



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110240208 A

(43)申请公布日 2019.09.17

(21)申请号 201910080644.9

(22)申请日 2019.01.28

(71)申请人 重庆帝尧环保科技有限公司  
地址 402469 重庆市荣昌县荣隆镇双龙大道17号6幢一单元1-1

(72)发明人 姚建全 刘龙海

(74)专利代理机构 北京博维知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 11486  
代理人 王艺

(51) Int. Cl.  
C02F 1/00(2006.01)  
C02F 1/52(2006.01)  
C02F 1/56(2006.01)  
C02F 1/28(2006.01)  
C05F 7/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图2页

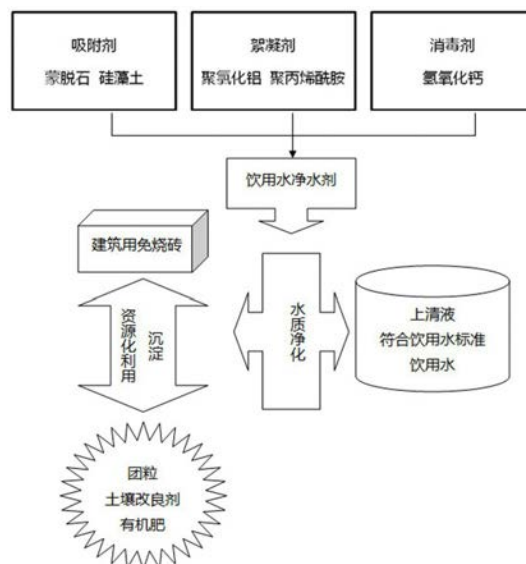
(54)发明名称

一种饮用水净水剂、制备方法及水质净化方法

法

(57)摘要

本发明公开了一种饮用水净水剂,该净水剂成份按重量比包括:氢氧化钙1~6份;蒙脱石1~12份;聚丙烯酰胺1~24份;硅藻土1~26份;聚合氯化铝1~32份。另外,还公开了该饮用水净水剂的制备方法和水质净化方法。采用本发明,使水质净化过程中产生的固体废弃物,作为本发明的免烧砖、土壤改良剂(种植土、有机肥)的生产原料加以资源化利用。



1. 一种饮用水净水剂,其特征在于,成份按重量比包括:氢氧化钙1~6份;蒙脱石1~12份;聚丙烯酰胺1~24份;硅藻土1~26份;聚合氯化铝1~32份。

2. 一种饮用水净水剂的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

依次将聚合氯化铝1~32份,硅藻土1~26份,聚丙烯酰胺1~24份,蒙脱石1~12份,氢氧化钙1~6份,放入搅拌机中;

在常温、常压下以80~120r/min的速度正、反方向搅拌 $\geq 9$ min,得混合物为饮用水净水剂。

3. 一种饮用水水质净化方法,所述饮用水水质净化方法采用的净水剂为权利要求1所述的饮用水净水剂,其特征在于,包括:

a,将饮用水净水剂按水体流量的1‰~5‰投入到饮用水水源中,同时以 $120 \pm 10$ r/min速度搅拌;

b,搅拌1~3min、停顿3~5min、再搅拌1~3min、静置3~60min;

c,取上清液检测,检测水质是否达GB饮用水标准;

d,将水质净化时产生的沉淀物抽取收集到沉淀池,并对沉淀物进行处理。

4. 根据权利要求3所述饮用水水质净化淤泥资源化利用的方法一,其特征在于,步骤d包括:

d11,以板式或叠螺式泥水分离机,将含水率 $\geq 95\%$ 的沉淀脱水至 $80 \pm 5\%$ ;

d12,以翻土机将含水率为 $80 \pm 5\%$ 的湿淤泥自然晾干至 $50 \pm 5\%$ ;

d13,按重量比添加海藻酸钠,1~6份,1~12份拌合均匀后制成团粒,陈化6~18d作为植物种植土使用。

5. 根据权利要求3所述的饮用水水质净化淤泥资源化利用的方法二,其特征在于,步骤d包括:

d21,以叠螺机对沉淀进行泥水分离,将含水率为 $\geq 95\%$ 沉淀降至 $80 \pm 5\%$ 成湿淤泥;

d22,以人工翻土将含水率为 $80 \pm 5\%$ 的湿淤泥自然晾干至 $50 \pm 5\%$ ;

d23,按重量比添加海藻酸钠1~6份、植物腐殖酸6~12份、有机碳1~18份,拌合均匀后制成团粒,陈化6~18d;

d24,检测使湿泥中氮、五氧化二磷、氧化钾的质量分数 $\geq 5$ mg/kg、酸碱度pH值为5.5~8.5、鲜样水分的质量分数 $\leq 30$ ;

d25,检测金属指标,总砷As $\leq 15$ 、总汞Hg $\leq 2$ 、总铅Pb $\leq 50$ 、总铬Cr $\leq 150$ 、总镉Cd $\leq 3$ ;

d26,当细菌指标(蛔虫卵死亡率和粪大肠菌群数)符合NY884要求时,判定作为有机肥使用。

6. 根据权利要求3所述的饮用水水质净化淤泥资源化利用的方法三,其特征在于,步骤d包括:

d31,以叠螺机对沉淀进行泥水分离,将含水率为 $\geq 95\%$ 沉淀降至 $80 \pm 5\%$ 成湿淤泥;

d32,以人工翻土将含水率为 $80 \pm 5\%$ 的湿淤泥自然晾干至 $50 \pm 5\%$ ;

d33,按重量比添加6~12份P0425,拌合均后以150~800t的压力挤压成标准机制砖、自然干燥28d后作为建筑材料使用。

7. 根据权利要求6所述的饮用水水质净化淤泥资源化利用的方法四,其特征在于,步骤d33自然干燥28d可以更换为以高压蒸汽养护48h,然后再自然干燥26d,作为建筑材料墙体砖使用。

## 一种饮用水净水剂、制备方法及水质净化方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及饮用水净水剂,尤其涉及一种饮用水净水剂、制备方法及水质净化方法。

### 背景技术

[0002] 目前,饮用水净水剂在饮用水处理后得到只考虑到饮用水的多年来,我国的饮用水处理一致采用“絮凝+沉淀+消毒”的工艺流程,由于其占地面积大,净化时间长、输送距离远,使饮用水净化效率低、水中有残余氯味(很快散发)、水体偏硬(屯水容器变糙、烧水有水垢)等缺陷。

[0003] 现有的饮用水净化技术后的淤泥通常采用填埋的方法进行处理,对环境造成了污染。

### 发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种饮用水净化剂、制备方法及水质净化方法。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明公开了一种饮用水净化剂,该净化剂包括成份按重量比包括:氢氧化钙1~6份;蒙脱石1~12份;聚丙烯酰胺1~24份;硅藻土1~26份;聚合氯化铝1~32份。

[0006] 相应的,本发明还提供了一种饮用水净水剂的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

依次将聚合氯化铝1~32份,硅藻土1~26份,聚丙烯酰胺1~24份,蒙脱石1~12份,氢氧化钙1~6份,放入搅拌机中;

在常温、常压下以80~120r/min的速度正、反方向搅拌 $\geq 9$ min,得混合物为饮用水净水剂。

[0007] 相应的,本发明还提供一种饮用水水质净化方法,该方法还包括:

a. 将饮用水净水剂按水体流量的1%~5‰投入到饮用水水源中,同时以 $120 \pm 10$ r/min速度搅拌;

b. 搅拌1~3min、停顿3~5min、再搅拌1~3min、静置3~60min;

c. 取上清液检测,检测水质是否达GB饮用水标准;

d. 将水质净化时产生的沉淀物抽取收集到沉淀池,并对沉淀物进行处理。

[0008] 优选的,步骤d包括:

d11,以板式或叠螺式泥水分离机,将含水率 $\geq 95\%$ 的沉淀脱水至 $80 \pm 5\%$ ;

