



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104032793 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 10

(21) 申请号 201410316827. 3

E01C 11/22(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 07. 04

E01F 5/00(2006. 01)

E01C 7/32(2006. 01)

(71) 申请人 林同棣国际工程咨询(中国)有限公司

地址 401121 重庆市北碚区北部新区高新园
芙蓉路6号

(72) 发明人 李金堂 张爽 申随兵 申陈俊
荣婧 檀立朝 龚华凤

(74) 专利代理机构 北京海虹嘉诚知识产权代理
有限公司 11129

代理人 谢殿武

(51) Int. Cl.

E03B 3/02(2006. 01)

E03F 1/00(2006. 01)

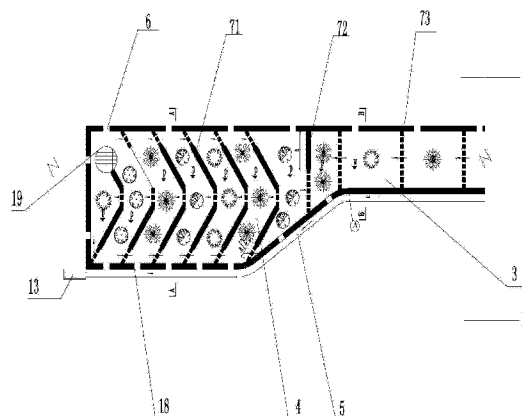
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

用于居民小区道路的花园式抗雨水冲击系统

(57) 摘要

本发明公开一种用于居民小区道路的花园式抗雨水冲击系统,包括透水车行路面系统、透水人行路面系统、溢流式浅草沟系统、溢流式雨水花园系统,所述溢流式雨水花园系统位于溢流式浅草沟系统的末端下游处,透水车行路面系统和透水人行路面系统分别位于溢流式浅草沟系统和溢流式雨水花园系统的两侧;所述透水车行路面系统和透水人行路面系统的路面径流雨水侧排到溢流式浅草沟系统和溢流式雨水花园系统中,溢流式浅草沟系统中的雨水溢流至下游溢流式雨水花园系统中。结合处理雨水的LID技术和交通稳静化技术,本发明能实现居民小区内道路径流雨水的初期净化、外排径流总量的削减及对暴雨时道路径流洪峰流量的有效缓冲,且能促使道路车辆减速以缓解车辆超速等交通安全问题;另外,本发明能跟周边环境充分结合,形成一定的景观效果。



1. 一种用于居民小区道路的花园式抗雨水冲击系统,其特征在于:包括透水车行路面系统(1)、透水人行路面系统(2)、溢流式浅草沟系统(3)、溢流式雨水花园系统(4),所述溢流式雨水花园系统(4)位于溢流式浅草沟系统(3)的末端下游处,透水车行路面系统(1)和透水人行路面系统(2)分别位于溢流式浅草沟系统(3)和溢流式雨水花园系统(4)的两侧;所述透水车行路面系统(1)和透水人行路面系统(2)的路面径流雨水侧排到溢流式浅草沟系统(3)和溢流式雨水花园系统(4)中,溢流式浅草沟系统(3)中的雨水溢流至下游溢流式雨水花园系统(4)中。

2. 根据权利要求1所述的用于居民小区道路的花园式抗雨水冲击系统,其特征在于:所述溢流式浅草沟系统(3)和溢流式雨水花园系统(4)均包括溢水墙和种植层及填料层(8)以及溢流井,所述种植层及填料层(8)内设置有与溢水井连通的穿孔排水管,雨水可通过溢流井溢流进入到穿孔排水管,所述排水管与市政雨水管道或雨水回用收集管道连通设置。

3. 根据权利要求2所述的用于居民小区道路的花园式抗雨水冲击系统,其特征在于:所述透水人行路面系统(2)包括透水人行路面(17)和分别与溢流式浅草沟系统(3)及溢流式雨水花园系统(4)连通的人行道排水孔(6),所述排水孔沿道路等间距设置。

4. 根据权利要求3所述的用于居民小区道路的花园式抗雨水冲击系统,其特征在于:所述透水车行路面系统(1)包括透水车行路面(16)和排水暗渠(5),排水暗渠(5)平行设置于透水车行路面靠近溢流式浅草沟系统(3)和溢流式雨水花园系统(4)的一侧,排水暗渠(5)的出口与道路市政雨水管或雨水回用收集管道连通设置。

5. 根据权利要求4所述的用于居民小区道路的花园式抗雨水冲击系统,其特征在于:所述透水车行路面(16)由上至下为由5~10cm厚OGFC-13、0.6~1cm厚稀浆封层、15~20cm厚5.5%水泥稳定级配碎石基层、15~20cm厚4%水泥稳定级配碎石底基层构成,所述透水人行路面由上至下由5~10cm厚透水砖、200g/m²土工布、15~20cm中砂滤层及HDPE防渗膜构成,所述种植填料层(8)由上至下为40~60cm厚种植土层、15~20cm厚中砂滤层、30~40cm厚卵石层,穿孔排水管位于卵石层中,开孔面积比不低于15%。

6. 根据权利要求5所述的用于居民小区道路的花园式抗雨水冲击系统,其特征在于:所述溢流式雨水花园系统(4)靠近透水车行路面(16)一侧设置有带豁口式路缘石,其豁口(18)呈倒等腰梯形状,在路缘石上等间距设置;溢水墙位于种植层及填料层(8)上部,其顶部与带豁口式路缘石的豁口(18)底部齐平。

7. 根据权利要求6所述的用于居民小区道路的花园式抗雨水冲击系统,其特征在于:所述溢流式雨水花园系统的溢水墙为整体呈弓字形的弓形溢水墙(71)或一字形溢水墙(72),所述弓形溢水墙(71)由位于两端和中间的矮墙、两侧的高墙组成,高墙高出矮墙15cm;所述一字形溢水墙(72)呈一字形,一端为矮墙,另一端为高墙,高墙高出矮墙15cm;所述溢流式浅草沟系统(3)中的溢水墙横向设置于种植层及填料层(8)上部,低于溢流式浅草沟系统(3)的外墙,且与溢流式浅草沟系统(3)的外墙垂直设置。

