

浅析智慧供热体系中人工智能技术的应用

李晓龙¹ 王 群²

1烟台德尔自控技术有限公司 山东 烟台 265400

2山东同朔土地房地产资产评估测绘有限公司 山东 烟台 265400

摘要:在已经实现了精准供热和智慧供热基础之上,将人工智能技术引入供热体系中,基于物联网和“互联网+”管理平台,结合智能控制系统、室内测温技术及信息对接技术等现代化科学技术,构建一种更为先进智能化的供热体系,以促使供热企业的可持续发展,同时减少供热污染,降低能耗。

关键词:人工智能技术;智慧供热体系;应用

引言

近些年我国大力倡导低碳节能环保理念在各领域的广泛应用,持续深入开展节能减排工作,诸多重污染和高能耗设备与企业逐渐淘汰,传统的小规模燃煤锅炉供热方式已经被热电联合供热模式所取代。尤其是近十几年,我国各大城市集中供热覆盖范围持续扩大,远程调节技术、无人值守、自动化控制技术及相关平衡调节技术迅猛发展,全国各地相继建设集中供热调度中心。特别是互联网时代的到来,更是给供热行业带来了巨大的冲击,同时也迎来了全新的发展机遇,人工智能技术的出现和融入,推动着供热系统向着智慧供热方向快速迈进,智慧供热也将成为未来我国热力行业的一个主要发展趋势。

1 智慧供热概述

“智慧供热”其实是“互联网+”及大数据技术在供热领域中应用的结果,实现了热网、热源及热用户的全面智慧供热,同时较传统供热方式大幅度降低了能耗,减少了供热污染物,实现了对各种热能资源的优化配置,为我国城镇供热的可靠性、安全性及舒适性提供了强有力的保障,同时也为供热企业管理能力和服务水平的快速提升奠定了坚实的基础。大力发展“智慧供热”,积极构建智慧供热体系对供热系统的安全高效、清洁低碳转型升级具有很好地推动作用。

“智慧供热”模式的顺利实现需要以信息物理系统为基础,借助相关模型对人机融合智慧交互和供热过程控制进行准确预测。这种供热模式现如今已经成了我国经济新旧动能转化升级的一个主要驱动力,为供热行业的快速发展和智慧升级提供了强大的支撑力,完全符合新时代社会经济和低碳环保可持续战略发展目标要求,尤其是人工智能技术的融入,助推供热行业成功突破瓶颈,为人们的美好生活提供更大的便利,具体价值体现在以下几个方面:

(1) 供热方式更为清洁,提高了供热系统能效。智慧供热系统能够对整个供热系统的具体运行工况做到全面综合分析,基于成本控制、环保和安全等多重目标的综合考虑,逐步形成供热全过程协同调度运行方案,达到热能供需平衡,

更好地保证了供热调控相关决策的及时性和科学性,大幅度降低了人工劳动量,提高了系统综合能效^[1]。

(2) 保证了供热生产过程的可靠性与安全性。供热行业和人民群众的生活质量及生命财产安全存在密切的关联,无论是传统供热系统还是现代化“智慧供热”方式都必须确保系统运行期间足够安全稳定。“智慧供热”系统可以借助“数字孪生”模型进行预测,使供热调控操作体现出较好的预见性,提升了系统针对各类运行故障和应急事件的应对能力。通过物联网感知系统还可以及时掌握系统中一些潜在的危险因素,进一步整改和优化供热系统规划方案。

(3) 提高供热服务质量。“智慧供热”体系可以根据用户的具体需求提供多样化的个性服务,体现出较强的灵活性和适应性,做到了“按需舒适供热”。

需要注意的是,智慧供热并不是在某个环节或者某个设备上实现智能化供热,而是从热源一直到热用户全过程的智能化供热,系统不仅可以自动化收集一、二次网和换热站的各项数据信息,而且还能获取系统外部的环境信息,像室外温度、室内温度及负荷变化等,保障了信息数据的详细程度和真实性,促使智慧供热系统调控工作更加精准。

智慧供热调度平台主要包含有一定的硬件设备、软件及通讯系统,其中硬件系统又包含有压力、温度、楼宇自动化智能控制装置以及流量参数传感器等;软件系统包含有气象管理、热网监控、热量表远程抄表、负荷预测等;通讯系统主要是通过无线和有线网络提升供热系统信号传输的可靠性和稳定性^[2]。

