



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106088289 A

(43)申请公布日 2016.11.09

(21)申请号 201610561673.3

(22)申请日 2016.07.14

(71)申请人 浙江水利水电学院

地址 310018 浙江省杭州市下沙高教东区
学府街508号

(72)发明人 刘学应 李国标 吴婉玲

(74)专利代理机构 杭州华鼎知识产权代理事务
所(普通合伙) 33217

代理人 胡根良

(51) Int. Cl.

E03F 1/00(2006.01)

E03F 5/00(2006.01)

E03F 5/10(2006.01)

E03F 5/14(2006.01)

E03B 3/02(2006.01)

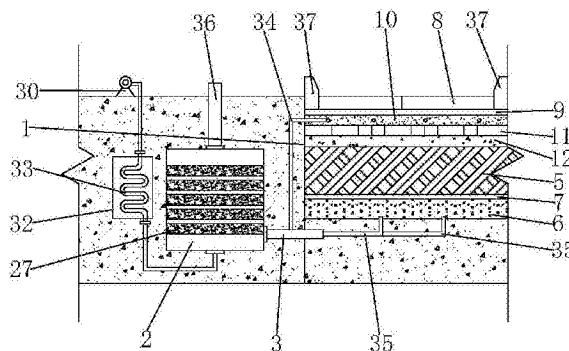
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

一种用于海绵城市沿河道路的蓄水系统及
施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于海绵城市沿河道路的蓄水系统及施工方法,蓄水系统包括渗水池和蓄水池,渗水池与蓄水池之间设有汇集水管,渗水池包括透水面、粘土层和砾石层,透水面包括透水铺装层、找平层、透水基层、渗透层和透水垫层,透水基层内设有第一排水管,砾石层的底部设有第二排水管,第一排水管与第二排水管分别连通汇集水管;施工方法包括如下步骤:(a)开挖基坑;(b)蓄水池施工;(c)渗水池施工;(d)透水面施工;(e)养护。本发明施工简单,操作方便,施工质量易于控制,施工成本低,渗透效果好,蓄水能力强,将收集到的雨水净化,减少了雨水的二次污染。



1. 一种用于海绵城市沿河道路的蓄水系统,其特征在于:包括渗水池和蓄水池,所述渗水池与所述蓄水池之间设有汇集水管,所述渗水池包括透水面、粘土层和砾石层,所述透水面设于所述粘土层上,所述粘土层与所述砾石层之间设有隔离层,所述透水面包括透水铺装层、找平层、透水基层、渗透层和透水垫层,所述透水铺装层设于找平层上,所述找平层设于所述透水基层上,所述透水基层设于所述渗透层上,所述渗透层设于所述透水垫层上,所述透水垫层设于所述粘土层上,所述透水基层内设有第一排水管,所述砾石层的底部设有第二排水管,所述第一排水管与所述第二排水管分别连通所述汇集水管。

2. 根据权利要求1所述的一种用于海绵城市沿河道路的蓄水系统,其特征在于:所述透水铺装层包括透水砖本体,所述透水砖本体的两侧均设有梯形卡台,所述梯形卡台呈对称分布,所述梯形卡台之间形成梯形卡槽,所述梯形卡台上纵向设有透水孔。

3. 根据权利要求1所述的一种用于海绵城市沿河道路的蓄水系统,其特征在于:所述渗透层包括渗透井和过滤板,所述过滤板设于所述渗透井内,所述过滤板上分布有滤水孔。

4. 根据权利要求1所述的一种用于海绵城市沿河道路的蓄水系统,其特征在于:所述隔离层为透水土工布。

5. 根据权利要求1所述的一种用于海绵城市沿河道路的蓄水系统,其特征在于:所述蓄水池内设有物理过滤层,所述物理过滤层内填充有活性炭。

6. 根据权利要求1所述的一种用于海绵城市沿河道路的蓄水系统,其特征在于:所述蓄水池包括底板、侧板和盖板,四块所述侧板设于所述底板与所述盖板之间,所述侧板的上下两端均设有至少两个连接凸起,所述盖板的底面上设有第一卡槽,所述底板上设有第二卡槽,所述连接凸起设于所述第一卡槽与所述第二卡槽之间,所述侧板上设有进水口,所述进水口连接所述汇集水管。

7. 根据权利要求6所述的一种用于海绵城市沿河道路的蓄水系统,其特征在于:所述盖板上设有溢流口,所述底板上设有抽水口,所述抽水口上连接有出水泵。

8. 根据权利要求7所述的一种用于海绵城市沿河道路的蓄水系统,其特征在于:所述抽水口与所述出水泵之间设有过滤装置,所述过滤装置包括壳体与过滤管道,所述过滤管道穿透所述壳体,所述过滤管道连接所述抽水口与所述出水泵。

9. 如权利要求1所述的一种用于海绵城市沿河道路的蓄水系统的施工方法,其特征在于包括如下步骤:

(a) 开挖基坑:按照设计图纸,采用挖掘机配合人工挖槽的方式,开挖基坑至设计标高,控制基坑坑壁的垂直度均小于1%,清除基坑底部的杂物及碎块,弹墨线找平,坑底高程偏差小于5mm,并在基坑内作下灰线标记,划分蓄水池施工区域和渗水池施工区域;

