



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205137786 U

(45) 授权公告日 2016. 04. 06

(21) 申请号 201520789346. 4

(22) 申请日 2015. 10. 13

(73) 专利权人 方颖

地址 311500 浙江省杭州市桐庐县城南街道  
大奇山路大奇山居层林园 5 幢 203 室

(72) 发明人 方颖

(51) Int. Cl.

F24F 11/00(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

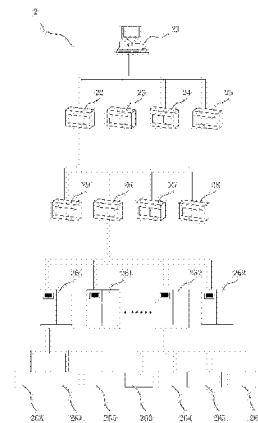
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 实用新型名称

一种建筑能源控制及分项计量系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种建筑能源控制及分项计量系统,包括中央控制器和若干集控器,集控器包括电力照明与动力子系统集控器,自来水子系统集控器、燃气(油)子系统集控器和中央空调子系统集控器,其中的中央空调子系统集控器包括空调单元控制器、生活热水单元控制器和抗冻剂浓缩及回收单元控制器,本实用新型采用中央处理器、集控器与控制器的三级控制,以规范化的能耗分项计量和实时监测结果、多区域独立空调负荷自动调节,来实现建筑能耗的在线检测、动态分析和能效控制,使建筑能源管理达到一个较高的水平,用能设备运行策略理想化,有效提高了能源利用效率。



1. 一种建筑能源控制及分项计量系统,用于建筑能源系统的控制和计量,所述建筑能源系统包括电力照明与动力子系统、自来水子系统、燃气/油子系统和中央空调子系统(1),所述中央空调子系统包括空调单元(11)、生活热水单元(12)和抗冻剂浓缩及回收单元(13),所述空调单元包括多台低温热泵机组(111)和低温热回收热泵机组(112),其特征在于:

所述建筑能源控制及分项计量系统(2)包括中央控制器(21)和若干集控器,其中,

所述中央控制器通过串行总线与各集控器连接,用于分析各集控器汇总和处理的子系统运行数据并输出相应的控制信号;

所述集控器包括中央空调子系统集控器(22)、电力照明与动力子系统集控器(23)、自来水子系统集控器(24)和燃气/油子系统集控器(25);

所述中央空调子系统集控器包括空调单元控制器(26)、生活热水单元控制器(27)和抗冻剂浓缩及回收单元控制器(28);

所述空调单元控制器用于收集和处理空调单元的运行数据并输出机组控制信号,包括若干用于控制热泵机组的热泵机组主板MCU(261)和若干用于控制热回收热泵机组的热回收热泵机组主板MCU(262),所述运行数据包括机组输入电压、电流、能耗、空调回路进出水温、流量、换热回路进出水温、流量及环境温湿度;

所述生活热水单元控制器收集和处理生活热水单元的运行数据并输出控制信号,所述运行数据包括热水箱进出水温、液位及能耗参数;

所述抗冻剂浓缩及回收单元控制器用于收集和处理抗冻剂浓缩及回收单元的运行数据并输出控制信号,所述运行数据包括电压、电流、能耗参数、抗冻剂比重、抗冻剂储存箱液位、水温和环境温湿度。

2. 根据权利要求1所述的一种建筑能源控制及分项计量系统,其特征在于:所述生活热水单元控制器(27)包括模块MCU(271)、传感器电路(272)、控制电路(273)、电源电路(274)、通信电路(275)、计量电路(276)和触摸屏,所述传感器电路用于采集第一热水箱(121)和第二热水箱(122)的进出水温度、水箱液位参数,所述控制电路用于控制第一水箱和第二水箱的进水阀和出水阀以及自来水补水阀的开关,所述计量电路采集进水阀、出水阀和补水阀的能耗数据以及自来水补水流量。

3. 根据权利要求1所述的一种建筑能源控制及分项计量系统,其特征在于:所述抗冻剂浓缩与回收单元控制器(28)包括模块MCU(271)、传感器电路(272)、控制电路(273)、电源电路(274)、通信电路(275)、计量电路(276)和触摸屏,所述传感器电路用于采集抗冻剂比重、储存箱液位、水温、环境温湿度,所述控制电路用于控制所述抗冻剂浓缩及回收单元内的补液水泵(131)、回收水泵(132)、抗冻剂搅拌器和自来水补水阀的开关,所述计量电路用于采集补液水泵、回收水泵、抗冻剂搅拌器的能耗数据以及自来水补水流量。

4. 根据权利要求1所述的一种建筑能源控制及分项计量系统,其特征在于:所述热泵机组主板MCU(261)外接空调水泵控制模块(263)、换热水泵控制模块(264)、冷却塔控制模块(265)和触摸屏,热泵机组主板MCU通过CAN轮询网络与所述各模块联络。

5. 根据权利要求1所述的一种建筑能源控制及分项计量系统,其特征在于:所述热回收热泵机组主板MCU(262)外接空调水泵控制模块(263)、换热水泵控制模块(264)、冷却塔控制模块(265)、热回收水泵控制模块(266)和触摸屏,热回收热泵机组主板MCU通过CAN轮询

