

附件 3

《医疗废物处理处置污染控制标准
(征求意见稿)》编制说明

二〇一九年十一月

项目名称：《医疗废物处理处置污染控制标准》

项目统一编号：2014-9

承担单位：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。

标准所技术负责人：李琴

目 录

1 项目背景	1
1.1 任务来源.....	1
1.2 工作过程.....	1
2 标准制定必要性分析.....	1
2.1 国家环境保护发展形势的要求.....	1
2.2 规范废物处置行业技术选择及区域布局的需求.....	1
3 医疗废物处理处置及污染控制技术分析.....	2
3.1 医疗废物处理处置技术适用性分析与评估.....	2
3.2 医疗废物处理处置污染控制技术分析.....	3
4 标准制定采用的原则.....	4
5 标准主要技术内容.....	4
5.1 标准结构框架.....	4
5.2 标准适用范围.....	4
5.3 术语定义.....	5
5.4 技术要求.....	5
5.5 排放控制要求.....	5
5.6 运行要求.....	7
5.7 监测要求.....	7

1 项目背景

1.1 任务来源

根据《关于开展 2014 年度国家环境保护标准制修订项目工作的通知》(环办函〔2014〕221 号),原环境保护部下达了《医疗废物污染控制标准》的制定工作任务,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)中心等单位联合承担了该标准的编制工作,并成立了标准编制组,项目统一编号:2014-9。2019 年 6 月,标准名称更改为《医疗废物处理处置污染控制标准》。

1.2 工作过程

本标准制定任务下达后,承担单位联合成立了标准编制组。系统评估了国内外医疗废物污染控制管理的法律、法规、标准及政策;通过现场走访和信函方式对国内医疗废物处理处置设施建设及运行情况进行了调研;结合全球环境基金中国医疗废物环境可持续管理项目,开展了医疗废物消毒处理设施和焚烧处置设施监测工作及技术验证(ETV)评价工作;系统分析了《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》中关于减少和消除二噁英等持久性有机污染物(POPs)排放的要求、最佳可行技术和最佳环境实践(BAT/BEP)的技术及管理要求;召开了多次专家研讨会,明确了标准的定位,将现行危险废物焚烧污染控制标准中涉及医疗废物焚烧污染控制的要求并入本标准,并补充对医疗废物消毒处理的污染控制要求;2019 年 6 月,编制组根据研讨会专家组的建议,将标准名称更改为《医疗废物处理处置污染控制标准》;2019 年 7 月,该标准的征求意见稿通过专家审议会,编制组根据专家意见对《医疗废物处理处置污染控制标准》征求意见稿文本及编制说明进行了进一步修改和完善。

2 标准制定必要性分析

2.1 国家环境保护发展形势的要求

医疗废物属于危险废物的一种,关系人民群众身体健康和环境安全。目前医疗废物的处理处置主要执行危险废物的相关污染控制标准,尚无专门针对医疗废物制定的污染控制标准。做好医疗废物管理工作,对于维护人民群众健康权益,加快推进生态文明建设,促进经济社会可持续发展具有重大意义。

2.2 规范废物处置行业技术选择及区域布局的需求

2003 年,国务院颁布了《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》,早期建设的医疗废物焚烧集中处置设施多数达到或即将达到设计的运行年限。此外,规划颁布后建设的医疗废物处理

设施仅有技术规范作为管理依据并无专门的污染控制标准，需要新标准作为支撑。因此需要制定标准，进一步规范医疗废物的污染防治及处理处置，提升处理处置技术水平，使医疗废物处理处置技术的发展与国家的发展需求相适应。

3 医疗废物处理处置及污染控制技术分析

3.1 医疗废物处理处置技术适用性分析与评估

(1) 处理处置对象适用性比较

不同医疗废物处理处置技术适用范围如表 3-1 所示。

表 3-1 不同医疗废物处理处置技术适用范围

处理处置技术		感染性废物	病理性废物	损伤性废物	药物性废物	化学性废物
焚烧	焚烧	√	√	√	√	√
	热解	√	√	√	√	√
	炉排炉	√	√	√	部分可处理	一小部分可处理
消毒处理	高温蒸汽	√	×	√	×	×
	微波	√	×	√	×	×
	化学	√	×	√	×	×
	干热	√	×	√	×	×
	电子辐照	√	×	√	×	×

