

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F24D 19/10 (2006.01)

F24D 3/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810012177.8

[43] 公开日 2008 年 12 月 31 日

[11] 公开号 CN 101334191A

[22] 申请日 2008.7.2

[21] 申请号 200810012177.8

[71] 申请人 大连海事大学

地址 116026 辽宁省大连市甘井子区凌海路 1 号

[72] 发明人 汪思源 邢欣荣 王道涵 商静辉
刘建伟 赵永生

[74] 专利代理机构 大连八方知识产权代理有限公司

代理人 卫茂才

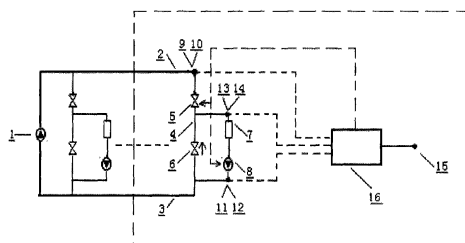
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 发明名称

分布式间歇采热控制系统

[57] 摘要

分布式间歇采热控制系统属于建筑供热系统控制技术领域。是针对北方城市供热运行中普遍存在的“资用压头过剩、小温差大流量”等能源浪费问题，及对不同热需求混网缺少实施行为节能施力点的现状。通过分布式输配控制设计，实现从热源间歇性采热和对热用户按需持续循环供热相结合，从而加大了供回水温差，降低系统管网流量，减少或消除过剩资用压头，满足不同时段热用户群的不同热需求，并为分户计量提供铺垫。通过提供具体的施力点，将目前运行状况下的巨大节能空间，转化为显著的节能现实。具有节能效果明显，供热安全性好，适应性强，适用于新建系统与老系统改造。



1. 分布式间歇采热控制系统，其特征在于，由硬件和软件两部分组成，

a. 硬件部分包括：与热源连接的主干网供水管（2）与回水管道（3），连接楼宇支路供、回水管的旁通管（4），在支路供水管上，即楼宇总管道的电动开关阀门（5），旁通管上的手动阀门（6），热用户楼宇（7），变频热用户泵（8），供水温度、压力传感器（9）、（10），回水温度、压力传感器（11）、（12），混水后的温度、压力传感器（13）、（14），环境温度传感器（15）以及智能控制器（16）；

b. 本系统运行如下：

系统粗调试时，根据热用户的实际情况所需的混水比调试好手动阀门（6）后无需再改动；在正常供热时，智能控制器（16）根据回水温度采集器（11）实时提供的回水温度 T_h 与预设值进行比较，当 T_h 高于设定值时，说明该支路内的热媒还可继续为热用户提供热量，则保持关闭，变频泵（8）维持楼宇内自循环恒定压力，使该热用户楼宇（7）运行于内循环散热状态；当 T_h 低于设定值时，开启电动阀门（5），变频泵（8）需克服热源到热用户干管压降及楼宇（7）所需的压力运行，子系统参与整个管网循环，完成从热源采热；智能控制器（16）根据供回水温度 T_g 、 T_h 计算供回水温差 ΔT ，若 $\Delta T >$ 预设值，说明尚未将楼宇（7）内热媒置换完毕，继续保持采热状态直至 $\Delta T <$ 预设值，关闭电动阀门（5），系统切换至内循环散热运行状态；循环进行。

分布式间歇采热控制系统

技术领域

本发明属于建筑供热系统控制技术领域。是针对北方城市供热运行中普遍存在的“资用压头过剩、小温差大流量”等能源浪费问题，及对不同热需求混网缺少实施行为节能施力点的现状。通过分布式输配控制设计，实现从热源间歇性采热和对热用户按需持续循环供热相结合，从而加大了供回水温差，降低系统管网流量，减少或消除过剩资用压头，满足不同时段热用户群的不同热需求，并为分户计量提供铺垫。通过提供具体的施力点，将目前运行状况下的巨大节能空间，转化为显著的节能现实。

背景技术

现有供热技术是以换热站循环泵集中式“一身兼三职”，充当了热源泵、热网泵和热用户泵，来完成热媒的整个输配过程，势必难以兼顾和满足整个热网内不同时空中诸多热用户的不同热需求。形成大流量和小温差（10 度左右）且回水温度偏高；依赖于循环泵在热源出口处提供的高扬程，来满足最不利热用户处的资用压头，常常造成水力和热力失衡，形成近热远冷；系统全时供热，因无法分时分区按需调整而造成巨大浪费。

