



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101798143 B

(45) 授权公告日 2012. 02. 29

(21) 申请号 201010105909. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 01. 26

G02F 3/32 (2006. 01)

(73) 专利权人 苏州大学

审查员 胡俊超

地址 215123 江苏省苏州市苏州工业园区仁爱路 199 号

专利权人 中国科学院南京地理与湖泊研究所
苏州市阳澄湖现代农业发展有限公司

(72) 发明人 蔡春芳 谷孝鸿 叶元土 陈立侨
徐升宝 沈建明 龚宏伟 施陈江

(74) 专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有
限公司 32103

代理人 陶海锋

权利要求书 1 页 说明书 3 页

(54) 发明名称

一种污水处理系统及污水处理方法

(57) 摘要

本发明属于污水处理领域,公开了一种污水净化系统,包括一河道,所述河道长至少 1000 米,宽至少 3 米,深度为 1~4 米,按照污水流向的方向,所述河道栽种有挺水植物区、水培经济作物区和沉水植物区,所述挺水植物选自茭白或藕;所述水培经济作物选自:春夏季水培水芹菜、油麦菜、生菜、空心菜、黑麦草等、秋冬季水培青菜或小葱等;所述沉水植物选自:伊乐藻、菹草或苦草;所述河道内还放养有螺蛳至少 100kg,河蚌至少 100kg。由于本发明所述污水处理系统中河道栽种有挺水植物区、水培经济作物区和沉水植物区,同时放养螺蛳和河蚌滤食性底栖种类,强化湿地生态修复功能,能有效的改善水质,尤其适用于农村生活污水净化,可作为新农村建设的配套技术。

1. 一种污水净化系统,包括一河道,其特征在于,按照污水流向的方向,所述河道从上游到下游栽种有挺水植物区、水培经济作物区和沉水植物区,所述挺水植物选自茭白或藕;所述水培经济作物选自:春夏季水培水芹菜、油麦菜、生菜、空心菜、黑麦草、秋冬季水培青菜或小葱;所述沉水植物选自:伊乐藻、菹草或苦草;所述河道内还放养有螺蛳至少 100kg,河蚌至少 100kg;按照污水的流向方向,将河道的长度分为 30 等份,其中,挺水植物区从河道前端开始覆盖至第 2~3 份,所述水培经济作物区从河道前端开始覆盖至第 5~6 份,所述沉水植物区从第 5~6 份开始覆盖至河道尾端。

2. 根据权利要求 1 所述污水净化系统,其特征在于,沉水植物区包括:伊乐藻区、菹草区和苦草区,其中,伊乐藻区从河道的第 5~6 份开始覆盖至第 10~12 份,菹草区从河道的第 10~12 份开始覆盖至第 20~23 份,苦草区从河道的第 20~23 份开始覆盖至河道尾端。

3. 根据权利要求 1 所述污水净化系统,其特征在于,水培经济作物区内轮作水培经济作物。

4. 根据权利要求 1 所述污水净化系统,其特征在于,所述河道长至少 1000 米,宽至少 3 米,深度为 1~4 米,并且河道长度 L 的单位为米,污水流速 v 的单位为米/分钟, L 和 v 的关系为: $L \geq v \times 24 \times 60 \times 2$,所述污水流速 v 为 0.2~1 米/分钟。

5. 一种处理净化富含氮、磷污水的方法,其特征在于,包括以下步骤:

将污水引入权利要求 1 所述污水净化系统,引入上述河道,其中,河道长度 L 的单位为米,污水流速 v 的单位为米/分钟, L 和 v 的关系为: $L \geq v \times 24 \times 60 \times 2$,所述污水流速 v 为 0.2~1 米/分钟。

一种污水处理系统及污水处理方法

技术领域

[0001] 本发明属于污水处理领域,涉及一种污水处理系统及污水处理方法,具体涉及一种河道污水生态净化方法。

背景技术

[0002] 据有关部门对全国 13.46 万公里河流和 322 座水库进行的水质评价,近 40% 的河水受到了严重污染。全国七大水系 412 个监测断面中,劣 V 类的水占 27.9%,即近 1/3 用于农业灌溉的水都不合格,90% 的城市的地下水已经被污染。在部分地区和流域,水污染已经明显呈现出从支流向干流延伸、从城市向农村蔓延、从地表向地下渗透、从陆地向海洋发展的趋势(李国强,2006)。

