(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 102287861 A
(43)申请公布日 2011.12.21

(21)申请号 201110137483.6

(22)申请日 2011.05.26

(71)申请人 潍坊佳禾节能科技有限公司
地址 261041 山东省潍坊市奎文区樱前街九龙大厦 3F

(72)发明人 刘文刚 谭振刚 孙广润

(51)Int.Cl.
F24D 3/10(2006.01)
F24D 3/02(2006.01)
F24D 19/00(2006.01)
F24D 19/10(2006.01)

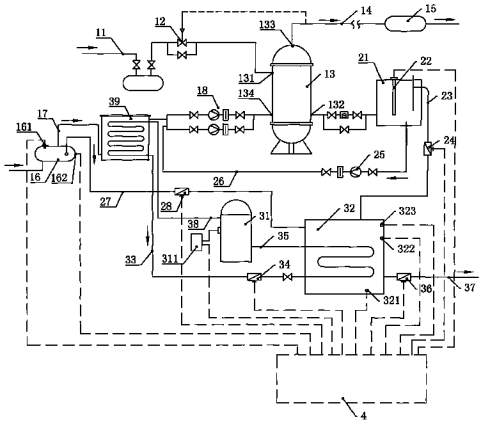
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54)发明名称

供热余热自动回收系统

(57)摘要

本发明公开了一种供热余热自动回收系统，包括循环供暖系统，循环供暖系统包括换热器，换热器的加热蒸汽入口与加热蒸汽管道连通，换热器的供暖回水入口与供暖回水管道连通，供暖回水管道上设有集水器，集水器与所述换热器之间的供暖回水管道上设有除污器，除污器和供暖回水入口之间的供暖回水管道上设有循环泵；换热器的冷凝水出口和供暖回水入口之间连接有能够为所述循环供暖系统补水的冷凝水回馈系统，所述供暖回水管道设有管路水压调节装置；所述换热器的冷凝水通过冷凝水出口通过冷凝水回馈系统进入供暖回收入口，然后进入循环供暖系统，冷凝水中的热量用来为用户供热，能够得到有效利用，节约了能源。



CN 102287861 A

1. 供热余热自动回收系统，包括换热器，所述换热器上设有供暖热水出口和供暖回水入口，所述换热器上还设有加热蒸汽入口和冷凝水出口；所述供暖热水出口和所述供暖回水入口之间连接有循环供暖系统，

其特征在于：所述换热器的冷凝水出口和供暖回水入口之间连接有能够为所述循环供暖系统补水的冷凝水回馈系统，所述供暖回水入口的管道上设有管路水压调节装置，所述管路水压调节装置和所述冷凝水回馈系统沿供暖回水流动方向依次设置在所述供暖回水入口的供暖回水管道上。

2. 如权利要求 1 所述的供热余热自动回收系统，其特征在于：所述循环供暖系统包括设置在所述供暖回水管道上的集水器，所述集水器与所述换热器之间的供暖回水管道上设有循环泵。

3. 如权利要求 2 所述的供热余热自动回收系统，其特征在于：所述冷凝水回馈系统包括与所述冷凝水出口管道连通的冷凝水箱，所述冷凝水箱的出水口连通有与所述循环泵的进水口或者所述供暖回水入口连通的冷凝补水管道，所述冷凝补水管道上设有补水泵。

4. 如权利要求 2 所述的供热余热自动回收系统，其特征在于：所述管路水压调节装置包括与所述集水器连通的水压调节排水管，所述水压调节排水管上设有控制排水管开启与关闭的水压调节控制阀。

5. 如权利要求 2 所述的供热余热自动回收系统，其特征在于：所述管路水压调节装置包括与所述循环泵和所述集水器之间的供暖回水管道连通的水压调节排水管，所述水压调节排水管上设有水压调节控制阀。

6. 如权利要求 4 或 5 所述的供热余热自动回收系统，其特征在于：所述集水器和所述循环泵之间的供暖回水管道上设有排水吸热回馈系统。

7. 如权利要求 6 所述的供热余热自动回收系统，其特征在于：所述排水吸热回馈系统包括蒸发器和冷凝器，所述冷凝器安装于所述集水器和所述循环泵之间的供暖回水管道上，所述供暖回水管道与所述冷凝器连通，所述冷凝器内设有热交换管，所述蒸发器内也设有热交换管，所述冷凝器热交换管的出液口通过热交换回液管与所述蒸发器热交换管的进液口连通，所述热交换回液管道上设有热交换回液控制阀，所述蒸发器热交换管的出汽口通过热交换回汽管连接于热泵，所述热泵的出汽口通过供汽管连通于所述冷凝器热交换管的进汽口，所述蒸发器的进水口与所述水压调节排水管连通，所述蒸发器的出水口与低温水排放管连通，所述低温水排放管上设有排水阀。

