



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104083945 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 08

(21) 申请号 201410226386. 8

(22) 申请日 2014. 05. 22

(71) 申请人 内蒙古大学

地址 010021 内蒙古自治区呼和浩特市赛罕区大学西路 235 号

(72) 发明人 王川 贾志斌 刘崎峰 赵玲
刘东伟 卓义

(51) Int. Cl.

B01D 39/02 (2006. 01)

B01J 20/18 (2006. 01)

B01J 20/28 (2006. 01)

B01J 20/30 (2006. 01)

C02F 3/10 (2006. 01)

C02F 3/00 (2006. 01)

C04B 38/00 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书2页

(54) 发明名称

一种利用煤矸石和建筑垃圾制备的沸石陶粒及其制备技术

(57) 摘要

本发明以建筑垃圾和煤矸石废弃物为主要原料,利用烧结、水热处理等工艺手段来制备沸石陶粒滤料。技术的关键之处有两点:一,将建筑垃圾和煤矸石烧结成内部多孔的陶粒材料;二,通过碱水热处理,将陶粒表面转变为沸石结构。制成的多孔生物滤料具有多级孔结构,密度与水接近。能在污水处理领域的曝气生物滤池、氧化沟等工艺中得到应用,同时具有生物挂膜和重金属离子吸附去除等功能。

1. 一种利用建筑垃圾和煤矸石制备的污水处理用生物滤料,其特征是:(1)具有大孔结构和沸石微孔结构组成的多级复合孔结构;(2)其主要制备原料为建筑垃圾和煤矸石,占原料总质量的80%以上;(3)可用作曝气生物滤料滤料,同时具有生物挂膜和重金属离子吸附去除等功能。

2. 按照权利要求1所述的生物滤料,其特征是:表面孔结构尺度分别为:毫米,微米,纳米。

3. 按照权利要求1所述的生物滤料,其特征是:表面具有沸石结构,在生物挂膜操作中,沸石的表面电荷、吸附能力、离子交换等性质能够大大增强生物膜负载、生长的速度和能力。

4. 一种如权利要求1所述的生物滤料的制备方法,其特征是:主要包括以下几个关键工艺步骤:(1)利用雷蒙磨、球磨机等将建筑垃圾和煤矸石制成100目以下的粉料;(2)将建筑垃圾和煤矸石粉料、造孔剂、水混合均匀,制备成具有一定塑性的料浆;(3)利用造粒机将料浆制成直径3~15mm的生料球;(4)将生料球在900~1100℃下进行烧结,进行表面除釉操作,得到多孔陶粒;(5)将多孔陶粒颗粒在一定浓度的NaOH溶液中进行水处理,在此过程中控制反应温度和反应时间,在陶粒表面生成沸石结构;(6)水洗过程:将得到的产物进行水洗,去除表面多余的碱液。最终得到沸石陶粒滤料。

5. 按照权利要求4所述的生物滤料的制备方法,其特征是:造孔剂从以下材料中选择:锯末、碳粉、稻壳灰、废弃生物质粉等。

6. 按照权利要求4所述的生物滤料的制备方法,其特征是:表面除釉操作的过程为:将大量陶粒颗粒装入球磨机,去除磨球后运转5~10分钟。表面釉质在滤料颗粒的碰撞下得到去除。过程中要注意球磨机磨球要取出,球磨时间不宜超过10分钟,否则滤料磨损加剧。

一种利用煤矸石和建筑垃圾制备的沸石陶粒及其制备技术

技术领域

[0001] 本发明涉及一种以建筑垃圾和煤矸石为主要原料的复合孔结构沸石陶粒滤料及制备方法,同时包含了建筑垃圾和煤矸石的高附加值资源化利用技术,属于环境功能材料与固废资源综合利用领域。所述沸石陶粒滤料是一种多功能、高性能多孔水处理生物填料,属于新型环境功能材料。该产品适用于同时含有多种污染物(重金属、BOD、氨氮、总磷)废水的处理。该产品具有比表面积大、吸附性能高等优势,尤其对突发性污染源有较好的控制效果。

背景技术

[0002] 随着中国经济的快速腾飞和房地产业的迅速发展,建筑垃圾的排放量逐年增加。但随着建筑垃圾产生量的与日俱增,如何加以处理和利用已成为人们普遍关注的问题。目前填埋作为建筑垃圾的主要处理手段已经远远不能满足当前的发展形势。煤矸石是煤矿排出的主要固体废弃物。据统计,目前我国每年排出的煤矸石总量多达2亿吨。虽然我国制定了煤矸石资源利用的基本国策,但现阶段我国的煤矸石综合利用现状不容乐观。大量煤矸石仍处于堆放闲置状态。大量煤矸石堆弃不但造成极大的资源浪费,而且又对周围生态环境造成严重破坏。所以,现阶段对煤矸石的资源化利用研究有显著意义。另外,煤矿区在煤炭开采过程中会造成严重的生态环境问题,主要包括:水体污染、土壤污染、水土流失等。所以,国家《煤矸石综合利用技术政策要点》指出,当前要以发展高科技含量、高附加值的煤矸石综合利用技术和产品为主攻方向。所以,开发建筑垃圾和煤矸石利用的新途径、新产品、新工艺仍然是当前固废资源化领域的紧迫任务。

