



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105668932 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 15

(21) 申请号 201610140899. 6

(22) 申请日 2016. 03. 11

(71) 申请人 同济大学建筑设计研究院(集团)有限公司

地址 200092 上海市杨浦区赤峰路 65 号

(72) 发明人 刘瑾 陆伟宏

(74) 专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225

代理人 林君如

(51) Int. Cl.

C02F 9/14(2006. 01)

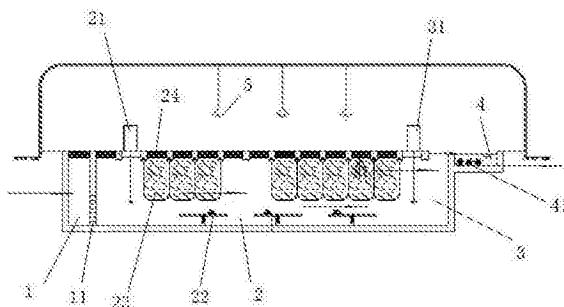
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种物化-生化-植物联合水处理装置

(57) 摘要

本发明涉及一种物化-生化-植物联合水处理装置,包括水处理池,该水处理池包括沿污水流动方向依次布置的进水段(1)、污水处理段(2)和出水段(3),所述的污水处理段(2)包括沿污水流动方向依次布置的电解段和生化植物处理段,所述的电解段处设有电解污水的第一电解水组件(21),所述的生化植物处理段包括从下到上依次设置的曝气层、微生物填料层和挺水植物床层。与现有技术相比,本发明具有污水处理效果好、运行稳定、占地面积少等优点。



1. 一种物化-生化-植物联合水处理装置,包括水处理池,该水处理池包括沿污水流动方向依次布置的进水段(1)、污水处理段(2)和出水段(3),其特征在于,所述的污水处理段(2)包括沿污水流动方向依次布置的电解段和生化植物处理段,所述的电解段处设有电解污水的第一电解水组件(21),所述的生化植物处理段包括从下到上依次设置的曝气层、微生物填料层和挺水植物床层。

2. 根据权利要求1所述的一种物化-生化-植物联合水处理装置,其特征在于,所述的水处理池的深度不小于3.5m,其中,微生物填料层的高度为1.9~2m,挺水植物床层的高度为0.35~0.5m。

3. 根据权利要求1所述的一种物化-生化-植物联合水处理装置,其特征在于,所述的挺水植物床层由多个沿污水流动方向排列的种植槽(24)组成,所述的种植槽(24)内装填有固定挺水植物并供挺水植物生长的矿物填料。

4. 根据权利要求3所述的一种物化-生化-植物联合水处理装置,其特征在于,所述的挺水植物为根系发达的水生植物,其选自芦苇、美人蕉、茭草、香蒲、灯心草、水葱、菖蒲或野生水稻中的一种或几种;

所述的矿物填料选自火山石、铁矿石或钢渣中的一种或几种;

所述的种植槽的宽度为1~1.2m。

5. 根据权利要求3所述的一种物化-生化-植物联合水处理装置,其特征在于,所述的微生物填料层包括悬挂在种植槽(24)下方的填料网(23),在填料网(23)内装填有微生物膜固着的悬浮球状填料,其在填料网(23)中的装填量为60~80%。

6. 根据权利要求1所述的一种物化-生化-植物联合水处理装置,其特征在于,所述的第一电解水组件(21)为带有纳米金刚石电极的电解水设备。

7. 根据权利要求6所述的一种物化-生化-植物联合水处理装置,其特征在于,所述的水处理池在出水段(3)处还设有第二电解水组件(31)。

8. 根据权利要求1所述的一种物化-生化-植物联合水处理装置,其特征在于,所述的曝气层包括由设置在水处理池底部的硅橡胶薄膜微孔管式曝气器组成的曝气系统(22),其供氧量满足出水段(3)处氧含量高于2mg/L;

所述的进水段(1)与污水处理段(2)之间还设有分配水墙(11)。

9. 根据权利要求1所述的一种物化-生化-植物联合水处理装置,其特征在于,在水处理池外还设有连接出水段(3)顶部出水口的水深0.4~0.6m的出水净化池(4),该出水净化池(4)内种有沉水植物(41)。

10. 根据权利要求1所述的一种物化-生化-植物联合水处理装置,其特征在于,所述的联合水处理装置安装在温室内,在温室内还设有照明灯(5);

