

# 医疗废物处置单位环境风险调查评估方法研究

李新琪<sup>1</sup>, 陈春梅<sup>2</sup>

(1. 新疆维吾尔自治区生态环境监测总站, 乌鲁木齐 830011;

2. 新疆维吾尔自治区固体废物管理中心, 乌鲁木齐 830011)

**【摘要】** 本文在借鉴相关行业环境风险评估技术方法的基础上, 建立了符合生态环境管理需求的医疗废物处置单位环境风险调查评估方法和指标体系, 并开展了实例研究。利用层次分析法, 从环境危害性(H)、周边环境敏感性(S)、控制机制可靠性(R)三方面分别进行医疗废物处置单位环境风险评估及风险等级划分; 采用矩阵综合分析法, 综合判断某医疗废物处置单位环境风险等级, 并分析提出其存在的主要环境风险及相关防范对策建议。

**【关键词】** 医疗废物处置; 环境风险; 调查评估; 方法

中图分类号: X705 文献标识码: A 文章编号: 1673-288X(2020)05-0060-04 DOI: 10.19758/j.cnki.issn1673-288x.202005060

医疗废物是指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者间接感染性、毒性以及其他危害性的废物<sup>[1]</sup>。医疗废物具有空间传染、急性传染、交叉传染和潜伏性传染等特征, 如果管理不严或者处置不当, 会对环境构成严重威胁, 并导致疾病滋生蔓延, 进而危害人体健康<sup>[2-3]</sup>。医疗废物属于危险废物, 由于其危害较大而被列入国家危险废物名录之首位, 国家推行医疗废物集中无害化处置。但当前, 部分医疗废物处置设施由于设备老化、运行不规范及周边存在环境敏感目标等原因, 其建设运行对所在区域生态环境和人体健康造成较大安全隐患。基于事故风险类型(普遍分为火灾、爆炸和有毒有害物质释放或泄漏三种类型)的环境风险评价方法已广泛应用于危险废物处置设施(包括医疗废物处置设施)建设项目环评及相关环境应急管理工作中, 如《危险废物和医疗废物处置设施建设项目环境影响评价技术原则(试行)》规定了危险废物集中处置设施建设项目的环境风险评价基本原则、评价内容和风险识别范围等。一些学者也进行了理论及实证研究<sup>[4-7]</sup>, 但实际工作中对“非事故”情况下在运行的医疗废物处置单位的环境风险评价研究还不多。因此, 本文在借鉴相关行业环境风险评估技术方法<sup>[8]</sup>的基础上, 建立了符合生态环境管理需求的环境风险调查评估方法和指标体系, 以期为准确评估医疗废物处置单位环境风险, 以及加强对医疗废物处置单位监督管理和风险控制, 防止疾病传播和保障人体健康提供参考借鉴。

## 1 调查评估的原则

### 1.1 针对性原则

针对医疗废物处置单位的环境风险进行调查评估。对医疗废物处置单位的处置设施建设、设备工艺、运行

管理水平、周边环境敏感目标、环境应急处置能力等方面开展现场调查, 详细了解所需要掌握的医疗废物处置单位运行(收集、贮存、处置)各环节存在的环境风险、风险受体、风险控制机制等方面的具体基础数据, 并开展环境风险评估工作。

### 1.2 规范性原则

建立相对科学规范的环境风险评估体系。参照已有行业的环境风险评估方法, 选取有一定基础、较容易获得和量化的指标, 力争做到定性与定量指标相结合, 兼顾共性指标与特性指标, 合理构建风险评估指标体系, 规范医疗废物处置单位的环境风险调查过程, 保障调查评估的科学性和客观性。

