

集中供暖分户计量 系统水力自平衡设计探讨

河南省冶金规划设计研究院 宋培林[☆]

摘要 结合工程设计经验和理论分析,讨论了集中供暖分户计量用户室内系统、外网及热源的运行特点,以及适用于供暖工况的动态热平衡的控制和管理方法,提出了分户计量供暖系统水力自平衡的设计方法。

关键词 供暖系统 分户计量 水力自平衡

Hydraulic self-balancing design for central heating and household metering systems

By Song Peilin[★]

Abstract Combined with project design experience and theoretical analysis, discusses the operating characteristics of indoor systems, outdoor pipe networks and heat sources, and control and management methods suitable for dynamic heat balance under the continuous heating conditions in actual operation. Proposes the hydraulic self-balancing design methods for this system.

Keywords heating system, household metering, hydraulic self-balancing

★ Henan Metallurgical Plan Design & Research Institute, Zhengzhou, China

①

0 引言

2000 年 10 月 1 日起实施的《民用建筑节能管理规定》(建设部令 76 号)第五条规定:“新建居住建筑的集中采暖系统应当使用双管系统,推行温度调节和户用热量计量装置”。2000 年 12 月 1 日北京市颁布了《新建集中供暖住宅分户热计量设计技术规程》(DBJ 01-605-2000)(以下简称《技术规程》),此后国内其他省市参照《技术规程》,制定了各自的标准和政策,强制要求新建居住建筑的集中供暖系统设计采取分户计量措施。供暖按面积收费改为按热量计量收费后,为了计量热量并且用户可以根据需要调节室内温度,每个用户都要安装热量计,并在每个散热器上安装温度调节装置(如手动调节阀或温控阀)^[1]。这种调节,是通过调节散热器的流量来调节散热器的供热量,从而控制室温。当众多用户调节自己的流量后,整个供热网的流量和供热量也将随之变化。

1 分户计量用户室内调节特点

对于室内温度的调节和控制,《技术规程》第 6.3.1 条规定:“分户热计量的分户独立系统,应能确保居住者可自主实施分室温度的调节和控制。”第 6.3.2 条规定:“散热器供暖系统的温度调节控制设施,应符合下列要求:一、双管式和放射双管式系统,每一组散热器上设置高阻手动调节阀或自力式两通恒温阀。二、水平串联单管跨越式系统,每一组散热器上设置手动三通调节阀或自力式三通恒温阀。”第 6.3.3 条规定:“地板辐射供暖系统的主要房间,应分别设置分支路。热媒集配装置的每一分支路,均应设置调节控制阀门。”由上述规定

①☆ 宋培林,男,1971 年 9 月生,大学,工程师
450000 郑州市金水区柳林镇镇政府李伟霞转
(0) 13938518193
E-mail:12332112686@sina.com
收稿日期:2005-02-23
修回日期:2005-04-14

可知,当用户采用散热器供暖(双管式、放射双管式系统)或地板辐射供暖系统时,室内系统按变流量运行;当用户采用散热器供暖(水平串联单管跨越式系统)时,室内系统按定流量运行(尽管用户因出差或度假,甚至欠费,会导致户内供暖系统停运,从而引起供暖系统总流量的变化,但是这样的用户较少,因此笔者认为此设计模式系统总流量变化不大)。单管跨越式系统用户入口应加自力式流量控制阀,从而避免各分支流量调整时相互干扰。当户内供暖系统设计为变流量运行模式时,在用户入口回水管上设自力式压差控制阀,可保持户内系统相对恒定的压差。自力式压差控制阀(单管跨越式采用自力式流量控制阀时,安装位置参考自力式压差控制阀)安装位置如图 1 所示。

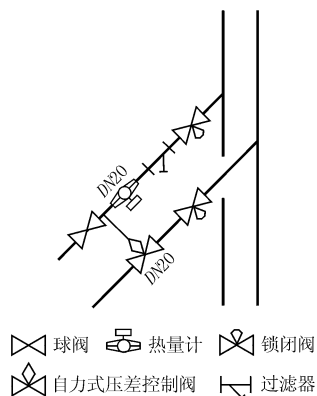


图 1 自力式压差控制阀安装位置示意

2 分户计量供暖系统外网的调节方法

一个集中供暖系统,特别是一个大的集中供暖系统,要实现稳定运行和均衡供暖的基本条件是保证管网的水力工况平衡^[2]。

在按面积收费体制下,室内供暖系统多采用顺流式垂直单管系统,不具有可调节性,故其外网多采用定流量质调节或分阶段的变流量质调节方案^[2],热网流量在整个供暖期内保持不变或分阶段改变,平时根据室外温度来调节热网的供水温度,调节的原则为按供热面积均匀分配流量。按热量计量收费后,当户内采用水平串联单管跨越式供暖系统定流量运行时,热网的调节方法同按面积收费体制下热网的调节方法,本文不作探讨;当用户采用散热器供暖双管式、放射双管式系统或地板辐射供暖系统变流量运行时,由于温度调节阀的调节,使热网水力工况发生很大变化,所以为了适应室内系统由不可调节向可调节过渡,热网必须作相应改

进。热网调节的原则为:在保证充分供应的基础上尽量降低运行成本。可采用以下方法:1) 定供水压力。把热网供水管路上某点选作压力控制点,运行时保持该点压力不变。2) 定供回水压差。把热网某一处管路上的供回水压差作为控制点,运行时以该点的供回水压差为控制目标。控制点及设定值的选择主要应考虑降低运行能耗和保证热网较好的调节性能。

