



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112544349 A

(43) 申请公布日 2021. 03. 26

(21) 申请号 202011242576.0

E03F 3/02 (2006.01)

(22) 申请日 2020.11.09

E03F 3/04 (2006.01)

(71) 申请人 江苏龙腾工程设计股份有限公司

E03F 5/04 (2006.01)

地址 210014 江苏省南京市白下高新园区
永丰大道36号6栋7楼

E03F 5/06 (2006.01)

(72) 发明人 刘清泉 潘龙 张瑞斌 奚道国
管爱宁 祖白玉 赵永涛

(74) 专利代理机构 南京九致知识产权代理事务
所(普通合伙) 32307

代理人 韩莲

(51) Int. Cl.

A01G 22/00 (2018.01)

A01G 24/10 (2018.01)

A01G 24/12 (2018.01)

A01G 24/27 (2018.01)

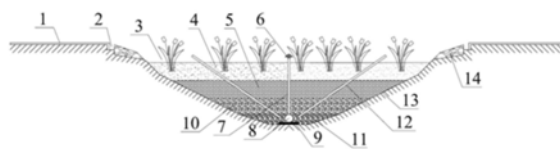
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种绿色海绵专用水量自控型雨水花园及
施工方法

(57) 摘要

本发明属于海绵城市建设技术领域,涉及一种绿色海绵专用水量自控型雨水花园及施工方法,包括设于雨水花园中的溢流装置以及设于雨水花园最低位置处的穿孔排水管;所述溢流装置有若干个,若干个溢流装置沿穿孔排水管的轴线铺设;所述溢流装置包括,溢流管,所述溢流管的底部连通于所述穿孔排水管;顶帽,所述顶帽上设有蜂窝溢流口,顶帽的下端设有连接端;所述顶帽通过连接端安装于溢流管上,并且在雨水花园水位为设置的最低水位时,所述连接管覆盖溢流管上的排水口;在雨水花园水位超过设计淹没高度时,溢流管上的顶帽上浮使排水口完全露出,实现快速排水效果。本申请的技术方案有效提高雨水花园的蓄排水效果。



1. 一种绿色海绵专用水量自控型雨水花园, 其特征在于, 设有自控型雨水花园排水装置;

所述自控型雨水花园排水装置, 包括设于雨水花园中的溢流装置以及设于雨水花园最低位置处的穿孔排水管; 定义所述穿孔排水管的管壁上设有若干个孔的排水管; 所述溢流装置有若干个, 若干个溢流装置沿穿孔排水管的轴线铺设;

所述溢流装置包括,

溢流管, 所述溢流管的底部连通于所述穿孔排水管, 所述溢流管的上部在管壁设有排水口, 溢流管的上部端头部分向外突出形成限位端;

顶帽, 所述顶帽上设有蜂窝溢流口, 顶帽的下端设有连接端, 连接端包括匹配于限位端的连接管以及位于连接端端头的配合限位端的卡位端; 所述顶帽通过连接端安装于溢流管上, 并且在雨水花园水位为设置的正常水位时, 所述连接管覆盖溢流管上的排水口; 在雨水花园水位超过设计淹没高度时, 所述连接管的卡位端与限位端作用, 实现固定顶帽, 同时, 溢流管上的排水口完全露出。

2. 根据权利要求1所述的一种绿色海绵专用水量自控型雨水花园, 其特征在于, 所述穿孔排水管上孔的尺寸介于排水管的管径的 $1/20 \sim 1/5$ 。

3. 根据权利要求1所述的一种绿色海绵专用水量自控型雨水花园, 其特征在于, 所述顶帽的断面为梯形结构, 梯形结构的上底朝上, 梯形结构的下底安装有连接管。

4. 根据权利要求1所述的一种绿色海绵专用水量自控型雨水花园, 其特征在于, 所述雨水花园包括自上至下依次设置有蓄水层、种植土层、再生骨料层、过滤层、垫层以及土工合成材料层;

所述种植土层的深度介于 $300\text{mm} \sim 450\text{mm}$; 所述种植土层包括如下重量份的各物质:

河沙 $0.2 \sim 0.3$ 份

铝污泥颗粒 $0.2 \sim 0.3$ 份

土壤 $0.3 \sim 0.4$ 份

粉碎秸秆 $0.1 \sim 0.2$ 份;

