

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C02F 3/12 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810226853.1

[43] 公开日 2009年4月8日

[11] 公开号 CN 101402487A

[22] 申请日 2008.11.18

[21] 申请号 200810226853.1

[71] 申请人 北京科技大学

地址 100083 北京市海淀区学院路30号

[72] 发明人 李子富 高媛媛 齐亚玲 齐继

权利要求书1页 说明书3页 附图2页

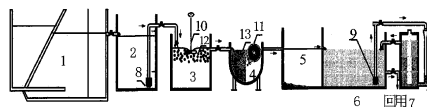
[54] 发明名称

一种两级移动床生物膜反应器中水处理系统

[57] 摘要

本发明属于水处理领域，涉及一种两级移动床生物膜反应器中水处理系统。其特征是工艺全程采用可编程 PLC 自动控制系统，主要处理构筑物为两级串联的移动床生物膜反应器，具体工艺流程为：生活污水或类似水质的污水经格栅进入调节池，后经泵提升顺序进入一、二级 MBBR 反应器，然后出水在沉淀池进入清水池，再通过循环的紫外线杀菌消毒回用于冲厕、景观用水等。本发明的优点是

1. 中水处理效果好、有较强的抗冲击负荷能力、出水水质稳定。
2. 运行管理简便，占地面积小，维护方便，剩余污泥量少；采用 PLC 自动控制系统，自动化程度高。
3. 采用机械曝气方式，能耗小，充氧性能好，无需单独设置鼓风机设备。
4. 采用循环紫外线杀菌消毒方式，工艺全程无需添加药剂，可避免二次污染的发生。
5. 应用范围广。



1. 一种两级移动床生物膜反应器中水处理系统，其特征是工艺流程为：生活污水经格栅（1）进入调节池（2），经潜水泵（8）提升进入一级 MBBR 反应器（3），在一级 MBBR 反应器（3）中，采用机械表面曝气（10）方式，使反应器处于好氧状态，投加多面空心球填料（12），悬浮的活性污泥和填料上附着的生物膜共存，除了能去除有机物和氨氮外，生物膜内部形成兼氧和厌氧层能同时脱氮除磷；出水为重力流进入二级 MBBR 反应器（4），池内投加圆筒外螺旋（13），采用转笼式曝气装置（11），进一步去除有机物、氮、磷；二级 MBBR 反应器出水仍为重力流进入沉淀池（5）后溢流进入清水池（6），再通过循环的紫外线消毒装置（8）去除病原微生物后进行回用，用于冲厕、景观用水；工艺全程采用可编程 PLC 自动控制系统。

2. 如权利要求 1 所述的一种两级移动床生物膜反应器中水处理系统，其特征是二级 MBBR 反应器池体上部分是长方体，下部分是半圆柱体，底部设有排泥口，采用转笼式曝气装置，池内设有悬浮填料，填料上附有生物膜；一级和二级 MBBR 反应器的出水口均设有一个小孔径网筛（18），能截留载体和悬浮污泥；根据处理水质和水量的不同，既能单个使用，又能采用 2--5 个并联的方式使用。

3. 如权利要求 1 所述的一种两级移动床生物膜反应器中水处理系统，其特征是清水池中设有潜水泵（9），将处理后的中水循环的打入紫外线消毒装置中；紫外线消毒装置为 2-8 个并联的紫外线灯管。

4. 如权利要求 1 所述的一种两级移动床生物膜反应器中水处理系统，其特征是可编程 PLC 自动控制系统能对液位的高低、潜水泵的运转、曝气时间、消毒装置进行自动控制。