所述的联合水处理装置在污水处理净化时,在水处理池中还构建有包括好氧微型动物、鱼虾和清洁工螺狮的食物链生态系统。

一种物化-生化-植物联合水处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种联合水处理装置,尤其是涉及一种物化-生化-植物联合水处理装置。

背景技术

[0002] 水的微生物处理技术已经沿用百年,在中国最早的城市污水处理厂上海东区污水处理厂也已有90年历史,和近年建的200万吨级城市污水厂如白龙岗污水处理厂的污水处理原理几乎已经是一样的,在微生物处理机理上并没有实质的变化。随着淡水水资源的缺乏,对地表水质提出更高要求,但传统的微生物污水处理工艺的出水很难进一步提高水质指标,因为出水中所含污染物质主要是微生物难降解有机物和氮磷等。地表水体在接纳污水处理厂的排水后,加上原有的点、面源的污染所造成的污染物也是以难降解有机物和氮磷等为主。虽然采用人工湿地技术,可以较好的吸收水中的氮磷等污染物,但由于占地面积大、受低气温影响等原因,人工湿地实际运行情况并不理想。

[0003] 中国专利ZL201420028794.8公开了一种微生物污水处理单元,及包括至少一个该微生物污水处理单元的微生物污水处理系统,该微生物污水处理单元包括漂浮植物或浮叶植物、连结网和至少一个微生物生长区,该连结网系挂于漂浮植物或浮叶植物,该微生物生长区位于漂浮植物或浮叶植物下方,系挂于连结网,微生物生长区盛放含有微生物的活性污泥。该污水处理单元虽然能够较好的吸收污水中的氮磷等污染物,但是其对于难降解的大分子有机污染物的处理效果不是很理想,其该污水处理单元在处理时因污水含氧量不足而导致微生物与植物等活性不够。

发明内容

[0004] 本发明的目的就是为了克服上述现有技术存在的缺陷而提供一种物化-生化-植物联合水处理装置。

[0005] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0006] 一种物化-生化-植物联合水处理装置,包括水处理池,该水处理池包括沿污水流动方向依次布置的进水段、污水处理段和出水段,所述的污水处理段包括沿污水流动方向依次布置的电解段和生化植物处理段,所述的电解段处设有电解污水的第一电解水组件,所述的生化植物处理段包括从下到上依次设置的曝气层、微生物填料层和挺水植物床层。

[0007] 所述的水处理池的深度不小于3.5m,其中,微生物填料层的高度为1.9~2m,挺水植物床层的高度为0.35~0.5m。水处理池的保证足够的深度,从而可以提高底部的曝气层提供的氧气的利用率。

[0008] 所述的挺水植物床层由多个沿污水流动方向排列的种植槽组成,所述的种植槽内装填有供挺水植物生长的矿物填料。通过在水处理池的顶部横向等间距架设横梁,然后相邻的两横梁之间即可放置种植槽,横梁还可以形成便于植物管理的供人行走的走道。植物床采用多个种植槽并排组成的方式构成,这样相比于一个整体的植物床的优点在于方便取

下来更换种植内的物料、植物,可以取下查看下部填料的情况,甚至方便取下填料网,对曝气设备进行维修和更换。

[0009] 所述的挺水植物为根系发达的水生植物,其选自芦苇、美人蕉、茭草、香蒲、灯心草、水葱、菖蒲或野生水稻中的一种或几种;

[0010] 所述的矿物填料选自火山石、铁矿石或钢渣中的一种或几种;

[0011] 所述的种植槽的宽度为1~1.2m。

[0012] 所述的微生物填料层包括悬挂在种植槽下方的填料网,在填料网内装填有微生物膜固着的悬浮球状填料。微生物填料层中的填料采用填料网装填的方式设置在挺水植物床层下方,可以有效的相对固定填料,并方便更换。填料网可以采用尼龙网等。

[0013] 所述的悬浮球状填料的材质为聚丙烯材质,其在填料网中的装填量为60~80%。这样在污水处理过程中,不仅可以提高悬浮球状填料之间的摩擦机会,这样可以促进微生物膜的新旧更替,从而提高微生物膜的活性,同时还可以避免因碰撞而对池底的曝气系统的损害。

[0014] 所述的第一电解水组件为带有纳米金刚石电极的电解水设备;

[0015] 所述的曝气层包括由设置在水处理池底部的硅橡胶薄膜微孔管式曝气器组成的曝气系统,其供氧量满足出水段处氧含量高于2mg/L;

[0016] 所述的进水段与污水处理段之间还设有分配水墙。纳米金刚石电极的电解水设备可以有效的将污水中的有机污染物链式氧化分解成CO₂、H₂O或矿物盐以及小分子有机物。

