



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110526504 B

(45) 授权公告日 2024. 01. 19

(21) 申请号 201910830926.6

(22) 申请日 2019.09.04

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110526504 A

(43) 申请公布日 2019.12.03

(73) 专利权人 湖北君集水处理有限公司

地址 430074 湖北省武汉市洪山区黄家湖
大学城3号

(72) 发明人 张岚欣 董俊 刘鲁建 张双峰

曹斌强 王威 许存根 熊蔚

(74) 专利代理机构 武汉科皓知识产权代理事务

所(特殊普通合伙) 42222

专利代理师 石超群

(51) Int. Cl.

C02F 9/00 (2023.01)

C02F 11/12 (2019.01)

C02F 1/28 (2023.01)

C02F 1/42 (2023.01)

C02F 3/28 (2023.01)

C02F 3/34 (2023.01)

C02F 1/56 (2023.01)

C02F 1/52 (2023.01)

C02F 101/16 (2006.01)

C02F 101/10 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 211078800 U, 2020.07.24

CN 108218153 A, 2018.06.29

CN 102256903 A, 2011.11.23

US 2015291449 A1, 2015.10.15

审查员 张毅

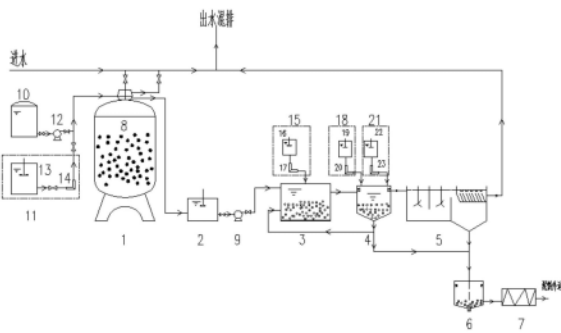
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种靶向脱氮除磷树脂再生废液处理的系
统及方法

(57) 摘要

本发明属于污水处理技术领域,涉及一种树脂浓水处理的系统及方法,具体涉及一种靶向脱氮除磷树脂再生废液处理的系统及方法。该靶向脱氮除磷树脂再生废液处理的系统,包括树脂吸附罐、废液池、反硝化池、沉淀池、高密度沉淀池、污泥池、脱水系统。本发明的靶向脱氮除磷树脂再生废液处理的系统,首先对氮磷进行有效富集,采用生化和物化处理相结合的方式对再生废液进行了处理,具有运行效果稳定、脱氮除磷效率高、反应速度快、产水水质高、自控程度高,占地面积小,有效的解决了树脂再生废液的二次污染问题等有益效果。



1. 一种靶向脱氮除磷树脂再生废液处理的方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1:对于树脂吸附罐(1)内吸附饱和的靶向脱氮除磷树脂(8),采用氯化钠投加装置(11)进行氯化钠的投加从而实现靶向脱氮除磷树脂(8)的再生脱附,之后利用冲洗水泵(12)输送冲洗水箱(10)内的净水对靶向脱氮除磷树脂(8)进行多次冲洗,冲洗及置换废液排入废液池(2)中;

步骤2:所述废液池(2)内的再生废液经过提升泵(9)提升后进入反硝化池(3),在耐高盐活性污泥的作用下,以葡萄糖为外加碳源,利用葡萄糖投加装置(15)进行投加,在反硝化菌的作用下,将来水中的硝酸根转换为氮气,实现总氮的脱除;

步骤3:所述反硝化池(3)排出的泥水混合液自流入沉淀池(4),进行固液分离,所述的沉淀池(4)底部一部分污泥回流至所述的反硝化池(3),以强化反硝化作用;所述沉淀池(4)顶部溢流出的净水流入高密度沉淀池(5),依次通过PAC加药装置(18)和PAM加药装置(19)向来水中投加PAC、PAM,将来水中的磷元素转化为含磷沉淀,通过固液分离将总磷从污水中去除,所述的高密度沉淀池(5)出水与所述的树脂吸附罐(1)出水混排;

步骤4:所述沉淀池(4)及高密度沉淀池(5)底部排出的剩余污泥进入污泥池(6),并进入脱水系统(7)将污泥脱水至含水率75%左右,泥饼定期外运处理;

