

**编者按** 新型冠状病毒肺炎疫情爆发以来,病毒在环境中的传播与控制已引起相关领域科研人员的关注,其中病毒在环境介质中的归驱和灭活是最核心的问题。为此,本刊编辑部特向从事固废管理、室内空气和饮用水等领域的专家征集相关稿件,组成“基于疫情防控的环境管理与消毒技术”专题。文章作者来自河南固体废物和化学品技术管理中心、环境模拟与污染控制国家重点联合实验室及环境水质学国家重点实验室。专题围绕疫情期间医疗废物的管理与处置技术要点,室内空气中病毒传播方式和消毒技术,以及水介质中的消毒技术原理、特点和应用方式等几个方面展开,讨论了常见病毒传播途径、消杀技术及管控手段,以期对相关领域的管理与科研人员提供参考。



文章栏目: 基于疫情防控的环境管理与消毒技术专题

DOI 10.12030/j.cjee.202003172

中图分类号 X705

文献标识码 A

周小莉, 郭春霞, 时翔明, 等. 重大疫情期间医疗废物应急处置中的问题及建议[J]. 环境工程学报, 2020, 14(7): 1705-1709.  
ZHOU Xiaoli, GUO Chunxia, SHI Xiangming, et al. Problems and suggestions on emergency disposal of medical waste during major epidemic[J]. Chinese Journal of Environmental Engineering, 2020, 14(7): 1705-1709.

## 重大疫情期间医疗废物应急处置中的问题及建议

周小莉, 郭春霞\*, 时翔明, 王淑艳, 杨立敏

河南省固体废物和化学品技术管理中心, 郑州 450003

第一作者: 周小莉(1986—), 女, 硕士, 工程师。研究方向: 医疗废物处置管理。E-mail: zhxiaolihappy@163.com

\*通信作者: 郭春霞(1963—), 女, 硕士, 教授级高级工程师。研究方向: 危险废物等。E-mail: hngfcentre@163.com

**摘要** 医疗废物安全处置是阻断疫情蔓延的重要环节。重大疫情期间,由于医疗废物产生量急剧增加,常态下的医疗废物收集、转运、处置能力无法满足需要。通过分析我国医疗废物管理现状、重大疫情期间医疗废物产生特点,讨论疫情期间医疗废物应急处置存在的问题及原因,提出构建新的医疗废物处置模式、建立医疗废物应急处置制度体系、组建国家级和省级医疗废物应急机构、做好医疗废物应急处设施备用工作等建议,为提升医疗废物应急处置能力提供参考,保障重大疫情期间医疗废物得到及时、安全处置。

**关键词** 医疗废物; 疫情; 应急处置

医疗废物携带大量细菌病毒,如若对其处理不当,极易造成疾病传播和环境污染。在重大疫情暴发期间,作为疫情防控的最后一道防线,医疗废物及时、安全处置是防止疾病传播、阻断疫情蔓延的重要环节。2003年“非典”暴发后,我国高度重视医疗废物的有效处置,布局规划建设医疗废物集中处置设施,推行医疗废物集中处置。制度化、规范化的医疗废物管理体系极大地提升了我国医疗废物的管理能力和处置能力,有效保障了人民身体健康和生态环境安全。

然而,2020年初新冠肺炎疫情暴发以来,医疗废物产生量急剧增加,常态下的医疗废物收集、转运、处置能力已无法满足需要,全国特别是武汉等疫情重灾区的医疗废物管理和处置工作面临巨大压力。新冠肺炎疫情的暴发充分暴露出我国在重大疫情期间医疗废物处置方面尚存在问题,亟需补齐我国医疗废物应急处置方面的短板。本文在分析我国医疗废物处置现状和疫情期间医疗废物产生特点的基础上,指出重大疫情期间医疗废物处置中存在的问题,并剖析原因、提出建议,为提升医疗废物应急处置能力提供参考,以保障重大疫情期间医疗废物能得到及时、安全

