



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212127909 U

(45) 授权公告日 2020.12.11

(21) 申请号 202020582537.4

C02F 3/30 (2006.01)

(22) 申请日 2020.04.19

(73) 专利权人 郑州亿众环境科技有限公司

地址 450004 河南省郑州市经济技术开发区航海东路和第五大街交叉口国安大厦A座1017室

(72) 发明人 刘峻 刘从彬 丁飒 朱亚飞 施烈焰 张洁 付誉

(74) 专利代理机构 郑州亦鼎知识产权代理事务所(普通合伙) 41188

代理人 王璐

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006.01)

C02F 3/32 (2006.01)

C02F 3/34 (2006.01)

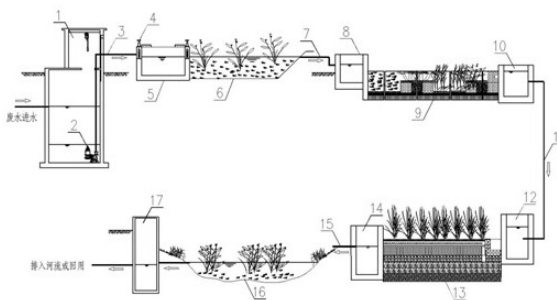
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种用于处理工业废水的人工湿地深度净化系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种用于处理工业废水的人工湿地深度净化系统,包括工业污水厂尾水经提升泵提升至沉砂池后流入生态渠,再依次流入表面流人工湿地配水渠、表面流人工湿地、表面流人工湿地收水渠,稳定塘出水进入出水检查井,出水检查井出水达标排放入河。本实用新型经济适用性强、生态效益价值高,是一种专门用于处理工业废水的人工湿地深度净化系统,根据工业废水排放入河特点,将生态渠、表面流人工湿地、垂直潜流人工湿地、稳定塘相结合,既有效改善了流域水环境质量,实现了水生态环境保护。



1. 一种用于处理工业废水的人工湿地深度净化系统,其特征在于:包括工业废水依次流入的提升泵房(1)中的提升泵(2)、沉砂池(5)、生态渠(6)、表面流人工湿地进水管(7)、表面流人工湿地配水渠(8)、表面流人工湿地(9)、表面流人工湿地收水渠(10)、垂直潜流人工湿地进水管(11)、垂直潜流人工湿地配水渠(12)、垂直潜流人工湿地(13)、垂直潜流人工湿地收水渠(14)、稳定塘进水管(15)、稳定塘(16)、出水检查井(17),其中表面流人工湿地配水渠(8)、表面流人工湿地(9)、表面流人工湿地收水渠(10)合建,垂直潜流人工湿地配水渠(12)、垂直潜流人工湿地(13)、垂直潜流人工湿地收水渠(14)合建。

2. 根据权利要求1所述的一种用于处理工业废水的人工湿地深度净化系统,其特征在于:所述的提升泵房(1)与沉砂池(5)连接,将工业废水经提升泵(2)提升至沉砂池(5),用于沉淀比重较大的悬浮物、杂质,保证后续污水处理设施的正常运行。

3. 根据权利要求1所述的一种用于处理工业废水的人工湿地深度净化系统,其特征在于:所述的生态渠(6)中间设置跌水堰,充分利用水位差进行自然跌水复氧,同时再交替种植浮水植物(18)、挺水植物(19)、沉水植物(20)这些水生植物,去除易降解的污染物质,尾部设置人工格栅,拦截污水中尺寸较大的漂浮物和悬浮物,防止杂物进入人工湿地系统。

4. 根据权利要求1所述的一种用于处理工业废水的人工湿地深度净化系统,其特征在于:所述的表面流人工湿地(9)内设置有湿地植物,通过湿地植物的吸收、吸附和富集等共同作用,又利用其良好的富氧效果及混合基质(29)和滗水石笼(31)的附着的微生物协同作用,进一步去除水体中氮、磷等营养物质,同时沉降水体中的悬浮物和颗粒性物质,消减污染物质。

5. 根据权利要求1所述的一种用于处理工业废水的人工湿地深度净化系统,其特征在于:所述的垂直潜流人工湿地(13)内部设置有植物-基质-微生物生态系统,利用生态系统的化学和生物协同作用,即充分利用生态填料表面生长的生物膜、丰富的植物根系及表层土和生态填料截流等作用,通过沉淀、微生物同化分解和植物吸收等途径,去除污水中的悬浮物、有机物、氮、磷等污染物。

