



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106013386 A

(43)申请公布日 2016.10.12

(21)申请号 201610322138.2

(22)申请日 2016.05.16

(71)申请人 天津大学

地址 300072 天津市南开区卫津路92号

(72)发明人 苗展堂 郭娟利 王子魁 崔轶

权海源

(74)专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代

理事务所 12201

代理人 王丽英

(51) Int. Cl.

E03F 1/00(2006.01)

E03F 5/00(2006.01)

E03F 3/02(2006.01)

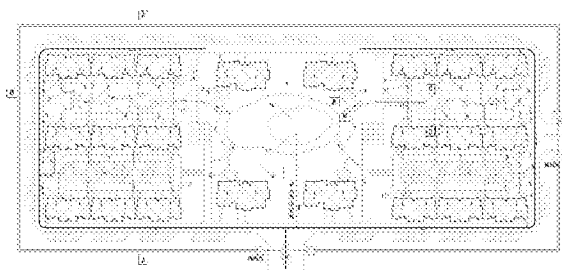
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

串续式既有小区多级雨水花园渗透系统

(57)摘要

本发明公开了串续式既有居住小区多级雨水花园渗透系统,它包括:多个屋顶花园、多个水落管、多个第一级雨水花园、多块低势组团中央绿地、多个第二级雨水花园,第一级雨水花园的高程高于第二级雨水花园的高程,所述的第二级雨水花园的高程高于第三级雨水花园的高程。本发明的优点:通过多级雨水花园、低势绿地、植被浅沟等渗透设施将雨水就地入渗地下,从而补充了地下水资源;雨水入渗地下,减少了地面径流,从而缓解了洪涝灾害的问题,雨水入渗过程中土壤起到了净化功能;低势绿地、植被浅沟、雨水花园对雨水径流都进行了净化。这些净化功能可减少地表水系的污染问题。



1. 串续式既有居住小区多级雨水花园渗透系统,其特征在於它包括:

(a)多个屋顶花园(1),所述的多个屋顶花园设置在既有居住小区住宅平屋顶上;

(b)多个水落管(2),所述的多个水落管分别与住宅平屋顶上屋顶花园的雨水系统相连,使雨水通过屋顶花园雨水系统汇流至水落管中;

(c)多个第一级雨水花园(3),所述的多个第一级雨水花园分别设置在每一个水落管(2)的底部并设置在住宅与组团道路之间,所述的多个第一级雨水花园(3)位于宅前宅后绿地(4)中,住宅屋顶花园(1)所汇集的雨水通过水落管(2)直接进入第一级雨水花园(3)中;所述的第一级雨水花园(3)外边缘高程低于低势宅前宅后绿地(4),所述的低势宅前宅后绿地(4)高程低于组团道路;

(d)多块低势组团中央绿地(6),所述的多块低势组团中央绿地高程低于组团道路,所述的组团道路设置在所述的低势组团中央绿地两侧,在所述的低势组团中央绿地中央部位平行住宅方向设置一条植被浅沟(7)并且在每一个集中停车区域设置一条停车区的植被浅沟(7),所述的植被浅沟(7)的高程自小区边缘侧向小区中央侧逐渐降低,集中停车区域植被浅沟的高程自小区中央侧向小区边缘侧逐渐降低;

(e)多个第二级雨水花园(8),所述的多个第二级雨水花园(8)设置在植被浅沟末端;在居民活动的居住组团中,第一级雨水花园(3)分别通过对应设置的溢流管(5)与植被浅沟(7)相连通或者直接与第二级雨水花园(8)相连通以使第一级雨水花园(3)蓄积后的过多雨水通过溢流管(5)输入植被浅沟(7)或第二级雨水花园(8),第二级雨水花园(8)依次通过对应设置的溢流管(5)以及植被浅沟(7)与小区中央低势绿地(9)中的第三级雨水花园(10)相连通,以使第二级雨水花园雨水向第三级雨水花园(10)集中,所述的第三级雨水花园(10)的出口通过溢流管与小区雨水管线连通;在停车位集中的停车区域中,位于停车区的植被浅沟(7)与位于停车区的第二级雨水花园(8)直接相连,所述的停车区的第二级雨水花园(8)通过溢流管与小区外围车行道下设置的雨水管线相连通,以使停车区域的雨水自停车区的第二级雨水花园(8)向小区外围车行道下设置的雨水管线集中,所述的溢流管(5)铺设在组团道路底部;

所述的第一级雨水花园(3)、第二级雨水花园(8)和第三级雨水花园(10)从上至下由种植植被、覆盖层、种植土层、渗滤层、砂滤层以及砾石垫层组成,所述的第一级雨水花园(3)的高程高于第二级雨水花园(8)的高程,所述的第二级雨水花园(8)的高程高于第三级雨水花园(10)的高程;所述的溢流管(5)的进水口(11)的高程低于周边道路并高于所在的雨水花园覆盖层15~25cm,所述的溢流管(5)出流口(12)高程高于植被覆盖层并低于所在雨水花园的另一溢流管的进水口高程。

