(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 115653065 B
(45)授权公告日 2023.10.10

(21)申请号 202211361501.3

(22)申请日 2022.11.02

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115653065 A

(43)申请公布日 2023.01.31

(73)专利权人 中核华纬工程设计研究有限公司
地址 210019 江苏省南京市建邺区云龙山路79号

(72)发明人 周毅 常江 冯国华 杜辉 李皇 朱小韦 谢庆龙 王井涛 金姗姗 吕岩 张皓月 唐亮 蒋夏昕 赵珊

(74)专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200
专利代理师 田凌涛

(51)Int.Cl.
E03F 1/00(2006.01)
E03F 3/02(2006.01)
E03F 3/04(2006.01)
E03F 5/02(2006.01)
E03F 5/04(2006.01)
E03F 5/10(2006.01)
E03F 5/14(2006.01)
E03F 5/22(2006.01)
E03F 7/00(2006.01)
E03F 7/02(2006.01)
C02F 9/00(2023.01)
C02F 1/52(2006.01)
C02F 1/44(2006.01)

(56)对比文件
CN 108086441 A,2018.05.29
CN 107938810 A,2018.04.20
CN 206941746 U,2018.01.30
CN 209243852 U,2019.08.13
CN 209703672 U,2019.11.29
CN 210369236 U,2020.04.21
JP 2009103028 A,2009.05.14

审查员 付尧煜

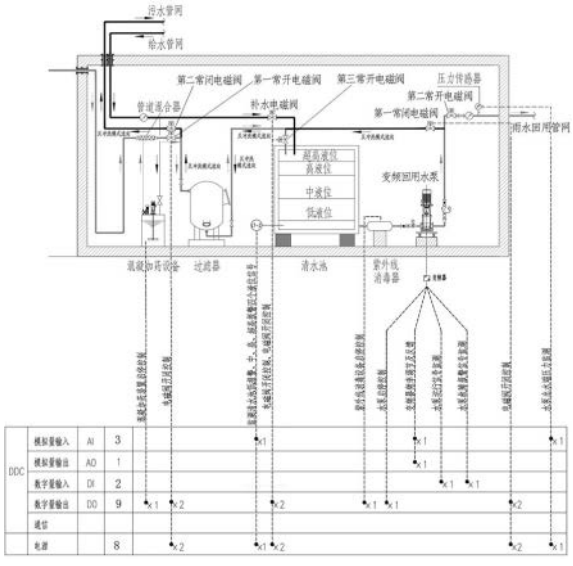
权利要求书3页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

一种雨水收集回用系统及控制方法、集成控制箱

(57)摘要

本发明涉及一种雨水收集回用系统，以多点雨水口进行收集，汇聚至雨水管汇总管，再经分流过滤井实现弃流、溢流、收集三方向分流结构，并在收集方向所对应雨水收集池中设计排泥泵；然后基于雨水收集，进一步在设计过滤结构的同时，以回用水泵的加入，构建回用管路结构，为雨水回用管网进行供水，同时通过管路与电磁阀的组合结构设计，增设用于过滤装置清洗的反冲洗管路结构；由此合理规划雨水采集后的水流动路径，最终实现所获清水的回用；并且基于雨水收集回用系统设计控制方法、以及集成控制箱，高效实现对雨水的收集与回用。



CN 115653065 B

1.一种雨水收集回用系统，用于实现对雨水的收集与净化，其特征在于：包括控制器、雨量计、雨水口、雨水管汇总管、分流过滤井、溢流管、雨水收集池进水管、雨水收集池、排泥泵、弃流管、雨水提升泵、清水池、回用水泵；

其中，雨量计置于地面以上，且雨量计连接控制器，雨量计用于实时监测降雨量，并上传给控制器；雨水口的顶部口用于收集雨水，雨水口底部经管路连通雨水管汇总管，由雨水口将所收集雨水输送至雨水管汇总管中；雨水管汇总管的一端经分流过滤井的侧壁连通分流过滤井，雨水管汇总管用于将所接收雨水输送至分流过滤井中；

弃流管的一端、溢流管的一端、雨水收集池进水管的一端分别经分流过滤井的侧壁连通分流过滤井，并且弃流管上与分流过滤井相连通端部的管内底标位置高度低于雨水管汇总管与分流过滤井相连通端部的管内底标位置高度，雨水收集池进水管上与分流过滤井相连通端部的管内底标位置高度等高于雨水管汇总管与分流过滤井相连通端部的管内底标位置高度，溢流管上与分流过滤井相连通端部的管内底标位置高度高于雨水管汇总管与分流过滤井相连通端部的管内底标位置高度；弃流管的另一端串联弃流控制阀后连接污水管网，溢流管的另一端连接下游雨水管网，雨水收集池进水管的另一端连接雨水收集池；弃流控制阀连接控制器，由控制器对弃流控制阀进行控制实现弃流管的通断状态转换，分流过滤井用于针对所接收雨水实现向弃流管、溢流管、雨水收集池进水管三个方向的切换输送，由雨水收集池接收雨水实现收集；

排泥泵的吸水管置于雨水收集池内的底部，排泥泵的出水管经管路串联止逆阀后连接污水管网，排泥泵连接控制器，基于控制器对排泥泵的控制，由排泥泵针对雨水收集池内所沉淀的污泥进行外排；

控制器接收雨量计监测结果、弃流控制阀状态信号、雨水收集池中液位信号，并对弃流控制阀、排泥泵进行控制；

雨水提升泵的吸水管置于雨水收集池内的预设高度位置，雨水提升泵的出水管经管路对接清水池，雨水提升泵连接控制器，基于控制器对雨水提升泵的控制，由雨水提升泵抽取雨水收集池中的水、并经管路输送至清水池中；回用水泵的吸水管经管路连通清水池的底部，回用水泵的出水口经管路连接雨水回用管网，回用水泵连接控制器，基于控制器对回用水泵的控制，由回用水泵抽取清水池中的清水、并经管路输送至雨水回用管网，完成对雨水的回用；控制器接收雨水提升泵状态信号、清水池中液位信号、回用水泵状态信号，并对雨水提升泵、回用水泵进行控制。

2.根据权利要求1所述一种雨水收集回用系统，其特征在于：还包括管道混合器、过滤器、混凝加药设备、水质消毒器，其中，雨水提升泵的出水管经管路依次串联管道混合器、检修阀后对接过滤器输入口，且管道混合器连接混凝加药设备的输出端，混凝加药设备用于向管道混合器输送预设混合药液，由雨水提升泵排水口输出的水在管道混合器中与来自混凝加药设备的预设混合药液混合处理后、经过检修阀输送至过滤器中，由过滤器对所接收水进行过滤；过滤器的输出口经过管路串联检修阀对接清水池，由过滤器将过滤后的水输送至清水池中；回用水泵的吸水管经管路串联水质消毒器后连通清水池的底部，由回用水泵从清水池中抽取的清水经水质消毒器消毒处理后、经管路输送至雨水回用管网，完成对收集雨水的回用。

