



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109095707 A

(43)申请公布日 2018. 12. 28

(21)申请号 201810865193.5

(22)申请日 2018.08.01

(71)申请人 天津大拇指环境工程有限公司

地址 300000 天津市武清区武清开发区福源道北侧创业总部基地C04号楼462室

(72)发明人 陈青松 张文智 陈琴波 贺国臣 钟适谦 姚俊朝

(74)专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司 11212

代理人 杨立 孟鹏超

(51)Int. Cl.

C02F 9/14(2006.01)

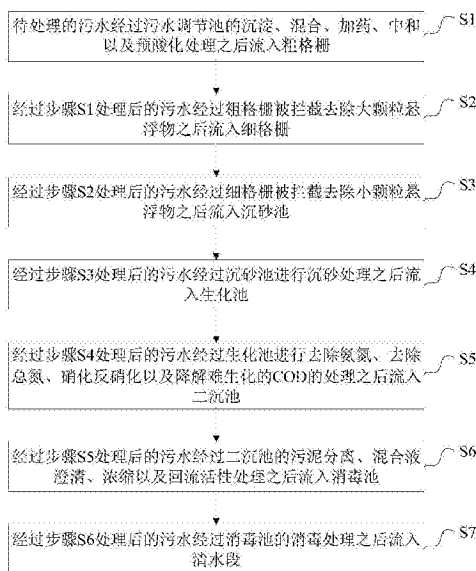
权利要求书2页 说明书14页 附图2页

(54)发明名称

一种城镇污水处理方法及系统

(57)摘要

本发明提供了一种城镇污水处理方法及系统,其方法用于污水处理系统中,污水处理系统包括:依次连通的污水调节池、粗格栅、细格栅、沉砂池、生化池、二沉池以及消毒池,所述生化池中设置有EBR填料、可提升高效曝气系统以及碳源投加系统;污水经过调节池处理之后流入粗格栅;经过粗格栅被拦截悬浮物之后流入细格栅;经过细格栅被拦截悬浮物之后流入沉砂池;经过沉砂池进行沉砂处理之后流入生化池;经过生化池处理之后流入二沉池;经过二沉池处理之后流入消毒池;经过消毒池的消毒处理之后流入清水段。通过在传统的城镇污水处理厂的处理工艺上改造以及设置生化池,实现污水排放全面达到类IV类水体标准,全面提高到类IV类水体标准。



CN 109095707 A

1. 一种城镇污水处理方法,其特征在于,用于污水处理系统中,该污水处理系统包括:依次连通的污水调节池、粗格栅、细格栅、沉砂池、生化池、二沉池以及消毒池,

所述生化池为EBR生化池,所述生化池中设置有EBR填料、可提升高效曝气系统以及碳源投加系统;所述方法包括:

S1:待处理的污水经过污水调节池的沉淀、混合、加药、中和以及预酸化处理之后流入粗格栅;

S2:经过步骤S1处理后的污水经过粗格栅被拦截去除大颗粒悬浮物之后流入细格栅;

S3:经过步骤S2处理后的污水经过细格栅被拦截去除小颗粒悬浮物之后流入沉砂池;

S4:经过步骤S3处理后的污水经过沉砂池进行沉砂处理之后流入生化池;

S5:经过步骤S4处理后的污水经过生化池进行去除氨氮、去除总氮、硝化反硝化以及降解难生化的COD的处理之后流入二沉池;

S6:经过步骤S5处理后的污水经过二沉池的污泥分离、混合液澄清、浓缩以及回流活性处理之后流入消毒池;

S7:经过步骤S6处理后的污水经过消毒池的消毒处理之后流入清水段。

2. 根据权利要求1所述的一种城镇污水处理方法,其特征在于,还包括:磁混凝沉淀池以及滤布滤池,所述磁混凝沉淀池设置在所述二沉池与所述消毒池之间,所述滤布滤池设置在所述磁混凝沉淀池之间,所述磁混凝沉淀池中设置有COD去除剂、混凝剂、磁粉以及絮凝剂。

3. 根据权利要求2所述的一种城镇污水处理方法,其特征在于,

所述COD去除剂为炭粉和/或硅藻土和/或漂白粉和/或粉状过氧化物;

所述磁粉为天然 Fe_3O_4 磁粉,磁粉的粒度范围为100目~300目;

所述混凝剂为铝盐和/或铁盐和/或聚铝和/或聚铁;

所述絮凝剂为阴离子聚丙烯酰胺和/或阳离子聚丙烯酰胺和/或非离子聚丙烯酰胺和/或食品级聚丙烯酰胺;所述絮凝剂的用量为0.1~5mg/L。

4. 根据权利要求3所述的一种城镇污水处理方法,其特征在于,所述铝盐为硫酸铝或者氯化铝;所述铁盐为硫酸铁或者硫酸亚铁;所述聚铝为聚合氯化铝、聚合硫酸铝或者聚合硅酸铝;所述聚铁为聚合氯化铁、聚合硫酸铁或者聚合硅酸铁;所述混凝剂的用量为1~50mg/L。

5. 根据权利要求2所述的一种城镇污水处理方法,其特征在于,所述滤布滤池的进水方式为外进内出式或者为内进外出式;所述滤布滤池的滤布材质为纤维滤布、聚酯型滤布或者不锈钢滤网。

6. 根据权利要求1所述的一种城镇污水处理方法,其特征在于,

所述EBR填料为固定填料和/或悬浮填料,所述EBR填料的设置量为生化池容积的1%~80%;

所述可提升高效曝气系统为可提升式微孔曝气器和/或可提升式旋流曝气器和/或罗茨鼓风机和/或离心鼓风机和/或空气悬浮鼓风机;

所述碳源投加系统为液体加药系统和/或粉体加药系统;其中,所述液体加药系统中的液体投加物为甲醇和/或乙醇和/或乙酸钠和/或糖类。

7. 根据权利要求1所述的一种城镇污水处理方法,其特征在于,所述生化池中还设置

有：磁粉加载设备、高剪机以及磁粉分离器，所述磁粉加载设备中加载的磁粉的相对密度为5.2；

所述步骤S5中，包括：

S51、经过步骤S5中经过生化池进行去除氨氮、去除总氮、硝化反硝化以及降解难生化的COD的处理之后流入磁粉加载设备；

S52、经过步骤S51处理后的污水经过磁粉加载设备的磁粉加载处理之后，流至高剪机以及磁粉分离器位置处；

步骤53、经过步骤S52处理后的污水经过高剪机以及磁粉分离器的磁粉回收处理之后，流至二沉池。

8. 一种城镇污水处理系统，其特征在于，包括：依次连通的污水调节池、粗格栅、细格栅、沉砂池、生化池、二沉池以及消毒池，

所述生化池为EBR生化池，所述生化池中设置有EBR填料、可提升高效曝气系统以及碳源投加系统。

一种城镇污水处理方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及环境工程的水污染治理领域,尤其涉及一种城镇污水处理方法及系统。

