



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103663859 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310475839. 6

(22) 申请日 2013. 10. 12

(71) 申请人 广东四季景山园林建设有限公司

地址 510520 广东省广州市广汕二路 13 号
天河软件园凤凰园区一楼 B 区

(72) 发明人 王镇城 袁和和 薛文灿 梁国明
刘红

(74) 专利代理机构 广州弘邦专利商标事务所有
限公司 44236

代理人 张钺斌

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006. 01)

C02F 3/32 (2006. 01)

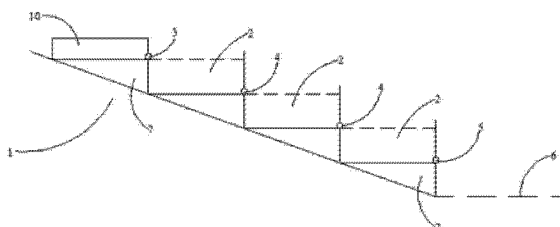
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种阶梯式潜流人工湿地系统的构建方法

(57) 摘要

本发明公开了一种阶梯式潜流人工湿地系统的构建方法,包括:(1)选取带斜坡的沿岸带作为湿地池或者挖掘填埋出带斜坡的湿地池;(2)分级并填充基质:根据斜坡高差和污染负荷,设计级数,每一级湿地分别填充基质;(3)设置排水孔、出水孔和进水孔;(4)栽种植物:在每一级湿地上分别栽种植物。本发明的有益效果是:(1)本发明构建的系统对景观水体沿岸带结构不造成影响。(2)本发明构建的系统对进入河道和景观水体污染的水具有较好的净化作用,特别是对 SS、油类和 COD 等污染物净化效果明显,对重金属、TN 和 TP 也有较好去除效果。(3)本发明构建的系统将净化功能融入沿岸带绿化,丰富沿岸带景观多样性,提升整体景观效果。



1. 一种阶梯式潜流人工湿地系统的构建方法,其特征在于,包括:
 - (1) 选取带斜坡的沿岸带作为湿地池或者挖掘填埋出带斜坡的湿地池;
 - (2) 分级并填充基质:根据斜坡高差和污染负荷,设计级数,每一级湿地分别填充基质;
 - (3) 设置排水孔、出水孔和进水孔:在第一级湿地的进水侧设置进水孔,在每级湿地之间设置排水孔,在最后一级湿地的出水侧设置出水孔;
 - (4) 栽种植物:在每一级湿地上分别栽种植物。
2. 根据权利要求1所述的构建方法,其特征在于,所述斜坡的坡度为 10° - 45° 。
3. 根据权利要求1所述的构建方法,其特征在于,所述进水孔的孔径、排水孔的孔径、出水孔的孔径为50mm-100mm。
4. 根据权利要求1所述的构建方法,其特征在于,所述第一级湿地的进水侧设置有收集装置,所述进水孔在收集装置和第一级湿地之间。
5. 根据权利要求1所述的构建方法,其特征在于,所述排水孔、进水孔、出水孔的进水端设置一层钢丝滤网。
6. 根据权利要求1所述的构建方法,其特征在于,所述基质的粒径为10mm-50mm。
7. 根据权利要求1所述的构建方法,其特征在于,所述基质厚度为250mm-350mm,所述湿地池壁高度为300mm-400mm。
8. 根据权利要求1所述的构建方法,其特征在于,所述每级湿地种植一种植物,所述相邻湿地之间种植不同种植物,所述植物为水生或湿生植物。
9. 根据权利要求1所述的构建方法,其特征在于,所述湿地池为自然土坡或硬化水泥坡。
10. 根据权利要求1所述的构建方法,其特征在于,所述最后一级湿地的出水孔设置为高出接纳水体的常水位50mm-150mm。

一种阶梯式潜流人工湿地系统的构建方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种人工湿地的构建方法,尤其是一种阶梯式潜流人工湿地系统的构建方法。

