



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110451662 A

(43)申请公布日 2019.11.15

(21)申请号 201910866403.7

(22)申请日 2019.09.12

(71)申请人 哈尔滨工业大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西
大直街92号

(72)发明人 陈志强 陈理想 赵伟

(74)专利代理机构 哈尔滨龙科专利代理有限公
司 23206

代理人 高媛

(51)Int.Cl.

C02F 3/34(2006.01)

C02F 3/10(2006.01)

C02F 101/16(2006.01)

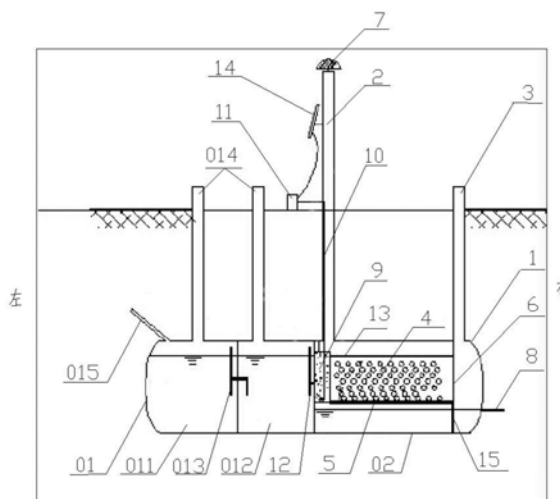
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种风帽驱动好氧反应污水处理装置和方法

(57)摘要

一种风帽驱动好氧反应污水处理装置和方法,污水处理技术领域。一种风帽驱动好氧反应污水处理装置,包括化粪池和风帽驱动好氧反应器,所述风帽驱动好氧反应器包括罐体、出风管道、进风管道、填料层、多孔落水板和挡板,罐体设置在地面以下,出风管道和进风管道分别竖直设置并与罐体连通,出风管道和进风管道上端伸出地面,多孔落水板水平设置在罐体的内部,填料层设置在多孔落水板的上方,化粪池通过管道与填料层相通,所述挡板固定在多孔落水板上表面的右端并与罐体上侧壁以及前后侧壁连接,出风管道伸出地面的管道口设置有风帽。污水经过风帽驱动好氧反应污水处理装置处理后,出水COD和氨氮低于100和15mg/L,满足多地乡村生活污水的排放标准。



1. 一种风帽驱动好氧反应污水处理装置,包括设置在地面以下的化粪池(01);其特征在于:所述风帽驱动好氧反应污水处理装置还包括风帽驱动好氧反应器(02),所述风帽驱动好氧反应器(02)包括罐体(1)、出风管道(2)、进风管道(3)、填料层(4)、多孔落水板(5)和挡板(6),所述罐体(1)设置在地面以下,所述出风管道(2)和进风管道(3)分别竖直设置并与罐体(1)连通,出风管道(2)和进风管道(3)上端伸出地面,所述多孔落水板(5)水平设置在罐体(1)的内部,所述填料层(4)设置在多孔落水板(5)的上方,所述化粪池(01)通过管道与填料层(4)相通,所述挡板(6)固定在多孔落水板(5)上表面的右端并与罐体(1)上侧壁以及前后侧壁连接,所述出风管道(2)伸出地面的管道口设置有风帽(7),所述风帽(7)在自然风的作用下旋转,抽吸进风管道(3)的空气依次穿过多孔落水板(5)的通孔Ⅱ与填料层(4),经出风管道(2)排出。

2. 根据权利要求1所述一种风帽驱动好氧反应污水处理装置,其特征在于:所述风帽驱动好氧反应器(02)还包括排水管(8),所述排水管(8)连通在所述罐体(1)上并位于所述多孔落水板(5)的下方。

3. 根据权利要求1所述的一种风帽驱动好氧反应污水处理装置,其特征在于:所述风帽驱动好氧反应器(02)还包括预充氧槽(9),所述预充氧槽(9)设置在所述罐体(1)内的左端,所述预充氧槽(9)内部竖直设置有伸出地面以上的充气管(10),所述充气管(10)与气泵(11)连接,所述预充氧槽(9)的侧壁上开设有进水口和出水口,所述进水口与化粪池(01)通过过水管Ⅰ(12)连接,所述出水口与布水管(13)连接,所述布水管(13)均匀布置在填料层(4)的上部。

