浅谈危险废物回转窑焚烧技术

危险废物的安全处置一直是人们关注的问题。介绍了回转窑的燃烧系统。典型的危险废物处理过程，通过工程实例表明，快速冷却塔、干式反应器、布袋除尘、洗涤塔组合工艺燃烧烟气，可实现污染物排放标准。

焚烧可以有效地破坏废物中的有毒、有害和有机废物，是实现减少危险废物和无害的最快、最有效的技术。焚化处理适用于危险废物，不适合回收其有用的成分，具有一定的热值。经过20多年的发展，国外用于危险废物焚烧技术的处理已相当成熟，可用于工业危险废物焚烧炉的处理:回转窑焚烧炉、液体喷射焚烧炉、热解焚烧炉、流化床焚烧炉、多层焚烧炉及其他类型的炉。

其中，回转窑焚烧炉是用于焚烧工业危险废物的主流炉。关于我国危险废物处置的具体情况，政府鼓励地方优先采用基于回转窑的焚烧技术。

近年来，水泥窑协同处置固体废物技术风起云涌，众多传统水泥生产企业纷纷涉足固体废物处置。

为规范水泥窑协同处置固体废物污染防治，国家制定了相关标准和政策：HJ662—2013《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》、GB30485—2013《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》、《水泥工业污染防治技术政策》（环境保护部公告2013年第31号）、《水泥行业清洁生产评价指标体系》（发展改革委公告2014年第3号）、GB30760—2014《水泥窑协同处置固体废物技术规范》、《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》（2017年环保部出台）。

政策鼓励研发的新技术有：协同处置固体废物的水泥窑在生产过程中的污染物减排技术；提高协同处置固体废物量的水泥窑高效利用技术，如大投加量固废离线燃烧系统；协同处置固体废物的高效预处理技术，如高质量垃圾衍生燃料（RDF）制备技术等。水泥窑协同处置生活垃圾是生活垃圾处理先进方法之一。

不同的工艺其二噁英生成几率和产生量不同，不同的工艺的垃圾入炉水分、产生焚化气（或热解气）热值、点火启动方式、热载体入炉温度、渣冷却方式、热利用效率等也不同。正确分析各种工艺优缺点有利于提高水泥窑协同处置生活垃圾技术水平，促进该技术的发展。

1回转窑焚烧系统

1.1基本原理

回转窑焚烧炉，又称回转窑，是从水泥回转窑演变而来的。主体是一种可旋转的水平圆柱壳体，壳体由钢板制成，衬耐火材料。管子的轴线和水位的保护。

有一定的倾斜度，固体和半固体废物从高端(头部)通过进料机进入窑内，随着缸体的旋转缓慢地向尾部移动。窑体旋转使物料在燃烧和燃烧空气的过程中充分接触，完成干燥、燃烧、燃烧、气缸体的整个过程，进入燃烧室和燃料渣的特性，由飞机的灰和渣排放。

根据炉气和固体流动方向的不同，或回转窑中热源(燃烧器)的位置，回转窑可分为上游和下游两种形式，在回转窑的前进方向上进行保存。烟道气体流量相同，也称为逆流。回转窑的设计适合于进料和预处理，可增加烟气的时间，在危险废物焚烧系统中得到广泛应用。逆流回转窑更适用于含水率高或热值低的危险废物(如污泥)。

1.2典型工艺

回转窑焚烧炉具有广泛的材料适用性，可同时处理固体、液体和气体的危险废物。回转窑是一个中空的钢瓶，有轻微倾斜的内衬和耐火砖，通常很长。

经过预处理和兼容性的各类危险废物通过不同喂养方式进入燃烧系统,在自身重力和回转窑的连续旋转,浪费的推动力下炉体翻转和助燃空气充分接触,完成干燥(水蒸发)、气化和燃烧过程,最后残留的预热器成渣,渣通过水封机连续放电。

