



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203361234 U

(45) 授权公告日 2013.12.25

(21) 申请号 201320045619.5

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2013.01.28

(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.

E03B 3/02 (2006.01)

E03F 1/00 (2006.01)

E04D 13/04 (2006.01)

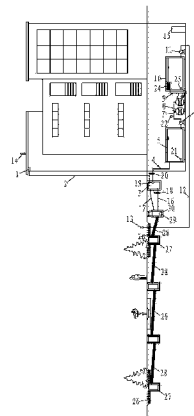
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 实用新型名称

大型场馆抗冲击智能控制型雨水利用系统

(57) 摘要

本实用新型涉及大型场馆抗冲击智能控制型雨水利用系统,其特征于:由屋面雨水收集及利用部分和地面雨水收集及利用部分构成;屋面雨水收集及利用部分包括屋面雨水斗、雨落管、弃流井、储水池、过滤加压泵、过滤装置、清水池、供水泵、降雨监测装置和 PLC 控制器;供水泵的出水口连通地面的取水点;在储水池中设有储水液位计,在清水池中设有清水液位计;地面雨水收集及利用部分包括若干块下凹式绿地、若干座溢流渗透井、若干条渗透排水管、若干座雨水渗透井和若干座雨水井,雨水井的底部连通市政雨水管;PLC 控制器的输出端连接过滤加压泵、供水泵、排水阀和出水阀,构成智能型自动控制结构。本实用新型通过屋面雨水利用和地面雨水渗透排放相结合的排水系统,具有开辟新的水源、涵养地下水和节约水资源等有益效果。



1. 大型场馆抗冲击智能控制型雨水利用系统,其特征在於:

1) 由屋面雨水收集及利用部分和地面雨水收集及利用部分构成;

2) 屋面雨水收集及利用部分包括屋面雨水斗(1)、雨落管(2)、弃流井(3)、储水池(5)、过滤加压泵(6)、过滤装置(8)、清水池(10)、供水泵(11)、降雨监测装置(14)和PLC控制器(15);雨水斗(1)位于屋面、通过雨落管(2)连通弃流井(3),弃流井(3)通过出水阀(20)连通储水池(5),储水池(5)通过过滤加压泵(6)、过滤装置(8)连通清水池(10),清水池(10)的出水口连通供水泵(11)的进水口,供水泵(11)的出水口连通地面的取水点(13);在储水池(5)中设有储水液位计(21),在清水池(10)中设有清水液位计(25);

3) 地面雨水收集及利用部分包括若干块下凹式绿地(26)、若干座渗透排水井(27)、若干条渗透排水管(28)和若干座雨水井(29),每块下凹式绿地(26)至少配置一座渗透排水井(27),在下凹式绿地(26)之外的空地设有若干座渗透排水井(27),各渗透排水井(27)通过渗透排水管(28)相互连通及与雨水井(29)连通;雨水井(29)通过溢流管(17)及通过初雨排水管(16)、排水阀(18)连通屋面雨水收集及利用部分的弃流井(3);雨水井(29)的底部连通市政雨水管(30);

4) 通过降雨监测装置(14)、储水液位计(21)和清水液位计(25)的信号输出端各连接PLC控制器(15)的一个输入端,PLC控制器(15)的输出端连接过滤加压泵(6)、供水泵(11)、排水阀(18)和出水阀(20)的控制输入端,构成智能型自动控制结构。

2. 根据权利要求1所述的大型场馆抗冲击智能控制型雨水利用系统,其特征在於:在清水池(10)内设有紫外线消毒器(24),该紫外线消毒器(24)设置在清水池(10)内的进水端。

3. 根据权利要求1或2所述的大型场馆抗冲击智能控制型雨水利用系统,其特征在於:所述过滤装置(8)由2个或3个以上的过滤器并联或串联组成;由过滤器并联组成的过滤装置,在过滤装置(8)的进水端设有滤前压力传感器(22),滤前压力传感器(22)信号输出端连接PLC控制器(15)的一个输入端;由过滤器串联组成的过滤装置,在各过滤器的进水口端设压力传感器,以监测各过滤器的工作状态。