(b) 蓄水池施工:在所述蓄水池的外围包裹厚度为3~5cm的防渗膜,在所述蓄水池上分别搭接溢流管和所述汇集水管,将其整个放入基坑内,用不锈钢丝分别将所述溢流管、所述汇集水管与所述蓄水池的连接处相互缠绕8~10圈,然后根据灰线标记,用原土回填将所述蓄水池埋没,每填200mm进行人工夯实,所述溢流管的上端口露出覆土5~10cm,所述汇集水管的一端露出覆土30~50cm,剩余的区域作为渗水池施工区域;

(c) 渗水池施工:在渗水池施工区域内铺设所述第二排水管,平排而行,并加以套管保护,相邻两根所述第二排水管的间距 $\geq 200\text{mm}$,完成所述第二排水管与所述汇集水管的连接,回填高度为500~550mm的原土,并人工夯实,夯实密度 $> 95\%$,将所述第二排水管的管

身埋设,露出端头20~30cm,在剩余的渗水池施工区域内壁四周及底部均铺设2~3cm厚的防渗土工布,然后再铺设250~300mm厚的所述砾石层,所述砾石层的孔隙率 $\geq 30\%$,接着在所述砾石层上铺设20~30mm厚的透水土工布,先拉平后压齐,每隔50cm用水泥钉进行固定,接着在透水土工布上铺设300~800mm厚的所述粘土层,并夯实;

(d)透水面施工:在所述粘土层上铺设80~100mm厚的所述透水垫层,所述透水垫层的砂粒径 $> 0.5\text{mm}$,在所述透水垫层上横向铺设所述渗透井,用砂回填所述渗透井与所述过滤板之间留有的空隙,所述渗透层铺设完后,在其上铺设所述第一排水管,按每隔30cm排布,完成所述第一排水管与所述汇集水管的连接,然后用粒径为10~20mm、孔隙率 $\geq 30\%$ 的碎石回填,将所述第一排水管埋设,回填高度为200~250mm,并用平板振动夯实,此层作为所述渗透层,接着在所述渗透层上铺设100~200mm厚的所述找平层,所述找平层用砂找平压实,中间向两边放坡1%,表面平整度的偏差小于5mm,最后在剩余区域的两边铺设路缘石,在所述路缘石之间铺设所述透水铺装层,所述透水铺装层的顶面高度低于所述路缘石上的豁口高度20~25cm,所述透水铺装层铺设完毕后,夯实平整;

(e)养护:施工完毕后,用稻草堆覆盖所述透水铺装层,并及时浇水养护,养护时间大于24小时,养护期间保证覆盖的稻草堆湿润,并禁止闲人踩踏或在上继续施工。

10.如权利要求9所述的一种用于海绵城市沿河道路的蓄水系统的施工方法,其特征在于:步骤(d)中所述透水铺装层的施工方法为将所述透水砖本体相互拼接组合,用透水混凝土回填所述路缘石与所述透水砖本体之间留有的空隙,然后在所述路缘石与所述透水砖本体的交接处刷一道宽度为10cm的混凝土染色剂。

一种用于海绵城市沿河道路的蓄水系统及施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于海绵城市沿河道路的蓄水系统及施工方法。

背景技术

[0002] 海绵城市,是新一代城市雨洪管理概念,是指城市能够像海绵一样,在适应环境变化和应对自然灾害等方面具有良好的“弹性”,也可称之为“水弹性城市”,下雨时吸水、蓄水、渗水、净水,需要时将蓄存的水“释放”并加以利用。海绵城市在确保城市排水防涝安全的前提下,最大限度地实现雨水在城市区域的积存、渗透和净化,促进雨水资源的利用和生态环境保护。

[0003] 传统的海绵城市建设模式,处处是硬化路面。每逢大雨,主要依靠管渠、泵站等“灰色”设施来排水,以“快速排除”和“末端集中”控制为主要规划设计理念,雨水主要通过排水设施排走,无法渗透到地下,往往造成逢雨必涝,旱涝急转,不符合海绵城市建设的要求。

发明内容

[0004] 本发明目的在于解决现有技术中存在的上述技术问题,提供一种用于海绵城市沿河道路的蓄水系统及施工方法,加大了雨水渗透量,减少了地表径流,使得路面堆积的雨水有效散去,从而减小路面的排水压力,并将收集到的雨水净化,投入二次使用,大大提高了雨水的资源化利用效率,变废为宝,缓解了水资源匮乏的问题,减少水土流失,对建设生态农业、生态城市、保护环境都具有十分重大的意义。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种用于海绵城市沿河道路的蓄水系统,其特征在于:包括渗水池和蓄水池,渗水池与蓄水池之间设有汇集水管,渗水池包括透水面、粘土层和砾石层,透水面设于粘土层上,粘土层与砾石层之间设有隔离层,透水面包括透水铺装层、找平层、透水基层、渗透层和透水垫层,透水铺装层设于找平层上,找平层设于透水基层上,透水基层设于渗透层上,渗透层设于透水垫层上,透水垫层设于粘土层上,透水基层内设有第一排水管,砾石层的底部设有第二排水管,第一排水管与第二排水管分别连通汇集水管;该蓄水系统渗透能力强,使得路面堆积的雨水有效散去,从而减小路面的排水压力,并将收集到的雨水净化,投入二次使用,大大提高了雨水的资源化利用效率,变废为宝,缓解了水资源匮乏的问题,减少水土流失,对建设生态农业、生态城市、保护环境都具有十分重大的意义。

