



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105540854 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201511001167. 0

C02F 3/34(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 12. 28

(71) 申请人 岭南新科生态科技研究院(北京)有限公司

地址 100015 北京市朝阳区将台路5号院5号楼二层2035室

(72) 发明人 郑鹏 高彦波 梁玉婷 潘玲 徐志 佟镇 李远帆 高声远

(74) 专利代理机构 苏州市中南伟业知识产权代理事务所(普通合伙) 32257

代理人 郑海

(51) Int. Cl.

C02F 3/32(2006. 01)

C02F 3/30(2006. 01)

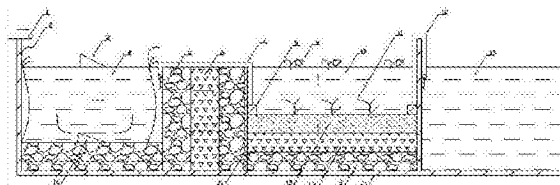
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种强化型潜流垂直流人工湿地处理系统

(57) 摘要

本发明涉及水处理领域,特别是涉及一种不易堵塞、去污能力好、截流效果佳、持效性长的强化型潜流垂直流人工湿地处理系统,包括一级生态池和二级生态池,所述一级生态池内设置有能源转换组件和曝气装置,所述一级生态池和二级生态池之间设置有反应墙,反应墙和二级生态池之间固定有挡板,污水通过挡板潜流垂直流动,所述处理系统还包括清水池,所述二级生态池中的水通过抽水系统进入清水池,本发明的一种强化型潜流垂直流人工湿地处理系统的设计,本处理系统不仅考虑了植物作用,还从硝化反硝化和吸附的角度加以考虑,加强植物作用,提高去污能力的同时,根据用户需求,减小了占地面积,挡板的加入,让改变水流方向无需额外动力。



1. 一种强化型潜流垂直流人工湿地处理系统,包括一级生态池(4)和二级生态池(10),其特征在于,所述一级生态池(4)上设置有进水管(1),所述一级生态池(4)内设置有能源转换组件(3)和曝气装置(16),所述能源转换组件(3)为曝气装置(16)的正常工作提供能源,所述一级生态池(4)的四周种植有挺水植物(2),所述一级生态池(4)和二级生态池(10)之间设置有反应墙,所述反应墙和二级生态池之间设有挡板(17),所述挡板(17)的下端向上缩进使反应墙的底部与二级生态池连通,所述二级生态池(10)内种植有沉水植物(11),所述二级生态池(10)的表面种植有浮水植物(9),所述处理系统还包括清水池(13)。

2. 根据权利要求1所述的一种强化型潜流垂直流人工湿地处理系统,其特征在于,所述反应墙沿水平方向立置分为三层,分别为两侧的砾石填料(5)和中间的填料层,所述中间的填料层中填充有第一填料(6),所述填料层中第一填料(6)包括秸秆、碎砖块、人工造粒泥炭和木屑的混合物,并添加微生物菌剂包。

3. 根据权利要求1所述的一种强化型潜流垂直流人工湿地处理系统,其特征在于,所述二级生态池(10)上设置有回流系统和抽水系统,所述二级生态池(10)通过回流系统与一级生态池(4)相连通,所述二级生态池(10)通过抽水系统与清水池(13)相连通。

4. 根据权利要求2所述的一种强化型潜流垂直流人工湿地处理系统,其特征在于,所述第一填料(6)中秸秆尺寸为1-2cm、木屑的尺寸为1-2cm、碎砖块的粒径为1-2cm、人工造粒泥炭的粒径为0.5-1cm,所述秸秆、木屑、碎砖块、人工造粒泥炭的填充体积比为2:2:10:1,所述微生物菌剂包为可降解无纺布包装,所述微生物菌剂包中包括枯草芽孢杆菌、褐腐菌、聚磷菌、反硝化细菌和厌氧梭菌,所述微生物菌剂包的重量为第一填料(6)总重的0.1%-0.3%;