8. 根据权利要求7所述的用于居民小区道路的花园式抗雨水冲击系统,其特征在于:所述溢流式雨水花园系统(4)从与溢流式浅草沟系统(3)的衔接处逐渐向车行道内延伸,使得道路在交叉口处路幅逐渐收窄,排水暗渠(5)顶面与透水车行路面(16)及溢流式浅草沟系统(3)的墙顶或与带豁口式路缘石的豁口(18)底部齐平;排水暗渠(5)分别与溢流式

浅草沟系统(3)和溢流式雨水花园系统(4)共用墙壁。

9. 根据权利要求8所述的用于居民小区道路的花园式抗雨水冲击系统,其特征在于:位于溢流式浅草沟系统(3)中的溢流井均高出溢水墙顶部5cm,沿浅草沟平面水流方向每隔60m设置一个溢流井;位于溢流式雨水花园系统(4)中的溢流井均高出弓形溢水墙(12)的矮墙顶部5cm,其设置在溢流式雨水花园系统(4)沿水流方向的末端。

10. 根据权利要求9所述的用于居民小区道路的花园式抗雨水冲击系统,其特征在于:位于溢流式浅草沟系统(3)中的穿孔排水管沿平面水流方向敷设,敷设坡度 ≥ 0.003 ,沿线串联接入溢流式浅草沟系统(3)中的溢流井;位于溢流式雨水花园系统(4)中的穿孔排水管沿平面水流方向敷设主管,并接上游浅草沟穿孔排水管,敷设坡度 ≥ 0.003 ,且每隔1.5m设置垂直于主管的支管(91),开孔面积比不低于15%。

用于居民小区道路的花园式抗雨水冲击系统

技术领域

[0001] 本发明涉及环境工程技术及道路交通工程领域,具体涉及一种用于居民小区道路的花园式抗雨水冲击系统。

背景技术

[0002] 车辆超速是造成市区大部分交通事故的重要因素。虽然相关车辆并未超过标识速度,它们的速度已经快于当时的条件要求。这主要由于道路基础设施给予了驾驶员“错误信号”,驾驶员并未意识到其速度已经大大超过了其所处情形的要求。交通稳静化是道路设计中减速技术的总称,即通过道路系统的硬设施(如物理措施等)及软设施(如政策、立法、技术标准等)降低机动车对居民生活质量及环境造成的负效应,减少鲁莽驾驶改善行人及非机动车的通行环境。另外,雨水是城市水循环和区域水循环系统中的重要环节,对调节、补充地区水资源、改善生态环境起着极为关键的作用。中国目前正处在城市化快速发展的阶段,随着城市化水平的提高和经济的快速发展,城市雨水问题就愈发凸现出来,主要表现为:雨水径流污染严重;城市洪涝灾害风险加大;雨水资源大量流失;城市生态环境破坏严重等。由于城市中各种不透水面积大量增加,传统的市政雨水排放系统强调的是尽快收集与排出城市地表径流,同时将未加处理的雨水直接排放至水体,这种方式存在两个弊端:①加速了雨水向城市附近水体的汇集,使水体洪峰流量迅速形成,对低洼地带造成了更大的压力;②雨水夹杂着大量污染物直接威胁着水体的生态健康;③传统城市排水管渠无法及时完全排走洪峰流量,迅速形成的地表径流容易对城市造成内涝灾害。城市雨水问题不仅是制约国民经济发展的的重要因素,而且是威胁人民健康和生命财产安全的严重社会问题,在对暴雨带来的洪水和污染事件加以控制的同时又要把暴雨看成重要的水资源加以利用,已成为目前城市发展面临的重要问题。

[0003] 低影响开发(Low Impact Development, LID)是20世纪90年代中期由美国马里兰州提出的一种新型的暴雨管理方法,与传统的雨水管理方法不同,它是一种典型的以源头分散式管理为主,包括场地开发设计的管理体系。LID通过对雨水源头控制、过程削减、末端处理等方式,达到雨水在降雨源区促渗减排、削减暴雨洪峰流量、控制径流污染等目的。LID主要提倡模拟自然条件,通过在源头利用一些微型分散式生态处理技术使得区域开发后的水文特性与开发前一致,进而保证将土地开发对生态环境造成的影响减到最小,其设计理念融合于整块目标开发区域的规划设计过程之中。主要目标有:保护水质、减少径流量、削减洪峰、补充地下水、减小土地侵蚀等,最终目标仍是修复由于土地开发对生态系统造成的破坏,尽可能将其恢复到开发前的水平,进而实现降低暴雨洪峰频率、保护水体和补充河流基流的目标。同时LID提倡因地制宜,通过采用绿色屋顶、浅草沟、下凹绿地、缓冲带、透水铺装等一系列措施对降雨径流进行生态化和低能耗处理,整体效果上尽量模拟雨水的自然循环过程。LID能有效控制雨水冲刷带来的污染物对受纳水体的污染,渗入地下的雨水还可为河湖提供一定的地下水补给,对改善城市的生态环境具有重要作用和意义。目前该方法已被美国、瑞典、日本、新西兰、澳大利亚、加拿大等有较久城市雨水管理传统的发达国家采

用。

[0004] 近年来,城市雨水处理技术发展迅速,关于传统道路雨水处理或利用的专利文献也迅速增加,例如,103174079A 公开的“一种防止路面积水的道路雨水收集系统”,103741782A 公开的“道路雨水收集系统”,102535579A 公开的“道路雨水生态储存系统”,CN201232047Y 公开的“城市主干道雨水利用系统”等。这些专利技术强调了道路雨水的收集回用,但未充分考虑雨水收集设施与道路及周边环境的生态景观协调性,且雨水收集设施净化雨水能力不足,又不能充分缓冲暴雨时的洪峰流量;同时未结合道路交通稳静化技术理念,不能在收集利用道路雨水的同时,缓解车辆超速等交通安全问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种用于居民小区道路的花园式抗雨水冲击系统,结合处理雨水的 LID 技术和交通稳静化技术,其能实现居民小区内道路径流雨水的初期净化、外排径流总量的削减及对暴雨时道路洪峰流量的有效缓冲,且能促使道路车辆减速以缓解车辆超速等交通安全问题;另外,其能跟周边环境充分结合,形成一定的景观效果。