2. 根据权利要求1所述的串续式既有居住小区多级雨水花园渗透系统,其特征在於:在溢流管(5)的进水口(11)和出流口(12)处设置有格网篦子。

3. 根据权利要求1或2所述的串续式既有居住小区多级雨水花园渗透系统,其特征在於:所述的溢流管出水口设置成倒“U”字型。

4. 根据权利要求1或2所述的串续式既有居住小区多级雨水花园渗透系统,其特征在於:在第一级、第二级、第三级雨水花园的砾石垫层中埋置有集水穿孔管,在第一级、第二级、第三级雨水花园周边地下分别设置有蓄水池,所述的集水穿孔管与蓄水池相连通,将净化后雨水由集水穿孔管收集输送至蓄水池,所述的蓄水池设置有供水泵和检修口。

## 串续式既有小区多级雨水花园渗透系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种雨水花园渗透系统,尤其涉及既有居住小区雨水管道排放系统。

### 背景技术

[0002] 目前居住小区中的雨水排放主要是依靠专门敷设雨水地下管道来实现,即现在各设计院中采用的雨水工程规划的技术方法。一般由以下几步:

[0003] ①估算雨水量

[0004] 雨水管道排放技术首先利用暴雨强度 $q$ 与降雨历时 $t$ 和重现期 $p$ 之间的关系函数即暴雨强度公式进行暴雨强度计算,然后利用暴雨强度、径流系数及汇水面积估算该规划区的雨水量。

[0005] ②布置雨水地下管道

[0006] 根据预测的雨水量,结合现状地形高程坡度,合理确定雨水管道的管径、坡度。再依据居住小区规划布局情况,在组团和小区道路下敷设雨水地下管道,由小区内部将雨水经过管道系统排放至小区外雨水市政管网。最终雨水直接排放进入河流、湖泊等地表水系中。

[0007] 现有居住小区雨水管道排放技术存在雨水资源浪费、加剧洪涝灾害发生和地表水系污染的缺点,

[0008] 具体如下:

[0009] ①雨水资源浪费

[0010] 对于城市来说,雨水是低水质用水的理想水源。雨水属于轻度污染水,其中所含的有机物较少、总硬度小、溶解氧含量高;并且雨水净化的工艺流程简单,处理成本比污水低,细菌和病毒比污水的污染率低,雨水回用比污水净化的公众接受度高,因此雨水净化后可用于生活杂用水、工业用水等方面,是解决我国水资源短缺的有效途径之一。然而,现在居住小区所采用的雨水管道排放技术则将雨水全部“排放”,造成了雨水资源的大量浪费。

[0011] ②加剧洪涝灾害发生

[0012] 在我国目前快速城市化进程中,城市用地规模急剧增加,并且伴随着地面不透水硬化铺装比例日益提高,使得原本应该渗透进入地下的绝大部分雨量转变成地表径流。然而,居住小区所采用的管道排放技术通常采用水泥管道,改变了以往渗水植被明沟的形式,使径流在此过程中没有任何渗透削减,并促成洪峰的形成。另外,城市化前的地表水系在城市化过程中被大量填埋,导致居住小区缺少雨水蓄滞的地表水体。

[0013] ③加剧地表水系污染

[0014] 雨水径流污染是城市中地表水系污染的重要来源之一,甚至被美国环保局列为全美河流和湖泊污染的第三大污染源。现有居住小区雨水管道排放技术通常采用雨水口汇集雨水和雨水管道排放的方式,雨水径流在汇流过程中夹带了大量污染物,如碳氢化合物、重金属、车辆产生的油类污染、行人随手扔掉的垃圾、从铺装绿化冲刷出的碎屑和污染物等。这些杂质使得雨水径流污染严重,而被污染后的雨水径流通过雨水口及雨水管道系统排放

至周边水体这个过程挟带了雨水口中积存的垃圾,引起城市河流及湖泊水环境恶化。

[0015] ④基础设施投资大

[0016] 针对洪涝灾害日益频发的现状,现有居住小区雨水管道排放技术强调“提高重现期和增大雨水管径以实现快速排放”的雨洪应对策略。按照我国最新版《室外排水设计规范2011版》GB50014-2006对重现期的要求,我国城市一半以上的设计重现期目前不能达标。若仅仅依靠“增加雨水管道管径”这一唯一的方式来缓解洪涝灾害,那么,几乎所有我国城市都需要废弃现有雨水管系统而敷设新的加大的雨水管道,这将给城市财政带来沉重负担。

[0017] 发明名称为“一种生态道路抗冲击雨水利用系统”的中国专利公开的系统包括雨水口、弃流槽、下低势绿地、初期雨水储存处理湿地、溢流井、雨水池、雨水利用结构和排水井;雨水口内设有格栅、其内部具有供雨水短时间停留及作沉砂池的容积空间,雨水口通过雨水管连通弃流槽;在弃流槽的顶部设有溢流口,弃流槽通过弃流管连通初期雨水储存处理湿地;下低势绿地低于路面,在下低势绿地下方设有透水回填层;初期雨水储存处理湿地包括初期雨水储存池和处理湿地,初期雨水储存池和处理湿地之间设有带布水孔的隔墙。

