



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104163617 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 27

(21) 申请号 201410334856. 2

CN 101508481 A, 2009. 08. 19,

(22) 申请日 2014. 07. 14

CN 101148348 A, 2008. 03. 26,

CN 101445388 A, 2009. 06. 03,

(73) 专利权人 深圳市环境科学研究院

地址 518001 广东省深圳市罗湖区红桂路红桂一街 50 号环保大院

审查员 李娜

(72) 发明人 成功 林静 尹魁浩 卢建

李琼辉 李明杰

(74) 专利代理机构 深圳市智科友专利商标事务

所 44241

代理人 孙子才

(51) Int. Cl.

C04B 33/132(2006. 01)

C04B 33/135(2006. 01)

(56) 对比文件

RU 2366629 C1, 2009. 09. 10,

CN 101148346 A, 2008. 03. 26,

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种陶粒生产方法及陶粒和陶粒的应用

(57) 摘要

本发明提供一种以粉煤灰、给水厂污泥、粘土为原料,牡蛎壳为主要添加剂的陶粒制备方法以及这种陶粒的用途。通过添加牡蛎壳提高陶粒的孔隙结构,增加吸附能力和交换能力,使其具有更优良的水质改善效果。本发明中水处理陶粒原材料主要采用废弃物——粉煤灰和污泥,以废治废、成本低廉,有利于环境可持续发展。本陶粒是一种良好的功能性水处理填料。由于经过高温煅烧而成陶粒表面粗糙具有大比表面积易于生物挂膜作用,并且质轻强度高可长期承受高负荷水力冲击具有稳定性,具有生物挂膜进行脱氮除磷作用,是一种水处理性能优良的填料,可用于生物滤池、人工湿地等水处理工艺。

1. 一种陶粒的生产方法,其特征在于包括以下步骤:

步骤1、混合,该步骤将以下原材料按照设定的质量份数比例混合,混合均匀,得到混合原料;

粉煤灰:15-40份;

污泥:10-30份;

粘土:6-20份;

牡蛎壳粉:2-10份;

所述的污泥为采用给水厂经压滤、自然干化处理后的污泥,含水率为45%-60%;

步骤2、造粒,该步骤中,向混合初料中添加5%-20%(质量百分数)的水,充分搅拌后造成6-10mm球形陶粒生料;

步骤3、烧结,陶粒生料在窑中经高温烧结,自然冷却后得到陶粒滤料。

2. 根据权利要求1所述的陶粒的生产方法,其特征在于:步骤1中原材料按以下质量份数比例混合:

粉煤灰:25份;

污泥:15份;

粘土:10份;

牡蛎壳粉:2份。

3. 根据权利要求1或2所述的陶粒的生产方法,其特征在于:所述的粉煤灰采用燃煤发电厂灰斗收集的粉煤灰;所述牡蛎壳经破碎并筛分至60目以下;所述的粘土取自开挖的天然粘土。

4. 根据权利要求3所述的陶粒的生产方法,其特征在于:所述的步骤3中,烘干后的陶粒初料先500-700℃预热10-30min,然后在1000-1300℃恒温5-60min烧结。

5. 根据权利要求4所述的陶粒的生产方法,其特征在于:所述的步骤3中,预热温度为600℃,预热时间为20min;烧结温度为1150℃,烧结时间为10min。

6. 一种根据权利要求1至5中任一所述的方法生产的陶粒。

7. 根据权利要求6所述的陶粒,其特征在于:所述的陶粒堆积密度为620-825kg/m³,表观密度为1689-1820kg/m³,筒压强度1.5-4.5kg/m³,1h吸水率为6-13%,破损率2.9%,盐酸可溶率0.9%,比表面积3.3m²/g。

8. 权利要求6或7的陶粒用于功能性水处理填料。

一种陶粒生产方法及陶粒和陶粒的应用

技术领域

[0001] 本发明提供一种陶粒的生产方法,本发明还涉及上述陶粒生产方法生产的陶粒及该陶粒的应用。

背景技术

[0002] 陶粒具有丰富的孔隙结构和较大的比表面积,是一种应用广泛的水处理滤料。传统的陶粒制作方法通常由粘土和页岩烧制而成,而粘土和页岩为不可再生的自然资源。因此,寻求一种廉价、易得的陶粒生产原料受到了越来越广泛地关注。

