



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103471176 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 25

(21) 申请号 201310469822. X

(22) 申请日 2013. 10. 10

(71) 申请人 张久明

地址 010020 内蒙古自治区呼和浩特市三里营街坤泰 1# 楼

(72) 发明人 张久明

(74) 专利代理机构 北京律智知识产权代理有限公司 11438

代理人 邢雪红

(51) Int. Cl.

F24D 19/10(2006. 01)

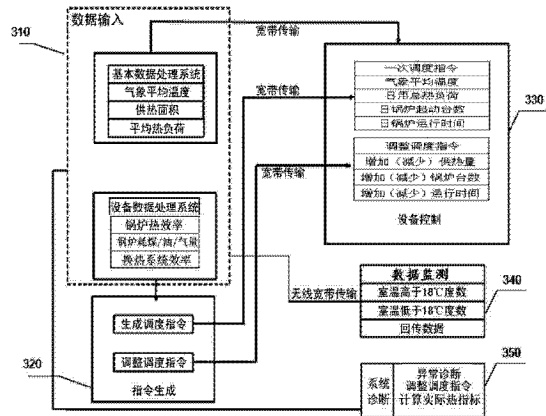
权利要求书2页 说明书10页 附图3页

(54) 发明名称

节能联动控制系统及节能联动控制方法

(57) 摘要

本申请涉及一种用于供热系统的节能联动控制系统和节能联动控制方法。该节能联动控制系统包括：数据输入系统，用于输入供热控制所需的数据，所述数据包括气象温度、供热面积、采暖综合热指标、锅炉燃料发热卡数、锅炉热效率、锅炉小时耗燃料量，所述采暖综合热指标包括设计热指标、历史热指标和实际热指标至少其中之一；指令生成系统，用于根据所述数据预计算供热系统在预定时间的热负荷，并生成预定时间内的燃料用量调度指令、锅炉启动台数调度指令和锅炉运行时间调度指令；设备控制系统，用于根据燃料用量调度指令、锅炉启动调度指令和锅炉运行时间调度指令控制供热系统的运行。本级本申请的技术方案，可以根据实际情况合理增加或减少供热量。



1. 一种用于供热系统的节能联动控制系统,其特征在于,该节能联动控制系统包括:

数据输入系统,用于输入供热控制所需的数据,所述数据包括气象温度、供热面积、采暖综合热指标、锅炉燃料发热卡数、锅炉热效率、锅炉小时耗燃料量,所述采暖综合热指标包括设计热指标、历史热指标和实际热指标至少其中之一;

指令生成系统,用于根据所述数据预计算供热系统在预定时间的热负荷,并生成预定时间内的燃料用量调度指令、锅炉启动台数调度指令和 / 或锅炉运行时间调度指令;

设备控制系统,用于根据燃料用量调度指令、锅炉启动台数调度指令和 / 或锅炉运行时间调度指令控制供热系统的运行。

2. 如权利要求 1 所述的节能联动控制系统,其特征在于,还包括数据监测系统,对用户室内温度进行监测和采集数据。

3. 如权利要求 2 所述的节能联动控制系统,其特征在于,还包括诊断系统,用于根据数据监测系统采集的数据进行系统异常诊断、增加或者减少供热量、调整调度指令、确定建筑的实际热指标。

4. 如权利要求 3 所述的节能联动控制系统,其特征在于,所述数据监测系统包括用户温度远程回传系统,所述用户温度远程回传系统包括集成有温度传感器和传输单元的温度采集器,所述温度采集器设置在用户室内以监测室内温度并通过无线方式发送温度数据至数据存储系统,以用于调整供热量。

5. 如权利要求 1 所述的节能联动控制系统,其特征在于,所述指令生成系统通过宽带网络或工业以太网与设备控制系统通信,以启动或者停止设备。

6. 如权利要求 1 所述的节能联动控制系统,其特征在于,所述热负荷的计算基于公式:

$$Q=Q_{\max}(t_n-t'_{w})/(t_n-t_w) \quad \text{及}$$

$$Q_{\max}=q*A$$

其中,

t_w 为采暖计算最低室外温度,

t'_{w} 为室外温度,

t_n 为室内标准采暖温度,

q 为采暖综合热指标,

A 为集中供热面积,

Q 为 t_n 、 t'_{w} 条件下的小时热负荷,

Q_{\max} 为热网最大热负荷。

7. 一种用于供热系统的节能联动控制方法,其特征在于,所述节能联动控制方法包括:

数据输入的步骤,输入供热控制所需的数据,所述数据包括气象温度、供热面积、采暖综合热指标、燃料发热卡数、锅炉热效率、锅炉小时耗燃料量,其中所述采暖综合热指标包括设计热指标、历史热指标和实际热指标至少其中之一;

指令生成的步骤,根据所述数据预计算供热系统在预定时间的热负荷,并生成预定时间内的燃料用量调度指令、锅炉启动台数调度指令和 / 或锅炉运行时间调度指令;及

控制设备运行的步骤,用于根据燃料用量调度指令、锅炉启动台数调度指令和 / 或锅炉运行时间调度指令控制供热系统的运行。

8. 如权利要求 7 所述的节能联动控制系统,其特征在于,还包括数据监测的步骤,对用户室内温度进行监测和采集数据;以及系统诊断步骤,根据数据监测系统采集的数据进行系统异常诊断、增加或者减少供热量、调整调度指令、确定建筑的实际热指标。

9. 如权利要求 8 所述的节能联动控制方法,其特征在于,所述数据监测的步骤包括利用用户温度远程回传系统采集数据,所述用户温度远程回传系统包括集成有温度传感器和传输单元的温度采集器,所述温度采集器设置在用户室内以监测室内温度并通过无线方式发送温度数据至数据输入系统。

