

30.危险废物处置-熔渣回转窑焚烧技术

技术依托单位：新中天环保股份有限公司

技术发展阶段：推广应用

适用范围：对危险废物终端处置进行预处理，可应用于大多数危险废物焚烧处置中心或者大中型企业配备相关危险废物焚烧处置的车间。

主要技术指标和参数：

一、工艺路线及参数

工艺路线：危险废物经贮存、配伍和预处理后，经进料设备送入熔渣回转窑进行高温焚烧（1000℃以上），熔渣浸出毒性极低，满足国际国内资源综合利用标准，无需常规焚烧炉残渣固化填埋处理，可以进行资源综合利用或一般填埋处理；回转窑内产生的烟气经窑尾进入二燃室，通过二燃室的燃烧器将燃烧室温度加热到 1100℃以上（处理 PCBs 时 1200℃以上），使烟气中的微量有机物及二噁英得以充分分解，确保危险废物充分燃烧完全；采用急冷、干法脱酸、袋式除尘和湿法脱酸组合方式对烟气进行处理，抑制二噁英的再生成，同时保证其他排放物达到国家或国际相关标准要求。采用耐腐蚀、防结焦的全膜式壁危险废物焚烧余热锅炉，彻底解决了余热锅炉结焦堵塞、易腐蚀的问题。生成的灰渣和飞灰由专门设备收集，进行直接资源综合利用或填埋。采用电气自控及烟气在线监测系统，提高产品自动化控制水平

及工艺的可靠性，且安全可靠，操作强度低。

关键参数：焚烧效率： $\geq 99.9\%$ ；焚毁去除率： $\geq 99.99\%$ （处理 PCBs 时 $\geq 99.9999\%$ ）；污染物排放：优于国家标准 GB18484-2001《危险废物焚烧污染控制标准》，根据用户需要可以达到欧盟最新排放标准（EU2000-76）。

二、主要技术指标

回转窑运行温度： $\geq 1000^{\circ}\text{C}$ ，二燃室运行温度： $\geq 1100^{\circ}\text{C}$ （处理 PCBs 时 $\geq 1200^{\circ}\text{C}$ ），二燃室烟气停留时间： $\geq 2\text{s}$ 。

三、技术特点

有效实现入炉含氯有机废物的量（如多氯联苯等），从源头减少垃圾焚烧二噁英生成的氯来源，酸性污染物、重金属及碱金属入炉量得到合理控制，余热锅炉和烟气净化设备的腐蚀减轻。

四、技术推广应用情况

已在重庆市长寿区危险废物处置中心、重庆市璧山危险废物处置中心、南京市危险废物处置中心、徐州危险废物处置中心等 20 多个危废处置中心进行应用。

五、实际应用案例

案例名称	危险废物预处理-熔渣回转窑技术-重庆长寿危险废物处置中心焚烧系统
业主单位	重庆天志环保有限公司
工程地址	重庆市长寿化工园区

工程规模	处置危险废物 48t/d
项目投运时间	2007 年 10 月
验收情况	已通过各项验收。
工艺流程	<p>1、废物的贮存、配伍和预处理、进料系统：有效减小了危险废物组成、危险废物含水量等因素对固有燃烧装置的燃烧质量极大影响，减少造成二次污染的现状。</p> <p>2、熔渣回转窑焚烧：核心处理部分。熔渣形成类玻璃状颗粒物，浸出毒性极低，满足国际国内直接资源综合利用标准。最大程度实现危险废物处置减量化和无害化。</p> <p>3、二燃室处理：回转窑内产生的烟气经窑尾通过二燃室的燃烧器将温度加热到 1100℃ 以上，使烟气中的微量有机物及二噁英得以充分分解，分解效率超过 99.99%。</p> <p>4、余热锅炉。一方面对烟气降温，另一方面产生蒸汽用于工艺及生活使用。</p> <p>5、净化系统：由急冷塔、干法脱酸、袋式除尘器和湿法脱酸组成，根据用户的要求可以分别达到国家及欧盟排放标准。</p> <p>6、烟风系统：排放处理达标的烟气及给焚烧炉补充燃烧空气。</p> <p>7、灰渣、飞灰收集：通过刮板出渣机刮板输送机、螺旋输送机或气力输送机完成收集或净化。</p> <p>8、电气自控与烟气在线监测：通过 DCS 自控系统和 MCC 电气控制系统完成自动或机械操作；同时采用烟气在线监测系统。</p>
主要工艺运行和控制参数	<p>1) 处理规模： 48 吨/日</p> <p>2) 回转窑运行温度： $\geq 1000^{\circ}\text{C}$</p> <p>3) 二燃室运行温度： $\geq 1100^{\circ}\text{C}$（处理 PCBs 时 $\geq 1200^{\circ}\text{C}$）</p> <p>4) 二次燃烧室烟气停留时间： $\geq 2\text{s}$</p> <p>5) 焚烧效率： $\geq 99.9\%$</p> <p>6) 焚毁去除率： $\geq 99.99\%$（处理 PCBs 时 $\geq 99.9999\%$）</p> <p>7) 焚烧残渣的热灼减率： $< 5\%$</p> <p>8) 年运行时间： $\geq 7920\text{h}$, 设备连续运行时间 $\geq 3960\text{h}$</p>

