

广西壮族自治区危险废物鉴别体系研究

张少梅¹, 吉日文^{2*}, 温 韬², 韦月早²

(1. 广西壮族自治区生态环境监测中心, 南宁 530028; 2. 广西壮族自治区产品质量检验研究院, 南宁 530007)

摘 要: 本文对国内外危险废物管理和鉴别技术体系的特点和适用条件进行深入分析。在国内外经验与教训的基础上, 结合广西实际情况, 提出完善的广西危险废物鉴别技术规范、加强区分固体废弃物与危险废物的鉴别能力, 逐步推进污染环境现场应急鉴别及处置方法体系, 以期为广西全面开展危险废物无害化管理和鉴别提供有力的技术支持。

关键词: 危险废物; 管理; 鉴别

Study on the identification system of hazardous waste in Guangxi Zhuang Autonomous Region

ZHANG Shao-Mei¹, JI Ri-Wen^{2*}, WEN Tao², WEI Yue-Zao²

(1. Guangxi Zhuang Autonomous Region, Environmental monitoring, Nanning 530028, China; 2. Product Quality Inspection and Research Institute of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530007, China)

ABSTRACT: In this paper, the characteristics and applicable conditions of hazardous waste management and identification technology systems at home and abroad were analyzed in depth. On the basis of experiences and lessons at home and abroad, combined with the actual situation in Guangxi, the paper put forward a perfect technical specification for hazardous waste identification in Guangxi, strengthens the identification ability of solid waste and hazardous waste, and gradually promotes the on-site emergency identification and disposal method system of polluted environment, so as to provide strong technical support for the comprehensive harmless management and identification of hazardous waste in Guangxi.

KEY WORDS: hazardous waste; management; identification

1 引 言

国家高度重视生态文明建设和环境保护工作, 危险废物的风险防控是加强生态文明建设和改善环境质量的关键^[1,2]。我国当前危险废物环境风险防控面临的形势主要是产生量大且持续增加、污染事故频发和环境风险凸显、利用处置短板明显以及综合利用风险防控明显不足的问题^[3,4]。

危险废物环境风险防控是固体废物环境管理的重点,

是环境质量改善的重要组成部分。“十一五”以来, 我国在危险废物防治法规制度、能力提升等方面都有了长足的进步^[5,6]。但从防范环境风险、推动环境质量改善的角度审视危险废物污染防治工作, 还存在底数不清、流向不明、减量不足、利用不畅等问题, 导致环境风险隐患突出。新形势下, 建议以落实产生废物单位责任为核心, 加快相关制度重构, 推动源头减量; 改变“重堵轻疏”局面, 从“管制”向“服务”转变, 推动废物市场化利用与处置。善于应用互

基金项目: 国家环保部项目

Fund: Supported by MEP Project

*通讯作者: 吉日文, 工程师, 主要研究方向为食品安全与环境监测。E-mail: 316063588@qq.com

*Corresponding author: JI Ri-Wen, Engineer, Product Quality Inspection and Research Institute of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530028, China. E-mail: 316063588@qq.com

联网思维,信息化手段,按照环境效益最大化、效率最优化目标,推进危险废物风险防范水平和应急处理能力,促进在线交易服务平台建设与应用^[7-10]。

危险废物污染防治面临的形势依然严峻,迫切需要完善危险废物风险管理制度及支撑体系,提升风险防控精细化管理水平。本文分析了国内外及广西危险废物产生、利用、处置现状,针对危险废物管理现状和存在的问题,提出合理性的管理策略和建议。以期减少危险废物带来的环境风险隐患,使危险废物得到更好的利用和处置^[11-15]。