[0018] 该发明主要侧重于道路旁绿化带上的雨水利用,侧重于污染严重的城市道路雨水的初期弃流和渗透利用,不适合在面积较大的小区中应用,尤其难以与小区的多级绿化布局相结合。所设置的开敞的雨水池既不适合雨量不足的北方地区使用,其景观效果在北方冬季也较差。

[0019] 发明名称为“城市雨水排放系统”的中国专利公开的系统包括设置在柏油路下面、紧靠路边石的雨水井,雨水井的口部通过篦子连接柏油路,雨水井上部一侧通过泄水管与检查井上部连接,检查井为下水道的一部分,下水道与马路平行,渗水井直插入地下,检查井上面设有活动的检查井盖,泄水管与人行道路面成15~25度角。

[0020] 该发明专利侧重于道路雨水的初期弃流生态排放及管道的雨水渗透。在小区应用中没有涉及内容;也没有考虑与绿化的结合方式,更不适用于既有小区改造应用。

[0021] 发明名称为“一种处理城市居住小区收集雨水的折流式持水花园系统”的中国专利公开的系统包括设在低势绿地内的折流式持水区。该折流式持水区的一边与低势绿地的一边齐平并设有溢流出水渠;一环形集水槽围绕在所述折流式持水区的左边、下边和右边;在环形集水槽靠近低势绿地边缘的外壁设有多个进水豁口,在环形集水槽靠近折流式持水区下边左部的内壁设有一持水区进水口;在所述折流式持水区的上面设有覆盖折流式持水区的植物种植区。

[0022] 该发明专利侧重于居住小区雨水通过花园的折流式处理方式,重点是低势绿地上通过折流方式延长雨水流行时间、增加下渗同时减少对植被的冲刷。在与小区多级绿化布局系统的结合上尚有不足,不适合在面积较大的小区中简单重复利用,没有与小区整体交通方式的衔接考虑。

[0023] 发明名称为“绿色小区抗冲击雨水生态利用系统”的中国专利公开的系统包括建筑雨水管、排水边沟、弃流井、渗透井、下低势绿地、植草浅沟、景观水体、抽水泵、配水管和地面给水栓。该雨水生态利用系统将雨水从建筑屋顶经由雨水管、排水边沟和弃流井后进入渗透井进行渗透,然后再经由植被浅沟进入景观水体净化和蓄存,最后通过抽水泵、配水管、给水栓形成一整套雨水利用系统。

[0024] 该发明首先主要强调“雨水回用系统”,这一回用系统不适宜于北方地区的雨量较

少的条件,尤其冬季降雨较少的时候难以实现雨水回用。其次,这一发明中的小型水体不适宜在既有小区改造中普遍应用,因为冬季结冰、枯竭,景观效果差;夏季水面小,不流动易生蝇虫,水面易污染。再次,这一发明的回用系统自成体系,没有与既有小区的景观布局相结合,也没有考虑与小区的宅前后绿地、组团绿地、小区绿地的层次如何巧妙融为一体。最后,这一发明缺少与小区交通系统的结合方式设计,尤其是对于小区雨水污染较严重的道路和停车区域雨水处理没有涉及。

[0025] 发明名称为“居住组团雨水生态排放系统”的中国专利公开的结构包括:1多个水落管;2多个具有初期雨水弃流系统的集雨槽,多个集雨槽分别对应设置在每一个水落管的底部;3设置在住宅与组团道路之间的多块凹式宅前宅后绿地,多块凹式宅前宅后绿地分别与对应设置的集雨槽通过集雨槽上的溢流管相连;4凹式组团中央绿地,在组团道路上开有多个过水槽,多块凹式宅前宅后绿地分别通过对应设置的过水槽与凹式组团中央绿地相连接;凹式组团绿地中央部位设置一条平行于住宅方向的植被浅沟;5组团雨水花园,组团雨水花园设置在植被浅沟高程最低一侧。

[0026] 该发明专利主要侧重于面积比较小的居住组团,形成由雨水槽、凹式绿地和雨水花园组成的独立完整系统,仅仅单级系统。该发明专利仅仅侧重居住组团绿地中的雨水渗透利用系统;该发明专利没有强调针对北方既有小区特点的策略方式;该发明专利强调雨水槽雨水回用和凹式绿地、雨水花园渗透的多目标雨水设计策略。

## 发明内容

[0027] 本发明的目的是在于克服已有技术的缺点,提供一种将雨水作为“资源”进行就地渗透,从而对雨量进行折减、蓄滞和延迟雨峰,来实现海绵城市缓解城市内涝灾害目的的串续式既有小区多级雨水花园渗透系统。

[0028] 本发明的串续式既有居住小区多级雨水花园渗透系统,它包括:

[0029] (a)多个屋顶花园,所述的多个屋顶花园设置在既有居住小区住宅平屋顶上;

[0030] (b)多个水落管,所述的多个水落管分别与住宅平屋顶上屋顶花园的雨水系统相连,使雨水通过屋顶花园雨水系统汇流至水落管中;