4. 根据权利要求3所述的一种风帽驱动好氧反应污水处理装置,其特征在于:所述气泵(11)的电力驱动通过太阳能板(14)发电驱动。

5. 根据权利要求1所述的一种风帽驱动好氧反应污水处理装置,其特征在于:所述风帽驱动好氧反应器(02)还包括支撑板(15),所述支撑板(15)竖直设置在多孔落水板(5)下表面的右端并与罐体(1)下侧壁以及前后侧壁连接,所述支撑板(15)上设置有若干个通孔Ⅰ。

6. 根据权利要求1所述的一种风帽驱动好氧反应污水处理装置,其特征在于:所述填料层(4)的填料包括碎石和球形有机填料的一种或两种的组合,所述填料的直径要大于多孔落水板(5)上通孔Ⅱ的直径。

7. 根据权利要求6所述的一种风帽驱动好氧反应污水处理装置,其特征在于:所述球形有机填料包括多孔薄层球体内放置絮状有机材料和/或整体多孔镂空球形材料。

8. 根据权利要求1或6所述的一种风帽驱动好氧反应污水处理装置,其特征在于:所述填料层(4)的填料还包括生物菌群。

9. 一种利用权利要求2所述的一种风帽驱动好氧反应污水处理装置的污水处理方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一:污水排入化粪池(01),经过固液分离后,污水通过自身重力经过管道流入风帽驱动好氧反应器(02)的填料层(4),填料层(4)的填料与污水接触形成生物膜;

步骤二:风帽在外界自然风的作用下旋转,抽吸进风管道(3)的空气依次穿过多孔落水板(5)的通孔Ⅱ与填料层(4),经出风管道(2)排出,所述生物膜与污水和空气充分接触,生物膜上的微生物与污水中的有机质发生好氧反应完成污水的净化;

步骤三:净化后的污水以水膜的形式向下移动,经过多孔落水板(5)进入清水区,通过

排水管 (8) 外排。

10. 根据权利要求9所述的污水处理方法,其特征在于:步骤一中,所述污水通过自身重力经过管道流入风帽驱动好氧反应器 (02) 的填料层 (4) 的具体流向是:污水通过自身重力经过过水管I (12) 流入风帽驱动好氧反应器 (02) 的预充氧槽 (9),气泵 (11) 通过充气管 (10) 为预充氧槽 (9) 的污水充氧,充氧后的污水通过布水管 (13) 均匀流入填料层 (4) 的填料表面。

一种风帽驱动好氧反应污水处理装置和方法

技术领域

[0001] 本发明属于污水处理技术领域,具体涉及一种风帽驱动好氧反应污水处理装置和方法。

背景技术

[0002] 随着我国经济的快速发展及美丽乡村战略布局的实施,对乡村污水进行高效处理迫在眉睫,这也是改善村民人居环境有效措施。

[0003] 目前我国处理城镇生活污水,多采用传统的厌氧-缺氧-好氧(常称AAO)工艺及循环式活性污泥(常称CASS)工艺,实现有机物(以COD计)及氮磷的去除。但对于乡村污水来说,存在水量过小、水量波动大、居民运行能力弱的问题,乡村居民很难派出专人维护这种小水量污水设施,如选择上述传统的AAO或CASS污水处理工艺,则因维护困难而造成处理设施停运。

[0004] 村屯污水的收集与处理有其显著的特点,如村民居住较为分散,这种分散的居住特点造成如果采用管道收集后集中处理的管道工程投资较大,比较适合采用户用污水处理,或者采用局部集中收集处理(如紧邻村干道)和局部户用收集处理相结合的模式。

[0005] 考虑到农村居民的维护能力及经济承受能力较弱,需要开发用电少及近零维护的户用污水处理装置。

发明内容

[0006] 本发明的第一个目的是为了解决小水量污水近零维护的技术需求问题,本发明提供一种风帽驱动好氧反应污水处理装置。

[0007] 本发明的第二个目的是提供一种利用风帽驱动好氧反应污水处理装置的污水处理方法。

[0008] 为实现上述目的,本发明采取的技术方案如下:

[0009] 一种风帽驱动好氧反应污水处理装置,包括设置在地面以下的化粪池和风帽驱动好氧反应器,所述风帽驱动好氧反应器包括罐体、出风管道、进风管道、填料层、多孔落水板和挡板,所述罐体设置在地面以下,所述出风管道和进风管道分别竖直设置并与罐体连通,出风管道和进风管道上端伸出地面,所述多孔落水板水平设置在罐体的内部,所述填料层设置在多孔落水板的上方,所述化粪池通过管道与填料层相通,所述挡板固定在多孔落水板上表面的右端并与罐体上侧壁以及前后侧壁连接,所述出风管道伸出地面的管道口设置有风帽,所述风帽在自然风的作用下旋转,抽吸进风管道的空气依次穿过多孔落水板的通孔Ⅱ与填料层,经出风管道排出。

[0010] 进一步的,所述风帽驱动好氧反应器还包括排水管,所述排水管连通在所述罐体上并位于所述多孔落水板的下方。

[0011] 进一步的,所述风帽驱动好氧反应器还包括预充氧槽,所述预充氧槽设置在所述罐体内的左端,所述预充氧槽内部竖直设置有伸出地面以上的充气管,所述充气管与气泵

连接,所述预充氧槽的侧壁上开设有进水口和出水口,所述进水口与化粪池通过过水管I连接,所述出水口与布水管连接,所述布水管均匀布置在填料层的上部。

[0012] 进一步的,所述气泵的电力驱动通过太阳能板发电驱动。

[0013] 进一步的,所述风帽驱动好氧反应器还包括支撑板,所述支撑板竖直设置在多孔落水板下表面的右端并与罐体下侧壁以及前后侧壁连接,所述支撑板上设置有若干个通孔I。

[0014] 进一步的,所述填料层的填料包括碎石和球形有机填料的一种或两种的组合,所述填料的直径要大于多孔落水板上通孔II的直径。

[0015] 进一步的,所述球形有机填料包括多孔薄层球体内放置絮状有机材料和/或整体多孔镂空球形材料。

[0016] 进一步的,所述填料层的填料还包括生物菌群。

[0017] 一种利用所述的一种风帽驱动好氧反应污水处理装置的污水处理方法,包括以下步骤:

[0018] 步骤一:污水排入化粪池,经过固液分离后,污水通过自身重力经过管道流入风帽驱动好氧反应器的填料层,填料层的填料与污水接触形成生物膜;

[0019] 步骤二:风帽在外界自然风的作用下旋转,抽吸进风管道的空气依次穿过多孔落水板的通孔II与填料层,经出风管道排出,所述生物膜与污水和空气充分接触,生物膜上的微生物与污水中的有机质发生好氧反应完成污水的净化;

[0020] 步骤三:净化后的污水以水膜的形式向下移动,经过多孔落水板进入清水区,通过排水管外排。

[0021] 进一步的,步骤一中,所述污水通过自身重力经过管道流入风帽驱动好氧反应器的填料层的具体流向是:污水通过自身重力经过过水管I流入风帽驱动好氧反应器的预充氧槽,气泵通过充气管为预充氧槽的污水充氧,充氧后的污水通过布水管均匀流入填料层的填料表面。

[0022] 本发明相对于现有技术的有益效果是:

[0023] 本发明提出一种风帽驱动好氧反应污水处理装置处理化粪池后的出水,该装置利用自然风为生物膜提供氧气,太阳能驱动气泵辅助供氧。该装置由化粪池和风帽驱动好氧反应器组成,家用污水经化粪池固液分离后自重流入风帽驱动好氧反应器,经布水管均匀布水后洒落生长生物膜的填料表面,在填料缝隙会有经风帽转动吸入的空气及气泵辅助充入的空气,填料表面的生物膜与污水及空气接触完成好氧反应,污染物得到去除,净化后的污水经多孔落水板进入清水区外排。风帽驱动好氧反应器是主要的污染物降解区,该反应器处理化粪池出水,风帽驱动好氧反应器的填料层的生物膜利用风帽吸入的自然风及太阳能驱动气泵的辅助风完成好氧反应。

[0024] 污水经过风帽驱动好氧反应污水处理装置处理后,可以保障出水COD和氨氮低于100和15mg/L,满足多地乡村生活污水的排放标准。

[0025] 本发明提供的一种运用风帽驱动乡村污水处理装置的污水处理方法,所述装置运行近零供电实现水量较小的单户及紧邻多户乡村用污水的高效处理,解决了小水量污水仅零维护的技术需求。

