



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103088896 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 08

(21) 申请号 201310009012. 6

E03B 3/02(2006. 01)

(22) 申请日 2013. 01. 10

E03B 11/16(2006. 01)

(71) 申请人 朱加林

地址 443000 湖北省宜昌市西陵区西坝路
5-105 号

(72) 发明人 郑文池 朱加林

(74) 专利代理机构 广州广信知识产权代理有限
公司 44261

代理人 张文雄

(51) Int. Cl.

E03F 1/00(2006. 01)

E03F 5/04(2006. 01)

E03F 5/10(2006. 01)

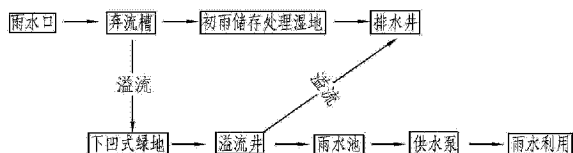
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

生态道路抗冲击雨水利用系统

(57) 摘要

本发明涉及生态道路抗冲击雨水利用系统,其特征 在于:设置在道路旁的空地或绿化带用地上,包括雨水口、弃流槽、下凹式绿地、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;下凹式绿地低于路面,在下凹式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。本发明起到雨水减排、缓排功能,减小城市雨洪径流量,降低城市雨洪灾害发生的概率,同时可以有效控制下游排水系统的建设规模,具有明显的生态环保效果,为解决城市缺水提供新的途径。



1. 生态道路抗冲击雨水利用系统,其特征在於:设置在道路旁的空地或绿化带用地上,包括雨水口(1)、弃流槽(2)、下凹式绿地(3)、初期雨水储存处理湿地(4)、溢流井(5)、雨水池(6)、雨水利用结构(7)和排水井(8);雨水口(1)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(1)通过雨水管(10)连通弃流槽(2);在弃流槽(2)的顶部设有溢流口,弃流槽(2)通过弃流管(11)连通初期雨水储存处理湿地(4);下凹式绿地(3)低于路面,在下凹式绿地(3)下方设有透水回填层;初期雨水储存处理湿地(4)包括初期雨水储存池(4-1)和处理湿地(4-2),初期雨水储存池(4-1)和处理湿地(4-2)之间设有带布水孔(4-4)的隔墙(4-3);初期雨水储存池(4-1)连接弃流管(11),处理湿地(4-2)的出水通过穿孔管(4-8)、湿地排水管(12)和排水井(8)连通市政雨水管(14);下凹式绿地(3)内设置若干个溢流井(5),所述溢流井(5)的顶部设有进水孔、该进水孔的高程高于下凹式绿地(3)而低于弃流槽(2)的溢流口;溢流井(5)通过进水管(13)连通雨水池(6),雨水池(6)连通雨水利用结构(7);雨水利用结构(7)包括供水泵(15)、水阀和给水栓(16),供水泵(15)设置在雨水池(6)内,给水栓(16)设置在地面上、形成取水口;排水井(8)设在下凹式绿地内或边缘,其顶部设有进水孔、该进水孔高程高于溢流井(5)的进水孔而低于弃流槽(2)的溢流口,排水井(8)的出水口连通市政雨水管(14)。

2. 根据权利要求1所述的生态道路抗冲击雨水利用系统,其特征在於:在雨水利用结构(7)中设有PLC控制器(9),PLC控制器(9)设在地面上;在雨水池(6)内设置液位计(17),PLC控制器(9)的输入端连接液位计(17)的信号输出端,PLC控制器(9)的输出端连接供水泵(15)的控制输入端、水阀的控制输入端,构成雨水回用的智能控制结构。

3. 根据权利要求2所述的生态道路抗冲击雨水利用系统,其特征在於:在雨水利用结构(7)中设有自动洒水喷头(18)和控制阀(19),在绿地系统中埋设土壤湿度感应器(20),土壤湿度感应器(20)的输出端连接PLC控制器(9)的一个输入端,PLC控制器(9)的一个输出端连接控制阀(19)的控制输入端。

