



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220132050 U

(45) 授权公告日 2023. 12. 05

(21) 申请号 202321604998.7

C02F 1/72 (2023.01)

(22) 申请日 2023.06.21

C02F 1/52 (2023.01)

(73) 专利权人 深圳市深水水务咨询有限公司
地址 518000 广东省深圳市罗湖区清水河街道清水河社区清水河一路112号罗湖投资控股大厦裙楼401

B01D 21/02 (2006.01)

C02F 11/12 (2019.01)

C02F 101/16 (2006.01)

C02F 101/10 (2006.01)

C02F 101/30 (2006.01)

(72) 发明人 林增炜 古焕海 李佳妮 邓炼平
陈子文 刘胡永 胡秋梅

(74) 专利代理机构 深圳市恒和大知识产权代理有限公司 44479
专利代理师 邹航

(51) Int. Cl.

C02F 9/00 (2023.01)

C02F 3/12 (2023.01)

C02F 3/28 (2023.01)

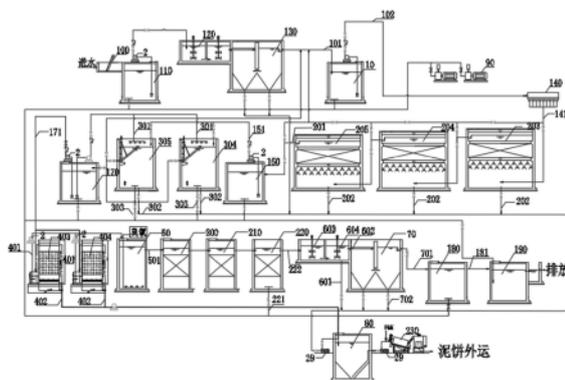
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种高浓度有机废水异养自养生化处理系统

(57) 摘要

本实用新型提供了一种高浓度有机废水异养自养生化处理系统,涉及污水处理技术领域,其包括依次连通设置的调节池、UASB-AF反应器、SBR反应器、硫自养反硝化生物脱氮滤池、化学氧化池、第一反应絮凝池和污泥浓缩池,污水通过预处理进入调节池调节水质水量,进入UASB-AF反应器去除大部分的COD,进入SBR反应器进行脱氮除磷、并在硫自养反硝化生物脱氮滤池中未处理完全的硝酸盐进一步的通过反硝化反应去除,并且硫自养反硝化生物滤池能利用自养反硝化菌减少污水中的硝酸盐及亚硝酸盐,不需要外部投加碳源,降低了运行成本;后续深度处理工艺进一步去除高浓度有机废水中的有机物、固体悬浮物和氮磷,可以保障废水达标排放。



CN 220132050 U

1. 一种高浓度有机废水异养自养生化处理系统,其特征在於,包括:

调节池(10),其设置有第一进水管(101)和第一出水管(102),经过预处理的污水通过所述第一进水管(101)进入所述调节池(10)中调节水质水量;

UASB-AF反应器,其下部为悬浮污泥床,上部为厌氧填料滤床,上部外侧设置第二出水管(201),下部设置第一排气管(202),所述UASB-AF反应器下部连通所述第一出水管(102),所述第一排气管(202)接入废气处理系统;

SBR反应器,其内部容纳有污泥反应液,上部设置有第三出水管(301),下部设置有第一排泥管(302)及第一曝气管(303),所述SBR反应器上部连通所述第二出水管(201);

硫自养反硝化生物脱氮滤池,其内部设置有滤砖和滤料,上部设置有第四出水管(401),下部设置有第二排泥管(402),所述硫自养反硝化生物脱氮滤池下部连通所述第三出水管(301);

化学氧化池(50),其内部填充有化学氧化液,上部设置有第五出水管(501),所述化学氧化池(50)上部连通所述第四出水管(401);

第一反应絮凝池,其内部填充有反应絮凝液,下部设置有第三排泥管(601),上部设置有第六出水管(602),所述第一反应絮凝池连通所述第五出水管(501);

第一沉淀池(70),其上部外侧设置有第七出水管(701),下部设置有第四排泥管(702),所述第一沉淀池(70)连通所述第六出水管(602),经过净化的污水从所述第七出水管(701)排出;

污泥浓缩池(80),和所述第一排泥管(302)、所述第二排泥管(402)、所述第三排泥管(601)、所述第四排泥管(702)分别连通,用于对污泥的浓缩及后续处置。

2. 如权利要求1所述的高浓度有机废水异养自养生化处理系统,其特征在於,所述UASB-AF反应器包括三级串联设置的第一UASB-AF反应器(203)、第二UASB-AF反应器(204)和第三UASB-AF反应器(205),所述第一UASB-AF反应器(203)、所述第二UASB-AF反应器(204)和所述第三UASB-AF反应器(205)的下部分别连通所述第一出水管(102),所述第一UASB-AF反应器(203)和所述第二UASB-AF反应器(204)之间、所述第二UASB-AF反应器(204)和所述第三UASB-AF反应器(205)通过管道连通。

3. 如权利要求1所述的高浓度有机废水异养自养生化处理系统,其特征在於,所述SBR反应器内设置潜水搅拌机和滗水器,所述第一曝气管(303)连接鼓风机(90)。

4. 如权利要求1所述的高浓度有机废水异养自养生化处理系统,其特征在於,所述SBR反应器包括并联设置的第一SBR反应器(304)和第二SBR反应器(305);所述第一SBR反应器(304)和所述第二SBR反应器上部分别连通所述第二出水管(201)。

5. 如权利要求1所述的高浓度有机废水异养自养生化处理系统,其特征在於,所述硫自养反硝化生物脱氮滤池内设置反冲洗进水管和反冲洗排放管道,所述滤砖的外壳采用高密度聚乙烯材料制成,其内充有混凝土。

6. 如权利要求1所述的高浓度有机废水异养自养生化处理系统,其特征在於,所述硫自养反硝化生物脱氮滤池包括并联设置的第一硫自养反硝化生物脱氮滤池(403)和第二硫自养反硝化生物脱氮滤池(404),所述第一硫自养反硝化生物脱氮滤池(403)和所述第二硫自养反硝化生物脱氮滤池(404)的下部分别连通所述第三出水管(301)。

7. 如权利要求1所述的高浓度有机废水异养自养生化处理系统,其特征在於,还包括依

次连通设置的机械格栅(100)、废水贮存池(110)、第一絮凝池(120)和第二沉淀池(130);待处理的污水通过所述机械格栅(100)、所述废水贮存池(110)、所述第一絮凝池(120)和所述第二沉淀池(130)的预处理后通过所述第一进水管(101)进入所述调节池(10)。

8. 如权利要求1所述的高浓度有机废水异养自养生化处理系统,其特征在于,还包括:

进水分配器(140),其位于所述调节池(10)和所述UASB-AF反应器之间,所述进水分配器(140)具有第八出水管(141),所述进水分配器(140)连通所述第一出水管(102),所述第八出水管(141)连通UASB-AF反应器;

第一中间水池(150),其位于所述UASB-AF反应器和所述SBR反应器之间,所述第一中间水池(150)具有第九出水管(151),所述第一中间水池(150)连通所述第二出水管(201);所述第九出水管(151)经污水提升泵(2)连通所述SBR反应器;

第二中间水池(170),其位于所述SBR反应器和硫自养反硝化生物脱氮滤池之间,所述第二中间水池(170)具有第十出水管(171),所述第二中间水池(170)连通所述第三出水管(301),所述第十出水管(171)通过污水提升泵(2)接入所述硫自养反硝化生物脱氮滤池;

第三中间水池(180),其连通所述第七出水管(701),对经过净化的污水进行水量缓冲,所述第三中间水池(180)具有第十一出水管(181);

排放池(190),其连通所述第十一出水管(181),对净化后的污水进行储存并进行后续排放。

9. 如权利要求1所述的高浓度有机废水异养自养生化处理系统,其特征在于,还包括:位于所述化学氧化池(50)和第一反应絮凝池之间依次连通的兼氧池(200)、厌氧池(210)、和接触氧化池(220),所述兼氧池(200)连通所述第五出水管(501),所述接触氧化池(220)底部设置第二曝气管(221),上部外侧设置有第十二出水管(222),所述第二曝气管(221)连接鼓风机(90),所述第十二出水管(222)接入所述第一反应絮凝池。

10. 如权利要求1所述的高浓度有机废水异养自养生化处理系统,其特征在于,第一反应絮凝池包括依次连通设置的反应池(603)和第二絮凝池(604),所述反应池(603)产生的污泥通过第三排泥管(601)接入所述污泥浓缩池(80),所述第二絮凝池(604)通过管路连通所述第一沉淀池(70);以及,还包括对污泥进行压滤处理的带式压滤机(230),所述污泥浓缩池(80)中的污泥经污泥泵(29)后进入所述带式压滤机(230)中。

一种高浓度有机废水异养自养生化处理系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及污水处理技术领域,尤其涉及一种高浓度有机废水异养自养生化处理系统。

背景技术

[0002] 由于高浓度有机废水成分复杂,直接排放会对地表水和/或地下水造成污染,导致水体的富营养化,降低饮用水资源的质量,并对生态和人类健康造成非常不利的影响,因此随着经济的发展和社会的进步,人们对水环境的状况日益关注,对水体治理的要求也越来越高。

[0003] 针对高浓度有机废水成分复杂,污染物浓度高,处理难度大、费用高等特点,目前主要采用物理、生物、及化学的方法分离水中的固体污染物,降低水中的有机污染物和富营养物,减轻污水对环境的污染。而生化法具有处理效果好、运行费用低等很多优点,是目前处理高浓度有机废水最常用的方法。高浓度有机废水处理一般需要经过三级处理工艺(预处理、常规处理、深度处理)对污水进行净化。传统常规处理中常采用的生化处理工艺,虽然可以去除高浓度有机废水中的部分COD_{Cr}、BOD₅、SS,但由于国家近年来对污水排放提出了更为严格的要求,出水难以满足脱氮除磷的要求。

[0004] 为了克服该问题,如图1所示,现有技术公开了一种同步脱氮除磷的中高浓度有机废水分相处理系统。该处理系统主要包括水解酸化池、中沉池、产甲烷池、磷沉淀池、缺氧池、好氧池等处理单元。中高浓度有机废水进入水解酸化池前经过格栅滤去大颗粒杂质,在水解酸化池内有机物被水解,产生的有机酸等底物被甲烷杆菌利用,生成甲烷、二氧化碳等物质,在产甲烷池进行水固气三相分离。之后进入磷沉淀池通过絮凝剂进行化学除磷,之后进入缺氧-好氧池进行硝化反硝化脱氮。该处理技术可以降低高浓度有机废水COD_{Cr}、N、P的含量,但仍然存在需要补充外加碳源,有机物处理不完全等问题。

[0005] 因此,一种高效脱氮除磷、节省外加碳源、污水净化能满足出水标准的一种高浓度有机废水异养自养生化处理系统有待设计。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于针对现有技术的缺陷和不足,提供一种高浓度有机废水异养自养生化处理系统,至少解决上述技术问题之一,其具有高效脱氮除磷、节省外加碳源、污水净化能满足出水标准的优点。

[0007] 为实现上述目的,本实用新型提供了一种高浓度有机废水异养自养生化处理系统,包括:

[0008] 调节池,其设置有第一进水管和第一出水管,经过预处理的污水通过所述第一进水管进入所述调节池中调节水质水量;

[0009] UASB-AF反应器,其下部为悬浮污泥床,上部为厌氧填料滤床,上部外侧设置第二出水管,下部设置第一排气管,所述UASB-AF反应器下部连通所述第一出水管,所述第一排

气管接入废气处理系统；

[0010] SBR反应器,其内部容纳有污泥反应液,上部设置有第三出水管,下部设置有第一排泥管及第一曝气管,所述SBR反应器上部连通所述第二出水管；

[0011] 硫自养反硝化生物脱氮滤池,其内部设置有滤砖和滤料,上部设置有第四出水管,下部设置有第二排泥管,所述硫自养反硝化生物脱氮滤池下部连通所述第三出水管；

[0012] 化学氧化池,其内部填充有化学氧化液,上部设置有第五出水管,所述化学氧化池上部连通所述第四出水管；

[0013] 第一反应絮凝池,其内部填充有反应絮凝液,下部设置有第三排泥管,上部设置有第六出水管,所述第一反应絮凝池连通所述第五出水管；

[0014] 第一沉淀池,其上部外侧设置有第七出水管,下部设置有第四排泥管,所述第一沉淀池连通所述第六出水管,经过净化的污水从所述第七出水管排出；

[0015] 污泥浓缩池,和所述第一排泥管、所述第二排泥管、所述第三排泥管、所述第四排泥管分别连通,用于对污泥的浓缩及后续处置。

[0016] 污水通过预处理去除水污水中的砂砾、悬浮物、飘浮物、颗粒物及油类等物质后进入调节池调节水质水量,在UASB-AF反应器去除大部分的COD,之后进入SBR反应器进行脱氮除磷,之后输送到硫自养反硝化生物滤池对未处理完全的硝酸盐进一步的通过反硝化反应去除,污水经过上述生化处理后,后续通过化学氧化池进一步的去除污水中的有机物、氮磷、悬浮固体等,之后进入第一反应絮凝池和第一沉淀池沉降后进行水体的排放,以及在污泥浓缩池对污泥的后续处置。由于采用UASB-AF+SBR+硫自养反硝化生物滤池技术,能够起到高效脱氮除磷的效果;并且硫自养反硝化生物滤池利用自养反硝化菌减少污水中的硝酸盐及亚硝酸盐,不需要外部投加碳源,降低了运行成本;后续深度处理工艺进一步去除高浓度有机废水中的有机物、固体悬浮物和氮磷,可以保障废水达标排放。该系统具有污泥性状好、脱氮效果优异;设备投资省、运行费用低;抗冲击负荷能力强、系统稳定性强等优势。