[0007] 进一步,透水铺装层包括透水砖本体,透水砖本体的两侧均设有梯形卡台,梯形卡台呈对称分布,梯形卡台之间形成梯形卡槽,梯形卡台上纵向设有透水孔,在左右拼接透水砖本体时,将处于左边的相邻两块透水砖本体的梯形卡台卡在处于右边一块透水砖本体的梯形卡槽内,这样使得左右相邻的透水砖本体不易脱开,相互牵制,增加了透水砖本体左右拼接后的稳定性;当雨水降落在透水铺装层上后,可顺着透水孔下渗进入地表,使得路面堆积的雨水有效散去,从而减小地下排水系统的压力,当没有降雨时,透水孔作为连通空气流动通道,增加透水砖本体的透气性和热稳定性,延长其使用寿命。

[0008] 进一步,渗透层包括渗透井和过滤板,过滤板设于渗透井内,过滤板上分布有滤水孔,雨水下渗通过过滤板时,雨水中的大颗粒杂质被阻挡在过滤板上,只有水分子及小分子物质经滤水孔继续下流,起到初步过滤的效果。

[0009] 进一步,隔离层为透水土工布,隔离层的设置防止粘土层介质随着雨水下渗逐渐流失。

[0010] 进一步,蓄水池内设有物理过滤层,物理过滤层内填充有活性炭,活性炭能吸附清除雨水中的有害物、固体悬浮物及各种有机物,使得雨水得到净化,可二次使用。

[0011] 进一步,蓄水池包括底板、侧板和盖板,四块侧板设于底板与盖板之间,侧板的上下两端均设有至少两个连接凸起,盖板的底面上设有第一卡槽,底板上设有第二卡槽,连接凸起设于第一卡槽与第二卡槽之间,侧板上设有进水口,进水口连接汇集水管,蓄水池整体结构简单,连接灵活,拆装方便,可叠加运输,施工效率高。

[0012] 进一步,盖板上设有溢流口,底板上设有抽水口,抽水口上连接有出水泵,当蓄水池内的储水量超过自身容量时,雨水可通过溢流口上的溢流管向上排出,流入市政排水管网中,利用出水泵可将蓄水池内存储的雨水抽出提升至地面,用于浇灌农作物、景观植物的日常用水、洗车场用水、道路冲洗、冲厕及一些其它非生活用水用途。

[0013] 进一步,抽水口与出水泵之间设有过滤装置,过滤装置包括壳体与过滤管道,过滤管道穿透壳体,过滤管道连接抽水口与出水泵,存储的雨水被出水泵抽出提升之前,经过滤管道的二次过滤作用,使得雨水被再次净化处理,从而减少二次使用雨水时产生的污染,过滤管道呈多道弯曲结构,使得过滤长度足够长,提高了过滤效果。

[0014] 一种用于海绵城市沿河道路的蓄水系统的施工方法,其特征在于包括如下步骤:

[0015] (a)开挖基坑:按照设计图纸,采用挖掘机配合人工挖槽的方式,开挖基坑至设计标高,控制基坑坑壁的垂直度均小于1%,清除基坑底部的杂物及碎块,弹墨线找平,坑底高程偏差小于5mm,并在基坑内作下灰线标记,划分蓄水池施工区域和渗水池施工区域,保证基坑平整度和垂直度,防止基坑出现塌陷、滑坡现象的发生,从而保证施工质量,施工区域划分明确,提高施工效率;

[0016] (b)蓄水池施工:在蓄水池的外围包裹厚度为3~5cm的防渗膜,在蓄水池上分别搭接溢流管和汇集水管,将其整个放入基坑内,用不锈钢丝分别将溢流管、汇集水管与蓄水池的连接处相互缠绕8~10圈,然后根据灰线标记,用原土回填将蓄水池埋没,每填200mm进行人工夯实,溢流管的上端口露出覆土5~10cm,汇集水管的一端露出覆土30~50cm,剩余的区域作为渗水池施工区域,将蓄水池全地埋,充分利用地下空间,作为存储雨水的容器,最大程度地把雨水保留下来,回收后再次利用;

[0017] (c)渗水池施工:在渗水池施工区域内铺设第二排水管,平排而行,并加以套管保护,相邻两根第二排水管的间距 $\geq 200\text{mm}$,完成第二排水管与汇集水管的连接,回填高度为500~550mm的原土,并人工夯实,夯实密度 $> 95\%$,将第二排水管的管身埋没,露出端头20~30cm,在剩余的渗水池施工区域内壁四周及底部均铺设2~3cm厚的防渗土工布,然后再铺设250~300mm厚的砾石层,砾石层的孔隙率 $\geq 30\%$,接着在砾石层上铺设20~30mm厚的透水土工布,先拉平后压齐,每隔50cm用水泥钉进行固定,接着在透水土工布上铺设300~800mm厚的粘土层,并夯实;