3.根据权利要求2所述一种雨水收集回用系统，其特征在于：还包括分别与控制器相连

的第一常开电磁阀、第二常开电磁阀、第三常开电磁阀、第一常闭电磁阀、第二常闭电磁阀；其中，雨水提升泵的出水管经管路依次串联管道混合器、第一常开电磁阀、检修阀后对接过滤器输入口；过滤器的输出口经过管路依次串联检修阀、第三常开电磁阀对接清水池；回用水泵的出水管经管路串联第二常开电磁阀对接雨水回用管网；回用水泵出水管与第二常开电磁阀之间管路经相连通分支管路串联第一常闭电磁阀后、对接连通过滤器输出口所连检修阀与第三常开电磁阀之间的管路；过滤器输入口所连检修阀与第一常开电磁阀之间的管路经相连通分支管路串联第二常闭电磁阀后连接污水管网；控制器接收第一常开电磁阀状态信号、第二常开电磁阀状态信号、第三常开电磁阀状态信号、第一常闭电磁阀状态信号、第二常闭电磁阀状态信号，并对第一常开电磁阀、第二常开电磁阀、第三常开电磁阀、第一常闭电磁阀、第二常闭电磁阀进行控制。

4.根据权利要求2或3所述一种雨水收集回用系统，其特征在于：还包括与控制器相连的补水电磁阀，给水管网经管路依次串联水表、补水电磁阀对接清水池，基于控制器对补水电磁阀的控制，由给水管网对清水池实现补水，并且该水表与补水电磁阀之间管路经相连通分支管路串联水表对接混凝加药设备的输入阀门，基于输入阀门的控制，由给水管网对混凝加药设备供水实现药液混合。

5.根据权利要求1所述一种雨水收集回用系统，其特征在于：还包括过滤网、截污挂篮、以及沿雨水管汇总管布设并与之连通的雨水检查井；其中，雨水口底部通过管路连通雨水检查井，实现雨水口将所收集雨水输送至雨水管汇总管中；截污挂篮设置于雨水口的顶部口，过滤网设置于雨水收集池进水管上对接分流过滤井侧壁的端部；雨水管汇总管上各分支位置、以及各井位置分别下沉设置内底面高度低于雨水管汇总管高度的沉泥井，用于针对雨水管汇总管中所输送水流中的杂质实现沉淀去除。

6.基于权利要求3或4所述一种雨水收集回用系统的控制方法，其特征在于：包括初期雨水收集控制方法，其中，基于弃流管所连弃流控制阀的敞开状态，结合地面以上雨量计工作监测，自降雨开始时刻起，由控制器保持弃流管所连弃流控制阀敞开状态，当降雨量达到预设弃流降雨量时，控制器切换弃流管所连弃流控制阀至闭合状态，流入分流过滤井中的雨水经雨水收集池进水管输送至雨水收集池进行收集，并且由溢流管针对分流过滤井中的大流量雨水进行分流，直至降雨结束后，控制器切换弃流管所连弃流控制阀至敞开状态，基于此过程，在弃流管所连弃流控制阀敞开状态下，实现对降雨初期雨水的弃流，以及在弃流管所连弃流控制阀闭合状态下，实现对后续降雨雨水的通过。

7.根据权利要求6所述一种雨水收集回用系统的控制方法，其特征在于：还包括雨水处理回用控制方法，其中，基于控制器控制第一常开电磁阀敞开、第二常开电磁阀敞开、第三常开电磁阀敞开、第一常闭电磁阀闭合、第二常闭电磁阀闭合，雨水提升泵在控制器的控制下，由雨水提升泵抽取雨水收集池中的水、并通过管路依次经串联管道混合器、第一常开电磁阀、检修阀输送至过滤器中，再由过滤器输出口通过管路依次经检修阀、第三常开电磁阀输送至清水池，最后基于控制器对回用水泵的控制，由回用水泵抽取清水池中的清水、并通过管路依次经水质消毒器、第二常开电磁阀输送至雨水回用管网，完成对收集雨水的回用。

8.根据权利要求6或7所述一种雨水收集回用系统的控制方法，其特征在于：还包括反冲洗模式控制方法，其中，基于控制器控制第一常开电磁阀闭合、第二常开电磁阀闭合、第三常开电磁阀闭合、第一常闭电磁阀敞开、第二常闭电磁阀敞开，基于控制器对回用水泵的

控制，由回用水泵抽取清水池中的清水、并通过管路依次经水质消毒器、第一常闭电磁阀、过滤器、第二常闭电磁阀至污水管网，由清水实现对过滤器的反冲洗。

9.针对权利要求6至8中任意一项所述一种雨水收集回用系统的控制方法的集成控制箱，其特征在于：由集成控制箱用于实现所述控制器的功能，集成控制箱包括供电回路系统、以及控制回路系统，由控制回路系统中的DDC控制器汇集雨水收集回用系统中的雨量计监测结果、雨水收集池中液位信号、清水池中液位信号、以及各泵状态信号、各电磁阀的状态信号，并依据相应各信号或结果，执行权利要求7至8中的相应控制方法，获得相应控制信号，再由DDC控制器将各控制信号输送至雨水收集回用系统中相应的执行设备上进行控制；供电回路系统连接供电网络进行取电，由供电回路系统向控制回路系统中DDC控制器、以及雨水收集回用系统中各用电设备进行供电。

一种雨水收集回用系统及控制方法、集成控制箱

技术领域

[0001] 本发明涉及一种雨水收集回用系统及控制方法、集成控制箱，属于雨水收集回用技术领域。

背景技术

[0002] 近几年，随着海绵城市建设系统化全域推进，雨水收集回用系统作为雨水控制与利用的重要手段之一，是解决水资源紧缺与经济社会发展之间矛盾、缓解城市水危机、改良城市水环境的有效措施。同时，顺应数字化时代的发展趋势，提升雨水收集回用系统的数据化、实时化和智能化，对关键设备进行实时集中监控管理，为后期运维提供简易的操作界面，从而提高系统的利用率，落实海绵城市建设控制指标要求是大势所趋。

[0003] 市场上现有的雨水收集回用系统自控率低，信息化、自动化不足，且对后期运维管理技术能力要求高，从而造成系统实际运行无法达到设计节水目标，设备故障处理不及时甚至设备闲置的后果。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种雨水收集回用系统，采用全新管路网络结构设计，合理引导水流流动方向，具备弃流、溢流、排污控制的同时，高效实现对雨水的收集与回用。