[0017] 可选地,所述UASB-AF反应器包括三级串联设置的第一UASB-AF反应器、第二UASB-AF反应器和第三UASB-AF反应器,所述第一UASB-AF反应器、所述第二UASB-AF反应器和所述第三UASB-AF反应器的下部分别连通所述第一出水管,所述第一UASB-AF反应器和所述第二UASB-AF反应器之间、所述第二UASB-AF反应器和所述第三UASB-AF反应器通过管道连通。

[0018] 可选地,所述SBR反应器内设置潜水搅拌机和滗水器,所述第一曝气管连接鼓风机。

[0019] 可选地,所述SBR反应器包括并联设置的第一SBR反应器和第二SBR反应器;所述第一SBR反应器和所述二SBR反应器上部分别连通所述第二出水管。

[0020] 可选地,所述硫自养反硝化生物脱氮滤池内设置反冲洗进水管和反冲洗排放管道,所述滤砖的外壳采用高密度聚乙烯材料制成,其内充有混凝土;所述滤料为自养脱氮滤料及石英砂。

[0021] 可选地,所述硫自养反硝化生物脱氮滤池包括并联设置的第一硫自养反硝化生物脱氮滤池和第二硫自养反硝化生物脱氮滤池,所述第一硫自养反硝化生物脱氮滤池和所述第二硫自养反硝化生物脱氮滤池的下部分别连通所述第三出水管。

[0022] 可选地,该高浓度有机废水异养自养生化处理系统还包括依次连通设置的机械格栅、废水贮存池、第一絮凝池和第二沉淀池;待处理的污水通过所述机械格栅、所述废水贮

存池、所述第一絮凝池和所述第二沉淀池的预处理后通过所述第一进水管进入所述调节池。

[0023] 可选地,该高浓度有机废水异养自养生化处理系统还包括:进水分配器,其位于所述调节池和所述UASB-AF反应器之间,所述进水分配器具有第八出水管,所述进水分配器连通所述第一出水管,所述第八出水管连通UASB-AF反应器;

[0024] 第一中间水池,其位于所述UASB-AF反应器和所述SBR反应器之间,所述第一中间水池具有第九出水管,所述第一中间水池连通所述第二出水管;所述第九出水管经污水提升泵连通所述SBR反应器;

[0025] 第二中间水池,其位于所述SBR反应器和硫自养反硝化生物脱氮滤池之间,所述第二中间水池具有第十出水管,所述第二中间水池连通所述第三出水管,所述第十出水管通过污水提升泵接入所述硫自养反硝化生物脱氮滤池;

[0026] 第三中间水池,其连通所述第七出水管,对经过净化的污水进行水量缓冲,所述第三中间水池具有第十一出水管;

[0027] 排放池,其连通所述第十一出水管,对净化后的污水进行储存并进行后续排放。

[0028] 可选地,该高浓度有机废水异养自养生化处理系统还包括:位于所述化学氧化池和第一反应絮凝池之间依次连通的兼氧池、厌氧池、和接触氧化池,所述兼氧池连通所述第五出水管,所述接触氧化池底部设置第二曝气管,上部外侧设置有第十二出水管,所述第二曝气管连接鼓风机,所述第十二出水管接入所述第一反应絮凝池。

[0029] 可选地,第一反应絮凝池包括依次连通设置的反应池和第二絮凝池,所述反应池产生的污泥通过第三排泥管接入所述污泥浓缩池,所述第二絮凝池通过管路连通所述第一沉淀池;以及,还包括对污泥进行压滤处理的带式压滤机,所述污泥浓缩池中的污泥经污泥泵后进入所述带式压滤机中。

[0030] 与现有技术相比,本申请实施例的优点在于:

[0031] 由于采用UASB-AF+SBR+硫自养反硝化生物滤池技术,能够起到高效脱氮除磷的效果;并且硫自养反硝化生物滤池利用自养反硝化菌减少污水中的硝酸盐及亚硝酸盐,不需要外部投加碳源,降低了运行成本;后续深度处理工艺进一步去除高浓度有机废水中的有机物、固体悬浮物和氮磷,可以保障废水达标排放。该系统具有污泥性状好、脱氮效果优异;设备投资省、运行费用低;抗冲击负荷能力强、系统稳定性强等优势。

附图说明

[0032] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0033] 图1为现有技术中一种同步脱氮除磷的中高浓度有机废水分相处理系统的结构框图;

[0034] 图2为本实用新型一种高浓度有机废水异养自养生化处理系统实施例的结构示意图;

[0035] 图3为图2中左上部分的局部放大示意图;

- [0036] 图4为图2中右上部分的局部放大示意图；
- [0037] 图5为图2中左下部分的局部放大示意图；
- [0038] 图6为图2中右下部分的局部放大示意图。
- [0039] 附图标记说明：
- [0040] 10、调节池；101、第一进水管；102、第一出水管；
- [0041] 201、第二出水管；202、第一排气管；203、第一UASB-AF反应器；204、第二UASB-AF反应器；205、第三UASB-AF反应器；
- [0042] 301、第三出水管；302、第一排泥管；303、第一曝气管；304、第一SBR反应器；305、第二SBR反应器；
- [0043] 401、第四出水管；402、第二排泥管；403、第一硫自养反硝化生物脱氮滤池；404、第二硫自养反硝化生物脱氮滤池；
- [0044] 50、化学氧化池；501、第五出水管；
- [0045] 601、第三排泥管；602、第六出水管；603、反应池；604、第二絮凝池；
- [0046] 70、第一沉淀池；701、第七出水管；702、第四排泥管；
- [0047] 80、污泥浓缩池；
- [0048] 90、鼓风机；
- [0049] 100、机械格栅；
- [0050] 110、废水贮存池；
- [0051] 120、第一絮凝池；
- [0052] 130、第二沉淀池；
- [0053] 140、进水分配器；141、第八出水管；
- [0054] 150、第一中间水池；151、第九出水管；
- [0055] 2、污水提升泵；
- [0056] 170、第二中间水池；171、第十出水管；
- [0057] 180、第三中间水池；181、第十一出水管；
- [0058] 190、排放池；
- [0059] 200、兼氧池；
- [0060] 210、厌氧池；
- [0061] 220、接触氧化池；221、第二曝气管；222、第十二出水管；
- [0062] 230、带式压滤机；
- [0063] 29、污泥泵。

