

医疗废物环境管理与污染防治中存在的问题及对策研究

李崇智, 赵 晨, 谭泽林

(北京生物制品研究所有限责任公司, 北京 100000)

摘要: 随着我国社会发展水平的不断提升, 各行各业的发展质量也在不断提高, 新时期的社会发展提倡资源节约及环境保护, 打造“美丽中国”及生态型城市。在这样的环境下, 落实危险废物管理及污染防治成为多方关注的重点问题。在众多危险废物中, 医疗危险废物对环境及人们的生产生活产生的影响最为直接, 而在医疗危险废物处理过程中也存在着对危险废物认知不足, 医疗废物处置、转运及储存困难等问题。

关键词: 医疗危险废物; 环境管理; 污染防治

中图分类号: TS5 **文献标志码:** A **DOI:** 10.20025/j.cnki.CN10-1679.2023-11-35

Research on Problems and Countermeasures in Environmental Management and Pollution Prevention of Medical Waste

Li Chongzhi, Zhao Chen, Tan Zelin

(Beijing Institute of Biological Products Co., Ltd., Beijing 100000, China)

Abstract: With the continuous improvement of China's social development level, the development quality of all walks of life is also strengthening, and the social development in the new period of resources saving and environmental protection construction, to create a “beautiful China” and ecological city. In such an environment, the implementation of hazardous waste management and pollution prevention, has become the focus of attention. Among many hazardous wastes, medical hazardous waste has the most direct impact on the environment and even people's production and life. In the process of treatment of medical hazardous waste, there are also many problems such as lack of awareness of hazardous waste, difficult disposal of medical waste, transport and storage.

Key words: medical hazardous waste; environmental management; pollution prevention and control

我国是人口大国, 医疗事业的发展对人们的日常生产生活有着直接影响, 我国当前医疗事业的发展已经能够初步满足最基础的医疗服务要求, 但是医疗服务开展过程中所产生的医疗废物绝大部分属于危险废物, 对环境以及人们的身体健康会产生较大影响, 而科学的医疗废物处理和环境整治, 必然是与医疗事业同步发展的重要工程。本文从企业的角度出发, 论述了医疗废物的日常处理及优化方案, 这也是新时期建设友好型、环保型企业必须考虑的重点课题。

1 基础理论分析

从学术角度讲, 医疗危险废物属于危险废物的一种, 而危险废物主要指的是列入国家危险废物名录, 或者结合相关规定, 经过危险废物鉴别及认定, 确定具备危险特性的废物。从性质来看, 危险废物的种类较多, 成分较为复杂, 且具有极强的多变性及腐蚀性、毒性、易燃易爆等特点, 若随意丢弃会造成严重污染, 同时这种污染存在滞后性和潜在性。

具体来说, 医疗废物主要指的是医疗机构在生产运营的过程中, 在医疗科研、保健、预防的过程中产生的一系列废物, 同时在病原体检测公司、科研机构、疫苗制造企业也存在医疗废物。这些废物往往具备直接或间接感染的特点, 也具备较大

毒性和其他危害性, 是危险废物名录的重要组成部分, 若未经科学处理便随意丢弃或者处理不当, 不仅会造成二次污染, 还会对人们的身体健康造成极为严重的影响。

结合我国医疗废物管理的相关要求来看, 卫生部及国家环保局所制定的医疗废物分类名录中, 将最常见的医疗废物分成了损伤性、感染性、病理性、药物性、化学性几个大类。医疗废物中含有较高剂量的化学药剂以及病毒性的微生物, 其传染性通常分为空间传染、急性传染、潜在传染^[1]。其中的病毒及病菌的危害程度和含量远远高于常规的普通城市废物, 而一部分废物中的有机成分还会挥发到空气中, 其对人们的生活环境造成的危害是持续性的。

2 医疗危险废物的管理与污染防治问题分析

2.1 收费标准问题突出

为进一步提升医疗危险废物处理的综合质量, 我国当前一部分地区已经实施了医疗危险废物集中处理办法, 或者通过委托处理的方式, 由专门的医疗危险废物处理机构进行处理, 在这个过程中涉及医疗废物处理的收费行为。而收费标准通常包括以下两方面: 一方面, 医疗废物处置收费实行政府指导价, 医废处置价格由厂内处置费和医废运输费组成; 另一方面, 在