地处置。

## 1 我国医疗废物处置现状

### 1.1 处置设施概况

2003年“非典”暴发前,我国大部分地区医疗废物由各医院自行处置。受处置技术和设备的限制,医院一般采用简易焚烧炉来处置医疗废物,有的甚至露天焚烧,不仅无法保证处置效果,并且会严重污染环境。

“非典”暴发后,我国医疗废物处置工作得到高度重视。2003年,《医疗废物管理条例》颁布实施,推行医疗废物集中无害化处置<sup>[1]</sup>。2004年,国务院批复的《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》(以下简称《规划》)提出,原则上以地级市为单元规划建设医疗废物集中处置设施,接纳处置辖区内医疗废物<sup>[2]</sup>。因此,我国医疗废物处置模式仍遵循集中处置、合理布局的思路。

按照《规划》要求,全国各地陆续建成并运行医疗废物集中处置设施。我国医疗废物处置设施包括仅处置医疗废物和同时处置危险废物、医疗废物两种。截至2018年,全国核发了383份单独处置医疗废物和24份同时处置危险废物、医疗废物的危险废物经营许可证。2018年,全国医疗废物经营单位实际处置量为 $98 \times 10^4$  t; 200个大、中城市医疗废物产生量和处置量分别为 $81.7 \times 10^4$ 和 $81.6 \times 10^4$  t,大部分城市医疗废物得到妥善处置<sup>[3]</sup>。

### 1.2 处置技术概况

目前,我国常用医疗废物处置技术有高温焚烧、高温蒸汽、化学消毒和微波消毒4种。其中,高温蒸汽、化学消毒和微波消毒为非焚烧处理技术<sup>[4]</sup>。

据统计,《规划》中明确的医疗废物集中处置设施建设项目中,采用焚烧技术和非焚烧技术的设施分别占51%和49%<sup>[5]</sup>。其中,焚烧技术和非焚烧技术主要采用的分别是热解焚烧和高温蒸汽<sup>[6]</sup>。近年来,随着对焚烧工艺的污染控制标准越来越严,焚烧设施的运营成本增加,多地在新建或改扩建医疗废物集中处置设施时多采用高温蒸汽处理技术,以取代或部分取代医疗废物焚烧设施<sup>[5]</sup>。以河南省为例,全省有27家医疗废物集中处置中心,其中14家采用高温蒸汽工艺:开封、洛阳建成医疗废物高温蒸汽处理设施后,其原有的焚烧工艺作为备用设备;南阳新建高温蒸汽设施取代原有的焚烧设施;安阳和周口新建高温蒸汽处理设施,以补充当前的焚烧处置能力。

另外,自2003年以来,我国医疗废物处置行业发展迅速,具有占地面积小、集成化程度高、性能稳定等特点的可移动式医疗废物处置设备得以研发应用。在2020年的新冠肺炎疫情期间,可移动式医疗废物处置设施在提升医疗废物处置能力方面发挥了重要作用<sup>[7]</sup>。

## 2 重大疫情期间医疗废物的产生特点:以2020年新冠肺炎疫情为例

1) 医疗废物短时间内大量增加。根据《医疗废物管理条例》,疫情期间,医疗机构在诊疗确诊患者和疑似患者过程中产生的废弃物,特别是生活垃圾、防护用品、被褥等均应按照医疗废物进行处置,因此,医疗废物产生量急剧增加。以湖北省武汉市为例,在新冠肺炎疫情发生之后,医疗废物产生量由疫情暴发前的 $40 \text{ t} \cdot \text{d}^{-1}$ 增加到 $200 \text{ t} \cdot \text{d}^{-1}$ ,最高值达 $240 \text{ t} \cdot \text{d}^{-1}$ <sup>[8]</sup>。

2) 涉疫情医疗废物的传染性更强。与常规医疗废物相比,重大疫情防控过程中产生的感染性医疗废物具有较强的传染性,因此,应采取更严格的措施对其进行收集、运输和处置。例如,医疗机构不得将涉疫情医疗废物混入其他医疗废物、生活垃圾,并应将其单独存放、专人管理;尽可能使用单独的专用车辆运输涉疫情医疗废物,避免与其他医疗废物混运;为降低医疗废物的贮存风险,应适当增加涉疫情医疗废物的收集频次,并尽可能做到随到随处置<sup>[9]</sup>。

