(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104567103 A
(43)申请公布日 2015.04.29

(21)申请号 201510009127.4

(22)申请日 2015.01.08

(71)申请人 上海建筑设计研究院有限公司
地址 200041 上海市静安区石门二路258号

(72)发明人 朱学锦 朱喆 张隽 寿炜炜
朱南军 边志美

(74)专利代理机构 上海思微知识产权代理事务所(普通合伙) 31237
代理人 郑玮

(51)Int.Cl.
F25B 30/06(2006.01)
F25B 41/04(2006.01)
C02F 9/14(2006.01)

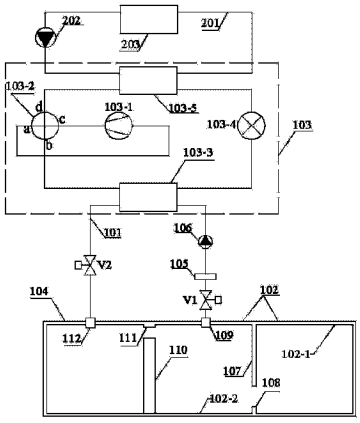
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

污水源热泵系统

(57)摘要

本发明提供了一种污水源热泵系统，其包括污水输送系统和空调水循环系统，空调水循环系统连接污水输送系统；污水输送系统连接污水二级生化处理系统；其中，污水输送系统包括通过水管依次连接的污水池、污水源热泵机组和出水池，污水池包括相连接的脱氯池和热泵原水池，该脱氯池可对污水进行脱氯处理，防止含余氯的污水腐蚀金属管道和设备；此外，污水输送系统还包括安装在污水处理站中的污水输送水泵和污水源热泵机组，使可能携带病菌的设备处于可控区域内；另外，污水源热泵机组采用四向阀制冷剂侧切换，避免了采用水侧切换时易导致病菌扩散至末端设备的危险。因此，本发明提供的污水源热泵系统安全可靠，具有良好的经济效益和社会效益。



CN 104567103 A

1. 一种污水源热泵系统，其特征在于：包括污水输送系统和空调水循环系统，所述空调水循环系统连接所述污水输送系统，所述污水输送系统连接污水二级生化处理系统；其中，所述污水输送系统包括通过水管依次连接的污水池、污水源热泵机组和出水池；所述污水池包括相连接的脱氯池和热泵原水池；所述污水源热泵机组安装在污水处理站中。

2. 如权利要求 1 所述的污水源热泵系统，其特征在于：还包括设置于所述水管上的污水输送水泵，所述污水输送水泵安装在污水处理站中。

3. 如权利要求 2 所述的污水源热泵系统，其特征在于：所述污水源热泵机组是四向阀制冷剂侧切换型污水源热泵机组。

4. 如权利要求 3 所述的污水源热泵系统，其特征在于：所述污水源热泵机组包括依次连接的压缩机、四通换向阀、冷凝器、节流装置和蒸发器。

5. 如权利要求 4 所述的污水源热泵系统，其特征在于：还包括设置于所述脱氯池和所述热泵原水池之间的第一分隔墙，所述第一分隔墙底部一定高度处设置有低位连通口，所述脱氯池与所述热泵原水池通过所述低位连通口连通。

6. 如权利要求 5 所述的污水源热泵系统，其特征在于：还包括设置于所述热泵原水池和所述出水池之间的第二分隔墙，所述第二分隔墙的上部设有高位溢流口，所述热泵原水池和所述出水池通过所述高位溢流口连通。

7. 如权利要求 6 所述的污水源热泵系统，其特征在于：还包括设置于所述热泵原水池侧墙底部一定高度处的低位出水口，所述低位出水口连接所述水管。

8. 如权利要求 7 所述的污水源热泵系统，其特征在于：还包括设置于所述出水池侧墙上部的高位进水口，所述高位进水口连接所述水管。

9. 如权利要求 8 所述的污水源热泵系统，其特征在于：所述空调水循环系统包括通过空调管路连接的空调循环水泵和末端设备，所述末端设备是空调设备，或生活热水预热换热设备，或供暖设备。

10. 如权利要求 1 至 9 任一项所述的污水源热泵系统，其特征在于：还包括设置于所述水管上的过滤装置和阀门。

污水源热泵系统

技术领域

[0001] 本发明涉及空调技术领域，特别涉及一种污水源热泵系统。

背景技术

[0002] 大中型医院等场所一般均设有污水二级生化处理系统，其出水经过沉淀和生化处理，水质达到污水处理厂二次出水标准后被排放至市政管网。污水在处理后，全年水温在13～32℃之间，是一种蕴含丰富低位热能的可再生热能资源。