d12,以翻土机将含水率为 $80 \pm 5\%$ 的湿淤泥自然晾干至 $50 \pm 5\%$ ;

d13,按重量比添加海藻酸钠,1~6份、P0425,1~12份拌合均匀后制成团粒,陈化6~18d作为植物种植土使用。

[0009] 优选的,步骤e3包括:

d21,以叠螺机对沉淀进行泥水分离,将含水率为 $\geq 95\%$ 沉淀降至 $80 \pm 5\%$ 成湿淤泥;

d22,以人工翻土将含水率为 $80\pm 5\%$ 的湿淤泥自然晾干至 $50\pm 5\%$ ;

d23,按重量比添加海藻酸钠1~6份、P0425,1~12份、有机碳1~18份,拌合均匀后制成团粒,陈化6~18d;

d24,检测使湿泥中氮、五氧化二磷、氧化钾的质量分数 $\geq 5\text{mg/kg}$ 、酸碱度pH值为5.5~8.5、鲜样水分的质量分数 $\leq 30$ ;

d25,检测金属指标,总砷As $\leq 15$ 、总汞Hg $\leq 2$ 、总铅Pb $\leq 50$ 、总铬Cr $\leq 150$ 、总镉Cd $\leq 3$ ;

d26,当细菌指标(蛔虫卵死亡率和粪大肠菌群数)符合NY884 要求时,判定作为有机肥使用。

[0010] 优选的,步骤d包括:

d31,以叠螺机对沉淀进行泥水分离,将含水率为 $\geq 95\%$ 沉淀降至 $80\pm 5\%$ 成湿淤泥;

d32,以人工翻土将含水率为 $80\pm 5\%$ 的湿淤泥自然晾干至 $50\pm 5\%$ ;

d33,按重量比添加植物腐殖酸6~12份,拌合均后以150~800t的压力挤压成标准机制砖、自然干燥28d后作为建筑材料使用;

优选的,步骤d33自然干燥28d之前,以高压蒸汽养护48h,然后再自然干燥26d,作为建筑材料墙体砖使用。

[0011] 本发明的饮用水净水剂不仅考虑到对饮用水的净化作用,而且充分考虑到饮用水处理后的淤泥处理,因此饮用水净水剂的原料采用了蒙脱石和硅藻土,他们的主要成分是天然的 $\text{SiO}_2$ ,对板结的土壤有很好的松散作用,净水过程中,孔隙吸附了大量的微生物,离开水体后微生物死亡成为对种植有益的营养品缓慢的逐步释放出来,向土壤和植物提供营养。当孔隙中的物质释放完毕后,在潮湿的环境条件下,孔隙将作为容器储藏水分,旱季时,水分被自然析出。蒙脱石、硅藻土这种充析现象,对土壤特别是作物的耕作层提供了保水和恒温的功能。

## 附图说明

[0012] 图1本发明一种饮用水水质净化方法的技术工艺流程简图;

图2本发明一种饮用水水质净化方法的沉淀物水处理工艺流程图。

## 具体实施方式

[0013] 下面结合附图对本发明进行详细说明。

[0014] 本发明实施例的饮用水净水剂的成份,按重量比包括1氢氧化钙、2蒙脱石、3聚丙烯酰胺、4硅藻土、5聚合氯化铝分别为1~6份、1~12份、1~24份、1~26份、1~32份(顺序有变)。

[0015] 本发明实施例的饮用水净水剂的制备方法为:

在常温、常压下将氢氧化钙、蒙脱石、聚丙烯酰胺、聚合氯化铝、硅藻土(顺序有变)放入搅拌机中;

在常温、常压下以80~120r/min的速度正、反方向搅拌 $\geq 9\text{min}$ 即成。

[0016] 其中,所述原料为固体粉末,粒径为80~250目。氢氧化钙、聚丙烯酰胺、聚合氯化铝为许可的涉水产品,蒙脱石、硅藻土为饲料级、医用级或食品级产品。

[0017] 如图2所示,饮用水水质净化方法包括如下步骤:

饮用水净水剂按水体总量的1%~5‰投入到水中并立即搅拌(或曝气);  
搅拌1~3min出现絮状物、停顿3~5min、再搅拌1~3min、静置3~60min;  
取上清液检测,水质达GB饮用水标准;

将水质净化时产生的沉淀物抽取收集到沉淀池,并对沉淀物进行处理。

[0018] 另外,如果,饮用水净水剂在已经建成的自来水厂进行使用的话,该净化方法为:

步骤a,所述饮用水净水剂按水体流量的1%~5‰投入到水中(人工均匀投入,或设定转速以螺旋干粉投料机投入),利用水体流速自动搅拌;

步骤b,水流搅拌1~3min后出现絮状物;

步骤c,在清水池,取上清液检测,水质达GB饮用水标准。;

步骤d,水质净化沉淀资源化利用。

[0019] 本发明实施例的水质净化原理如下:

(1) 经改性后的蒙脱石、硅藻土对水中高分子有机物、悬浮物及重金属等有主动吸附作用,并在主动吸附过程中以“包裹”或“附着”等方式结合在一起自然絮凝沉淀下降。

[0020] (2) 蒙脱石和硅藻土均有巨大的比表面积,干粉状态下其孔隙充满了空气,加入水体后,孔隙被水体填充的同时增加了水体的溶解氧,并且,微小的细菌、病毒、藻类等微生物进入孔隙后因被沉淀而从水体中去除。

[0021] (3) 氢氧化钙有杀菌、消毒、调整pH值等功能,当与水中物质(含污染物和净水剂的自身原材料)接触,其钙离子和氢氧根离子参与复式反应,使水中氨氮 $\text{NH}_3\text{-N}$ 在游离氨 $\text{NH}_3$ 和铵离子 $\text{NH}_4^+$ 之间形式转换时被去除。

[0022] (4) 聚氯化铝有较强的架桥吸附性能,在水解过程中,伴随发生凝聚、吸附、沉淀等物理化学过程。其絮凝沉淀速度快、净水效果明显,能有效去除水中色质、SS、COD、BOD及砷、汞等重金属离子等物质,主要起吸附、褪色、使水质变清、使悬浮物快速沉降等作用。

[0023] (5) 聚丙烯酰胺与蒙脱石、硅藻土、聚氯化铝配合使用,对水中悬浮颗粒的凝聚和澄清起到加速、瞬时沉淀的作用。本发明所述方法制备所得的饮用水净水剂,对水中COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、T-N、T-P、T-C总碳、T-S总固体有明显的去除作用。

[0024] 在具体实现时,步骤d中的沉淀资源化利用可以是将沉淀制备成种植土(土壤改良剂),具体方法包括:

步骤d14,以叠螺机对沉淀进行泥水分离,将含水率为 $\geq 95\%$ 沉淀降至 $80 \pm 5\%$ 成湿淤泥;

步骤d15,以人工翻土将含水率为 $80 \pm 5\%$ 的湿淤泥自然晾干至 $50 \pm 5\%$ ;

步骤d16,按重量比添加海藻酸钠1~6份、有机碳1~12份,拌合均匀后制成团粒,陈化6~18d作为植物种植土(兼土壤改良剂)使用。

[0025] 本发明实施例制得的土壤改良剂实现了对土壤的改良,具体的:

(1) 饮用水净水剂的原料蒙脱石、硅藻土,主要成份是天然的 $\text{SiO}_2$ ,对板结的土壤有很好的松散作用,净水过程中,其空隙吸附了大量的微生物,离开水体后微生物死亡成为对种植有益的营养品缓慢地逐步释放出来,向土壤和植物提供营养。当空隙中的物质释放完毕后,在潮湿的环境条件下,空隙将作为容器储藏水份,旱季时,水份被自然析出。蒙脱石、硅藻土的这种“充析”现象,对土壤特别是作物的耕作层提供了保水和恒温的功能。

