



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109179910 A

(43)申请公布日 2019.01.11

(21)申请号 201811284102.5

(22)申请日 2018.10.19

(71)申请人 江苏必格建设有限公司

地址 210046 江苏省南京市南京经济技术  
开发区恒竞路25号

(72)发明人 谢秀凤 许克云 董平 刘翔

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

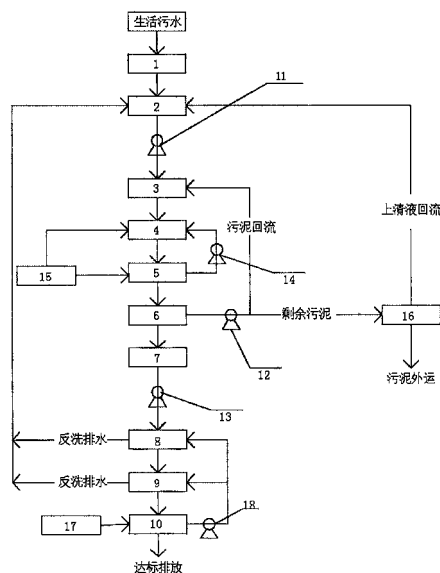
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

## (54)发明名称

一种生活污水处理工艺

## (57)摘要

本发明提供了一种生活污水处理工艺,包括以下步骤:(1)预处理:生活污水经人工格栅初过滤后自流入调节池;(2)生化处理:经调节池调节的污水通过污水提升泵依次送入厌氧池、缺氧池和好氧池进行生化处理;(3)沉淀处理:经生化处理的污水进入二沉池沉淀处理,并自流至中间水池;(4)过滤处理:中间水池中的污水通过中间水泵依次送入石英砂过滤器和活性炭过滤器进行过滤;(5)消毒处理:过滤后的出水进入消毒池进行消毒处理,消毒处理后的污水各项指标达到标准。本发明中的沉淀污泥一部分回流至厌氧池,使污水处理系统兼具接触氧化法和活性污泥的特点;采用石英砂和活性炭过滤器过滤,确保浊度、臭味等含量达标,净化效果好。



1. 一种生活污水处理工艺,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 预处理:生活污水经过人工格栅初步过滤,去除水中较大的悬浮物、漂浮物和带状物等固体物,保证后续处理装置的稳定运行,经人工格栅预处理后的污水自流入调节池,由调节池充分调节污水的水量、水质,缓冲因水质水量不均匀变化对处理工艺系统造成的负荷冲击;

(2) 生化处理:经调节池调节后的污水通过污水提升泵依次送入厌氧池、缺氧池和好氧池进行生化处理;

(3) 沉淀处理:经好氧池处理的污水进入二沉池沉淀处理,经沉淀分离后,上清液自流至中间水池,调节出水流量,所述二沉池内的沉淀污泥一部分回流至所述厌氧池,一部分通过气提装置送至污泥池;

(4) 过滤处理:中间水池中的污水通过中间水泵依次送入石英砂过滤器和活性炭过滤器进行过滤处理,确保出水浊度、臭味及有机物含量达标,所述石英砂过滤器的滤料是石英砂,所述活性炭过滤器的滤料是活性炭;

(5) 消毒处理:过滤后的出水进入消毒池进行消毒处理,消毒处理后的污水各项指标达到标准,消毒后的水进行排放或作为反洗的水源水。

2. 根据权利要求1所述的一种生活污水处理工艺,其特征在于,步骤(1)中所述调节池内设有集水坑、爬梯,便于所述污水提升泵工作及维护;所述调节池内还设有空气搅拌装置和浮球液位计,所述空气搅拌装置实行定期搅拌,使所述调节池内的沉淀物被及时排走,所述浮球液位计通过所述调节池中水位高低控制所述污水提升泵的开关,即高开低停。

3. 根据权利要求1所述的一种生活污水处理工艺,其特征在于,步骤(2)中所述好氧池的出水部分回流至缺氧池,并通过硝化液回流泵实现回流。

4. 根据权利要求1所述的一种生活污水处理工艺,其特征在于,步骤(2)中所述缺氧池内通过风机曝气供氧;所述好氧池内具有硝化菌,并通过风机曝气供氧。

5. 根据权利要求4所述的一种生活污水处理工艺,其特征在于,所述好氧池内填充有半软性组合填料,且所述硝化菌附着生长于所述半软性组合填料上,所述半软性组合填料的材质为聚丙烯(PP)。

