

# 环境影响评价中典型危险废物焚烧工艺产污特性的研究

董俊佳 郑 聪 卢 远

宁波浙环科环境技术有限公司 浙江 宁波 315000

**摘 要:** 在环境影响评价中, 典型危险废物焚烧工艺所产生的污染特性。首先明确了危险废物的定义, 并探讨了危险废物处理环境影响评价的要点, 包括确定来源、分析选址及处理规模、确保工艺合理性。详细介绍了危险废物焚烧处理工艺的主要组成部分, 如预处理、进料、焚烧、余热回收及烟气净化系统。重点分析了焚烧工艺中有机污染物、重金属及烟尘的排放特性, 为环境影响评价提供了科学依据。

**关键字:** 环境影响评价; 废物焚烧; 工艺产污特性

## 引言

随着工业化进程的加快, 危险废物的产生量不断增加, 焚烧作为一种常用的危险废物处理方法, 其环境影响评价尤为重要。本文在深入探讨典型危险废物焚烧工艺的产污特性, 为环境影响评价提供科学依据, 以促进危险废物焚烧处理技术的优化和环保标准的提升。工业生产中必须科学处置和管理生产过程中产生的危险废物。对其进行焚烧处置, 并优化焚烧过程中产生的有毒有害气体, 从而促进企业的健康、持续发展。

### 1 危险废物的定义

危险废物, 指的是工业生产中所产生的具备工业性质的各类废料。近些年来, 我国工业生产水平的提升, 有效促进了经济的发展, 但是在生产期间, 也出现了更多的危险废物。数据显示, 世界上每年所产生的危险废物总量高达3.1亿左右, 在这个巨额数字背后, 隐藏着更多的环境污染问题。危险废物无论是对环境, 还是对人体都有着较大的危害, 因而危险废物的处理已经成为我国重点治理的内容。在我国的各项环境保护相关法律中, 对危险废物有着更加详细的分类, 常见的环境威胁包括易燃、易爆物质和液态废物。部分危险废物遇水易引发剧烈反应, 生成更多危险与化学废物。急性病毒、传染性、腐蚀性物质, 以及经任何处理都可能产生有害物质的废物, 均构成环境危险废物, 对生态构成严重威胁。

### 2 危险废物处理环境影响评价的要点

#### 2.1 确定危险废物的来源

按照《固体废物排污申报登记工作指南》要求, 全国危险废物登记的初始数量为10kg/a, 各产污机构须结合产生过程和处置状况填报调查数据, 并通过登记信息确定危险废物的来源状况; 资料检查对象主要是已被批复的产污企业所预测的危险废物种类和生产能力, 但企业的工况数据中, 常因技术改进问题, 与原申请资料产生

偏差, 导致检查时所得到的资料真实性一般; 现场调查应深入到产污行业, 以查明危险废物的数量、来源、类型及其风险特点, 调查所需掌握的资料准确全面, 但因考察周期较长、投资量大, 而且需与有关地方有关部门主管部门协调。在评估危险废弃物处置工程的规模、选址与工艺前, 首先要研究危险废弃物的类型、来源、类型及其危害特征等, 重点包括收集的信息、材料和现场检测<sup>[1]</sup>。

#### 2.2 分析项目处理选址及处理规模

应根据各项综合因素, 并符合有关规章制度的要求, 进行建设项目选址研究。至于建设项目选址问题, 这是一项十分敏感的课题, 应按照《危险废物贮存污染控制标准》的标准规定, 并与所在地的城市设计与环境管理单位合作, 适合本地的发展需要, 符合国家地理、自然、水文地质、道路交通等综合发展计划的政策方针; 尽量把项目选择在适当的地点, 同时还要得到本地民众的拥护; 距离市内重点饮用水源地、重要历史文物地等, 与住宅大厦、高校和医院等的水平距离不小于八百米, 与地表水域等的水平距离不小于一百五十米, 与企业 and 厂房大厦等的水平垂直高度不小于三百米, 并在该等选址地周围可常年获取危险废物供应; 与城市规划建设项目的主要市区建筑等保持安全的水平间距, 应远离城市人口最稠密地区, 并保持城市中最小风频的下风向; 与城市规划建设项目, 不得设在居民的饮用水源保护区、旅游度假区、重要文物保护区、自然保护区、国家矿产地和国家重点工程等; 项目的设计规模, 需要研究危险废物类型、总量和分布状况, 估算辖区的环境容量, 提出污染物削减对策; 要根据经济社会发展, 预计未来危险废物产生的总量, 重新论证处理设施的能力, 并保持相应的富余量。一线城市规划时必须充分考虑未来的开发计划, 即项目规划建设地段一定要远离未