一种两级移动床生物膜反应器中水处理系统

技术领域

本发明属于水处理领域，涉及一种生物工艺的中水处理系统，具体的说为两级移动床生物膜反应器（MBBR）中水处理系统。

背景技术

中水主要是指城市污水或生活污水经处理后达到一定的水质标准、可在一定范围内重复使用的非饮用的杂用水，其水质介于上水与下水水质之间。目前中国已经是世界第 13 个贫水国，水资源十分匮乏，有 400 多个城市处于缺水状态，其中一些地区已经实行了以限制供水的方式来提倡节水，这样也给人民群众带来了诸多不便。同时，大量的污水排放不仅造成了严重的环境污染，也极度浪费了宝贵的水资源。在水资源日益紧缺的今天，将处理后的水回用于绿化、冲洗车辆和冲洗厕所，是将污水资源化的一种有效形式，其应用前景非常广泛。

现有的一些中水处理工艺，其主要处理单元大多为混凝沉淀、气浮或接触氧化、膜生物反应器等，根据文献（工业安全与环保，2006，32[6]，17）和文献（南京工程学院学报，2005，3[4]，65）报道，其分别存在着抗冲击负荷能力差、易堵塞、出水水质不稳定等缺点，影响了中水处理的质量，同时运行维护费用高，设备能耗大等因素也制约了中水处理设备的应用。另一方面，其消毒方式主要为氯消毒法、臭氧消毒法、氯胺消毒法和二氧化氯消毒法，在加药消毒的同时存在着二次污染的风险。

发明内容

本发明的目的是为了提供一种自动化程度高、占地面积小、维护方便、剩余污泥量少、出水水质稳定的中水处理工艺；工艺全程无需添加药剂，可避免二次污染的发生。

一种两级移动床生物膜反应器中水处理系统，其特征是工艺流程为：生活污水经格栅 1 进入调节池 2，经潜水泵 8 提升进入一级 MBBR 反应器 3，在一级 MBBR 反应器 3 中，采用机械表面曝气 10 方式，使反应器处于好氧状态，投加多面空心球填料 12，悬浮的活性污泥和填料上附着的生物膜共存，除了可以去除有机物和氨氮

外，生物膜内部形成兼氧和厌氧层可同时脱氮除磷。出水为重力流进入二级 MBBR 反应器 4，池内投加圆筒外螺旋 13，采用转笼式曝气装置 11，进一步去除有机物、氮、磷，并使本发明工艺具有较强的抗冲击负荷能力。二级 MBBR 反应器出水仍为重力流进入沉淀池 5 后溢流进入清水池 6，再通过循环的紫外线消毒装置 8 去除病原微生物后进行回用，用于冲厕、景观用水等。工艺全程采用可编程 PLC 自动控制系统。

上述的二级 MBBR 反应器池体上部分是长方体，下部分是半圆柱体，底部设有排泥口，采用转笼式曝气装置，池内设有悬浮填料，填料上附有生物膜；一级和二级 MBBR 反应器的出水口均设有一个孔径尺寸稍小的网筛 18，可截留载体和悬浮污泥；根据处理水质和水量的不同，二级 MBBR 反应器既可以单个使用，又可以采用 2--5 个并联的方式使用。

上述的清水池中设有潜水泵 9，将处理后的中水循环的打入紫外线消毒装置中；紫外线消毒装置为几个并联的紫外线灯管。

上述的可编程 PLC 自动控制系统可对液位的高低、潜水泵的运转、曝气时间、消毒装置进行自动控制。

综上所述，与以往的中水处理工艺相比，本发明的优点在于：

1) 中水处理效果好。本发明采用的移动床生物膜反应器 (MBBR) 内，悬浮的活性污泥和附着的生物膜共存，除了可以去除有机物和氨氮外，生物膜内部形成兼氧和厌氧层可同时脱氮除磷。另外，采用两级 MBBR，使得本工艺具有较强的抗冲击负荷能力，出水水质稳定。

