

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03112904.8

[51] Int. Cl.

C02F 9/14 (2006.01)

C02F 3/30 (2006.01)

C02F 1/28 (2006.01)

C02F 1/50 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 10 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 100344559C

[22] 申请日 2003.2.28 [21] 申请号 03112904.8

[73] 专利权人 杭玉君

地址 214011 江苏省无锡市江海东路 398 号

[72] 发明人 杭玉君

[56] 参考文献

CN 1309098 A 2001.8.22

US 6146532 A 2000.11.14

US 20020074287 A1 2002.7.20

CN 2208040 Y 1995.9.20

审查员 韩冰冰

[74] 专利代理机构 无锡市大为专利商标事务所

代理人 曹祖良

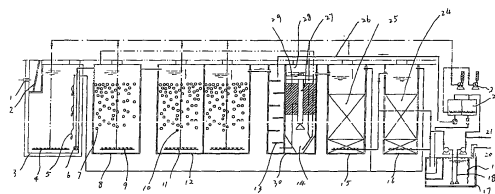
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 发明名称

公厕污水循环回用中水方法及其专用设备

[57] 摘要

本发明涉及一种污水处理技术,尤其是指一种生活污水的处理及回收利用设备。其处理方法包括:a.预曝调节;b.缺氧处理;c.有氧处理;d.沉淀;e.过滤;f.生物碳过滤;g.消毒处理。其处理设备包括:a.预曝调节池;b.生化处理池;c.过滤池;d.消毒回用水池。利用本发明后,可以把污染环境的污水进行有效处理,并回收利用,既解决生活污水对环境的污染问题,又能缓解城市供水的紧张状态。



1、公厕污水循环回用中水方法，该方法包括以下步骤：

a、预曝调节：在调节池内调节污水的水质与水量，以保证下道工序的水质与水量稳定；

b、缺氧处理：在缺氧池内对污水进行缺氧脱氧反应，污水在厌氧微生物的作用下，将污水中的有机氮分解为氨氮，同时采用有机碳源为电子供体，使亚硝酸氮、硝酸氮转化为氮气，并利用部分有机物和氨氮合成新的细胞物质；

c 有氧处理：在氧化池内，污水中的有机物得到降解与净化，好氧菌以生化填料为载体，启动曝气器，调节水的含氧量，利用污水中的有机物为食料，将污水中的有机物分解成无机盐类；

d、沉淀：经有氧处理后的水进入沉淀池内进行固液分离，去除剥落的生物膜和其它杂质；

e、过滤：沉淀后的水再经过滤池中的滤料空隙，进一步截留污水中的杂质；

f、生物碳过滤：利用活性炭的物理吸附与微生物的生化作用，使活性炭的物化吸附与炭表层的生物氧化分解协同作用，进一步去除污水中的有机物；

g、消毒处理：经过前道工序处理后，再利用消毒杀菌剂对水进行消毒，杀灭水中的细菌。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征是在氧化处理时，曝气器为设置于氧化池内的旋风型刀刃曝气器，生物填料为设置于氧化池内的悬浮球填料。

3、根据权利要求1所述的方法，其特征是在沉淀时，所用的沉淀池为竖流式沉淀池，采用中心导流筒进水；在沉淀池内沉降的污泥提升后，再进入化粪池进行循环处理。

4、公厕污水循环回用中水设备，其特征是：

a、预曝调节池，在池内设置污水提升泵及液位控制器，在预曝调节池的出口连接生化处理池；

b、生化处理池，在池内设置浮球填料及曝气器，在生化处理池的出口连

接过滤池；

c、过滤池，在过滤池内设置过滤器件；过滤池的出口连接消毒回用水池；

d、消毒回用水池，在池内添加消毒杀菌剂。

5、根据权利要求4所述的设备，其特征是生化处理池由缺氧池和/或氧化池组成；在缺氧池内装填悬浮球填料、旋风型刀刃曝气器，在氧化池内设置悬浮球填料、旋风型刀刃曝气器。