背景技术

[0002] 随着城市化和区域经济快速发展,许多住宅区水体、公园水体和河道等城市景观水体出现了富营养化现象。导致水体富营养化有多种因素或由多种因素综合作用,从城市景观水体现状看,主要包括水体及底泥中内源性污染物质、未进纳污管道的部分生活废水、雨水径流以及未经处理含有毒有害物质的废水等外源性污染。针对景观水体富营养化的状况,除了进行相应的物理、化学及工程性措施外,采用水生植物恢复与重建、人工湿地系统或生物氧化塘等净化形式是国内外当前技术水平下的既经济,又环保的处理方法。

[0003] 人工湿地是在天然湿地的净化功能基础上,由人工将砾石、砂、土壤等介质按照一定比例,种植水生植物构成的污水处理系统。其一般由五个部分组成:(a)具有透水性的基质;(b)好养和厌氧的微生物;(c)水生植物;(d)无脊椎或脊椎动物;(e)水体。人工湿地对污水的净化是基质、植物、微生物共同作用的结果,其中,水生植物是人工湿地处理系统中重要的组成部分。植物在湿地处理系统中提供了微生物生长环境(特别是硝化细菌),但也增加了水扩散的停留时间,产生和运输氧气。植物通过吸收、同化、转变为自身组成物质,直接从污水中吸收氮、磷等,被认为是人工湿地去除氮、磷的重要途径之一。

[0004] 关于人工湿地系统处理污水,1903年建在英国约克郡 Earby 的被认为是世界上第一处用于处理污水的人工湿地一直连续运行到 1992 年。德国的 Seidel 和 Kichuth 在 1953 年发现芦苇能够去除大量有机和无机物,进一步研究表明一些细菌通过芦苇种植后也消失,1977 年,Seidel 和 Kichuth 提出根区法(The Root-zone Method)理论后,使得人工湿地成为一种独特的污水处理技术,开始走出实验室,推广至大规模的实际应用。我国人工湿地的研究开始于“七五”期间,首例采用人工湿地处理污水的研究工作开始于 1989 ~ 1990 年在北京昌平进行的表面流人工湿地,占地 2ha,处理量为 500t/d 的生活污水和工业废水;1990 年以后,相继在深圳白泥坑、天津、山东、上海、武汉等地建成处理城市污水、农田径流污水、工业废水等各种类型的人工湿地。

[0005] 当前的常见人工湿地构建系统构建方法的缺点是多在平面上,而且以净化污染为主要目的,较少考虑景观因素。

发明内容

[0006] 针对以上不足,本发明的目的是提供一种阶梯式潜流人工湿地系统的构建方法,根据污染负荷和场地特征,确定阶梯潜流人工湿地种植池的级数和种植池尺寸大小,并将它与周围景观结合起来。

[0007] 一种阶梯式潜流人工湿地系统的构建方法,包括:

[0008] (1) 选取带斜坡的沿岸带作为湿地池或者挖掘填埋出带斜坡的湿地池;

[0009] (2) 分级并填充基质 : 根据斜坡高差和污染负荷, 设计级数, 每一级湿地分别填充基质 ;

[0010] (3) 设置排水孔、出水孔和进水孔 : 在第一级湿地的进水侧设置进水孔, 在每级湿地之间设置排水孔, 在最后一级湿地的出水侧设置出水孔, 其中, 由进水侧至出水侧, 依次为第一级湿地、第二级湿地、第三级湿地、……至最后一级湿地, 第一级湿地的水平高度为最高 ;

