



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206447739 U

(45)授权公告日 2017.08.29

(21)申请号 201720133729.5

(22)申请日 2017.02.14

(73)专利权人 东北林业大学

地址 150040 黑龙江省哈尔滨市香坊区和
兴路26号

(72)发明人 孙晓新 黄石竹 李海兴 武逸峰
刘子涵 琚存勇 盛后财 蔡体久

(74)专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事
务所 23109

代理人 李红媛

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

C02F 101/16(2006.01)

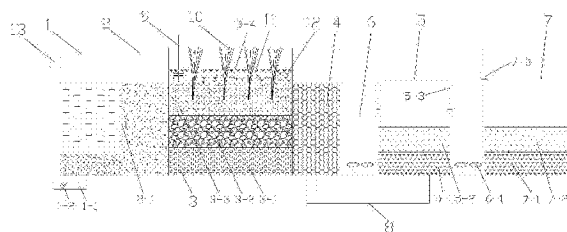
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种湿地污水处理装置

(57)摘要

一种湿地污水处理装置,它涉及一种污水处理装置。本实用新型的目的是要解决现有湿地污水处理装置占地面积大,运行成本高、处理低温重污染水中氨氮的有机物能力下降和出水水质不达标的问题。一种湿地污水处理装置包括固液分离池、布水装置、人工湿地、集水装置、第一生物滤池、充氧单元和第二生物滤池。充氧单元内设有第一生物滤池;固液分离池、布水装置、人工湿地、集水装置、充氧单元和第二生物滤池自左至右依次设置。本实用新型中将人工湿地和生物滤池连用处理湿地污水,实现了低温高氨氮湿地污水中氨氮的高效去除,出水水质达标,且安装简单,且具有良好的景观效应,适用于湿地污水处理。本实用新型可获得一种湿地污水处理装置。



1. 一种湿地污水处理装置,其特征在於一种湿地污水处理装置包括固液分离池(1)、布水装置(2)、人工湿地(3)、集水装置(4)、第一生物滤池(5)、充氧单元(6)和第二生物滤池(7);

所述的固液分离池(1)的上端设有湿地污水进水口(13),固液分离池(1)的底端设有污泥排放管(1-1),污泥排放管(1-1)上设有阀门(1-2);固液分离池(1)与布水装置(2)之间通过布水装置进水管(2-1)连通,且布水装置(2)内填充粒径为10mm~20mm的碎石;

所述的人工湿地(3)自上至下依次设有水层(3-4)、种植层(3-3)、反硝化层(3-2)和填料层(3-1);所述的填料层(3-1)由鹅卵石、砾石和粒径为10mm~15mm的碎石混合后填充而成;所述的反硝化层(3-2)由硫磺颗粒、植物茎叶碎段和碎石混合后填充而成;所述的种植层(3-3)由土壤和陶粒混合后填充而成,种植层(3-3)内种植有挺水植物(10);所述的水层(3-4)内种植有沉水植物(12)和浮水植物(11),且水层(3-4)内分布有多组通风管(9),每组通风管(9)由竖直通风管和水平通风管组成,竖直通风管伸向空中,水平通风管分布在水体中;

所述的填料层(3-1)、反硝化层(3-2)和种植层(3-3)均布设有布水系统,布水系统由相互连通的渗水管组成;所述的填料层(3-1)、反硝化层(3-2)和种植层(3-3)内的布水系统中均设有进水口和出水口,进水口与布水装置(2)相连通,出水口与集水装置(4)相连通;

所述的集水装置(4)内填充粒径为10mm~20mm的碎石;

所述的充氧单元(6)内设有第一生物滤池(5),充氧单元(6)的底端设有纯氧气源曝气头,第一生物滤池(5)通过水管(8)与集水装置(4)相连通;

所述的第一生物滤池(5)的底部设有第一生物滤池承托层(5-1),第一生物滤池承托层(5-1)的上方设有第一生物滤池滤料层(5-2),且第一生物滤池(5)的上端外壁上分布有若干第一生物滤池的排水孔(5-3);第一生物滤池的排水孔(5-3)连通第一生物滤池(5)和充氧单元(6);

所述的第二生物滤池(7)的底部设有第二生物滤池承托层(7-1),第二生物滤池承托层(7-1)的上方设有第二生物滤池滤料层(7-2);第二生物滤池(7)的上端设有第二生物滤池进水口(7-3),第二生物滤池进水口(7-3)连通充氧单元(6)和第二生物滤池(7);