2 危险废物管理现状

2.1 危险废物

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》^[16],危险废物是指列入国家危险废物名录或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有危险特性的固体废物。由于危险废物(包括医疗废物)具有毒性、易燃性、爆炸性、腐蚀性、化学反应性或传染性,其引起的突发性环境污染事故会对生态环境和人类健康构成严重危害,因此固体废物尤其是危险废物的管理及污染控制是近年来环境保护中日益受到重视的领域之一^[17]。近年来,广西也发生过多次涉及危险废物污染环境的案件,如 2012 年初广西龙江镉污染事件案,2014 年 7 月发生的广西金河矿业股份有限公司拉么锌矿污染案,以及 2014 年广西大新县重金属污染事件,案件均涉及危险废物的非法倾倒、非法处置,对当地土壤、水环境产生了巨大污染影响,造成了巨大经济及人身安全损失^[18]。

2.2 国内外危险废物管理和鉴别情况

在危险废物管理法律法规建设方面,在 1970 年,美国将危险废物的管控规定写入法律法规当中,是最早开展危险废物管理工作的国家,他们将危险废物的控制作为环境保护工作中的重要环节,且实施危险废物全过程管控。随后,日本也对危险废物管控重视起来,先后制定了十几部法律用于约束危险废物的排放、管理和治理,并提出了著名的危险废物管理的“3C”原则^[19,20]。同一时期,德国与日本一样,加大力度在多部相关法律法规中,对危险废物的管控进行了约束。此外,加拿大制定了十分详细的法律法规,针对危废产生到最终处置的每个环节出台了针对性的法律条例,这些法律法规全方位地覆盖了危险废物产生、处置处理、运输及技术等多个方面^[21],值得借鉴。几十年的发展,这些国家危险废物管理相关法律法规不断完善,监管控制体系不断健全,有效防止了危险废物的污染^[22]。在危险废物鉴别方面,发达国家,如美国 RCRA 对危险废物名录和鉴别制度做了详尽的规定,虽然美国的法规规定了比较完整的危险废物鉴别程序,但是仍有些废物的产生者经过一些处理来逃避法律的规制或者是危险废物无法通过法律的程

序进行鉴别。此外,随着信息的快速发展和人们对环境问题的不断重视,当前大部分发达国家已经建立了完整统一的危险废物监测和网络化平台管理系统,用于全过程、信息化地管理和控制危险废物问题,这些数据库记录了危险废物从生产到最终处置的全部数据,并且每年都在对这些数据进行修改完善,相关单位可以分析处理这些数据,从而更好地管理控制危废^[23]。

我国目前的危险废物鉴别检测体系,其基本框架参照了美国的危险废物鉴别检测方法。考虑到中国自身的国情,产业结构、危险废物产生类别、数量及环境容量等因素,我国的危险废物名录的内容、鉴别检测方法和标准,与美国有很大差异的。我国于 1996 年和 1998 年分别颁布以及于 2007 年和 2008 年修订了《危险废物鉴别标准》和《国家危险废物名录》(以下简称《名录》),初步建立了我国危险废物鉴别技术体系。我国危险废物鉴定采取《名录》(列表定义法)与危险特性鉴别标准(危险特性鉴别法)相结合的方法。根据此鉴定方法,列入《名录》的废物,属于危险废物;不在《危险废物名录》内的废物,应按照《危险废物鉴别标准》进行危险废物鉴别,具有危险特性的属于危险废物^[24]。大多数地区成立省级固体废物管理部门,负责统筹管理行政区域内与危险废物相关管理工作,比如接收危险废物鉴定申请,组织成立危险废物专家库,开展危险废物鉴定工作并出具固体废物危险特性的鉴定意见^[25]。广西危废鉴别检测工作起步晚,基础薄弱,针对危险废物突发污染应急鉴别,不能满足突发污染事件的快速定性鉴别的要求,急需建立一个适用于全区危废污染现场应急鉴别技术规范,建立快速定性分析检测方法,以及快速找出重点检测指标的方法,为广西危废污染现场应急鉴别提供数据支持。