6. 根据权利要求1所述的一种用于处理工业废水的人工湿地深度净化系统,其特征在于:所述的稳定塘(16)内,交替设置兼性塘、好氧塘,形成“厌氧-好氧”交替运行条件,以提高污水可生化性,通过稳定塘中多条食物链的物质迁移、转化和能量的逐渐传递、转化,将进入塘中污水的有机污染物进一步降解和转化。

7. 根据权利要求1所述的一种用于处理工业废水的人工湿地深度净化系统,其特征在于:所述的出水检查井(17)出水达标排放入河。

一种用于处理工业废水的人工湿地深度净化系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及工业废水处理领域,具体为一种专门用于处理工业废水的人工湿地深度净化系统。

背景技术

[0002] 工业废水排入河道时,主要存在以下两方面问题:工业废水经污水处理厂处理后,污染物很难进一步降低;工业污水处理厂排水水量大、可生化性差且水质极不稳定,直接排放入河时对周边水生态环境影响较大。

[0003] 为有效提升河流入河水质,保障河流水质安全,本实用新型提供了一种运行稳定可靠、耐冲击负荷强的“生态渠+表面流人工湿地+垂直潜流人工湿地+稳定塘”组合工艺,充分考虑净化功能和生态景观功能,深度净化工业污水处理厂外排水,有效降低排放入河河流污染负荷,改善周边水生态环境。

发明内容

[0004] 为了有效改善流域水环境质量,克服现有技术中存在的不足,本实用新型根据工业污水处理厂尾水污染物浓度低、污染负荷高的入河特点,将生态渠、表面流人工湿地、垂直潜流人工湿地、稳定塘相组合,以进一步降低工业废水入河污染物浓度,营造人水和谐的流域适宜水生态环境。

[0005] 本实用新型的目的是这样实现的:

[0006] 一种用于处理工业废水的人工湿地深度净化系统,其特征在于:包括工业污水厂尾水经提升泵房1中所设的提升泵2提升,由沉砂池进水管3经闸板4 进入沉砂池5,再经闸板流入生态渠6,然后经表面流人工湿地进水管7流入表面流人工湿地配水渠8,依次汇入表面流人工湿地9,而后进入表面流人工湿地收水渠10,其中8、9、10合建,表面流人工湿地收水渠10出水经垂直潜流人工湿地进水管11流入垂直潜流人工湿地配水渠12,出水依次流入垂直潜流人工湿地13和垂直潜流人工湿地收水渠14,同样12、13、14合建,垂直潜流人工湿地收水渠14出水经稳定塘进水管15流入稳定塘16,出水检查井17出水达标排放入河。

[0007] 所述的生态渠6进水口处与沉砂池5连接,生态渠6底部从上至下依次附有种植土层21、粘土层22,渠中配置浮水植物18,具体为耐寒睡莲;渠中又配置挺水植物19,具体为西伯利亚鸢尾、美人蕉;渠中还配置了沉水植物20,具体为金鱼藻、狐尾藻、轮叶黑藻。

[0008] 所述的表面流人工湿地9与表面流人工湿地配水渠8、表面流人工湿地收水渠10合建,前端设置可旋转进水弯头23,底部从上至下依次铺设粘土层(下敷设防水层土工布)28、素土层30,同时配置湿地植物,如沉水植物(菹草、金鱼藻、狐尾藻、苦草、水车前、轮叶黑藻)24、浮水植物(耐寒睡莲)26、挺水植物(西伯利亚鸢尾)27,此外还设置了陶粒层25、混合基质(炉渣、砾石)29和滗水石笼31。

[0009] 所述的垂直潜流人工湿地13与垂直潜流人工湿地配水渠12、垂直潜流人工湿地收水渠14合建,池内从上至下依次铺设表面砾石层33、除磷基质层34、沸石层35、导水砾石层

36、粘土层(下敷设防水土工布)37、素土层38,同时配置挺水植物32,具体为芦苇、再力花、香蒲、黄菖蒲、西伯利亚鸢尾、黄花鸢尾。

[0010] 所述的稳定塘16内分别配置了浮水植物(耐寒睡莲)38、挺水植物(西伯利亚鸢尾、香蒲、水葱、芦苇、再力花)40、沉水植物(金鱼藻、菹草、苦草、狐尾藻、轮叶黑藻)41,出水经稳定塘出水管42排出。

[0011] 所述的出水检查井17出水达标排放入河。

[0012] 积极有益效果:本实用新型为一种经济适用性强、生态效益价值高,专门用于处理工业废水的人工湿地深度净化系统,根据工业废水排放入河特点,将生态渠、表面流人工湿地、垂直潜流人工湿地、稳定塘相结合,既有效改善了流域水环境质量,实现了水生态环境保护。