供热余热自动回收系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种余热回收系统，尤其涉及一种供热系统中使用的余热自动回收系统。

背景技术

[0002] 我国北方地区的城市居民冬季大量采用蒸汽换热站供暖，它利用热电厂的蒸汽通过换热压力容器汽 -- 水换热后用以满足居民用户的供暖需求。此供热方式大部分没有进行冷凝水的热量回收而直接排放，换热站温度高达 70--90℃的凝结水，除少部分用以澡堂洗澡外绝大部分都直接排入城市污水管道，由于排放的冷凝水温度很高，排放后，高温冷凝水能够对环境造成严重的破坏，既污染了环境，又造成大量的能源浪费。高温冷凝水中蕴藏着大量的热能，水的温度每下降 6℃可以提高供热效率 1％，所以如果能够有效提取并利用冷凝水中的热量，能够节约资源。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种能够将冷凝水导回供暖系统并利用冷凝水的热能进行供暖的供热余热自动回收系统。

[0004] 为解决上述技术问题，本发明的技术方案是：供热余热自动回收系统，包括换热器，所述换热器上设有供暖热水出口和供暖回水入口，所述换热器上还设有加热蒸汽入口和冷凝水出口；所述供暖热水出口和所述供暖回水入口之间连接有循环供暖系统；

[0005] 所述换热器的冷凝水出口和供暖回水入口之间连接有能够为所述循环供暖系统补水的冷凝水回馈系统，所述供暖回水入口的管道上设有管路水压调节装置，所述管路水压调节装置和所述冷凝水回馈系统沿供暖回水流动方向依次设置在所述供暖回水入口的供暖回水管道上。

[0006] 作为一种优选的技术方案，所述循环供暖系统包括设置在所述供暖回水管道上的集水器，所述集水器与所述换热器之间的供暖回水管道上设有循环泵。

[0007] 作为一种优选的技术方案，所述冷凝水回馈系统包括与所述冷凝水出口管道连通的冷凝水箱，所述冷凝水箱的出水口连通有与所述循环泵的进水口或者所述供暖回水入口连通的冷凝补水管道，所述冷凝补水管道上设有补水泵。

[0008] 作为一种优选的技术方案，所述管路水压调节装置包括与所述集水器连通的水压调节排水管，所述水压调节排水管上设有控制排水管开启与关闭的水压调节控制阀。

[0009] 作为一种优选的技术方案，所述管路水压调节装置包括与所述循环泵和所述集水器之间的供暖回水管道连通的水压调节排水管，所述水压调节排水管上设有水压调节控制阀。

[0010] 作为一种优选的技术方案，所述集水器和所述循环泵之间的供暖回水管道上设有排水吸热回馈系统。

[0011] 作为一种优选的技术方案，所述排水吸热回馈系统包括蒸发器和冷凝器，所述冷

凝器安装于所述集水器和所述循环泵之间的供暖回水管道上，所述供暖回水管道与所述冷凝器连通，所述冷凝器内设有热交换管，所述蒸发器内也设有热交换管，所述冷凝器热交换管的出液口通过热交换回液管与所述蒸发器热交换管的进液口连通，所述热交换回液管道上设有热交换回液控制阀，所述蒸发器热交换管的出汽口通过热交换回汽管连接于热泵，所述热泵的出汽口通过供汽管连通于所述冷凝器热交换管的进汽口，所述蒸发器的进水口与所述水压调节排水管连通，所述蒸发器的出水口与低温水排放管连通，所述低温水排放管上设有排水阀。

[0012] 由于采用了上述技术方案，供热余热自动回收系统，包括换热器，所述换热器上设有供暖热水出口和供暖回水入口，所述换热器上还设有加热蒸汽入口和冷凝水出口；所述供暖热水出口和所述供暖回水入口之间连接有循环供暖系统；所述换热器的冷凝水出口和供暖回水入口之间连接有能够为所述循环供暖系统补水的冷凝水回馈系统，所述供暖回水入口的管道上设有管路水压调节装置，所述管路水压调节装置和所述冷凝水回馈系统沿供暖回水流动方向依次设置在所述供暖回水入口的供暖回水管道上；所述换热器的冷凝水通过冷凝水出口进入冷凝水回馈系统，通过冷凝水回馈系统进入换热器中，然后进入循环供暖系统，冷凝水中的热量用来为用户供热，得到了有效利用，节约了能源。

