合物 (以 As+Ni 计)	mg/m <sup>3</sup>	烟气净化设施出口
		C-k	铅及其化合物 (以 Pb 计)	mg/m <sup>3</sup>	烟气净化设施出口
		C-l	铬、锡、锑、铜、锰及其化合物 (以 Cr+Sn+Sb+Cu+Mn 计)	mg/m <sup>3</sup>	烟气净化设施出口
		C-m	二噁英类 (以 TEQ 计)	ng/m <sup>3</sup>	烟气净化设施出口
4	设备运行参数 (D)	D-a	焚烧系统二燃室出口处温度	℃	二燃室出口
		D-b	废物进料速率 (投加量)	kg/h (kg/次)	进料口
		D-c	重金属进料速率 (投加量)	kg/h (kg/次)	进料口
		D-d	有机氯进料速率 (投加量)	kg/h (kg/次)	进料口
		D-e	POHCs 进料速率 (投加量)	kg/h (kg/次)	进料口
		D-f	烟气急冷之前氧气含量	%	烟气急冷之前
		D-g	烟气急冷之前烟气流量	m <sup>3</sup> /h	烟气急冷之前
		D-h	烟气净化设施出口烟气流量	m <sup>3</sup> /h	烟气净化设施出口
		D-i	活性炭喷入速率	g/h	活性炭进口
		D-j	烟气净化设施入口气体温度	℃	烟气净化设施入口
		D-k	布袋除尘器的压差	Pa	布袋除尘器出入口
		D-l	碱性物进料速率	g/h	脱酸塔进料口
		D-m	急冷塔的进出口温度	℃	急冷塔的进出口
		D-n	焚烧系统负压	Pa	焚烧炉进料口

6.3.2 危险废物焚烧处置设施性能测试的测试项目应包括表 1 中所列的所有内容。

6.3.3 医疗废物焚烧处置设施性能测试的测试项目应包括表 1 中除 A-b、B-d、D-e 之外的所有内容。

## 6.4 性能测试方法

### 6.4.1 废物特征指标测试

(1) 为确定焚烧测试的运行参数, 在测试前应测试表 1 中所列的 A-a、A-b、A-c、A-d、A-e、A-f、A-g 等废物特征指标, 测试的废物样品来自测试前的废物贮存容器。废物的采样按 HJ/T 298 执行。

(2) 为测定焚烧系统的性能指标, 在危险废物焚烧处置设施性能测试过程中应测试表 1 中所列的 A-b、A-c、A-d 等废物特征指标, 采样点位在设施进料口。连续运行式焚烧处置设施的废物采样应在测试运行时间内等时间间隔完成, 间歇式焚烧处置设施的废物采样应以每次的废物投加量为依据均匀采集, 采样按 HJ/T 298 执行。

(3) 废物特征指标的测试分析方法参照表 2, 也可参照其他已颁布的环境保护、化工、医药等行业的标准测试分析方法。

表 2 废物特征指标的测试分析方法

序号	测试分析项目	测定方法	方法来源
1	热值	量热计法	GB/T 213, GB/T 384
2	POHCs 含量	气相色谱/质谱法	GB 5085.3
3	有机氯含量	气相色谱法	GB 5085.3
4	重金属含量	电感耦合等离子体质谱法	GB 5085.3
5	硫含量	高温燃烧中和法（固体废物）	GB/T 212
		能量色散 X 射线荧光光谱法（液态废物）	GB/T 17040
6	含水量	通氮干燥法（固体废物）	GB/T 212
		卡尔·费休法（液态废物）	GB/T 11133
7	灰分	缓慢灰化法	GB/T 212

6.4.2 系统性能指标测试

(1) POHCs 焚毁去除率的测定。在烟气净化设施出口测定烟气的流量和烟气中的 POHCs 浓度，烟气流量采用皮托管依据 GB/T 16157 进行测定。

(2) 燃烧效率的测定。在烟气急冷之前，同时测定二氧化碳和一氧化碳的浓度，采样及一氧化碳浓度的分析方法按 GB 18484 执行；二氧化碳浓度的分析方法参照 GB/T 16157 执行，并进行燃烧效率的计算。

(3) 氯化氢去除率的测定。在烟气急冷之前、烟气排放口同时测定烟气的流量和烟气中的氯化氢浓度，烟气流量采用皮托管按 GB/T 16157 进行测定；烟气中氯化氢的采样和分析方法按 GB 18484 执行。烟气中的氯化氢去除率可采用如下公式计算：

$$\eta(\text{HCl}) = \frac{Q_1 \times \rho_1 - Q_2 \times \rho_2}{Q_1 \times \rho_1}$$