(2) 技术规模适宜性分析

焚烧工艺较适合规模较大的医疗废物处置，10t/d 以上的医疗废物处置往往采用回转窑焚烧等技术。小规模医疗废物焚烧设施（如 3t/d、5t/d），虽然其所有工艺环节（如尾气急冷、脱酸、袋滤等）都与大规模焚烧设施类似，但实现达标排放有较大的难度。一是投资大，仅配置国家标准要求的焚烧尾气在线监测装置就需要 100 万元左右的投资；二是小规模焚烧设施来料不稳定，难以实现稳定连续运行，对尾气处理工艺造成的波动较大，在频繁的起炉和停炉间歇过程中存在污染，维持燃烧需要的辅助燃料成本极高，实现达标排放难。高温蒸汽、微波、化学和高温干热等技术因具有可以间歇运行、运行费用低、适应性强、二次污染少、不产生二噁英等污染物、易于操作管理、运行效果稳定等优点，比较适用于小规模的医疗废物处理处置。

(3) 技术可靠性分析

焚烧处置技术能使医疗废物处理达到无害化、减量化、稳定化和彻底毁型的处理目的，对不同的废物具有较好的适用性，因而得到较普遍的应用。

(4) 技术污染物排放分析

焚烧处置技术在处置医疗废物的过程中产生二噁英以及重金属等物质，尤其是废物来料不稳定的情况下，会造成尾气净化方面的诸多问题，环境风险较大。消毒处理技术是对焚烧处置技术的一种积极补充，其间歇式的运行方式和工艺特点更适合产生量较小、来料不稳定、小规模医疗废物的处理。同时，处理温度最多不超过 200℃，医疗废物中塑料等含氯高分子化合物不会分解，不会产生二噁英类致癌物质。

(5) 技术管理匹配性分析

无论是焚烧处置设施还是消毒处理设施，在管理方面都处于一个不断进步和发展的过程。为了规范焚烧处置设施的工程建设，原环境保护总局先后于 2004 年和 2006 年颁布实施了针对医疗废物集中焚烧处置以及集中处理的工程技术规范，从建设和运行两个方面提出了严格的要求。相对而言，焚烧处置设施因工艺复杂需要较高的运营操作水平。消毒处理技术的局限性在于它不是一种广谱的处置技术，对于药物性废物、病理性废物、化学性废物不适用，因此需要较高的全过程监管能力。

3.2 医疗废物处理处置污染控制技术分析

(1) 医疗废物焚烧处置污染控制技术分析

在各种医疗废物焚烧技术中，根据其不同的工作原理和燃烧方式可分为小型单燃烧室焚烧炉、机械炉排焚烧炉、回转窑焚烧炉、控气式焚烧炉(CAO)、两段式热解气化焚烧（批式）炉、立式热解气化焚烧炉、电弧炉。焚烧处置过程中会产生二次污染物，主要有烟气污染物、废水等，排放的尾气中含有颗粒物、二噁英、SO₂、HCl、重金属等污染物。对于焚烧技术的污染控制措施重点在于其尾气污染物的控制技术。

焚烧尾气控制技术有：脱酸技术、袋式除尘污染防控技术、二噁英类及主要重金属污染控制技术、飞灰及残渣污染控制技术和系统集成优化技术。通过以上几种技术组合，可有效控制焚烧尾气污染物排放。医疗废物焚烧处置过程中存在的最大问题是会产生二噁英等污染物。从焚烧过程来看，二噁英产生分为初期生成、高温分解和后期合成三个阶段。因此，应通过控制其初期生成和后期合成尽量避免二噁英的产生，并在高温分解阶段尽量消除二噁英的方式来减少二噁英的排放。如果焚烧系统高温区物料均匀、燃烧稳定、供氧充足、并且停留时间充分，那么从头合形成二噁英的量将达到最小化，大多数的二噁英和它的前体物在焚烧炉的高温燃烧室被破坏。

(2) 医疗废物消毒处理污染控制技术分析

同焚烧技术相比，消毒处理技术在污染物产生类型、数量、环境影响以及监测手段和监测成

本等方面都具有显著的优势。一方面，采用消毒处理技术会大大减少医疗废物处置设施的建设成本，以 5t/d 热解焚烧处置技术为例，设备成本约为 300 万元-400 万元，而同类型的消毒处理设备成本为 150 万元-200 万元。另一方面，在运营成本方面，热解焚烧处置技术处置医疗废物的成本为 1000 元/吨-1500 元/吨，而消毒处理技术约为 500 元/吨-800 元/吨。再有，消毒处理技术的运行管理监测成本大大低于焚烧处理技术。相关经济数据对比如表 3-2 所示。