附图说明

[0013] 附图是本发明实施例的结构示意图；

[0014] 图中：11- 加热蒸汽管道；12- 温度调节阀；13- 换热器；131- 加热蒸汽入口；132- 冷凝水出口；133- 供暖热水出口；134- 供暖回水入口；14- 供暖出水管道；15- 分水器；16- 集水器；161- 回水压力监测器；162- 回水温度传感器；17- 供暖回水管道；18- 循环泵；21- 冷凝水箱；22- 水位监测器；23- 溢流管；24- 溢流阀；25- 补水泵；26- 冷凝补水管道；27- 水压调节排水管；28- 水压调节控制阀；31- 热泵；311- 热泵控制箱；32- 蒸发器；321- 排水温度传感器；322- 水位下限监测器；323- 水位上限监测器；33- 热交换回液管；34- 热交换回液控制阀；35- 热交换回汽管；36- 排水阀；37- 低温水排放管；38- 供汽管；39- 冷凝器；4- 中央控制器。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图和实施例，进一步阐述本发明。在下面的详细描述中，只通过说明的方式描述了本发明的某些示范性实施例。毋庸置疑，本领域的普通技术人员可以认识到，在不偏离本发明的精神和范围的情况下，可以用各种不同的方式对所描述的实施例进行修正。因此，附图和描述在本质上是说明性的，而不是用于限制权利要求的保护范围。

[0016] 如附图所示，供热余热自动回收系统，包括换热器 13，所述换热器 13 上设有供暖热水出口 133、供暖回水入口 134、加热蒸汽入口 131 和冷凝水出口 132；所述换热器 13 的供暖热水出口 133 与供暖出水管道 14 连通，所述换热器 13 的供暖回水入口 134 与供暖回水管道 17 连通，所述换热器 13 的加热蒸汽入口 131 与加热蒸汽管道 11 连通，所述加热蒸汽管道 11 上设有蒸汽控制阀，所述蒸汽控制阀包括并联在一起的手动蒸汽控制阀和自动蒸汽控制阀，所述自动蒸汽控制阀包括温度调节阀 12，所述温度调节阀 12 的信号输入端与设置在所述供暖出水管道 14 上的温度传感器的信号输出端连接；所述供暖回水管道 17 上

设有集水器 16，所述集水器 16 内设有回水压力监测器 161 和回水温度传感器 162，所述集水器 16 与所述供暖回水入口 134 之间的供暖回水管道 17 上设有循环泵 18，循环泵 18 采用并联双泵安装方式，当其中一个泵出现问题不能正常工作时，另一个泵还能保证循环供暖系统正常运行；

[0017] 所述换热器 13 的冷凝水出口 132 和供暖回水入口 134 之间连接有能够为所述循环供暖系统补水的冷凝水回馈系统，所述冷凝水回馈系统包括与所述冷凝水出口 132 管道连通的冷凝水箱 21，所述冷凝箱内设有水位监测器 22，所述冷凝水箱 21 的出水口连通有与所述循环泵 18 的进水口或者所述供暖回水入口 134 连通的冷凝补水管道 26，所述冷凝补水管道 26 上设有补水泵 25；所述供暖回水管道 17 设有管路水压调节装置，所述管路水压调节装置包括与所述集水器 16 连通的水压调节排水管 27，当然，该水压调节排水管 27 也可以与所述集水器 16 和所述除污器之间的供暖回水管道 17 连通，只要能够保证沿着供暖回水的流动方向，水压调节排水管 27 与供暖系统的接口位于冷凝水回馈系统的回馈入口的前面即可；所述水压调节排水管 27 上设有控制排水管开放与关闭的水压调节控制阀 28，所述水压调节控制阀 28 为电磁阀；当冷凝水回馈系统向循环供暖系统导入冷凝水，导致循环供暖系统管路内的水压上升时，为了避免水压过高，出现水管破裂的问题，开启水压调节控制阀 28，通过水压调节排水管 27 将集水器 16 或者供暖回水管道 17 内的供暖回水排出，以确保循环供暖系统管路内的压力平衡。为了防止冷凝水箱 21 内的水位过高溢出，在冷凝水箱 21 内设有溢流管 23，溢流管 23 上设有溢流阀 24，当冷凝水箱 21 内的水位过高时，来不及将冷凝水导入供暖系统时，溢流阀 24 打开，冷凝水箱 21 内的水通过溢流管 23 导出。

