

附件 2



# 中华人民共和国国家标准

GB □□□□—20□□

## 医疗废物处理处置污染控制标准

Standard for pollution control on medical waste treatment and  
disposal

(征求意见稿)

20□□—□□—□□发布

20□□—□□—□□实施

生态环境部  
国家市场监督管理总局 发布

# 目 次

前 言 .....	I
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语定义.....	3
4 选址要求.....	6
5 技术要求.....	6
6 排放控制要求.....	8
7 运行要求.....	9
8 监测要求.....	10
9 实施与监督.....	12
附录 A（规范性附录）PCDD/F <sub>s</sub> 的毒性当量因子 .....	13
附录 B（规范性附录）医疗废物消毒处理效果微生物检测程序和方法 .....	14

## 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》《中华人民共和国水污染防治法》等法律、法规，加强医疗废物的环境监督管理，规范医疗废物收集、贮存、运输以及处理处置过程污染防治，保护生态环境，制定本标准。

本标准规定了医疗废物处理处置设施的选址要求、技术要求、污染物排放控制要求、运行要求、监测要求、实施与监督等内容。

本标准为首次发布。

医疗废物处理处置设施排放的水污染物、恶臭污染物、环境噪声适用相应的国家污染物排放标准，产生固体废物的鉴别、利用和处置适用相应的国家固体废物鉴别、利用和处置标准。

本标准附录 A 和附录 B 是规范性附录。

本标准规定的污染物排放限值为基本要求。地方省级人民政府对本标准未作规定的污染物控制项目，可以制定地方污染物排放标准；对本标准已作规定的污染物控制项目，可以制定严于本标准的地方污染物排放标准。

本标准由生态环境部固体废物与化学品司、法规与标准司组织制定。

本标准起草单位：沈阳环境科学研究院、生态环境部固体废物与化学品管理技术中心、生态环境部对外合作与交流中心、中国科学院北京综合研究中心、生态环境部环境规划院、国家环境保护危险废物处置工程技术(天津)中心。

本标准由生态环境部20□□年□□月□□日批准。

本标准自 2021 年 1 月 1 日起实施。现有医疗废物焚烧处置设施自 2022 年 1 月 1 日起执行本标准。各地也可根据当地环境保护的需要和经济与技术条件，由省级人民政府批准提前实施本标准。

本标准由生态环境部解释。

# 医疗废物处理处置污染控制标准

## 1 适用范围

本标准规定了医疗废物处理处置设施的选址要求、技术要求、污染物排放控制要求、运行要求、监测要求、实施与监督等内容。

本标准适用于医疗废物处理处置设施的设计、环境影响评价、竣工验收及运行过程中的污染控制及环境监督管理。

医疗废物应急处置污染控制不适用于本标准；危险废物处置设施协同处置医疗废物时执行相应的危险废物处置污染控制标准。

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》《中华人民共和国环境影响评价法》《中华人民共和国城乡规划法》《中华人民共和国土地管理法》和《中华人民共和国安全生产法》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 8978	污水综合排放标准
GB 12348	工业企业厂界环境噪声排放标准
GB 14554	恶臭污染物排放标准
GB 16297	大气污染物综合排放标准
GB 16889	生活垃圾填埋污染控制标准
GB 18466	医疗机构水污染物排放标准
GB 18484	危险废物焚烧污染控制标准
GB 18485	生活垃圾焚烧污染控制标准
GB 18597	危险废物贮存污染控制标准
GB 19217	医疗废物转运车技术要求（试行）
GB 37822	挥发性有机物无组织排放控制标准
GB/T 14675	空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法
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 18883	室内空气质量标准

HJ 57	固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法
HJ 75	固定污染源废气 (SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物) 排放连续监测技术规范
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 421	医疗废物专用包装袋、容器和警示标志标准
HJ 540	固定污染源废气 砷的测定 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法
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 548	固定污染源废气 氯化氢的测定 硝酸银容量法
HJ 549	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法
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 657	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法
HJ 688	固定污染源废气 氟化氢的测定 离子色谱法 (暂行)
HJ 693	固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法
HJ 1024	固体废物 热灼减率的测定 重量法
HJ/T 20	工业固体废物采样制样技术规范
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 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-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 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
HJ/T 397	固定源废气监测技术规范

