



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103319050 B

(45) 授权公告日 2014. 09. 10

(21) 申请号 201310279987. 0

(22) 申请日 2013. 07. 04

(73) 专利权人 李敬生

地址 455000 河南省安阳市北关区光辉路
31 号院 2 号楼 3 单元 8 号

(72) 发明人 李敬生

(74) 专利代理机构 北京市广友专利事务所有限
责任公司 11237

代理人 张仲波

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006. 01)

审查员 沈璐

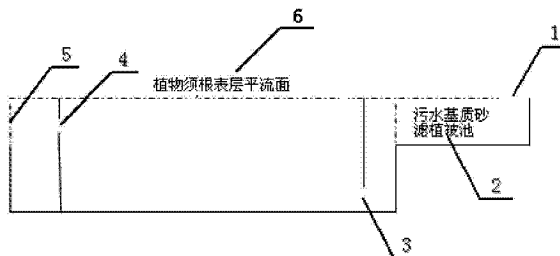
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种河流沟渠污水生态安全性净化方法

(57) 摘要

本发明提供一种河流沟渠污水生态安全性净化方法, 河流沟渠污水经过多级具备底部防渗、侧向能滤功能处理的污水基质砂滤植被池、底层厌氧、中层兼氧、表层好氧性潜流沟, 以势 / 虹吸能等自然能为主, 形成序贯流动的生态安全性净化单元, 每一所述生态安全性净化单元由入口、污水基质砂滤植被池、底部潜流口、上层潜流口、出口和植物须根表层平流面组成。本发明提供的河流沟渠污水生态安全性净化方法不产生活性污泥且可以实现原位资源性转化, 改善生态环境质量, 保护农田生态系统的健康, 低成本, 低能耗, 自动运营, 对气候变化中的固碳作用和吸收二氧化碳、改善小气候质量等有贡献, 有利于生态环境的安全建设。



1. 一种河流沟渠污水生态安全性净化方法,其特征在于,河流沟渠污水经过多级具备底部防渗、侧向能滤功能处理的污水基质砂滤植被池、底层厌氧、中层兼氧、表层好氧性潜流沟,以势/虹吸能为主,形成序贯流动的生态安全性净化单元,每一所述生态安全性净化单元由入口、污水基质砂滤植被池、底部潜流口、上层潜流口、出流口和植物须根表层平流面组成;

其中,所述植物须根表层平流面植入有须根植物;

其中,所述生态安全性净化单元的深度 1.5 ~ 2 米,宽度 0.8 ~ 1 米,长度 3.0 米;

其中,所述污水基质砂滤植被池的深度 0.5 米,宽度 0.8 ~ 1 米,长度 1.5 米;

其中,所述生态安全性净化单元内植入的植被和生长繁殖的动植物种群,既具有生态经济学价值,也具备代谢毒理学、生态工程毒理学和遗传毒理学指标的指示价值和评价水质毒性的应用价值;

其中,多级所述生态安全性净化单元构成的工程空间,在实施的生态处理空间,既不能满足被处理的水流量要求,又低于持久性污染物质的降解速率,还不能满足毒性重金属类物质的惰惰性化,同化为再生资源的要求时,能够采取介入干预措施,达到使水质安全性处理后排放的目的的单元组合。

一种河流沟渠污水生态安全性净化方法

技术领域

[0001] 本发明属于污水处理技术,具体涉及一种河流沟渠污水生态安全性净化方法。

背景技术

[0002] 随着工农业的发展和人民生活水平的不断提高,环境污染与经济发展之间的矛盾变得日益突出,其中水质污染造成的公害,世界各国都非常重视,提出许多防治对策和处理技术。

[0003] 我国政府为了解决资源环境制约经济发展的问题,始终没有放松环境治理的步伐,不惜采取资金推动型的办法,来解决环境问题。具相关资料保守估计,近十年,我国用于环保的总投入约在 4 万亿左右,而环境仍没有大的改观。之所以有这样的结果,不完全归因于环保投入的“低效症”,更多地应归因于传统污水处理技术投入高、耗能多、管理费用高、管理难度大、处理水质不安全以及处理污泥次生污染问题多等。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种低成本、低能耗、自动运营、不产生活性污泥、可实现原位资源性转化、改善生态环境质量、保护农田生态系统健康的河流沟渠污水生态安全性净化方法。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明的实施例提供一种河流沟渠污水生态安全性净化方法,河流沟渠污水经过多级具备底部防渗、侧向能滤功能处理后的污水基质砂滤植被池、底层厌氧、中层兼氧、表层好氧性潜流沟,以势 / 虹吸能等自然能为主,形成序贯流动的生态安全性净化单元。每一所述生态安全性净化单元由入口、污水基质砂滤植被池、底部潜流口、上层潜流口、出流口和植物须根表层平流面组成。