[0011] (4) 栽种植物 : 在每一级湿地上分别栽种植物。

[0012] 优选的, 在填充基质之前, 可以对斜坡进行整理, 在斜坡和每一级湿地之间进行整理, 使得填充的基质与水面平行。

[0013] 优选的, 选取或挖掘的上述斜坡的坡度为 $10^{\circ} - 45^{\circ}$ 。

[0014] 优选的, 上述第一级湿地的进水侧设置有收集装置, 上述进水孔在收集装置和第一级湿地之间。

[0015] 一般根据斜坡的高差和最大汇聚区面积, 计算的污染进水量和污染负荷等情况, 设计相应规模和级数。优选的, 上述级数为一般为 3-7 级。

[0016] 其中, 最大汇聚区面积指将自然进入构建阶梯式潜流人工湿地系统的雨水或杂用水等这一面积。

[0017] 优选的, 进水孔的孔径为 50mm-100mm、排水孔的孔径为 50mm-100mm、出水孔的孔径为 50mm-100mm。

[0018] 一般根据进水流量确定每级湿地的排水孔数, 排水孔为上一级的出水孔, 也是下一级的进水孔, 以此类推。上述相邻湿地之间的排水孔数为大于或等于 1 个 ; 上述进水孔孔数为大于或等于 1 个 ; 上述出水孔数为大于或等于 1 个。为防止填充基质堵塞出水孔, 可在水孔 (包括排水孔、进水孔、出水孔) 的进水端设置一层钢丝滤网, 并调整各级阶梯式潜流湿地之间的进出水状况。

[0019] 优选的, 上述基质的粒径为 10mm-50mm。优选根据粒径大小分层填充, 粒径小的放置下层, 上层填充基质微低于池壁高度。池壁一般砖混结构, 也可用其他耐久材料制成。

[0020] 上述基质厚度为 250mm-350mm, 上述湿地池壁高度为 300mm-400mm。

[0021] 优选的, 上述每级湿地种植一种植物, 上述相邻湿地之间种植不同种植物, 上述植物为水生或湿生植物。根据污染物类型和浓度, 选择基质和水生湿生植物种类。水生湿生植物应选取吸附能力强、须根多、植物生长量大、宜养护、景观效果较好的种类 (例如表 1 中的植物)。上下级池种植植物种类搭配上, 净化能力强的种类种植在上层, 并考虑植物习性、美观和协调。

[0022] 表 1 适合阶梯式潜流人工湿地系统的水生湿生植物主要种类列表

[0023]

序号	中文名	学 名	序号	中文名	学 名
1	三白草	<i>Saururus chinensis</i>	11	风车草	<i>Cyperus alternifolius</i>
2	两栖蓼	<i>Polygonum amphibium</i>	12	菖蒲	<i>Acorus calamus</i> var. <i>calamus</i>
3	千屈菜	<i>Lythrum salicaria</i>	13	水芋	<i>Calla palustris</i>
4	香蒲	<i>Typha orientalis</i>	14	箭叶雨久花	<i>Monochoria hastata</i>
5	泽苔草	<i>Caldesia parnassifolia</i>	15	梭鱼草	<i>Pontederia cordata</i>
6	欧洲慈姑	<i>Sagittaria sagittifolia</i>	16	花菖蒲	<i>Iris kaempferi</i>
7	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	17	黄菖蒲	<i>Iris pseudacorus</i>
8	变叶芦竹	<i>Arundo donax</i> var. <i>versicolor</i>	18	灯心草	<i>Juncus effusus</i>
9	荻	<i>Triarrhena sacchariflora</i>	19	美人蕉	<i>Canna indica</i>
10	蒲苇	<i>Cortaderia selloana</i>	20	水竹芋	<i>Thalia dealbata</i>

[0024] 优选的,上述带斜坡的湿地池为沿岸带,上述沿岸带为自然土坡或硬化水泥坡。

[0025] 优选的,最后一级湿地的出水孔高出接纳水体的常水位 50mm-150mm。

[0026] 本发明的有益效果是:

[0027] (1) 本发明构建的系统对景观水体沿岸带结构不造成影响。

[0028] (2) 本发明构建的系统对进入河道和景观水体污染的水具有较好的净化作用,特别是对 SS、油类和 COD 等污染物净化效果明显,对重金属、TN 和 TP 也有较好去除效果。