所述步骤1中,采用质量分数为8%的氯化钠溶液对树脂吸附罐(1)中的靶向脱氮除磷树脂(8)进行再生,单次靶向脱氮除磷树脂(8)再生所需的氯化钠溶液体积为靶向脱氮除磷树脂(8)体积的1.2-1.3倍;冲洗所消耗清水的体积为树脂吸附罐(1)容积的7~8倍;

所述步骤2中,耐高盐活性污泥的浓度为7000~8000mg/L,葡萄糖的投加量为80~100mg/L;

所述步骤3中,PAC的投加量为30~50mg/L,PAM的投加量为2~5mg/L;

其中,靶向脱氮除磷树脂再生废液处理的系统,包括树脂吸附罐(1)、废液池(2)、反硝化池(3)、沉淀池(4)、高密度沉淀池(5)、污泥池(6)、脱水系统(7);

所述树脂吸附罐(1)内的吸附饱和的靶向脱氮除磷树脂(8)经再生脱附、冲洗后,冲洗及置换所产生的废液排入所述废液池(2)中,所述废液池(2)内的再生废液进入所述反硝化池(3),经反硝化处理后的泥水混合液流入所述沉淀池(4)进行固液分离,所述的沉淀池(4)底部一部分污泥回流至所述的反硝化池(3),出水流入所述高密度沉淀池(5),将来水中的磷元素转化为含磷沉淀,所述高密度沉淀池(5)的出水可与所述树脂吸附罐(1)的出水混排,所述沉淀池(4)及高密度沉淀池(5)排出的剩余污泥进入所述污泥池(6),并进入所述的脱水系统(7)脱水后外运处理。

2. 根据权利要求1所述的靶向脱氮除磷树脂再生废液处理的方法,其特征在于:所述树脂吸附罐(1)的进水段设置有冲洗水箱(10)及氯化钠投加装置(11);所述冲洗水箱(10)通过冲洗水泵(12)及冲洗管道与所述树脂吸附罐(1)的进水管相连接;所述氯化钠投加装置(11)包含氯化钠加药箱(13)和氯化钠加药泵(14),所述氯化钠加药泵(14)通过加药管与所述树脂吸附罐(1)的进水管相连接。

3. 根据权利要求1所述的靶向脱氮除磷树脂再生废液处理的方法,其特征在于:所述反硝化池(3)的进水段设置有葡萄糖投加装置(15),所述葡萄糖投加装置(15)包含葡萄糖加药箱(16)和葡萄糖加药泵(17),所述葡萄糖加药泵(17)通过加药管与所述反硝化池(3)的进水管相连接。

4. 根据权利要求1所述的靶向脱氮除磷树脂再生废液处理的方法, 其特征在于: 所述高密度沉淀池 (5) 的进水段设置有PAC加药装置 (18) 和PAM加药装置 (19); 所述PAC加药装置 (18) 包含PAC加药箱 (20) 和PAC加药泵 (21), 所述PAM加药装置 (19) 包含PAM加药箱 (22) 和PAM加药泵 (23)。

一种靶向脱氮除磷树脂再生废液处理的系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于污水处理技术领域,涉及一种树脂浓水处理的系统及方法,具体涉及一种靶向脱氮除磷树脂再生废液处理的系统及方法。

背景技术

[0002] 环保部近年来频频组织召开城市污水和重点工业废水脱氮除磷污染防治技术研讨会,旨在加强脱氮除磷技术的进步,并为环保部制定相关的政策和技术导则提出建议。

[0003] 目前,国内外常见的脱氮工艺有:生化脱氮、氨氮吹脱、高级氧化、膜过滤等;常见的除磷工艺有:生物处理及化学除磷。

[0004] 对于除磷,生物处理主要通过厌氧段,聚磷菌过量释放磷;在好氧段,过量吸收磷。通过剩余污泥将过量吸收磷的污泥排出系统,达到去除磷的目的,此法工艺成熟,应用普遍,但出水总磷无法降至地表水标准对总磷的限值要求;化学除磷主要通过投加混凝剂、絮凝剂等能与磷反应生成沉淀的药剂,并最终通过沉淀或过滤去除。此法应用普遍,可快速通过加药将污水中总磷去除,出水能达到地表水标准,但占地较大,对于大规模的污水处理项目且用地紧张时,此工艺无法适用。