表 3-2 经济数据对比分析表

序号	比较内容	医疗废物焚烧处置资金投入	医疗废物消毒处理资金投入
1	基础设施（万元）	300-400	150-200
2	运行成本（万元/吨）	0.1-0.15	0.05-0.08
3	尾气处置设施（万元）	100-120	20-30
4	监测采样（万元/次）	6-15	3-5

4 标准制定采用的原则

（1）与技术发展相协调原则。结合医疗废物处理处置技术发展现状和趋势，在满足国际公约的要求前提下，提出相应的技术要求和污染控制措施。

（2）与管理政策相适应原则。依据近年来发布的医疗废物相关法规、政策、标准等，结合我国国情，积极采用国际标准和国外先进标准，弥补目前存有缺陷或不完善的技术要求，做到有机衔接。

（3）生态环境保护原则。从切实保障处理处置效果、降低医疗废物对环境和人体健康威胁的角度出发，强化对工艺过程、二次污染防治、处理处置效果等方面的具体要求。

（4）符合国家标准制定要求的原则。按照《国家环境保护标准制修订工作管理办法》要求，尽可能达到精炼、准确。

5 标准主要技术内容

5.1 标准结构框架

本标准主要包括适用范围、规范性引用文件、术语定义、选址要求、技术要求、排放控制要求、运行要求、监测要求、实施与监督等九部分。

5.2 标准适用范围

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。

5.3 术语定义

本标准确定术语定义为25个，主要包括消毒处理、焚烧、处置、焚烧炉、烟气停留时间、二噁英类、杀灭对数值等。其中，焚烧、焚烧炉、烟气停留时间、焚烧温度、二噁英类等术语和定义来自于《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484）。

5.4 技术要求

本部分包括对接收医疗废物的种类、收集和运输、贮存、消毒的一般要求及处理处置技术的要求。

5.5 排放控制要求

（1）消毒处理设施大气污染物排放标准

各种消毒处理技术在处理医疗废物过程中，因热效应，均会产生废气，根据美国、欧洲、印度等国家的经验，在处理医疗废物后产生的废气成分还不是很清楚的情况下，以挥发性有机物（以TVOC计）、臭气浓度及颗粒物作为尾气排放的具体考核。

基于目前中国在医疗废物挥发性有机物测定方面暂无排放标准，本标准在综合美国、爱尔兰以及国际组织推荐排放限值的基础上，并结合国内相关监测数据，确定挥发性有机物的排放浓度限值为20 mg/m³。医疗废物消毒处理过程中排放的臭气浓度及颗粒物适用相应的国家污染物排放标准。

（2）焚烧处置设施烟气污染物排放标准

①颗粒物

标准限值制订为30mg/m³（1小时均值）和20mg/m³（24小时均值）。

根据我国现有各类除尘技术的去除效率以及实际的监测结果（多在10mg/m³-400mg/m³）确定，与部分国家和地区的同类标准相比，本标准所确定的烟粉尘的排放限值（30mg/m³，1小时均值和20mg/m³，24小时均值）与多数国家和地区的限值（10mg/m³-150mg/m³）接近。通过采取相应措施，烟尘达到本标准确定的限值是可能的。

②CO

标准限值制订为100mg/m³（1小时均值）和80mg/m³（24小时均值）。

烟气中的CO浓度反应的是焚烧完全的程度，当焚烧炉烟气中一氧化碳浓度降低到100mg/m³以下时，烟气中二噁英类物质浓度会大幅度降低，大大降低后续二噁英类物质去除设施的压力。本标准中的CO的限值制订为100mg/m³（1小时均值）和80mg/m³（24小时均值），该限值与国外同类标准水平基本一致。

③NO_x

标准限值制订为 400mg/m³（1 小时均值）和 300mg/m³（24 小时均值）。

通过改进焚烧工艺，降低空气过剩系数，可减少或抑制 NO_x 的产生量。试验表明，一般情况下，焚烧炉排气中 NO_x 浓度多在 200mg/m³-310mg/m³。本标准确定的标准限值(400mg/m³，1 小时均值和 300mg/m³，24 小时均值)与国外同类标准（限值范围为 200mg/m³-500mg/m³）类似。该限值反映了国内目前的净化技术能力和经济能力，是比较合理的。

