(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113929259 B
(45)授权公告日 2024.11.12

(21)申请号 202111409180.5

(22)申请日 2021.11.25

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113929259 A

(43)申请公布日 2022.01.14

(73)专利权人 天津大拇指环保科技有限公司
地址 300000 天津市西青区学府工业区才智道35号海澜德大厦6层A室

(72)发明人 陈青松

(74)专利代理机构 天津市鸿图专利代理事务所(普通合伙) 12254
专利代理师 王春娇

(51)Int.Cl.
C02F 9/00(2023.01)
C02F 1/28(2023.01)
C02F 1/52(2023.01)
C02F 1/48(2023.01)
C02F 1/56(2023.01)
C02F 1/00(2023.01)

(56)对比文件
CN 216236533 U,2022.04.08

审查员 张凌

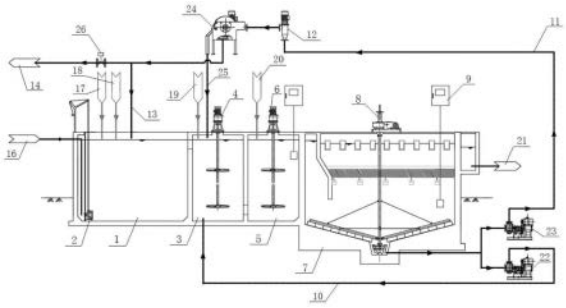
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种实现同步去除COD、SS和TP的污水处理系统

(57)摘要

本发明公开了一种实现同步去除COD、SS和TP的污水处理系统,包括:炭粉反应池,炭粉反应池的内侧安装有潜水搅拌机;加载反应池,加载反应池与炭粉反应池连通,炭粉反应池的上方安装有加载搅拌机;絮凝反应池,絮凝反应池与加载反应池连通,絮凝反应池的上方安装有絮凝搅拌机;磁混凝沉淀池,磁混凝沉淀池与絮凝反应池连通,磁混凝沉淀池的上方安装有刮泥机,磁混凝沉淀池的上方和絮凝反应池的上方均固定有SV在线检测仪;含磁粉的炭泥回流系统,含磁粉的炭泥回流系统连接在磁混凝沉淀池与加载反应池之间。该发明节省了炭粉的投加量和电机能耗,减轻了维护的劳动强度,还实现了更稳定运行。



CN 113929259 B

1.一种实现同步去除COD、SS和TP的污水处理系统,其特征是:包括:

炭粉反应池(1),所述炭粉反应池(1)的内侧安装有潜水搅拌机(2),所述炭粉反应池(1)的左侧连接有进水管(16),所述炭粉反应池(1)的上方连接有新炭粉投加管(17)和混凝剂投加管(18);

加载反应池(3),所述加载反应池(3)与所述炭粉反应池(1)连通,所述加载反应池(3)的上方安装有加载搅拌机(4);

絮凝反应池(5),所述絮凝反应池(5)与所述加载反应池(3)连通,所述絮凝反应池(5)的上方安装有絮凝搅拌机(6);

磁混凝沉淀池(7),所述磁混凝沉淀池(7)与所述絮凝反应池(5)连通,所述磁混凝沉淀池(7)的上方安装有刮泥机(8),所述磁混凝沉淀池(7)的上方和所述絮凝反应池(5)的上方均固定有SV在线检测仪(9);

含磁粉的炭泥回流系统(10),所述含磁粉的炭泥回流系统(10)包括回流管路和防堵耐磨回流污泥泵(22),所述含磁粉的炭泥回流系统(10)连接在所述磁混凝沉淀池(7)与所述加载反应池(3)之间;

含磁粉的炭泥排放系统(11),所述含磁粉的炭泥排放系统(11)连接在所述磁混凝沉淀池(7)与污泥浓缩池(14)之间;所述含磁粉的炭泥排放系统(11)包括排放管路、防堵耐磨剩余污泥泵(23)、高剪机(12)和磁分离机(24),所述磁分离机(24)与所述加载反应池(3)之间连接有磁粉回用管(25),所述排放管路安装有剩余炭泥控制阀(26);

炭泥回收管路(13),所述炭泥回收管路(13)连接在所述含磁粉的炭泥排放系统(11)与所述炭粉反应池(1)之间。

2.根据权利要求1所述的一种实现同步去除COD、SS和TP的污水处理系统,其特征是:所述加载反应池(3)的上方连接有新磁粉投加管(19),所述加载搅拌机(4)的搅拌轴a伸入至所述加载反应池(3)的内侧。

