



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103015517 B

(45) 授权公告日 2015.03.18

(21) 申请号 201210567831.8

(22) 申请日 2012.12.24

(73) 专利权人 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 5/00(2006.01)

E03F 5/22(2006.01)

(56) 对比文件

CN 102587449 A, 2012.07.18, 说明书第
[0016]-[0018]段及附图1.

CN 202509608 U, 2012.10.31, 说明书第

[0039]-[0053]段具体实施方式及附图1-3.

CN 102080647 A, 2011.06.01, 说明书第
[0018]-[0037]段.

CN 203462559 U, 2014.03.05, 权利要求
1-2.

CN 102220783 A, 2011.10.19, 全文.

CN 201317952 Y, 2009.09.30, 全文.

JP H09151492 A, 1997.06.10, 全文.

JP 2002147066 A, 2002.05.22, 全文.

KR 20100052601 A, 2010.05.20, 全文.

审查员 董佩佩

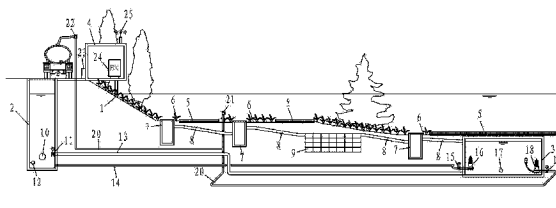
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

智能控制型抗冲击城市下凹式雨水公园

(57) 摘要

本发明涉及智能控制型抗冲击城市下凹式雨水公园,包括下凹式雨水公园和雨水切换井,其特征在于:在下凹式雨水公园内设有地下水池、地面控制室、若干块透水地面、若干块下凹式绿地、若干个渗透井和若干个储存-渗透池,渗透井通过渗透排水管与储存-渗透池、地下水池连通,雨水切换井与市政雨水干管连通,地下水池一路通过重力式进出水管、进/出水阀和排水泵、排水阀连通雨水切换井;地面控制室内设有PLC控制器;由PLC控制器根据切换井液位计和水池液位计送来的水位信号值控制进/出水控制阀和排水阀的开通或关断,形成智能控制型雨水调蓄缓排结构。本发明能够实现下凹式雨水公园雨水调蓄缓排的智能化管理,提高城市雨水抗冲击能力,充分发挥雨水公园所具有的娱乐休闲场所的功能。



1. 智能控制型抗冲击城市下凹式雨水公园,包括下凹式雨水公园(1)和雨水切换井(2),其特征在于:在下凹式雨水公园(1)内设有地下水池(3)、地面控制室(4)、若干块透水地面(5)、若干块下凹式绿地(6)、若干个渗透井(7)和若干个储存-渗透池(9),所述渗透井(7)通过渗透排水管(8)与储存-渗透池(9)、地下水池(3)连通,雨水切换井(2)与市政雨水干管(10)连通,地下水池(3)一路通过重力式进出水管(13)和进/出水控制阀(11)连通雨水切换井(2)、另一路通过排水泵(16)、排水阀(15)和压力排水管(14)连通雨水切换井(2);雨水切换井(2)内设有切换井液位计(12),地下水池(3)内设有水池液位计(17),地面控制室(4)内设有PLC控制器(24),切换井液位计(12)的信号输出端连接PLC控制器(24)的信号输入端之一,PLC控制器(24)的控制信号输出端之一连接进/出水控制阀(11)的控制输入端,水池液位计(17)的信号输出端连接PLC控制器(24)的信号输入端之二,PLC控制器(24)的控制信号输出端之二连接排水泵(16)、排水阀(15)的控制输入端;由PLC控制器根据切换井液位计(12)和水池液位计(17)送来的水位信号值控制进/出水控制阀(11)和排水阀(15)的开通或关断,形成智能控制型雨水调蓄缓排结构。

2. 根据权利要求1所述的智能控制型抗冲击城市下凹式雨水公园,其特征在于:在地下水池(3)中设有供水泵(18)和供水阀(19),在下凹式雨水公园(1)上面设有地面控制箱(23)和地面给水栓(22),在下凹式雨水公园(1)内设有公园给水栓(21);地面控制箱(23)的控制输出端通过PLC控制器(24)连接供水泵(18)和供水阀(19)的控制输入端,地下水池(3)通过供水泵(18)、供水阀(19)和配水管(20)连通公园给水栓(21)和地面给水栓(22);构成智能控制的雨水利用结构。