3 固体废物危险性鉴别方法及存在的问题

3.1 固体废物危险性鉴别一般流程

《危险废物鉴别标准通则》中制定了鉴别危险废物的工作制度和程序,涉及危险废物鉴别的相关工作均依据此通则执行,详细程序如图 1 所示^[26]。

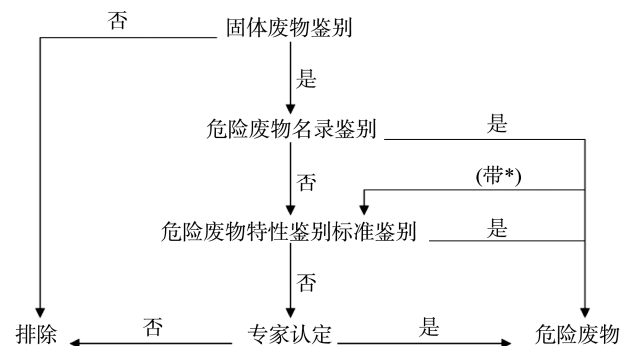


图 1 我国危险废物鉴别程序

Fig.1 Identification procedures of hazardous waste in China

3.2 现行鉴别程序存在的问题

(1)危险废物鉴定体系有待进一步完善

随着工业和经济的发展,在危险废物鉴别工作中遇到很多新问题,相比之下,现行的《名录》已不能很好地服务相关工作。如《名录》与 2011 年新颁布的《国民经济行业分类》中的行业名称不完全相符以及工艺不对应,导致危险废物代码和危险废物类别无法确定的情况。《名录》中危险废物清单更新不及时,与实际工作脱节等问题。危险废物的爆炸性和传染性是其一大特性,需进行鉴别,但我国这方面的鉴别标准不够健全,不利于快速推进危险废物的属性判定工作^[27,28]。

(2)鉴别周期过长

当发现危险废物污染环境时,环保、公安等相关执法部门对危险废物鉴别要求快速、高效、准确,然而按照危险废物鉴别流程,从方案编制、方案专家论证、采样检测到最后的专家鉴别,鉴别周期长达月余,显然无法满足时效要求^[29]。

(3)危废名录鉴别技术灵活性不够

危险废物因其危险性,需要严格管理,但在具体执行过程中发现有些制度或规定在灵活性上不能满足高效管控工作的需求,由于各行业的发展以及各行业规章制度颁布的时间先后不同,出现了各行业部分条款规定有一定差异的情况。例如部分行业固体废物到底是按照国家危险废物名录进行处置,还是按照相关行业惯例对固体废物处理再利用的方法进行处置的问题,存在一定争议。对于经过特定处理且部分特性发生本质变化的固体废物,是否要按危险废物进行处理的问题,《国家危险废物名录》没有对这样的新情况进行说明,表现出其在执行层面灵活度不足,导致管理处置成本增加的弊端^[30-32]。

(4)危险废物鉴别部分程序操作性不强

目前,对未列入《国家危险废物名录》或根据危险废物鉴别标准无法鉴别,但可能对人体健康或生态环境造成有害影响的固体废物,在鉴别工作中,会出现固废量小,但是存在危害生态环境的风险,需要进行鉴别才能给出结论的情况,根据危废鉴别要求,需要国务院环境保护行政主管部门组织专家认定,而各省在环境保护执法过程中难以实现,操作性和时效性都不强,成本也高^[33,34]。

4 建议与措施

4.1 及时更新危险废物名录

根据社会发展和危险废物管理工作的需要,及时、适时地组织专家修订、更新《名录》,使得其能持续在相关工作中发挥导向和标准的作用,特别是发挥针对性解决管理中发现的新问题的作用^[35]。对不明确是否具有危险特性的固体废物,由具有环评审批权限的同级审批部门组织或

企业自行按照国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法予以认定^[36]。

4.2 健全危险废物特性分类鉴别技术规范

凡是列入《名录》的危险废物都应配套制定相应的鉴别标准。对于现行标准中欠缺的危险特性分类鉴别标准,要加快研究进程,逐步发布更多、更全的相关危险特性鉴别标准,不断完善危险废物环境风险评价体系和以环境风险评价为基础的危险废物鉴别方法标准体系,为危险废物鉴别工作提供技术依据,是整个鉴别过程所需时间更短,准确率更高^[37,38]。

