

危险废物管理和治理探究

黄姿烨¹ 池昌盛² 董蓉蓉³

1. 浙江中环检测科技股份有限公司 浙江 温州 325006

2. 温州市瓯江口科技发展有限公司 浙江 温州 325026

3. 温州壹佳环保科技有限公司 浙江 温州 325800

摘要：本文深入探讨了危险废物的管理与治理问题，指出危险废物对环境和健康的严重威胁，强调分类管理、源头减量和无害化处置的重要性。分析危险废物的分类、危害及管理现状，介绍预处理、焚烧、填埋、资源利用和处置再生技术，并探讨提高管理意识、加强监管执法、推动技术进步等管理方法；通过多方努力和技术创新，实现对危险废物的资源利用和处置再生，保障环境保护和人类健康。

关键词：危险废物；管理；治理

1 危险废物的概念

危险废物，顾名思义，是指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。这些废物在产生、收集、贮存、运输、利用及处置的全过程中，若管理不当，极易引发环境污染事故，对人类生存环境构成严重威胁。危险废物种类繁多，涵盖了工业生产、农业生产、医疗活动、日常生活等多个领域产生的废弃物。它们可能含有有毒重金属、腐蚀性物质、易燃易爆品、有毒化学品或生物有害物质等。这些有害成分不仅可以直接毒害土壤、水源和大气，还能通过食物链积累放大，最终影响到人类和其他生物的生存与健康。因此，对危险废物的管理和处置必须采取严格的措施。这包括从源头上减少其产生量，通过技术创新和工艺改进实现废弃物的减量化、资源化；在收集、运输和贮存过程中，严格执行相关法规和标准，防止废物泄漏和扩散；最后，在处置环节，依据废物的性质和特点，选择合适的处理方法，如安全填埋、焚烧处理或优先资源利用等，确保废物得到无害化、稳定化处理，避免对环境 and 人体健康造成二次危害^[1]。

2 危险废物的分类及危害程度

危险废物因其来源、组成及性质的不同，被细分为多个类别，包括但不限于有毒物质类、腐蚀性物质类、易燃易爆类、反应性物质类以及感染性废物等。这些分类基于废物对人体健康或环境的潜在危害程度，旨在实施更为精确和有效的管理策略。危险废物的危害程度极高，不容忽视。有毒物质类废物，如重金属废液、农药残留等，能长期存在于环境中，通过食物链积累，对人类和生态系统造成长期且难以逆转的损害。腐蚀性物质

类废物则能直接破坏接触到的物体，甚至穿透皮肤导致深度烧伤。易燃易爆类废物，在贮存或运输过程中一旦发生泄漏或遇火源，将引发严重火灾或爆炸事故。而反应性物质类废物，由于其不稳定的化学性质，容易发生剧烈反应，释放出有毒气体或热量，对环境造成污染。感染性废物，特别是医疗废弃物中的病原体，具有高度的传染性，若处理不当，极易导致疾病传播，对公共卫生安全构成重大威胁。

3 危险废物管理现状分析

当前，危险废物管理在全球范围内正面临着前所未有的挑战与机遇。随着工业化、城市化进程的加速推进，危险废物的产生量呈现出快速增长的趋势，对环境安全和公众健康构成了严重威胁。在管理现状上，各国政府及国际组织纷纷出台了一系列法规和政策，以加强危险废物的管理和监管。这些措施包括建立严格的申报登记制度、实施分类收集与贮存、推动资源化利用和无害化处置等。同时，技术进步也为危险废物管理提供了新的手段和解决方案，如高效的处理设备、智能化的监控系统等，有效提升了管理效率和安全性。尽管取得了一定的进展，但危险废物管理仍面临着诸多困难和问题。一方面，部分企业为了降低成本，存在非法排放、倾倒危险废物的行为，给环境带来了严重污染；另一方面，部分地区的危险废物处置设施能力不足，难以满足日益增长的处置需求。此外，公众对危险废物管理的认识和参与度还有待提高^[2]。

4 危险废物治理技术分析

4.1 预处理技术

在危险废物的处理流程中，预处理是至关重要的一环，它旨在通过一系列技术手段减少废物的体积、毒性

或流动性,为后续的处理或处置过程创造有利条件。

4.1.1 物理处理

物理处理方法主要依赖废物的物理性质差异进行分离和改性,不改变其化学性质。其中,重选和浮选是常用的固废分选技术。利用废物中各组分之间密度的不同,在重力作用下进行分离。该方法适用于密度差异较大的废物,如金属与非金属物质的分离,能够有效回收有价值的金属资源。通过向废物中注入空气形成气泡,使具有亲气性的有用矿物颗粒粘附在气泡上并随气泡上浮至矿浆表面,从而达到与脉石分离的目的。浮选技术在处理含油废物、某些金属矿物和有机废物时具有显著优势。将废物与一种或多种固化剂(如水泥、沥青等)混合,形成稳定、不可流动的固体形态,从而降低废物的毒性和迁移性。这种方法广泛应用于处理重金属污泥、放射性废物等高风险废物,能够有效减少其对环境的长期危害。

