



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105953304 A

(43)申请公布日 2016.09.21

(21)申请号 201610537514.X

(22)申请日 2016.07.08

(71)申请人 工大科雅(天津)能源科技有限公司

地址 300384 天津市滨海新区华苑产业区  
兰苑路2号(贰号)2号楼-1008

(72)发明人 齐成勇 吴向东 余粉英

(74)专利代理机构 天津翰林知识产权代理事务  
所(普通合伙) 12210

代理人 李济群

(51) Int. Cl.

F24D 19/10(2006.01)

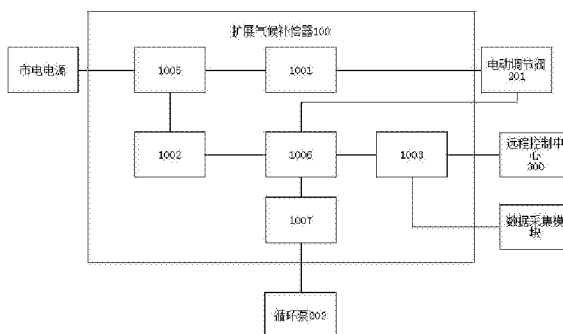
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

公共建筑供热节能控制装置

(57)摘要

公共建筑供热节能控制装置,包括远程控制中心、分时分热控制器、扩展气候补偿器、数据采集模块、现场执行模块,所述数据采集模块包括一次管网供水温度传感器、二次管网供水温度传感器、二次管网回水温度传感器、一次管网供水压力传感器、二次侧热量表、室内温度传感器、室外温度传感器和一次侧热量表;所述现场执行模块包括电动调节阀、循环泵、旁通阀。



1. 公共建筑供热节能控制装置,所述公共建筑供热节能控制装置安装在公共建筑的集中供热系统中,其特征是所述的公共建筑供热节能控制装置包括远程控制中心、时分分热控制器、扩展气候补偿器、数据采集模块、现场执行模块,所述数据采集模块包括一次管网供水温度传感器、二次管网供水温度传感器、二次管网回水温度传感器、一次管网供水压力传感器、二次侧热量表、室内温度传感器、室外温度传感器和一次侧热量表;所述现场执行模块包括电动调节阀、循环泵、旁通阀,

所述一次管网供水温度传感器、一次管网供水压力传感器、一次侧热量表和电动调节阀安装在一次供水管路上,所述二次管网供水温度传感器安装在二次供水管路上,所述二次管网回水温度传感器、循环泵、二次侧热量表安装在二次回水管路上,所述室内温度传感器安装在公共建筑内部,所述室外温度传感器安装在公共建筑外部背阴处用以测量室外温度最低处的温度,所述旁通阀跨接在进入公共建筑的二次供水管路和二次回水管路之间;

所述扩展气候补偿器通过GPRS无线通讯方式分别与数据采集模块中的一次管网供水温度传感器、二次管网供水温度传感器、二次管网回水温度传感器、一次管网供水压力传感器、一次侧热量表、二次侧热量表、室外温度传感器相连接并采集其实时温度及压力数据,还与现场执行模块中的电动调节阀和循环泵相连接,扩展气候补偿器根据上述实时数据调节电动调节阀的开度,以调节从一次热源输入的总热量,实现根据气候对输入总热量进行补偿;扩展气候补偿器还与远程控制中心通过GPRS无线通讯方式连接,将采集到的实时数据和电动调节阀的控制数据传输给远程控制中心;

所述时分分热控制器通过GPRS无线通讯方式与数据采集模块中的室内温度传感器连接并采集其实时温度数据,还与现场执行模块中的旁通阀连接并控制旁通阀的开闭,时分分热控制器还通过GPRS无线通讯方式与远程控制器相连接,将采集到的实时数据和对旁通阀的控制数据传输给远程控制中心;