来计划修建的地下基础设施（如地铁）。

### 2.3 保证工艺合理

不同制造工艺、不同企业所产生的危险废物，由于它们的化学、物理和生态方面特性差别也较大，所以在企业内进行不同批次原料加工之后，都必须选择最合理的方法，并采用小规模试产后，才能实现大规模生产，这就对企业管理提出了更高的要求，唯有采用完善的制造工艺，方可满足各种环境下的正常制造要求。应因地制宜选用危险废物处置技术，使废物处置富有可行性，提高处置效益和工程的运营安全性。如废金属绝缘油可采取蒸馏处理、沉淀分离处理方法；医药废料可采取高温蒸气灭菌法或焚烧法；石棉废料先进行固化，而后采取填埋处理方法；重金属废水处置可采用湿法处理、冶炼等工艺；高价金属可通过废弃或再使用技术；而其他不具有使用价值的金属废料，经过硬化或高温处理，这种材料可转化为坚固耐用的建筑建材，广泛应用于各类建筑项目中<sup>[2]</sup>。

## 3 危险废物焚烧处理工艺

### 3.1 预处理系统和进料系统

（1）预处理是指危险废物焚烧处理的初始过程，以达到提高危险废物的燃烧性能。在这一过程，人类既能够对危险废物类型进行科学划分，又能够按照物理化学状态或化学构造划分出不同的物种。由于危险废弃物的类型不同，处理方法也不一样，要根据危险废物中的所产生的化学物质，相应的工艺方法和预处理。经过预处理后可以减少对危险污染物的处置难度，进而可以有效降低处置成本，从而可以达到对危险废物的有效管理。在分类过程中可去掉无法焚烧的危险废弃物，如含硝化甘油的易爆品等而部分化工药剂则可先沉淀后再投放至焚烧炉中，可既有效降低了焚烧体积，又降低了对焚烧器具的腐蚀程度等问题。（2）固体废物投料系统，主要用来处置散装固体废物和液体废物，其中固体废物经过捣碎后再投入物料槽内进行搅拌方剂配伍，药物配伍均匀后再投入焚烧炉中进行燃烧处置，而液体废物则经过运输泵送往转窑喷火泵内，在进行加压或雾化后送回转窑内加以处理<sup>[3]</sup>。

### 3.2 焚烧系统

危险废物在进入焚烧炉进行焚烧之前，就一定要有技术人员对废弃物进行适当的配伍。技术人员还必须对废弃物的主要成分进行化验检测，而如果在危险垃圾里面出现了熔点范围较小的盐类，就一定要首先对它进行掺和，之后才能够投入焚烧炉。焚烧设备是对危险废物处理的关键环节，是整个焚烧流程中最基本的设施，

而焚烧炉的利用方式又和危险废弃物的种类与形态直接相关。在其中，转窑焚烧炉的应用广泛，并能够广泛应用于固体、液态和气体三种状态的危险垃圾上，在危险垃圾中也得到了广泛运用。按照灰渣的形状以及保温范围等的不同，回转窑焚烧炉，又可分成灰渣型焚烧炉和坩埚型焚烧炉。灰渣焚烧炉的燃烧温度通常维持在650-1050摄氏度左右；而渣片的焚烧炉的燃烧温度则相对较高，通常保持在1200-1450摄氏度左右，在这一高温区域内，具有高度危险性的物料中所含的惰性成分，在大多数情况下也能被充分熔融，因此，其处理质量相较于灰渣焚烧炉而言更为出色。在焚烧过程中，作业人员应根据焚烧情况实行定期巡查，如果出现结焦情况，及时加以解决，避免妨碍工程的顺利开展。

### 3.3 余热回收系统

焚烧法在处理危险废物过程中产生了巨大的高温烟气，因此生产企业中一般利用余热发电对其进行热能处理，将所生成的热蒸汽经无毒无害化后，直接喷入回转窑中的二燃室，以提升焚烧装置的效能。在净化过程中，由于排烟温度的下降，其中可能含有的灰尘微粒会慢慢聚集并飘落在锅炉底部，造成灰尘堆积。作业人员要尽量减少灰尘堆积的区域。

### 3.4 烟气净化系统

在危险废物焚烧处理工艺中，烟气净化系统扮演着至关重要的角色。该系统的主要目标是有效去除焚烧过程中产生的有害物质，确保排放的烟气符合严格的环保标准，从而保护环境和人类健康。烟气净化系统通常包括多个关键步骤，这些步骤协同工作，确保烟气中的污染物得到有效去除。（1）烟气会经过一个除尘器，如电除尘器或布袋除尘器，以去除其中的固体颗粒。这些颗粒可能含有重金属和其他有害物质，因此必须被有效捕捉并妥善处理。（2）烟气会进入酸性气体去除装置，如湿式洗涤器或干式喷射系统。这些装置通过添加碱性溶液（如石灰水）与烟气中的酸性气体（如二氧化硫和氯化氢）反应，生成无害的盐类化合物，并将其从烟气中去除。在去除酸性气体后，烟气会进入二噁英和其他有机污染物的去除装置。这通常通过活性炭吸附或催化氧化技术实现。活性炭具有强大的吸附能力，能够有效去除烟气中的二噁英和其他有机污染物。而催化氧化技术则利用催化剂加速有机污染物的氧化反应，将其转化为无害的二氧化碳和水。（3）经过上述处理的烟气会进入尾气处理装置，如烟气再热器或烟气脱硫塔。这些装置进一步确保烟气中的污染物得到彻底去除，并调整烟气的温度和湿度，以满足排放要求。除了上述的主要处理

