

温度调节控制阀的原理及应用

尹雄英

湖南省建筑科学研究院

摘要: 温度调节控制阀的智能控制器主要是由执行机构、感温元件等构成。本文主要介绍了温控阀的原理以及在系统中的应用。该控制系统在一家工业园区应用, 用户比较满意。该智能型温度控制器能够对换热系统的出热水温度进行全自动不间断调控, 精度高, 动作反应迅速, 使用安全、可靠, 可实现远程监控, 便于检修与维护。

关键词: 温控阀; 智能; 控制

一、引言

对于生活水换热系统而言, 温度控制器是调节温度的核心零件。当前我国市面上销售的温度控制器, 其阀门开启、关停的反应速率较低, 对生活水换热系统水流出温度的管控不精准, 特别是对于半即热型换热器而言, 其水流出的温度存在较大起伏, 无法满足生活水换热系统对温度管控的要求。依据热量收取供暖费用的终极目标是减少建筑的能量消耗, 要实现该目标, 一方面要增强建筑保温性能、运用节能材料, 另一方面建筑内部的供暖体系一定要有温度控制设备。温度控制是达成热计量的一个基础要素, 仅有计量收费装备而不具有室内温度控制措施, 无法实现节能目标, 而只为了收取费用而已, 从本质上而言背离了建筑节能的本质目标, 为此热计量与温度控制间通常具有十分密切的关系。尽管热计量的大范围推行必须在有温度控制的基础上实施, 然而温度控制在发挥资源与资金的节约功能之外, 其还能够提升建筑内部的舒适程度, 提升热网供热品质。为此热计量必须与温度控制协同运用, 才可以达成预期目标, 取得理想的成效。

二、温度调节控制阀的原理

智能式温控器是依托温度感应元件感应被控制物体的温度变动情况, 将温度变动数字传输到电控箱转变成电信号, 之后运用控制器的PID计算性能, 把电信号传输至执行器, 转变成机械传动, 从而调控阀门中截留件的地点, 从而对热流量进行管控, 实现温度调节的目标。热媒截至从阀门处经过, 利用换热器让被加热的物质的温度升高。温度传感器伴随被加热物体的温度的变动, 把信号传输到控制器, 和预先确定的温度对比之后把4~20毫安或0~10伏信号传输到执行器, 以对阀门的温度进行管控, 热媒介质流量相应的产生变动。出水水温的细小变化能够让传感器迅速进行响应, 且指挥温度控制阀让热媒介质流量快速发生变化, 进而对被加热物体的温度实现精准管控。(若预先确定温度比出水水温高, 温度控制阀开度应当迅速增大; 若预先确定温度比出水水温低, 温度控制阀开度应当迅速调小; 若预先设计温度与出水水温近似, 温度控制阀开度仅需进行小的调整。) 确保对出水水温进行准确管控。

三、供热计量与温控技术在我国现状问题

因为当前实行的供热收费制度是以面积为依据收取费用, 为此妨碍了节能目标的达成, 另外也让费用的收取面临诸多困难。当前, 伴随对供热节能探究力度的增大, 热计量和温控已变成目前国内暖通领域探究的焦点。因为国内在热计量和温度控制领域的探究还处在初始时期, 具有较强的盲目色彩, 探究过程中产生了部分争端, 譬如其他国家的热计量模式和推广模式适宜我国实际与否? 其他国家的温控和热计量产品适宜我国运用与否, 哪种类型的系统可以运用计量和温度控制器, 鉴于国内巨大的市场, 研发何种类型的产品、运用何种形式可以实现费用低廉、运用简便, 同时满足节能与舒适度需求等, 此些均需实施更深层次的探究。近些年, 我国很多单位都开展了诸多工作, 在住宅区构建适宜热量计量的供热体系和热量计量方

式方面进行实验, 进行了诸多尝试, 取得了一些效果。

四、温度调节控制阀在供热计量与温控技术领域的运用剖析

用户室内的温度是依托散热器恒温控制阀控制的。该种恒温控制阀是由流量调节阀、恒温控制器、一对连接件构成的, 在这之中恒温控制器的关键零件是传感器单元, 也就是温包。温包能够伴随周边环境温度的改变而出现体积上的改变, 促使调节阀的阀芯出现位置方面的移动, 从而调控散热器的水量让散热器的散热数量发生变化。恒温阀所设计的温度能够人工调控, 恒温阀会依照用户的需求智能管控散热器的水量, 进而实现对室内温度进行管控的目标。

(一) 适合热计量的住宅供热系统形式

1. 适宜热计量的供热采暖系统应当达到的标准

调节功能指的是系统需要有可调性, 人们能够依据需求对室温进行管控。不管是人工调控抑或是恒温调控, 可调系统是进行热计量的基础。另外和调节功能相对应的管控装备也是不可缺少的, 此是确保调节功能达成的重要要素。因为室内系统的调控, 之前的定流量系统转变成变流量系统, 系统变动较为显著。如果不采用恰当的调节举措, 不能让用户的需求得到满足。要想实现热计量收费, 就要对每户所使用的热量进行精准计量, 让用户逐渐形成节能的思想。