所述的固液分离池(1)、布水装置(2)、人工湿地(3)、集水装置(4)、充氧单元(6)和第二生物滤池(7)自左至右依次设置。

2. 根据权利要求1所述的一种湿地污水处理装置,其特征在於所述的第一生物滤池承托层(5-1)的材质为鹅卵石,厚度为0.35m~0.45m。

3. 根据权利要求1所述的一种湿地污水处理装置,其特征在於所述的第二生物滤池承托层(7-1)的材质为鹅卵石,厚度为0.35m~0.45m。

4. 根据权利要求1所述的一种湿地污水处理装置,其特征在於所述的第一生物滤池滤料层(5-2)中的填料为沸石、活性炭和无烟煤的混合物。

5. 根据权利要求1所述的一种湿地污水处理装置,其特征在於所述的第二生物滤池滤料层(7-2)中的填料为活性炭。

6. 根据权利要求1所述的一种湿地污水处理装置,其特征在於所述的第一生物滤池(5)和第二生物滤池(7)的底端均设有气、水反冲洗装置。

7. 根据权利要求1所述的一种湿地污水处理装置,其特征在於所述的所述挺水型水生

植物为菖蒲、水芹菜、茭白或藕。

8. 根据权利要求1所述的一种湿地污水处理装置,其特征在於所述的沉水型水生植物为黑藻、金鱼藻、皇竹草、伊乐藻和苦草中的至少一种。

9. 根据权利要求1所述的一种湿地污水处理装置,其特征在於所述的浮水型水生植物为凤眼莲、满江红和浮萍中的至少一种。

10. 根据权利要求1所述的一种湿地污水处理装置,其特征在於所述的第二生物滤池(7)设有出水口。

一种湿地污水处理装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种污水处理装置。

背景技术

[0002] 水环境恶化日趋严重。近年来,水污染、水土流失、沙尘暴、地下水超采和湿地退化等问题引起了全社会的极大关注。水资源是量与质的高度统一,21世纪我国面临着水量的危机,同时水质危机更加严重,甚至因水质问题所导致的水资源危机大于水量危机。

[0003] 湿地包括海岸带地区的珊瑚滩、海草床、滩涂、红树林,也包括河口、河流、淡水沼泽、湖泊、盐沼、盐湖及稻田。

[0004] 目前,湿地污染也日趋严重,湿地污染是由工业、农业及人类生物造成的。湿地污水需要亟待处理。

[0005] 现有的污水处理系统和方法有多种多样,主要有化学方法、生物方法和生物化学方法。但这些方法使用的装置或多或少的存在下列不足:处理效率低,占地面积大,受季节性影响,处理低温湿地污水效果差和建设运行成本高,处理低温重污染水中氨氮和有机物能力下降和出水水质不达标的问题。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是要解决现有湿地污水处理装置占地面积大,运行成本高、处理低温重污染水中氨氮的有机物能力下降和出水水质不达标的问题,而提供一种湿地污水处理装置。

[0007] 一种湿地污水处理装置包括固液分离池、布水装置、人工湿地、集水装置、第一生物滤池、充氧单元和第二生物滤池;

[0008] 所述的固液分离池的上端设有湿地污水进水口,固液分离池的底端设有污泥排放管,污泥排放管上设有阀门;固液分离池与布水装置之间通过布水装置进水管连通,且布水装置内填充粒径为10mm~20mm的碎石;

[0009] 所述的人工湿地自上至下依次设有水层、种植层、反硝化层和填料层;所述的填料层由鹅卵石、砾石和粒径为10mm~15mm的碎石混合后填充而成;所述的反硝化层由硫磺颗粒、植物茎叶碎段和碎石混合后填充而成;所述的种植层由土壤和陶粒混合后填充而成,种植层内种植有挺水植物;所述的水层内种植有沉水植物和浮水植物,且水层内分布有多组通风管,每组通风管由竖直通风管和水平通风管组成,竖直通风管伸向空中,水平通风管分布在水体中;

[0010] 所述的填料层、反硝化层和种植层均布设有布水系统,布水系统由相互连通的渗水管组成;所述的填料层、反硝化层和种植层内的布水系统中均设有进水口和出水口,进水口与布水装置相连通,出水口与集水装置相连通;

[0011] 所述的集水装置内填充粒径为10mm~20mm的碎石;