第一作者简介: 李崇智 (1977-), 男, 硕士, 工程师, 研究方向: 企业消防管理。

疫情发生期间,根据疫情防控要求应急运输,其运输费用由双方协商,港口涉外企业,厂内处置费和医废运输费合并,一次数量不超过5箱(医废周转箱100 L,下同)的1 000元/次,6~10箱的1 500元/次,超过10箱部分另按100元/箱计。

由于其中涉及处置、运输等多种收费项目,一部分企业为了降低支出成本,主动进行医疗废物处理的意愿较低,导致相关处理机构收入不足或者无法收到医疗废物,运营周转遇到较大困难。另外,部分医疗废物处理机构也面临费用被拖欠的问题,进而影响其运营和周转。

2.2 容器及运输存在问题

企业在处理医疗废物的过程中,往往需要集中大批量的医疗废物,才可以运往处理站进行处理,在这个过程中,一部分收集袋过薄,在使用期间极易破损,导致医疗废物泄漏造成二次污染;一部分运输设备的专业化程度较低,在运输过程中也会出现渗滤液泄漏或者医疗废物腐败发臭等现象,这不会滋生更多的病菌和病毒,也会导致运输期间出现疾病传播。

2.3 缺乏科学的监管体系

在管理医疗废物的过程中,卫生、环卫、环保相关部门负有最直接的职责,但是结合当前实际来看,这几个部门之间并未进行明确的职能分工,从而大大降低了医疗废物管理的科学性和规范性,从而在实际管理过程中出现漏洞及相互推诿和扯皮现象。

另外,部分疫苗制造企业及其他病原微生物科研机构,在运营生产过程中产生的医疗废物类型众多,包含感染性、损伤性、药物性、病理性和化学性废物等,这些医疗废物需要选择不同的处理方法,其中包含大量控制细节,一旦出现监管不严等情况,可能会造成较大规模的污染和传染,具备较大的危害性。

3 医疗废物的环境管理及污染防治对策

作为危险废物的重要组成部分,在进行医疗废物处理及环境污染防治的过程中,政府需要发挥自身的主观能动性,企业也需要加大力度进行质量控制,还需要进一步强化公众的参与力度,才可以大大降低危险废物对环境的影响,提升污染防治的科学性。

3.1 政府层面的优化对策

3.1.1 强化组织领导力度

政府部门是危险废物以及医疗废物集中处理的主导部门,因此必须建立专业的危险废物管理和处理机构,并且对其综合职能进行明确划分,构建完善的环境管理与污染防治体系。例如县级以上的政府相关部门需要在日常管理工作加入危险废物的环境管理和污染防治相关细节,并且通过科学的措施落实固体危险废物的集中管理,在减少危险废物产生的同时,提升处理效率。其次,政府部门需要进一步重视长效监管机制的重要性,并且通过科学的决策规划、环境评估、开发评价等工作,指导疫苗制造企业及其他病原微生物科研机构的开发和运营,尤其在危险废物循环管理方面应投入更多的精力。最后,打造多元化的投入体系,例如通过财政、金融及投资等方式推动环保工作的多元化创新,进一步提升城市环保治理的水平,并在此基础上,全面完善危险废物的处置标准及管理机制,才可以为医疗废物的集中管理和环境整治奠定良好基础。

3.1.2 构建科学的法规体系

污染废物的环境管理和污染防治属于新时期社会发展的核心任务,政府相关部门必须制定相应的法律法规进行科学管理,尤其针对疫苗制造企业及其他病原微生物科研机构运营期间产生的危险废物,要合理制定其产生、储存、收集、利用、处置等相关工作的标准^[2],加大对医疗废物处理机构日常工作的管控力度,避免出现医疗废物流失或泄漏等问题;政府相关部门需要针对重点单位进行全方位的监管和检查,可以利用取药或者检测的方式,确保所有的危险废物都经过无害化处理;要求相关单位出示真实的医疗废物处理资料和相关信息,借助现代化的手段提升医疗废物处理的有效性。

