

危险废物的环境风险评估及处理技术现状

王 薇

江苏方正环保集团有限公司 江苏 徐州 221000

摘要: 随着工业化和城市化的快速发展,危险废物的产生量逐年增加,对环境和人类健康构成严重威胁。本文简要介绍了危险废物环境风险评估的流程和危险废物环境风险评估的方法,详细分析了我国危险废物处理技术,涉及焚烧处理技术、地表处理技术、安全填埋技术、海洋处理技术等方面。

关键词: 危险废物; 环境风险评估; 处理技术

引言

由于其具有高度的危害性,危险废物的环境风险评估和处理技术显得尤为重要。环境风险评估旨在准确识别危险废物的潜在风险,为制定科学合理的处理方案提供依据;而处理技术则是实现危险废物无害化、减量化和资源化的关键。

1 危险废物的环境风险评估

1.1 危险废物环境风险评估的流程

危险废物环境风险评估是确保环境安全、维护生态平衡和保障人类健康的关键环节,其评估流程必须严谨、科学,以确保评估结果的准确性和可靠性。第一,在评估开始之前,需要进行充分的准备工作。这包括收集与危险废物相关的法律法规、政策文件、技术标准等,明确评估的目的、范围和要求。同时,还需要组建专业的评估团队,确保团队成员具备相关的专业知识和实践经验。第二,评估的首要步骤是对危险废物进行准确的识别和分类,这需要对废物的来源、产生过程、物理性质、化学性质、生物毒性等方面进行全面调查和分析。通过现场勘查、实验室测试等手段,明确废物的特性、种类和数量,为后续的风险评估提供基础数据。第三,在识别与分类的基础上,对危险废物的特性进行深入分析,这包括分析废物的毒性、易燃性、腐蚀性、反应性或感染性等特性,以及这些特性在环境中的迁移、转化和降解规律。通过特性分析,可以更加准确地评估废物对环境可能造成的风险。第四,在明确危险废物特性的基础上,进一步分析废物在处置过程中可能对环境产生的影响,这包括分析废物对水体、土壤、大气和生物生态的影响,以及这些影响可能导致的生态破坏、环境污染和人体健康危害等问题。通过环境影响识别与分析,可以全面了解废物处置可能带来的环境风险。

1.2 危险废物环境风险评估的方法

1.2.1 风险矩阵法

风险矩阵法是一种半定量的风险评估方法,它将危险废物的潜在影响与发生的可能性相结合,以评估其风险等级。首先,确定废物可能带来的环境影响,如土壤污染、水体污染、大气污染等,并对这些影响进行分级,通常分为低、中、高三个等级^[1]。然后,评估这些影响发生的可能性,同样进行分级。最后,将影响等级和可能性等级相乘,得出一个风险值,根据风险值的大小确定风险等级。风险矩阵法简单易行,适用于初步评估。

1.2.2 故障树分析法

故障树分析法是一种从上往下逐级细化的系统分析方法,它通过构建故障树来识别和分析危险废物可能导致的环境问题。首先,选择一个顶事件,如地下水破坏。第二,分析造成顶事故发生的最直接原因,由这些原因形成了事故树的中间原因。第三,继续研究造成中间事故发生的最直接原因,由这些原因形成了事故树的最底事件。第四,对故障树中的每个事件进行概率分析,找出最有可能导致顶事件发生的故障路径,从而确定关键风险因素和防控重点。故障树分析法能够全面、系统地识别和分析危险废物可能带来的环境风险。

1.2.3 事件树分析法

事件树分析法是一种从初始事件出发,分析可能引发的一系列后续事件及其结果的方法。在危险废物环境风险评估中,事件树分析法可以用来分析废物处理过程中可能出现的各种事件及其对环境的影响。一方面,确定一个初始事件,如危险废物泄漏。然后,分析泄漏后可能发生的后续事件,如污染物扩散、火灾爆炸等,并评估这些事件发生的概率和可能导致的后果。另一方面,根据后续事件的发生情况,构建出一个事件树。最后,对事件树中的每个分支进行概率分析,找出最有可能发生且后果严重的事件路径,从而确定重点防控对象和措施。事件树分析法能够直观地展示危险废物处理过程中可能出现的各种情况及其后果,有助于制定有效的

防控措施。除了以上三种方法外,还有一些其他的评估方法,如环境影响评价法、模糊综合评价法等。这些方法各有特点,可以根据具体情况选择使用。在进行危险废物环境风险评估时,应根据评估目的、范围和要求选择合适的评估方法,并结合实际情况进行调整和完善。同时,还需要注意评估方法的科学性和合理性,确保评估结果的准确性和可靠性。