[0012] 所述的充氧单元内设有第一生物滤池,充氧单元的底端设有纯氧气源曝气头,第

一生物滤池通过水管与集水装置相连通；

[0013] 所述的第一生物滤池的底部设有第一生物滤池承托层，第一生物滤池承托层的上方设有第一生物滤池滤料层，且第一生物滤池的上端外壁上分布有若干第一生物滤池的排水孔；第一生物滤池的排水孔连通第一生物滤池和充氧单元；

[0014] 所述的第二生物滤池的底部设有第二生物滤池承托层，第二生物滤池承托层的上方设有第二生物滤池滤料层；第二生物滤池的上端设有第二生物滤池进水口，第二生物滤池进水口连通充氧单元和第二生物滤池；

[0015] 所述的固液分离池、布水装置、人工湿地、集水装置、充氧单元和第二生物滤池7自左至右依次设置。

[0016] 本实用新型的优点：

[0017] 一、湿地污水从湿地污水进水口进入到固液分离池中，在固液分离池中静置，沉淀出的污泥从污泥排放管中排出，分离出的湿地污水从布水装置进水管进入到布水装置中，在布水装置中的污水通过进水口进入到人工湿地中，在人工湿地中利用植物、人工介质、填料和微生物完成物理、化学和生物的三重协同作用；

[0018] 三、水层内设有多组通风管，可以强化水层中的复氧，使污水与微生物和植物充分接触反应；

[0019] 四、本实用新型中设有两级生物滤池，两级生物滤池中设有充氧单元；第二生物滤池可以接收第一生物滤池内流失的生物菌落，提高生物与湿地污水中污染物质的有效接触时间，弥补低温期生物活性的不足；同时，充氧单元可以再次进行溶解氧的补充，提高了二级生物滤池的生物活性；如果在非低温时期，也可以只采用单级生物滤池，降低能耗；

[0020] 五、本实用新型一种湿地污水处理装置中的第一生物滤池采用上向流模式，通过水流方式的优化改善水流状态，减轻基质堵塞；在第一生物滤池和第二生物滤池中，氨氮逐步被生物降解，转化为亚硝酸盐和硝酸盐，同时伴有异养硝化菌的氨氧化作用和好氧脱氮菌的脱氮作用，因此，能够有效的去除湿度污水中的高氨氮；

[0021] 六、本实用新型中将人工湿地和生物滤池连用处理湿地污水，实现了低温4℃以下高氨氮湿地污水中氨氮的高效去除，出水水质达标，且安装简单，运行管理方便，工程基建和运行费用低，且具有良好的景观效应，适用于湿地污水处理；

[0022] 七、本实用新型解决了现有湿地污水处理装置占地面积大，运行成本高、处理低温重污染水中氨氮的有机物能力下降和出水水质不达标的问题。

[0023] 本实用新型可获得一种湿地污水处理装置。

附图说明

[0024] 图1为具体实施方式一所述的一种湿地污水处理装置的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 具体实施方式一：本实施方式是一种湿地污水处理装置包括固液分离池1、布水装置2、人工湿地3、集水装置4、第一生物滤池5、充氧单元6和第二生物滤池7；

[0026] 所述的固液分离池1的上端设有湿地污水进水口13，固液分离池1的底端设有污泥排放管1-1，污泥排放管1-1上设有阀门1-2；固液分离池1与布水装置2之间通过布水装置进

水管2-1连通,且布水装置2内填充粒径为10mm~20mm的碎石;

[0027] 所述的人工湿地3自上至下依次设有水层3-4、种植层3-3、反硝化层3-2和填料层3-1;所述的填料层3-1由鹅卵石、砾石和粒径为10mm~15mm的碎石混合后填充而成;所述的反硝化层3-2由硫磺颗粒、植物茎叶碎段和碎石混合后填充而成;所述的种植层3-3由土壤和陶粒混合后填充而成,种植层3-3内种植有挺水植物10;所述的水层3-4内种植有沉水植物12和浮水植物11,且水层3-4内分布有多组通风管9,每组通风管9由竖直通风管和水平通风管组成,竖直通风管伸向空中,水平通风管分布在水体中;

[0028] 所述的填料层3-1、反硝化层3-2和种植层3-3均布设有布水系统,布水系统由相互连通的渗水管组成;所述的填料层3-1、反硝化层3-2和种植层3-3内的布水系统中均设有进水口和出水口,进水口与布水装置2相连通,出水口与集水装置4相连通;

[0029] 所述的集水装置4内填充粒径为10mm~20mm的碎石;

[0030] 所述的充氧单元6内设有第一生物滤池5,充氧单元6的底端设有纯氧气源曝气头,第一生物滤池5通过水管8与集水装置4相连通;

