生活垃圾焚烧烟气污染物的控制与处理工艺

:**一、烟气中污染物组分**

**1.1有机污染物**

有机污染物主要为**二噁英**类物质，具有极大的毒性。生活垃圾焚烧烟气中含有的二噁英，一部分是原生垃圾自身含有的微量二噁英，由于二噁英的热稳定性较强，在焚烧过程中有一小部分未发生反应，直接进入烟气；大部分的二噁英是在焚烧过程及焚烧炉尾部烟道中重新合成。

**1.2酸性气体**

焚烧产生的酸性气体主要是NOx、SOx、HCl、HF，主要来源于垃圾中特定组分的燃烧过程。研究表明，HCl的浓度受垃圾中含氯有机物的影响高于无机氯化物。

**1.3重金属**

重金属类污染物主要来源于生活垃圾中含有的废旧电池，废旧电子元件以及各种重金属废料所含的部分重金属及其化合物在焚烧过程中的蒸发，主要包括铅、汞、铬、镉、砷及其化合物以及其他重金属及其化合物。当垃圾中有机氯化物含量高时，烟气中的重金属以铬为主要成分，当垃圾中无机氯化物高时，烟气中的重金属以铅为主要成分。这些蒸发的物质一部分在高温下直接变为气态，以气相的形式存在于烟气中；还有一部分与焚烧烟气中的颗粒物结合，以固相的形式存在于烟气中；另有相当一部分重金属分子进入烟气后被氧化，并凝聚成很细小的颗粒物。

**1.4颗粒物**

烟尘颗粒物主要是垃圾焚烧过程中烟气夹带的不可燃物质或燃烧过程产生的微小惰性无机颗粒状物质，如灰分、无机盐类、可凝结的气体污染物及有害的重金属氧化物。

**二、不同种类烟气污染物的控制**

**2.1酸性气体净化**

（1）湿法。国外早已经得到运用，其主要是把碱性物质当做吸收剂，这样一来就能够让酸性气态污染物得到很好的净化效果。湿法净化要分成两个阶段，而相关设备则主要使用的是吸收塔。当前湿式烟气脱硫技术被采用的比较普遍，其不但拥有良好的装置、而且也不需要太多的造价，另外，设备在操作和维修方面都显得比较简单，不过缺点同样明显，比如必须要对生态反应物再进行处理，在工艺操作方面显得较为繁琐，而且投资成本巨大。

（2）干法。此种方法无法提高污染物的清除能力，而想要加强对酸性气态污染物的清理，那么就一定要让固态吸收剂尽可能多的存在于烟气里，并维持合理的湍流度，这样的话，就能够让吸收剂拥有足够的面积。在干法当中，使用最多的吸收剂为Ca（OH）2，粉末。其工艺组成的方式通常是利用喷道进行喷射，然后结合高效除尘器进行清理工作。当烟气渗入进除尘器当中的时候，会形成消石灰，之后往里面喷射Ca（OH）2粉末。而之所以要这么做，主要原因就是要将烟气里所存在的酸性气体排除，从而让HCI、HF能够达到国际所规定的排放浓度范围。往烟气里面喷射活性碳粉末，能够排除烟气里所含有的重金属物质。干法的优势主要在于能够形成固态反应物，这样就能够直接对污染物进行清理，而并不是要和湿法一样去进行两次清理。

（3）半干法。此方法是上述两种方法相结合的产物。其优势在于净化率高，同时不用对反应物做两次清理。不过此方法必须要具备一定的操作能力，而这就需要丰富的实操经验后才能够取得理想的清理效果。烟气一定要停留较长的时间，这样就能够形成足够的化学反应，如此一来，就可以实现高效清污的效果。同时还可以让反应生成物里所存在的水分全部蒸发，并最后以固态的方式被全部清理，所以如何设置合理的停留时间，是半干法最为主要的工作。此外，反应产物的清除效果如何，净化反应塔内部的温度差异具有决定性的影响。不仅是停留时间以及温度差异，喷雾水平同样能够决定净化工艺效果。所以在工作期间，一定要认真处理上面所提到的内容，如若不然的话，就会让烟气污染物控制工艺出现问题。