[0018] 在所述集水器 16 和所述循环泵 18 之间的供暖回水管道 17 上设有排水吸热回馈系统，所述排水吸热回馈系统包括蒸发器 32 和冷凝器 39，所述冷凝器 39 安装于所述集水器 16 和所述循环泵 18 之间的供暖回水管道 17 上，所述供暖回水管道 17 与所述冷凝器 39 连通，所述冷凝器 39 内设有热交换管，所述蒸发器 32 内也设有热交换管，所述冷凝器 39 热交换管的出液口通过热交换回液管 33 与所述蒸发器 32 热交换管的进液口连通，所述热交换回液管 33 道上设有热交换回液控制阀 34，所述热交换回液控制阀 34 为电磁阀，所述蒸发器 32 热交换管的出汽口通过热交换回汽管 35 连接于热泵 31，所述热泵 31 的出汽口通过供汽管 38 连通于所述冷凝器 39 热交换管的进汽口；所述蒸发器 32 的底壁上设有排水温度传感器 321，所述蒸发器 32 的侧壁上设有水位下限监测器 322 和水位上限监测器 323，所述蒸发器 32 的进水口与所述水压调节排水管 27 连通，所述蒸发器 32 的出水口与低温水排放管 37 连通，所述低温水排放管 37 上设有排水阀 36，所述排水阀 36 为电磁阀。所述冷凝水箱 21 的溢流管 23 的出水口与所述蒸发器 32 连通，当冷凝水箱 21 内的水位过高时，溢流阀 24 打开，冷凝水箱 21 内的水通过溢流管 23 导入到蒸发器 32 内。

[0019] 工作原理：加热蒸汽通过加热蒸汽管道 11 进入换热器 13，通过热交换对换热器 13 内的供暖水进行加热，水蒸汽的热量传递给供暖水后，温度降低冷凝，成为 70℃～ 90℃的冷凝水，冷凝水通过冷凝水出口 132 从换热器 13 内排出；供暖水在换热器 13 内通过热交换温度升高成为热水后，通过供暖热水出口 133 进入供暖出水管道 14，供暖出水管道 14 上安装有分水器 15，供暖热水通过分水器 15 进入被供暖用户，供暖热水在用户家中进行热交换后，温度降低，通过供暖管道进入集水器 16，通过集水器 16 进入供暖回水管道 17，然后通过冷凝器 39、循环泵 18、供暖回水入口 134 进入热交换器，完成一次供暖循环。在供暖出水管

道 14 上设有温度传感器，可以测量供暖出水的温度，由该温度传感器检测的温度控制设置于加热蒸汽管道 11 上的温度调节阀 12 的开启与关闭，当供暖出水的温度低于最低限制值时，开大温度调节阀 12 以加大加热蒸汽进入到换热器 13 内的量，当供暖出水的温度高于要求值时，关小温度调节阀 12 以减小加热蒸汽进入到换热器 13 内的量。温度调节阀 12 上还并联有手动调节阀，两者可以同时工作，也可以只有一个工作，当其中一个出现故障不能使用时，可以利用另一个阀保证整个系统能够正常运转。

[0020] 如果直接将 70℃～ 90℃的冷凝水排放到大自然中，不仅能够污染环境，而且也浪费了能源，70℃～ 90℃的冷凝水中蕴含了大量的热能，在本技术方案中，冷凝水通过安装在冷凝水出口 132 的管道进入到冷凝水箱 21 中，当冷凝水箱 21 中的冷凝水达到一定的水位后，进入与冷凝水箱 21 连通的冷凝水补水管道，利用安装在冷凝水补水管道上的补水泵 25 将冷凝水导入循环泵 18 的进水口，当然，也可以把冷凝水直接导入到换热器 13 的供暖回水入口 134 ；将冷凝水导入循环供暖系统后，管路中的水压会增大，水压过大容易出现管路爆裂的安全隐患，所以在向循环供暖系统导入冷凝水的同时将需要将从供暖管道循环回来的低温水排放一部分，以保证循环供暖系统管路中的压力平衡，安装在集水器 16 上的水压调节排水管 27 能够实现这一功能 ；供暖热水在给用户供暖的过程中，可能会因为用户放水等情况产生回水量小于供水量的问题，这样需要向供暖系统中补水，冷凝水回馈系统正好解决了这一问题，当安装在集水器 16 上的回水压力传感器监测的水压低于下限阈值时，冷凝水补入供暖系统中而无需放水调压 ；在实际操作中，冷凝水的量比较大，当冷凝水导入循环供暖系统导致管路内水压升高时，由安装在集水器 16 上的回水压力传感器监测水压，当水压达到上限阈值时，开启水压调节控制阀 28，通过水压调节排水管 27 将集水器 16 中的部分水排出，缓解循环供暖系统管路内的水压。