10. 如权利要求 7 所述的节能联动控制方法,其特征在于,
所述热负荷的计算基于公式:

$$Q=Q_{\max}(t_n-t'_{\text{w}})/(t_n-t_w) \quad \text{及}$$

$$Q_{\max}=q*A$$

其中,

t_w 为采暖计算最低室外温度,

t'_{w} 为室外温度,

t_n 为室内标准采暖温度,

q 为采暖综合热指标,

A 为集中供热面积,

Q 为 t_n 、 t'_{w} 条件下的小时热负荷,

Q_{\max} 为热网最大热负荷。

节能联动控制系统及节能联动控制方法

技术领域

[0001] 本公开涉及供热技术,具体而言,涉及一种用于供热系统的节能联动控制系统及控制方法。

背景技术

[0002] 《节能减排“十二五”规划》,要求提高能源利用效率,减少污染物排放,确保到 2015 年实现单位国内生产总值能耗比 2010 年降低 16%,化学需氧量、二氧化硫排放总量减少 8%,氨氮、氮氧化物排放总量减少 10% 的约束性目标。

[0003] 传统供热行业普遍存在不利于提高能源利用效率的问题。例如,人工管理存在随意性,没有标准运行数据和运行时间,凭经验估摸运行。这导致传统供热行业控制技术造成能源浪费,得不到根本解决。传统供热行业控制技术造成用户室内温度(热量)达标分配困难。热用户靠换热站(热源厂)近端用户热(温度达标),远端用户冷(温度不达标),热量分配不均匀。传统供热行业控制技术造成锅炉运行效率很低。燃煤热水锅炉的热效率(COP,即能量与热量之间的转换比率)极低。全国燃煤锅炉热效率最高只有 83.5%,但是实际运行只能达到 65%左右。这样,30%以上的燃煤白白浪费,所以,提高锅炉效率是供热行业生存的方向。

[0004] 传统供热行业没有量化供热。天热少烧一点,这‘一点’是多少?没有精确控制。如果天气不算太冷,回水温度差不多就行啦。这‘差不多’是多少?也没有精确控制。

[0005] 传统供热行业控制技术造成没有计量。当室外温度一定,供热面积一定,供热燃烧多少数量的煤,刚好满足热用户室内温度达到 18℃,仍然是需要解决的棘手问题。目前,供热行业凭经验摸索供热,司炉工凭经验运行,供热温度不达标和供热超标浪费现象普遍存在。

[0006] 传统供热行业控制技术造成供热事故频繁。当室外温度急剧变化(升高或者降低)时,传统锅炉运行调整滞后,没法即时调整,造成供热事故频繁发生(如冻裂供热设备),或造成严重能源浪费(如过热热用户开窗户)。

[0007] 因此,需要一种节能控制方法和节能控制系统,实现由传统“差不多”供热,到“按时”供热,到“合理量化”供热,达到“精细化”供热。需要一种用于供热行业供热质量达标计量、用于用户温度达标计量、和 / 或用于供热监管部门计量监管(节能控制方法和节能控制系统),达到合理节能。现在急需为供热行业管理中的大量繁琐计算找到简化方案,自动得到运行数据,减轻人员工作强度,合理用能,达到节能。

发明内容

[0008] 本申请公开一种节能控制方法和节能控制系统,实现合理量化供热和精细化供热,另外,还可合理调整锅炉运行台数及运行时间,最佳匹配供热量和最佳匹配供热设备运行。

[0009] 本公开的其他特性和优点将通过下面的详细描述变得显然,或部分地通过本公开

的实践而习得。

[0010] 根据本公开的一个方面,提供一种用于供热系统的节能联动控制系统,其特征在于,该节能联动控制系统包括:数据输入系统,用于输入供热控制所需的数据,所述数据包括气象温度、供热面积、采暖综合热指标、锅炉燃料发热卡数、锅炉热效率、锅炉小时耗燃料量,管网热效率,所述采暖综合热指标包括设计热指标、历史热指标和实际热指标至少其中之一;指令生成系统,用于根据所述数据预计算供热系统在预定时间的热负荷,并生成预定时间内的燃料用量调度指令、锅炉启动台数调度指令和锅炉运行时间调度指令;设备控制系统,用于根据燃料用量调度指令、锅炉启动台数调度指令和锅炉运行时间调度指令控制供热系统的运行。

[0011] 节能联动控制系统还可包括数据监测系统,对用户室内温度进行监测和采集数据。

[0012] 节能联动控制系统还可包括诊断系统,用于根据数据监测系统采集的数据进行系统异常诊断、调整调度指令和/或计算建筑的平均实际热指标。此方案解决了供热行业多年来浪费的顽症。

[0013] 数据监测系统可包括用户温度远程回传系统,所述用户温度远程回传系统包括集成有温度传感器和传输单元的温度采集器,所述温度采集器设置在用户室内以监测室内温度并通过无线方式发送温度数据至数据输入系统。

[0014] 指令生成系统可通过宽带网络与设备控制系统通信。

[0015] 热负荷的计算可基于公式:

[0016] $Q=Q_{\max}(t_n-t'_w)/(t_n-t_w)$ 及

[0017] $Q_{\max}=q*A$

[0018] 其中,

[0019] t_w 为采暖计算最低室外温度,

[0020] t'_w 为室外温度,

[0021] t_n 为室内标准采暖温度,

[0022] q 为采暖综合热指标,

[0023] A 为集中供热面积,

[0024] Q 为 t_n 、 t'_w 条件下的小时热负荷,

[0025] Q_{\max} 为热网最大热负荷。

[0026] 根据本公开的另一方面,提供一种用于供热系统的节能联动控制方法,其特征在于,所述节能联动控制方法包括:数据输入的步骤,输入供热控制所需的数据,所述数据包括气象温度、供热面积、采暖综合热指标、燃料发热卡数、锅炉热效率、锅炉小时耗燃料量,其中所述采暖综合热指标包括设计热指标、历史热指标和实际热指标至少其中之一;指令生成的步骤,根据所述数据预计算供热系统在预定时间的热负荷,并生成预定时间内的燃料用量调度指令、锅炉启动台数调度指令和锅炉运行时间调度指令;及控制设备运行的步骤,用于根据燃料用量调度指令、锅炉启动台数调度指令和锅炉运行时间调度指令控制供热系统的运行。