4. 根据权利要求1至3任一权利要求所述的生态道路抗冲击雨水利用系统,其特征在於:在初期雨水储存池(4-1)的上方设有一个人工清掏口(4-5)、以定期清掏池内的沉泥,在处理湿地(4-2)内设有填料层(4-7)和湿地植被(4-6),填料层(4-7)和湿地植被(4-6)具备去除初期雨水中所含的各种污染物质并满足排放水质要求的结构。

生态道路抗冲击雨水利用系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种生态道路抗冲击雨水利用系统,属于雨水综合利用、给水排水和环境保护技术领域。

背景技术

[0002] 随着全球气候变暖,极端天气越来越频繁,极端降雨有偏多偏强的趋势,强降雨形成的雨洪径流给城市带来极大的考验和环境冲击,给城市的正常生产生活形成很大威胁。而雨水又是宝贵的淡水资源,雨水受污染程度较轻,可以用于补充地下水,经过简单的处理后还可以作为杂用水源。

[0003] 同时,降雨初期,由于雨水对地面的冲刷作用,会把地面积淀的污染物质携带进入排水管网。因此,初期雨水的污染物浓度较高,所携带的污染物对排放水体的污染也不容忽视,道路初期雨水对环境的污染尤为严重。因此,研究如何将初期雨水进行截留处理具有重要的环保意义。

[0004] 目前,城市的道路两旁一般都设有绿化带,但这些绿化带目前主要是作为绿化及景观作用,其地下空间还未被利用。如何利用好绿化带及其地下空间,是本发明需要解决的技术问题。

[0005] 建设包括路面初期雨水收集处理和雨水综合利用等设施,既可以治理污染、减小雨水径流补充地下水,又可以开辟新水源等作用,具有鲜明的生态环保特征。通过其职能控制结构,能进一步有效发挥其环保功能和实现雨水利用智能化控制。

发明内容

[0006] 本发明的目的,是为了提供一种生态道路抗冲击雨水利用系统,该生态道路抗冲击雨水利用系统能把道路初期雨水截留处理,并且降低雨水径流,削减洪峰,有效利用雨水,具有明显的生态环保特征。

[0007] 本发明的目的可以通过采取如下技术方案达到:

[0008] 生态道路抗冲击雨水利用系统,其结构特点在于:设置在道路旁的空地或绿化带上,包括雨水口、弃流槽、下凹式绿地、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2通过弃流管连通初期雨水储存处理湿地;下凹式绿地低于路面,在下凹式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;初期雨水储存池连接弃流管,处理湿地的出水通过穿孔管、湿地排水管和排水井连通市政雨水管;下凹式绿地内设置若干个溢流井,所述溢流井的顶部设有进水孔,该进水孔的高程高于下凹式绿地而低于弃流槽的溢流口;溢流井通过进水管连通雨水池,雨水池连通雨水利用结构;雨水利用结构包括供水泵、水阀和给水栓,供水泵设置在雨水池内,给水栓设置在地面上、形成取水口;排水井设在下凹式绿地内或边缘,其顶部设有进水

孔,该进水孔高程高于溢流井的进水孔而低于弃流槽的溢流口,排水井的出水口连通市政雨水管。

[0009] 本发明的目的还可以通过采取如下技术方案达到:

[0010] 进一步地,在雨水利用结构中可以设有 PLC 控制器,PLC 控制器可以设在地面上;在雨水池内可以设置液位计,PLC 控制器的输入端连接液位计的信号输出端,PLC 控制器的输出端连接供水泵的控制输入端、水阀的控制输入端,构成雨水回用的智能控制结构。

[0011] 进一步地,在雨水利用结构中可以设有自动洒水喷头和控制阀,在绿地系统中埋设土壤湿度感应器,土壤湿度感应器的输出端连接 PLC 控制器的一个输入端,PLC 控制器的一个输出端连接控制阀的控制输入端。

[0012] 进一步地,在初期雨水储存池的上方可以设有清掏口、以定期清掏池内的沉泥,在处理湿地内设有填料层和湿地植被,填料层和湿地植被具备去除初期雨水中所含的各种污染物质并满足排放水质要求的结构。

[0013] 本发明具有如下突出的有益效果:

[0014] 1、本发明通过设置初期雨水储存处理湿地、具有渗透功能的下凹式绿地、雨水池,起到雨水减排、缓排功能,减小城市雨洪径流量,降低城市雨洪灾害发生的概率,同时可以有效控制下游排水系统的建设规模。

[0015] 2、本发明与道路景观工程相适应,设置初期雨水储存处理湿地,初期雨水就地处理,解决初期雨水的污染问题,大幅度减轻由于初雨径流造成的环境水体污染。而且处理设施小型化,分散灵活布置,无控制设备,利用两场降雨间的长时间吸收处理雨水,大幅度降低处理和维持成本。其初期雨水储存池和处理湿地的总有效容积经过计算确定,在设计降雨强度之内,均能使每场降雨的初期污染物截留处理达到要求后排放,超过设计降雨强度的降雨中也能截留处理绝大部分污染物,达到用较省的投资取得较大的环境效益。

[0016] 3、本发明设置具有渗透功能的下凹式绿地和初期雨水储存处理湿地,通过雨水下渗、绿地吸附过滤和初期雨水处理,可以将道路上产生的污染物截留,就地处理,达到道路污染物质的极低排放,具有明显的生态环保效果。

[0017] 4、本发明通过收集雨水,用于绿化、道路冲洗等杂用水,充分利用天然降雨作为水源,为解决城市缺水提供新的途径。雨水的利用可以实现智能化自动控制,运行安全可靠。

附图说明

[0018] 图 1 是本发明的功能框图。

[0019] 图 2 是本发明具体实施例 1 的结构示意图。

[0020] 图 3 本发明涉及的初期雨水储存处理湿地的结构示意图。

[0021] 图 4 是本发明具体实施例 2 的结构示意图。

[0022] 具体实施例 1:

[0023] 参照图 1、图 2 和图 3,本实施例设置在道路一侧的空地或绿化带用地上,包括雨水口 1、弃流槽 2、下凹式绿地 3、初期雨水储存处理湿地 4、溢流井 5、雨水池 6、雨水利用结构 7 和排水井 8;雨水口 1 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 1 通过雨水管 10 连通弃流槽 2;在弃流槽 2 的顶部设有溢流口,弃流槽 2 通过弃流管 11 连通初期雨水储存处理湿地 4;下凹式绿地 3 低于路面,在下凹式绿地 3 下方设有透水

回填层；初期雨水储存处理湿地 4 包括初期雨水储存池 4-1 和处理湿地 4-2，初期雨水储存池 4-1 和处理湿地 4-2 之间设有带布水孔 4-4 的隔墙 4-3；初期雨水储存池 4-1 连接弃流管 11，处理湿地 4-2 的出水通过穿孔管 4-8、湿地排水管 12 和排水井 8 连通市政雨水管 14；下凹式绿地 3 内设置若干个溢流井 5，所述溢流井 5 的顶部设有进水孔、该进水孔的高程高于下凹式绿地 3 而低于弃流槽 2 的溢流口；溢流井 5 通过进水管 13 连通雨水池 6，雨水池 6 连通雨水利用结构 7；雨水利用结构 7 包括供水泵 15、水阀和给水栓 16，供水泵 15 设置在雨水池 6 内，给水栓 16 设置在地面上、形成取水口；排水井 8 设在下凹式绿地内或边缘，其顶部设有进水孔，该进水孔高程高于溢流井 5 的进水孔而低于弃流槽 2 的溢流口，排水井 8 的出水口连通市政雨水管 14。

[0024] 本实施例中：

[0025] 可以在雨水利用结构 7 中设有 PLC 控制器 9，PLC 控制器 9 设在地面上；在雨水池 6 内设置液位计 17，PLC 控制器 9 的输入端连接液位计 17 的信号输出端，PLC 控制器 9 的输出端连接供水泵 15 的控制输入端、水阀的控制输入端，构成雨水回用的智能控制结构。可以在初期雨水储存池 4-1 的上方设有清掏口 4-5、以定期清掏池内的沉积，在处理湿地 4-2 内设有填料层 4-7 和湿地植被 4-6，填料层 4-7 和湿地植被 4-6 具备去除初期雨水中所含的各种污染物质并满足排放水质要求的结构。所述道路可以是主干道马路、非主干道马路、机动车道、非机动车道或其他人行道。

