



文章栏目：专论

DOI 10.12030/j.cjee.202107103

中图分类号 X32

文献标识码 A

何艺, 霍慧敏, 蒋文博, 等. 中国危险废物管理的历史沿革——从“探索起步”到“全面提升”[J]. 环境工程学报, 2021, 15(12): 3801-3810.

HE Yi, HUO Huimin, JIANG Wenbo, et al. Historical evolution of hazardous waste management in China—from “initial stage of exploration” to “all-round improvement stage”[J]. Chinese Journal of Environmental Engineering, 2021, 15(12): 3801-3810.

中国危险废物管理的历史沿革——从“探索起步”到“全面提升”

何艺, 霍慧敏, 蒋文博, 丁鹤, 靳晓勤[✉], 胡华龙

生态环境部固体废物与化学品管理技术中心, 北京 100029

第一作者: 何艺(1981—), 男, 博士, 正高级工程师。研究方向: 危险废物环境管理技术。E-mail: heyi@meescc.cn

✉通信作者: 靳晓勤(1988—), 男, 硕士, 工程师。研究方向: 危险废物环境管理政策研究。E-mail: jinxiaoqin@meescc.cn

摘 要 如何对危险废物进行有效管理已成为当今世界各国政府环境管理部门共同面临的一个重要问题, 也是减少危险废物产生量、降低危险废物危害性的关键。回顾了中国危险废物管理法规、制度和利用处置行业的建立和发展过程, 并根据对危险废物的认识过程, 将中国危险废物管理分为探索起步阶段、体系构建阶段、能力构筑阶段和全面提升阶段, 分析了不同阶段的主要特征和重要事件, 阐明了当代危险废物管理模式产生的现实必要性和历史必然性, 最后提出了中国建设现代化危险废物管理体系的重要意义。本研究可为我国建立设现代化的危险废物管理体系、提升危险废物监管水平提供参考。

关键词 危险废物; 管理; 历史沿革; 探索起步; 全面提升

危险废物是具有反应性、毒性、易燃性、腐蚀性和感染性等一种或多种危险特性的固体废物, 包括冶炼废渣、化工废渣、废铅蓄电池, 以及医院等医疗机构产生的医疗废物^[1]。虽然我国危险废物产生量仅为固体废物产生量的约 2% 左右^[2], 但由于危险废物种类繁多、成分复杂, 并与生态环境安全和人群健康直接相关联, 且这些危害具有复杂性、滞后性和难恢复性, 因此, 近年来危险废物管理已成为我国生态环境保护工作关注的重点。党中央、国务院高度重视危险废物管理工作, 党的十九届五中全会审议通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》明确提出“加强危险废物医疗废物收集处理”^[3]。

相较于废水和废气管理, 我国危险废物管理工作起步较晚。为妥善解决好不同时期面临的危险废物污染防治问题, 危险废物管理经历了一个从“探索起步”到“全面深化发展”的过程。本文系统梳理了我国危险废物管理的历史沿革, 深入分析了不同阶段的特点, 以及建设现代化危险废物管理模式的必然性和必要性。加强危险废物管理对于建设“美丽中国”具有重要意义。

1 探索起步阶段(1995 年以前)

这一阶段的主要目标是解决发达国家向我国转移危险废物问题, 通过签署国际公约, 以外促

收稿日期: 2021-07-20; 录用日期: 2021-11-22

基金项目: 国家重点研发计划项目(2018YFC1902805); 生态环境部业务专项项目(201109034)

内,带动国内研究机构和政府监管部门开始关注危险废物,严控固体废物进口^[4]。

20世纪70—80年代,美国、加拿大、日本等发达国家的危险废物产生量和产生种类急剧增加,同时,公众的环境保护意识不断增强,并在国家法律中对企业危险废物的处置制定了十分严格的标准和惩罚措施,导致在发达国家处置危险废物的成本要比将其转移到发展中国家的成本高得多。例如,当时在美国处置1 t危险废物需要2 000美元,转运到中国则需要130美元,转运到非洲就只需要40美元,即加上运费和所谓的“保障金”,节省的固体废物无害化处理成本也是非常可观的^[5-6]。因此,发达国家将大量危险废物转移到发展中国家。发展中国家在接收到这些危险废物之后,由于缺乏技术支撑,无法在有效控制环境风险的前提下对其进行有效处理和处置,只能采用简单的填埋等方式对其进行处置,这对发展中国家的人群健康和自然环境构成了严重威胁。为妥善解决上述问题,1989年3月22日,联合国环境规划署在瑞士巴塞尔组织召开了控制危险废物越境转移全球全权代表会议,并表决通过了《控制危险废物越境转移及其处置巴塞尔公约》(简称《巴塞尔公约》)^[7]。1990年3月,中国政府代表团正式签署了《巴塞尔公约》^[7]。《巴塞尔公约》^[7]的准备、协商和签署过程,也是中国不断加深对危险废物认知的过程^[8]。