4. 根据权利要求1或2所述的大型场馆抗冲击智能控制型雨水利用系统,其特征在於:在弃流井(3)的出水端设有过滤网(19)。

5. 根据权利要求1或2所述的大型场馆抗冲击智能控制型雨水利用系统,其特征在於:在供水泵(11)的出水口与地面的取水点(13)的连接处增设外接水阀(34),构成外接补水系统的连接端口。

6. 根据权利要求5所述的大型场馆抗冲击智能控制型雨水利用系统,其特征在於:外接水阀(34)的控制输入端连接PLC控制器(15)的一个输出端。

7. 根据权利要求1或2所述的大型场馆抗冲击智能控制型雨水利用系统,其特征在於:在下凹式绿地(26)的渗透排水井(27),其顶部设有雨水进水口,该雨水进水口的位置低于下凹式绿地的周边地面、高于下凹式绿地地面。

8. 根据权利要求1或2所述的大型场馆抗冲击智能控制型雨水利用系统,其特征在於:在下凹式绿地(26)内增设若干个雨水收集口(31),雨水收集口(31)通过与之连接的雨水收集管(32)与储水池(5)相连,在雨水收集管(32)连接到储水池(5)前安装一个控制阀(33),雨水收集口(31)高于下凹式绿地而低于渗透溢流井(27)的进水口。

9. 根据权利要求 8 所述的大型场馆抗冲击智能控制型雨水利用系统,其特征在于:控制阀 (33) 的控制输入端连接 PLC 控制器 (15) 的一个输出端。

大型场馆抗冲击智能控制型雨水利用系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及大型场馆抗冲击智能控制型雨水利用系统,属于雨水综合利用及给水排水技术领域。

技术背景

[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。一方面,随着城市的发展,城区内的非透水地面越来越大,雨水的下渗能力大幅度减小,造成降雨地面径流不断增大,城市排水系统带来受到极大的考验,给城市的正常生产生活造成很大威胁。同时,由于雨水下渗能力下降,地下水得不到很好的补充,地下水位的下降不但影响地面植被的生长环境,还会引发严重的地质灾害。

[0003] 目前,在我国大部分地区,仍然面临严重的水资源短缺的局面。雨水是宝贵的淡水资源,受污染程度较轻,经过简单的处理后可以作为绿化、洗车等杂用水源。在水资源短缺越来越严重的形势下,雨水收集利用日益变得重要,雨水收集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,取得显著的经济效益、社会效益和环境效益。

[0004] 很多大型建筑物如展览馆、车站、候机楼、宾馆等都拥有较大面积的硬屋面,其屋面雨水易于收集,而且不易受到污染,经过初期雨水弃流后进行简单的处理即可作为绿化、洗车等杂用水源。这一类建筑的屋面雨水的收集、处理、回用投资小、维护成本低,适合开发屋面雨水利用工程。

[0005] 对于建筑物周边的绿地、广场的地面雨水,可以通过渗透设施利用用于补充地下水,保持地下水环境生态,在一定条件下也可以收集处理后直接利用。

[0006] 通过大型场馆及其周边绿地广场的雨水渗透和利用,可以起到雨水减量缓排的作用,可以实现大雨减量、小雨无外排的状态,进而减小流入城市市政雨水管的径流量,降低市政雨水管网的泄洪压力,提高市政雨水管网抗雨水冲击的能力。

实用新型内容

[0007] 本实用新型的目的,是为了提供大型场馆抗冲击智能控制型雨水利用系统,该系统具有雨水收集、处理、利用以及补充地下水、雨水减量、初期雨水弃流的功能,并通过 PLC 控制系统实现自动化控制。具有突出的社会、环境、经济效益。

[0008] 本实用新型的目的可以通过采取如下技术方案达到:

[0009] 大型场馆抗冲击智能控制型雨水利用系统,其结构特点在于:

[0010] 1) 由屋面雨水收集及利用部分和地面雨水收集及利用部分构成;

[0011] 2) 屋面雨水收集及利用部分包括屋面雨水斗、雨落管、弃流井、储水池、过滤加压泵、过滤装置、清水池、供水泵、降雨监测装置和 PLC 控制器;雨水斗位于屋面、通过雨落管连通弃流井,弃流井通过出水阀连通储水池,储水池通过过滤加压泵、过滤装置连通清水池,清水池的出水口连通供水泵的进水口,供水泵的出水口连通地面的取水点;在储水池中

设有储水液位计,在清水池中设有清水液位计;

[0012] 3) 地面雨水收集及利用部分包括若干块下凹式绿地、若干座渗透排水井、若干条渗透排水管和若干座雨水井,每块下凹式绿地至少配置一座渗透排水井,在下凹式绿地之外的空地设有若干座渗透排水井,各渗透排水井通过渗透排水管相互连通及与雨水井连通;雨水井通过溢流管及通过初雨排水管、排水阀连通屋面雨水收集及利用部分的弃流井;雨水井的底部连通市政雨水管;

[0013] 4) 降雨监测装置、储水液位计和清水液位计的信号输出端各连接 PLC 控制器的一个输入端,PLC 控制器的输出端连接过滤加压泵、供水泵、排水阀和出水阀的控制输入端,构成智能型自动控制结构。

[0014] 本实用新型的目的还可以通过采取如下技术方案达到:

[0015] 进一步地,在清水池内设有紫外线消毒器,该紫外线消毒器设置在清水池内的进水端。

[0016] 进一步地,所述过滤装置由二个或三个以上的过滤器并联或串联组成;由过滤器并联组成的过滤装置,在过滤装置的进水端设有滤前压力传感器,滤前压力传感器信号输出端连接 PLC 控制器的一个输入端;由过滤器串联组成的过滤装置,在各过滤器的进水口端设压力传感器,以监测各过滤器的工作状态。

[0017] 进一步地,在弃流井的出水端设有过滤网。

[0018] 进一步地,在供水泵的出水口与地面的取水点的连接处增设外接水阀构成外接补水系统的连接端口。

[0019] 进一步地,外接水阀的控制输入端连接 PLC 控制器的一个输出端。

[0020] 进一步地,在下凹式绿地的渗透排水井,其顶部设有雨水进水口,该雨水进水口的位置低于下凹式绿地的周边地面、高于下凹式绿地地面。

[0021] 进一步地,在下凹式绿地内增设若干个雨水收集口,雨水收集口通过与之连接的雨水收集管与储水池相连,在雨水收集管连接至储水池前安装一个控制阀,雨水收集口高于下凹式绿地而低于渗透溢流井的进水口。

[0022] 进一步地,控制阀的控制输入端连接 PLC 控制器的一个输出端。

[0023] 本实用新型具有如下突出的有益效果:

[0024] 1、本实用新型通过屋面雨水利用和地面雨水渗透排放相结合的排水系统,具有最大限度的有效利用雨水,开辟新的水源,涵养地下水,减小城市自来水用量,节约水资源等有益效果。

[0025] 2、本实用新型通过屋面雨水收集利用和下凹式绿地、渗透溢流井、渗透排水管的渗透滞留作用,削减雨水径流,减小城市雨洪径流量,可以做到在降雨开始后的相当长的时间内,或者在一定降雨强度内,建筑区不会对外排放雨水,避免对城市排水系统造成冲击,具有减小城市排水系统的压力、减小城市下游排水系统的建设规模,降低建筑成本的有益效果。

[0026] 3、本实用新型通过雨水下渗,补充地下水,可以避免由于地下水位不断下降而造成的地质灾害。还可以减少小区绿化用水量,降低绿地维护成本。下凹式绿地、渗透溢流井、渗透排水管在吸纳渗透雨水、削减地面径流,对雨水有净化作用,不但使植被获得生长养分和水分,还能降低随雨水排放的污染物质,具有良好的环保效果。