[0029] (3) 本发明构建的系统将净化功能融入沿岸带绿化,丰富了沿岸带景观多样性,提升其整体景观效果。

附图说明

[0030] 本发明将通过例子并参照附图的方式说明,其中:

[0031] 图 1 是本实施例 1 的方法构建的人工湿地系统的示意图。

图 2 是本实施例 1 的各级湿地的结构示意图。

[0032] 图中标记:1 为斜坡;2 为各级湿地;3 为进水孔;4 为排水孔;5 为出水孔;6 为水面;7 为填充整理部分;8 为植物;9 为基质,10 为收集装置。

具体实施方式

[0033] 本说明书中公开的所有特征,或公开的所有方法或过程中的步骤,除了互相排斥的特征和/或步骤以外,均可以以任何方式组合。

[0034] 本说明书(包括任何附加权利要求、摘要和附图)中公开的任一特征,除非特别叙

述,均可被其他等效或具有类似目的的替代特征加以替换。即,除非特别叙述,每个特征只是一系列等效或类似特征中的一个例子而已。

[0035] 如图 1 所示为本实施例的构建方法构建的阶梯式潜流人工湿地系统,该系统是用于某黑臭河道治理。河道位于老城区,河道两边具有坡度约 30 度的坡岸,两岸和河底都硬质化,约 1 米水深,水质劣 V 类,并黑臭。污染主要来源是沿岸居民的生活杂用水和部分生活废水直排进河道,河水不流动,水体自净能力差等。

[0036] 针对该项目特点,本申请人构建了阶梯式潜流人工湿地系统进行治疗,对沿岸居民生活杂用水等采用相对集中收集(8-10 户或连片居民),设置了多个 3-7 级不等的阶梯式潜流人工湿地系统进行净化处理,并且结合两岸硬质景观进行美化。

[0037] 具体的构建方法为:

[0038] (1) 选取带斜坡的沿岸带作为湿地池;

[0039] (2) 分级并填充基质:根据斜坡高差和污染负荷,设计 3 级湿地,每一级湿地分别填充基质,在填充基质之前,需要对斜坡进行整理,在斜坡和每一级湿地之间进行整理,使得填充的基质与水面平行;

[0040] (3) 设置排水孔、出水孔和进水孔:由进水侧至出水侧,依次为第一级湿地、第二级湿地、第三级湿地,在第一级湿地的进水侧设置水收集装置,收集装置和第一级湿地之间设置进水孔,在第一级和第二级、第二级和第三级的湿地之间设置排水孔,在第三级湿地的出水侧设置出水孔;

[0041] (4) 栽种植物:在每一级湿地上分别栽种植物,各级之间栽种的植物种类不同。

[0042] 构建得到的阶梯式潜流人工湿地系统如图 1 所示,是本项目中的一个 3 级阶梯式潜流人工湿地系统,包括带斜坡的湿地池 1,在湿地池内相邻设置的 3 级湿地 2,进水侧至出水侧,依次为第一级湿地、第二级湿地、第三级湿地,相邻湿地之间设置有排水孔 4,第一级湿地的进水侧设置有进水孔 3,第一级湿地的进水侧还设置有收集装置 10,进水孔 3 在收集装置 10 和第一级湿地之间,最后一级湿地(即第三级湿地)的出水侧设置有出水孔 5,第一级湿地、第二级湿地和第三级湿地之间设置有排水孔 4,排水孔既是上一级湿地的出水孔同时也是下一级湿地的进水孔。最后一级湿地的出水孔高出接纳水体水面 6 的常水位 50mm。进水孔的孔径为 50mm、排水孔的孔径为 50mm、出水孔的孔径为 50mm。进水孔、两级湿地之间分别的排水孔、出水孔的个数为 7 个。为防止填充基质堵塞出水孔,在排水孔、进水孔、出水孔的进水端设置有一层钢丝滤网。