具体实施方式

[0064] 下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。当然应当理解，在没有进一步叙述的情况下，一个实施方式中的元件、结构和特征也可以有益地结合到其他实施方式中。

[0065] 需要说明的是，本实用新型所述的术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于

附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,第一、第二等词仅为了区分结构相同或类似的多个部件或结构,不表示对设置顺序或者连接关系的某种特殊限定。

[0066] 请参见图2~6图,本实用新型实施例高浓度有机废水异养自养生化处理系统包括:调节池10、UASB-AF反应器、SBR反应器、硫自养反硝化生物脱氮滤池、化学氧化池50、第一反应絮凝池、第一沉淀池70和污泥浓缩池80。如图4所示,其中,调节池10设置有第一进水管101和第一出水管102,经过预处理的污水通过第一进水管101进入调节池10中调节水质水量。

[0067] 如图2、图4所示,其中,UASB-AF反应器其下部为悬浮污泥床,上部为厌氧填料滤床,上部外侧设置第二出水管201,下部设置第一排气管202,UASB-AF反应器下部连通第一出水管102,第一排气管202接入废气处理系统,污水经过第一出水管102进入UASB-AF反应器,在UASB-AF反应器中进行COD及固体悬浮物的去除,并进行泥、水、气体的分离,产生的废气通过第一排气管202接入废气处理系统,经过处理的污水通过上部外侧设置第二出水管201进入SBR反应器,剩下固体和生物颗粒从液态中分离并返回污泥层的上边;由于UASB-AF反应器的上部厌氧填料层具有穿破沼气气泡,能促进气泡与污泥分离的作用,可将废水中的污泥捕集、收集,使污泥沉降,返回反应器底部的污泥床,防止污泥大量流失,UASB-AF反应器进水中的大部分悬浮物沉积于反应器底部的悬浮污泥床中,可避免AF反应器容易出现的因进水悬浮物含量过高而引起的填料阻塞问题。

[0068] 如图2、图4、图5所示,其中,SBR反应器其内部容纳有污泥反应液,上部设置有第三出水管301,下部设置有第一排泥管302及第一曝气管303,SBR反应器上部连通第二出水管201;污水通过第二出水管201进入SBR反应器中,外部通过第一曝气管303注入气体,污水和其内部容纳有污泥反应液进行脱氮除磷,反应产生的污泥通过第一排泥管302排出,经过处理的污水通过上部外侧设置的第三出水管301进入硫自养反硝化生物脱氮滤池。

[0069] 如图2、图5所示,其中,硫自养反硝化生物脱氮滤池其内部设置有滤砖和滤料,上部设置有第四出水管401,下部设置有第二排泥管402,硫自养反硝化生物脱氮滤池下部连通第三出水管301;通过第三出水管301进入硫自养反硝化生物脱氮滤池内的污水经过滤砖和滤料时,被附着生长在滤砖和滤料中的填料上的反硝化细菌在不需要外加碳源的情况下把 $\text{NO}_x\text{-N}$ 转换成 N_2 完成反硝化脱氮反应,硫自养反硝化生物脱氮滤池产生的污泥经第二排泥管402排出,经过处理的污水通过第四出水管401进入化学氧化池50。硫自养反硝化生物脱氮滤池具有池型简单、施工方便、土建成本低;施工精度易保证;反冲水量小,运行费用低等优点。

[0070] 如图5所示,其中,化学氧化池50其内部填充有化学氧化液,上部设置有第五出水管501,化学氧化池50上部连通第四出水管401;污水通过第四出水管401进入化学氧化池50经过化学氧化液的反应,进一步的去除污水中的有机物、氮磷、悬浮固体及难降解的物质后通过上部设置有第五出水管501进入第一反应絮凝池。具体地,在本实施例中,化学氧化池50内还设置有第三曝气管,臭氧通过第三曝气管进入化学氧化池50内部,对废水中的难降解污染因子进行氧化破坏。

[0071] 如图6所示,其中,第一反应絮凝池其内部填充有反应絮凝液,下部设置有第三排

泥管601,上部设置有第六出水管602,第一反应絮凝池连通第五出水管501;污水通过第五出水管501进入第一反应絮凝池和其内部填充有反应絮凝液反应,反应产生的污泥通过第三排泥管601排出,经过处理的水通过第六出水管602进入第一沉淀池70。

[0072] 如图6所示,其中,第一沉淀池70其上部外侧设置有第七出水管701,下部设置有第四排泥管702,第一沉淀池70连通第六出水管602,经过净化的污水从第七出水管701排出,反应产生的污泥通过第四排泥管702排出。

[0073] 如图2-图6所示,其中,污泥浓缩池80,和第一排泥管302、第二排泥管402、第三排泥管601、第四排泥管702分别连通,用于对污泥的浓缩及后续处置。

[0074] 污水通过预处理去除污水中的砂砾、悬浮物、飘浮物、颗粒物及油类等物质后进入调节池10调节水质水量,在UASB-AF反应器去除大部分的COD,之后进入SBR反应器进行脱氮除磷,之后输送到硫自养反硝化生物滤池对未处理完全的硝酸盐进一步的通过反硝化反应去除,污水经过上述生化处理后,后续通过化学氧化池50进一步的去除污水中的有机物、氮磷、悬浮固体等,之后进入第一反应絮凝池和第一沉淀池70沉降后进行水体的排放,以及在污泥浓缩池80对污泥的后续处置。由于采用UASB-AF+SBR+硫自养反硝化生物滤池技术,能够起到高效脱氮除磷的效果;并且硫自养反硝化生物滤池利用自养反硝化菌减少污水中的硝酸盐及亚硝酸盐,不需要外部投加碳源,降低了运行成本;后续深度处理工艺进一步去除高浓度有机废水中的有机物、固体悬浮物和氮磷,可以保障废水达标排放。该系统具有污泥性状好、脱氮效果优异;设备投资省、运行费用低;抗冲击负荷能力强、系统稳定性强等优势。

[0075] 为了进一步促进废水与厌氧微生物的充分接触,提高处理效果。请参见图2、图4,本实用新型实施例中UASB-AF反应器采用三级串联设置的方式布置。具体的,UASB-AF反应器包括三级串联设置的第一UASB-AF反应器203、第二UASB-AF反应器204和第三UASB-AF反应器205,第一UASB-AF反应器203、第二UASB-AF反应器204和第三UASB-AF反应器205的下部分别连通第一出水管102,第一UASB-AF反应器203和第二UASB-AF反应器204之间、第二UASB-AF反应器204和第三UASB-AF反应器205通过管道连通。如此,部分废水经过第一UASB-AF反应器203、第二UASB-AF反应器204和第三UASB-AF反应器205中进行三层反应过滤后排出;部分废水经过第二UASB-AF反应器204和第三UASB-AF反应器205中进行二层反应过滤后排出;部分废水经过第三UASB-AF反应器205中进行一层反应过滤后排出,污水去COD效果进一步提升。当然在其它实施例中,UASB-AF反应器采用二级串联、四级串联、五级串联等方式布置,在此不做具体限制。