所述反应墙的厚度为40-80cm、深度为80-120cm,所述反应墙两侧的砾石填料(5)厚度均为10-30cm,所述填料层的上方预留有5-15cm厚的碎石块。

5. 根据权利要求1所述的一种强化型潜流垂直流人工湿地处理系统,其特征在于,所述一级生态池(4)的底部铺设有砾石填料(5),所述砾石填料(5)的铺设厚度为20-40cm。

6. 根据权利要求1所述的一种强化型潜流垂直流人工湿地处理系统,其特征在于,所述二级生态池(10)的底部由下至上依次铺设有砾石填料(5)、第二填料(18)和有机土壤(15)。

7. 根据权利要求6所述的一种强化型潜流垂直流人工湿地处理系统,其特征在于,所述第二填料(18)包括尺寸为1-2cm的秸秆、尺寸为1-2cm的木屑、粒径为1-2cm的碎砖块、粒径为0.5-1cm的人工造粒泥炭,所述秸秆、木屑、碎砖块、人工造粒泥炭的填充体积比为2:2:10:1,所述第二填料(18)中还添加有微生物菌剂包,所述微生物菌剂包为可降解无纺布包装,所述微生物菌剂包中包括枯草芽孢杆菌、褐腐菌、聚磷菌、反硝化细菌和厌氧梭菌,所述微生物菌剂包的重量为第二填料(18)总重的0.1%-0.3%。

8. 根据权利要求2或7所述的一种强化型潜流垂直流人工湿地处理系统,其特征在于,所述挡板(17)的上沿与反应墙齐平,所述挡板(17)向下延伸60-90cm,所述挡板(17)的厚度为1-5cm,所述挡板(17)的材质为聚乙烯,所述第一填料(6)和第二填料(18)均通过金属筛网固定填充。

9. 根据权利要求2或7中任意一条所述的一种强化型潜流垂直流人工湿地处理系统,其特征在于,所述第一填料(6)或第二填料(18)中的微生物菌剂包的有效活菌数均大于 10^9 cfu/ml。

10. 根据权利要求1所述的一种强化型潜流垂直流人工湿地处理系统,其特征在於,所述能源转换组件(3)为太阳能、风能、水能的多能源转换组件。

一种强化型潜流垂直流人工湿地处理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及水处理领域,特别是涉及一种强化型潜流垂直流人工湿地处理系统。

背景技术

[0002] 众所周知,湿地作为“地球之肾”,不仅可以为生态环境提供水源、调节气候,还可以对地球自然水体起到净化功能。随着科技的发展,人们逐渐认识到了湿地的重要性,因此人工湿地就此产生,人工湿地有效强化了湿地处理污水的能力,具有一定的脱氮除磷、去除有机物的功能。其中,人工湿地处理系统是将污水有控制地投放到湿地上,使污水沿一定方向流动,通过土壤、人工介质、植物、微生物的物理、化学、生物共同作用,实现污水净化的一种系统,处理后的水体在终端流出。

[0003] 随着人们对人工湿地的关注越来越多,通过大量实践和研究,对人工湿地中植物的作用的认识也得到了加强,植物根系对氧的传递释放,增加水体溶解氧;植物还将污水中氮磷作为营养元素吸收,起到截污和去污的作用;同时,多样化的植物种类还具有美化环境的景观功能。人工湿地在植物选择和配置上得到相应的优化。

[0004] 虽然人们对人工湿地认识一步步加深,也通过努力设计出多种人工湿地,但是现有的人工湿地还是存在或多或少的缺点。

[0005] 在人工湿地去除污染物的过程中,氮的去除主要依靠植物作用、硝化反硝化作用;磷的去除主要依靠植物作用和吸附作用。植物在人工湿地的净化和景观作用逐渐受到认可和重视,在人工湿地应用中得到加强,使系统的污水处理效果得到提升。但是,植物对污染物的截留和去污能力有限,受水质和环境温度的影响也较大,因而在提高植物作用的同时还需要提高系统的硝化反硝化和吸附作用,共同提高系统的纳污、去污能力并维持系统长期稳定;再者,现有的人工湿地一般占地面积较大,效果不好,往往处理后的水质无法达到国家标准。

发明内容

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种见效快、承受污染负荷大、占地面积小、处理后水质满足国家标准的强化型潜流垂直流人工湿地处理系统。