[0005] 对于脱氮,生化处理包括反硝化工艺、人工湿地等,反硝化工艺比较成熟,但去除效率不高,无法去除来水中低浓度的硝态氮;人工湿地虽建设费用低、易于维护,但占地面积较大;氨氮吹脱法仅适用于处理含高浓度氨氮的污水;高级氧化法运行费用高、污泥量大、易产生副产物;膜过滤法基建投资及运行成本都较高。

[0006] 目前,对于氮磷元素的快速去除,近几年逐渐发展起来的一种新兴技术:即靶向脱氮除磷树脂,此类树脂对来水中的氮磷元素能有效进行吸附和去除,此法占地面积小、反应快速、自控程度高,出水氮磷含量低,与其他传统工艺相比具有极大的优势,但树脂一旦达到吸附极限需要立即再生,单次再生所产生废液的总体积约占到污水工程日处理水量的1~2%左右,经再生、洗脱后所产生的废液含有大量的氯化钠及较高浓度的氮磷元素,如对废液不妥善处理将造成二次污染,这部分再生废液如长期直接就地排放,将对周边水体及居民生活环境造成极大的负担和危害。

发明内容

[0007] 本发明的目的之一在于提供一种靶向脱氮除磷树脂再生废液处理的系统,具有运行效果稳定、脱氮除磷效率高、反应速度快、产水水质高、自控程度高,占地面积小,有效的解决了树脂再生废液的二次污染问题等有益效果。

[0008] 本发明的目的之二在于提供一种靶向脱氮除磷树脂再生废液处理的方法,采用高盐反硝化脱氮+高密度沉淀池的组合工艺,依次对废液中的高浓度总氮、总磷进行去除,出水污染物去除率高,可与树脂吸附罐的产水混合排放。

[0009] 本发明实现目的之一所采用的方案是:一种靶向脱氮除磷树脂再生废液处理的系统,包括树脂吸附罐、废液池、反硝化池、沉淀池、高密度沉淀池、污泥池、脱水系统;

[0010] 所述树脂吸附罐内的吸附饱和的靶向脱氮除磷树脂经再生脱附、冲洗后,冲洗及置换所产生的废液排入所述废液池中,所述废液池内的再生废液进入所述反硝化池,经反硝化处理后的泥水混合液流入所述沉淀池进行固液分离,所述的沉淀池底部一部分污泥回流至所述的反硝化池,出水流入所述高密度沉淀池,将来水中的磷元素转化为含磷沉淀,所述高密度沉淀池的出水可与所述树脂吸附罐的出水混排,所述沉淀池及高密度沉淀池排出的剩余污泥进入所述污泥池,并进入所述的脱水系统脱水后外运处理。

[0011] 污水处理厂的尾水经所述的树脂吸附罐处理后,利用其中填充的靶向脱氮除磷树脂对来水中的氮磷元素进行吸附去除,净水排出;吸附饱和的靶向脱氮除磷树脂经再生脱附、冲洗后,冲洗及置换所产生的废液排入所述的废液池中。

[0012] 所述的废液池内的再生废液经过提升泵提升后进入所述的反硝化池,其中再生废液含有大量的氯化钠及较高浓度的氮磷元素,在耐高盐活性污泥的作用下,投加碳源并通过反硝化菌的作用,将来水中的硝酸根转换为氮气,实现总氮的脱除;泥水混合液自流入所述的沉淀池,进行固液分离,出水流入所述的高密度沉淀池,此处投加PAC、PAM,将来水中的磷元素转化为含磷沉淀,通过固液分离将总磷从污水中去除,所述的高密度沉淀池出水可与所述的树脂吸附罐出水混排。所述的沉淀池及所述的高密度沉淀池底部排出的剩余污泥进入所述的污泥池,并进入所述的脱水系统将污泥脱水至含水率75%左右,定期外运处理。

[0013] 优选地,所述树脂吸附罐的进水段设置有冲洗水箱及氯化钠投加装置;所述冲洗水箱通过冲洗水泵及冲洗管道与所述树脂吸附罐的进水管相连接;所述氯化钠投加装置包含氯化钠加药箱和氯化钠加药泵,所述氯化钠加药泵通过加药管与所述树脂吸附罐的进水管相连接。