[0006] 本发明的一种用于居民小区道路的花园式抗雨水冲击系统,包括透水车行路面系统、透水人行路面系统、溢流式浅草沟系统、溢流式雨水花园系统,所述溢流式雨水花园系统位于溢流式浅草沟系统的末端下游处,透水车行路面系统和透水人行路面系统分别位于溢流式浅草沟系统和溢流式雨水花园系统的两侧;所述透水车行路面系统和透水人行路面系统的路面径流雨水侧排到溢流式浅草沟系统和溢流式雨水花园系统中,溢流式浅草沟系统中的雨水溢流至下游溢流式雨水花园系统中;

[0007] 进一步,所述溢流式浅草沟系统和溢流式雨水花园系统均包括溢水墙和种植层及填料层以及溢流井,所述种植层及填料层内设置有与溢水井连通的穿孔排水管,雨水可通过溢流井溢流进入到穿孔排水管,所述穿孔排水管下游末端与市政雨水管道或雨水回用收集管道连通设置;

[0008] 进一步,所述透水人行路面系统包括透水人行路面和分别与溢流式浅草沟系统及溢流式雨水花园系统连通的人行道排水孔,所述排水孔沿道路等间距设置;

[0009] 进一步,所述透水车行路面系统包括透水车行路面和排水暗渠,排水暗渠平行设置于透水车行路面靠近溢流式浅草沟系统和溢流式雨水花园系统的一侧,排水暗渠的出口与道路末端的市政雨水管或雨水回用收集管道连通设置;

[0010] 进一步,所述透水车行路面由上至下为由 5~10cm 厚 OGFC-13、0.6~1cm 厚稀浆封层、15~20cm 厚 5.5% 水泥稳定级配碎石基层、15~20cm 厚 4% 水泥稳定级配碎石底基层构成,所述透水人行路面由上至下由 5~10cm 厚透水砖、200g/m² 土工布、15~20cm 中砂滤层及 HDPE 防渗膜构成,所述种植填料层由上至下为 40~60cm 厚种植土层、15~20cm 厚中砂滤层、30~40cm 厚卵石层,穿孔排水管位于卵石层中,开孔面积比不低于 15%;

[0011] 进一步,所述溢流式雨水花园系统靠近透水车行路面一侧设置有带豁口式路缘石,其豁口呈倒等腰梯形状,在路缘石上等间距设置;溢水墙位于种植层及填料层上部,其顶部与带豁口式路缘石的豁口底部齐平;

[0012] 进一步,所述溢流式雨水花园系统的溢水墙为整体呈弓字形的弓形溢水墙或一字形溢水墙,所述弓形溢水墙由位于两端和中间的矮墙、两侧的高墙组成,高墙高出矮墙

15cm ;所述一字溢水墙呈一字形,一端为矮墙,另一端为高墙,高墙高出矮墙 15cm ;

[0013] 进一步,所述溢流式浅草沟系统中的溢水墙横向设置于种植层及填料层(8)上部,低于溢流式浅草沟系统的外墙,且与溢流式浅草沟系统的外墙垂直设置。

[0014] 进一步,所述溢流式雨水花园系统从与溢流式浅草沟系统的衔接处逐渐向车行道内延伸,使得道路在交叉口处路幅逐渐收窄,排水暗渠顶面与透水车行路面及溢流式浅草沟系统的墙顶或与带豁口式路缘石的豁口底部齐平 ;排水暗渠分别与溢流式浅草沟系统和溢流式雨水花园系统共用墙壁 ;

[0015] 进一步,位于溢流式浅草沟系统中的溢流井均高出溢水墙顶部 5cm,沿浅草沟平面水流方向每隔 60m 设置一个溢流井 ;位于溢流式雨水花园系统中的溢流井均高出弓形溢水墙的矮墙顶部 5cm,其设置在溢流式雨水花园系统沿水流方向的末端。

[0016] 进一步,位于溢流式浅草沟系统中的穿孔排水管沿平面水流方向敷设,敷设坡度 ≥ 0.003 ,沿线接入溢流式浅草沟系统中的溢流井 ;位于溢流式雨水花园系统中的穿孔排水管沿平面水流方向敷设主管,上游接浅草沟的穿孔排水管,敷设坡度 ≥ 0.003 ,且每隔 1.5m 设置垂直于主管的穿孔支管,开孔面积比均不低于 15%。

[0017] 本发明的有益效果 :本发明的用于居民小区道路的花园式抗雨水冲击系统,降雨时,车行道上的雨水经路面渗透后侧排到配套排水暗渠中排走,超过透水负荷的雨水便以路表径流的形式侧排到车行道旁边的溢流式浅草沟和溢流式雨水花园中,人行道上的雨水经渗透后整体侧向流动,最后侧排到溢流式浅草沟和溢流式雨水花园中 ;车行道雨水首先通过透水过滤后排出,降雨后期形成地表径流的雨水已较为清洁 ;车行道的透水结构对暴雨有缓冲作用,通过优先渗透排出的方式降低了车行道径流洪峰流量,延长了下游管道汇流时间 ;

[0018] 溢流式浅草沟除了处理自身平面面积上的降雨外,还接收来自透水车行路面的路表径流雨水,和透水人行路面通过排水孔排出的渗排水及其路表径流雨水。在降雨初期,溢流式浅草沟收集的雨水首先通过下渗进入下部的填料层,经过填料层的过滤后,由卵石层中的穿孔管收集排走 ;随着降雨强度和降雨时间的增加,浅草沟中雨水下渗量逐渐小于浅草沟进水量,浅草沟开始积水,积水深度逐渐增加至溢水墙的高度 ;之后超出的雨水以漫流跌水的方式通过溢水墙顶部,向下游浅草沟流动,形成一定景观效果 ;当浅草沟内积水深度达到溢流井顶部的高度,雨水便在向浅草沟下游溢流的同时,通过溢流井顶部的雨水篦子直接溢流进入穿孔排水管后排入下游。整体来说,溢流式浅草沟不同于普通浅草沟,其在保证收集周边雨水的同时,通过沿平面水流方向等间距设置溢水墙的方式,最大限度提高了浅草沟的持水能力,削减了雨水在浅草沟内的流速,减小了在降雨期间下游雨水收集设施的进水量 ;溢流式浅草沟通过溢水墙截留的雨水,在降雨结束后逐渐下渗或自然挥发。另外,溢流式浅草沟截留的雨水均为降雨初期雨水,污染物浓度较高,溢流式浅草沟起到截留初期径流污染物的作用 ;溢流至下游的雨水较初期雨水污染物含量更低,且在向下游流动的过程中,逐渐被植物截留污染物,或逐渐沉淀,至溢流式浅草沟末端,溢流至下游溢流式雨水花园中的雨水已被相当程度净化 ;