[0018] (d)透水面施工:在粘土层上铺设80~100mm厚的透水垫层,透水垫层的砂粒径 $>$

0.5mm,在透水垫层上横向铺设渗透井,用砂回填渗透井与过滤板之间留有的空隙,渗透层铺设完后,在其上铺设第一排水管,按每隔30cm排布,完成第一排水管与汇集水管的连接,然后用粒径为10~20mm、孔隙率 $\geq 30\%$ 的碎石回填,将第一排水管埋设,回填高度为200~250mm,并用平板振动夯实,此层作为渗透层,接着在渗透层上铺设100~200mm厚的找平层,找平层用砂找平压实,中间向两边放坡1%,表面平整度的偏差小于5mm,最后在剩余区域的两边铺设路缘石,在路缘石之间铺设透水铺装层,透水铺装层的顶面高度低于路缘石上的豁口高度20~25cm,透水铺装层铺设完毕后,夯实平整;

[0019] (e)养护:施工完毕后,用稻草堆覆盖透水铺装层,并及时浇水养护,养护时间大于24小时,养护期间保证覆盖的稻草堆湿润,并禁止闲人踩踏或在上继续施工,浇水养护保证透水砖本体的强度,防止产生裂缝,保持透水砖本体的透水性。

[0020] 进一步,步骤(d)中透水铺装层的施工方法为将透水砖本体相互拼接组合,用透水混凝土回填路缘石与透水砖本体之间留有的空隙,然后在路缘石与透水砖本体的交接处刷一道宽度为10cm的混凝土染色剂,混凝土染色剂可以使路面展现出色彩,增加美丽的视觉效果。

[0021] 本发明由于采用了上述技术方案,具有以下有益效果:

[0022] 1.本发明中采用透水铺装层,适用范围广,施工方便,透水砖本体之间的缝隙及透水孔,加大了雨水渗透量,减少了地表径流,可以使夏天的温度比全硬化路面低好几度,减少城市的燥热,削弱城市热岛效应。而且下雨后经透水路面保存下来的雨水可以慢慢蒸发出来,释放到空气中,增加城市的湿度和舒适感,也能滋养城市的各种绿色植物,因而能够大大减少城市的绿化用水。

[0023] 2.本发明雨水渗透量大,减少地表径流,使得路面堆积的雨水有效散去,从而减小路面的排水压力,并将雨水存储起来,用于浇灌农作物、景观植物的日常用水、洗车场用水、道路冲洗、冲厕及一些其它非生活用水用途,大大提高了雨水的资源化利用效率,变废为宝,缓解了水资源匮乏的问题,减少水土流失,对建设生态农业、生态城市、保护环境都具有十分重大的意义。

[0024] 3.本发明施工简单,操作方便,施工质量易于控制,施工成本低,涉及的施工设备少,渗透效果好,蓄水能力强,将收集到的雨水净化,减少了雨水的二次污染。

附图说明

[0025] 下面结合附图对本发明作进一步说明:

[0026] 图1为本发明中一种用于海绵城市沿河道路的蓄水系统的结构示意图;

[0027] 图2为本发明中透水面的结构示意图;

[0028] 图3为本发明中透水砖本体的结构示意图;

[0029] 图4为本发明中渗透井与过滤板连接的结构示意图;

[0030] 图5为本发明中过滤装置展开的结构示意图。

[0031] 图中:1-渗水池;2-蓄水池;3-汇集水管;5-粘土层;6-砾石层;7-隔离层;8-透水铺装层;9-找平层;10-透水基层;11-渗透层;12-透水垫层;13-透水砖本体;14-梯形卡台;15-梯形卡槽;16-透水孔;17-渗透井;18-过滤板;19-滤水孔;20-底板;21-侧板;22-盖板;23-连接凸起;24-第一卡槽;25-第二卡槽;26-进水口;27-物理过滤层;28-溢流口;29-抽水口;

30-出水泵;31-过滤装置;32-壳体;33-过滤管道;34-第一排水管;35-第二排水管;36-溢流管;37-路缘石;38-豁口。

具体实施方式

[0032] 如图1至图5所示,为本发明一种用于海绵城市沿河道路的蓄水系统,包括渗水池1和蓄水池2,渗水池1与蓄水池2之间设有汇集水管3,渗水池1包括透水面、粘土层5和砾石层6,透水面设于粘土层5上,粘土层5与砾石层6之间设有隔离层7,隔离层7为透水土工布,隔离层7的设置防止粘土层5介质随着雨水下渗逐渐流失。透水面包括透水铺装层8、找平层9、透水基层10、渗透层11和透水垫层12,透水铺装层8设于找平层9上,找平层9设于透水基层10上,透水基层10的材料可为多孔水泥碎石,透水基层10设于渗透层11上,渗透层11设于透水垫层12上,透水垫层12的材料可为粗砂、小颗粒集料,透水垫层12设于粘土层5上,粘土层5的不规则多孔结构起到减缓雨水下渗速度的作用。