6. 根据权利要求1所述的一种生活污水处理工艺,其特征在于,所述缺氧池内溶解氧的浓度保持在0.5mg/l以下,所述好氧池内溶解氧的浓度保持在1.0mg/l以上。

7. 根据权利要求1所述的一种生活污水处理工艺,其特征在于,步骤(3)中所述的二沉池采用竖流式沉淀池,所述二沉池内设中心导流筒;所述污泥池中设置曝气搅拌系统,污泥沉淀浓缩后的上清液回流至所述调节池进行再处理,污泥作定期抽吸外运处置。

8. 根据权利要求1所述的一种生活污水处理工艺,其特征在于,步骤(5)中污水在所述消毒池内通过氯系消毒剂消毒;所述消毒池内连接有消毒加药装置,所述消毒加药装置内设有计量泵和搅拌机。

9. 根据权利要求1所述的一种生活污水处理工艺,其特征在于,还包括反冲泵,所述反冲泵一端与所述消毒池连接,一端与所述石英砂过滤器和活性炭过滤器连接。

10. 根据权利要求1-9所述的一种生活污水处理工艺,其特征在于,还包括管阀件和电气控制系统;所述管阀件包括管道、阀门、管件和安装附件,所述电气控制系统采用PLC可编程主机控制;所述电气控制系统与所述污水提升泵、空气搅拌装置、浮球液位计、风机、消毒

加药装置、中间水泵、反冲泵、硝化液回流泵电线连接。

## 一种生活污水处理工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及生活污水处理技术领域,尤其涉及一种生活污水处理工艺。

### 背景技术

[0002] 随着现代化发展加快,城市生产和生活生产的污水也在逐年增多,尤其是生活污水,因污染源多、排放量大,导致城市污水管道负荷较重,经常遇到淤积堵塞的问题。为了防止污染、保护环境,必须对污水进行处理,目前生活污水主要来自厕所冲洗水、厨房洗涤水、洗衣机排水、淋浴排水及其他排水等。生活污水中含有纤维素、淀粉、糖类、脂肪、蛋白质等有机类物质,也常含有病原菌、病毒等致病菌,还含有氮、磷、氯化物、硫酸盐、碳酸氢盐和钠、钾、钙、镁等无机盐类。其中有机污染物和磷对环境水污染破坏最大,而且生活污水会产生大量的臭气,这会影响人的身体健康和生态环境。

[0003] 现有生活污水的处理方法主要有以下几种:1、无动力厌氧工程处理模式:在地势平坦有一定落差的村庄看,通过统一建设地埋式大型净化沼气池,将全村生活污水通过管道网络格栅井收集汇流到沼气池中,采取无动力厌氧工程实行统一处理;这种方法的缺点是:基于厌氧效果的局限性,对于高浓度的生活污水,即COD值在3000~30000之间的污水处理效果非常明显,而对于低浓度生活污水,即COD值在100~300之间的污水处理效率比较低,单一的处理方式使出水水质很难达标。2、微动力好氧工程处理模式:对村内轻污染的家庭工业或养殖场污水采取微动力好氧处理模式,即在无动力厌氧工程处理的基础上配套做动力曝气措施;这种方法的缺点是:对于农村或小区低浓度生活污水,即COD值在100~300之间的污水,生化性处理效果非常明显,采取动力曝气后的出水水质能达到排放标准,但动力消耗通常较大。3、小型沼气池处理模式:对于地势较复杂、不易统一铺设污水管道的村庄,实行多户联建沼气地处理模式,对于农居特别分散的,采取单户安装玻璃钢生活污水厌氧净化器进行污水处理;这种处理模式的缺点是:只是使农村污水得到了利用,而且产出的沼气不仅很少,沼气产量对于农村生活用能源并没有起到实质性改善,维护工作量大。4、湿地处理和植物吸收处理模式:结合以上某一种方式处理后的生活污水,在有条件的地方配套使用湿地处理或植物吸收处理,以达到更好的处理效果;这种处理模式的缺点是:湿地或植物吸收建设于以上某种处理模式之后,达到进一步吸收降解水中污染物的目的,这种方法虽然成功解决了能耗、水质未达标排放问题,但湿地占地面积较大,建设成本较高。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种节约用水、处理效果好、满足排放标准、自动化程度较高、操作管理方便的生活污水处理工艺。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供以下技术方案:

