

# 浅谈智慧供热技术在大型供热管网中的应用

仲昭然\*

哈尔滨太平供热有限责任公司 黑龙江 哈尔滨 150056

**摘要:**随着城市集中供热面积的不断扩大,供热管网系统也愈发复杂,并对供热管网运行管理提出崭新要求,将智慧供热技术运用到其中,不仅可以为城市大型供热管网均衡输送和按需供热提供有力支持,还能通过实时运行参数传输平台、智能分析平台、远程监控平台等发挥作用,为城市大型供热管网优化升级、节能运行和效益提升指明方向。文章联系智慧供热系统主要技术,从热源环节、换热站、用户端等方面入手,细致探讨智慧供热技术在大型供热管网中的实践应用,并对其未来发展进行展望,希望阐述内容能够发挥参考作用。

**关键词:**智慧供热技术;大型供热管网;应用

**DOI:** <https://doi.org/10.37155/2717-557X-0208-16>

## 引言

在技术飞速发展和进步的当下社会,智慧供热也引发了人们密切关注。特别是借助互联网、大数据等先进技术,提高大型供热管网治理能力,将智慧供热技术应用到大型供热管网当中,在实现热网运行状态有效监测管理的同时,也能以人们需求为中心,切实做好消费侧热负荷预测工作,甚至可以根据生产计划进行科学调整,在提高热网系统热效率的基础上,取得节能降耗、线路优化、故障预警等效果。鉴于此,对智慧供热技术在大型供热管网中的应用展开研究与分析。

## 1 智慧热网(智慧供热)原理分析

“互联网+”智慧能源是一种互联网与能源生产、传输、存储、消费以及能源市场深度融合的能源产业发展新形态,具有设备智能、多能协同、信息对称、供需分散、系统扁平、交易开放等特征,通过推进信息系统与物理系统在量测、计算、控制等多功能环节上的高效集成,实现能源互联网的实时感知和信息反馈,建设信息系统与物理系统相融合的智能化调控体系。伴随新一代信息技术的飞速发展,互联网、大数据和云计算等技术与各行业加速融合,“互联网+”智慧能源这一理念正呈现从第三产业向第二产业渗透、融合的趋势<sup>[1]</sup>。

智慧供热,即通过科学信息技术对供热管网运行产生数据信息进行有效收集和处理,并在最优算法支下,得到供热管网各个节点的实际热量需求,然后结合得到水力工况数据,通过智慧化调节对供热线进行优化,在真正做到按需供热的基础上,有效实现节能降耗目标。在这过程中,考虑到智慧供热系统算法能力较为强大,实际运用时可以将热源生产能力和热用户实际供热需求有效结合起来,并在进行统一收集和处理以后,制定更加科学合理供热决策,在促进用户热负荷均衡化配置的同时,供热管网智能、透明运行效果也会更加理想。

## 2 智慧供热技术在大型供热管网中的应用和关键技术

### 2.1 基于机理与辨识相结合的建模仿真

在智能热网系统中,主要采用机理建模方法对热网进行建模。这种结构—机理模型可以细化到管径、管材、管长、弯头、保温层厚度、阀门特性等参数,机理建模得到的仿真结果与实际运行状态必然存在一定的偏差。热网投运一段时间后,系统可以根据实测数据,通过辨识建模方法自适应地修改机理模型,提高仿真精度<sup>[2]</sup>。

### 2.2 热源环节

在热源环节使用智慧供热技术,不仅可以对管网供热实施智慧化管控,还能保证热源输出时刻保持平衡状态。然而要达到这应用效果,就要在热源机组和管网出口设置温度、流量等的传感器,开展实际工作时进出水口流量、温度等参数也能直观准确地显示出来,并且通过设置传感器,将采集到的参数信息,有效传送到供热调度监控中心,实

\*通讯作者:仲昭然,男,汉,1988年5月,黑龙江哈尔滨,本科,中级工程师,研究方向:暖通空调。

现各类参数信息实时监控目的。此外,在对智慧供热技术进行应用的过程中,对负荷和天气变化监测内容也要加以关注,并贯彻经济性运行原则,对比分析需求量和供热量,然后根据绘制出的趋势曲线变化情况,对锅炉负荷变化进行科学预测。

### 2.3 基于大数据的分析与诊断

智能热网系统以供热系统的大量历史数据为基础,根据热用户的用气特点,分析负荷影响因素。结合季节、节假日、昼夜峰谷、天气等因素,采用回归分析法、神经网络法或模糊预测法等大数据分析技术,建立热用户负荷预测模型,预测未来负荷发展趋势,进而得出未来一段时期各热用户及整个供热系统的负荷发展趋势,为供热系统的预测调控提供基础数据,实现系统的供需动态平衡。此外,通过对运行数据的分析和处理,建立了供热系统蒸汽品质和网设备的诊断模型,为供热系统的故障诊断和状态检修提供支持<sup>[3]</sup>。

### 2.4 基于智能算法的决策优化

以供热系统建模与仿真为基础,智慧供热平台能够支持供热系统运行调度决策的在线优化,实现供热系统的智慧化运行。其核心方法是,以仿真计算为“内核”,以并行智能优化算法为“外壳”,对特定运行条件下的多样化生产调度决策方案进行对比择优。

