

# 南京污水处理站 污水净化装置 按需定制

产品名称	南京污水处理站 污水净化装置 按需定制
公司名称	常州蓝阳环保设备有限公司
价格	18700.00/套
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

目前，水处理常用的吸附剂是AC，与之相比，ACoke的优势在于原料来源广、生产成本低(仅为AC的30%~50%)、综合强度高，特点是较大的比表面积和发达的中孔结构。ACoke常应用于各种烟气的脱硫脱硝，ACoke烟气净化技术已在国内外有许多成功的工程案例。在水处理领域，ACoke优异的吸附性能也逐渐引起了各国学者广泛的关注和研究。

因此，本论文选用ACoke作为吸附材料，对染整废水进行深度处理。在本文中，选择了多种原材料的ACoke，研究投加量、吸附时间、pH值等因素对处理效果的影响，以COD去除率为评判指标筛选出吸附性能为优异的ACoke，并对其吸附动力学和吸附等温线进行了研究。

### 1、实验部分

#### 1.1 吸附材料和实验水样

ACoke购买于宁夏某活性炭有限公司，不同原材料ACoke共计5种，材料基本参数见表1。AC选择水处理专用AC，其平均粒径为3mm，碘吸附值在1000mg/g左右，与ACoke为同一厂家生产。吸附材料在使用前需用蒸馏水洗至pH值不再变化，并将其在105℃烘干至恒重，然后置于干燥器中备用。

本研究的染整废水为江苏省某纺织染整企业染整废水处理工程的二沉池出水，初始CODCr范围110~145mg/L，色度范围120~135倍，pH值6~8，随后的吸附实验均为这种废水。

#### 1.2 实验方法

##### 1.2.1 ACoke筛选的实验方法

分别量取100mL的染整废水于250mL锥形瓶中，依次加入一定量的ACoke，置于25℃水浴恒温振荡器中振荡一定时间，结束后过滤水样，测定其CODCr(CODCr的浓度采用微波消解法测定，具体步骤参考但德

忠等人所述), 计算去除率。

### 1.2.2 ACoke吸附动力学的实验方法

在一系列250mL锥形瓶中, 分别加入0.300g的AC和ACoke, 再依次加入100mL原水水样, 置于水浴恒温振荡器中, 水温25。间隔不同时间取出一个锥形瓶, 过滤水样并测定反应后水样的CODCr浓度。再按下式1-1计算吸附剂的吸附量, 绘制吸附剂的COD吸附量和吸附时间之间的关系曲线, 继而研究两种材料的吸附动力学。

### 1.2.3 ACoke吸附等温线的实验方法

在一系列250mL锥形瓶中, 加入100mL原废水, 再分别加入不同质量的AC和ACoke, 置于水浴恒温振荡器中, 在一定水浴温度下振荡至反应平衡, 取出锥形瓶过滤水样, 并测定反应后水样的CODCr浓度, 按照式1-1计算得到吸附剂的吸附量。然后绘制水样平衡CODCr浓度和吸附剂吸附量之间的关系曲线, 即AC和ACoke对废水COD的吸附等温线。改变水浴温度重复上述步骤, 进一步探讨温度对吸附等温线的影响。

## 2、结果与讨论

### 2.1 ACoke的筛选

表2是ACoke在投加量为20g/L、吸附时间60min条件下的筛选结果。

从表2可以看出:#4ACoke对废水CODCr的去除率显著高于其他四种ACoke。因此, 后续实验中使用#4ACoke作为实验材料。

### 2.2 ACoke的动力学

图1为ACoke和AC吸附处理染整废水时, 时间与CODCr吸附量的变化关系曲线图, 由图1可以看出, 在废水水质、反应温度等条件均相同的条件下, 两种材料平衡吸附量基本相等, ACoke稍大。但两者的吸附速率表现出显著差异, 反应初期的吸附速率基本相当, 但在20~80min时间内, AC对废水COD的吸附速率比ACoke更快一些, 之后趋于平缓, 在135min之后, 其吸附量 $q_t$ 变化很小, 基本不再增加, 所以AC吸附染整废水COD的平衡时间确定为145min。ACoke的吸附速率变化趋势更为缓慢, 在195min后其吸附量 $q_t$ 基本趋于稳定, 因此ACoke吸附染整废水COD的平衡时间定为195min。