背景技术

[0002] 如图1和图2所示,现有城镇污水处理厂比较成熟的典型污水处理工艺为:污水调节池→粗格栅→细格栅→沉砂池→生化池→二沉池→混凝沉淀池(可选)→滤布滤池(可选)→消毒池→排放。采用此工艺出水指标只能达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级B或一级A标准,但还达不到类IV类水体水质标准出水指标。其指标见如表1:

[0003] 表1基本控制项目最高允许排放浓度(日均值)单位:mg/L(注明的除外)

[0004]

序号	基本控制项目	一级标准		类 IV 类水体标准
		A 标准	B 标准	
1	化学需氧量 (COD _{Cr})	50	60	30
2	生化需氧量 (BOD ₅)	10	20	6
3	悬浮物 (SS)	10	20	5
4	动植物油	1	3	1
5	石油类	1	3	0.5
6	阴离子表面活性剂	0.5	1	0.3
7	总氮 (以 N 计)	15	20	10
8	氨氮 (以 N 计)	5 (8)	8 (15)	1.5 (3)

[0005]

9	总磷(以P计)	2005年12月31日前建设的	1	1.5	0.3
		2006年1月1日起建设的	0.5	1	
10	色度(稀释倍数)		30	30	15
11	PH		6-9	6-9	6-9
12	粪大肠菌群数(个/L)		10^3	10^4	10^3
注: 每年11月1日至次年3月31日执行括号内的排放标准值。					

[0006] 新标准的提出将对市政污水处理厂的工艺选择和设计提出更高的要求,重点在如何选择去除难降解的COD、TN、TP、SS、色度等指标上的工艺选择。城镇污水处理厂现有设施的处理能力无法实现达到类IV类水排放新标准,必须开发新的工艺,对现有的污水处理厂进行提标改造。

[0007] 为此,确定达到类IV类水新排放标准,提标改造的工艺设计的重点为:

[0008] (1) 针对现有污水处理厂可用场地紧张,选择占地省的工艺选择;

[0009] (2) 选择难降解COD的去除工艺选择;

[0010] (3) 选择更加先进的TN的去除工艺选择;

[0011] (4) 选择更加严格的SS去除工艺的选择;

[0012] (5) 设计总磷去除的工艺路线的选择;

[0013] (6) 选择色度去除工艺选择;。

[0014] 到目前为止,还未有人提出将城镇污水处理厂排放水由《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级B或一级A标准,全面提高到类IV类水体标准的系统方法。

发明内容

[0015] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术的不足,提供一种城镇污水处理方法及系统。

[0016] 本发明解决上述技术问题的技术方案如下:一种城镇污水处理方法,其用于污水处理系统中,该污水处理系统包括:依次连通的污水调节池、粗格栅、细格栅、沉砂池、生化池、二沉池以及消毒池,

[0017] 所述生化池为EBR生化池,所述生化池中设置有EBR填料、可提升高效曝气系统以及碳源投加系统;所述方法包括:

[0018] S1:待处理的污水经过污水调节池的沉淀、混合、加药、中和以及预酸化处理之后流入粗格栅;

[0019] S2:经过步骤S1处理后的污水经过粗格栅被拦截去除大颗粒悬浮物之后流入细格栅;

[0020] S3:经过S2处理后的污水经过细格栅被拦截去除小颗粒悬浮物之后流入沉砂池;

[0021] S4:经过步骤S3处理后的污水经过沉砂池进行沉砂处理之后流入生化池;

[0022] S5:经过步骤S4处理后的污水经过生化池进行去除氨氮、去除总氮、硝化反硝化以及降解难生化的COD的处理之后流入二沉池;

[0023] S6:经过步骤S5处理后的污水经过二沉池的污泥分离、混合液澄清、浓缩以及回流活性处理之后流入消毒池;

[0024] S7:经过步骤S6处理后的污水经过消毒池的消毒处理之后流入清水段。

[0025] 本发明的有益效果是:通过在传统的城镇污水处理厂的加工工艺上改造以及设置生化池,实现污水排放全面达到类IV类水体标准。将城镇污水处理厂排水由《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级B或一级A标准,全面提高到类IV类水体标准。本发明在不增加现有污水处理厂占地的情况下,以最小的投资和运行费用,使城镇污水排水全面提高到类IV类水体标准的提标。

[0026] 在上述技术方案的基础上,本发明还可以做如下改进。

[0027] 进一步地,还包括:磁混凝沉淀池以及滤布滤池,所述磁混凝沉淀池设置在所述二沉池与所述消毒池之间,所述滤布滤池设置在所述磁混凝沉淀池之间,所述磁混凝沉淀池中设置有COD去除剂、混凝剂、磁粉以及絮凝剂。

[0028] 采用上述进一步方案的有益效果是:通过投加COD去除剂,通过氧化和吸附作用,进一步去除难生化COD和色度;通过投加混凝剂,使磷酸盐形成微小的磷酸盐颗粒,使胶体物质脱稳形成悬浮物,然后再投加磁粉和助絮凝剂等药剂,形成高比重复合絮凝体,在磁粉的辅助作用下,高效去除污水的悬浮物和总磷。磁混凝沉淀单元可以确保 $SS \leq 5\text{mg/L}$ 、 $TP \leq 0.3\text{mg/L}$ 、色度 $0 \leq 15$ 倍、 $COD \leq 30\text{mg/L}$ 。为确保磁混凝沉淀池的出水稳定达标,可以在磁混凝沉淀池后面增设滤布滤池把关工艺,确保SS和TP稳定达标排放。

[0029] 进一步地,所述COD去除剂为炭粉和/或硅藻土和/或漂白粉和/或粉状过氧化物;

[0030] 所述磁粉为天然 Fe_3O_4 磁粉,磁粉的粒度范围为100目~300目;

[0031] 所述混凝剂为铝盐和/或铁盐和/或聚铝和/或聚铁;

[0032] 所述絮凝剂为阴离子聚丙烯酰胺和/或阳离子聚丙烯酰胺和/或非离子聚丙烯酰胺和/或食品级聚丙烯酰胺;所述絮凝剂的用量为 $0.1 \sim 5\text{mg/L}$ 。

