



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106964312 A

(43)申请公布日 2017. 07. 21

(21)申请号 201710290211.7

(22)申请日 2017.04.28

(71)申请人 明光市飞洲新材料有限公司

地址 230000 安徽省滁州市明光市工业园
灵迹大道以南抹山路以东

(72)发明人 胡睿 顾文字

(74)专利代理机构 合肥道正企智知识产权代理
有限公司 34130

代理人 闫艳艳

(51)Int.Cl.

B01J 20/12(2006.01)

B01J 20/30(2006.01)

C02F 1/28(2006.01)

C02F 101/30(2006.01)

权利要求书1页 说明书6页

(54)发明名称

一种去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂的制备方法

(57)摘要

本发明属于污水处理技术领域,提供了一种去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂的制备方法,包括如下步骤:通过生物发酵法制备改性凹凸棒土;加入所述氧化铝,混合;加入交联剂,混合均匀;将混合物进行热处理。本发明具工艺简单,成本低,BOD处理效果显著,去除率高达85%以上,处理后的排放浓度低于国家规定的一级排放标准。

1. 一种去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂的制备方法,其特征在于,所述去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂的制备方法包括如下步骤:

制备改性凹凸棒土:向厌氧发酵罐投入占其容积70-80%的污泥原料,并加入污泥原料干重1/9-1/8的微生物菌群,所述的微生物菌群由嗜热菌AT07-1、产氢菌、放线菌组成,同时加入纤维素酶和链霉蛋白酶,加入的纤维素酶和链霉蛋白酶的总重量为污泥原料干重的1/10-1/8,控制厌氧发酵罐内的温度为50-60℃,调节PH值在5.6-6.8之间,并开启搅拌器进行搅拌,发酵2-3天,即得到发酵处理后的污泥;取重量比为15-20:1的凹凸棒黏土和步骤(1)中发酵处理后的污泥,混合并搅拌,得混合物料;将步骤(2)中混合物料在20-30℃条件下堆埋2-7天;将堆埋后的混合物料在80-120℃条件下干燥,使含水量在3%以下;

(2)向所述步骤(1)中的改性凹凸棒土加入所述氧化铝,混合;

向所述步骤(2)的混合物中加入所述交联剂,混合均匀;

将所述步骤(3)的混合物进行热处理,所述热处理温度为130-180℃,处理时间2-7h。

2. 根据权利要求1所述的去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂的制备方法,其特征在于:所述高锰酸钾氧化液包括如下重量份数的组分:高锰酸钾钠3-9份,蒸馏水13-20份。

3. 根据权利要求1所述的去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂的制备方法,其特征在于:所述堆埋处理后的混合料中加入重量为其2-4倍的氢氧化钠溶液,氢氧化钠溶液的质量分数为10-15%,浸泡12-16h,水洗至中性后抽滤。

4. 根据权利要求1所述的去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂的制备方法,其特征在于:所述堆埋处理在地面上进行堆积,混合物料堆置于通风处,在20-30℃条件下堆埋2-7天。

5. 根据权利要求1所述的去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂的制备方法,其特征在于:所述将混合物料投入堆埋坑内进行堆埋2-7天。

6. 根据权利要求5所述的去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂的制备方法,其特征在于:所述堆埋坑内铺设一层防水衬底。

7. 根据权利要求1-6所述的去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂,其特征在于:所述去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂包括如下重量份数的组分:改性凹凸棒土70-80份、氧化铝16-30份、交联剂4-12份。

8. 根据权利要求1-6所述的去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂,其特征在于:所述去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂包括如下重量份数的组分:改性凹凸棒土73-78份、氧化铝18-28份、交联剂5-11份。

9. 根据权利要求1-6所述的去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂,其特征在于:所述去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂包括如下重量份数的组分:改性凹凸棒土75份、氧化铝23份、交联剂6份。

一种去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂的制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于凹凸棒加工技术领域,具体地,一种去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂的制备方法。