[0006] 一种生活污水处理工艺,包括如下步骤:

[0007] (1) 预处理:生活污水经过人工格栅初步过滤,去除水中较大的悬浮物、漂浮物和带状物等固体物,保证后续处理装置的稳定运行,经人工格栅预处理后的污水自流入调节

池,由调节池充分调节污水的水量、水质,缓冲因水质水量不均匀变化对处理工艺系统造成的负荷冲击;

[0008] (2)生化处理:经调节池调节后的污水通过污水提升泵依次送入厌氧池、缺氧池和好氧池进行生化处理;

[0009] (3)沉淀处理:经好氧池处理的污水进入二沉池沉淀处理,经沉淀分离后,上清液自流至中间水池,调节出水流量,所述二沉池内的沉淀污泥一部分回流至所述厌氧池,一部分通过气提装置送至污泥池;

[0010] (4)过滤处理:中间水池中的污水通过中间水泵依次送入石英砂过滤器和活性炭过滤器进行过滤处理,确保出水浊度、臭味及有机物含量达标,所述石英砂过滤器的滤料是石英砂,所述活性炭过滤器的滤料是活性炭;

[0011] (5)消毒处理:过滤后的出水进入消毒池进行消毒处理,消毒处理后的污水各项指标达到标准,消毒后的水进行排放或作为反洗的水源水。

[0012] 在本发明中,进一步限定的技术方案为:

[0013] 进一步的,步骤(1)中所述调节池内设有集水坑、爬梯,便于所述污水提升泵工作及维护;所述调节池内还设有空气搅拌装置和浮球液位计,所述空气搅拌装置实行定期搅拌,使所述调节池内的沉淀物被及时排走,所述浮球液位计通过所述调节池中水位高低控制所述污水提升泵的开关,即高开低停。

[0014] 进一步的,步骤(2)中所述好氧池的出水部分回流至缺氧池,并通过硝化液回流泵实现回流。

[0015] 进一步的,步骤(2)中所述缺氧池内通过风机曝气供氧;所述好氧池内具有硝化菌,并通过风机曝气供氧。

[0016] 进一步的,所述好氧池内填充有半软性组合填料,且所述硝化菌附着生长于所述半软性组合填料上,所述半软性组合填料的材质为聚丙烯(PP)。

[0017] 进一步的,所述缺氧池内溶解氧的浓度保持在0.5mg/l以下,所述好氧池内溶解氧的浓度保持在1.0mg/l以上。

[0018] 进一步的,步骤(3)中所述的二沉池采用竖流式沉淀池,所述二沉池内设中心导流筒;所述污泥池中设置曝气搅拌系统,污泥沉淀浓缩后的上清液回流至所述调节池进行再处理,污泥作定期抽吸外运处置。

[0019] 进一步的,步骤(5)中污水在所述消毒池内通过氯系消毒剂消毒;所述消毒池内连接有消毒加药装置,所述消毒加药装置内设有计量泵和搅拌机。

[0020] 进一步的,所述污水处理工艺还包括反冲泵,所述反冲泵一端与所述消毒池连接,一端与所述石英砂过滤器和活性炭过滤器连接。

[0021] 进一步的,所述污水处理工艺还包括管阀件和电气控制系统;所述管阀件包括管道、阀门、管件和安装附件,所述电气控制系统采用PLC可编程主机控制;所述电气控制系统与所述污水提升泵、空气搅拌装置、浮球液位计、风机、消毒加药装置、中间水泵、反冲泵、硝化液回流泵电线连接。

[0022] 本发明的技术方案与以往技术相比具有以下有益效果:

[0023] 1、本发明设置有调节池和中间水池,调节池的加入能够充分调节污水的水量和水质,保证后续处理系统的连续平稳运行;中间水池作为蓄水池,用于调节出水流量,保证后

续过滤器的稳定运行。

[0024] 2、本发明结合生活污水的特性,采用厌氧、缺氧和好氧结合的方式进行生化处理,能够处理掉污水中大部分有机物,除磷、除氮效果好,且好氧池内选用PP半软性组合填料,它具有比表面积大、易挂膜、不易堵塞、孔隙率大、使用寿命长等特点。

