(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205224230 U
(45)授权公告日 2016.05.11

(21)申请号 201520881608.X

(22)申请日 2015.11.06

(73)专利权人 厦门理工学院
地址 361024 福建省厦门市集美区理工路600号

(72)发明人 朱木兰

(74)专利代理机构 泉州市潭思专利代理事务所（普通合伙） 35221
代理人 麻艳

(51)Int.Cl.
E03F 1/00(2006.01)
E03F 5/00(2006.01)
E03F 5/04(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

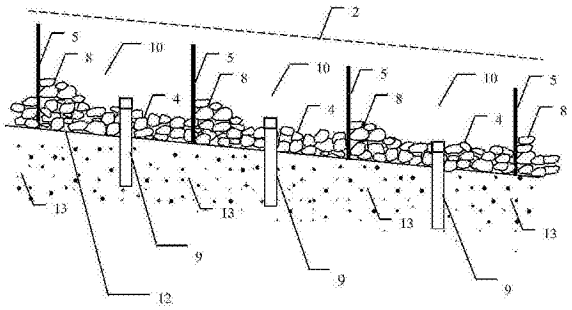
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种LID型城市雨水渗蓄净排水暗渠

(57)摘要

本实用新型公开了一种LID型城市雨水渗蓄净排水暗渠，可设置在城市道路两侧、或各处的人行道、步道的下方，其由沟渠体、沟渠盖板、雨水汇入口、蓄水坝、排水口组成。该沟渠体的床面为可渗透性床面，该沟渠盖板铺设在沟渠体上方使暗渠具备道路或人行道的通行功能，该蓄水坝沿沟渠体纵向每隔一段距离连续设置，使沟渠沿程形成一系列连续分布的蓄水池以增强暗渠的蓄水功能，每个蓄水坝上方设置排水口，该排水口高程自沟渠上游向下游逐步降低，形成一定的比降使暗渠具备良好的排水功能。本实用新型具有“渗水，蓄水，排水，净水、通行”多重功能，是仅有排水功能的传统的硬化雨水暗渠所不能比拟的。



CN 205224230 U

1.一种LID型城市雨水渗蓄净排水暗渠，其特征在于：其构造由沟渠体、沟渠盖板、雨水汇入口、蓄水坝、排水口组成；该沟渠体的床面为可渗透性床面，该沟渠盖板铺设在沟渠体上方形成暗渠，该雨水汇入口设置在沟渠盖板上或沟渠体侧面，或同时设置在沟渠盖板上与沟渠体侧面；该蓄水坝沿沟渠体纵向每隔一段距离连续设置，使沟渠沿程形成一系列连续分布的蓄水池；每个蓄水坝上方设置排水口，该排水口高程自沟渠上游向下游逐步降低，形成一定的比降。

2.根据权利要求1所述的一种LID型城市雨水渗蓄净排水暗渠，其特征在于：所述沟渠体的床面为可渗透床面，沟渠体两侧面为可渗透性或非渗透性的坡面或墙面。

3.根据权利要求1所述的一种LID型城市雨水渗蓄净排水暗渠，其特征在于：所述的沟渠盖板每隔一段距离设有一块可掀开的活动盖板。

4.根据权利要求1所述的一种LID型城市雨水渗蓄净排水暗渠，其特征在于：所述的雨水汇入口由每隔一段距离在沟渠体侧面或沟渠盖板上铺设一块雨水篦子或设置孔口而形成。

5.根据权利要求1所述的一种LID型城市雨水渗蓄净排水暗渠，其特征在于：所述暗渠的末端连接受纳水体或市政雨水管网或湿地或蓄水池塘或允许水淹的低洼地。

6.根据权利要求1所述的一种LID型城市雨水渗蓄净排水暗渠，其特征在于：所述蓄水坝其坝脚附近的暗渠床面上抛掷有一些乱石作为坝脚护石。

7.根据权利要求1或2所述的一种LID型城市雨水渗蓄净排水暗渠，其特征在于：所述床面上铺设一层粗石层，下方为天然土壤，若天然土壤的稳定下渗能力小于10^{-6}m/s，则将下方的天然土壤置换成砂或砂砾，置换厚度约为0.5～1m；或在床面上设置配有雨水口的渗透井或渗透管；或通过喷灌系统将暴雨过后因难于下渗而长时间贮存在蓄水池内的雨水引到周边绿地进行浇灌。

