

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810027046.7

[51] Int. Cl.

C02F 3/00 (2006.01)

C02F 3/32 (2006.01)

C02F 3/34 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 8 月 27 日

[11] 公开号 CN 101249998A

[22] 申请日 2008.3.27

[21] 申请号 200810027046.7

[71] 申请人 国家环境保护总局华南环境科学研究所

地址 510655 广东省广州市员村西街七号大院

[72] 发明人 陈泽涛 庞志华 许振成

[74] 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有限公司

代理人 李卫东

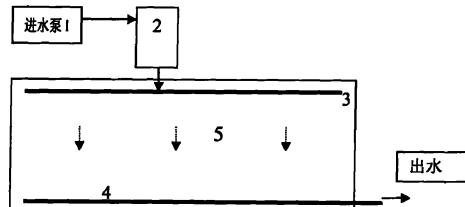
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 发明名称

人工湿地脉冲布水方法及其系统

[57] 摘要

本发明提供一种人工湿地脉冲布水方法，是指进水泵将污水抽入脉冲布水器中，脉冲布水器通过布水管网向人工湿地进行脉冲布水，污水经过人工湿地处理后再通过集水管网排放。其系统包括进水泵、脉冲布水器、布水管网、集水管网，进水泵、脉冲布水器、布水管网依次连接，所述布水管网、集水管网分别相应设置在所述人工湿地的上、下部。脉冲布水器为虹吸式或浮球式脉冲布水器。本发明可以提高水体的溶解氧，提高人工湿地处理污染水体时对氨氮去除效果，并减少填料或管道堵塞，从而提高人工湿地处理效果和净化污水。



1、人工湿地脉冲布水方法，其特征在于：进水泵将污水泵入脉冲布水器中，脉冲布水器通过布水管网向人工湿地进行脉冲布水，污水经过人工湿地处理后再通过集水管网排放。

2、根据权利要求 1 所述人工湿地脉冲布水方法，其特征在于：所述人工湿地的面积根据处理水量和设计负荷确定，即根据进水水质和出水要求确定水力负荷，再根据水力负荷确定所需人工湿地的总面积；所述水力负荷取 $0.2\sim1m^3/m^2$ 。

3、根据权利要求 2 所述人工湿地脉冲布水方法，其特征在于：所述人工湿地设为至少一个服务区，所述服务区的数量根据人工湿地的面积和处理水量确定；每个服务区的处理水量小于 $5000m^3/d$ 。

4、根据权利要求 3 所述人工湿地脉冲布水方法，其特征在于：所述脉冲布水器的容量为 $0.5\sim10m^3$ ，布水周期为 1~10 分钟，脉冲一次水量为进水平均水量的 2~3 倍；每个服务区相应可以设置 1~8 座脉冲布器。

5、根据权利要求 4 所述人工湿地脉冲布水方法，其特征在于：所述布水管网的充水容积是 0.5~1 座脉冲布器的有效容积。

6、实现权利要求 1~5 任一项所述人工湿地脉冲布水方法的人工湿地脉冲布水系统，其特征在于包括进水泵、脉冲布水器、布水管网、集水管网，进水泵、脉冲布水器、布水管网依次连接，所述布水管网、集水管网分别相应设置在所述人工湿地的上、下部。

7、根据权利要求6所述人工湿地脉冲布水系统，其特征在于：所述脉冲布水器为虹吸式或浮球式脉冲布水器。

人工湿地脉冲布水方法及其系统

技术领域

本发明涉及水处理生态工程领域，具体是指人工湿地脉冲布水方法及其系统。

背景技术

人工湿地处理技术是以人工建造和监督控制的、与沼泽地相类似的地面，通过自然生态系统中的物理、化学和生物三者协同作用以达到对水体净化的一种水处理工艺。该技术是利用污水在湿地填料中流动从而形成厌氧、缺氧和好氧层，通过过滤、吸附、沉淀、离子交换、植物吸收和微生物分解来实现对水体的净化。由于现在环境中氮磷污染加剧，水体的富营养化比较严重，削减氮磷污染量尤其重要，采用人工湿地技术对水体进行生态处理是净化水体污染的主要方法之一。