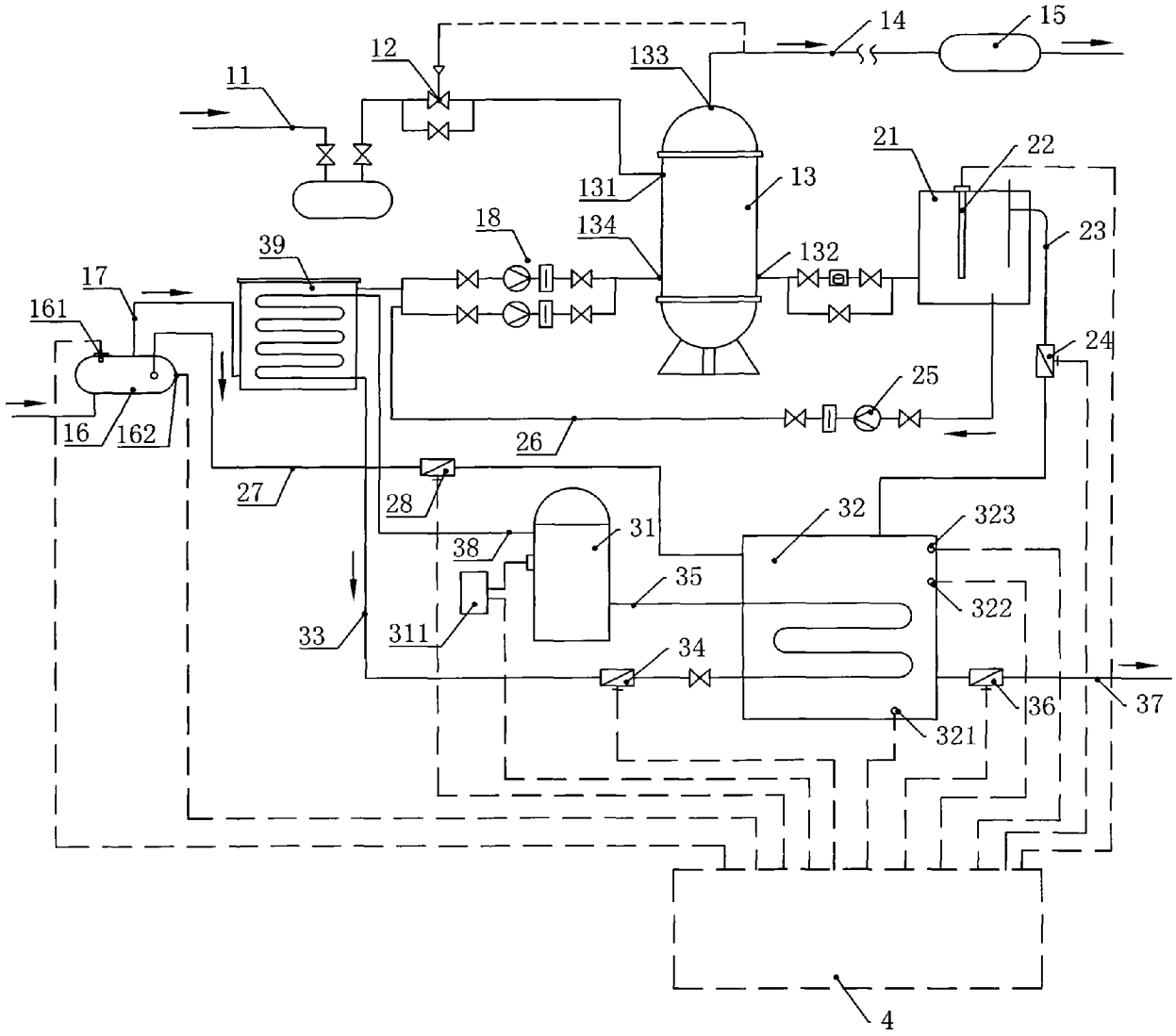
[0021] 循环供暖系统的供暖管道进入到集水器 16 中的水大约 30℃～ 50℃，还含有一定量的热能，如果直接将水压调节排水管 27 排出的水排放到大自然的河流、水库等水体中，对这些水体中生活的生物造成伤害，造成环境污染，还浪费了能源，为了解决这个问题，利用热泵 31 机组将这部分水的热量回收。将水压调节排水管 27 的出水口连通到热泵 31 机组的蒸发器 32，将循环供暖系统中排除的水排放到蒸发器 32 中，蒸发器 32 内设有热交换管，蒸发器 32 内的热交换管与冷凝器 39 中的热交换管连通，冷凝器 39 的热交换管内装有加热液体介质，液体介质通过热交换回液管 33 进入蒸发器 32 内的热交换管中，该液体介质在热交换管中吸收蒸发器 32 内的 30℃～ 50℃水的热量，并蒸发为高温汽体，高温汽体通过热泵 31 压缩后被导入冷凝器 39 的热交换中，高温汽体内的热量通过热交换进入冷凝器 39 内的水中，高温汽体温度降低凝结为液体，液体再通过热交换回液管 33 进入蒸发器 32 内的热交换管中，完成一个加热循环 ；在冷凝器 39 中被初步加热的供暖回水通过循环泵 18 进入到换热器 13 中。在冷凝水回馈系统中，如果冷凝水量过大，无法及时将冷凝水导入到循环供暖系统中，当冷凝水箱 21 内的水位过高时，溢流阀 24 打开，冷凝水箱 21 内的水通过溢流管 23 导入到蒸发器 32 内，这部分冷凝水携带的热量在蒸发器 32 内进行热交换，这部分热量通过热泵 31 机组回到循环供暖系统。通过排水吸热回馈系统将需要从循环供暖系统中排出的水的热量提取出来并重新回馈到循环供暖系统中，节约了能源。