[0003] 然而，在常规的污水二级生化处理系统中，通常这些带有大量热量的污水被直接排放至市政排水管道，造成了能量的大量损失，如何能充分利用排放污水中蕴含的能量，对于节能减排、保护环境具有重大意义。另外，污水源热泵系统可利用水质较差的污水作为热源进行冬季供热、夏季供冷和全年供应生活热水，具有热量输出稳定、机组性能高等特点。如果采用污水源热泵技术可充分回收排放污水中的能量，降低运行费用，因而具有良好的经济效益。

[0004] 目前，利用热泵原理，以大中型医院等场所排出的污水作为冷热源，抽取其中的热量进行冬季供热、夏季供冷和全年供应生活热水而实现污水废热回收的原理和方法，虽然能够比较有效的回收排放污水中的热量，但排放的污水是含有余氯和携带病菌的，若直接使用会造成对金属管道和设备的腐蚀，且易导致病菌扩散至末端设备的危险而影响用户的健康。

[0005] 因而，为充分利用排放污水中蕴含的能量，同时为避免含有余氯和携带病菌的污水对设备和用户造成影响，迫切需要提出一种污水源热泵系统，以便在充分利用排放污水中蕴含的能量的同时，可以防止含余氯的污水对金属管道和设备造成腐蚀并切断病菌扩散至末端设备危险的途径。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种污水源热泵系统，以便在充分利用排放污水中蕴含的能量的同时，可以防止含余氯的污水对金属管道和设备造成腐蚀，并切断病菌扩散至末端设备危险的途径，提高污水源热泵系统的安全性和稳定性。

[0007] 为解决上述技术问题，本发明提供了一种污水源热泵系统，其包括污水输送系统和空调水循环系统，所述空调水循环系统连接所述污水输送系统，所述污水输送系统连接污水二级生化处理系统；其中，所述污水输送系统包括通过水管依次连接的污水池、污水源热泵机组和出水池；所述污水池包括相连接的脱氯池和热泵原水池；所述污水源热泵机组安装在污水处理站中。

[0008] 进一步的，还包括设置于所述水管上的污水输送水泵，所述污水输送水泵安装在污水处理站中。

[0009] 进一步的，所述污水源热泵机组是四向阀制冷剂侧切换型污水源热泵机组。

[0010] 进一步的，所述污水源热泵机组包括依次连接的压缩机、四通换向阀、冷凝器、节

流装置和蒸发器。

[0011] 进一步的，还包括设置于所述脱氯池和所述热泵原水池之间的第一分隔墙，所述第一分隔墙底部一定高度处设置有低位连通口，所述脱氯池与所述热泵原水池通过所述低位连通口连通。

[0012] 进一步的，还包括设置于所述热泵原水池和所述出水池之间的第二分隔墙，所述第二分隔墙的上部设有高位溢流口，所述热泵原水池和所述出水池通过所述高位溢流口连通。

[0013] 进一步的，还包括设置于所述热泵原水池侧墙底部一定高度处的低位出水口，所述低位出水口连接所述水管。

[0014] 进一步的，还包括设置于所述出水池侧墙上部的高位进水口，所述高位进水口连接所述水管。

[0015] 进一步的，所述空调水循环系统包括通过空调管路连接的空调循环水泵和末端设备，所述末端设备是空调设备，或生活热水预热换热设备，或供暖设备。

[0016] 进一步的，还包括设置于所述水管上的过滤装置和阀门。

[0017] 综上所述，本发明提供的一种污水源热泵系统，具有的有益效果是：为了防止含余氯的污水腐蚀金属管道和设备，所述污水输送系统设置有脱氯池，提高所述污水源热泵系统的可靠性；此外，所述污水源热泵机组采用四向阀制冷剂侧切换，避免了采用水侧切换时易导致病菌扩散至末端设备危险的途径，另外，所述污水源热泵机组和污水输送水泵均安装在污水处理站中，使可能携带病菌的所述污水源热泵机组和污水输送水泵处于可控区域内，确保所述污水源热泵系统的安全性。

附图说明

[0018] 图 1 是本发明实施例中污水源热泵系统的结构原理图；

[0019] 图 2 是本发明实施例中污水源热泵机组的制冷回路结构原理图；

[0020] 图 3 是本发明实施例中污水源热泵机组的供热回路结构原理图。

具体实施方式

[0021] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。

[0022] 图 1 为本发明的实施例。如图 1 所示，所述污水源热泵系统包括污水输送系统和空调水循环系统，所述空调水循环系统连接所述污水输送系统，所述污水输送系统连接污水二级生化处理系统；其中，所述污水输送系统包括通过水管 101 依次连接的污水池 102、污水源热泵机组 103 和出水池 104，所述污水池 102 包括相连接的脱氯池 102-1 和热泵原水池 102-2，其与污水二级生化处理系统连接，使经污水二级生化处理系统处理后的污水经脱氯池 102-1 脱氯处理，防止含余氯的污水腐蚀金属管道和设备；并且，所述污水源热泵机组 103 安装在污水处理站中，使可能携带病菌的污水源热泵机组 103 处于可控区域内，确保污水源热泵系统的安全性。