8.根据权利要求1所述的一种LID型城市雨水渗蓄净排水暗渠，其特征在于：所述蓄水坝上所设置的排水口为梯形、矩形、倒三角形或圆形；所述的排水口底宽是蓄水坝坝顶全宽或者小于蓄水坝坝顶宽度。

9.根据权利要求1所述的一种LID型城市雨水渗蓄净排水暗渠，其特征在于：所述沟渠体的侧面顶部在最高蓄水位上设置溢流口，最高蓄水位高程高于蓄水坝排水口高程但低于雨水汇入口高程，该溢流口与市政雨水管网连通。

10.根据权利要求1所述的一种LID型城市雨水渗蓄净排水暗渠，其特征在于：所述沟渠体的形状为矩形、或两侧面为斜坡的梯形断面、或接壤车道的那一侧采用防渗墙体式，非接壤车道的另一侧采用土质斜坡的不规则断面。

一种LID型城市雨水渗蓄净排水暗渠

技术领域

[0001] 本实用新型属于水利工程及市政工程技术领域，具体而言，是一种LID型城市雨水渗蓄净排水暗渠。

背景技术

[0002] 传统的硬化雨水暗渠其建造目的仅是为了快速将周边的雨水径流排入受纳水体，其功能单一仅具有“排水”作用。这种单一功能在发挥排水优势的同时，也带来如下问题：雨水完全无法蓄留在雨水暗渠中，加剧了雨季受纳水体的行洪压力与洪涝灾害的发生，雨水难于通过沟渠床面下渗补给地下水导致河流在旱季容易出现干枯，此外还加剧了雨水面源污染问题。因此，如何改良传统的单一功能的雨水暗渠，缓解我国目前绝大部分地区所面临的三大水危机问题即水污染、洪涝灾害与水资源枯竭是一个重要课题。

[0003] 1990年代末期在欧美等国家开始发展起一种新型的暴雨管理与面源污染控制策略，那就是低影响开发(Low Impact Development)策略，简称LID。从字面上解释，LID就是在开发中尽量减少对环境的破坏和影响，其基本思路是通过综合采用蓄流、渗透、过滤等方式来减少暴雨径流排水量和截污，使开发地区尽量接近于开发前的自然水文循环。如果能够基于LID策略建造一种LID型雨水暗渠，使之不仅具有排水功能，而且还具有蓄流、渗透和去污等多重功能，则可实现对雨水径流的减排、缓排从而降低洪涝灾害风险，增强对地下水的补给以及减轻雨水面源污染。

[0004] 对现有所有专利和受保护的技术资料查询，目前与本实用新型最接近最密切的专利或专利申请有2个。一个是CN201110422069.X公开了“一种城市道路蓄水及其排水系统”，其主要不足之处：1)该系统为设置在城市道路绿化带下面的、硬化的雨水蓄水排水系统。而城市绿化带是城市中不可多得的可渗透性地表，若将绿化带高程降低至城市道路路面高程以下，大量路面雨水径流本可以通过绿化带下渗补给地下水，从而即减少了路面雨水径流和雨水面源污染，同时又增强了地下水补给。一旦绿化带下面设置该硬化系统，绿化带将失去上述功能。2)该套系统一旦出口闸门关闭就只具备蓄水功能，一旦出口闸门开启就只具备排水功能。无法兼蓄并排。另外一个相关的专利是专利号为201420787947.7的“一种新型道路排水系统”，该专利同样存在如下不足之处：1)该专利同样为硬化的排水系统，不具备下渗补给地下水的功能；2)排水结构只是用来收集路面雨水进入储水结构，储水结构一旦蓄满，雨水只能靠下水管排走。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于克服现有技术中存在的不足，提供一种LID型城市雨水渗蓄净排水暗渠，使其不仅具备良好的排水功能与通行功能，而且具备良好的蓄水、下渗、去污功能，能有效实现对雨水径流的减排缓排以及对地下水的补给，同时具有较好的去污功能以削减雨水面源物质。