1991年3月,原国家环境保护局和海关总署联合发布《关于严格控制境外有害废物转移到我国的通知》^[9]。1 288 t从韩国非法进入江苏南京的危险废物于1993年10月被中国查封,并于1994年3月全部退运出境^[10]。原国家环境保护局于1994年7月发布《关于严格控制从欧共体进口废物的暂行规定》^[11]。国务院于1995年11月发布《关于坚决控制境外废物向我国转移的紧急通知》^[12],要求多部门联合制定并公布执行进口废物的具体管理办法。原国家环境保护局、全国人大法工委等9部门于1995年11—12月赴广东、江西、福建3个省份开展现场调研检查,严厉打击废物非法进口行为。1991年,原国家环境保护局在全国17个城市开展“固体废物申报登记”试点工作,并于1994年在全国范围内正式开展工作^[10]。

通过准备、协商和签署《巴塞尔公约》^[7],我国首次列出禁止进口的固体废物种类主要为,危险废物和工业垃圾(建筑垃圾)^[13];并对作为原料、能源或再利用的固体废物实行申报登记审批管理。这一举措对于有效控制国外固体废物向中国转移造成的环境污染风险发挥了重要作用^[10]。

2 体系构建阶段(1995—2003年)

这一阶段主要是解决危险废物流管理法规制度空白问题。通过制定出台首部《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》^[14](简称《固废法》),以及一系列配套法规标准,中国初步建立了危险废物流管理法规制度体系^[14]。

1995年10月,全国人民代表大会常务委员会审议通过首部《固废法》^[14],这标志着中国危险废物流管理进入法制化管理轨道。以《固废法》^[14]实施为起点,中国陆续制定了30余项配套法律法规和标准规范(见表1和表2),以及一批地方性法规和政策文件。1996年7月,原国家环境保护局和原国家技术监督局联合发布《危险废物鉴别标准》^[15-21],规定了危险废物的鉴别程序和鉴别规则;1998年7月,原国家环境保护局、原国家经贸委、原外经贸部、公安部联合发布《国家危险废物名录》(1998版)^[22],与危险废物鉴别制度共同构成了危险废物的判定原则。1999年6月12月,原国家环保总局先后发布《危险废物转移联单管理办法》^[23]与《危险废物焚烧污染控制标准》^[24];2001年12月17日,原国家环保总局颁发《危险废物贮存污染控制标准》^[25]、《危险废物填埋污染控制标准》^[26]等标准文件。这些法规和文件的制定发布,有力推动了《固废法》^[14]的贯彻落实,初步建立了中国的危险废物流管理法规制度体系。中国开始对危险废物实行申报登记、转移联单、经营许可等管理制度。

表 1 中国现行主要危险废物管理法律法规

Table 1 Current major hazardous waste management laws and regulations in China

序号	名称
1	中华人民共和国环境保护法(2015年) ^[27]
2	中华人民共和国固体废物污染环境防治法(2020年) ^[28]
3	最高人民法院 最高人民检察院 关于办理环境污染刑事案件适用法律若干问题的解释(2016年) ^[29]
4	最高人民法院 最高人民检察院 公安部 司法部 生态环境部 关于办理环境污染刑事案件有关问题座谈会纪要(2019年) ^[30]
5	危险废物经营许可证管理办法(2004年) ^[31]
6	国家危险废物名录(2021年版) ^[1]
7	危险废物转移联单管理办法(1999年) ^[23]
8	危险废物出口核准管理办法(2008年) ^[32]
9	排污许可管理办法(试行)(2019年) ^[33]
10	危险货物道路运输安全管理办法(2019年) ^[34]
11	道路运输车辆技术管理规定(2019年) ^[35]
12	医疗废物管理条例(2011年) ^[36]
13	医疗废物管理行政处罚办法(2010年) ^[37]
14	医疗卫生机构医疗废物管理办法(2003年) ^[38]

表 2 中国现行主要危险废物管理标准规范

Table 2 Current major hazardous waste management standards and specifications in China

序号	名称
1	含多氯联苯废物污染控制标准(GB 13015-2017) ^[39]
2	环境保护图形标志 固体废物贮存(处置)场(GB 15562.2-1995) ^[40]
3	危险废物填埋污染控制标准(GB 18598-2019) ^[26]
4	一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准(GB 18599-2020) ^[41]
5	危险废物贮存污染控制标准(GB 18597-2001) ^[25]
6	危险废物焚烧污染控制标准(GB 18484-2001) ^[24]
7	水泥窑协同处置固体废物污染控制标准(GB 30485-2013) ^[42]
8	固体废物鉴别标准 通则(GB 34330-2017) ^[43]
9	危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别(GB 5085.1-2007) ^[15]
10	危险废物鉴别标准 急性毒性初筛(GB 5085.2-2007) ^[16]
11	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别(GB 5085.3-2007) ^[17]
12	危险废物鉴别标准 易燃性鉴别(GB 5085.4-2007) ^[18]
13	危险废物鉴别标准 反应性鉴别(GB 5085.5-2007) ^[19]
14	危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别(GB 5085.6-2007) ^[20]
15	危险废物鉴别标准 通则 (GB 5085.7-2019) ^[21]
16	道路危险货物运输安全技术要求(DB22T 1556-2012) ^[44]
17	工业固体废物采样制样技术规范(HJ/T 20-1998) ^[45]
18	危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范(HJ/T 176-2005) ^[46]
19	废弃机电产品集中拆解利用处置区环境保护技术规范(试行)(HJ/T 181-2005) ^[47]
20	危险废物鉴别技术规范 (HJ 298-2019) ^[48]