[0019] 溢流式雨水花园系统主要处理上游来自溢流式浅草沟的溢流雨水,除此之外,还处理自身平面面积上的降雨,还通过带豁口式路缘石收集处理旁边透水车行路面的路表径流雨水,以及另一侧相邻透水人行路面通过排出口排出的渗排水及其路表径流雨水。在降

雨初期,溢流式雨水花园收集的雨水首先通过下渗进入下部的填料层,经过填料层的过滤后经穿孔排水管收集排走;随着降雨强度和降雨时间的增加,溢流式雨水花园中雨水下渗量逐渐小于周边及上游的进水量,溢流式雨水花园开始积水,积水深度逐渐增加至弓形溢水墙的矮墙顶部的高度;之后超出的雨水以漫流跌水的方式通过弓形溢水墙的三处矮墙顶部向下一格流动,形成一定景观效果;在溢流式雨水花园种植区的末端,设置的溢流井能够排出超过设计范围的径流雨水,在整个花园式抗雨水冲击系统削减汇水区域内径流总量的前提下,能够起到安全排水的效果。溢流式雨水花园系统进一步缓冲了上游来水的冲刷力,降低了水流流速,增加了雨水中携带污染物的沉淀速度,削减了整个汇水区域内的径流量。另外,溢流式雨水花园系统向车行道内扩展宽度的方式,使得道路在交叉口处路幅收窄,从而促使来车降低车速通过路口,提高道路交通系统的安全性。

附图说明

[0020] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步描述:

[0021] 图 1 是本发明的平面布置图;

[0022] 图 2 是穿孔管平面布置图;

[0023] 图 3 是图 1 的 A-A 剖面图;

[0024] 图 4 是图 1 的 B-B 剖面图;

[0025] 图 5 是图 1 的 C-C 剖面图;

[0026] 图 6 是弓形溢水墙俯视图;

[0027] 图 7 是弓形溢水墙立面展开图;

[0028] 图 8 是弓形溢水墙 D-D 剖面图;

[0029] 图 9 是弓形溢水墙 E-E 剖面图;

[0030] 图 10 是路缘石进水豁口大样图;

[0031] 图 11 是普通抑水墙立面图。

具体实施方式

[0032] 本实施例的用于居民小区道路的花园式抗雨水冲击系统,包括透水车行路面系统 1、透水人行路面系统 2、溢流式浅草沟系统 3、溢流式雨水花园系统 4,所述溢流式雨水花园系统 4 位于溢流式浅草沟系统 3 的末端下游处,透水车行路面系统 1 和透水人行路面系统 2 分别位于溢流式浅草沟系统 3 和溢流式雨水花园系统 4 的两侧;所述透水车行路面系统 1 和透水人行路面系统 2 的路表径流雨水侧排到溢流式浅草沟系统 3 和溢流式雨水花园系统 4 中,溢流式浅草沟系统 3 中的雨水溢流至下游溢流式雨水花园系统 4 中。该系统实现居民小区内道路径流雨水的初期净化、外排径流总量的削减及对暴雨时道路洪峰流量的有效缓冲,且能促使道路车辆减速以缓解车辆超速等交通安全问题;另外,其能跟周边环境充分结合,形成一定的景观效果。

[0033] 本实施例中,所述溢流式浅草沟系统 3 和溢流式雨水花园系统 4 均包括周向设置于地面的墙体和位于墙体内的溢水墙 7 和种植层及填料层 8 以及溢流井,所述种植层及填料层 8 内设置有与溢水井连通的穿孔排水管 9,雨水可通过溢流井溢流进入到穿孔排水管 9,所述穿孔排水管与市政雨水管道或雨水回用收集管道连通设置;所述种植填料层 8 由上

至下为 40 ~ 60cm 厚种植土层、15 ~ 20cm 厚中砂滤层、30 ~ 40cm 厚卵石层,穿孔排水管 9 位于卵石层中,开孔面积比不低于 15%;溢水墙横向设置于种植层及填料层上部,低于溢流式浅草沟的外墙,且与溢流式浅草沟的外墙垂直;溢流式浅草沟双侧墙壁为混凝土预制或清条石,溢水墙为混凝土现浇;

[0034] 降雨时,溢流式浅草沟除了处理自身平面面积上的降雨外,还接收来自透水车行路面的路表径流雨水,和透水人行路面通过排水孔排出的渗排水及其路表径流雨水。在降雨初期,溢流式浅草沟收集的雨水首先通过下渗进入下部的填料层,经过填料层的过滤后,由卵石层中的穿孔管收集排走;随着降雨强度和降雨时间的增加,浅草沟中雨水下渗量逐渐小于浅草沟进水量,浅草沟开始积水,积水深度逐渐增加至溢水墙的高度;之后超出的雨水以漫流跌水的方式通过溢水墙顶部,向下游浅草沟流动,形成一定景观效果;当浅草沟内积水深度达到溢流井顶部的高度,雨水便在向浅草沟下游溢流的同时,通过溢流井顶部的雨水篦子直接溢流进入穿孔排水管后排入下游。整体来说,溢流式浅草沟不同于普通浅草沟,其在保证收集周边雨水的同时,通过沿平面水流方向等间距设置溢水墙的方式,最大限度提高了浅草沟的持水能力,削减了雨水在浅草沟内的流速,减小了在降雨期间下游雨水收集设施的进水量;溢流式浅草沟通过溢水墙截留的雨水,在降雨结束后逐渐下渗或自然挥发。另外,溢流式浅草沟截留的雨水均为降雨初期雨水,污染物浓度较高,溢流式浅草沟起到初期截留径流污染物的作用;溢流至下游的雨水较初期雨水污染物含量更低,且在向下游流动的过程中,逐渐被植物截留污染物,或逐渐沉淀,至溢流式浅草沟末端,溢流至下游溢流式雨水花园中的雨水已被相当程度净化。