2 我国危险废物处理技术分析

2.1 焚烧处理技术

焚烧处理技术的核心设备是焚化炉,其中热解炉、旋转窑炉、液体喷射炉、流化床炉等是我国目前主要使用的焚烧炉类型,这些设备在危险废物处理中发挥着关键作用,通过高温焚烧将废物中的有害物质转化为无害物质,从而达到减少污染、保护环境的目的。然而,这些焚烧炉设备中,有很大一部分是十年前进口的,这些设备在设计、制造和使用上都存在一定的局限性。首先,这些进口设备往往只有简单的尾气净化系统,甚至有的没有尾气净化系统,导致焚烧过程中产生的有害气体无法得到有效处理,容易造成二次污染。其次,由于进口设备的焚烧温度难以满足要求,导致废物中的有害物质不能完全被分解,从而增加了环境污染的风险。此外,这些设备的运行成本也相对较高,给企业的运营带来了不小的压力。在我国,目前还没有一个功能齐全、综合性的危险废物集中处理焚烧厂,这使得危险废物的处理往往分散在各个企业或者地区,难以实现集中化、规模化的处理。同时,由于焚烧处理技术的自动化控制和尾气检测环节存在一定的问题,导致处理过程中容易出现安全事故和环境污染事件^[2]。近年来,随着环保意识的提高和技术的进步,我国的一些地区开始逐渐发展市场化的危险废物焚烧厂。这些焚烧厂在设备、技术和管理方面都相对先进,能够更好地满足危险废物处理的需求。例如,北京、沈阳、江苏等地已经建成了一些规模较大的危险废物焚烧厂,这些焚烧厂在处理危险废物方面发挥了重要作用。然而,即使是近年来新建的焚烧厂,也存在一些问题需要改进。例如,一些焚烧炉虽然配备了尾气净化系统,但整体性能仍然不如国外先进设备。

2.2 地表处理技术

在危险废物的管理和处置领域,地表处理技术作为一种传统而常见的手段,因其操作简单、经济可行的优点而受到广泛关注,这种技术主要依赖于土壤的自然属性和外部环境因素,如光照、温度、湿度等,来促进危险废物与土壤表面的混合,并期望通过自然风化的作用达到对危险废物的降解和脱毒处理。然而,尽管地表

处理技术具有一定的实用性和经济性,但其应用范围和效果受到多种因素的限制和影响。与传统的焚烧、填埋等处理方式相比,地表处理技术不需要复杂的设备和技术支持,只需将危险废物与土壤混合后置于地表,通过自然过程进行处理。这种简单性使得地表处理技术成为一种经济可行的选择,尤其适用于一些小型或偏远地区的危险废物处理。但是,地表处理技术的适用性并非普遍,由于危险废物的种类繁多、性质各异,有些废物可能无法通过自然风化得到有效降解或脱毒。特别是对于那些不可降解的危险废物,如重金属、有机溶剂等,地表处理技术通常难以达到预想的处理结果。如果盲目使用地表处理工艺处置这种无法分解的危险废物,则不仅无法实现减量化、无害性的目的,反而会加重环境污染,给人体和动物的健康带来巨大的威胁。所以,政府在使用地表处理方法处置危险废物时,应当充分考虑危险废物的特点,相关人员应对危险废物进行详细的分类和鉴别,明确其成分、性质、危害程度等信息。对于不可降解的危险废物,应优先选择其他更为有效的处理方式,如焚烧、化学稳定化等;对于可降解的危险废物,也应根据其降解难易程度、所需时间等因素进行综合考虑,选择合适的处理方法和处理条件。