[0027] 节能联动控制方法还可包括数据监测的步骤,对热用户室内温度进行监测和采集数据;以及系统诊断步骤,根据数据监测系统采集的数据进行系统异常诊断、调整调度指令

和 / 或计算建筑的平均实际热指标。此方案解决了供热行业多年来浪费的顽症。

[0028] 数据监测的步骤可包括利用用户温度远程回传系统采集数据,所述用户温度远程回传系统包括集成有温度传感器和传输单元的温度采集器,所述温度采集器设置在用户室内以监测室内温度并通过无线方式发送温度数据至数据输入系统。

[0029] 根据本公开的节能控制方法和节能控制系统,可以实现按需供热、合理量化供热,既达到用户室内温度的要求,又避免超标供热导致的浪费。另外,本公开的技术方案为供热行业管理中的大量繁琐计算找到简化方案,自动得到运行数据,减轻人员工作强度,为构造和谐用热奠定坚实基础,既不缺斤短两,也不超标供热。

附图说明

[0030] 通过参照附图详细描述其示例实施方式,本公开的上述和其它特征及优点将变得更加明显。

[0031] 图 1 示出了集中供热系统的示例框图,其中可应用根据本公开示例实施方式的节能联动控制系统和控制方法;

[0032] 图 2 示出根据本公开实施方式的节能联动控制方法;及

[0033] 图 3 示出根据本公开实施方式的节能联动控制系统。

具体实施方式

[0034] 现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而,示例实施方式能够以多种形式实施,且不应被理解为限于在此阐述的实施方式;相反,提供这些实施方式使得本公开将全面和完整,并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。在图中,为了清晰,夸大了区域和层的厚度。在图中相同的附图标记表示相同或类似的部分,因而将省略它们的详细描述。

[0035] 此外,所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施例中。在下面的描述中,提供许多具体细节从而给出对本公开的实施例的充分理解。然而,本领域技术人员将意识到,可以实践本公开的技术方案而没有所述特定细节中的一个或更多,或者可以采用其它的方法、组元、材料等。在其它情况下,不详细示出或描述公知结构、材料或者操作以避免模糊本公开的各方面。

[0036] 在本说明书中,如无特殊说明,所使用的术语具有本领域技术人员所通常理解的含义。

[0037] 例如,燃煤量:是指锅炉每小时消耗燃煤的数量,单位为吨 / 小时 (T/H)。例如,100T 的锅炉每小时耗煤量在 13 吨左右。

[0038] 例如,燃气量:锅炉每小时消耗燃气数量,单位:m³/小时。100T 锅炉每小时耗气量在 0.76m³/小时左右。

[0039] 燃柴油量:锅炉每小时消耗柴油数量,单位:吨 / 小时。100T 锅炉每小时耗柴油量在 3.2 吨左右。

[0040] 例如,锅炉热效率 COP (Coefficient Of Performance):即锅炉运行所消耗能量与所产生的热量之间的转换比率,简称制热能效比。

[0041] 例如,标准煤:亦称煤当量,具有统一的热值标准。我国规定每千克标准煤的热值

为 7000 千卡。将不同品种、不同含量的能源按各自不同的热值换算成每千克热值为 7000 千卡的标准煤。

[0042] 下面结合附图描述根据本公开示例实施方式的控制方法和系统。

[0043] 集中供热系统结构复杂,设备众多,一般可划分为一次系统和二次系统。供水系统、锅炉系统、锅炉系统至换热站内换热器的系统构成一次系统,换热站至热用户的系统构成二次系统。集中供热系统主要采用将换热站一次侧高温热水经换热器转换为适合热用户使用的二次侧低温热水进行供热。锅炉、补水泵、循环泵、减速机、鼓风机、引风机、出渣机、提煤机、皮带机等是锅炉系统的重要组成部分。普通的水不可以直接进入锅炉和供暖管网,必须在供水系统进行软化、除氧等处理,以除掉原水中的水垢(钙镁离子)和氧离子,提高管道内的水质,防止对供暖管道造成腐蚀和对锅炉造成爆管及热效率下降的损害。经过软化除氧后的水通过循环泵送进锅炉,加热后的高温水通过循环泵进入供热一次管网,然后经过换热站进入二次管网换热为低温热水,送到热用户。

[0044] 图 1 示出了集中供热系统的示例框图,其中可应用根据本公开示例实施方式的节能联动控制系统和控制方法。

[0045] 参见图 1,示例的集中供热系统包括总控制中心 110、锅炉系统 120、供水系统 130、换热站系统 140、楼宇 150、及热用户(用热终端)系统 160。总控制中心 110 控制锅炉系统 120、供水系统 130、换热站系统 140、楼宇 150 和 / 或用热用户 160 的运行。

[0046] 总控制中心 110 与锅炉系统 120、供水系统 130 可通过宽带网络相联并控制其运行,但本公开不以此为限。总控制中心可包括交换机、监控主机、工作站、服务器、存储系统、通讯系统、电源系统、显示系统、安全系统等。这些可为本领域公知或常用的系统或设备,在此不再赘述。