[0035] 本实施例中,所述透水人行路面系统 2 包括透水人行路面和分别与溢流式浅草沟系统 3 及溢流式雨水花园系统 4 连通的人行道排水孔 6,所述排水孔沿墙体等间距设置;所述透水人行路面由上至下由 5 ~ 10cm 厚透水砖、200g/ m²土工布、15 ~ 20cm 中砂滤层及 HDPE 防渗膜构成;排水孔 6 的孔口垂直通向溢流式浅草沟系统 3 和溢流式雨水花园系统 4,沿道路纵向每隔 2m 左右设置一个排水孔 6,排水孔 6 底部高出溢流式浅草沟系统 3 的底部 25cm 设置;

[0036] 降雨时,雨水首先透过透水砖下渗到中砂滤层,之后在中砂滤层内整体侧向流动,最后通过排水孔侧排到溢流式浅草沟;当降雨超过透水砖及中砂滤层的透水负荷,雨水便以路面径流的形式侧排到人行道旁边的溢流式浅草沟中。对于整场降雨事件,人行道雨水首先透过透水砖和中砂滤层排出,透水层缓冲了人行道接收的雨水流量;透水人行路面系统对暴雨有缓冲作用,通过优先渗透排出的方式降低了人行道径流洪峰流量,延长了下游管道汇流时间。

[0037] 本实施例中,所述透水车行路面系统 1 包括透水车行路面和排水暗渠 5,排水暗渠 5 平行设置于透水车行路面靠近溢流式浅草沟系统 3 和溢流式雨水花园系统 4 的一侧,排水暗渠 5 的出口与道路末端的市政雨水管或雨水回用收集管道连通设置;所述透水车行路面由上至下为由 5 ~ 10cm 厚 OGFC-13、0.6 ~ 1cm 厚稀浆封层、15 ~ 20cm 厚 5.5%水泥稳定级配碎石基层、15 ~ 20cm 厚 4%水泥稳定级配碎石底基层构成。

[0038] 降雨时,雨水首先通过透水路面的孔隙进入路面,之后在 OGFC-13 透水层内整体侧向流动,最后侧排到配套排水暗渠中排走;当降雨超过 OGFC-13 透水层的透水负荷,雨水便以路面径流的形式侧排到车行道旁边的溢流式浅草沟中。对于整场降雨事件,车行道雨

水首先通过 OGFC-13 透水层过滤后排出, 降雨后期形成地表径流的雨水已较为清洁; 车行道 OGFC-13 透水层对暴雨有缓冲作用, 通过优先渗透排出的方式降低了车行道径流洪峰流量, 延长了下游管道汇流时间。

[0039] 本实施例中, 所述溢流式雨水花园系统 4 靠近透水车行路面一侧设置有带豁口式路缘石, 其豁口 18 呈倒等腰梯形状, 在路缘石上等间距设置; 溢水墙位于种植层及填料层 8 上部, 其顶部与带豁口式路缘石的豁口 18 底部齐平; 所述溢流式雨水花园系统的溢水墙为整体呈弓字形的弓形溢水墙 71 或一字形溢水墙 72, 所述弓形溢水墙 71 由位于两端和中间的矮墙、两侧的高墙组成, 高墙高出矮墙 15cm; 所述一字溢水墙 72 呈一字形, 一端为矮墙, 另一端为高墙, 高墙高出矮墙 15cm; 所述溢流式雨水花园系统从与溢流式浅草沟系统的衔接处逐渐向车行道内延伸, 使得道路在交叉口处路幅逐渐收窄, 排水暗渠 5 顶面与透水车行路面 16 及溢流式浅草沟系统 3 的墙顶或与带豁口式路缘石的豁口 18 底部齐平; 排水暗渠 5 分别与溢流式浅草沟系统 3 和溢流式雨水花园系统 4 共用墙壁; 排水暗渠 5 与溢流式浅草沟或溢流式雨水花园共用墙壁, 墙壁为混凝土预制或清条石; 种植层及填料层 8 与溢流式浅草沟系统 3 中的种植层及填料层 8 构成保持一致, 穿孔排水管 9 位于卵石层中; 设置在溢流式雨水花园系统末端的溢流井采用井盖为雨水篦子的成品雨水检查井。溢流式雨水花园系统主要处理上游来自溢流式浅草沟的溢流雨水, 除此之外, 还处理自身平面面积上的降雨, 还通过带豁口式路缘石收集处理旁边透水车行路面的路表径流雨水, 以及另一侧相邻透水人行路面通过排出口排出的渗排水及其路表径流雨水。

[0040] 本实施例中, 位于溢流式浅草沟系统 3 中的穿孔排水管沿平面水流方向敷设, 敷设坡度 ≥ 0.003 , 沿线接入溢流式浅草沟系统中的溢流井; 位于溢流式雨水花园系统中的穿孔排水管 9 沿平面水流方向敷设主管, 并接上游浅草沟穿孔排水管, 敷设坡度 ≥ 0.003 , 且每隔 1.5m 设置垂直于主管的穿孔支管 91, 开孔面积比不低于 15%。

[0041] 实施例一

[0042] 用于居民小区道路的花园式抗雨水冲击系统, 其构成如图 1 所示。透水车行路面 1 的单侧路幅宽度 7m, 总长 100m, 纵坡 0.005, 其路面构成如图 3 或 4 所示, 由上至下: 10cm 厚 OGFC-13、0.6cm 厚稀浆封层、20cm 厚 5.5% 水泥稳定级配碎石基层、20cm 厚 4% 水泥稳定级配碎石底基层。车行道排水暗渠 6 的断面尺寸为 $B \times H = 0.20\text{m} \times 0.15\text{m}$, 其纵坡跟道路保持一致, 为 0.005。排水暗渠 6 的末端接入至道路末端的市政雨水口或雨水回用收集管道。

[0043] 透水人行路面 2 的单侧路幅宽度 3m, 总长 100m, 纵坡 0.005, 其路面构成如图 3 或 4 所示, 由上至下分别为: 10cm 厚透水砖、200g/m² 土工布、15cm 中砂滤层及 HDPE 防渗膜; 人行道排水孔 8 的断面尺寸为 $B \times H = 0.20\text{m} \times 0.15\text{m}$, 沿道路纵向每隔 2m 设置一个排水孔。