网络与所述各模块联络。

6. 根据权利要求4或5所述的一种建筑能源控制及分项计量系统,其特征在于:所述空调水泵控制模块(263)包括模块MCU(271)、传感器电路(272)、控制电路(273)、电源电路(274)、通信电路(275)和计量电路(276),所述传感器电路用于采集机组空调回路的进出水温和流量,所述控制电路用于控制空调水泵(113)的运行和空调回路控制阀的开关,所述计量电路采集空调水泵和控制阀的能耗数据。

7. 根据权利要求4或5所述的一种建筑能源控制及分项计量系统,其特征在于:所述换热水泵控制模块(264)包括模块MCU(271)、传感器电路(272)、控制电路(273)、电源电路(274)、通信电路(275)和计量电路(276),所述传感器电路用于采集机组冷却回路的进出水温和流量,所述控制电路用于控制换热水泵(114)的运行和冷却回路控制阀的开关,所述计量电路采集换热水泵和控制阀能耗数据。

8. 根据权利要求4或5所述的一种建筑能源控制及分项计量系统,其特征在于:所述冷却塔控制模块(265)包括模块MCU(271)、传感器电路(272)、控制电路(273)、电源电路(274)、通信电路(275)和计量电路(276),所述传感器电路用于采集冷却塔的进出水温和环境温度,所述控制电路用于控制冷却塔内换热风机(115)的运行和冷却塔进出回路控制阀、自来水补水阀的开关,所述计量电路采集换热风机和控制阀、补水阀的能耗数据。

9. 根据权利要求5所述的一种建筑能源控制及分项计量系统,其特征在于:所述热回收水泵控制模块(266)包括模块MCU(271)、传感器电路(272)、控制电路(273)、电源电路(274)、通信电路(275)和计量电路(276),所述传感器电路用于采集热回收机组内的热回收回路的进出水温和流量,所述控制电路用于控制热回收水泵(116)的运行和热回收控制阀的开关,所述计量电路采集热回收水泵和控制阀的能耗数据。

10. 根据权利要求1所述的一种建筑能源控制及分项计量系统,其特征在于:所述中央空调子系统集控器(22)还包括空调负荷回路调节控制器(29),所述空调负荷回路调节控制器包括模块MCU(271)、传感器电路(272)、控制电路(273)、电源电路(274)、通信电路(275)、计量电路(276)和触摸屏,所述传感器电路外接多台用于测量空调回路的支路进出水温和温度传感器和用于测量空调回路膨胀水箱液位的液位传感器,所述控制电路控制设于相应空调回路各支路上并调节支路空调负荷的水量调节阀(117),所述计量电路采集各水量调节阀的能耗数据。

## 一种建筑能源控制及分项计量系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及到建筑能源控制及计量技术领域,尤其涉及到一种能实现建筑能源运行数据的自动实时采集、处理、分项计量和控制并有效提高能源利用效率的建筑能源控制及终端分项计量系统。

### 背景技术

[0002] 综合型建筑能源消耗相对集中在暖通空调及照明、动力两大块,这两块所占建筑总能耗的比例尤其以暖通空调能耗所占比例最大,可达60%以上,所以说做好了空调系统的管理,就完成了一大半的建筑能耗监控工作。然而现有投入运行的建筑中央空调系统普遍采用集中式二次换热系统,通过压缩机将蒸发器产生的冷冻水或采暖水通过管道送入空调末端设备,达到空调调节目的,系统冷凝回路产生的热量或冷量则通过冷却塔排放至大气环境中,大量的宝贵能源白白消耗,造成系统使用成本较高,也对环境造成一定影响,同时,单一模式的中央空调系统采用传统的变频控制模式,只能实现对空调机组附属水泵的简单控制,无法满足使用区域的不同调节要求,不能适应用户使用的多样性,而且,系统能耗的计量还是采用原始的人工抄表方式,临时性和随意性采集的数据给分析结果带来较大误差,容易造成数据失真,无法准确反映建筑空调系统的实际运行状态,当然,也谈不上准确有效的能源管理。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型主要解决现有建筑能源监控和计量系统功能单一、能源利用率低及监控计量手段落后的技术问题;提供了一种能实现建筑能源运行数据的自动实时采集、处理、计量和控制并有效提高能源利用率的建筑能源控制及分项计量系统。

[0004] 为了解决上述存在的技术问题,本实用新型主要是采用下述技术方案:

[0005] 本实用新型的一种建筑能源控制及分项计量系统,用于建筑能源系统的控制和计量,所述建筑能源系统包括电力照明与动力子系统、自来水子系统、燃气/油子系统和中央空调子系统,所述中央空调子系统包括空调单元、生活热水单元和抗冻剂浓缩及回收单元,所述空调单元包括多台低温热泵机组和低温热回收热泵机组,所述建筑能源控制及分项计量系统包括中央控制器和若干集控器,其中,

[0006] 所述中央控制器通过串行总线与各集控器连接,用于分析各集控器汇总和处理的子系统运行数据并输出相应的控制信号;

[0007] 所述集控器包括电力照明与动力子系统集控器,自来水子系统集控器、燃气/油子系统集控器和中央空调子系统集控器;

[0008] 所述中央空调子系统集控器包括空调单元控制器、生活热水单元控制器和抗冻剂浓缩及回收单元控制器;