[0003] 粉煤灰是电厂燃煤锅炉燃烧的产物,我国每年粉煤灰的产量上亿吨,累计堆积量已超过百亿吨。粉煤灰中的微量元素丰富,不加处理堆积会严重污染环境,扬入空气中影响空气能见度造成雾霾影响人体身体健康。

[0004] 给水厂污泥是饮用水处理厂中混凝、絮凝等水处理工艺的副产物,大规模饮用水厂一般都采用铝盐(例如硫酸铝或聚合硫酸铝)作为混凝剂去除水源水中天然有机物、浊度、色度,因此排放的给水污泥主要是腐殖质、浊度色度沉淀物、水解氢氧化铝混合物等。由于给水厂污泥脱水困难、处理处置费用昂贵、填埋占地面积大,大大增加水厂的投资和制水成本。

[0005] 粉煤灰和水厂污泥成份与粘土相似,因此这2种工业废弃物成为陶粒生产潜在的替代材料。中国专利申请CN101439964公开了“制造粉煤灰陶粒的方法”,所用材料为粉煤灰、煤粉和粘土。中国专利申请CN101955347公开了“沸石玻璃多孔轻质材料的制造方法”,利用天然沸石、废玻璃、给水厂污泥等为主要原料生产多孔材料。然而,烧制原料中仅仅添加粉煤灰或污泥,生产的陶粒往往难以达到理想的孔隙率和比表面积,限制了其在水处理领域中的应用。

发明内容

[0006] 针对现有技术存在的问题,本发明提供了一种以粉煤灰、给水厂污泥、粘土为原料,牡蛎壳为主要添加剂的陶粒制备方法。通过添加牡蛎壳提高陶粒的孔隙结构,增加吸附能力和交换能力,使其具有更优良好的水质改善效果。

[0007] 本发明的技术方案是:一种陶粒的生产方法,包括以下步骤:

[0008] 步骤1、混合。该步骤将原料按照以下设定的比例混合均匀,得到混合初料;

[0009] 粉煤灰:15-40份;

[0010] 给水厂污泥:10-30份;

[0011] 粘土:6-20份;

[0012] 牡蛎壳粉:2-10份。

[0013] 步骤2、造粒。向混合初料中添加5%-20%(质量分数)的水,充分搅拌后造成6-10mm球形陶粒生料;

[0014] 步骤3、烧结。陶粒生料在回转窑中经高温烧结,自然冷却后得到陶粒滤料。

[0015] 上述陶粒的制备方法,步骤(1)中,粉煤灰采用燃煤发电厂灰斗收集的粉煤灰。给水厂污泥采用给水厂经压滤、自然干化处理后的污泥,含水率为45%–60%。所用牡蛎壳经破碎并筛分至60目以下。

[0016] 粘土取自开挖的天然粘土。

[0017] 表1原料主要成分(wt%)

[0018]

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O
粉煤灰	38.1–45.2	21.5–26.3	6.2–10.8	0.6–0.8	0.8–1.3	0.3–0.6	0.7–1.1
给水厂污泥	31.2–35.1	16.1–18.5	5.5–7.2	5.1–5.5	1.2–1.5	1.1–1.3	0.8–0.9
粘土	55.2–57.3	13.2–15.1	4.1–5.2	5.2–6.7	2.2–2.8	0.2–0.4	0.5–0.8
牡蛎壳				54.4–55.5			

[0019] 所述的水处理用陶粒的制备方法,步骤(3)中,烧结温度为1000–1300℃,烧结时间为5–60min;

[0020] 本发明的优选方式原材料按以下质量比例:

[0021] 粉煤灰:25份;

[0022] 污泥:15份;

[0023] 粘土:10份;

[0024] 牡蛎壳粉:2份。

[0025] 烧结温度为1150℃,烧结时间为10min。

[0026] 本发明提供上述方法生产的陶粒,该陶粒用于功能性水处理填料。这种陶粒堆积密度为740kg/m³,表观密度为1730kg/m³,筒压强度5.8kg/m³,1h吸水率为8%,破损率2.9%,盐酸可溶率0.9%,比表面积3.3m²/g。符合《水处理用人工陶粒滤料》(C J-T299-2008)的要求。静态吸附实验表明:该陶粒对水中TP的饱和吸附量达到892mg/kg,具有较好的吸附除磷效果。

