

供热系统电气自动化与计算机集成控制策略

宫国鑫

(烟台清泉实业有限公司,山东省烟台市,264003)

摘要 随着城镇化进程不断加快,居民生活品质持续提高,供热系统的覆盖范围以及服务需求呈现出指数级增长态势,电气自动化技术凭借其强大的设备联动能力与闭环调节能力,与计算机集成控制策略拥有的大数据分析功能、智能决策功能紧密结合,为突破供热系统运行方面的困境创造了全新的机会。本文对供热系统电气自动化与计算机集成控制策略展开剖析,为促使供热行业朝着高效、低碳、智慧的方向转变提供参考。

关键词 供热系统;电气自动化;计算机;集成;控制

中图分类号:TU995 文献标识码:B

文章编号:1008-0899(2026)06-0038-03

近些年来,传统供热模式由于存在能耗较高、调控较为滞后以及供需失衡等一系列问题,已经很难契合现代社会对于供热质量以及能源效率这两方面的需求,电气自动化技术依靠其精准控制以及实时监测的能力,以及计算机集成控制策略所具有的系统协同优势,为供热系统的升级变革提供了核心驱动力。当下供热系统的电气自动化和计算机集成控制已经成为能源领域的研究热点,借助两者的深度融合,可实现供热系统的精细化管理以及动态优化运行,对降低碳排放、提升能源利用效率、构建智慧能源体系有着深远意义。

1 供热系统电气自动化与计算机集成控制概述

1.1 电气自动化

在供热系统里,电气自动化借助传感器、控制器、执行器等设备构建起自动化调控体系。传感器会实时收集供热系统中的温度、压力、流量等关键参数,把物理信号转变为电信号后传输给控制器。控制器依照预设程序或者算法,对数据开展分析处理,精确控制水泵、阀门、锅炉等设备的运行状态。例如,依据室外温度的变化自动调节热水循环泵的速度,以此实现供热负荷的动态匹配,防止能源浪费。这项技术提升了供热系统的调节精度以及响

应速度,减少了人工干预造成的误差,保障了系统的稳定运行,降低了运维成本^[1]。

1.2 计算机集成控制

计算机集成控制依靠计算机技术,把供热系统里的热源、管网、换热站以及用户终端等各个环节统一整合起来,进行协同管理,搭建数据通信网络后,系统可实时获取全域运行数据,借助先进算法和模型展开分析,生成最优控制策略,例如基于预测性控制算法,提前规划热源输出功率,以应对用户用热高峰。计算机集成控制打破了传统供热系统各部分信息孤岛状况,实现了从数据采集、分析决策到执行反馈的全流程智能化闭环管理,提高了供热系统的整体运行效率与能源利用水平。

2 供热系统电气自动化与计算机集成控制重要性

2.1 提升能源利用效率,实现节能减排

传统供热系统由于缺少精准调控手段,一般呈现出“大流量、小温差”这样比较粗放的运行模式,造成了较为严重的能源浪费现象。整个供热系统的布局必须足够科学合理,只有这样才能够最大程度地利用热量。使用自动控制技术可以使热量的供应达到最高标准。让供应的状态变得更加均匀,尽量减少在供热的过程当中有可能会产生的热量消耗^[2]。电气自动化和计算机集成控制技术被引入后,能依据实时监测到的环境温度以及用户热负荷需求,对热源输出功率和管网流量进行动态调整,例如借助计算机集成控制平台来分析全网数据,就可提前预测用热高峰,自动调节锅炉燃烧效率以及

作者简介:宫国鑫(1986~),男,山东烟台人,本科,工程师,研究方向:电气自动化。

循环水泵转速,让能源供给与实际需求达到高度匹配的状态。有数据说明,采用此项技术的供热系统,能源利用率会提升15%~25%,可切实降低煤炭、天然气等化石能源的消耗,减少温室气体排放,对“双碳”目标的实现起到帮助作用。

