

附件三：

危险废物（含医疗废物）焚烧处置设施  
性能测试技术规范

（征求意见稿）

编制说明

沈阳环境科学研究院

二〇〇八年六月

# 目 录

一、编制背景.....	1
二、编制过程.....	1
三、国外危险废物处置设施试运行管理借鉴.....	2
3.1 国外危险废物管理发展趋势.....	2
3.2 美国危险废物焚烧设施试运行管理.....	3
3.3 标准编制的必要性.....	5
四、编制目的和编制原则.....	6
4.1 编制目的.....	6
4.2 编制原则.....	6
4.3 标准定位.....	7
五、内容结构设计.....	7
六、标准编制技术内容说明.....	8
6.1 关于适用范围.....	8
6.2 关于规范性引用文件.....	8
6.3 关于术语和定义.....	8
6.4 关于性能测试的内容.....	9
6.5 关于性能测试的程序.....	11
6.6 性能测试的技术要求.....	12
6.7 性能测试的报告编制.....	13
6.8 性能测试的质量保证.....	14
6.9 性能测试的组织和管理.....	14

## 一、编制背景

危险废物具有毒性、易燃性、爆炸性、腐蚀性、化学反应性和（或）传染性，是会对生态环境和人类健康造成严重危害的废物。自上世纪世界 70 年代以来，世界各国对危险废物的管理和处置都给予了极大的关注，并列入国际公约所规定的工作范围。经过近 40 年的发展，目前危险废物进入到一个新的阶段，世界各国都在不断完善自身在危险废物管理和处置方面的政策、法规和标准，尤其是加入国际公约的国家还在积极致力于危险废物污染控制的国际履约事宜。

焚烧处置是世界各国进行危险废物处置普遍应用的工艺技术和手段，在我国也是一样。2003 年，结合对“非典”产生医疗废物处置的紧急需要，国务院批复了《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》，从此，中国的危险废物和医疗废物污染控制进入了一个崭新的阶段。根据该《规划》，全国将建设 31 个省级危废综合处置中心和 300 个设区城市医疗废物集中处置中心，其中大部分将采用焚烧技术进行处置。焚烧处置过程是一个复杂的系统工程，无论是对于新建工程，还是实施了技术改造的设施，都需要进行试运行，以便验证设施的全面性能。为配合《规划》的实施，我国也开始了全面完善危险废物管理与处置政策标准体系的建立和完善工作，取得了举世瞩目的成绩，而关于危险废物和医疗废物焚烧处置设施试运行方面还没有相应的管理依据。

随着《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》的实施，我国将有大量的危险废物和医疗废物焚烧处置设施将投入运行和使用，但由于缺失有关处置设施建设后及设备更新改造后相应的试运行技术导则和与其相配套的性能测试方法，大批的危险废物焚烧处置设施运行的安全性、可靠性等方面所存在的问题逐渐凸显。尤其是《危险废物经营许可证管理办法》颁布实施后，由于缺乏下位支撑性标准，致使许可证的核发、换证及阶段性核查面临着依据不足，许可证的全过程管理手段缺乏以及设施运行单位在设施的性能测试方面无章可循的状态。因此，编制《危险废物（含医疗废物）焚烧处置设施性能测试技术规范》对于实现我国危险废物和医疗废物焚烧处置设施运行监督管理的规范化，确保危险废物处置设施的安全运行和管理，推进许可证制度的实施，进而有效防止危险废物和医疗废物焚烧处置过程中的环境污染具有重要的意义。

## 二、编制过程

沈阳环境科学研究院和国家环境保护危险废物处置工程技术中心于 2007 年 6 月开始承接该技术规范的编制工作，基于我国目前还缺乏危险废物集中焚烧处置设施过程管理的

相关法规和技术规范的客观条件，重点针对美国危险废物经营许可证制度以及试运行性能测试管理体系研究，为提出我国的危险废物焚烧处置设施性能测试技术规范提供借鉴。并在此基础上，结合我国危险废物（含医疗废物）焚烧处置设施和处置规模、危险废物焚烧处置设施处置工艺、处理和处置效果、设施运行状况和管理状况，并切实考虑与现有危险废物管理体系的衔接，并为推进相关法律、法规和标准的实施提供切实有效的管理技术依据。另外，在本标准编制过程中也认真征求了国内部分国家及地方环境管理部门、科研机构以及设施运行单位的意见和建议，并予以采纳。编制完成危险废物（含医疗废物）焚烧处置设施性能测试技术规范（征求意见稿）。

