

智慧供热系统低碳运行的设计与研究

支娜娜, 郭璇

(山东省环能设计院股份有限公司, 山东 济南 250101)

摘要 基于互联网信息技术的持续进步, 促使云计算等技术运用于智慧供热系统中, 这在很大程度上加强了供热系统的工作效率, 借助智慧供热系统技术可以实现与相关供热环节的全面连接, 同时对供热单元的参数进行有效收集, 通过云计算等技术进行自我分析及处理。智慧供热最终应实现的功能是热网全系统管理与调节智能化运行, 形成供热产业链整体智能化, 依托智慧供热技术, 将供热管网中的每个环节有效联系起来, 在实施精细化管理的基础上, 更好地满足用户实际供热需求, 从而助力相关企业降本节能增效。

关键词 智慧供热系统; 低碳运行; 分布式智能供热

中图分类号: TP27

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)05-0022-03

现代智能化技术快速发展, 供热领域应加强对智慧供热技术的重视程度, 并根据智慧供热系统运行控制需求, 开发智能化控制方法, 通过分析智慧供热系统运行的影响因素, 加强智慧供热系统低碳运行的设计策略, 在保证用户室内温度达标的同时, 降低能源消耗量。

1 智慧供热系统的内涵

随着社会经济水平的提高, 人们对供热服务的要求日益增多。但是传统的供热系统存在供热资源利用率低、热力不平衡、用户感知体验差等问题, 已经难以满足当前对高效、经济、绿色、优质供热服务的需求。为实现供热能源的高效利用和科学管理, 建立精细化、信息化的供热管控模式, 推进供热系统智慧化升级刻不容缓。智慧供热系统是在传统供热系统基础上, 综合利用包括物联网、云计算、大数据、人工智能等信息技术手段, 构建新型的供热监测、控制和管理模式。智慧供热系统通过布设在供热网络各要点的智能传感器, 实时获取流量、压力、温度等各项运行数据, 并通过有线或无线网络将数据传送至云平台, 在云平台上利用模型预测、模糊控制、优化计算等方法分析处理数据, 实现对供热系统的监测预警、诊断分析、辅助决策、自动控制和信息服务等功能。从体系结构看, 智慧供热系统主要包含传感层、网络层、平台层和应用层。传感层通过各类智能传感器采集热源、传输网络 and 用户端的运行数据; 网络层构建起连接传感器、控制器、执行机构的数据传输系统; 平台层提供数据存储、计算分析、建模仿真、优化决策等功能; 应用

层面向调度人员和终端用户提供监控、预警、调度、诊断、预测等服务^[1]。

2 供热系统运行现状

供热系统的热源类型众多, 如热电厂、供热锅炉房、热泵站等, 通过各种热源之间的相互配合与调控向用户输送充足的热能, 可将用户室内温度控制在相应范围内。智慧供热系统控制需注重多方面因素, 如天气、用户室内温度目标、市场价格等, 采取科学合理的控制方法, 其基本流程为: 控制系统录入或采集室内温度目标参数、当地天气数据、技术参数及生产运行数据, 通过全方位处理各方面的数据, 分析各热源配置特征, 生成相应的调控指令, 以调节供热系统运行状态。

2.1 供热系统智能化水平低

目前, 部分城市供热系统智能化水平低, 主要表现为缺乏智能监控设备, 导致供热效率低、供热运行成本高、供热质量不合格等问题。其中, 由于缺乏智能监控设备, 导致无法有效掌控管网内供热流量和热网运行状况, 使得大量热量资源被浪费, 且供热效率也被降低。同时, 由于缺乏智能监控设备也无法及时监控锅炉运行状态, 使得额外维修成本增加。此外, 由于智能化水平低, 无法对热力和压力等指标进行有效监测, 因此为改善这种状况应加强技术创新、加强智能化技术推广应用^[2]。

2.2 自动化节能技术应用效果较差

随着供热系统运行复杂性的提升, 必须通过自动化控制系统和设施来实现对供热系统的自动化控制,

以提升供热系统的运行效率和质量。通过各种自动化设施和系统,能够更好地实现对供热系统运行参数和状态的实时采集和掌握,系统可以根据所采集到的信息,自动调整相关设备参数和生产参数,从而提高供热效率,确保供热稳定性。然而,在当下供热系统中的自动化应用效果相对有限,并没有充分发挥自动化控制系统的作用和价值。首先,在换热站和热源厂之间,并没有构建起畅通的信息传输渠道,导致信息数据传递存在障碍,无法根据具体供热需求来实现对锅炉运行情况的调整优化。其次,在热力控制过程中无法实时采集用户和建筑物的实际需求和供热情况,无法及时作出调整优化。最后,水力失调情况较为严重,供热系统中不同调节器缺乏协调性,不能够实时识别用户和建筑的温度,无法结合建筑内温度变化来调整运行控制计划。