[0033] 采用上述进一步方案的有益效果是:通过投加COD去除剂,通过氧化和吸附作用,进一步去除难生化COD和色度;通过投加混凝剂,使磷酸盐形成微小的磷酸盐颗粒,使胶体物质脱稳形成悬浮物,然后再投加磁粉和助絮凝剂等药剂,形成高比重复合絮凝体,在磁粉的辅助作用下,高效去除污水的悬浮物和总磷。磁混凝沉淀单元可以确保 $SS \leq 5\text{mg/L}$ 、 $TP \leq 0.3\text{mg/L}$ 、色度 $0 \leq 15$ 倍、 $COD \leq 30\text{mg/L}$ 。为确保磁混凝沉淀池的出水稳定达标,可以在磁混凝沉淀池后面增设滤布滤池把关工艺,确保SS和TP稳定达标排放。

[0034] 进一步地,所述铝盐为硫酸铝或者氯化铝;所述铁盐为硫酸铁或者硫酸亚铁;所述聚铝为聚合氯化铝、聚合硫酸铝或者聚合硅酸铝;所述聚铁为聚合氯化铁、聚合硫酸铁或者聚合硅酸铁;所述混凝剂的用量为 $1 \sim 50\text{mg/L}$ 。

[0035] 采用上述进一步方案的有益效果是:通过投加COD去除剂,通过氧化和吸附作用,进一步去除难生化COD和色度;通过投加混凝剂,使磷酸盐形成微小的磷酸盐颗粒,使胶体物质脱稳形成悬浮物,然后再投加磁粉和助絮凝剂等药剂,形成高比重复合絮凝体,在磁粉的辅助作用下,高效去除污水的悬浮物和总磷。磁混凝沉淀单元可以确保 $SS \leq 5\text{mg/L}$ 、 $TP \leq$

0.3mg/L、色度 $0 \leq 15$ 倍、COD ≤ 30 mg/L。为确保磁混凝沉淀池的出水稳定达标,可以在磁混凝沉淀池后面增设滤布滤池把关工艺,确保SS和 TP稳定达标排放,降低生产成本。

[0036] 进一步地,所述滤布滤池的进水方式为外进内出式或者为内进外出式;所述滤布滤池的滤布材质为纤维滤布、聚酯型滤布或者不锈钢滤网。

[0037] 采用上述进一步方案的有益效果是:将原有混凝沉淀池改造为磁混凝沉淀池,如果原来没有混凝沉淀池和滤布滤池,由于磁混凝沉淀池和滤布滤池占地面积非常小,可利用污水厂空地新增磁混凝沉淀池和滤布滤池(可选),不会新增污水厂的总占地面积。相对于MBR、超滤膜过滤等工艺,投资可以节省50%以上。

[0038] 进一步地,所述EBR填料为固定填料和/或悬浮填料,所述EBR填料的设置量为生化池容积的1%~80%;

[0039] 所述可提升高效曝气系统为可提升式微孔曝气器和/或可提升式旋流曝气器和/或罗茨鼓风机和/或离心鼓风机和/或空气悬浮鼓风机;

[0040] 所述碳源投加系统为液体加药系统和/或粉体加药系统;其中,所述液体加药系统中的液体投加物为甲醇和/或乙醇和/或乙酸钠和/或糖类。

[0041] 采用上述进一步方案的有益效果是:降低材料的使用成本,提高污水处理方法的可靠性。

[0042] 进一步地,所述生化池中还设置有:磁粉加载设备、高剪机以及磁粉分离器,所述磁粉加载设备中加载的磁粉的相对密度为5.2;

[0043] 所述步骤S5中,包括:

[0044] S51、经过步骤S5中经过生化池进行去除氨氮、去除总氮、硝化反硝化以及降解难生化的COD的处理之后流入磁粉加载设备;

[0045] S52、经过步骤S51处理后的污水经过磁粉加载设备的磁粉加载处理之后,流至高剪机以及磁粉分离器位置处;

[0046] S53、经过步骤S52处理后的污水经过高剪机以及磁粉分离器的磁粉回收处理之后,流至二沉池。

[0047] 采用上述进一步方案的有益效果是:在传统混凝沉淀工艺的基础上,增加了磁粉加载设备、高剪机以及磁分离器等设备。由于加载的磁粉相对密度为5.2,有效增加了絮体的总体密度,加快了絮体沉降速度。高速沉降的含磁粉絮体的污泥经由高剪机和磁分离器将磁粉回收,进行循环使用。磁混凝沉淀池底部污泥由于受加载磁粉重力和磁力影响,得到了充分浓缩,污泥浓度可达3%以上,且其稳定性极高,大大提高了对细小固体悬浮物的捕捉去除效率。

[0048] 此外,本发明还提供了一种城镇污水处理系统,其包括:依次连通的污水调节池、粗格栅、细格栅、沉砂池、生化池、二沉池以及消毒池,所述生化池为EBR生化池,所述生化池中设置有EBR填料、可提升高效曝气系统以及碳源投加系统。

[0049] 本发明的有益效果是:通过在传统的城镇污水处理厂的处理工艺上改造以及设置生化池,实现污水排放全面达到类IV类水体标准。将城镇污水处理厂排水由《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级B或一级A标准,全面提高到类IV类水体标准。本发明在不增加现有污水处理厂占地的情况下,以最小的投资和运行费用,使城镇污水排水全面提高到类IV类水体标准的提标。

附图说明

- [0050] 图1为现有技术中的污水处理的工艺流程图之一。
- [0051] 图2为现有技术中的污水处理的工艺流程图之二。
- [0052] 图3为本发明实施例提供的污水处理的工艺流程图之一。
- [0053] 图4为本发明实施例提供的污水处理的工艺流程图之二。
- [0054] 图5为本发明实施例提供的污水处理方法的示意性流程图。

具体实施方式

[0055] 以下结合附图对本发明的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本发明,并非用于限定本发明的范围。

[0056] 如图1至图5所示,图1为现有技术中的污水处理的工艺流程图之一。图2为现有技术中的污水处理的工艺流程图之二。图3为本发明实施例提供的污水处理的工艺流程图之一。图4为本发明实施例提供的污水处理的工艺流程图之二。图5为本发明实施例提供的污水处理方法的示意性流程图。

[0057] 如图5所示,本发明实施例提供了一种城镇污水处理方法,其用于污水处理系统中,该污水处理系统包括:依次连通的污水调节池、粗格栅、细格栅、沉砂池、生化池、二沉池以及消毒池,