### 1.3 可操作性原则

综合考虑调查评估的方法、时间、经费和医疗废物管理需求等因素, 结合现有技术、标准及相关规范, 使调查评估过程切实可行、数据尽可能翔实准确、调查评估结论准确可信。

## 2 调查评估准备

根据医疗废物处置单位环境风险评估的各项工作需要, 收集相关资料与信息, 主要包括: 医疗废物处置单位建设的环境影响评价文件及批复文件、设计文件、竣工验收文件、危险废物经营许可证件、管理制度文件、环境监测报告、环境应急预案及日常运行台账等。

## 3 调查评估的方法及评估指标体系

调查评估总体采用综合分析法。在资料收集、现场调查和对相关人员访谈的基础上, 合理建立风险评估的指标, 对各类数据进行汇总、统计及分析, 综合评估医疗废物处置单位的环境风险。

### 3.1 环境风险等级划分

医疗废物处置单位环境风险经调查评估后划分为重大、较大、一般三个等级, 按规则进行环境风险等级表征, 并分析其存在的主要环境风险问题。

### 3.2 风险等级评估指标体系

利用层次分析法, 从环境危害性(H)、周边环境敏感性(S)、控制机制可靠性(R)三方面进行医疗废物处置单位环境风险评估及风险等级划分。

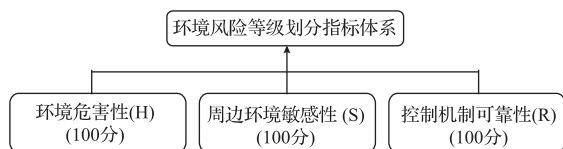


图1 环境风险等级划分指标体系

#### 3.2.1 环境危害性(H)

采用综合评分方法, 对危险废物处置单位处置设施建设的完整性、运行情况、污染物达标排放情况及其他四方面指标进行评分与累加求和, 评估医疗废物处置单位的环境危害性(H)。其中, A为处置设施建设内容完整性指标, 包括: 未配套建设废气污染防治设施(6分), 未配套建设工艺废水处理设施(6分), 未配套建设医疗废物临时暂存间(不符合要求不算建设, 5分), 未配套建设在线监控设施(4分), 未配套建设污泥干化处理设施(4分), 未配套建设其他污染防治设施(3分); B为处置设施运行情况指标, 包括: 主要处置设施老化、破损严重、不能正常运行或不能运行(10分), 主要处置设施老化、破损严重、不能连续稳定正常运行(6分), 不能连续稳定正常运行(主要处置设施虽未老化, 但故障率较高, 经常出现因故障而停运现象, 4分), 废气污染治理设施不能正常稳定运行(8分), 废水污染治理设施不能正常稳定运行(8分), 其他污染防治设施不能正常稳定运行(6分); C为污染物排放超标情况指标, 包括: 现场调查时, 发现存在无组织烟气(尘)排放污染重、刺激性气味明显、生产废水随意乱排、医疗废物乱堆等现象的(10分), 废气污染物(烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、HCL、HF、CO、Hg、Pb、二噁英、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>等)存在超标现象(废气污染物未检测或无法提供检测报告的, 视为超标; 只有部分指标监测的, 酌情赋分, 5分), 废水污染物(pH、SS、NH<sub>3</sub>-N、COD、BOD<sub>5</sub>、总大肠杆菌)存在超标现象(废水污染物未检测或无法提供检测报告的, 视为超标; 只有部分指标监测的, 酌情赋分, 5分); D其他指标(指医疗废物处置后残渣/剩余物乱丢乱弃、违法填埋或非法收集重复利用的, 10分)。