[0043] 每级湿地从上到下,分别是植物 8 和基质 9,基质 9 的粒径为 10mm-50mm 皆可,根据粒径大小分层填充,粒径小的放置下层,上层填充基质微低于池壁高度。基质厚度为 250mm,湿地池壁高度为 300mm,池壁为砖混结构。第一级湿地种植了水生美人蕉,第二级湿地种植了千屈菜,第三级湿地种植了菖蒲。

[0044] 在设置每级湿地之前,先对斜坡湿地池进行整理,在斜坡和每一级湿地之间设置填充整理部分 7,在此基础上,填充基质与水面平行,与斜坡有一定角度,每级湿地是部分镶嵌在斜坡上的,镶嵌在斜坡的部分一般不大于湿地的三分之二,并考虑景观效果。

[0045] 种植植物恢复生长后,进入阶梯式潜流人工湿地生活杂用水和生活废水得到了较好净化,多次检测年平均净化效果见附表 2。

[0046] 表 2 本实施例构建的阶梯式潜流人工湿地系统的年净化效果

[0047]

检测指标	进水 (mg/L)	出水 (mg/L)	年平均去除率%
TSS	60.50	11.60	80.83
COD	40.80	14.50	64.46
BOD5	20.60	8.80	56.73
TN	4.60	2.30	50.00
TP	0.67	0.30	55.22
油类	0.92	0.32	65.21

[0048] 本发明并不局限于前述的具体实施方式。本发明扩展到任何在本说明书中披露的新特征或任何新的组合,以及披露的任一新的方法或过程的步骤或任何新的组合。

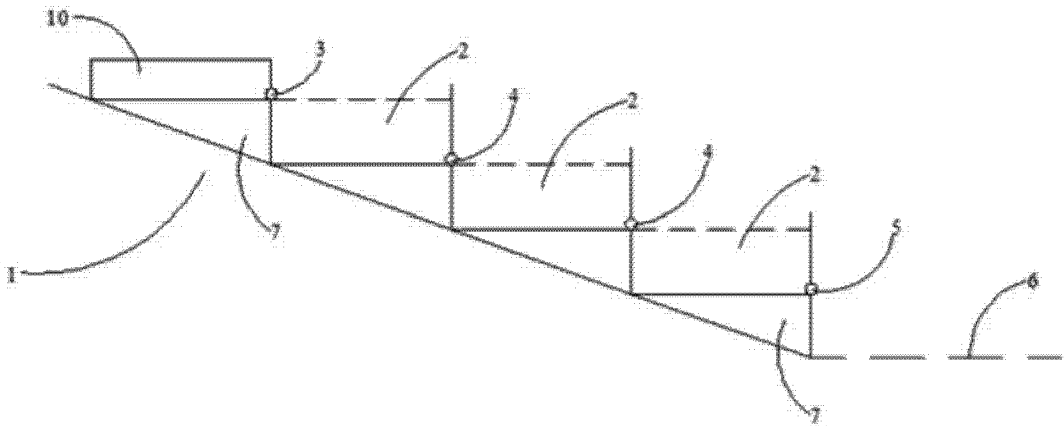


图 1

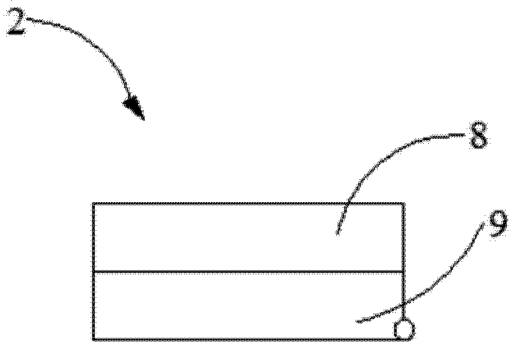


图 2