[0058] 所述生化池为EBR(一类重要的植物生长调节剂)生化池,所述生化池中设置有EBR填料、可提升高效曝气系统以及碳源投加系统;所述方法包括:

[0059] S1:待处理的污水经过污水调节池的沉淀、混合、加药、中和以及预酸化处理之后流入粗格栅;

[0060] S2:经过步骤S1处理后的污水经过粗格栅被拦截去除大颗粒悬浮物之后流入细格栅;

[0061] S3:经过步骤S2处理后的污水经过细格栅被拦截去除小颗粒悬浮物之后流入沉砂池;

[0062] S4:经过步骤S3处理后的污水经过沉砂池进行沉砂处理之后流入生化池;

[0063] S5:经过步骤S4处理后的污水经过生化池进行去除氨氮、去除总氮、硝化反硝化以及降解难生化的COD(化学需氧量又称化学耗氧量, chemical oxygen demand)的处理之后流入二沉池;

[0064] S6:经过步骤S5处理后的污水经过二沉池的污泥分离、混合液澄清、浓缩以及回流活性处理之后流入消毒池;

[0065] S7:经过步骤S6处理后的污水经过消毒池的消毒处理之后流入清水段。

[0066] 上述方法中,一种城镇污水厂排水由一级标准提高到类IV类标准水体的全面提标方法。在现有城镇污水处理厂典型处理工艺:污水调节池→粗格栅→细格栅→沉砂池→生化池→二沉池→混凝沉淀池(可选)→滤布滤池(可选)→消毒池→排放为基础,通过改造设置两个组合工艺单元(EBR生物强化单元和磁混凝沉淀单元)实现污水排放全面达到类IV类水体标准。改造后的处理工艺为:污水调节池→粗格栅→细格栅→沉砂池→EBR生化池→二沉池→磁混凝沉淀池→滤布滤池(可选)→消毒池→排放。两个组合工艺单元具体如下:

[0067] (1)EBR生物强化单元:将原有生化池改造为EBR生化池,具体为在原生生化池内增加

EBR填料、可提升高效强化曝气系统和碳源投加系统。同时,EBR生物强化单元可以去除氨氮、总氮和难生化的COD。

[0068] (2) 磁混凝沉淀单元:将原有混凝沉淀池改造为磁混凝沉淀池(或新增磁混凝沉淀池+滤布滤池(可选);在磁混凝沉淀单元投加COD去除剂、混凝剂、磁粉、絮凝剂,可以确保SS(固体悬浮物,suspend solid)、TP(total phosphorus,总磷)、COD和色度稳定达标排放。

[0069] EBR生物强化单元的特定微生物为具有同步硝化反硝化和降解难生化COD功能的微生物。

[0070] 磁混凝沉淀单元的磁混凝沉淀池为在传统混凝沉淀工艺的基础上,增加了磁粉加载设备、高剪机以及磁粉分离器等设备。由于加载的磁粉相对密度为5.2,有效增加了絮体的总体密度,加快了絮体沉降速度。高速沉降的含磁粉絮体污泥经由高剪机和磁粉分离器将磁粉回收,进行循环使用。

[0071] 磁混凝沉淀单元的COD去除剂为炭粉、硅藻土、漂白粉、粉状过氧化物的一种或多种组合。

[0072] 本发明属于环境工程的水污染治理领域,更为具体地说是将城镇污水处理厂排水由《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级B或一级A标准,全面提高到类IV类水体标准的方法。

[0073] 一种城镇污水厂排水由一级标准提高到类IV类标准水体的全面提标方法。

[0074] 本发明提供一种将城镇污水处理厂排放水由《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级B或一级A标准,全面提高到类IV类水体标准的方法。其主要目的在于不增加现有污水处理厂占地的情况下,以最小的投资和运行费用,使城镇污水排水全面提高到类IV类水体标准的提标方法。

[0075] 本发明采用如下技术方案:

[0076] 一种将城镇污水处理厂排放水由《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级B或一级A标准,全面提高到类IV类水体标准的方法,它是以前有城镇污水厂的原工艺:污水调节池→粗格栅→细格栅→沉砂池→生化池→二沉池→混凝沉淀池(可选)→滤布滤池(可选)→消毒池→排放为基础,通过改造设置两个组合工艺单元(EBR生物强化单元和磁混凝沉淀单元)实现污水排放全面达到类IV类水体标准。改造后的处理工艺为:污水调节池→粗格栅→细格栅→沉砂池→EBR生化池→二沉池→磁混凝沉淀池→滤布滤池(可选)→消毒池→排放。两个组合工艺单元具体如下:

[0077] (1) EBR生物强化单元:在不增加占地和池容的情况下,将现有生化池改造为EBR生化池。具体如下:在原工艺的生化池内增加EBR填料、可提升强化高效曝气系统和碳源投加系统,在EBR生化池中投加特定微生物,通过培养特定微生物后在EBR填料上形成以硝化菌和特种微生物为主的强化生物膜,在EBR生化池内实现短程硝化和反硝化功能,实现更高效去除氨氮、总氮的治理目标,同时由于EBR填料增加了特种微生物量,可进一步降解污水中的难生化的COD,使原生化池出水COD浓度进一步降低。EBR生物强化单元可以去除氨氮、总氮和难生化的COD。

[0078] (2) 磁混凝沉淀单元:在不增加占地的情况下,如果原有混凝沉淀池和滤布滤池,则可以将原有混凝沉淀池改造为磁混凝沉淀池;(如果原来没有混凝沉淀池和滤布滤池,则可增设磁混凝沉淀池和滤布滤池(可选)),由于磁混凝沉淀池的表面负荷为10-20m/h,比常

规沉淀池的上升流速快10倍以上,占地面积小,且滤布滤池的占地也很小,所以可以在现有污水处理厂的空地上布置,不会增加城镇污水厂的总占地。在磁混凝沉淀池中,通过投加COD去除剂,通过氧化和吸附作用,进一步去除难生化COD和色度;通过投加混凝剂,使磷酸盐形成微小的磷酸盐颗粒,使胶体物质脱稳形成悬浮物,然后再投加磁粉和助絮凝剂等药剂,形成高比重复合絮凝体,在磁粉的辅助作用下,高效去除污水的悬浮物和总磷。磁混凝沉淀单元可以确保 $SS \leq 5\text{mg/L}$ 、 $TP \leq 0.3\text{mg/L}$ 、色度 $0 \leq 15$ 倍、 $COD \leq 30\text{mg/L}$ 。为确保磁混凝沉淀池的出水稳定达标,可以在磁混凝沉淀池后面增设滤布滤池把关工艺,确保SS和TP稳定达标排放。