[0014] 优选地,所述反硝化池的进水段设置有葡萄糖投加装置,所述葡萄糖投加装置包含葡萄糖加药箱和葡萄糖加药泵,所述葡萄糖加药泵通过加药管与所述反硝化池的进水管相连接。

[0015] 优选地,所述高密度沉淀池的进水段设置有PAC加药装置和PAM加药装置;所述PAC加药装置包含PAC加药箱和PAC加药泵,所述PAM加药装置包含PAM加药箱和PAM加药泵。

[0016] 本发明实现目的之二所采用的方案是:一种靶向脱氮除磷树脂再生废液处理的方法,包括以下步骤:

[0017] 步骤1:对于树脂吸附罐内吸附饱和的靶向脱氮除磷树脂,采用氯化钠投加装置进行氯化钠的投加从而实现靶向脱氮除磷树脂的再生脱附,之后利用冲洗水泵输送冲洗水箱内的净水对靶向脱氮除磷树脂进行多次冲洗,冲洗及置换废液排入废液池中;

[0018] 步骤2:所述废液池内的再生废液经过提升泵提升后进入反硝化池,在耐高盐活性污泥的作用下,以葡萄糖为外加碳源,利用葡萄糖投加装置进行投加,在反硝化菌的作用下,将来水中的硝酸根转换为氮气,实现总氮的脱除;

[0019] 步骤3:所述反硝化池排出的泥水混合液自流入沉淀池,进行固液分离,所述的沉淀池底部一部分污泥回流至所述的反硝化池,以强化反硝化作用;所述沉淀池顶部溢流出的净水流入高密度沉淀池,依次通过PAC加药装置和PAM加药装置向来水中投加PAC、PAM,将来水中的磷元素转化为含磷沉淀,通过固液分离将总磷从污水中去除,所述的高密度沉淀池出水与所述的树脂吸附罐出水混排;

[0020] 步骤4:所述沉淀池及高密度沉淀池底部排出的剩余污泥进入污泥池,并进入脱水

系统将污泥脱水至含水率75%左右,泥饼定期外运处理。

[0021] 优选地,所述步骤1中,采用质量分数为8%的氯化钠溶液对树脂吸附罐中的靶向脱氮除磷树脂进行再生,单次靶向脱氮除磷树脂再生所需的氯化钠溶液体积为靶向脱氮除磷树脂体积的1.2-1.3倍;冲洗所消耗清水的体积为树脂吸附罐容积的7~8倍。

[0022] 优选地,所述步骤2中,耐高盐活性污泥的浓度为7000~8000mg/L,葡萄糖的投加量为80~100mg/L。

[0023] 优选地,所述步骤3中,PAC的投加量为30~50mg/L,PAM的投加量为2~5mg/L。

[0024] 本发明具有以下优点和有益效果:

[0025] 本发明的靶向脱氮除磷树脂再生废液处理的系统,首先对氮磷进行有效富集,采用生化和物化处理相结合的方式对再生废液进行了处理,具有运行效果稳定、脱氮除磷效率高、反应速度快、产水水质高、自控程度高,占地面积小,有效的解决了树脂再生废液的二次污染问题等有益效果。

[0026] 本发明的靶向脱氮除磷树脂再生废液处理的方法,采用靶向脱氮除磷树脂对污水处理厂尾水进行深度脱氮除磷,树脂吸附饱和后必须经再生洗脱,所产生的置换废液、冲洗废液中对氯化钠、总氮、总磷等污染物进行了有效富集。所有废液混合集中后,采用高盐反硝化脱氮+高密度沉淀池的组合工艺,依次对废液中的高浓度总氮、总磷进行去除,出水污染物去除率高,可与树脂吸附罐的产水混合排放。

附图说明

[0027] 图1:本发明实施例的系统结构图;

[0028] 图2:本发明实施例的方法流程图。

[0029] 图中,1.树脂吸附罐,2.废液池,3.反硝化池,4.沉淀池,5.高密度沉淀池,6.污泥池,7.脱水系统,8.靶向脱氮除磷树脂,9.提升泵,10.冲洗水箱,11.氯化钠投加装置,12.冲洗水泵,13.氯化钠加药箱,14.氯化钠加药泵,15.葡萄糖投加装置,16.葡萄糖加药箱,17.葡萄糖加药泵,18.PAC加药装置,19.PAM加药装置,20.PAC加药箱,21.PAC加药泵,22.PAM加药箱,23.PAM加药泵。