《医疗废物分类目录》（卫医发〔2003〕287号）

《消毒技术规范》（卫法监发〔2002〕282号）

### 3 术语定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

**医疗废物** medical waste

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

#### 3.2

**消毒处理** disinfection treatment

指杀灭或消除医疗废物上的病原微生物，使其消除潜在的传染性危害的过程。

#### 3.3

**焚烧** incineration

指焚化燃烧医疗废物使之分解并无害化的过程。

#### 3.4

**标准状态** standard conditions

指温度在273.15 K，压力在101.325 kPa时的气体状态。本标准规定的大气污染物排放浓度限值均以标准状态下的干气体为基准。

#### 3.5

**处置** disposal

指将医疗废物焚烧或将经消毒处理后的医疗废物残渣置于生活垃圾处置场所填埋或焚烧的活动。

#### 3.6

**高温蒸汽消毒** autoclave disinfection

指利用高温蒸汽杀灭医疗废物中病原微生物，使其消除潜在的传染性危害的处理方法。

#### 3.7

**化学消毒** chemical disinfection

指利用化学消毒剂杀灭医疗废物中病原微生物，使其消除潜在的传染性危害的处理方法。

3.8

**微波消毒** microwave disinfection

指利用微波作用杀灭医疗废物中病原微生物，使其消除潜在的传染性危害的处理方法。

3.9

**高温干热消毒** dry heat disinfection

指利用高温干热空气杀灭医疗废物中病原微生物，使其消除潜在的传染性危害的处理方法。

3.10

**焚烧炉** incinerator

指焚化燃烧医疗废物的处置装置。

3.11

**消毒处理设施** disinfection treatment facility

指以消毒方式杀灭医疗废物中病原微生物的装置，包括配套的附属设备及设施。

3.12

**周转箱** transfer container/barrel

指在医疗废物运送过程中，用于盛装经初级包装的医疗废物的专用硬质容器。

3.13

**焚烧炉渣** incineration slag

指医疗废物焚烧后从焚烧炉排出的残渣。

3.14

**焚烧飞灰** incineration fly ash

指烟气净化系统捕集物和烟道及烟囱底部沉降的底灰。

3.15

**消毒处理残渣** disinfection treatment residue

指医疗废物经消毒处理后的残余物。

3.16

**烟气停留时间** flue gas residence time

指燃烧所产生的烟气处于高温段 ( $\geq 850^{\circ}\text{C}$ ) 的持续时间。

3.17

**焚烧炉温度** temperature of incinerator

指焚烧炉燃烧室出口中心的温度。

## 3.18

**热灼减率** loss on ignition

指焚烧炉渣经灼烧减少的质量占原焚烧炉渣质量的百分数。

## 3.19

**二噁英类** dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans

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。

## 3.20

**毒性当量因子** toxic equivalency factor (TEF)

指二噁英类同类物与 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,具体数值见附录 A。

## 3.21

**毒性当量** toxic equivalent quantity (TEQ)

指各二噁英类同类物浓度折算为相当于 2,3,7,8-四氯代二苯并-对-二噁英毒性的等价浓度,毒性当量浓度为实测浓度与该异构体的毒性当量因子的乘积。

$$TEQ = \sum(\text{二噁英类同类物浓度} \times TEF)$$

## 3.22

**测定均值** average value

指在一定时间内采集的一定数量样品中污染物浓度测试值的算术平均值。对于二噁英类的监测,应在 6-12 个小时内完成不少于 3 个样品的采集;对于重金属类污染物的监测,应在 0.5-8 个小时内完成不少于 3 个样品的采集。

## 3.23

**1 小时均值** hourly average value

指任何 1 小时污染物浓度的算术平均值;或在 1 小时内,以等时间间隔采集 4 个样品测试值的算术平均值。

## 3.24

**24 小时均值** daily average value

指连续 24 个 1 小时均值的算术平均值。



## 3.25

**杀灭对数值** killing log value

指当生物指示剂微生物数量以对数表示时，消毒前后微生物减少数量的对数值。

**4 选址要求**

4.1 医疗废物处理处置设施的选址不应位于国务院和国务院有关主管部门及省、自治区、直辖市人民政府划定的生态保护红线区域、永久基本农田和其他需要特别保护的区域内。

4.2 在对医疗废物处理处置单位进行环境影响评价时，应重点考虑处理处置单位内各单元设施可能产生的有害物质泄漏、大气污染物（含恶臭物质）的产生与扩散以及可能的事故风险等因素，根据其所在的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体健康、日常生活和生产活动的影响，确定与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系。处理处置单位的位置及其与周围人群的距离应依据环境影响评价结论确定，并经具有审批权的生态环境主管部门批准，可作为规划依据。