6、根据权利要求4所述的设备，其特征是过滤池由沉淀池、砂过滤池、生物碳滤池中的一种或几种组成。

7、根据权利要求6所述的设备，其特征是在沉淀池的一侧内间隔设置隔板，在另一侧底部设置沉淀仓，在另一侧的中部设置填料，在其上部为上清液，在其轴向中心设置污水排污管。

8、根据权利要求6所述的设备，其特征是在砂过滤池内有起过滤作用的砂。

9、根据权利要求6所述的设备，其特征是在生物碳滤池内放置活性炭及微生物。

10、根据权利要求5所述的设备，其特征是在预曝调节池的进口设置格栅。

公厕污水循环回用中水方法及其专用设备

技术领域

本发明涉及一种污水处理技术，尤其是指一种高浓度生活污水的处理及回收利用设备。

背景技术

随着社会的不断进步，人们的物质生活与精神生活越来越丰富，生活水平得到了很大的提高，对水的需求也日益增加，由此而引发的问题是水资源的枯竭。有资料表明，在我国已有相当多的地区出现了水荒，因此如何处理并回收利用生活污水，已成为大家所关注的一项新的课题。

发明内容

本发明的目的在于设计一种公厕污水循环回用中水方法及其专用设备，以便把污染环境的污水进行有效处理后，再回收利用，既解决生活污水对环境的污染问题，又能缓解城市供水的紧张状态。

其主要技术方案是：

a、预曝调节：在调节池内调节污水的水质与水量，以保证下道工序的水质与水量稳定；

b、缺氧处理：在缺氧池内对污水进行缺氧脱氧反应，污水在厌氧微生物的作用下，将污水中的有机氮分解为氨氮，同时采用有机碳源为电子供体，使亚硝酸氮、硝酸氮转化为氮气，并利用部分有机物和氨氮合成新的细胞物质；

c、有氧处理：在氧化池内，污水中的有机物得到降解与净化，好氧菌以生化填料为载体，启动曝气器，调节水的含氧量，利用污水中的有机物为食料，将污水中的有机物分解成无机盐类；

d、沉淀：经有氧处理后的水进入沉淀池内进行固液分离，去除剥落的生物膜和其它杂质；

e、过滤：沉淀后的水再经过滤池中的滤料空隙，进一步截留污水中的杂质；

f、生物碳过滤：利用活性炭的物理吸附与微生物的生化作用，使活性炭

的物化吸附与炭表层的生物氧化分解协同作用,进一步去除污水中的有机物;

g、消毒处理: 经过前道工序处理后, 再利用消毒杀菌剂对水进行消毒, 杀灭水中的细菌。

在氧化处理时, 曝气器为设置于氧化池内的旋风型刀刃曝气器, 生物填料为设置于氧化池内的悬浮球填料。

在沉淀时, 所用的沉淀池为竖流式沉淀池, 采用中心导流筒进水; 在沉淀池内沉降的污泥提升后, 再进入化粪池进行循环处理。

这种公厕污水循环回用中水设备, 其特征是:

a、预曝调节池, 在池内设置污水提升泵及液位控制器。在预曝调节池的出口连接生化处理池;

b、生化处理池, 在池内设置浮球填料及曝气器, 在生化处理池的出口连接过滤池;

c、过滤池, 在过滤池内设置过滤器件; 过滤池的出口连接消毒回用水池;

d、消毒回用水池, 在池内添加消毒杀菌剂。

生化处理池由缺氧池和/或氧化池组成; 在缺氧池内装填悬浮球填料、旋风型刀刃曝气器; 在氧化池内设置悬浮球填料、旋风型刀刃曝气器。

过滤池由沉淀池和/或砂过滤池和/或生物碳滤池组成; 在沉淀池的一侧内间隔设置隔板, 在另一侧底部设置沉淀仓, 在另一侧的中部设置填料, 在其上部为上清液, 在其轴向中心设置污水排污管; 在砂过滤池内有起过滤作用的砂; 在生物碳滤池内放置活性炭及微生物。