### 2.5 换热站

在大型供热管网中,换热站是重要的混水直供系统,将智慧供热技术运用到其中,就会在站房安装智能调节阀、混水机组等设施设备,确保运行状况符合实际目标要求。与此同时,整个运行过程中,依托智慧供热技术,还能够实现管网故障有效检测和预警,为促使这一功能得到充分发挥,实际应用中就可以将智慧供热技术与地理信息系统紧密联系起来,既能够促进一次、二次管网、阀门等设施部件的检测工作更好展开,又能够及时发现和预警运行过程存在的问题,以避免对换热站正常作业带来不利影响。除此之外,智慧供热技术应用过程中,还可以根据天气、负荷等方面发生的变化,对管网运行线路进行协调优化,在选择最佳运行方案的同时,供热经济性和合理性也能得到有力保障。

### 2.6 分布区域

在小区域的热力入口处安装智能控制器对供热数据进行实时监测,同时安装智能调节阀以有效、便捷地对热力参数进行控制,最终取得各区域远程动态温控调节效果,且涉及的供热运行成本也会明显降低。同时,在供热管网布局科学合理情况下,也能防止前端、末端出现冷热不均匀、差异大的问题,并依托多功能智能控制器,联系室外实际温度进行远程自动编程和PID运算,最后根据所得结果,将运行指令直接发送到控制器,进而取得热网自动控制理想效果<sup>[4]</sup>。

### 2.7 热用户

将智慧供热技术运用到热用户环节中,能够对用户室温和用户调节阀相关数据进行实时获取和收集,并将这些数据信息及时传送到供热调度监控中心,中心接收到这些信息以后,能在对比分析中有效把握差异,进而为后续开展热网运行参数智能化调节控制工作提供数据支持,在防止能源浪费情况发生的同时,供热有效性也能得到可靠保障,而用户对供热的实际需求也能得到切实满足。

### 2.8 实现生产数据的集成与共享

感知层是智慧供热技术应用的基础条件,需要感知传输的数据包括热源出口数据、换热站运行数据、热计量数据和热用户室内温度等数据。与多数供热企业类似,公司在发展过程中已经具备了部分数据采集、自控功能,但是各种技术往往由不同厂家提供,而各厂家的平台及开发技术不尽相同。因此,在智慧供热建设过程中,首先要解决的是“信息孤岛”问题,即实现数据的互通互联,实现生产调度数据共享。平台实现了从用户→热力站→管站→热源的数据采集,对热、电、水等类型数据实现全面监控。

## 3 智慧供热技术未来发展展望

智慧供热技术应用在大型供热管网中,可以取得显著经济效益和节能效果,这里以2019年和2020年两个采暖季为例,对两者之间供热能耗数据进行对比分析,发现即便是在疫情特殊条件下,2020年单位面积耗热量与2019年相比也处于下降状态,并且将节约热能转化为实际费用,经济效益十分明显。但是面向未来的发展,还需要从以下几方面做出努力。

(1) 生产服务深度融合,在未来要通过智慧供热监控平台,对生产、服务系统业务特点和数据信息进行有效运

用,并在此基础上促进系统之间的数据共享,在提高各项业务交互效率的同时,生产、经营、客服OA等办公平台也能有效建立,并对其采用扁平化运行管理模式,不仅可以为管网均衡供热提供数据分析支撑和科学依据,还能显著提高供热管网运行管理水平<sup>[5]</sup>。

(2) 强化二网平衡管控,相较于一次网管控,二次网在一些关键节点方面,容易出现数据缺失问题,这就对供热管网进行精准供热带来极大影响,为妥善解决这一问题,就要对楼栋热力入口进行信息化改造,在供回水管道上安装无线温度压力传感器的同时,对实时采集的数据信息进行异常情况分析、故障快速诊断和水力平衡状况把握,切实保证二次网水力、热力时刻处于平衡状态。

(3) 室温供热调节,要想取得精准供热效果,除了要保障用户室温以外,还要根据实际需求进行供热,实践中仅依赖气候补偿曲线发挥作用是无法实现的,还要围绕用户供热需求,对调控方式进行优化完善,防止欠供、超供等情况发生,并在逐步实现一个支线、全网投入自动室温调节的过程中,使按需供热、经济供热真正成为现实。

#### 4 结束语

智能化管理可以帮助供热企业实时控制大量分散的换热站。由于供热效果受实际情况影响很大,如果不能实时准确地掌握各供热站的具体情况,很难实现各换热站的协调控制,降低成本、提高供热效果是空谈,这就需要引入物联网的概念,通过合理的数据采集和传输、处理,成功实现对换热站工作的实时监控,随着社会经济和城镇现代化水平不断提升,城市集中供热规模也日渐扩大,并对城市供热管网运行提出更高要求,尤其是在管线优化、节能运行、经济供热等方面,仅依赖原有工作模式发挥作用,已经无法满足当前发展需求,而将智慧供热技术应用到大型供热管网当中,就可以充分利用现代科学技术优势,从而实现供热企业的发展和进步。

#### 参考文献:

- [1] 齐承英. 供热计量系统是智慧热网建设的基础[J]. 供热制冷, 2020, (11): 18.
- [2] 韩钊, 袁建娟, 孙春华, 等. 基于信息化的智慧热网系统应用分析[J]. 区域供热, 2021, (2): 24-30.
- [3] 石光辉, 申鹏飞. 基于太古热网智慧供热信息服务平台搭建基础数据体系的探讨[J]. 区域供热, 2019, (6): 48-53.
- [4] 张建杰, 盛和群, 魏涛, 等. 浅谈智慧供热技术在大型供热管网中的应用[J]. 区域供热, 2021, (2): 132-137.
- [5] 叶青, 孙海龙, 孔凡淇, 等. 工业园区蒸汽热网智慧调度技术研究及应用[J]. 华电技术, 2020, 42(11): 6-13.