3.1.3 制定紧急处理体系

紧急处理机制中必须明确医疗废物的无害化处置方法,在防止疾病传播及保护环境的同时,保障人们的身体健康。而及时和有序的处理,主要是通过科学的组织管理实现的。技术手段需要满足高效无害化处理的需求,以保护人体健康为目的,在处理过程中,不得以牺牲环境质量以及人体健康为代价进行医疗废物处理。

而紧急预案的制定和落实,必须明确医疗废物处理的设备和处置方法,不得盲目选择处置机构和场地进行处置。在应急处置实施的过程中,相关部门需要严格按照相关指导意见和规范,比如结合地方突发疫情、设施检修期间的实际情况,建立科学的医疗废物处理体系,要体现出本地处理、外运处理、应急处理的多元性,通常以焚烧处理为主,再配合其他的技术体系进行污染防治。相关部门还要结合不同区域的实际情况,确立科学的应急处理体系和处理方法,在出现医疗废物量远超常规处理标准时,能够快速化解,避免医疗废物堆积造成的二次污染以及病毒传播。

3.2 医疗废物处理技术分析

随着我国医疗体系的不断创新,疫苗制造企业及其他病原微生物科研机构的发展水平也在不断提升,医疗废物处理技术也需要及时跟随时代发展的脚步进行创新。医疗废物处理的技术体系存在极强的多样化特点,在实现无害化处理的同时,也可以做到环境保护及部分资源的回收利用,当前较为常见的医疗废物处理技术^[3]包括以下几种,我们在分析技术应用原理的同时,还需要结合其中存在的缺陷进行技术整合,做到技术体系的持续性升级和改造。

3.2.1 焚烧技术

焚烧是最为常见的医疗废物处理方案,通过高温焚烧不仅可以消毒灭菌,还能减少废物量。由于绝大部分的医疗废物易于焚烧,因此该项技术应用较为广泛。但医疗废物焚烧的过程中可能会产生二噁英以及其他的污染物质,所以焚烧技术的发展还需要配合其他的二次污染防治措施,比如一部分含有较多汞元素和氯元素的废物在焚烧时,需要通过控制焚烧温度降低污染气体的含量;焚烧过程中产生的烟气需要按照净化标准进行净化,净化之后产生的固体废物,应按照危险废物的处理方式进行处置;焚烧期间产生的废水需要结合污水处理系统进行处理,达到标准之后才可以进行二次利用或集中排放。

3.2.2 高温蒸汽处理法

高温蒸汽处理主要指的是通过高温蒸汽进行医疗废物的灭菌操作，该过程所使用的高温蒸汽通常在130~190℃左右，配合高压环境进行灭菌。主要的处理设备必须按照医疗废物的组成和湿度进行调整，还需要及时观测医疗废物的病毒量及细菌量的残留情况。

该技术对医疗废物的类型有一定要求，例如，病原微生物实验室废弃的病原体培养基、标本，菌种和毒种保存液及其容器，应在产生地点进行压力蒸汽灭菌或者使用其他方式消毒，然后按感染性废物收集处理。在处理过程中还需要进行二次污染的防治，例如高温蒸汽处理会挥发出部分臭气及有机废气，需要按照废气处理流程进行处理，而产生物还需要考虑通过其他方式，采取相配合的方法进行集中处理；高温蒸汽处理期间产生的废水，需要通过污水防控系统进行处理，达标之后才可以集中排放或二次利用。其常规的处理框架如图1所示。



图1 高温蒸汽医疗废物处理框架

3.2.3 微波处理技术

该技术主要通过微波进行灭菌，在处理的过程中有前置条件，需要将医疗废物打湿之后破碎处理；然后再通过微波照射的方式，通过产生的热能进行灭菌操作；处理结束之后，需要经过体积压缩进一步缩减医疗废物量。其限制性在于金属类的医疗废物无法通过该方式进行处理，同时处理期间还需要采取多元化的防辐射措施。通过该方式进行处理，会产生一部分粉尘和挥发性有机废气，需要配套的废气净化装置以及污水、粉尘收集装置进行联合处理，以避免对环境造成二次污染。