2. 适宜热计量的供热采暖系统模式

满足上述要求, 适宜热计量的室内采暖系统模式大概有2种: 其一是垂直型的单管或者双管系统; 其二是适应以户为单位设计热量表构成的共同使用的供回水立管系统与各户单独系统有效融合的新模式。

1) 垂直型单管系统。将之前的顺流型单管系统修改成跨越型单管系统, 能够安装温度控制器的系统, 这是改造常规系统非常简便的一种模式。通常有2种方式: 其一是安装三通温度控制阀; 其二是安装两通温度控制阀。该种模式的热计量设施是在某幢楼或者小区的进出口处安装热量表, 在所有的散热器上都安装电子型热分配表或者蒸发型热分配表。

2) 垂直型双管系统。因为这种系统具有垂直热力失调的缺陷, 以前通常仅运用到四层和四层以下的建筑中。因为这种系统自身能够进行调节, 为此仅在各组散热器入口的地方装设温度控制阀。热计量装置的装设与单管系统无异, 都是在某幢楼或者小区入口的地方安装热量表, 在各个散热器上安装电子型热分配表或者蒸发型热分配表。需注意的是, 因为温度控制阀具有很大的阻力, 为此在装设温度控制阀之后能够有效解决垂直热力失调的问题, 这样双管系统便打破了建筑层数的瓶颈。

3) 共用的供回水立管和分户独立系统有效融合的模式指的是各户都有单独的系统, 各户的供回水管与共同使用的供回水立管连在一起, 在各户进入的总供回水管的地方装设热量表, 以对热量进行精准计算。室内采暖系统大致有两种方式, 其一是散热器采暖模式, 其二是地板辐射采暖模式, 在这之中散热器模式还能够细分成水平串联型与水平并联型2种模式。

(二) 适合热计量的室外供热系统及其控制

因为以热量为依据收取费用, 积极调控温度控制阀以节约热量会逐渐变成用户的共识, 在这种情况下室内系统必定发生改变, 让采暖系统由之前的定流量系统向变流量系统转变。外网如果依旧运用之前的定流量管控模式, 很明显无法让需求得到满足, 需进行恰当改造。

1. 适合热计量的室外供热系统形式

因为国内之前运用的是定流量供暖系统, 为此之前的外网

供热系统大部分运用的是集中型的热力站，部分情况下1个小区仅配备1个热力站，规模有大有小。在集中供暖水平先进的北欧，大部分运用建筑入口配置小规模组装型热力站的模式。2种模式对比而言，集中型热力站初始时期投入资金少，利于统一管控。然而当用户流量产生较多变动的情况下，尽管用户之间互相间的影响能够依托入口加压差控制器清除，另外还能够依托对主循环泵速度的调整，让距离最远的用户压差保持不动，然而泵的作业位置会发生很大变动，导致泵的效率大幅下降。建筑入口配置小规模组装型热力站的模式初始阶段投入资金较高，然而后期运行成本低廉，能够进行灵活调控。另外提升了系统的稳固水平，降低了用户间的互相干扰，比如尾端水泄漏等。为此在明确供热计划之后，应当从资金投入、运行的便利性等方面整体考量，选用最佳方案。

2. 适合热计量的室外供热控制方式

因为每种系统模式均有自身的特征，为此采用何种管控模式应当依据实际情况进行全面剖析。在实行按热计量收取费用之后，室内系统可分成两种类型：其一是有共用立管并且用户室内采用的是双管系统；其二是有共用立管并且用户室内为具有跨越管的水平单管系统或者具有跨越管的垂直单管系统。在温度控制阀调控之后，这2种系统对总流量所产生的影响有一定的差异。对于第一类系统，在入口定压差的情况下，是理想的变流量系统，外网应采用相应变流量控制方式，即在采用质调节的同时，应采用控制水泵转速的方法，使供热系统实现无级变流量运行。控制水泵变频调速的方式有很多，较合适的方

式有两种，一种是控制最不利环路供回水压差恒定；另一种是控制热力站进出口压差恒定。当流量变化很大时，前者调速节能效果较后者要好，而后者更易实现。第二类系统，系统的总流量基本不变，因此要求定流量，只进行质调节。一般可以在用户入口加流量限制器，保证系统定流量，满足用户要求，而对于分散的小型热力站，由于系统小，所以只要二次循环泵定流量运行就可保证用户要求。

五、结语

该温控阀控制器主要采用了PID控制技术和电子信号技术，实现了对采暖换热系统出水温度的自动控制，系统自动化程度高，操作简单，故障自动保护，易于日常维护。并且通过RS485通讯，中控室接收各种信号，还可以设定参数，一键启停，实现远程监控功能。该温控阀智能控制器控制精度高，动作反应迅速，使用安全、可靠。同时也对热水供热系统温控阀感温元件的特性和系统温控与热计量技术问题更好的解决。

参考文献

[1] 谢文瑞. 采暖系统的节能与热计量和温控技术[J]. 科技创业家, 2012 (23): 122.
 [2] 马锦业. 热计量与温控技术的初步探讨[J]. 黑龙江科技信息, 2009 (30): 339+218.
 [3] 刘兰斌, 邹艾娟, 刘亚萌等. 小区集中供热系统水力平衡调节节能潜力分析[J]. 建筑科学, 2014, 30 (6): 77-82.
 [4] 刘若琳, 何博侠, 李春雷等. 供热系统集中器的智能控制终端设计与实现[J]. 测控技术, 2016, 35 (1): 68-72.