3. 根据权利要求1或2所述的智能控制型抗冲击城市下凹式雨水公园,其特征在于:在地面控制室(4)还设置降雨预报接收器(25),降雨预报接收器(25)的信号输出端连接PLC控制器(24)的信号输入端之三,PLC控制器(24)通过降雨预报接收器(25)提供的天气信息,结合切换井液位计(12)和水池液位计(17)的水位数据,自动控制进/出水控制阀(11)和排水阀(15)、排水泵(16)的开启/关闭;PLC控制器(24)具有如下的控制结构:根据接收切换井液位计(12)的水位数据,当达到设定的数值时,便发送指令打开进/出水控制阀(11),市政排水干管(10)内的雨水经重力式进出水管(13)流入地下水池(3),并通过切换井液位计(12)的实时数据监测雨水切换井(2)内的水位变化,当水位低于上述设定的数值时,即发送指令关闭进/出水控制阀(11);在雨水调蓄的排水后期,通过接收水池液位计(17)的实时数据,当下凹式雨水公园(1)内的水位到达重力排水的最低水位时,发送指令关闭进/出水控制阀(11),同时打开排水阀(15),启动排水泵(16),进行水泵排水;根据接收的预报数据自动判断出下一场强降雨的时间,控制排水泵(16)、排水阀(15)的开启/关闭,在下一场强降雨来临前及时排空地下水池(3)储存的雨水,启动下一次雨水调蓄程序;判断在设定时间内不会出现下一场强降雨时,PLC控制器(24)在地下水池(3)内水位低于下凹式雨水公园(1)的地面时发送指令关闭排水泵(16)和排水阀(15),停止排水,地下水池(3)内储存的雨水将经静置沉淀后回用;在平时,当有设定强度的降雨而无需启动公园调蓄功能时,PLC控制器(24)根据从降雨预报接收器(25)获得的降雨数据,并结合切换井液位计(12)反映的水位数据,在降雨后期打开进/出水控制阀(11),将外网的雨水引入并充满地下水池(3),然后关闭进/出水控制阀(11),完成雨水利用功能的储水程序。

智能控制型抗冲击城市下凹式雨水公园

技术领域

[0001] 本发明涉及一种下凹式雨水公园,特别是涉及智能控制型抗冲击城市下凹式雨水公园,属于雨水综合利用及给水排水技术领域。

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,我国很多城市在遇强降雨时局部地区都会发生内涝,造成城市交通瘫痪、给人民生命财产安全造成较大的损失。显然,这是由于这些地方的排水系统排水能力不够造成的。大多数情况下,要扩建排水系统(增加排水能力),不但牵涉到城市规划、征地拆迁等诸多问题,而且投资巨大,当地政府难以负担。因此,在对老城区排水系统的改造和扩建中,建设一些雨水调蓄缓排设施,在雨水洪峰来临时超过城市排洪能力的那一部分雨水暂时储存,等排水设施有富余的能力时再将储存的雨水逐步排走,既能解决城市排水能力不足的问题,还能节省投资,缩短建设周期。

[0003] 同样,如果在城市排水系统规划时,在有条件的地方规划建设一定数量的雨水调蓄缓排设施,将能减小下游排水系统的建设规模和降低工程投资,获得良好的社会、经济和环境效益。

[0004] 传统的雨水调蓄缓排设施主要以大型水塘、水池为主,需要占用一定的空间,因此,如何有效利用好该部分空间,又能保证在需要时起到储水功能,具有很强的现实意义。当前城市的发展为打造宜居环境,美化城市,为居民提供休闲娱乐的场所,同样需要一定的场地空间,如果把两者结合起来,建设一个具有雨水调蓄功能的城市公园,将能充分利用有限的城市空间,达到打造城市宜居环境和城市排涝减灾的巧妙结合。

[0005] 而且,目前水资源紧张局面越来越严重,雨水也是一种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。