**5 技术要求****5.1 废物的要求**

5.1.1 医疗废物处理处置设施可接收《医疗废物分类目录》中的医疗废物，具体接收范围应根据处理处置设施技术适用性进行确定；《医疗废物分类目录》中的药物性废物和化学性废物可由危险废物处理处置设施进行处置。

5.1.2 采用消毒处理设施处理的医疗废物应破碎毁型；消毒处理残渣进入生活垃圾焚烧炉进行焚烧处置时应满足GB 18485规定的入炉废物要求，进入生活垃圾填埋场处置时应满足GB 16889规定的填埋废物的入场要求。

**5.2 收集、运输要求**

5.2.1 医疗废物处理处置设施应根据自身的处理处置方式，提出相应的收集要求，不能接收未满足要求的医疗废物。

5.2.2 对于消毒处理设施，废弃的锐器应分开包装；对于有就地消毒要求的废物，应就地消毒后进行收集。

5.2.3 运输车辆应符合GB 19217要求，且应安装实时定位装置；运输车辆行驶时应锁闭车厢门，避免医疗废物丢失、遗撒。

5.2.4 运输车辆及周转箱应每天进行清洗消毒；周转箱清洗消毒应选用自动化程度高的设备设施。

**5.3 贮存要求**

5.3.1 处理处置设施接收的医疗废物若不能立即处置,应将盛装医疗废物的周转箱置于贮存库房内暂时贮存。

5.3.2 贮存库房应具备制冷功能和良好的防渗性能,且应易于清洗和消毒。

5.3.3 贮存温度 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ 时,贮存时间不得超过24 h;贮存温度 $< 5^{\circ}\text{C}$ 时,贮存时间不得超过72 h;偏远地区在做好消毒措施后,可适当延长贮存时间,但最长贮存时间不应超过144 h。

#### 5.4 消毒处理技术要求

##### 5.4.1 消毒处理工艺控制要求

医疗废物消毒处理工艺参数应执行表1规定。

表 1 医疗废物消毒处理工艺参数

技术名称	工艺控制参数
高温蒸汽消毒处理技术	处理温度 $\geq 134^{\circ}\text{C}$ 、压力 $\geq 220\text{ kPa}$ (表压);如果在替代处理工况条件下,应进行验证性测试和评价。
化学处理技术	石灰粉作为消毒剂,纯度为88-95%,药剂投加量应大于0.075kg石灰粉/kg医疗废物,pH值控制在11.0-12.5; 次氯酸钠作为消毒剂,所采用消毒剂浓度宜为8g/L-10g/L有效氯,药剂投加量应大于0.05kg次氯酸钠消毒液/kg医疗废物; 次氯酸钙作为消毒剂,所采用消毒剂浓度宜为8g/L-10g/L有效氯,药剂投加量应大于0.05kg次氯酸钙消毒液/kg医疗废物; 二氧化氯作为消毒剂,所采用消毒剂浓度宜为4g/L-6g/L,药剂投加量应大于0.04kg二氧化氯消毒液/kg医疗废物; 臭氧作为消毒剂,所采用消毒剂浓度宜为2g/L; 环氧乙烷作为消毒剂,所采用消毒剂浓度宜为1g/L; 其他消毒剂的使用及相关参数的确定应进行验证性测试和评价。
微波消毒处理技术	微波发生源频率采用915MHz $\pm 25\text{ MHz}$ 或2450MHz $\pm 50\text{ MHz}$ 。微波处理的温度不低于 $95^{\circ}\text{C}$ ;在微波和蒸汽的共同作用下,微波频率采用2450MHz $\pm 50\text{ MHz}$ ,压力 $\geq 0.33\text{ MPa}$ ,温度 $\geq 135^{\circ}\text{C}$ ;如果在替代处理工况条件下,应进行验证性测试和评价。
高温干热处理技术	处理温度 $\geq 180^{\circ}\text{C}$ 、压力 $\leq 1000\text{ Pa}$ (表压);如果在替代处理工况条件下,应进行验证性测试和评价。
注:消毒处理时间应根据工艺及工况条件进行确定,应进行验证性性能测试和评价;牛海绵状脑病疫情期间,应延长消毒处理时间,以达到朊病毒消毒处理要求。	