④SO₂

标准限值制订为 200mg/m³（1 小时均值）和 100mg/m³（24 小时均值）。

参考国外同类标准(50mg/m³-750mg/m³)，并结合目前现有基础条件，本标准修订确定的 SO₂ 的排放限值(200mg/m³，1 小时均值和 100mg/m³，24 小时均值)居于国外同类标准值的中间水平，从技术角度是可以达到的。

⑤HF

标准限值制订为 4.0mg/m³（1 小时均值）和 2.0mg/m³（24 小时均值）。

HF 的产生量取决于所焚烧废物中的氟含量和燃烧条件，其排放量比 HCl 等低得多。各国对 HF 排放标准限值比较接近(1mg/m³-7mg/m³)，本标准确定 HF 的排放限值为 4.0mg/m³(1 小时均值)和 2.0mg/m³（24 小时均值），该限值比国外同类标准值略高。

⑥HCl

标准限值制订为 60mg/m³（1 小时均值）和 50mg/m³（24 小时均值）。

医疗废物焚烧过程中产生的 HCl 浓度通过脱酸污染控制设施后，基本可以将其排放浓度控制在 50mg/m³以下，考虑到不同规模焚烧设施所配置的净化装置技术水平和管理水平上的客观差异，本标准对 HCl 的排放限值设为 60mg/m³（1 小时均值）和 50mg/m³（24 小时均值）。

⑦重金属

根据重金属的挥发性特征进行分类，标准限值制订如下：

A 汞及其化合物

标准限值制订为 0.05mg/m³。

国外同类标准的标准限值范围为 0.05mg/m³-0.1mg/m³，结合《火电厂大气污染物排放标准》及现有排放情况，本标准确定汞的排放标准为 0.05mg/m³。由于汞的净化技术较完善，如冷凝-活性炭吸附法的去除率达 98%-99%，吸收-吸附净化效率达 98%左右。因此，达标排放是可行的。

B 铊、镉及其化合物

标准限值制订为 0.05mg/m³。

铊、镉及其化合物对生物体的危害极大，并缺少实际监测数据，与汞一样，本标准参考国外同类标准，其标准限值范围为 0.05mg/m³-0.1mg/m³。本标准确定铊、镉的排放限值为 0.05mg/m³。

C 铅、砷及其化合物

标准限值制订为 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

铅、砷及其化合物对生物体的危害也很大，由于缺少实际监测数据，本标准参考国外同类标准，其标准限值范围为 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ - $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，确定这些金属及其化合物的排放限值为 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

D 铬、锡、锑、铜、锰、镍及其化合物

标准限值制订为 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

铬、锡、锑、铜、锰、镍及其化合物对生物体的危害也很大，由于缺少实际监测数据，本标准参考国外同类标准，其标准限值范围为 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ - $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，确定这些金属及其化合物的排放限值为 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

⑧二噁英类

标准限值制订为 $0.5\text{ng TEQ}/\text{Nm}^3$ 。

基于目前国内医疗废物焚烧排放二噁英情况，本标准将二噁英排放限值定为与《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484）同水平的 $0.5\text{ng TEQ}/\text{Nm}^3$ 。

（3）废水排放标准

废液及废水处理可采用多种切实可行的处理技术，具体可参照《医疗机构水污染物排放标准》（GB 18466）及《污水综合排放标准》（GB 8978）执行，在此不再赘述。

（4）噪声限值

噪声主要来源为厂房和辅助车间各类机械设备和动力设施，如鼓风机、引风机、发电机组、各类泵体、空压机和锅炉安全阀等，具体可参照《工业企业厂界噪声标准》（GB 12348）执行。

5.6 运行要求

本部分分别针对医疗废物处理处置设施的运行进行了规定。封闭或微负压状态，可避免设施运行中产生的气体逸出。建立运行情况记录制度可加强对处理处置设施的运行管理。

5.7 监测要求

本节规定了大气污染物的监测方法、水污染物的监测方法、焚烧炉渣热灼减率的监测方法及消毒处理技术的处理效果检测方法。