[0009] 所述空调单元控制器用于收集和处理空调单元的运行数据并输出机组控制信号,包括若干用于控制热泵机组的热泵机组主板MCU和若干用于控制热回收热泵机组的热回收

热泵机组主板MCU,所述运行数据包括机组输入电压、电流、能耗、空调回路进出水温、流量、换热回路进出水温、流量及环境温湿度;

[0010] 所述生活热水单元控制器收集和处理生活热水单元的运行数据并输出控制信号,所述运行数据包括热水箱进出水温、液位及能耗参数;

[0011] 所述抗冻剂浓缩及回收单元控制器用于收集和处理抗冻剂浓缩及回收单元的运行数据并输出控制信号,所述运行数据包括电压、电流、能耗参数、抗冻剂比重、抗冻剂储存箱液位、水温和环境温湿度;

[0012] 建筑能源控制及计量系统采用中央处理器、集控器与控制器的三级控制,中央处理器通过集控器分析诊断各控制器采集处理的各单元运行数据和能耗参数,再通过各控制器精确控制相应机组和部件的运行,以规范化的能耗分项计量和实时监测结果,来实现建筑能耗的在线检测、动态分析和能效控制,实现各机组自动加减载运行,使建筑能源管理达到一个较高的水平,提高了能源利用效率。

[0013] 作为优选,所述生活热水单元控制器包括模块MCU、传感器电路、控制电路、电源电路、通信电路、计量电路和触摸屏,所述传感器电路用于采集第一热水箱和第二热水箱的进出水温度、水箱液位参数,所述控制电路用于控制第一水箱和第二水箱的进水阀和出水阀以及自来水补水阀的开关,所述计量电路采集进水阀、出水阀和补水阀的能耗数据以及自来水补水流量,通过对生活热水单元的运行数据监测,提高了能源利用效率,同时,对热水箱的自来水补水量、进出水阀及补水阀能耗进行控制和计量,也提升了系统的能源管理水平。

[0014] 作为优选,所述抗冻剂浓缩与回收单元控制器包括模块MCU、传感器电路、控制电路、电源电路、通信电路、计量电路和触摸屏,所述传感器电路用于采集抗冻剂比重、储存箱液位、水温、环境温湿度,所述控制电路用于控制所述抗冻剂浓缩与回收单元内的补液水泵、回收水泵、抗冻剂搅拌器和自来水补水阀的开关,所述计量电路用于采集补液水泵、回收水泵、抗冻剂搅拌器的能耗数据以及自来水补水流量,通过对抗冻剂浓缩及回收单元的运行数据监测,防止冬季时机组冷却回路的结冰,提高机组运行的安全性,同时,对自来水补水量和补液水泵、回收水泵、搅拌器的能耗进行控制和计量,也提升了系统的能源管理水平。

[0015] 作为优选,所述热泵机组主板MCU外接空调水泵控制模块、换热水泵控制模块、冷却塔控制模块和触摸屏,热泵机组主板MCU通过CAN轮询网络与所述各模块联络。

[0016] 作为优选,所述热回收热泵机组主板MCU外接空调水泵控制模块、换热水泵控制模块、冷却塔控制模块、热回收水泵控制模块和触摸屏,热回收热泵机组主板MCU通过CAN轮询网络与所述各模块联络。

[0017] 作为优选,所述空调水泵控制模块包括模块MCU、传感器电路、控制电路、电源电路、通信电路和计量电路,所述传感器电路用于采集机组空调回路的进出水温和流量,所述控制电路用于控制空调水泵的运行和空调回路控制阀的开关,所述计量电路采集空调水泵和控制阀的能耗数据,通过对机组空调回路进出水温的监测,可精确控制空调水泵的运行,既提高了机组空调调节的效率,同时,对空调水泵和控制阀的能耗控制和计量,也提升了系统的能源管理水平。

[0018] 作为优选,所述换热水泵控制模块包括模块MCU、传感器电路、控制电路、电源电

路、通信电路和计量电路,所述传感器电路用于采集机组冷却回路的进出水温和流量,所述控制电路用于控制换热水泵的运行和冷却回路控制阀的开关,所述计量电路采集换热水泵和控制阀能耗数据,通过对机组冷却回路进出水温和流量的监测,可精确控制换热水泵的运行,既提高了机组冷却效率,同时,对换热水泵和控制阀的能耗控制和计量,也提升了系统的能源管理水平。

[0019] 作为优选,所述冷却塔控制模块包括模块MCU、传感器电路、控制电路、电源电路、通信电路和计量电路,所述传感器电路用于采集冷却塔的进出水温和环境温度,所述控制电路用于控制冷却塔内换热风机的运行和冷却塔进出回路控制阀、自来水补水阀的开关,所述计量电路采集换热风机和控制阀、补水阀的能耗数据,通过对冷却塔进出水温和流量的监测,可精确控制冷却塔换热风机的运行,提高了换热效率,降低了对环境的影响,同时,对换热风机和补水阀的能耗控制和计量,也提升了系统的能源管理水平。

[0020] 作为优选,所述热回收水泵控制模块包括模块MCU、传感器电路、控制电路、电源电路、通信电路和计量电路,所述传感器电路用于采集热回收机组内的热回收回路的进出水温和流量,所述控制电路用于控制热回收水泵的运行和热回收控制阀的开关,所述计量电路采集热回收水泵和控制阀的能耗数据,将原来排放至环境中的能源收集起来用于生活热水的加热,既提高了能源的利用率,也降低了冷却过程对环境的影响,同时,对热回收水泵和控制阀的能耗控制和计量,也更提升了系统的能源管理水平。

