

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B01J 20/02 (2006.01)

C02F 1/28 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610112907.2

[43] 公开日 2008年3月19日

[11] 公开号 CN 101143312A

[22] 申请日 2006.9.12

[21] 申请号 200610112907.2

[71] 申请人 中国科学院生态环境研究中心

地址 100085 北京市海淀区双清路18号

[72] 发明人 栾兆坤 朱春雷 刘昌俊 贾智萍

权利要求书1页 说明书4页

[54] 发明名称

一种用于水处理的粒状赤泥吸附剂的制造与再生方法

[57] 摘要

本发明涉及一种用于水处理的粒状赤泥吸附剂的制造与再生方法。以氧化铝废渣赤泥、粉煤灰作为主要原料,添加黏结剂、激发剂和成孔剂,通过梯度温控技术焙烧而成。该粒状赤泥吸附剂产品性能为:吸附强度达到0.315KN/颗,气孔率大于30%,比表面积 $8 \sim 15\text{m}^2/\text{g}$,粒径 $0.5 \sim 15\text{mm}$ 不等,最大吸附容量(实测):铜离子 $38\text{mg}/\text{g}$;铅离子 $86\text{mg}/\text{g}$;镉离子 $110\text{mg}/\text{g}$;砷离子 $35\text{mg}/\text{g}$ 。在以下浓度内,铜离子 $10\text{mg}/\text{L}$;铅离子 $50\text{mg}/\text{L}$;镉离子 $50\text{mg}/\text{L}$;砷离子 $5\text{mg}/\text{L}$,其去除率接近100%。所制造的粒状赤泥吸附剂具有吸附效能好、成本低廉、再生性能优良,可替代活性炭吸附剂,可广泛用于城镇生活污水处理、工业废水处理、环境突发事件中的紧急处置等领域。

1、一种用于水处理的粒状赤泥吸附剂的制造与再生方法，其特征在于：以氧化铝生产过程产生的废渣赤泥、粉煤灰为主要原料，定量添加黏结剂、激发剂和成孔剂搅拌混合，造粒、再通过梯度控温焙烧而成。

2、根据权利要求1所述的粒状赤泥吸附剂的原料，其特征在于：配料中赤泥使用量大于50%，粉煤灰15~30%，工业级生石灰5~10%，水玻璃5~10%，成孔剂10~20%。

3、根据权利要求1所述的粒状赤泥吸附剂的激发剂和成孔剂，其特征在于：所用激发剂为工业级生石灰，并经熟化后起到激发效果。所用成孔剂为锯末、废塑料粉、工业级小苏打粉等一种或几种复配。

4、根据权利要求1所述的粒状赤泥吸附剂制备方法，其特征在于：将上述原料按权利2所述的重量百分比进行配比参混后，用球磨机进行粉碎至100~120目，然后将其送入造粒机中，并按5~8%比例加入40℃左右温水进行造粒，可依据水处理市场需要可制备成球状、柱状、片状颗粒。

5、根据权利要求1所述的粒状赤泥吸附剂的梯度控温焙烧，其特征在于：将造好的赤泥颗粒在室温下熟化18~24小时，再放入烘箱或其他控温设备中，在80~100℃下干燥4~5小时后取出，再投入烧成窑内，分别在400~600℃焙烧1小时和800~1100℃焙烧30分钟而成。

6、根据权利要求1所述的粒状赤泥吸附剂再生方法，其特征在于：采用5~10%的稀盐酸溶液进行脱吸再生，以耐酸腐蚀泵将再生液通过吸附柱或进行顶部喷淋等方式进行再生，解吸后的粒状赤泥吸附剂再按权利5所述梯度控温焙烧方法进行烧结。

一种用于水处理的粒状赤泥吸附剂的制造与再生方法

技术领域

本发明属于环境保护水处理领域，具体涉及一种以氧化铝厂生产废渣赤泥，以及粉煤灰为主要原料，定量添加黏结剂、激发剂和成孔剂搅拌混合，造粒、再通过梯度控温焙烧而成。

背景

近年来，国家对于环境保护的重视程度显著提升，在环境保护方面投资逐年增加。《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》于2006年初发布，进一步明确国家将“重点发展具有自主知识产权的重要环保技术装备和基础装备，在立足自主研发的基础上，通过引进消化吸收，努力掌握环保核心技术和关键技术”，“以饮水安全和重点流域治理为重点，加强水污染防治”。

目前，常用的水处理技术主要有混凝法、絮凝沉降法、化学氧化法、化学沉淀法、电解法、电化学法、生物化学法（生化法）、离子浮选法、电渗析和反渗透法、铁氧体法、吸附法等。其中，吸附技术作为水处理的一种重要工艺技术，具有高效低耗、工艺简单等优点，成为当前环保技术研发与应用的重点与热点。而吸附剂更是吸附技术的核心与关键，其吸附效能、生产成本、再生可行性等是决定其能否大规模推广应用的重要考察项目。本发明以氧化铝工业废渣赤泥和发电厂生产的副产粉煤灰作为主要原料，定量添加黏结剂、激发剂和成孔剂搅拌混合，造粒、再通过梯度控温焙烧而成。