### 三、国外危险废物处置设施试运行管理借鉴

#### 3.1 国外危险废物管理发展趋势

危险废物管理是运用法律、行政、经济、技术等手段解决危险废物对环境的负面影响。在国外，危险废物管理这个词含义十分广泛，既包括政府对危险废物问题所制订的法律、法规、制度和规定及所采取的措施和行动，也包括危险废物的循环、利用、处理和处置。

危险废物处理处置设施的运行管理是以上过程的关键环节，是通过严格执行危险废物转移联单、经营许可证、行政代执行等制度，对危险废物进行安全处理处置，同时运用经济、行政和刑罚等手段，对不遵守有关危险废物处置的环境管理规定的行为，依法予以严厉制裁，强化监督管理；从技术角度提出的管理和技术规定加强对处置设施运行管理，尤其是试运行管理，为确保设施的安全运行和管理提供保障。虽然世界各国对危险废物处理处置设施运行的管理内容和方法以及提出的具体管理和技术要求存在着一定的差别，但最终的目标只有一个，就是要通过切实可行的行政、技术手段实现危险废物的处理处置安全。

美国在 20 世纪 60 年代开始提出危险废物的概念，70 年代，积累下来的危险废物处理处置问题达到了顶峰，因此，出台了一系列的相关法律。美国危险废物管理与处置的核心法律基础是《资源保护回收法(RCRA)》（以下简称“RCRA”）。美国 RCRA 建立了美国固体废物管理体系，以保证在固体废物处置过程中保护人体健康和环境；通过废物回收和利用回收能源和自然资源；减少或消除固体废物的产生；保证固体废物在对人体健康和环境无害的条件下得到控制。20 世纪 90 年代，美国全过程监管制度的总体趋势是减量化，包括需要管理和控制的有害废物数量，同时也包括减少分散的现场的废物管理设施的数量。2001 年，美国危险废物管理的两大系列制度是跟踪制度和许可制度，强调每个有毒废物相关企业都必须获得一个识别号码，通过统一格式的转移联单实施从摇篮到坟墓地系统管理，处理、贮存、处置企业必须获得许可。颁布了一系列的法律法规，对危险废物产生者，危

险废物处理、贮存、处置设施运行管理做出了相应的规定，建立了美国危险废物管理政策—源头减量—回收利用—安全焚烧 / 填埋的管理程序。

在危险废物设施运行管理方面，美国 EPA 很早就建立了许可证制度，要求焚烧许可证必须以书面形式针对不同的设施进行规定，根据焚烧炉的设计能力允许处理的废物进料，规定的废物进料中的任何差错都会违背许可证要求。如果管理者意图焚烧许可证中未列出的废物进料，他必须要么获得对许可证进行的修改的权利，要么当焚烧期限很短时，取得临时试烧许可证。要求对焚烧炉的燃烧温度、废物进料量、空气进入量和一氧化碳产生量进行连续监测。焚烧炉和配套设施必须每天检查；警报系统和应急关闭控制设施应当每周检查。

### 3.2 美国危险废物焚烧设施试运行管理

美国 EPA 结合危险废物焚烧处理设施的许可证管理制度，对设施的试运行、质量控制、性能测试等具体出了详细的要求。根据美国危险废物相关法规，在危险废物焚烧前，管理者必须进行危险废物分析、测定将排放的污染物类型，并确定稳定状态的、正常的操作条件。分析中必须确定废物的热值、卤素含量、硫含量、铅和汞的浓度。管理者必须每 15 分钟观察一次燃烧和排放控制仪器；每小时观察一次外通风管的排放；每天观察一次整个焚烧炉及其配套设施。

针对危险废物设施的试运行管理，美国 EPA 制定了试运行技术导则，并提出了试运行期间要进行性能测试的具体要求。焚烧系统的性能标准要在试烧期间验证和确定，性能指标确保一定要在焚烧系统处于最差边界条件下运行时满足相应的排放标准要求。最差边界条件下的测试内容包括：

