



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205604174 U

(45)授权公告日 2016.09.28

(21)申请号 201520905712.8

(22)申请日 2015.11.13

(73)专利权人 长江水利委员会长江科学院  
地址 430030 湖北省武汉市黄浦大街23号

(72)发明人 许珍 陈进 许继军 殷大聪

(74)专利代理机构 武汉楚天专利事务所 42113  
代理人 雷速

(51) Int. Cl.

E02B 3/12(2006.01)

E03F 3/02(2006.01)

E03F 5/14(2006.01)

C02F 3/32(2006.01)

C02F 3/34(2006.01)

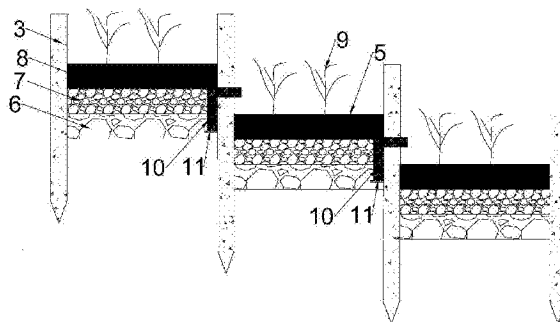
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## (54)实用新型名称

一种人工湿地护坡

## (57)摘要

本实用新型一种人工湿地护坡,在点源排污口处沿河岸至河堤设置三级串联式阶梯混凝土净化槽,槽床自下而上分别填充砾石-菌团层,砂卵石层与土壤层,槽床四周设置有不透水混凝土挡墙,上下级净化槽水力衔接处的挡墙高度略低,使得污水能沿着净化槽呈S型的流路,在上下级净化槽共同的挡墙底部布置一排排水管,排水管一端连接上级槽床的砾石-菌团层,并于水流进管处设置防腐过滤网,向上延伸至下级槽床表面上方10cm左右,垂直穿过挡墙中固定,便于泥沙颗粒沉淀后的污水下泄,在不同季节于每一级净化槽内种植相应的植物,充分发挥该岸坡的净污与景观作用。



1. 一种人工湿地护坡,其特征在於:在点源排污口(1)处沿河岸至河堤设置三级串联式阶梯混凝土净化槽,由上至下分别为一级净化槽(1-1)、二级净化槽(1-2)和三级净化槽(1-3);每一级净化槽槽床四周均设置有不透水混凝土制作的槽床周边挡墙(3);在上下级净化槽共同挡墙的一侧设置上下级净化槽水力衔接处(4),在上下级净化槽共同的挡墙底部布置一排排水管(10)并于水流进管处设置防腐过滤网(11);所述每一级净化槽内由下而上填充砾石-菌团层(6)、砂卵石层(7)和土壤层(8);在各级净化槽内种植有植物(9)。

2. 根据权利要求1所述的一种人工湿地护坡,其特征在於:所述槽床周边挡墙(3)包括沿着河岸的挡墙(3-4),沿着河岸的挡墙(3-4)的高度与河岸高度平齐,各级净化槽平行于河道方向且靠近水面的挡墙(3-5)比该级净化槽槽床表面(5)高出30cm,各级净化槽垂直于河道方向的两侧挡墙结构对称,一级净化槽两侧挡墙(3-1)为矩形挡墙,二级净化槽两侧挡墙(3-2)与三级净化槽(1-3)两侧挡墙(3-3)均为梯形挡墙;上下级净化槽水力衔接处(4)的挡墙高度略低于上下级净化槽共同的挡墙的高度。

3. 根据权利要求1所述的一种人工湿地护坡,其特征在於:所述排水管(10)布置成倒L型,排水管的最上端高出下级槽床表面上方10cm,垂直穿过挡墙中固定。

4. 根据权利要求1所述的一种人工湿地护坡,其特征在於:所述在各级净化槽内种植的植物,汛期水位较高时,从上至下一级净化槽(1-1)、二级净化槽(1-2)、三级净化槽(1-3)内分别种植挺水植物,浮叶植物,沉水植物;当水位较低时,一级净化槽(1-1)和二级净化槽(1-2)内可换成两栖植物;当处于冬季时,可在一级净化槽(1-1)和二级净化槽(1-2)内种植四季常绿植物,第三级净化槽(1-3)内种植沉水植物。

## 一种人工湿地护坡

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种能综合点、面源污染控制,水体水质净化以及景观性于一体的人工湿地护坡。

### 背景技术

[0002] 近年来,我国河流水体水质恶化现象突出,水生态系统也因此受到严重破坏,给人们的生活生活带来了很大的影响。水质恶化的根本原因在于污染物的排放,由于湿地生态系统能够综合利用物理、化学与生物方法过滤、吸收利用、吸附、降解水体中的污染物,同时可以绿化环境,在滨水缓冲带与岸坡建设中越来越引起人们的重视。延长污水在湿地中的停留时间可有效提高湿地净污效率。不同季节不同水位选用适宜的水生植物可充分发挥岸坡湿地的净污作用。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的为设计一种综合点、面源污染控制,水体水质净化以及景观性于一体人工湿地护坡。