[0025] 3、本发明采用二沉池部分污泥回流工艺,使得污水的生化处理过程兼具氧化法和活性污泥法的特点。

[0026] 4、本发明的污泥池上清液及石英砂过滤器和活性炭过滤器的反洗排水回流至调节池进行重新处理,达到节约用水的目的。

[0027] 5、本发明的污泥池中设置曝气搅拌系统,对污泥进行好氧硝化,大大降低了污泥的产量。

[0028] 6、本发明设置的PLC电气控制器,采用自动控制操作,减轻操作人员的劳动强度,提高系统的灵活性、可操作性,整个污水处理工艺的自动化水平较高,有效降低能耗。

[0029] 本发明的其他优点、目标和特征在某种程度上将在随后的说明书中进行阐述,并且在某种程度上,基于对下文的考察研究对本领域技术人员而言将是显而易见的,或者可以从本发明的实践中得到教导。本发明的目标和其他优点可以通过下面的说明书和权利要求书来实现和获得。

## 附图说明

[0030] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例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发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动力的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图,其中:

[0031] 图1是本发明的一种污水处理工艺的一较佳实施例的工艺流程图。

[0032] 图1中:1.人工格栅;2.调节池;3.厌氧池;4.缺氧池;5.好氧池;6.二沉池;7.中间水池;8.石英砂过滤器;9.活性炭过滤器;10.消毒池;11.污水提升泵;12.气体装置;13.中间水泵;14.硝化液回流泵;15.风机;16.污泥池;17.消毒加药装置;18.反冲泵。

## 具体实施方式

[0033] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面结合附图对本发明的较佳实施例作进一步详细阐述说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明,并不用于限制本发明。

### [0034] 实施例1

[0035] 如图1所示,本发明公开了一种生活污水处理工艺,其主要设计为30吨的污水处理量,同时,工艺设计采用PLC自动控制操作,减轻工作人员的劳动强度,提高劳动效率,提高污水处理站的管理水平;设计时,要考虑水量、水质的周期变化以及系统装置的运行特点,以提高系统的灵活性、可操作性,采用部分污泥回流硝解工艺,以降低污泥产量;采用反洗排水及污泥池浓缩上清液回流重处理,起到节约用水的目的。

[0036] 本发明公开的生活污水处理工艺的进水水质以及采用本发明处理后的出水水质详见表1:

[0037] 表1:进水水质与出水水质状况

| 项目<br>指标          | 进水水质        | 出水水质       |
|-------------------|-------------|------------|
|                   |             |            |
| pH                | 6~9         | 6~9        |
| COD <sub>Cr</sub> | 250~350mg/l | 50mg/l     |
| BOD <sub>5</sub>  | 160mg/l     | 10mg/l     |
| SS                | 150~220mg/l | 10mg/l     |
| 氨氮                | 35mg/l      | 5 (8) mg/l |
| 总氮                | /           | 15mg/l     |
| 总磷                | /           | 0.5mg/l    |
| 粪大肠菌群             | /           | 1000 个/L   |

[0040] 结合处理要求和发明目的,本发明根据污水的水质特性,处理后的出水水质指标SS、氨氮等均达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A排放标准。

[0041] 本发明的一种生活污水处理工艺,包括以下步骤:

[0042] (1) 预处理:生活污水经过人工格栅1初步过滤,去除水中较大的悬浮物、漂浮物和带状物等固体物,保证后续处理装置的稳定运行,经人工格栅1预处理后的污水自流入调节池2,由调节池2充分调节污水的水量、水质,缓冲因水质水量不均匀变化对处理工艺系统造成的负荷冲击;

[0043] (2) 生化处理:经调节池2调节后的污水通过污水提升泵11依次送入厌氧池3、缺氧池4和好氧池5进行生化处理;

[0044] (3) 沉淀处理:经好氧池5处理的污水进入二沉池6沉淀处理,经沉淀分离后,上清液自流至中间水池7,调节出水流量,所述二沉池6内的沉淀污泥一部分回流入所述厌氧池3,一部分通过气提装置12送至污泥池16;

[0045] (4) 过滤处理:中间水池7中的污水通过中间水泵13依次送入石英砂过滤器8和活性炭过滤器9进行过滤处理,确保出水浊度、臭味及有机物含量达标,所述石英砂过滤器8的滤料是石英砂,所述活性炭过滤器9的滤料是活性炭;