式中： $\eta(\text{HCl})$ ——HCl 去除效率，%；

$Q_1$ ——烟气急冷之前烟气流量（标态）， $\text{m}^3/\text{h}$ ；

$Q_2$ ——烟气净化设施出口烟气流量（标态）， $\text{m}^3/\text{h}$ ；

$\rho_1$ ——烟气急冷之前氯化氢的质量浓度（标态）， $\text{g}/\text{m}^3$ ；

$\rho_2$ ——烟气净化设施出口烟气中氯化氢的质量浓度（标态）， $\text{g}/\text{m}^3$ 。

(4) 烟气中重金属去除率的测定。在烟气急冷之前、烟气净化设施出口同时测定烟气的流量和烟气中的重金属质量浓度，烟气流量采用皮托管按 GB/T 16157 进行测定，烟气中重金属的采样和分析方法按 GB 18484 执行。烟气中的重金属去除率可采用如下公式计算：

$$\eta_{\text{M}} = \frac{Q_1 \times \rho_1 - Q_2 \times \rho_2}{Q_1 \times \rho_1}$$

式中： $\eta_{\text{M}}$ ——烟气中重金属去除率，%；

$Q_1$ ——烟气急冷之前烟气流量（标态）， $\text{m}^3/\text{h}$ ；

$Q_2$ ——烟气净化设施出口烟气流量（标态）， $\text{m}^3/\text{h}$ ；

$\rho_1$ ——烟气急冷之前烟气中重金属质量浓度（标态）， $\text{g}/\text{m}^3$ ；

$\rho_2$ ——烟气净化设施出口烟气中重金属质量浓度（标态）， $\text{g}/\text{m}^3$ 。

(5) 尘去除率的测定。在烟气急冷之前、烟气净化设施出口，按 GB 18484 测定烟气中尘的质量浓度，尘去除率可采用如下公式计算：

$$\eta = \frac{Q_1 \times \rho_1 - Q_2 \times \rho_2}{Q_1 \times \rho_1}$$

式中： $\eta$ ——尘去除率，%；

$Q_1$ ——烟气急冷之前烟气流量（标态）， $\text{m}^3/\text{h}$ ；

$Q_2$ ——烟气净化设施出口烟气流量（标态）， $\text{m}^3/\text{h}$ ；

$\rho_1$ ——烟气急冷之前烟气中尘的质量浓度（标态）， $\text{g}/\text{m}^3$ ；

$\rho_2$ ——烟气净化设施出口烟气中尘的质量浓度（标态）， $\text{g}/\text{m}^3$ 。

（6）烟气停留时间测定。在烟气急冷之前测定烟气流量及烟气温度，烟气流量采用皮托管，烟气温度采用带护套的铂铑热电偶或镍铬镍硅热电偶，按 GB/T 16157 进行测定。烟气停留时间可采用下式计算：

$$T = \frac{V \times 273 \times 3600}{Q(t + 273)}$$

式中： $T$ ——停留时间，s；

$V$ ——二段炉有效容积， $\text{m}^3$ ；

$Q$ ——烟气急冷之前烟气流量（标态）， $\text{m}^3/\text{h}$ ；

$t$ ——二段炉焚烧温度， $^{\circ}\text{C}$ 。

烟气急冷之前烟气流量、二段炉焚烧温度取每个运行周期内有效值的最大值计算。

（7）焚烧残渣热灼减率的测定。在焚烧系统排渣口按 HJ/T 298 进行样品的采集、保存和制备，并按 GB 18484 进行测定。

#### 6.4.3 烟气排放指标的测试

在烟气净化设施出口按 GB 18484 所规定的烟气污染物排放指标。其中烟气中一氧化碳、氮氧化物、二氧化硫等污染指标的测试也可通过焚烧设施现有的在线监测仪器进行测试；二噁英按照 HJ/T 365 进行测试。

#### 6.4.4 主要运行参数的测试

（1）运行温度的测试。在焚烧炉燃烧室出口中心，采用带护套的铂铑热电偶或镍铬镍硅热电偶连续测试一段炉、二段炉焚烧温度，在急冷塔的进出口和烟气净化设施入口烟道的中心，采用带护套的铂热电阻测试连续测试急冷塔的进出口温度和烟气净化设施入口温度。