[0005] 本发明为了解决上述技术问题采用以下技术方案：本发明设计了一种雨水收集回用系统，用于实现对雨水的收集与净化，包括控制器、雨量计、雨水口、雨水管汇总管、分流过滤井、溢流管、雨水收集池进水管、雨水收集池、排泥泵、弃流管；

[0006] 其中，雨量计置于地面以上，且雨量计连接控制器，雨量计用于实时监测降雨量，并上传给控制器；雨水口的顶部口用于收集雨水，雨水口底部经管路连通雨水管汇总管，由雨水口将所收集雨水输送至雨水管汇总管中；雨水管汇总管的一端经分流过滤井的侧壁连通分流过滤井，雨水管汇总管用于将所接收雨水输送至分流过滤井中；

[0007] 弃流管的一端、溢流管的一端、雨水收集池进水管的一端分别经分流过滤井的侧壁连通分流过滤井，并且弃流管上与分流过滤井相连通端部的管内底标位置高度低于雨水管汇总管与分流过滤井相连通端部的管内底标位置高度，雨水收集池进水管上与分流过滤井相连通端部的管内底标位置高度等高于雨水管汇总管与分流过滤井相连通端部的管内底标位置高度，溢流管上与分流过滤井相连通端部的管内底标位置高度高于雨水管汇总管与分流过滤井相连通端部的管内底标位置高度；弃流管的另一端串联弃流控制阀后连接污水管网，溢流管的另一端连接下游雨水管网，雨水收集池进水管的另一端连接雨水收集池；弃流控制阀连接控制器，由控制器对弃流控制阀进行控制实现弃流管的通断状态转换，分流过滤井用于针对所接收雨水实现向弃流管、溢流管、雨水收集池进水管三个方向的切换输送，由雨水收集池接收雨水实现收集；

[0008] 排泥泵的出水管置于雨水收集池内的底部，排泥泵的出水管经管路串联止逆阀后

连接污水管网，排泥泵连接控制器，基于控制器对排泥泵的控制，由排泥泵针对雨水收集池内所沉淀的污泥进行外排。

[0009] 作为本发明的一种优选技术方案：还包括雨水提升泵、清水池、回用水泵，雨水提升泵的吸水管置于雨水收集池内的预设高度位置，雨水提升泵的出水管经管路对接清水池，雨水提升泵连接控制器，基于控制器对雨水提升泵的控制，由雨水提升泵抽取雨水收集池中的水、并经管路输送至清水池中；回用水泵的吸水管经管路连通清水池的底部，回用水泵的出水管经管路连接雨水回用管网，回用水泵连接控制器，基于控制器对回用水泵的控制，由回用水泵抽取清水池中的清水、并经管路输送至雨水回用管网，完成对雨水的回用。

[0010] 作为本发明的一种优选技术方案：还包括管道混合器、过滤器、混凝加药设备、水质消毒器，其中，雨水提升泵的出水管经管路依次串联管道混合器、检修阀后对接过滤器输入口，且管道混合器连接混凝加药设备的输出端，混凝加药设备用于向管道混合器输送预设混合药液，由雨水提升泵出水管输出的水在管道混合器中与来自混凝加药设备的预设混合药液混合处理后、经过检修阀输送至过滤器中，由过滤器对所接收水进行过滤；过滤器的输出口经过管路串联检修阀对接清水池，由过滤器将过滤后的水输送至清水池中；回用水泵的吸水管经管路串联水质消毒器后连通清水池的底部，由回用水泵从清水池中抽取的清水经水质消毒器消毒处理后、经管路输送至雨水回用管网，完成对收集雨水的回用。

[0011] 作为本发明的一种优选技术方案：还包括分别与控制器相连的第一常开电磁阀、第二常开电磁阀、第三常开电磁阀、第一常闭电磁阀、第二常闭电磁阀；其中，雨水提升泵的出水管经管路依次串联管道混合器、第一常开电磁阀、检修阀后对接过滤器输入口；过滤器的输出口经过管路依次串联检修阀、第三常开电磁阀对接清水池；回用水泵的出水管经管路串联第二常开电磁阀对接雨水回用管网；回用水泵出水管与第二常开电磁阀之间管路经相连通分支管路串联第一常闭电磁阀后、对接连通过滤器输出口所连检修阀与第三常开电磁阀之间的管路；过滤器输入口所连检修阀与第一常开电磁阀之间的管路经相连通分支管路串联第二常闭电磁阀后连接污水管网。

[0012] 作为本发明的一种优选技术方案：还包括与控制器相连的补水电磁阀，给水管网经管路依次串联水表、补水电磁阀对接清水池，基于控制器对补水电磁阀的控制，由给水管网对清水池实现补水，并且该水表与补水电磁阀之间管路经相连通分支管路串联水表对接混凝加药设备的输入阀门，基于输入阀门的控制，由给水管网对混凝加药设备供水实现药液混合。

[0013] 作为本发明的一种优选技术方案：还包括过滤网、截污挂篮、以及沿雨水管汇总管布设并与之连通的雨水检查井；其中，雨水口底部通过管路连通雨水检查井，实现雨水口将所收集雨水输送至雨水管汇总管中；截污挂篮设置于雨水口的顶部口，过滤网设置于雨水收集池进水管上对接分流过滤井侧壁的端部；雨水管汇总管上各分支位置、以及各井位置分别下沉设置内底面高度低于雨水管汇总管高度的沉泥井，用于针对雨水管汇总管中所输送水流中的杂质实现沉淀去除。

[0014] 对应上述设计，本发明还要解决的技术问题是提供一种基于雨水收集回用系统的控制方法，基于采用全新管路网络结构设计的系统，设计初期雨水收集控制方法、雨水处理回用控制方法、反冲洗模式控制方法，为雨水收集回用过程中提供更加高效的集中监控应用实施方案。

[0015] 本发明为了解决上述技术问题采用以下技术方案:本发明设计了一种基于雨水收集回用系统的控制方法,包括初期雨水收集控制方法,其中,基于弃流管所连弃流控制阀的敞开状态,结合地面以上雨量计工作监测,自降雨开始时刻起,由控制器保持弃流管所连弃流控制阀敞开状态,当降雨量达到预设弃流降雨量时,控制器切换弃流管所连弃流控制阀至闭合状态,流入分流过滤井中的雨水经雨水收集池进水管输送至雨水收集池进行收集,并且由溢流管针对分流过滤井中的大流量雨水进行分流,直至降雨结束后,控制器切换弃流管所连弃流控制阀至敞开状态,基于此过程,在弃流管所连弃流控制阀敞开状态下,实现对降雨初期雨水的弃流,以及在弃流管所连弃流控制阀闭合状态下,实现对后续降雨雨水的通过。