3) 涉疫情医疗废物产生源集中。重大疫情期间,涉疫情医疗废物主要产生于定点医院、集中

隔离场所，相对比较集中。

### 3 疫情期间医疗废物处置存在的问题及原因

自《医疗废物管理条例》和《规划》以及配套政策实施以来，我国医疗废物处置逐步进入法制化、规范化轨道，处置能力得到较大提升，基本能够保障常态下医疗废物得到安全处置。然而，新冠肺炎疫情的发生暴露出我国医疗废物处置在应急状态下存在的两大突出问题。

一是处置能力不足。一般来说，当地医疗废物集中处置能力是按照常态下医疗废物产生量设计的<sup>[10]</sup>。然而，重大疫情期间的医疗废物产生量剧增，远超常态下医疗废物产生量。以武汉市为例，该市医疗废物集中处置设施采用焚烧工艺，处置能力为 $50\text{ t}\cdot\text{d}^{-1}$ ，2019年设施负荷率为96%；新冠疫情发生后，该市医疗废物产生量不断增加，由疫情前的 $40\text{ t}\cdot\text{d}^{-1}$ 上升至最高 $240\text{ t}\cdot\text{d}^{-1}$ 。急剧增加的医疗废物导致当地现有的医疗废物处置能力严重不足，无法确保疫情期间产生的医疗废物得到及时、安全处置。

二是收集转运能力不足。按照国家有关要求，医疗机构应将产生的医疗废物置于专用包装袋内，运至医疗废物暂存间并盛装于周转箱(桶)内，再由医疗废物运送专用车辆转运至集中处置中心处置。疫情期间，由于医疗废物产生量增加、转运频次增加，医疗废物周转箱、转运车辆等收集转运工具出现严重短缺，无法将医疗废物及时从医疗机构转运至集中处置中心处置，从而导致大量医疗废物积压堆存在医疗机构，给人体健康和生态环境造成严重隐患<sup>[11]</sup>。

造成以上问题的原因包括以下4个方面。

1) 现有的集中处置模式存在弊端。我国医疗废物处置遵循“集中处置、合理布局”原则。一般来说，一个地级市建立一个医疗废物集中处置中心，负责辖区内医疗废物的收集处置。在集中处置模式下，医疗废物不可避免地需要长距离运输，特别是在疫情期间，医疗废物产生量大幅增加，无法得到及时转运，同时又无法就地处置，贮存风险隐患较大。另外，运输途中极易发生医疗废物的散落、泄露，从而造成疾病传播和环境污染。

2) 医疗废物应急处置体系的缺失。目前，我国医疗废物处置设施是按照常态下医疗废物管理需要进行布局的，尚未考虑重大疫情暴发等特殊情况下医疗废物应急处置的需要。作为我国医疗废物管理的根本性文件，《医疗废物管理条例》未涉及疫情等突发事件下医疗废物的应急处置工作。2009年环境保护部发布的《应对甲型H1N1流感疫情医疗废物管理预案》和2020年生态环境部发布的《新型冠状病毒感染的肺炎疫情医疗废物应急处置管理与技术指南(试行)》都是在疫情发生后临时制定的指导措施。由于缺乏系统性的规划、指导，我国尚未建成包括法律法规、政策文件、技术标准等的医疗废物应急处置管理体系，无法为疫情等突发情况下医疗废物处置工作提供系统有效指导。

3) 尚未建立国家和省级医疗废物应急机构。目前，我国医疗废物处置体系是以市场化运营、民营企业为主的经营模式。在疫情等突发情况下，医疗废物处置企业鉴于经济利润和人员安全等方面考虑，无法快速投入医疗废物应急处置工作。例如，当新冠肺炎疫情在湖北省武汉市发生时，由于我国未建立国家和省级医疗废物应急机构，国家和省级层面无法快速调集大量的医疗废物处置设施、运输车辆、周转箱和防护用品等应急处置物资，严重影响了疫情期间的医疗废物处置能力、转运能力，造成医疗废物无法得到及时转运，导致出现医疗废物在医疗机构积压堆存的现象。