4.3 加强危险废物鉴别能力建设

首先,应建立完善的危险废物鉴别实验室管理制度,规范鉴别工作流程。其次,要加大相关分析和鉴定机构建设资金投入,建立多个权威的官方鉴定实验室。同时,也应在制定相关规范的,明确危险废物鉴别实验室要求的前提下,鼓励社会机构参与危险废物鉴别工作,充分发挥丰厚社会资源的优势。此外,还应加强对相关实验室的管理,定期考核,充分发挥市场经济优胜劣汰的机制^[39,40]。

4.4 建立广西危险废物污染事件应急鉴别体系

(1)建立由环境保护职能的国家级政府部门牵头,省级部门主导,市县级部门实施,分工明确,职责清晰,各司其职的危险废物监管体系^[41]。

(2)建立国家级、省级危险废物专家库,对发生的涉及危险废物的污染事件,可从专家库抽取相应专家协助相关部门进行处置,保证行政执法部门的执法活动有坚强的技术支撑^[42]。

(3)建立基于红外光谱、拉曼光谱等设备的固体废物快速定性方法,不断优化、完善、创新检测方法,实现快速、准确的对固体废物进行定性^[43]。针对广西区内危废污染现场污染物,快速分析其大致成分、官能团种类、元素种类等信息,确认其物理化学及毒性信息,收集整理相关数据,建立适用广西特有的数据库。

(4)建立基于光离子化检测器(photoionization detector, PID)和氢火焰离子化检测器(flame ionization detector, FID)的挥发性有机物及半挥发性有机物的现场快速检测技术规范 and 操作流程,配备相应快速检测设备,推进 PID 和 FID 挥发性及半挥发性有机物现场快速检测工作。研究危废污染现场污染物中多种挥发性及半挥发性有机物的半定量检测技术,为现场快速筛查危险废物提供技术保障^[44,45]。

(5)建立基于便携式 XRF 检测设备的有毒有害重金属现场快速检测技术原理,开展 XRF 有毒有害重金属现场快速检测技术研究。可通过改进仪器测试条件和方法,提高样品分析的代表性。同时,提高辨别有毒有害元素成分及含量的准确性和稳定性。建立相关指标超标报警程序,便于

快速识别现场污染物中有害重金属指标超标情况^[46,47]。

(6)加快相关鉴别标准的制修订程序,完善鉴别标准体系。目前,实验室常用的鉴别标准主要以 GB 5085.3-2007《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》国家标准系列为主。随着危险废物情况越来越错综复杂,不断出现新的情况,现行标准不能很好的满足现实需要。对危险废物鉴别相关配套标准的制修订也迫在眉睫。加快以有机物、无机元素及化合物指标快速检测的方法开发,是重要的研究方向,对危险废物鉴别具有重要意义^[48,49]。

(7)加快危险废物处置再利用技术的研究。危险废物的处置一直是各国难点,如何将危险废物变废为宝,将污染物中的有毒有害成分降解或转化为不具有毒性的形态,目前仍存在较大的技术瓶颈。研究、破解相关技术瓶颈,将会带动更多资源再利用产业的发展,具有显著的环境效益和经济效益^[50,51]。