3.2.4 化学处理法

化学处理法主要是通过化学药剂以及化学反应等方式进行消毒和灭菌，该方法的应用范围较广，是医疗废物处理的常见方式。其前置条件为将医疗废物破碎之后，与消毒药剂以及相关化学成分充分混合，通过化学反应实现杀毒灭菌处理。

该技术在医疗废物中的液体类、病理性废物处理中较为常见。为进一步提升处理效果，处理人员还需要考虑药剂浓度值、药剂和废物间化学反应的发挥时间、高温稳定时间、混合时间等因素。该处理方式的成本和污染性较低，成本支出集中在前期的破碎环节，对破碎化程度有较高要求。在处理过程中，二次污染防控的主要方向是废水、废气以及飞灰处理。

3.3 构建科学的细节处理管控方案

不仅是医院以及相关医疗机构，一部分科研机构以及相关企业也会产生医疗废物；同时不同社会发展环境下，产生医疗废物的主体类型及重点处理方向也有一定的差异性。在医疗废物处理过程中，相关人员需要进行有针对性的分类，并针对这些类别的需要进行具体分析^[4]。

3.3.1 进一步提升医疗废物接收管控的科学性

医疗废物处理机构在接收到医疗废物之后，需要由专人进行检查并分析医疗废物的危险标志和包装等细节，经过详细的清点之后，转送到医疗废物暂存库中进行储存，然后再进行相应的无害化处理。医疗废物暂存库主要分为普通库和冷藏库，可以结合医疗废物的具体类型进行分类存放。整体的存放环境必须要做好污染防控监督，避免出现大规模的泄露、腐败等问题，因此温、湿度的控制必须作为重点。

3.3.2 落实好医疗废物运输过程的专业化管理

在医疗废物运输过程中，所有的包装及运输设备必须要经过质量检查，其厚度和综合质量要满足标准，避免在运输过程中出现泄漏和散落问题，如废弃的一般性药物、废弃的细胞毒性药物和遗传毒性药物、废弃的疫苗及血液制品等。其中，少量的药物性废物可以并入感染性废物中，但应在标签中注明；批量废弃的药物性废物，收集后应交由具备相应资质的医疗废物处置单位或危险废物处置单位等进行处置。运输车辆需要做好隔离处理，避免外界环境影响医疗废物运输的安全性，同时合理设置运输路径，做好运输全流程的消毒和检查。

3.3.3 打造联动性的医疗废物处理体系

在医疗废物处理过程中，往往涉及医疗废物分类、收集、转运、处理等多个环节，需要相关处理主体进行对接。其中相关科研机构以及企业需要尽快制定科学的管理条例，尤其要按照国家生态环境主管部门及各地的处置方案进行细节把控，明确医疗废物处置的实施清单及配套设施，尽快完成医疗废物处置标准建设。针对混有高感染性废物的医疗废物以及高感染性医疗废物，需要首先利用非焚烧的方式进行病原菌灭活，然后再结合种类特性进行处理。而这个过程当中的收集、运输、处理、交接等各个环节都需要做好全流程的消毒和防护，这样不仅能够提升医疗废物处理的科学性和合理性，还可以保障整个处理链条上人员的安全性。

4 结语

严格进行医疗废物的处理和管控，并且做好污染防治，不仅要解决好污染废物日常无害化处理产生的一系列矛盾，还需要考虑如何进行污染防治。对此，政府需要发挥自身的调控能力和领导能力，相关部门需要加大力度做好医疗废物处理技术体系和污染防控系统的研发工作，社会公众在参与监督的基础上，还需要进一步了解医疗废物处理的相关技术和管理模式，才可以让监督、执行、管控能够良性循环，进一步提升医疗废物的处理质量，降低环境污染的可能性。

参考文献：

[1]朱焕铮,张涛,陆洁平,等.医疗废物辐照消毒处理工程设计与经济分析[J].环境卫生工程,2022,30(6):40-45+57.
 [2]赵东平,孟啸,李雪萍,等.医疗废物管理系统的研发与应用[J].中国数字医学,2022,17(12):77-82.
 [3]龚源,胡伟桐,郭晓崎,等.重大传染病疫情期间医疗废物管理的实践与思考[J].工业安全与环保,2022,48(12):99-101.
 [4]黄诗树.新常态下医疗废物处置防控要点[J].科技风,2022(32):155-157.