背景技术

[0002] 在印制板制造的退膜、显影和网印等工序中会产生大量的干膜、湿膜和油墨的废液和废水,它含有大量的高分子聚合物、有机胺和碱,是一种高浓度的有机废水,废水为蓝色,其化学需氧量(BOD)值通常为5000-10000mg/L,有的高达20000mg/L,这类废水约占印制板废水总水量的5%左右。但对全部废水的BOD贡献值达80%。根据国家的废水排放标准,废水中的BOD值必须<100mg/L。因此高浓度BOD值废水处理的好坏是印制板厂废水是否达标的关键。

[0003] 凹凸棒土作为一种天然材料,具有原料廉价、资源丰富和比表面积大的优点,凹凸棒土具有特殊的纤维结构和晶体结构,使之具有许多特殊的物化及工艺性能。由于凹凸棒土具有较大的比表面积,使其具有较强的吸附作用,在相当低的浓度下可以形成高粘度的悬浮液,可用作胶体泥浆、悬浮剂、触变剂以及粘结剂。但凹凸棒土粉末在水中存在不易沉淀、易于造成二次污染的问题,研究改进凹凸棒土性质已受领域技术人员的关注。

[0004] 凹凸棒土是指以凹凸棒石为主要组分的一种粘土矿物。凹凸棒石为一种晶质水合镁铝硅酸盐矿物,具有独特的层链状结构特征,在其结构中存在晶格置换,帮晶体中含有不定量的 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Al^{3+} ,晶体呈针状,纤维状或纤维集合状。具有介于链状结构和层状结构之间的中间结构,没交联时强度低、易拉断,且没有弹性,吸附和粘结性低。

[0005] 目前固体材料的改性方法主要是经过表面活性剂对其进行表面改性,使其表面电性发生变化,从而改变其吸附性能,但效果不明显。

发明内容

[0006] 针对现有技术中的缺陷,本发明的目的是提供一种去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂的制备方法,本发明的目的在于针对现有过滤吸附法处理高浓度BOD时,使用活性炭做吸附剂吸收效率低的不足,通过用生物发酵法将凹凸棒进行改性,并配合氧化铝,制备成吸附剂,达到高效的处理BOD的效果。

[0007] 根据本发明提供一种去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂的制备方法,其特征在于,所述去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂的制备方法包括如下步骤:

(1) 制备改性凹凸棒土:向厌氧发酵罐投入占其容积70-80%的污泥原料,并加入污泥原料干重1/9-1/8的微生物菌群,所述的微生物菌群由嗜热菌AT07-1、产氢菌(*Clostridium bifermentans*)、放线菌(*Actinomycete*)组成,同时加入纤维素酶(*Cellulase*)和链霉菌蛋白酶(*Pronase E*),加入的纤维素酶(*Cellulase*)和链霉菌蛋白酶(*Pronase E*)的总重量为污泥原料干重的1/10-1/8,控制厌氧发酵罐内的温度为50-60℃,调节PH值在5.6-6.8之间,并开启搅拌器进行搅拌,发酵2-3天,即得到发酵处理后的污泥;取重量比为15-20:1的凹凸棒黏

土和步骤(1)中发酵处理后的污泥,混合并搅拌,得混合物料;将步骤(2)中混合物料在20-30℃条件下堆埋2-7天;将堆埋后的混合物料在80-120℃条件下干燥,使含水量在3%以下;

(2)向所述步骤(1)中的改性凹凸棒土加入所述氧化铝,混合;

(3)向所述步骤(2)的混合物中加入所述交联剂,混合均匀;