[0021] 作为优选,所述中央空调子系统集控器还包括空调负荷回路调节控制器,所述空调负荷回路调节控制器包括模块MCU、传感器电路、控制电路、电源电路、通信电路、计量电路和触摸屏,所述传感器电路外接多台用于测量空调回路的支路进出水温和流量的温度传感器和用于测量空调回路膨胀水箱液位的液位传感器,所述控制电路控制设于相应空调回路各支路上并调节支路空调负荷的水量调节阀,所述计量电路采集各水量调节阀的能耗数据,将原来单一的空调负荷调节改为多区域独立负荷自动调节,通过监测空调回路各支路的进出水温差,判断该区域的空调负荷大小,进而控制该支路的水量调节阀,达到精确计量和调节该区域空调负荷的目的,调节的准确性和针对性更强,有效提高了能源传输效率。

[0022] 本实用新型的有益效果是:采用中央处理器、集控器与控制器的三级控制,中央处理器通过集控器分析诊断各控制器采集处理的各单元运行数据和能耗参数,再通过各控制器精确控制相应机组和部件的运行,以规范化的能耗分项计量和实时监测结果、多区域独立空调负荷自动调节,来实现建筑能耗的在线检测、动态分析和能效控制,使建筑能源管理达到一个较高的水平,用能设备运行策略理想化,有效提高了能源利用效率。

## 附图说明

[0023] 图1是本实用新型的一种建筑能源系统的中央空调子系统示意图。

[0024] 图2是本实用新型的建筑能源控制及分项计量系统示意图。

[0025] 图3是图2系统中的生活热水单元控制器示意图。

[0026] 图4是图2系统中的抗冻剂浓缩及回收单元控制器示意图。

[0027] 图5是图2系统中的空调水泵控制模块示意图。

[0028] 图6是图2系统中的换热水泵控制模块示意图。

[0029] 图7是图2系统中的冷却塔控制模块示意图。

[0030] 图8是图2系统中的热回收水泵控制模块示意图。

[0031] 图9是图2系统中的负荷调节控制器示意图。

[0032] 图中1.建筑能源系统的中央空调子系统,11.中央空调单元,111.热泵机组,112.热回收热泵机组,113.空调水泵,114.换热水泵,115.换热风机,116.热回收水泵,117.水量调节阀,12.生活热水单元,121.第一热水箱,122.第二热水箱,13.抗冻剂浓缩及回收单元,131.补液水泵,132.回收水泵,2.建筑能源控制及分项计量系统,21.中央控制器,22.中央空调子系统集控器,23.电力照明与动力子系统集控器,24.自来水子系统集控器,25.燃气/油子系统集控器,26.空调单元控制器,261.热泵机组主板MCU,262.热回收热泵机组主板MCU,263.空调水泵控制模块,264.换热水泵控制模块,265.冷却塔控制模块,266.热回收水泵控制模块,27.生活热水单元控制器,271.模块MCU,272.传感器电路,273.控制电路,274.电源电路,275.通信电路,276.计量电路,28.抗冻剂浓缩及回收单元控制器,29.空调负荷回路调节控制器。

### 具体实施方式

[0033] 下面通过实施例,并结合附图,对本实用新型的技术方案作进一步具体的说明。

[0034] 实施例:本实施例的一种建筑能源控制及分项计量系统,用于建筑能源系统的控制和计量,建筑能源系统包括电力照明与动力子系统、自来水子系统、燃气/油子系统和中央空调子系统1,如图1所示,中央空调子系统包括空调单元11、生活热水单元12和抗冻剂浓缩及回收单元13,空调单元包括一台低温热泵机组111和两台低温热回收热泵机组112,如图2所示,建筑能源控制及分项计量系统2包括中央控制器21及集控器,集控器包括中央空调子系统集控器22、电力照明与动力子系统集控器23、自来水子系统集控器24和燃气(油)子系统集控器25,中央控制器通过串行总线与集控器通信联络,中央控制器用于获取和处理各集控器汇总的运行数据并输出相应的控制信号,中央空调子系统集控器包括空调单元控制器26、生活热水单元控制器27、抗冻剂浓缩及回收单元控制器28和空调负荷回路调节控制器29,其中:

[0035] 生活热水单元控制器如图3所示,包括模块MCU271、传感器电路272、控制电路273、电源电路274、通信电路275、计量电路276和触摸屏,传感器电路用于采集第一热水箱121和第二热水箱122的进出水温、热水箱液位以及自来水补水流量,控制电路用于控制第一热水箱和第二热水箱的进水阀和出水阀以及自来水补水阀的开关,计量电路采集进水阀、出水阀和补水阀的能耗数据以及自来水补水流量;

[0036] 抗冻剂浓缩与回收单元控制器如图4所示,包括模块MCU、传感器采集电路、控制电路、电源电路、通信电路、计量电路和触摸屏,传感器采集电路用于采集抗冻剂比重、储存箱液位、水温、环境温湿度,控制电路用于控制补液水泵131、回收水泵132、抗冻剂搅拌器和自来水补水阀的开关,计量电路用于采集补液水泵、回收水泵及抗冻剂搅拌器的能耗数据以及自来水补水流量;