5.4.2 消毒处理设施应选择附录B中对应的指示菌种,消毒处理效果应达到杀灭对数值 $\geq 4$ 。

5.4.3 消毒处理设施应配备必要的二次污染防治设施和破碎毁型设施。

5.4.4 对于高温蒸汽、化学、微波、高温干热等消毒处理工艺,应考虑人体健康防护措施。

##### 5.5 焚烧技术要求

5.5.1 医疗废物焚烧炉的技术性能指标应满足表2的要求。

表2 医疗废物焚烧炉的技术性能指标

焚烧炉温度 (°C)	烟气停留时间 (s)	烟气含氧量(干气)	焚烧炉渣热灼减率	烟气一氧化碳浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	
				1小时均值	24小时均值
≥850	≥2.0	6-10%	≤5%	≤100	≤80

5.5.2 医疗废物焚烧炉必须配有尾气净化系统、报警系统和突发环境事件应急装置。

5.5.3 医疗废物焚烧炉排气筒高度应根据环境影响评价确定；焚烧炉排气筒应按GB/T 16157要求，设置永久性采样孔，并安装用于采样和测量的设施。

## 6 排放控制要求

6.1 消毒处理设施废气污染物排放控制执行表3规定的限值。

表3 消毒处理设施排放废气中污染物浓度限值

序号	污染物项目	限值
1	挥发性有机物(以TVOC计)	20 mg/m <sup>3</sup>
2	臭气浓度	执行GB 14554中臭气浓度排放标准
3	颗粒物	执行GB 16297中颗粒物排放标准

6.2 2021年12月31日前，现有医疗废物焚烧处置设施烟气污染物排放标准执行GB 18484。

6.3 自2022年1月1日起，现有医疗废物焚烧处置设施烟气污染物排放控制执行表4规定的限值。

表4 焚烧处置设施排放烟气中污染物浓度限值

序号	污染物项目	限值	取值时间
1	颗粒物(mg/m <sup>3</sup> )	30	1小时均值
		20	24小时均值
2	一氧化碳(mg/m <sup>3</sup> )	100	1小时均值
		80	24小时均值
3	氮氧化物(以NO <sub>2</sub> 计, mg/m <sup>3</sup> )	400	1小时均值
		300	24小时均值
4	二氧化硫(mg/m <sup>3</sup> )	200	1小时均值
		100	24小时均值
5	氟化氢(mg/m <sup>3</sup> )	4.0	1小时均值
		2.0	24小时均值

6	氯化氢(mg/m <sup>3</sup> )	60	1小时均值
		50	24小时均值
7	汞及其化合物(以汞计, mg/m <sup>3</sup> )	0.05	测定均值
8	铊及其化合物(以铊计, mg/m <sup>3</sup> )	0.05	测定均值
9	镉及其化合物(以镉计, mg/m <sup>3</sup> )	0.05	测定均值
10	铅及其化合物(以铅计, mg/m <sup>3</sup> )	0.5	测定均值
11	砷及其化合物(以砷计, mg/m <sup>3</sup> )	0.5	测定均值
12	铬、锡、锑、铜、锰、镍及其化合物(以铬+锡+锑+铜+锰+镍计, mg/m <sup>3</sup> )	2.0	测定均值
13	二噁英类(ng TEQ/m <sup>3</sup> )	0.5	测定均值

6.4 医疗废物处理处置单位产生的生活污水排放控制按照GB 8978的要求执行, 工艺废水排放控制按照GB 18466的要求执行。

6.5 医疗废物处理处置单位的挥发性有机物排放控制按照GB 37822的要求执行。

6.6 医疗废物处理处置单位的噪声排放控制按照GB 12348的要求执行。

## 7 运行要求

7.1 医疗废物消毒处理设施运行过程中要保证系统处于封闭或负压状态。

### 7.2 焚烧处置设施运行要求

7.2.1 医疗废物焚烧炉运行过程中要保证系统处于微负压状态, 避免有害气体逸出。

7.2.2 在启动焚烧设施时, 应先将焚烧炉温度升至本标准表2规定的温度后才能投入医疗废物。自投入医疗废物开始, 应逐渐增加投入量直至达到额定处理量; 在焚烧设施启动阶段, 焚烧炉温度应满足本标准表2要求, 焚烧设施应在4 h内达到稳定工况。