所述河沙的粒径介于 $0.1 \sim 0.5\text{mm}$; 所述铝污泥颗粒粒径不大于 0.5mm ; 所述土壤粒径不大于 0.5mm ; 所述粉碎秸秆粒径介于 $0.5 \sim 1.5\text{mm}$;

所述再生骨料层由建筑垃圾再生而成, 再生骨料由上而下粒径递增, 最下层粒径为 1mm , 最上层粒径为 10mm , 再生骨料层厚度为 $250\text{mm} \sim 400\text{mm}$;

所述过滤层采用砾石或者活性炭, 砾石或者活性炭的粒径介于 $5 \sim 20\text{mm}$, 厚度 $100\text{mm} \sim 200\text{mm}$;

所述垫层采用大粒径砾石作为填料层, 大粒径砾石的粒径介于 $10 \sim 40\text{mm}$ 。

5. 根据权利要求4所述的一种绿色海绵专用水量自控型雨水花园, 其特征在于, 所述垫层与所述穿孔排水管之间填充有中粗砂, 中粗砂的粒径介于 $0.35\text{mm} \sim 0.6\text{mm}$ 。

6. 根据权利要求1所述的一种绿色海绵专用水量自控型雨水花园, 其特征在于, 所述雨水花园通过汇水表面汇水; 所述雨水花园的入水口设有卵石缓冲带层, 所述卵石缓冲带层与汇水面层之间形成有挂网过滤槽; 所述挂网过滤槽中设有挂网, 所述挂网以平行于挂网过滤槽的底面铺设。

7. 根据权利要求1所述的一种绿色海绵专用水量自控型雨水花园, 其特征在于, 所述雨

水花园还设有排气管,所述排气管与所述溢流管呈角度部分,并且在沿穿孔排水管的轴线方向交错布置;所述排气管上设有若干个排气孔。

8. 根据权利要求1所述的一种绿色海绵专用水量自控型雨水花园,其特征在于,所述雨水花园的底层还设有防渗层,所述防渗层采用HDPE膜。

9. 一种绿色海绵专用水量自控型雨水花园的施工方法,其特征在于,用于建立如权利要求1-8任一所述的一种绿色海绵专用水量自控型雨水花园,包括如下步骤:

根据设计要求进行放坡开挖,采用由上而下增加坡度开挖方法,开挖完成进行地基压实处理,压实度控制在95%以上;

防渗层用HDPE膜的安装在坡面,HDPE膜安装完成后,在地面铺一层中粗砂固定;

进行底部穿孔排水管的安装,然后进行溢流管的连接,溢流管顶部在施工过程中进行临时封堵;排气管与溢流管同时敷设,并斜向设置,斜向排气管采用临时装置固定,待填料铺设过程中管道达到固定状态后拆除临时装置;

填料铺设依次铺设土工合成材料层、垫层、过滤层、再生骨料层以及种植土层;填料铺设以中间穿孔排水管为中线,对称铺设,单次铺设高度为200mm~250mm,铺设过程中以溢流管变形作为控制基准;

种植土层铺设应先进行预拌和,河沙、铝污泥干颗粒、土壤以及粉碎秸秆按配比称重比例,并进行压实;

最后安装溢流装置、挂网过滤槽与卵石缓冲带。

一种绿色海绵专用水量自控型雨水花园及施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于海绵城市建设技术领域,涉及一种绿色海绵专用水量自控型雨水花园及施工方法。

背景技术

[0002] 随着海绵城市建设的发展,新建小区雨水花园、生物滞留池、植草沟普及程度大大提高。雨水花园作为海绵城市建设的重要构件,集蓄水、排水、景观、生态等为一体,是海绵城市建设的重要一环。

[0003] 雨水花园主要结构由蓄水层、种植土层、填料层和排水层组成,其中蓄水层蓄水达到一定程度之后,多余水量即从溢流口一次性排出,针对不同水量尚未实现控制排放,雨水排放一刀切,蓄水效果较差。排水层多采用溢流井的形式,过量雨水集中宣泄,长期运行对井口周围结构造成损害,且溢流井混凝土施工时间较长,工程实施复杂,经济性较差。此外雨水花园填料层填料多采用传统填料,而建筑施工工程中的建筑垃圾在雨水花园中的应用较少,种植土层的覆盖多以普通土方为原料,长期使用中土体固结会严重影响雨水花园的蓄排水效果。