续表 2

序号	名称
21	铬渣污染治理环境保护技术规范(暂行)(HJ/T 301-2007) ^[49]
22	报废机动车拆解环境保护技术规范 (HJ 348-2007) ^[50]
23	危险废物(含医疗废物)焚烧处置设施二噁英排放监测技术规范(HJ/T 365-2007) ^[51]
24	废铅蓄电池处理污染控制技术规范(HJ 519-2020) ^[52]
25	危险废物集中焚烧处置设施运行监督管理技术规范(试行)(HJ/T 515-2009) ^[53]
26	危险废物(含医疗废物)焚烧处置设施性能测试技术规范(HJ 561-2010) ^[54]
27	废矿物油回收利用污染控制技术规范(HJ 607-2011) ^[55]
28	水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范(HJ 662-2013) ^[56]
29	排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业(HJ 847-2017) ^[57]
30	排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业-再生金属(HJ 863.4-2018) ^[58]
31	黄金行业氰渣污染控制技术规范(HJ 943-2018) ^[59]
32	排污许可证申请与核发技术规范 陶瓷砖瓦工业(HJ 954-2018) ^[60]
33	排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业(HJ 1034-2019) ^[61]
34	排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业(HJ 1035-2019) ^[62]
35	排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理(HJ 1033-2019) ^[63]
36	排污许可证申请与核发技术规范 危险废物焚烧(HJ 1038-2019) ^[64]
37	磷渣稳定化处置工程技术规范(HJ 1090-2020) ^[65]
38	固体废物再生利用污染防治技术导则(HJ 1091-2020) ^[66]
39	铬渣干法解毒处理处置工程技术规范(HJ 2017-2012) ^[67]
40	危险废物收集贮存运输技术规范(HJ 2025-2012) ^[68]
41	危险废物处置工程技术导则(HJ 2042-2014) ^[69]
42	危险货物道路运输规则(JT 617-2018) ^[70]
43	医疗废物焚烧环境卫生标准(GB/T 18773-2008) ^[71]
44	医疗废物转运车技术要求(试行)(GB 19217-2003) ^[72]
45	医疗废物焚烧炉技术要求(试行)(GB 19218-2003) ^[73]
46	医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范(HJ/T 177-2005) ^[74]
47	医疗废物高温蒸汽集中处理工程技术规范(试行)(HJ/T 276-2006) ^[75]
48	医疗废物化学消毒集中处理工程技术规范(试行)(HJ/T 228-2006) ^[76]
49	医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范(试行)(HJ/T 229-2006) ^[77]
50	医疗废物专用包装袋、容器和警示标志标准(HJ 421-2008) ^[78]
51	医疗废物集中焚烧处置设施运行监督管理技术规范(试行)(HJ 516-2009) ^[79]

3 能力构筑阶段(2003—2013 年)

这一阶段主要是解决传染性非典型肺炎(SARS)疫情暴露出的危险废物利用处置能力和管理能力不足的问题,通过规划实施和法规标准的完善,初步建立了中国危险废物利用处置产业体系^[80-81]。

2003 年爆发的 SARS 疫情极大地促进了我国危险废物管理能力和利用处置水平的提升。SARS 疫情的爆发导致多地出现医疗废物处置能力不足的问题。2003 年 6 月,根据《中华人民共和国传染病防治法》^[82]和《固废法》^[14],国务院颁布实施《医疗废物管理条例》^[36],从此,我国医疗废物管理步入法制化轨道。为落地实施《医疗废物管理条例》^[36],原国家环境保护总局和原卫

生部联合制定或单独制定了《医疗废物分类目录》^[83]、《医疗卫生机构医疗废物管理办法》^[38]和《医疗废物管理行政处罚办法》^[37]等一系列部门法规标准，涵盖医疗废物从产生、收集、转移运输到处置的全过程管理，对违反医疗废物管理规定的行为实施行政处罚。

为解决危险废物利用处置能力不足造成的环境污染问题，国家发展和改革委员会、原国家环境保护总局、原建设部、财政部和原卫生部于 2003 年 11 月联合发布《关于实行危险废物处置收费制度，促进危险废物处理产业化的通知》^[84]；国家发展改革委和原国家环境保护总局于 2004 年 1 月联合发布《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》^[85]，要求用 3 年时间建设医疗废物集中处置设施 300 座，综合性危险废物集中处置设施 31 座，以基本实现全国医疗废物、危险废物和放射性废物的安全处置。国务院于 2004 年 5 月发布《危险废物经营许可证管理办法》^[31]，以强化危险废物的收集、贮存和处置经营活动监督管理；同年，原国家环保总局发布《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》^[86]等一系列标准。

为提升危险废物管理能力，全国 31 个省、自治区、直辖市陆续在此阶段建立了省级固体废物管理中心。同时，各项危险废物管理法规制度不断建立健全，全国人大常委会于 2004 年第一次修订《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》^[87]。除此之外，通过修订《国家危险废物名录》(2008 版)^[88]，发布《危险废物鉴别技术规范》^[89]和《危险废物出口核准管理办法》^[24]，我国建立起危险废物申报登记、转移联单和鉴别等 8 项管理制度，涵盖危险废物产生、转移、利用、处置、出口等全过程。这一阶段，中国危险废物利用处置能力和环境监管水平得到了明显提升，有力推动了危险废物利用处置产业的发展。