2) 运行管理简便。采用 MBBR 工艺，占地面积小，维护方便，剩余污泥量少；采用 PLC 自动控制系统，自动化程度高。

3) 本发明采用机械曝气方式，能耗小，并能使载体呈现良好的流化状态，充氧性能好，无需单独设置鼓风机设备。

4) 采用循环紫外线杀菌消毒方式，可以保证出水水质稳定。工艺全程无需添加药剂，可避免二次污染的发生。

5) 应用范围广，可根据处理要求和处理水量水质的不同，灵活改变 MBBR 反应器的串并联方式和规格大小。

附图说明

图 1 为本发明的工艺流程图

图 2 为本发明的工艺装置示意图

图 3 为本发明的一级 MBBR 反应器装置示意图

图 4 为本发明的二级 MBBR 反应器装置主视图

图 5 为本发明的二级 MBBR 反应器装置侧视图

具体实施方式

如图 1、2 所示，生活污水经格栅 1 进入调节池 2，后经泵 8 提升顺序进入一级 MBBR 反应器 3、二级 MBBR 反应器 4，然后出水在沉淀池 5 溢流进入清水池 6，再通过循环的紫外线消毒装置 7 后进行回用。根据处理水质和水量的不同，二级 MBBR 反应器 4 可采用多个并联的方式。

如图 4、图 5 所示，二级 MBBR 反应器池体上部分是长方体，下部分是半圆柱体，底部设有排泥口，采用转笼式曝气装置 14（转笼）、16（电机）、17（链条），池内设有悬浮填料 15，填料上附有生物膜；反应器的出水口设有一个孔径尺寸稍小的网筛 18 可截留载体和悬浮污泥。

实施举例

如图 2 所示，生活污水经格栅 1 进入调节池 2，经潜水泵 8 提升进入一级 MBBR 反应器 3，在一级 MBBR 反应器 3 中，采用机械表面曝气 10 方式，使反应器处于好氧状态，投加多面空心球填料 12，悬浮的活性污泥和填料上附着的生物膜共存，除了可以去除有机物和氨氮外，生物膜内部形成兼氧和厌氧层可同时脱氮除磷。出水为重力流进入二级 MBBR 反应器 4，池内投加圆筒外螺旋 13，采用转笼式曝气装置 11，进一步去除有机物、氮、磷，并使本发明工艺具有较强的抗冲击负荷能力。出水仍为重力流进入沉淀池 5 后溢流进入清水池 6，再通过循环的紫外线消毒装置 8 去除病原微生物后进行回用，用于冲厕、景观用水等。由于本发明工艺剩余污泥量小，所以无需进行污泥回流。经过以上工艺的处理，出水各项指标优于国家回用标准要求。