4.1.2 化学处理

化学处理技术作为危险废物管理中的重要一环,其深度转化能力对于降低废物毒性和提升处理效果至关重要。该技术通过精心设计的化学反应,利用氧化剂与还原剂与废物中的有害物质发生氧化还原反应,从而实现有害组分的结构性变化,转化为无害或毒性显著降低的物质。这种转化不仅减轻后续处理的负担,还减少了废物对环境和人类健康的潜在危害。以芬顿试剂处理有机废水为例,该过程展示了化学处理技术的高效与复杂性。芬顿试剂中,过氧化氢在亚铁离子的催化下,能够生成高活性的羟基自由基,这些自由基具有极强的氧化能力,能够迅速且广泛地与废水中的有机污染物发生反应,通过断裂化学键、加成反应等多种机制,逐步将复杂的有机物分解为小分子化合物,最终矿化为无毒的二氧化碳和水。这一过程虽然高效,但对反应条件的控制要求极为严苛,如温度、pH值、反应物浓度及比例等因素均需精确调控,以确保反应按预期路径进行,避免副产物或新污染物的生成^[3]。针对含油废物,油水分离技术的应用同样体现了化学处理技术的灵活性。除了传统的物理方法如重力沉降、离心分离等,化学方法如使用破乳剂也发挥了重要作用。破乳剂能够通过改变油水界面的性质,破坏乳状液的稳定性,促使油滴迅速聚结并上浮至水面,从而实现油与水的有效分离。

4.1.3 生物处理

生物处理利用微生物的生命活动,将危险废物中的有害物质转化为无害或低毒物质。微生物通过其代谢作用,将有机物作为营养物质进行吸收、转化,同时产

生二氧化碳、水等无害产物。对于某些特定污染物,微生物还能通过酶促反应实现降解。生物处理技术广泛适用于处理有机废物,如农药废水、印染废水、制药废渣等。这些废物中通常含有可被微生物利用的营养成分。生物处理具有成本低、无二次污染等优点,但其处理效果受环境条件、废物性质及微生物种类等多种因素影响;对于某些难以生物降解的物质,生物处理技术可能无法达到理想的处理效果。

4.2 主要处置技术

作为危险废物管理的最终手段之一,安全填埋技术要求严格遵循选址、设计、建造、运营及封场等全过程管理规范,以确保废物在地下环境中的长期稳定,不会对周围环境和人体健康造成危害。安全填埋技术也面临着土地资源紧张、渗滤液处理难度大、长期监测和维护成本高等问题。为了改进这些不足,未来需加强填埋场的防渗技术、渗滤液处理技术的研究,同时优化填埋场的运营管理和监测体系。

焚烧技术通过高温焚烧使危险废物中的有机物质发生氧化反应,转化为气体、灰渣等形态,从而实现废物的大幅度减容、减重和稳定化。其优势在于处理效率高、减容比大、可回收热能等。焚烧过程中可能产生二噁英、重金属烟尘等二次污染物,对环境造成新的威胁。因此,在推广焚烧处理技术的同时,必须配备完善的尾气净化系统,严格控制焚烧条件,减少二次污染的产生。

为了应对多样化的危险废物类型和不断提高的环保要求,一系列新兴处置技术逐渐得到关注和应用。高温气化技术通过高温条件下的部分氧化反应,将废物转化为合成气(主要为CO和H₂),既实现了废物的减容和能量回收,又避免了传统焚烧带来的二次污染问题。离子交换技术则利用离子交换树脂的选择性吸附和交换特性,从废水中去除重金属离子等有害物质,适用于处理含有特定污染物的废水。这些技术的适用性评估需综合考虑废物特性、处理成本、环境效益等因素,以实现危险废物的安全、高效、经济处置。

5 危险废物管理方法探讨

5.1 提高管理意识

在探讨危险废物管理方法时,一个核心且基础性的策略是提高管理意识,这不仅是针对企业层面的要求,更是全社会共同的责任。首先,必须明确并强调企业的主体责任,因为企业是危险废物产生的主要源头。通过建立健全企业内部危险废物管理制度,明确责任分工,加强员工培训,确保从生产到处置的全过程都得到有效