所述远程控制中心通过GPRS无线通讯方式接收来自扩展气候补偿器、时分分热控制器所传来的实时数据,并经过分析,下发控制指令。

2. 如权利要求1所述的公共建筑供热节能控制装置,其特征是所述通过GPRS无线通讯方式连接为采用具备无线传输功能的通讯模块进行数据和控制信号的传输。

3. 如权利要求所述的公共建筑供热节能控制装置,其特征是所述公共建筑的集中供热系统包括一次热源及二次供水管网及作为用户的公共建筑,一次热源在换热站内通过换热器与二次供水管网中的二次循环水完成热交换并由二次循环水为用户进行供热,所述换热器的一次侧两端分别以一次供水管路和一次回水管路接入一次热源,换热器的二次侧两端分别以二次供水管路和二次回水管路接入二次供水管网,一次热源的高温水蒸气通过换热器与二次供水管网中的二次网循环水进行热交换,将热能传递给二次网循环水后由一次网回水管路回到热源,再由二次供水管网输送到作为用户的公共建筑中,在公共建筑中完成供暖的二次网循环水经二次回水管路输送至换热器完成二次网循环。

4. 如权利要求1所述的公共建筑供热节能控制装置,其特征是所述扩展气候补偿器包括主PLC、主DTU、主中间继电器、主交流变压器、主直流稳压电源和主空气开关;所述主DTU通过GPRS无线通讯方式与数据采集模块中的一次管网供水温度传感器、二次管网供水温度传感器、二次管网回水温度传感器、一次管网供水压力传感器、室外温度传感器、二次侧热量表和一次侧热量表连接并采集其数据信号,主DTU还通过GPRS无线通讯方式与远程监控

中心相连接,主PLC分别与主中间继电器的输入端、主DTU和电动调节阀相连接,所述主空气开关的输入端与市电相连,主空气开关的输出端分别与主直流稳压电源和主交流变压器的输入端连接,主直流稳压电源的输出端与主PLC连接并为其提供直流电源,所述主交流变压器的输出端与电动调节阀连接。

5.如权利要求1所述的公共建筑供热节能控制装置,其特征是所述分时分热控制器包括分PLC、分DTU、分中间继电器、分变压器、分直流电源和分空气开关;所述分PLC与室内温度传感器连接并采集其信号数据,分DTU通过GPRS无线通讯方式与远程监控中心相连接,所述分PLC还与分DTU和分中间继电器的输入端相连接,分中间继电器的输出端与旁通阀相连接用于控制旁通阀的开闭;所述分空气开关的输入端与市电相连,分空气开关的输出端分别与直流电源和变压器的输入端连接,分直流电源的输出端与分PLC连接并为其提供直流电源,所述分变压器的输出端与旁通阀连接。

## 公共建筑供热节能控制装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种具备公共建筑供热计量分时分温节能控制的公共建筑供热节能控制装置。

### 背景技术

[0002] ,目前我国公共建筑供热管网中,依靠公共财政运行的各级政府机关、事业单位和社会团体的能源管理基础差,能耗高,节能潜力大。我国政府机构人均能耗比发达国家高出5倍~7倍,比一般的民用建筑高出10~20倍。而我国公共建筑的供热能耗占整个建筑能耗的36%,降低公共建筑的能耗成为整个节能工作中的一项重要内容。

[0003] 供暖运行单位既要确保供暖合格又要达到经济运行,就必须对供暖系统进行科学的运行调节,从硬件上,既要能够对整个公共建筑的输入热量和公共建筑群中每一个建筑物的输入热量进行分别控制与监控(实现分时分热控制),又能够根据季节和工作时间的要求合理切换不同的控制策略(实现气候与时间的补偿)。因此提供一种能够根据满足上述要求的公共建筑供热节能控制装置成为现有技术中亟待解决的问题。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的为提供一种安全可靠的公共建筑控制装置,以扩展气候补偿器和在安装每个建筑物内的分时分热控制器作为核心控制模块,对热力管路回水温度、建筑室内温度及室外温度进行数据采集和分析,依据控制策略对阀门进行自动控制,达到调节二次供水温度、二次供回水压差,恒定二次回水压力调节以及控制不同建筑物供热情况的目的。同时采用无线传输方式将采集到的所有数据上传到远端控制中心,并能够接收远程控制中心的命令,进而执行相应的操作。