[0076] 另外,如图4所示,为了更好的进行泥、水、气体的分离,在本实施例中,在UASB-AF反应器内设置三相分离器,三相分离器由反射板、集气槽、集气管、集水槽组成,材质为不锈钢。污水经过第一出水管102进入UASB-AF反应器,在UASB-AF反应器中进行COD及固体悬浮物的去除,产生的自由气泡及部分依附在污泥颗粒的气泡上升至UASB-AF反应器上侧的反射板,污泥颗粒上升撞击到反射板,引起依附的气泡的释放,脱气的污泥颗粒沉淀返回污泥床的表层;自由气泡和从污泥颗粒释放的气体被收集在UASB-AF反应器顶端的集气槽内并通过集气管接通第一排气管202后接入废气处理系统;剩下固体和生物颗粒从液态中分离并根据反射板落返回污泥层的上边,分离气体、固体后的液态再次上升,污水经集水槽连通在UASB-AF反应器上部外侧设置的第二出水管201进入SBR反应器。

[0077] 为了进一步提高SBR反应器的脱氮除磷效果。请参见图2、图5,在本实施例中,SBR反应器内设置潜水搅拌机和滗水器,第一曝气管303连接鼓风机90。其中,潜水搅拌机由潜水电机、减速装置、叶轮和安装系统等组成,在污水进入SBR反应器中,鼓风机90通过第一曝气管303注入气体,潜水电机转动以提供驱动力通过减速装置带动叶轮转动,叶轮的转动带动SBR反应器污泥反应液和进入的污水转动,以进行充分的反应,以达到更好的脱氮除磷效果。滗水器由收水装置、连接装置和传动装置组成,其具有能从静止的SBR反应器表面将澄清水滗出,而不搅动沉淀,确保出水水质的作用。

[0078] 为了提升SBR反应器的脱氮除磷效率,请参见图2、图5,在本实施例中,SBR反应器包括并联设置的第一SBR反应器304和第二SBR反应器305;第一SBR反应器304和二SBR反应器上部分别连通第二出水管201。如此,污水可以同时进入两个SBR反应器进行脱氮除磷反应,提升了工作效率。当然为了进一步提升工作效率,在另一些实施例中,可包含三个SBR反应器并联设置、四个SBR反应器并联设置、五个SBR反应器并联设置等情况,在此不做具体限制。

[0079] 为了提升反硝化脱氮反应的效果,请参见图5,在本实施例中,硫自养反硝化生物脱氮滤池内设置反冲洗进水管和反冲洗排放管道,滤砖的外壳采用高密度聚乙烯材料制成,其内充有混凝土;滤料为自养脱氮滤料及石英砂,优选地,自养脱氮滤料为新型自养脱氮滤料,石英砂为优质石英砂。污水在进行反硝化脱氮反应中会产生相应的悬浮物,悬浮物不断的被截留会增加水头损失,因此需要通过在硫自养反硝化生物脱氮滤池内设置反冲洗进水管和反冲洗排放管道,对其进行反冲洗来去除固体物,以提升反硝化脱氮反应的效果。而滤砖的外壳采用高密度聚乙烯材料制成,其内充有混凝土;滤料为自养脱氮滤料及石英砂,能进一步提升反硝化细菌将氨氮转换成 $\text{NO}_x\text{-N}$ 完成氨氮的去除效果。

[0080] 为了提升反硝化脱氮反应的效率,请参见图5,在本实施例中,硫自养反硝化生物脱氮滤池包括并联设置的第一硫自养反硝化生物脱氮滤池403和第二硫自养反硝化生物脱氮滤池404,第一硫自养反硝化生物脱氮滤池403和第二硫自养反硝化生物脱氮滤池404的下部分别连通第三出水管301。如此,污水可以同时进入两个硫自养反硝化生物脱氮滤池进行氨氮的去除,提升了工作效率。当然为了进一步提升工作效率,在另一些实施例中,可包含三个硫自养反硝化生物脱氮滤池并联设置、四个硫自养反硝化生物脱氮滤池并联设置、五个硫自养反硝化生物脱氮滤池并联设置等情况,在此不做具体限制。

[0081] 在污水在进入UASB-AF反应器进行COD处理之前,需要对污水进行预处理,以去除污水中的砂砾、悬浮物、飘浮物、颗粒物及油类等物质。请参见图2、图3,在本实施例中,该高浓度有机废水异养自养生化处理系统还包括依次连通设置的机械格栅100、废水贮存池110、第一絮凝池120和第二沉淀池130;待处理的污水通过机械格栅100、废水贮存池110、第一絮凝池120和第二沉淀池130的预处理后通过第一进水管101进入调节池10。其中,机械格栅100由一组平行的金属条管组成,其连接有进水管和出水管,待处理的污水通过进水管进入到机械格栅100中,去除悬浮物、飘浮物的废水通过出水管进入废水贮存池110,以利于后续的污水处理,及对水泵及管路起到保护作用。如图3所示,在本实施例中,废水贮存池110上部侧面设置出水管,进入废水贮存池110中的污水经过废水汇集、储存和均衡化后经过出水管通过污水提升泵2接入至第一絮凝池120。如图3所示,在本实施例中,第一絮凝池120内安装有机械搅拌器,絮凝池上部外侧设置有出水管,絮凝池的出水管通过管路接入至第二

沉淀池130,进入第一絮凝池120内的污水在絮凝池进行高浓度有机废水的预处理,例如通过向反应池603中投加PAC混凝剂,使其在水溶液中水解后产生矾花,有效吸附废水中的颗粒物及油类,形成较大矾花,以便后续去除;以及向第一絮凝池120内投加PAM絮凝剂,利用聚丙烯酰胺的酰氨基使被吸附的粒子间形成“桥联”,产生絮团,而加速微粒子的下沉,从而达到去除的目的,经过高浓度有机废水的预处理的污水通过出水管进入第二沉淀池130。如图3所示,在本实施例中,第二沉淀池130为平流式沉淀池,其上部外侧设置有出水管,下部设置有排泥管,出水管与调节池10连通,排泥管与污泥浓缩池80连通。污水进入第二沉淀池130后,其中非溶解性的污染物进行初步沉淀后,分离的上清液经过出水管进入调节池10调节水质水量,污泥经过排泥管与污泥浓缩池80连通。进一步的,平流式沉淀池包括非金属链板式刮泥机,管式撇渣器,污泥螺杆泵,渣水分离器,三角堰出水槽,非金属链板式刮泥机根据进水量控制运行速度,确保沉淀效果,沉淀的污泥由刮泥机排出后,经排泥管由螺杆泵送往储泥池。

