

集中供热系统中的分户供热和热量计量

(青岛建筑工程学院, 山东青岛 266033) 许富昌

摘要: 本文提出了一种具有分户供热和分户计量热量功能的采暖系统设计方案, 可以利用简单热水表有效实施热量计量。

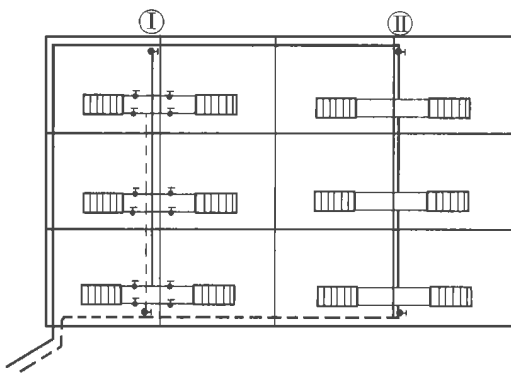
关键词: 分户供热; 分户计量热量; 设计方案; 量调节

中图分类号: TU995.1 文献标识码: A

1 前言

随着城市住房和城市集中供热的商品化经营, 如何实现集中供热系统的分户供热和分户计量热量, 成为当前供热工程技术迫切要求解决的课题。这是由于商品房是以户为单位出售、采暖费是以户为单位收缴的原因所致。本文就集中供热系统的分户供热和热量计量方法进行一些分析和探讨。

2 分户供热

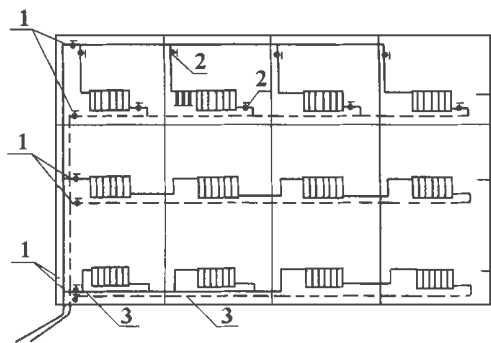


I—双管系统; II—单管系统
图 1 竖向串连单双管采暖系统

2.1 由我国过去的经济体制所决定的传统采暖工程设计, 既不要求分户供热, 也就不存

在分户计量热量问题, 故大都采用竖向串连的单双管采暖系统(如图 1、I 和 II)。后来随着多层建筑的发展及热水采暖系统的推广, 从单纯的经济适用观点出发, 在民用采暖工程中, 几乎都采用了竖向串连的单管采暖系统(图 1 II)。由于各住户是分层居住, 而竖向串连的单、双管采暖系统中分布于各住户内的散热器, 是上下之间顺序的串接在一起, 不能以户为单位形成独立的水力循环分支回路, 因此不可

能从系统中分离出来实现分户供热。双管系统中的散热器虽然可以从采暖系统中隔离开来, 但这些散热器分布在住户的各个房间, 住户可以随心所欲操作, 供热主管企业是难以监控管理的。虽然可采用智能开关阀设施解决这一难题, 但这种针对个别不交采暖费的用户所采取的措施, 却要遍及到每个住户, 无论从经济效益或是社会效益看, 都是得不偿失的。因此, 上述传统的单、双管采暖系统都是不可能实现分户供热的。



I—双管系统; II—单管系统; III—跨越管
1—分户隔断阀; 2—散热器隔断阀; 3—温控阀
图 2 分户水平串连单双管采暖系统

2.2 如果将传统的竖向串连的单、双管采暖系统, 改变成如图 2 所示的分层水平串连系统形

式, 当这种水平串连是以每个住户内的散热器数为准则串接在一起形成一个独立的水力循环分支回路时, 那么设在分支回路供回水管起始端上的隔断阀门 1, 就可将用户的采暖回路从整个系统中隔离出来, 也能随时中断或并入系统运行。若将分支回路上的两个隔断阀门 1 安装在一起, 并设箱上锁由供热企业统一管理, 就可十分简便的实现分户供热。