[0005] 本发明的技术方案为:提供一种公共建筑供热节能控制装置,安装在公共建筑的集中供热系统中,其特征是所述的公共建筑供热节能控制装置包括远程控制中心300、分时分热控制器400、扩展气候补偿器100、数据采集模块、现场执行模块,所述数据采集模块包括一次管网供水温度传感器101、二次管网供水温度传感器102、二次管网回水温度传感器103、一次管网供水压力传感器104、二次侧热量表105、室内温度传感器106、室外温度传感器107和一次侧热量表108;所述现场执行模块包括电动调节阀201、循环泵202、旁通阀203,

[0006] 所述一次管网供水温度传感器101、一次管网供水压力传感器104、一次侧热量表108和电动调节阀201安装在一次供水管路上;所述二次管网供水温度传感器102安装在二次供水管路上。所述二次管网回水温度传感器103、循环泵202、二次侧热量表105安装在二次回水管路上。所述室内温度传感器106安装在公共建筑内部,所述室外温度传感器107安装在公共建筑外部背阴处用以测量室外温度最低处的温度。所述旁通阀203跨接在进入公共建筑的二次供水管路和二次回水管路之间;

[0007] 所述扩展气候补偿器100通过GPRS无线通讯方式分别与数据采集模块中的一次管网供水温度传感器101、二次管网供水温度传感器102、二次管网回水温度传感器103、一次

管网供水压力传感器104、一次侧热量表108、二次侧热量表105、室外温度传感器107相连接并采集其实时温度与压力数据,还与现场执行模块中的电动调节阀201和循环泵相连接,扩展气候补偿器100根据上述实时数据调节电动调节阀的开度,以调节从一次热源输入的总热量,实现根据气候对输入总热量进行补偿。扩展气候补偿器100还与远程控制中心通过GPRS无线通讯方式连接,将采集到的实时数据和对电动调节阀的控制数据传输给远程控制中心300;

[0008] 所述分时分热控制器400通过GPRS无线通讯方式与数据采集模块中的室内温度传感器106连接并采集其实时温度数据,还与现场执行模块中的旁通阀203连接并控制旁通阀的开闭,分时分热控制器还通过GPRS无线通讯方式与远程控制器300相连接,将采集到的实时数据和对旁通阀的控制数据传输给远程控制中心300;

[0009] 所述远程控制中心300通过GPRS无线通讯方式接收来自扩展气候补偿器100、分时分热控制器400所传来的实时数据,并经过分析,下发控制指令;

[0010] 公共建筑供热节能控制装置,其特征是所述通过GPRS无线通讯方式连接为采用具备无线传输功能的通讯模块(DTU)进行数据和控制信号的传输。

[0011] 所述公共建筑的集中供热系统包括一次热源及二次供水管网及作为用户的公共建筑,一次热源在换热站内通过换热器200与二次供水管网中的二次循环水完成热交换并由二次循环水为用户进行供热,所述换热器200的一次侧两端分别以一次供水管路和一次回水管路接入一次热源,换热器200的二次侧两端分别以二次供水管路和二次回水管路接入二次供水管网,一次热源的高温水蒸气通过换热器与二次供水管网中的二次网循环水进行热交换,将热能传递给二次网循环水后由一次网回水管路回到热源,再由二次供水管网输送到作为用户的公共建筑中,在公共建筑中完成供暖的二次网循环水经二次回水管路输送至换热器完成二次网循环。

[0012] 所述扩展气候补偿器包括主PLC1006、主DTU1003、主中间继电器1007、主交流变压器1001、主直流稳压电源1002和主空气开关1005;所述主DTU通过GPRS无线通讯方式与数据采集模块中的一次管网供水温度传感器101、二次管网供水温度传感器102、二次管网回水温度传感器103、一次管网供水压力传感器104、室外温度传感器107、二次侧热量表105和一次侧热量表108连接并采集其数据信号,主DTU还通过GPRS无线通讯方式与远程监控中心相连接,主PLC分别与主中间继电器的输入端、主DTU和电动调节阀相连接,所述主空气开关的输入端与市电相连,主空气开关的输出端分别与主直流稳压电源和主交流变压器的输入端连接,主直流稳压电源的输出端与主PLC连接并为其提供直流电源,所述主交流变压器的输出端与电动调节阀连接。