[0006] 为了实现上述目的，本实用新型的技术解决方案是：

[0007] 一种LID型城市雨水渗蓄净排水暗渠，其构造由沟渠体，沟渠盖板，雨水汇入口，蓄水坝，排水口组成；该沟渠体的床面为可渗透性床面，该沟渠盖板铺设在沟渠体上方使暗渠具备道路通行功能；该雨水汇入口设置在沟渠盖板上或沟渠体侧面，或同时设置在沟渠盖板上与沟渠体侧面；该蓄水坝沿沟渠体纵向每隔一段距离连续设置，使沟渠沿程形成一系列连续分布的蓄水池以增强暗渠的蓄水功能，每个蓄水坝上方设置排水口，该排水口高程自沟渠上游向下游逐步降低，形成一定的比降使暗渠具备良好的排水功能；地表雨水径流经雨水汇入口流入该暗渠后，通过沟渠体床面下渗补给地下水，来不及下渗的雨水储存在蓄水池内，水位超过蓄水坝的排水口高程后，雨水自动通过蓄水坝排水口流入下一个蓄水池。

[0008] 所述沟渠体的床面为可渗透性床面，两侧面则可根据实际情况选择建成可渗透性或非渗透性的坡面或墙面，如侧面建成可渗透性的土质坡面或建成不可渗透的混凝土墙面。

[0009] 所述沟渠体其顶部由一块块沟渠盖板盖起来形成暗渠，每隔一段距离设置一块可掀开的活动盖板以便于日后暗渠的清淤维护管理。沟渠盖板其材质为任意一种可承重的建材，包括但不局限于防腐木，混凝土，钢筋混凝土或钢化玻璃。

[0010] 所述雨水汇入口的形式可以各种各样，如每隔一段距离在沟渠体侧面或沟渠盖板上铺设一块雨水篦子或设置孔口而形成。当该暗渠设置在路面高于车道的人行道下方时，雨水汇入口应设在沟渠体与车道接壤的沟渠体侧面，或同时设置在沟渠盖板表面与沟渠体侧面。当该暗渠设置在城市道路两侧的地下，沟渠盖板所处位置本身也是道路的一部分，且为道路的最低处时，则雨水汇入口可设置在沟渠盖板上。

[0011] 所述暗渠的末端可连接受纳水体或连接市政雨水排水管网，也可以连接湿地或蓄水池塘或允许水淹的低洼地，使暗渠末端排出的雨水进一步得到蓄留或下渗补给地下水。

[0012] 所述蓄水坝其坝脚附近的暗渠床面上可根据实际需要抛掷一些乱石作为坝脚护石。

[0013] 所述暗渠的床面上铺设一层粗石层，下方为天然土壤。若天然土壤的稳定下渗能力小于10^{-6}m/s，可将下方的天然土壤置换成下渗能力较强的砂或砂砾，置换厚度约为0.5～1m；或在床面上设置配有雨水口的渗透井或渗透管以增强床面的下渗能力；若该地区水资源短缺，可以不采用前两种方法来增强床面的下渗能力，而是采用配置喷灌系统将暴雨过后因难于下渗而长时间贮存在蓄水池内的雨水引到周边绿地进行浇灌。

[0014] 所述排水口设置在蓄水坝顶部，其形状可以是任意一种几何形状，通常采用梯形、矩形、倒三角形、或圆形。

[0015] 所述沟渠体的侧面顶部可根据实际需要设置溢流口，其溢流口底部高程位于最高蓄水位上，该最高蓄水位高于排水口高程但低于雨水汇入口高程，该溢流口与市政雨水管网连通。超过最高蓄水位的雨水可通过溢流口流入市政雨水管网。

[0016] 采用上述方案后，本实用新型不仅具备蓄水功能，还具备排水暗渠的排水功能，超过蓄水坝排水口高程的雨水可通过暗渠排到附近的湿地或蓄水池塘进一步蓄留与下渗。蓄在蓄水坝内的雨水暴雨过后可通过沟渠床面逐步下渗补给地下水。