[0047] 锅炉系统 120 还可包括锅炉监控子系统。锅炉监控子系统可包括 PLC 控制柜及与其相联的数据采集设备和执行设备。数据采集设备可包括例如出水压力传感器、回水压力传感器、出水温度传感器、回水温度传感器、氧化锆烟气含氧分析仪、流量计、液位计等。执行设备可包括例如电磁阀、变频器等。这些可为本领域公知或常用的系统或设备,在此不再赘述。

[0048] 总控制中心 110 与换热站系统 140 可通过工业以太网 (Ethernet) 170 建立通讯,实现远程控制、图像和数据双传输。

[0049] 换热站系统 140 是通过将一次网的热源通过热交换器将热交换给用户供暖用的二次网的供水,实现换热过程。换热站系统 140 向楼宇 150、热用户 160 供热。

[0050] 换热站系统 140 还可包括换热站监控子系统。换热站监控子系统可包括交换机、PLC 控制柜及与其相联的数据采集设备和执行设备、视频服务器、摄像机、无线设备等。数据采集设备可包括一次 / 二次管网温度传感器、一次 / 二次管网压力传感器、用户室内温度传感器、流量计和热功率表等。执行设备可包括例如电磁阀、与二次系统中循环泵 / 补水泵相连的变频器等。PLC 对通过数据采集设备采集的数据进行处理,并通过网络发送至总控制中心 110。总控制中心 110 对接收到的数据进行计算处理,并将相应的控制指令通过网络传送给换热站。PLC 根据相关指令,输出相应动作指令,控制执行设备执行相应操作。换热站系统可采用基于 MODBUS 和 / 或 Zigbee 的网络,实现数据传输(温度、压力、热量)、温控阀的开启等控制。这些可为本领域公知或常用的系统或设备,在此不再赘述。

[0051] 楼宇 150 和热用户 160 是供热系统的终端,其对热量的需求是换热站调节二次网热量转换、控制水工平衡、分配热量传送的终极目标。

[0052] 易于理解,以上只是示例性说明,而不是用于限制本公开。例如,总控制中心可与热用户通过例如短消息、GPRS 等直接建立通讯。

[0053] 此外,控制系统还可包括大气温度采集系统,用于采集大气温度,为供热系统的控制提供参考。

[0054] 在传统供热系统中,当室外温度一定,供热面积一定,供热燃烧多少数量的燃料,刚好满足热用户室内温度达到 18°C , 仍然是需要解决的棘手问题。目前,供热行业凭经验摸索供热,司炉工凭经验运行,供热温度不达标和供热超标浪费现象普遍存在。当室外温度变化(升高或者降低)时,传统锅炉运行调整滞后,没法即时调整。

[0055] 本公开提供一种节能控制方法和节能控制系统,根据供热区域气象平均温度、供热面积调度燃料用量,实现由传统“差不多”供热,转换到按需供热、合理量化供热,既达到用户室内温度的要求,又避免超标供热导致的浪费。

[0056] 下面参照图 2 描述根据本公开实施方式的节能联动控制方法。

[0057] 参照图 2,根据本公开示例实施方式的节能联动控制方法包括步骤:

[0058] 步骤 s110:数据输入。数据可以是手工输入,也可以是自动获得,或者部分手工输入且部分自动获得。

[0059] 步骤 s120:生成调度指令。

[0060] 步骤 s130:控制设备运行。

[0061] 步骤 s140:数据监测。

[0062] 步骤 s150:系统诊断。

[0063] 根据本公开示例实施方式的方法,通过输入的基本数据(气象温度、供热面积等)和设备数据(锅炉热效率、小时耗燃料量)得到运行数据,并相应地控制供热系统的运行,诸如燃料用量、锅炉启动台数和锅炉运行时间。

[0064] 下面将详细说明以上各步骤。

[0065] 步骤 s110:数据输入

[0066] 输入基本数据和设备数据,并可进行基本的数据处理。

[0067] 基本数据包括气象温度、供热面积、及采暖综合热指标。数据处理可以为例如根据最高气温 0°C 、最低气温 -10°C ,可以自动生成平均温度为 -5°C 。当然,本发明不限于此,也可以通过更多气温值得到平均气温。根据一实施例,通过大型云计算中心可以做到气象平均温度每变化 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 则调整供热调度指令,安排生产,合理节能。

[0068] 采暖综合热指标数据可以是设计热指标、历史热指标及实际热指标其中之一。当供热系统在采暖期初次运行时,如果存在历史运行数据,可以选择最近的历史热指标作为采暖综合热指标数据;如果不存在历史运行数据,则选择设计热指标作为采暖综合热指标数据。当系统在采暖期初次运行预定时间之后,例如在系统运行一天或者若干天之后,可以根据监测数据计算出建筑的实际热指标,从而选择实际热指标作为采暖综合热指标数据。该方案解决了供热行业多年来浪费的顽症。

[0069] 数据可以是手工输入,也可以是自动获得,或者部分手工输入且部分自动获得。例如,平均气温可以在工作站的管理界面或操作界面上手工输入,也可以从气温检测系统自

动获取。

[0070] 另外,数据可以通过控制中心的工作站集中输入或通过 web 终端远程输入,也可以通过远程分布式系统采集并处理后再进入控制中心的处理系统。例如,可以通过远程分布式采集系统采集实际供热面积。

[0071] 设备数据包括燃料发热卡数、锅炉热效率、锅炉小时耗燃料量等。

[0072] 步骤 s120 :生成调度指令

[0073] 根据基本数据,可以计算出供热系统所需的小时热负荷及全天热负荷。根据基础数据和设备数据,可以形成预定时间内的调度指令,例如燃料用量调度指令、锅炉启动台数调度指令和锅炉运行时间调度指令等,但本公开的技术方案不限于此。

[0074] 小时热负荷按下列公式(1)计算:

$$[0075] \quad Q=Q_{\max}(t_n-t'_{w})/(t_n-t_w) \text{ (GJ/h)} \quad (1)$$

$$[0076] \quad Q_{\max}=q*A \quad (2)$$

[0077] 其中:

[0078] t_w 为采暖计算最低室外温度(°C),例如内蒙地区为 -20°C 。

[0079] t'_{w} 为室外温度(°C)。

[0080] t_n 为室内标准采暖温度(°C),例如为 18°C 。

[0081] q (W/m^2) 采暖综合热指标,如上所述,可以是设计热指标、历史热指标及实际热指标其中之一。

[0082] A 为集中供热面积(m^2)。

[0083] Q 为 t_n 、 t'_{w} 条件下的小时热负荷 (GJ/h)。

[0084] Q_{\max} 为热网最大热负荷 (GJ/h)。

[0085] 另外,为方便起见,以下给出一些公知的单位换算:

$$[0086] \quad 1\text{Kwh}=3600000\text{J}=3.6*10^6\text{J};$$

$$[0087] \quad 1\text{KJ}=0.28\text{wh}$$

$$[0088] \quad 1\text{GJ}=1*10^9\text{J}=1*10^6\text{KJ};$$

$$[0089] \quad 1 \text{卡}=4.1868\text{J};$$

$$[0090] \quad 1 \text{大卡}=1000 \text{卡}=4.1868\text{KJ};$$

$$[0091] \quad 1\text{GJ}=238900\text{Kcal}$$

$$[0092] \quad 1\text{GJ}=277.78 \text{度(或 Kwh)}=277777.78\text{wh}$$

[0093] 下面以系统在采暖期初次运行为例进行计算说明,其中假设供热面积为 100 万 m^2 ,平均设计热指标为 $55\text{w}/\text{m}^2$,气象温度最高为 0°C 且最低为 -10°C ,平均温度为 -5°C 。

[0094] 生成燃料用量调度指令

[0095] 一、给定供热面积和平均设计热指标,计算每小时设计热负荷

[0096] 例如,在供热面积为 100 万 m^2 时,计算每小时设计热负荷: $Q_{\max}=1,000,000\text{m}^2*55\text{w}/\text{m}^2*1\text{h}=5.5*10^7\text{wh}=198.0\text{GJ}$ 。其中,平均设计热指标为 $55\text{w}/\text{m}^2$ 。

[0097] 二、计算给定供热面积在预定平均气温下的每小时热负荷

[0098] 把 $Q_{\max}=198.0\text{GJ}$, $t_n=18^{\circ}\text{C}$, $t'_{w}=-5^{\circ}\text{C}$ 带入公式(1)

$$[0099] \quad Q=Q_{\max}(t_n-t'_{w})/(t_n-t_w)$$

[0100] 可计算 100 万平米在温度平均 -5°C 气象条件下的每小时热负荷:

[0101] =198.0GJ*【18-(-5)】/【18-(-20)】

[0102] =198.0GJ*23/38

[0103] =198.0GJ*0.61

[0104] =121GJ

[0105] 三、计算全天热负荷

[0106] 全天热负荷为 121GJ*24=2904GJ。

[0107] 计算出全天热负荷之后,还可以根据数据库中存储的每天的平均温度经验数据等方式,得到单位时间段的全天热负荷分配图,如图 3 所示。

[0108] 四、计算日燃料用量及锅炉运行台数

[0109] 根据燃料发热卡数及锅炉热效率,可以得到日燃料用量。

[0110] 以燃煤为例,假设燃煤发热卡数为 5000kcal/Kg,锅炉热效率为 83%,则在全天热负荷为 2904GJ 的情况下,日用煤量为可通过如下计算得到:

[0111] $2904GJ*238900Kcal/GJ=6.937*10^8Kcal$

[0112] $6.937*10^8Kcal/5000Kcal/Kg=139000Kg=139T$

[0113] $139T/83%=167.5T$ 。

[0114] 根据小时热负荷,可以计算出所需的锅炉总功率:

[0115] $121*277777.78wh/1h=33.61Mw$

[0116] 根据 1 吨(t/h)蒸汽锅炉的功率相当于 0.7Mw,并考虑到锅炉效率,换算为吨:

[0117] $33.61/0.7/0.83=57.8$ 吨,合 40 吨锅炉 2 台。

[0118] 如果 1 吨锅炉小时耗煤量为 0.133t/h,则 40 吨锅炉的小时耗煤量为 $40*0.133=5.32t/h$,则锅炉合计日运行时间为 $167.5/5.32=31.48h$ 。2 台 40 吨锅炉可各运行 15.74 小时。

[0119] 类似地,如果采用柴油作为燃料,假设柴油发热卡数为 10200GJ/Kg,锅炉小时耗柴油量为 0.032T/h,采用以上的计算方式,可以得到:

[0120] 日锅炉运行时间:27.2h,每台运行 13.6 小时;

[0121] 日锅炉运行台数:29MW,2 台;

[0122] 日锅炉用燃柴油量:69.26T。

[0123] 同理,如果采用燃气作为燃料,假设燃气发热卡数为 8598.9 大卡/M³,锅炉小时耗燃气量为 0.038m³/h,采用以上的计算方式,可以得到:

[0124] 日锅炉运行时间:27.2h,每台运行 13.6 小时;

[0125] 日锅炉运行台数:29MW,2 台;

[0126] 日锅炉用燃气体量:82.16m³。

[0127] 步骤 s130:控制设备运行

[0128] 形成调度指令如燃料用量调度指令、锅炉启动台数调度指令和锅炉运行时间调度指令等之后,可以相应通过网络系统,发出调度指令,控制供热系统运行,如控制燃料用量、锅炉启动台数和锅炉运行时间。当然,也可通过人工方式或结合人工方式和自动方式来控制设备的运行。