[0013] 所述分时分热控制器包括分PLC4006、分DTU4003、分中间继电器4007、分交流变压器4001、分直流稳压电源4002和分空气开关4005;所述分PLC与室内温度传感器106连接并采集其信号数据,分DTU通过GPRS无线通讯方式与远程监控中心相连接,所述分PLC还与分DTU和分中间继电器的输入端相连接,分中间继电器的输出端与旁通阀相连接用于控制旁通阀的开闭;所述分空气开关的输入端与市电相连,分空气开关的输出端分别与分直流稳压电源和分交流变压器的输入端连接,分直流稳压电源的输出端与分PLC连接并为其提供直流电源,所述分交流变压器的输出端与旁通阀连接。

[0014] 本发明提供一种公共建筑供热节能控制装置,安装在公共建筑集中供热系统中,

通过数据采集模块采集一次网供水的温度、压力与一次网输入热量,以及二次网供、回水温度与二次网接收热量,还采集室外温度和各个建筑物内部的室内温度,通过基于PLC的扩展气候补偿器可以对数据采集模块采集到的除室内温度以外的信号数据进行处理并通过扩展气候补偿器中的主DTU上传至远程监控中心,并由其主PLC根据供热季中为不同的供热阶段设定气候补偿策略对通过电动调节阀对整体的热量输入情况进行控制,而基于PLC的分时分热控制器则根据每个建筑物内的具体控制策略通过调节旁通阀对每个建筑物内的供热情况进行控制,远程控制中心则通过GPRS无线通讯的方式对扩展气候补偿器和分时分热控制器进行监控,从而既能实现根据供热季中不同时段气候情况对输入热量进行调节的气候补偿功能,又能对每个建筑物内的具体供热情况根据具体情况进行精确控制。实现了既满足公共建筑用热要求,又最大限度降低能耗的目的。

### 附图说明

[0015] 图1为本发明具体实施方式提供的公共建筑供热节能控制装置的结构示意图;

[0016] 图2为本发明具体实施方式提供的公共建筑供热节能控制装置的扩展气候补偿器硬件结构图;

[0017] 图3为本发明具体实施方式提供的公共建筑供热节能控制装置的分时分热控制器硬件结构图。

[0018] 图中

[0019] 100、扩展气候补偿器,1001、主交流变压器,1002、主直流稳压电源,1003、主DTU,1005、主空气开关,1006、主PLC,1007、主中间继电器,;

[0020] 200、换热器;300、远程控制中心;

[0021] 400、分时分热控制器,4001、分交流变压器,4002、分直流稳压电源,4003、分DTU,4005、分空气开关,4006、分PLC,4007、分中间继电器,;

[0022] 101、一次管网供水温度传感器,102、二次管网供水温度传感器,103、二次管网回水温度传感器,104、一次管网供水压力传感器,105、二次侧热量表,106、室内温度传感器,107、室外温度传感器,108、一次侧热量表;

[0023] 201、电动调节阀,202、循环泵,203旁通阀。

### 具体实施方式:

[0024] 本发明提供的公共建筑供热节能控制装置安装在集中供热系统中,所述集中供热系统包括一次热源及二次供水管网及作为用户的公共建筑,一次热源在换热站内通过换热器200与二次供水管网中的二次循环水完成热交换并由二次循环水为用户进行供热,所述换热器200的一次侧两端分别以一次供水管路和一次回水管路接入一次热源,换热器200的二次侧两端分别以二次供水管路和二次回水管路接入二次供水管网,一次热源的高温水蒸气通过换热器与二次供水管网中的二次网循环水进行热交换,将热能传递给二次网循环水后由一次网回水管路回到热源,再由二次供水管网输送到作为用户的公共建筑中,在公共建筑中完成供暖的二次网循环水经二次回水管路输送至换热器完成二次网循环,其特征是所述的公共建筑供热节能控制装置包括远程控制中心300、分时分热控制器400、扩展气候补偿器100、数据采集模块、现场执行模块,所述数据采集模块包括一次管网供水温度传感

器101、二次管网供水温度传感器102、二次管网回水温度传感器103、一次管网供水压力传感器104、二次侧热量表105、室内温度传感器106、室外温度传感器107和一次侧热量表108；所述现场执行模块包括电动调节阀201、循环泵202、旁通阀203，