具体实施方式

[0030] 为更好的理解本发明,下面的实施例是对本发明的进一步说明,但本发明的内容不仅仅局限于下面的实施例。

[0031] 实施例1

[0032] 请见图1,本发明提供一种靶向脱氮除磷树脂再生废液处理的系统,包括树脂吸附罐1、废液池2、反硝化池3、沉淀池4、高密度沉淀池5、污泥池6、脱水系统7;

[0033] 污水处理厂的尾水经树脂吸附罐1处理后,利用其中填充的靶向脱氮除磷树脂8对来水中的氮磷元素进行吸附去除,净水排出;吸附饱和的靶向脱氮除磷树脂8经再生脱附、冲洗后,冲洗及置换所产生的废液排入废液池2中。

[0034] 废液池2内的再生废液经过提升泵9提升后进入反硝化池3,其中再生废液含有大量的氯化钠及较高浓度的氮磷元素,在耐高盐活性污泥的作用下,投加碳源并通过反硝化菌的作用,将来水中的硝酸根转换为氮气,实现总氮的脱除;泥水混合液自流入沉淀池4,进

行固液分离,出水流入高密度沉淀池5,此处投加PAC、PAM,将来水中的磷元素转化为含磷沉淀,通过固液分离将总磷从污水中去除,高密度沉淀池5出水可与树脂吸附罐1出水混排。沉淀池4及高密度沉淀池5底部排出的剩余污泥进入污泥池6,并进入脱水系统7将污泥脱水至含水率75%左右,定期外运处理。

[0035] 本实施例的树脂吸附罐1进水段还设置了冲洗水箱10及氯化钠投加装置11。

[0036] 本实施例的冲洗水箱10通过冲洗水泵12及冲洗管道与所述的树脂吸附罐1进水管相连接;所述的氯化钠投加装置11包含氯化钠加药箱13和氯化钠加药泵14。所述的氯化钠加药泵14通过加药管与所述的树脂吸附罐1进水管相连接。

[0037] 本实施例的反硝化池3进水段还设置了葡萄糖投加装置15,所述的葡萄糖投加装置15包含葡萄糖加药箱16和葡萄糖加药泵17。所述的葡萄糖加药泵17通过加药管与所述的反硝化池3进水管相连接。

[0038] 本实施例的高密度沉淀池5进水段还设置了PAC加药装置18和PAM加药装置19;所述的PAC加药装置18包含PAC加药箱20和PAC加药泵21,所述的PAM加药装置19包含PAM加药箱22和PAM加药泵23。

[0039] 本实施例的系统可实现PLC全自动控制。

[0040] 本发明采用靶向脱氮除磷树脂对污水处理厂尾水进行深度脱氮除磷,树脂吸附饱和后经再生洗脱,所产生的置换废液、冲洗废液中对氯化钠、总氮、总磷等污染物进行了有效富集。所有废液混合集中后,采用高盐反硝化脱氮+高密度沉淀池的组合工艺,依次对废液中的高浓度氮磷进行去除,工艺技术原理如下:

[0041] 污水厂尾水首先进入树脂吸附罐,罐内填充了大量的靶向脱氮除磷树脂,通过树脂的吸附与离子交换作用,对来水中的氮磷元素分别进行去除;靶向脱氮除磷树脂吸附饱和后需要再生洗脱,利用8%的氯化钠溶液进行再生脱附,同时利用冲洗水箱中的净水对树脂层进行多次冲洗,所产生的置换废液、冲洗废液中对氯化钠、总氮、总磷等污染物进行了有效富集。废液收集后,首先采用高盐反硝化法进行脱氮,在反硝化池内投加高浓度的含有反硝化菌的活性污泥,在高盐条件下进行反复驯化,直至其适应较高盐度水平,在高盐条件下仍能发挥生物活性,投加葡萄糖作为碳源,为反硝化反应提供电子供体,强化反硝化作用,使污水中的硝态氮最终转化为氮气,从水中逸出从而实现总氮的去除;反硝化池出水进入高密度沉淀池,投加PAC、PAM,污水中发生絮凝反应,水中的磷元素逐渐转化为含磷的沉淀,通过斜管沉淀实现泥水分离,含磷沉淀作为污泥排出,实现了污水除磷,出水中氮磷元素被降至较低的水平,可与树脂吸附罐的出水混合排放。