该粒状吸附剂具有以下优点：1、生产工艺简单，成本低廉；2、对典型污染物具有良好的吸附效能；3、易于再生并可多次循环再生；4、再生吸附剂洗脱液可富集提取多种有价工业原料；5、失效后的吸附剂经无害化处理后，可继续用于金属冶炼、水泥生产等再利用领域。

目前，国内外有关氧化铝工业废渣赤泥的环保应用技术已经引起

世界各国的重视并得到迅速发展。早期，中国专利 CN-1317548A、CN-1792415A 就是利用氧化铝工业废渣赤泥生产制备脱硫吸附剂，证实了赤泥用于制造吸附剂。一种用于废水处理球型多孔轻质陶粒及其制造方法（中国专利公开号 CN-1380137A）以炼钢赤泥、粉煤灰、黏土为原料，配以造孔剂制造陶瓷滤料，成本低，但强度和气孔率也都低。另一种环保陶瓷滤球的制造方法是以氧化铝赤泥、粉煤灰、煤矸石、黏土等为主要原料生产环保陶瓷滤球，成本低、强度好、气孔率高，但由于其生产配料中缺乏能够提高吸附性能的激发剂，未采用梯度控温烧制技术，根据其发明所生产的环保陶瓷滤球，球体微孔孔道表面已经玻璃化，缺乏起到吸附作用的表面功能基，滤球吸附效能差，无法作为吸附剂应用于水处理领域。

发明内容

本发明目的主要在于提供一种高强度、高吸附效能的水处理吸附剂的制造与再生方法。

本发明的主要技术内容是：

一、一种用于水处理的粒状赤泥吸附剂的制造方法，其主要制造方法包括如下步骤：

1、配料：按照重量百分比，氧化铝赤泥 50~70%，粉煤灰 15~30%，工业级生石灰 5~10%，水玻璃 5~10%，造孔剂 10~20%。所述的成孔剂为锯末、废塑料粉、工业级小苏打粉等中的一种或几种复配。

2、粉碎：将上述原料按照比例进行配比，用球磨机粉碎混合，作为生产备用生料。

3、成球：将备用生料加入到造粒机中，按照 5~8%的比例加入 40℃左右热水进行造粒。按照需要制备为球状、柱状、片状颗粒。

4、熟化及干燥：将造好的颗粒在室温下熟化 18~24 小时，进行再放入烘箱或其他控温养护设备中，于 80~100℃下干燥 4~5 小时。

5、烧制：将干燥后的球放入烧成窑进行烧制，应严格按照 400~

600℃的1小时、800~1100℃的30分钟；控温程序进行烧制。

本发明以制得有良好的吸附效果的吸附剂为目标，使用生石灰和水玻璃（兼做黏结剂）作为激发剂，在成球过程中使用温水造粒，成球后再进行熟化。烧制过程中使用梯度控温技术进行作业，既保证了吸附剂的强度，又防止了吸附剂的微孔孔道表面玻璃化，使制得吸附剂拥有高效吸附性能和较高强度。

二、一种用于水处理的造粒赤泥吸附剂的再生方法

再生方法为：采用5~10%的稀盐酸溶液进行脱吸再生，可用耐酸特种机械泵将酸液传送到填充有吸附饱和吸附剂的吸附柱，或通过喷淋等方式对集中回收吸附剂进行再生。

本发明所生产的造粒赤泥吸附剂强度达到0.315KN/颗，气孔率大于30%，比表面积达到8~15m²/g，粒径0.5~15mm不等，对水中的多种典型污染物有良好的吸附效果，尤其对水中的重金属离子具有良好的吸附性能：

最大吸附容量(实测):铜离子 38mg/g;铅离子 86 mg/g;镉离子 110 mg/g;无机砷离子 35 mg/g。

在以下浓度限内，具有接近100%的去除效能：铜离子 10mg/L;铅离子 50mg/L;镉离子 50 mg/L;无机砷离子 5 mg/L。

上述指标表明根据本发明所制造的造粒赤泥吸附剂具有良好的性能，具备大规模应用推广的技术潜力。

本发明对环保领域水污染防治及紧急处置具有重要意义，可部分替代活性炭吸附剂，广泛应用于城乡生活污水处理、工业废水处理、环境突发事件中的紧急处置等领域。

具体实施方式

下面结合本发明造粒赤泥吸附剂的生产方法实例，说明本发明的具体实施方式。

实例1：

- 1、按重量百分比进行配料：氧化铝赤泥 70%，粉煤灰 15%，工业级生石灰 5%，水玻璃 5%，工业级小苏打粉 5%。
- 2、用球磨机粉碎混合，制备生料。
- 3、将生料放入造粒机，按照 6%的比例加入 40℃左右热水，进行成球作业。
- 4、将造好的颗粒在室温下放置 21 小时，于 100℃放入烘箱或干燥 4~5 小时。
- 5、将干燥后的球放入烧成窑中，按照 400℃1 小时、1000℃30 分钟的控温程序在进行烧制。

实例 2:

使用耐酸泵，按照酸液与吸附剂 3: 1（体积比）的比例将 5%盐酸输送到吸附镉离子后的吸附柱，循环 4 次后，用普通泵输入清水，当出口镉离子浓度达到 5ppb 以下，再生结束。