[0031] (c)多个第一级雨水花园,所述的多个第一级雨水花园分别设置在每一个水落管的底部并设置在住宅与组团道路之间,所述的多个第一级雨水花园位于宅前宅后绿地中,住宅屋顶花园所汇集的雨水通过水落管直接进入第一级雨水花园中;所述的第一级雨水花园外边缘高程低于低势宅前宅后绿地,所述的低势宅前宅后绿地高程低于组团道路;

[0032] (d)多块低势组团中央绿地,所述的多块低势组团中央绿地高程低于组团道路,所述的组团道路设置在所述的低势组团中央绿地两侧,在所述的低势组团中央绿地中央部位平行住宅方向设置一条植被浅沟并且在每一个集中停车区域设置一条停车区的植被浅沟,所述的植被浅沟的高程自小区边缘侧向小区中央侧逐渐降低,集中停车区域植被浅沟的高程自小区中央侧向小区边缘侧逐渐降低;

[0033] (e)多个第二级雨水花园,所述的多个第二级雨水花园设置在植被浅沟末端;在居民活动的居住组团中,第一级雨水花园分别通过对应设置的溢流管与植被浅沟相连接或者直接与第二级雨水花园相连接,以使第一级雨水花园蓄积后的过多雨水通过溢流管输入植被浅沟或第二级雨水花园,第二级雨水花园依次通过对应设置的溢流管以及植被浅沟与小

区中央低势绿地中的第三级雨水花园相连通,以使第二级雨水花园雨水向第三级雨水花园集中,所述的第三级雨水花园的出口通过溢流管与小区雨水管线连通;在停车位集中的停车区域中,位于停车区的植被浅沟与位于停车区的第二级雨水花园直接相连,所述的停车区的第二级雨水花园通过溢流管与小区外围车行道下设置的雨水管线相连通,以使停车区域的雨水自停车区的第二级雨水花园向小区外围车行道下设置的雨水管线集中,所述的溢流管铺设在组团道路底部;

[0034] 所述的第一级雨水花园、第二级雨水花园和第三级雨水花园从上至下由种植植被、覆盖层、种植土层、渗滤层、砂滤层以及砾石垫层组成,所述的第一级雨水花园的高程高于第二级雨水花园的高程,所述的第二级雨水花园的高程高于第三级雨水花园的高程;所述的溢流管的进水口的高程低于周边道路并高于所在的雨水花园覆盖层15~25cm,所述的溢流管出口高程高于植被覆盖层并低于所在雨水花园的另一溢流管的进水口高程。

[0035] 本发明的优点:

[0036] 1侧重恢复雨水渗透利用

[0037] 通过多级雨水花园、低势绿地、植被浅沟等渗透设施将雨水就地入渗地下,从而实现:

[0038] ——补充了地下水资源,充盈的地下水可以被居民抽取用于生产、生活,避免了远距离调水,间接缓解水资源短缺、减少地面塌陷;

[0039] ——雨水入渗地下,减少了地面径流,从而缓解了洪涝灾害的问题;

[0040] ——雨水入渗过程中土壤起到了净化功能;低势绿地、植被浅沟、雨水花园对雨水径流都进行了净化。这些净化功能可减少地表水系的污染问题。

[0041] 2增加雨水蓄滞空间

[0042] 通过屋顶花园的蓄水空间、植被浅沟的蓄水空间、雨水花园的蓄水空间,将雨水就地蓄滞,从而实现:

[0043] ——雨洪洪峰的延迟排放与错峰,缓解内涝灾害问题;

[0044] ——增加居住小区的景观植物的水源补充。

[0045] 3延迟径流峰值时间

[0046] 上一级雨水花园的雨水蓄满后才会溢流至下一级雨水花园,因此通过多级雨水花园系统的这一逐级溢流方式,结合低势绿地和植被浅沟的雨水流程,使得雨水径流在不断折减的同时径流峰值时间不断延迟,这一延迟有助于城市内涝灾害的缓解。

[0047] 4本系统将雨水排放与小区各级景观绿化结合起来

[0048] 与目前设计中普遍采用的先由规划师进行整体布局规划,再由景观设计师进行总平面的景观绿化、环境小品、休闲设施等的环境设计,最后由工程师进行雨水基础设施管线“配套”的设计方法相区别,这一多级雨水花园系统能够与宅前后绿地、组团绿地、小区绿地的景观绿化体系相吻合、将环境景观绿化布局与雨水生态渗蓄结合起来,通过既有小区景观改造融入雨水生态排放。

[0049] 5减少雨水管道投资

[0050] 本发明所构建的“‘串续式’既有小区多级雨水花园渗透系统”通过渗透和蓄滞实现对雨量的折减和雨峰的延迟,可以减少增加雨水管道管径的投资。在既有小区改造中可以保留现状小区已有的雨水管道,通过景观的改造来满足更高的重现期设计要求,从而实

现海绵城市的建设目标。

[0051] 6适用于既有小区改造

[0052] 本发明所构建的“‘串续式’既有小区多级雨水花园渗透系统”可以在不改变原有住宅小区布局和主体建筑的情况下,通过将平屋顶改造为屋顶花园、绿化草皮改造为低势绿地、局部绿地改造为多级雨水花园的措施实现既有小区雨水的就地渗透。这一模式可以与小区绿化景观改造同步,既美化了小区景观,又达到了减少雨水地表径流的目的,同时没有对建筑进行大规模变动。