发明内容

[0004] 本申请提供一种绿色海绵专用水量自控型雨水花园及施工方法,有效提高雨水花园的蓄排水效果。

[0005] 为实现上述技术目的,本申请采取的技术方案为,一种绿色海绵专用水量自控型雨水花园,设有自控型雨水花园排水装置;

[0006] 所述自控型雨水花园排水装置,包括设于雨水花园中的溢流装置以及设于雨水花园最低位置处的穿孔排水管;定义所述穿孔排水管的管壁上设有若干个孔的排水管;所述溢流装置有若干个,若干个溢流装置沿穿孔排水管的轴线铺设;

[0007] 所述溢流装置包括,

[0008] 溢流管,所述溢流管的底部连通于所述穿孔排水管,所述溢流管的上部在管壁设有排水口,溢流管的上部端头部分向外突出形成限位端;

[0009] 顶帽,所述顶帽上设有蜂窝溢流口,顶帽的下端设有连接端,连接端包括匹配于限位端的连接管以及位于连接端端头的配合限位端的卡位端;所述顶帽通过连接端安装于溢流管上,并且在雨水花园水位为设置的正常水位时,所述连接管覆盖溢流管上的排水口;在雨水花园水位超过设计淹没高度时,所述连接管的卡位端与限位端作用,实现固定顶帽,同时,溢流管上的排水口完全露出。

[0010] 作为本申请改进的技术方案,所述穿孔排水管上孔的尺寸介于排水管的管径的 $1/20$ - $1/5$ 。

[0011] 作为本申请改进的技术方案,所述顶帽的断面为梯形结构,梯形结构的上底朝上,梯形结构的下底安装有连接管。

[0012] 作为本申请改进的技术方案,所述雨水花园包括自上至下依次设置有蓄水层、种植土层、再生骨料层、过滤层、垫层以及土工合成材料层;

[0013] 所述种植土层的深度介于300mm~450mm;所述种植土层包括如下重量份的各物质:

[0014] 河沙0.2~0.3份

[0015] 铝污泥颗粒0.2~0.3份

[0016] 土壤0.3~0.4份

[0017] 粉碎秸秆0.1~0.2份;

[0018] 所述河沙的粒径介于0.1~0.5mm;所述铝污泥颗粒粒径不大于 0.5mm;所述土壤粒径不大于0.5mm;所述粉碎秸秆粒径介于 0.5~1.5mm;

[0019] 所述再生骨料层由建筑垃圾再生而成,再生骨料由上而下粒径递增,最下层粒径为1mm,最上层粒径为10mm,再生骨料层厚度为 250mm~400mm;

[0020] 所述过滤层采用砾石或者活性炭,砾石或者活性炭的粒径介于 5~20mm,厚度100mm~200mm;

[0021] 所述垫层采用大粒径砾石作为填料层,大粒径砾石的粒径介于 10~40mm。

[0022] 作为本申请改进的技术方案,所述垫层与所述穿孔排水管之间填充有中粗砂,中粗砂的粒径介于0.35mm~0.6mm。

[0023] 作为本申请改进的技术方案,所述雨水花园通过汇水表面汇水;所述雨水花园的入水口设有卵石缓冲带层,所述卵石缓冲带层与汇水面层之间形成有挂网过滤槽;所述挂网过滤槽中设有挂网,所述挂网以平行于挂网过滤槽的底面铺设。

[0024] 作为本申请改进的技术方案,所述雨水花园还设有排气管,所述排气管与所述溢流管呈角度部分,并且在沿穿孔排水管的轴线方向交错布置;所述排气管上设有若干个排气孔。

[0025] 作为本申请改进的技术方案,所述雨水花园的底层还设有防渗层,所述防渗层采用HDPE膜。

[0026] 本申请的另一目的在于提供一种绿色海绵专用水量自控型雨水花园的施工方法,用于建立一种绿色海绵专用水量自控型雨水花园(文中简称为雨水花园),包括如下步骤:

[0027] 根据设计要求进行放坡开挖,采用由上而下增加坡度开挖方法,开挖完成进行地基压实处理,压实度控制在95%以上;

[0028] 防渗层用HDPE膜的安装在坡面,HDPE膜安装完成后,在地面铺一层中粗砂固定;

[0029] 进行底部穿孔排水管的安装,然后进行溢流管的连接,溢流管顶部在施工过程中进行临时封堵;排气管与溢流管同时敷设,并斜向设置,斜向排气管采用临时装置固定,待填料铺设过程中管道达到固定状态后拆除临时装置;

[0030] 填料铺设依次铺设土工合成材料层、垫层、过滤层、再生骨料层以及种植土层;填料铺设以中间穿孔排水管为中线,对称铺设,单次铺设高度为200mm~250mm,铺设过程中以溢流管变形作为控制基准;

[0031] 种植土层铺设应先进行预拌和,河沙、铝污泥干颗粒、土壤以及粉碎秸秆按配比称重比例,并进行压实;

[0032] 最后安装溢流装置、挂网过滤槽与卵石缓冲带。

- [0033] 有益效果
- [0034] 相对于现有技术,本申请的溢流装置可以针对水量控制进水方式,更好实现蓄排水效果。
- [0035] 在入口设置挂网过滤槽,其为截污构造,提高初拦截效果,降低过滤层过滤压力。
- [0036] 用防渗层打底,避免采用混凝土结构,以柔性管道作为连通,缩短建设工期。
- [0037] 填料采用再生骨料达60%以上,降低成本,实现资源化利用。
- [0038] 溢流装置的特殊设计实现均匀集水,避免集中排泄,降低对整体结构冲击。
- [0039] 综上,本申请溢流装置可以针对性控制水量进出,实现更好的蓄水效果;雨水花园入口处的拦截和缓冲设置,可以降低雨水花园过滤压力,减少对边坡的冲击;减少了混凝土的使用,排水、溢流主要采用柔性管道,可以降低成本,显著缩短工程的建设周期;种植土层采用农业废弃物、水厂废弃污泥,占比达到50%,填料层再生骨料占填料总量60%以上,实现固体废弃物的再生利用。

附图说明

- [0040] 图1本申请雨水花园结构示意图;
- [0041] 图2本申请溢流装置第一种状态示意图;
- [0042] 图3本申请溢流装置第二种状态示意图;
- [0043] 图4本申请溢流装置中溢流管结构示意图;
- [0044] 图5本申请溢流装置与穿孔排水管的链接关系示意图;
- [0045] 图中,1、汇水表面;2、挂网过滤槽;3、蓄水层;4、种植土层;5、再生骨料层;6、溢流装置;61、蜂窝溢流口;62、连接管;7、溢流管;71、限位端;72、排水口;8、穿孔排水管;9、中粗砂;10、过滤层;11、垫层;12、排气管;13、土工合成材料层;14、卵石缓冲带。

具体实施方式

- [0046] 为使本发明实施例的目的和技术方案更加清楚,下面将结合本发明实施例的附图,对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。
- [0047] 本技术领域技术人员可以理解,除非另外定义,这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本发明所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是,诸如通用字典中定义的那些术语应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义,并且除非像这里一样定义,不会用理想化或过于正式的含义来解释。
- [0048] 如图2-5所示,自控型雨水花园排水装置,包括设于雨水花园中的溢流装置6,以及设于雨水花园最低位置处的穿孔排水管8;定义所述穿孔排水管8为管壁上设有若干个孔的排水管;所述溢流装置6有若干个,若干个溢流装置6沿穿孔排水管8的轴线铺设。
- [0049] 如图2-3所示,所述溢流装置6包括,
- [0050] 溢流管7,如图5所示所述溢流管7的底部连通于所述穿孔排水管8。具体是所述穿孔排水管8上部采用三通接头与垂直设置的溢流管7连接,溢流管7顶部接溢流装置6。
- [0051] 如图4所示,所述溢流管7的上部在管壁设有排水口72,溢流管7的上部端头部分

向外突出形成限位端71。

[0052] 如图2-3所示,顶帽,所述顶帽上设有蜂窝溢流口61,顶帽的下端设有连接端,连接端包括匹配于限位端71的连接管62以及位于连接端端头的配合限位端71的卡位端。