[0026] (2) 水质净化过程中,随着SS、COD、BOD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、T-P的降解,这些物质最终只能以沉淀的形式存在,经脱水、陈化以及人为的添加营养质,使淤泥变成了能够提供植物生长素的

活性营养土,对于可能微量存在的重金属离子等有害物质,也通过添加微生物、腐殖酸、有机碳等元素,将其分解或包裹固化。

[0027] (3) 聚丙烯酰胺与海藻酸钠在土壤改良剂(有机肥)的制备中,主要起到保湿、缓释、利于制作团粒的作用,为土壤和植物提供更多的氧份空间,是沙质土理想的保水调理剂。

[0028] 另外,步骤d中的沉淀资源化利用也可以是将沉淀制备成机肥,该具体方法包括:

步骤d21,以叠螺机对沉淀进行泥水分离,将含水率为 $\geq 95\%$ 沉淀降至 $80 \pm 5\%$ 成湿淤泥;

步骤d22,以人工翻土将含水率为 $80 \pm 5\%$ 的湿淤泥自然晾干至 $50 \pm 5\%$ ;

步骤d23,按重量比添加海藻酸钠1~6份、腐殖酸1~12份、有机碳1~18份,拌合均匀后制成团粒,陈化6~18d;

检测使湿泥中总养分(氮+五氧化二磷+氧化钾)的质量分数(以烘干基计) $\geq 5\text{mg/kg}$ 、酸碱度pH值5.5~8.5、鲜样水分的质量分数 $\leq 30$ 、金属指标(mg/kg、以烘干基计):总砷As $\leq 15$ 、总汞Hg $\leq 2$ 、总铅Pb $\leq 50$ 、总铬Cr $\leq 150$ 、总镉Cd $\leq 3$ ,细菌指标(蛔虫卵死亡率和粪大肠菌群数)符合NY884 要求,作为有机肥使用。

[0029] 此外,步骤d中的沉淀资源化利用也可以是将沉淀制备成机建筑材料免烧砖,该制备方法包括:

步骤d31,以叠螺机对沉淀进行泥水分离,将含水率为 $\geq 95\%$ 沉淀降至 $80 \pm 5\%$ 成湿淤泥;

步骤d32,以人工翻土将含水率为 $80 \pm 5\%$ 的湿淤泥自然晾干至 $50 \pm 5\%$ ;

步骤d33,按重量比添加6~12份P0425,拌合均后以150~800t的压力挤压成标准机制砖、自然干燥28d后作为建筑材料使用;具体实现时,可以高压蒸汽养护48h、自然干燥26d,作为建筑墙体材料使用。

[0030] 本发明实施例的免烧砖原理如下:

(1) P0425与水反应生成水化硅酸钙C-S-H,而且其生成的Ca(OH)<sub>2</sub>与净水剂中大量、细小的蒙脱石和硅藻土(主要成份为SiO<sub>2</sub>)、聚氯化铝(主要成份为Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>,)发生火山灰反应,即二次水化反应生成C-S-H。C-S-H不仅具有胶凝作用,将湿泥固结成为整体,且C-S-H是水泥强度的主要提供者,是淤泥砖强度的重要来源。特别是二次水化反应使毛细孔隙减少和细化孔隙,有利于淤泥砖的物理力学性能,提高了淤泥砖的水稳性。

[0031] (2) 正常情况下,淤泥固化免烧砖胶凝材料主要水化产物是水化硅酸钙、水化铝酸钙和钙矾石。P0425水化生成的Ca(OH)<sub>2</sub>晶体已不复存在,水化产物中失去了水泥结石稳定、混凝土耐久的标志矿物Ca(OH)<sub>2</sub>晶体。因此,淤泥固化免烧砖是以淤泥为硅质材料、以P0425为钙质材料,经一定的工艺过程,在自然养护条件下,生成以水化硅酸钙为主要水化产物的硅酸盐制品。这与国家标准《硅酸盐建筑制品术语》GB/T16753给出的硅酸盐建筑制品的定义:“用硅质材料和钙质材料,以一定的工艺方法,在自然或人工水热合成条件下反应生成以水化硅酸钙、水化铝酸钙为主要胶结料的建筑制品”一致。由于其采用自然养护,因此,淤泥免烧砖属于非蒸压养护硅酸盐砖。