7.2.3 在关闭焚烧设施时, 应在正常工况条件下逐渐减少废物的投入量, 同时启动助燃系统, 保证剩余废物完全燃烧, 焚烧炉温度应满足本标准表2要求。

7.2.4 焚烧设施在运行过程中发生故障, 应及时检修, 尽快恢复正常。如果无法修复应立即停止投加医疗废物, 按照本标准7.2.3条要求关闭系统。每次故障或者事故持续排放污染物时间不应超过4 h。焚烧设施每年启动、关闭过程排放污染物的持续时间以及发生故障或事故排放污染物持续时间累计不应超过60 h。

7.2.5 在本标准7.2.2、7.2.3和7.2.4条规定的时间内, 所获得的监测数据不作为评价是否达到本标准排放限值的依据, 但在这些时间内颗粒物浓度的1小时均值不得大于150 mg/m<sup>3</sup>。

7.3 医疗废物处理处置设施运行期间，应建立运行情况记录制度，如实记载运行管理情况，至少应包括医疗废物接收情况、处理处置情况、设施运行参数以及环境监测数据等。运行情况记录簿应按照国家有关档案管理的法律法规进行整理和保管。

## 8 监测要求

### 8.1 一般要求

8.1.1 医疗废物处理处置单位应按照国家有关法律和排污单位自行监测技术指南等规定，建立企业监测制度，制定监测方案，对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。

8.1.2 医疗废物处理处置单位应按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设、维护永久采样口、采样测试平台和排污口标志。

### 8.2 大气污染物监测要求

8.2.1 应根据监测大气污染物的种类，在规定的污染物排放监控位置进行采样；有废气处理设施的，应在该设施后检测。排气筒中大气污染物的监测采样按 GB/T 16157、HJ/T 397、HJ/T 365 或 HJ 75 的规定进行。

8.2.2 对大气污染物中重金属类污染物的监测应当每月至少开展 1 次；对大气污染物中二噁英类的监测应当每年至少开展 1 次，采样要求按 HJ/T 365 的有关规定执行，浓度为连续 3 次测定值的算术平均值。

8.2.3 对其他大气污染物排放情况监测的频次、采样时间等要求，按有关环境监测管理规定和技术规范的要求执行。

8.2.4 大气污染物浓度监测时的测定方法采用表5所列的方法标准。本标准实施后国家发布的污染物监测方法标准，如适用性满足要求，同样适用于本标准相应污染物的测定。

表 5 处理处置设施排放大气污染物的分析方法

序号	污染物项目	方法标准名称	方法标准编号
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
2	一氧化碳	固定污染源排气中一氧化碳的测定 非色散红外吸收法	HJ/T 44
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
		固定污染源废气 氮氧化物的测定 非分散红外吸收法	HJ 692
		固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法	HJ 693

4	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
		固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法	HJ 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
5	氟化氢	大气固定污染源 氟化物的测定 离子选择电极法	HJ/T 67
		固定污染源废气 氟化氢的测定 离子色谱法（暂行）	HJ 688
6	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
		固定污染源废气 氯化氢的测定 硝酸银容量法	HJ 548
		环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法	HJ 549
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-偶氮苯重氮氨基偶氮苯磺酸分光光度法	HJ/T 64.3
		空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 657
9	铅	固定污染源废气 铅的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 685
		空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 657
10	砷	固定污染源废气 砷的测定 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法	HJ 540
		空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 657
11	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
		空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 657
12	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
		空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 657
13	铊、铋、铜、锰	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 657
14	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
		空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 657
15	二噁英类	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 77.2

16	挥发性有机物 (以TVOC计)	室内空气质量标准	GB/T 18883
17	臭气浓度	空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法	GB/T 14675