[0004] 一种人工湿地护坡,其特征是:在点源排污口处沿河岸至河堤设置三级串联式阶梯混凝土净化槽,由上至下分别为一级净化槽、二级净化槽和三级净化槽;每一级净化槽槽床四周均设置有不透水混凝土制作的挡墙,所述挡墙的高度与河岸高度平齐,各级净化槽平行于河道方向且靠近水面的挡墙比该级净化槽槽床表面高出约30cm,各级净化槽垂直于河道方向的两侧挡墙结构对称,一级净化槽两侧挡墙为 矩形挡墙,二级与三级净化槽两侧挡墙均为梯形挡墙;在上下级净化槽共同挡墙的一侧设置上下级净化槽水力衔接处,上下级净化槽水力衔接处的挡墙高度略低;在上下级净化槽共同的挡墙底部布置一排排水管并于水流进管处设置防腐过滤网;所述每一级净化槽内由下而上填充砾石-菌团层、砂卵石层和土壤层;在各级净化槽内种植有植物。所述排水管布置成倒L型,排水管向上延伸至下级槽床表面上方10cm左右,垂直穿过挡墙中固定。所述净化槽槽床内填充的砾石-菌团层为砾石层加入固氮菌、沙雷氏菌、硝化细菌,乳酸菌中的一种或多种构成的微生物菌团。

[0005] 构建方法包括如下步骤:

[0006] A. 在点源排污口处沿河岸至河堤设置三级串联式阶梯混凝土净化槽,由上至下分别为一级净化槽、二级净化槽和三级净化槽;各级槽床四周设置有不透水混凝土挡墙,沿着河岸的挡墙高度与河岸高度平齐,上下级净化槽水力衔接处的挡墙高度略低,在上下级净化槽共同的挡墙底部布置一排排水管并于水流进管处设置防腐过滤网;

[0007] B. 在每一级净化槽槽床内由下而上填充砾石-菌团层、砂卵石层和土壤层;

[0008] C. 在各级净化槽内种植适应性的植物。

[0009] 步骤A中所述排水管布置成倒L型,排水管的最上端高出下级槽床表面上方10cm,垂直穿过挡墙中固定。

[0010] 步骤B中所述净化槽槽床内填充的砾石-菌团层为砾石层加入固氮菌、沙雷氏菌、

硝化细菌,乳酸菌等有益菌构成的微生物菌团。

[0011] 步骤C中所述的在各级净化槽内种植植物,汛期水位较高时,从上至下一级净化槽、二级净化槽、三级净化槽内分别种植挺水植物,浮叶植物,沉水植物,当水位较低时,一二级净化槽内可换成耐污性较好的两栖植物,当处于冬季时,可在一二级净化槽内种植较耐污的四季常绿植物,三级净化槽内种植耐冻性耐污性较好的沉水植物。

[0012] 本实用新型有以下的优点:

[0013] (1)点源排污口处沿河岸至河堤设置三级串联式阶梯净化槽,净化槽槽床的四周独特的挡墙结构使得点源与面源污水能沿着净化槽呈S型的流路,在有限的岸坡面积上延长了污水的水流路径,增大了污水在湿地中的停留时间,使得净化效果大大增强。

[0014] (2)上下级净化槽水力衔接处的挡墙高度略低,但高于该级净化槽的土壤层面,可以促进土壤颗粒的沉淀,有效地防止土壤颗粒冲刷流失到下一级净化槽。

[0015] (3)净化槽内填充物从上至下填充物粒径逐渐变大,形成反滤层,促进水下渗的同时有效防止了土壤颗粒向下层流失,下层砾石层加入固氮菌、沙雷氏菌、硝化细菌,乳酸菌等有益菌构成的微生物菌团,能进一步发挥微生物对污染物的净化作用。

[0016] (4)排水管布置成倒L型,并于水流进管处设置防腐过滤网,让污水经过防腐过滤网过滤后,通过连通器原理将填料下层净化后的水向上运输,而泥沙颗粒却向下运动,可有效避免泥沙颗粒堵塞排水管。

[0017] (5)该岸坡湿地在不同季节不同水位,都具有很强的实用性。在水位较高时期,即便没有外源输入,净化槽内的水生植物也能起到很好的净污与景观作用。

## 附图说明

[0018] 附图1—人工湿地护坡俯视图。

[0019] 附图2—各级净化槽结构示意图。

[0020] 附图3—各级净化槽结构的A-A剖面图。

## 具体实施方式

[0021] 下面结合实施例与附图对本实用新型作进一步的说明,但附图中的实施例不构成对本实用新型的任何限制。

[0022] 本实用新型如图1~3所示,其中附图标记说明如下:

[0023] 1点源排污口;2面源排污口;1-1一级净化槽;1-2二级净化槽;1-3三级净化槽;3槽床周边挡墙;3-1一级净化槽垂直于河岸的两侧挡墙,3-2二级净化槽垂直于河岸的两侧挡墙,3-3三级净化槽垂直于河岸的两侧挡墙;3-4沿着河岸的挡墙;3-5各级净化槽平行于河道方向且靠近水面的挡墙;4上下级净化槽水力衔接处;5槽床表面;6砾石-菌团层;7沙卵石层;8土壤层;9植物;10排水管;11防腐过滤网。

[0024] (1)如附图1所示,是本实用新型人工湿地护坡俯视图,最左侧的是一级净化槽1-1,一级净化槽1-1的一侧靠近点源排污口1,并且一级净化槽整体靠近面源排污口2,中间的是二级净化槽1-2,最右侧的是三级净化槽1-3。一级净化槽1-1、二级净化槽1-2和三级净化槽1-3的槽床面积为10m\*1m,一级净化槽1-1的槽床低于岸坡30cm,二级净化槽1-2的槽床低于一级净化槽1-1 30cm,三级净化槽1-3的槽床低于二级净化槽1-2 30cm。

[0025] (2)所述的槽床周边挡墙布置的特征为:槽床周边挡墙3采取不透水混凝土结构,挡墙厚度为10cm。沿着河岸的挡墙3-4高度与河岸高度平齐,各级净化槽平行于河道方向且靠近水面的挡墙3-5比该级净化槽槽床表面高出约30cm,各级净化槽垂直于河道方向的两侧挡墙结构对称,一级净化槽两侧挡墙3-1为长\*高=1cm\*0.75cm的矩形挡墙,二级净化槽两侧挡墙3-2与三级净化槽两侧挡墙3-3均为上底\*下底\*高=1.05m\*0.75m\*1m的梯形挡墙。在上下级净化槽共用挡墙的一侧设置上下级净化槽水力衔接处4,上下级净化槽水力衔接处4的挡墙长度约为1m,挡墙高度为高于上级槽床表面5约15cm,以便于泥沙沉淀后的污水溢出。

[0026] (3)所述的净化槽的槽床填充结构特征为:底层为砾石-菌团层6,厚度为15cm,填充砾石、沸石以及载有固氮菌、沙雷氏菌、硝化细菌,乳酸菌等有益菌构成的微生物菌团。中层为砂卵石层7,厚度为15cm,填充粒径稍小的砂卵石。上层为土壤层8,厚度为15cm,填充腐殖土,腐殖土上种植植物9。

[0027] (4)所述的排水管布置特征为:沿上下级净化槽共同的挡墙,每隔1m设置一个排水孔,排水管10形状为倒L型,口径为6cm,排水管10一端连接上级槽床的砾石-菌团层,并于水流进管处设置防腐过滤网11,向上延伸20cm,至下级槽床表面5上方10cm左右,然后转90°垂直插入排水孔中固定。

[0028] (5)所述的各级净化槽植物9的选择特征为:在不同季节不同水位,该岸坡均能起到净污与景观作用,汛期水位较高时,从上至下一级净化槽、二级净化槽、三级净化槽内分别种植挺水植物(芦苇、香蒲等),浮叶植物(水葫芦,王莲等),沉水植物(金鱼藻,轮叶黑藻,苦草等),当水位较低时,一二级净化槽内可换成耐污性较好的两栖植物,当处于冬季时,可在一二级净化槽内种植耐性较好污的四季常绿植物,三级净化槽内种植耐冻性净污性较好的沉水植物(伊乐藻,沮草等)。

[0029] 实施例1:对面源污染物的去除效果

[0030] 本实用新型的示范工程位于驻马店市汝南县北桥公园旁边的一段河道上,通过降雨期间对工程进水水样与出水水样中的TN,TP,SS,COD四个污染指标的测定,进水水样中的TN,TP,SS,COD含量分别为1.33mg/L,0.25mg/L,758mg/L,23mg/L,出水水样中的TN,TP,SS,COD含量分别为0.53mg/L,0.08mg/L,227.4mg/L,8.51mg/L,相应污染物的去除率分别为60%,67%,70%,63%,结果表明该岸坡湿地对面源污染物有很好的去除效果。

[0031] 实施例2:对点源污染物的去除效果

[0032] 为了进一步证实该示范工程的效果,本小组用潜水泵抽取河水,作为工程进水水样在点源排放口处排放,分析该工程对点源污染物的净化效果。结果显示,工程进水水样中的TN,TP,SS,COD含量分别为1.5mg/L,0.3mg/L,703mg/L,28mg/L,出水水样中的TN,TP,SS,COD含量分别为0.5mg/L,0.09mg/L,175.75mg/L,9.8mg/L,相应污染物的去除率分别为67%,69%,75%,65%,结果表明该岸坡湿地对点源污染物也具有很好的去除效果。