2.2 增强系统管理能力,保障稳定运行

供热系统包含热源、管网、换热站等诸多复杂环节,传统的人工巡检以及分散控制方式难以应对突发故障和复杂工况,电气自动化系统可对设备运行状态开展24h不间断监测,借助传感器实时采集设备振动、电流、温度等参数,一旦发现异常便会立即触发报警机制,并且自动采取保护措施。计算机集成控制可以把分散的子系统进行整合,凭借大数据分析和故障诊断模型,提前预测潜在风险,例如预测管网泄漏点、评估设备老化程度等,这种智能化管理模式大幅缩短了故障响应时间,还优化了设备维护计划,延长了设备使用寿命,保障了供热系统安全稳定运行。

2.3 优化用户供热体验,提升服务质量

用户对于供热的需求正呈现出日益多样化的态势,以往那种“一刀切”的供热方式已然无法契合如今个性化的需求,电气自动化以及计算机集成控制技术可实现供热的精细化调节,借助在用户端安装智能温控设备,可实时反馈室内的温度数据,计算机集成控制系统依据这些数据来调整区域供热参数,以此保证室温维持在舒适的区间范围之内。该系统还支持用户借助手机APP自主设定供热的时间以及温度,实现“按需供热”,这种精准化且智能化的供热服务,切实解决了供热不均以及冷热失衡等一系列问题,有效提升了用户的满意度以及用热体验^[3]。

2.4 推动行业技术升级,助力智慧能源建设

在能源革命以及数字化转型这样的大背景下,供热系统作为城市能源体系中较为关键的一个部分,迫切需要进行技术方面的革新。热网电气自动化控制软件应用的过程中,可以对供热情况进行明确的掌握。同时也可以记录相互之间具有一定差异的供热设备的热力参数,并且保存数据。电气自动化以及计算机集成控制技术得到深入应用,推动着供热行业从劳动密集型朝着技术密集型转变,促使物联网、大数据、人工智能等新一代信息技术和

供热产业实现融合发展。借助构建智慧供热管理平台,实现供热系统与电网、气网等能源网络的相互连通以及协同运行,为构建多能互补、高效协同的智慧能源体系奠定相应基础。这样的技术升级不仅提升了供热行业的竞争力,而且为城市能源综合管理以及可持续发展提供了有力的支撑。

3 供热系统电气自动化与计算机集成控制建议

3.1 深化系统智能化升级,强化多源数据融合与协同控制

在电气自动化控制系统的供热系统中运用自动化软件,其主要应用环节包括:软件工具、软件应用、环境监测和操作等。这些自动化软件通过系统管理收集数据,并且进行管理。在当前的供热系统中,各个子系统的的数据处于分散状态,协同性欠缺,智能化改造有推进的必要,可引入边缘计算技术,于换热站、泵站等关键节点布置智能终端,把数据预处理以及分析能力下沉,以此减少数据传输延迟,实现设备的本地快速响应,构建基于物联网的全域感知网络,把温度、压力、流量等基础参数与气象数据、用户行为数据、电网负荷数据加以融合。借助机器学习算法对多源数据展开挖掘,建立动态供热负荷预测模型,使系统可以提前预判用户用热需求的变化,优化热源分配与管网调节策略。例如结合天气预报中的气温、湿度数据,提前调整热源输出功率,降低因天气突变导致的供热波动,提升系统整体运行效率。

3.2 推进设备与系统的标准化及兼容性改造

供热系统所涉及的设备品牌种类繁多,并且通信协议也缺乏统一规范,这对电气自动化以及计算机集成控制的效能产生了严重的限制作用,需要尽快着手制定统一的设备接口标准以及通信协议,以此推动不同厂商所生产设备之间的互联互通,针对老旧设备而言,可以依靠加装标准化通信模块的方式来实现智能化改造,让其接入统一的控制系统。在新设备采购这一环节,要严格把控供应商是否提供开放的通信接口以及数据协议,以此保证设备与系统可实现无缝集成。举例来说,采用OPC UA协议作为系统数据交互的标准,实现设备数据的标准化传输与共享,防止因协议不兼容而引发的数据孤岛问题,提升系统的整体兼容性以及可扩展性。