### 8.3 水污染物监测分析方法

8.3.1 医疗废物处理处置单位排放生活污水中污染物的监测按照 GB 8978 规定的方法进行。

8.3.2 医疗废物处理处置单位排放工艺废水中污染物的监测按照 GB 18466 规定的方法进行。

### 8.4 焚烧炉渣热灼减率监测

8.4.1 对焚烧炉渣热灼减率的监测应每月进行1次。

8.4.2 样品的采集和制备方法按HJ/T 20执行。

8.4.3 焚烧炉渣热灼减率的分析方法按照HJ 1024执行。

### 8.5 医疗废物消毒处理效果检测

8.5.1 消毒处理效果检测应每月开展1次。

8.5.2 消毒处理效果检测按照附录B进行。

## 9 实施与监督

9.1 本标准由县级以上生态环境主管部门负责监督实施。

9.2 除标准中7.2.2、7.2.3和7.2.4中的情况之外，医疗废物处理处置单位均应遵守本标准的污染物排放控制要求，并采取必要措施保证污染防治设施正常运行。各级生态环境主管部门在对医疗废物处理处置单位进行监督性检查时，可现场即时采样获得均值，将监测结果作为判定排污行为是否符合排放标准以及实施相关生态环境保护管理措施的依据。

附录 A  
(规范性附录)

表 A.1 PCDD/Fs 的毒性当量因子

PCDDs <sup>(1)</sup>	TEF	PCDFs <sup>(2)</sup>	TEF
2,3,7,8-TCDD	1	2,3,7,8-TCDF	0.1
1,2,3,7,8-PeCDD	0.5	1,2,3,7,8-PeCDF	0.05
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.1	2,3,4,7,8-PeCDF	0.5
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.1	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.1
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.1	1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.1
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.01	1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.1
OCDD	0.001	2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.1
		1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.01
		1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.01
		OCDF	0.001

注：(1) 多氯代二苯并-对-二噁英；(2) 多氯代二苯并呋喃



## 附录 B

## (规范性附录)

## 医疗废物消毒处理效果微生物检测程序和方法

## B.1 医疗废物高温蒸汽消毒处理效果微生物检测程序和方法

## B.1.1 检测材料

采用国家卫生健康委员会批准的生物内含式生物指示剂。生物指示剂为嗜热脂肪杆菌芽孢 (*B.s tearothermophilus* ATCC 7953)，含菌量为 $5 \times 10^5$ - $5 \times 10^6$ cfu/片。

## B.1.2 检测方法

B.1.2.1 处理效果检测应采用符合《消毒技术规范》制作要求的嗜热脂肪杆菌芽孢生物指示剂，并在其有效保质期内。

B.1.2.2 将多个生物指示剂菌管随同医疗废物，放置于杀菌室内蒸汽处理效果最难保证的空间位置，或将菌管放置在包装盒内并裹挟进医疗废物中，在按照国家标准规定的灭菌参数下，进行消毒处理。

B.1.2.3 消毒处理完毕后，取出指示菌剂，捏碎玻璃管，按照产品规定的培养温度和培养时间进行培养（如无特殊说明，培养温度为 $56^{\circ}\text{C}$ ，培养时间为48h），同时以没有经历消毒处理的生物指示剂菌管做对照，并观察培养基颜色变化。

试验重复3次。

## B.1.3 消毒效果评价标准

以经过消毒的阴性菌管与阳性对照菌管的颜色变化相同与否判断是否到达消毒效果要求，阴阳对照菌管颜色变化相同或都不发生变化，说明消毒不合格；颜色变化不同，说明消毒合格。

## B.2 医疗废物化学消毒处理效果微生物检测程序和方法

## B.2.1 检测材料

B.2.1.1 实验菌株：枯草杆菌黑色变种芽孢 (*B.subtilis* var.*niger* ATCC 9372)。

B.2.1.2 消毒因子：化学消毒剂。

B.2.1.3 中和剂：根据不同的化学消毒剂选择适宜的中和剂。

B.2.1.4 稀释液：胰蛋白胨生理盐水溶液。

B.2.1.5 培养基：胰蛋白胨大豆琼脂培养基、胰蛋白胨大豆培养基。

B.2.1.6 染菌载体：管长为2cm，内径为4mm的输液管。

B.2.1.7 模拟医疗废物的成分大致包括：5%的有机原料（如汉堡包、肉包子、馒头）和95%塑料、纤维素和玻璃等。模拟医疗废物的总投加重量应大于或等于实际应用中的最大负荷重量。