根据医疗废物处置单位环境危害性得分(D<sub>H</sub>), 将环境危害性划分为H1、H2、H3三个等级, 其中D<sub>H</sub>>

60, 为H1; 30 < D<sub>H</sub> ≤ 60, 为H2; D<sub>H</sub> ≤ 30, 为H3。

#### 3.2.2 周边环境敏感性(S)

采用综合评分方法, 对危险废物处置单位周边环境风险受体情况、周边环境功能类别情况两方面指标进行评分与累加求和, 评估医疗废物处置单位的环境敏感性(S)。其中, E为周边环境风险受体情况指标, 包括: 周边存在重要生态环境保护敏感目标(国家和各省市自然保护区、风景名胜区、湿地保护区、饮用水源保护区、水源涵养区、自然资源及文化遗产地及具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地等, 70分), 周边存在生态环境敏感保护目标(学校、医院、养老院、居民连片集中居住区等, 70分), 周边存在生态环境保护敏感目标(国家基本农田、种植大棚、农产品育苗/孵化基地等, 60分), 周边存在地表水水体等生态环境保护敏感目标(30分); F为周边环境功能类别情况, 包括: 地表水Ⅰ类区(30分), 地表水Ⅱ类区(30分), 地表水Ⅲ类区(20分), 地表水Ⅳ类区(10分), 地表水Ⅴ类区(5分); 环境空气Ⅰ类区(30分), 环境空气Ⅱ类区(20分), 环境空气Ⅲ类区(10分)。

根据医疗废物处置单位周边环境敏感性得分(D<sub>S</sub>), 将环境危害性划分为S1、S2、S3三个等级, 其中D<sub>S</sub>>60, 为S1; 30 < D<sub>S</sub> ≤ 60, 为S2; D<sub>S</sub> ≤ 30, 为S3。

#### 3.2.3 控制机制可靠性(R)

采用综合评分方法, 对医疗废物处置单位项目环评手续办理情况、危险废物经营许可证持证情况、转移联单管理制度执行情况、定期对处置设施环境污染防治和卫生学开展监测制度执行情况、检测评价结果每半年报送制度执行情况、环境应急管理、运行管理要求熟练掌握情况七方面指标进行评分与累加求和, 评估医疗废物处置单位控制机制可靠性(R)。其中, G为环评手续办理情况, 包括: 建设项目未取得环境影响评价审批手续(10分), 建设项目未开展竣工环保验收且未取得竣工环保验收批复(或备案)手续(10分), 建设项目已开展竣工环保验收但尚未取得竣工环保验收批复(或备案)手续(8分); I为危险废物经营许可证持证情况, 即未持有当地颁发的危险废物经营许可证(30分); J为转移联单管理制度执行情况, 即未严格执行转移联单管理制度(视调查情况赋分, 10分); K为定期开展环境及卫生学检测评价情况, 包括: 未定期对医疗废物处置设施污染防治情况开展监测、评价(视调查情况赋分, 10分), 未定期对医疗废物处置设施卫生学效果进行检测、评价(视调查情况赋分, 10分); L为定期报告制度执行情况, 即每半年向所在地生态环境行政主管部门和卫生行政主管部门报告1次情况(视调查情况赋分, 5分); M为环境应急管理情况, 包括: 未制定环境突发事件应急预案且未定期开展环境应急知识培训并演练(5分), 未定期开展环境风险隐患排查并进行环境安全隐

患整治(5分),近3年出现环境违法行为(被当地生态环境部门进行过处罚)或与周边存在环境纠纷(5分);N为运行管理要求熟悉掌握情况,即生产运行管理人员对环境保护法律法规要求及污染防控要求不熟悉、不了解(视调查情况赋分,5分);O为医疗废物处置成本,即医疗废物处置成本不在合理区间内且总体偏低(5分)。

根据医疗废物处置单位控制机制可靠性得分( $D_r$ ),将环境危害性划分为R1、R2、R3三个等级,其中 $D_r > 60$ ,为R1;  $30 < D_r \leq 60$ ,为R2;  $D_r \leq 30$ ,为R3。