- 最大燃烧气体流量
- 最大灰分进料率
- 最大有机氯进料率
- 最大挥发性金属（如 Cr）以及半挥发性金属（如 Pb）进料率
- 最大汞进料率
- 最低焚烧温度（从理论上讲为二恶英/呋喃焚毁的最差条件）
- 有机有害物质（POHC）进料率的测试和 DRE

一般情况下，试运行要求2-5天完成，在此期间要对关键的工艺参数进行监测，在此基础上确定建立正式运行期间的操作参数，例如最低焚烧炉压力，不同废物的最大进料速度、最大CO排放以及不同APCSs限制等。在焚烧炉运行期间，这些参数都要进行连续监测，以便确保其在试烧期间设置的限制范围内。也就是说要确保在各种可接受的设定范围内确保污染物排放满足相应的标准要求。在运行期间，主要的有机污染物（POHC）用于监测相应的DRE，在不同的焚烧处置单位，POHCs的选择是不同的，其选择应更够切实体现DRE的确定要求。在试烧期间，POHCs的浓度要在所有关键部位以及烟气排放中进行监测，同时还要与进料速度，排放量等相衔接，以便计算DRE。

另外，也对自动进料闭锁系统(AWFCO)的性能测试提出了要求，以便确保试运行期间在操作参数超过设定的可接受范围时能够立即停止进料。AWFCO也应在某些指标污染物，如CO、总碳氢化合物(THC)、HCl和Cl等用于表征危险废物是否完全燃烧浓度超出排放限值时，进料闭锁系统能够被激活，以便确保操作者及时进行调整确保焚烧炉安全运行。

在管理要求方面，提出了在美国超级基金所确定的场地焚烧炉的性能要满足RCRA (40 CFR parts 264 and 265, subpart O)的有关性能标准规定，主要内容包括：

- POHCs的DRE 要大于99.99%
- 含二恶英/呋喃废物的DRE 要大于99.9999%
- PM要小于0.08 gr/dscf
- HCl 要小于4 pounds/h或者烟囱排其中HCl 含量小于1%。

用于处置PCBs的焚烧炉还要满足有害物质控制法（TSCA）-40 CFR part 761的有关要求。该法要求含量大于50mg/kg含PCBs废物，其焚烧DRE要大于99.9999%。焚烧飞灰及残余物应按照40 CFR part 261提出的鉴别标准属于危险废物的应符合RCRA Subtitle C 要求，并根据40 CFR part 268要求进行填埋处置。焚烧处置过程中残生的废物，如烟气净化设施产生的废水等应达到相应的水污染物控制要求。

除了上面提到的规定外，美国也对危险废物焚烧设备标准进行了修订，针对焚烧炉、水泥窑等处置危险废物的设备提出了要求。在尾气排放方面，提出了在MACT下污染物排放标准要求。主要污染物包括：

- 二恶英/呋喃
- Hg
- 半挥发性金属（Cd和Pb）
- 挥发性金属(Sb,Santimony, As, Be, and Cr)

— 总氯 (HCl、Cl<sub>2</sub>)

— CO

— PM

MACT法规也提出了焚烧炉连续监测的要求，主要针对以下几种物质进行连续监测。

— CO

— THC

— Oxygen (O) (以7%含氧量为准)

— Mercury (Hg)

— PM

在废物方面，通常要采用替代废物，以便符合最差的运行条件，保证测试工作进行，并对替代物的配料提出了建议。

以上是对焚烧设施试运行过程中的性能测试问题进行了简单的描述，实际上针对每一个具体的环节，美国EPA均作出了详尽的规定，值得中国借鉴，这里不再赘述。

### 3.3 标准编制的必要性

针对危险废物焚烧处置过程，我国已经颁布了一系列的法律、法规、标准，如《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物焚烧污染控制标准》、《危险废物转移联单管理办法》、《危险废物经营许可证管理办法》、《医疗废物集中处置技术规范》、《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》、《医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范》、《医疗废物焚烧炉技术要求》。在焚烧炉的技术指标方面，针对焚烧炉的技术性能指标我国《危险废物焚烧污染控制标准》提出了相应的要求，主要内容如表 2-1 所示。并要求焚烧炉出口烟气中的氧气含量应为 6%~10% (干气)，焚烧炉运行过程中要保证系统处于负压状态，避免有害气体逸出，焚烧炉必须有尾气净化系统、报警系统和应急处理装置等。