4 全面提升阶段(2013 年至今)

这一阶段主要是解决危险废物非法倾倒案件高发暴露出来的危险废物治理体系滞后于人民群众对美好生态环境质量需要的问题。2013 年 6 月，最高人民法院、最高人民检察院联合下发《最高人民法院 最高人民检察院关于办理环境污染刑事案件适用法律若干问题的解释》(简称《两高司法解释》)^[90]，并于 2016 年对此版本进行“升级”，保护绿水青山的刑事法网得到进一步优化。自 2020 年 9 月 1 日起，新版《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》^[28](简称新版《固废法》)正式实施。新版《固废法》^[28]实施后，有 3 大亮点：一是新增危险废物分级分类管理制度和按日连续处罚、拘留处罚等措施；二是强化危险废物跨省转移管理、危险废物集中处置设施建设；三是增加重大传染病疫情等突发事件发生时的医疗废物应急管理与处置工作要求。该法的实施在立法层面进一步夯实了危险废物环境风险的防控力度。此外，2016 年版与 2021 年版《国家危险废物名录》^[1,91]的先后修订发布，进一步推进了危险废物精细化管理，也深入完善了基于环境风险的危险废物管理体系。在部门间职责分工方面，国务院于 2021 年发布《强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案》(简称《实施方案》)^[92]，明确提出地方各级人民政府对本地区危险废物治理负总责，同时强调了加强组织领导、强化协调沟通、形成工作合力的管理要求。《实施方案》^[92]深入贯彻习近平生态文明思想，深化体制机制改革，着力提升危险废物监管和利用处置能力，提出到 2025 年底建立健全源头严防、过程严管、后果严惩的危险废物监管体系。

为补齐社会源危险废物管理体系短板，2019 年生态环境部联合多部门发布《废铅蓄电池污染防治行动方案》^[93]、《铅蓄电池生产企业集中收集和跨区域转运制度试点工作方案》^[94]，以推动铅蓄电池生产企业落实生产者责任延伸制度^[95]。

为建立“平战结合”的医疗废物收集转运处置体系，2020 年 2 月 24 日，国家卫生健康委等十部委联合印发了《医疗机构废弃物综合治理工作方案的通知》^[96]，以进一步强化医疗机构废弃物综合治理，实现废弃物减量化、资源化、无害化；5 月 14 日，国家卫生健康委等七部委联合发布了《关于开展医疗机构废弃物专项整治工作的通知》^[97]，对医疗机构产生的废物联合开展专项整治

工作。

我国危险废物管控力度在这一阶段空前加强,危险废物利用处置产业快速发展^[98-99],主要体现在3个方面。一是危险废物环境监管能力不断增强。2018年,生态环境部组建固体废物与化学品司,地方政府也相继设置固体废物环境管理机构,建成并推广应用全国固体废物管理信息系统,初步实现全国危险废物产生、转移、利用、处置的全过程环境监管“一张网”。二是危险废物利用处置能力快速提升(图1)。截至2020年底,据全国固体废物管理信息系统显示,全国危险废物利用处置单位数量超过5 000家,利用处置总能力超过每年 1.4×10^8 t。其中,年利用能力约 1.07×10^8 t、年处置能力约 3.3×10^7 t。三是危险废物环境风险防控能力不断提高。2018年以来,中国先后组织开展“清废行动”、危险废物专项治理、危险废物专项整治三年行动、危险废物专项执法检查等,全面排查整治危险废物环境风险隐患,严厉打击危险废物环境违法犯罪行为。