[0006] 其中,所述植物须根表层平流面植入有须根植物。

[0007] 其中,所述生态安全性净化单元的深度 1.5 ~ 2 米,宽度 0.8 ~ 1 米,长度 3.0 米。

[0008] 其中,所述污水基质砂滤植被池的深度 0.5 米,宽度 0.8 ~ 1 米,长度 1.5 米。

[0009] 其中,所述生态安全性净化单元内植入的植被和生长繁殖的动植物种群具有生态经济学价值,也具备代谢毒理学、生态工程毒理学和遗传毒理学指标的指示价值和评价水质毒性的应用价值。

[0010] 其中,多级所述生态安全性净化单元之间具有内在的生态安全性净化的关联性。

[0011] 其中,多级所述生态安全性净化单元构成,既能使易降解污染物进行资源化降解,也可以使持久性污染物得到生态安全性降解和利用,具有防控和修复地表水、地下水和土壤污染功能的单元组合。

[0012] 其中,多级所述生态安全性净化单元的构成空间,能够满足工艺要求的条件,进行水质的资源化循环利用、不向下游排放污水的单元组合。

[0013] 其中,多级所述生态安全性净化单元构成的空间,在不能满足实施工程的生态处理速率与被处理水质中持久性污染物质的被降解速率达到平衡时,向下游水域排放的应该

是生态安全性水质,即以不导致对照组生物种自然突变率的遗传毒理学指标为标准,实现水资源的地域性安全循环利用的单元组合。

[0014] 其中,多级所述生态安全性净化单元构成在实施生态处理的工程空间既不能满足被处理的水流量要求,又低于持久性污染物质的降解速率,还不能满足毒性重金属类物质的惰惰性,同化为再生资源的要求时,能够采取介入干预措施,达到使水质安全性处理后排放的目的的单元组合。

[0015] 本发明的上述技术方案的有益效果如下:

[0016] 上述方案中,不产生活性污泥且可以实现原位资源性转化,改善生态环境质量,保护农田生态系统的健康,低成本,低能耗,自动运营,对气候变化中的固碳作用和吸收二氧化碳、改善小气候质量等有贡献,有利于生态环境的安全建设。

附图说明

[0017] 图1为本发明实施例中生态安全性净化单元的结构示意图。

[0018] 附图标记说明:

[0019] 1、入口;2、污水基质砂滤植被池;3、底部潜流口;4、上层潜流口;5、出流口;6、植物须根表层平流面。

具体实施方式

[0020] 为使本发明要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0021] 一种河流沟渠污水生态安全性净化方法,河流沟渠污水经过多级具备底部防渗、侧部能滤功能处理后的污水基质砂滤植被池、底层厌氧、中层兼氧、表层好氧性潜流沟,以势/虹吸能等自然能为主,形成序贯流动的生态安全性净化单元,每一所述生态安全性净化单元由入口1、污水基质砂滤植被池2、底部潜流口3、上层潜流口4、出流口5和植物须根表层平流面6组成,如图1所示。

[0022] 所述植物须根表层平流面6植入有须根植物。

[0023] 本实施例中,所述生态安全性净化单元的深度1.5~2米,宽度0.8~1米,长度3.0米。

[0024] 所述污水基质砂滤植被池2的深度0.5米,宽度0.8~1米,长度1.5米。

[0025] 所述生态安全性净化单元内植入的植被和生长繁殖的动植物种群具有生态经济学价值,也具备代谢毒理学、生态工程毒理学和遗传毒理学指标的指示价值和评价水质毒性的应用价值。

[0026] 多级所述生态安全性净化单元之间具有内在的生态安全性净化的关联性。

[0027] 多级所述生态安全性净化单元构成使易降解污染物的资源化降解,也可以使持久性污染物能得到生态安全性降解和利用,具有防控和修复地表水、地下水和土壤污染功能的单元组合。