[0007] 本发明的一种强化型潜流垂直流人工湿地处理系统,包括一级生态池和二级生态池,所述一级生态池上设置有进水管,所述一级生态池内设置有能源转换组件和曝气装置,所述能源转换组件为曝气装置的正常工作提供能源,所述一级生态池的四周种植有挺水植物,所述一级生态池和二级生态池之间设置有反应墙,所述反应墙和二级生态池之间设有挡板,所述挡板的下端向上缩进使反应墙的底部与二级生态池连通,所述二级生态池内种植有沉水植物,所述二级生态池的表面种植有浮水植物,所述处理系统还包括清水池。

[0008] 进一步的,所述反应墙沿水平方向立置分为三层,分别为两侧的砾石填料和中间的填料层,所述中间的填料层中填充有第一填料,所述填料层中第一填料包括秸秆、碎砖块、人工造粒泥炭和木屑的混合物,并添加微生物菌剂包。

[0009] 进一步的,所述二级生态池上设置有回流系统和抽水系统,所述二级生态池通过回流系统与一级生态池相连通,所述二级生态池通过抽水系统与清水池相连通。

[0010] 进一步的,所述第一填料中秸秆尺寸为1-2cm、木屑的尺寸为1-2cm、碎砖块的粒径为1-2cm、人工造粒泥炭的粒径为0.5-1cm,所述秸秆、木屑、碎砖块、人工造粒泥炭的填充体积比为2:2:10:1,所述微生物菌剂包为可降解无纺布包装,所述微生物菌剂包中包括枯草芽孢杆菌、褐腐菌、聚磷菌、反硝化细菌和厌氧梭菌,所述微生物菌剂包的重量为第一填料总重的0.1%-0.3%;

[0011] 所述反应墙的厚度为40-80cm、深度为80-120cm,所述反应墙两侧的砾石填料厚度均为10-30cm,所述填料层的上方预留有5-15cm厚的碎石块。

[0012] 进一步的,所述一级生态池的底部铺设砾石填料,所述砾石填料的铺设厚度为20-40cm。

[0013] 进一步的,所述二级生态池的底部由下至上依次铺设砾石填料、第二填料和有机土壤。

[0014] 进一步的,所述第二填料包括尺寸为1-2cm的秸秆、尺寸为1-2cm的木屑、粒径为1-2cm的碎砖块、粒径为0.5-1cm的人工造粒泥炭,所述秸秆、木屑、碎砖块、人工造粒泥炭的填充体积比为2:2:10:1,所述第二填料中还添加有微生物菌剂包,所述微生物菌剂包为可降解无纺布包装,所述微生物菌剂包中包括枯草芽孢杆菌、褐腐菌、聚磷菌、反硝化细菌和厌氧梭菌,所述微生物菌剂包的重量为第二填料总重的0.1%-0.3%。

[0015] 进一步的,所述挡板的上沿与反应墙齐平,所述挡板向下延伸60-90cm,所述挡板的厚度为1-5cm,所述挡板的材质为聚乙烯,所述第一填料和第二填料均通过金属筛网固定填充。

[0016] 进一步的,所述第一填料或第二填料中的微生物菌剂包的有效活菌数均大于 10^9 cfu/ml。

[0017] 进一步的,所述能源转换组件为太阳能、风能、水能的多能源转换组件。

[0018] 借由上述方案,本发明至少具有以下优点:不仅考虑了植物作用,还从硝化反硝化和吸附的角度加以考虑,加强植物作用,采用曝气复氧、优化填料和部分水回流,不仅能够增加水体溶解氧、减少有机物负荷、还有利于去除水体中的氮、磷、COD、重金属离子等污染成分,提高去污能力的同时,根据用户需求,减小了占地面积,挡板的加入,让改变水流方向无需额外动力。

[0019] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,并可依照说明书的内容予以实施,以下以本发明的较佳实施例并配合附图详细说明如后。

附图说明

[0020] 图1是本发明的一种强化型潜流垂直流人工湿地处理系统的结构示意图;