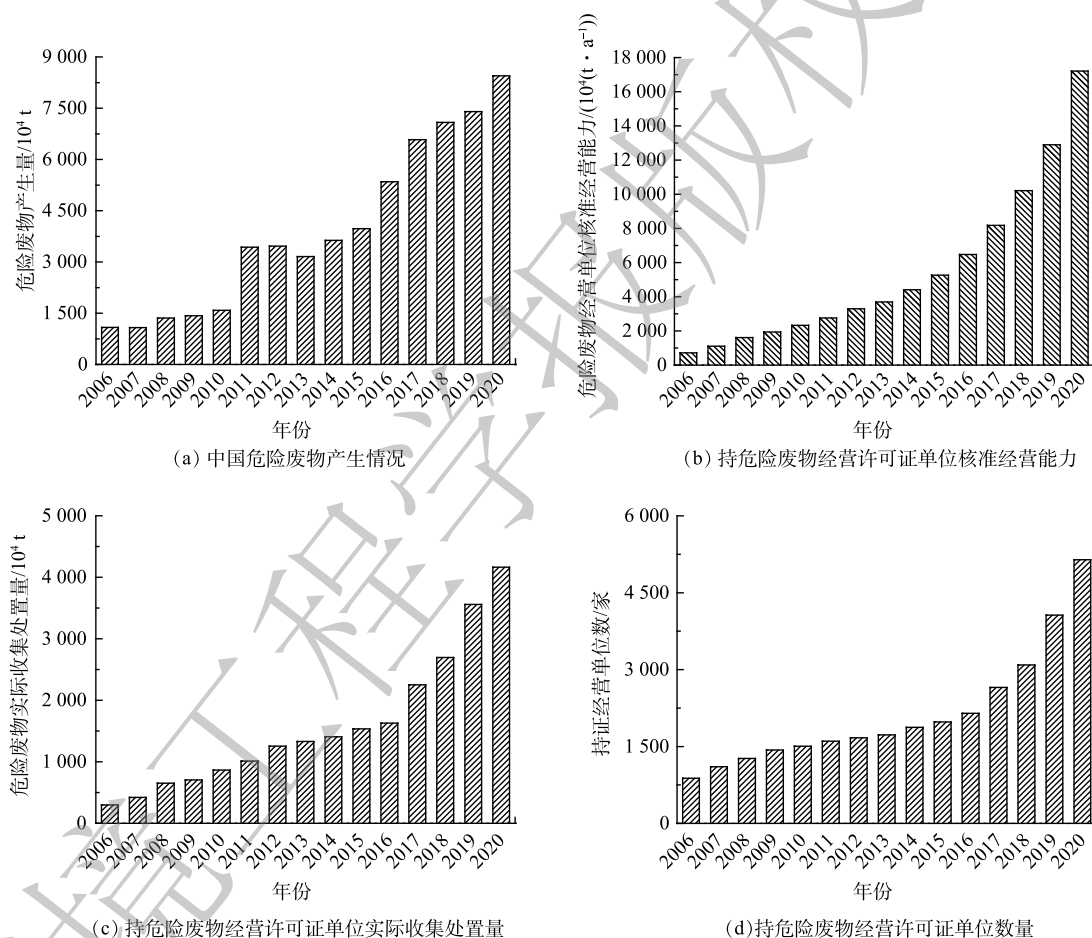


图1 2006-2020年中国危险废物产生、利用处置情况

Fig. 1 Generation, utilization and disposal of hazardous wastes in China from 2006 to 2020

5 展望

当前,我国危险废物管理面临的形势和人民群众对生态环境质量的要求都发生了深刻变化。在危险废物管理法规制度体系健全方面,今后应围绕新版《固废法》^[28],完善危险废物利用处置标准规范,加强危险废物环境风险评估、污染控制技术等基础研究,加快制定重点行业、重点类别危险废物污染防治配套政策和标准规范。在危险废物信息化监管水平提升方面,应着力提高科

技创新引领作用,实现危险废物收集、贮存、转移、利用和处置全过程监控和信息化追溯;在重点单位的重点环节推广应用视频监控、电子标签等集成智能监控手段,形成“互联网+监管”系统。在危险废物利用处置工程措施完善方面,应充分发挥市场在危险废物利用处置中的决定性作用,鼓励和引导危险废物龙头企业通过兼并重组等方式做大做强,支持大型企业集团跨区域统筹布局,推动危险废物利用处置专业化、规范化、规模化发展。

参 考 文 献

- [1] 生态环境部,国家发展和改革委员会,公安部,交通运输部,国家卫生健康委员会.国家危险废物名录(2021年版)[EB/OL]. [2020-11-25].https://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk02/202011/t20201127_810202.html.
- [2] 生态环境部.2019年中国生态环境统计年报[EB/OL]. [2021-08-27].https://www.mee.gov.cn/hjzl/sthjzk/sthjtnb/202108/t20210827_861012.shtml.
- [3] 新华社.中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议[EB/OL]. [2020-11-03]. http://www.gov.cn/zhengce/2020-11/03/content_5556991.htm.
- [4] 王琪,黄启飞,段海波.我国危险废物特性鉴别技术体系研究[J].环境科学研究,2006,19(5): 165-179.
- [5] 葛芳新.控制危险废物越境转移及其处置的巴塞尔公约浅析[D].上海:华东政法大学,2010.
- [6] HUNTER D, SALZMAN J, ZAEKE D. International Environmental Law and Policy(Second Edition)[M]. New York: Foundation Press, 2002: 9-50.
- [7] InforeMEA. 巴塞尔公约[EB/OL]. [2021-04-23].<https://www.informea.org/zh-hans/treaties/%E5%B7%B4%E5%A1%9E%E5%B0%94%E5%AC%E7%BA%A6/text>.
- [8] 李金惠,段立哲,郑莉霞,等.固体废物管理国际经验对我国的启示[J].环境保护,2017,45(16): 69-72.
- [9] 国家环境保护局,海关总署.关于严格控制境外有害废物转移到我国的通知[EB/OL]. [1991-03-07].<https://www.customslawyer.cn/portal/fkg/detail/id/30592.html>, 1991.
- [10] 李淑媛,郑洋,郝永利,等.我国进口废物分类管理目录的发展对策[J].环境与可持续发展,2011,36(2): 45-49.
- [11] 国家环境保护总局.关于严格控制从欧共体进口废物的暂行规定[EB/OL]. [1998-01-01].<https://www.lawtime.cn/zhishi/a2513764.html>.
- [12] 国务院办公厅.关于坚决控制境外废物向我国转移的紧急通知[EB/OL]. [1995-11-07].<http://www.mofcom.gov.cn/article/b/bf/200207/20020700031331.shtml>.
- [13] 国家环境保护局、对外贸易经济合作部、海关总署、国家工商局、国家商检局.关于颁布〈废物进口环境保护管理暂行规定〉的通知[EB/OL]. [1996-03-01]. http://www.110.com/fagui/law_43829.html.
- [14] 全国人民代表大会常务委员会.中华人民共和国固体废物污染环境防治法[EB/OL]. [1995-10-30].https://jjcz.mee.gov.cn/djfg/gjflfg/fl/199510/t19951001_444171.html, 1995.
- [15] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会.危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别: GB 5085.1-2007[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2007.
- [16] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会.危险废物鉴别标准 急性毒性初筛: GB 5085.2-2007[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2007.
- [17] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会.危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别: GB 5085.3-2007[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2007.
- [18] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会.危险废物鉴别标准 易燃性鉴别: GB 5085.4-2007[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2007.
- [19] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会.危险废物鉴别标准 反应性鉴别: GB 5085.5-2007[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2007.
- [20] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会.危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别: GB 5085.6-2007[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2007.
- [21] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会.危险废物鉴别标准通则: GB 5085.7-2019[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2020.
- [22] 国家环境保护局,国家经济贸易委员会,对外贸易经济合作部,公安部.国家危险废物名录[EB/OL]. [1998-01-04].https://www.mee.gov.cn/gkml/zj/wj/200910/t20091022_172480.htm, 1998.
- [23] 国家环保总局.危险废物转移联单管理办法(1999年)[EB/OL]. [1999-05-91]. http://www.mee.gov.cn/gkml/zj/jl/200910/t20091022_171811.htm, 1999.
- [24] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会.危险废物焚烧污染控制标准: GB 18484-2020[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2021.
- [25] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会.危险废物贮存污染控制标准: GB 18597-2001[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2002.
- [26] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会.危险废物填埋污染控制标准: GB 18598-2019[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2020.
- [27] 第十二届全国人民代表大会常务委员会.中华人民共和国环境保护法(2015年)[EB/OL]. [2014-04-25]. <http://www.mee.gov.cn/ywzg/fgbz/>