[0026] 雨水口 1 是设在道路两旁收集雨水的设施。雨水口内设有格栅，去除个体较大的漂浮物。雨水口内部有一定的容积，雨水进入后经短时间停留，起到兼作沉砂池的作用。雨水口 1 的雨水经雨水管 10 流经弃流槽 2。

[0027] 弃流槽 2 用于初雨弃流，是顶部设有溢流口的排水槽，溢流口高程低于路面高程。排水槽与初雨弃流管 11 连接。雨水进入弃流槽 2 后首先经弃流管 11 流入初期雨水储存处理湿地 4，当初期雨水储存处理湿地 4 充满后，弃流槽的水位会上升，雨水最终从弃流槽 2 顶部的溢流口流入下凹式绿地 3。一个弃流槽 2 所连接的雨水口 1 的数目可根据具体情况确定，其上游各路雨水流行时间尽量一致，以利于有效弃流。

[0028] 下凹式绿地 3 是低于路面一定高度的绿化地面。绿地下方还可以采用孔隙率高透水效果良好的土石进行回填，以利于雨水的下渗。下凹式绿地由于比周边路面低，有储水作用，加上其雨水下渗功能和绿化植物的吸收滞流作用，雨水径流被大幅度吸收削弱，并涵养补充地下水。植被还能发挥一定的对雨水的过滤吸附功能。

[0029] 初期雨水储存处理湿地 4 是初期雨水储存和处理的场所。它由初期雨水储存池 4-1 和处理湿地 4-2 两大部分组成，中间用设有布水孔 4-4 的隔墙 4-3 隔开。初期雨水储存池 4-1 连接弃流管 11，处理湿地 4-2 的出水经穿孔管 4-8 排入湿地排水管 12，然后经排水井 8 排入市政雨水管 14。初期雨水储存池 4-1 不但用于雨水储存，也为雨水的进一步沉淀提供很好的场所。初期雨水储存池 4-1 上方设有清掏口 4-5，用于定期清掏池内的沉积。处理湿地 4-2 内设填料 4-7 和湿地植被 4-6，填料 4-7 和湿地植被 4-6 根据雨水处理要求进行设计，能去除初期雨水中所含的各种污染物质，并满足排放水质要求。当有降雨时，初期雨水储存池 4-1 和处理湿地 4-2 的水位会上升，当到达穿孔管 4-8 的排水高度后就会通过湿地排水管 12 排往排水井 8，穿孔管 4-8 低于溢流槽 2 顶部溢流口，确保初期雨水不会倒灌回溢流槽 2。穿孔管 4-8 的流量通过水力计算控制在合理的数值内，以保证在降雨期

间出水水质满足要求。初期雨水储存池 4-1 和处理湿地 4-2 的总有效容积,根据初期雨水量、单场降雨湿地上方设计降雨量、降雨前设计水位、持续降雨期间雨水停留时间等因素综合确定。针对降雨具有间断性的特征,当降雨停止时,湿地排水管 12 也会停止排水,初期雨水储存池 4-1 和处理湿地 4-2 内的雨水将会获得较长的停留时间降解污染物,还能用于湿地植被的生长用水,直至下一场降雨。1 个初雨储存处理湿地 4 可以接纳 1 个或者若干个雨水口 1 的初期雨水,其处理能力相应经计算确定。

[0030] 下凹式绿地 3 内每隔一定距离设置溢流井 5,用于收集下凹式绿地内过量的雨水。溢流井 5 顶部设进水孔,高程低于弃流槽 2 溢流口,但高于下凹式绿地一定高度。溢流井 5 出水与雨水池进水管 13 连接。

[0031] 雨水池 6 设于下凹式绿地下方或者其它适宜的位置,是储存下凹式绿地 3 溢流雨水的装置,其出水与雨水利用结构 7 连接。水池内设置供水泵 15 和液位计 17。经过下凹式绿地 3 的下渗滞留,以及植被的吸附过滤后,进入雨水池 6 的雨水较为干净,在池内经过一段时间的静置沉淀后便可用于道路的绿化用水和道路清洗用水。雨水池设有检修孔,用于设备检修。池内的沉泥需定期进行清掏。1 个雨水池 6 可以连接 1 个或若干个溢流井 5 收集的雨水。

