

二网平衡自动调控系统功能分析

王玉静

烟台德尔自控技术有限公司 山东 烟台 265500

摘要: 热损耗在供热节能运行中主要表现为一级网热损与二级网的热损,若热源出口为100%的话,一级网的热损耗占3%~8%,二级网的热损耗占15%~25%。因此,二级管网平衡失调直观反映了供热管路不同位置的用户冷热不均、能源利用率低下、供热企业经济效益不高等现象。如何对二级网进行节能改造成为各供热企业越来越重视的问题,二级管网的平衡调节是改善供热效果和供热节能的前提,也是必由之路。

关键词: 二网平衡;单元平衡;按需供热;智能采集

Functional analysis of two-network balance automatic regulation system

Wang Yujing

Yantai Dell Automatic Control Technology Co., LTD., Shandong Yantai 265500

Abstract: Heat loss in the heating energy saving operation is mainly manifested as the heat loss of the first network and the heat loss of the second network. If the heat source outlet is 100%, the heat loss of the first network accounts for 3%~8%, and the heat loss of the second network accounts for 15%~25%. Therefore, the imbalance of the secondary pipe network directly reflects the uneven heat and heat of users at different locations of the heating pipeline, low energy utilization rate and low economic benefits of heating enterprises. How to carry out energy saving transformation of the secondary network has become more and more attention for the heating enterprises. The balance adjustment of the secondary pipe network is the premise of improving the heating effect and heating energy saving, and also the only way.

Key words: two network balance, unit balance, on-demand heating, intelligent collection

1 目前二级网管网平衡调节存在的问题

由于在实际建筑设计中,供暖管径是按照最不利天气条件下能达到供热标准的要求设计的,设计院又增加调节系数,往往留有很大富余,如果不对二网进行调节,就会产生前端过度供热,末端供热不足的现象。热力公司为了满足末端供热标准,加大了整个管网供热,这样使前端过度供热更为严重,既造成巨大的能源浪费,又达不到良好的供热效果。

1.1 采用人工经验值调节

根据经验值来手动调节楼栋阀的开度,可以粗略的达到特定条件下的水力平衡,根据气温变化和以往经验对换热站手动调节,从而达到升、降温的效果。

存在问题:

手动调节仅凭经验,没有理论依据,面对复杂的用热终端用户情况,从根本上无法实现供热平衡,冷热不均的问题较多。

手动楼宇阀控调节,不可能调控到对近端、远端,对压力、流量的充分利用,大部分阀控处于开度不合理状态,大

量的管网压力损失掉了。

由于二次网循环泵也是手动经验值调节,因此无法根据管网反馈进行及时调节,过度供热现象较为严重。

1.2 采用自力式压差流量平衡阀

应用于集中供热、中央空调等水系统中,有利于被控系统各用户和末端装置的自主调节,适用于分户计量供暖系统和变流量空调系统。

存在问题:

此方法手动设定目标值并不能实现一次设置平衡就永久平衡的理想状态,无法根据实际情况的变化随时进行调剂变化,现场运行情况也无法反馈到管理中心。

不适用以热源为主动变流量调节系统,当系统进行以热源为主动变流量调节时近端用户和远端用户不能随着总流量变化而等比变化,不能保持水力平衡工况,热网出现动态水力失调。

1.3 传统回水温度调节

回水温度平衡可以粗略的看做是二网平衡,可以作为二

网平衡的重要依据,他不仅容易实现(只要达到目标值即不需要考虑一些复杂的外部因素及管路情况等),又能很好的体现出二网平衡。

存在问题:

不能直接体现室内温度的平衡,不同的供热单元即便是回水温度相同但是由于供热面积不同、管径不同、建筑结构不同、散热效果不同等等因素导致实际供热效果可能不同。

不能实现垂直用户的平衡调节,单元回水温度调节实现以单元为目标进行平衡调节,垂直用户可能由于压力、管路无法达到平衡。

针对不同供暖方式可能出现相反的调节效果,比如某一单元他的散热效果差供热效果不好,但是他的回水温度确很高,如果按照传统的回水温度调节就会关阀,这样不仅不会平衡反而会更差。

为了解决上述问题,我们提供了二网平衡自动调控系统方案,该方案应用物联网、大数据、智能控制技术针对城市供暖开发的新型供热智能控制系统,分为单元平衡调节和户用平衡调节两种方式,单元平衡调节是通过在每个单元安装阀控设备的方式进行流量调节,系统以换热站回水温度为控制目标,使所有单元回水温度与换热站回水温度保持一致,从而实现单元与单元之间达到平衡^[1]。

