

浅谈榆林城区智慧供热方案

王咪

榆林市供热有限公司 工程管理部

摘要：在城市集中供热系统中，供热管网具有管线交错复杂、用热群体数量众多、供热辐射范围分散等特点。随着科学技术的发展、自动及信息化技术的提高，利用有线和无线网络传输方式对集中供热换热站进行监控、调节，通过对供热量的变化、温度、压力等数据采集和分析，建立一套完整的数据中心和调度中心，体现了运行数据发布的多元化效果。同时实现集中供热的自控调整运行，提高了自动化保护程度，确保了管网及各换热站系统的安全和稳定运行，实现了各换热站的无人值守，减少了人力投入，提高了劳动效率，达到了节能降耗的目的。

关键词：集中供热；热网监控；网络系统；数据中心；节能

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.22.127

一、概况

陕西省榆林城市城镇人口规模：现状城市人口为75万人，近期2025年榆林市中心城区人口规模为90万人，远期2035年规划人口120万人。截至2020年底供热面积4761万 m^2 。供热形式包括：热电联产供热2230万 m^2 ；天然气分散供热2335万 m^2 ；其它形式供热195.9万 m^2 。（水源热泵供热1.5万 m^2 、分散电采2.4万 m^2 、散煤取暖192万 m^2 ），工业企业用户的供热由企业自备热源解决。

二、现状问题分析

榆林城区集中供热系统具有大惯性、长期性、非线性的特点，而且是一种典型的多输入—多输出系统。供暖热网运行主要依靠人工进行调节。其存在的弊端主要是：

（一）系统初期平衡调节过程较长

在每年供暖刚投运时需要消耗大量的人力进行系统调节，系统初步调节平衡需要较长的时间，而且各热力站之间的供热效果也存在着差异。

（二）热网发生故障时通常采用人为调节容易造成运行混乱

热网一旦发生故障导致供热量不足时，为保证各热力站的供热质量，各热力站都争相增加阀门开度，这时只有热源近端的供热质量可能有所改善，远端因热量不足无论怎样调节都对供热质量的改善无济于事，而各热力站的阀门开度发生改变后系统热力平衡失调，不利于系统再次稳定，最终造成用户投诉率居高。

（三）运行人工费用较高

各热力站为保证系统安全稳定运行都安排值班人员，由于是大型热网，热力站数量较多，人工费用也相

应较高。

（四）难以实现热网集中管理，统一调度

各热力站的运行记录不能及时传送到调度室，调度室不能随时掌握各热力站的运行状况，没有运行数据支撑也就不能实现集中实时管理、统一调度。

随着供热规模的不断扩大、居民采暖用户对供热水平要求的不断提高，人工调节方式已经越来越难以满足供热公司运行管理的需要。

三、智慧供热调控平台

将热源、管网、热用户数据通过智能仪表、广泛的网络、智能化的中控中心，进行完善的数据采集、数据分析、数据存储、数据挖掘、数据处理，从而建立完善的包括资料、数据、分析意见、处理意见的调控方案平台。此平台能够适应现在供热生产过程的大型化和复杂化；应变系统的非线性、时变性、大时滞和不确定性形成的矛盾，能够满足生产控制的安全、平稳、优质的要求。以此方便供热企业合理组织热能的生产和分配并保证供热系统安全、平稳运行。由此可见，利用现代技术努力地实现打造综合调控平台，才能更合理、更节约、更有前途。

四、榆林市供热公司调度中心的建设



榆林市供热有限公司调度中心，设十二个电脑工位操作台，配十二台操作主机，三个网络机柜，一套大屏拼接系统（含3*6拼接大屏、LED屏、及24套安防监视系统监视器），一套网络打印机，四套数据服务器，一套UPS冗余供电，一套视频转换设备、一套大屏转换设备、一套网络转换设备。软件配套有智能化管控系统软件，其包括热源、热网调控子系统，热计量抄表子系统，收费管理子系统，视频安防管理子系统，巡检管理子系统，能效管理子系统，客户服务子系统（服务热线），操作系统软件，大屏管理软件，数据库软件，日常办公软件。此次调度中心建设将极大地满足无人值守

热力站的监控、用户热量表的数据读写、用户取暖费用的征收，减少了企业的负担，提高了企业的工作效率，满足了人民群众需要高效、简便、快捷的供暖需求，降低运行费用（热耗、电耗、水耗、人工费用），提高运行管理水平；为企业的综合信息化管理打下基础，也为