参考文献

- [1] 中国环境保护产业协会固体废物处理利用委员会. 固体废物处理利用行业 2016 年发展综述[J]. 中国环保产业, 2017, (8): 10-19.
Solid waste treatment and utilization committee, China environmental protection industry association. Overview of solid waste treatment and utilization industry in 2016 [J]. China Environ Protection Ind, 2017, (8): 10-19.
- [2] Li XD, Poon CS, Sun H. Heavy metal speciation and leaching behaviors in cement based solidified/stabilized waste materials [J]. J Hazard Mater, 2001, 3(3): 215-230.
- [3] 陈阳, 何艺, 郑洋. 危险废物环境风险全过程防控管理现状及建议[J]. 环境与可持续发展, 2017, (6): 30-33.
Chen Y, He Y, Zheng Y. Current situation and suggestions on the whole-process prevention and control of environmental risk of hazardous waste [J]. Environ Sustainable Dev, 2017, (6): 30-33.
- [4] 凌江, 温雪峰. 危险废物污染防治现状及对策研究[J]. 环境保护, 2015, 43(24): 43-46.
Ling J, Wen XF. Research on the current situation and management countermeasures of hazardous waste pollution prevention and control [J]. Environ Prot, 2015, 43(24): 43-46.
- [5] 凌江, 温雪峰. 危险废物污染防治现状及对策研究[J]. 环境保护, 2015, 43(24): 25-29.
Ling J, Wen XF. Research on the current situation and management countermeasures of hazardous waste pollution prevention and control [J]. Environ Prot, 2015, 43(24): 25-29.
- [6] 修太春. 黑龙江省危险废物现状及对策研究[J]. 环境科学与管理, 2017, 42(2): 106-110.
Xiu TC. Study on the status quo and management countermeasures of hazardous waste in heilongjiang province [J]. Environ Sci Manage, 2017, 42(2): 106-110.
- [7] 王琪, 黄启飞, 段华波, 等. 我国危险废物特性鉴别技术体系研究. 环境科学研究, 2006, 19(5): 15-20.
Wang Q, Huang QF, Duan HB, et al. Identification technology system of hazardous wastes in China [J]. Environ Sci Res, 2006, 19(5): 15-20.
- [8] 段华波, 黄启飞, 王琪, 等. 危险废物浸出毒性的理论基础研究[J]. 环境科学研究, 2005, (z1): 27-30.
Duan HB, Huang QF, Wang Q, et al. Theoretical basis of leach toxicity of hazardous wastes [J]. Environ Sci Res, 2005, (z1): 27-30.
- [9] 张丽颖, 黄启飞, 王琪, 等. 危险废物毒性评价方法研究[J]. 环境科学研究, 2005, (z1): 36-38.
Zhang LY, Huang QF, Wang Q, et al. Toxicity assessment of hazardous waste [J]. Environ Sci Res, 2005, (z1): 36-38.
- [10] 孙绍锋, 胡华龙, 郭瑞, 等. 我国危险废物鉴别体系分析[J]. 环境与可持续发展, 2015, 40(2): 37-39.
Sun SF, Hu HL, Guo R, et al. Analysis of China's hazardous waste identification system [J]. Environ Sustainable Dev, 2015, 40(2): 37-39.
- [11] 张鑫. 危险废物环境管理的问题与对策[J]. 建筑工程技术与设计, 2019, (36): 56-60.
Zhang X. Problems and countermeasures of environmental management of hazardous waste [J]. Constr Eng Technol Design, 2019, (36): 56-60.
- [12] 兰春. 对于危险废物环境管理的问题与对策思考[J]. 环境与发展, 2018, 30(10): 226-227.
Lan C. Problems and countermeasures of environmental management of hazardous waste [J]. Environ Dev, 2008, 30(10): 226-227.
- [13] 杨冬梅. 危险废物环境管理的问题与对策[J]. 化工管理, 2018, (36): 171-172.
Yang DM. Problems and countermeasures of environmental management of hazardous waste [J]. Chem Ind Manage, 2018, (36): 171-172.
- [14] 刘祖伟, 周林辉. 危险废物环境管理的问题与对策分析[J]. 中国化工贸易, 2019, 11(23): 43.
Liu ZW, Zhou LH. Problems and countermeasures of environmental management of hazardous waste [J]. Chin Chem Trade, 2019, 11(23): 43.
- [15] 盛松. 危险废物环境管理的问题与对策思考[J]. 环境与发展, 2018, 30(2): 223-225.
Sheng S. Problems and countermeasures of environmental management of hazardous waste [J]. Environ Dev, 2008, 30(2): 223-225.
- [16] 李蓓佳. 危险废物环境管理的问题与对策[J]. 环境与发展, 2019, 31(8): 207-208.
Li PJ. Problems and countermeasures of environmental management of hazardous waste [J]. Environ Dev, 2019, 31(8): 207-208.
- [17] 戴玄吏, 巢文军, 余益军. 危险废物鉴别监测现状、问题及建议研究[J]. 环境科学与管理, 2013, 38(9): 2056-2060.
Dai XL, Chao WJ, Yu YJ, et al. Status quo, problems and suggestions of hazardous waste identification and monitoring [J]. Environ Sci Manage, 2013, 38(9): 2056-2060.
- [18] 刘启承, 余海. 危险废物处理处置现状调查与分析[J]. 重庆工商大学学报(自然科学版), 2013, 30(2): 56-59.
Liu QC, Yu H. Investigation and analysis of the current situation of hazardous waste treatment and disposal [J]. J Chongqing Technol Business Univ (Nat Sci Ed), 2013, 30(2): 56-59.
- [19] 孙瑞, 于鲁汕, 傅忠君, 等. 工业固体危险废弃物处置技术[J]. 现代化工, 2013, (12): 11-14.
Sun R, Yu LS, Fu ZJ, et al. Industrial solid hazardous waste disposal technology [J]. J Mod Chem Ind, 2013, (12): 11-14.
- [20] 杨玉飞, 黄泽春, 黄启飞, 等. 国外危险废物优先管理理论与实践研究[J]. 环境工程技术学报, 2013, (1): 10-17.
Yang YF, Huang ZC, Huang QF, et al. Research on the theory and practice of priority management of hazardous waste abroad [J]. J Environ Eng