- fl/201404/t20140425_271040.shtml,2014.
- [28] 新华社. 中华人民共和国固体废物污染环境防治法[EB/OL]. [2020-04-30]. http://www.gov.cn/xinwen/2020-04/30/content_5507561.htm, 2020.
- [29] 最高人民法院, 最高人民检察院. 关于办理环境污染刑事案件适用法律若干问题的解释(2016年). [EB/OL]. [2016-12-27]. https://www.spp.gov.cn/zd gz/201612/t20161227_176817.shtml, 2016.
- [30] 最高人民法院, 最高人民检察院, 公安部, 司法部, 生态环境部. 关于办理环境污染刑事案件有关问题座谈会纪要(2019年)[EB/OL]. [2019-02-20]. https://www.spp.gov.cn/zd gz/201902/t20190220_408574.shtml, 2019.
- [31] 中华人民共和国国务院. 危险废物经营许可证管理办法(2004年)[EB/OL]. [2004-05-20]. http://www.gov.cn/gongbao/content/2004/content_62826.htm, 2004.
- [32] 国家环境保护总局. 危险废物出口核准管理办法. [2008-01-25]. http://www.gov.cn/flfg/2008-02/03/content_879480.htm, 2008.
- [33] 环境保护部. 排污许可管理办法(试行)[EB/OL]. [2018-01-10]. http://www.gov.cn/xinwen/2018-01/17/content_5257422.htm, 2018.
- [34] 中华人民共和国交通运输部. 危险货物道路运输安全管理规定(2019年)[EB/OL]. [2019-06-21]. https://xxgk.mot.gov.cn/2020/jigou/tg s/202006/t20200623_3308205.html, 2019.
- [35] 中华人民共和国交通运输部. 道路运输车辆技术管理规定(2019年)[EB/OL]. [2019-11-28]. https://xxgk.mot.gov.cn/2020/jigou/ysfws/202006/t20200623_3315240.html, 2019.
- [36] 中华人民共和国国务院. 医疗废物管理条例(2011年)[EB/OL]. [2019-11-28]. http://www.gov.cn/gongbao/content/2011/content_1860802.htm, 2019.
- [37] 中华人民共和国卫生部. 医疗废物管理行政处罚办法(2010年)[EB/OL]. [2004-06-02]. http://www.mec.gov.cn/gkml/zj/jl/200910/t20091022_171825.htm, 2004.
- [38] 中华人民共和国卫生部. 医疗卫生机构医疗废物管理办法(2003年)[EB/OL]. [2003-10-15]. http://www.gov.cn/gongbao/content/2004/content_62768.htm, 2003.
- [39] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 含多氯联苯废物污染控制标准: GB 13015-2017[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2017.
- [40] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 环境保护图形标志 固体废物贮存(处置)场: GB 15562.2-1995[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 1996.
- [41] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准: GB 18599-2020[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2021.
- [42] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 水泥窑协同处置固体废物污染控制标准: GB 30485-2013[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2014.
- [43] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 固体废物鉴别标准 通则: GB 34330-2017[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2017.
- [44] 吉林省质量技术监督局, 中国国家标准化管理委员会. 道路危险货物运输安全技术要求: DB22/T 1556-2012[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2012.
- [45] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 工业固体废物采样制样技术规范: HJ/T 20-1998[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 1998.
- [46] 国家标准化管理委员会. 危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范: HJ/T 176-2005[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2005.
- [47] 国家标准化管理委员会. 废弃机电产品集中拆解利用处置区环境保护技术规范: HJ/T 181-2005[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2005.
- [48] 国家标准化管理委员会. 危险废物鉴别技术规范: HJ 298-2019[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2020.
- [49] 国家标准化管理委员会. 铬渣污染治理环境保护技术规范(暂行): HJ/T 301-2007[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2007.
- [50] 国家标准化管理委员会. 报废机动车拆解环境保护技术规范: HJ 348-2007[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2018.
- [51] 国家标准化管理委员会. 危险废物(含医疗废物)焚烧处置设施二噁英排放监测技术规范: HJ/T 365-2007[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2008.
- [52] 国家标准化管理委员会. 废铅蓄电池处理污染控制技术规范: HJ 519-2020[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2020.
- [53] 国家标准化管理委员会. 危险废物集中焚烧处置设施运行监督管理技术规范(试行): HJ/T 515-2009[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2010.
- [54] 国家标准化管理委员会. 危险废物(含医疗废物)焚烧处置设施性能测试技术规范: HJ 561-2010[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2010.
- [55] 国家标准化管理委员会. 废矿物油回收利用污染控制技术规范: HJ 607-2011, [S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2011.
- [56] 国家标准化管理委员会. 水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范: HJ 662-2013[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2014.
- [57] 国家标准化管理委员会. 排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业: HJ 847-2017[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2017.
- [58] 国家标准化管理委员会. 排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业-再生金属: HJ 863.4-2018[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2018.
- [59] 国家标准化管理委员会. 黄金行业氰渣污染控制技术规范: HJ 943-2018[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2018.
- [60] 国家标准化管理委员会. 排污许可证申请与核发技术规范 陶瓷砖瓦工业: HJ 954-2018[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2018.
- [61] 国家标准化管理委员会. 排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业: HJ 1034-2019[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2019.
- [62] 国家标准化管理委员会. 排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业: HJ 1035-2019[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2019.
- [63] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理: HJ 1033-2019[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2019.