建设智慧性城市提供了专业的平台。

五、榆林市近四年供热能耗分析

据热力公司提供的热计量数据，近四年能耗见表1：

由此表可见，实现智慧供热，近几年能耗逐年减

表1 热耗表

序号	项目	总热耗	耗热计算面积	热单耗
单位	年度	GJ	万m ²	GJ/m ²
1	2020-2021合计	9484011	2229	0.425
2	2019-2020合计	8942803.3	1878.04	0.48
3	2018-2019合计	8418354.61	1682.99	0.50
4	2017-2018合计	7524664.94	1544.31	0.49

少，解决一次网水力失调后能实现一定程度的扩供。系统实现水力平衡，可以将原来室内温度偏高的用户的热量节省下来，当原系统存在较大水力失调情况时，改造后可实现较大节能空间，节省下来的热量可用于增加供热面积，实现系统扩供，获取更多经济效益。

六、问题的提出及分析

鉴于当前榆林市和热力公司的现状，同时考虑智慧供热的发展，当前主要面对的薄弱环节包括：

（一）一网电动阀门控制

一次流量的控制，目标为二次网温度（供温、平均温度）。

（二）设备防护

换热站环境复杂多样，控制柜等防护措施不足，导致元器件损坏、故障较为严重。

（三）数据采集

传感器损坏、故障等，导致测量采集参数不准确。

（四）控制模式

主要指的一网电动阀门的运行模式。运营模式：主要包括手动指定开度、外温补偿、时间开度三种，均未涉及全网统一调控时需要的模式。

（五）控制目标

是指电动阀门运行模式下的目标参数。目前主要有三种目标：二网供水温度、二网回水温度、二网平均温度。在各站独立运行时已经足够，但是不利于全网调控时的操作、计算、控制。全网调控，需要一个便于计算甚至不用计算的目标参数，统一下达、统一执行。

七、问题整体解决思路

（一）对全网进行水力计算，根据计算结果，确定主管网加压泵运行参数或在不开启主管网加压泵的前提下，在部分换热站增设一次网加压泵，降低总电耗；

（二）在监控中心建设智慧供热监控平台软硬件系统，实现换热站远程控制。部署平台软件SCADA、全网平衡、二次网平衡、室温监测、负荷预测等。

（三）完善热力公司管理的换热站自控系统，重新编写控制器控制逻辑，实现远程或就地无障碍控制，彻底实现换热站无人值守。换热站内执行机构由监控中心统一控制；

（四）完善热用户管理换热站一次网自控设备，以

及为实现全网平衡自动控制所需要的二次网温度传感器；

（五）部署一次网平衡，降低一次网水力失调度，实现均匀供热；

（六）在可管控的前提下，在部分小区部署二次网平衡，降低二网水力失调，降低人工成本，降低电耗，提升热用户满意度；

（七）部署视频监控系统，实现对换热站实时监控；

（八）部署收费系统，意在将公司的经营数据进行统计、汇总进行展示分析，平台不仅提供各种汇总数据、图表展示，同时也提供各类数据的全方位、多维度的对比分析；

（九）部署客服系统，达到对外有效提高客户服务质量，提升企业品牌形象；对内大幅提高员工生产力，降低成本，能为整个热力企业内部的管理、服务、调度、增值起到非常重要的统一协调作用。

（十）部署用户室温远传监测系统，通过监测系统可以及时准确的掌握用户室温的变化，为热网的控制提供可靠的依据，同时，通过对用户室温变化曲线的分析对未来温度变化和热量供给进行预测。

八、结语

智慧供热全集成综合解决方案是一整套硬件和软件系统及技术服务平台，能可靠的完成对热源（首站、锅炉房）、热网及热力站，再到楼栋和热用户的运行数据采集及自动化监控和智能化调节，并引入全面的信息化管理。实现从传统的粗放式供热到按需供热转变，节能降耗达20%-50%，真正实现供热行业智能化、信息化、精细化管理。

参考文献

[1] 柏蕾. 浅谈远程自动化监控系统在潍坊高新百惠供热管网中的应用[J]. 区域供热, 2014年
 [2] 张博. 太原多热源联合供热的工况分析及最佳方案确定[J]. 北京建筑大学硕士论文, 2016年
 [3] 孙玉宝、张玉中. 智能热网采用合同能源管理模式在集中供热行业的应用[J]. 智能建筑, 2015年
 [4] 梁宇. 神木市供热公司成本控制存在的问题及对策[J]. 老字号品牌营销 2020年