3.根据权利要求1所述的一种实现同步去除COD、SS和TP的污水处理系统,其特征是:所述絮凝反应池(5)的上方连接有PAM投加管(20),所述絮凝搅拌机(6)的搅拌轴b伸入至所述絮凝反应池(5)的内侧。

4.根据权利要求1所述的一种实现同步去除COD、SS和TP的污水处理系统,其特征是:所述磁混凝沉淀池(7)的右侧连接有出水管(21),所述刮泥机(8)的下方连接有刮板。

5.根据权利要求1所述的一种实现同步去除COD、SS和TP的污水处理系统,其特征是:所述炭粉反应池(1)的侧壁、所述加载反应池(3)的侧壁、所述絮凝反应池(5)的侧壁和所述磁混凝沉淀池(7)的侧壁均设有过水洞。

一种实现同步去除COD、SS和TP的污水处理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及污水处理领域,具体涉及一种实现同步去除COD、SS和TP的污水处理系统。

背景技术

[0002] 在工业污水处理领域,一般采用一级预处理+二级生化处理+三级深度处理的工艺流程。其中一级预处理主要去除悬浮物并调节水质水量,二级生物处理主要实现易生化COD、氨氮和总氮的去除;三级深度处理主要实现难生化COD、SS和TP的超净排放。在工业污水三级深度处理领域,为了实现同步去除难生化COD、SS和TP,已广泛采用炭粉吸附+磁混凝沉淀技术的污水深度处理技术,出水可以达到类I V类水体排放标准。此污水处理技术的工艺过程为:首先在粉炭反应池中加入粉炭,将污水中的难生化COD吸附于粉炭的微孔中;然后进入混凝反应池,在此加入混凝剂(聚铝或聚铁等)使污水中的胶体物质脱稳析出形成小絮体,同时混凝剂可与磷酸根反应生成磷酸盐小絮体从水体中析出;然后进入加载反应池,加载反应池中的磁粉可以与各类颗粒物和析出的小絮体进行碰撞粘附,实现将颗粒物和小絮体加载于磁粉表面的目的;然后再进入絮凝反应池,通过投加絮凝剂(比如PAM)使已加载颗粒和小絮体的磁粉凝聚成粒径更大的磁性絮体;这种磁性絮体由于比重大且粒径更大,所以很容易在磁混凝沉淀池中进行高速沉淀分离。

[0003] 虽然以上工艺实现了占地面积小,同时可以高效去除难生化COD、SS和TP的目的,但是存在以下问题需要进一步优化解决:

[0004] (1)炭粉对COD的吸附效率较低,炭粉的单位消耗量较大,导致运行成本较高。

[0005] (2)炭粉反应池(一般水力停留时间为15-60min)搅拌机电耗较高。

[0006] (3)采用离心泵原理的耐磨剩余污泥泵和耐磨回流污泥泵的流体通道比较窄,杂物容易导致泵堵塞比较频繁,维护强度大。

[0007] (4)剩余污泥排放采用超声波污泥界面仪,故障率高精度不足,导致系统运行不稳定,出水水质不稳定。

发明内容

[0008] 鉴于现有技术中的上述缺陷或不足,期望提供一种实现同步去除COD、SS和TP的污水处理系统,节省了炭粉的投加量和电机能耗,减轻了维护的劳动强度,还实现了更稳定运行。

[0009] 根据本发明实施例提供的技术方案,一种实现同步去除COD、SS和TP的污水处理系统,包括:炭粉反应池,所述炭粉反应池的内侧安装有潜水搅拌机;所述炭粉反应池的左侧连接有进水管,所述炭粉反应池的上方连接有新炭粉投加管和混凝剂投加管;加载反应池,所述加载反应池与所述炭粉反应池连通,所述加载反应池的上方安装有加载搅拌机;所述加载反应池的上方连接有新磁粉投加管,所述加载搅拌机的搅拌轴a伸入至所述加载反应池的内侧;絮凝反应池,所述絮凝反应池与所述加载反应池连通,所述絮凝反应池的上方安