[0046] (5) 消毒处理:过滤后的出水进入消毒池10进行消毒处理,消毒处理后的污水各项指标达到标准,消毒后的水进行排放或作为反洗的水源水。

[0047] 优选的,上述方案中步骤(1)中所述调节池2内设有集水坑、爬梯,便于所述污水提升泵11工作及维护;所述调节池2内还设有空气搅拌装置和浮球液位计,所述空气搅拌装置实行定期搅拌,使所述调节池内的沉淀物被及时排走,所述浮球液位计通过所述调节池2中水位高低控制所述污水提升泵11的开关,即高开低停,低水位时污水提升泵11停止工作,高水位时污水提升泵11开启工作。所述污水提升泵11、空气搅拌装置、浮球液位计与PLC电气控制系统电线连接,实现自动控制。

[0048] 优选的,步骤(2)中所述好氧池5的出水部分回流至缺氧池4,并通过硝化液回流泵14实现回流;所述缺氧池4内通过风机15曝气供氧;所述好氧池5内具有硝化菌,并通过风机15曝气供氧。所述硝化液回流泵14、风机15与PLC电气控制系统电线连接,实现自动控制,所述污水提升泵11和风机15能在设定时间内实现自动交替使用。另外,当整个工艺系统设备停止工作10小时以上,风机15能定时间歇运行。

[0049] 具体的,生活污水通过人工格栅1拦截,去除水中5mm以上的悬浮物、漂浮物和带状物等固体物质,自流进入调节池2。其中,本实施例设置调节池2的目的是调节污水的水质和水量,对污水进行预处理,目的是初步降低污水中无机颗粒物质的含量,提高污水的均一性和可生化性,保证后续污水生化处理装置的连续平稳运行。调节池2出水由污水提升泵11依次送入厌氧池3、缺氧池4和好氧池5进行生化处理。在厌氧池3内,污水在池内与回流污泥充分混合,在厌氧条件下积累大量具磷酸的细菌释放磷,在后续的好氧条件下吸收磷,最后在缺氧条件下将磷转移,达到除磷效果。在缺氧池4内,微生物处于缺氧状态,它们以污水中的有机物为碳源,完成反硝化脱氮;另一方面,在缺氧条件下,水中有机污染物发生水解酸化,将其中大分子、难降解的有机污染物转变为小分子、易降解的污染物,为后续好氧反应创造良好条件。好氧池5的处理依靠自养型硝化菌完成,利用风机15曝气,通过好氧池5的膜曝气管道及膜曝气器,同时配以半软性组合填料,使有机物分解产生二氧化碳和水;部分含氮有机物利用有机物分解产生的二氧化碳或空气中的二氧化碳作为营养源,在附着于半软性组合填料的各类生物菌群的作用下,经各步反应,将其氧化成硝态氮。其中,缺氧池4内溶解氧的浓度保持在0.5mg/l以下,好氧池5内溶解氧的浓度保持在1.0mg/l以上。好氧池5出水一部分回流至缺氧池4进行内循环,以达到反硝化的目的,另一部分进入二沉池6进行沉淀,进行固液分离。二沉池6主要满足随水流出的脱落生物膜、游离菌胶团、有机杂质等的沉降,达到满意的沉降效果,它采用设计合理的表面负荷、沉降速度、污泥斗倾角,避免死角,缩短污泥在池内停留时间,保证澄清效果。二沉池6内部分污泥通过气提装置12回流至厌氧池3,剩余污泥进污泥池16,浓缩稳定后由污泥泵定期吸走外运。二沉池6出水经中间水池7调节出水量后由中间水泵13依次送入石英砂过滤器8和活性炭过滤器9进行过滤处理。过滤后出水进入消毒池10进行消毒处理,确保污水经处理后的各项指标达标。

[0050] 优选的,本实施例中好氧池5内填充有半软性组合填料,且硝化菌附着生长于所述半软性组合填料上,所述半软性组合填料的材质为聚丙烯(PP)。

[0051] 优选的,本实施例中二沉池6采用竖流式沉淀池,内设中心导流筒;污泥池16中设置曝气搅拌系统,污泥沉淀浓缩后的上清液回流至调节池2进行再处理。

[0052] 优选的,本实施例中污水在消毒池10内通过氯系消毒剂消毒;消毒池10内连接有消毒加药装置17,所述消毒加药装置17内设有计量泵和搅拌机,消毒加药装置17由电气控制系统控制。其中,为确保处理的水质能达到要求,消毒池10内的消毒接触时间至少为0.5h。