附图说明

[0026] 图1化粪池与风帽驱动乡村污水反应器合建横剖面图；

[0027] 图2是化粪池与风帽驱动乡村污水反应器合建的处理模式流程图；

[0028] 图3是化粪池与风帽驱动乡村污水反应器分建的处理模式流程图；

[0029] 图中：01、化粪池，02、风帽驱动好氧反应器，1、罐体，2、出风管道，3、进风管道，4、填料层，5、多孔落水板，6、挡板，7、风帽，8、排水管，9、预充氧槽，10、充气管，11、气泵，12、过水管I，13、布水管，14、太阳能板，15、支撑板，011、化粪池一区，012、化粪池二区，013、过水管II，014、通气管，015、污水管。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图1-3和实施例详细阐述本发明的技术方案。在本发明的描述中，需要理解的是：术语“前”“后”“左”“右”等指示方位的词语只是为了便于描述本发明，而不是指示或暗示所指的元件必须具有特定的方位，因此不能理解为对本发明的具体限定。

[0031] 具体实施方式一：

[0032] 一种风帽驱动好氧反应污水处理装置，包括设置在地面以下的化粪池01和风帽驱动好氧反应器02，所述风帽驱动好氧反应器02包括罐体1、出风管道2、进风管道3、填料层4、多孔落水板5和挡板6，所述罐体1设置在地面以下，所述出风管道2和进风管道3分别竖直设置在罐体1的左右两端并与罐体1连通，出风管道2和进风管道3上端伸出地面，所述多孔落水板5水平设置在罐体1的内部并与罐体1的左侧壁及前后侧壁连接，所述填料层4设置在多孔落水板5的上方，所述化粪池01通过管道与填料层4相通，所述挡板6固定多孔落水板5上表面的右端并与罐体1上侧壁以及前后侧壁连接，所述出风管道2伸出地面的管道口设置有风帽7，所述风帽7在自然风的作用下旋转，抽吸进风管道3的空气依次穿过多孔落水板5的通孔II与填料层4，经出风管道2排出。

[0033] 进一步的，所述风帽驱动好氧反应器02还包括排水管8，所述排水管8连通在所述罐体1上并位于所述多孔落水板5的下方。

[0034] 进一步的，所述风帽驱动好氧反应器02还包括预充氧槽9，所述预充氧槽9设置在所述罐体1内的左端，所述预充氧槽9内部竖直设置有伸出地面以上的充气管10，所述充气管10与气泵11连接，所述预充氧槽9的侧壁上开设有进水口和出水口，所述进水口与化粪池01通过过水管I12连接，所述出水口与布水管13连接，所述布水管13均匀布置在填料层4的上部。所述布水管13的管壁上均匀设置有若干个布水孔。

[0035] 进一步的，所述气泵11的电力驱动通过带有蓄电功能的太阳能板14发电驱动。

[0036] 进一步的，所述风帽驱动好氧反应器02还包括支撑板15，所述支撑板15竖直设置在多孔落水板5下表面的右端并与罐体1下侧壁以及前后侧壁连接，所述支撑板15上设置有若干个通孔I。

[0037] 进一步的，所述填料层4的填料包括碎石和球形有机填料的一种或两种的组合，所述填料的直径要大于多孔落水板5上通孔II的直径。

[0038] 优选的，所述填料层4的填料包括碎石和球形有机填料，碎石铺设在下方，球形有机填料铺设在上方。

[0039] 进一步的，所述球形有机填料包括多孔薄层球体内放置絮状有机材料和/或整体

多孔镂空球形材料。

[0040] 进一步的,所述填料层4的填料还包括生物菌群。

[0041] 进一步的,所述化粪池分为化粪池一区011和化粪池二区012,所述化粪池一区011和化粪池二区012通过过水管Ⅱ013连接,所述化粪池二区012通过过水管I12与预充氧槽9连接。

[0042] 具体实施方式二

[0043] 一种利用所述的一种风帽驱动好氧反应污水处理装置的污水处理方法,包括以下步骤:

[0044] 步骤一:污水通过污水管015排入化粪池01,经过固液分离后,污水通过自身重力经过管道流入风帽驱动好氧反应器02的填料层4,填料层4的填料与污水接触形成生物膜;

