

废水处理系统

| | |
|------|------------------------------|
| 产品名称 | 废水处理系统 |
| 公司名称 | 常州蓝阳环保设备有限公司 |
| 价格 | 25630.00/台 |
| 规格参数 | 品牌:蓝阳环保 产地:江苏常州 加工定制:是 |
| 公司地址 | 常州市新北区罗溪镇王下村民营工业园58号 |
| 联系电话 | 13585459000 13585459000 |

产品详情

臭氧催化氧化(O₃-CO)技术是利用催化剂的表面特性强化臭氧分解水中的有机污染物，将其与传统污水处理工艺相结合，可以高效地去除污水深度处理中的可溶性难降解有机污染物，使污水处理厂二级处理后的出水达到一级A的排放标准。

活性炭(AC)是本身即具有催化活性的物质，由于其表面积大，在AC表面存在有自由基、含氧官能团，且电子性能优良等，使其具有催化性能。谷俊标利用AC作催化剂作为重要的研究方向来改善废水臭氧氧化处理效果；Faria等对AC引发臭氧自由基链反应的理论进行了较深入的研究；冯玥等对AC催化臭氧氧化处理染料废水生化出水进行研究,结果表明：AC催化效果与大孔体积密切相关；使用微孔膜片减小臭氧气泡尺寸，增大臭氧的传质面积，提高臭氧利用率，可以改善AC催化臭氧氧化处理效果；余彬等研究臭氧氧化——生物活性炭滤池深度处理制革废水二级出水表明，臭氧氧化——生物活性炭滤池组合工艺对COD和TOC均具有良好的去除效果。

本研究结合污水处理技术的前沿和污水处理市场的热点，采用AC催化臭氧氧化污水深度处理中COD，以可溶性难降解有机物C₆H₅NH₂、C₆H₅OH、某需提标改造污水厂滤后水为处理对象，以COD浓度及COD去除率为评价指标，研究AC催化剂对臭氧氧化COD的去除效果。

1、试验部分

1.1 试剂和仪器

C₆H₅OH：纯度为99.5%，规格为500g/瓶，分析纯AR；

C₆H₅NH₂：纯度为99.5%，规格为500mL/瓶，分析纯AR；

KI：纯度为99%，规格为500g/瓶，分析纯AR；

臭氧发生器：型号为ZPOZ-30GW型，气源为O₂，水冷方式，O₃产生量为30g/h；

臭氧浓度检测仪：IDEALMACHINE，检测精度 $\pm 3\%$ ，量程范围0~200g/m³，显示分辨率g/m³；

氟胶微孔曝气头：直径100mm，空气流量1.5~3m³/(个h)，氧利用率(水深3.2m)18.4%~27.7%，充氧能力0.112~0.185kgO₂/(m³h)。

1.2 催化剂的制备

将AC载体清洗后干燥处理后，采用等体积浸渍法，控制活性组分负载量，加入一定体积的硝酸锰(硝酸铁、xiao suannie)溶液，达到吸附平衡后干燥处理。在氮气气氛中，将吸附了硝酸锰(硝酸铁、xiao suannie)的AC颗粒500~600 条件下保温煅烧5~8小时，然后老化至少24h，得到催化剂C-Mn、C-Fe、C-Ni。

1.3 试验方法及装置

取9L制备好的催化剂清洗后等体积放置于3个反应器中，取20L配置好的C₆H₅NH₂、C₆H₅OH溶液或某需提标改造污水厂滤后水溶液等体积加入到4个反应器中；启动试验发生装置，产生的臭氧经过氟胶微孔曝气头(位于反应器底部)布气进入内径100mm，高1000mm的臭氧氧化反应器，反应体积约为7L；臭氧进气流量为500mL/min；尾气由KI吸收瓶进行吸收后排放，反应温度约25℃。试验发生装置见图1

1.4 分析方法

采用快速密闭催化消解法(重铬酸钾滴定)测定水样中COD浓度，COD去除率计算方法如下：

$$\text{COD去除率(\%)} = (\text{COD进水} - \text{COD出水}) / \text{COD进水} \times 100\%$$

2、结果与讨论

2.1 O₃-CO对C₆H₅NH₂的去除效果

C₆H₅NH₂、硝基苯废水为难降解工业废水，其含盐量高，颜色深，污染物浓度高。废水中的C₆H₅NH₂和硝基苯有很强的生物毒性、蓄积性和长期残留性，都具有“三致”作用，被中国环保部和美国EPA列入“环境优先污染物黑名单”，在工业排水中要求严格控制。