[0028] 多级所述生态安全性净化单元构成满足工艺要求的条件下能够进行水质的资源化循环利用、不向下游排放污水的单元组合。

[0029] 多级所述生态安全性净化单元构成在不能满足实施工程的生态处理速率与被处

理水质中持久性污染物质的被降解速率达到平衡时,向下游水域排放的应该是生态安全性水质,即以不导致对照组生物种自然突变率的遗传毒理学指标为标准,可实现水资源循环回用的单元组合。

[0030] 多级所述生态安全性净化单元构成在实施生态处理的工程空间既不能满足被处理的水流量要求,又低于持久性污染物质的降解速率,还不能满足毒性重金属类物质的惰惰性化,同化为再生资源的要求时,能够采取介入干预措施、达到水质安全处理目的的单元组合。

[0031] 本发明提供的河流沟渠污水生态安全性净化方法对地表水、地下污染的印染废水、糠醛工业废水都做过多种动植物的毒理学检测和生态工程毒理学的验证。

[0032] 实验一：

[0033] 实验设计模型：

[0034] ①流水污染生态效应调查与 PFU 微宇宙循环性生态系统设计模型；

[0035] ②态反馈性调压式围滤生态系统准“中宇宙”实验模型；

[0036] ③合非补偿型水生态系统实验模型；

[0037] ④环补偿型水生态系统实验模型。

[0038] 载体材料与装置：防渗材料、布水器、降解性配比载体、自反馈式生态渗滤装置、势能流渗装置。

[0039] 调查研究水质：污染河流水(造纸、印染、化工、皮革、钢厂和电厂等污染河水),印染、造纸厂和糠醛化工厂处理前废水。

[0040] 对照用水：自来水，去离子水。

[0041] 调查研究暴露对象：①动物：斑马鱼、孔雀鱼等；小白鼠、微型生物种类；颤蚓、水蚤等。②植物：蚕豆、豌豆、小麦、韭菜、羊角月芽藻、金鱼藻、稀脉浮萍、紫背浮萍、野生植物类等。

[0042] 主要指标：6个月生命周期致死率统计曲线；生殖毒性(畸形鱼)；遗传毒性(小白鼠骨髓细胞微核率和染色体畸变率)；水蚤世代存活时间和内禀增长力；食物链富集重金属(Cu, Pb, Cd)检测；COD_{Cr}；BOD₅,电导率,叶绿素 a, PFU 代谢作用后的沉积物的生物量指标、理化指标与生物指标的相关关系等。

[0043] 实验结果：

[0044] 表 1. 糠醛化工污染废水降解载体中废水的生态染毒对照实验分组

[0045]

组别	结果(单位体积初始量 -- 终止量 = 值 g)
A1 (有植入植物)	300-210g/ 单位体积载体量 = -90
B1 (有植入植物)	300-295g/ 单位体积载体量 = -5
A2 (有植入植物)	300-240g/ 单位体积载体量 = -60
B2 (无植入植物)	300-350g/ 单位体积载体量 = +50

A3 (有植入植物)	300-290g/ 单位体积载体量 =-10
B3 (无植入植物)	300-350g/ 单位体积载体量 =+50

- [0046] 注 :1、A 组(输入有机污染水质 COD_{Cr}=664-17700mg/l) ;
 [0047] 2、B 组(输入自来水 COD_{Cr} < 15mg/l 对照 , pH=4.8) ;
 [0048] 3、滤入顺序 :A1 → A2 → A3 → A1 ; B1 → B2 → B3 → B1。
 [0049] 表 2. 生态系统污水暴露的 COD_{Cr} 检测结果
 [0050]

检测项	受试前河水样检测值		处理前糠醛废水检测值		
COD_{Cr}	664 mg/ L		17700mg/L		
电导率	2879 μ m/cm-1		7159 μ m/cm-1		
pH			4.8		
受试水组别	河水 (糠醛废水) 初始检测值	7 月 8 日受试水检测①批次	8 月 21 日首次染毒检测②批次	8 月 28 日重现性染毒检测③批次	9 月 26 日结束检测④批次
A (河水)	COD _{Cr} mg/L ³	COD _{Cr} mg/L ³	COD _{Cr} mg/L ³	COD _{Cr} mg/L ³	COD _{Cr} mg/L ³
B (自来水)					
A1 有植入植物	70.4(2557)	①177.0(3292)	②998.0	③604	④489
A2 有植入植物	118.0(3983)	①232.0(232.0)	②275.0	③138	④197
A3 有植入植物	169.0(4323)	①189.0(4356)	②291.0	③98.3	
B1 有植入植物	69.6(2318)	①64.9(2269)	②45.8		
B2 无植入植物	95.2(4029)	①157.0(3370)	②41.8		
B3 无植入植物	145.0(4829)	①106.0(3633)	②77.7		