[0045] 步骤二:风帽在外界自然风的作用下旋转,抽吸进风管道3的空气依次穿过多孔落水板5的通孔Ⅱ与填料层4,经出风管道2排出,所述生物膜与污水和空气充分接触,生物膜上的微生物与污水中的有机质发生好氧反应完成污水的净化;

[0046] 步骤三:净化后的污水以水膜的形式向下移动,经过多孔落水板5进入清水区外排。

[0047] 步骤一中,所述污水通过自身重力经过管道流入风帽驱动好氧反应器02的填料层4的具体流向是:污水通过自身重力经过过水管I12流入风帽驱动好氧反应器02的预充氧槽9,气泵11通过充气管10为预充氧槽9的污水充氧,充氧后的污水通过布水管13均匀流入填料层4的填料表面。

[0048] 实施例1

[0049] 污水与粪便(混合粪水)经过污水管015进入粪一区011和化粪池二区012,粪便在化粪池一区011和化粪池二区012底部沉积并定期清掏,污水则经过水管I12进入风帽驱动污水反应器02的预充氧槽9,气泵11通过充气管10向预充氧槽9通入空气,气泵的电力驱动由太阳能板14完成。完成预备充氧的污水经带布水孔的布水管13均匀向下布水,洒落在填料层4填料的表面。填料层4的填料与污水接触形成生物膜,也可外加生物菌群促进生物膜的形成,生物膜的好氧反应气源来自风帽7的驱动。出风管道2上方的风帽7会在自然风的作用下旋转,抽吸来自进风管道3的空气,生物膜与布水管13的向下的污水及来自经由进风管道3-填料层4-出风管道2的空气逆流接触,完成污水的好氧反应及COD和氨氮的去除。处理后的污水继续向下以水膜形式移动,最后经多孔落水板5进入多孔落水板5下方的清水区,多孔落水板5用支撑板15支撑,支撑板15的水面以上的部分预留通孔I确保风帽驱动风吸入来自进风管道3的空气。

[0050] 清水区的污水经支撑板15水面以下部分的通孔I进入风帽驱动好氧反应器02的右部,随后经排水管8渗流达标排放。

[0051] 长度2.8m,直径1.2米的一体化风帽驱动好氧反应污水处理装置,日处理污水0.5吨,运行效果为进水COD₃₁₂~342mg/L,出水COD:93~102mg/L;进水氨氮55~61mg/L,出水氨氮9~13mg/L;进水悬浮物155~181mg/L,出水悬浮物14~19mg/L。

[0052] 化粪池01与风帽驱动好氧反应器02均可做成方形,矩形或椭球形,材料可采用钢材、塑料或玻璃钢。

[0053] 化粪池01与风帽驱动好氧反应器02可以合建如图2所示,也可以分建,如图3所示。

[0054] 化粪池01与风帽驱动好氧反应器02使用时要满足最小覆土埋深及冰冻线的要求。

[0055] 正常排水管8出水水位在安装时如仍在地面地下水液面以上,本装置不用外置供电。如使用地地下水水位过高,无法实现污水的重力排水,可在风帽驱动好氧反应器02的右部清水区放置抽吸水泵外排。

[0056] 风帽驱动好氧反应器02的抽吸供氧方法的设计为本发明的核心思想之一,发明思想是:密封设置在化粪池01上方的通气管014,风帽7在自然风驱动下旋转,将空气从进风管道3吸入,形成经由“进风管道3-支撑板15的水面以上部分预留的通孔I-填料层4-出风管道2-风帽7”的逆填料层4空气通道。沿填料向上的空气与经布水管13均匀向下经过填料层4的污水混合,在填料层4表面生物膜的作用下完成好氧生物反应,进而去除水中的COD(表征有机污染物)和氨氮(营养性污染物)。

[0057] 填料层4可放置碎石或碎石与球形有机填料的混合物,但其直径要大于多孔落水板15上通孔II的直径。

[0058] 多孔落水板5上布设的通孔II,起到落水进入清水区的作用,所述通孔II也起到空气流动的作用,具体实施时保障多孔落水板5与清水区水面之间保留10-20cm的距离。