[0037] 中央空调单元控制器如图2所示,包括一台用于控制热泵机组111的热泵机组主板MCU261和两台用于控制热回收热泵机组112的热回收热泵机组主板MCU262,热泵机组主板MCU外接空调水泵控制模块263、换热水泵控制模块264、冷却塔控制模块265和触摸屏,热泵机组主板MCU通过CAN轮询网络与各模块通信联络,而热回收热泵机组主板MCU外接空调水

泵控制模块、换热水泵控制模块、冷却塔控制模块、热回收水泵控制模块266和触摸屏,热回收热泵机组主板MCU通过CAN轮询网络与各模块通信联络;

[0038] 以上所述的空调水泵控制模块如图5所示,包括模块MCU、传感器采集电路、控制电路、电源电路、通信电路和计量电路,传感器采集电路用于采集机组空调回路的进出水温和流量,控制电路用于控制空调水泵113的运行和空调回路控制阀的开关,计量电路采集空调水泵和控制阀的能耗数据;

[0039] 所述的换热水泵控制模块如图6所示,包括模块MCU、传感器采集电路、变频器控制电路、电源电路、通信电路和计量电路,传感器采集电路用于采集机组冷却回路的进出水温和流量,控制电路用于控制换热水泵114的运行和冷却回路控制阀的开关,计量电路采集换热水泵和控制阀能耗数据;

[0040] 所述的冷却塔控制模块如图7所示,包括模块MCU、温度采集电路、控制电路、电源电路、通信电路和计量电路,温度采集电路用于采集冷却塔的进出水温和环境温度,控制电路用于控制冷却塔内换热风机115的运行和冷却塔进出回路控制阀、自来水补水阀的开关,计量电路采集换热风机和控制阀、补水阀的能耗数据;

[0041] 所述的热回收水泵控制模块如图8所示,包括模块MCU、传感器采集电路、控制电路、电源电路、通信电路和计量电路,传感器采集电路用于采集热回收机组内的热回收回路的进出水温和流量,控制电路用于控制热回收水泵116的运行和热回收控制阀的开关,计量电路采集热回收水泵和控制阀的能耗数据;

[0042] 所述的空调负荷回路调节控制器如图9所示,包括模块MCU、传感器采集电路、控制电路、电源电路、通信电路、计量电路和触摸屏,传感器采集电路外接多台用于测量空调回路的支路进出水温和温度的温度传感器和用于测量空调回路膨胀水箱液位的液位传感器,控制电路控制安装在相应空调回路各支路上并调节支路空调负荷的水量调节阀117,计量电路采集各水量调节阀的能耗数据。

[0043] 以上说明并非对本实用新型作了限制,本实用新型也不仅限于上述说明的举例,本技术领域的普通技术人员在本实用新型的实质范围内所做出的变化、改型、增添或替换,都应视为本实用新型的保护范围。