(4)将所述步骤(3)的混合物进行热处理,所述热处理温度为130-180℃,处理时间2-7h。

[0008] 优选地,所述高锰酸钾氧化液包括如下重量份数的组分:高锰酸钾钠3-9份,蒸馏水13-20份。

[0009] 优选地,所述堆埋处理后的混合料中加入重量为其2-4倍的氢氧化钠溶液,氢氧化钠溶液的质量分数为10-15%,浸泡12-16h,水洗至中性后抽滤。

[0010] 优选地,所述堆埋处理在地面上进行堆积,混合物料堆置于通风处,在20-30℃条件下堆埋2-7天。

[0011] 优选地,所述将混合物料投入堆埋坑内进行堆埋2-7天。

[0012] 优选地,所述堆埋坑内铺设一层防水衬底。

[0013] 优选地,所述去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂包括如下重量份数的组分:改性凹凸棒土70-80份、氧化铝16-30份、交联剂4-12份。

[0014] 优选地,所述去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂包括如下重量份数的组分:改性凹凸棒土73-78份、氧化铝18-28份、交联剂5-11份。

[0015] 优选地,所述去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂包括如下重量份数的组分:改性凹凸棒土75份、氧化铝23份、交联剂6份。

[0016] 与现有技术相比,本发明具有如下的有益效果:

(1)本发明工艺简单,成本低;

(2)本发明BOD处理效果显著,去除率高达85%以上,处理后的排放浓度低于现行的《污水综合排放标准》的一级排放标准。

[0017] (3)本发明提供的利用生物发酵法对凹凸棒进行改性的方法,以提供一种新型环保的凹凸棒改性方法,提高其吸附性,同时将污泥利用起来,实现资源再利用。

[0018] 本发明的方案是利用微生物菌群对污泥进行发酵,发酵过程中产生有机酸和氢气等气体,使污泥体积膨胀,发酵后的污泥与凹凸棒黏土混合后堆埋,有机酸对凹凸棒黏土进行酸化,使孔数目增加,比表面积增大;同时,凹凸棒土孔道中常含有碳酸盐等杂质,经过有机酸的酸化,可除去分布于凹凸棒土孔道中的杂质,使孔道疏通;凹凸棒土吸附性提高。另外堆肥后在80-120℃条件下干燥,使凹凸棒比表面积显著增加,甚至达到350平方米每克。通过上述的发酵、酸化、干燥活化等处理后凹凸棒黏土的吸附性能优越;

(4)本发明嗜热菌AT07-1能够分泌胞外蛋白酶和淀粉酶,生长适宜温度在45-70℃之间,适宜PH值为5.5-8.5,具有较好的污泥溶解效果。胞外蛋白酶首先解聚污泥胶团,然后溶解细菌细胞壁,水解胞内有机物;

(5)本发明控制厌氧发酵罐内的温度为50-60℃,并开启搅拌器进行搅拌,发酵2-3天,即得到发酵处理后的污泥;将混合物料在20-30℃条件下堆埋2-7天;将堆埋后的混合物料在80-120℃条件下干燥,使含水量在3%以下。整个改性过程条件温和,工艺简单,耗能少,对设备要求低。

具体实施方式

[0019] 下面结合具体实施例,进一步阐述本发明。应理解,这些实施例仅用于说明本发明而并不用于限制本发明的范围。

[0020] 实施例1

本实施例提供一种去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂的制备方法,其特征在于,所述去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂的制备方法包括如下步骤:

(1) 制备改性凹凸棒土:向厌氧发酵罐投入占其容积80%的污泥原料,并加入污泥原料干重1/9的微生物菌群,所述的微生物菌群由嗜热菌AT07-1、产氢菌(*Clostridium bifermentans*)、放线菌(*Actinomycete*)组成,同时加入纤维素酶(*Cellulase*)和链霉菌蛋白酶(*Pronase E*),加入的纤维素酶(*Cellulase*)和链霉菌蛋白酶(*Pronase E*)的总重量为污泥原料干重的1/8,控制厌氧发酵罐内的温度为50-60℃,调节PH值在5.6-6.8之间,并开启搅拌器进行搅拌,发酵2天,即得到发酵处理后的污泥;取重量比为20:1的凹凸棒黏土和步骤(1)中发酵处理后的污泥,混合并搅拌,得混合物料;将步骤(2)中混合物料在20-30℃条件下堆埋2天;将堆埋后的混合物料在80-120℃条件下干燥,使含水量在3%以下;