[0025] 所述一次管网供水温度传感器101、一次管网供水压力传感器104、一次侧热量表108和电动调节阀201安装在一次供水管路上；所述二次管网供水温度传感器102安装在二次供水管路上。所述二次管网回水温度传感器103、循环泵202、二次侧热量表105安装在二次回水管路上。所述室内温度传感器106安装在公共建筑内部，所述室外温度传感器107安装在公共建筑外部背阴处用以测量室外温度最低处的温度。所述旁通阀203跨接在进入公共建筑的二次供水管路和二次回水管路之间；

[0026] 所述扩展气候补偿器100通过GPRS无线通讯方式分别与数据采集模块中的一次管网供水温度传感器101、二次管网供水温度传感器102、二次管网回水温度传感器103、一次管网供水压力传感器104、一次侧热量表108、二次侧热量表105、室外温度传感器107相连接并采集其实时数据，还与现场执行模块中的电动调节阀201和循环泵相连接，扩展气候补偿器100根据上述实时数据调节电动调节阀的开度，以调节从一次热源输入的总热量，实现根据气候对输入总热量进行补偿。扩展气候补偿器100还与远程控制中心通过GPRS无线通讯方式连接，将采集到的实时数据和对电动调节阀的控制数据传输给远程控制中心300；

[0027] 所述分时分热控制器400通过GPRS无线通讯方式与数据采集模块中的室内温度传感器106连接并采集其实时数据，还与现场执行模块中的旁通阀203连接并控制旁通阀的开闭，分时分热控制器还通过GPRS无线通讯方式与远程控制器300相连接，将采集到的实时数据和对旁通阀的控制数据传输给远程控制中心300；

[0028] 所述远程控制中心300通过GPRS无线通讯方式接收来自扩展气候补偿器100、分时分热控制器400所传来的实时数据，并经过分析，下发控制指令。

[0029] 所述远程控制中心300与分时分热控制器400通过GPRS无线通讯方式连接；

[0030] 所述通过GPRS无线通讯方式连接为采用具备无线传输功能的通讯模块(DTU)进行数据和控制信号的传输。

[0031] 所述公共建筑节能控制装置的结构示意图如图1所示。

[0032] 所述扩展气候补偿器包括主PLC1006、主DTU1003、主中间继电器1007、主交流变压器1001、主直流稳压电源1002和主空气开关1005，所述主DTU通过GPRS无线通讯方式与数据采集模块中的一次管网供水温度传感器101、二次管网供水温度传感器102、二次管网回水温度传感器103、一次管网供水压力传感器104、室外温度传感器107、二次侧热量表105和一次侧热量表108连接并采集其数据信号，主DTU还通过GPRS无线通讯方式与远程监控中心相连接，主PLC分别与主中间继电器的输入端、主DTU和电动调节阀相连接，所述主空气开关的输入端与市电相连，主空气开关的输出端分别与主直流稳压电源和主交流变压器的输入端连接，主直流稳压电源的输出端与主PLC连接并为其提供直流电源，所述主交流变压器的输出端与电动调节阀连接。

[0033] 所述扩展气候补偿器的硬件结构示意图如图2所示。

[0034] 所述分时分热控制器包括分PLC4006、分DTU4003、分中间继电器4007、分交流变压器4001、分直流稳压电源4002和分空气开关4005

[0035] 所述分PLC与室内温度传感器106连接并采集其信号数据，分DTU通过GPRS无线通

讯方式与远程监控中心相连接,所述分PLC还与分DTU和分中间继电器的输入端相连接,分中间继电器的输出端与旁通阀相连接用于控制旁通阀的开闭;所述分空气开关的输入端与市电相连,分空气开关的输出端分别与分直流稳压电源和分交流变压器的输入端连接,分直流稳压电源的输出端与分PLC连接并为其提供直流电源,所述分交流变压器的输出端与旁通阀连接。

[0036] 所述分时热控制器的硬件结构示意图如图3所示。

[0037] 所述扩展气候补偿器对电动调节阀的控制方法包括以下步骤

[0038] 1)将电动调节阀的调节模式分为工作模式和应急模式,并将工作模式分为正常工作模式与假期/周末模式,将应急模式分为强给模式和防冻模式;