[0022] 为了保证供热循环系统、冷凝水回馈系统和排水吸热回馈系统的协调运行，该技术方案还包括智能控制系统，该智能控制系统包括中央控制器 4，中央控制器 4 的信号输

入端与下述部件的信号输出端连接：水位监测器 22、回水压力监测器 161、回水温度传感器 162、排水温度传感器 321、水位下限监测器 322 和水位上限监测器 323；中央控制器 4 的信号输出端与下述部件的信号输入端连接：水压调节控制阀 28、热泵控制箱 311、热交换回液控制阀 34、排水阀 36 和溢流阀 24。

[0023] 智能控制系统工作原理：当冷凝水箱 21 内的水位达到下限阈值时，补水泵 25 将冷凝水箱 21 内的水导入到供暖系统中进行补水，中央控制器 4 根据集水器 16 上的回水压力监测器 161 的检测数据，当压力大于设定的上限阈值时，中央控制器 4 控制水压调节控制阀 28 开启，将集水器 16 内的部分水排入到蒸发器 32 中，并开启控制热交换回液控制阀 34，中央控制器 4 向热泵控制箱 311 发送开启信号，热泵控制箱 311 控制热泵 31 开启，当蒸发器 32 内的水温降低到 3℃～ 5℃时，中央控制器 4 根据排水温度传感器 321 的检测信号，控制排水阀 36 开启，将蒸发器 32 内的水排出；如果蒸发器 32 内的水温未降低到 3℃～ 5℃，但水位上限监测器 323 检测到水位已经达到上限水位了，为了保证系统的正常运行，此时中央控制器 4 控制排水阀 36 开启，由低温水排放管 37 将蒸发器 32 内的水排出。中央控制器 4 根据安装在冷凝水箱 21 上的水位监测器 22 的检测数据，当冷凝水箱 21 内的水位过高时，中央控制器 4 控制溢流阀 24 打开，冷凝水箱 21 中的部分冷凝水通过溢流管 23 进入到冷凝器 39 中；当冷凝水箱 21 内的水位下降，冷凝回馈系统有足够的能力处理冷凝水时，中央控制器 4 控制溢流阀 24 关闭，停止冷凝水箱 21 向蒸发器 32 内排水。

[0024] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征及本发明的优点。本行业的技术人员应该了解，本发明不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理，在不脱离本发明精神和范围的前提下，本发明还会有各种变化和改进，这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。


11
12
133
14
15
131
13
21
22
18
134
132
23
39
17
161
24
25
16
162
26
27
28
38
31
32
323
35
322
33
311
34
36
37
321
4