发明内容

[0006] 本发明的目的,是为了提供智能控制型抗冲击城市下凹式雨水公园,该智能控制型抗冲击城市下凹式雨水公园在充分利用所占用的空间的同时,能保证在强降雨时起到调蓄缓排功能,平时还具有雨水利用功能,是一种打造城市宜居环境与城市排水减灾巧妙结合的雨水利用系统,同时,通过智能控制系统使得下凹式雨水公园具有雨水调蓄缓排安全可靠和雨水充分有效利用的特点。

[0007] 本发明的目的可以通过采取如下技术方案达到:

[0008] 智能控制型抗冲击城市下凹式雨水公园,包括下凹式雨水公园和雨水切换井,其结构特点在于:在下凹式雨水公园内设有地下水池、地面控制室、若干块透水地面、若干块下凹式绿地、若干个渗透井和若干个储存-渗透池,所述渗透井通过渗透排水管与储存-渗

透池、地下水池连通,雨水切换井与市政雨水干管连通,地下水池一路通过重力式进水管和进/出水阀连通雨水切换井、另一路通过排水泵、排水阀和压力排水管连通雨水切换井;雨水切换井内设有切换井液位计、以测量雨水切换井的水位,地下水池内设有水池液位计,地面控制室内设有 PLC 控制器,切换井液位计的信号输出端连接 PLC 控制器的信号输入端之一,PLC 控制器的控制信号输出端之一连接进/出水阀的控制输入端,水池液位计的信号输出端连接 PLC 控制器的信号输入端之二,PLC 控制器的控制信号输出端之二连接排水泵、排水阀的控制输入端;由 PLC 控制器根据切换井液位计和水池液位计送来的水位信号值控制进/出水控制阀和排水阀的开通或关断,形成智能控制型雨水调蓄缓排结构。

[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,在地下水池中设有供水泵和供水阀,在下凹式雨水公园上面设有地面控制箱和地面给水栓,在下凹式雨水公园内设有公园给水栓;地面控制箱的控制输出端通过 PLC 控制器连接供水泵和供水阀的控制输入端,地下水池通过供水泵、供水阀和配水管连通公园给水栓和地面给水栓;构成智能控制的雨水利用结构。

[0011] 进一步地,在地面控制室还设置降雨预报接收器,降雨预报接收器的信号输出端连接 PLC 控制器的信号输入端之三,PLC 控制器通过降雨预报接收器提供的天气信息,结合切换井液位计和水池液位计的水位数据,自动控制进/出水控制阀和排水阀、排水泵的开启/关闭;PLC 控制器具有如下的控制结构:根据接收液位计的水位数据,当达到设定的数值(超过该数值时会引起城区地面积水和内涝,或者由 PLC 控制器根据收集到的降雨强度数据分析判断后确定)时,便发送指令打开进/出水控制阀,市政排水干管内的雨水经重力式进水管流入地下水池,并通过液位计的实时数据监测雨水切换井内的水位变化,当水位低于上述设定的数值时,即发送指令关闭进/出水控制阀;在雨水调蓄的排水后期,通过接收液位计的实时数据,当下凹式雨水公园内的水位到达重力排水的最低水位时,便发送指令,关闭进/出水控制阀,同时打开排水阀,启动排水泵,进行水泵排水;根据接收的预报数据自动判断出下一场强降雨的时间,控制排水泵、排水阀的开启/关闭,在下一场强降雨来临前及时排空地下水池储存的雨水,启动下一次雨水调蓄程序;判断在设定时间内不会出现下一场强降雨时,PLC 控制器在地下水池内水位低于下凹式雨水公园的地面时发送指令关闭排水泵和排水阀,停止排水,地下水池内储存的雨水将经静置沉淀后回用;在平时,当有一定(设定)强度的降雨而无需启动公园调蓄功能时,PLC 控制器可以根据从降雨预报接收器获得的降雨数据,并结合液位计反映的水位数据,在降雨后期打开进/出水控制阀,将外网的雨水引入并充满地下水池后关闭进/出水控制阀,完成雨水利用功能的储水程序。

[0012] 本发明具有如下突出的有益效果:

[0013] 1、本发明由于设置了雨水调蓄缓排结构和雨水利用结构,构成智能控制型抗冲击城市下凹式雨水公园,能充分利用所占用的空间,既能保证在强降雨时起到调蓄缓排作用,在平时还具有雨水利用功能,是一种城市打造宜居环境与城市排水减灾巧妙结合的雨水利用系统,同时,通过智能控制系统使得下凹式雨水公园具有雨水调蓄缓排安全可靠和雨水充分有效利用的特点。