- [64] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 排污许可证申请与核发技术规范 危险废物焚烧: HJ 1038-2019[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2019.
- [65] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 残渣稳定化处置工程技术规范: HJ 1090-2020[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2020.
- [66] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 固体废物再生利用污染防治技术导则: HJ 1091-2020[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2020.
- [67] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 铬渣干法解毒处理处置工程技术规范: HJ 2017-2012[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2012.
- [68] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 危险废物收集贮存运输技术规范: HJ 2025-2012[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2013.
- [69] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 危险废物处置工程技术导则: HJ 2042-2014[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2014.
- [70] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 危险货物道路运输规则: JT 617-2018[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2018.
- [71] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 医疗废物焚烧环境卫生标准: GB/T 18773-2008[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2009.
- [72] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 医疗废物转运车技术要求(试行): GB 19217-2003[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2003.
- [73] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 医疗废物焚烧炉技术要求(试行): GB 19218-2003[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2003.
- [74] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范: HJ/T177-2005[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2005.
- [75] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 医疗废物高温蒸汽集中处理工程技术规范(试行): HJ/T 276-2006[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2006.
- [76] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 医疗废物化学消毒集中处理工程技术规范(试行): HJ/T 228-2006[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2006.
- [77] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范(试行): HJ/T 229-2006[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2006.
- [78] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 医疗废物专用包装袋、容器和警示标志标准: HJ 421-2008[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2008.
- [79] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 医疗废物集中焚烧处置设施运行监督管理技术规范(试行): HJ 516-2009[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2010.
- [80] 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.
- [81] 金晶, 李玉爽, 靳晓勤, 等. 基于规范化管理要求下的危险废物利用处置现状及管理策略研究[J]. 环境与可持续发展, 2016, 41(5): 45-48.
- [82] 全国人民代表大会常务委员会. 中华人民共和国传染病防治法[EB/OL]. [2013-06-29]. http://www.moj.gov.cn/subject/content/2020-02/14/1449_3241666.html.
- [83] 卫生部、国家环保总局. 关于印发《医疗废物分类目录》的通知[EB/OL]. [2003-10-13]. <http://www.binzhou.gov.cn/zwgk/news1/detail?code={dc54403c-0d31-41e8-8e0a-1e5390a975f6}>.
- [84] 国家发展和改革委员会、国家环境保护总局、建设部、财政部和卫生部. 关于实行危险废物处置收费制度促进危险废物处置产业化的通知[EB/OL]. [2003-11-18]. https://www.ndrc.gov.cn/xwdt/xwfb/xwfb/200507/t20050706_958556.html.
- [85] 国家发展和改革委员会. 全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划[EB/OL]. [2004-05-23]. https://www.ndrc.gov.cn/fggz/hjzy/hjyb/200507/t20050711_1161186.html?code=&state=123.
- [86] 环境保护总局. 危险废物安全填埋处置工程建设技术要求[EB/OL]. [2004-04-30]. http://www.mee.gov.cn/ywgz/fgbz/bz/bzwb/other/hjbhgc/200405/t20040511_89858.shtml.
- [87] 全国人民代表大会常务委员会. 中华人民共和国固体废物污染环境防治法[EB/OL]. [2004-12-01]. https://jijcz.mee.gov.cn/djfg/gjflfg/fl/200412/t20041201_444328.html, 2004.
- [88] 环境保护部, 国家发展和改革委员会. 国家危险废物名录[EB/OL]. [2008-06-06]. <http://sysaq.buct.edu.cn/docs/20160329153147296156.pdf>, 2008.
- [89] 国家环境保护总局. 危险废物鉴别技术规范[EB/OL]. [2007-05-21]. http://www.mee.gov.cn/ywgz/fgbz/bz/bzwb/gthw/wxfwjfbfbz/200705/t20070524_104062.shtml, 2007.
- [90] 最高人民法院, 最高人民检察院. 最高人民法院、最高人民检察院关于办理环境污染刑事案件适用法律若干问题的解释[EB/OL]. [2013-06-01]. https://jijcz.mee.gov.cn/djfg/gjflfg/sfjs/201306/t20130601_445604.html, 2013.
- [91] 环境保护部, 国家发展和改革委员会, 公安部. 国家危险废物名录[EB/OL]. [2016-06-14]. http://www.mee.gov.cn/gkml/hbb/bl/201606/t20160621_354852.htm, 2016.
- [92] 国务院办公厅. 国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知[EB/OL]. [2021-05-11]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2021-05/25/content_5611696.htm, 2021.
- [93] 生态环境部办公厅、国家发展和改革委员会办公厅、工业和信息化部办公厅、公安部办公厅、司法部办公厅、财政部办公厅、交通运输部办公厅、国家税务总局办公厅、国家市场监督管理总局办公厅. 关于印发《废铅蓄电池污染防治行动方案》的通知[EB/OL]. [2019-01-18]. https://www.mee.gov.cn/xxgk/2018/xxgk/xxgk/05/201901/t20190124_690792.html, 2019.