配置COD浓度为60~100mg/L的苯胺试样，臭氧浓度为5mg/L，气体流量为0.5L/min，每个反应器催化剂填充量3L，试验水量约5L；总试验体积约7L条件下，反应取样时间分别为：0min、20min、40min、60min，通过多次测量求平均值的方法，测得不添加催化剂与添加C-Mn、C-Fe、C-Ni催化剂条件下，经臭氧氧化后，水样中COD浓度及COD的去除率随时间的变化如图2所示。

由图2可知，添加催化剂组的COD浓度在前20min内均迅速下降并逐渐趋于平衡，且添加催化剂后臭氧氧化COD的去除效果明显增强；当反应60min时，O₃、C-Mn、O₃、C-Fe、O₃、C-Ni、O₃对COD的去除率分别为22.43%、86.73%、86.96%、85.70%；C-Fe催化剂对C₆H₅NH₂去除效果好，反应60min时，其COD浓度从97.11mg/L降解到12.67mg/L。

2.2 O₃-CO对C₆H₅OH的去除效果

C₆H₅OH，又名石炭酸、羟基苯，是一种重要的化工原料。同时，C₆H₅OH也是致癌、致畸、致变的“三致”物质，对动植物健康会造成很大的危害。

配置COD浓度为60~100mg/L的C₆H₅OH试样，在臭氧浓度为4~5mg/L，气体流量为0.5L/min，每个反应

器催化剂填充量3L，试验水量约5L；总试验体积约7L条件下，反应取样时间分别为：0min、20min、40min、60min，通过多次测量求平均值的方法，测得不添加催化剂与添加C-Mn、C-Fe、C-Ni催化剂条件下，经臭氧氧化后，水样中COD浓度及COD的去除率随时间的变化如图3所示：

由图3可知，试样中的COD浓度随臭氧氧化时间的增长而逐渐降低，且添加催化剂的实验组COD浓度明显低于无催化剂组，COD去除率明显高于无催化剂组，表明添加催化剂能有效提高臭氧氧化苯胺的效果；同时，由试验结果可以得出，添加催化剂组的COD浓度在前20min内迅速下降并逐渐趋于平衡；当反应60min时，O₃、C-Mn、O₃、C-Fe、O₃、C-Ni、O₃对COD的去除率分别为26.44%、89.15%、91.09%、89.15%，且添加催化剂的试验组出水COD浓度均小于10mg/L，未添加催化剂的试验组出水COD浓度约为66mg/L。

2.3 O₃-CO对污水厂滤后水的去除效果

某需提标改造污水厂滤后水COD浓度为60~80mg/L，取其水样进行试验，臭氧浓度为5mg/L，气体流量为0.5L/min，每个反应器催化剂填充量3L，试验水量约5L；总试验体积约7L条件下，反应取样时间分别为：0min、20min、40min、60min，通过多次测量求平均值的方法，测得不添加催化剂与添加C-Mn、C-Fe、C-Ni催化剂条件下，经臭氧氧化后，水样中COD浓度及COD的去除率随时间的变化如图4所示。

由图4可知，在反应20min时添加催化剂组的臭氧氧化COD的去除率均达到65%以上；反应60min时，催化臭氧氧化COD的去除率均达到80%，比无催化剂时COD的去除率提高50%以上，可见，添加催化剂后，对臭氧氧化COD的去除效果显著。

3、结论

本研究以AC为基材，负载不同金属离子制备的催化剂作为研究对象，处理可溶性难降解有机物C₆H₅NH₂、C₆H₅OH，分析并比较这些催化剂对O₃-CO技术去除COD的效果，并运用于某需提标改造污水厂滤后水样，验证催化剂的适用性。通过研究得出：

- (1)以AC为基材、负载不同金属离子的催化剂对臭氧氧化COD效率有显著提高，且催化剂可以适用于不同的可溶性难降解有机物，在污水深度处理关键技术的研究中具有普遍适用性。
- (2)添加催化剂以后，反应60min时，催化臭氧氧化C₆H₅NH₂、C₆H₅OH和污水厂滤后水的COD去除率均可达到80%以上，比单独臭氧氧化效率提高50%以上，其经济效益不可估量。
- (3)将O₃-CO关键技术运用于污水深度处理中降解COD具有可行性，且其运行成本较低，可广泛运用于污水处理厂的提标、扩建、改造等。
- (4)以污水处理量1万吨/天计，臭氧加权投加量约为40mg/L，如加装催化剂，按氧化效率提高30%计，则节省臭氧量12mg/L，每天节约成本0.28万元，年节约运行成本约102.20万元，其经济效益不可估量。