

DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2017.06.001



陈扬 中国科学院北京综合研究中心研究员, 博士, 重点从事持久性有机污染物、重金属污染控制领域的技术研发, 以及相关污染控制标准研究工作。近年来, 主持国家大气专项、科技部 863、环保公益、国家履约、自然科学基金及环境保护标准等课题 30 余项, 包括全球环境基金-中国医疗废物可持续环境管理项目(GEFSEC Project ID:2927)、国家自然科学基金: 低温等离子体协同处理含汞废气和二噁英及活性剂增效机制研究(项目批准号: 11475211)等基金项目, 获得省部级科技进步奖 7 项, 发表论文 60 余篇, 出版专著 5 部, 申请专利 20 余项。在医疗废物领域, 担任“GEF-中国医疗废物可持续环境管理项目”国家政策专家。电子邮箱: chenyang@basic.cac.cn。

· 专家论坛 ·

新时期医疗废物管理模式的嬗变及发展

Evolution and development of medical waste management mode in the new era

陈扬(CHEN Yang)¹, 吴安华(WU An-hua)², 冯钦忠(FENG Qin-zhong)¹, 任永(REN Yong)³, 孙阳昭(SUN Yang-zhao)³, 任志远(REN Zhi-yuan)³

(1 中国科学院北京综合研究中心, 北京 101407; 2 中南大学湘雅医院, 湖南长沙 410008; 3 环境保护部环境保护对外合作中心 北京 100035)

(1 Beijing Advanced Sciences and Innovation Centre of Chinese Academy of Sciences, Beijing 101407, China; 2 Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410008, China; 3 Foreign Economic Cooperation Office, Ministry of Environmental Protection, Beijing 100035, China)

【关键词】 医疗废物; 处置技术; 管理模式; 对策建议; 感染控制

【中图分类号】 R124.3 【文献标识码】 A 【文章编号】 1671-9638(2017)06-0493-04

《医疗废物管理条例》明确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间接感染性、毒性以及其他危害性的废物; 2016 版《国家危险废物名录》明确指示, 医疗废物是一种具有感染性和毒性等特性的危险废物。针对感染性医疗废物(包括锐器)的管理处置, 重点解决的难题有两个: 一是感染控制, 重在消除医疗废物所具有的危险性废物特性, 防止感染传播与扩散; 二是污染防治, 控制医疗废物处理处置过程中产生的二次污染物排放。医疗废物处置技术如何发展, 处置技术和源头分类如何衔接, 如何构建医疗废物处置设施运行管理以及监督管理模式, 医疗废物是否要实

施资源化等问题多年来一直未形成统一的模式, 进而给业内人士实施医疗废物管理和处置带来困惑, 在具体管理环节呈现出各种问题, 不利于实现医疗废物无害化安全管理和处置。

1 医疗废物的特性与处置技术的适用性解析

2015 年《中国医疗卫生统计年鉴》显示, 中国医疗卫生机构产生的医疗废物数量较大, 2007 年和 2014 年我国医疗机构床位数分别为 370 万张、660 万张, 平均使用率分别为 78.2% 和 88.0%。据此测算, 经过短短 8 年发展, 我国医疗废物产生量几乎翻

【收稿日期】 2017-05-31

【基金项目】 全球环境基金-中国医疗废物可持续环境管理项目(GEFSEC Project ID:2927)

【作者简介】 陈扬(1971-), 男(汉族), 北京市人, 博士, 研究员, 主要从事危险废物和医疗废物管理与处置领域的技术研发、污染控制相关标准制定研究。

【通信作者】 任志远 E-mail: ren.zhiyuan@mepfeco.org.cn

了一番。2014 年 244 个大、中城市医疗废物产生量达 62.2 万吨,处置量 60.7 万吨,大部分城市的医疗废物处置率均达 100%^[1]。我国将医疗废物分为五大类,包括携带病原微生物,具有引发感染性疾病传播危险的感染性废物;能够刺伤或者割伤人体的废弃医用锐器等损伤性废物;过期、淘汰、变质或者被污染的废弃药品等药物性废物;有毒性、腐蚀性、易燃、易爆性的废弃化学物品等化学性废物;诊疗过程中产生的人体废弃物和医学实验动物尸体等病理性废物^[2]。

医疗废物的处置是一个系统工程,考虑医疗废物的感染控制在最大限度地消除其感染风险的同时要兼顾两方面因素:(1)不同医疗废物的组分及特性会影响到相应的处置技术、工艺或设备的选择;(2)医疗废物源头分类的模式和方法一定要与后续的医疗废物处理技术以及地方相关基础设施相匹配,同时医疗废物源头分类的模式和方法又会影响到后续医疗废物处置的实际效果。