2.3 运行管理效果较差,供热质量不高

在现阶段城市发展中,智慧供热系统的覆盖范围非常广泛。智慧供热系统会根据实际情况采用多样化的供热供暖方式。然而,由于城市结构相对复杂,供热管网建设中会遇到各种情况,导致运维管理难度非常大。经常会出现高层和低层用户供热不均匀的情况,存在明显的温度阶梯,冷热失调,严重影响供暖效果。部分用户室内温度过高,而另一部分用户则温度过低,供热质量难以得到有效保证。这一方面与当下的供热结构有关,另一方面则是由于部分供热管网过于老旧,没有得到及时的维护管理^[3]。

3 智慧供热系统低碳运行的设计策略

3.1 引进智能化设备与技术

加强先进技术引进与运用,在信息技术的时代,智慧供热的理念已逐渐深化,借助信息技术构建起自动化的系统,对热源数据、用户数据、管道数据信息进行采集和分析,制定决策计划,作出有关判断。借助自动控制系统,传输命令,实现智能化的控制和联动控制的目标,构建起智慧供热系统,确保供热系统运行的高效性和经济性。在数据的采集和分析中,对供热系统失水情况进行实时监测,保证集中供热系统运行的稳定性,利用恒温控制器、散热器、平衡阀等设备,提高城市供热系统的节能管理水平以及自动化控制效果,从而合理调控室内温度,达到平衡状态,降低用户在室温调控中投入的能源成本,达到节约能源的目的。在智慧供热系统低碳运行的设计过程中,

具备条件的供热企业还可尝试多热源联网技术,确保城市供热系统运行的稳定性,节约能源资源的投入,为城市的可持续发展奠定基础,在智慧供热系统低碳运行中,要利用先进的智能手段、数据信息,对消耗大、费用较高的能源进行调整,平衡经济和能源消耗之间的关系^[4]。

3.2 分布式智能供热

智慧供热系统本身属于一个结构相对复杂、目标较为多样的系统,因此在设计过程中还要充分遵循大系统理论。大系统理论是指研究规模较为庞大,功能综合,因素众多的工程与非工程大系统的自动化和有效控制的理论,将其运用在智慧供热系统的设计过程中,可以进一步结合系统功能与目标,依照一定关系分配至各项子系统中,要求子系统具备独立控制设备,具备一定的独立决策能力,能够将大系统功能逐步分解,简化目标,以此实现自身最优化,形成良好协调,取得全局优化设计的效果。在进行智慧供热系统设计时,要根据不同系统结构之间的差异性,制定针对性的控制方法,并对供热系统实现阶梯化处理,使大系统不断分解为单独的子系统,并确保各系统之间能够实现管理信息的高度共享与传输,通过为上级系统设计协调处理功能,促进上下级信息的交互。至于供热系统的组成成分则包括热源用户、热管网以及热源,其中热源属于一次网系统,主要表现为热力所,而用户端则属于二次网系统,两者之间主要通过热力站实现连接,因此对于热力站的功能要求较高,需要其符合供暖需要。此外,热力站之间同样要保持相互独立,能够实现相互影响,并以一次网调度为基础作为调节系统,简化供热系统的建模结构,最终实现分布式智能供热的目标^[5]。

3.3 制定供热系统智慧化相关标准

随着供热系统向智能化方向发展,亟须制定相关技术标准以规范智慧供热建设。一方面,国家层面应尽快组织力量,编制智慧供热系统标准体系,使各类供热企业、设备、用户端都有规范可遵循,确保系统可操作性。标准体系可从信息采集、传输、分析、控制等方面入手,逐步形成完善的标准化技术规定。另一方面,地方政府应根据本地实际,积极探索制定智慧供热地方标准,为本区域内的智慧供热建设提供标准支撑。此外,在智慧供热系统低碳运行的设计过程中,还需加快相关监测、计量、通信、网络安全等方面的