[0079] 第一个工艺单元中所述的EBR填料为固定填料、悬浮填料的一种或两种组合;所述的可强化提升高效曝气系统为可提升式微孔曝气器、可提升式旋流曝气器、罗茨鼓风机、离心鼓风机、空气悬浮鼓风机的一种或多种组合;所述的碳源投加系统为投加甲醇、乙醇、乙酸钠、糖类、液体的加药系统、粉体加药系统的一种或多种组合;

[0080] 第一个工艺单元中所述的EBR填料的设置量为生化池容积的 1%~80%;

[0081] 第一个工艺单元中所述的特定微生物为具有同步硝化反硝化和降解难生化COD功能的微生物。

[0082] 第二个工艺单元中所述的磁混凝沉淀池为在传统混凝沉淀工艺的基础上,增加了磁粉加载设备、高剪机以及磁分离器等设备。由于加载的磁粉相对密度为5.2,有效增加了絮体的总体密度,加快了絮体沉降速度。高速沉降的含磁粉絮体的污泥经由高剪机和磁分离器将磁粉回收,进行循环使用。磁混凝沉淀池底部污泥由于受加载磁粉重力和磁力影响,得到了充分浓缩,污泥浓度可达3%以上,且其稳定性极高,大大提高了对细小SS的捕捉去除效率。

[0083] 第二个工艺单元中所述COD去除剂为炭粉、硅藻土、漂白粉、粉状过氧化物的一种或多种组合;

[0084] 第二个工艺单元中所述磁粉为天然 Fe_3O_4 磁粉,磁粉的粒度为 100-300目;

[0085] 第二个工艺单元中所述混凝剂为铝盐、铁盐、聚铝、聚铁的一种或多种组合;所述铝盐为硫酸铝或氯化铝;所述铁盐为硫酸铁、硫酸亚铁;所述聚铝为聚合氯化铝、聚合硫酸铝或聚合硅酸铝;所述聚铁为聚合氯化铁、聚合硫酸铁或聚合硅酸铁;用量为1~50mg/L。

[0086] 第二个工艺单元中所述助絮凝剂为阴离子聚丙烯酰胺、阳离子聚丙烯酰胺、非离子聚丙烯酰胺、食品级聚丙烯酰胺的一种或多种组合;用量为0.1~5mg/L。

[0087] 第二个工艺单元中所述滤布滤池进水方式为外进内出式、内进外出式的一种;滤布滤池的滤布材质为纤维滤布、聚酯型滤布、不锈钢滤网的一种;

[0088] 通过以上两个组合工艺单元,可以确保出水COD、BOD、总氮、氨氮、总磷、动植物油、石油类、阴离子表面活性剂、色度等指标全面达到类IV类水体标准。

[0089] 上述第一个工艺单元可以为生化池,第二工艺单元可以为磁混凝沉淀池。

[0090] 本发明具有如下优点:

[0091] 1.解决现有污水厂提标没有场所或场地所不足够的现实困境。

[0092] 2.原有设施和设备基本全部利用,不会造成原有投资浪费。

[0093] 3.在原工艺和设备的基础上,原生化池仅增加EBR填料、可强化提升曝气系统、碳源投加系统,不需新增占地,不需扩大原生化池池容,没有土建工程,每立方污水新增投资

比其他方法节省近一半,改造工期可以缩短50%以上。

[0094] 4.将原有混凝沉淀池改造为磁混凝沉淀池,如果原来没有混凝沉淀池和滤布滤池,由于磁混凝沉淀池和滤布滤池占地面积非常小,可利用污水厂空地新增磁混凝沉淀池和滤布滤池(可选),不会新增污水厂的总占地面积。相对于MBR、超滤膜过滤等工艺,投资可以节省50%以上。

[0095] 5.在一级B或一级A的运行费用基础上,每方污水的处理费用增加不到30%,运行费用低。

[0096] 通过在传统的城镇污水处理厂的加工工艺上改造以及设置生化池,实现污水排放全面达到类IV类水体标准。将城镇污水处理厂排水由《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级B或一级A标准,全面提高到类IV类水体标准。本发明在不增加现有污水处理厂占地的情况下,以最小的投资和运行费用,使城镇污水排水全面提高到类IV类水体标准的提标。

[0097] 在上述技术方案的基础上,本发明还可以做如下改进。

[0098] 进一步地,还包括:磁混凝沉淀池以及滤布滤池,所述磁混凝沉淀池设置在所述二沉池与所述消毒池之间,所述滤布滤池设置在所述磁混凝沉淀池之间,所述磁混凝沉淀池中设置有COD去除剂、混凝剂、磁粉以及絮凝剂。

[0099] 通过投加COD去除剂,通过氧化和吸附作用,进一步去除难生化COD和色度;通过投加混凝剂,使磷酸盐形成微小的磷酸盐颗粒,使胶体物质脱稳形成悬浮物,然后再投加磁粉和助絮凝剂等药剂,形成高比重复合絮凝体,在磁粉的辅助作用下,高效去除污水的悬浮物和总磷。磁混凝沉淀单元可以确保 $SS \leq 5\text{mg/L}$ 、 $TP \leq 0.3\text{mg/L}$ 、色度 $0 \leq 15$ 倍、 $COD \leq 30\text{mg/L}$ 。为确保磁混凝沉淀池的出水稳定达标,可以在磁混凝沉淀池后面增设滤布滤池把关工艺,确保SS和TP稳定达标排放。

[0100] 进一步地,所述COD去除剂为炭粉和/或硅藻土和/或漂白粉和/或粉状过氧化物;

[0101] 所述磁粉为天然 Fe_3O_4 磁粉,磁粉的粒度范围为100目~300目;

[0102] 所述混凝剂为铝盐和/或铁盐和/或聚铝和/或聚铁;

[0103] 所述絮凝剂为阴离子聚丙烯酰胺和/或阳离子聚丙烯酰胺和/或非离子聚丙烯酰胺和/或食品级聚丙烯酰胺;所述絮凝剂的用量为 $0.1 \sim 5\text{mg/L}$ 。

[0104] 磁混凝沉淀单元的磁粉为天然 Fe_3O_4 磁粉,磁粉的粒度为100~300目。

[0105] 磁混凝沉淀单元的混凝剂为铝盐、铁盐、聚铝、聚铁的一种或多种组合;所述铝盐为硫酸铝或氯化铝;所述铁盐为硫酸铁、硫酸亚铁;所述聚铝为聚合氯化铝、聚合硫酸铝或聚合硅酸铝;所述聚铁为聚合氯化铁、聚合硫酸铁或聚合硅酸铁;用量为 $1 \sim 50\text{mg/L}$ 。