3.3 创新控制算法与优化策略,提升系统调节精度

传统PID控制算法用于应对供热系统复杂工况时会出现调节滞后以及能耗较高等状况,需引入更为先进的智能控制算法,如模型预测控制、强化学习等算法可应用于供热系统控制方面。MPC算法可依据系统模型来预测未来工况,并按照预测结果提前调整控制策略,有效降低调节延迟。强化学习算法是让系统在运行进程中持续试错学习,自主优化控制策略,以适应不同工况下的供热需求。将遗传算法、粒子群算法等优化算法结合起来,对供热系统的运行参数开展全局寻优,例如优化水泵组合运行方案、确定最佳的热源分配比例等,实现系统能耗与供热质量的最优平衡^[5]。

3.4 构建全方位安全防护体系,保障系统稳定运行

随着供热系统朝着电气自动化以及计算机集成控制方向发展,网络安全风险逐渐变得突出,有必要构建起多层次的安全防护体系,该体系覆盖设备层、网络层以及应用层。于设备层面而言,要对智能传感器、控制器这类终端设备实施安全加固举措,运用身份认证、数据加密等相关技术来防止非法接入以及数据被篡改;在网络层,需部署工业防火墙、入侵检测系统等安全设备,对网络流量展开实时监测以及防护工作,以此阻断网络攻击;在应用层,要完善用户权限管理机制,针对系统操作进行分级授权,定期开展漏洞扫描以及安全评估工作,及时修复存在的安全隐患。要建立应急响应机制,制定网络安全事件应急预案,借助定期演练来提升系统应对安全威胁的能力,保证供热系统在复杂网络环境中稳定运行。

3.5 推动供热系统与新能源、储能技术的深度融合

随着“双碳”目标逐步推进,供热系统有必要加快与太阳能、地热能、生物质能等新能源以及储能技术的融合步伐。于热源侧而言,可借助太阳能集热系统、地源热泵等新能源设备替换部分传统化石能源锅炉,依靠电气自动化控制系统实时监测新能

源设备的运行状况,依据能源产出和供热需求动态调节能源供给比例。例如在太阳能资源充足的时段,优先采用太阳能进行供热,当太阳能不足时便自动切换至其他热源予以补充,储能技术的应用也颇为关键,可在系统里配置相变储能、水蓄热等装置,在供热低谷期利用多余能源储存热量,在高峰期释放热量,实现热能的时空转移,计算机集成控制系统要构建“源-储-网-荷”协同优化模型,全面考量新能源出力波动、储能充放电效率、用户负荷变化等诸多因素,制定出最优的能源调度策略。经由这种技术融合,不仅能降低供热系统对传统能源的依赖程度,还可以提升系统应对负荷波动的灵活性,推动供热行业朝着清洁低碳、安全高效的方向实现转型。

4 结语

综上所述,在我国现代社会经济不断发展的过程中,电气自动化控制技术也被广泛应用到社会各领域中,包括企业智能化生产,其不仅能够有效提高企业的生产效率,还能够有效节约成本,实现企业设备的集中生产。供热系统的电气自动化以及计算机集成控制乃是行业转型的关键核心路径,从技术方面的创新开始,一直到系统之间的融合,其间的每一步探索都对能源利用效率的提升以及智慧供热生态的构建起到了推动作用。在未来,随着新技术不断渗透以及应用不断深化,供热系统必定会实现更为高效、更为智能、更为绿色的发展,为城市的可持续发展注入强大动力。

参考文献

- [1] 李鑫,樊宇星,李亚亚,等.分布式输配供热系统管道设计的优化研究[J].区域供热,2025,(02):100-106.
- [2] 于昌灏,张纯绪.基于自动化技术的供热系统电气设备节能降耗研究[J].电气技术与经济,2025,(05):341-343.
- [3] 李天翔.智慧供热系统中热负荷预测模型的构建与应用[J].信息系统工程,2025,(05):108-111.