装有絮凝搅拌机;所述絮凝反应池的上方连接有PAM投加管,所述絮凝搅拌机的搅拌轴b伸入至所述絮凝反应池的内侧;磁混凝沉淀池,所述磁混凝沉淀池与所述絮凝反应池连通,所述磁混凝沉淀池的上方安装有刮泥机,所述磁混凝沉淀池的上方和所述絮凝反应池的上方均固定有SV在线检测仪;所述磁混凝沉淀池的右侧连接有出水管,所述刮泥机的下方连接有刮板;含磁粉的炭泥回流系统,所述含磁粉的炭泥回流系统连接在所述磁混凝沉淀池与所述加载反应池之间;所述含磁粉的炭泥回流系统包括回流管路和防堵耐磨回流污泥泵;含磁粉的炭泥排放系统,所述含磁粉的炭泥排放系统连接在所述磁混凝沉淀池与污泥浓缩池之间;所述含磁粉的炭泥排放系统包括排放管路、防堵耐磨剩余污泥泵、高剪机和磁分离机,所述磁分离机与所述加载反应池之间连接有磁粉回用管,所述排放管路安装有剩余炭泥控制阀;炭泥回收管路,所述炭泥回收管路连接在所述含磁粉的炭泥排放系统与所述炭粉反应池之间;所述炭粉反应池的侧壁、所述加载反应池的侧壁、所述絮凝反应池的侧壁和所述磁混凝沉淀池的侧壁均设有过水洞。

[0010] 综上所述,本发明的有益效果:

[0011] (1)炭粉对COD的吸附效率由15%提高到30%以上,节省炭粉投加量50%以上。

[0012] (2)炭粉反应池将立式桨叶搅拌机更换为节能型潜水搅拌机,电机能耗节省约70%;取消立轴桨叶搅拌机,节省了搅拌能耗,节能效果显著。

[0013] (3)用大通道耐磨污泥泵替代小通道离心式耐磨污泥泵,污泥泵的堵塞频率由1天1-2次,减少到1月1次,大大减轻了维护的劳动强度。

[0014] (4)采用SV在线检测仪替代超声波污泥界面仪,系统运行稳定性增强,磁混凝沉淀池出水无需设置过滤系统,即可实现稳定达标排放。

附图说明

[0015] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0016] 图1为本发明的系统结构示意图。

[0017] 图中标号:1、炭粉反应池;2、潜水搅拌机;3、加载反应池;4、加载搅拌机;5、絮凝反应池;6、絮凝搅拌机;7、磁混凝沉淀池;8、刮泥机;9、SV在线检测仪;10、含磁粉的炭泥回流系统;11、含磁粉的炭泥排放系统;12、高剪机;13、炭泥回收管路;14、污泥浓缩池;16、进水管;17、新炭粉投加管;18、混凝剂投加管;19、新磁粉投加管;20、PAM投加管;21、出水管;22、防堵耐磨回流污泥泵;23、防堵耐磨剩余污泥泵;24、磁分离机;25、磁粉回用管;26、剩余炭泥控制阀。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释相关发明,而非对该发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与发明相关的部分。

[0019] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0020] 一种实现同步去除COD、SS和TP的污水处理系统,如图1所示,所述炭粉反应池1的

左侧连接有进水管16,所述炭粉反应池1的上方连接有新炭粉投加管17和混凝剂投加管18,方便了加料。所述加载反应池3的上方连接有新磁粉投加管19,所述加载搅拌机4的搅拌轴a伸入至所述加载反应池3的内侧,起搅拌混合作用。

[0021] 如图1所示,所述絮凝反应池5的上方连接有PAM投加管20,所述絮凝搅拌机6的搅拌轴b伸入至所述絮凝反应池5的内侧。所述磁混凝沉淀池7的右侧连接有出水管21,所述刮泥机8的下方连接有刮板,可以将磁混凝沉淀池7底部沉淀污泥汇集至泥斗处。

[0022] 如图1所示,所述含磁粉的炭泥回流系统10包括回流管路和防堵耐磨回流污泥泵22采用了大通道耐磨叶轮,有效缓解了泵频繁堵塞的问题。所述含磁粉的炭泥排放系统11包括排放管路、防堵耐磨剩余污泥泵23、高剪机12和磁分离机24,所述磁分离机24与所述加载反应池3之间连接有磁粉回用管25,所述排放管路安装有剩余炭泥控制阀26,能够控制炭泥回流量大小。