[0031] 所述的第一生物滤池5的底部设有第一生物滤池承托层5-1,第一生物滤池承托层5-1的上方设有第一生物滤池滤料层5-2,且第一生物滤池5的上端外壁上分布有若干第一生物滤池的排水孔5-3;第一生物滤池的排水孔5-3连通第一生物滤池5和充氧单元6;

[0032] 所述的第二生物滤池7的底部设有第二生物滤池承托层7-1,第二生物滤池承托层7-1的上方设有第二生物滤池滤料层7-2;第二生物滤池7的上端设有第二生物滤池进水口7-3,第二生物滤池进水口7-3连通充氧单元6和第二生物滤池7;

[0033] 所述的固液分离池1、布水装置2、人工湿地3、集水装置4、充氧单元6和第二生物滤池7自左至右依次设置。

[0034] 图1为具体实施方式一所述的一种湿地污水处理装置的结构示意图,图1中1为固液分离池,2为布水装置,3为人工湿地,4为集水装置,5为第一生物滤池,6为充氧单元,7为第二生物滤池,8为水管,9为通风管,10为挺水植物,11为浮水植物,12为沉水植物,13为湿地污水进水口,1-1为污泥排放管,1-2为阀门,2-1为布水装置进水管,3-1为填料层,3-2为反硝化层,3-3为种植层,3-4为水层,5-1为第一生物滤池承托层,5-2为第一生物滤池滤料层,5-3为第一生物滤池的排水孔,7-1为第二生物滤池承托层,7-2为第二生物滤池滤料层,7-3为第二生物滤池进水口。

[0035] 本实施方式的优点:

[0036] 一、湿地污水从湿地污水进水口13进入到固液分离池1中,在固液分离池1中静置,沉淀出的污泥从污泥排放管1-1中排出,分离出的湿地污水从布水装置进水管2-1进入到布水装置2中,在布水装置2中的污水通过进水口进入到人工湿地3中,在人工湿地3中利用植物、人工介质、填料和微生物完成物理、化学和生物的重重协同作用;

[0037] 三、水层3-4内设有多个通风管9,可以强化水层3-4中的复氧,使污水与微生物和植物充分接触反应;

[0038] 四、本实施方式中设有两级生物滤池,两级生物滤池中设有充氧单元6;第二生物滤池7可以接收第一生物滤池5内流失的生物菌落,提高生物与湿地污水中污染物质的有效接触时间,弥补低温期生物活性的不足;同时,充氧单元6可以再次进行溶解氧的补充,提高了二级生物滤池的生物活性;如果在非低温时期,也可以只采用单级生物滤池,降低能耗;

[0039] 五、本实施方式一种湿地污水处理装置中的第一生物滤池5采用上向流模式,通过水流方式的优化改善水流状态,减轻基质堵塞;在第一生物滤池5和第二生物滤池7中,氨氮逐步被生物降解,转化为亚硝酸盐和硝酸盐,同时伴有异养硝化菌的氨氧化作用和好氧脱氮菌的脱氮作用,因此,能够有效的去除湿度污水中的高氨氮;

[0040] 六、本实施方式中将人工湿地和生物滤池连用处理湿地污水,实现了低温4℃以下高氨氮湿地污水中氨氮的高效去除,出水水质达标,且安装简单,运行管理方便,工程基建和运行费用低,且具有良好的景观效应,适用于湿地污水处理;

[0041] 七、本实施方式解决了现有湿地污水处理装置占地面积大,运行成本高、处理低温重污染水中氨氮的有机物能力下降和出水水质不达标的问题。

[0042] 本实施方式可获得一种湿地污水处理装置。

[0043] 具体实施方式二:本实施方式与具体实施方式一不同点是:所述的第一生物滤池承托层5-1的材质为鹅卵石,厚度为0.35m~0.45m。其他步骤与具体实施方式一相同。

[0044] 具体实施方式三:本实施方式与具体实施方式一或二之一不同点是:所述的第二生物滤池承托层7-1的材质为鹅卵石,厚度为0.35m~0.45m。其他步骤与具体实施方式一或二相同。

[0045] 具体实施方式四:本实施方式与具体实施方式一至三之一不同点是:所述的第一生物滤池滤料层5-2中的填料为沸石、活性炭和无烟煤的混合物。其他步骤与具体实施方式一至三相同。