[0129] 步骤 s140:数据监测

[0130] 系统运行之后,利用多种方式对系统运行数据进行监测和采集,例如对气温、实际

供热面积、室温、建筑实际热负荷等进行监测和监控。

[0131] 根据本公开一示例实施方式,采用用户温度回传系统采集用户室温。

[0132] 步骤 s150 :系统诊断

[0133] 根据数据监测获得的结果,可以进行系统异常诊断、调整调度指令以及计算建筑的平均实际热指标。根据一示例实施方式,可以利用用户温度远程回传系统对用户室温进行监测并回传到云计算数据处理系统或者直接回传到控制中心,并可将数据导入采集数据库。数据回传可以通过 wi-fi 网络、短信系统等进行。对用户温度数据进行处理,可以得到用户平均室温。

[0134] 对于已知供热面积的建筑,根据平均室内温度,以及预定时间内的实际供热量,按照公式(1)和(2)可以得到建筑的单位平均实际热指标。

[0135] 实际热指标可以在整个采暖期保持不变,也可以在整个采暖期定期或根据实际情况重新计算实际热指标。

[0136] 在得到实际热指标之后,选择实际热指标作为采暖综合热指标数据,生成调度指令。

[0137] 例如,如果检测到用户的室内温度为 16 度,则生成调度指令所采用的设计热指标 $55\text{W}/\text{m}^2$ 不能满足用户室内温度达到 18°C , 而实际热指标为 $56.99\text{W}/\text{m}^2$ 。由此可知相应的建筑实际热指标比设计热指标高出 $1.99\text{W}/\text{m}^2$,故需要提高系统供热量。进一步,可根据实际热指标,计算出供热量调整量为 4.33GJ ,即该系统需要调整指令多供热 4.33GJ 。

[0138] 例如,如果检测到用户的室内温度为 19 度,则生成调度指令所采用的设计热指标 $55\text{W}/\text{m}^2$ 超过用户室内温度达到 18°C 所需的供热量,而实际热指标为 $54.07\text{W}/\text{m}^2$ 。由此可知相应建筑的实际热指标比设计热指标低 $0.93\text{W}/\text{m}^2$,故需要减少系统供热量。进一步,可根据实际热指标,计算出供热量调整量为 2.03GJ ,即该系统需要调整指令少供热 2.03GJ 。

[0139] 下面参照图 3 描述根据本公开实施方式的节能联动控制系统。

[0140] 参照图 3,根据本公开示例实施方式的节能联动控制系统包括数据输入系统 310 和指令生成系统 320。此外,该控制系统还可以进一步包括设备控制系统 330、数据监测系统 340 和 / 或诊断系统 350。

[0141] 下面详细说明以上各系统。

[0142] 数据输入系统 310 配置为输入及处理得到基本数据和设备数据。

[0143] 如前所述,基本数据可包括气象温度、供热面积、及采暖综合热指标。数据输入系统 310 可对气象温度进行处理以得到平均温度。例如,根据最高气温 0°C 、最低气温 -10°C ,可以自动生成平均温度为 -5°C 。当然,本发明不限于此,也可以通过更多气温值得到平均气温。

[0144] 如前所述,采暖综合热指标数据可以是设计热指标、历史热指标及实际热指标其中之一。设备数据包括燃料发热卡数、锅炉热效率、锅炉小时耗燃料量等。

[0145] 数据可以是手工输入,也可以是自动获得,或者部分手工输入且部分自动获得。相应地,数据输入系统 310 可包括人机交互系统和 / 或数据自动采集系统。例如,气温可以在工作站的管理界面或操作界面上手工输入,也可以从气温检测系统自动获取。

[0146] 另外,数据输入系统 310 可包括控制中心的工作站,用于集中输入数据,或 web 终端系统,用于远程输入数据。此外,数据输入系统 310 也可包括远程分布式数据采集系统。

例如,可以通过远程分布式采集系统采集实际供热面积等。

[0147] 气象温度、供热面积、及采暖综合热指标等数据可存储在用于数据输入系统 310 的存储系统中。存储系统可包括主机、存储设备和数据库系统。主机可运行 Unix 系统或其他操作系统,并可运行存储管理软件,数据库系统可以是关系型数据库或其他数据管理系统,存储设备可以是磁盘阵列设备、网络存储设备或虚拟存储设备,但这些仅是例举,本公开不限于此。另外,主机、存储设备和数据库系统可在整个控制系统中共享,甚至与其他系统共享。

[0148] 指令生成系统 320 配置为生成燃料用量调度指令、锅炉启动台数调度指令和锅炉运行时间调度指令。生成的调度指令可通过宽带网络或工业以太网等提供给设备控制系统 330。

[0149] 如前所述,根据基本数据,可以计算出供热系统的单位时间热负荷及预定时间热负荷。结合基础数据和设备数据,可以形成预定时间内的调度指令,例如燃料用量调度指令、锅炉启动台数调度指令和锅炉运行时间调度指令等。

[0150] 指令生成系统 320 可以包括热负荷计算子系统、燃料用量计算子系统、以及调度指令形成子系统。

[0151] 指令生成系统 320 可以利用前述的存储系统保存计算结果、以及生成的调度指令,但本公开不限于此。

[0152] 设备控制系统 330 配置为根据燃料用量调度指令、锅炉启动台数调度指令和锅炉运行时间调度指令控制供热设备运行。例如,可以根据前述生成的调度指令控制提煤机的给煤量。设备控制系统 330 可采用一般常见的供热设备控制系统,在此不再赘述。