标准制定,使整个供热系统的智能化进程在技术路线上保持一致。只有形成统一、完备的标准体系,才能有效保障供热智能化建设的顺利实施。

3.4 建立供热系统智慧化示范项目

为了推动供热系统智慧化管控技术的应用和普及,建立一批示范项目是非常必要的。通过示范项目的建设,可以验证供热系统智慧化管控技术的可行性,找出存在的问题并提出解决方案,为后续普及应用积累经验。在示范项目建设时,要充分考虑当地的实际情况,选择具有代表性的供热企业或小区进行改造升级。示范项目建设要注重系统集成,使信息采集、传输、分析和控制等各个环节能够有效对接,确保系统的协同高效运行。

此外,示范项目还应开展投资分析、运行监测分析等工作,评估项目效益。通过成功的示范项目,可以引导其他供热企业开展智慧化改造,最终实现区域或全国范围内的智慧化供热系统建设目标。

3.5 加强运行监控力度,提高运行管理成效

运行监控工作的成效与智慧供热系统的运行效率直接相关,因此在现阶段需要在监控和检测方面投入更多的资金。结合实际情况,在智慧供热系统低碳运行的设计过程中,完善和优化相关配套设备和体系,通过设备仪器准确记录集中供热系统的运行数据和参数,及时找出实际供热量和设计供热量间偏差的原因。在准确完成运行能耗数据采集和分析的基础上,进行采暖指标的确定和调整。因此,在现阶段需要从技术和人员层面入手,进行进一步的优化完善,不断增强集中供热运行管理团队的综合能力水平。与此同时,在智慧供热系统低碳运行的设计过程中,还需要以节能降耗为目标,围绕热源、热力管网和用户建立起畅通的信息连接渠道,做好信息数据间的传输和共享。以此为基础来制定和完善运行管理计划和措施,尽可能降低资源损失。

除此以外,随着现阶段供热管网覆盖范围的扩大,更需要做好对各种现代化技术的合理应用,实时监测供热系统的运行参数信息,及时识别和处理供热系统中存在的故障和异常,不断提高供热系统运行效率,确保集中供热系统的高质量发展^[6]。

3.6 控制系统的失水量

供热系统绝大多数均为闭式系统,如果系统出现失水的情况,则需要启动补水泵为系统进行补水,但

如果失水量较大、补水量较多,则会拉低回水温度,导致供回水温差拉大,增加供热系统的热负荷。针对失水问题应当加强管控、有效防治,对失水量较大的供热系统定期添加防失水剂并利用超声波检测仪进行巡检,确保供热系统失水现象得到有效的治理。由于部分小区供热用户的庭院管网存在不同程度的损坏,或是由于阀门闭合严密程度不足,也增加了失水风险。失水的问题间接也会导致供热到户之前出现温度不均衡的现象,大量热量散失,降低了供热质量。因此,供热企业相关技术人员应定期组织和实施检查活动,对热用户暖气管道的阀门等易失水管件进行检测分析,发现问题及时进行维修处理,降低失水风险,避免出现失水情况,对热量流失的现象进行改善,以确保供热质量和供热效率达到理想的目标^[7]。

4 结束语

智慧供热系统是指利用物联网、大数据、人工智能等技术手段,对城市供热系统进行智能化管理,实现供热质量的提高、能源消耗的降低、用户满意度的提升以及运维成本的降低,以数字化、网络化、智能化的信息技术与供热技术的深度融合为基础,对供热过程中产生的数据进行实时智能化与综合化处置,具有自感知、自分析、自诊断、自决策、自学习的特点。因此,本文通过对智慧供热系统低碳运行的设计策略进行重点分析具有重要的现实意义。

参考文献:

- [1] 钟崑,薄其明,蔡晨钰,等.基于模型预测的地热-燃气互补供暖系统智慧调度控制[J/OL].综合智慧能源:1-7[2023-11-28].
- [2] 陈立波.AI负荷预测模型在智慧供热系统中的应用研究[J].区域供热,2022(04):123-131.
- [3] 陈淑静.智慧建筑中地源热泵供暖系统的应用研究[J].智能建筑与智慧城市,2021(10):127-128.
- [4] 吴卿晖.基于工业集中供热的智慧供热系统技术及应用[J].科技与创新,2020(16):122-123,125.
- [5] 许广平.集中供热的智慧化管理与控制策略探讨[J].科技资讯,2019,17(19):92-93.
- [6] 高飞,杨波.集中供热的智慧化管理与控制策略探讨[J].装饰装修天地,2019(23):126.
- [7] 杨景懿,马红兵,张博,等.基于数字孪生的室温控制智慧供热研究[J].区域供热,2023(04):76-84,131.