[0003] 引起水污染有多方面的原因,包括工业和生活废水以及农业非点源污染。由于人类活动强度的增加,农业非点源污染的程度也在不断地加强。张维理等(2004)研究指出,中国水污染的核心问题是氮(N)、磷(P)富营养化。N、P 富营养化导致了经常性的蓝藻爆发,从以前 6、7 月份偶然出现变成现在 11 月份还能在许多河道中看到厚厚的蓝藻堆积。但水体中的 N、P 不仅能为蓝藻利用,也能为大型植物利用,通过种植大型植物可以净化水质,同时也抑制蓝藻生长。

[0004] 利用水生生物、尤其水生植物净化水质的研究报道较多,但由于对净化生物的净化能力和消长规律研究不够,净化能力的季节性差异较大,参与净化的植物的后续利用大多没有解决。此外,如何合理布局才能达到最好的生态效益和一定的经济效益需因地制宜,根据当地的气候水文特点。

[0005] 综上所述,需要开发一种适合太湖流域以及同围度地区应用的一种污水净化方法。

发明内容

[0006] 本发明目的是提供一种污水处理系统及污水处理方法,通过强化现有河道的生态修复功能,改善水质。

[0007] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案是:一种污水净化系统,包括一河道,所述河道长至少 1000 米,宽至少 3 米,深度为 1~4 米,按照污水流向的方向,所述河道从上游到下游栽种有挺水植物区、水培经济作物区和沉水植物区,所述挺水植物选自茭白或藕;所述水培经济作物选自:春夏季水培水芹菜、油麦菜、生菜、空心菜、黑麦草等、秋冬季水培青菜或小葱等;所述沉水植物选自:伊乐藻、菹草或苦草;所述河道内还放养有螺蛳至少 100kg,河蚌至少 100kg。

[0008] 上述技术方案中,河道长度 L(单位:米),污水流速 v(单位:米/分钟)的关系为: $L \geq v \times 24 \times 60 \times 2$,所述污水流速 v 为 0.2~1 米/分钟;即河道长度为每天流速的 2 倍以上,流速快,净化河道相应加长。

[0009] 上述技术方案中,按照污水的流向方向,将河道的长度分为 30 等份,其中,挺水植

物区从河道前端开始覆盖至第 2 ~ 3 份,所述水培经济作物区从河道前端开始覆盖至第 5 ~ 6 份,所述沉水植物区从第 5 ~ 6 份开始覆盖至河道尾端。

[0010] 优选的技术方案中,沉水植物区包括:伊乐藻区、菹草区和苦草区,其中,伊乐藻区从河道的第 5 ~ 6 份开始覆盖至第 10 ~ 12 份,菹草区从河道的第 10 ~ 12 份开始覆盖至第 20 ~ 23 份,苦草区从河道的第 20 ~ 23 份开始覆盖至河道尾端。

[0011] 上述技术方案中,水培经济作物区内轮作水培经济作物。

[0012] 上述技术方案中,所述河道为天然河道或人工开挖的河道,但是不包括城镇主河道。

[0013] 上述技术方案中,河道内的鱼类为天然种类,不另放养,尤其不能放养对水草有破坏作用的草鱼、鳊鱼、鲤鱼等。

[0014] 本发明所述污水净化系统适用于氮磷含量较高的污水,处理净化污水的方法包括以下步骤:

[0015] 将污水引入所述污水净化系统,引入上述河道,所述河水的流速为 0.2 ~ 1 米/分。

[0016] 具体地,以一条 1000m 长 5m 宽的河道为例,实现其最高净化效率的方法是:

[0017] 在污水入口下游的河道近岸处栽种 10-100m 茭白、藕等挺水植物,帮助有机碎屑等颗粒物沉淀,也净化水质;

[0018] 污水入口下游的 200m 内轮作水培经济作物;

[0019] 污水入口下游 100-700m 内栽种伊乐藻;

[0020] 污水入口下游 500-1000m 内栽种菹草和苦草;

[0021] 在 1000m 的河道内放养螺蛳 100-300kg,河蚌 100-200kg;鱼类为天然种类,不另放养,尤其不能放养对水草有破坏作用的草鱼、鲤鱼等。

[0022] 上述技术方案中,所述河道深度宜在 1 ~ 4m;河道越窄,则需较长的河道实现相同的净化效果,但以面积计算,河道越窄实现相同净化强度所需净化面积越小。