表 2-1 焚烧炉的技术性能指标

指标/废物类型	焚烧炉温度 (°C)	烟气停留时间 (s)	燃烧效率 (%)	焚毁去除率 (%)	焚烧残渣的热灼减率 (%)
一般危险废物	≥1100	≥2.0	≥99.9	≥99.99	<5
多氯联苯	≥1200	≥2.0	≥99.9	≥99.9999	<5
医院临床废物	≥850	≥1.0	≥99.9	≥99.99	<5

从总体上说，同美国相比，我国的危险废物管理和处理处置还处于刚刚起步阶段，但是我国在危险废物管理和处置方面所取得的成绩是举世瞩目的。从我国目前发展状况来看，发展危险废物处理处置能力是中国目前正在进行的工作，尽管当前的任务相当繁重，但是中国能够在危险废物处理处置能力方面在相对发达国家较短的时间内达到相应的危险废物处理处置能力。2003年开始实施的《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》可以说是中国在推进危险废物和医疗废物处理处置方面的一次重大跨越，通过规划的实施，中国有望在几年内建设完成相对满足阶段性危险废物和医疗废物管理和处理处置需要的处理处置设施。但是，如此多的设施建成并投入运营，一定会给危险废物焚烧处置设施管理监督工作带来压力。尽管上面提到的几项标准能够为开展我国危险废物性能测试提供了基础，但是仅仅为宏观指标性规定，还缺乏具体的支撑，尤其是试运行管理等环节缺乏可操作性的技术规范和标准，致使危险废物处置设施运营单位在运行过程中缺乏具体的技术指导，从而使现有法律、法规不能得到有效实施。尤其是在《规划》实施后，全国将有大量高标准的危险废物和医疗废物处理处置设施投入运行，如何全面规范这些危险废物处置设施的运行管理，防止危险废物处置过程对环境造成污染，保障危险废物处置设施的正常运行，以及如何从相关设施的运行管理程序、设施运营条件、设施运行的管理和技术要求、性能测试方法等方面提出相应的技术及管理规范，为设施运行的管理者、操作者提供切实可行的技术及管理规范，已经成为我国目前在危险废物管理领域首要问题。

## 四、编制目的和编制原则

### 4.1 编制目的

为贯彻实施《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《危险废物经营许可证管理办法》等法律法规，推进《危险废物焚烧污染控制标准》实施，确保危险废物（含医疗废物）焚烧处置设施安全稳定运行，规范焚烧处置设施试运行及运行管理过程中的性能测试行为，制定本标准。

### 4.2 编制原则

(1)本技术导则将在对国内外危险废物焚烧处置设施运行管理情况进行调查和分析的基础上，研究制定相应的管理和技术要求，进而制定出适合我国国情的危险废物（含医疗废物）焚烧处置设施性能测试技术规范。

(2)在全面学习借鉴美国关于焚烧炉性能测试的先进经验，结合中国国情，建立具有中国特色的性能测试技术规范。

(3)将是建立在《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484)和危险废物经营许可证制度框

架下的性能测试，为其提供技术支撑。

### 4.3 标准定位

本标准定位为《危险废物焚烧污染控制标准》实施过程中有关焚烧设施性能评价的测试技术支持型文件，从而有效的贯彻实施《危险废物焚烧污染控制标准》，进一步指导危险废物焚烧设施的试烧及环保验收。本标准业从如何保证贯彻实施《危险废物经营许可证管理办法》，有效的颁发（核发）危险废物经营许可证，确保危险废物（含医疗废物）焚烧处置设施的安全稳定运行提供性能评价的测试技术支持型文件。