[0046] 具体实施方式五:本实施方式与具体实施方式一至四之一不同点是:所述的第二生物滤池滤料层7-2中的填料为活性炭。其他步骤与具体实施方式一至四相同。

[0047] 具体实施方式六:本实施方式与具体实施方式一至五之一不同点是:所述的第一生物滤池5和第二生物滤池7的底端均设有气、水反冲洗装置。其他步骤与具体实施方式一至五相同。

[0048] 具体实施方式七:本实施方式与具体实施方式一至六之一不同点是:所述的所述挺水型水生植物为菖蒲、水芹菜、茭白或藕。其他步骤与具体实施方式一至六相同。

[0049] 具体实施方式八:本实施方式与具体实施方式一至七之一不同点是:所述的沉水型水生植物为黑藻、金鱼藻、皇竹草、伊乐藻和苦草中的至少一种。其他步骤与具体实施方式一至七相同。

[0050] 具体实施方式九:本实施方式与具体实施方式一至八之一不同点是:所述的浮水型水生植物为凤眼莲、满江红和浮萍中的至少一种。其他步骤与具体实施方式一至八相同。

[0051] 具体实施方式十:本实施方式与具体实施方式一至九之一不同点是:所述的第二生物滤池7设有出水口。其他步骤与具体实施方式一至九相同。

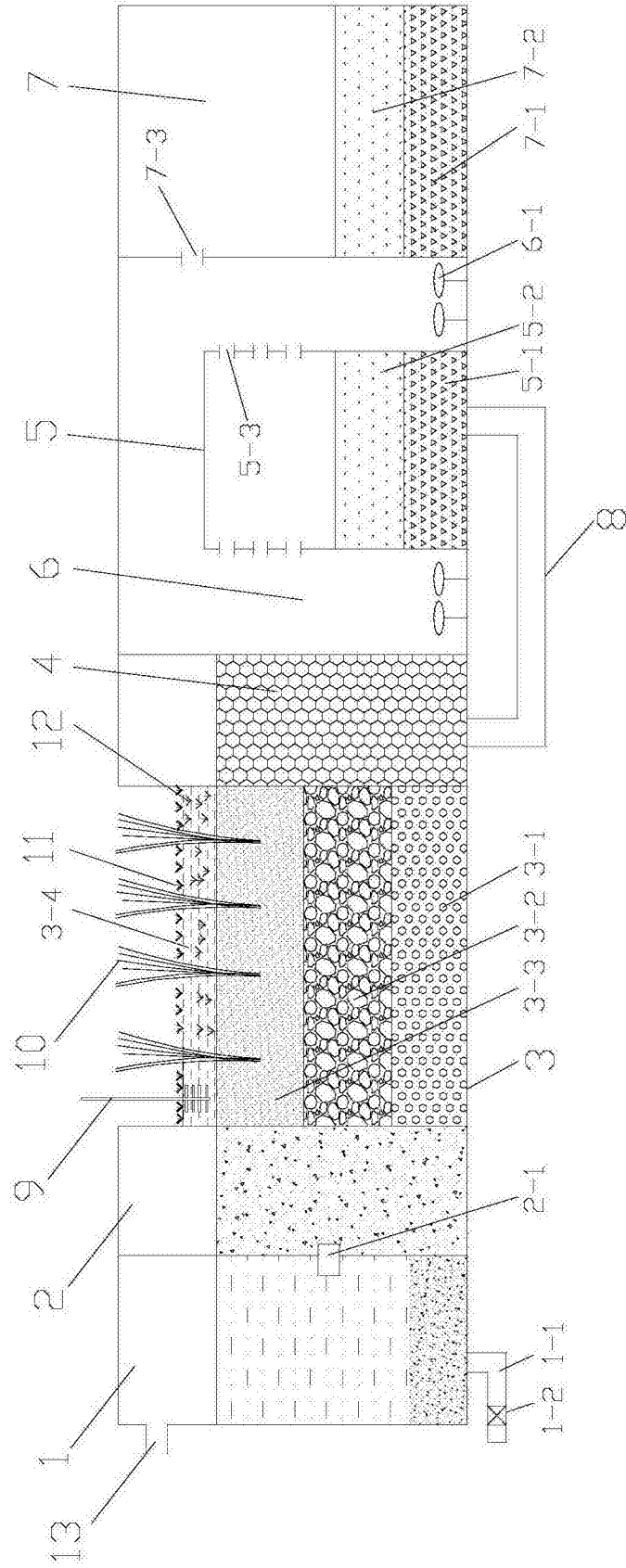


图1