附图说明

[0013] 图1本实用新型的系统工艺流程图

[0014] 图2本实用新型的生态渠单体结构示意图

[0015] 图3本实用新型的表面流人工湿地结构示意图

[0016] 图4本实用新型的垂直潜流人工湿地结构示意图

[0017] 图5本实用新型的稳定塘单体结构示意图

[0018] 图中:提升泵房1、提升泵2、沉砂池进水管3、闸板4、沉砂池5、生态渠6、表面流人工湿地进水管7、表面流人工湿地配水渠8、表面流人工湿地9、表面流人工湿地收水渠10、垂直潜流人工湿地进水管11、垂直潜流人工湿地配水渠12、垂直潜流人工湿地13、垂直潜流人工湿地收水渠14、稳定塘进水管15、稳定塘16、出水检查井17、浮水植物(耐寒睡莲)18、挺水植物(西伯利亚鸢尾、美人蕉)19、沉水植物(金鱼藻、狐尾藻、轮叶黑藻)20、种植土层21、粘土层22、可旋转进水弯头23、沉水植物(菹草、金鱼藻、狐尾藻、苦草、水车前、轮叶黑藻)24、陶粒层25、浮水植物(耐寒睡莲)26、挺水植物(西伯利亚鸢尾)27、粘土层(下敷设防水土工布)28、混合基质(炉渣、砾石)29、素土层30、滗水石笼31、挺水植物(芦苇、再力花、香蒲、黄菖蒲、西伯利亚鸢尾、黄花鸢尾)32、表面砾石层33、除磷基质层34、沸石层35、导水砾石层36、粘土层(下敷设防水层土工布)37、素土层38、浮水植物(耐寒睡莲)39、挺水植物(西伯利亚鸢尾、香蒲、水葱、芦苇、再力花)40、沉水植物(金鱼藻、菹草、苦草、狐尾藻、轮叶黑藻)41、稳定塘出水管42。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图,对本实用新型作进一步的说明:

[0020] 如图1、图2、图3、图4及图5所示,一种用于处理工业废水的人工湿地深度净化系统,其特征在于:包括工业废水经提升泵2提升至沉砂池5,而后流入生态渠6,再经表面流人工湿地进水管7流入表面流人工湿地配水渠8,依次汇入表面流人工湿地9,而后进入表面流人工湿地收水渠10,其中8、9、10合建,表面流人工湿地收水渠10出水经垂直潜流人工湿地进水管11流入垂直潜流人工湿地配水渠12,出水依次流入垂直潜流人工湿地13和垂直潜流人工湿地收水渠14,同样12、13、14合建,垂直潜流人工湿地收水渠14出水经稳定塘进水管15流入稳定塘16,出水检查井17出水达标排放入河。

[0021] 工业污水处理厂外排水经提升泵2提升后进入沉砂池5,用于沉淀比重较大的悬浮物、杂质,保证后续污水处理设施的正常运行。

[0022] 生态渠6中间设置跌水堰,充分利用水位差进行自然跌水复氧,同时渠内再交替种植浮水植物(耐寒睡莲)18、挺水植物(西伯利亚鸢尾、美人蕉)19、沉水植物(金鱼藻、狐尾藻、轮叶黑藻)20,这些水生植物,去除易降解的污染物质,尾部设置人工格栅,拦截污水中尺寸较大的漂浮物和悬浮物,防止杂物进入人工湿地系统。

[0023] 废水经表面流人工湿地9内设置的湿地植物的吸收、吸附和富集等共同作用,又利用其良好的富氧效果及混合基质(炉渣、砾石)29和滗水石笼31附着的微生物协同作用,进一步去除水体中氮、磷等营养物质,同时沉降水体中的悬浮物和颗粒性物质,消减污染物质。然后污水排入表面流人工湿地收水渠10中。

[0024] 污水在垂直潜流人工湿地13床体的内部流动作用下,经过植物-基质-微生物生态系统的化学和生物协同作用,充分利用生态填料表面生长的生物膜、丰富的植物根系及表层土和生态填料截流等作用,通过沉淀、微生物同化分解和植物吸收等途径去除污水中的悬浮物、有机物、氮、磷等污染物。

[0025] 稳定塘16内,交替设置兼性塘、好氧塘,形成“厌氧-好氧”交替运行条件,以提高污水的可生化性。通过稳定塘中多条食物链的物质迁移、转化和能量的逐渐传递、转化,将进入塘中污水的有机污染物进一步降解和转化。