### 3.3 风险等级综合划分

综合环境危害性(H)、周边环境敏感性(S)、控制机制可靠性(R)三方面等级,对照风险等级划分矩阵,将医疗废物处置单位环境风险划分为重大、较大、一般三个等级。

表1 医疗废物处置单位环境风险等级划分矩阵

序号	情形			环境风险等级
	环境危害性(H)	周边环境敏感性(S)	控制机制可靠性(R)	
1	H1	S1	R1	重大
2			R2	重大
3			R3	较大
4		S2	R1	重大
5			R2	较大
6			R3	较大
7		S3	R1	重大
8			R2	较大
9			R3	一般
10	H2	S1	R1	重大
11			R2	较大
12			R3	较大
13		S2	R1	较大
14			R2	一般
15			R3	一般
16		S3	R1	一般
17			R2	一般
18			R3	一般
19	H3	S1	R1	较大
20			R2	较大
21			R3	一般
22		S2	R1	一般
23			R2	一般
24			R3	一般
25		S3	R1	一般
26			R2	一般
27			R3	一般

### 3.4 环境风险等级表征

医疗废物处置单位环境风险等级可表征为“环境风险等级(环境危害性等级代码+周边环境敏感性等级代码+控制机制可靠性等级代码)”。例如:环境危害性为

H1类,周边环境敏感性为S2类,控制机制可靠性为R3类的医疗废物处置单位环境风险等级可表征为“较大(H1S2R3)”。

## 4 实例研究

### 4.1 基本情况

某县医疗废物集中处置中心位于县城西南方向,距县城3.8km。中心厂区南侧、西侧、北侧三面为农田,北侧2km为县生活垃圾填埋场。该处置中心于2010年3月开工建设,于2017年10月建成1套规模为5吨/日的热解气化焚烧医疗废物处置设施并投入运行,处置规模为1500吨/年,集中收集及处置周边6个县市医疗卫生机构的医疗废物。

### 4.2 环境风险调查评估结果

经逐项评估,该处置中心医疗废物集中处置设施运行环境危害性评估结果得分为39分,类别划分为H2;周边环境敏感性评估结果得分为80分,类别划分为S1;控制机制可靠性评估结果得分为28分,类别划分为R3。该处置设施环境风险等级为“较大(H2S1R3)”。

### 4.3 存在的主要环境风险及建议

主要环境风险:(1)医疗废物集中处置设施建设内容不完整(无工艺废水处理设施、无污泥干化处理设施);(2)医疗废物集中处置设施(热解气化焚烧设施)不能稳定运行;(3)厂区周边分布有农田环境敏感点;(4)运行管理不规范[废气、废水污染物检测指标不全面,未定期对医疗废物处置设施污染防治情况、卫生学效果开展监(检)测及评价,未按要求每半年向所在地生态环境行政主管部门及卫生行政主管部门报告,医疗废物处置收费相对偏低]。

相关风险防范建议:尽快实施设备更新改造计划,完善配套设施建设内容;企业应按规范要求,加强医疗废物处置运行管理,确保热解气化焚烧设施正常稳定运行,定期对医疗废物处置设施污染防治情况、卫生学效果开展监(检)测及评价,每半年向所在地生态环境行政主管部门和卫生行政主管部门报告;合理收取医疗废物处置费用。

## 5 结语

医疗废物属于危险废物,建立环境风险调查评估方法和指标体系,并对医疗废物集中处置单位开展环境风险评价研究,对准确评估医疗废物集中处置单位环境风险及加强对其环境监督管理、保护生态环境及人体健康等具有重要意义。

### 参考文献:

[1] 医疗废物管理条例(2003年6月16日国务院令第380号)[J]. 中国卫生监督, 2003, 11(4): 22-25.

- [2] 王红霞, 唐菁. 中国医疗废物的处理现状及对策研究 [J]. 科技信息(学术研究), 2008(24): 363.
- [3] 王来健, 周婷. 中国医疗废物的处理现状及对策分析 [J]. 学理论, 2009(14): 49-50.
- [4] 陈春梅. 危险废物风险评价的一般程序和方法分析 [J]. 中国资源综合利用, 2010, 28(7): 47-49.
- [5] 卢静. 危险废物集中处置企业环境风险评价研究 [D]. 北京: 中央民族大学, 2012.
- [6] 周自胜. 危险废物集中处置企业环境风险评价研究 [J]. 中国资源综合利用, 2018, 36(6): 144-146.
- [7] 李一安. 危险废物集中处置企业环境风险评价研究 [J]. 科技创新与应用, 2015(22): 265.
- [8] 环境保护部. HJ 740-2015 尾矿库环境风险评估技术导则(试行) [S].