[0017] 所述的水处理池在出水段处还设有第二电解水组件。第二电解水组件能进一步促进出水段中的悬浮物凝聚下沉,从而保证出水的透明度好。

[0018] 在水处理池外还设有连接出水段顶部出水口的水深0.4~0.6m的出水净化池,该出水净化池内种有沉水植物。出水净化池中的沉水植物起到澄清水质的作用,进一步保证出水的清澈,同时提供了水体的观赏性。出水净化池的水深不宜过深,以免影响沉水植物吸收的光照量,进而影响沉水植物的净水功能。

[0019] 所述的联合水处理装置安装在温室内,在温室内还设有照明灯;将联合水处理装置安装在温室内,不仅可以有效的控制水处理时的温度,避免低气温对微生物和挺水植物等的影响,同时照明灯的设置可以在夜晚等无光照或弱光照条件下提供灯光照明,使得植物光合作用得到强化,植物生长快,吸收水中的营养物质也多,则水中污染物去除率提高。

[0020] 所述的联合水处理装置在污水处理净化时,在水处理池中还构建有包括好氧微型动物、鱼虾和清洁工螺狮的食物链生态系统。

[0021] 本发明在净化处理污水时,先通过电解反应(电解为低压电解,PH略有升高0.5左右,但不会水池中的动物造成影响)在阳极可以直接或间接产生具有强氧化活性的羟基自由基($\cdot OH$),因其有极高的氧化电位(2.80eV),其氧化能力极强,与大多数有机污染物都可以发生快速的链式反应,把有害物质氧化成CO₂、H₂O或矿物盐以及小分子有机物,无二次污染,同时低压电场降低水中细小胶粒的Zeta电位,使其更易聚合长大,通过沉淀去除,可以使得污水清澈透亮。同时,电解之后的水体碱度和氮含量会升高,正好配合微生物处理和植物净化。为了保证微生物和植物的生长活性,保证较高的温度和良好的光照是必备的条件(本发明优选设置在温室内)。

[0022] 本发明的联合水处理装置的净化处理污水时,既符合物理化学原理中将难降解有

机物破解的原理、又是按照食物链构建的生态系统,源水中的部分污染物以及变为小分子后的有机物首先是各种细菌的食物。细菌又可以成为好氧的微型原生动物和后生动物的食物,后者又是鱼虾的食物,池底有清洁工螺蛳等,植物的根系和人工填料,成为微生物栖息的场所。水质越好,体型大的微生物越多。植物的根系也可以直接吸收水中的碳氮磷等元素,同时通过光合作用将氧气输送到水里。以人工填料和植物根系为生物载体形成巨大的生物膜表面,构建高度多样化的生态系统,利用各次级生态系统的各种微生物、水生植物、水生动物等的交织生长,增强对水体中污染物的降解,特别是对氮磷的降解。由于水生植物种植在温室中,而且夜晚由灯光照明,光合作用得到强化,植物生长快,吸收水中的营养物质也多,则水中污染物去除率提高。

[0023] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0024] (1)污水处理效果好:本发明通过采用电解污水-微生物-植物联合处理的方式,可以有效的提高污水的处理净化效果,特别适用于难降解污水的处理净化。

[0025] (2)运行稳定:本发明的水处理装置由于是布置在温室内,可以控制装置处理污水时的温度等,从而保证微生物和植物等的生长活性,同时在温室内还设有补充光照的照明灯,多方面保证了整个装置的稳定高效运行。

[0026] (3)占地面积少:由于物化-生物-植物三种方式联合处理,使得整个装置运行高效,进而可以大大减少其占地面积,将其安装在温室中时,温室内除了安置水处理装置外,还可以同时设置其他休闲教育设施,从而可以构建成一个多功能的温室系统。

附图说明

[0027] 图1为本发明的结构示意图;

[0028] 图中,1-进水段,2-污水处理段,3-出水段,4-出水净化池,5-照明灯,11-分配水墙,21-第一电解水组件,22-曝气系统,23-填料网,24-种植槽,31-第二电解水组件,41-沉水植物。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。

[0030] 实施例1

[0031] 一种物化-生化-植物联合水处理装置,其结构如图1所示,包括安装在温室内的水处理池,在温室内还设有照明灯5,水处理池包括沿污水流动方向依次布置的进水段1、污水处理段2和出水段3,进水段1与污水处理段2之间还设有分配水墙11,污水处理段2包括沿污水流动方向依次布置的电解段和生化植物处理段,电解段处设有电解污水的第一电解水组件21,第一电解水组件21为带有纳米金刚石电极的电解水设备。水处理池在出水段3处还设有第二电解水组件31。在水处理池外还设有连接出水段3顶部出水口的水深0.5m的出水净化池4,该出水净化池4内种有沉水植物41。