[0106] 磁混凝沉淀单元的絮凝剂为阴离子聚丙烯酰胺、阳离子聚丙烯酰胺、非离子聚丙烯酰胺、食品级聚丙烯酰胺的一种或多种组合;用量为 $0.1 \sim 5\text{mg/L}$ 。

[0107] 通过投加COD去除剂,通过氧化和吸附作用,进一步去除难生化COD和色度;通过投加混凝剂,使磷酸盐形成微小的磷酸盐颗粒,使胶体物质脱稳形成悬浮物,然后再投加磁粉和助絮凝剂等药剂,形成高比重复合絮凝体,在磁粉的辅助作用下,高效去除污水的悬浮物和总磷。磁混凝沉淀单元可以确保 $SS \leq 5\text{mg/L}$ 、 $TP \leq 0.3\text{mg/L}$ 、色度 $0 \leq 15$ 倍、 $COD \leq 30\text{mg/L}$ 。为确保磁混凝沉淀池的出水稳定达标,可以在磁混凝沉淀池后面增设滤布滤池把关工艺,确保SS和TP稳定达标排放。

[0108] 进一步地,所述铝盐为硫酸铝或者氯化铝;所述铁盐为硫酸铁或者硫酸亚铁;所述聚铝为聚合氯化铝、聚合硫酸铝或者聚合硅酸铝;所述聚铁为聚合氯化铁、聚合硫酸铁或者聚合硅酸铁;所述混凝剂的用量为 1~50mg/L。

[0109] 通过投加COD去除剂,通过氧化和吸附作用,进一步去除难生化COD 和色度;通过投加混凝剂,使磷酸盐形成微小的磷酸盐颗粒,使胶体物质脱稳形成悬浮物,然后再投加磁粉和助絮凝剂等药剂,形成高比重复合絮凝体,在磁粉的辅助作用下,高效去除污水的悬浮物和总磷。磁混凝沉淀单元可以确保 $SS \leq 5\text{mg/L}$ 、 $TP \leq 0.3\text{mg/L}$ 、色度 $0 \leq 15$ 倍、 $COD \leq 30\text{mg/L}$ 。为确保磁混凝沉淀池的出水稳定达标,可以在磁混凝沉淀池后面增设滤布滤池把关工艺,确保SS和TP稳定达标排放,降低生产成本。

[0110] 进一步地,所述滤布滤池的进水方式为外进内出式或者为内进外出式;所述滤布滤池的滤布材质为纤维滤布、聚酯型滤布或者不锈钢滤网。

[0111] 磁混凝沉淀单元的滤布滤池进水方式为外进内出式、内进外出式的一种;滤布滤池的滤布材质为纤维滤布、聚酯型滤布、不锈钢滤网的一种

[0112] 将原有混凝沉淀池改造为磁混凝沉淀池,如果原来没有混凝沉淀池和滤布滤池,由于磁混凝沉淀池和滤布滤池占地面积非常小,可利用污水厂空地新增磁混凝沉淀池和滤布滤池(可选),不会新增污水厂的总占地面积。相对于MBR、超滤膜过滤等工艺,投资可以节省50%以上。

[0113] 进一步地,所述EBR填料为固定填料和/或悬浮填料,所述EBR填料的设置量为生化池容积的1%~80%;

[0114] 所述可提升高效曝气系统为可提升式微孔曝气器和/或可提升式旋流曝气器和/或罗茨鼓风机和/或离心鼓风机和/或空气悬浮鼓风机;

[0115] 所述碳源投加系统为液体加药系统和/或粉体加药系统;其中,所述液体加药系统中的液体投加物为甲醇和/或乙醇和/或乙酸钠和/或糖类。

[0116] EBR生物强化单元的EBR填料为固定填料、悬浮填料的一种或两种组合。EBR填料的设置量为生化池容积的1%~80%。EBR生物强化单元的可提升高效曝气系统为:可提升式微孔曝气器、可提升式旋流曝气器、罗茨鼓风机、离心鼓风机、空气悬浮鼓风机的一种或多种组合。EBR生物强化单元的碳源投加系统为甲醇、乙醇、乙酸钠、糖类、液体加药系统、粉体加药系统的一种或多种组合;投加物为甲醇、乙醇、乙酸钠、糖类的一种或多种组合。

[0117] 降低材料的使用成本,提高污水处理方法的可靠性。

[0118] 进一步地,所述生化池中还设置有:磁粉加载设备、高剪机以及磁粉分离器,所述磁粉加载设备中加载的磁粉的相对密度为5.2;

[0119] 所述步骤S5中,包括:

[0120] S51、经过步骤S5中经过生化池进行去除氨氮、去除总氮、硝化反硝化以及降解难生化的COD的处理之后流入磁粉加载设备;

[0121] S52、经过步骤S51处理后的污水经过磁粉加载设备的磁粉加载处理之后,流至高剪机以及磁粉分离器位置处;

[0122] S53、经过步骤S52处理后的污水经过高剪机以及磁粉分离器的磁粉回收处理之后,流至二沉池。

[0123] 高速剪切机是剪切机的一种,是利用超声波熔接技术与传统剪切相结合,在超声

波发生器工作时,将超声波能量通过超声波换能器传到焊头且与刀模产生剧烈振动摩擦,从而达到剪切的效果,使剪切产品具有更美观、更牢固、生产效率更高效快捷的优点。

[0124] 磁混凝沉淀单元的磁混凝沉淀池为在传统混凝沉淀工艺的基础上,增加了磁粉加载设备、高剪机以及磁粉分离器等设备。由于加载的磁粉相对密度为5.2,有效增加了絮体的总体密度,加快了絮体沉降速度。高速沉降的含磁粉絮体污泥经由高剪机和磁粉分离器将磁粉回收,进行循环使用。

[0125] 在传统混凝沉淀工艺的基础上,增加了磁粉加载设备、高剪机以及磁分离器等设备。由于加载的磁粉相对密度为5.2,有效增加了絮体的总体密度,加快了絮体沉降速度。高速沉降的含磁粉絮体的污泥经由高剪机和磁分离器将磁粉回收,进行循环使用。磁混凝沉淀池底部污泥由于受加载磁粉重力和磁力影响,得到了充分浓缩,污泥浓度可达3%以上,且其稳定性极高,大大提高了对细小固体悬浮物的捕捉去除效率。