[0016] 作为本发明的一种优选技术方案:还包括雨水处理回用控制方法,其中,基于控制器控制第一常开电磁阀敞开、第二常开电磁阀敞开、第三常开电磁阀敞开、第一常闭电磁阀闭合、第二常闭电磁阀闭合,雨水提升泵在控制器的控制下,由雨水提升泵抽取雨水收集池中的水、并通过管路依次经串联管道混合器、第一常开电磁阀、检修阀输送至过滤器中,再由过滤器输出口通过管路依次经检修阀、第三常开电磁阀输送至清水池,最后基于控制器对回用水泵的控制,由回用水泵抽取清水池中的清水、并通过管路依次经水质消毒器、第二常开电磁阀输送至雨水回用管网,完成对收集雨水的回用。

[0017] 作为本发明的一种优选技术方案:还包括反冲洗模式控制方法,其中,基于控制器控制第一常开电磁阀闭合、第二常开电磁阀闭合、第三常开电磁阀闭合、第一常闭电磁阀敞开、第二常闭电磁阀敞开,基于控制器对回用水泵的控制,由回用水泵抽取清水池中的清水、并通过管路依次经水质消毒器、第一常闭电磁阀、过滤器、第二常闭电磁阀至污水管网,由清水实现对过滤器的反冲洗。

[0018] 与上述相对应,本发明还要解决的技术问题是提供一种针对雨水收集回用系统的控制方法的集成控制箱,基于供电回路系统、以及控制回路系统的模块化设计,连接雨水收集回用系统中的各个检测检点、控制节点,并通过对控制方法的执行,高效实现对雨水收集与回用的集中监控。

[0019] 本发明为了解决上述技术问题采用以下技术方案:本发明设计了一种针对雨水收集回用系统的控制方法的集成控制箱,由集成控制箱用于实现所述控制器的功能,集成控制箱包括供电回路系统、以及控制回路系统,由控制回路系统中的DDC控制器汇集雨水收集回用系统中的雨量计监测结果、雨水收集池中液位信号、清水池中液位信号、以及各泵状态信号、各电磁阀的状态信号,并依据相应各信号或结果,执行权利要求7至9中的相应控制方法,获得相应控制信号,再由DDC控制器将各控制信号输送至雨水收集回用系统中相应的执行设备上进行控制;供电回路系统连接供电网络进行取电,由供电回路系统向控制回路系统中DDC控制器、以及雨水收集回用系统中各用电设备进行供电。

[0020] 本发明所述一种雨水收集回用系统及控制方法、集成控制箱,采用以上技术方案与现有技术相比,具有以下技术效果:

[0021] 本发明所设计一种雨水收集回用系统,以多点雨水口进行收集,汇聚至雨水管汇总管,再经分流过滤井实现弃流、溢流、收集三方向分流结构,并在收集方向所对应雨水收集池中设计排泥泵;然后基于雨水收集,进一步在设计过滤结构的同时,以回用水泵的加入,构建回用管路结构,为雨水回用管网进行供水,同时通过管路与电磁阀的组合结构设

计，增设用于过滤装置清洗的反冲洗管路结构；由此合理规划雨水采集后的水流动路径，最终实现所获清水的回用；并且进一步设计了基于雨水收集回用系统的控制方法，通过所设计初期雨水收集控制方法、雨水处理回用控制方法、反冲洗模式控制方法，为雨水回用过程中提供更加高效的应用实施方案；与之同时从高效集中式控制角度出发，设计用于执行系统及控制方法的集成控制箱，基于供电回路系统、以及控制回路系统的模块化设计，连接雨水收集回用系统中的各个检测检点、控制节点，并通过对控制方法的执行，高效实现对雨水的收集与回用。

附图说明

[0022] 图1是本发明设计雨水收集回用系统中收集结构示意图；

[0023] 图2是本发明设计雨水收集回用系统中处理、回用结构示意图；

[0024] 图3是本发明设计雨水收集回用系统中收集结构基于集成控制箱的监控原理示意图；

[0025] 图4是本发明设计雨水收集回用系统中处理、回用结构基于集成控制箱的监控原理示意图。

具体实施方式

[0026] 下面结合说明书附图对本发明的具体实施方式作进一步详细的说明。

[0027] 本发明设计了一种雨水收集回用系统，用于实现对雨水的收集与净化，实际应用当中，如图1所示，具体设计包括控制器、雨量计、雨水口、雨水管汇总管、分流过滤井、溢流管、雨水收集池进水管、雨水收集池、排泥泵、弃流管、过滤网、截污挂篮、雨水检查井。

[0028] 其中，雨量计置于地面以上，且雨量计连接控制器，雨量计用于实时监测降雨量，并上传给控制器；截污挂篮设置于雨水口的顶部口，雨水口的顶部口用于收集雨水，雨水检查井沿雨水管汇总管布设并与之连通，雨水口底部通过管路连通雨水检查井，由雨水口将所收集雨水输送至雨水管汇总管中；雨水管汇总管的一端经分流过滤井的侧壁连通分流过滤井，雨水管汇总管用于将所接收雨水输送至分流过滤井中。

[0029] 弃流管的一端、溢流管的一端、雨水收集池进水管的一端分别经分流过滤井的侧壁连通分流过滤井，过滤网设置于雨水收集池进水管上对接分流过滤井侧壁的端部，实际应用中，雨水管汇总管管径根据雨水口雨水汇水面积确定，溢流管管径同雨水管汇总管管径，弃流管管径一般选De200，蓄水池进水管管径一般选De300；弃流管上与分流过滤井相连通端部的管内底标位置高度低于雨水管汇总管与分流过滤井相连通端部的管内底标位置高度，雨水收集池进水管上与分流过滤井相连通端部的管内底标位置高度等高于雨水管汇总管与分流过滤井相连通端部的管内底标位置高度，溢流管上与分流过滤井相连通端部的管内底标位置高度高于雨水管汇总管与分流过滤井相连通端部的管内底标位置高度，应用中，诸如设计高0.1～0.2m；弃流管的另一端串联弃流控制阀后连接污水管网，溢流管的另一端连接下游雨水管网，雨水收集池进水管的另一端连接雨水收集池；弃流控制阀连接控制器，由控制器对弃流控制阀进行控制实现弃流管的通断状态转换，分流过滤井用于针对所接收雨水实现向弃流管、溢流管、雨水收集池进水管三个方向的切换输送，由雨水收集池接收雨水实现收集。