[0027] 4、本实用新型通过设置雨情监测装置和 PLC 控制器,实现初雨弃流和雨水处理回用的智能化自动控制,具有运行高效可靠的有益效果。

附图说明

[0028] 图 1 是本实用新型具体实施例 1 的结构示意图。

[0029] 图 2 是本实用新型具体实施例 2 的结构示意图。

具体实施方式

[0030] 具体实施例 1 :

[0031] 参照图 1,本实施例由屋面雨水收集及利用部分和地面雨水收集及利用部分构成;屋面雨水收集及利用部分包括屋面雨水斗 1、雨落管 2、弃流井 3、储水池 5、过滤加压泵 6、过滤装置 8、清水池 10、供水泵 11、降雨监测装置 14 和 PLC 控制器 15;雨水斗 1 位于屋面、通过雨落管 2 连通弃流井 3,弃流井 3 通过出水阀 20 连通储水池 5,储水池 5 通过过滤加压泵 6、过滤装置 8 连通清水池 10,清水池 10 的出水口连通供水泵 11 的进水口,供水泵 11 的出水口连通地面的取水点 13;在储水池 5 中设有储水液位计 21,在清水池 10 中设有清水液位计 25;地面雨水收集及利用部分包括若干块下凹式绿地 26、若干座渗透排水井 27、若干条渗透排水管 28 和若干座雨水井 29,每块下凹式绿地 26 至少配置一座渗透排水井 27,在下凹式绿地 26 之外的空地设有若干座渗透排水井 27,各渗透排水井 27 通过渗透排水管 28 相互连通及与雨水井 29 连通;雨水井 29 通过溢流管 17 及通过初雨排水管 16、排水阀 18 连通屋面雨水收集及利用部分的弃流井 3;雨水井 29 的底部连通市政雨水管 30;通过降雨监测装置 14、储水液位计 21 和清水液位计 25 的信号输出端各连接 PLC 控制器 15 的一个输入端,PLC 控制器 15 的输出端连接过滤加压泵 6、供水泵 11、排水阀 18 和出水阀 20 的控制输入端,构成智能型自动控制结构。

[0032] 本实施例中:

[0033] 在清水池 10 内设有紫外线消毒器 24,该紫外线消毒器 24 设置在清水池 10 内的进水端。在过滤装置 8 的进水端设有滤前压力传感器 22,滤前压力传感器 22 的信号输出端连接 PLC 控制器 15 的一个输入端,根据出水管 9 的连接情况和清水池 10 的安装位置等条件,必要时还可以在过滤装置 8 的出水端增设滤后压力传感器 23,滤后压力传感器 23 的信号输出端连接 PLC 控制器 15 的一个输入端。在弃流井 3 的出水端设有过滤网 19。在下凹式绿地 26 的渗透排水井 27,其顶部设有雨水进水口,该雨水进水口的位置低于空地地面、高于下凹式绿地地面。

[0034] PLC 控制器 15 可以采用常规技术的 PLC 控制器,具有常规技术的 PLC 控制器的功能及结构形式,PLC 控制器 15 与外围的部件连接及控制方式可以采用常规技术的连接及控制方式。

[0035] 下面对结合附图对本实施的功能结构和作用原理进行详细描述:

[0036] 屋面雨水斗 1,设置在大型建筑物的层面,用于收集建筑屋面雨水。

[0037] 雨落管 2 连通屋面雨水斗 1 和弃流井 3,是将收集的屋面雨水排至弃流井 3 的连通管道。

[0038] 弃流井 3,用于初期雨水弃流,并兼有沉砂、初期过滤的功能。弃流井 3 由进水口连

接雨落管 2,井内留有一定的储存容积,屋面雨水落入弃流井后会有一定的停留时间,具有沉砂的作用。弃流井内有 3 条出水管,分别为储水池进水管 4、溢流管 17、初雨排水管 16。储水池进水管 4 接入储水池 5,溢流管 17 和初雨排水管 16 接入市政雨水管,其中储水池进水管 4 和初雨排水管 16 上分别安装有出水阀 20 和排水阀 18。通常情况下,出水阀 20 是关闭的,排水阀 18 是处在打开状态。当降雨时,初期雨水进入弃流井 3 后先通过初雨排水管 16 排入雨水井 29。当降雨达到设定的历时或者达到设定的降雨量之后,PLC 控制器 14 会发送指令关闭排水阀 18,同时打开出水阀 20,后期雨水经储水池进水管 4 流入储水池 5。当储水池 5 满水后,PLC 控制器 14 会发送指令关闭出水阀 20,进入弃流井的雨水便从溢流管 15 排至雨水井 29。弃流井 3 内储水池进水管 4 入口处设有过滤网 19,用于初步拦截水中的固体物质。弃流井 3 内的沉泥需定期进行清掏,并清洗过滤网。

[0039] 储水池进水管 4,用于连接弃流井 3 和储水池 5,在储水池进水管 4 中安装有弃流井出水阀 20。

[0040] 储水池 5,用于储存收集的屋面雨水,其容积按设计降雨强度下所能收集到的雨水量确定。储水池可以设在地下室,也可以设在地面上。水池内设置用于监测水位的液位计 21,可以视当地的条件增设 pH 检测仪、浊度仪等,并设置相应的加药设备。水池的出水口与过滤加压泵 6 的进水口相连接。收集的雨水在储水池 5 内储存,同时起到静置、沉淀作用,池内的沉泥需定期进行清掏。

[0041] 过滤加压泵 6,用于将雨水加压,进入过滤器 8 进行过滤净化。在建设过程中可根据水质条件和要求在泵前增设混凝剂投加设备,进行微絮凝过滤。过滤加压泵 6 的出口通过过滤器进水管 7 与过滤器 8 连接。

[0042] 过滤器装置 8 由二个过滤器并联构成,用于雨水的过滤净化。过滤装置 8 的处理能力由设计用水流量确定,处理效果根据不同的雨水用途而定,可根据不同的水质要求而采用不同的过滤设备和分级过滤。过滤装置 8 的进水管 7 上安装有滤前压力传感器 22,当滤前压力传感器 22 的数值超过设定的数值后,PLC 控制器就会发送指令开启过滤装置的反冲洗系统。根据出水管 9 的连接情况和清水池 10 的安装位置等条件,在必要时,还可以在出水管 9 上增设滤后压力传感器 23,用于监测过滤装置的工作水头损失状况,当前、后两个压力传感器的压力数值差达到设定的大小后,PLC 控制器就会发送指令开启过滤装置的反冲洗系统。反冲洗结束后重新进入过滤工况。过滤装置 8 的出水通过出水管 9 进入清水池 10。

[0043] 清水池 10,用于储存处理后的雨水,设在地下室。在池内设置一个用于监测水位的液位计 25。进水端设有紫外线消毒器 24,对雨水进行消毒。清水池的容积根据系统运行特征经计算确定。清水池的出水口与供水加压泵 11 的进水口相连接。

[0044] 供水泵 11,用于将处理后的雨水加压送至用水点 13。供水泵 11 与用水点 13 之间用配水管 12 连通。

[0045] 用水点 13,是雨水回用的场所,包括绿化、洗车等,可以根据建筑的要求而设置,并自带控制箱,其信息可反馈到 PLC 控制器 15,也能接收 PLC 控制器的收集到的有关数据。

[0046] 降雨监测装置 14,用于监测采集降雨数据,并将数据传送给 PLC 控制器 15。降雨监测装置 14 安装于建筑屋面上或其它适当的地方,是监测降雨历时、降雨量、雨停信息等数据,带有数据发送装置的设备。