## 五、内容结构设计

根据前期工作基础，确定本标准文本大纲如下：

### 1、适用范围

主要内容包括本标准规定的主要内容及适用范围。

### 2、规范性引用文件

主要内容是列出本标准编制过程中引用的主要法律、法规、标准。

### 3、术语和定义

根据行业特点，结合技术规范，对所涉及的主要专业术语进行定义。

### 4、性能测试的内容

针对性能测试的指标体系以及性能测试的条件等进行了规定。

### 5、性能测试的程序

针对性能测试所涉及的4个阶段，即前期准备、计划编制、性能测试、报告编制等所涉及的内容进行了规定。

### 6、性能测试的技术要求

分别从标准废物的配置、测试运行条件技术要求、测试和监测的技术要求以及性能测试方法等方面着手，针对性能测试的技术要求进行了规定。

### 7、性能测试报告的编制

根据性能测试报告所涉及的性能测试工作概述、运行条件总结、数据整理、数据分析

以及性能测试结论所应包括的内容进行了规定。

#### 8、性能测试的质量保证

该部分分别从标准废物的配置方法及配置过程、测试仪表和计量设备、运行条件的测试记录、计算方法、采样位置、核查样品的保存和制备方法、场计量仪器设备的法定校准等方面着手，就测试的质量控制和质量保证做出相应的规定。

#### 9、性能测试的组织管理

该部分对性能测试的实施主体、性能测试的实施机构、性能测试的管理要求等进行了规定。

### 六、标准编制技术内容说明

#### 6.1 关于适用范围

本标准适用于危险废物（含医疗废物）焚烧处置设施试运行及运行管理过程中的性能测试，是环境保护主管部门审查、核发危险废物经营许可证的重要依据。建设项目竣工环境保护验收、监督性监测及企业自行组织的性能测试行为可参照执行。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、程序及技术要求等方面的内容。

#### 6.2 关于规范性引用文件

本部分为在性能测试过程中规范性能测试的行为所需要遵守的标准和文件。这些标准和文件的有关条文将成为本标准的组成部分。

#### 6.3 关于术语和定义

本部分为执行本标准制定的专门的术语和对容易引起歧义的名词进行的定义。其中危险废物、焚烧、焚烧处置设施、热灼减率、烟气停留时间、焚烧温度、燃烧效率、焚毁去除率等术语和定义于规范性引用文件和标准中定义相同，性能测试、标准废物、常规废物、边界条件、正常条件等术语和定义在本标准中首次提出。

##### (1)性能测试

为了保证危险废物焚烧处置设施的安全稳定运行，在危险废物经营许可证的颁发（核发）及危险废物焚烧处置设施的环保验收等工作中需要确定危险废物焚烧处置设施的相关性能指标，因此危险废物焚烧处置设施运营单位应对建成后的设施进行试运行，同时委托具有

相应资质的机构对危险废物焚烧处置设施的相关性能指标进行测试和评价，并得出性能测试结论，提出焚烧炉正常运行的主要运行参数限值。因此性能测试就是指测试和评价危险废物焚烧处置设施性能指标的过程。

#### (2)标准废物

危险废物的种类繁多，性质和成分各异，为了使性能测试的结果具有可比性，必须对所处置的废物进行必要的统一规定，因此本标准提出应按要求配置危险废物，以满足危险废物焚烧处置设施性能测试的要求，这种废物即为标准废物。

#### (3)常规废物

危险废物焚烧处置设施在性能测试中除了要处置标准废物外，还要处置一定数量的符合危险废物焚烧处置设施设计处置的或实际处置的主要危险废物，以考察设施的连续运行稳定性、安全性。这种废物即为常规废物。

#### (4)边界条件

危险废物焚烧处置设施的运行条件（温度、进料量、有机氯进料量、重金属进料量、POHCs 进料量等）直接影响焚烧设施的性能指标，也是许可证颁发的主要条件。因此需要考查焚烧设施的极限运行条件，以保证危险废物焚烧处置设施的安全稳定运行。为考查焚烧设施的极限运行条件而设定的运行参数，如最高温度、最低温度、有机氯最大进料量、重金属最大进料量、有机有害组分（POHCs）最大进料量、最大废物进料量等即为边界条件。