(2) 向所述步骤(1)中的改性凹凸棒土加入所述氧化铝,混合;

(3) 向所述步骤(2)的混合物中加入所述交联剂,混合均匀;

(4) 将所述步骤(3)的混合物进行热处理,所述热处理温度为130-180℃,处理时间7h。

[0021] 所述高锰酸钾氧化液包括如下重量份数的组分:高锰酸钾钠9份,蒸馏水13份。

[0022] 所述堆埋处理后的混合料中加入重量为其4倍的氢氧化钠溶液,氢氧化钠溶液的质量分数为10%,浸泡16h,水洗至中性后抽滤。

[0023] 所述堆埋处理在地面上进行堆积,混合物料堆置于通风处,在20-30℃条件下堆埋7天。

[0024] 所述堆埋坑内铺设一层防水衬底。

[0025] 所述去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂包括如下重量份数的组分:改性凹凸棒土80份、氧化铝16份、交联剂12份。

[0026] 本发明的应用方法是:将改性凹凸棒土、氧化铝、交联剂按重量比复配成吸附剂,将废水预处理后由泵打入过滤器,废水经过滤处理后可除去大部分未溶解的高分子聚合物及悬浮物,过滤出水再进入吸附剂吸附设备,通过吸附剂对有机物的吸附作用来降低废水中的BOD值,去除率高达88.6%,而同等条件下使用活性吸附,去除率高达73.5%。

[0027] 实施例2

本实施例提供一种去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂的制备方法,其特征在于,所述去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂的制备方法包括如下步骤:

(1) 制备改性凹凸棒土:向厌氧发酵罐投入占其容积70%的污泥原料,并加入污泥原料干重1/8的微生物菌群,所述的微生物菌群由嗜热菌AT07-1、产氢菌(*Clostridium bifermentans*)、放线菌(*Actinomycete*)组成,同时加入纤维素酶(*Cellulase*)和链霉菌蛋白酶(*Pronase E*),加入的纤维素酶(*Cellulase*)和链霉菌蛋白酶(*Pronase E*)的总重量为污泥原料干重的1/10,控制厌氧发酵罐内的温度为50-60℃,调节PH值在5.6-6.8之间,并开启搅拌器进行搅拌,发酵2天,即得到发酵处理后的污泥;取重量比为15:1的凹凸棒黏土和步骤

(1)中发酵处理后的污泥,混合并搅拌,得混合物料;将步骤(2)中混合物料在20-30℃条件下堆埋7天;将堆埋后的混合物料在80-120℃条件下干燥,使含水量在3%以下;

(2)向所述步骤(1)中的改性凹凸棒土加入所述氧化铝,混合;

(3)向所述步骤(2)的混合物中加入所述交联剂,混合均匀;

(4)将所述步骤(3)的混合物进行热处理,所述热处理温度为130-180℃,处理时间2h。

[0028] 所述高锰酸钾氧化液包括如下重量份数的组分:高锰酸钾钠3份,蒸馏水20份。

[0029] 所述堆埋处理后的混合料中加入重量为其2倍的氢氧化钠溶液,氢氧化钠溶液的质量分数为15%,浸泡12h,水洗至中性后抽滤。

[0030] 所述将混合物料投入堆埋坑内进行堆埋2天。

[0031] 所述堆埋坑内铺设一层防水衬底。

[0032] 所述去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂包括如下重量份数的组分:改性凹凸棒土70份、氧化铝30份、交联剂4份。

[0033] 本发明的应用方法是:将改性凹凸棒土、氧化铝、交联剂按重量比复配成吸附剂,将废水预处理后由泵打入过滤器,废水经过滤处理后可除去大部分未溶解的高分子聚合物及悬浮物,过滤出水再进入吸附剂吸附设备,通过吸附剂对有机物的吸附作用来降低废水中的BOD值,去除率高达87.9%,而同等条件下使用活性吸附,去除率高达73.2%。