发明内容

本发明的目的就是提供一种解决“资用压头过剩，小温差与大流量”问题的分布式间歇采热控制系统，求得实现消除和改善一系列相关问题的目的。

本发明的技术解决方案是，被控系统的改造体现在硬件上，包括安装电动开关阀，增设旁通管路，配置变频泵；软件与方法内置于测控系统的智能控制器中。采用的分布式变频热用户泵承担了从干管采热及内循环任务，以变频适应高扬程采热与低扬程内循环，以及响应子系统内热用户的热负荷变化；实现消除或降低管网过剩资用压头、并能随负荷减小而减少输配热量而减少耗电与耗热。通过子系统的电动开关阀和旁通管的手动阀门的初调节实现采热时的混水比，以此可适应不同热用户（散热器、地热等）的供热要求。以子系统电动开关阀调节加大供回水温差，从而降低干管的输配热量，实现节电或增加干管的输热能力。热用户泵的内循环，可改进终端供热效果并方便适应分户计

量需求。该方案可实现“何时用则何时采，用多少就采多少”，具有节能效果明显，供热安全性好，适应性强，可适用于新建系统与老系统改造。

本方案硬件配置主要包括在供水管支线上安装一个电动开关阀，在支路供回水管路之间增设一个与支线同管径的并安装有手动调节阀的旁通管，并在支线的回水管路上安装一个变频泵，以及与相关温度、压力传感器相连的智能控制器。参见附图 1。

结合图 1 所示其组成包括：热源循环泵 1，与热源连接的主干网供水管 2 与回水管道 3，连接楼宇支路供、回水管的旁通管 4，在支路供水管上的电动开关阀门 5，旁通管上的手动阀门 6，热用户楼宇 7，变频热用户泵 8，供水温度、压力传感器 9、10，回水温度、压力传感器 11、12，混水后的温度、压力传感器 13、14，环境温度传感器 15 以及智能控制器 16。

本发明的主要外在表现为：

(1) 智能间歇技术，既包括区分“供热时段”与“防冻时段”后的智能间歇；又包括在“供热时段”与“防冻时段”内的智能间歇。传统供热系统运行于“小温差、大流量”的状态，存在大量的电能浪费；间歇式采热的目的，就是通过热用户内循环及变频混水技术拉大供回水温差，使系统运行于“大温差、小流量”的节能状态。

(2) 分布式采热调节，热负荷的实时变化必然打破原有的恒流量输配水力平衡。将原有的平稳供热方式，转变为利用变频技术按热需求动态的间歇从管网采热方式。消除或减小过剩资用压头，降低输配能耗；并实时为子系统的内循环提供动力，为分户调节的行为节能提供方便。

本系统运行如下：

系统粗调试时，根据热用户的实际情况（地热、散热片等方式）所需的混水比调试好手动阀门 6 后无需再改动。在正常供热时段内，智能控制器 16 根据回水温度采集器 11 实时提供的回水温度 T_h 与预设值进行比较，当 T_h 高于设定值时，说明该支路内的热媒还可继续为热用户提供热量，则保持关闭，变频泵 7 维持楼宇内自循环恒定压力，使该热用户楼宇 7 运行于内循环散热状态。当 T_h 低于设定值时，开启电动阀门 5，变频泵 8 需克服热源到热用户干管压降及楼宇 7 所需的压力运行，子系统参与整个管网循环，完成从热源采热。智能控制器

16 根据供回水温度 T_g 、 T_h 计算供回水温差 ΔT ，若 $\Delta T >$ 预设值，说明尚未将楼宇 7 内热媒置换完毕，继续保持采热状态直至 $\Delta T <$ 预设值，关闭电动阀门 5，系统切换至内循环散热运行状态。循环进行。

本发明所达到的有益效果和益处是，随着分户计量的推广与实施，使系统从原来的由供应侧出发，需求侧被动接受；转变为由需求侧出发，供应侧实时响应。由此带来整个供热控制管理的重大变化。该系统的运行可通过行为节能实现节热约 20~40%，及节电约 50~70%，并相应具有显著的环境效益。

附图说明

下面结合附图和具体实施方式对本发明进一步说明。

图 1 是本发明的分布式间歇采热控制系统配置图。

图 2 是本发明的智能控制器软件逻辑图。

具体实施方式

本系统包括：与热源连接的主干网供水管 2 与回水管道 3，连接楼宇支路供、回水管的旁通管 4，在支路供水管上，即楼宇总管道的电动开关阀门 5，旁通管上的手动阀门 6，热用户楼宇 7，变频热用户泵 8，供水温度、压力传感器 9、10，回水温度、压力传感器 11、12，混水后的温度、压力传感器 13、14，环境温度传感器 15 以及智能控制器 16。