[0026] 出水检查井17在人工湿地系统正常运行时,进水电磁阀处于开启状态;在洪水季节存在河水倒灌可能时,关闭进水电磁阀,打开雨水泵站,将污水、雨水通过排水泵外排至河流。

[0027] 经系统处理后的废水经出水检查井17达标排放入河流。

[0028] 实施例1

[0029] 河南某新建人工湿地所接纳工业污水处理厂尾水 $50000\text{m}^3/\text{d}$,进水水质为 $\text{COD}_{\text{Cr}}30\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}1.5\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{TP}0.3\text{mg}/\text{L}$, $\text{pH}6\sim 9$ 。

[0030] 工业污水处理厂排放的尾水经提升泵2提升后进入沉砂池5,用于沉淀比重较大的悬浮物、杂质,保证后续污水处理设施的正常运行。

[0031] 生态渠6,占地总面积 2840m^2 ,经过跌水增加水体溶解氧,通过浮水植物(耐寒睡莲)18、挺水植物(西伯利亚鸢尾、美人蕉)19、沉水植物(金鱼藻、狐尾藻、轮叶黑藻)20这些水生植物,去除易降解的污染物质,尾部设置人工格栅,拦截污水中尺寸较大的漂浮物和悬浮物,防止杂物进入人工湿地系统。

[0032] 表面流人工湿地9,占地总面积 60000m^2 ,平均有效水深 0.8m ,表面COD 负荷 $1.25\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$,表面水力负荷 $0.83\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{d})$,水力停留时间 23h 。湿地植物的吸收、吸附和富集等共同作用,又利用其良好的富氧效果及滗水石笼31和混合基质(炉渣、砾石)29的附着的微生物协同作用进一步去除水体中氮、磷等营养物质,同时具有沉降水体中的悬浮物和颗粒性物质,消减污染物质的作用。然后污水排入表面流人工湿地收水渠10中。

[0033] 垂直潜流人工湿地13,占地总面积 106400m^2 ,平均有效水深 1.2m ,表面 COD 负荷 $4.32\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$,表面水力负荷 $0.47\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{d})$,水力停留时间 24.5h 。经过植物-基质-微生物生态系统的化学和生物协同作用,通过沉淀、微生物同化分解和植物吸收等途径去除污水中的悬浮物、有机物、氮、磷等污染物。

[0034] 稳定塘16,占地总面积13073m²,共有10座,平均有效水深0.7m,表面 COD负荷2.68g/(m².d),水力停留时间4.5h。通过稳定塘中多条食物链的物质迁移、转化和能量的逐渐传递、转化,将进入塘中污水的有机污染物进一步降解和转化。

[0035] 出水检查井17,结构尺寸为8×6×4.5m,人工湿地系统正常运行时,进水电磁阀处于开启状态;在洪水季节存在河水倒灌可能时,关闭进水电磁阀,打开雨水泵站,将污水、雨水通过排水泵外排至河流。

[0036] 经系统处理后的废水经出水检查井17达标排入河流。

[0037] 其中,表面流人工湿地配水渠8,设计为扇形,宽度2.2m,设计深度1.0m,有效水深0.7m,渠长600m,采用多点出水;垂直潜流人工湿地配水渠12,设计为矩形,宽度2.2m,设计深度2.0m,有效水深1.6m,配水支渠共5座,设计宽度2.0m,深2.0m,有效水深1.6m,水渠设计成矩形,两侧池体共用一座配水渠,上面铺设盖板。

[0038] 经过上述人工湿地深度净化系统后的出水水质达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水体标准,具体水质为:COD≤20mg/L、NH₃-N≤1.0mg/L、TP≤0.2mg/L,pH6~9。

[0039] 以上实施案例仅用于说明本实用新型的优选实施方式,但本实用新型并不限于上述实施方式,在所述领域普通技术人员所具备的知识范围内,本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替代和改进等,其均应涵盖在本实用新型请求保护的技术方案范围之内。