[0017] 更具体的，本实用新型与现有技术相比具有如下优点：

[0018] 1.本实用新型所述的雨水暗渠具有“渗水、蓄水、净水、排水”等多重功能，与现有

的硬化雨水暗渠仅具有的排水功能相比，该雨水暗渠多出了如下功能：a)可减少径流排水量从而减轻受纳水体的压力；b)可有效利用雨水资源对地下水进行补给从而减轻枯季的干旱；c)可削减雨水面源污染物质从而保护受纳水体的水环境；。

[0019] 2.该雨水暗渠同时即是排水沟渠又是雨水资源化利用的蓄水池，两者合二为一，节约了单独建设的占地面积与工程量。蓄水池内的雨水，暴雨过后将继续下渗补给地下水，也可以用于灌溉等用途，雨水得到资源化利用。

[0020] 3.该雨水暗渠结构简单、施工容易、建设成本低，适用于城市各处需设置雨水排水沟或雨水排水管的地方，特别适合于设置在人行道，步道的底部、或城市道路两侧的底部，应用面宽广。

[0021] 总之，本实用新型所述的LID型城市雨水渗蓄净排水暗渠具有的“渗水、蓄水，净水、排水、通行”等多重功能，是现有仅有排水功能的硬化雨水暗渠所不能比拟的。且本实用新型可减少雨洪径流量，降低雨洪灾害发生概率，增强地下水补给，削减雨水面源污染物质。

附图说明

[0022] 图1为本实用新型整体结构的纵向剖面示意图；

[0023] 图2为本实用新型整体结构的横向剖面示意图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型作进一步详述。

[0025] 本实用新型所揭示的是一种LID型城市雨水渗蓄排净水暗渠，可设置在城市道路两侧、或各处的人行道、步道的下方，如图1及图2所示，为本实用新型的较佳实施例。所述的雨水暗渠主要包括沟渠体1、沟渠盖板2、雨水汇入口3、粗石层4、蓄水坝5、排水口6、溢流口7，还可以进一步设置蓄水坝的坝脚护石8以及配有雨水口的渗透井或渗透管9。

[0026] 其中：

[0027] 沟渠体1顶部铺设沟渠盖板2，形成暗渠，使上方具备道路的通行功能，使之不额外占用城市土地面积。沟渠盖板2表面或/和沟渠体1的侧面设置雨水汇入口3，该沟渠体1的床面12为可渗透床面，所述粗石层4铺设在沟渠体1的床面上以防床面土壤在雨水冲刷下发生板结不利于雨水下渗补给地下水。蓄水坝5沿沟渠体1纵向每隔一段距离连续设置，使沟渠沿程形成一系列连续分布的蓄水池10以增强暗渠的蓄水功能，蓄水坝5顶部设置排水口6，该排水口6高程自沟渠上游向下游逐步降低，形成一定的比降使暗渠具备良好的排水功能。沟渠体1的侧面顶部可根据实际需要设置溢流口7，其高程高于排水口6高程但低于暗渠所接壤的路面高程11。溢流口7与市政雨水管网连通，暗渠内超过最高蓄水位的雨水可通过溢流口7及时排入市政雨水管网。坝脚护脚石8可根据实际需要铺设在蓄水坝5下游方的坝脚附近以缓冲水流从坝顶排水口6流下时对蓄水坝下游坝脚附近沟渠床面的冲刷。沟渠体床面下面通常为天然土壤13，如天然土壤13的下渗能力差，例如其稳定下渗能力小于10^{-6}m/s时，可置换成渗透性良好的砂子或砂砾，置换厚度约为0.5～1m；或将配有雨水口的渗透井或渗透管9铺设在沟渠床面上并伸入土体内部以增强沟渠的渗透性能，但当地下水位较浅时，渗透井或渗透管末端距地下水位不具备1m以上的保护土层时不建议设置渗透井或渗透

管。若该地区水资源短缺，也可以不采用前两种方法来增强床面的下渗能力，而是采用配置喷灌系统将暴雨过后因难于下渗而长时间贮存在蓄水池10内的雨水引到周边绿地进行浇灌(喷灌系统未在图1-2中标出)。