[0039] 2)开始运行时先进入工作模式,并根据当前时间判断当前工作模式是否为假期/周末模式,在假期/周末模式时:电动调节阀保持由远程控制中心设定的开度即“上位机设定值”;

[0040] 3)若当前工作模式为正常工作模式,在正常工作模式下,将全天分为N个时间段,对电动调节阀采用以下两种控制模式中的一种,

[0041] a)阀门开度控制,根据不同时间段所需热量不同,为不同的时间段设定不同的阀门开度。

[0042] b)回水温度控制,根据不同的时间段设定该时间段内的恒定二次回水温度,或根据设定好的室内温度与二次回水温度曲线的设定值的关系,对电动调节阀的开度进行PID调节,使二次回水温度接近于它的设定值。

[0043] 无论采用阀门开度控制还是回水温度控制方式,当出现回水温度低于上位机设定温度值或者室内温度低于上位机设定温度值或室外温度低于上位机设定温度值时,电动调节阀开度为各控制方式给出的开度中较大的一个。

[0044] 4)在工作模式下,当检测到室内温度低,室外温度低,二次回水温度低,室内温度传感器与气候补偿器失联等情况中的至少一种时,进入应急模式,应急模式的具体处理步骤为;

[0045] a)当先判断室内温度传感器是否与气候补偿器失联,若为是则进入防冻模式,防冻模式下,系统用户预先设定的开度不断间歇开关电动调节阀;

[0046] b)若室内温度传感器与气候补偿器未失联,则先判断是否为室内温度低于警戒值或室外温度低于警戒值的情况,若是则进入防冻模式,若否则进入下一步骤;在防冻模式下运行至室内温度高于警戒返回值且室外温度也高于警戒返回值时,退出防冻模式,进入步骤2),室内温度的警戒返回值大于警戒值,室内温度的警戒返回值也大于警戒值;

[0047] c)当进入应急模式且非步骤a)、b)所述情况时,则判断室内温度是否低于低限极限值或二次回水温度低于警戒值,若是则进入强给模式,强给模式下,电动调节阀自动完全打开,直至强给模式结束。

[0048] 所述的远程控制中心,能够采用以下方法进行远程控制

[0049] 1)在扩展气候补偿器控制电动调节阀进入应急模式时能够报警,并能够显示出室内温度传感器是否与气候补偿器失联,以及电动调节阀的属于防冻模式还是强给模式;

[0050] 2)设定假期/周末模式的运行时间,及假期/周末模式时,电动调节阀开度的上位机设定值;



[0051] 3)时间校准,可将当前时间写入扩展气候补偿控制器;

[0052] 4)采集数据,采集室外温度和回水温度、电动阀开度反馈信号,热量表瞬时流量,累计流量,瞬时热量,累计热量数据;

[0053] 5)设定强给模式参数:设定室内温度低限极限值、二次回水温度警戒值,及二次回水警戒返回值,

[0054] 6)设定防冻模式参数:设定室内温度警戒值和警戒返回值,设定室外温度警戒值,设定防冻模式下电动调节阀以设定开度间歇开关时电动调节阀在“开”和“关”状态时的开度及两个状态的持续时间;

[0055] 7)控制模式设定:正常工作模式下,可以为每个时间段选定采用的控制模式,不同的时间段可以采用不同的控制模式,对于阀门开度控制模式可以为不同时间段设定不同的阀门开度。

[0056] 所述分时分热控制器对旁通阀的控制方法包括

[0057] 1)通过监测室内温度,根据此温度以预置程序控制旁通阀,达到控制二次供水和二次回水温度或者控制室内温度的要求,实现温度控制;

[0058] 2)监测每座公共建筑的瞬时热量,根据瞬时热量以预置程序对旁通阀进行调节,实现对每座公共建筑的热量控制;

[0059] 3)分时分热控制器400还与远程控制中心通过GPRS无线通讯方式连接,将采集到的实时数据传输给远程控制中心300,出现故障时将故障信息主动上传,接收远程控制中心的各种控制指令;无控制指令时,按照1)、2)中的方法由分时分热控制器400对旁通阀进行自动控制。