[0027] 本发明与现有水处理陶粒比较,具有以下优点:

[0028] (1)利用粉煤灰和给水厂污泥部分代替粘土作为陶粒烧制的原料,减少对自然粘土资源的消耗,而且对废弃物进行了无害化、资源化的利用,达到以废治废的目的。

[0029] (2)本发明中添加的牡蛎壳是一种天然的废弃材料,主要成分为碳酸钙,其所占比例大约为90%。作为添加剂可提高陶粒的孔隙结构,使其具有较强的吸附能力和交换能力,能够很好地吸附水中的各种污染物,具有更优良的水质改善效果。在高温焙烧的条件下释放大量的二氧化碳气体,使制备的陶粒形成丰富的气孔,增加了陶粒的孔隙率和吸附面积。此外牡蛎壳热分解形成的成钙基无机盐,提高了对水中磷酸盐的去除能力。

[0030] 本发明还提供陶粒用于功能性水处理填料的用途。

[0031] 本发明中水处理陶粒原材料主要采用废弃物——粉煤灰和污泥,以废治废、成本低廉,有利于环境可持续发展。本陶粒是一种良好的功能性水处理填料。由于经过高温煅烧而成陶粒表面粗糙具有大比表面积易于生物挂膜作用,并且质轻强度高可长期承受高负荷水力冲击具有稳定性,具有生物挂膜进行脱氮除磷作用,是一种水处理性能优良的填料,可用于生物滤池、人工湿地等水处理工艺。

具体实施方式：**[0032] 实施例1**

[0033] 取粉煤灰:2500kg、污泥:1500kg、粘土:2000kg、牡蛎壳粉:5kg,混合均匀后添加20%(质量分数)的水,充分搅拌造成6-10mm球形陶粒生料,在回转窑中经1150℃高温烧结15min;自然冷却后得到陶粒滤料。这些陶粒经安全检测无二次污染可用于水处理生物陶粒填料,尤其对于水中的总磷有较好的吸附去除效果,一定程度上解决了粉煤灰和污泥的处理处置问题。

[0034] 实施例2

[0035] 取粉煤灰:2500kg、污泥:1500kg、粘土:1000kg、牡蛎壳粉:20kg,混合均匀后添加20%(质量分数)的水,充分搅拌造成6-10mm球形陶粒生料,在回转窑中经1150℃高温烧结15min;自然冷却后得到陶粒滤料。这些陶粒经安全检测无二次污染可用于水处理生物陶粒填料,尤其对于水中的总磷有较好的吸附去除效果,一定程度上解决了粉煤灰和污泥的处理处置问题。

[0036] 实施例3

[0037] 取粉煤灰:2500kg、污泥:2000kg、粘土:100kg、牡蛎壳粉:50kg,混合均匀后添加20%(质量分数)的水,充分搅拌造成6-10mm球形陶粒生料,在回转窑中经1100℃高温烧结15min;自然冷却后得到陶粒滤料。这些陶粒经安全检测无二次污染可用于水处理生物陶粒填料,尤其对于水中的总磷有较好的吸附去除效果,一定程度上解决了粉煤灰和污泥的处理处置问题。

[0038] 实施例4

[0039] 取粉煤灰:2500kg、污泥:2000kg、粘土:100kg、牡蛎壳粉:20kg,混合均匀后添加20%(质量分数)的水,充分搅拌造成6-10mm球形陶粒生料,在回转窑中经1200℃高温烧结30min;自然冷却后得到陶粒滤料。这些陶粒经安全检测无二次污染可用于水处理生物陶粒填料,尤其对于水中的总磷有较好的吸附去除效果,一定程度上解决了粉煤灰和污泥的处理处置问题。

[0040] 表2实施例对比

性能参数 陶粒类别	堆积密度 (kg/m ³)	表观密度 (kg/m ³)	筒压强度 (Mpa)	1h 吸水率 (%)	TP 去除率 (%)
实施例 1	760-790	1780-1795	3.6-4.0	8%-9%	50%-60%
实施例 2	700-720	1720-1735	4.0-4.5	8%-9%	90%以上
实施例 3	800-825	1810-1820	4.2-4.5	6%-8%	90%以上
实施例 4	620-635	1689-1700	1.5-2.2	10-13%	90%以上

[0042] 注:700级陶粒筒压强度规定不小于3.0Mpa。