[0044] 溢流式浅草沟系统 3 总宽 1.8m, 净宽 1.5m, 纵坡 0.005, 其结构如图 1 或 3 所示。浅草沟内的种植层及填料层 15, 由下至上分别为: 60cm 厚种植土层、20cm 厚中砂滤层、40cm 厚卵石层; 位于卵石层中的穿孔排水管 13, 管径为 d300, 开孔率 0.15, 纵坡为 0.005。在穿孔排水管 13 沿线每隔 60m 设置带篦雨水检查井 9 一座, 且井篦顶标高高出最近处溢水墙 5 的顶部 5cm; 超出处理能力的雨水通过带篦雨水检查井 9 溢流进入到穿孔管 13。溢流式浅草沟系统 3 两侧的墙壁材质为清条石, 溢水墙 5 的材质为混凝土现浇。

[0045] 溢流式雨水花园系统 4 最宽处总宽为 3.8m, 净宽 3.5m, 纵坡 0.005; 从与溢流式浅草沟系统 3 衔接处开始, 溢流式雨水花园系统 4 的宽度逐渐增加至 3.8m。溢流式雨水花园

系统 4 结构如图 1、2、3 或 5 所示。溢流式雨水花园系统 4 的种植层及填料层 15, 由下至上分别为: 55cm 厚种植土层、20cm 厚中砂滤层、40cm 厚卵石层。位于卵石层中的穿孔管, 主管 13 管径为 d300, 开孔率 0.15, 纵坡为 0.005; 穿孔管支管 14 管径 d200, 开孔率 0.15, 沿水流方向坡度为 0.003。在种植区末端设置带篦雨水检查井 9 一座, 且井篦顶标高高出最近处弓形溢水墙 7 的顶部 5cm; 超出处理能力的雨水通过带篦雨水检查井 9 溢流至下游的市政雨水管道或雨水回用收集管道。溢流式雨水花园系统 4 周围的墙壁材质为清条石, 弓形溢水墙 71 或一字溢水墙 72 的材质为混凝土现浇。

[0046] 上述实施例中, 种植土壤层由种植土和细砂组成, 渗透系数 $K \geq 10^{-5} \text{m/s}$; 砂滤层采用中、粗砂, 渗透系数 $K \geq 10^{-5} \text{m/s}$; 卵石层采用粒径 20-30mm 的卵石, 渗透系数 $K \geq 10^{-5} \text{m/s}$; 植物种植在持水区, 持水区底沿水流方向设置 1% 的缓坡; 所选植物需耐水、耐旱且具有景观观赏性; 穿孔管采用塑料材质成品穿孔管, 孔隙率 $\geq 15\%$; 每隔约 15 格持水区在穿孔管主干管处设置一个带篦雨水检查井。

[0047] 最后说明的是, 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制, 尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明, 本领域的普通技术人员应当理解, 可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换, 而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围, 其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