[0053] 7将雨水分质渗透或排放融入到人车分流交通改造中

[0054] 通过对既有小区的景观改造,实现人车分流设计,将因车行使而污染的雨水通过植被浅沟和雨水花园进行初步土壤净化后排入小区外围雨水管道系统;污染较小的人行系统通过多级雨水花园组织到小区中央雨水花园进行渗透补充地下水。因此通过人车分流实现了将雨水分质渗透或排放。

[0055] 8适用于北方雨量较少地区

[0056] 植被浅沟、低势绿地、雨水花园都具有绿化景观效果,在满足小区景观效果的同时,适用于北方雨量较少情况下的雨水渗透。其有限的蓄滞空间在雨量较多的江南地区稍显不足。

[0057] 9本系统主要侧重面积较大的居住小区,强调由多级雨水花园系统“串续式”递进组成,强调将雨水从源头的屋顶至多级雨水花园逐级渗透递减的源头控制理念;本系统侧重小区整体布局的雨水管理策略,强调通过交通组织将汽车污染雨水通过雨水花园渗透净化后向小区外围排入管道,强调人活动区域的未污染雨水向小区内部景观核心的多级雨水花园渗透;本系统主要针对雨量少、平屋顶多的北方多层既有小区,这些既有小区缺乏交通组织处处停车、硬化率高、雨水径流大,通过平屋顶改造为屋顶绿化、景观绿化改造为多级雨水花园系统、交通停车改造为独立系统并将雨水净化渗透后排放,从而实现北方既有小区的雨水渗透利用。本系统侧重从源头屋顶花园、凹式绿地、植被浅沟及多级雨水花园的既有小区低成本渗透利用。

## 附图说明

[0058] 图1为本发明的串续式既有小区多级雨水花园渗透系统的平面布置图;

[0059] 图2为图1所示的渗透系统的A-A纵向剖面图;

[0060] 图3为图1所示的渗透系统的B-B横向剖面图;

[0061] 图4为图1所示的渗透系统中的溢流管的C-C纵向剖面图。

## 具体实施方式

[0062] 如附图所示的本发明串续式既有居住小区多级雨水花园渗透系统,它包括:

[0063] (a)多个屋顶花园1,所述的多个屋顶花园设置在既有居住小区住宅平屋顶上。

[0064] (b)多个水落管2,所述的多个水落管分别与住宅平屋顶上屋顶花园的雨水系统相连,使雨水通过屋顶花园雨水系统汇流至水落管中;

[0065] (c)多个第一级雨水花园3,所述的多个第一级雨水花园分别设置在每一个水落管2的底部并设置在住宅与组团道路之间,所述的第一级雨水花园3位于宅前宅后绿地4中,住

宅屋顶花园1所汇集的雨水通过水落管2直接进入第一级雨水花园3中;所述的第一级雨水花园3外边缘高程低于低势宅前宅后绿地4,以便将多块低势宅前宅后绿地4所容纳不了的雨水渗透排入第一级雨水花园3,所述的低势宅前宅后绿地4高程低于组团道路;

[0066] (d)多块低势组团中央绿地6,所述的多块低势组团中央绿地高程低于组团道路,所述的组团道路设置在所述的低势组团中央绿地两侧,在所述的低势组团中央绿地中央部位平行住宅方向设置一条植被浅沟7并且在每一个集中停车区域设置一条停车区的植被浅沟7,所述的植被浅沟7的高程自小区边缘侧向小区中央侧逐渐降低,集中停车区域植被浅沟的高程自小区中央侧向小区边缘侧逐渐降低;

[0067] (e)多个第二级雨水花园8,所述的多个第二级雨水花园8设置在植被浅沟末端;在居民活动的居住组团中,第一级雨水花园3分别通过溢流管5与植被浅沟7相连通或者直接与第二级雨水花园8相连通以使第一级雨水花园3蓄积后的过多雨水通过溢流管5输入植被浅沟7或第二级雨水花园8,第二级雨水花园8依次通过溢流管5以及植被浅沟7与小区中央低势绿地9中的第三级雨水花园10相连通,以使第二级雨水花园雨水向第三级雨水花园10集中,所述的第三级雨水花园10的出口通过溢流管与小区雨水管线连通;在停车位集中的停车区域中,位于停车区的植被浅沟7与位于停车区的第二级雨水花园8直接相连,所述的停车区的第二级雨水花园8通过溢流管与小区外围车行道下设置的雨水管线相连通,以使停车区域的雨水自停车区的第二级雨水花园8向小区外围车行道下设置的雨水管线集中,所述的溢流管5铺设在组团道路底部;

[0068] 所述的第一级雨水花园3、第二级雨水花园8和第三级雨水花园10从上至下由种植植被、覆盖层、种植土层、渗滤层、砂滤层以及砾石垫层组成,所述的第一级雨水花园3的高程高于第二级雨水花园8的高程,所述的第二级雨水花园8的高程高于第三级雨水花园10的高程。