#### (5)正常条件

危险废物焚烧处置设施的性能测试除了进行边界条件的测试外，还要根据危险废物焚烧处置设施的设计技术参数，在维持焚烧处置设施正常运转的工况参数下进行测试，以考察设施的连续运行稳定性、安全性。因此根据危险废物焚烧处置设施的设计技术参数，选定的用于维持焚烧处置设施正常运转的工况参数即为正常条件。

### 6.4 关于性能测试的内容

标准文本 4.1 条规定了焚烧处置设施的性能测试内容主要包括四类指标，主要为废物特征指标、系统性能指标、设备运行参数、烟气排放指标。

在《危险废物焚烧污染控制标准》中对焚烧炉的技术性能指标、大气污染物排放限值等提出了具体的要求，但这些指标还不能够全面的体现危险废物焚烧处置设施的性能指标。

因此在本标准中进行了补充和完善，将指标分为废物特征指标、系统性能指标、设备运行参数、烟气排放指标等四类指标。

标准文本 4.2 条规定了废物特征指标，包括 POHCs 含量；有机氯含量；重金属含量；氮、硫、磷含量；含水量；热值。这些指标是体现危险废物焚烧处置设施处置对处置废物要求的关键指标，也是完成性能测试的基础条件。

标准文本 4.3 条规定了系统性能指标，包括主要 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、尘去除率。其中 POHCs 焚毁去除率、燃烧效率、烟气停留时间、焚烧残渣热灼减率是《危险废物焚烧污染控制标准》中已规定的技术指标，但考虑到重金属去除率、氯化氢去除率、尘去除率等指标是直接体现尾气净化设施技术水平的重要指标，因此在本标准中增加了这三项指标以全面系统的考察系统性能指标。

标准文本 4.4 条规定了烟气排放指标，其测试内容包括《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484)中规定的各项大气污染物排放指标。

标准文本 4.5 条规定了焚烧系统主要运行参数，根据运行参数的不同特点将其分为 I、II 和 III 三组参数。其中，I 组参数为描述焚烧工况并需连续监测的工艺参数，受制于废物进料自动切断系统，主要包括焚烧系统二燃室出口处温度、烟气急冷之前某烟道处的烟气中氧气浓度、烟气急冷之前某烟道处的烟气流量、焚烧炉最小负压等；II 组参数为废物进料的特性参数，应有详细的运行记录，主要包括废物进料量、重金属进料量、有机氯进料量、POHCs 进料量等；III 组参数为描述烟气净化设备运行的工艺参数，其中的部分参数需要持续监测并与自动切断系统互锁，主要包括急冷塔进出口温度、烟气污染控制系统入口气体温度、碱性物喷入量、活性炭喷入量、布袋除尘器压差等。

标准文本 4.6 条规定了性能测试应包括三种条件下的测试，分别是标准废物在焚烧炉最高温度、重金属最大进料量和有机氯最大进料量条件下的性能测试（测试 1）；标准废物在焚烧炉最低温度、POHCs 进最大料量和有机氯最大进料量条件下的性能测试（测试 2）；常规废物在正常条件下的性能测试（测试 3）。

危险废物种类繁多、性质复杂，具有极大的危险性，为了保证运行中的安全性和稳定性，必须明确危险废物焚烧处置设施的极限运行条件和正常运行条件，并应在危险废物经营许可证作出明确规定。美国关于危险废物焚烧设施试烧也规定了同样的三个测试条件(1)高温金属焚烧，(2)低温 DRE 焚烧，(3)正常运行条件的焚烧。因此本标准中规定了边界条件下的性

能测试（测试 1、测试 2）和正常条件下的性能测试（测试 3）。

重金属、有机氯和 POHCs 是危险废物中的主要有害成分。焚烧炉的温度越高 POHCs 的 DRE 指标越好，重金属的挥发量越大，对尾气净化设施的重金属去除率要求越高，直接影响烟气中重金属的达标排放。焚烧炉的温度越低 POHCs 的 DRE 指标越差，重金属的挥发量越小，对尾气净化设施的重金属去除率要求越低，直接影响 DRE 指标的达标。烟气中 HCL 的产生量与废物中有机氯的含量、重金属的含量、焚烧温度的高低也都有着密切的关系。因此本标准通过处置标准废物分别在焚烧炉最高温度、重金属最大进料量、有机氯最大进料量条件下（测试 1）和在焚烧炉最低温度、POHCs 进最大料量、有机氯最大进料量条件下（测试 2）的性能测试来考察危险废物焚烧处置设施的极限运行条件。