- [94] 生态环境部办公厅、交通运输部办公厅. 关于印发《铅蓄电池生产企业集中收集和跨区域转运制度试点工作方案》的通知[EB/OL]. [2019-01-24]. https://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk/xxgk05/201901/20190131_691777.html, 2019.
- [95] 何艺, 王维, 丁鹤, 等. 《废铅蓄电池处理污染控制技术规范》(HJ 519-2020) 解读及实施建议[J]. 环境工程学报, 2021, 15(6): 2018-2026.
- [96] 国家卫生健康委、生态环境部、国家发展改革委、工业和信息化部、公安部、财政部、住房城乡建设部、商务部、市场监管总局、国家医保局. 关于印发医疗机构废弃物综合治理工作方案的通知[EB/OL]. [2020-02-24]. https://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk/xxgk10/202002/20200227_766362.html.
- [97] 国家卫生健康委办公厅、生态环境部办公厅、工业和信息化部办公厅、公安部办公厅、住房城乡建设部办公厅、商务部办公厅、市场监管总局办公厅. 关于开展医疗机构废弃物专项整治工作的通知[EB/OL]. [2020-05-14]. https://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk/xxgk10/202005/20200525_780853.html.
- [98] 程亮, 张箴, 孙宁, 等. 补齐医疗废物和危险废物收集处理短板的思考和建议[J]. 环境科学研究, 2020(7): 154-160.
- [99] 靳晓勤, 周强, 蒋文博, 等. 危险废物环境治理体系和治理能力现代化建设初探[J]. 环境与可持续发展, 2020, 45(2): 28-30.
- [100] 2010年环境统计年报[EB/OL]. [2012-01-18]. [P020170821592888847295.pdf](http://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk/xxgk10/2010/201012/20101227_766362.html).
- [101] 2015年环境统计年报[EB/OL]. [2017-02-23]. [P020170223595802837498.pdf](http://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk/xxgk10/2015/201512/20151227_766362.html).
- [102] 2016年中国生态环境统计年报[EB/OL]. [2021-08-27]. https://www.mee.gov.cn/hjzl/sthjzk/sthjtnb/202108/20210827_860992.shtml.
- [103] 2017年中国生态环境统计年报[EB/OL]. [2021-08-27]. https://www.mee.gov.cn/hjzl/sthjzk/sthjtnb/202108/20210827_860994.shtml.
- [104] 2018年中国生态环境统计年报[EB/OL]. [2021-08-27]. https://www.mee.gov.cn/hjzl/sthjzk/sthjtnb/202108/20210827_861011.shtml.
- (责任编辑: 金曙光)

Historical evolution of hazardous waste management in China—from “initial stage of exploration” to “all-round improvement stage”

HE Yi, HUO Huimin, JIANG Wenbo, DING He, JIN Xiaoqin*, HU Hualong

Solid Waste and Chemicals Management Center, Ministry of Ecology and Environment, Beijing 100029, China

*Corresponding author, E-mail: jinxiaoqin@meescc.cn

Abstract Effective management of hazardous waste has become a major environmental problem faced by all countries in the world, and it is also the key to reduce the generation and harmfulness of hazardous waste. This paper reviewed the establishment and development process of China's hazardous waste management regulations, systems and utilization and disposal industry. According to the understanding process of hazardous waste, China's hazardous waste management was divided into initial stage of exploration, system construction stage, ability construction stage and all-round improvement stage. The main characteristics and important events of these four stages were analyzed in this paper, and the practical necessity and historical inevitability of the contemporary hazardous waste management model were expounded. In the end, the significance of building a modern hazardous waste management system was pointed out. This study can provide a reference for China to establish a modern hazardous waste management system, improve the level of hazardous waste supervision.

Keywords hazardous waste; management; historical evolution; initial stage of exploration; all-round improvement stage