3 分户计量热量

3.1 供热系统中热煤的输热量由下式确定:

$$Q = C \cdot G \cdot (t_1 - t_2)$$

$$= C \cdot G \cdot \Delta t$$

Q—输热量
C—比热

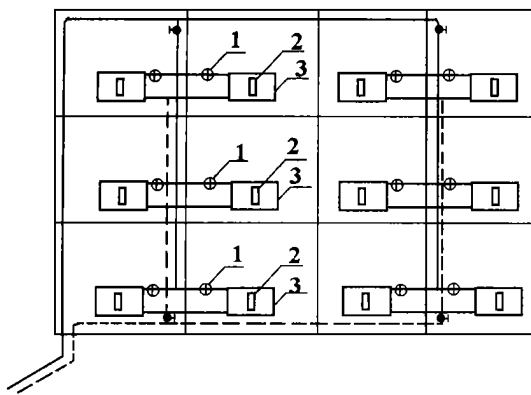
G ——热媒流量

Δt ——热媒输热前后的温差

由上式看出, 输热量的大小由热媒的两个参数即流量 G 和温差 Δt 来确定。由于热量是一种特殊性质的商品, 它和电功率一样也是一种能量, 其数量大小, 要在传热过程中反映出来。显然, 传热的条件不同, 传热量的大小和计量方法也有所不同。具体到采暖系统, 由于采暖负荷是一种季节性负荷, 其大小随室外的温度变化而变化, 同时为了保证采暖质量、防止水力失调, 又要求采暖系统按质调节方式运行。这就导致了热媒输热量中的两个计量参数 G 和 Δt 都是变量, 其输热量的大小, 要由积分计算确定, 即:

$$Q = \int f(G \cdot \Delta t)$$

供热量的积分计量, 用于工程计量十分困难, 时至今日, 还未研制出一种通过直接测量热媒的流量和温度来确定其热量大小的仪表。



1—温控阀; 2—量热表; 3—散热器

图 3 热分配表法热量计量装置图

制的热分配表法为例来说明。该法是一种间接计量法, 它是在散热器上安装一个盛有某种特定液体介质的量热表, 表中的液体介质因接受散热器的热量而蒸发, 以其在整个采暖季蒸发量的多少来换算出该组散热器的耗热量。安装位置如图三所示, 在双管采暖系统的每组散热器上, 安装一组温控阀和量热表来计量该组散热器的耗热量。为了对每组散热器的耗热量进行计算, 需将散热器根据其热媒温度、几何形状、材质构造、连接方式、安装条件等因素分成不同的组型, 并在试验室中预先确定出各组型散热器的热量换算特性系数 C , 然后依其进行该组型散热器的耗热量计算。这种热量计量方法在国外已是成熟的技术, 国内已有引进, 它的优点是可直接用于现有双管采暖系统的热量计量, 但由于各组型散热器的特性系数 C 常由该供热企业的试验室测定, 技

术垄断性强, 热量计量透明度低, 且又是以每组散热器为计量单元, 不是以户为单位进行计量, 企业和住

3.2 前采暖系统的供热量计量方法之一。可举外培。卡彻公司

术垄断性强, 热量计量透明度低, 且又是以每组散热器为计量单元, 不是以户为单位进行计量, 企业和住

3.3 本文探讨一种利用热水表就可实施有效热量计量的方案。鉴于现有采暖系统的供热量计量的两个参数 G 和 Δt 同是变量, 使得热量计量变得困难, 由此可以设想: 能否设计出一种供热系统形式, 使其热媒在输送过程中保持温度不变, 即:

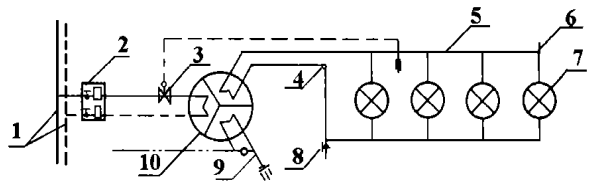
$$\Delta t = \text{常量}$$

$$Q = kf(G)$$

说明供热量 Q 只与热媒流量 G 有关, 即根据流量 G 的变化就可计算出供热量的多少。但同时 $Q = kf(G)$ 又是供热系统量调节运行的条件。由此看出, 只要系统按量调节方式运行, 并保持供回水温度不变, 就可根据流量参数 G 来计量热量, 也就是说, 可用热水表测定的热媒流量数来表述热量。可是对采暖系统来说, 为保障采暖质量防止水力失调, 却又恰恰要求系统按质调节方式运行, 即:

$$G = \text{常量}$$

$$Q = kf(\Delta t)$$



1—外网管路; 2—分户供热计量箱; 3—温控流量调节阀; 4—L型管道泵; 5—采暖管路; 6—膨胀水箱; 7—散热器; 8—浅水阀; 9—用户热水系统; 10—双参数水—水换热器