[0030] 排泥泵的吸水管置于雨水收集池内的底部，排泥泵的出水管经管路串联止逆阀后连接污水管网，排泥泵连接控制器，基于控制器对排泥泵的控制，由排泥泵针对雨水收集池内所沉淀的污泥进行外排。

[0031] 并且在应用中，雨水管汇总管上每隔预设距离诸如80m-120m、各分支位置、以及各井位置分别下沉设置内底面高度低于雨水管汇总管高度的沉泥井，用于针对雨水管汇总管中所输送水流中的杂质实现沉淀去除。

[0032] 基于上述关于雨水通过雨水收集池进行收集后，进一步设计基于这里收集雨水的回用方案，如图2所示，具体设计包括雨水提升泵、清水池、回用水泵、管道混合器、过滤器、混凝加药设备、水质消毒器、以及分别与控制器相连的第一常开电磁阀、第二常开电磁阀、第三常开电磁阀、第一常闭电磁阀、第二常闭电磁阀、补水电磁阀。

[0033] 雨水提升泵的吸水管置于雨水收集池内的预设高度位置，雨水提升泵的出水管经管路依次串联管道混合器、第一常开电磁阀、检修阀后对接过滤器输入口，且管道混合器连接混凝加药设备的输出端，混凝加药设备用于向管道混合器输送预设混合药液，雨水提升泵连接控制器，基于控制器对雨水提升泵的控制，由雨水提升泵出水管输出的水在管道混合器中与来自混凝加药设备的预设混合药液混合处理后、经过检修阀输送至过滤器中，由过滤器对所接收水进行过滤；过滤器的输出口经过管路依次串联检修阀、第三常开电磁阀对接清水池，由过滤器将过滤后的水输送至清水池中。

[0034] 回用水泵的吸水管经管路串联水质消毒器后连通清水池的底部，回用水泵的出水管经管路串联第二常开电磁阀对接雨水回用管网，回用水泵连接控制器，基于控制器对回用水泵的控制，由回用水泵从清水池中抽取的清水经水质消毒器消毒处理后、经管路输送至雨水回用管网，完成对收集雨水的回用。应用中，水质消毒器设计采用紫外线水质消毒器针对经过水进行紫外线消毒。

[0035] 回用水泵出水管与第二常开电磁阀之间管路经相连通分支管路串联第一常闭电磁阀后、对接连通过滤器输出口所连检修阀与第三常开电磁阀之间的管路；过滤器输入口所连检修阀与第一常开电磁阀之间的管路经相连通分支管路串联第二常闭电磁阀后连接污水管网。

[0036] 给水管网经管路依次串联水表、补水电磁阀对接清水池，基于控制器对补水电磁阀的控制，由给水管网对清水池实现补水，并且该水表与补水电磁阀之间管路经相连通分支管路串联水表对接混凝加药设备的输入阀门，基于输入阀门的控制，由给水管网对混凝加药设备供水实现药液混合。

[0037] 基于上述所设计，本发明进一步设计基于雨水收集回用系统的控制方法，基于采用全新管路网络结构设计的系统，设计初期雨水收集控制方法、雨水处理回用控制方法、反冲洗模式控制方法，其中，初期雨水收集控制方法，基于弃流管所连弃流控制阀的敞开状态，结合地面以上雨量计工作监测，自降雨开始时刻起，由控制器保持弃流管所连弃流控制阀敞开状态，当降雨量达到预设弃流降雨量时，控制器切换弃流管所连弃流控制阀至闭合状态，流入分流过滤井中的雨水经雨水收集池进水管输送至雨水收集池进行收集，并且由溢流管针对分流过滤井中的大流量雨水进行分流，直至降雨结束后，控制器切换弃流管所连弃流控制阀至敞开状态，基于此过程，在弃流管所连弃流控制阀敞开状态下，实现对降雨初期雨水的弃流，以及在弃流管所连弃流控制阀闭合状态下，实现对后续降雨雨水的通过。

[0038] 实际应用当中，关于初期雨水收集控制方法中的预设弃流降雨量设计，若雨水口的设置位置位于屋面，则设计相对应预设弃流降雨量2~3mm径流厚度，若雨水口的设置位置位于地面，则设计相对应预设弃流降雨量3~5mm径流厚度。弃流的设计主要考虑在降雨的初期、以及小降雨量情况，这种情况下，落下的雨水中会多夹杂着地面、屋顶等物体上的杂物，即此状态雨水中的杂质更多，此时设计考虑在分流过滤井中对其进行弃流，排至污水管网，当降雨量变大后，前期地面、屋顶等物体上的杂物多被之前降下的雨水所冲刷干净了，之后继续降下的雨水即可进行开始收集，即由控制器切换弃流管所连弃流控制阀至闭合状态，收集后续的降雨，与此同时，设计中进一步考虑降雨量过大、以及雨水收集池中水量收集满后，更多的降雨可以通过分流过滤井中的溢流管外排至下游雨水管网，即保证了雨水管汇总管与分流过滤井中水流流动的畅通性。

[0039] 实际应用中，控制器实时根据接收雨水收集池中液位的情况，针对排泥泵、雨水提升泵进行控制，其中，关于排泥泵的工作，当雨水收集池中液位低于预设排泥泵停泵液位时，则控制器控制排泥泵停止工作，当雨水收集池中液位等于或高于预设排泥泵停泵液位时，则控制器控制排泥泵开始工作，即由排泥泵工作将雨水收集池底部沉淀的污泥排出至污水管网。关于雨水提升泵的工作，当雨水收集池中液位低于预设雨水提升泵停泵液位时，则控制器控制雨水提升泵停止工作，当雨水收集池中液位等于或高于预设雨水提升泵停泵液位时，则控制器控制雨水提升泵开始工作，即由雨水提升泵工作从雨水收集池抽取水，由雨水提升泵的出水管输出依次经管道混合器、第一常开电磁阀、检修阀后输送至过滤器。

[0040] 雨水处理回用控制方法，基于控制器控制第一常开电磁阀敞开、第二常开电磁阀敞开、第三常开电磁阀敞开、第一常闭电磁阀闭合、第二常闭电磁阀闭合，雨水提升泵在控制器的控制下，由雨水提升泵抽取雨水收集池中的水、并通过管路依次经串联管道混合器、第一常开电磁阀、检修阀输送至过滤器中，混凝加药设备向管道混合器输送预设混合药液，经过管道混合器的水与预设混合药液混合处理后，继续输送至过滤器中，由过滤器针对所接收的水采用诸如滤膜进行过滤处理，然后由过滤器输出口通过管路依次经检修阀、第三常开电磁阀输送至清水池，清水池即用于存放过滤后的清水；最后对于清水池所存放的清水，基于控制器对回用水泵的控制，由回用水泵抽取清水池中的清水、并通过管路依次经水质消毒器、第二常开电磁阀输送至雨水回用管网，完成对收集雨水的回用。实际应用中，回用水泵设计采用变频径流厚度，即控制器经变频器针对回用水泵进行变频控制。