2 基于人工智能技术的智慧供热体系研究

2.1 人工智能技术的引入

人工智能技术(AI)的英文全称是Artificial Intelligence,其属于一门新的技术科学,主要用于研发模拟和扩展人类思维和行动的智能理论和应用方法。该项技术期望通过研究模拟人类思维和行为,通过智能相似方式作出反应智能机器,目前常见的相关产品有语言识别、自然语言处理、机器人、图像识别及专家系统等。自人工智能这一概念出现以来,诸多科研人员不断研究,现如今理论和技术都

已取得了一定的成绩,应用范围也在持续扩大^[3]。将这一理论技术引入到智能供热体系当中,可以实现换热站的“自主学习”模式,同时结合大数据云平台技术和互联网平台,真正实现供热行业的自动化、低碳化和智能化,大大提升用户侧精准供热,热力站实现无人值守运行,管网相关运行参数也可以通过远程进行调节。

2.2 体系模型的建立

以往传统的供热模式主要借助于人工方式实施调控,热力模型和水力模型的建设都需要在理想环境下才能实现,根本没有综合考虑一些外界干扰因素。而基于人工智能技术的智慧供热体系,热力学模型非常精准,而且对外界诸多影响因素进行了充分考虑,将统计学黑箱模型和物理力学方程紧密结合在一起,通过相应的物理学方程对供热系统作出详细的描述。可是物理方程只能做到对复杂现实的粗略估算,假定对整个系统非常了解,没有对其他可能影响系统运行的一些真实问题过多考虑,比如:热用户的个人行为。相比较而言,黑箱模型体现出更好的灵活性,其没有从物理学角度作出解释,而是借助相关数据对其影响和相关性进行分析了解,以更加清楚掌握那些物理方程无法描述的复杂现象。但也存在一定的弊端,及其数据传输质量比较差,传输范围偏小,若将这两种模型进行融合运用生成一种全新的人工智能模型,便可以在任何条件下保证系统运行的精准度,而且可以直面多种复杂现象。

2.3 体系的搭建与实现

人工智能技术在智慧供热系统中的应用,实现了对众多资源的优化配置、对系统的智能化管控、提升管理成效的同时,降低了人工成本,是一种新型的供热系统管理调控措施。

智慧供热系统针对热用户室内温度的采集一般情况下均与借助于无线物联网传感器,该传感器包含有室内温度、湿度测量以及电池几大内容,基于人工智能技术的智慧供热体系可以很好地和这些传感器兼容。近些年随着互联网时代的带来,无线物联网传感器在质量、性能及经济等诸多方面都取得了很大的进步与提升,促使供热人工智能控制体系受到了社会各界的广泛关注和重视。据相关调查数据显示,我国大概有10%到100%的居民安装了室内温度传感器^[4],安装室内温度传感器可以大大降低因为住户行为或者传感器误差而引发的错误读数发生几率。对于一些大型建筑物来说,即使整栋楼只有10%的居民在家中安装了温度传感器,也可以准确反映出该楼的供热具体情况。传感器读数一般是利用一个网关装置进行收集,而网关装置根据传感器类型由物联网运营商进行安装,然后通过换热站控制器等与大数据云进行联系和通讯,最后由大数据云将收集到的数据信息和其他信号进行计算处理,并发出相应的控制信号^[5]。

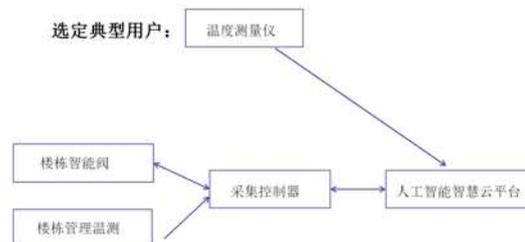
智慧供热体系中融入人工智能技术,系统实际运行中可以利用换热站原先的控制器,利用该控制器接收智能系统运算生成的设定值,保证智慧供热系统会控制追随这些

设定值。与此同时由人工智能大数据云为系统运行提供其所需的问题检测、数据分析、性能监测工具和供热参数控制等内容,通过可视化的建筑实景,还有通用图形工具,实现对换热站及公寓楼测量值的动态化监测,进一步对换热站所设定的参数值作出合理调整,同时分析研究以往的历史数据,保证设定参数的科学性和准确性。除此之外,将所有数据信息存储到大数据云服务器当中,进一步将其传输到人工智能体系中,系统接收到信号之后对其作出适当的优化处理,之后再再将控制信号传输到换热站控制系统,下发给现场控制器,最后结合自身控制逻辑实现对现场具体操作的有效控制。