图 4 用热水表计量热量的供热系统原理图

如何解决这一矛盾, 成为能否利用热水表进行热量计量的关键。为此设计了如图四所示的供热系统形式, 成功的解决了上述矛盾, 能够实现利用热水表计量热量的设想。这一供热系统形式, 由一次热媒外网、用户引入管、用户计量控制箱、温控流量调节阀、水—水换热器、用户内部采暖系统与热水供应系统等部分组成。其中水—水换热器的设置, 使用户内形成独立采暖系统, 其水力工况与外网水力工况得以分开、互不影响, 为外网实行量调节运行和用户采暖系统实行质调节运行提供了条件。这样, 在用户采暖系统实行质调节运行的同时, 由设在采暖房间的温度测头控制的流量调节阀, 调控着一次热媒流入换热器的流量, 实现了外网一次热媒的量调节运行。若能保持一次热媒的供回水温度不变, 装设于

(下转 321 页)

检测检验进行服务。检验员不应介入经济往来。

4.2 转让检验缺陷评估主要根据:(1)原缺陷修理史及其现状。(2)转让检验中发现的新的缺陷。

当锅炉存在下列严重缺陷时,应建议修理后转让或不同意转让:

- (1) 受压元件作过重大修理、移装、更换等,超过残余价值的50%—70%;
- (2) 锅筒、管板、封头、炉胆等已严重变形、裂纹、腐蚀;
- (3) 可能威胁设备人员安全的;
- (4) 凡报废锅炉,严禁转让和使用。

4.3 转让关系的协调

转出单位主要关心“锅炉价值多少钱”,可先作基础报价,最后由双方协商决定。

转进单位主要关心“锅炉能使用多少年”,可用强度核算(依据主要受压元件的原腐蚀减薄量进行推算)。一般通过锅筒高温区及炉胆与封头的运行期腐蚀减薄量,确定使用条件、范围、工况、估算出大概使用年限。

5 结束语

在役工业锅炉二手转让必须有一个规范化的管理条文,可预防安全运行管理的死角,堵塞不正之风及经济漏洞,建议国家和有关部门及早制定相关的管理条文,使工业锅炉二手转让关系走上法制轨道。

(复 编)

(上接 313 页)

用户引入管上的热水表计量的热媒流量,即可表示为对该用户的供热量。

3.4 上述用热水表计量热量设定的供热系统形式,要以外网系统按量调节运行和保持供回水温度不变为前提。那么这两个条件对外网的技术经济问题有什么影响?保持供回水温度不变是否能够实现?成为能否采用该系统形式需要回答的问题。

关于外网按量调节方式运行问题,正是当前热网进行技术改造、提高技术含量、以期获得最佳节能效果和全面提高供热系统的技术经济效益所努力的方向。目前,为实现外网量调节运行而广泛推广采用的无级变速泵技术。正是这一技术成果的代表,它已为热网运行带来了人所共知的经济效益。

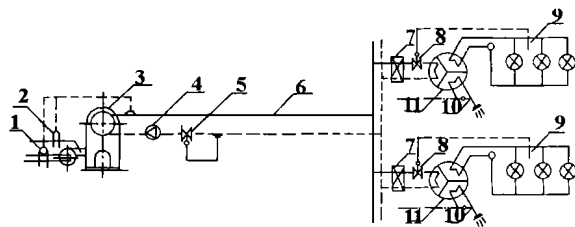


图5 供热系统定温量调节运行技术原则图

至于保持外网供回水温度不变的运行条件,这也正是常规热源锅炉生产运行所希望的技术条件,无论是蒸汽锅炉或是热水锅炉,都是在定温、定压常规条件下运行(不希望变量、变压不稳定工况),这就为外网供水定温运行提供了保障。在量调节运行条件下,只要在回水管上设置一自力温度调节阀,也能方便的实现回水定温运行,见图5。这样,在供热系统初次运行时,进行认真的平衡和调节,使各用户的进出口水温达到要求的数值,就能保证热网系统在稳定的供回水温度条件下运行。

上述系统形式,既解决了分户供热和分户计量热量问题,又实现了利用热水表进行热量计量问题。同时外网按量调节方式运行,还增加了热网的技术含量,又提高了整个供热系统的技术经济效益。为了该系统形式的实施,可以开发研制出系列住户用双参数换热器和住户供暖系统管道泵等配套产品,因此可以预见,随着该系统形式的工程实施,必将以其明显的技术经济优越性迎得广阔的市场开发前景。