[0028] 降雨期间，地表雨水径流经雨水汇入口3流入该暗渠后，通过沟渠体床面12下渗补给地下水。来不及下渗的雨水储存在蓄水池10内，水位超过蓄水坝5的排水口6高程后，雨水自动通过蓄水坝5的排水口6流入下一个蓄水池10。当整条暗渠内充满雨水，水位超过最高蓄水位时，雨水就自动通过溢流口7及时排入市政雨水排水管网，以防止暗渠内的雨水通过雨水汇入口3倒流至道路上。

[0029] 所述沟渠体1的侧面可以是直墙式也可以是斜坡式。蓄水坝5顶部的排水口6的形状可以是任意一种几何形状，通常采用梯形、矩形、倒三角形或圆形，且该排水口6的底宽可以是蓄水坝5坝顶全宽，也可以小于蓄水坝5坝顶宽度。当排水口6的底宽为蓄水坝5坝顶全宽时，实际上，所述蓄水坝5与溢流口7之间的高程差即形成了所述的排水口6。

[0030] 所述沟渠盖板2其材质为任意一种可承重的建材，包括但不局限于混凝土，钢筋混凝土，防腐木，钢化玻璃。

[0031] 所述雨水汇入口3的形式可以各种各样，如每隔一段距离铺设一块雨水篦子或设置一个孔口。

[0032] 所述的粗石层4可以是碎石或砾石或卵石。为了具备耐冲性，要求其粒径为大于10mm的粗砾石与粗沸石。

[0033] 本实用新型所述暗渠的末端可以连接受纳水体或市政雨水管网，或者连接湿地或蓄水池塘或允许水淹的低洼地，经暗渠排出的雨水可进一步被蓄留或下渗。

[0034] 本实用新型所述雨水暗渠的施工过程为：

[0035] 第一步：首先开挖沟渠体1，沟渠体是指开挖成如图2粗线条所围成的断面形状的沟渠，虽然图2所示意的沟渠断面为规则的矩形，但可根据实际用地情况与护坡形式，采用斜坡式的梯形断面，或接壤车道的那一侧采用防渗墙体式，非接壤车道的另一侧采用土质斜坡。另外，图2所示为该暗渠设置在城市车道左侧的人行道下方，且该人行道的路面高程高于车道路面，所述的沟渠盖板2即构成了人行道；若该暗渠设置在车道本身的两边，或设置在高程与所接壤的地面(路面)一样高的人行道或步道时，沟渠体的顶部高程下降至与所接壤的地面(路面)一样高即可，此时，所述的雨水汇入口3设置在沟渠盖板2表面。所述的沟渠盖板2每隔一段距离需设置一块可掀开的活动盖板，方便日后暗渠的清淤维护管理。

[0036] 第二步：如图1所示，沟渠体1开挖完成后，沿沟渠体1每隔一段距离建设一个蓄水坝5，并如图2所示在蓄水坝5顶部设置排水口6，排水口高程低于所接壤的地面高程；

[0037] 第三步：如图1所示在沟渠床上沿程设置若干个渗透井或渗透管9(非必需)，并在渗透井或渗透管9顶部设置带有截污筐的渗透井式雨水口；

[0038] 第四步：如图2所示，在沟渠床面上铺设一层粗石层4；

[0039] 第五步：如图1所示在沿程蓄水坝5的坝脚附近的床面上抛掷一些乱石，形成所述的坝脚护石8；

[0040] 具体实施过程中需注意的是：上下游蓄水坝5相隔距离不宜太近或太远，太近影响排水功能又浪费蓄水坝建设工程量，太远可能造成下游蓄水坝排水口高程比上游蓄水坝的坝底高程还低，不仅影响沟渠的蓄水功能，而且上游蓄水坝排水口排水时水流将一直冲击

在其正下方的沟渠床面上，带来床面易被冲毁的问题。

[0041] 以上所述，仅为本实用新型的较佳实施例而已，并非用来限定本实用新型实施的范围。故但凡依本实用新型的权利要求和说明书所做的变化或修饰，皆应属于本实用新型专利涵盖的范围之内。