2 供热二级网平衡自动调控系统

二网平衡——单元平衡调节系统,通过在每个单元安装阀控设备的方式进行流量调节,系统以换热站回水温度为控制目标,使所有单元回水温度与换热站回水温度保持一致,从而实现单元与单元之间达到平衡。

二网平衡——户用平衡调节系统,通过用户家中的室温控制器,将现场检测的室内温度、供水温度、回水温度、电动阀开度等信号送至控制器中,利用无线传输系统将现场检测和控制参数等信息传输至控制中心智能控制系统,无线网络监控中心将计算值设定成目标修正值传送给户用平衡调节阀,通过开度的大小调节实现供水(供热)流量的变化。

2.1 架构说明

二网平衡调节系统主要由以下几个模块组成:

2.1.1 平衡调节阀

户用调节阀包括静态调节阀和动态流量平衡阀两种;

单元调节阀包括单元一体阀和单元分体阀两种。

2.1.2 典型室温采集器

开关/插座式室温采集器,采用86盒安装方式可直接替换典型用户家中的开关或插座,采用NB独立远传致控制中心。

2.1.3 智能采集器

采集器通过有线MBUS或微功率无线将一体化平衡调节阀本地组网,还可以兼抄热量表等数据,并集中上传数据致控制中心系统平台;通过无线通讯与室温采集器进行连接,读取温度信息,控制调节阀的开度,达到远程调节室温的功能。

2.1.4 智慧云平台

包括智能阀控系统和室温采集系统,系统平台根据供水温度,回水温度、瞬时流量、单耗、结合典型室内温度、投诉情况分配不同的权重,根据不同的权重分析出目标修正值,反复的进行直至使用户室温达到设计温度^[2]。

3 调控策略

3.1 单元平衡调节策略:引入目标值修正策略,分段实现不同平衡。

3.1.1 开启自动平衡调节

系统平台配置了德尔专家库模型,根据需求和实际情况对德尔专家库参数及调节流程进行配置,配置完成后可以一键开启自动平衡进入到自动平衡调节

3.1.2 供暖初期实现流量平衡

通过终端的口径、阀体种类、地势高低、安装环境、所处位置、所在机组等一系列的参数进行统计分析得出一个大概的整体阀开度区间,再通过阀开度限定功能,将阀门开度限定在该区间内防止阀门出现震荡及耦合现象。

3.1.3 供暖平稳期实现单元回水温度平衡

在初期的流量平衡基础上可以快速实现单元回水温度平衡,要达到回水温度平衡他的重要依据是有一个合适的回水温度目标值,再通过PID智能调节将回水温度达到目标值。

3.1.4 引入目标修正策略实现供热效果平衡

由于室内温度变化存在滞后性,所以我们引入了目标值修正策略通过室内温度采集和能耗分析对回水温度的目标值进行修正,目标修正值是通过平台计算根据大数据分析得出的,主要依据了室内平均温度、供热面积、管路口径、进回水温度及阀开度等因素综合得出的结果,而且根据反馈情况动态调整最终实现供热效果达到平衡。

3.1.5 通过二网平衡的联动系统达到供需平衡

在达到供热效果平衡后为了防止二网平衡联动调节导致平衡系统出现振动添加了一键锁定功能,将阀开度锁定在一个区间内,这时候平台通过分析是否要对平衡系统进行量调或质调,与换热站进行信息交互,根据供需平衡将信息传给换热站进行联动调节。

3.1.6 形成有机生态打破信息孤岛

将热力公司各个子系统(一网的scada系统,二网单元控制系统,户表系统,温度仪监测系统,收费系统,客服系统)打通,互相关联,获取有价值数据,通过大数据及算法分析二网热力平衡情况,继而实现全方位供热管控。

3.2 理论依据——房间的供暖热负荷

当室内温度存在差异时,热交换总是存在的。房屋通过墙、窗、门、屋顶、地面围护结构传出的热量及渗入的冷空气所需的热量为房屋的散热量。房间通过除供暖系统之外的其他途径(如太阳辐射、人体、照明、电气用具、炊事等)所得到的热量称为得热量。在普通建筑物中,一般来说,其失热量大于得热量。为了使室内温度维持在人们生活、工作