## Study on the environmental risk investigation and evaluation method of medical waste disposal unit

LI Xinqi<sup>1</sup>, CHEN Chunmei<sup>2</sup>

(1. Xinjiang Ecology and Environment Monitoring Center, Urumqi 830011, China;

2. Xinjiang Solid Waste Management Center, Urumqi 830011, China)

**Abstract:** Medical waste belongs to hazardous waste. Now, some medical waste disposal units have great potential safety hazards to regional ecology and environment and human health because of their disposal equipment aging, nonstandard operations and surrounding environmental sensitive objects, etc. The method of environmental risk assessment has being widely applied in hazardous waste disposal projects environmental impact assessment and environmental emergency management based on the types of environmental risk accident, including the medical waste disposal projects. But, not many research and discussion on environmental risk assessment methods of non-accident condition of medical waste disposal unit. In this paper, a method and indicator system of environmental risk investigation and evaluation is established for medical waste disposal by using experiences from correlative professions. And by using the analytic hierarchy process, the paper investigates and evaluates the environmental risk and risk grade of medical waste disposal unit respectively from the environmental harmfulness (H), surrounding environmental sensitivity (S) and control mechanism reliability (R). The finally environmental risk grade of a medical waste disposal unit is obtained by using risk grade matrix, and the paper puts forward the main environmental risk and related countermeasures and suggestions of this medical waste disposal unit.

**Keywords:** medical waste disposal; environmental risk; investigation and evaluation; method

(上接转 59 页)

孙金龙强调,生态环境部系统要深入贯彻习近平总书记关于扶贫工作的重要论述和习近平生态文明思想,不断提高政治站位,强化责任意识,扎实做好生态环保扶贫工作。要全力补齐“三保障”和饮用水安全问题短板,确保相关问题全部清零,严格落实“四个不摘”要求,持续巩固提升脱贫攻坚成果。要统筹推进脱贫攻坚和生态环境保护,牢固树立“绿水青山就是金山银山”的理念,开展好生态文明试点示范建设,推动实现生态要素向生产要素转变、生态财富向物质财富转变,力争在“两山”转化的路径模式上有所突破,增添脱贫攻坚的绿色底色和成色。要谋划好脱贫攻坚与乡村振兴的政策衔接、制度衔接、工作衔接,推动实现全面振兴和共同富裕。希望两县加快推进乡村振兴试点示范,为在全国全面推开提供经验借鉴。要统筹谋划好“十四五”生态环境保护规划,突出精准治污、科学治污、依法治污,坚决打赢打好污染防治攻坚战,持续改善生态环境质量。

生态环境部党组成员、副部长庄国泰,河北省人大常委会副主任、承德市委书记周仲明,河北省政府副省长时清霜陪同参加相关调研。

生态环境部办公厅、科技与财务司、机关服务中心,河北省生态环境厅,承德市政府负责同志参加调研。

生态环境部环境与经济政策研究中心主任吴舜泽随同参加了调研和座谈。调研结束后,吴主任专程与定点扶贫村庙子沟村委员会主任段仲军以及该村所在姜家店乡的副乡长徐天宇进行了对接,就助力示范村发展生态旅游、推动建立庙子沟村绿色发展长效机制等事项进行了沟通交流。随后慰问了庙子沟村的困难户代表,鼓励他们继续发挥自己的内生动力,借着乡村振兴的好政策进一步提高脱贫质量。

(生态环境部环境与经济政策研究中心 供稿)