[0021] 1、进水管;2、挺水植物;3、能源转换组件;4、一级生态池;5、砾石填料;6、第一填料;7、回流管;8、潜水泵;9、浮水植物;10、二级生态池;11、沉水植物;12、抽水管;13、清水池;14、防渗层;15、有机土壤;16、曝气装置;17、挡板;18、第二填料。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0023] 参见图1所示,一种强化型潜流垂直流人工湿地处理系统,包括一级生态池4和二级生态池10,一级生态池4上设置有进水管1,进水管1将污水引入一级生态池4,一级生态池4内设置有能源转换组件3和曝气装置16,能源转换组件3为曝气装置16的正常工作提供能源,一级生态池4的四周种植有挺水植物2,一级生态池4和二级生态池10之间设置有反应墙,反应墙和二级生态池之间固定有挡板17,一级生态池4中的污水水平进入反应墙,并由挡板17下方潜流进二级生态池10,在二级生态池10中垂直向上流动,二级生态池10上设置有回流系统和抽水系统,二级生态池10中的水通过回流系统对一级生态池4进行补水和稀释,二级生态池10内种植有沉水植物11,二级生态池10的表面种植有浮水植物9,处理系统还包括清水池13,二级生态池10中的水通过抽水系统进入清水池13。

[0024] 反应墙沿水平方向分为三层,分别为两侧的砾石填料5和中间的填料层,填料层中第一填料6包括秸秆、碎砖块、人工造粒泥炭和木屑的混合物,并添加微生物菌剂包,第一填料6通过金属筛网固定填充;

[0025] 挡板17的上沿与反应墙齐平,挡板17向下延伸60-90cm,挡板17的厚度为1-5cm,挡板17的材质为聚乙烯。

[0026] 第一填料6中秸秆尺寸为1-2cm、木屑的尺寸为1-2cm、碎砖块的粒径为1-2cm、人工造粒泥炭的粒径为0.5-1cm,秸秆、木屑、碎砖块、人工造粒泥炭的体积比为2:2:10:1,微生物菌剂包为可降解无纺布包装,微生物菌剂包中包括枯草芽孢杆菌、褐腐菌、聚磷菌、反硝化细菌和厌氧梭菌,微生物菌剂包的重量为第一填料6总重的0.1%-0.3%;

[0027] 反应墙的厚度为40-80cm、深度为80-120cm,反应墙两侧的砾石填料5厚度均为10-30cm,填料层的上方预留有5-15cm厚的碎石块。

[0028] 一级生态池4的底部铺设砾石填料5,砾石填料5的铺设厚度为20-40cm。

[0029] 二级生态池10的底部由下至上依次铺设10-30cm厚的砾石填料5、10-20cm厚的第二填料18和10-20cm厚的有机土壤15。

[0030] 第二填料18包括尺寸为1-2cm的秸秆、尺寸为1-2cm的木屑、粒径为1-2cm的碎砖块、粒径为0.5-1cm的人工造粒泥炭,所述秸秆、木屑、碎砖块、人工造粒泥炭的体积比为2:2:10:1,第二填料18中还添加有微生物菌剂包,微生物菌剂包为可降解无纺布包装,微生物菌剂包中包括枯草芽孢杆菌、褐腐菌、聚磷菌、反硝化细菌和厌氧梭菌,微生物菌剂包的重量为第二填料18总重的0.1%-0.3%,第二填料18通过金属筛网固定填充。

[0031] 一级生态池4的面积为50-200m²,深度0.4-1.0m;二级生态池10的面积为200-600m²,深度为0.4-1.0m。

[0032] 第一填料6或第二填料18中的微生物菌剂包的有效活菌数均大于10⁹cfu/ml。

[0033] 能源转换组件3为太阳能、风能、水能的多能源转换组件。

[0034] 回流系统包括回流管7,抽水系统包括抽水管12,回流管7通过潜水泵8将水引入第一生态池4,抽水管12通过潜水泵8将水引入清水池13。

[0035] 实际工作中,污水在压力泵的作用下经过进水管1流入一级生态池4,一级生态池4中采用太阳能、风能、水能一体化及流水驱动间歇曝气装置16,曝气装置16的动力来源:多功能转换控制组件产生的电力通过整流滤波电路后储存入蓄电池,蓄电池再给曝气装置16