2关键设备分析探讨

2.1立式焚化炉

立式焚化炉是基于传统立式炉开发的适合垃圾焚化的炉型。立式焚化炉以结构简单，操作方便，处理量适中的特点在水泥窑协同处置生活垃圾工艺中得到应用。其采用上部进料、下部出料、上部出气、下部（或腰部）供氧燃烧的运行方式，是最基本的传统煅烧炉型之一。

立式焚化炉的主要功能是燃烧或焚化。生活垃圾燃烧或焚化后的有机物灰渣随焚化气直接进入水泥窑系统，无机渣的体积小于原垃圾体积的5%。无机渣中固体物为金属、陶瓷片、砖瓦片、玻璃等，金属物分拣回收；分拣剩余无机渣作为水泥原料使用；有机物燃烧产生高温烟气、粉尘和含有热值的焚化气送至水泥窑的预分解炉供热和降解二噁英。

2.2回转热解炉

回转热解炉是基于回转窑共性技术的油砂油页岩炼油行业的ATP炉和噶勒特炉基础上开发的垃圾热解炉型。不同于常规用于煅烧的回转窑，热解炉是将升温至较高温度（650°C左右）的固体热载体与常温垃圾在热解炉进料端混合将热量传递给垃圾，使垃圾在无氧或少氧的状态下达到热解温度（400~450°C），生成二噁英含量极少的热解气和渣。

渣在窑头（出料端）继续加热至较高温度（650~750°C）后经过炉内筛分将部分高温细渣再次送至窑头进料端与垃圾混合热解。部分热解气作为燃料为热解炉供热；多余的热解气作为燃料送至水泥窑预分解炉，并在预分解炉中降解。

热解炉供热端的热解气燃烧后产生含氧量较少的高温烟气（800°C以上）从窑头到窑尾的流动过程中也将热量传递给垃圾，同样达到热解的功效。垃圾热解的途径基于上述的固体热载体法和高温烟气接触法。在整个热解过程中，垃圾与氧气接触的几率极小，因而二噁英产生量也少。

2.3烘干机

垃圾烘干机的热源来自篦冷机的部分或全部高温废气（约250°C）。无论是篦式烘干机还是回转烘干机，烘干机内垃圾平均温度都在150°C左右。烘干气用于篦冷机作为冷却气体最终进入窑中，使烘干气余热得到合理利用。

3关键工艺分析探讨

3.1炉型与二噁英生成

热解炉与立式焚化炉功能的区别是热解与焚烧。虽然最终产生的无机渣基本相同，但热解与燃烧机理有着本质区别。前者是将有机物在无氧或缺氧状态下加热，使高分子碳氢链裂解为低分子碳氢化合物为主的燃气、中等分子的燃油以及碳黑混合物的化学分解过程，后者是碳氢化合物在有氧或富氧条件下的氧化放热反应，生成CO_2和H_2O。

焚烧法易产生大量二噁英和呋喃，而二噁英是目前世界上最具毒性的有机物之一。燃烧的氧化反应和塑料制品中的氯是二噁英生成的环境条件，800°C以上高温虽能分解大部分二噁英，但燃烧中重金属的热态活跃原子又成为二噁英还原的触媒，在300~500°C的温度环境下重新生成二噁英。

垃圾热解是在无氧或缺氧环境下对垃圾进行高温加热使其热裂解的过程。垃圾热解不仅杜绝了氧化反应生成条件，而且减少二噁英前体物的生成，从根本上抑制二噁英的产生。由于垃圾中的重金属没有高温氧化的条件，不易生成促进二噁英生成的催化剂，因而可以说从源头杜绝二噁英的生成。

3.2用氧量与

CO_2
的生成量立式焚化炉协同处置工艺的垃圾在焚化前未经烘干脱水，含水量为20%左右（夏季含水量更高），甚至需要在垃圾中掺和适量的煤炭才能焚化。因此不预烘干
处理垃圾的CO_2
生成量高。同时由于垃圾含水量
高导致焚化气热值较低，焚化气热值低于3500kJ/Nm^3对分解炉的稳定性有一定的影响。

结语:近年来，随着国家对危险废物的监管力度加大。大型回转窑焚烧技术将在危险废物处理中得到更广泛的应用。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/150972.html