在医疗废物处置技术方面,我国经历了从分散到集中,从粗放到规范,从焚烧到非焚烧处理处置技术的转变,并逐步形成了焚烧和非焚烧处理技术并存的技术应用态势^[3-4]。环境保护部于 2012 年 1 月发布了《医疗废物处理处置污染防治最佳可行技术指南(试行)》(HJ-BAT-8),该指南可作为医疗废物处理处置项目环境影响评价、工程设计、工程验收以及运行管理等环节的技术依据,是供各级环境保护部门、规划和设计单位以及用户使用的指导性技术文件^[5]。该指南涉及到回转窑焚烧、热解气化焚烧技术,以及高温蒸汽、化学消毒、微波、干热等非焚烧处理处置技术,是我国颁布实施《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》以来,对医疗废物处理技术选择和应用的支撑性管理文件^[6]。

焚烧处置技术在处置医疗废物的过程中,尤其是医疗废物中存在含氯和重金属物质时,会产生二噁英和呋喃,以及重金属等污染物;而非焚烧处理技术,以其间歇式的运行方式和工艺特点使该技术具有操作灵活、运行简单、处理成本低的特点,更适合产生量较小、小规模医疗废物的处理,与焚烧技术相比,非焚烧处理过程的温度最多不超过 200℃,可以实现二噁英和呋喃的“零排放”。

但焚烧技术和非焚烧技术均不是万能的,都有一定的适用范围和污染控制要求^[7]。在实际操作中,若未弄清其关键问题所在,就不能从根本上解决医疗废物处理处置的关键问题,有必要从技术、管理

以及协调机制上进一步理顺,建立可持续的医疗废物综合管理模式。

2 医疗废物管理和处置存在的问题

2.1 未能充分重视医疗废物处置技术的适用性,源头医疗废物焚烧存在盲目性,后续处置技术应用缺乏系统性。非焚烧技术的局限性在于其不是一种广谱的处置技术,中国《医疗废物分类目录》中规定的化学性废物、药物性废物以及一部分病理性废物不能采用此类方法进行处理^[4]。如果一个城市仅有一套非焚烧处理设施,药物性废物和化学性废物就处理不了,若混合在一起处理,产生的后果是消毒处理后的医疗废物仍具有危险废物特性,因此,就医疗废物处置系统设计而言,缺少系统的技术组合是难以实现城市医疗废物无害化安全管理和处置的。

2.2 监督管理部门无章可循,或有章未循,未能抓住医疗废物处置的关键环节^[8]。医疗废物管理和处置涉及到多个管理部门,在疾病控制方面,涉及到卫生行政管理部门,污染防治涉及到环境保护行政管理部门,除此之外,还涉及到发改、物价等部门。各部门管理的范围、方式,以及部门间如何协调都关系到医疗废物能否实现妥善处理,做不好就会产生漏洞。应形成多方参与、责任明确的分工合作体系,强化责任归属,以目标为导向,加强各部门的工作绩效考核,健全区域联防联控协调机制,同步施策、共同治理。

2.3 医疗废物处置的关键和处置过程的实施缺乏统筹考虑,以城市为核心的医疗废物处理模式有待从本质上获得提升。医疗废物处理技术具有其特定的适用范围,业务主管部门应策划更多纳入的责任和管理义务,建立以城市为核心的医疗废物管理模式至关重要,应根据医疗废物的产生、来源、分类等特点,合理布局医疗废物处理设施,合理处理好不同医疗废物管理和处置的责任主体问题,实现有效分工和任务分解,实现城市内部医疗废物管理和处置一盘棋,避免责权利不清,减少环境隐患。

2.4 边远地区的医疗废物处置未能得到有效实施,以行政区划为核心的医疗废物属地管理模式需要切实改变。目前,我国建立的是以行政区划为核心的医疗废物管理体系,医疗废物的处置经营许可归所在市级环境保护行政主管部门审批,导致某些单位不能将其产生的医疗废物送至距离只有几公里的另一个城市医疗废物处置中心处理,而要运至百公