[0053] 优选的,本实施例中污水处理工艺还包括反冲泵18,所述反冲泵18一端与消毒池10连接,一端与石英砂过滤器8和活性炭过滤器9连接。

[0054] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限定本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。

凡在本发明的精神和原则之内,所述的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

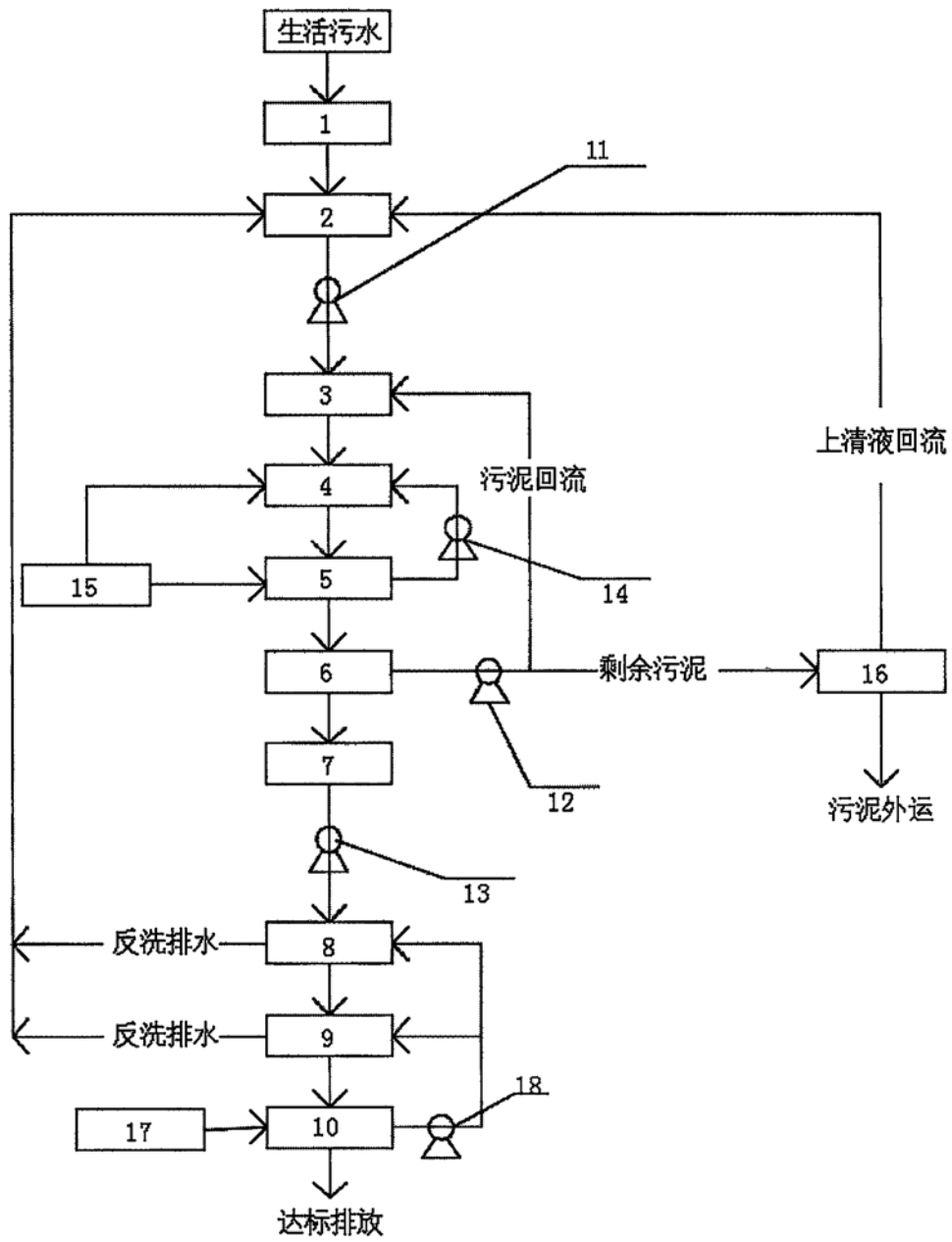


图1