[0033] 注:

[0034] TN—水体中的总氮;

[0035] TP—水体中的总磷;

[0036] SS—水体中的总悬浮物;

[0037] COD—水体中的化学需氧量;

[0038] 以上所述仅为本实用新型的具体实施方案的详细描述,并不以此限制本实用新型,凡在本实用新型的设计思路所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

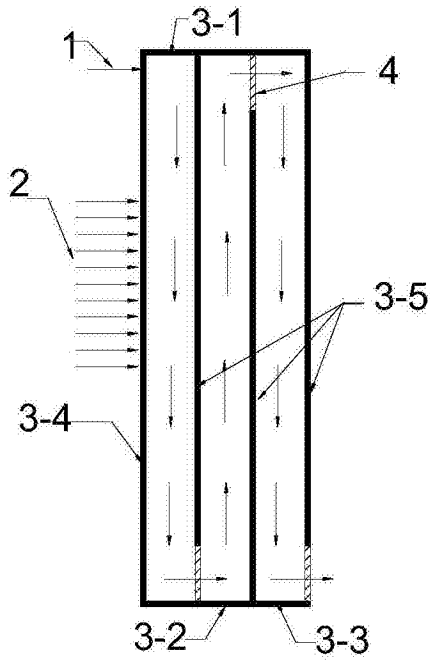


图1

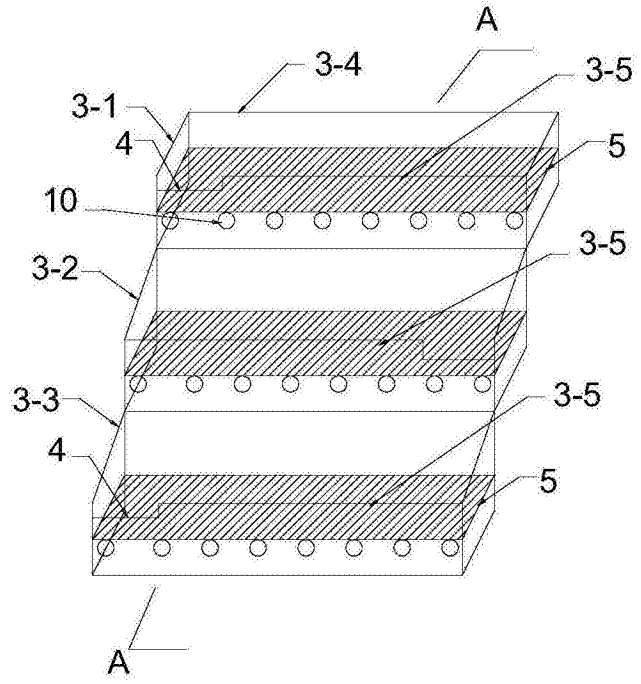


图2

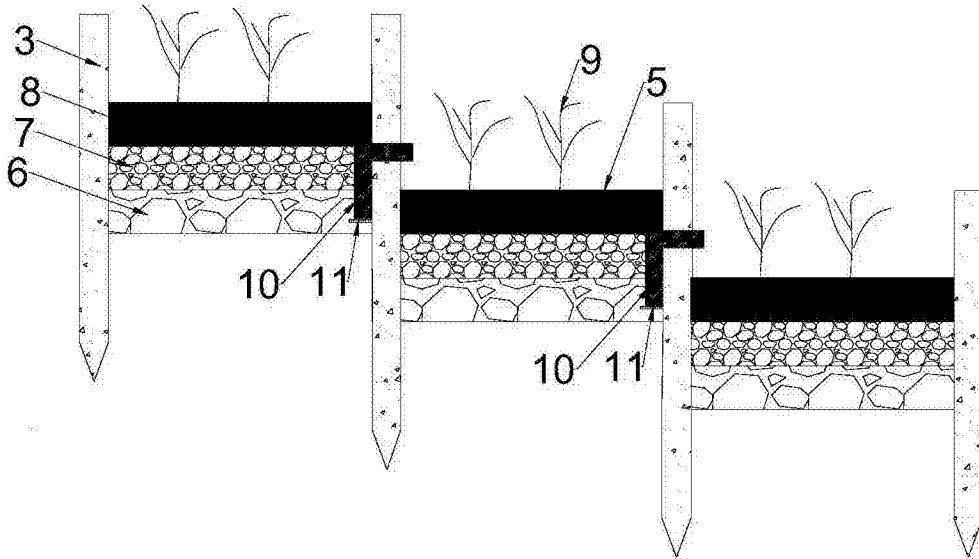


图3