[0033] 透水铺装层8包括透水砖本体13,透水砖本体13的两侧均设有梯形卡台14,梯形卡台14呈对称分布,梯形卡台14之间形成梯形卡槽15,梯形卡台14上纵向设有透水孔16,在左右拼接透水砖本体13时,将处于左边的相邻两块透水砖本体13的梯形卡台14卡在处于右边一块透水砖本体13的梯形卡槽15内,这样使得左右相邻的透水砖本体13不易脱开,相互牵制,增加了透水砖本体13左右拼接后的稳定性。当雨水降落在透水铺装层8上后,可顺着透水孔16下渗进入地表,使得路面堆积的雨水有效散去,从而减小路面的排水压力,当没有降雨时,透水孔16作为连通空气流动通道,增加透水砖本体13的透气性和热稳定性,延长其使用寿命。渗透层11包括渗透井17和过滤板18,渗透井17呈六边形状,过滤板18设于渗透井17内,过滤板18上分布有滤水孔19,雨水下渗通过过滤板18时,雨水中的大颗粒杂质被阻挡在过滤板18上,只有水分子及小分子物质经滤水孔19继续下流,起到初步过滤的效果。

[0034] 蓄水池2包括底板20、侧板21和盖板22,四块侧板21设于底板20与盖板22之间,侧板21的上下两端均设有至少两个连接凸起23,盖板22的底面上设有第一卡槽24,底板20上设有第二卡槽25,连接凸起23设于第一卡槽24与第二卡槽25之间,侧板21上设有进水口26,进水口26连接汇集水管3,蓄水池2整体结构简单,连接灵活,拆装方便,可叠加运输,施工效率高。蓄水池2内设有物理过滤层27,物理过滤层27内填充有活性炭,活性炭能吸附清除雨水中的有害物、固体悬浮物及各种有机物,使得雨水得到净化,可二次使用。

[0035] 盖板22上设有溢流口28,当蓄水池2内的储水量超过自身容量时,雨水可通过溢流口28上的溢流管向上排出,流入市政排水管网中。底板20上设有抽水口29,抽水口29上连接有出水泵30,抽水口29与出水泵30之间设有过滤装置31,过滤装置31包括壳体32与过滤管道33,过滤管道33穿透壳体32,过滤管道33连接抽水口29与出水泵30,利用出水泵30可将蓄水池2内存储的雨水抽出提升至地面,用于浇灌农作物、景观植物的日常用水、洗车场用水、道路冲洗、冲厕及一些其它非生活用水用途。在提升过程中,雨水经过滤管道33的二次过滤作用,被再次净化处理,从而减少二次使用雨水时产生的污染,过滤管道33呈多道弯曲结构,使得过滤长度足够长,提高了过滤效果。

[0036] 透水基层10内设有第一排水管34,砾石层6的底部设有第二排水管35,第一排水管34与第二排水管35分别连通汇集水管3,当雨水堆积在透水铺装层8时,会经透水砖本体13之间的缝隙及透水孔16向下渗透,经找平层9后到达透水基层10,部分雨水经第一排水管34

流入到汇集水管3中,剩余的雨水继续下渗,经渗透层11的初步过滤作用、粘土层5的流速减缓作用后到达砾石层6,然后通过第二排水管35流入到汇集水管3中,使大部分雨水都流入到蓄水池2中存储起来,可通过出水泵30提升雨水进行二次使用。

[0037] 一种用于海绵城市沿河道路的蓄水系统的施工方法,包括如下步骤:

[0038] (a)开挖基坑:按照设计图纸,采用挖掘机配合人工挖槽的方式,开挖基坑至设计标高,控制基坑坑壁的垂直度均小于1%,清除基坑底部的杂物及碎块,弹墨线找平,坑底高程偏差小于5mm,并在基坑内作下灰线标记,划分蓄水池2施工区域和渗水池1施工区域,保证基坑平整度和垂直度,防止基坑出现塌陷、滑坡现象的发生,从而保证施工质量,施工区域划分明确,提高施工效率。

[0039] (b)蓄水池2施工:在蓄水池2的外围包裹厚度为3~5cm的防渗膜,防渗膜的设置不仅能防止蓄水池2内存储的雨水往外渗出,还能防止周围原土侵入蓄水池2。在蓄水池2上分别搭接溢流管36和汇集水管3,将其整个放入基坑内,用不锈钢丝分别将溢流管36、汇集水管3与蓄水池2的连接处相互缠绕8~10圈,提高连接的稳定性,然后根据灰线标记,用原土回填将蓄水池2埋没,每填200mm进行人工夯实,提高填土的密实度,从而提高强度,防止坍塌。溢流管36的上端口露出覆土5~10cm,汇集水管3的一端露出覆土30~50cm,剩余的区域作为渗水池1施工区域,将蓄水池2全地埋,充分利用地下空间,作为存储雨水的容器,最大程度地把雨水保留下来,回收后再次利用。