[0034] 实施例3

本实施例提供的一种去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂的制备方法,其特征在于,所述去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂的制备方法包括如下步骤:

(1)制备改性凹凸棒土:向厌氧发酵罐投入占其容积75%的污泥原料,并加入污泥原料干重1/9的微生物菌群,所述的微生物菌群由嗜热菌AT07-1、产氢菌(*Clostridium bifermentans*)、放线菌(*Actinomycete*)组成,同时加入纤维素酶(*Cellulase*)和链霉菌蛋白酶(*Pronase E*),加入的纤维素酶(*Cellulase*)和链霉菌蛋白酶(*Pronase E*)的总重量为污泥原料干重的1/9,控制厌氧发酵罐内的温度为50-60℃,调节PH值在5.6-6.8之间,并开启搅拌器进行搅拌,发酵3天,即得到发酵处理后的污泥;取重量比为17:1的凹凸棒黏土和步骤(1)中发酵处理后的污泥,混合并搅拌,得混合物料;将步骤(2)中混合物料在20-30℃条件下堆埋3天;将堆埋后的混合物料在80-120℃条件下干燥,使含水量在3%以下;

(2)向所述步骤(1)中的改性凹凸棒土加入所述氧化铝,混合;

(3)向所述步骤(2)的混合物中加入所述交联剂,混合均匀;

(4)将所述步骤(3)的混合物进行热处理,所述热处理温度为130-180℃,处理时间3h。

[0035] 所述高锰酸钾氧化液包括如下重量份数的组分:高锰酸钾钠9份,蒸馏水13份。

[0036] 所述堆埋处理后的混合料中加入重量为其2倍的氢氧化钠溶液,氢氧化钠溶液的质量分数为15%,浸泡12h,水洗至中性后抽滤。

[0037] 所述堆埋处理在地面上进行堆积,混合物料堆置于通风处,在20-30℃条件下堆埋3天。

[0038] 所述堆埋坑内铺设一层防水衬底。

[0039] 所述去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂包括如下重量份数的组分:改性凹凸棒土78份、氧化铝18份、交联剂11份。

[0040] 本发明的应用方法是:将改性凹凸棒土、氧化铝、交联剂按重量比复配成吸附剂,

将废水预处理后由泵打入过滤器,废水经过滤处理后可除去大部分未溶解的高分子聚合物及悬浮物,过滤出水再进入吸附剂吸附设备,通过吸附剂对有机物的吸附作用来降低废水中的BOD值,去除率高达87.5%,而同等条件下使用活性吸附,去除率高达73.2%。

[0041] 实施例4

本实施例提供的一种去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂的制备方法,其特征在于,所述去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂的制备方法包括如下步骤:

(1) 制备改性凹凸棒土:向厌氧发酵罐投入占其容积78%的污泥原料,并加入污泥原料干重1/8的微生物菌群,所述的微生物菌群由嗜热菌AT07-1、产氢菌(*Clostridium bifermentans*)、放线菌(*Actinomycete*)组成,同时加入纤维素酶(*Cellulase*)和链霉蛋白酶(*Pronase E*),加入的纤维素酶(*Cellulase*)和链霉蛋白酶(*Pronase E*)的总重量为污泥原料干重的1/8,控制厌氧发酵罐内的温度为50-60℃,调节PH值在5.6-6.8之间,并开启搅拌器进行搅拌,发酵3天,即得到发酵处理后的污泥;取重量比为19:1的凹凸棒黏土和步骤(1)中发酵处理后的污泥,混合并搅拌,得混合物料;将步骤(2)中混合物料在20-30℃条件下堆埋6天;将堆埋后的混合物料在80-120℃条件下干燥,使含水量在3%以下;

(2) 向所述步骤(1)中的改性凹凸棒土加入所述氧化铝,混合;