[0069] 所述的溢流管5的进水口11的高程低于周边道路并高于所在的雨水花园覆盖层15~25cm,这样使雨水花园内积水始终处于合理水平,防止雨水过多对雨水花园内植物生长造成不利影响,所述的溢流管5出口12高程高于植被覆盖层并低于所在雨水花园的另一溢流管的进水口高程。因此该进水口11可控制雨水花园蓄水深度,并将过多雨水经溢流管5输送至下一级雨水花园中的出口12。一般情况下,三级雨水花园通过进水口11可以蓄滞25cm深的雨水。为防止植物落叶和杂物堵塞进水口11和出口12,优选的在溢流管5的进水口11和出口12处设置格网篦子并定期清理表面覆盖物。

[0070] 如图4所示,溢流管进水口标高=雨水花园标高+蓄水高度,上一级雨水花园的溢流管进水口标高高于下一级雨水花园的出水口标高,溢流管出水口设置成倒“U”字型以减少植物落叶和杂物堵塞。

[0071] 优选的还可以根据地方的雨量情况,在第一级、第二级、第三级雨水花园的砾石垫层中埋置有集水穿孔管,在第一级、第二级、第三级雨水花园周边地下分别设置有蓄水池,所述的集水穿孔管与蓄水池相连通,将净化后雨水由集水穿孔管收集输送至蓄水池,将雨水储存起来回用。蓄水池设置有供水泵和检修口,检修口供淤泥及沉积物清理用,供水泵可将收集雨水提取供各种回用用途。

[0072] 本系统的低势绿地是指标高低于周边环境道路或广场铺装的绿地,具有净化雨水径流、提高雨水蓄滞和入渗效果的优点。其高程设置可以保证周边汇流面的雨水汇入低势



绿地中,过多的雨水则通过雨水花园溢流口排出。另外为提高入渗能力,还可以设置增渗设施。

[0073] 植被浅沟是一种将地表沟渠进行植被化处理后通过重力流收集处理径流雨水的工程性措施,可以达到收集输送雨水径流、消减洪峰和径流污染净化的作用。其横断面设计常采用梯形、抛物线形和三角形三种形式。

[0074] 雨水花园,其英文名称为Rain Garden,又称为生物滞留塘、生物滞留池或生物滞留槽,一般由预处理草沟、种植植被、蓄水区、覆盖层、种植土层、渗滤层、砂滤层、砾石垫层、排水系统及溢流装置组成,是城市雨水径流控制、面源污染控制等LID开发模式中最常用和最为重要的方式之一。

[0075] 本发明实现了五步渗透蓄滞,具体如下:

[0076] 1既有住宅平屋顶因地制宜设置屋顶花园或屋顶家庭菜园,实现雨水的的第一步渗透蓄滞。然后雨水通过屋顶雨水系统组织汇流至水落管中。

[0077] 2在水落管底部设置第一级雨水花园,第一级雨水花园所在的低势绿地雨水实现雨水的就地入渗,过多雨水进入第一级雨水花园,从而实现雨水的第二步渗透蓄滞。

[0078] 3组团中心绿地同样采用低势绿地做法,高程低于周边组团道路,组团绿地中央位置平行于建筑设置植被浅沟,由组团周边向中央汇水,植被浅沟在输送雨水的同时实现了雨水就地入渗,是雨水的第三步渗透蓄滞。

[0079] 4在组团中心绿地最低处规划设置第二级雨水花园,第一级雨水花园中过量雨水通过溢流管溢流至组团中心绿地中植被浅沟或第二级雨水花园,并且整个居住组团雨水经各个设施截留渗透后盈余的雨水最后都汇流至第二级雨水花园,实现了居住组团雨水的第四步渗透蓄滞。

[0080] 5同样,在小区中心绿地中也采用低势绿地做法由周边向中央汇水,第二级雨水花园过多雨水通过溢流管汇入植被浅沟或第三级雨水花园,第三级雨水花园是居住小区中雨水入渗的核心设施实现了居住小区雨水的第五步渗透蓄滞。