[0126] 此外,本发明还提供了一种城镇污水处理系统,其包括:依次连通的污水调节池、粗格栅、细格栅、沉砂池、生化池、二沉池以及消毒池,所述生化池为EBR生化池,所述生化池中设置有EBR填料、可提升高效曝气系统以及碳源投加系统。

[0127] 二沉池即二次沉淀池(secondary settling tank),二沉池是活性污泥系统的重要组成部分,其作用主要是使污泥分离,使混合液澄清、浓缩和回流活性污泥。其工作效果能够直接影响活性污泥系统的出水水质和回流污泥浓度。

[0128] 污水调节池,为了使管渠和构筑物正常工作,不受废水高峰流量或浓度变化的影响,需在废水处理设施之前设置调节池。

[0129] 生化池提供了时间程序的污水处理,而不是连续提供的空间程序的污水处理。生化池系统不需初沉池、二沉池和污泥回流系统,理想静沉,分离效果好。

[0130] 沉砂池,污水在迁移、流动和汇集过程中不可避免会混入泥砂。污水中的砂如果不预先沉降分离去除,则会影响后续处理设备的运行。最主要的是磨损机泵、堵塞管网,干扰甚至破坏生化处理工艺过程。沉砂池主要用于去除污水中粒径大于0.2mm,密度大于2.65t/立方米的砂粒,以保护管道、阀门等设施免受磨损和阻塞。其工作原理是以重力分离为基础,故应控制沉砂池的进水流速,使得比重大的无机颗粒下沉,而有机悬浮颗粒能够随水流带走。沉砂池主要有平流沉砂池、曝气沉砂池、旋流沉砂池等。

[0131] 污水处理厂常用消毒试剂:NaClO、液氯、CaClO等,其有效成分均为次氯酸根。主要功能:杀死处理后污水中的病原性微生物。

[0132] 实验一:

[0133] 某城镇污水处理厂的改造实例,处理规模6万m³/d,污水水中75%工业废水、25%为生活污水,生化池为奥贝尔氧化沟,改造前二沉池出水可达到一级B排放标准。

[0134] 第一部分:将奥贝尔氧化沟改造为EBR生化池,具体实施为在奥贝尔氧化沟中设置EBR填料(填充量30%)、可提升微孔曝气器、罗茨鼓风机、葡萄糖碳源投加系统(葡萄糖投加量30mg/L)的能力;

[0135] 第二部分:在二沉池和消毒池之间增设磁混凝沉淀池和滤布滤池,在磁混凝沉淀池中投加COD去除剂10mg/L、聚合氯化铝30mg/L、120目磁粉、阴离子聚丙烯酰胺1mg/L。

[0136] 改造后,所述EBR生化池出水经原有二沉池出水、磁絮凝沉淀池出水、滤布滤池+消毒池出水水质指标如表2。

[0137] 表2某污水处理厂提标改造后主要单元的出水水质指标(日均值)单位:mg/L(注明的除外)

[0138]

序号	基本控制项目	EBR生化+二沉池出水	磁混凝沉淀出水	滤布滤池+消毒池出水	类IV类水体标准
1	化学需氧量(COD _{Cr})	35	28	26	30
2	生化需氧量(BOD ₅)	5	4	4	6
3	悬浮物(SS)	19	3.5	3.3	5

[0139]

4	动植物油	1.5	0.8	0.75	1
5	石油类	1	0.5	0.45	0.5
6	阴离子表面活性剂	0.5	0.2	0.2	0.3
7	总氮(以 N 计)	7	7	7	10
8	氨氮(以 N 计)	1.2	1.2	1.0	1.5 (3)
9	总磷(以 P 计)	1.2	0.3	0.25	
10	色度(稀释倍数)	25	12	10	15
11	PH	6-9	6-9	6-9	6-9
12	粪大肠菌群数(个/L)	1.4×10^4	1.4×10^4	10^2	10^3

[0140] 从表2可知,经过以上改造后的出水指标完全满足类IV类水体标准。

[0141] 实验二:

[0142] 某城镇污水处理厂的改造实例。处理规模5万m³/d,污水水中70%工业废水、30%为生活污水,生化池为A²O,改造前二沉池出水可达到一级A排放标准。

[0143] 第一部分:将A²O生化池改造为EBR生化池,具体实施为在A²O生化池中设置EBR填料(填充量35%)、可提升旋流曝气器、罗茨鼓风机、葡萄糖碳源投加系统(葡萄糖投加量35mg/L)的能力;

[0144] 第二部分:将原混凝沉淀池改造为磁混凝沉淀池,将原有滤布滤池保留,在磁混凝沉淀池中投加COD去除剂12mg/L、聚合氯化铝20mg/L、130目磁粉、阴离子聚丙烯酰胺1mg/L。

[0145] 改造后,所述EBR生化池出水经原有二沉池出水、磁絮凝沉淀池出水、滤布滤池+消毒池出水水质指标如表3。

[0146] 表3某污水处理厂提标改造后主要单元的出水水质指标(日均值)单位:mg/L(注明的除外)

[0147]

序号	基本控制项目	EBR 生化+二沉池出水	磁混凝沉淀出水	滤布滤池+消毒池出水	类 IV 水体标准
1	化学需氧量 (COD _{Cr})	32	25	24	30
2	生化需氧量 (BOD ₅)	4	4	4	6
3	悬浮物 (SS)	15	2.5	2.3	5
4	动植物油	1.2	0.9	0.8	1
5	石油类	0.9	0.5	0.45	0.5
6	阴离子表面活性剂	0.4	0.2	0.2	0.3
7	总氮(以 N 计)	8	8	8	10
8	氨氮(以 N 计)	0.9	0.9	0.8	1.5 (3)
9	总磷(以 P 计)	1.0	0.2	0.20	
10	色度 (稀释倍)	20	11	11	15

[0148]

	数)				
11	PH	6-9	6-9	6-9	6-9
12	粪大肠菌群数 (个/L)	1.2×10^4	1.2×10^4	10^2	10^3

[0149] 从表3可知,经过以上改造后的出水指标完全满足类IV类水体标准。

[0150] 通过在传统的城镇污水处理厂的加工工艺上改造以及设置生化池,实现污水排放全面达到类IV类水体标准。将城镇污水处理厂排水由《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级B或一级A标准,全面提高到类IV类水体标准。本发明在不增加现有污水处理厂占地的情况下,以最小的投资和运行费用,使城镇污水排水全面提高到类IV类水体标准的提标。