控制,减少危险废物的产生量和危害性。同时,政府应加强对企业的监管力度,通过立法、执法等手段,促使企业严格遵守危险废物管理法规,对违法违规行为进行严厉处罚,形成有效的震慑作用。另外,提高社会各界对危险废物管理的重视程度同样至关重要。这要求政府、媒体、教育机构等多方共同努力,加大宣传教育力度,提升公众的环保意识。政府可以通过制定并实施危险废物管理宣传计划,利用电视、广播、网络等多种渠道,普及危险废物的基本知识、危害性以及正确的处理方法,增强公众对危险废物管理的认识 and 责任感^[4]。媒体则应发挥其信息传播的优势,及时报道危险废物管理领域的典型案例和先进经验,引导社会舆论,形成全社会共同关注、共同参与危险废物管理的良好氛围。教育机构则应将危险废物管理纳入教育内容,通过开设相关课程、组织实践活动等方式,培养学生的环保意识和责任感,为未来社会的可持续发展奠定坚实基础。总之,提高管理意识是危险废物管理工作的前提和基础,只有全社会共同努力,形成共识,才能推动危险废物管理事业的不断发展。

5.2 加强监管与执法

在危险废物管理方法中,加强监管与执法是确保各项管理措施有效落实的关键环节。为了构建更加严密、高效的监管体系,首先需致力于提升监管能力,这要求政府加大对基层环保部门的支持力度,强化其人员配置、技术装备及专业培训,确保基层环保部门具备足够的资源和能力来履行其监管职责。同时,明确并细化基层环保部门的职责范围,建立健全责任追究机制,确保监管工作不留死角、不走过场。在此基础上,必须加大执法力度,对危险废物管理领域的违法行为保持高压态势。针对非法排放、倾倒危险废物等严重危害环境安全的行为,要依法依规进行严厉打击,做到发现一起、查处一起、曝光一起,形成强大的震慑力。通过公开曝光典型案例,警示潜在违法者,同时鼓励公众参与监督,形成全社会共同抵制危险废物违法行为的良好风尚。加强跨部门协作,形成监管合力。危险废物管理涉及多个部门和领域,需要环保、公安、司法、市场监管等部门密切配合,信息共享,协同作战,共同构建全方位、多层次的监管网络。通过加强部门间的沟通协调,确保监

管措施的有效衔接和互补,提高监管效率和效果。

5.3 推动技术进步与创新

在深入探讨危险废物管理方法的过程中,推动技术进步与创新无疑是一个核心驱动力。随着科技的飞速发展,新兴技术的应用为危险废物管理带来了前所未有的机遇。第一,技术进步能够显著提升危险废物的处理效率和效果,降低处理过程中的能耗和成本。例如,先进的物理、化学和生物处理技术的研发与应用,使得废物中的有害物质能够被更高效、更彻底地去除或转化,减少对环境的污染。第二,技术创新也为危险废物的资源化利用开辟了新途径。通过开发高效的回收、再生和再利用技术,可以将废物中的有价值成分提取出来,转化为新的资源或产品,实现废物的“变废为宝”。这种资源化利用方式不仅减少了废物的产生量,还促进了循环经济的发展。第三,为了进一步推动技术进步与创新在危险废物管理中的应用,政府应加大对相关科研机构和企业的支持力度,鼓励研发投入,促进产学研用深度融合;建立健全技术创新激励机制,对在危险废物管理技术方面取得显著成果的单位和个人给予表彰和奖励,激发全社会参与技术创新的热情和积极性。

结束语

综上所述,危险废物的管理与治理是一个复杂而艰巨的任务,需要政府、企业和社会各界的共同努力。通过提高管理意识、加强监管与执法、推动技术进步与创新等多方面的措施,有望实现对危险废物的有效控制和无害化处理,为环境保护和人类健康保驾护航。未来,随着科技的进步和法规的完善,危险废物管理将更加科学、高效、可持续。

参考文献

- [1]郭鹏.危险废物安全管理难点分析及管控措施[J].化工安全与环境,2022,35(37):12-14.
- [2]张良森.危险废物处置单位的安全管理研究[J].化工管理,2022(25):138-141.
- [3]李进中.李建光.危险废物焚烧烟气净化系统优化分析及应用[J].工程建设,2020,52(1):68-73.
- [4]华承鑫.固废危废处理现状及对策建议[J].工程建设与设计,2021,(03):113-114+118.