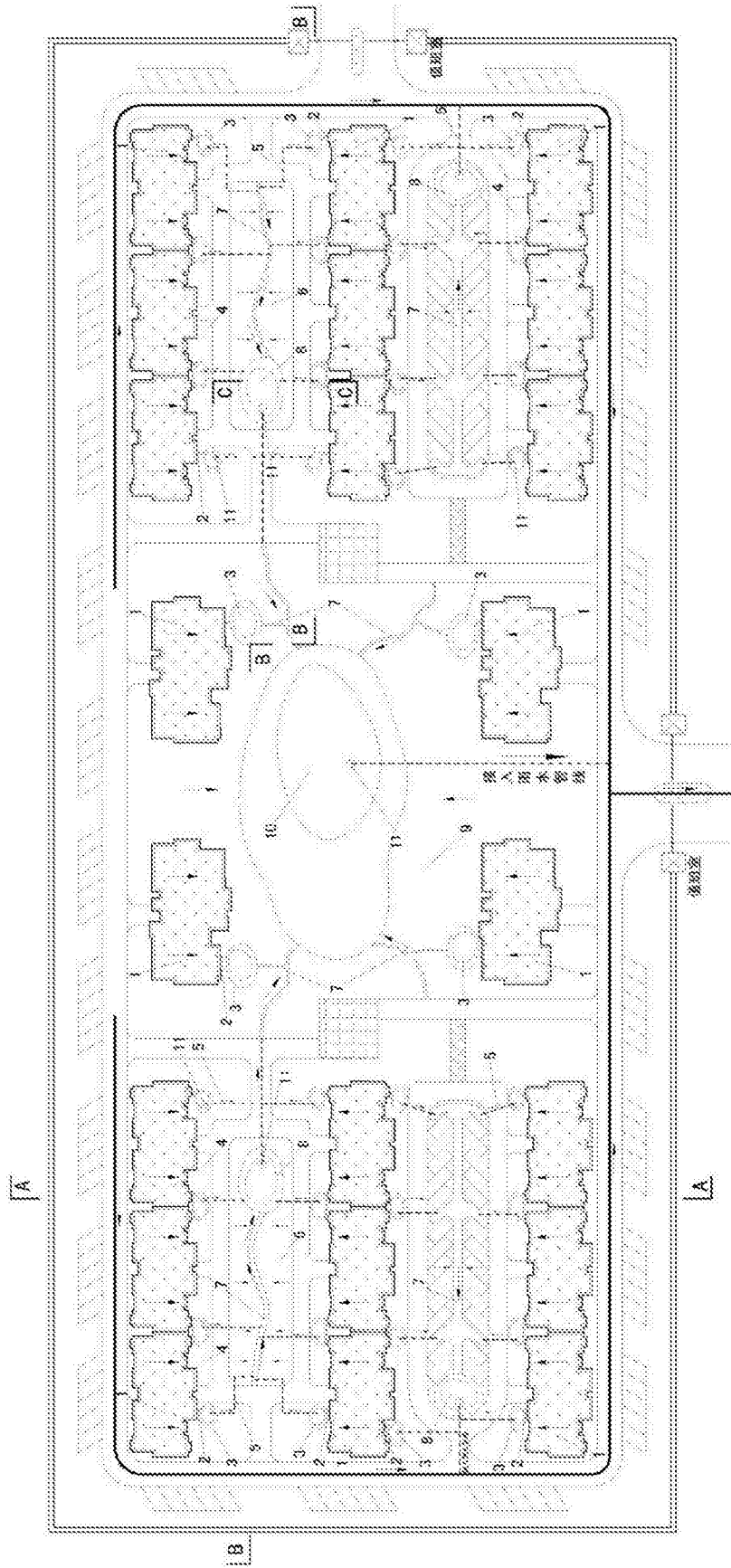


图1

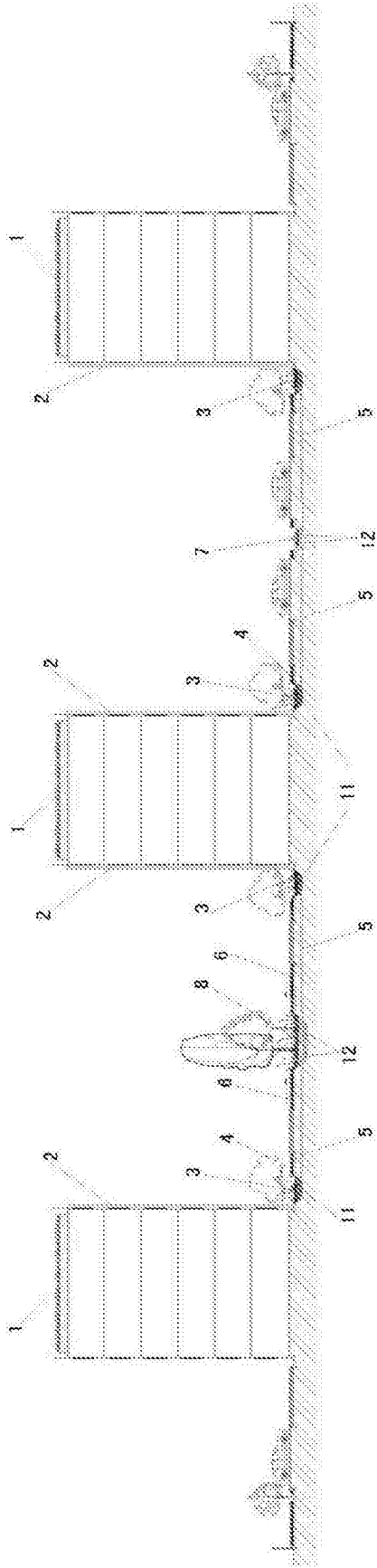


图2