所要求的某个平均温度值,需要用供暖系统进行热补偿。房间失热量与得热量的差值称为房间的供暖热负荷。这些热量是需要供暖系统提供的。所以,通常亦称为供暖系统的热负荷或房屋耗量^[3]。

4 目标修正调节

4.1 目标修正依据

通过回水温度平衡调节实现室内温度平衡要满足围护结构的传热系数相同、围护结构的传热面积相同、散热器散热面积相同、散热器的散热系数相同、外部环境相同、供水温度相同,只有满足以上条件都相同才能保证回水温度平衡实现室内温度平衡,同一个小区进行分析的话,不同住户之间由于各种因素比如朝向不同、采光不同、楼层不同、渗风程度不同、入住程度不同、特别是传热面积和散热面积不同等,导致以上几种条件各不相同,但是可能存在他们的比值 ω 相同的情况,这种情况以楼为单位的情况下更容易达到,但是到了户为单位的情况下可能就有所差距了;综上所述实际运行当中以上条不可能完全相同,总会有或大或小的差异,这样就导致了在相同的回水温度的条件下室内温度会有所差异,如何消除这些因素导致的室内温度的差异呢,这就引出了目标修正策略。

4.2 目标修正策略

4.2.1 有热量表采集的情况下计算目标修正值的依据

通过热量表采集可以获得:累计热量、累计流量、热功率、流速、进回水温度,通过以上数据可以预测出室内或室外温度变化引起的能耗的变化量,再通过能耗的变化量预测出回水温度的变化量,即为修正目标值的大小

4.2.2 不具备热量表数据采集的情况下计算目标修正值的依据

二网平衡分析:

以机组为单位,分析每个机组连接的单元阀的整体平衡情况根据回水温度、瞬时流量、单耗、结合典型用户的室内温度、投诉情况分配不同的权重进行目标值的设定及修正。

换热站信息:

显示对接的换热站各种信息(压力、流速、进水温度、回水温度、一网电磁阀开度等)。

① 室内温度采集:

温度仪采集的典型用户的室内温度或温控面板采集室内温度及供热能耗分析与统计。

② 阀控信息:

实时监控及智能调节。

③ 投诉信息:

对接客服系统的投诉信息。

④ 供热信息:

对接收费系统,显示用户供热情况。

⑤ 天气信息:

对接天气预报接口显示热力公司所在的天气情况。

⑥ 报警信息:

阀控设备运行异常及时报警。

⑦ 操作信息:

操作人开关阀、调节阀开度等的操作记录。

4.3 运行情况总结与改进

4.3.1 实现二网平衡自动调控系统

将热力公司各个子系统(一网的scada系统、二网单元控制系统、户表系统、温度仪监测系统、收费系统、客服系统)打通,互相关联,获取有价值数据,通过特殊算法分析二网热力达到平衡,继而节约能源,并且减少投诉,提高服务质量。

4.3.2 增加平衡节点保存及调用功能

当系统达到平衡后可进行手动设置平衡节点保存功能,将当前平衡状态进行保存,当一个采暖季来到以后可以选择保存后的平衡节点一键设定,直接恢复到平衡状态,再在此基础上进行微调。

4.3.3 增加目标值修正功能

通过对目标值的修正实现供热效果达到平衡的策略,可以根据实际情况进行修正目标值,也可以通过平台分析自动进行目标值修正。

4.3.4 增加能耗平衡管理功能

将二网平衡调节与能耗分析结合起来,在进行平衡调节的同时检测能耗的变化及节能效果,通过曲线图分析显示,直观的对比能耗与平衡的关系。

4.3.5 降低系统成本

在保证实现系统功能可靠性的基础上,开发新型电调阀和控制系统,从而快速提升工程进度实现更为紧凑、成本更低,更易于推广产品应用方案。

结束语

近几年集中供热事业蓬勃发展是利国利民的,我们的供热质量在迅速进步,从而带给千家万户温暖。在整个供暖事业中,二次网的水力平衡调节是影响供热质量的重要因素之一,更是能够实现节能降耗的关键环节。节能潜力巨大,其任重而道远,相信在我们与供热公司的共同努力下,会早日实现供热的管网平衡调节。

参考文献

[1] 结兄,张小松.集中供热热力站的节能潜力分析[J].区域供热,2017(06):239-241.

[2] 余贵.集中供热系统“大流量、小温差”现象分析[J].科技情报开发与经济,2011(15):163-164.

[3] 田爱婷.供热系统失水分析及处理措施[J].区域供热,2022(04):61-62.