

# 实现当代供热系统智慧化管控的关键技术分析

路婷婷

涿州市京热热力有限责任公司 河北 保定 072750

**【摘要】**目前,我国是智能化快速发展的新时期,智慧供热是目前智慧能源领域与智能城市建设中最热门的话题。这样一个复杂系统的设计和优化需要来自不同研究领域的贡献。本论文对智能供热研究现状进行了概述,并指出了智能供热的关键要素。此外,根据系统的尺度,对市场上可用的技术进行了分类,并分析了这些系统不同层次之间的连接。控制算法作为智能供暖系统有效性的关键因素在本论文中进行了充分的讨论。可以看到,本文所提到的当代供热系统智慧管控技术将成为未来低碳城市研究发展的热点,由于其实实施成本相对较低,将在市场上获得越来越多的应用。

**【关键词】**智慧供热;关键要素;关键技术;控制算法

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-627X.2020.03.175

## 引言

城市热网系统升级改造已是必然,但对现代化国际大都市来说,绝对前无古人、后无来者。随着首都经济社会快速发展、城市建设规模迅速扩大,它的热网体系不仅规模庞大、种类复杂,而且还面临着因城市建设历史悠久而遗留的很多“老大难”问题。

### 1 智慧供热定义

智慧供热是利用人工智能、云计算、大数据、仿真系统及物联网和数字孪生等技术对供热系统的热源、热网、热力站、热用户这四大部分的生产和调度运行一体化管理,对系统内重要设施设备和运行参数实时监控,对系统进行负荷预测、生产运行分析和策略优化,实现按需供热和精准供热。

### 2 实现当代供热系统智慧化管控的关键技术分析

#### 2.1 智慧设备网

智慧设备网将热源、热网、热力站、热用户等4部分进行“智慧化”,智慧设备网的组成。热源是指将能源形态转化为符合供热要求的热能形态的设施,其智慧化是指采集热源内介质温度、压力、流量等数据,并进行学习、分析和预测,对所有动力设备实现智能化控制和安全管理。热网是指连接热源和热力站,以及热力站和热用户的供热管线的总称,前者为一次网、后者为二次网,其智慧化包括关键节点数据远程监测、管线测漏、井室智能监测和井盖防盗报警等。热力站亦称换热站,是指将热源提供的高参数热量转换为适用于热用户的低参数热量的设施,其智慧化是指采集热力站内介质温度、压力、流量等数据,并进行学习、分析和预测,对所有动力设备实现智能化控制和安全管理。热用户是指从二次网获得热量的供热系统终端,包含楼栋热力入口、楼栋内公共管道和住户系统,其智慧化是指采集楼栋热力入口的供回水温度、压力、流量等关键数据和能够反映建筑内部温度的典型住户室温数据,对楼栋热力入口或住户进行智能化控制和安全管理。智慧设备网的建设从热源、管

网、热力站及热用户出发,从基础方面设置智慧化供热关键设备。智慧设备网作为智慧供热的基础,以实现设备网的可调可控、管网平衡与自动调节为目标。热源智慧化设备包括在线远传温度、湿度、压力、烟感、水浸传感器,有毒有害气体检测,水、电、热数据远传表,变频器及配套变频器、电动阀等一系列锅炉自控设备,以及数据采集器、通信网关、热源智能控制系统等新能源设备。热网智慧化设备包括在线远传温度、湿度、液位、压力、位移传感器,管道泄漏报警系统等管网感知设备。热力站智慧化设备包括在线远传温度、湿度、压力、水浸传感器等传感设备,以及远程电动调节阀等调节设备。热用户智慧化设备包括室温采集器等采集设备,电动调节阀、平衡阀、电控箱等热用户设备以及热表扩展模块等单元阀设备。

#### 2.2 集中供热系统的智慧管控关键技术

在大型建筑中,有必要在不同的建筑区域管理不同的室内设定温度。这就是能够连接和控制多个恒温器的系统被开发出来的原因。集中供热智能控制的概念在于在每个房间或热区级控制液体循环终端的热量排放的可能性。在这种情况下,特别是在集中供热中,散热器的阀门可以用“智能”恒温散热器阀门(TRVs)替换。这些系统允许将房屋划分为不同的区域,并根据用户的需求和习惯控制每个区域的供暖。这是通过减少每个散热器中的热水流量来实现的,就像传统的散热器恒温阀一样,或者通过调节热水流量作为室内温度的函数来实现。驱动室内温度可以在热网的每个部件附近或通过室温传感器在房间/热区测量。在这样的系统中,当温度传感器被放置在散热器附近,靠近热源时,问题可能会出现。这可能导致不精确的温度测量和随之而来的非最优控制。事实上,散热器制造商提出了智能高精度恒温器。阀门是完全量身定制的散热器特性,使误差最小化。在一些非常先进的解决方案中,二级管网智能控制可以与直供系统相结合。如果一个致动器放置在热发生器,该系统算法可以分析