**2.2颗粒污染物净化**

（1）布袋除尘器能够实现环保的最好效果。目前，国外在处理生活垃圾焚烧烟气的时候，普遍使用布袋除尘器，同时，此设备能够使用很长时间，通常能达到2年以上，性能好的则能够至少使用6年。

（2）布袋除尘器具有较强的除尘能力，无需较多的占地面积，特别是这些年以来，因为制造水平的进一步提高，让经常出现的磨损情况都得到了一定程度的缓解，从而让布袋除尘器获得了更加广泛的运用。

（3）在运行、维修故障等方面，能够运用自动化的管控方式去解决，这样便实现了不停机分室检修，如此一来，就让操作变的更加简单，从而确保清理工作顺利的进行。

**2.3重金属去除**

金属离子含有很多的吸附量，使用活性炭所具备的吸附强度，不但能够让烟气里所具备的一些碳氢化合物得到吸收，同时还能够吸收一些布袋除尘器不能够吸收的超细粉尘，此外，也能吸附粉尘上的重金属物质。

因为活性炭吸附几何布袋清除器能够很好的清除重金属物质，所以美国相关部门已经将其视作掌控重金属的最重要技术。同时，我国所使用的半干法烟气反应塔、活性碳吸附、布袋除尘器等相关技术已经让烟气重金属浓度实现了国家所规定的标准，而且很多都比国家所指定的标准限制要低。

**三、工艺流程**

**3.1工艺流程**

**3.2工艺流程简介**

3.2.1石灰浆制备系统。由储料仓、袋式除尘器、定量给料机、配浆槽、供浆槽、浆液泵等组成。主要作用是完成脱酸所需石灰粉及石灰浆液的储存、制备及输运等功能。石灰浆的喷淋量根据除尘器出口SO2及HCl浓度值自动调整，同时根据烟气出反应塔的温度自动调节冷却水的补给量。

3.2.2炉内脱硝系统。采用选择性非催化还原法（SNCR）的工艺。选择性非催化还原法（SNCR）脱除NOX技术是把含有NHX基的还原剂（本工艺采用尿素）喷入炉膛温度为850～1000℃的区域，该还原剂迅速热分解成NH3和其他副产品，随后NH3与烟气中的NOX进行还原反应而生成N2。

3.2.3半干法旋转喷雾反应塔。由制浆系统输送过来的石灰浆液通过塔顶的旋转喷雾器进行雾化，石灰浆液被雾化成粒径120～200μm左右的雾滴，与酸性气体充分接触，在一系列化学反应后去除烟气中绝大多数的酸性气体。反应过程中，雾滴吸收烟气中的热量不断蒸发水分，塔内的高温烟气使得浆液雾滴在下降的过程中得到干燥，并在到达塔底前将水分充分蒸发，形成固体反应物从塔底排出。

3.2.4活性炭喷射系统。在进袋式除尘器前的烟气管道内喷入活性炭，用活性炭吸附重金属及二噁英。当活性炭粉与烟气一起进入袋式除尘器后，停留在滤袋上的活性炭粉继续同缓慢通过滤袋的烟气充分接触，最大限度地净化烟气中的二噁英及重金属离子。

3.2.5袋式除尘器。含尘烟气由除尘室下部的进风口进入箱体，净化气体在滤袋内向上经滤袋口进入上箱体，由排风口排出。气流随后折转向上，通过内部装有金属架的滤袋，粉尘被捕集在滤袋的外表面，使气体净化。净化后的气体进入滤袋室上部的清洁室，汇集到出风管排出。被活性炭吸附的重金属、二噁英以及颗粒物在袋式除尘器内被分离，经灰斗排出，通过输送设备进入灰仓。

3.2.6引风系统。从袋式除尘器出来的气体为洁净烟气，通过引风机经80m高的烟囱排至大气。引风机采用变频调速控制，使炉膛内保持一定的负压，确保焚烧及烟气净化系统正常稳定运行。

3.2.7飞灰处理系统。喷雾净化塔及袋式除尘器收集到的反应生成物及飞灰属于危险废物，通过飞灰输送机进入灰仓，与水泥等螯合剂按设定比例计量后送至混炼机，对物料搅拌混合，并按比例均匀加入水，使飞灰稳定固化。