处理公厕污水循环利用的难点是污水来源不均匀、水质水量波动大、污水水质浓度高、脱氨脱氮难度大, 再加上周而复始的循环利用, 给整个工艺带来了极大的难度。本发明由于采用了预曝调节工序, 对进入处理池内的污水先进行调节, 使其水质与水量都符合要求, 确保了下道工序的正常进行。此外, 本发明集缺氧池、生物接触氧化池、沉淀池、双层过滤、生物碳滤池、消毒池及反冲洗水箱于一体, 具有结构紧凑、占地面积小、施工方便、效率高、能耗低、便于操作等优点。另外, 本发明还采用成熟可靠的 A/O 法化工工艺及过滤、吸附、消毒处理, 集生化、物化化学法于一体, 从而实现出水稳定, 达标回用或排放。

本发明利用旋风型刀刃曝气器后, 既可达到高效氧化, 又可连续不断地对较大的有机物进行快速切割分解, 使用该曝气器的优点在于: 1、永不堵塞;

2、在曝气状态下，自然形成对水分子的循环切割，达到高效处理的目的；3、使用寿命长。

附图说明

图 1 为本发明的设备原理图。

具体实施方式

本发明的设备由以下部分组成，本发明所选用的处理装置如：污水提升泵 6、液位控制器 5、悬浮球填料 7、旋风型刀刃曝气器 9、旋风型刀刃曝气器 11 等均为外购件，因此其具体结构不再细说。

a、预曝调节池 3，在池 3 内设置污水提升泵 6 及液位控制器 5，在预曝调节池 3 的出口连接生化处理池 8，在其进口 1 处设置格栅 2。由于污水来源不均匀，造成污水水质、水量波动很大，因此只有足够大的调节池容量才能使进入生化处理的水质、水量稳定，所以，本发明设置了调节池。污水经粗细格栅 2 后，进入调节池 3，在池 3 内进行水质、水量的调节，保证进入生化系统的水质、水量稳定。池 3 内设两台污水提升泵 6，其中的 1 台泵 6 备用，污水由污水提升泵 6 均衡地送入后续处理设备，污水提升泵 6 的运行状况由液位控制器 5 控制。

b、生化处理池由缺氧池 8 和/或氧化池 12 组成；在缺氧池 8 内装填悬浮球填料 7、旋风型刀刃曝气器 9，旋风型刀刃曝气器 9 利用管道与设置于设备右侧的风机 23 连接；在氧化池 12 内设置悬浮球填料 10、旋风型刀刃曝气器 11，氧化池 12 由并联连接的两个组成。在生化处理池的出口连接过滤池。

缺氧池 8 中的污水进行缺氧脱氮反应。污水在厌氧微生物的作用下，将污水中的有机氮分解为氨氮，同时采用有机碳源为电子供体，使亚硝酸氮、硝酸氮转化为氮气，并利用有机物和氨氮合成新的细胞物质。缺氧池 8 内装填新颖的悬浮球填料 7，以确保生化处理的效率；旋风型刀刃曝气器 9 可以防止污水中杂物的沉降与淤塞；旋风型刀刃曝气器 9 同样利用管道与风机 23 连接。

污水中的大部分有机物在氧化池 12 中得到降解与净化，好氧菌以填料为载体，利用污水中的有机物为食料，将污水中的有机物分解成无机盐类，从而达到净化的目的。好氧菌的存在必须有足够的氧气，即污水中应有足够的溶解氧，以达到生化处理的目的，因此应利用旋风型刀刃曝气器 11，其溶解氧的转移率比其它曝气器高，同时具有不易堵塞、重量轻、不老化、使用寿

命长等优点；本发明采用悬浮球填料 10，这种填料 10 具有比表面大，使用寿命长、易挂膜、耐腐蚀等优点，同时该填料 10 具有一定的刚度，能对污水中的气泡作出多层次的切割，使溶解氧效率增高，再则填料 10 与填料 10 之间不易结团，避免了氧化池 12 的堵塞。

c、过滤池由沉淀池 30 和/或砂过滤池 15 和/或生物碳滤池 16 组成，过滤池的出口连接消毒回用水池 17。

在沉淀池 30 的一侧内间隔设置隔板 13，在另一侧底部设置沉淀仓 14，在另一侧的中部设置填料 29，在其上部为上清液 28，在其轴向中心设置污水排污管 27；氧化池 12 出来的水自行流动至竖流式沉淀池 30 内，进行固液分离，去除剥落的生物膜和其它杂质。竖流式沉淀池采用中心导流筒式污水排污管 27 出水，使处理设备顺畅有序，均匀地出水。沉淀于沉淀仓 14 内的污泥利用提升机提升至调节池内进行循环处理。