	9) 污染物排放：优于国家标准《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)，根据用户需要可以达到欧盟最新排放标准 (EU2000-76)。
关键设备及设备参数	采用高温熔渣焚烧技术，回转窑温度控制在 1000℃ 以上，二燃室温度控制在 1100℃ 以上 (处理 PCBs 1200℃ 以上)，余热锅炉出口烟温 > 500℃，急冷塔出口烟温 < 200℃，烟气停留时间大于 2 秒，焚毁去除率超过 99.99%，燃烧效率超过 99.9%；采用急冷、活性炭喷射、脱酸、袋式除尘等高效尾气净化技术，可将尾气中的二噁英等污染物指标控制在国家标准内，焚烧炉出口烟气氧含量 (干气) 6-10%；炉渣、飞灰产生率低于 20%，热灼减率低于 5%，浸出毒性仅为国家标准的百分之一以下。
污染防治效果和达标情况	二次污染物主要为炉渣、飞灰、烟气 (二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、烟尘等)、渣场渗滤液等。均符合《危险废物焚烧污染控制标准》(BG18484-2001)。
二次污染治理情况	<p>酸性气体通过循环硫化床、湿法脱酸塔脱酸去除，烟尘通过布袋除尘去除，均达标排放。</p> <p>焚烧产生的炉渣和飞灰，炉渣进行填埋场填埋处置，飞灰经固化达标后填埋处置。</p> <p>填埋场渗滤液收集后，经污水处理车间进行处置，达标后外排。</p>
投资费用	该项目设计标准处置规模为 48 吨/天，总投资 4800 (2007 年) 万元，其中，设备投资约 4000 (2007 年) 万元；主体设备寿命大于 15 年。
运行费用	<p>焚烧系统运行费用约 1500 元/吨 (包括直接运行费与固定费用：辅助燃料、水电、药剂、折旧费、固定资产税及原材料费、维修费、人工费、管理费等)。</p> <p>以典型处置能力 50 吨/天为准，年处理危险废物量约为 16000 吨，年直接经济效益可达 750 万元。地区专项整治及专项培训每年可收入 80 万元以上；正在制订的相关国家标准“玻璃化标准”颁布后可以实现焚烧残渣资源化综合利用，产生一定的经济效益；此外，由于本</p>

	<p>产品的投入还可以为企业节省减免排污费和罚款 300 万以上。因此,每套典型规模的本产品年经济效益约为 1200 万元左右。</p>
<p>能源、资源节约和综合利用情况</p>	<p>焚烧产生的炉渣和飞灰,炉渣进行填埋场填埋处置,飞灰经固化达标后填埋处置。炉渣、飞灰产生率低于 20%,热灼减率低于 5%,焚毁去除率大于 99.99%。焚烧残渣类玻璃体,浸出毒性极低,满足欧盟、美国 EPA 资源综合利用标准,可以节省灰渣固化填埋费用,直接进行填埋,最大程度的减少了再处置的量。</p> <p>酸性气体通过循环硫化床、湿法脱酸塔脱酸去除,烟尘通过布袋除尘去除。烟气处理设施达到环保要求合法排放。</p> <p>填埋场渗滤液进行收集后,进行污水处理车间进行处置,达标后外排。二次污染物主要为炉渣、飞灰、烟气(二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、烟尘等)、渣场渗滤液等。经国家环境检测中心及中国赛宝实验室分析检测,相关参数均符合国家标准要求。</p>