3 基于人工智能技术的智慧供热体系应用分析

3.1 项目背景

试点项目选在山东某小区,2014年完工,总建筑面积101384m²,共计11栋,总住户996户。该小区存在的供热问题为楼栋间供热温度不均,供热效果及二网水力平衡性较差,一网温度达标的情况下二网提温效果并不明显。该小区换热站包括高、低区两套机组。为响应国家节能减排的同时提升居民用热质量,2020-2021采暖季前对该小区供热系统实施改造,在投资小,改造易的前提下,利用人工智能技术的介入,真正实现智慧供热,并在取暖季结束后对比同期历史数据进行分析。

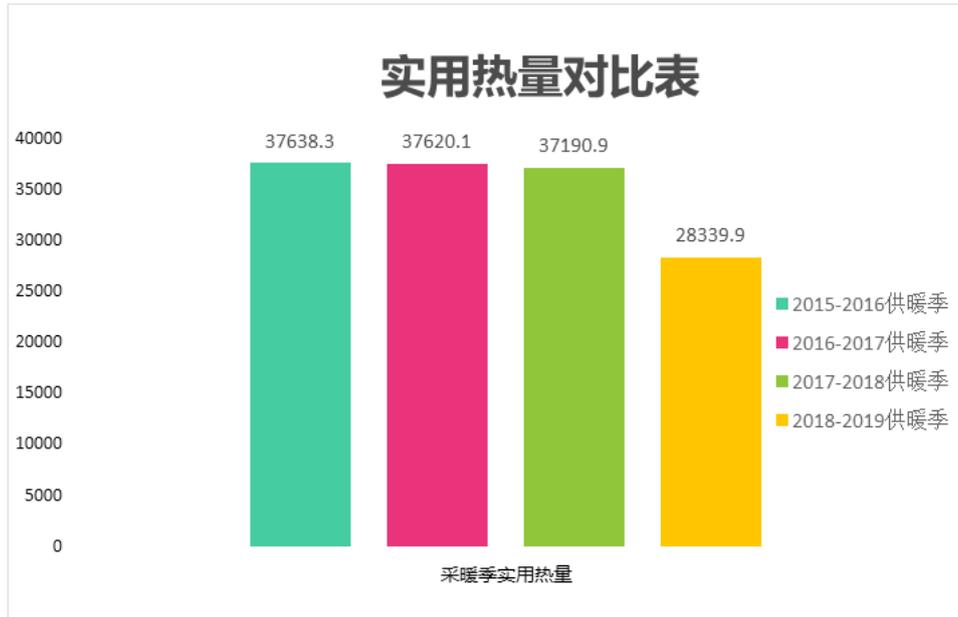


本次改造的主要硬件设施为楼栋智能控制阀门,管路测温及智能阀门控制设备。同时选取楼栋内典型用户,并取户内有温度参考价值的位置安装室内温度测量仪,进行住户室温测量,这样可以有效保证测量调控结果的精准度。该室内温度测量仪通过NB-IoT专网实现对住户室内温度数据的实时采集,进一步通过人工智能体系大数据云通讯系统进行检测和控制,从而实现了与智能控制阀门的无缝对接。

3.2 数据分析

改造之后的智慧供热体系投入使用之后,小区内二网首端与末端楼栋住户室内温度差值超过系统设定值时,人工智能体系结合各楼栋高低区管道进回水温度,通过模型运算自动下发楼栋智能控制阀开度,并对住户室内温度数据和智能阀门开度数据作出了快速详细的统计分析,使二网因管段所处位置原因导致的用热不均问题得到解决,使温度处于设定值范围之内。改造之后通过数据比对发现,该小区供热,较以往能耗减少热量使用8851GJ,而且住户室内平均温度为20

摄氏度，达到供热要求，相关投诉也明显减少。



由此可以看出，基于人工智能技术的智慧供热体系，不仅大幅度提升了住户的供热体验和舒适度，而且还有效降低了供热能耗。

结束语

总而言之，人工智能技术在智慧供热体系中的科学运用，大大改善了供热效果，提升了供热质量，确保了整个小区供热性能的平衡性，增强了住户的舒适感，同时还降低了供热能耗，非常低碳环保，值得推广应用。

参考文献

[1]罗雅过.移动网络下的智能供热监控系统设计与实现[J].

电子设计工程, 2019, 27(15):135-138+143.

[2]马超.智能供热对供热企业以及相关企业的要求[J].电子世界, 2019(08):61-62.

[3]王亚夫.热网分时分区智能供热调节的研究[D].长春工程学院, 2019.

[4]张红霞, 成振宇.智能温控系统在供热分户计量中的应用[J].区域供热, 2018(02):70-73.

[5]芦亚男.关于智能供热几个关键技术的研究[D].山东建筑大学, 2017.