[0041] 实际应用当中，当控制器接收清水池中液位达到预设低液位时，由控制器控制回用水泵停止运行，并控制系统自带报警器进行报警；当控制器接收清水池中液位达到预设中液位时，且若控制器接收雨水收集池中液位高于预设雨水提升泵停泵液位，则控制器控制雨水提升泵工作，否则控制器控制补水电磁阀开启，即由给水管网经管路向清水池供水；当控制器接收清水池中液位达到高液位时，则控制器控制雨水提升泵关闭、以及控制补水电磁阀关闭；当控制器接收清水池中液位达到超高液位时，则控制器控制系统自带报警器进行报警。

[0042] 反冲洗模式控制方法，基于控制器控制第一常开电磁阀闭合、第二常开电磁阀闭合、第三常开电磁阀闭合、第一常闭电磁阀敞开、第二常闭电磁阀敞开，基于控制器对回用水泵的控制，由回用水泵抽取清水池中的清水、并通过管路依次经水质消毒器、第一常闭电磁阀、过滤器、第二常闭电磁阀至污水管网，由清水实现对过滤器的反冲洗。

[0043] 上述雨水收集回用系统在实际使用当中，雨水经过混凝，杂质吸附、絮凝，颗粒变大，如此过滤器的引入，由过滤器对此进行拦截；长时间运行后，过滤器空隙堵塞，反冲洗后将拦截的杂质排至污水管网，继续处理。

[0044] 将上述所设计雨水收集回用系统及控制方法应用于实际当中，进一步设计加入集成控制箱，如图3和图4所示，由集成控制箱用于实现所述控制器的功能，集成控制箱包括供电回路系统、以及控制回路系统，由控制回路系统中的DDC控制器汇集雨水收集回用系统中的雨量计监测结果、雨水收集池中液位信号、清水池中液位信号、以及各泵状态信号、各电磁阀的状态信号，并依据相应各信号或结果，执行权利要求7至9中的相应控制方法，获得相应控制信号，再由DDC控制器将各控制信号输送至雨水收集回用系统中相应的执行设备上进行控制；供电回路系统连接供电网络进行取电，由供电回路系统向控制回路系统中DDC控制器、以及雨水收集回用系统中各用电设备进行供电。

[0045] 实际应用中，基于一个或多个雨水收集回用系统、以及其他各建筑设备系统的设计，以及其他各建筑设备系统分别与其对应集成控制箱的连接控制应用，还可进一步设计总控平台，即由各系统所对应的集成控制箱分别与总控平台进行通信，即可由总控平台与所连各系统进行数据通信，实时接收来自各系统的监测数据、状态信号，并对各系统进行控制，这里总控平台可以是本地汇聚平台或网络远程平台。

[0046] 对于上述雨水收集回用系统、控制方法及集成控制箱，在实际应用当中，大型工业厂房可单独收集屋面雨水回用，一般地块收集混合雨水，即屋面+路面雨水；处理后的雨水优先回用于绿化浇洒、道路冲洗，回用水指标COD无要求，SS<10。

[0047] 上述技术方案所设计一种雨水收集回用系统，以多点雨水口进行收集，汇聚至雨水管汇总管，再经分流过滤井实现弃流、溢流、收集三方向分流结构，并在收集方向所对应雨水收集池中设计排泥泵；然后基于雨水收集，进一步在设计过滤结构的同时，以回用水泵的加入，构建回用管路结构，为雨水回用管网进行供水，同时通过管路与电磁阀的组合结构设计，增设用于过滤装置清洗的反冲洗管路结构；由此合理规划雨水采集后的水流动路径，最终实现所获清水的回用；并且进一步设计了基于雨水收集回用系统的控制方法，通过所设计初期雨水收集控制方法、雨水处理回用控制方法、反冲洗模式控制方法，为雨水回用过程中提供更加高效的应用实施方案；与之同时从高效集中式控制角度出发，设计用于执行系统及控制方法的集成控制箱，基于供电回路系统、以及控制回路系统的模块化设计，连接雨水收集回用系统中的各个检测检点、控制节点，并通过对控制方法的执行，高效实现对雨水的收集与回用。

[0048] 上面结合附图对本发明的实施方式作了详细说明，但是本发明并不限于上述实施方式，在本领域普通技术人员所具备的知识范围内，还可以在不脱离本发明宗旨的前提下做出各种变化。