步骤外,烟气净化系统还包括一系列辅助设备和控制系统。这些设备用于监测和调节系统的运行状态,确保其在高效、稳定的状态下运行。控制系统还能根据烟气中的污染物浓度和排放要求,自动调节处理参数,以达到最佳的处理效果。危险废物焚烧处理工艺中的烟气净化系统是一个复杂而关键的系统。它通过多个步骤和设备的协同工作,有效去除烟气中的有害物质,确保排放的烟气符合环保标准。随着环保要求的不断提高和技术的不断进步,烟气净化系统也将不断优化和完善,为环境保护和人类健康做出更大的贡献<sup>[4]</sup>。

### 3.5 桶装废物焚烧处理预处理

(1)对可以被直接向外倾倒出的,而且黏滞度相对较小的液体危险废物,一般都可以选择使用空气隔膜泵加以收集处理,而对于不同类型的液体危险废物,在进行完成搅拌和技术处置之前,都必须预先进行相容性试验。已完成的拌制的液体混合物,经回转窑技术设备窑头上的临时母液供料管装泵后,再输入到回转窑设备内进行处理。(2)对能够被向外倾倒出的,并且黏滞度保持在很好的适宜黏滞度水平上的危险垃圾,再把铁罐残块等危险废弃物回收并整理在小包装桶中,由提升机的提升出料系统的一个关键技术作业,并即将其导入到焚烧后再利用的系统。(3)对盛放着带有较少黏滞性,甚至含有更多黏滞性物质的化工储罐来说,在它里面还储存着一些因为重量比较高的原因,而不能进行直接向外倾倒出的物质,因此需要先把铁罐周转到焚烧车间的破碎机等装置上,而后再进行振捣的工艺操作。当进行了粉碎工序后,铁桶的残块也将被送入料槽中,或被抓斗捕获,或放入进料设备中的装置。对残液内所黏连的比率相对较低的铁桶,在运至洗桶工厂处理并取得了彻底清洗,以及无残留的技术条件以后,就可以加以继续使用甚至是对外贩卖了<sup>[5]</sup>。

## 4 危险废物焚烧产污特性分析

### 4.1 污染物种类

危险废物焚烧过程中产生的污染物主要包括气体污染物、固体废物和液体废物。气体污染物主要包括二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、氯化氢、重金属(如汞、镉、铅等)以及有机污染物(如二噁英、多环芳烃

等)。固体废物主要是焚烧后剩余的残渣,其中可能含有未完全燃烧的有机物和重金属。液体废物则主要来源于烟气净化过程中产生的废水。

### 4.2 污染物特性

这些污染物的特性各异,其中气体污染物中的二氧化硫和氮氧化物是大气污染的主要来源,对人体健康和环境具有严重影响。重金属和有机污染物则具有持久性、生物累积性和毒性,对环境和生态系统构成长期威胁。固体废物和液体废物若处理不当,同样会对土壤和水资源造成污染。危险废物焚烧过程中产生的污染物若未经严格控制和处理,将对环境和人体健康构成严重威胁。为确保环境安全和人类福祉,我们必须采取切实有效的措施,对污染物进行严格监管和妥善处理。这不仅是环保责任所在,更是对未来世代生存权益的守护,唯有如此,我们才能共同营造一个清洁、健康、可持续的生活环境。

### 结语

危险废物如不能得到及时处理,将会对人体生存造成严重危害。相关单位要提高对危险废物处置管理工作的重视程度,吸纳优秀人才,运用先进手段,合理控制危险废弃物的焚烧处理方式,对每一个过程要进行科学规范,提高燃烧作业的科学性,尽量地降低燃烧产生的二次污染问题,进行资金的循环再使用,最终变废为宝,追求经济效益与环保的双重目标,致力于实现可持续发展。

### 参考文献

- [1]叶志南.危险废物焚烧处置及烟气净化工艺探究[J]. ECOLOGY区域治理,2023,(5):51-56.
- [2]周清.危险废物焚烧烟气脱酸处理工艺研究[J].有色冶金设计与研究,2021,(03):43-45+53.
- [3]邢春燕.垃圾焚烧烟气脱酸工艺的性能比较及应用[J].中国资源综合利用.2021,(06):18-21.
- [4]李兵,张其龙,王猛,李济琛,席雯,周灿.碱性吸收剂脱除燃煤烟气中HCl的研究进展[J].化工进展.2021,(01):15-19
- [5]高新明,冯艳.危险废物焚烧处置类环境影响评价分析[J].化工管理,2020(27):92-93.