[0023] 本发明的工作原理是:以 1000 米的河道为例,所含 N、P 含量较高的污水流入河道,经挺水植物拦截颗粒物下沉,溶于水中的营养物质为水培经济作物提供了充足的营养,保障其生长,而水培经济作用生长越快,从水体吸收的营养物质也越多。水培经济作物浮于水面,遮挡了光线进入水体,使水中浮游藻类的生长繁殖受阻,悬浮物质也进一步下降沉淀。但在 N、P 含量较低的环境里水培经济作物长势不良,因此,水培经济作物不能作为河道净化主体。在污水入口下游 200-700m 的区域内栽种伊乐藻。伊乐藻是沉水植物,不仅可吸收水体营养物质,还利用河道底泥中的营养物质,因此其生长不受水体营养物质丰欠的影响,但对水体净化能力与水体污染物含量呈正相关。研究表明在村落附近河道中每 m² 伊乐藻每天可吸收 0.2g 氮,0.1g 磷,净化效率非常高。但伊乐藻在夏季会老化,秋季生长的伊乐藻净化能力相对较弱。而菹草和苦草在秋冬季节仍能生长良好,净化能力较强。因此污水入口下游 500-1000m 区域内栽种这两种沉水植物,保障了秋冬季的净化效果。放养的螺蛳和河蚌为滤食性底栖种类,滤食藻类和有机水屑,改善底质和水质,在河道内迁移距离也相对较小,可保证净化河段的净化强度。

[0024] 由于上述技术方案的采用,与现有技术相比,本发明具有如下优点:

[0025] 1. 由于本发明所述污水处理系统中河道栽种有挺水植物区、水培经济作物区和沉

水植物区,同时放养螺蛳和河蚌滤食性底栖种类,强化湿地生态修复功能,能有效的改善水质。

[0026] 2. 本发明的净化设施为天然河道,不需另外投资建设,适用性广。

[0027] 3. 本发明的净化方法安全环保,不会产生二次污染,成本较低。

[0028] 4. 本发明的净化方法不仅净化了水质,同时还能养殖水生经济动物、种植水生经济植物,具有良好的经济效益。

[0029] 5. 本发明不使用容易泛滥成灾的水葫芦、水花生等,以沉水植物作为净化主体,不影响景观。

[0030] 6. 由于不同植物合理混栽,全年都有较高的净化能力,避免了秋冬季生物净化能力下降的问题。

[0031] 7. 栽种的水草可以打捞卖给养鱼者,作为草食性鱼类如草鱼的饵料。

[0032] 8. 本发明尤其适用于农村生活污水净化,可作为新农村建设的配套技术。

具体实施方式

[0033] 下面结合实施例对本发明作进一步描述:

[0034] 实施例一

[0035] 对于一个有 30 户人口的村落,有一条 5m 宽,2m 深的河流村前经过,承载全村生活污水,水流为 0.4 米 / 分钟。在污水入口下游 200m 范围内的近岸处种茭白,污水入口下游 400m 范围内的敞水处水培水芹菜,400-800m 河段内栽种伊乐藻,800-1400m 河段内栽种苦草,1400-2000m 河段内栽种菹草,并放养 300kg 螺蛳,200kg 河蚌,则水质不亚于这个村落上游的水质。

[0036] 实施例二

[0037] 对于一个有 30 户人口的村落,有一条 5m 宽,4m 深的河流村前经过,承载全村生活污水,水流小于 0.7 米 / 分钟。在污水入口下游 300m 范围内的近岸处种茭白,污水入口下游 800m 范围内的敞水处水培水芹菜,800-1600m 河段内栽种伊乐藻,1600-3000m 河段内栽种苦草,3000-4000m 河段内栽种菹草,并放养 600kg 螺蛳,400kg 河蚌,则水质不亚于这个村落上游的水质。

[0038] 实施例三

[0039] 对于一个有 30 户人口的村落,有一条 3m 宽,1m 深的河流村前经过,承载全村生活污水,水流小于 0.4 米 / 分钟。在污水入口下游 300m 范围内的近岸处种茭白,污水入口下游 800m 范围内的敞水处水培水芹菜,800-1600m 河段内栽种伊乐藻,1600-3000m 河段内栽种苦草,3000-4500m 河段内栽种菹草,并放养 600kg 螺蛳,400kg 河蚌,则水质不亚于这个村落上游的水质。

[0040] 实施例四

[0041] 对于一个有 30 户人中的村落,有一条 5m 宽,2.5m 深的河流村前经过,承载全村生活污水,水流小于 0.35 米 / 分钟。在污水入口下游 200m 范围内的近岸处种藕,污水入口下游 400m 范围内的敞水处水培生菜,400-800m 河段内栽种伊乐藻,800-1400m 河段内栽种苦草,1400-2000m 河段内栽种菹草,并放养 300kg 螺蛳,200kg 河蚌,则水质不亚于这个村落上游的水质。