供给电力,同时一级生态池4中的流水驱动叶轮转动进行曝气;曝气装置16的间歇曝气时间为曝气30s,间歇30s。污水在一级生态池4中进行第一级处理,曝气装置16采用太阳能、风能、水能作为曝气动力,既经济,又便捷,增加了水中溶氧量,促进硝化作用,并加速有机物的沉淀,减少有机负荷。在曝气装置16曝气的同时,有机物逐渐沉淀,反应墙和二级生态池之间固定有挡板17,一级生态池4中的污水水平进入反应墙,并由挡板17下方潜流进二级生态池10,在二级生态池10中垂直向上流动,其中反应墙采用金属筛网,易于拆装,方便更换填料;填料采用农业或工业废弃物,价格低廉,具有多孔吸附性,还可作为微生物反硝化所需碳源,外加的微生物菌剂包可提供优势降解菌群。挡板17的加入为处理系统提供了潜流垂直流水向,并且无需额外的动力源,促使水流与填料充分接触,发挥填料作用。

[0036] 二级生态池10底部铺设第二填料18,并将处理的水部分回流至第一生态池4,对第一生态池4进行补水和稀释。同时第二填料18与第一填料6作用一样,二级生态池10不仅具有反应墙的功效,同时还易于扎根,促进根系生长;再者,在对一级生态池4补水、稀释的同时,又将二级生态池10驯化的微生物投配到一级生态池4中,提高了污染物降解效率,最后处理完成的清水经抽水管12流入清水池13,完成整个污水处理工作。

[0037] 本处理系统不仅考虑了植物作用,还从硝化反硝化和吸附的角度加以考虑,加强植物作用,采用曝气复氧、优化填料和部分水回流,不仅能够增加水体溶解氧、减少有机物负荷、还有利于去除水体中的氮、磷、COD、重金属离子等污染成分,提高去污能力的同时,根据用户需求,减小了占地面积,挡板17的加入,让改变水流方向无需额外动力;提高污水处理效率,能使水质由原来的五类甚至劣五类回复至四类水质,并维持长期去除效果;系统整体操作便捷、成本低廉。

[0038] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,并可依照说明书的内容予以实施,以下以本发明的较佳实施例并配合附图详细说明如后。

[0039] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,并不用于限制本发明,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变型,这些改进和变型也应视为本发明的保护范围。

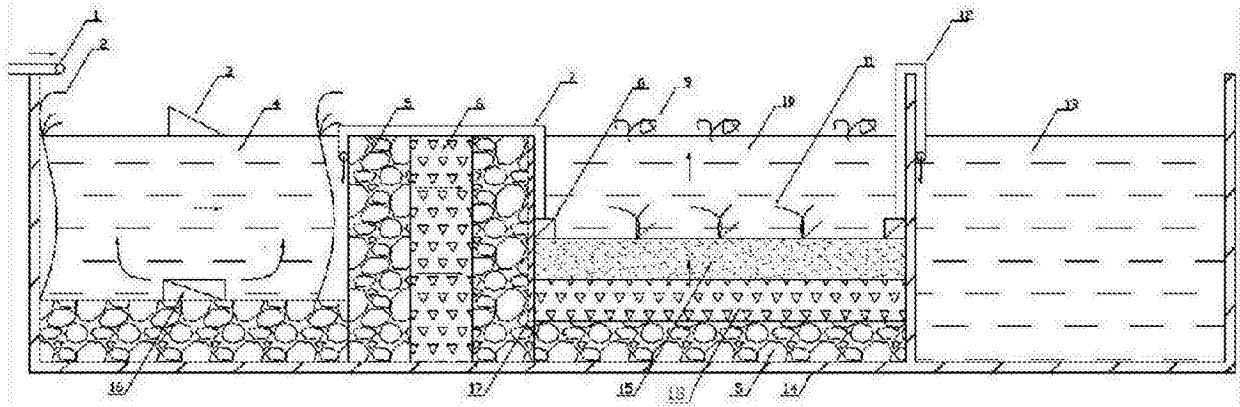


图1