[0023] 本实施例中，为了防止污水中的杂质堵塞相关设备，所述污水输送系统还包括设置于水管 101 上的过滤装置 105，以及用于切断或接通水管 101 的阀门 V1 和阀门 V2。此处，

本发明并不限定过滤装置 105 的数量和安装位置，但为了方便安装、清洗和更换，可将过滤装置 105 设置于污水源热泵机组 103 的进口处，以节省额外的维护成本。

[0024] 其中，为了提升污水的输送压力，所述污水源热泵系统还包括设置于水管 101 上的污水输送水泵 106，且所述污水输送水泵 106 安装在污水处理站中，使可能携带病菌的污水输送水泵 106 处于可控区域内，进一步地提升污水源热泵系统使用的安全性。当然，本发明并不限定污水输送水泵 106 和污水源热泵机组 103 的安装位置，可以根据需要作适应性调整。

[0025] 继续参考图 1，所述污水源热泵系统还包括设置于脱氯池 102-1 和热泵原水池 102-2 之间的第一分隔墙 107，所述第一分隔墙 107 底部一定高度处设置有低位连通口 108，由此，所述脱氯池 102-1 与热泵原水池 102-2 通过低位连通口 108 连通，这样，不需要设置额外的污水管道，就可将污水排入热泵原水池 102-2，节省了材料，此外，所述低位连通口 108 设置于第一分隔墙 107 底部一定高度处，可避免沉积于水池底部的杂质堵塞低位连通口 108。进一步的，所述污水源热泵系统还包括设置于热泵原水池 102-2 侧墙底部一定高度处的低位出水口 109，所述低位出水口 109 连接水管 101，便于污水输送水泵 106 抽取热泵原水池 102-2 中低水位的污水，无需安装潜水泵等设备，减少了部件配置，降低了使用成本，并消除了沉积于水池底部的杂质对低位出水口 109 的影响。

[0026] 本实施例中，为了防止热泵原水池 102-2 中的污水溢出污染环境，所述污水源热泵系统还包括设置于所述热泵原水池 102-2 和所述出水池 104 之间的第二分隔墙 110，所述第二分隔墙 110 的上部设有高位溢流口 111，所述热泵原水池 102-2 和所述出水池 104 通过所述高位溢流口 111 连通，确保了污水可通过高位溢流口 111 溢流至出水池 104。进一步的，所述出水池 104 侧墙上部设置有高位进水口 112，所述高位进水口 112 连接水管 101，有利于污水克服水位压力顺利的流进出水池 104。此处，本发明对脱氯池 102-1、热泵原水池 102-2 和出水池 104 之间的连通方式不作限定，但最好选用简便经济的。

[0027] 作为本发明的优选实施例中，所述污水源热泵机组 103 采用四向阀制冷剂侧切换型污水源热泵机组，也就是采用制冷剂为介质进行供热和制冷并由四通换向阀 103-2 完成供热和制冷工况切换，避免污水源热泵机组 103 采用水侧切换时易导致病菌扩散至末端设备的危险。在这种情况下，优选所述污水源热泵机组 103 包括依次连接的压缩机 103-1、四通换向阀 103-2、冷凝器 103-3、节流装置 103-4 和蒸发器 103-5，所述冷凝器 103-3 分别与污水池 102 和出水池 104 连接，所述蒸发器 103-5 与空调水循环系统连接，其中，所述污水源热泵机组 103 的制冷回路如图 2 所示，其供热回路如图 3 所示。

[0028] 制冷时，如图 2 所示，四通换向阀 103-2 的端口 c 和 b 连接，端口 d 和 a 连接，使压缩机 103-1 的出口连接冷凝器 103-3，制冷剂从压缩机 103-1 的出口通过四通换向阀 103-2 的 c-b 接口进入冷凝器 103-3，从冷凝器 103-3 的出口通过节流装置 103-4 进入蒸发器 103-5，再从蒸发器 103-5 的出口通过四通换向阀 103-2 的 d-a 端口回到压缩机 103-1。