[0023] 如图1所示,所述炭粉反应池1的侧壁、所述加载反应池3的侧壁、所述絮凝反应池5的侧壁和所述磁混凝沉淀池7的侧壁均设有过水洞。

[0024] 使用时:待深度处理污水(一般为二级生化处理系统沉淀池出水),经过污水泵加压或自流通过进水管16进入炭粉反应池1内,潜水搅拌机2取代了传统的立轴桨叶搅拌机,大大节省了搅拌功率,在此,通过新炭粉投加管17将炭粉连续投加到炭粉反应池1内,在潜水搅拌机2的混合作用下,实现炭粉在水体中悬浮流动,与污水中的溶解性COD接触并将COD吸附于活性炭微孔中,同时通过混凝剂投加管18将混凝剂连续投加到炭粉反应池1内,使胶体物质脱稳析出,同时使水体中的磷酸根生产磷酸盐颗粒物,从而实现将溶解性TP转化为非溶解性TP颗粒的目的,炭粉的目数为100～300目,优选200目,炭粉的投加量根据需要去除的COD总量而定,一般炭粉与去除COD的重量比为1～10:1,优选5:1,混凝剂的投加量根据需要去除TP的量而定,一般混凝剂与去除TP的重量比为1～10:1,优选2:1,炭粉反应池1的水力停留时间为15～120min,优选30min;

[0025] 然后炭粉反应池1出水自流进入加载反应池3内,通过新磁粉投加管19投加新磁粉,同时磁分离机24回收的磁粉通过磁粉回用管25,不断流入加载反应池3,在加载搅拌机4的搅拌混合作用下,实现了磁粉、炭粉和颗粒物的悬浮混合状态,使磁粉与污水中的各种细小颗粒充分碰撞,使细小颗粒物在磁粉表面被粘附成更大的高比重的大颗粒物,磁粉的目数100～300目,优选150目,磁粉的补加量为1～20mg/L,优选5mg/L,加载反应池3的水力停留时间为1～5min,优选2min;

[0026] 然后加载反应池3出水自流进入絮凝反应池5,通过PAM投加管20将溶解后的PAM补加到絮凝反应池5,在絮凝搅拌机6的混合作用下,实现了磁粉、炭粉和颗粒物的悬浮混合状态,通过PAM的吸附架桥和网捕作用,使包含磁粉、炭粉和颗粒物的高比重的大颗粒物的粒径进一步增大,以便实现在磁混凝沉淀池7中快速沉淀的目的,PAM的投加量为0.5～2mg/L,优选1mg/L,絮凝反应池5的水力停留时间为1～5min,优选4min;

[0027] 然后絮凝反应池5出水自流进入磁混凝沉淀池7,磁混凝沉淀池7一般选用中心传动辐流式沉淀池(优先推荐)或平流式沉淀或竖流式沉淀池中的一种,包含磁粉、炭粉和颗粒物的高比重的大颗粒物在此高速沉淀实现泥水分离,底部沉淀污泥中包含吸附有溶解性COD的炭粉、磁粉、非溶解性磷酸盐颗粒物和各种SS,从而实现了同步高效去除COD、TP和SS的目的,磁混凝沉淀池7的底部沉淀污泥,由刮泥机8连续汇集至泥斗处,磁混凝沉淀池7上

的清液经出水堰收集后,出水实现同步去除COD、TP和SS达到类I V类排放标准,达标排放或回用,磁混凝沉淀池7的表面负荷为6～30m/h,优选15m/h;

[0028] 含磁粉的炭泥回流系统10的防堵耐磨回流污泥泵22将含有磁粉、粉炭、各类颗粒物等回流至加载反应池3,从而增加了加载反应池3中的颗粒物浓度,增加了对细小颗粒物的碰撞概率,利于生成大颗粒的颗粒物,提高了对细小颗粒物的捕捉效率,同时也提高了炭粉对COD的吸附效率;防堵耐磨回流污泥泵22采用了大通道耐磨叶轮,有效缓解了泵频繁堵塞的问题,污泥回流比为1％～10％,优先5％;通过防堵耐磨回流污泥泵22连续将磁混凝沉淀池7底部含磁粉的炭泥回流至加载反应池3,实现炭泥多次循环利用;