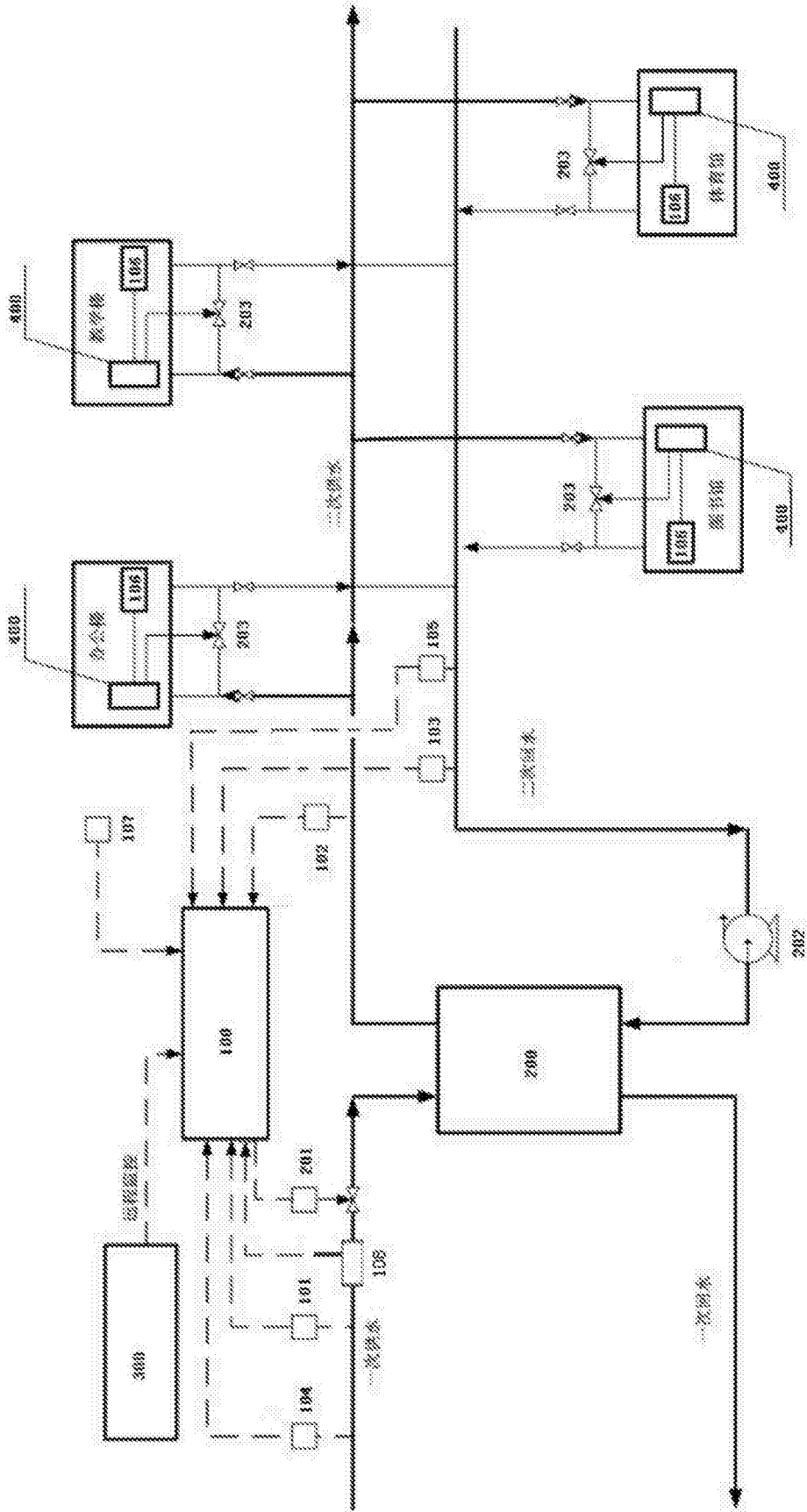


图1

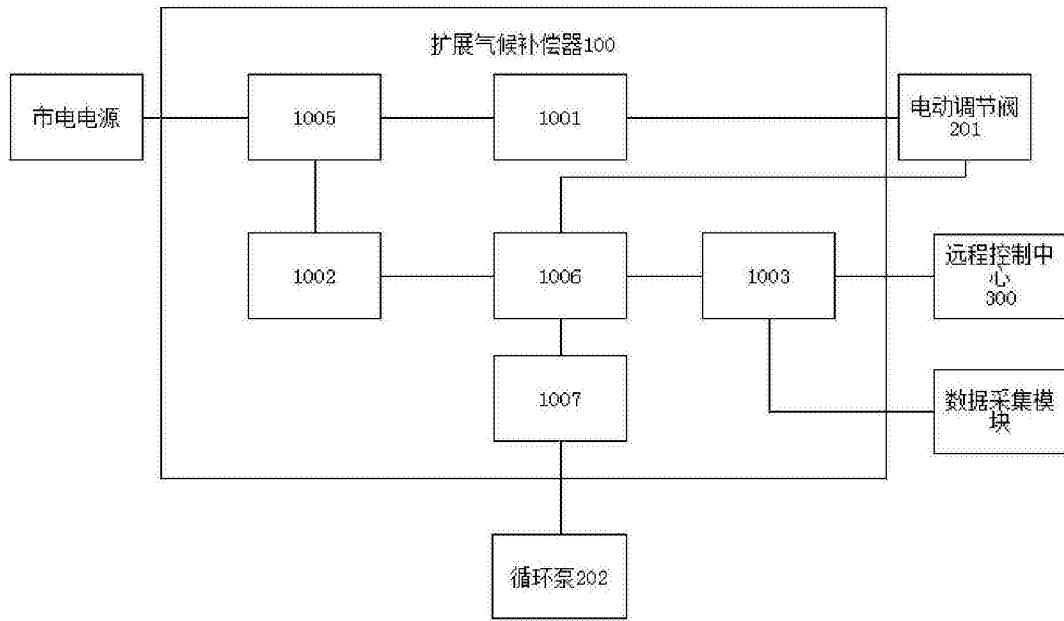