B.2.1.8 模拟杀菌因子：粉剂化学消毒剂（如石灰粉）可采用滑石粉；液体化学消毒剂（如次氯酸钠、二氧化氯等）可采用去离子水。

B.2.1.9 细菌培养计数所用器材，参考《消毒技术规范》。

## B.2.2 检测方法

### B.2.2.1 枯草杆菌黑色变种芽孢（*B.subtilis* var.*niger* ATCC 9372）的制备

按照《消毒技术规范》相关方法制备枯草杆菌黑色变种芽孢（*B.subtilis* var.*niger* ATCC 9372）悬液。

### B.2.2.2 染菌样本的制备方法

a) 用胰蛋白胨大豆肉汤培养基(TSB)配制成含芽孢悬液浓度为 $10^8$ - $10^{10}$ cfu/mL的TSB芽孢悬液。

b) 将输液管放入装有芽孢悬液的容器中，搅拌，使其充分接触并浸泡5min后，将输液管放在消毒大搪瓷盘中，置于37℃恒温箱中烘干，制成染菌载体备用，使每克样本的回收芽孢数量在 $5 \times 10^5$ - $5 \times 10^6$ cfu。

## B.2.3 中和剂鉴定试验

按《消毒技术规范》中的方法进行中和剂鉴定试验。

## B.2.4 处理效果检测实验

### B.2.4.1 对照组操作步骤

a) 处理过程：将一定数量染菌样本与待消毒的模拟医疗废物混合投加到预先已清洁过（未受到污染）的医疗废物处理设备中，并按设备操作说明书的剂量要求和方法，在最大负荷量（满载）的情况下，加入模拟杀菌因子作为对照组进行处理。

b) 采样：医疗废物处理过程结束后，在设备出口排出的医疗废物残渣中收集一定数量的样品。从收集样品中拣出染菌样本，取1g-2g，以无菌操作方式，用剪刀剪碎后加到装有20mL中和剂的离心管中，作用10min，将离心管用手振打200次，并做10倍系列稀释，选取适宜稀释度，分别吸取1mL，以倾注法接种于两个平皿中，做活菌培养计数。

### B.2.4.2 实验组操作步骤

在最大负荷量（满载）的情况下，将模拟杀菌因子改为化学消毒剂，其余操作步骤包括采样过程均与对照组操作步骤相同。

对照组和实验组试验均重复3遍。

### B.2.4.3 阴性对照组操作步骤

试验结束后，将用过的同批次中和剂、洗脱液和稀释液接种培养基进行培养；另将未用过的同批次培养基放入恒温箱进行培养，作为阴性对照。

### B.2.5 杀灭对数值的计算方法

每克样本菌落数： $(A \times B \times C) / D$

A为每平板平均菌落数；B为稀释度；C为样本洗液体积（mL）；D为样本的重量（g）；

杀灭对数值（KL）= $N_0 - N_x$

$N_0$ 为对照组每克样本菌数的对数值； $N_x$ 为实验组每克样本菌数的对数值。

### B.2.6 消毒效果评价标准

在3次试验中，对照组细菌芽孢数量应在 $5 \times 10^5 - 5 \times 10^6$  cfu/g，各次试验的杀灭对数值均 $\geq 4.00$ ，阴性对照组均无菌生长，可判为消毒合格。

## B.3 医疗废物微波消毒处理效果微生物检测程序和方法

### B.3.1 检测材料

B.3.1.1 实验菌株：枯草杆菌黑色变种芽孢（*B.subtilis* var.*niger* ATCC 9372）或嗜热脂肪杆菌芽孢（*B.stearothermophilus* ATCC 7953）。

B.3.1.2 染菌载体：10mm×10mm 布片。

B.3.1.3 微波漏能检测仪（检测消毒仓室微波有无泄漏）。

B.3.1.4 培养基：胰蛋白胨大豆琼脂培养基。

B.3.1.5 洗脱液：胰蛋白胨生理盐水溶液。

B.3.1.6 细菌培养计数所用器材：参考《消毒技术规范》。

### B.3.2 检测方法

按照《消毒技术规范》相关方法制备枯草杆菌黑色变种芽孢（*B.subtilis* var.*niger* ATCC 9372）和嗜热脂肪杆菌芽孢（*B.stearothermophilus* ATCC 7953）菌片。