[0040] (c)渗水池施工:在渗水池1施工区域内铺设第二排水管35,平排而行,并加以套管保护,套管采用钢性防水套管,相邻两根第二排水管35的间距 $\geq 200\text{mm}$,完成第二排水管35与汇集水管3的连接,回填高度为500~550mm的原土,并人工夯实,夯实密度 $> 95\%$,将第二排水管35的管身埋没,露出端头20~30cm,在剩余的渗水池1施工区域内壁四周及底部均铺设2~3cm厚的防渗土工布,防止周围原土侵入,然后再铺设250~300mm厚的砾石层6,砾石层6的孔隙率 $\geq 30\%$,砾石的粒径不小于第二排水管35的开孔孔径,砾石层6起到排水的作用,第二排水管35的端头位于砾石层6内,渗入砾石层6的雨水可经第二排水管35流入到汇集水管3中。接着在砾石层6上铺设20~30mm厚的透水土工布,先拉平后压齐,每隔50cm用水泥钉进行固定,防止透水土工布褶皱突起,避免材料的浪费,接着在透水土工布上铺设300~800mm厚的粘土层5,并夯实。

[0041] (d)透水面施工:在粘土层5上铺设80~100mm厚的透水垫层12,透水垫层12的砂粒径 $> 0.5\text{mm}$,在透水垫层12上横向铺设渗透井17,用砂回填渗透井17与过滤板18之间留有的空隙,渗透层11铺设完后,在其上铺设第一排水管34,按每隔30cm排布,完成第一排水管34与汇集水管3的连接,然后用粒径为10~20mm、孔隙率 $\geq 30\%$ 的碎石回填,将第一排水管34埋没,回填高度为200~250mm,并用平板振动夯实,此层作为渗透层11,接着在渗透层11上铺设100~200mm厚的找平层9,找平层9用砂找平压实,中间向两边放坡1%,表面平整度的偏差小于5mm,最后在剩余区域的两边铺设路缘石37,在路缘石37之间铺设透水铺装层8,透水铺装层8的顶面高度低于路缘石37上的豁口38高度20~25cm,豁口38也能起到排水的作用,由于找平层9存在放坡,使得铺设完的透水铺装层8存在坡度,利于堆积在透水铺装层8上的雨水向两边排水,起到促进雨水流动的作用,从而增强下渗作用。在铺设所述透水铺装层8前,进行渗透试验,向拼接组合完成的所述透水砖本体13上冲刷自来水,冲刷时间为10~15min,然后等待5~10min,由监理人员观察透水铺装层8上的水量堆积情况。

[0042] 透水铺装层8的施工方法为将透水砖本体13相互拼接组合,用透水混凝土回填路缘石37与透水砖本体13之间留有的空隙,然后在路缘石37与透水砖本体13的交接处刷一道宽度为10cm的混凝土染色剂,混凝土染色剂可以使路面展现出色彩,增加美丽的视觉效果。透水铺装层8铺设完毕后,夯实平整。采用透水铺装层8,适用范围广,施工方便,加大了雨水渗透量,减少了地表径流,可以使夏天的温度比全硬化路面低好几度,减少城市的燥热,削弱城市热岛效应。而且下雨后经透水路面保存下来的雨水可以慢慢蒸发出来,释放到空气中,增加城市的湿度和舒适感,也能滋养城市的各种绿色植物,因而能够大大减少城市的绿化用水。

[0043] (e)养护:施工完毕后,用稻草堆覆盖透水铺装层8,并及时浇水养护,养护时间大于24小时,养护期间保证覆盖的稻草堆湿润,并禁止闲人踩踏或在上继续施工,浇水养护保证透水砖本体13的强度,防止产生裂缝,保持透水砖本体13的透水性。

[0044] 本发明中采用透水铺装层8,适用范围广,施工方便,透水砖本体13之间的缝隙及透水孔16,加大了雨水渗透量,减少了地表径流,可以使夏天的温度比全硬化路面低好几度,减少城市的燥热,削弱城市热岛效应。而且下雨后经透水路面保存下来的雨水可以慢慢蒸发出来,释放到空气中,增加城市的湿度和舒适感,也能滋养城市的各种绿色植物,因而能够大大减少城市的绿化用水。

[0045] 本发明雨水渗透量大,减少地表径流,使得路面堆积的雨水有效散去,从而减小路面的排水压力,并将雨水存储起来,用于浇灌农作物、景观植物的日常用水、洗车场用水、道路冲洗、冲厕及一些其它非生活用水用途,大大提高了雨水的资源化利用效率,变废为宝,缓解了水资源匮乏的问题,减少水土流失,对建设生态农业、生态城市、保护环境都具有十分重大的意义。

[0046] 本发明施工简单,操作方便,施工质量易于控制,施工成本低,涉及的施工设备少,渗透效果好,蓄水能力强,将收集到的雨水净化,减少了雨水的二次污染。

[0047] 一.施工安全保证措施

[0048] 1.认真学习、贯彻、执行国家、地方颁布的施工安全有关规定。项目部安全员加强安全交底及安全教育工作,广泛组织开展各种安全活动,增强施工安全防范意识,提高施工安全技术水平。