里之外的本市医疗废物处置单位进行处置,在环境风险、成本等方面问题重重,亟待改变。可否实现医疗废物管理去行政化,让市场解决此类问题,意义更大。

2.5 实施医疗废物资源化,设置市场准入机制,是杜绝医疗废物非法经营的必由之路。医疗废物焚烧会产生二噁英等污染物,需要采取先进的尾气净化系统进行处置;非焚烧技术不产生二噁英等污染物,是非焚烧技术得以获得世界范围内广泛应用的直接原因之一,但非焚烧消毒处理后的废物仍要按照生活垃圾进行处理,而生活垃圾最后的处理方式包括焚烧、填埋或者堆肥,显然焚烧处理还会产生二噁英等污染物,原因是氯源未能根本消除;采用填埋和堆肥处理,则因塑料类难以降解,不利于后续处理以及环境安全。正因为塑料类医疗废物具有可观的回收价值,故产生了许多地下交易,致使医疗废物流入人类生活,引起社会广泛关注。与其禁止其资源化,造成塑料类医疗废物地下交易猖獗,带来环境隐患,还不如实施许可经营,让专业机构进行医用塑料的规范化回收,在技术选择、运行管理以及产品销售渠道等方面予以规范化管理,实现环境效益、经济效益和社会效益多赢,这是履行国际公约,推进医疗废物可持续管理的必然选择。

3 医疗废物可持续管理的基本思路

3.1 重视分类,实现减量化,从源头避免二次污染^[9]。医疗机构内部医疗废物管理问题至关重要。首先从医疗废物源头开始实施减量,减少产生二噁英类的氯源,加强替代材料的研发应用和政策引导。其次,根据医疗机构所在区域应用的医疗废物处理处置技术特点实施科学合理的分类,注意对不同种类医疗废物的去向进行引导,加强对关键环节的监管。第三,实施安全注射与安全输液,减少医疗废物的产生。另外,就重金属而言,汞是医疗废物中最容易出现的重金属,应加强在医疗废物源头分类过程中对汞的分离和管理。

3.2 规范运行,加强职业培训,提高处置企业运行管理能力。医疗废物处置设施运行的核心目标是实现医疗废物安全无害化处置,同时预防和控制处置过程中产生的各类污染物。因此,作为医疗废物焚烧处置设施运行单位应结合自身技术和设施特点,以过程控制为核心,兼顾源头分类及末端控制措施,从医疗废物进料系统、焚烧系统、烟气净化系统、

残渣处理系统、废水处理系统以及自动控制系统等环节入手,结合企业实际,建立健全各项规章制度,加强人员培训,做好安全生产和应急防护,做好处置设施污染物排放监测和处置单位周边环境监测记录和评估工作,确保医疗废物焚烧处置设施规范化管理和运行。

3.3 以性能控制为保障,开展医疗废物处置设施性能评价,推进处置设施高水平稳定运行。确定一套设施是否达标排放,对特定废物类型是否适用,需要结合废物的特性和设施的工作状况进行系统评价。因此,科学、系统地考察一套焚烧设施的性能,宜采用废物特性、设施工作状况性能、污染物排放性能以及设施运行参数相结合的全过程设施性能测试和评价方法。医疗废物高温蒸汽、微波以及化学处理等非焚烧技术已经成为我国医疗废物处理处置技术的重要选择,但医疗废物非焚烧处理技术也有其局限性,其处理对象选择、系统配置、单元设计以及设施运行等因素与其消毒处理、二次污染控制效果密切相关,并应引起重视。

3.4 以监督管理为手段,建立规范方法,推进监督管理过程科学化和规范化。经评价后,对于达到标准的设施,应明确达标排放情况下所对应的废物特性、工作状况参数以及主要运行参数;对于不达标的设施,需要进行设施改造,并重新进行测试和评价。地方环境保护行政主管部门如何采取切实有效的措施从监督管理角度推进设施安全运行,也是实现污染控制的关键。为推进医疗废物非焚烧处置设施的监督管理,环境保护部发布了《医疗废物集中焚烧处置设施运行监督管理技术规范》(HJ516-2009),对医疗废物焚烧处置单位的基本运行条件,焚烧处置设施运行过程,污染防治设施配置及运行效果,以及安全生产和劳动保护措施等进行监管和检查。

3.5 实施医疗废物资源化回收利用,是控制二噁英类污染物的根本出路。根据 2005 年卫生部和环境保护部发布的《卫生部关于明确医疗废物分类有关问题的通知》(卫办医发[2005]292 号),使用后的一次性医疗器械,不论是否剪除针头,是否被患者体液、血液、排泄物污染,均属于医疗废物,均应作为医疗废物进行管理。使用后的输液瓶不属于医疗废物。使用后的各种玻璃(一次性塑料)输液瓶(袋),未被患者血液、体液、排泄物污染的,不属于医疗废物,不必按照医疗废物进行管理,但这类废物回收利用时不能用于原用途,用于其他用途时应符合不危