目前，人工湿地污水处理系统的布水方式可以分为三种：表面流人工湿地、潜流人工湿地和垂直流人工湿地，其他设计类型大多是以此为基础进行必要的改进或组合而产生的。人工湿地运行方式则有连续进水和间歇进水两种方式。三种人工湿地中，表面流人工湿地的优点是工程投资省，缺点是负荷低，处理效果差，夏季会滋生蚊蝇，散发臭味。潜流人工湿地的优点是保湿度较好，处理效果受气候影响较小、占地较小和卫生条件较好，缺点是容易堵塞，水体氧分不足，去除效果不稳定。垂直流人工湿地的优点是负荷高，占地小，相对前两种湿地的处理效果较好，缺点是建设成本较高，也易堵塞，所需水头要求高，能耗相对较高。三种类型的湿地由于主要是采用自流的形式进水，指系统中的氧分主要是依靠水面与空气中的接触以及植物根系的泌氧吸收，经常造成处理系统缺氧，水中细菌的硝化作用较少，氨氮去除效果较差，且由于自流时水流速度较慢，填料或管道容易堵塞，进一步影响处理效果，缩短使用周期和增加日常维护管理费用。

发明内容

本发明的目的在于克服上述现有三种人工湿地对污染水体氨氮去除效果较差和填料或管道容易堵塞的不足，提出一种人工湿地脉冲布水方法及其系

统，其可以提高水体的溶解氧，提高人工湿地处理污染水体时对氨氮去除效果，并减少填料或管道堵塞，从而提高人工湿地处理效果和净化污水。

本发明的目的通过下述技术方案实现：本人工湿地脉冲布水方法，是指进水泵将污水泵入脉冲布水器中，脉冲布水器通过布水管网向人工湿地进行脉冲布水，污水经过人工湿地处理后再通过集水管网排放。

为更好地实现本发明，所述人工湿地的面积根据处理水量和设计负荷确定，即根据进水水质和出水要求确定水力负荷，再根据水力负荷确定所需人工湿地的总面积；所述水力负荷一般可以取 $0.2\sim1m^3/m^2$ 。

所述人工湿地可以设为至少一个服务区，所述服务区的数量根据人工湿地的面积和处理水量确定；所述服务区如果太大，会影响布水的均匀和加大水头损失，所以一般每个服务区的处理水量小于 $5000m^3/d$ 为宜。

所述脉冲布水器的容量为 $0.5\sim10m^3$ ，布水周期为 1~10 分钟，脉冲一次水量为进水平均水量的 2~3 倍；每座脉冲布水器可以服务 $200\sim800m^2$ 的人工湿地，每个服务区相应可以设置 1~8 座脉冲布器。

如上所述，一个人工湿地可以有多个服务区，每个服务区可以有一个或多个脉冲布水器，每一个布水器都相应有独立的布水管网；根据上述脉冲器的容量，所述布水管网的充水容积应是 0.5~1 座脉冲布水器的有效容积。

实现上述人工湿地脉冲布水方法的人工湿地脉冲布水系统，包括进水泵、脉冲布水器、布水管网、集水管网，进水泵、脉冲布水器、布水管网依次连接，所述布水管网、集水管网分别相应设置在所述人工湿地的上、下部。

为了更好得实现本发明，所述脉冲布水器可以采用虹吸式或浮球式脉冲布水器。

本发明的工作原理是：脉冲布水器是处理工业废水中常用的厌氧布水装置，采用虹吸式脉冲布水器时，其主要是利用虹吸管中快速流动的水将脉冲布水器和主管道中的空气带走，使主管道内形成一定的真空度，在管道内外大气压差的作用下容器中的水进入主管道后排入湿地中。脉冲布水器用于处理工业废水时，厌氧带入的是工业废水自身产生的气体（比如沼气），尽量避免空气进入；但是将脉冲布水器用于湿地时，其作用却相反，目的就是尽量多让空气带入。由于水流速度很快，布水能在短时间内完成，达到脉冲的效果，比传统的穿孔管布水要来得均匀，由于瞬间流量达到平均水量的 2~3 倍，使布水孔孔口流速远远大于平均流量的孔口速度，从而解决布水孔容易

堵塞的问题。布水周期一般在 1~10 分钟之间，空气由高速水流带入，空气与水得到充分的混合，使水中的溶解氧得到提高，在一个周期内由于出水的连续，湿地水位的下降又使填料上层有短时间与空气接触再充氧的机会，较大地提高湿地硝化能力，达到去除氨氮的目的。由于溶解氧的提高，可以大大改善处理场地的气味。

本发明与现有技术相比，具有如下优点和有益效果：人工湿地脉冲布水工艺采用脉冲布水，能大量吸入空气中的氧分，提高人工湿地对污染物尤其是氨氮的去除率，且由于布水水流速度大，能防止管道堵塞，增加人工湿地的使用周期寿命，从而提高人工湿地处理效果和净化污水。