[0082] 可选地,请参见图2-图6,在一些实施例中,该高浓度有机废水异养自养生化处理系统还包括进水分配器140、第一中间水池150,第二中间水池170,第三中间水池180,和排放池190。当UASB-AF反应器包括三级串联设置的第一UASB-AF反应器203、第二UASB-AF反应器204和第三UASB-AF反应器205对污水进行处理时,为了均匀分配污水进入三个UASB-AF反应器,以实现UASB-AF反应器内污泥床的污泥进行充分的搅动,增大污泥和废水的接触频率,防止出现短流和死角,强化处理效果。如图4所示,在本实施例中,在位于调节池10和UASB-AF反应器之间配置进水分配器140,进水分配器140具有第八出水管141,进水分配器140连通第一出水管102,第八出水管141连通各个UASB-AF反应器。为了调节从UASB-AF反应器到SBR反应器进水量,优选地,如图3所示,在本实施例中,在位于UASB-AF反应器和SBR反应器之间配置第一中间水池150,第一中间水池150具有第九出水管151,第一中间水池150连通第二出水管201;第九出水管151经污水提升泵2连通SBR反应器,如此污水能经过第一中间稳定水量后,均匀输送至SBR反应器。同理,

[0083] 优选地,如图2、图3所示,在本实施例中,在位于SBR反应器和硫自养反硝化生物脱氮滤池之间配置第二中间水池170,第二中间水池170具有第十出水管171,第二中间水池170连通第三出水管301,第十出水管171通过污水提升泵2接入硫自养反硝化生物脱氮滤池。同理,优选地,如图6所示,在本实施例中,在第一沉淀池70之后配置第三中间水池180,其连通第七出水管701,对经过净化的污水进行水量缓冲,第三中间水池180具有第十一出水管181。可选地,如图6所示,在本实施例中,在第三中间水池180之后配置排放池190,排放池190连通第十一出水管181,对净化后的污水进行储存并进行后续排放。

[0084] 污水在经过化学氧化池50进行污水处理后,为了进一步去除污水中残留的氮、磷物质,净化水质,在本一些优选的实施例中,请参见图2、图5、图6,该高浓度有机废水异养自养生化处理系统还包括位于化学氧化池50和第一反应絮凝池之间依次连通的兼氧池200、厌氧池210和接触氧化池220。其中,如图5所示,兼氧池200内设置填料,兼氧池200连通第五出水管501,通过化学氧化池50净化的污水经过第五出水管501进入兼氧池200,并和池内设置的填料进行反应后,通过管道进入厌氧池210;厌氧池210内设置填料,污水经过填料进行反应后,通过管道进入厌氧池210接触氧化池220;接触氧化池220内设置填料,底部设置第二曝气管221,上部外侧设置有第十二出水管222,第二曝气管221连接鼓风机90,经过反应

的污水经过第十二出水管222接入第一反应絮凝池。

[0085] 可选地,如图6所示,在本实施例中,第一反应絮凝池包括依次连通设置的反应池603和第二絮凝池604。其中,反应池603内具有反应液,污水和反应液反应产生的污泥通过接入污泥浓缩池80,液体进入第二絮凝池604反应沉淀后,净化后的污水通过管路进入第一沉淀池70。

[0086] 可选地,如图6所示,在一些实施例中,该高浓度有机废水异养自养生化处理系统还包括对污泥进行压滤处理的带式压滤机230,污泥浓缩池80中的污泥经污泥泵29进入带式压滤机230中进行集中处理成泥饼后外运处理。

[0087] 下面简单介绍该高浓度有机废水异养自养生化处理系统的运行过程:

[0088] 污水通过机械格栅100、废水贮存池110、第一絮凝池120和第二沉淀池130进行预处理去除水污水中的砂砾、悬浮物、飘浮物、颗粒物及油类等物质后进入调节池10调节水质水量,在UASB-AF反应器去除大部分的COD,之后进入SBR反应器进行脱氮除磷,之后输送到硫自养反硝化生物滤池对未处理完全的硝酸盐进一步的通过反硝化反应去除,污水经过上述生化处理后,后续通过化学氧化池50进一步的去除污水中的有机物、氮磷、悬浮固体等,之后进入第一反应絮凝池和第一沉淀池70沉降后进行水体的排放,以及在污泥浓缩池80对污泥的后续处置。由于采用UASB-AF+SBR+硫自养反硝化生物滤池技术,能够起到高效脱氮除磷的效果;并且硫自养反硝化生物滤池利用自养反硝化菌减少污水中的硝酸盐及亚硝酸盐,不需要外部投加碳源,降低了运行成本;后续深度处理工艺进一步去除高浓度有机废水中的有机物、固体悬浮物和氮磷,可以保障废水达标排放。该系统具有污泥性状好、脱氮效果优异;设备投资省、运行费用低;抗冲击负荷能力强、系统稳定性强等优势。

[0089] 注意,上述仅为本实用新型的较佳实施例及所使用过程。本领域技术人员应当理解,本实用新型不限于这里的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本实用新型的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本实用新型进行了较为详细的说明,但是本实用新型不仅限于以上实施例,在不脱离本实用新型构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本实用新型的保护范围由所附的权利要求范围决定。