- Technol, 2013, (1): 10–17.
- [21] Li L, Wang S, Lin YT, *et al.* A covering model application on Chinese industrial hazardous waste management based on integer program method [J]. *Ecol Indic*, 2015, 51: 237–243.
- [22] 王浩东, 刘青. 废物处理企业在清洁生产中的作用[J]. *安全与环境工程*, 2004, (2): 45–47.
- Wang HD, Liu Q. The role of waste treatment enterprises in cleaner production [J]. *Saf Environ Eng*, 2004, (2): 45–47.
- [23] 石青. 欧洲四国“危险废物少量化清洁工艺技术”[J]. *环境科学动态*, 1993, (2): 12–18.
- Shi Q. "clean process technology for minimization of hazardous waste" in four European countries [J]. *J Environ Sci*, 1993, (2): 12–18.
- [24] 王琪, 黄启飞, 闫大海, 等. 我国危险废物管理的现状与建议[J]. *环境工程技术学报*, 2013, (1): 1–5.
- Wang Q, Huang QF, Yan DH, *et al.* Current situation and suggestions of hazardous waste management in China [J]. *J Environ Eng Technol*, 2013, (1): 1–5.
- [25] 夏丽丽. 我国工业危险废物管理问题与应对措施解析[J]. *资源节约与环保*, 2014, (12): 119–120.
- Xia LL. Analysis of China's industrial hazardous waste management problems and countermeasures [J]. *Res Conserv Environ Prot*, 2014, (12): 119–120.
- [26] 王琪, 黄启飞, 闫大海, 等. 我国危险废物管理的现状与建议[J]. *环境工程技术学报*, 2013, (1): 1–5.
- Wang Q, Huang QF, Yan DH, *et al.* Current situation and suggestions of hazardous waste management in China [J]. *J Environ Eng Technol*, 2013, (1): 1–5.
- [27] 肖骁. 危险废物的环境影响评价研究[J]. *建筑工程技术与设计*, 2019, (36): 4187.
- Xiao X. Study on environmental impact assessment of hazardous wastes [J]. *Archit Eng Technol Des*, 2019, (36): 4187.
- [28] 苏莹莹, 江莹. 危险废物环境影响评价研究[J]. *建筑工程技术与设计*, 2019, (10): 28–31.
- Su YY, Jiang Y. Research on environmental impact assessment of hazardous waste [J]. *Archit Eng Technol Des*, 2019, (10): 28–31.
- [29] 庞俊磊, 杨晨. 危险废物焚烧处置类环境影响评价研究[J]. *房地产导刊*, 2017, (35): 198–204.
- Pang JL, Yang C. Study on environmental impact assessment of hazardous waste incineration [J]. *Real Estate Guide*, 2017, (35): 198–204.
- [30] 孙琪. 危险废物处置环境影响评价探究[J]. *资源节约与环保*, 2019, (11): 4–8.
- Sun Q. Research on environmental impact assessment of hazardous waste disposal [J]. *Resour Conserv Environ Prot*, 2019, (11): 4–8.
- [31] 张绍坤. 危险废物焚烧飞灰固化处理技术应用探讨[J]. *中国环保产业*, 2012, (3): 16–19.
- Zhang SK. Study on the application of solidification treatment technology of fly ash from incineration of hazardous waste [J]. *Chin Environ Prot Ind*, 2012, (3): 16–19.
- [32] 李天鸣. 工业固体废物固化处理技术探讨[J]. *石油化工安全环保技术*, 2011, (5): 41–44, 58.
- Li TM. Research on solidification treatment technology of industrial solid waste [J]. *Petrochem Saf Environ Prot Technol*, 2011, (5): 41–44, 58.
- [33] 邵亮. 我国危险废物管理的现状与建议浅析[J]. *资源节约与环保*, 2014, (4): 75.