[0053] 所述顶帽通过连接端安装于溢流管7上,并且在雨水花园水位为正常水位时,所述连接管62覆盖溢流管7上的排水口72,如图2所示;在雨水花园水位高出设计淹没水位时,所述连接管62的卡位端与限位端71作用,实现固定顶帽,同时,溢流管7上的排水口72完全露出,实现快速排水,如图3所示。

[0054] 为了避免粗砂堵塞穿孔排水管8,所述穿孔排水管8上孔的尺寸介于排水管管径的 $1/20 \sim 1/5$ 。

[0055] 为了保证顶帽能顺利上浮,所述顶帽的断面为梯形结构,梯形结构的上底朝上,梯形结构的下底安装有连接管62。

[0056] 本申请提供一种雨水花园,所述雨水花园设有上述自控型雨水花园排水装置。另外,如图1所示,雨水花园所述雨水花园包括自上至下依次设置有蓄水层3、种植土层4、再生骨料层5、过滤层10、垫层11以及土工合成材料13层。

[0057] 其中,所述种植土层4的深度介于300mm~450mm;所述种植土层 4包括如下重量份的各物质:

[0058] 河沙0.2~0.3份

[0059] 铝污泥颗粒0.2~0.3份

[0060] 土壤0.3~0.4份

[0061] 粉碎秸秆0.1~0.2份;

[0062] 所述河沙的粒径介于0.1~0.5mm;所述铝污泥颗粒粒径不大于 0.5mm;所述土壤粒径不大于0.5mm;所述粉碎秸秆粒径介于 0.5~1.5mm;

[0063] 所述再生骨料层5由建筑垃圾再生而成,再生骨料由上而下粒径递增,最下层粒径为1mm,最上层粒径为10mm,再生骨料层5厚度为250mm~400mm;

[0064] 所述过滤层10采用砾石或者活性炭,砾石或者活性炭的粒径介于 5~20mm,厚度100mm~200mm;

[0065] 所述垫层11采用大粒径砾石作为填料层,大粒径砾石的粒径介于 10~40mm。所述雨水花园的底层还设有防渗层,所述防渗层采用HDPE 膜,HDPE膜采用热熔连接方式连接。

[0066] 为了避免垫层11压坏穿孔排水管8,所述垫层11与所述穿孔排水管8之间填充有中粗砂9,中粗砂的粒径介于0.35mm~0.6mm。

[0067] 所述雨水花园通过汇水表面1汇水;所述雨水花园的入水口设有卵石缓冲带14层,所述卵石缓冲带14层与汇水面层之间形成有挂网过滤槽2;所述挂网过滤槽2中设有挂网,所述挂网以平行于挂网过滤槽2的底面铺设。

[0068] 所述雨水花园还设有排气管12,所述排气管12与所述溢流管7 呈角度部分,并且在沿穿孔排水管8的轴线方向交错布置;所述排气管12上设有若干个排气孔。

[0069] 本申请的再一目的是提供一种雨水花园的施工方法,用于建立雨水花园,遵循由下而上,先地下后地上的施工原则,包括如下步骤:

[0070] 根据设计要求进行放坡开挖,采用由上而下增加坡度开挖方法,开挖完成进行地基压实处理,压实度控制在95%以上;

[0071] 防渗层用HDPE膜的安装在坡面,HDPE膜的安装在坡面应避免热熔接缝,对于不可避免接缝应控制在缓坡区域,并加强接口处严密性检测,严格控制施工质量,HDPE膜安装完成后,在地面铺一层中粗砂固定;

[0072] 进行底部穿孔排水管8的安装,然后进行溢流管7的连接,溢流管7顶部在施工过程中进行临时封堵,防止施工过程中杂物进入;排气管12与溢流管7同时敷设,并斜向设置,斜向排气管12采用临时装置固定,待填料过程达到固定状态拆除临时装置;

[0073] 填料铺设依次铺设土工合成材料13层、垫层11、过滤层10、再生骨料层5以及种植土层4;填料铺设以中间穿孔排水管8为中线,对称铺设,单次铺设高度为200mm~250mm,铺设过程中以溢流管7变形作为控制基准;