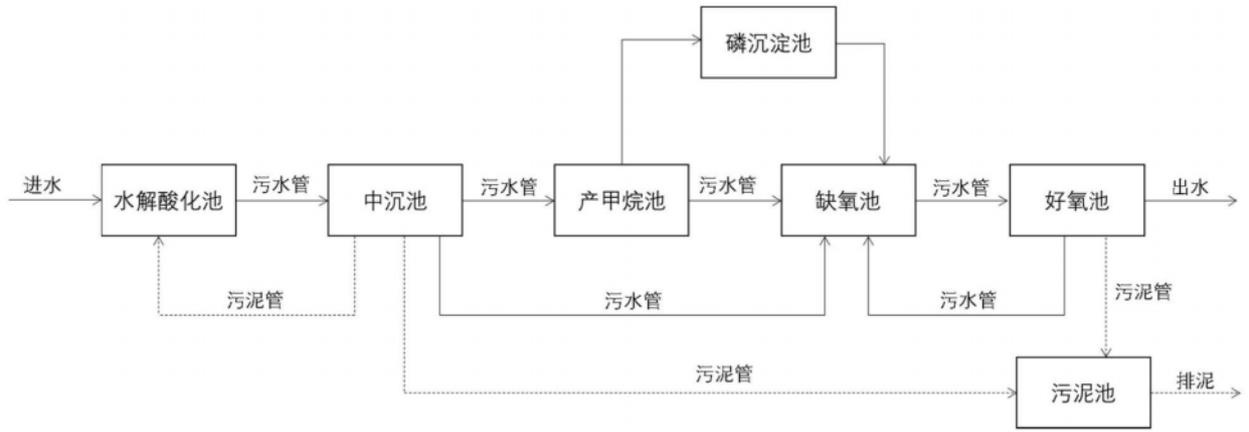


图1

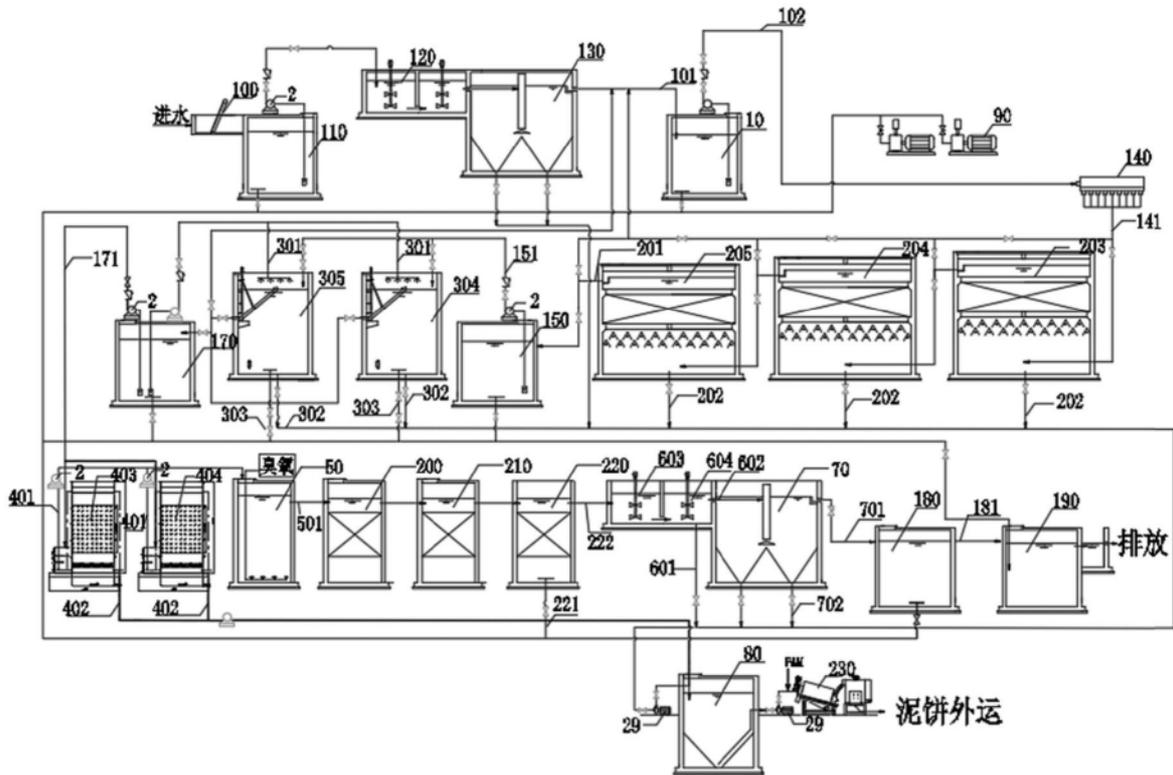


图2

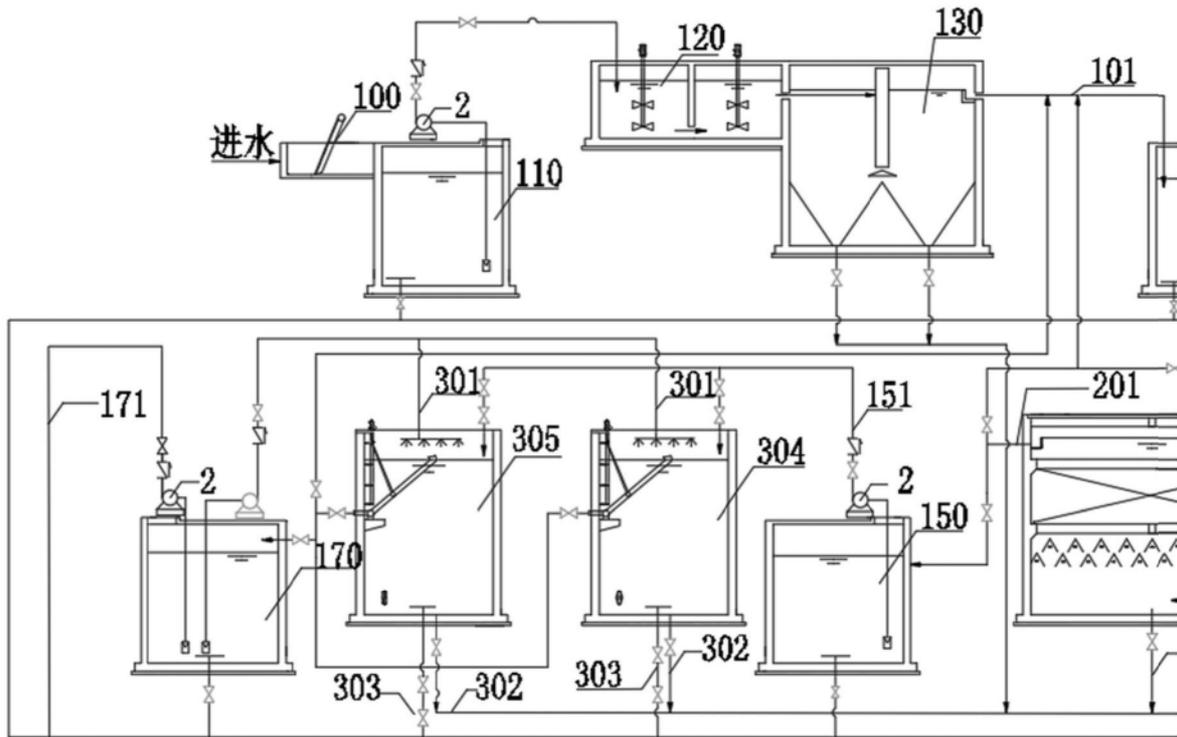


图3