传感器接收到的信息在每个加热终端和一个适当的信号可以传输到热源,因此其操作可以根据整体热量需求调制供热区域。然而,必须注意的是,在加热终端中最佳控制的水热流限制了热发生器的频繁开关,从而减少了它们的磨损。

### 2.3 智慧供热建设需要建立国家标准与规范

目前,供热行业暂无智慧供暖国家统一行业标准,国家应出台智慧供热建设标准与规范,进而指导智慧供热行业健康发展。随着各地城市智慧供热技术标准的发布,解决了部分城市间智慧供热壁垒。智慧供热作为智慧城市建设的重要一环,服务民生,节能增益,是未来供热行业的发展主题。在碳达峰、碳中和背景下,以解决供热行业的痛点和难点为出发点,可为智慧供热系统相关的设计、规划、施工与运维提供行之有效、科学且具有通用性的指导工具,更好地引导智慧供热技术的研发与市场应用推广,引领和推动供热行业全面转型升级,对促进智慧城市建设、居民生活舒适性、能源利用和提升行业管理水平具有重要的意义。

### 2.4 智慧热用户

在热用户端配置新型供热计量系统、物联网智能阀、用户室温采集系统,将物联网智能系统与用户深度融合,运用室温采集终端及时反馈修正运行调控,实现智能调节。根据建筑不同的情况,智慧供热可以实施到楼栋热力入口和用户入口两种方式。单管串联和双管垂直系统。公共立管在居民家中,入户改造影响居民生活,实施难度高,改造后效果不明显。所以改造从热源实施到楼栋入口,即在典型住户、典型位置安装智能室温采集器,楼栋/单元热力入口设置物联网平衡阀,实现楼栋单元间的精准调控。

### 2.5 建筑的智能热控制

如前所述,智能控制是智能建筑中能源系统智能化的关键因素。如果一个控制系统能够解决以下原则,那么它就可以被定义为智能:(1)在其实时优化,它考虑有关户外条件的信息。占用者存在(或用户本地化)。当前室内温度,以及期望的舒适温度。(2)控制系统的驱动算法能够了解建筑特性(热惯量、隔热等级等)和住户习惯,并定期更新这些信息。用户可以设置他们的每日或每周时间表,这是与系统自动学习过程相结合的。(3)用户可以覆盖自动控制设置,手动控制所有级别的系统,但系统会提供反馈,让用户知道他们的行动的后果。(4)系统支持远程访问控制。一种高级的算法是比例-积分-导数(PID)算法。在智能系统中,它用于智能响应功能,也称为自适应智能恢复。这是一种对房

间进行预热的功能,以便在程序设定的时间开始时达到设定点温度。PID控制算法可以根据建筑物的特点和室外温度,知道预热房间需要多长时间。每次,它都会根据当前的室温检查该信息,并给出需要激活系统的时间,以便在期望的时间达到设定点温度。此外,可编程温控器上的PID控制器用于保持温度稳定和防止过热。事实上,它能够给出指令,何时停止加热,在温度低于期望的设置点,它允许残余热量把温度提高。很明显,可用的信息越多,控制算法就越复杂。正如前面所提到的,集成是提高系统性能和智能化的关键因素之一。这就是为什么这种智能控制的供暖系统可以通过与建筑自动化系统的完全集成来提高和优化其效率和成本效益。这种集成可以很容易地完成。事实上,应用在窗户上的传感器可用于向供暖系统提供关于窗户开启的信息,以便调节其运行,以免在窗户开启期间浪费能源。集成的另一个领域涉及电器。同样的使用时间表可以用来管理供热和电力系统,这样当建筑自动化显示该建筑无人居住时,灯和电器就会被关闭,供热系统可以设置为缺席模式。此外,用户可以轻松设置舒适时间表,自动打开灯和电器,并设置舒适的温度在被占用的房间。

### 结语

综上,本论文对智能供热的研究现状进行了概述,并指出了智能供热的关键要素。此外,根据系统的智能级别,对市场上可用的技术进行了分类,并分析了这些系统不同层次之间的连接。控制算法和用户界面作为智能供暖系统有效性的关键因素得到了特别关注。此外,由于智能供暖系统与可再生能源和区域智能电网集成的可能性很大,这些技术将成为未来低碳城市研究发展的热点,由于其实实施成本相对较低,将在市场上获得越来越多的应用。

### 参考文献

- [1] 郑国斌. 供热管道的腐蚀原因与防腐措施探讨分析[J]. 中国住宅设施, 2018, (07): 76-77.
- [2] 于鲲鹏. 供热管道防腐蚀及措施探讨[J]. 全面腐蚀控制, 2018, 32(07): 53-54.
- [3] 张雷. 供热管线腐蚀原因与防护措施[J]. 全面腐蚀控制, 2018, 32(06): 5-6+13.
- [4] 冯东娟. 供热管道防腐蚀技术研究[J]. 全面腐蚀控制, 2018, 32(03): 73-75.
- [5] 王立超, 王强, 张磊. 浅析集中供热系统二级网水力平衡调节[J]. 区域供热, 2019(3): 90-91.