[0003] 多孔陶粒作为生物膜载体在污水处理中得到了广泛的应用。但现有的陶粒填料孔结构为肉眼可见的宏观大孔(1~3mm),所以比表面积较小,吸附能力较弱。目前的陶粒填料的物理化学性质限制了其对水中污染物的去除效果和速率,而且不能有效去除水体中环境危害较大的重金属污染物,所以目前陶粒滤料的在废水处理中的应用仅限于简单的过滤或生物挂膜。

[0004] 沸石是一种无机多孔材料,具有较大比表面积、吸附能力、离子交换能力,目前在废水处理过程中得到了一定程度的应用,但是人工合成的沸石大部分为沸石粉末,给废水处理后的固液分离带来了一定困难。制备颗粒状的沸石滤料,是一件有意义的研究工作。

发明内容

[0005] 本发明提出了利用建筑垃圾和煤矸石制备沸石陶粒滤料的技术路线。过程中的高温烧结工艺实现了材料的重组过程和化学活化作用,碱水热处理过程实现了沸石在陶粒表面的负载。所以此技术路线可以得到质量均匀良好、附加价值高的建筑垃圾和煤矸石资源化产品。该产品在废水处理过程中有无可比拟的优势。

[0006] 本发明所述的沸石陶粒滤料的具体生产工艺过程包括以下主要步骤:

[0007] 粉磨过程:首先利用球磨机或雷蒙磨将建筑垃圾和煤矸石制成粉末,粉末的细度

一般为 100 目以下。粉末细度需保证加水后粉末浆体有一定粘性,使成球过程顺利进行。

[0008] 制粒过程:将建筑垃圾和煤矸石粉料、稻壳灰按重量比 20 : 1 混合均匀,加入 10 ~ 15% 的水,利用混料机搅拌成浆体。利用对辊造粒机或成球盘将建筑垃圾和煤矸石粉末制成直径 3 ~ 15mm 的生料球。生料球的强度应保证在回转窑中不会破碎。

[0009] 烧结过程:利用进料机等设备将生料球载入高温炉内(包括马弗炉、烧结机、回转窑等设备)进行烧结处理。烧结过程中要注意控制温度、升温速率等工艺参数。一般取烧结温度为 1000 ~ 1100℃。烧结后的产品冷却后即可得到建筑垃圾和煤矸石陶粒。

[0010] 水热处理:将多孔陶粒颗粒放入密闭式可加热反应釜中,并加入浓度为 1mol/L 的 NaOH 溶液,固液比取 1/5 ~ 1/10。将釜中固液混合物搅拌 3 ~ 5 分钟,以便固液充分混合。将反应釜加热至 90 ~ 110℃ 进行水热处理,保温 5 ~ 12 小时。在此条件下,陶粒表面部分硅铝溶解于液相中,并在陶粒表面原位结晶,形成沸石相,随着反应时间延长,沸石相逐渐增多并形成沸石多孔结构。

[0011] 水洗过程:得到产物表面残留有碱液,一般不直接用作水处理填料,将得到的产物进行水洗,去除表面多余的碱液。如果是处理酸性废水,可适当减小水洗次数或不需要水洗过程。

[0012] 本发明的优势如下:

[0013] 本发明有效地利用的建筑垃圾和煤矸石,可减轻建筑垃圾和煤矸石的环境危害,实现建筑垃圾和煤矸石的高附加值资源化利用。符合国家发展循环经济,节能减排利废的基本国策。

具体实施方式

[0014] 下面给出的实施例对本发明作进一步的说明,但不能理解为是对本发明保护范围的限制,该领域的技术人员根据上述发明内容做出的一些非本质的改进和调整,仍属于本发明的保护范围。

[0015] 实施例 1:

[0016] 取建筑垃圾 1kg 和煤矸石 0.5kg,用破碎机将建筑垃圾和煤矸石破碎为直径 3 厘米以下颗粒。将建筑垃圾和煤矸石颗粒放入球磨机,在 300 转 / 分下运行 15 分钟,取出得到的混合粉体。将粉体、稻壳灰、水按重量比 20 : 1 : 3 混合,搅拌均匀制成料浆。利用成球盘将料浆制成直径 10 ~ 15mm 的料球。将料球放入马弗炉炉内进行烧结,烧结温度取 1000℃,保温 10 分钟。将得到的建筑垃圾和煤矸石陶粒放入密闭式可加热反应釜中,并加入浓度为 1mol/L 的 NaOH 溶液,固液比取 1/5。将釜中固液混合物搅拌 3 分钟,然后将反应釜加热至 100℃,在此温度下保温 5 小时。反应结束后利用过滤实现固液分离,得到的固相产品用清水洗涤 3 次后即成为沸石负载型陶粒成品。