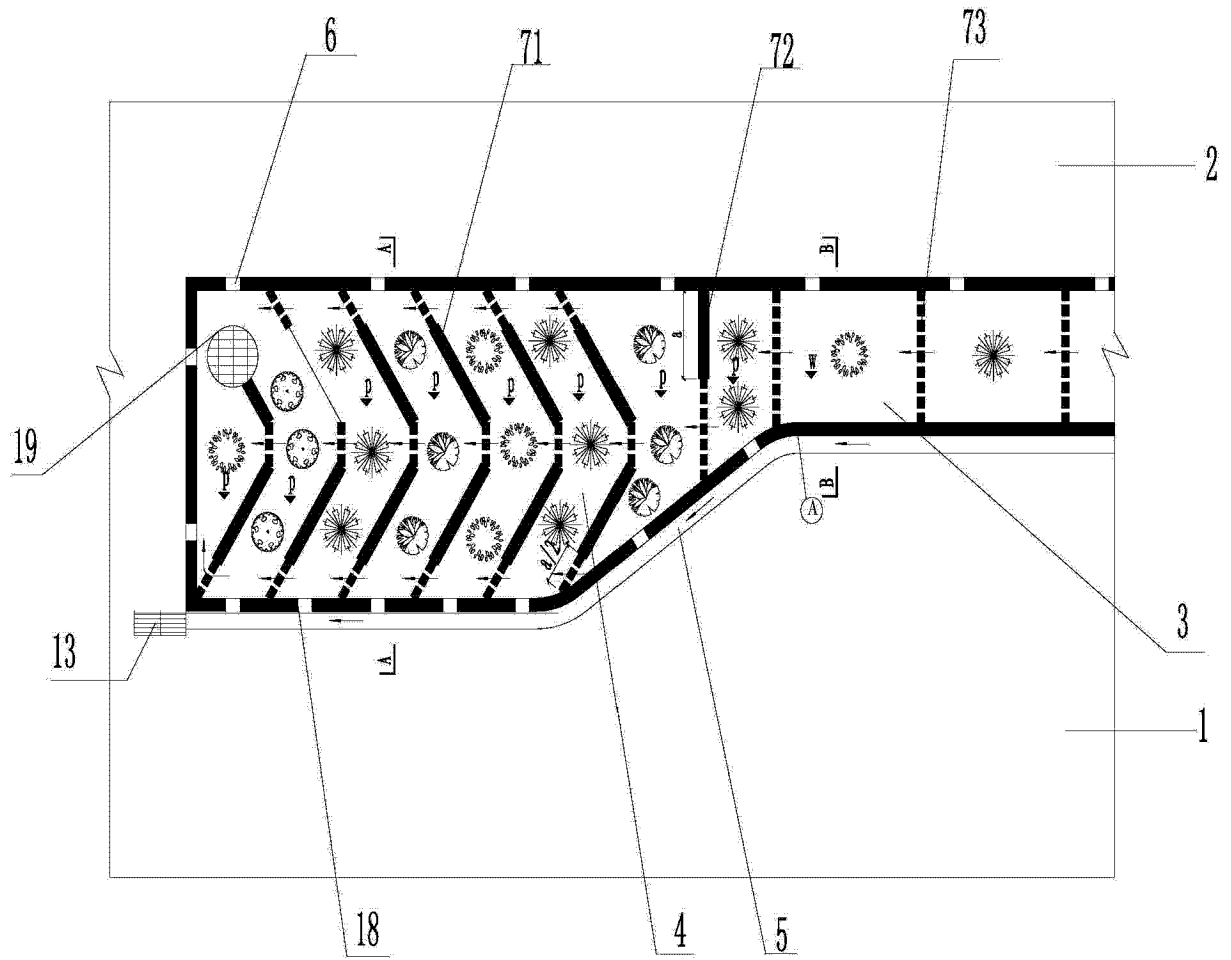


图 1

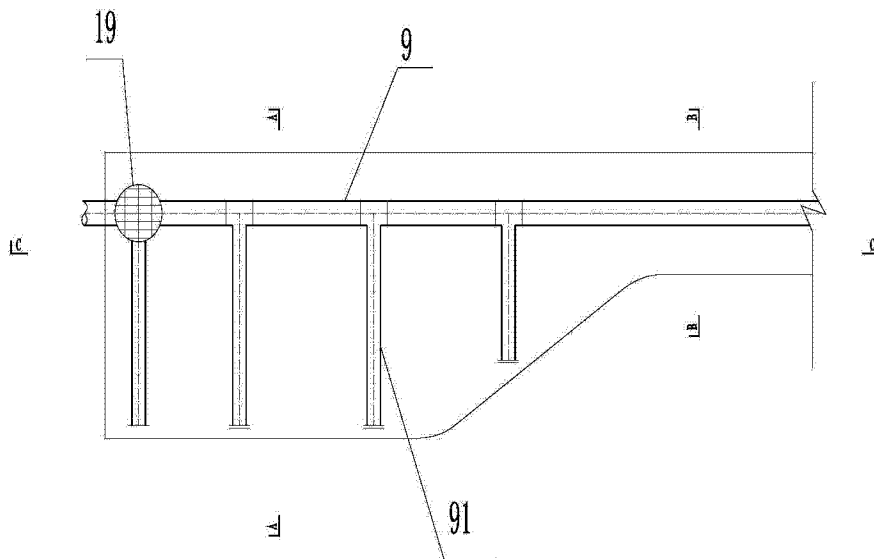


图 2

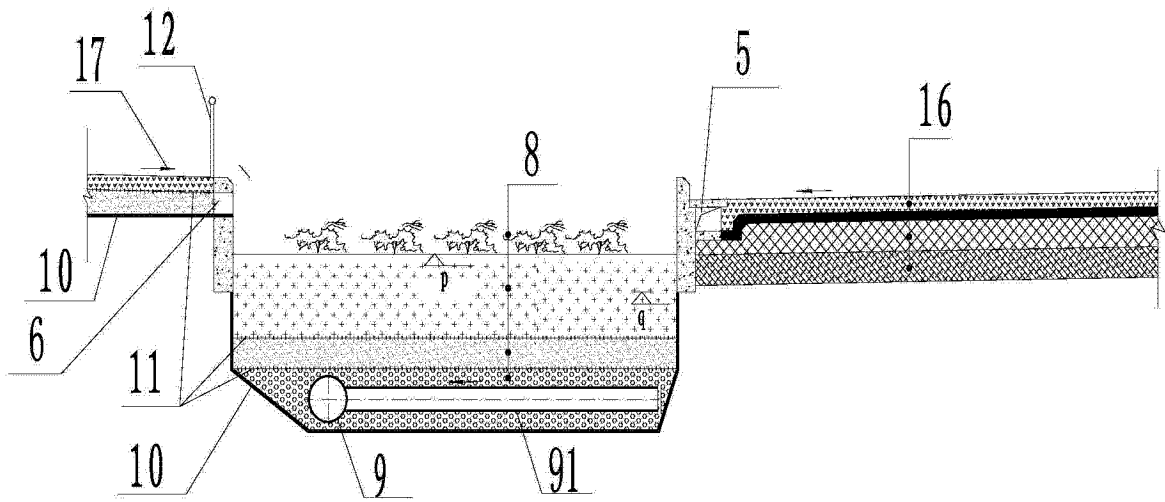


图 3

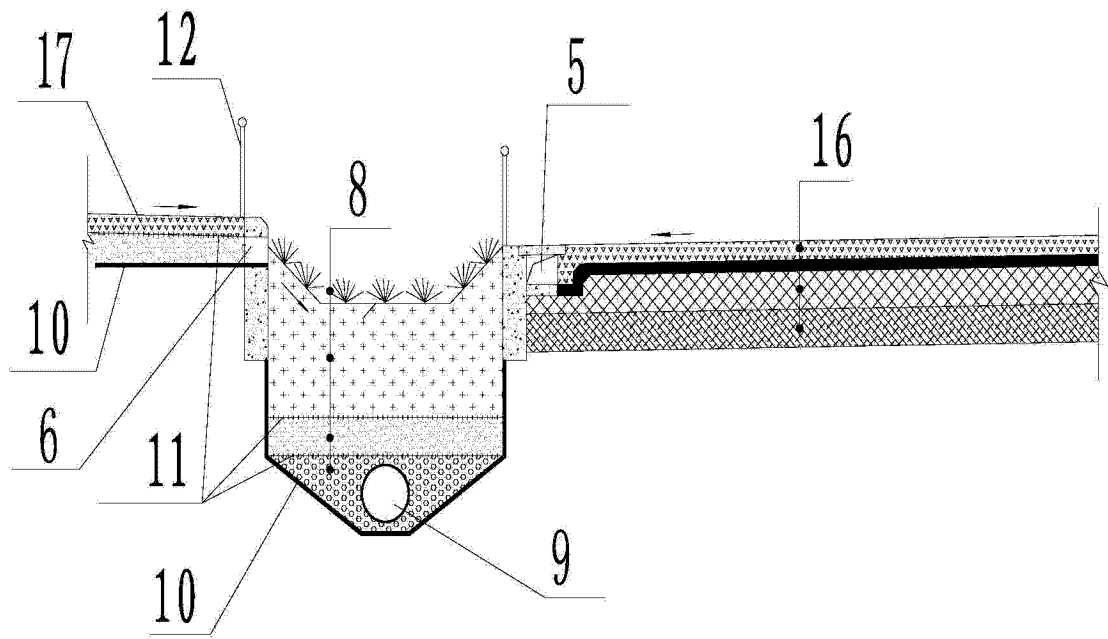


图 4

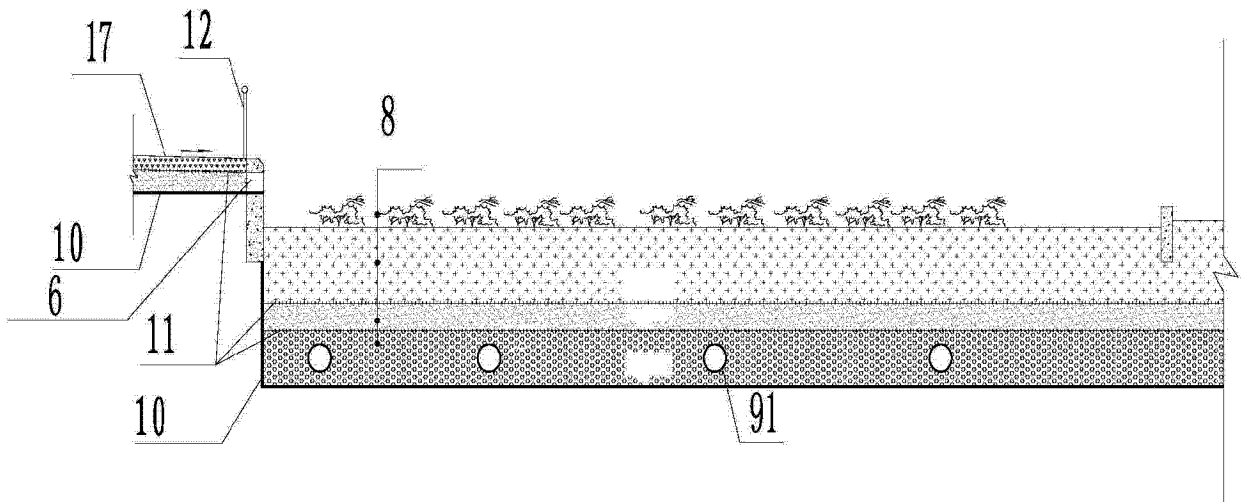


图 5

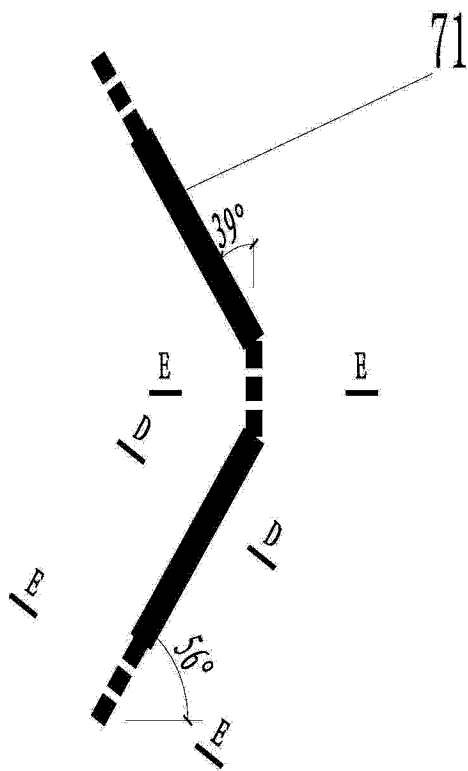