[0014] 2、本发明不但是一座城市公园,还是重要的城市排水减灾市政设施,也是城市的一处日常雨水利用设施。能够实现下凹式雨水公园雨水调蓄缓排的智能化管理,经过降雨

雨情判断下凹式雨水公园的进水和排水,即充分发挥其雨水储存功能,提高城市雨水抗冲击能力,也避免非必要雨水进入雨水公园,增加雨水公园的维护和管理费用,充分发挥雨水公园所具有的娱乐休闲场所的功能。

[0015] 3、本发明不但能将在发挥雨水调蓄缓排功能时截留一部分雨水进行利用,还可以在平时一般降雨情况下从外部市政管道引入一部分雨水进行利用。公园内的雨水依次经过透水地面、下凹式绿地、渗透井、储存-渗透池等设施的过滤、滞留沉淀作用,最终流到地下水池的雨水较为清洁,当利用外网引水时,也能通过智能控制截留降雨后期雨水进入地下水池,地下水池的雨水也较为清洁,经过一段时间的静置沉淀后即可回用于公园和周边地区的绿化和冲洗道路用水,雨水利用成本低。

[0016] 4、本发明的下凹式公园内的雨水经过透水地面、下凹式绿地、渗透井、渗透排水管、储存-渗透池、地下水池设施的下渗、储存作用,可以抵御一定强度的降雨而不会产生地面径流,是具有良好雨水吸纳环境的城市公园。通过雨水下渗设施的雨水渗透功能,涵养地下水,还能节约公园平时绿化用水量。

附图说明

[0017] 图 1 是本发明具体实施例 1 的结构示意图。

[0018] 图 2 是本发明的智能控制结构框图。

具体实施方式

[0019] 具体实施例 1:

[0020] 参照图 1 和图 2,本实施例包括下凹式雨水公园 1 和雨水切换井 2,其结构特点在于:在下凹式雨水公园 1 内设有地下水池 3、地面控制室 4、若干块透水地面 5、若干块下凹式绿地 6、若干个渗透井 7 和若干个储存-渗透池 9,所述渗透井 7 通过渗透排水管 8 与储存-渗透池 9、地下水池 3 连通,雨水切换井 2 与市政雨水干管 10 连通,地下水池 3 一路通过重力式进出水管 13 和进/出水控制阀 11 连通雨水切换井 2、另一路通过排水泵 16、排水阀 15 和压力排水管 14 连通雨水切换井 2;雨水切换井 2 内设有切换井液位计 12、以测量雨水切换井的水位,地下水池 3 内设有水池液位计 17,地面控制室 4 内设有 PLC 控制器 24,切换井液位计 12 的信号输出端连接 PLC 控制器 24 的信号输入端之一,PLC 控制器 24 的控制信号输出端之一连接进/出水控制阀 11 的控制输入端,水池液位计 17 的信号输出端连接 PLC 控制器 24 的信号输入端之二,PLC 控制器 24 的控制信号输出端之二连接排水泵 16、排水阀 15 的控制输入端;由 PLC 控制器根据切换井液位计 12 和水池液位计 17 送来的水位信号值控制进/出水控制阀 11 和排水阀 15 的开通或关断,形成智能控制型雨水调蓄缓排结构。

[0021] 本实施例中:

[0022] 在地下水池 3 中设有供水泵 18 和供水阀 19,在下凹式雨水公园 1 上面设有地面控制箱 23 和地面给水栓 22,在下凹式雨水公园 1 内设有公园给水栓 21;地面控制箱 23 的控制输出端通过 PLC 控制器 24 连接供水泵 18 和供水阀 19 的控制输入端,地下水池 3 通过供水泵 18、供水阀 19 和配水管 20 连通公园给水栓 21 和地面给水栓 22;构成智能控制的雨水利用结构。

[0023] 当需要利用雨水清洗雨水公园、清洗道路或绿化用水时,操作人员可以通过地面控制箱 23,将信息通过 PLC 控制器 24 发送指令开启供水泵 18、打开供水阀 19,地下水池 3 的雨水就会经配水管 20 输送至地面给水栓 22 或者雨水公园给水栓 21,道路清洗和市政绿化用水车辆通过地面给水栓 22 接水,雨水公园清洗和绿化用水通过雨水公园给水栓 21 取水,由此完成雨水利用功能。通过配水管 20 与雨水公园给水栓 21 和地面给水栓 22 连接,地面控制室 4 内部设置 PLC 控制器 24,负责自动控制整个雨水公园雨水利用、调蓄排放设备的运行。