[0032] 生化植物处理段包括从下到上依次设置的曝气层、微生物填料层和挺水植物床层,水处理池的深度为3.5m,其中,微生物填料层的高度为1.9m,挺水植物床层的高度为0.4m,曝气层包括由设置在水处理池底部的硅橡胶薄膜微孔管式曝气器组成的曝气系统22,其供氧量满足出水段3处氧含量高于2mg/L。水处理池的保证足够的深度,从而可以提高

底部的曝气层提供的氧气的利用率。水处理池上等间距横向并排架设有横梁,相邻两横梁间放置有种植槽24,从而形成挺水植物床层,横梁还兼作管理挺水植物的供人行走的走道,种植槽24内装填有供挺水植物生长的矿物填料,挺水植物为根系发达的水生植物,其为芦苇,矿物填料为火山石。微生物填料层包括悬挂在种植槽24下方的填料网23,在填料网23内装填有微生物膜固着的悬浮球状填料,悬浮球状填料的材质为聚丙烯材质,其在填料网23中的装填量为70%。

[0033] 联合水处理装置在污水处理净化时,在水处理池中还构建有包括好氧微型动物、鱼虾和清洁工螺狮的食物链生态系统。

[0034] 上述联合水处理装置中,挺水植物芦苇还可以替换成美人蕉、茭草、香蒲、灯心草、水葱、菖蒲或野生水稻中的任意一种;矿物填料火山石还可以替换为铁矿石或钢渣。

[0035] 在净化处理污水时,装置先通过电解反应(电解为低压电解,PH略有升高0.5左右,但不会水池中的动物造成影响)在阳极可以直接或间接产生具有强氧化活性的羟基自由基($\cdot OH$),因其有极高的氧化电位(2.80eV),其氧化能力极强,与大多数有机污染物都可以发生快速的链式反应,把有害物质氧化成 CO_2 、 H_2O 或矿物盐以及小分子有机物,无二次污染,同时低压电场降低水中细小胶粒的Zeta电位,使其更易聚合长大,通过沉淀去除,可以使得污水清澈透亮。同时,电解之后的水体碱度和氮含量会升高,正好配合微生物处理和植物净化。

[0036] 实施例2

[0037] 一种物化-生化-植物联合水处理装置,包括安装在温室内的水处理池,在温室内还设有照明灯5,水处理池包括沿污水流动方向依次布置的进水段1、污水处理段2和出水段3,进水段1与污水处理段2之间还设有分配水墙11,污水处理段2包括沿污水流动方向依次布置的电解段和生化植物处理段,电解段处设有电解污水的第一电解水组件21,第一电解水组件21为带有纳米金刚石电极的电解水设备。水处理池在出水段3处还设有第二电解水组件31。在水处理池外还设有连接出水段3顶部出水口的水深0.4m的出水净化池4,该出水净化池4内种有沉水植物41。

[0038] 生化植物处理段包括从下到上依次设置的曝气层、微生物填料层和挺水植物床层,水处理池的深度为3.8m,其中,微生物填料层的高度为2m,挺水植物床层的高度为0.35m,曝气层包括由设置在水处理池底部的硅橡胶薄膜微孔管式曝气器组成的曝气系统22,其供氧量满足出水段3处氧含量高于2mg/L。水处理池的保证足够的深度,从而可以提高底部的曝气层提供的氧气的利用率。水处理池上等间距横向并排架设有横梁,相邻两横梁间放置有种植槽24,从而形成挺水植物床层,横梁还兼作管理挺水植物的供人行走的走道,种植槽24内装填有供挺水植物生长的矿物填料,挺水植物为根系发达的水生植物,其为芦苇、美人蕉和茭草,矿物填料为火山石、铁矿石和钢渣的混合物。微生物填料层包括悬挂在种植槽24下方的填料网23,在填料网23内装填有微生物膜固着的悬浮球状填料,悬浮球状填料的材质为聚丙烯材质,其在填料网23中的装填量为80%。