[0153] 数据监测系统 340 配置为对用户室内温度进行监测和采集。根据一示例实施方式,可以利用用户温度远程回传系统对用户室温进行监测,并将数据先回传到换热站系统,然后再回传到控制中心,也可以将数据直接回传到控制中心,并将数据导入数据库。数据回传可以通过 wi-fi 网络、短信系统等进行。用户温度远程回传系统可包括集成有温度传感器和传输单元的温度采集器。温度采集器设置在用户室内,监测室内温度,并可通过 GPRS 等方式将采集的数据传输到控制中心,或者通过 Zigbee 无线网络先传到换热站,然后再回传到控制中心。

[0154] 诊断系统 350 配置为诊断供热系统是否达到供热目标、进行异常诊断、计算实际热指标和 / 或调整调度指令。根据用户室内温度采集结果,结合气象温度,可以判断供热系统是否达到用户室内温度的要求,并可进一步判断供热系统运行是否出现异常。例如,如果用户室温低于标准,可以提示增加燃料量,并相应增加锅炉运行台数和 / 或运行时间。反之,如果用户室温高于标准,可以提示减少燃料量,并相应减少锅炉运行台数和 / 或运行时间。具体而言,根据用户室内温度采集结果,可以计算建筑的平均实际热指标。例如,通过对用户室内温度数据进行处理,可以得到用户平均室温。结合已知的供热面积、气象温度、实际供热量,按照前述公式(1)和(2)可以得到建筑的平均实际热指标。根据实际热指标,通过指令生成系统 320,可以调整或重新生成调度指令。另外,如果用户室内温度明显偏离正常值,则说明供热系统运行存在异常,这时可发出系统报警。根据本公开的方案解决了供热行业多年来浪费的顽症。

[0155] 根据本公开的节能控制方法和节能控制系统,可以实现按需供热、合理量化供热,

既达到用户室内温度的要求,又避免超标供热导致的浪费。另外,本公开的技术方案为供热行业管理中的大量繁琐计算找到简化方案,自动得到运行数据,减轻人员工作强度,同时为构造和谐用热奠定坚实基础,即不缺斤短两也不超标供热,实现供热行业供热质量达标计量,实现热用户温度达标计量用热,实现供热监管部门计量监管。本节能控制方法和节能控制系统达到合理节能。

[0156] 以上具体地示出和描述了本公开的示例性实施方式。应该理解,本公开不限于所公开的实施方式,相反,本公开意图涵盖包含在所附权利要求的精神和范围内的各种修改和等效布置。