(3) 向所述步骤(2)的混合物中加入所述交联剂,混合均匀;

(4) 将所述步骤(3)的混合物进行热处理,所述热处理温度为130-180℃,处理时间4h。

[0042] 所述高锰酸钾氧化液包括如下重量份数的组分:高锰酸钾钠5份,蒸馏水17份。

[0043] 所述堆埋处理后的混合料中加入重量为其3倍的氢氧化钠溶液,氢氧化钠溶液的质量分数为13%,浸泡15h,水洗至中性后抽滤。

[0044] 所述将混合物料投入堆埋坑内进行堆埋7天。

[0045] 所述堆埋坑内铺设一层防水衬底。

[0046] 所述去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂包括如下重量份数的组分:改性凹凸棒土73份、氧化铝28份、交联剂5份。

[0047] 本发明的应用方法是:将改性凹凸棒土、氧化铝、交联剂按重量比复配成吸附剂,将废水预处理后由泵打入过滤器,废水经过滤处理后可除去大部分未溶解的高分子聚合物及悬浮物,过滤出水再进入吸附剂吸附设备,通过吸附剂对有机物的吸附作用来降低废水中的BOD值,去除率高达89.3%,而同等条件下使用活性吸附,去除率高达73.7%。

[0048] 实施例5

本实施例提供的一种去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂的制备方法,其特征在于,所述去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂的制备方法包括如下步骤:

(1) 制备改性凹凸棒土:向厌氧发酵罐投入占其容积80%的污泥原料,并加入污泥原料干重1/8的微生物菌群,所述的微生物菌群由嗜热菌AT07-1、产氢菌(*Clostridium bifermentans*)、放线菌(*Actinomycete*)组成,同时加入纤维素酶(*Cellulase*)和链霉蛋白酶(*Pronase E*),加入的纤维素酶(*Cellulase*)和链霉蛋白酶(*Pronase E*)的总重量为污泥原料干重的1/8,控制厌氧发酵罐内的温度为50-60℃,调节PH值在5.6-6.8之间,并开启搅拌器进行搅拌,发酵3天,即得到发酵处理后的污泥;取重量比为20:1的凹凸棒黏土和步骤(1)中发酵处理后的污泥,混合并搅拌,得混合物料;将步骤(2)中混合物料在20-30℃条件下堆埋7天;将堆埋后的混合物料在80-120℃条件下干燥,使含水量在3%以下;

- (2) 向所述步骤(1)中的改性凹凸棒土加入所述氧化铝,混合;
- (3) 向所述步骤(2)的混合物中加入所述交联剂,混合均匀;
- (4) 将所述步骤(3)的混合物进行热处理,所述热处理温度为130-180℃,处理时间2-7h。

[0049] 所述高锰酸钾氧化液包括如下重量份数的组分:高锰酸钾5份,蒸馏水17份。

[0050] 所述堆埋处理后的混合料中加入重量为其3倍的氢氧化钠溶液,氢氧化钠溶液的质量分数为13%,浸泡14h,水洗至中性后抽滤。

[0051] 所述将混合物料投入堆埋坑内进行堆埋6天。

[0052] 所述堆埋坑内铺设一层防水衬底。

[0053] 所述去除废水中BOD的凹凸棒吸附剂包括如下重量份数的组分:改性凹凸棒土75份、氧化铝23份、交联剂6份。

[0054] 本发明的应用方法是:将改性凹凸棒土、氧化铝、交联剂按重量比复配成吸附剂,将废水预处理后由泵打入过滤器,废水经过滤处理后可除去大部分未溶解的高分子聚合物及悬浮物,过滤出水再进入吸附剂吸附设备,通过吸附剂对有机物的吸附作用来降低废水中的BOD值,去除率高达88.2%,而同等条件下使用活性吸附,去除率高达73.5%。

[0055] 以上对本发明的具体实施例进行了描述。需要理解的是,本发明并不局限于上述特定实施方式,本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变形或修改,这并不影响本发明的实质内容。