[0151] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。



图1

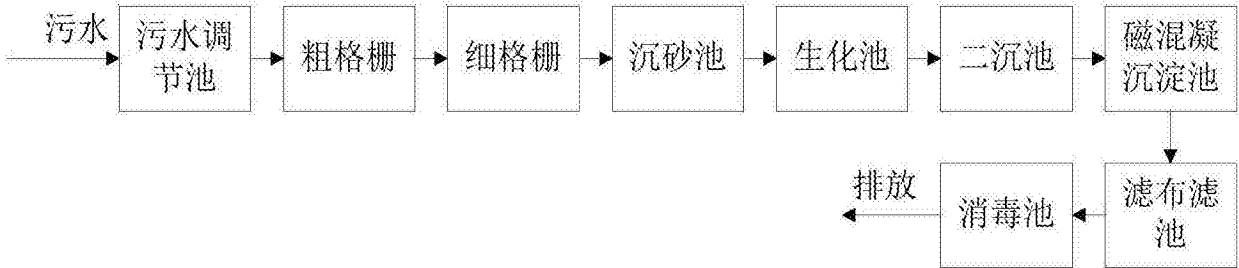


图2

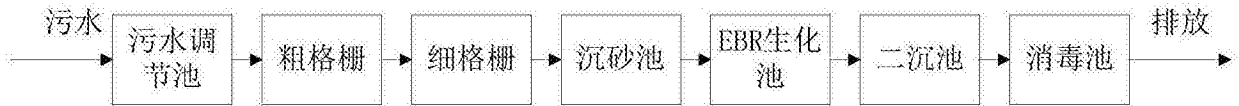


图3

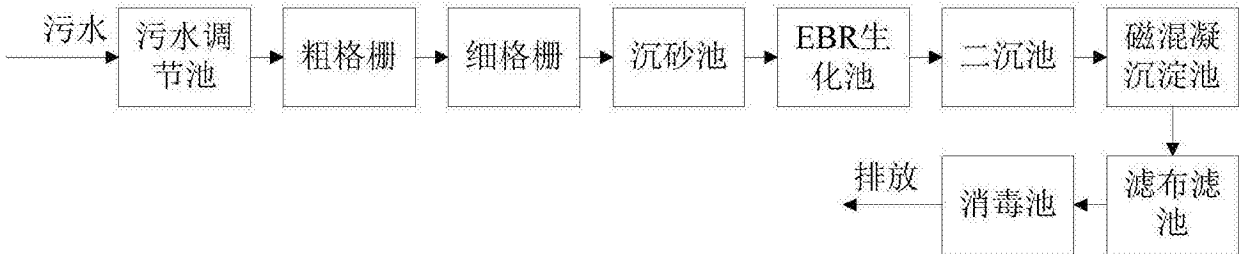


图4

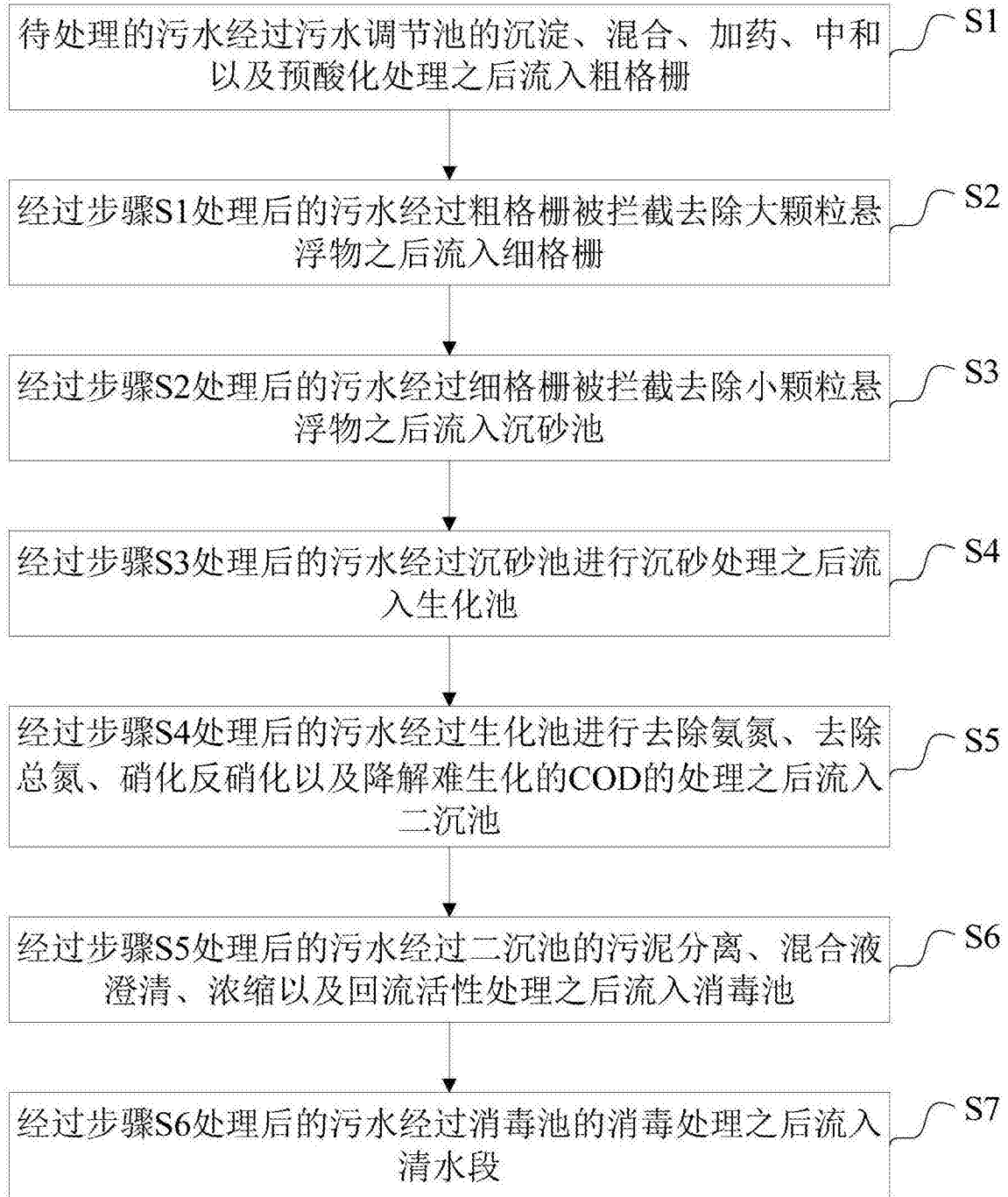


图5