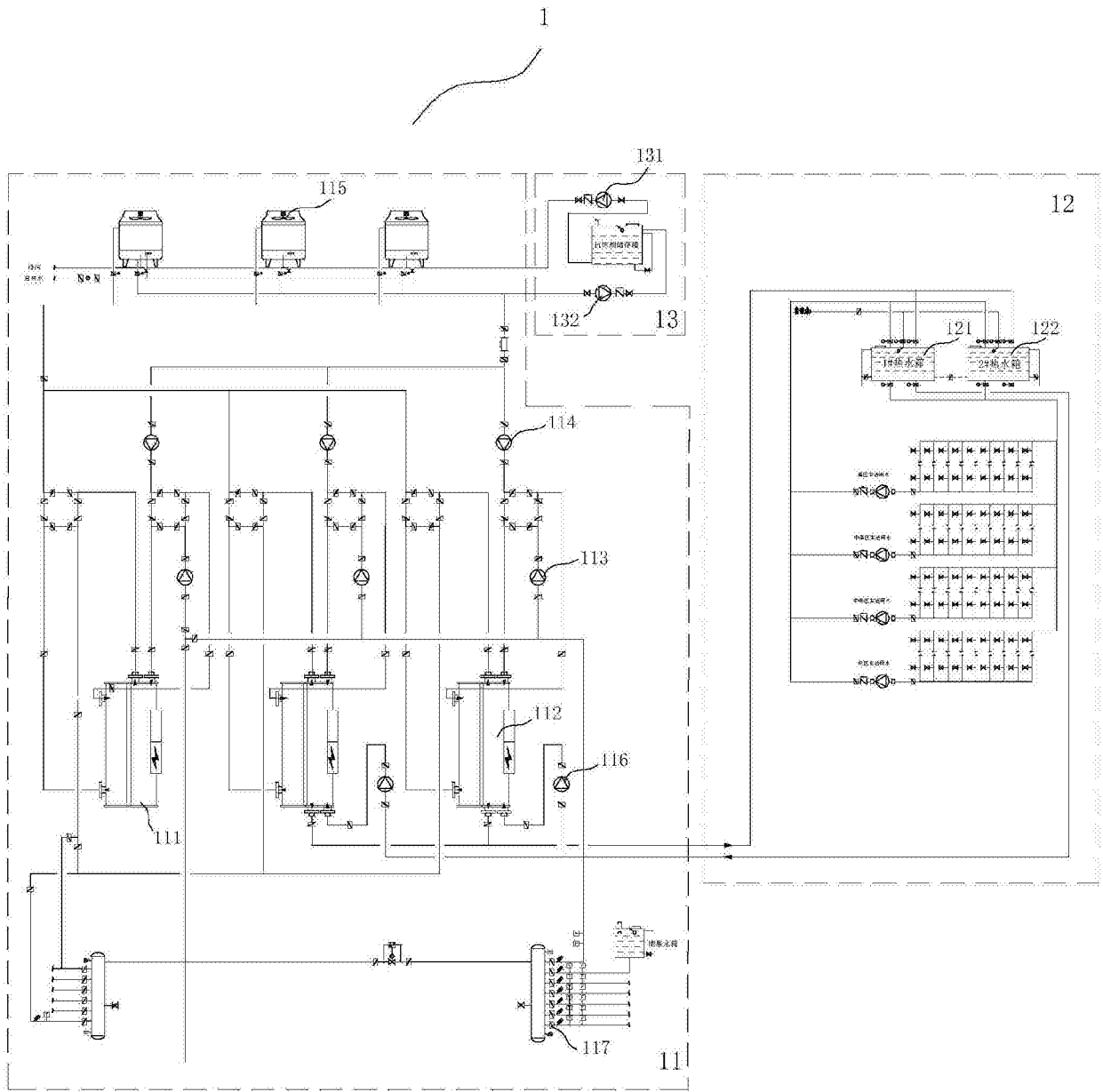


图1

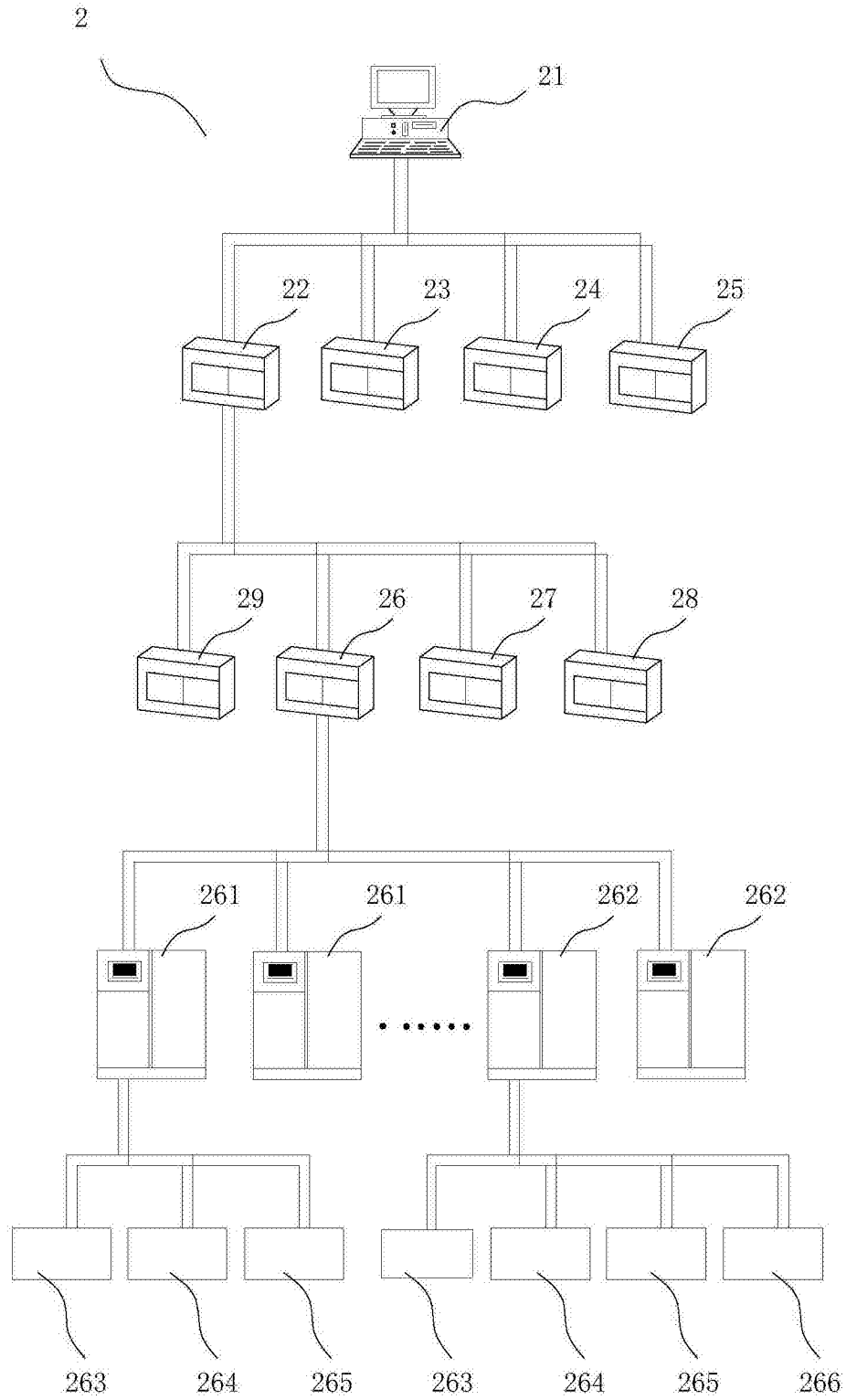


图2

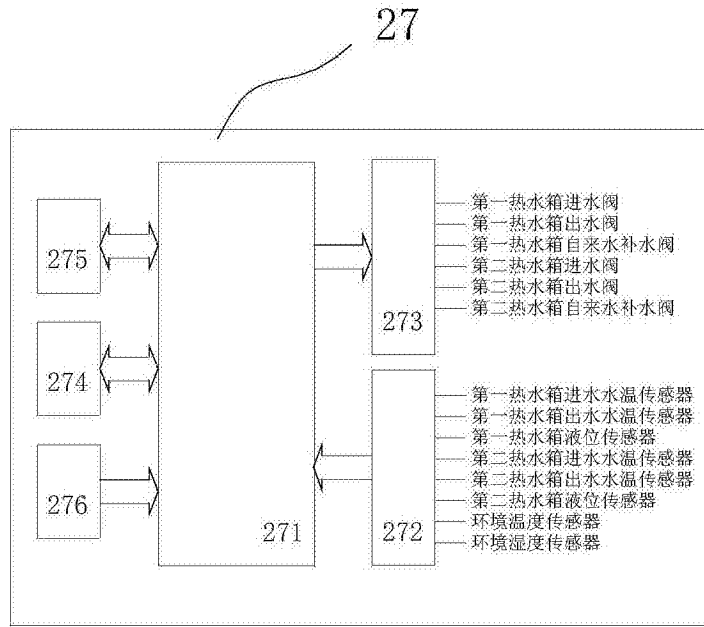


图3