[0051] 注:1、A组:污水 B组:自来水;

[0052] 2、选取水样品条件:属同批次, COD_{Cr} 值呈浓度梯度的水样;对照组(B2-②表4)中以 COD_{Cr} 最低值水样做鱼类致死性对比试验;

[0053] 3、①②③④:为同一样品先后的 COD_{Cr} 检测批次;

[0054] 4、粗体数字表示被选为实验鱼染毒用水样;

[0055] 5. 10月9日 14:00—14:05 各组投放驯养 10 天的幼鱼观察。

[0056] 结论:

[0057] 实验一中的生态位污染暴露“植物植入组”较无植物栽培的“清洁对照组”的载体总重量减少约 16.7%。表明:其中的部分污染物经过无机化降解,至少有一部分被同化为植物生命体,一部分被蒸腾挥发。沉积物可以被原位截留转化成资源,可节省河流沟渠的清淤资金和污泥异地无害化处理的相关费用。

[0058] 实验二:对糠醛化工厂处理前废水先后进行了为期 30 天左右的处理、测试和生物暴露实验。

[0059] COD_{Cr} 值表明:“易降解”污染物日均降解率为 2503.286mg/L/日(7d);“较难降解”污染物日降解率为 500.086mg/L/日(35d);“难降解”污染物日降解率为 27.62mg/L/日(29d),说明利用生态工程毒理学原理进行生态资源化修复具有重要价值。

[0060] A3 污染组的幼鱼存活时间比自来水组存活的天数多,也佐证了植物生长中的 VA 菌对降解代谢毒性的意义。

[0061] 实验三:在闭合非补偿型自来水生态系统对照组中,进行的生命周期实验发现,受试鱼种的繁殖呈现负增长趋势,从 5 对雌雄鱼繁殖到 28 尾之后,延续该实验,呈现出减数繁殖趋势,最后至 4 雌 1 雄(周期 6 个月)。在改变为循环补偿型自来水生态系统后,由 4 雌 1 雄,繁殖到第 4 代,呈现出增殖性趋势,增殖到 46 尾幼鱼(周期 8 个月),但同时也观察到了两尾“联体畸形”的仔鱼。

[0062] 闭合非补偿模型结果说明:当代谢毒性较大时,可使受试鱼类的繁殖率下降。而补偿循环模型可有效地降低代谢毒性,但是增加了观察畸形鱼出现的概率。

[0063] 本发明提供的河流沟渠污水生态安全性净化方法不产生活性污泥,且可以实现原位资源性转化,改善生态环境质量,保护农田生态系统的健康,低成本,低能耗,自动运营,对气候变化中的固碳作用和吸收二氧化碳、改善小气候质量等有贡献,有利于生态环境的安全建设。

[0064] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

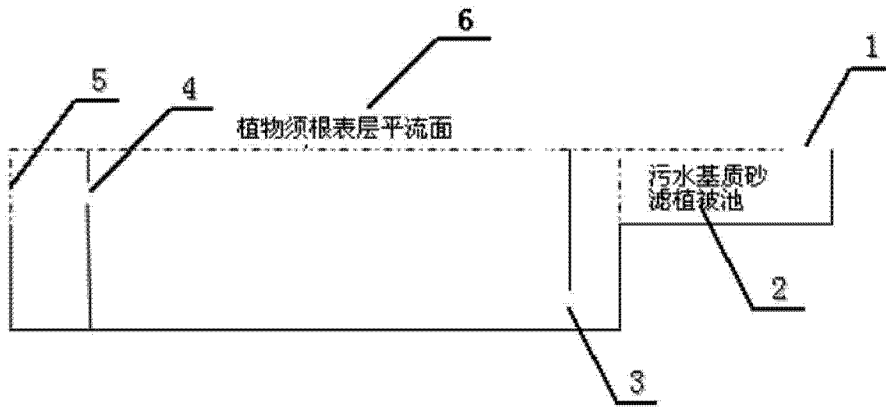


图 1