[0042] 实施例2

[0043] 请见图2,本发明提供一种靶向脱氮除磷树脂再生废液处理的方法,包括以下步骤:

[0044] 步骤1:污水处理厂的尾水经树脂吸附罐1处理后,利用其中填充的靶向脱氮除磷树脂8对来水中的氮磷元素进行吸附去除,净水排出;对于吸附饱和的靶向脱氮除磷树脂8,采用氯化钠投加装置11进行盐水的投加从而实现靶向脱氮除磷树脂8的再生脱附,再生所采用的氯化钠溶液浓度为8%,再生所消耗8%浓度的氯化钠溶液的体积为树脂吸附罐1容积的1.2~1.3倍;之后利用冲洗水泵12输送冲洗水箱10内的净水对靶向脱氮除磷树脂8进行多次冲洗,冲洗所消耗清水的体积为树脂吸附罐1容积的7~8倍,冲洗及置换废液排入废

液池2中;

[0045] 步骤2:所述的废液池2内的再生废液经过提升泵9提升后进入反硝化池3,其中再生废液含有大量的氯化钠及较高浓度的氮磷元素,在耐高盐活性污泥的作用下,以葡萄糖为外加碳源,利用葡萄糖投加装置15进行投加,耐高盐活性污泥的浓度为7000~8000mg/L,葡萄糖的投加量为80~100mg/L,在反硝化菌的作用下,将来水中的硝酸根转换为氮气,实现总氮的脱除;

[0046] 步骤3:所述反硝化池3排出的泥水混合液自流入沉淀池4,进行固液分离,所述的沉淀池4底部一部分污泥回流至所述的反硝化池3,以强化反硝化作用;所述的沉淀池4顶部溢流出的净水流入高密度沉淀池5,依次通过PAC加药装置18和PAM加药装置19向来水中投加30~50mg/L的PAC、2~5mg/L的PAM,将来水中的磷元素转化为含磷沉淀,通过固液分离将总磷从污水中去除,所述的高密度沉淀池5出水与所述的树脂吸附罐1出水混排,出水可达到地表水Ⅲ~Ⅳ类标准;

[0047] 步骤4:所述的沉淀池4及所述的高密度沉淀池5底部排出的剩余污泥进入污泥池6,并进入脱水系统7将污泥脱水至含水率75%左右,泥饼定期外运处理;

[0048] 应当理解的是,本说明书未详细阐述的部分均属于现有技术。

[0049] 以上所述是本发明的优选实施方式而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和变动,这些改进和变动也视为本发明的保护范围。