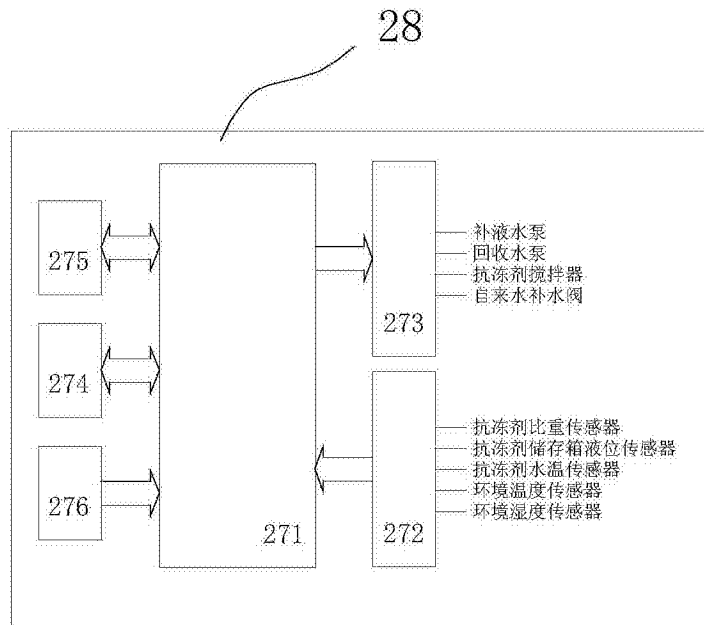


图4

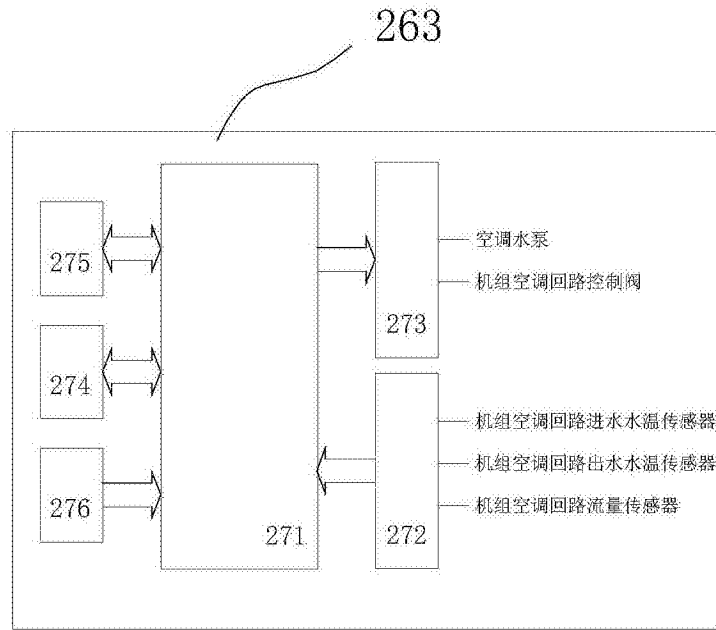


图5

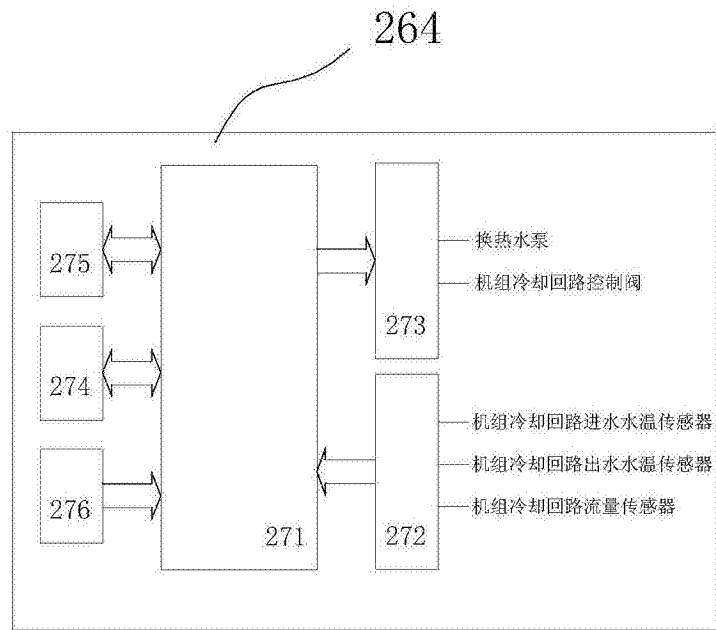


图6