[0024] 本发明智能控制型抗冲击城市下凹式雨水公园的环境美化、雨水调蓄缓排、雨水利用功能的实现及其相应的智能控制原理如下:

[0025] 一、环境美化功能的实现

[0026] 本发明包含一个有一定面积和深度的下凹式雨水公园 1,其面积可以根据场地大小或者雨水公园建设标准确定,深度根据雨水公园的功能要求或者城市排水系统所要求的调蓄容量计算确定。雨水公园内利用地势高差和通过平面布局设计,设置具有城市公园特色的绿地、人行道、活动场等,在最高水位线以下种植耐淹植物作为雨水公园的绿化。下凹式雨水公园能为人们提供休闲散步的场所,打造城市宜居环境。

[0027] 在一年中,遭遇强降雨而启动运用下凹式雨水公园调蓄功能的情况并不多,绝大多数的时间里,下凹式雨水公园都是人们提供休闲散步的场所。

[0028] 二、雨水调蓄缓排功能的实现

[0029] 在遭遇强降雨,市政雨水干管 10 下游的泄洪能力不足的情况下,雨水切换井 2 内的水位会不断升高,液面的水位数据通过切换井内的液位计 12 实时传送给 PLC 控制器 24,当水位达到设定的数值(超过该数值时会引起城区地面积水和内涝,或者由 PLC 控制器 24 根据收集到的降雨强度数据分析判断后确定)时,PLC 控制器 24 便发送指令打开进/出水控制阀 11,市政排水干管 10 内的雨水经重力式进出水管 13 流入地下水池 3,此时,PLC 控制器 24 会通过液位计 12 的数据实时监测雨水切换井 2 内的水位变化,当水位低于上述设定的数值时,即发送指令关闭进/出水控制阀 11。当重力式进出水管 13 连续进水,雨水充满地下水池 3 后,雨水会通过渗透排水管 8 倒灌进入下凹式雨水公园 1,直至充满整个下凹式雨水公园。

[0030] 当城市排水系统的雨水流量减小,雨水的来水量小于下游排水量,雨水切换井 2 中的水位逐渐下降,由于进/出水控制阀 11 是打开的,下凹式雨水公园 1 内的储存的雨水可通过重力式进出水管 13 靠重力排出,雨水公园内的水位随着雨水切换井 2 的水位同步下降。PLC 控制器 24 通过地下水池 3 内的液位计 17 实时监测下凹式雨水公园 1 内的水位,当下凹式雨水公园 1 内的水位到达重力排水的最低水位时,PLC 控制器 24 便发送指令,关闭进/出水控制阀 11,同时打开排水阀 15,启动排水泵 16,进行水泵排水。

[0031] PLC 控制器 24 通过降雨预报接收器 25 提供的天气信息,结合液位计 17 的水位数据,自动控制排水泵 16 的启闭,用于控制整个系统的排水量。降雨预报接收器 25 是通过无线或有线网络接收气象部门天气预报和降雨预报信息的设备,并传送给 PLC 控制器 24。PLC 控制器 24 根据接收的预报数据能自动判断出下一场强降雨的时间,从而控制排水泵 16 的启闭,在下一场强降雨来临前排空下凹式雨水公园 1 和地下水池 3 储存的雨水,启动下一次雨水调蓄程序。当经判断出在短时间内不会出现下一场强降雨时,PLC 控制器 24 会在雨水

公园内水位低于雨水公园地面时发送指令关闭排水阀 15 和排水泵 16, 停止排水, 地下水池 3 内储存的雨水将经处理后回用。

[0032] 地下水池 3 建在下凹式雨水公园 1 的最底地面以下, 它的另一个作用是在平时遇降雨时, 通过雨水公园下的渗透排水管 8 收集下凹式雨水公园 1 自身的雨水, 并通过排水泵 16 和压力排水管 14 排走。