为研究两种材料的吸附传质过程, 应用常用的动力学模型对两种吸附剂的动力学结果进行分析, 包括准一级动力学、准二级动力学和颗粒内扩散模型。

图2(a)至图2(c)分别为两种吸附剂吸附染整废水COD的准一级模型( $\ln(q_e - q_t) - t$ )、准二级模型( $t/q_t - t$ )和颗粒内扩散模型的线性拟合图( $qt - t_0.5$ )。表3是ACoke和AC吸附染整废水COD的动力学模型线性拟合参数。

从表3中的相关性系数 $R^2$ 可看出, 对于AC吸附染整废水COD的动力学过程, 三种模型都有较高的拟合程度, 准一级模型的 $R^2 > 0.99$ , 能反映AC吸附的动力过程, 这说明颗粒内传质阻力是其吸附速率重要限制因素, 且其理论平衡吸附量 $q_e$ 很接近实验值, 仅偏小一些。而对于ACoke的动力学过程, 准一级模型

的相关性更好，但理论平衡吸附量 $q_e$ 远小于实验测试值，因此其不能准确的反映ACoke对废水COD的吸附过程。高国龙等采用自制AC吸附染料的动力学实验中也得到了类似的结果。

对于颗粒内扩散模型，ACoke和AC的相关系数均较高，颗粒内扩散过程是两者吸附速率的控制步骤。另外，两者拟合出的颗粒内扩散模型参数 $C$ 均不为0，说明颗粒内扩散过程并不是唯一控制步骤。

## 2.3 ACoke的吸附等温线

图3和4是不同温度下ACoke和AC对染整废水COD的吸附等温线。

从图3和4可以得到，两种材料对染整废水COD的平衡吸附量均随温度的升高而增大。但是温度从303K升高到313K，AC的平衡吸附量变化很小，而ACoke的吸附量变化明显，表明温度的提高更有利于提高ACoke的吸附性能。

采用常用的Langmuir与Freundlich模型对两种材料在不同温度下吸附染整废水COD的等温吸附进行拟合，结果见图5和6，对应的线性拟合方程参数见表4。

Langmuir模型是单分子层吸附，其线性方程表达式为：

Freundlich模型是多分子层吸附，其线性方程表达式为：

从表4中可发现，两种材料对染整废水COD吸附的Langmuir模型和Freundlich模型拟合的相关性系数都较为接近，这说明ACoke和AC对废水COD的吸附作用均比较复杂，物理吸附和化学吸附都存在。其中，ACoke对废水COD吸附的Freundlich模型相关性更好一些，表明其以多分子层吸附为主；AC对废水COD吸附的Langmuir模型相关性更好，表明其以单分子层吸附为主。

两种材料对染整废水COD吸附的Freundlich方程中，参数 $n$ 值均大于1，这说明两者吸附废水的COD均较为容易。

## 3、结论

(1) #4ACoke对染整废水CODCr的吸附性能优势显著，当废水pH为6、投加量为2g/L(其他类型的10%)、振荡120min时，CODCr的去除率为其他类ACoke的1.5~2.6倍。当投加量为40g/L时，出水COD已达到71，符合直排标准。

(2) ACoke与AC两种材料对染整废水COD吸附性能基本一致。吸附速率方面，在吸附反应前80min内AC对废水COD的吸附速率比ACoke更快一些，之后吸附逐渐趋于平衡状态，AC的吸附速率迅速下降，约在145min时AC对染整废水COD的吸附过程达到平衡。ACoke的吸附速率随时间的增长而缓慢下降，在195min左右时，吸附达到平衡。另外，动力学模型拟合结果表明，相比于ACoke，AC的吸附速率主要受颗粒内传质阻力影响。

(3) ACoke吸附过程的Freundlich模型相关系数更高，表明其以多分子层吸附为主；AC对废水COD吸附的Langmuir模型相关性更好，表明其以单分子层吸附为主。