4) 非专业医疗废物应急处置设施准备不足。根据《应对甲型H1N1流感疫情医疗废物管理预案》和《新型冠状病毒感染的肺炎疫情医疗废物应急处置管理与技术指南(试行)》，可将移动式医疗废物处置设施、危险废物焚烧处置设施、生活垃圾焚烧处置设施以及工业炉窑作为医疗废物



应急处置设施<sup>[9,12]</sup>。为保证医疗废物的安全处置,除移动式医疗废物处置设施外,上述其他处置设施都需要进行必要的硬件改造和工艺调整,才能处置疫情期间产生的大量传染性医疗废物。另外,这些应急处置设施都是在疫情发生后被紧急列入医疗废物应急处置资源清单,缺乏必要的硬件配套设施、相应的卫生防疫条件和操作人员技术培训等,在疫情等突发情况下无法立即投入运行<sup>[13]</sup>。

#### 4 相关建议

1) 构建集中处置与医疗机构自行处置相结合的医疗废物处置模式。随着医疗废物处置技术和设备的发展,特别是非焚烧处置技术的发展,可在现有医疗废物集中处置的基础上,试着推行医疗机构特别是大中型综合医院和传染病等专科医院的医疗废物自行处置方案。医疗机构可以根据自身医疗废物的产生情况及特点,选择合适的工艺和设备,建设配套医疗废物处置设施,实现医疗废物的就地处置。同时,鼓励其接纳处置周边医院和诊所产生的医疗废物。实行集中处置与自行处置相结合的医疗废物处置模式,不仅能有效缓解集中处置能力不足的问题,还可避免医疗废物的长距离运输,实现在最短时间和最小范围内杀灭病原体,从而有效阻断疾病的传播。

2) 建立医疗废物应急处置的制度体系。制度保障是医疗废物应急处置管理体系的基础。建议尽快修订《医疗废物管理条例》,补充完善医疗废物应急处置管理的相关内容。从法律法规、政策文件、技术标准和应急预案等各方面构建完善的医疗废物应急处置制度体系,使医疗废物应急处置工作有章可循,为医疗废物应急处置提供制度保障。

3) 组建国家级和省级医疗废物应急机构。为应对重大疫情的突发,建议组建由政府主导的国家级和省级医疗废物应急机构,构建实物储备、合同储备和能力储备等多样化应急物资储备体系<sup>[14]</sup>,特别是医疗废物应急处置设施的储备。一旦疫情突发,国家和省级层面可短时间内调集充足的医疗废物应急处置设施,快速提升医疗废物处置能力,以应对产生量剧增的医疗废物,避免造成医疗废物的积压。同时,医疗废物应急机构应做好应急处置的管理队伍、专家队伍的建设和储备,实现专家对医疗废物应急处置工作的有效指导,并提高医疗废物应急处置水平。

4) 做好应急处置设施的改造准备工作。构建医疗废物应急协同处置机制<sup>[15]</sup>。在应急协同处置机制下,危险废物焚烧处置设施、生活垃圾焚烧处置设施和工业炉窑等非专业医疗废物处置设施应提前做好卫生防疫、区域划定、警示标识、上料设备、进料配伍和人员培训等必要准备工作,并针对应急处置医疗废物开展相关培训,以确保在应急处置过程中医疗废物能够得到安全处置。此外,鼓励发展可移动式医疗废物处置设施和医疗废物预处理设施,为疫情期间医疗废物处置提供服务。