（2）进料速率（投加量）的测试。指对拟处置废物、活性炭以及碱性物料进料速率的测试。固态物质在进料口设置计量装置称量每次废物的投加量；液态物质在进料口设置电子流量计计量废物的投加量。然后通过投加量和进料时间计算进料速率。

（3）烟气中氧气浓度的测试。在烟气急冷前利用氧化锆探头在线监测仪表进行连续监测。

（4）布袋除尘器压差的测试。在布袋除尘器进出口处利用在线监测仪表进行负压连续监测。布袋除尘器的压差为布袋除尘器进出口处的负压平均值之差。

### 7 性能测试报告的编制

7.1 性能测试报告至少应包括性能测试背景、设施运行条件评估、性能指标评价和设施完善建议等内容。

7.2 性能测试背景主要内容可包括：运营单位名称、法人姓名、联系人及电话等信息；焚烧处置设施运行规模及主要工艺流程简述；性能测试目的及主要测试内容；性能测试的标准测试废物组成及对应的废物焚烧量；测试方法、采样方法、分析方法的总结；委托的测试机构及委托的测试内容。

#### 7.3 性能测试评估：

（1）对废物特征参数分别进行整理，包括热值、POHCs 含量、有机氯含量、重金属含量、硫含量、含水量和灰分等。

（2）通过计算对系统性能指标分别进行整理，包括烟气停留时间、重金属去除率、氯化氢去除率、POHCs 焚毁去除率、燃烧效率、焚烧残渣热灼减率和尘去除率等。

（3）对烟气排放指标的测试数据分别进行整理，包括烟气黑度，烟尘，一氧化碳，二氧化硫，氟化氢，氯化氢，氮氧化物，汞及其化合物，镉及其化合物，铅及其化合物，铬、锡、锑、铜、锰及其化合

物，二噁英类。

(4) 对设备运行参数分别进行整理，包括焚烧炉温度、废物进料速率（投加量）、重金属进料速率（投加量）、POHCs 进料速率（投加量）、有机氯进料速率（投加量）、烟气中含氧量和焚烧炉负压等。

(5) 说明实际运行条件与计划运行条件的偏差及造成偏差的原因。

#### 7.4 性能指标评价：

(1) 对测试中的废物特征、运行参数、性能指标和烟气排放指标进行系统分析，并对照 GB 18484，判定焚毁去除率、燃烧效率、烟气停留时间、热灼减率、重金属及氯化氢去除率及包括二噁英类在内的烟气排放指标的达标情况，并给出分析结果。

(2) 提出焚烧炉运行温度、废物进料速率（投加量）、重金属进料速率（投加量）、POHCs 进料速率（投加量）、有机氯进料速率（投加量）、烟气急冷之前氧气含量、烟气急冷之前烟气流量、烟气急冷之后烟气流量、焚烧炉进料口处最小负压、急冷塔进出口温度、烟气净化设施入口气体温度、碱性物进料速率、活性炭喷入速率、布袋除尘器的压差等主要运行参数。

(3) 在性能指标评价的基础上，综合评价该焚烧设施的性能指标，得出性能测试的结论性意见。

7.5 完善措施和建议。在性能测试报告中应对存在的问题提出改进建议。

### 8 性能测试的质量保证

8.1 校准焚烧设施现有的温度测量、负压测量、流量测量、重量计量、在线监测等测试仪表和计量设备，核对设施运行条件的测试记录。

8.2 核查标准测试废物的配置方法及配置过程，核对标准测试废物采样方法、分析方法及工作记录。

8.3 核查焚毁去除率、燃烧效率、烟气停留时间、氯化氢去除率、重金属去除率、热灼减率等的计算方法，核对相关的原始数据记录和计算过程。

8.4 系统核对原始的标准测试废物的配置记录、焚烧处置设施运行条件记录、焚烧处置设施性能指标记录、主要运行参数记录、烟气排放指标监测记录，核查各相关指标的计算方法及计算过程。

8.5 核查各项烟气排放指标的采样位置、采样方法及采样流程；校准烟气流量、烟气温度和烟气采样流量等测量设备；核查样品的保存和制备方法，核对相关的工作记录；校准各项烟气排放指标的分析仪器设备，核查各项烟气指标的分析方法；核对各项烟气排放指标的采样监测记录及相关的计算过程。

8.6 现场计量仪器设备的法定校准和实施性能测试机构的内部质量控制措施，也应作为本性能测试质量保证措施的重要组成部分。