测试 3 主要是在正常运行条件下，通过一定数量常规废物的焚烧运行，考查连续运行稳定性、安全性。

标准文本 4.7 条规定了危险废物焚烧处置设施应进行的测试内容，包括测试 1、测试 2、测试 3 的全部性能测试。

标准文本 4.8 条规定了医疗废物焚烧处置设施应进行的测试内容，由于医疗废物焚烧处置设施处理废物的单一性，因此可以只进行测试 3 的性能测试，但可不进行焚毁去除率、重金属去除率、氯化氢去除率的性能测试。

## 6.5 关于性能测试的程序

标准文本 5.1 条规定了性能测试的工作程序，整个性能测试工作应包括前期准备、计划编制、性能测试、报告编制等四个阶段。

标准文本 5.2 条规定了前期准备阶段应开展的工作，主要包括人员落实及培训、规章制度的制定、性能测试前的冷态试车和无负荷热态联动试车、所需的辅助燃料、原材料的落实等方面。

标准文本 5.3 条规定了计划编制阶段应开展的工作，主要包括性能测试计划的编制、落实性能测试机构（包括监测机构）等等方面。

标准文本 5.4 条规定了性能测试阶段开展工作的要求，其中：

5.4.1-5.4.3 条根据本标准 4.6 的规定进一步明确了在测试 1、测试 2、测试 3 中应重点考查的内容。

5.4.4-5.4.5 条规定了对测试机构、监测机构的要求。

5.4.6 条规定了要在焚烧工况达到要求时，才能分别进行焚烧系统的废物特征指标、系统性能指标、主要运行参数、烟气排放指标等测试工作。

标准文本 5.5 条规定了报告编制阶段应开展的工作，主要包括总结运行数据及测试数据、编写性能测试报告。

## 6.6 性能测试的技术要求

标准文本 6.1 条规定了标准废物的配置相关要求，主要包括热值、本底废物、POHCs、有机氯、重金属等添加物的要求。

6.1.1 热值是危险废物稳定焚烧的基础条件，因此标准废物的热值应满足设计要求。

6.1.2 条对配置标准废物的本底废物提出了原则要求。考虑到标准废物用于边界条件下的性能测试，环境污染的危险较大，因此应尽量选择环境风险小的废物，而且这些废物应比较容易获得，建议液体废物以废矿物油为主，固体废物以生化污泥和锯末为主。

6.1.3 条对配置标准废物的 POHCs 提出了原则要求及添加量的计算方法。加入 POHCs 主要是为了测试焚烧设施的 DRE，因此要求至少加入两种热稳定性好的 POHCs 来进行测试，这样获得的数据才具有广泛的代表性，另外 DRE 主要是在边界条件下的进行测试，环境污染的危险较大，因此应尽量选择毒性小的 POHCs。由于四氯化碳比较稳定且毒性较小，因此建议其中至少一种为四氯化碳。

6.1.4 条对配置标准废物的有机氯提出了原则要求及添加量的计算方法。加入有机氯主要是为了测试焚烧设施的最大有机氯进料量，由于四氯化碳毒性较小，因此建议通过加入四氯化碳来调配氯的含量。

6.1.5 条对配置标准废物的重金属提出了原则要求及添加量的计算方法。加入重金属主要是为了测试焚烧设施的最大重金属进料量，由于铜、铅、汞具有广泛的代表性，因此要求至少通过加入这三种重金属的化合物来调配重金属的含量（最好加入铜、铅、汞的氧化物），使获得的数据具有广泛的代表性。

标准文本 6.2 条分别对测试 1、测试 2、测试 3 运行条件的相关技术要求进行了规定。

根据国内的实际情况，为了降低性能测试的费用，本标准要求根据焚烧系统的工艺设计或实际运行情况设定不同的进料速率，最低进料速率应不低于设计最大进料速率的 75%，并应有不少于两个不同进料速率的运行阶段。其中每个进料速率阶段的测试前稳定运行时间不少于 1h，完成 3 次测试的运行时间应不少于 4h。焚烧烟气进行二恶英测试时，测试前