[0029] 供热时，如图 3 所示，四通换向阀 103-2 的端口 b 和 a 连接，端口 c 和 d 连接，使压缩机 103-1 的出口连接蒸发器 103-5，制冷剂从压缩机 103-1 的出口通过四通换向阀 103-2 的 c-d 接口进入蒸发器 103-5，从蒸发器 103-5 的出口通过节流装置 103-4 进入冷凝器 103-3，再从冷凝器 103-3 的出口通过四通换向阀 103-2 的 b-a 接口回到压缩机 103-1。

[0030] 继续参考图 1，所述空调水循环系统包括通过空调管路 201 连接的空调循环水泵

202 和末端设备 203，所述末端设备 203 可以是空调设备，或者是生活热水预热换热设备，或者是供暖设备。

[0031] 基于上述结构，本实施例的工作流程是：开启阀门 V1 和阀门 V2，经过污水二级生化处理系统处理后的污水进入脱氯池 102-1 脱氯，再通过低位连通口 108 进入热泵原水池 102-2 中，然后通过低位出水口 109 进入过滤装置 105 过滤，再由污水输送水泵 106 输送到污水源热泵机组 103 的冷凝器 103-3 进行换热；夏季制冷时，四通换向阀 103-2 的 c-b 和 d-a 端口连通，冬季供热时，四通换向阀 103-2 的 b-a 和 c-d 端口连通；进而，污水中含有的低位热能被污水源热泵机组 103 转换为高品位的能量，而污水源热泵机组 103 的蒸发器 103-5 与空调回水进行换热后，空调循环水泵 202 将以上高品位的热能输送至末端设备 203 使用；而污水换热后通过高位进水口 112 被送至出水池 104，并被排入市政污水管网。

[0032] 因而，本发明提供的污水源热泵系统，夏季可为用户制取空调冷水，冬季制取空调热水，过渡季节制取生活热水，节省能源，降低运行成本，绿色环保；此外，通过设置脱氯池 102-1，防止了含余氯的污水腐蚀金属管道和设备；另外，污水源热泵机组 103 和所述污水输送水泵 106 均安装在污水处理站中，使可能携带病菌的相关设备处于可控区域内；更进一步的，污水源热泵机组 103 采用了四向阀制冷剂侧切换型，切断了采用水侧切换时易导致病菌扩散至末端设备 203 危险的途径，保证了污水源热泵系统的安全性和可靠性。

[0033] 本发明虽然已以较佳实施例公开如上，但其并不是用来限定本发明，任何本领域技术人员在不脱离本发明的精神和范围内，都可以利用上述揭示的方法和技术内容对本发明技术方案做出可能的变动和修改，因此，凡是未脱离本发明技术方案的内容，依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化及修饰，均属于本发明技术方案的保护范围。