本系统运行如下：

系统粗调试时，根据热用户的实际情况（地热、散热片等方式）所需的混水比调试好手动阀门 6 后无需再改动。在正常供热时，智能控制器 16 根据回水温度采集器 11 实时提供的回水温度 T_h 与预设值进行比较，当 T_h 高于设定值时，说明该支路内的热媒还可继续为热用户提供热量，则保持关闭，变频泵 8 维持楼宇内自循环恒定压力，使该热用户楼宇 7 运行于内循环散热状态。当 T_h 低于设定值时，开启电动阀门 5，变频泵 8 需克服热源到热用户干管压降及楼宇 7 所需的压力运行，子系统参与整个管网循环，完成从热源采热。智能控制器 16 根据供回水温度 T_g 、 T_h 计算供回水温差 ΔT ，若 $\Delta T >$ 预设值，说明尚未将楼宇 7 内热媒置换完毕，继续保持采热状态直至 $\Delta T <$ 预设值，关闭电动阀门 5，系统切换至内循环散热运行状态。循环进行。

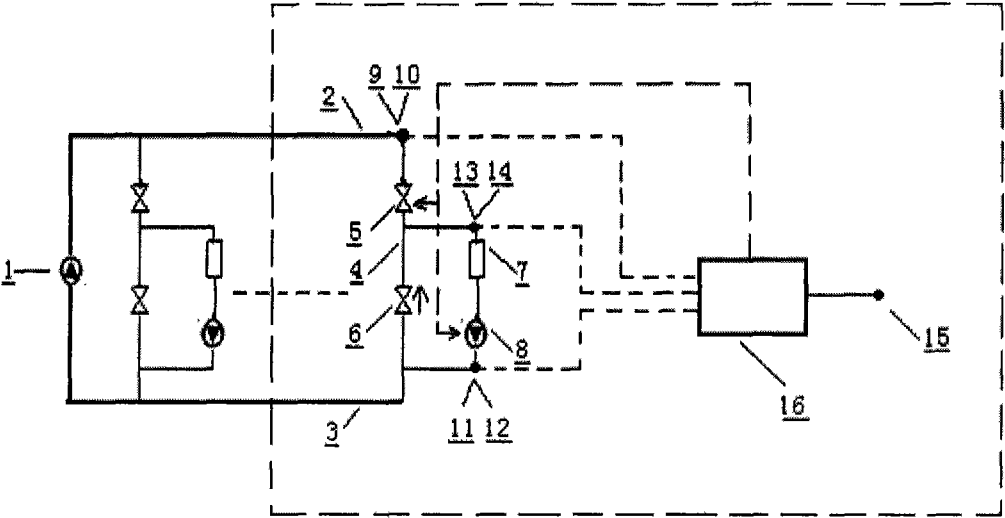


图 1

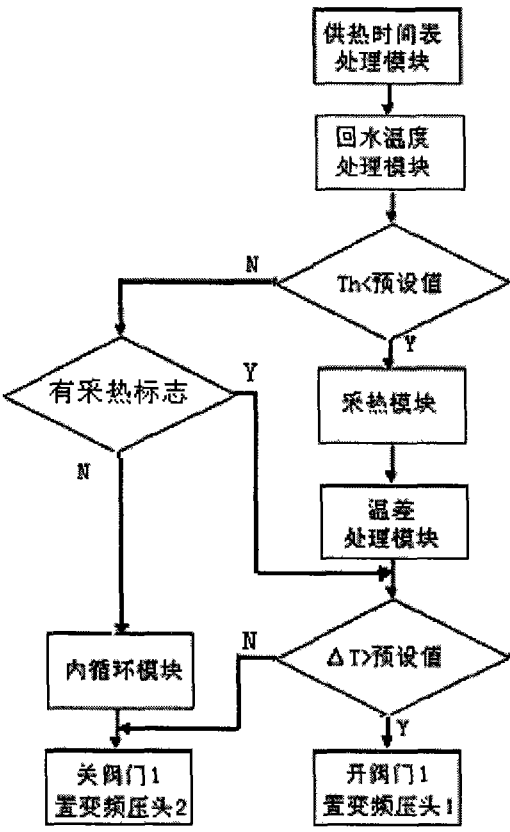


图 2