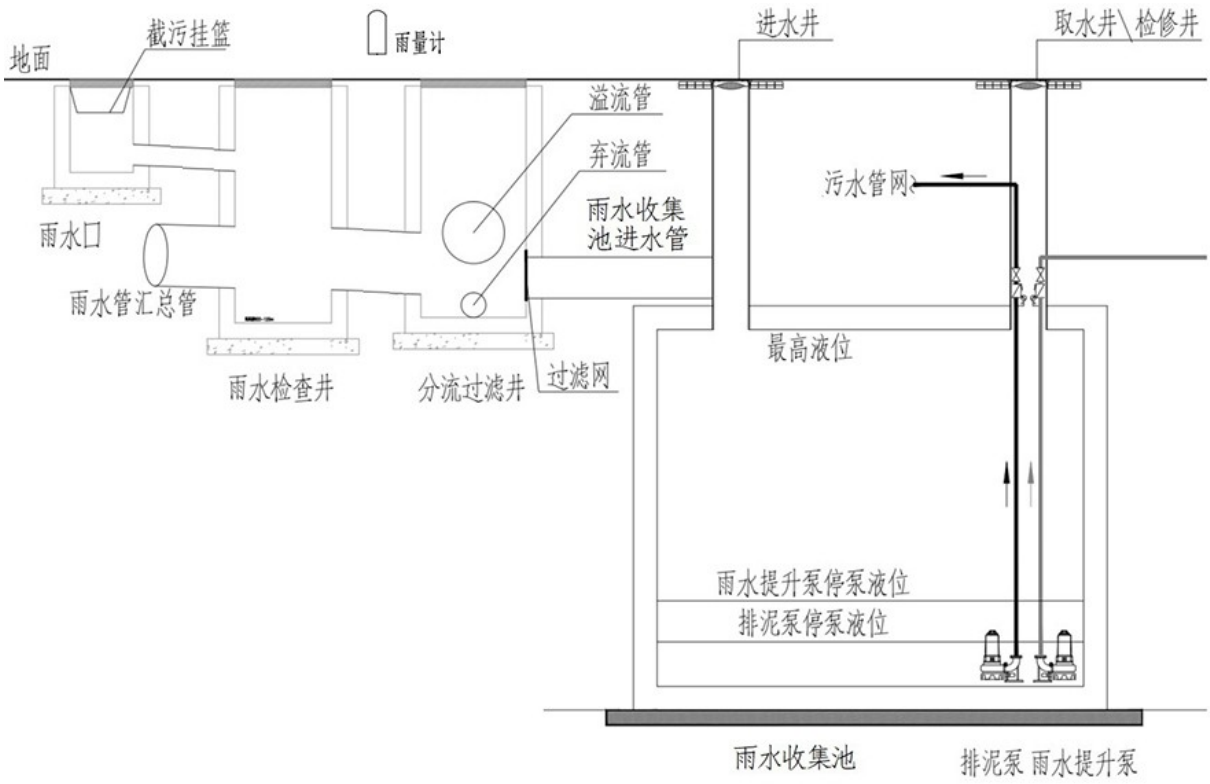

地面
截污挂篮
雨量计
进水井
取水井\检修井
溢流管
弃流管
雨水口
雨水收集
池进水管
污水管网
雨水管汇总管
最高液位
雨水检查井
分流过滤井
过滤网
雨水提升泵停泵液位
排泥泵停泵液位
雨水收集池
排泥泵 雨水提升泵

图1

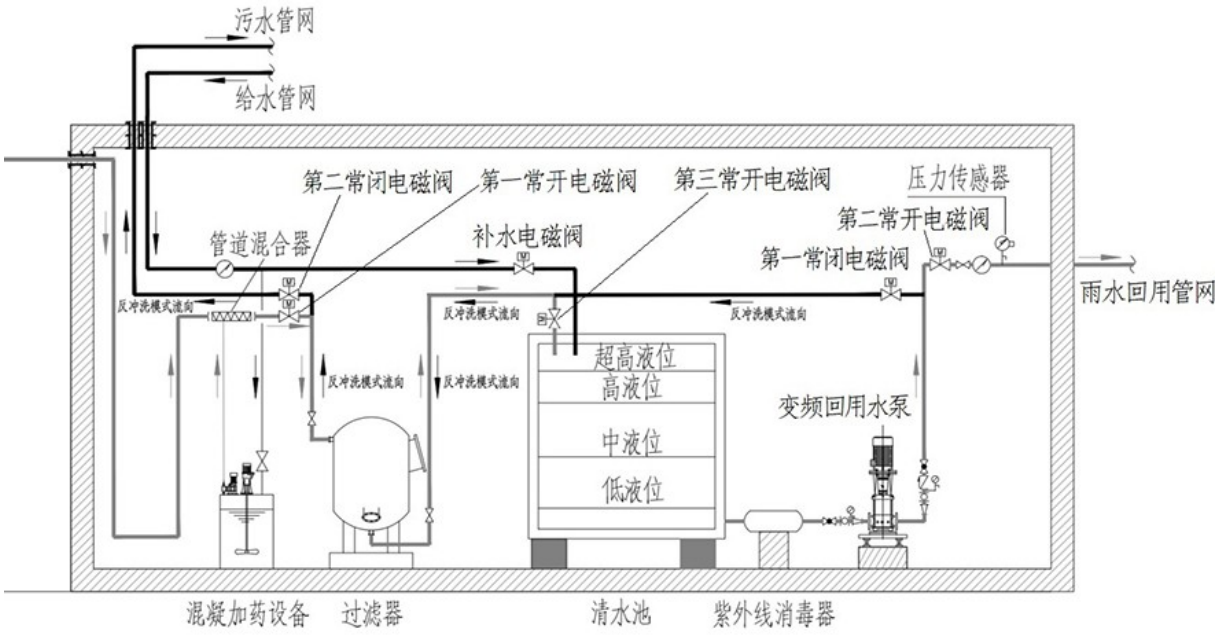

污水管网
给水管网
第二常闭电磁阀
第一常开电磁阀
第三常开电磁阀
压力传感器
管道混合器
补水电磁阀
第二常开电磁阀
第一常闭电磁阀
雨水回用管网
反冲洗模式流向
超高液位
高液位
变频回用水泵
中液位
低液位
混凝加药设备
过滤器
清水池
紫外线消毒器