参考文献

- [1] 贺平,孙刚编著. 供热工程. (新一版). 北京: 中国建筑工业出版社 1993.
- [2] 许富昌. 一种分户供热和计量的高温水直供采暖系统. 青岛建筑工程学院学报, 1997, 18(2): 45~50

(渠 源 编辑)

Chen Ze, Wu Laigui (Guangdong Provincial Electrical Power Bureau, Shenzhen, Guangdong, China, Post Code 5181202) // Journal of Engineering for Thermal Energy & Power. — 2000, 15(3). — 309 ~ 311

This paper focuses on the specific features of the operation, maintenance and shutdown of a bypass stack-less gas and steam turbine combined cycle power plant. Discussed is the main difference among such a power plant, a thermal power plant, and other combined cycle power plants fitted with a bypass stack. In addition, some experiences gained during the bypass stack-less power plant's operation, maintenance and shutdown have been summed up, providing a useful guide for relevant designers and operating workers alike. **Key words:** absence of bypass stack, combined cycle power plant, power plant operation and maintenance

集中供热系统中的分户供热和热量计算 = **Heat Supply on a Household Basis and Metering of the Heat thus Supplied in a Central Heat Supply System** [刊, 汉] / Xu Fuchang (Qingdao Architectural Engineering Institute, Qingdao, Shandong, China, Post Code 266033) // Journal of Engineering for Thermal Energy & Power. — 2000, 15(3). — 312 ~ 313, 321

The author proposes a heating system design scheme incorporating such functions as heat supply on a household basis and metering of the heat thus supplied on a household basis. Meanwhile, an effective metering of the heat supplied can be implemented by the use of a simple hot-water meter. **Key words:** heat supply on a household basis, metering of heat supplied on a household basis, regulation of heat supplied, design scheme

无烟煤沸腾床锅炉掺烧煤矸石的分析 = **An Analysis of the Burning Process in a Fluidized-bed Boiler Firing Anthracite Mixed with Gangue** [刊, 汉] / Hu Rongquan (Songzao Mining Bureau Power Plant, Chongqing, Sichuan, China, Post Code 401445) // Journal of Engineering for Thermal Energy & Power. — 2000, 15(3). — 314, 319

An analysis was conducted of a fluidized-bed boiler firing anthracite mixed with gangue. The analysis covers the following aspects: rational distribution of mixed fuel particle diameter, the quantity of gangue to be mixed with the anthracite and the resulting bed-material layer thickness, air chamber static pressure, dust removal and desulfurization, etc. The results of the analysis may serve as a guide for achieving the comprehensive utilization of resources during the construction of small-sized thermal power stations in the neighborhood of a high sulfur-content anthracite mine. **Key words:** fluidized bed boiler, anthracite, analysis

小型燃气锅炉尾部烟道的腐蚀机理及预防 = **Mechanism of the Boiler-Tail Flue Corrosion of a Small-sized Gas-fired Boiler and Proper Measures Taken to Cope with such Corrosion** [刊, 汉] / Zhao Yan, Lu Guangfa (Heilongjiang Machinery Building School, Harbin, China, Post Code 150080) // Journal of Engineering for Thermal Energy & Power. — 2000, 15(3). — 315 ~ 316

Described in this paper is the corrosion phenomenon occurring at the tail-portion flue of a gas-fired boiler. The cause of this corrosion is analyzed and some measures to cope with it are proposed from the viewpoint of boiler structure and operation management, thus providing some useful hints for boiler designers and operation/management personnel. The measures proposed can be likewise applied to oil-fired boilers. **Key words:** gas-fired boiler, boiler flue corrosion, preventative measures

用于汽轮机叶片的钛合金材料—Ti-6Al-4V = **Titanium Alloy Ti-6Al-4V, a Metal Used for the Fabrication of Turbine Blades** [刊, 汉] / Tu Shan, Sun Bi, Mao Jingru (College of Energy Sources and Power Engineering under the Xi'an Jiaotong University, Xi'an, Shaanxi, China, Post Code 710049) // Journal of Engineering for Thermal Energy & Power. — 2000, 15(3). — 317 ~ 319

The uprating of a steam turbine power output will necessitate the increase in area of the turbine last-stage flow path and an enhancement in blade corrosion-resistance. The chrome alloy steel blades currently in use can hardly meet the relevant requirements. Hence, it is essential to conduct a comprehensive research for the application of blades made of titanium alloys. The present paper gives a brief description of the properties and the use of titanium alloy blades. **Key words:** steam turbine, last-stage blade, titanium alloy