的稳定运行时间及测试运行时间应按照《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》（HJ/T 365）执行。而按照美国的有关规定要求，三种试烧测试的每种测试要包括 3 次重复的运行，每天完成一次运行。每次采样运行期间的实际采样时间至少持续 8 小时。在每次采样运行前，至少提前 1 个小时向焚烧炉添加测试废物以在工艺测试条件下建立稳定运行。因此，每天总的测试时间至少为 9 个小时，在每个测试条件下采样三次。假定焚烧炉运行的间断最小，那么三种试烧测试持续至少为 9 天。

标准文本 6.3 条规定了测试和监测的相关技术要求。

6.3.1 条以列表的方式说明了性能测试的测试监测项目及点位，其中测试监测项目主要是根据本标准 4.1 的内容确定的。

6.4 条规定了废物特征指标、系统性能指标、烟气排放指标、设备运行参数等的性能测试方法。

6.4.1 条规定了 POHCs 含量、有机氯含量、重金属含量、氮、硫、磷含量、含水量、热值等废物特征指标的测试点位、采样及测试方法。

6.4.2 条规定了烟气中重金属去除率、烟气停留时间、氯化氢去除率、焚毁去除率、焚烧残渣热灼减率、除尘效率等系统性能指标的测试点位、采样、分析及计算方法。

6.4.3 条规定了烟气排放指标的测试点位、采样及测试方法。

6.4.4 条规定了温度、进料、烟气中氧气浓度、活性炭的喷入量、布袋除尘器的压差、碱性物进料速率等主要运行参数的测试点位、采样、分析及计算方法。

## 6.7 性能测试的报告编制

标准文本 7.1 性能测试的报告首先应概括性的描述整个测试工作，主要包括运营单位的基本信息；焚烧运行设施的基本情况；性能测试目的及主要测试内容；性能测试的标准废物组成和常规废物类别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等。

标准文本 7.2 在性能测试的报告中应分别对测试 1、测试 2、测试 3 的运行条件进行总结，并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。

标准文本 7.3 在性能测试的报告中应分别对废物特征参数、各工况的运行参数、各工况的性能指标、各工况的烟气排放指标的测试数据进行整理。

标准文本 7.4 在性能测试的报告中应分别对测试 1、测试 2、测试 3 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，判定达标情况，并提出建议的运行参数限

值。

标准文本 7.5 性能测试报告最终应在系统评价 7.4 中数据分析结果的基础上,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,并对通过性能测试的焚烧设施提出 I 组、II 组、III 组运行参数限值。同时也对存在的问题提出建议。

## **6.8 性能测试的质量保证**

标准文本 8.1 标准废物的配置方法及配置过程,标准废物和常规废物采样方法、分析方法是保证性能测试结果准确的基础,因此应对此进行核对并核查其工作记录。

标准文本 8.2-8.6 为了保证性能测试全过程的准确性和检测结果的可靠性,对性能测试的相关环节提出质量保证的要求。

## **6.9 性能测试的组织和管理**

标准文本 9.1 提出了性能测试实施单位和监督管理部门,性能测试的组织者是危险废物焚烧处置设施运营单位,为了取得危险废物许可证或者换发许可证,危险废物焚烧处置设施运营单位有必要通过性能测试得到性能检测报告,用来证明焚烧处置设施的性能能够满足相关标准要求,可以投入运行。同时环境行政主管部门可已用性能测试作为监督管理的一种手段,对焚烧处置设施的监管会进一步加强,因此有必要对性能测试的组织和管理进行要求。

标准文本 9.2 条规定了对性能测试中的系统性能指标及主要运行参数进行测试机构的要求。

标准文本 9.3 条规定了对性能测试中废物特征指标、烟气排放指标的监测进行测试机构的要求。

标准文本 9.4 条规定了性能测试结果的作用,可以作为危险废物经营许可证核发或换发的依据

标准文本 9.5、9.6 条规定了新建以及经过技术改造的焚烧设施进行性能测试时性能测试报告报应该由关环境保护行政主管部门审批后方可投入运行。性能测试可以作为环境保护行政主管部门监督焚烧处置设施运行的手段。