[0074] 种植土层4铺设应先进行预拌和,河沙、铝污泥干颗粒、土壤以及粉碎秸秆按配比称重比例,进行预实验确定虚铺厚度等参数,并进行压实;

[0075] 最后安装溢流装置6、挂网过滤槽2与卵石缓冲带14。

[0076] 具体应用时,所述雨水来源于小区地面径流,雨水进入雨水花园前先经过挂网过滤槽2拦截大体积漂浮、悬浮物,然后通过卵石缓冲带14后进入雨水花园;其中挂网过滤槽2为10cm*10cm方槽,预装聚乙烯密目筛网铺于槽内,规格为20目,可清理清理杂物;卵石缓冲带14底层粒径不大于15mm,上层可结合景观要求自由搭配。

[0077] 所述的蓄水层3蓄水达到一定高度及通过溢流装置66排出,其中溢流装置6分别为不同降雨强度设计,当降雨强度较小时,当蓄水层 3达到溢流高度后,从溢流装置6上部蜂窝溢流口61流出,实现缓渗缓流的效果;当降雨强度较大时,蓄水层3雨水迅速淹没溢流装置 6,达到一定高度后,蜂窝溢流口61在浮力作用下上浮,排水口72 露出,实现雨水快速排出;

[0078] 所述蜂窝溢流口61为圆台形,PVC材质,完全淹没时可以实现上浮;溢流装置6上升状态为下部排水口72漏出,闭合状态为上部套管包围下部排水口72;限位端71与卡位端配合可防止溢流装置6上下部分脱离。

[0079] 以上仅为本发明的实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些均属于本发明的保护范围。

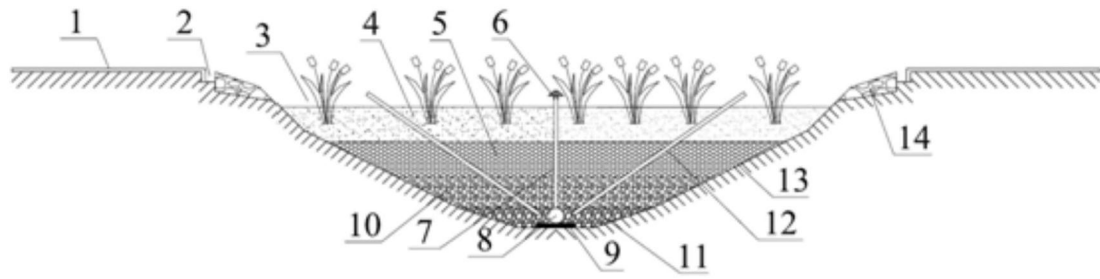


图1

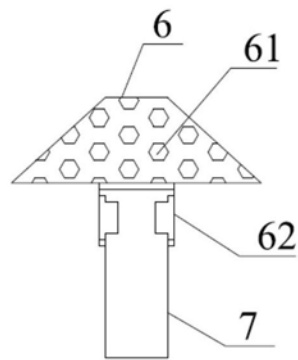


图2

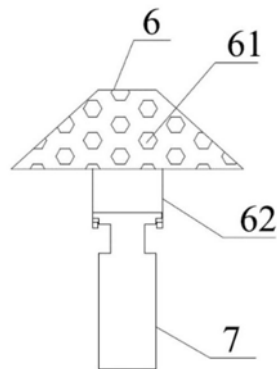


图3

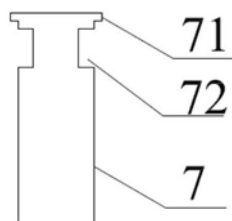


图4

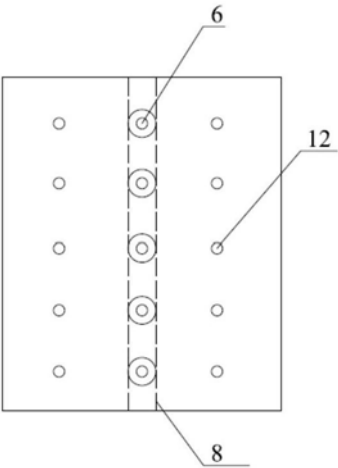


图5