[0049] 2.严格按照国家、当地政府有关的规程、规定,建立、健全安全生产保证体系,制定安全管理目标,落实安全管理职责。完善和健全安全管理各项台账。

[0050] 3.配备经培训、考核合格持证的管理、执行和检查人员。

[0051] 二.文明施工措施

[0052] 1.专人负责办理各项审批手续和协调各有关部门的关系,取得多方大力支持,确保工程顺利进行。

[0053] 2.项目部须指定专人负责文明施工(或标准化工地建设)管理工作。项目部施工员应将文明施工纳入其日常管理的基本工作内容,督促作业层搞好文明施工,并作好相应记录。对施工、生产、修理过程中产生的废油、废水及废物等影响环境的因素进行控制。废油、废水、废弃物分别集中收集和处理。

[0054] 3.编写本工程文明施工细则,并组织项目部学习并执行。

[0055] 4.施工工地设置工地铭牌,包含工程概况牌,工程项目管理人员名单牌,施工现场

标准化管理牌、工程环境牌,安全生产六大纪律牌、安全生产天数计数牌,防火组织牌、施工现场平面布置图。标牌的制作、挂置必须符合标准。施工现场及办公区实行保洁制度,安排专职卫生负责人,分区管理,明确职责,保持临建设施、施工场地和进入施工区道路的清洁。

[0056] 以上仅为本发明的具体实施例,但本发明的技术特征并不局限于此。任何以本发明为基础,为解决基本相同的技术问题,实现基本相同的技术效果,所作出的简单变化、等同替换或者修饰等,皆涵盖于本发明的保护范围之内。