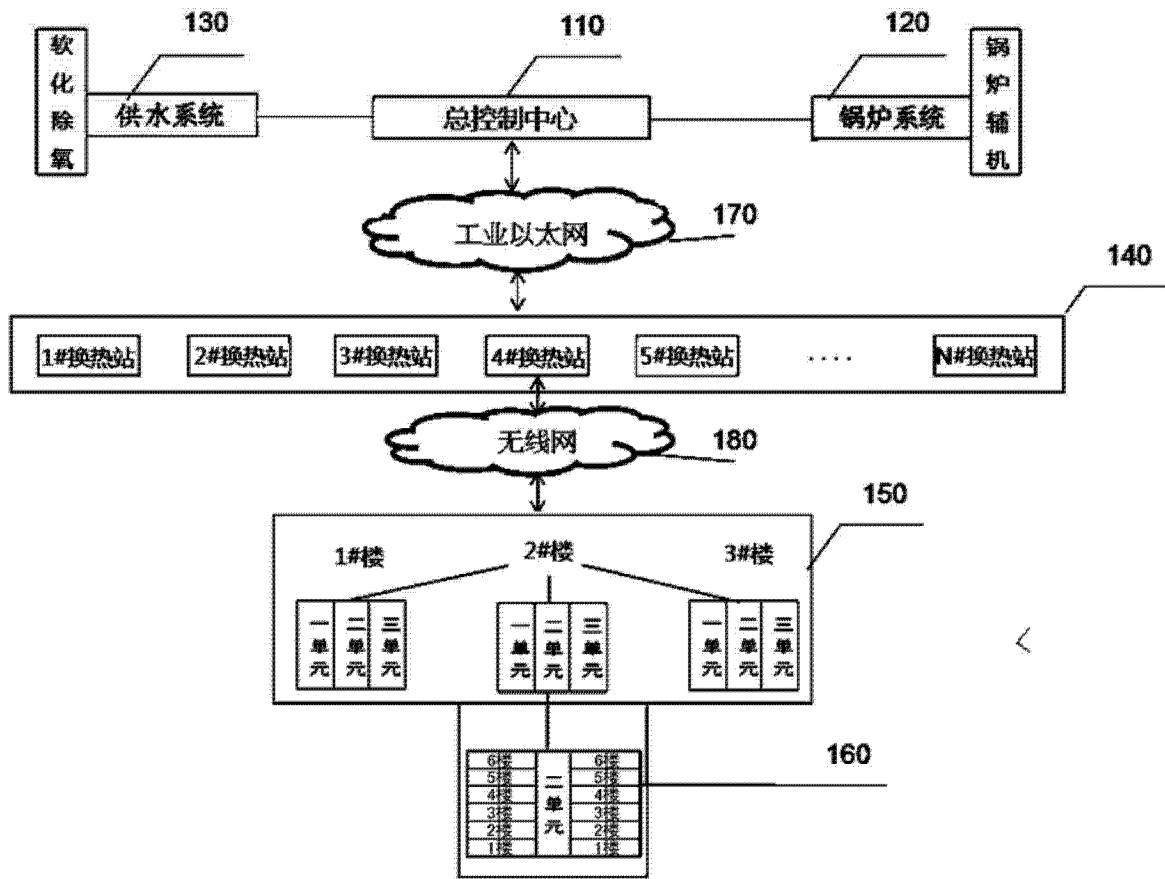


图 1

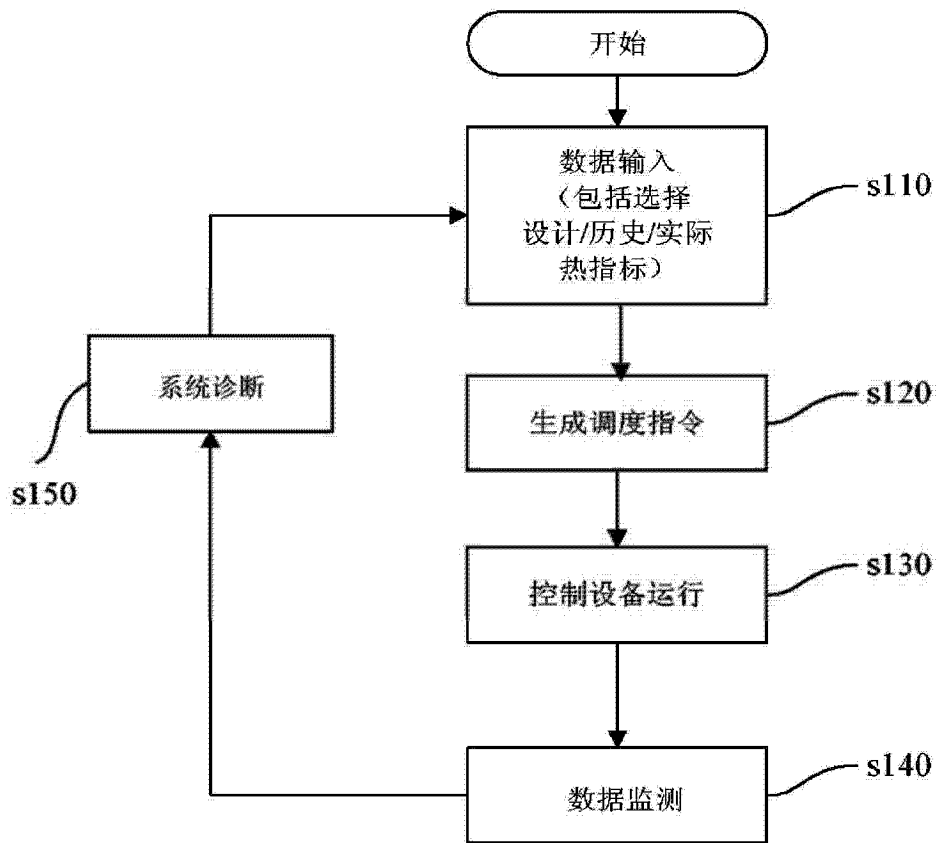


图 2

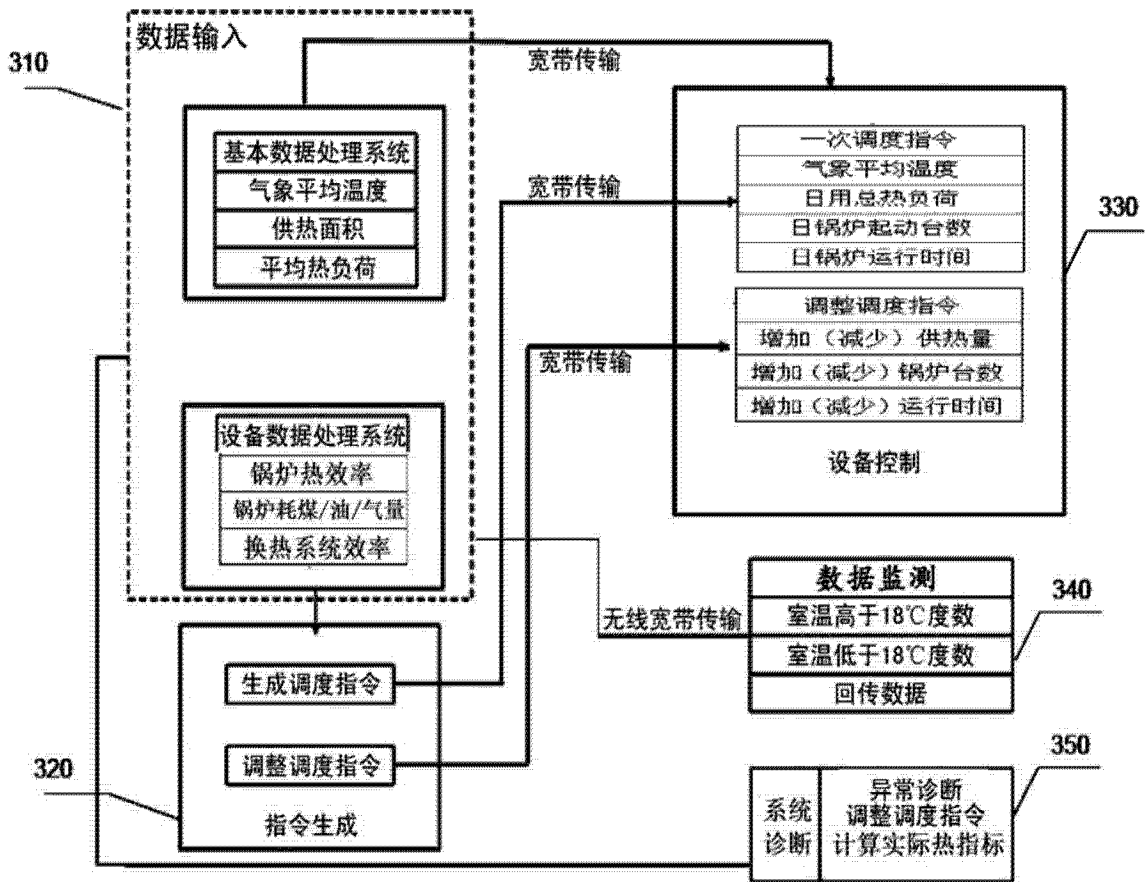


图 3