在砂过滤池 15 内有起过滤作用的砂 25；利用砂间的空隙截流污水中的杂质，使污水中的 COD 及 SS 含量进一步降低。

在生物碳滤池 16 内放置活性炭 24 及微生物。生物碳滤池是将活性炭的物理吸附与微生物的生化作用结合起来的污水处理技术，能够使活性炭的物理吸附和炭表层生物氧化分解两者协同作用。活性炭表面有大量的微孔，有良好的吸附富集性能，微生物容易附着在炭层表面，形成生物膜。炭将废水中的有机物和氧吸附浓缩于自身表面，生物炭吸附有机物、有机物又被生物降解吸附——解吸过程，使炭的吸附容量得到部分恢复，炭能保持一定的活性，使炭的作用周期延长。生物碳滤池内设置布气管，由风机 23 送入空气。并在布气管上设置旋风型刀刀曝气器，在曝气过程中，通过对有机物及水分子的不断快速切割，促进下道工序的快速高效处理。

所以生物碳滤池能进一步去除污水中的有机物，而且能去除水中的臭味和异味。处理后的水可作为厕所回用、洗车、喷泉及建筑施工用水，还可用来浇灌绿化草坪，这样，就不会产生臭气和异味，改善了小区的空气质量。生物碳滤池的反冲洗水可回流至调节池重新处理。

d、消毒回用水池 17，在消毒回用水池 17 内设置水泵 18、水位控制器 19，在水泵 18 的出口可连接回用水出口 21，在消毒回用水池的上部可设置直接排出口 20，在水池 17 的上方可设置加药装置 22，以便在池内添加消毒杀菌等处理剂。经前面这些工序处理后，污水中的病毒菌尚未达到标准，为

防止病毒菌传播及水体再次变质，重新污染环境，本发明采用消毒杀菌剂来进一步处理水，所用的消毒杀菌剂为漂白精粉，这是一种廉价的强氧化剂和消毒剂。

达标回用水贮存于储水池，为中水回用水泵、反洗水泵提供水源，以便随时随地供给用水。

本发明的处理工艺如下，每道工序的作用及操作过程如上所述，在此不再赘述。

a、预曝调节：在调节池内调节污水的水质与水量，以保证下道工序的水质与水量稳定；

b、缺氧处理：在缺氧池内对污水进行缺氧脱氧反应，污水在厌氧微生物的作用下，将污水中的有机氮分解为氨氮，同时采用有机碳源为电子供体，使亚硝酸氮、硝酸氮转化为氮气，并利用部分有机物和氨氮合成新的细胞物质；

c 有氧处理：在氧化池内，污水中的有机物得到降解与净化，好氧菌以生化填料为载体，启动曝气器，调节水的含氧量，利用污水中的有机物为食料，将污水中的有机物分解成无机盐类；

d、沉淀：经有氧处理后的水进入沉淀池内进行固液分离，去除剥落的生物膜和其它杂质；

e、过滤：沉淀后的水再经过滤池中的滤料空隙，进一步截留污水中的杂质；

f、生物碳过滤：利用活性炭的物理吸附与微生物的生化作用，使活性炭的物化吸附与炭表层的生物氧化分解协同作用，进一步去除污水中的有机物；

g、消毒处理：经过前道工序处理后，再利用消毒杀菌剂对水进行消毒，杀灭水中的细菌。

在氧化处理时，曝气器为设置于氧化池内的旋风型刀刀曝气器，生物填料为设置于氧化池内的悬浮球填料。

在沉淀时，所用的沉淀池为竖流式沉淀池，采用中心导流筒进水；在沉淀池内沉降的污泥提升后，再自动回流入调节池内进行循环处理。