#### 参考文献

- [1] 中华人民共和国国务院. 医疗废物管理条例: 第380号令[Z/OL]. [2020-03-16]. [http://www.gov.cn/banshi/2005-08/02/content\\_19238.htm](http://www.gov.cn/banshi/2005-08/02/content_19238.htm).
- [2] 国家环境保护总局. 关于印发《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》的通知: 环发[2004]16号[Z/OL]. [2020-03-16]. [http://www.mee.gov.cn/gkml/zj/wj/200910/t20091022\\_172261.htm](http://www.mee.gov.cn/gkml/zj/wj/200910/t20091022_172261.htm).
- [3] 生态环境部. 2019年全国大、中城市固体废物污染环境防治年报[Z/OL]. [2020-03-16]. <http://www.mee.gov.cn/hjzl/sthjzk/gtfwwrfz/>.
- [4] 赵宁, 谢志成. 我国医疗废物处置技术现状及应用趋势[J]. 资源节约与环保, 2018(5): 116-117.
- [5] 孙宁, 任志远, 孙添伟, 等. “十三五”医疗废物综合管理思路与对策研究[J]. 中国环境管理, 2017, 9(3): 78-82.

- [6] 陈扬, 邵春岩, 丁琼. 医疗废物优化处置技术及应用[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2015: 24.
- [7] 马婷婷. 神禾环保: 移动式医疗废物处置方舱解决传染源二次扩散难题[J]. 军民两用技术与产品, 2020(2): 22-23.
- [8] 生态环境部. 生态环境部2月例行新闻发布会实录[Z/OL]. [2020-03-10]. [http://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk15/202003/t20200310\\_768299.html](http://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk15/202003/t20200310_768299.html).
- [9] 生态环境部. 新型冠状病毒感染的肺炎疫情医疗废物应急处置管理与技术指南(试行)[Z/OL]. [2020-01-28]. [http://www.gov.cn/xinwen/2020-01/29/content\\_5472997.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2020-01/29/content_5472997.htm).
- [10] 孙宁, 吴舜泽, 侯贵光. 对建立医疗废物应急处置管理体系的思考和建议[J]. 环境保护, 2008(14): 39-42.
- [11] 樊巍, 杨诚, 崔萌. “国家有难, 匹夫有责, 我现在体会到这句话了”[N/OL]. [2020-02-25]. 环球时报. <https://china.huanqiu.com/article/3xB3NUzwtS>.
- [12] 环境保护部印发《应对甲型H1N1流感疫情医疗废物管理预案》从各环节加强医疗废物处置管理[EB/OL]. [2020-03-16]. 中国环境报. [http://www.mee.gov.cn/ywdt/hjnews/200905/t20090525\\_151936.shtml](http://www.mee.gov.cn/ywdt/hjnews/200905/t20090525_151936.shtml).
- [13] 郑乐. 福建省医疗废物应急处置管理现状分析[J]. 海峡科学, 2014(6): 52-54.
- [14] 张永领. 我国应急物资储备体系完善研究[J]. 管理学报, 2010, 23(6): 54-57.
- [15] 孙宁, 张喆, 张箐, 等. 甘肃医疗废物综合管理和协同处置示范实践与思考[J]. 环境保护科学, 2015, 41(5): 153-158.
- (本文编辑: 靳炜, 郑晓梅)

## Problems and suggestions on emergency disposal of medical waste during major epidemic

ZHOU Xiaoli, GUO Chunxia\*, SHI Xiangming, WANG Shuyan, YANG Limin

Solid Waste and Chemicals Technical Management Centre of Henan Province, Zhengzhou 450003, China

\*Corresponding author, E-mail: hngfcentre@163.com

**Abstract** The medical waste disposal is necessary to stop the spread of infectious diseases. When the epidemic diseases occur, the normal way of collecting, transferring and treating medical waste can't handle the sharply increased amount of medical waste. After analyzing the management status of medical waste and the characteristics of medical waste generated during the epidemic outbreak period in our country, the problems of safe management of medical waste in emergencies and their causes were discussed. In order to improve the capacity of medical waste disposal in emergencies and ensure that all medical waste could be disposed promptly and safely during major epidemic, a set of proposals were given as follows: building a medical waste management model, a medical waste disposal system in emergencies and medical waste emergency management agency at national and provincial levels, as well as preparing facilities for treating emergency medical waste.

**Keywords** medical waste; epidemic situation; emergency disposal