- Shao L. Current situation and suggestions of hazardous waste management in China [J]. *Res Conserv Environ Prot*, 2014, (4): 75.
- [34] 袁利亨, 陆会达, 李亚楠. 危险废弃物的管理现状及对信息化管理的展望[J]. *科技传播*, 2011, (9): 89, 91.
- Yuan LH, Lu HD, Li YN. Current situation of hazardous waste management and its outlook on information management [J]. *Sci Technol Commun*, 2011, (9): 89, 91.
- [35] 再协. 政策引擎作用凸显危废处理迎崛起时刻[J]. *中国资源综合利用*, 2016, (4): 14.
- Zai X. The role of policy engine highlights the time when hazardous waste disposal meets the rise [J]. *Chin Compr Util Res*, 2016, (4): 14.
- [36] 黄启飞, 王菲, 黄泽春, 等. 危险废物环境风险防控关键问题与对策[J]. *环境科学研究*, 2018, 31(5): 789–795.
- Huang QF, Wang F, Huang ZC, *et al.* Key problems and countermeasures of environmental risk prevention and control of hazardous wastes [J]. *Environ Sci Res*, 2008, 31(5): 789–795.
- [37] 戴玄吏, 巢文军, 余益军, 等. 危险废物鉴别监测现状、问题及建议研究[J]. *环境科学与管理*, 2013, 38(9): 2056–2060.
- Dai XL, Chao WJ, Yu YJ, *et al.* Status quo, problems and Suggestions of hazardous waste identification and monitoring [J]. *Environ Sci Manage*, 2013, 38(9): 2056–2060.
- [38] 孙绍锋, 胡华龙, 郭瑞, 等. 我国危险废物鉴别体系分析[J]. *环境与可持续发展*, 2015, 40(2): 37–39.
- Sun SF, Hu HL, Guo R, *et al.* Analysis of China's hazardous waste identification system [J]. *Environ Sustainable Dev*, 2015, 40(2): 37–39.
- [39] 张鑫. 危险废物环境管理的问题与对策[J]. *建筑工程技术与设计*, 2019, (36): 56–60.
- Zhang X. Problems and countermeasures of environmental management of hazardous waste [J]. *Construction Eng Technol Design*, 2019, (36): 56–60.
- [40] 刘启承, 余海. 危险废物处理处置现状调查与分析[J]. *重庆工商大学学报(自然科学版)*, 2013, 30(2): 56–59.
- Liu QC, Yu H. Investigation and analysis of the current situation of hazardous waste treatment and disposal [J]. *J Chongqing Technol Bus Univ (Nat Sci Ed)*, 2013, 30(2): 56–59.
- [41] 再协. 2017 年中国危废处理行业发展现状分析及未来发展前景预测[J]. *中国资源综合利用*, 2017, (10): 4–5.
- Zai X. Analysis on the development status and future development prospect of China's hazardous waste treatment industry in 2017 [J]. *Chin Compr Util Res*, 2017, (10): 4–5.
- [42] 陈小亮, 吕晶. 固体废物危险特性鉴别有关问题的思考研究[J]. *环境科学与管理*, 2014, 39(4): 48–51.
- Chen XL, Lv J. A study on the identification of hazardous characteristics of solid waste [J]. *Environ Sci Manage*, 2014, 39(4): 48–51.
- [43] 代荣達, 吕刚, 王亮. 固体废物危险特性鉴别有关问题的思考研究[J]. *资源节约与环保*, 2017, 6: 64–68.
- Dai RK, Lv G, Wang L. Thinking and research on the identification of hazardous characteristics of solid waste [J]. *Res Conserv Environ Prot*, 2017, 6: 64–68.
- [44] 梁耀新, 苏流坤, 许子平, 等. 固体废物危险特性鉴别问题探讨[J]. *绿色科技*, 2019, (16): 168–169.