(上接第322页)

工；施工准备阶段，配置好标准张拉施工的油泵及油表、千斤顶等设备；施工过程中，必须根据施工的实际情况，综合考虑操作安全、施工方便以及钢筋的受力特点进行施工，一般的施工顺序为：初张拉→控制拉力（5分钟）→测量延伸长度→进行锚固；施工完成后，应对张拉伸长值进行检测，确保伸长值在允许范围内（±6%），一旦超出允许范围，必须停止张拉并查明原因，解决问题以后才能继续进行施工，同时必须对施工过程的参数和后期检测参数以及锚固参数做好记录。

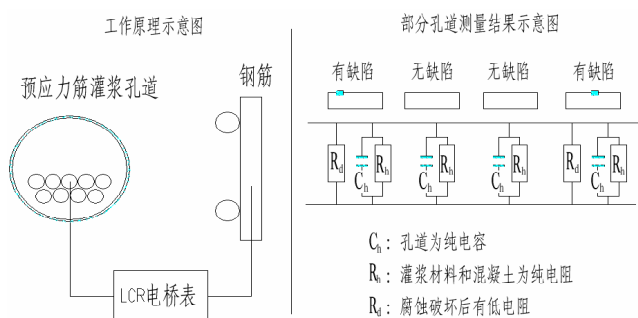
(六) 后张法电绝缘预应力孔道灌浆

灌浆前先清理灌浆孔，采用清洁水源对孔道进行清洗，到张拉端渗水较大以及各处均畅通时，方可安排灌浆。灌浆采用水泥为普通硅酸盐水泥，其等级必须高于32.5，同时在进行水泥浆内的水灰比必须小于0.45，确保水泥浆搅拌3小时后，其泌水率低于2%，水泥浆搅拌过程中加入的添加剂不能对钢筋有腐蚀作用，搅拌完成后的24小时内，必须完成灌浆。

灌浆施工过程中，不能停止水泥浆的搅拌，在灌浆时采用筛网对水泥砂浆进行过滤，确保灌浆管道内水泥流动畅通，同时要确保灌浆口与灌浆管道紧密相连，当浆孔流出浓浆后对其进行封闭，并持续增加压力指导0.5至0.7MPa，持续时间在1~2分钟左右，在灌浆过程中，应随时清理杂物与浮浆，一旦发现孔内有空隙，必须及时进行修补。

四、无损检测系统

无损检测采用的仪表是便携式LCR电桥表，系统由钢绞线和混凝土中的钢筋组成传感器；在结构整个寿命期间任何时候都可迅速测量其电阻，实现其质量控制。电阻值在灌浆完成后是不断的增大，一旦减少时就等于预警腐蚀产生。但是，如果有部分孔道初始电阻值很小（在20Ω以下），说明预应力筋和混凝土中的钢筋有接触，锚具与塑料波纹管的接头处绝缘防护没有做好，导致钢绞线和混凝土中的钢筋接触，这也提醒以后要更注意安装施工，确保电绝缘预应力安装施工质量。检测系统工作原理如下图所示：



结束语

后张法预应力混凝土结构以其安全性、可靠性、耐久性而在公路、铁路方面广泛应用，而采用常规的传统金属波纹管和普通锚具施工的预应力筋，预应力筋容易受到周围环境氯化物、材料的氢脆、金属电解质、杂散电流、微动疲劳、电接触等腐蚀而发生脆性破坏，电绝缘预应力锚固体系将预应力筋和锚具与外围混凝土隔离开来避免了氯化物侵蚀预应力筋和隔绝杂散电流接触预应力筋，进而有效地提高预应力混凝土结构的安全性和耐久性，保证了桥梁结构在服役年限内的完整性，节约材料、节约能源，使用性能优越，具有较高的实用价值。

参考文献

[1] 刘平伟, 王彩虹, 陈俏, 卞栋梁, 邹锐. 后张电绝缘预应力体系的工程应用探讨[J]. 智能城市, 2016, 2 (03): 213-214.
 [2] 刘平伟, 张胜利, 李红远. 电绝缘预应力锚固体系在30mT梁中的应用研究[J]. 山西建筑, 2012, 38 (33): 203-205.
 [3] 朱万旭, 刘平伟, 周红梅, 庞忠华. 电绝缘预应力体系的研究与应用[J]. 预应力技术, 2012 (05): 26-29+40.
 [4] 刘平伟, 朱万旭, 周红梅, 高明大. 电绝缘预应力锚固体系在T梁中的应用研究[J]. 预应力技术, 2012 (04): 11-14+32.
 [5] 周红梅, 朱万旭, 李霖, 庞忠华, 陈钰焯. 电绝缘锚固体系的试验研究[J]. 预应力技术, 2012 (01): 6-9.