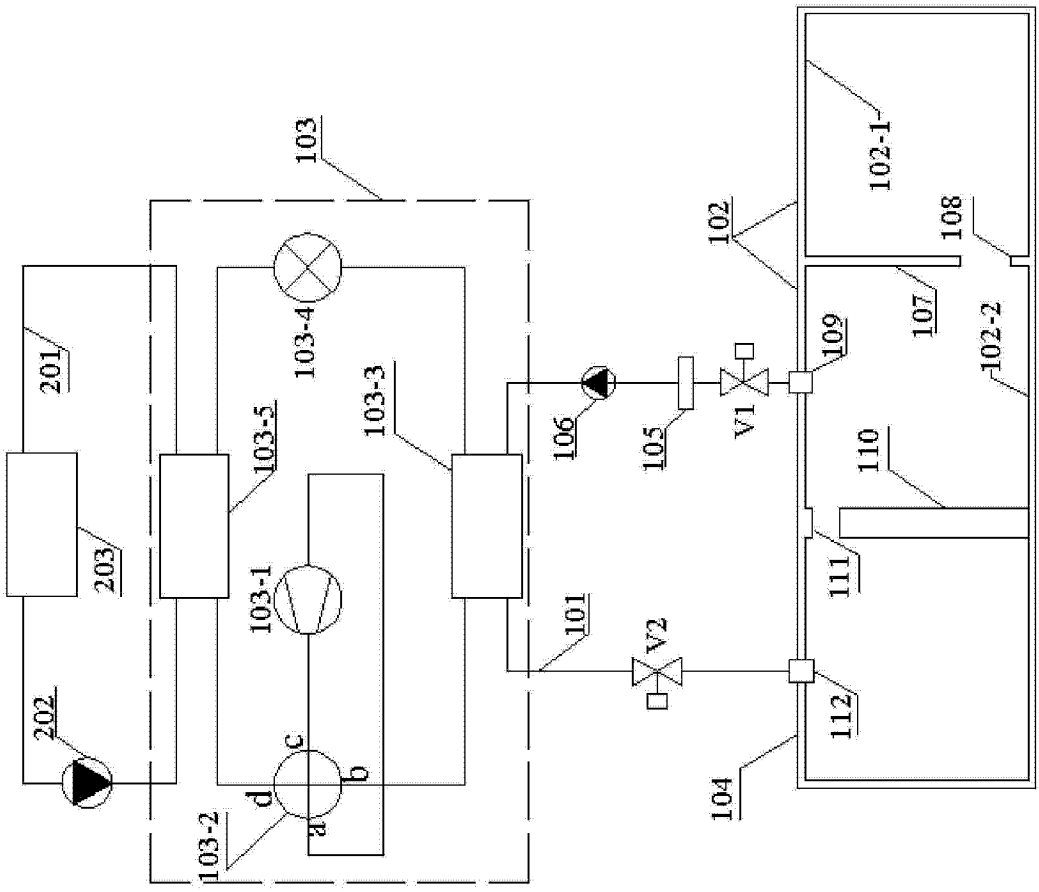

103
102-1
102
108
107
102-2
103-4
201
109
103-3
103-5
106
105
V1
110
203
103-1
101
V2
111
202
112
c
d
b
a
104
103-2

图 1

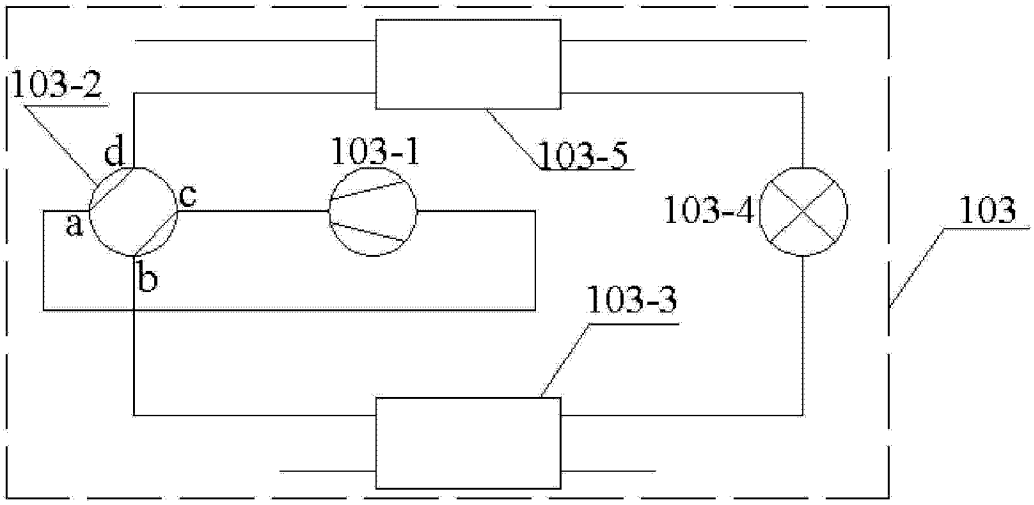

103-2
d
103-1
103-5
c
a
103-4
103
b
103-3

图 2

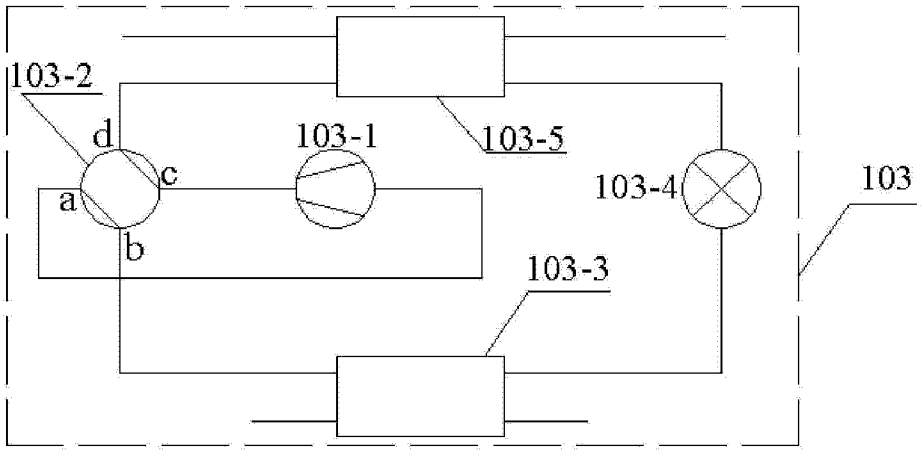


图 3