[0033] 由于地下水池 3 在有较大降雨时才发挥储水功能, 使用具有间歇性, 间隔时间也较长, 地下水池 3 内沉积的泥沙, 可定期进行人工清淤。当自动化程度要求较高时, 也可增设自动冲洗、排泥设备。

[0034] 三、雨水利用功能的实现

[0035] 作为城市雨水公园, 除了具有雨水调蓄缓排功能外, 还具有鲜明的雨水利用特征。

[0036] 雨水公园内的人行道、活动场地的地面均为具有雨水下渗功能的透水地面 5, 绿地均可设置成比周边透水地面 5 低的下凹式绿地 6, 公园内的雨水井和雨水管均做成具有雨水下渗功能的渗透井 7 和渗透排水管 8。渗透井 7 设置在下凹式绿地内, 其进水口低于绿地周边地面, 高于绿地地面。在公园地势较低处的绿地下方设置具有储水、渗透功能的储存 - 渗透池 7, 储存 - 渗透池 7 的出水口通过渗透排水管 8 和渗透井 7 最终接入地下水池 3。

[0037] 通过公园内的以上设置, 可以最大限度发挥下凹式雨水公园 1 的渗水、储水功能。当有降雨时, 首先是下凹式绿地 6 和渗透路面 5 将地面雨水下渗, 地面下采用储水能力较强的填土材料, 具有很强吸纳雨水的功能。透水地面 5 上超过渗透能力的降雨会排入两边的下凹式绿地 6, 当逐步充满下凹式绿地 6 时, 下凹式绿地 6 内的水位不断上升, 最后经渗透井 7 的进水口溢流进入渗透排水管 8。渗透井 7 内设有滤网, 它既是雨水检查井, 也是沉砂过滤井, 经初步过滤和沉砂后的雨水进入渗透排水管 8 排往下游, 沿途进一步渗透到周围土壤。在渗透排水管 8 的下游处还设置储存 - 渗透池 9, 用于充分利用地下空间, 储存来不及下渗的过多的雨水, 储存 - 渗透池 9 是由雨水储存箱模块外包渗透性土工布组成, 可在绿地下根据地地形条件在同一高度灵活拼装布置。储存 - 渗透池 9 设有溢流口, 并经渗透排水管 8 和渗透井 7 流入地下水池 3。通过以上渗透、储存设施, 下凹式雨水公园 1 可以抵御一定强度的降雨而不会产生地面径流, 渗透、储存设施的渗透量、储水容积可根据需要抵御的降雨强度而设计确定。下凹式雨水公园 1 内的渗透、储存设施, 是雨水利用的基本组成, 用于雨水回渗, 涵养地下水, 从而能节约公园绿化用水量。

[0038] 此外, 地下水池 3 的作用除了用于收集和排除下凹式雨水公园 1 自身的雨水外, 其主要的功能是作为雨水利用系统的储水池。在雨水调蓄功能结束、雨水排除后期, PLC 控制器 24 根据降雨的间隔时间判断, 当短时间内无需再次启动下凹式雨水公园的调蓄功能时, 可以保留地下水池 3 的雨水, 经静置沉淀后回用于下凹式雨水公园 1 和周边地区的清洗道路、绿化用水。而且, 在一年中, 遭遇强降雨而启动运用下凹式雨水公园调蓄功能的情况并不多, 地下水池 3 可以作为日常雨水利用的储水池。当有一定强度的降雨时, 流经市政雨水干管 10 的雨水量较大, PLC 控制器 24 可以根据获得的降雨时间数据, 并结合液位计 12 反映的数据, 实施智能控制, 在降雨后期打开进 / 出水控制阀 11, 将外网的雨水引入并充满地下水池 3, 然后关闭进 / 出水控制阀 11, 完成系统雨水利用功能的储水程序。当高程条件允许时, 还可以再设置一条或若干条进水管, 将更多的雨水引入储存 - 渗透池 7, 实现更大的

雨水利用量。

[0039] 在降雨时,公园内的初期雨水一部分经过透水地面 5 和下凹式绿地 6 渗透到地下,其余的经过下凹式绿地 6、渗透井 7 的过滤、滞留沉淀作用,最终流到地下水池 3 的雨水较为清洁,经过一段时间的静置沉淀后即可回用于绿化和冲洗道路用水。这样,雨水公园内的雨水可以获得较低的利用成本。