[0032] 雨水利用结构 7 包括供水泵 15、给水栓 16、PLC 控制器 9 及其必要的管道阀门设施。供水泵 15 安装于雨水池 6 内,用于加压供水。给水栓 16 安装在地面上,为绿化水车等用水提供取水口。PLC 控制器 9 设在地面上,PLC 控制器 9 的输入端连接液位计 17 的信号输出端,PLC 控制器 9 的输出端连接供水泵 15 的控制输入端、水阀的控制输入端。PLC 控制器 9 通过液位计 17 获得的雨水池 6 水位数据,当水位在最低水位以上时,根据用水开关的指令控制供水泵 15 的启闭,当雨水池 6 达到最低水位时,将封闭供水泵 15 的启动功能,并向用水点提示低水位信息。

[0033] 排水井 8 设在下凹式绿地内或边缘,其顶部设有进水孔,该进水孔高程高于溢流井 5 的进水孔而低于弃流槽 2 的溢流口,用于溢流收集范围内过量的雨水,其出口连接至市政雨水管 14。当初期雨水储存处理湿地 4、下凹式绿地 3、雨水池 6 相继充满雨水后,过量的雨水便通过排水井 8 排入市政雨水管 14。

[0034] 本实施例 1 构成智能控制型生态道路抗冲击雨水利用系统。

[0035] 具体实施例 2:

[0036] 参照图 1、图 3 和图 4,本实施例的特点是:

[0037] 在雨水利用结构 7 中设有自动洒水喷头 18 和控制阀 19,在绿地系统中埋设土壤湿度感应器 20,土壤湿度感应器 20 的输出端连接 PLC 控制器 9 的一个输入端,PLC 控制器 9 的一个输出端连接控制阀 19 的控制输入端。

[0038] 当土壤湿度感应器 20 监测的数据低于一定值时,PLC 控制器 9 会自动发送指令,启动供水泵 15 和打开控制阀 19,进行自动绿化浇灌,并对浇灌时间进行控制。实现雨水绿化利用的全自动智能控制。

[0039] 其余结构和功能与具体实施例 1 相同。

[0040] 本实施例 2 构成自动喷灌结构的智能控制型生态道路抗冲击雨水利用系统。

[0041] 具体实施例 3:

[0042] 本实施例的特点是:在具体实施例的基础上,去除雨水利用结构 7 中的 PLC 控制器

9 和雨水池 6 内的液位计 17, 构成手动控制型生态道路抗冲击雨水利用系统。

[0043] 其他具体实施例:

[0044] 本发明其他具体实施例的特点是: 在道路的二侧的空地或绿化带用地上, 设置主要包括雨水口 1、弃流槽 2、下凹式绿地 3、初期雨水储存处理湿地 4、溢流井 5、雨水池 6、雨水利用结构 7、排水井 8 和供水泵 15 构成的人工控制型道路抗冲击生态雨水管理系统, 或者设置主要包括雨水口 1、弃流槽 2、下凹式绿地 3、初期雨水储存处理湿地 4、溢流井 5、雨水池 6、雨水利用结构 7、排水井 8、PLC 控制器 9、自动洒水喷头 18、控制阀 19、土壤湿度感应器 20、供水泵 15 和液位计 17 构成的智能控制型道路抗冲击生态雨水管理系统。

[0045] 其余结构和功能与具体实施例 1 相同。

[0046] 实际应用中, 上述具体实施例描述的生态道路抗冲击雨水利用系统设置在道路 50 的旁边, 一条道路可以包括一个生态道路抗冲击雨水利用系统、二个生态道路抗冲击雨水利用系统、三个生态道路抗冲击雨水利用系统、四个生态道路抗冲击雨水利用系统、五个生态道路抗冲击雨水利用系统、六个生态道路抗冲击雨水利用系统、七个生态道路抗冲击雨水利用系统、八个生态道路抗冲击雨水利用系统、九个生态道路抗冲击雨水利用系统或十个以上生态道路抗冲击雨水利用系统; 同一条道路所设置的生态道路抗冲击雨水利用系统可以是结构相同, 也可以是结构不相同。其生态道路抗冲击雨水利用系统数量的多少和结构可以根据道路的长度和周边的环境状态设置。所述的生态道路抗冲击雨水利用系统可以设置在道路 50 的一侧或两侧, 当设置在道路 50 的一侧时, 道路的另一侧为人行道 30。