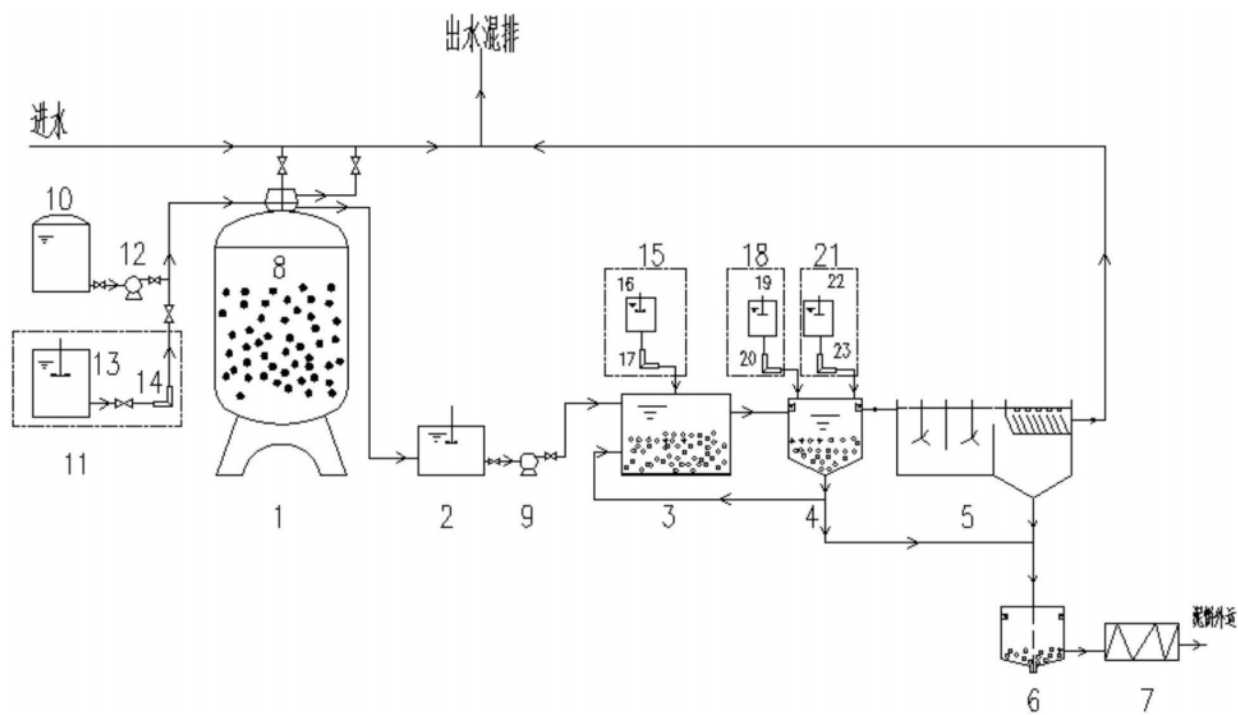


图1

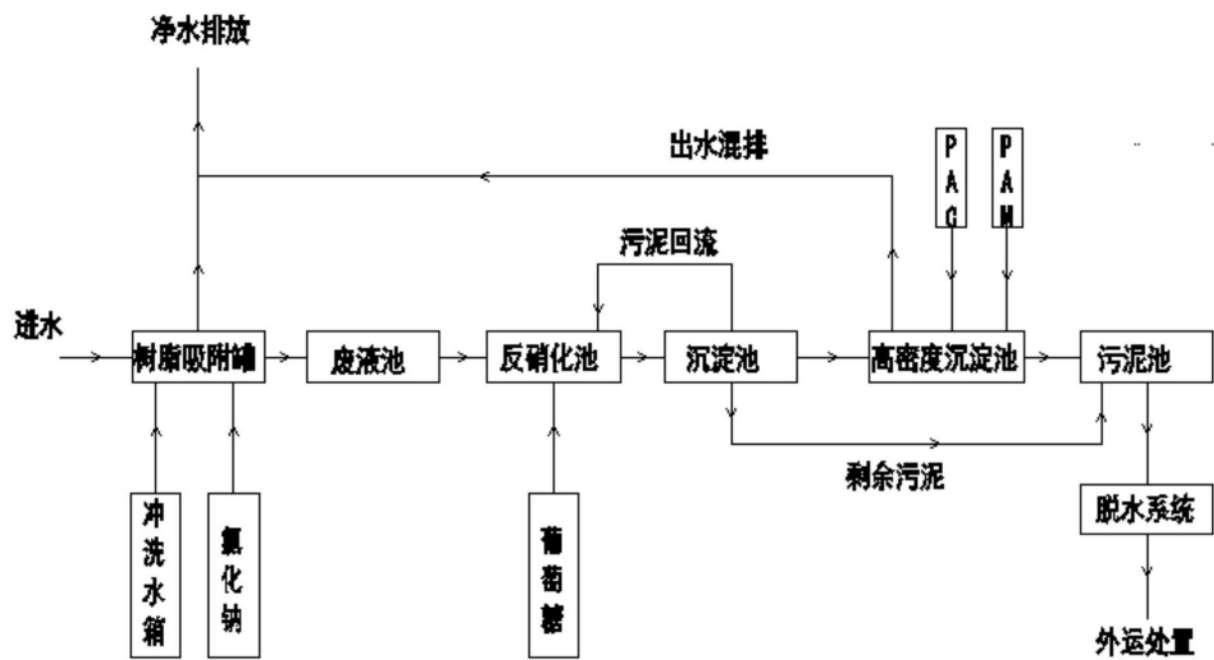


图2