[0040] 当需要利用雨水清洗雨水公园、清洗道路或绿化用水时,操作人员可以通过地面控制箱 23,将信息通过 PLC 控制器 24 发送指令开启供水泵 18、打开供水阀 19,地下水池 3 的雨水就会经配水管 20 输送至地面给水栓 22 或者雨水公园给水栓 21,道路清洗和市政绿化用水车辆通过地面给水栓 22 接水,雨水公园清洗和绿化用水通过雨水公园给水栓 21 取水。由此完成雨水利用功能。

[0041] 具体实施例 2:

[0042] 本具体实施例 2 的特点是:

[0043] 在具体实施例 1 的基础上在地面控制室 4 还设置降雨预报接收器 25,降雨预报接收器 25 的信号输出端连接 PLC 控制器 24 的信号输入端之三,PLC 控制器 24 通过降雨预报接收器 25 提供的天气信息,结合切换井液位计 12 和水池液位计 17 的水位数据,自动控制排水泵的开启/关闭;PLC 控制器 24 具有如下的控制结构:根据接收的预报数据自动判断出下一场强降雨的时间,控制排水泵 16、排水阀 15 的开启/关闭,在下一场强降雨来临前排空地下水池 3 储存的雨水,启动下一次雨水调蓄程序;或者判断在设定时间内不会出现下一场强降雨时,PLC 控制器 24 在地下水池 3 内水位低于下凹式雨水公园 1 的地面时发送指令关闭排水泵 16 和排水阀 15,停止排水,地下水池 3 内储存的雨水将经处理后回用。在平时,当有一定强度的降雨而无需启动公园调蓄功能时,PLC 控制器 24 可以根据从降雨预报接收器 25 获得的降雨数据,并结合切换井液位计 12 反映的水位数据,在降雨后期打开进/出水控制阀 11,将外网的雨水引入并充满地下水池 3,然后关闭进/出水控制阀 11,完成雨水利用功能的储水程序。

[0044] 当前,水资源紧张局面越来越严重,雨水也是一种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。