图2

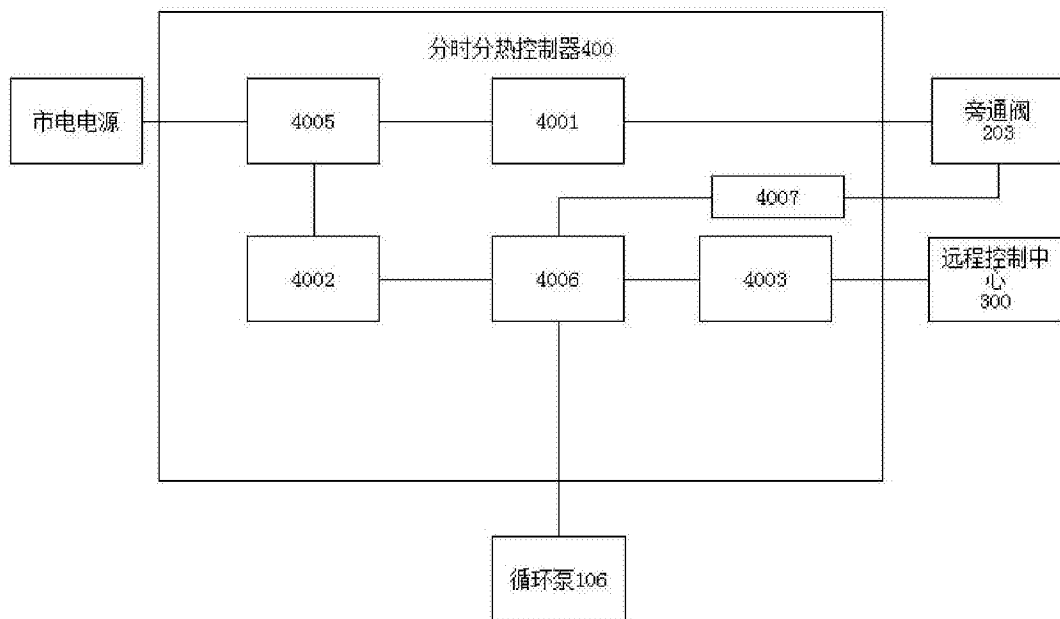


图3