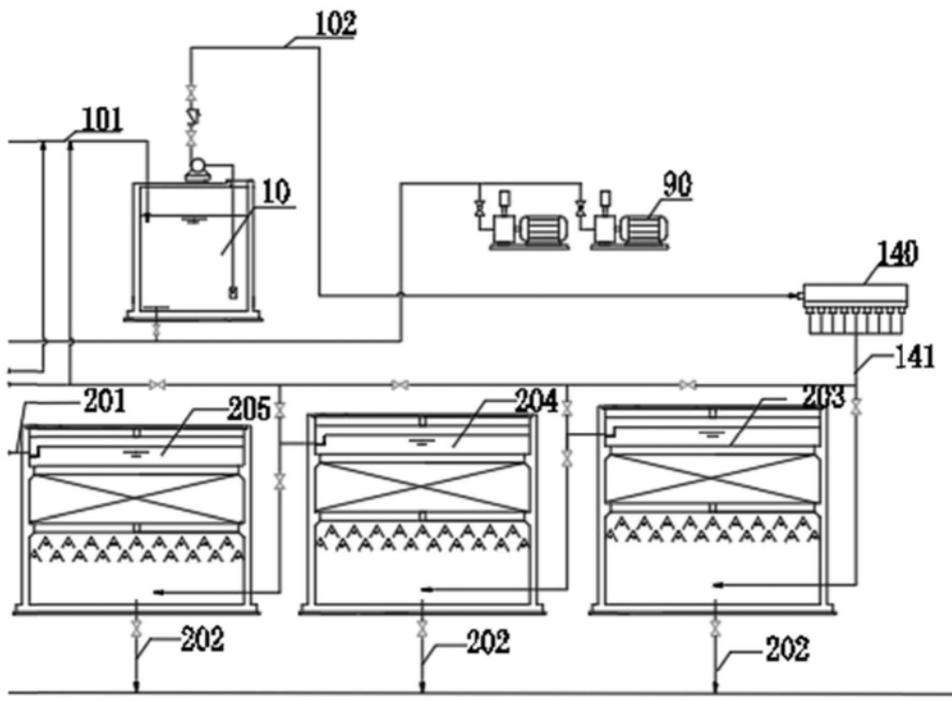


图4

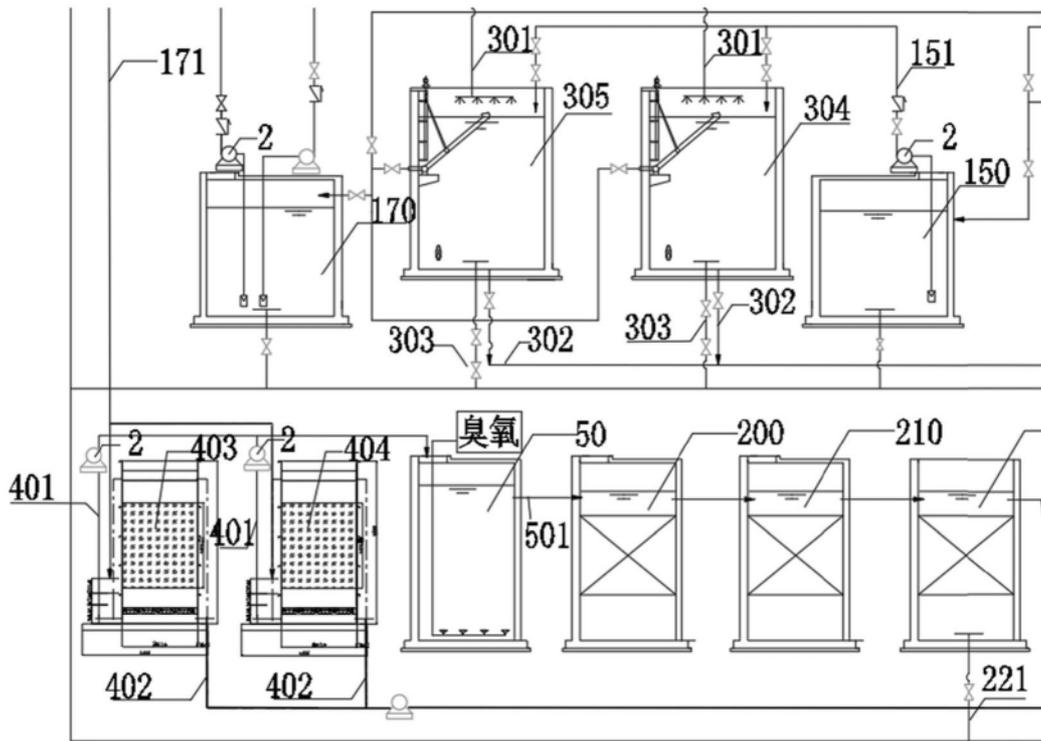


图5

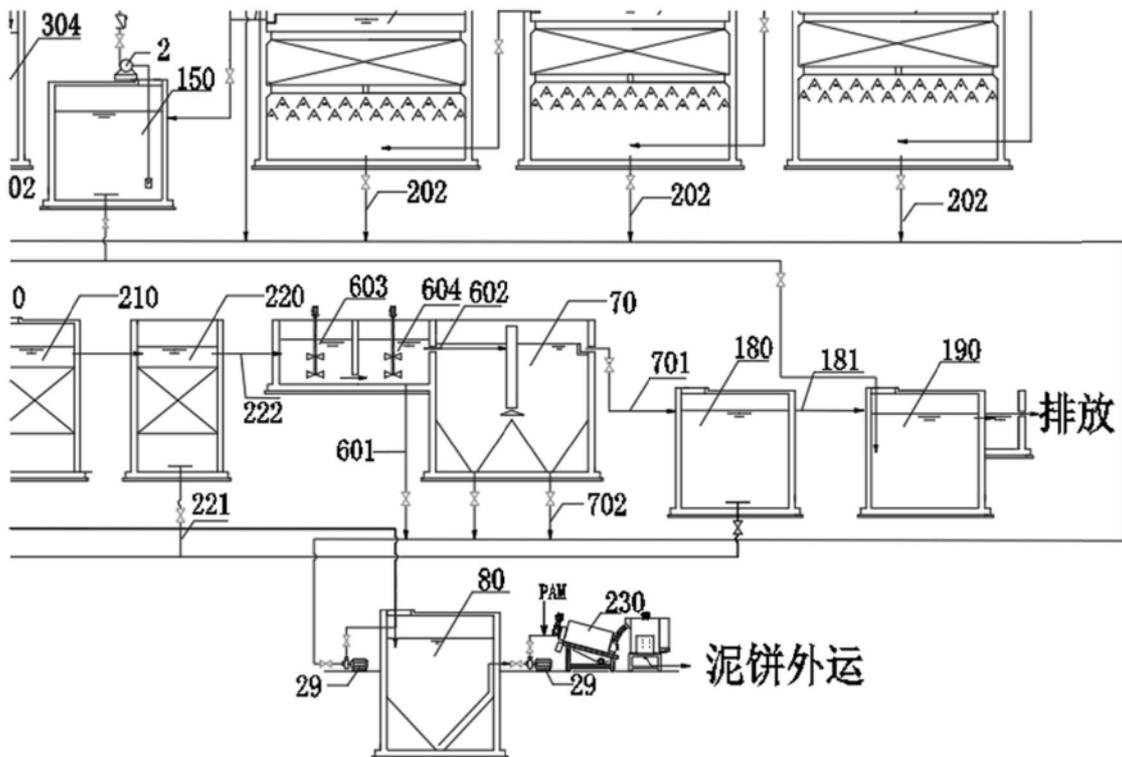


图6