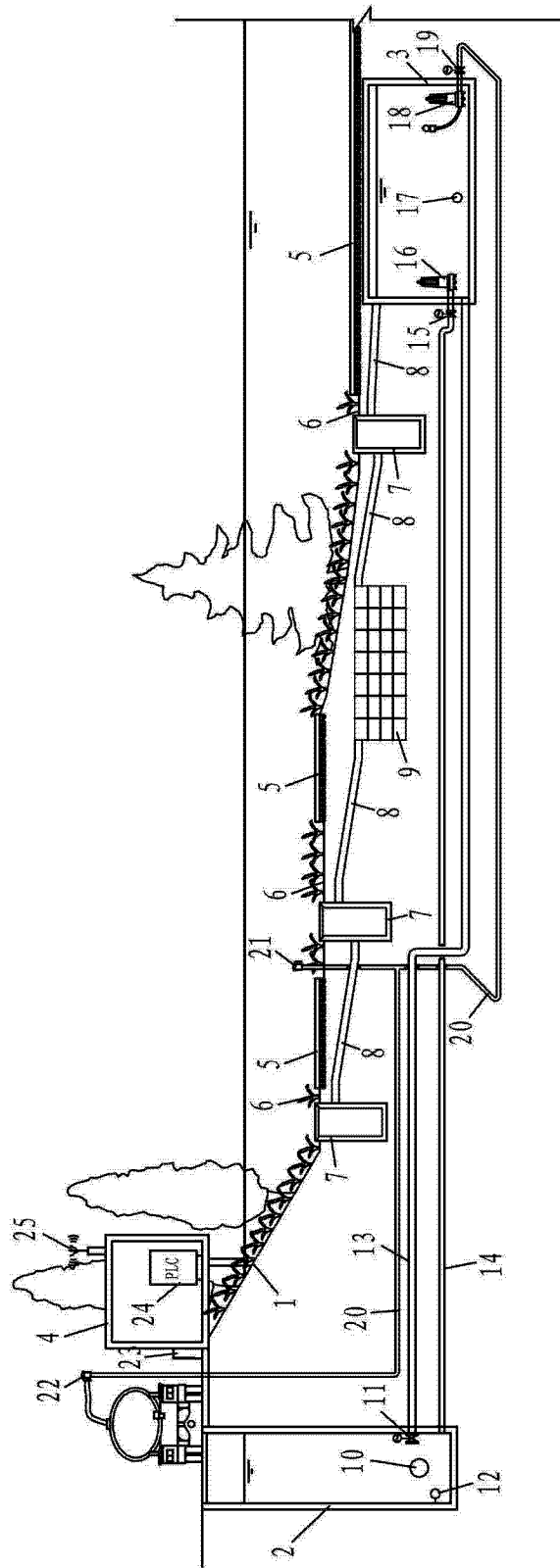


图 1

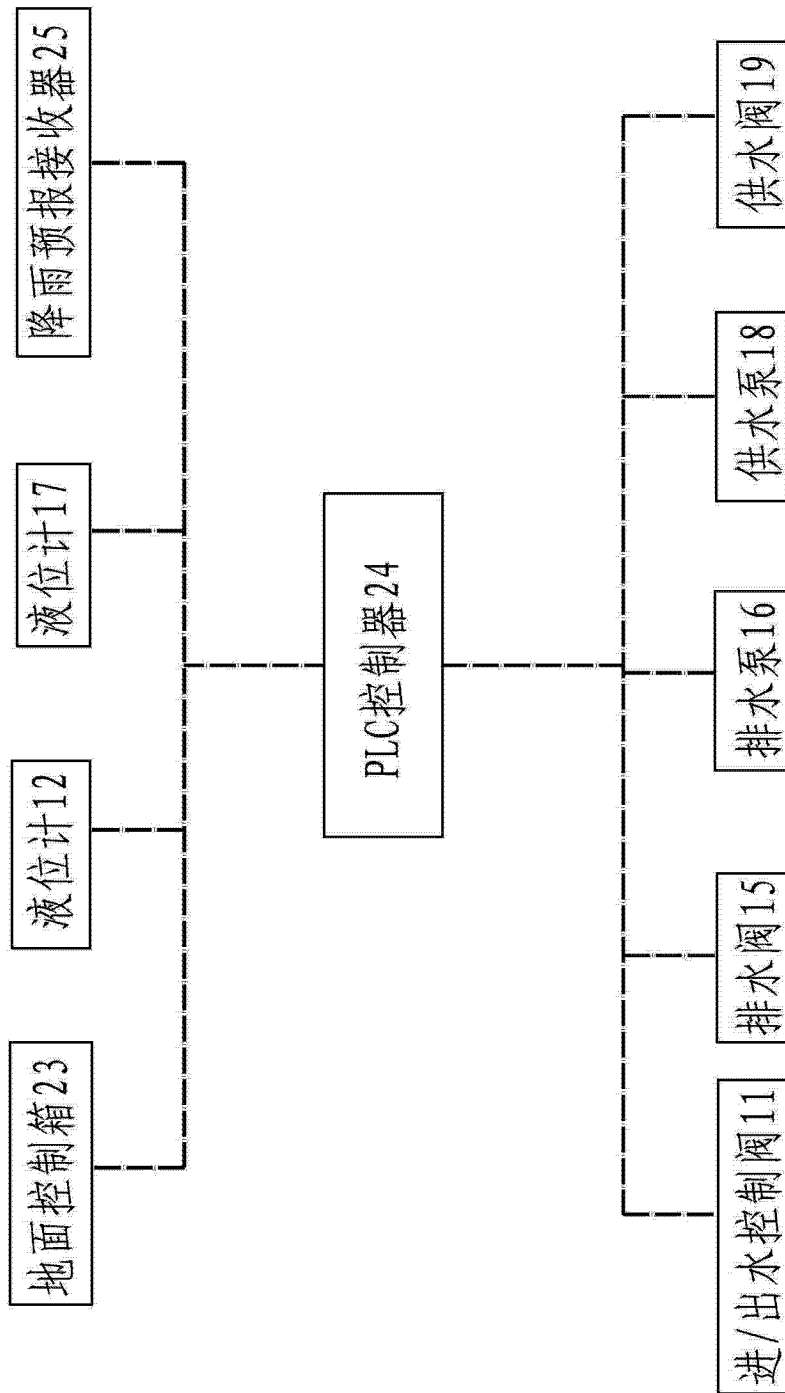


图 2