图2

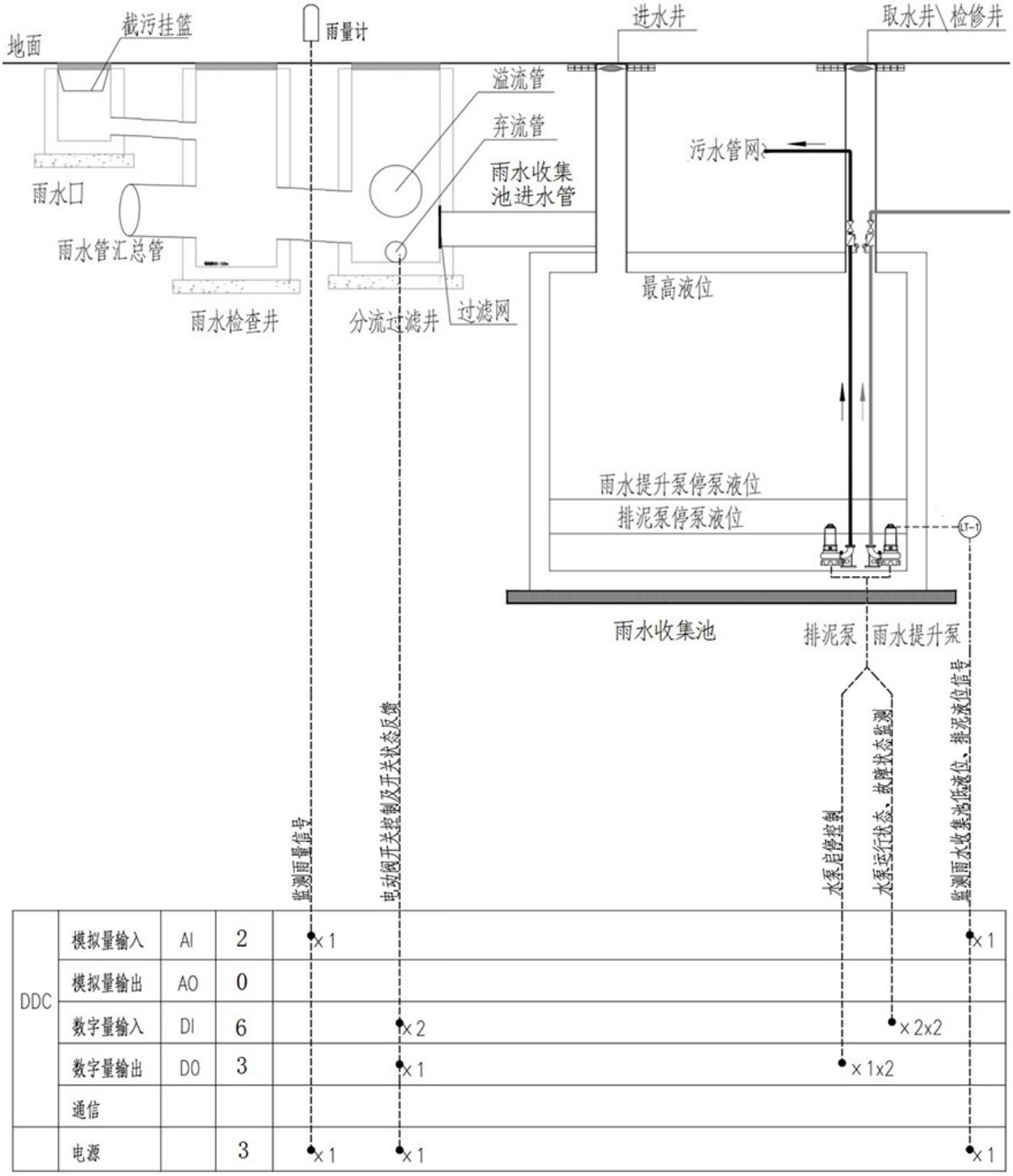
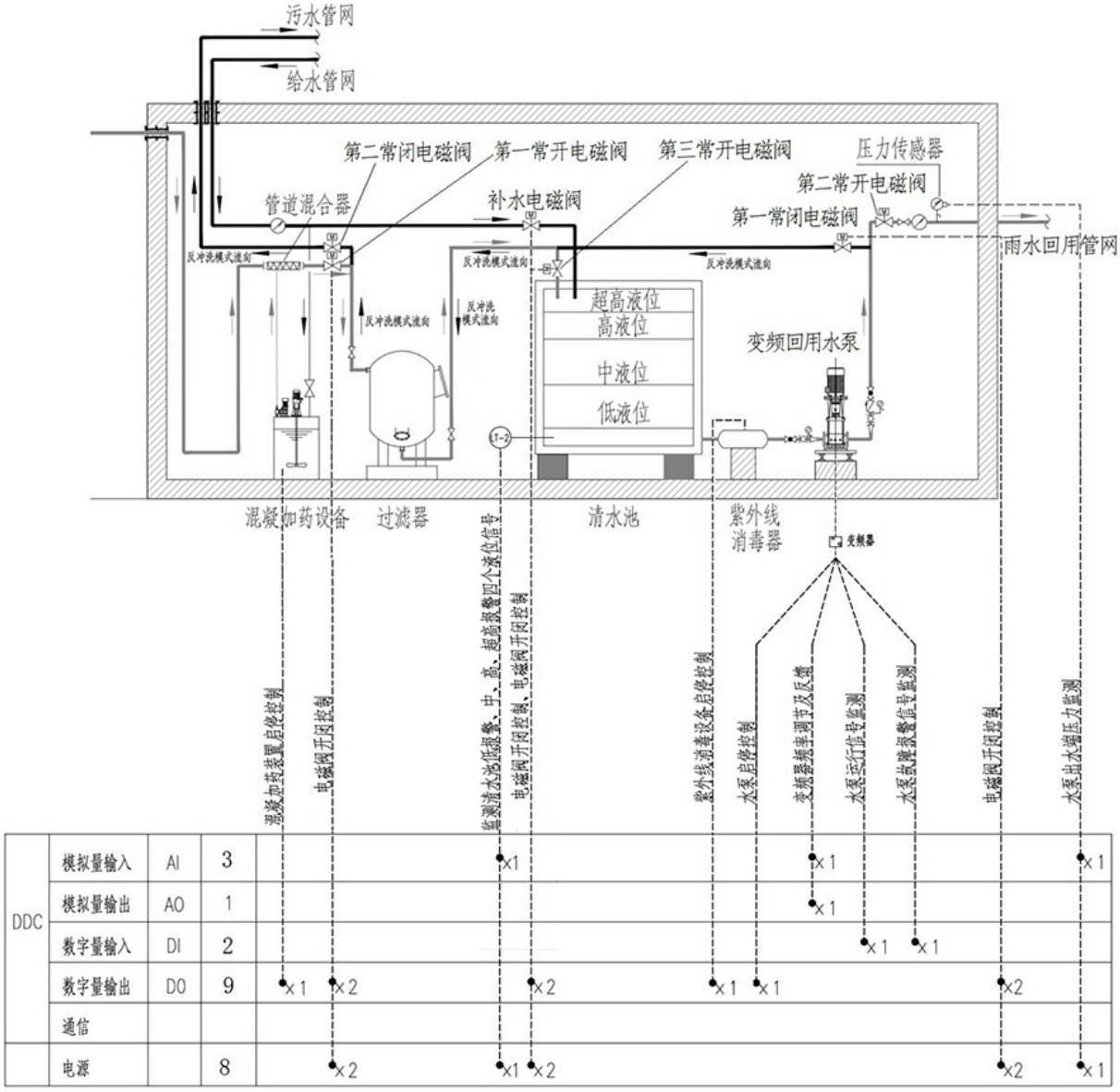

地面
截污挂篮
雨量计
进水井
取水井\检修井
溢流管
弃流管
雨水口
雨水收集
池进水管
污水管网
雨水管汇总管
最高液位
雨水检查井
分流过滤井
过滤网
雨水提升泵停泵液位
排泥泵停泵液位
雨水收集池
排泥泵
雨水提升泵
监测雨量信号
电动阀开关控制及开关状态反馈
水泵启停控制
水泵运行状态、故障状态监测
监测雨水收集池低液位、排泥液位信号
DDC
模拟量输入 AI 2 x 1 x 1
模拟量输出 AO 0
数字量输入 DI 6 x 2 x 2x2
数字量输出 DO 3 x 1 x 1x2
通信
电源 3 x 1 x 1 x 1

图3



DDC	模拟量输入	AI	3	x1 x1 x1
	模拟量输出	AO	1	x1
	数字量输入	DI	2	x1 x1
	数字量输出	DO	9	x1 x2 x2 x1 x1 x2
	通信			
	电源		8	x2 x1 x2 x2 x1

图4