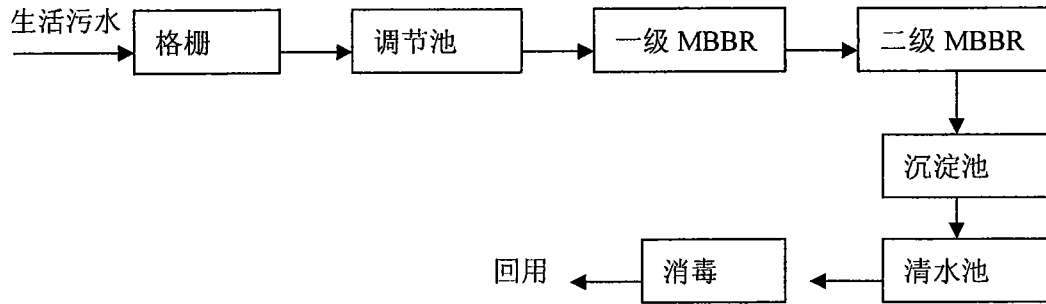


图 1

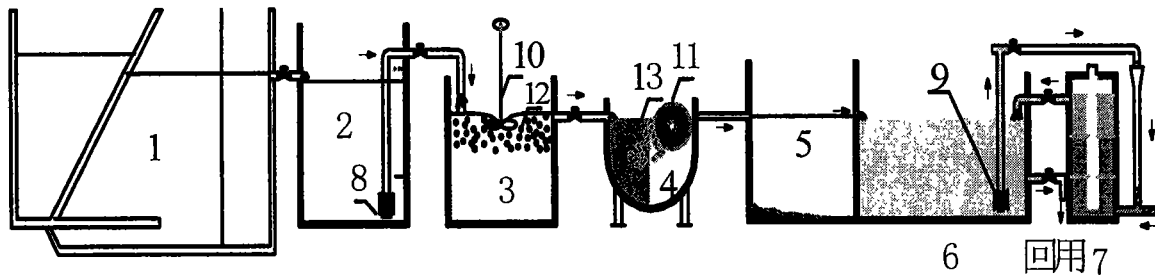


图 2

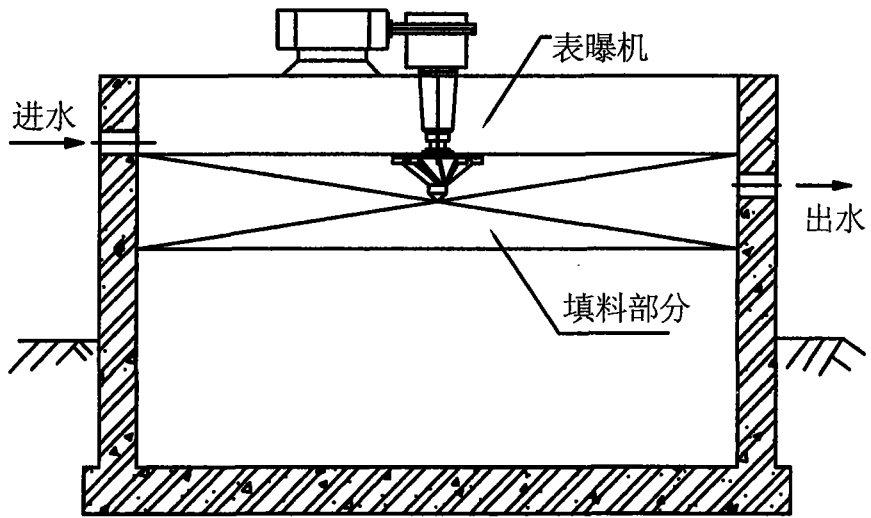


图 3

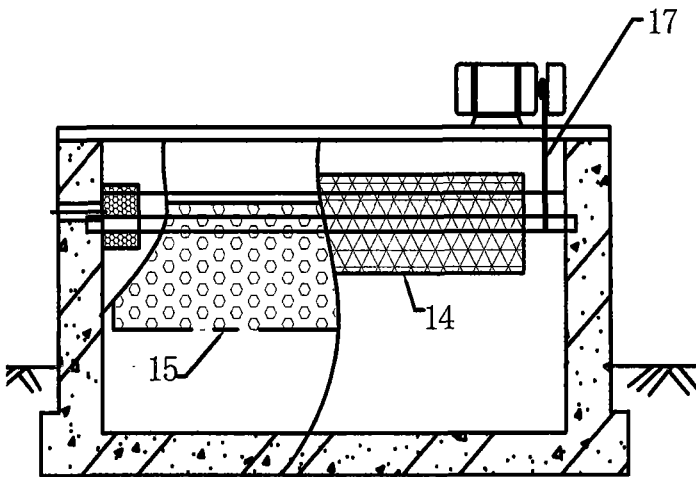


图 4

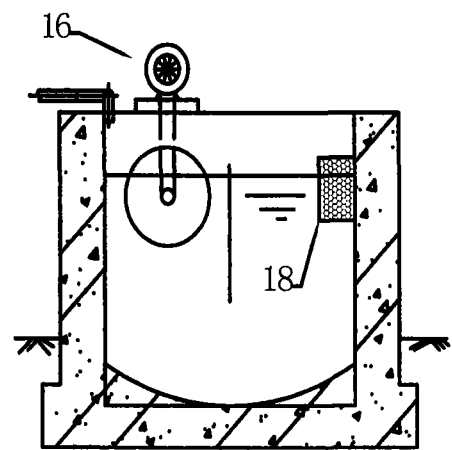


图 5