[0059] 预充氧起到辅助供氧的作用,其特点是通过太阳能板14驱动气泵11,在预充氧槽9中曝气,提高生物膜的好氧反应能力。

[0060] 填料层4表面的生物膜可以通过污水的接触慢慢形成,也可外投部分生物菌剂提高反应器的启动过程。

[0061] 上述实施例只是对本发明的示例性说明而并不限定它的保护范围,本领域人员还可以对其进行局部改变,只要没有超出本发明的精神实质,都视为对本发明的等同替换,都在本发明的保护范围之内。

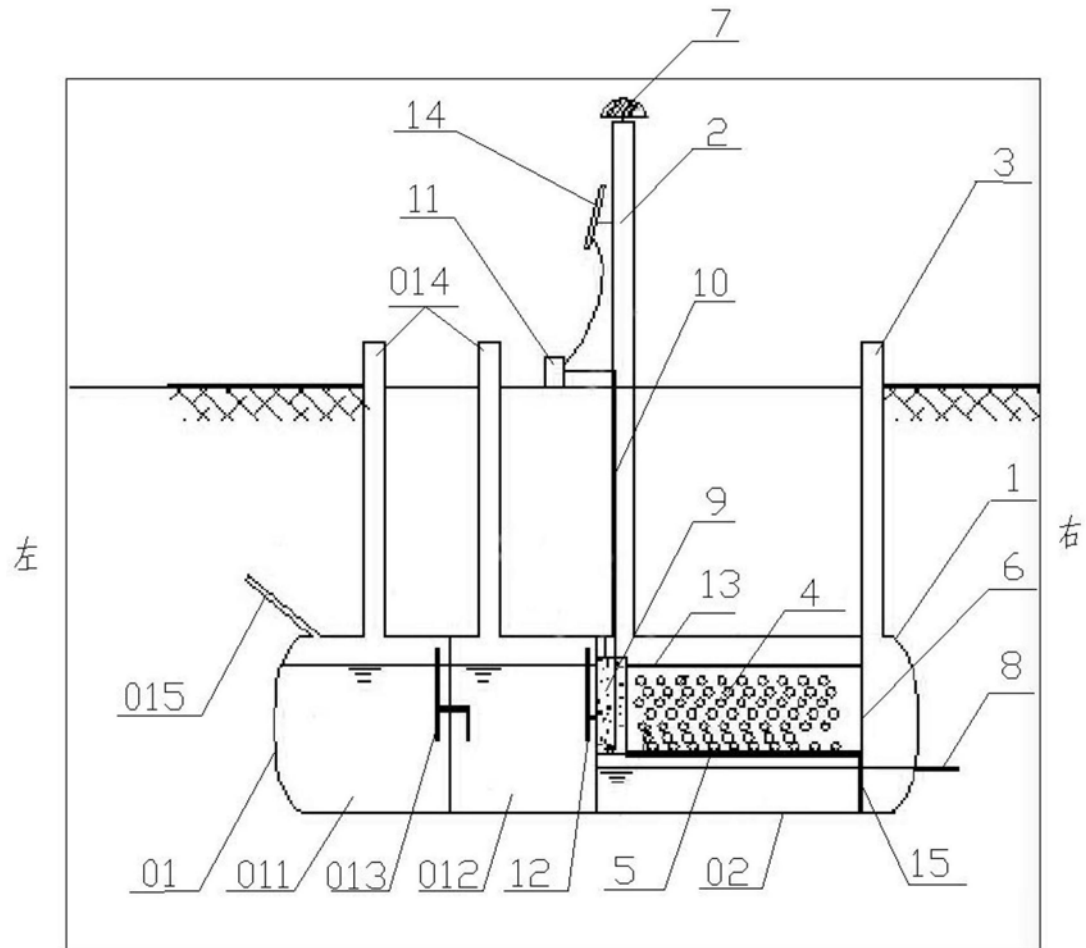


图1

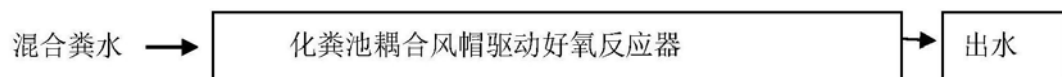


图2

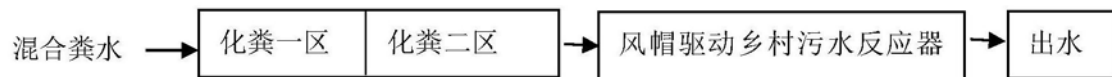


图3