[0047] 由于水资源紧张局面越来越严重, 雨水也是宝贵的受污染程度较轻的淡水资源, 经过简单的处理便可作为人们的杂用水, 雨水利用不仅可以开辟新水源, 节约城市水资源, 还能减小雨水地面径流量, 降低发生雨洪灾害的危险, 把洪水变为造福人类的用水水源, 取得显著的经济效益、社会效益和环境效益。同时, 初期雨水的污染物浓度较高, 所携带的污染物对排放水体的污染也不容忽视, 道路初期雨水对环境的污染尤为严重, 将初期雨水进行截留处理具有重要的生态环保意义。

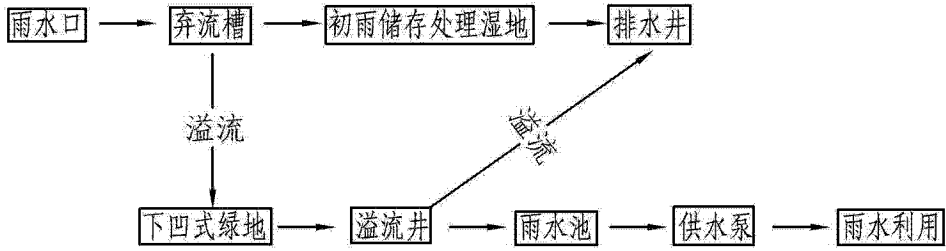


图 1

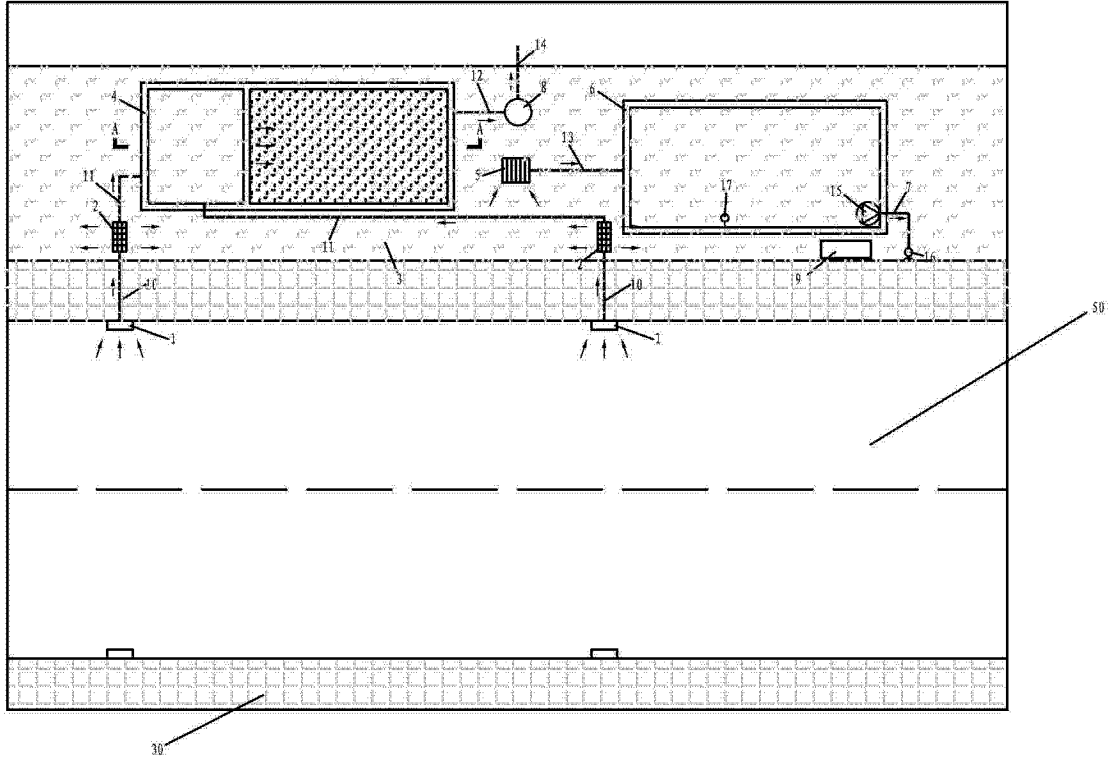


图 2

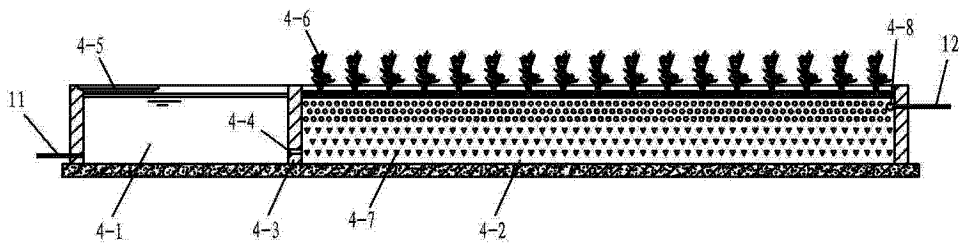


图 3

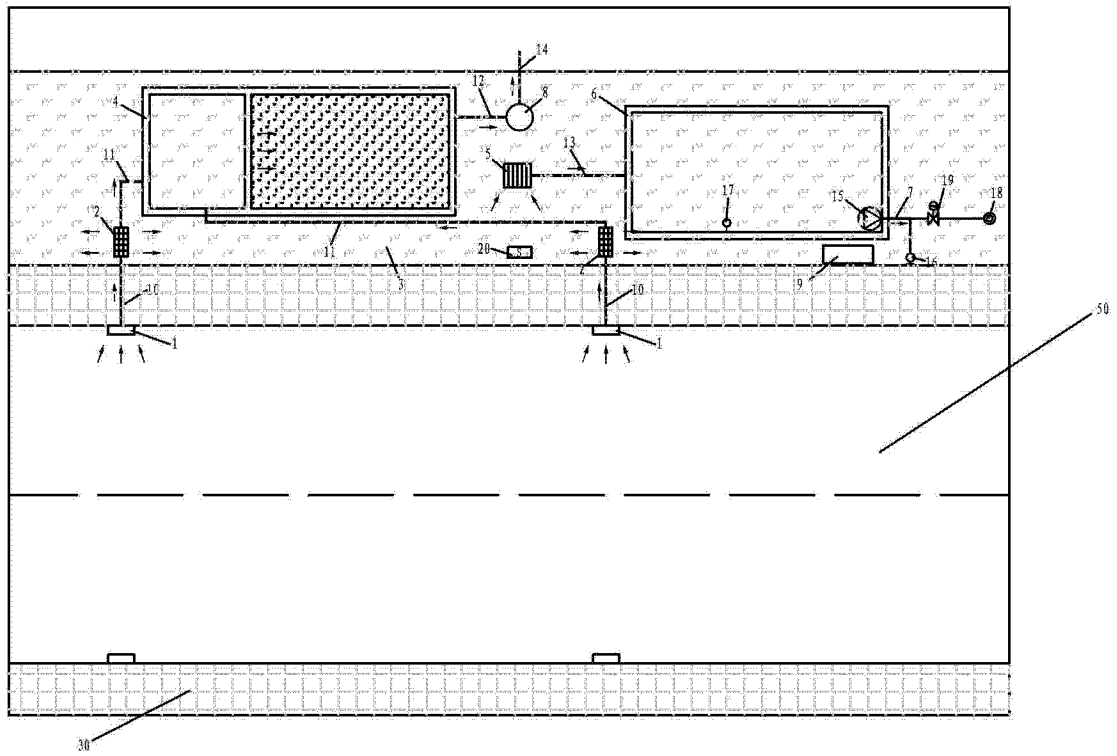


图 4