[0047] PLC 控制器 15,用于实现雨水利用自动化控制的控制装置。它接收降雨监测装置 14、液位计 21、液位计 25 以及用水点的数据信息,通过数据分析处理,控制排水阀 18、出水阀 20、加压泵 6、过滤装置 8、紫外线消毒器 24、供水泵 11 的启闭,实现自动控制功能。

[0048] 下凹式绿地 26,是低于周边地面和路面、由渗透能力较强的回填土作为下垫面的绿地。绿地内种植有利于雨水吸收和拦截作用的植物,并与建筑区景观工程相结合。下凹式绿地 6 是地面雨水吸纳、滞留的重要场所。下凹式绿地 6 通过雨水下渗,涵养地下水,可为植物保持良好的生长环境,也能保持地下水位的相对稳定,还能节约平时的绿化用水量。通过绿地对雨水的吸收和拦截作用,有效去除雨水中的污染物质,并能大幅度削减地面径流,从而降低城市雨水径流和洪峰流量,具有良好的抗冲击和环保效应。

[0049] 渗透排水井 27,设在下凹式绿地 26 内和下凹式绿地 26 之外的空地内。设在下凹式绿地 26 内的渗透排水井 27 的顶部设有进水口,进水口高于绿地地面一定高度、而低于周边地面,具有雨水收集、雨水渗透和溢流功能,当雨水不断增大,超过下凹式绿地雨水渗透吸纳能力时,绿地内开始产生积水,当达到一定厚度的积水后,水位到达渗透排水井 27 的进水口高度,多余的雨水便流入渗透排水井 27。雨水通过渗透排水井 27 的渗透功能进一步渗透到周围土壤中。渗透排水井 27 的出水口与渗透排放管 28 连接。设置在下凹式绿地 26 以外的空地设置的渗透排水井 27,为具有雨水渗透功能的雨水检查井。

[0050] 渗透排水管 28,是具有雨水渗透功能的雨水排水管。渗透排水管四周有透水孔,管外回填土由渗透能力较强的砂土组成。进水端连接渗透溢流井 27,出口端连接雨水井 29。

[0051] 雨水井 29,是雨水排入市政雨水管 30 的检查井。建筑区内的雨水经过弃流、渗透溢流排放,最终汇集到雨水井 29 内,并通过市政雨水管 30 排走。

[0052] 通过本系统的设计,建筑区内的雨水利用可以分为屋面雨水和地面雨水两大部分。屋面雨水经过初雨弃流后经过处理回用于绿化、洗车等用途,地面雨水依次进入下凹式绿地、渗透溢流井、渗透排水管、雨水渗透井、雨水井,用于雨水下渗、补充地下水,多余的雨水排入城市市政雨水管。

[0053] 具体实施例 2:

[0054] 参照图 2,本实施例 2 的特点是:在供水泵 11 的出水口与地面的取水点 13 的连接处增设外接水阀 34,构成外接补水系统的连接端口。外接水阀 34 的控制输入端连接 PLC 控制器 15 的一个输出端。在下凹式绿地 26 内增设若干个雨水收集口 31,雨水收集口 31 通过与之连接的雨水收集管 32 与储水池 5 相连,在雨水收集管 32 连接至储水池 5 前安装一个控制阀 33,雨水收集口 31 高于下凹式绿地而低于渗透溢流井 27 的进水口。控制阀 33 的控制输入端连接 PLC 控制器 15 的一个输出端。其余结构功能同具体实施例 1。

[0055] 在实施例 2 中,在雨水利用系统的配水管 12 上增设的外接阀门 34,可以将雨水用于连接其它需要补水的系统,例如游泳池补水系统、消防补水系统、人工水景补水系统等,利用雨水进行补水。另外,当需要增加雨水收集量时,在下凹式绿地 26 内增设若干个雨水收集口 31,雨水收集口 31 通过与之连接的雨水收集管 32 与储水池 5 相连,在雨水收集管 32 连接至储水池 5 前安装一个控制阀 33,雨水收集口 31 高于下凹式绿地而低于渗透溢流井 27 的进水口,在降雨后期,下凹式绿地内的雨水面到达雨水收集口 31 进水高度后,可以打开控制阀 33,让下凹式绿地内收集的雨水经雨水收集管 32 流至储水池 5。