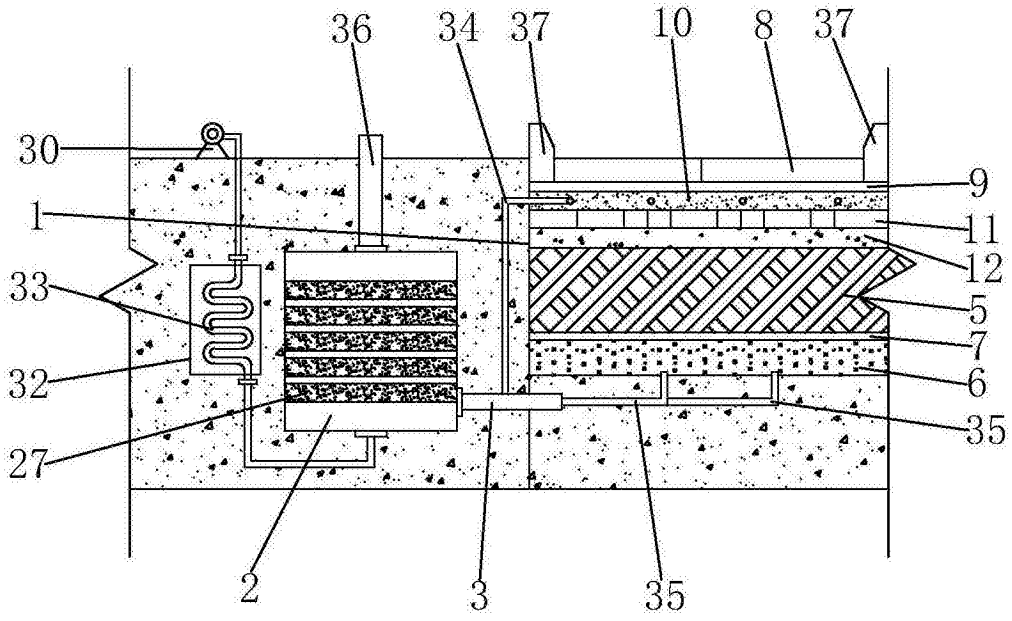


图1

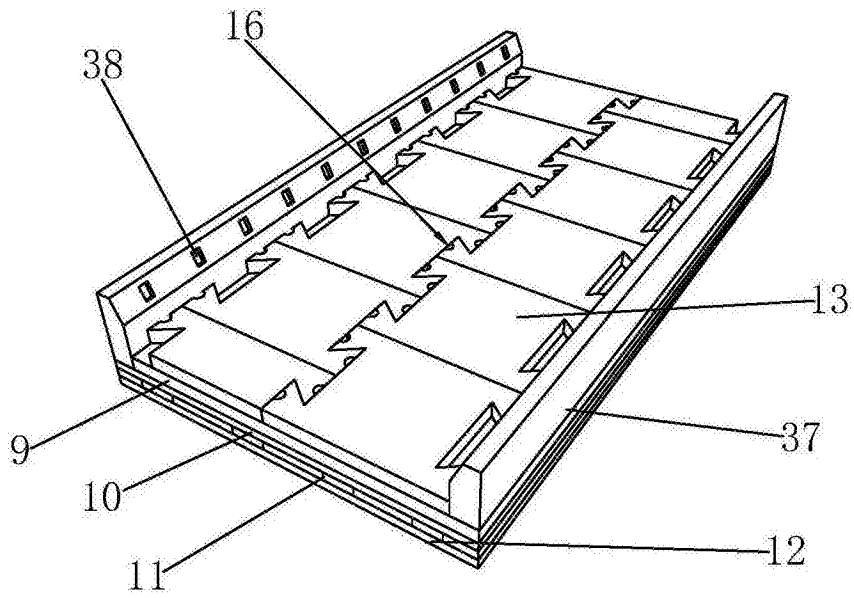


图2

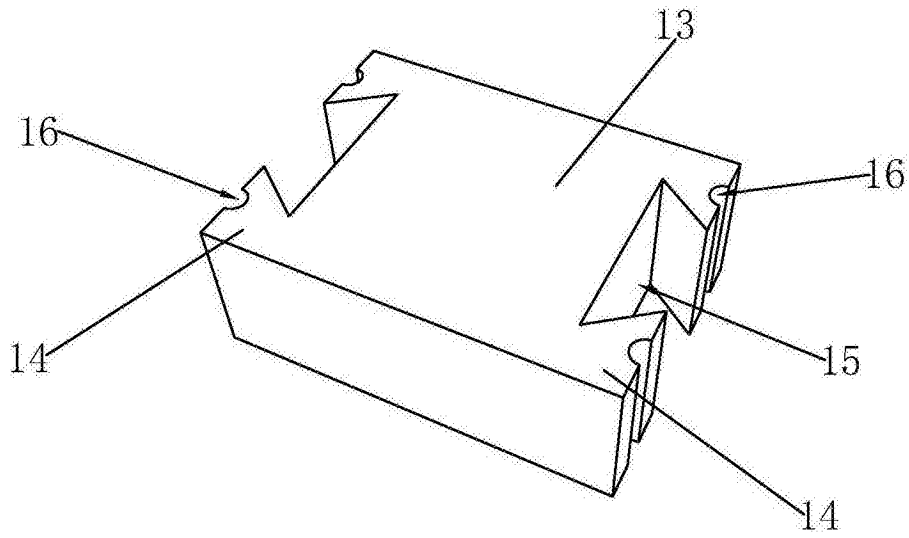


图3

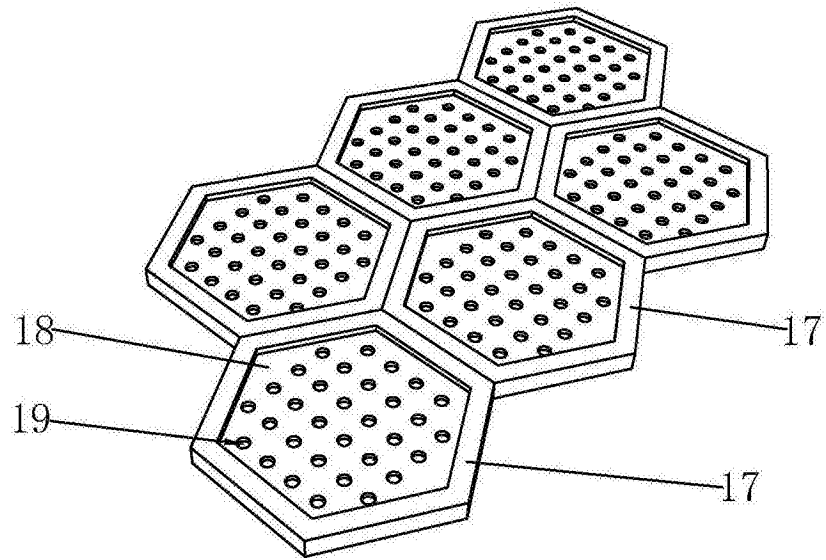


图4

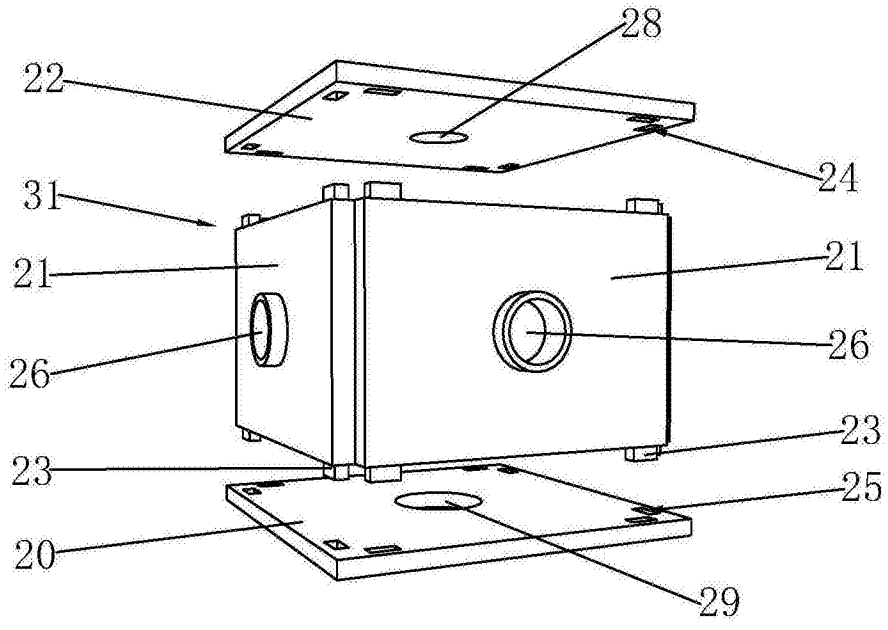


图5