与传统的三种人工湿地工艺相比，本发明优点是提高污染物去除效果，尤其是对氨氮的去除效果提高明显；布水均匀，不堵塞管网，处理效果稳定。在防止富营养化、对氨氮去除要求高的水处理生态工程方面将会发挥显著的作用。

附图说明

图 1 是本发明人工湿地脉冲布水系统的结构示意图

图 2 是本发明人工湿地脉冲布水方法的流程图。

具体实施方式

下面结合实施例及附图，对本发明作进一步地详细说明，但本发明的实施方式不限于此。

实施例

如图 1 所示，本人工湿地脉冲布水系统，包括进水泵 1、脉冲布水器 2、布水管网 3、集水管网 4，进水泵 1、脉冲布水器 2、布水管网 3 依次连接，所述布水管网 3、集水管网 4 分别相应设置在所述人工湿地 5 的上、下部。脉冲布水器 2 为虹吸式或者浮球式脉冲布水器。

如图 2 所示，本人工湿地脉冲布水系统的工作过程是这样的：进水泵将污水泵入脉冲布水器中，脉冲布水器通过布水管网向人工湿地进行脉冲布水，污水经过人工湿地处理后再通过集水管网排放。

其中，所述人工湿地的面积根据处理水量和设计负荷确定，即根据进水水质和出水要求确定水力负荷，再根据水力负荷确定所需人工湿地的总面积；水力负荷可以取 $0.2\sim1m^3/m^2$ 。

人工湿地可以设为至少一个服务区，所述服务区的数量根据人工湿地的

面积和处理水量确定；所述服务区如果太大，会影响布水的均匀和加大水头损失，所以一般每个服务区的处理水量小于 $5000m^3/d$ 为宜。

所述脉冲布水器的容量为 $0.5\sim10m^3$ ，布水周期为 1~10 分钟，脉冲一次水量为进水平均水量的 2~3 倍；每座脉冲布水器可以服务 $200\sim800m^2$ 的人工湿地，每个服务区相应可以设置 1~8 座脉冲布器。

根据上述脉冲器的容量，所述布水管网的充水容积应是 $0.5\sim1$ 座脉冲布水器的有效容积。

各种人工湿地工艺去除效果比较见下表。

序号	湿地类型	COD 平均去除率	平均硝氮浓度	溶解氧
1	垂直流工艺	42.78%	1.10mg/l	0.60mg/l
2	水平流工艺	38.55%	1.09mg/l	0.46mg/l
3	脉冲布水工艺	49.41%	1.29mg/l	0.67mg/l
4	3 与 1 比	15.5%	17.3%	11.7%
5	3 与 2 比	28.2%	18.3%	45.7%

从上表可以看出 COD 平均去除率、硝氮浓度和溶解氧的提高是比较明显的。能较好地提高人工湿地硝化能力，达到氮去除率的提高。

如上所述，便可较好地实现本发明，上述实施例仅为本发明的较佳实施例，并非用来限定本发明的实施范围；即凡依本发明内容所作的均等变化与修饰，都为本发明权利要求所要求保护的范围所涵盖。

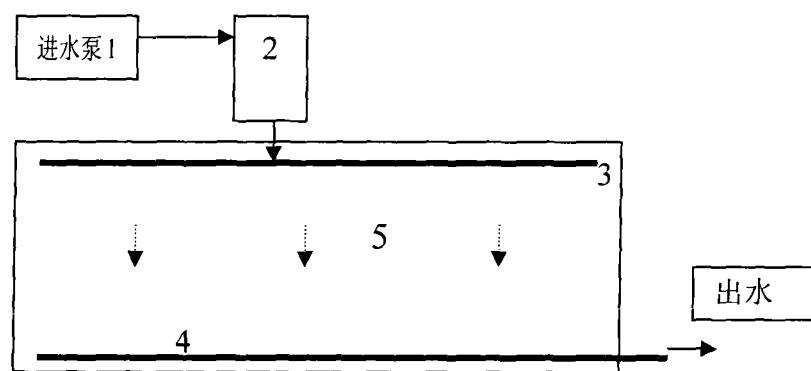


图1

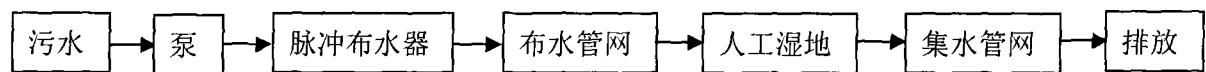


图2