在设定值相同的情况下,控制点离热网循环泵越近,可供调节的能力越大,但越不利于节约运行费用。在控制点确定的情况下,控制点的设定值越大,越能保证用户在任何工况下都有足够的资用压头,但运行费用也越大。当各个用户所要求的资用压头相同时,可把压力控制点确定在最远用户的供水入口处,压力设定值为热源循环泵入口的压力值、设计工况下从该用户到热源循环泵入口的回水干管压降及用户的资用压头三者之和。当各用户所要求的资用压头不同时,若最远用户所要求的资用压头最大,则可把最远用户供水入口处作为压力控制点,否则依经验将压力控制点设在主干管上离循环泵约 2/3 处附近的用户供水入口处,其设定值为设计工况下该点的供水压力值。当用户调节导致热网流量减小后,压力控制点的压力必然增大,这时降低热网循环水泵的转速,使该点的压力又恢复到原来的设定值,从而保持压力控制点的压力不变。在实际情况中,管路阻力系数并不等于设计值,且系统参数波动的随机性很大,所以很难进行定性的分析,只有结合具体工程和系统来确定控制点的位置和设定值的大小。一般来讲,最远端的支路所要求的资用压头最大,可把该支路供水入口处作为压力控制点。采用压差控制法的设置与压力控制法相同。

在每栋楼热力入口设自力式压差控制阀,当温度调节装置调节时,确保单栋楼总流量变化时单栋楼热力入口压差的相对恒定,如图 2 所示。

图 3 为以管路上某处的供回水压差作为控制对象,运行时以该点的供回水压差为控制目标的热网系统示意图。

3 分户计量供热系统热源调节方法

由于用户室内采取温控措施,系统热负荷为变数;同时由于室外气温的变化,要求系统出力相应地变化^[2]。因此要求热源供水水温采取相应的质

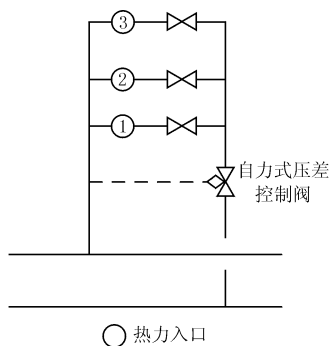


图2 单栋楼热力入口自力式压差控制阀安装位置示意

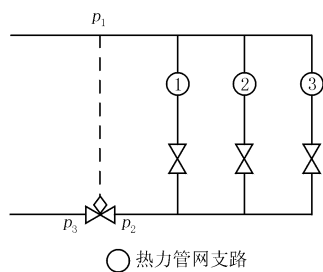


图3 热网中自力式压差控制阀安装位置示意

调节方式,采用气候补偿器,根据室外气温与回水温度自动调节供水水温。如果热源为区域锅炉房,要考虑锅炉出力的调节和锅炉效率。

当热源为换热站时,换热器换热面积不变,若系统中某个用户调节流量,二次管网的流量发生变化,但一次管网的流量、供水温度并没有发生变化,这样,二次管网的供水温度就要随之发生变化。当二次管网的供水温度发生变化后,对于那些没有进行调节的用户,虽然其散热器流量没有发生变化,但室内温度也会发生变化。所以,应保证二次管网供水温度只与室外温度有关,而不随用户调节流量改变。对于二次管网供水温度的调节,可通过调节一次管网的流量来实现,而调节阀的动作是由气候补偿器控制的。

当用户室内系统采用散热器供暖双管式、放射双管式系统或地板辐射供暖系统变流量运行时,循环泵的总流量采用变频控制,根据设在分水器上的压力控制点压力的变化来控制循环泵转速。当用户室内系统采用水平串联单管跨越式供暖系统定流量运行时,采用旁通定流量系统,如图4所示,在集水器与分水器之间设压差控制阀。

4 结语

当用户室内系统采用散热器供暖双管式、放射

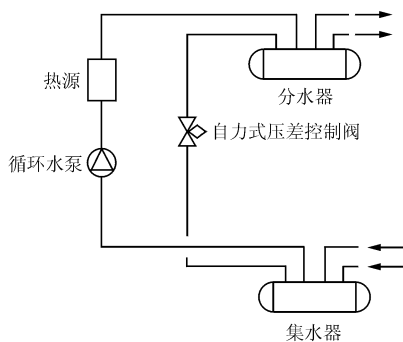


图4 分、集水器之间自力式压差控制阀安装位置示意

双管式系统或地板辐射供暖系统时,用户室内系统按变流量运行,在用户入口回水管设自力式压差控制阀,可实现用户室内相对恒定的压差,满足分户计量分室控温的要求;在每栋楼热力入口设自力式压差控制阀,当单个或部分用户室内调温导致单栋楼总流量变化时可保证单栋楼热力入口压差的相对恒定;在室外热网某处(具体位置依具体工程而定,该位置应代表室外热网能稳定运行的控制点)回水管上设自力式压差控制阀,并对热源站房内循环泵的总流量采用变频控制,根据压力控制点(压力控制点通常设在热源站房的分水器上)压力的变化来控制循环泵转速,以实现供暖系统稳压运行。

因用户室内采用水平串联单管跨越式系统时供暖系统按定流量运行,定流量运行模式浪费电能,因此笔者建议不采用这种设计模式。

参考文献

- [1] 北京有色工程设计研究总院. GB 50019—2003 采暖通风与空气调节设计规范[S]. 北京:中国计划出版社,2004
- [2] 贺平,孙刚. 供热工程[M]. 新1版. 北京:中国建筑工业出版社,1993

· 简讯 ·

国家标准《城镇燃气设计规范》发布

2006年7月12日建设部发布第451号公告,批准《城镇燃气设计规范》为国家标准,编号为GB 50028—2006,自2006年11月1日起实施。原《城镇燃气设计规范》(GB 50028—93)同时废止。本规范由建设部标准定额研究所组织,中国建筑工业出版社出版发行。

(本刊特约通讯员 吴延鹏)