图 6

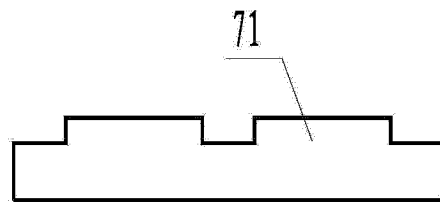


图 7

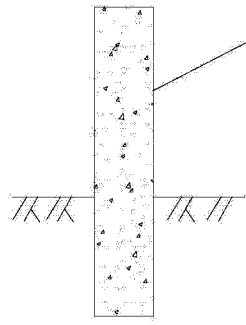


图 8

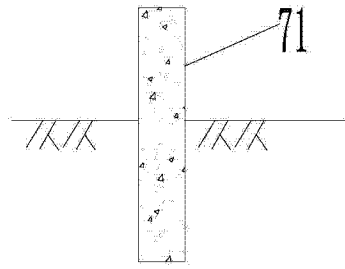


图 9

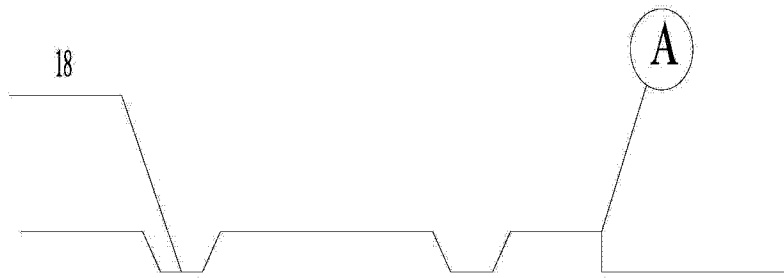


图 10

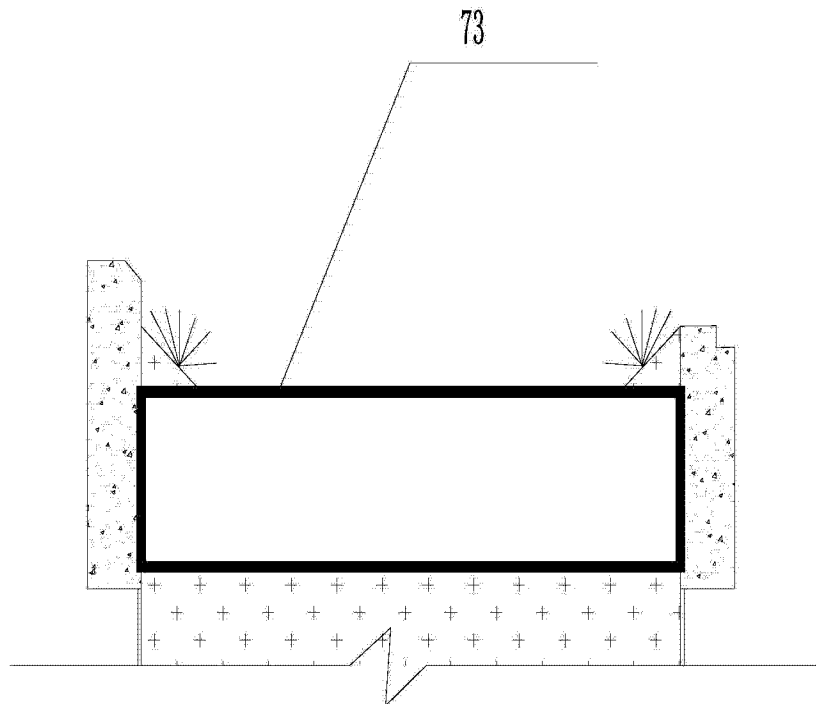


图 11