[0032] (3) 高分子材料在加工、贮存和使用过程中因受自身因素和外部因素的综合作用,性能会逐渐变劣,直至失去使用价值,这种现象称为老化。淤泥免烧砖如用高分子有机固化剂,则会因老化问题影响其使用寿命。P0425为无机主固化剂,在正常条件下其性能可保持30~50年基本不变。

[0033] 本发明实施例利用现有市场不同产品之长,经组合、调配成为功能更加强大的混合净水剂,以简单、方便、快捷的方式完成水质净化,在净水剂配方设计研发的初期,着重考虑了水质净化沉淀的资源化利用,为净水无二次污染、无固体废弃物排放奠定了基础。

[0034] 饮用水净水剂采用高分子纳米载体技术,使水质的净化达到了速度快、效率高、净化彻底的效果。“不依赖于设备、集吸附、混凝、消毒、沉淀、自滤于一体,对水中污染物进行分解、包裹、吸附等一站式去除”,是对饮用水净水剂的客观评价。

[0035] 水质净化过程中产生的固体废弃物,作为本发明的免烧砖、土壤改良剂(种植土、有机肥)的生产原料加以资源化利用,从根本上解决了“水质净化必然导致固体污染”的难题,为水处理行业以及水处理产品、水处理技术的拓展开辟了新的思路。

[0036] 另外,本发明实施例所述饮用水净水剂提供了一种饮用水净化的简易方法,简化了饮用水净化工艺、缩短了饮用水的净化周期,并为进一步处理净水固废设定了生态环保、符合时政、满足增收节支,实现废弃物资源化利用。

[0037] 经本发明所述净水剂净化的水质除符合国家饮用水标准外,还对含有镉、铅、砷等重金属离子及其它有毒有害物质进行一定程度的去除和降解,对蓝藻等藻类、大肠杆菌等致病细菌及病毒等有灭杀作用(去除率 $\geq 80\%$ )。

[0038] 本发明所述饮用水净水剂净化水质所产生的沉淀,经脱水、添加营养物质、陈化、制作团粒后,可直接用于植物种植、土壤改良和制作有机肥,其相关指标可完全符合GB规定。