2.3 安全填埋技术

和其他处置技术一样,安全填埋技术也在危险废物处置中比较常用,特别是在工业固体危险废物的处置中使用得最多。安全填埋技术的实施过程一般分为两个关键步骤,其一是科学选择危险废物填埋场,这涉及到对填埋场地形、地质结构、水文条件、气候条件等多方面的综合考虑^[3]。选址时,必须确保填埋场远离居民区、水源地和生态敏感区,以减少对环境和人类活动的影响。同时,还需考虑填埋场的容量和长期使用的可持续性。其二是将危险废物填埋场划分为科学区域并进行填埋,这一步需要精确的操作和严格的管理。第一,必须对危险废物进行详细的分类和鉴别,了解其化学性质、稳定性和潜在危害。第二,根据废物的性质和特点,将填埋场划分为不同的区域,以便于管理和控制。在填埋过程中,需要遵循严格的操作规程,确保废物被正确、安全地填埋。但是,安全填埋技术也面临着一些挑战和限制。例如,由于危险废物的种类和性质各异,它们的化学稳定性和相容性也各不相同,在填埋过程中很容易发生不相容的情况或出现化学反应,导致更严重的环境污染。为了避免这种情况的发生,需要对废物进行严格的分类和鉴别,并根据其性质选择合适的填埋方式和处理措施。另外,安全填埋技术的实施需要投入大量的资金

和资源,这包括填埋场的建设、设备的购置、人员的培训等多个方面。

2.4 海洋处理技术

海洋处置工艺是一种重要的危险废物处置工艺,大致上可包括两种处置方法,即深海倾倒入与远洋焚烧。其中,远洋焚烧是指在焚烧船上对海洋危险废物进行处置的方式,在处理过程中,对垃圾进行了高速焚烧,生成的垃圾通过热处理设备或冷凝器处理后释放到海洋中,而燃烧残渣则被直接倒进海洋。这种处理方式看似高效,因为它能够在远离陆地的海域进行,减少了对陆地环境的影响。但是,远洋焚烧也面临着一些挑战。一方面,焚烧过程中产生的废气如果处理不当,可能会对大气造成污染。另一方面,焚烧残渣倒入海洋可能会对海洋生态系统造成影响,特别是如果残渣中含有重金属或其他有害物质。另外,海洋倾倒是将危险废物直接倾倒入海洋中的一种处理方式,理论上,海洋的巨大体积和流动性可以稀释废物的毒性,使其对环境的影响降低到可接受的范围内。但这种处理方式同样存在风险,倾倒入的废物可能会对海洋生态系统造成破坏,影响海洋生物的生存和繁衍。并且,如果倾倒的废物含有持久性有机污染物或其他难以降解的物质,它们可能会在海洋中长期存在,对海洋环境造成长期影响。在考量海洋处理技术时,工作人员必须清醒地认识到其潜在的环境风险。海洋虽然广阔,但其生态系统却十分脆弱。任何对海洋环境的干扰都可能会对海洋生物产生不可预测的影响,进而对整个生态系统造成破坏。此外,随着人类活动对海洋的影响日益加剧,海洋已经承受了巨大的压力。因此,在采用海洋处理技术时,必须谨慎行事,确保不会对海洋环境造成进一步的破坏。

2.5 回收处置

在工业生产和社会活动中,危险废物的产生是不可避免的,这些废物种类繁多,成分复杂,且其污染特性

往往具有潜在性和滞后性,给环境和人类健康带来长期威胁。但从另一个角度看,危险废物中也蕴藏着大量的有价值的资源。在国家法律法规和相关政策的推动下,危险废物的回收处置正逐渐从简单的污染治理转变为资源循环利用的重要领域^[4]。回收处置危险废物不仅有助于减轻环境压力,还能为企业带来可观的经济效益,通过科学的回收技术和环保措施,我们可以将原本被视为废物的物质转化为宝贵的资源。这种转化不仅减少了废物的排放量,降低了环境污染的风险,还为企业提供了新的利润增长点。但由于废物的种类繁多,成分复杂,回收过程中可能面临多种技术难题和安全风险。因此,在进行回收处置时,必须进行全面、严格的风险控制。

结语

综上所述,当前,危险废物的环境风险评估和处理技术已经取得了一定的进展,但仍面临着诸多挑战。一方面,危险废物的种类繁多,性质各异,给环境风险评估和处理技术的选择带来了困难;另一方面,随着环保法规的日益严格和公众环保意识的提高,对危险废物处理技术的要求也越来越高。因此,未来需要进一步加强危险废物环境风险评估技术的研究和应用,探索更加高效、环保、经济的处理技术,以实现危险废物的无害化、减量化和资源化。

参考文献

- [1]杨洪涛.危险废物规范化管理体系建立和实施[J].四川水泥,2020,(4):325.
- [2]王敏俐.危险废物鉴别监测的现状分析及相关建议[J].资源节约与环保,2020,(4):83.
- [3]郝君.工业危险废物污染防治现状分析与对策[J].资源节约与环保,2020,(3):70-71.
- [4]高超.工业危险废物在处置过程中的控制与管理[J].化工管理,2020,(12):76-77.