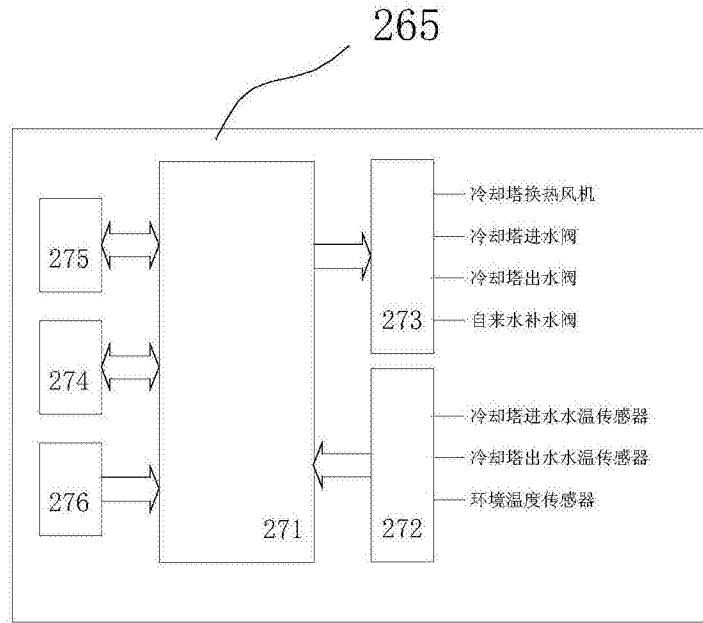


图7

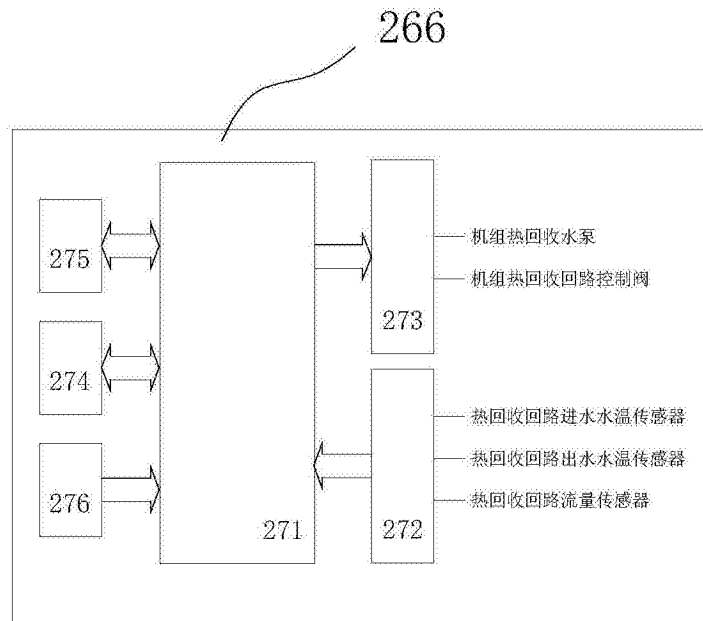


图8

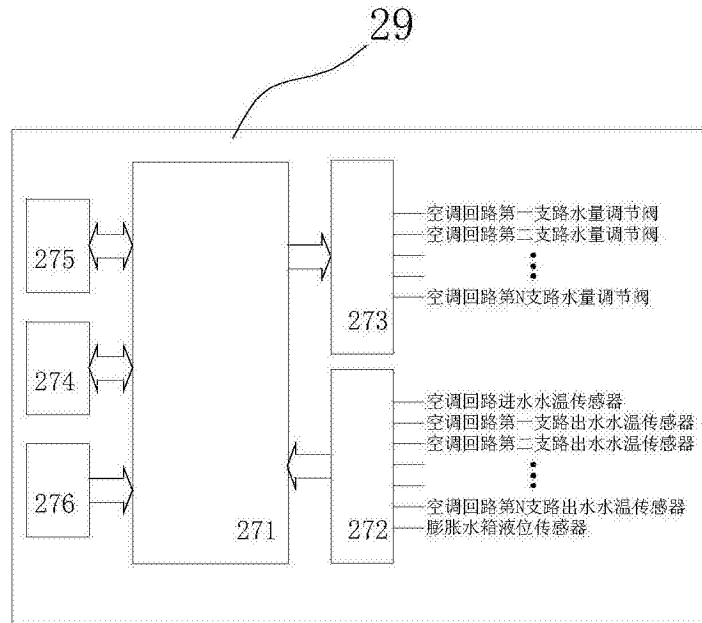


图9