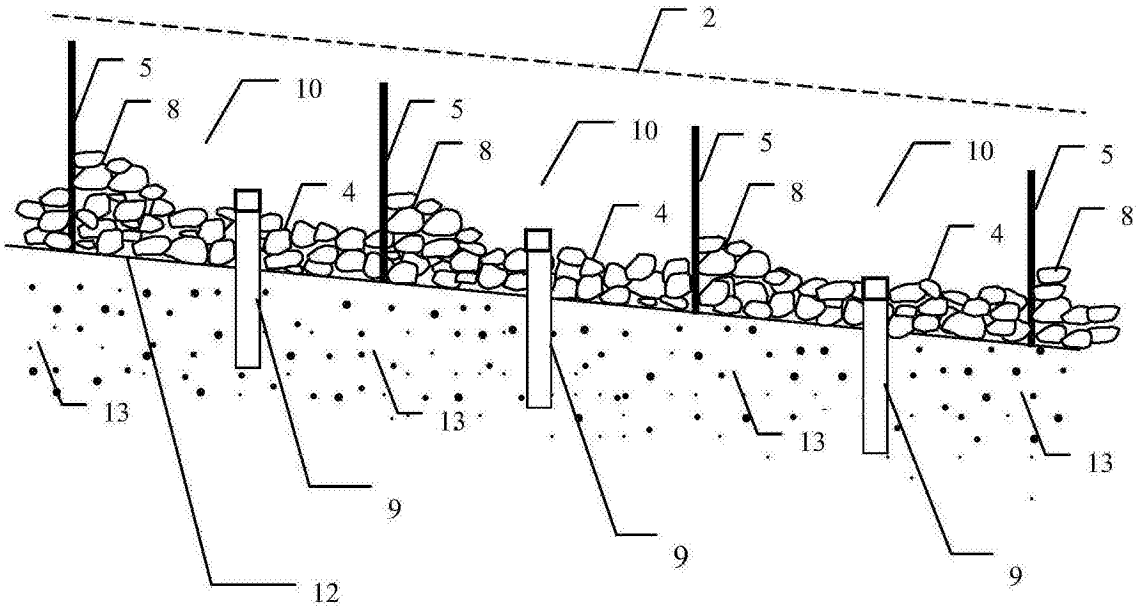


图1

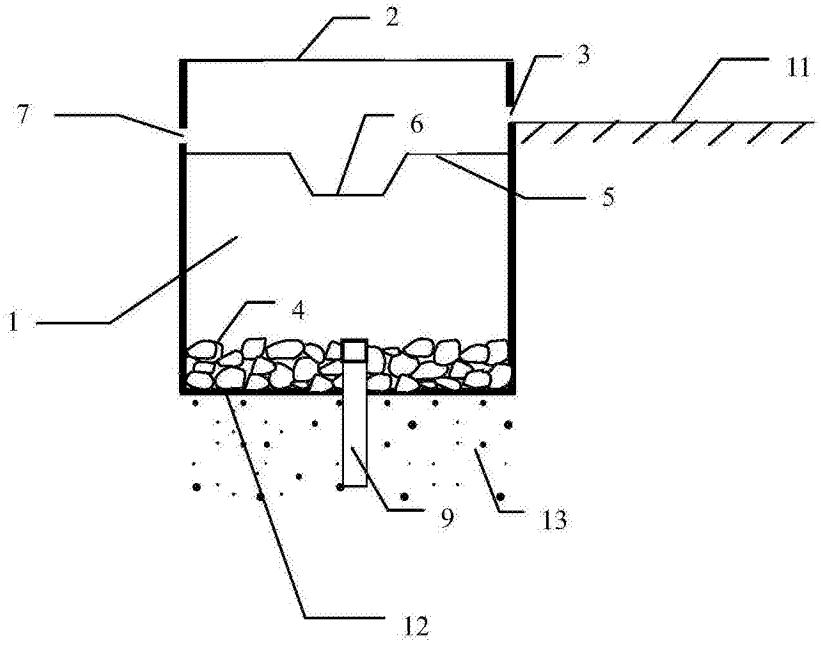


图2