[0039] 联合水处理装置在污水处理净化时,在水处理池中还构建有包括好氧微型动物、鱼虾和清洁工螺狮的食物链生态系统。

[0040] 实施例3

[0041] 一种物化-生化-植物联合水处理装置,包括安装在温室内的水处理池,在温室内

还设有照明灯5,水处理池包括沿污水流动方向依次布置的进水段1、污水处理段2和出水段3,进水段1与污水处理段2之间还设有分配水墙11,污水处理段2包括沿污水流动方向依次布置的电解段和生化植物处理段,电解段处设有电解污水的第一电解水组件21,第一电解水组件21为带有纳米金刚石电极的电解水设备。水处理池在出水段3处还设有第二电解水组件31。在水处理池外还设有连接出水段3顶部出水口的水深0.6m的出水净化池4,该出水净化池4内种有沉水植物41。

[0042] 生化植物处理段包括从下到上依次设置的曝气层、微生物填料层和挺水植物床层,水处理池的深度为4m,其中,微生物填料层的高度为1.95m,挺水植物床层的高度为0.5m,曝气层包括由设置在水处理池底部的硅橡胶薄膜微孔管式曝气器组成的曝气系统22,其供氧量满足出水段3处氧含量高于2mg/L。水处理池的保证足够的深度,从而可以提高底部的曝气层提供的氧气的利用率。水处理池上等间距横向并排架设有横梁,相邻两横梁间放置有种植槽24,从而形成挺水植物床层,横梁还兼作管理挺水植物的供人行走的走道,种植槽24内装填有供挺水植物生长的矿物填料,挺水植物为根系发达的水生植物,其选自茭草和香蒲,矿物填料为火山石和铁矿石的混合物。微生物填料层包括悬挂在种植槽24下方的填料网23,在填料网23内装填有微生物膜固着的悬浮球状填料,悬浮球状填料的材质为聚丙烯材质,其在填料网23中的装填量为60%。

[0043] 联合水处理装置在污水处理净化时,在水处理池中还构建有包括好氧微型动物、鱼虾和清洁工螺狮的食物链生态系统。

[0044] 上述的对实施例的描述是为便于该技术领域的普通技术人员能理解和使用发明。熟悉本领域技术的人员显然可以容易地对这些实施例做出各种修改,并把在此说明的一般原理应用到其他实施例中而不必经过创造性的劳动。因此,本发明不限于上述实施例,本领域技术人员根据本发明的揭示,不脱离本发明范畴所做出的改进和修改都应该在本发明的保护范围之内。

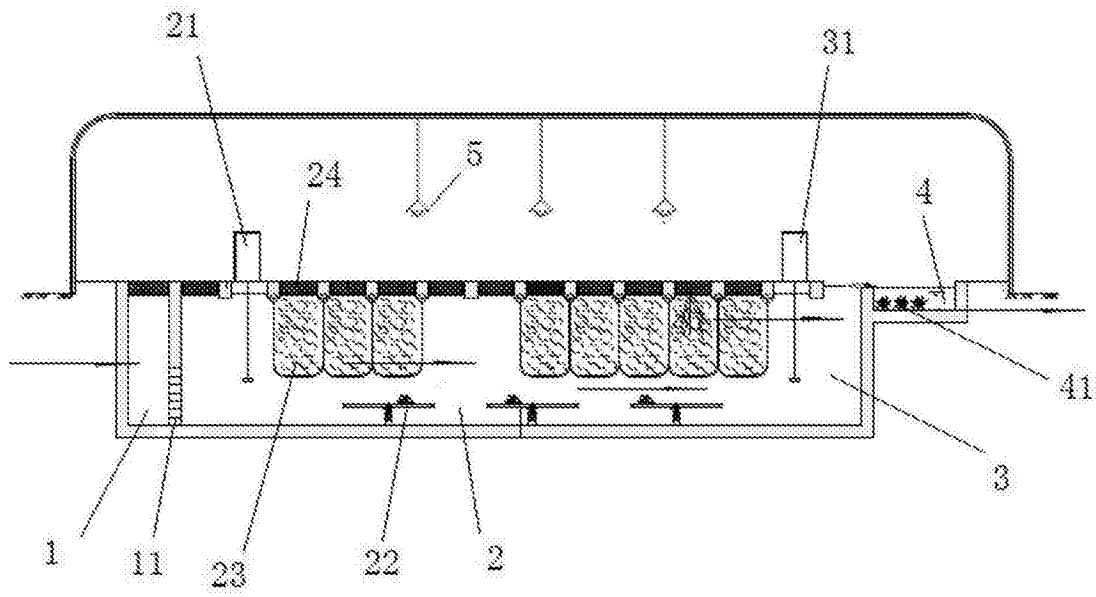


图1