害人体健康的原则。医疗废物并非都要进行焚烧处置,意味着可以对其进行资源回收利用。目前对于采用非焚烧等技术进行消毒处理后的可回收塑料类医疗废物,按照国外的做法,经过消毒和无害化处理后作为循环资源可以再利用。通过回收利用,减少原材料消耗,方能从根本上解决二噁英类产生的氯源问题,这一点已在世界范围内达成明确共识。

3.6 边远及应急状况下医疗废物处置应鼓励就近处置。对于边远地区,应充分结合医疗废物的产生及分布特点,按照因地制宜的原则,在推进集中处置的大前提下,兼顾考虑建设简单易行的医疗废物处置设施(运距在百公里以上可以考虑再建医疗废物处置设施),如采用非焚烧处理技术或者建议处理后填埋等,旨在利用当地现有条件及时消除医疗废物的感染性,并减少其处置过程对环境的二次污染。对于边远地区、应急情况以及区域性医疗废物处置设施暂未建成的情况下,可以考虑采用移动式处置技术进行处置,技术类型可采用非焚烧技术。允许当地医疗机构自行处理医疗废物,但主管部门特别是卫生部门和环保部门要加强监管,探索医疗机构自行处理医疗废物的运行和监管模式。

3.7 重点解决医疗废物处置运行机制问题,确保医疗废物处置过程规范、有序运转。现在很多小型、偏远医疗机构的医疗废物得不到收集处置,大型医院的部分化学性及药物性废物,乃至病理性废物得不到有效收集和处置;另外,因医疗废物收费机制不完善,难以保障,造成医疗废物处置单位运行艰难。建议在适当的条件下,打破行政垄断,鼓励竞争,协商定价,加强监管,或者推进采用系统收费,参照水电费的收取模式,确保处置成本,应基于各城市医疗废物产生和处置的现状特点,探索建立医疗废物收集和处置市场化的新格局。

4 结束语

总体而言,医疗废物处置的核心目标,一方面要先从源头入手,切实抓好以源头废物减量以及废物的源头分类问题,切实切断二噁英类等污染物的产

生源;另一方面要切实抓好处置过程的处置设施运行管理问题,全面推进设施运行规范化,通过完善处置单位设施规范化运行管理,积极采用最佳的环境实践,推进达标问题的解决;第三,要从全过程管理的角度出发,切实实现从末端控制走向过程控制,从焚烧物的材质控制、工艺参数的自动化控制以及与地方环境监督管理体系的衔接;四是积极创造条件,为推进非医疗废物以及经消毒处理后的医疗废物实施资源化回收利用提供政策、技术和管理条件支持,为从未根本上解决医疗废物处置过程中的二噁英类污染物提供条件,这是中国医疗废物实现可持续管理的必由之路。

[参考文献]

- [1] 中国环境保护产业协会. 2015 年全国大、中城市固体废物污染防治年报[EB/OL]. (2015-12-08)[2017-02-20]. <http://www.caepi.org.cn/p/1514/362539.html>.
- [2] 中华人民共和国卫生部, 国家环境保护总局. 医疗废物分类目录 卫医发[2003]287 号[S]. 北京, 2003.
- [3] Yang C, Peijun L, Lupi C, et al. Sustainable management measures for healthcare waste in China[J]. Waste Management, 2009(29): 1996-2004.
- [4] Chen Y, Ding Q, Yang X, et al. Application countermeasures of non-incineration technologies for medical waste treatment in China[J]. Waste Manag Res, 2013, 31(12): 1237-1244.
- [5] 中华人民共和国环境保护部. 医疗废物处理处置污染防治最佳可行技术指南(试行)HJ-BAT-8[S]. 北京, 2011.
- [6] 中华人民共和国环境保护总局. 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[S]. 北京, 2004.
- [7] 陈扬, 丁琼, 姜晨, 等. 履约背景下医疗废物处置最佳可行技术和最佳环境实践思路探讨[J]. 中国护理管理, 2010, 10(4): 75-79.
- [8] Chen Y, Liu LY, Feng QZ, et al. Key issues study on the operation management of medical waste incineration disposal facilities[J]. Procedia Environ Sci, 2012, 16: 208-213.
- [9] 陈扬, 吴安华, 冯钦忠, 等. 医疗废物处理处置技术与源头分类对策[J]. 中国感染控制杂志, 2012, 11(6): 401-404.

(本文编辑:左双燕)