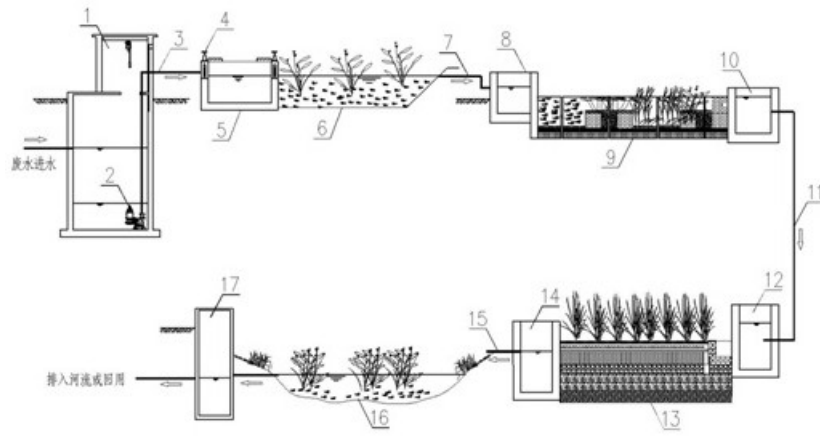


图1

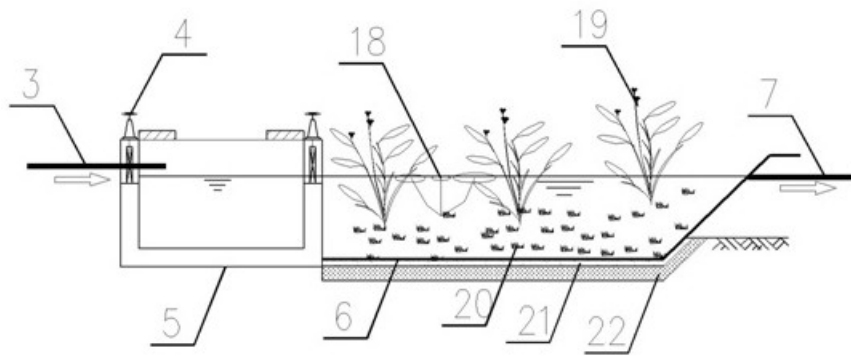


图2

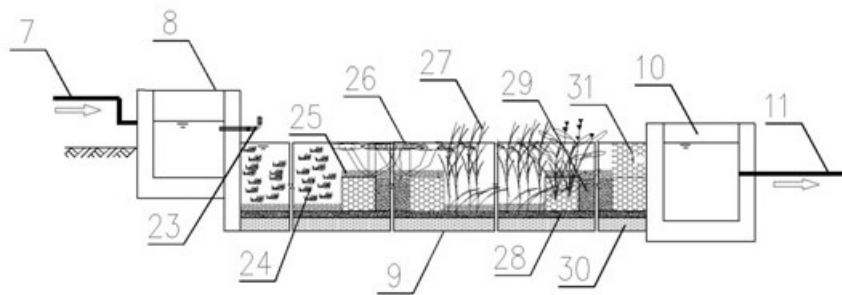


图3

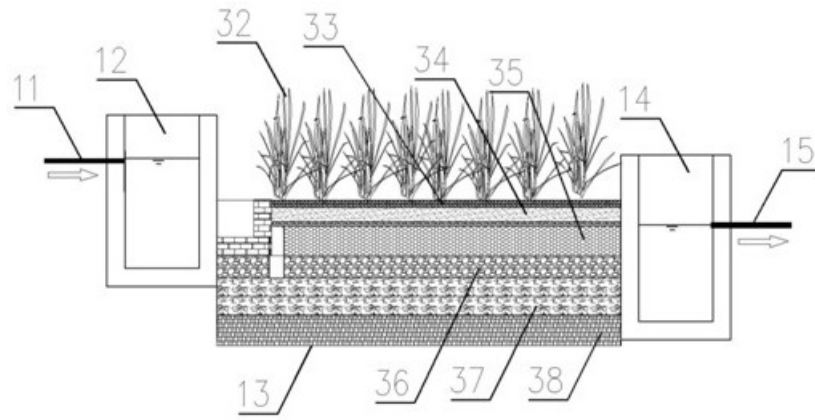


图4

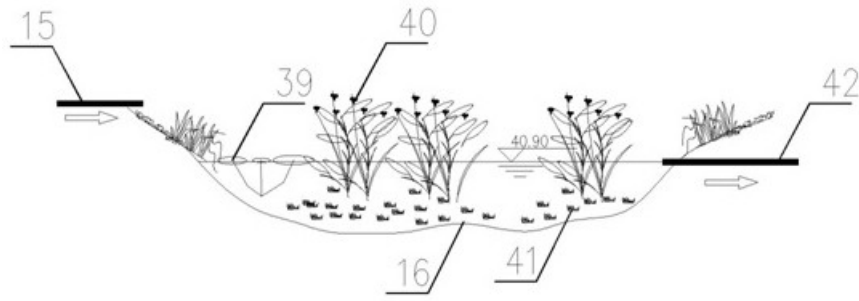


图5