

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B01J 20/20 (2006.01)

B01J 20/30 (2006.01)



## [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710300053.5

[43] 公开日 2008年10月1日

[11] 公开号 CN 101274267A

[22] 申请日 2007.12.22

[21] 申请号 200710300053.5

[71] 申请人 河南理工大学

地址 454003 河南省焦作市高新区世纪大道  
2001号

[72] 发明人 冯有利 于立竟

权利要求书1页 说明书3页

### [54] 发明名称

一种煤矸石活化制作吸附材料的新工艺

### [57] 摘要

本发明涉及煤矸石的综合利用，涉及一种对煤矸石进行改性加工的新工艺，使改性后的煤矸石用于处理造纸废水。取浓度一定浓度的盐酸，加入一定量煤矸石，配制成混合液，加热到一定温度，维持一定时间，对煤矸石进行改性，然后用离心机对其进行固液分离，将分离出的固体物烘干。本发明通过用盐酸对煤矸石进行改性处理，可以将煤矸石转变为一种新的具有活性的  $\gamma - \text{Al}_2\text{O}_3$ ，从而极大地提高了煤矸石的吸附等综合性能，实验表明，使用改性后的煤矸石处理造纸废水，不仅成本低，而且可以达到国家关于造纸废水排放中  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  的含量标准。

1. 一种煤矸石活化制作吸附材料的新工艺,其特征在于:原始煤矸石粉碎、磨细至 60 目,在 500~800 ℃下进行焙烧,加入 900~1100mL 浓度为 95%~98% 的硫酸,配制成固液比为 1: 1.8~1:2.2 (g/mL) 的混合液,于恒温水浴锅中加热至 46~52 ℃,维持 1.5~2.5 小时,对煤矸石进行活化,然后用离心机对其进行固液分离,将分离出的固体物放到烘箱中加热至 95~105 ℃,烘干 4~6 小时。

## 一种煤矸石活化制作吸附材料的新工艺

### 一、技术领域

本发明涉及煤矸石的综合利用，涉及一种对煤矸石进行活化加工的新工艺，使活化后的煤矸石用于处理造纸废水和生活污水，吸附其中的COD和金属离子废水。

### 二、背景技术

目前，造纸废水的处理是当今社会面临的环境问题之一，采用活性炭等化学试剂处理造纸废水，虽说处理效果可以达到国家环保要求，但是成本太高。煤矸石是煤矿的废弃物之一，含有大量的的硅酸盐和硅铝酸盐，一般以高岭石的形式存在，它们在高温焙烧(550~850℃)过程中发生强烈的吸热反应和脱水作用，并释放出一定的活性，表面和内在的空隙率大大提高，且容易被酸和碱溶解。含碳量高的煤矸石经焙烧后发生体积膨胀，其表面和内部形成大量的微孔，表面呈蜂窝状结构，这些曝露于表面的空穴对水体和空气中的化学物质具有一定的吸附性能；煤矸石活化后具有吸附作用、凝聚作用、助凝作用和沉淀作用，常常是几种作用综合的结果。它是一种廉价的吸附材料，有时可以代替活性炭、硅胶等专用吸附剂。本发明采用一种新工艺对煤矸石进行活化处理，可以将煤矸石转变为一种新的复合材料，内含大量活性的 $\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$ ，从而极大地提高了煤矸石的吸附性质，活化后的煤矸石可用于处理造纸废水。

### 三、发明内容

本发明的目的是为了提供一种对煤矸石进行活化的新工艺，提高煤矸石的吸附等综合性能，将活化后的煤矸石用于处理造纸废水。

一种用于处理造纸废水的活化煤矸石制备新工艺，首先将煤矸石按照下

列程序进行处理：原始煤矸石→粉碎→磨细→高温焙烧，在 500~800 °C 焙烧 1.5~2.5 小时。在 98 °C 下，取浓度为 95~98.5%的硫酸加入一定量煤矸石，配制成固液比为 1: 1.8~2.2(煤矸石的质量与硫酸体积之比) (g/mL)，于恒温水浴锅中加热至 46~52 °C，对煤矸石进行活化，然后用离心机对其进行固液分离，将分离出的固体物放到烘箱中加热到 95~105 °C，烘干 4~6 小时。烘干后的煤矸石即可用于处理造纸废水中的  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 。

本发明通过用硫酸对煤矸石进行活化处理，可以将煤矸石转变为一种新的复合材料，有新生成的  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ ，煤矸石的体积发生膨胀，产生大量的微小的空穴，这种活性的  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  能与稀酸发生反应生成具有吸附性能的胶状物质，从而极大地提高了煤矸石的吸附性能，实验表明，使用改性后的煤矸石处理造纸废水，不仅成本低，而且可以达到国家关于造纸废水排放  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  的含量标准。

#### 四、具体实施方式

实施例 1：将 500g 煤矸石粉碎、磨细至 60 目，然后在 500 °C 下进行焙烧，加入 1000mL 浓度为 98.0%的硫酸,配制成固液比为 1: 2 (g/mL) 的混合液，于恒温水浴锅中加热至 48 °C，维持 2 小时，对煤矸石进行活化，然后用离心机对其进行固液分离，将分离出的固体物放到烘箱中加热至 100 °C，烘干 5 小时。取 5g 经过活化烘干的煤矸石，在模拟水流的条件下用来处理造纸废水，取造纸废水的体积为 1L, pH 为 12、原液  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  为 930mg/L，搅拌时间为 30 分钟，处理后废水中  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  为 196 mg/L，其吸附率可达 78.9%，满足国家造纸污水排放标准 ( $\text{COD}_{\text{Cr}} < 400 \text{ mg/L}$ , GB3544—2001, 2001-11-12 发布, 2002-01-01 实施)。

实施例 2：将 500g 煤矸石粉碎、磨细至 60 目，然后在 650 °C 下进行焙烧，

加入 1100mL 浓度为 95.0%的硫酸,配制成固液比为 1: 2.2(g/mL)的混合液,于恒温水浴锅中加热至 52℃,维持 2.5 小时,对煤矸石进行活化,然后用离心机对其进行固液分离,将分离出的固体物放到烘箱中加热至 95℃,烘干 4 小时。活化后的煤矸石可以用来处理造纸废水中的  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ ,满足国家造纸污水排放标准 ( $\text{COD}_{\text{Cr}} < 400 \text{ mg/L}$ , GB3544—2001, 2001-11-12 发布, 2002-01-01 实施)。

实施例 3: 将 500g 煤矸石粉碎、磨细至 60 目,然后在 800 ℃下进行焙烧,加入 900mL 浓度为 97.5%的硫酸,配制成固液比为 1: 1.8 (g/mL)的混合液,于恒温水浴锅中加热至 46 ℃,维持 1.5 小时,对煤矸石进行活化,然后用离心机对其进行固液分离,将分离出的固体物放到烘箱中加热至 105℃,烘干 6 小时。活化后的煤矸石可以用来处理造纸废水中的  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ ,满足国家造纸污水排放标准 ( $\text{COD}_{\text{Cr}} < 400 \text{ mg/L}$ , GB3544—2001, 2001-11-12 发布, 2002-01-01 实施)。