[0039] 本发明所述饮用水净水剂净化水质所产生的沉淀,经脱水、添加固化剂后,可用于制作建筑机制免烧砖,其相关指标可完全符合GB规定。

[0040] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

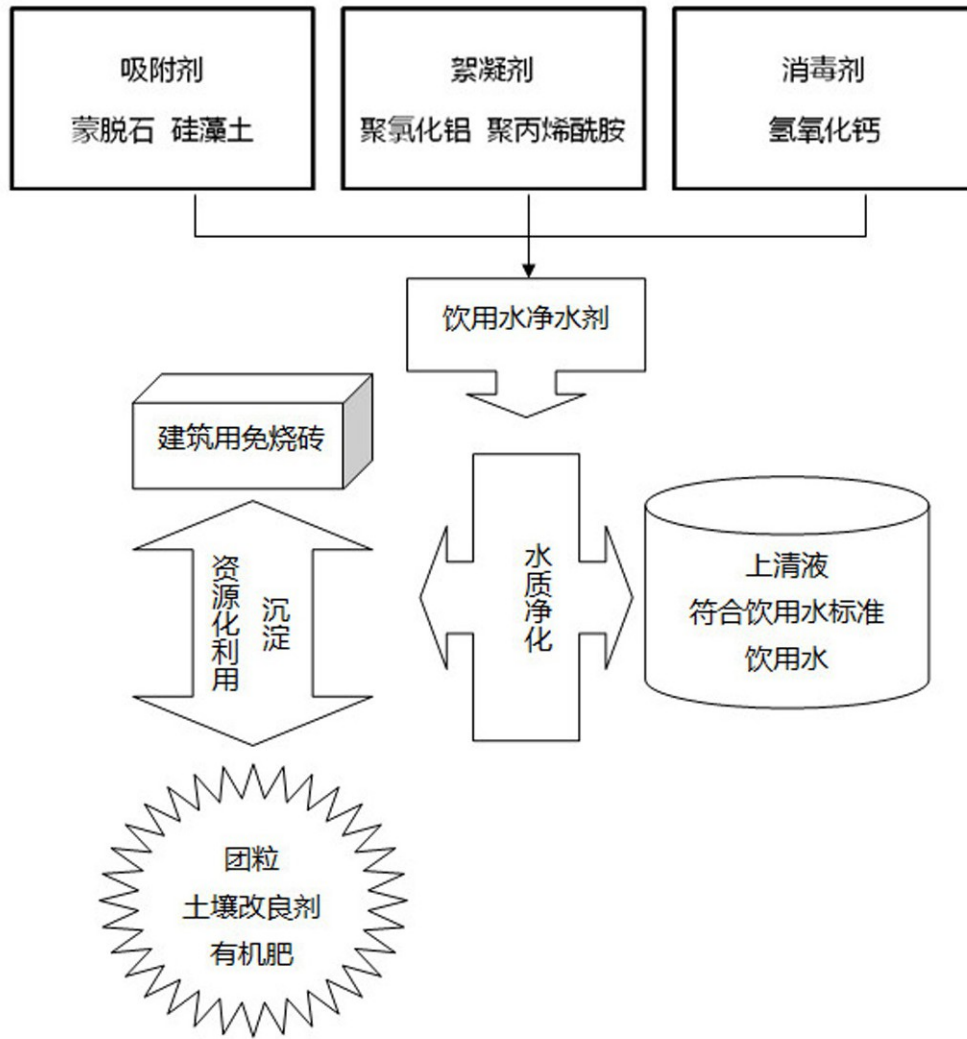


图1



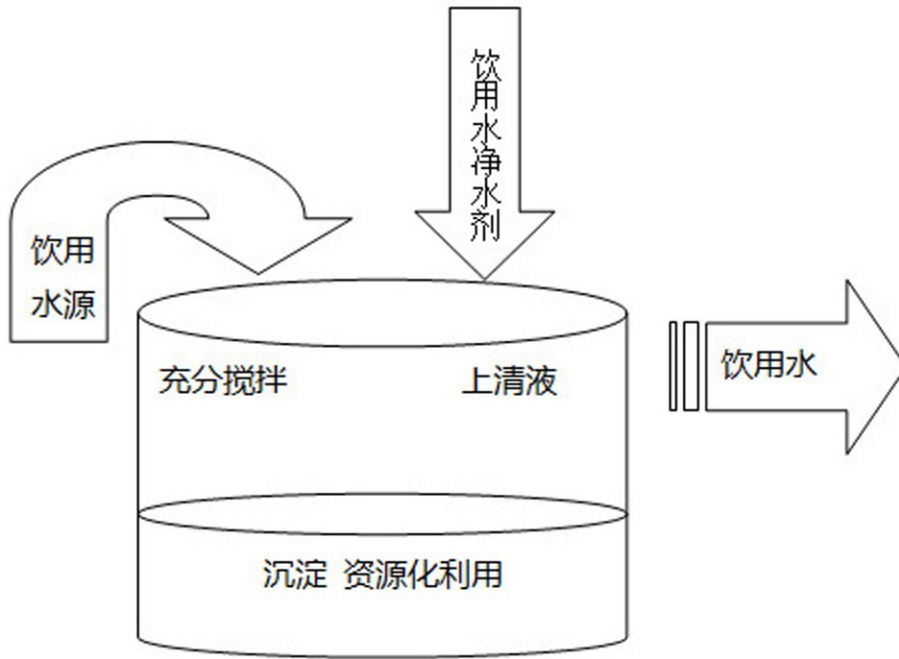


图 2