[0056] 其他具体实施例:

[0057] 本实用新型其他具体实施例的特点是：所述过滤装置 8 由二个或三个以上的过滤器并联或串联组成；由过滤器并联组成的过滤装置，在过滤装置 8 的进水端设有滤前压力传感器 22，滤前压力传感器 22 信号输出端连接 PLC 控制器 15 的一个输入端；由过滤器串联组成的过滤装置，在各过滤器的进水口端设压力传感器，以监测各过滤器的工作状态。其余结构功能同具体实施例 1 或具体实施例 2。

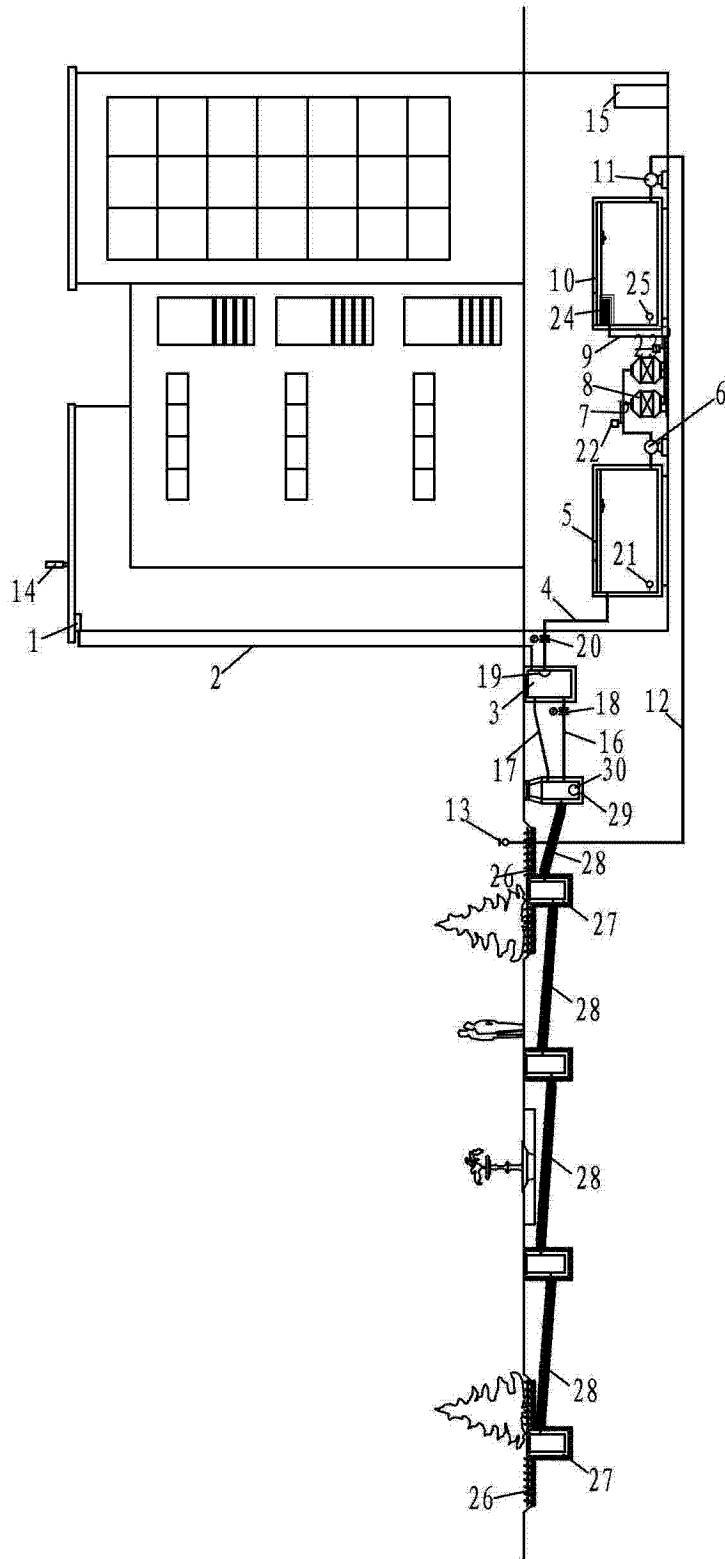


图 1

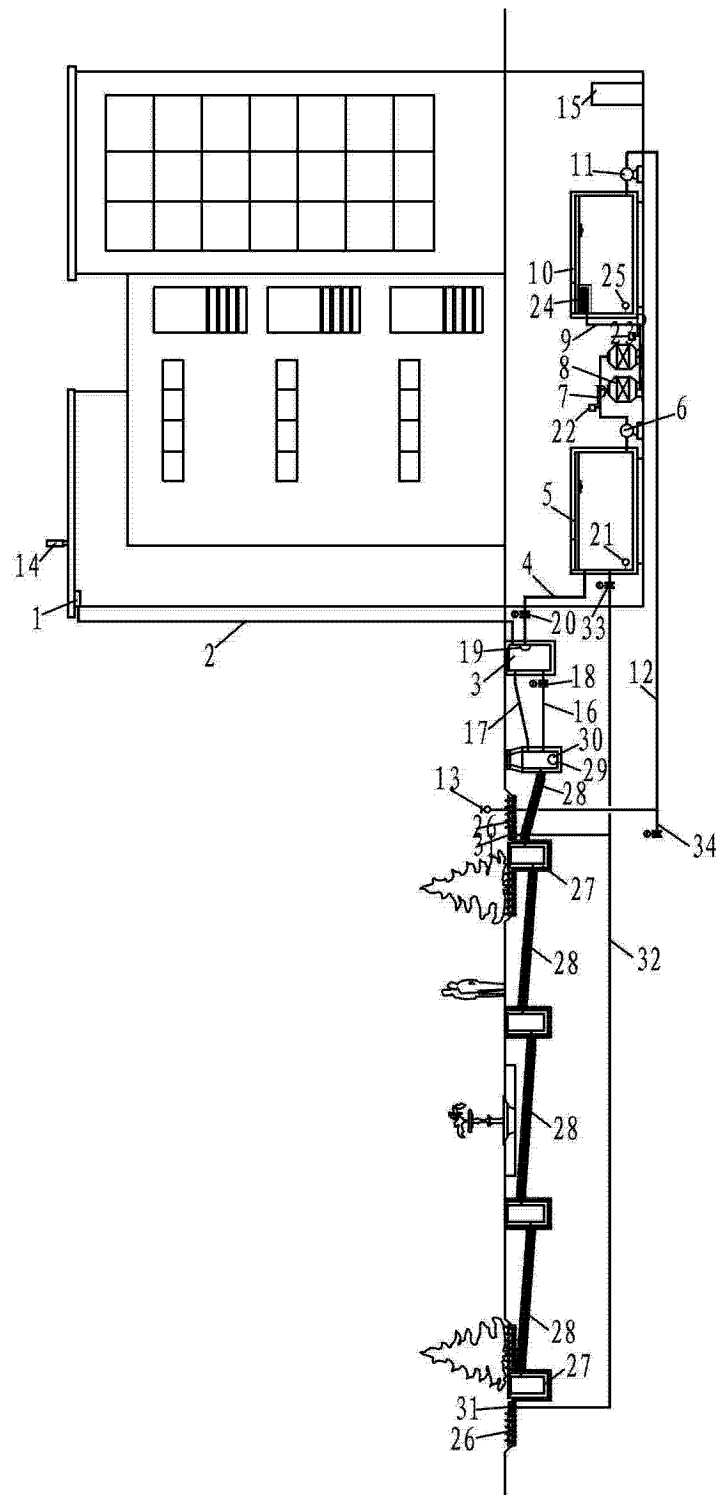


图 2