[0029] 当SV在线检测仪9测定SV数值达到设定的上限值时,说明剩余污泥量已达到上限,需要开启防堵耐磨剩余污泥泵23,将含有磁粉、炭粉和各类颗粒物的污泥先提升至高剪机12,通过高剪机12的高速剪切作用,使磁粉与炭粉和各类颗粒物实现剥离,高剪机12的出水再自流进入磁分离机24,通过强磁吸引作用将磁粉与炭粉和各类颗粒物实现高效分离回收,回收后的磁粉通过磁粉回用管25流入加载反应池3,循环利用,当SV在线检测仪9测定的SV数值在设定的下限值时,自动停止防堵耐磨剩余污泥泵23、高剪机12和磁分离机24,防堵耐磨剩余污泥泵23采用了大通道耐磨叶轮,有效缓解了泵频繁堵塞的问题,通过SV在线检测仪9实现了排放剩余污泥的自动化控制,减轻了人工操作强度,避免了污水处理系统中因为剩余污泥过多或过少导致净化效率下降的问题,使整套污水处理系统的出水水质更稳定;通过防堵耐磨剩余污泥泥泵23,将含磁粉的炭泥提升至高剪机12和磁分离机24,实现磁粉回收后再自流至加载反应池3重复使用,不含磁粉的炭泥大部分再回流至炭粉反应池1,实现炭粉多次循环利用,提高粉炭对COD的吸附效率,部分吸附饱和的炭泥排放至污泥浓缩池14;

[0030] 磁分离机24排放的回收磁粉后的炭泥,通过控制剩余炭泥控制阀26的开度,从而实现控制炭泥回流量大小的调节,通过将不含磁粉的炭泥回流至炭粉反应池1,从而实现了延长炭粉与污水的接触时间,使未被充分利用的微孔继续吸附水体中的溶解性COD,从而提高了炭粉吸附COD的吸附率,从而减少了炭粉的消耗量,产生了明显的经济价值,炭泥的回流量与剩余炭泥排放量的比例为1～4:1,优选3:1,以4万吨/天的工业园区污水处理厂为例,平均去除30mg/L的难生化COD为例,原有系统每天需要消耗炭粉8吨,按照本污水处理系统,炭粉的系统每天消耗炭粉减少到4吨,炭粉的吨水运行费用约0.4元/吨水,炭粉单价按4000元/吨计,每天节省炭粉消耗约1.6万元,每年节省费用576万元。

[0031] 以上描述仅为本发明的较佳实施例以及对所运用技术原理等方案的说明。同时,本发明中所涉及的范围,并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案,同时也应涵盖在不脱离所述发明构思的情况下,由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本发明中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

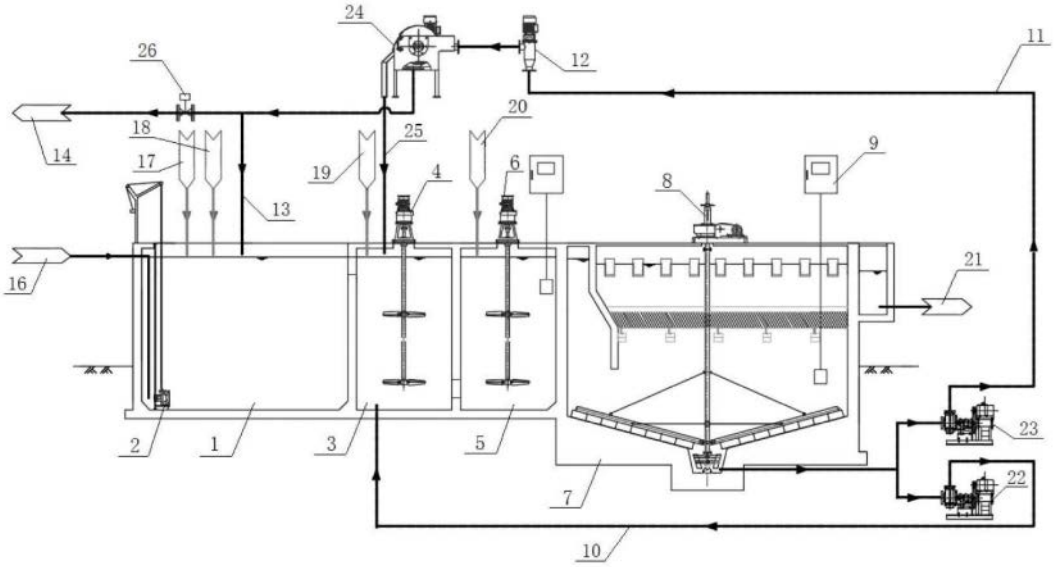


图1