### B.3.3 处理效果检测实验操作步骤

B.3.3.1 按实际使用情况，在消毒室内模拟摆放常规处理的医疗废物至使用说明书中规定的最高装载量（满载）。将枯草杆菌黑色变种芽孢（*B.subtilis* var.*niger* ATCC 9372）或嗜热脂肪杆菌芽孢（*B.stearothermophilus* ATCC 7953）菌片放入消毒袋内，然后置于消毒仓室各层4个角、中央的医疗废物中间和消毒仓室最难消毒的部位。放入试验菌片前，按设备使用说明书要求的方法做预湿处理。

B.3.3.2 菌片布放完毕后，关闭消毒仓室门，按设备使用说明书的消毒程序进行消毒试验。消毒或消毒完毕后，打开消毒仓室门，以无菌操作方式试验菌片。

B.3.3.3 将试验菌片分别加到装有5mL洗脱液的试管中，用手振荡200次，做10倍系列稀释，选择适宜稀释度，分别吸取1mL，以倾注法接种于两个平皿中，做活菌培养计数，即为实验组。

B.3.3.4 试验时应同时设立阳性对照组（菌片对照）与阴性对照组（培养基对照）。阳性对照组：将同批试验用的菌片放在室温下，待实验组达到规定作用时间后，立即将该菌片2片分别移入含5.0mL洗脱液的2个试管中，用手各振荡200下，其余步骤与实验组相同。阴性对照组：分别取1mL所用洗脱液放于平皿内，加入15mL-20mL培养基，置于37℃培养箱48h，观察有无污染。

试验重复3次。

#### B.3.4 杀灭对数值的计算方法

首先计算各组的活菌数（cfu/片），并换算为对数值（N），然后按下式计算杀灭对数值：

$$\text{杀灭对数值 (KL)} = N_0 - N_x$$

$N_0$ 为对照组平均活菌数的对数值； $N_x$ 为实验组活菌数对数值。

#### B.3.5 消毒效果评价标准

在3次消毒实验中，每次试验中的阳性对照菌片回收菌量均应达 $5 \times 10^5 - 5 \times 10^6$  cfu/片，阴性对照组应无菌生长，每次试验各点的杀灭对数值均 $\geq 4.00$ ，可判为消毒合格。

### B.4 医疗废物高温干热消毒处理效果微生物检测程序和方法

#### B.4.1 试剂和材料

生物指示剂：枯草杆菌黑色变种芽孢（*B.subtilis* var.*niger* ATCC 9372）。

#### B.4.2 仪器和设备

与生物指示剂相匹配的生物培养器。

#### B.4.3 样品

选择国际通用的高温干热消毒用生物内含式生物指示剂，枯草杆菌黑色变种芽孢（*B.subtilis* var.*niger* ATCC 9372），含菌量为 $5 \times 10^5 - 5 \times 10^6$  cfu/片。

#### B.4.4 分析步骤

B.4.4.1 将多个生物指示剂菌管随同医疗废物，放置于杀菌室内蒸汽处理效果最难保证的空间位置，或将菌管放置在包装盒内并裹挟进医疗废物中，在国家标准规定的灭菌参数下，进行消毒处理。

B.4.4.2 消毒处理完毕后，取出指示菌剂，捏碎玻璃管，按照产品规定的培养温度和培养时间进行培养（如无特殊说明，培养温度为56℃，培养时间为48h），同时以没有经历消毒处理的生物指示剂菌管做对照，并观察培养基颜色变化。

试验重复3次。

#### B.4.5 消毒效果评价标准

以经过消毒的阴性菌管与阳性对照菌管的颜色变化相同与否判断是否到达消毒效果要求，阴阳菌管颜色变化相同或都不发生变化，说明消毒不合格；颜色变化不同，说明消毒合格。

#### B.4.6 精密度和准确度

活菌计数因技术操作而引起的菌落数误差率（平板间、稀释度间）不超过10%。

#### B.4.7 质量保证和质量控制

在3次试验中，对照组细菌芽孢数量应在 $5 \times 10^5$ - $5 \times 10^6$ cfu/g以上，阴性对照组均无菌生长，该实验结果可用。