

活性炭工业大气污染物排放特征

孟江红 张玉龙 张炳宏

宁夏生态环境监测中心

DOI:10.32629/eep.v2i10.464

[摘要] 活性炭广泛应用于化工、制药、食品和环境保护等领域,本文通过研究活性炭行业发展现状、活性炭生产工艺、产物环节,分析了活性炭工业大气污染物排放特征。

[关键词] 活性炭工业; 大气污染; 排放特征

1 活性炭行业发展概况

我国活性炭生产起步于20世纪50年代,至今已经有60余年的发展历史,产量、品种、质量和应用都有了很大提高和拓展。

全国现有煤质活性炭企业约140家,企业平均规模3000吨,主要分布在宁夏、山西、内蒙;木质活性炭企业约180家,企业平均规模1000吨,主要分布在福建、江西和浙江,企业规模小,数量多。

国际上约有50个国家生产活性炭,发达国家活性炭企业大多是规模较大、生产高质量、高档次的活性炭产品为主。

2 活性炭工业大气污染物排放特征

2.1 煤质活性炭生产过程中大气污染物排放特征。以煤为原料,经过炭化、活化等工序生产的活性炭产品为煤质活性炭。

2.1.1 生产原料。主要原料是煤,由于煤种、生产工艺和产品种类不同,破碎活性炭一般用原料煤直接生产,成型活性炭要加入粘结剂。

为使活性炭具有某些特殊性能,在活性炭生产过程中加入某些化学物质。常用的有苛性钾、碳酸钠、氧化铁等。另外,国内生产成型炭大多需要使用的粘结剂,主要是高温煤焦油等。

2.1.2 生产工艺流程。生产工艺主要工序为破碎磨粉、成型、炭化、活化、成品处理(筛分和包装)等。炭化炉和活化炉是活性炭生产的主要设备,决定着活性炭的生产工艺流程。炭化炉主要有回转炉、耙式炉、管式炉等;活化炉主要有斯列普炉、回转炉、耙式炉、斯特克炉等。

2.1.3 大气污染物排放特征。国内煤质活性炭生产工艺流程虽然不完全相同,但其主要特点是生产设备之间的不同组合,所以废气排放节点基本一致。

根据活性炭行业的特点,在工艺分析、资料收集、现场调研、取样实测筛选、行业专家咨询等的基础上,通过便携式GC-MS现场分析、废气污染物现场取样、实验室分析等手段,共筛选检测了颗粒物、SO₂、NO_x等多项污染物。污染物的排放方式、排放种类及特征污染物特征如下:

五个生产工序均产生常规污染物颗粒物。破碎磨粉工序产生的污染物为颗粒物(煤尘),排放方式主要是有组织排放;混捏成型工序产生的污染物为颗粒物(煤尘)和煤焦油中的以苯为主的苯系物等挥发性有机物,多以无组织形式逸散;炭化工序成型料在400-600℃缺氧条件下进行炭化,释放出苯系物和烷烃类等挥发性有机气体,以及加热燃料产生的烟道气组成了炭化尾气,炭化工序排放的主要污染物为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、苯并[a]芘、苯、非甲烷总烃及氰化氢,排放方式为有组织排放;活化工序将炭化工序生产的炭化料投入活化炉中,在900-950℃高温下通入水蒸气进行活化反应生成活性炭,活化过程中排放的主要污染物为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、苯并[a]芘、非甲烷总烃、苯、氰化氢,排放方式为有组织排放。

故此,煤质活性炭生产大气污染物控制组分有颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物、苯并[a]芘、苯和氰化氢等。其中特征污染物苯并[a]芘、氰化氢可作为行业重点控制项目。

2.2 木质活性炭生产过程中大气污染物排放特征。以木屑、果壳、果核、竹屑等生物质原料,经过炭化、活化等工序生产的活性炭产品为木质活性炭。

2.2.1 生产原料。可供生产木质活性炭的原料很多,我国主要以木屑、果壳、果核为主。其它高含碳物质如竹、棉花秆、稻壳等均可作为活性炭生产原料。生产过程中为了脱水、润涨、除钙、抑制焦油产生等作用会加入活化剂,通常有硫酸、磷酸等。

2.2.2 生产工艺流程。我国木质活性炭企业主要生产方法有两大类:一类是以果壳为主要原料的物理法生产工艺;另一类是以锯木屑为主要原料的化学法生产工艺。化学法生产主要以磷酸法生产为主。

物理法生产是将原料先进行炭化,通入过热水蒸气在800-900℃对炭化料进行活化,再经过烘干、破碎、分级筛选、检验、包装入库等成品处理。

2.2.3 大气污染物排放特征。物理法工艺生产过程中,三个生产工序均产生颗粒物;筛选原料产生的颗粒物,排放方式为有组织排放;炭活化工序因存在燃烧过程,产生常规污染物SO₂、NO_x,排放方式为有组织排放;烘干和磨粉等成品处理工序有工艺粉尘、

化学法生产是将原料与化学药品混合浸渍一段时间后,物料在380℃-500℃进行炭化、活化,炭化和活化一步完成,化学法以磷酸法生产为主。

磷酸法生产过程中,分析以往监测资料,辅之以现场监测,共筛选检测了颗粒物、SO₂、NO_x、气态总磷等4项污染物。三个生产工序均产生颗粒物;炭活化工序产生常规污染物SO₂、NO_x,因磷酸活化剂的使用产生特征污染物气态总磷,部分企业还以硫酸作为活化剂,其反应过程中分解释放SO₂,排放方式为有组织排放;烘干和磨粉等成品处理工序有工艺粉尘、SO₂、NO_x排放,排放方式为有组织排放。其中气态总磷为磷酸法生产活性炭的特征污染物,可作为行业重点控制项目。

3 存在的主要问题

我国活性炭生产企业存在着生产分散、无序竞争、集中度低、企业规模普遍偏小、环境污染和资源浪费现象较为突出;污染物排放底数不清、治理工作基础十分薄弱,存在治理技术路线不明确等诸多问题。

[参考文献]

- [1]梁大明.中国煤质活性炭[M].北京:化学工业出版社,2008:159-162.
- [2]曹玉登.煤制活性炭及污染治理[M].北京:中国环境科学出版社,1995:305-312.
- [3]陈慧.全球活性炭供应紧缺[J].世界热带农业信息,2002(06):12.