- Liang YX, Su LK, Xu ZP, *et al.* Identification of hazardous characteristics of solid waste [J]. *Green Sci Technol*, 2019, (16): 168–169.
- [45] 周炳炎, 于泓锦, 郝雅琼, 等. 固体废物属性鉴别有关问题的思考[J]. 再生资源与循环经济, 2012, 5(8): 37–39.
- Zhou BY, Yu HJ, Hao YQ, *et al.* Reflections on the identification of properties of solid waste [J]. *Renewable Res Circ Econ*, 2012, 5(8): 37–39.
- [46] 刘锋, 孙思修, 王鲁昕, 等. 对于危险废物鉴别的几种浸出方法比对研究[J]. 环境科学研究, 2005, (z1): 23–26.
- Liu F, Sun SX, Wang LX, *et al.* Comparative study of several leach methods for the identification of hazardous wastes [J]. *Environ Sci Res*, 2005, (z1): 23–26.
- [47] 许春娅. 浅探危险废物处理项目环境影响评价[J]. 低碳世界, 2019, 9(9): 9–11.
- Xu CY. Environmental impact assessment of hazardous waste treatment projects [J]. *Low Carbon World*, 2019, 9(9): 9–11.
- [48] 李艳萍, 乔琦, 柴发合, 等. 基于层次分析法的工业园区环境风险评价指标权重分析[J]. 环境科学研究, 2014, (3): 334–340.
- Li YP, Qiao Q, Chai FH, *et al.* Weight analysis of environmental risk assessment index in industrial parks based on analytic hierarchy process [J]. *Environ Sci Res*, 2014, (3): 334–340.
- [49] 徐松. 危险废物的环境影响评价研究[J]. 环境与发展, 2019, 31(8): 21–26.
- Xu S. Study on environmental impact assessment of hazardous wastes [J]. *Environ Dev*, 2019, 31(8): 21–26.
- [50] 孙琪. 危险废物处置环境影响评价探究[J]. 资源节约与环保, 2019, (11): 4–8.
- Sun Q. Research on environmental impact assessment of hazardous waste disposal [J]. *Res Conserv Environ Prot*, 2019, (11): 4–8.
- [51] 周丽娜, 仇美霞, 杨丽娟, 等. 危险废物焚烧处置类环境影响评价研究[J]. 江西化工, 2016, (3): 128–132.
- Zhou LN, Qiu MX, Yang LJ, *et al.* Study on environmental impact assessment of incineration and disposal of hazardous wastes [J]. *Jiangxi Chem Ind*, 2016, (3): 128–132.

(责任编辑: 王 欣)

作者简介



张少梅, 硕士研究生, 高级工程师, 主要研究方向为环境监测。
E-mail: 6642699@qq.com



吉日文, 在职研究生, 工程师, 主要研究方向为食品安全与环境监测。
E-mail: 316063588@qq.com