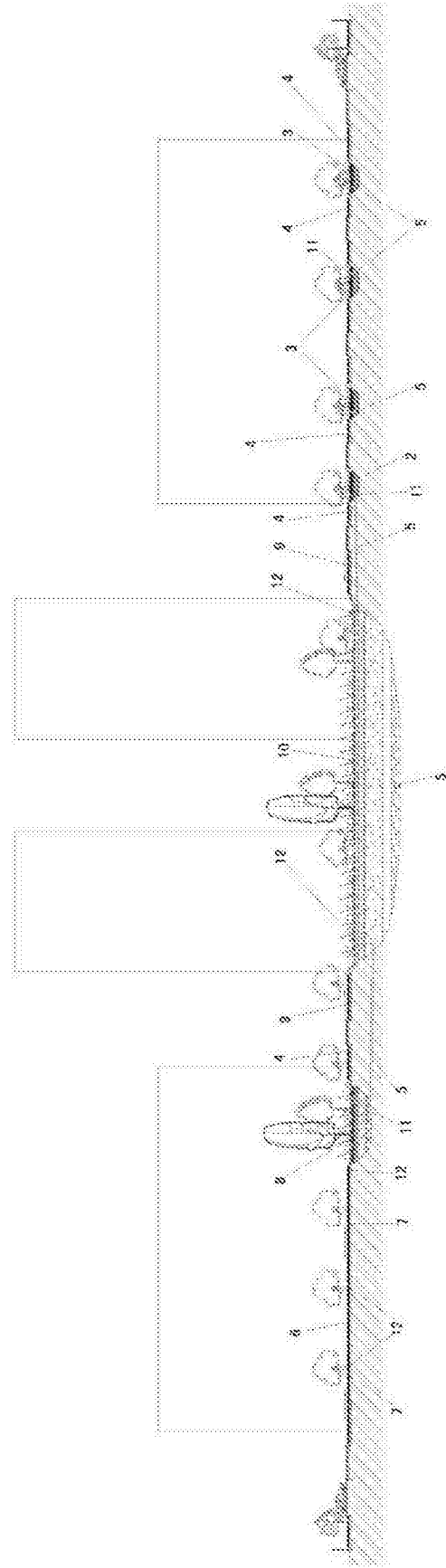


图3

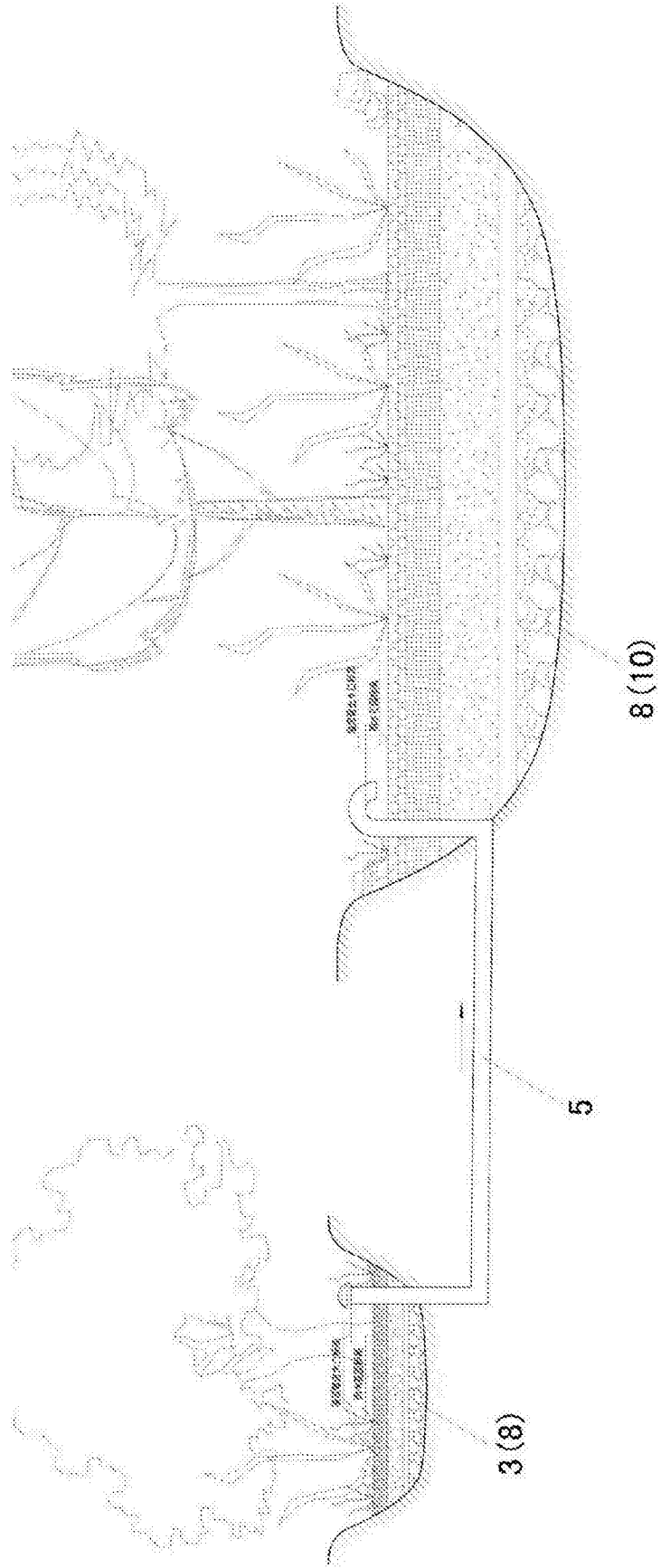


图4