

Exploration of the Application Practice of Intelligent Electrical Design in Power Distribution Engineering

Yanning Duan

State Grid Pingxiang County Power Supply Company, Xingtai, Hebei, 054500, China

Abstract

With the continuous updating and upgrading of science and technology, the application of intelligent technology in various fields is becoming increasingly widespread, which fully integrates intelligent technology with electrical design, creates a new mode of power distribution engineering construction, further optimizes resource allocation, and ensures the quality, efficiency, and safety of power distribution engineering construction. Therefore, relevant units and management personnel must attach importance to the application of intelligent electrical design, vigorously innovate traditional technological models, and promote the steady and healthy development of the power industry. The paper discusses the application value of intelligent electrical design in distribution engineering, explores the application strategies of intelligent electrical design, and points out the application items of intelligent electrical design, in order to provide useful reference for relevant personnel.

Keywords

intelligence; electrical design; power distribution engineering; application strategy

智能化电气设计在配电工程中的应用实践探究

段延宁

国网平乡县供电公司, 中国·河北 邢台 054500

摘要

在科学技术不断更新与升级下, 智能化技术在各领域中的应用越来越广泛, 使得智能化技术与电气设计充分融合, 打造全新配电工程建设模式, 进一步优化资源配置, 保证配电工程建设质量、效率与安全。因此, 相关单位及管理人员必须重视智能电气设计的应用, 大力创新传统技术模式, 推动电力行业稳步与健康发展。论文从智能化电气设计在配电工程中的应用价值入手, 探讨智能化电气设计的应用策略, 指明智能化电气设计的应用事项, 以期对相关工作人员提供有益参考。

关键词

智能化; 电气设计; 配电工程; 应用策略

1 引言

电力行业的发展关系着国民经济的发展, 其智能化发展成为一种必然趋势, 但智能化技术的应用需要建立在智能电气线路这一基础之上, 所以必须做好智能化电气设计, 使得智能化技术融入配电工程各环节中, 实现人力与物力等主要资源的合理配置, 最大限度地降低配电工程建设及后期运营成本, 提升配电工程整体效率。为此, 相关单位及管理人员要总揽全局, 在智能设计、智能控制、故障诊断、监控系统与照明系统中应用智能化电气设计, 为配电工程的安全、高效、稳定运行夯实牢固基础^[1]。

2 智能化电气设计在配电工程中的应用价值

2.1 有利于优化建设流程

在配电工程中智能化电气设计的应用可以实现智能设备与系统之间的互联, 构建系统化运行机制, 确保各运行流程具有通畅性、高效性、便捷性, 使得配电工程各环节符合建设标准。这是因为传统配电系统操作模式单一, 数据处理不够深入, 而智能化电气设计会结合配电工程运行原理及特点, 利用智能化技术精准判断故障位置, 分析故障影响因素并提出应对方法, 减少不必要的控制流程, 从而优化传统控制模式, 提高系统运行整体效率^[2]。

2.2 有利于改善运行性能

配电工程系统具有极强复杂性, 传统运行模式存在诸多问题, 影响系统运行效率与安全。智能化电气设计的应用可以从细节入手减少运行过程中的各类隐患问题, 使得系统性能得以提高。因为智能化电气设计会充分考虑控制系统运行需要, 从而重点关注信息的传递、共享、利用, 借助系统

【作者简介】段延宁(1988-), 男, 中国河北平乡人, 本科, 工程师, 从事配网工程管理研究。

平台分析异常数据。技术人员根据数据异常情况及分析结果,制定有针对性的优化方案,落实具体的应用措施,有效解决系统运行问题,不仅保证整体设计水平,还改善系统运行性能^[3]。

2.3 有利于增强控制效果

在传统控制设计环节多是采用人工方式,暴露出信息响应滞后问题,也使得故障问题频发,从而影响配电系统运行质量。在智能化电气设计应用下,融合了自动化与智能化技术,信息收集及数据加工的效率较快,可以在第一时间发现配电工程运行存在的潜在故障及隐患。与此同时,利用智能化技术快速传递相应指令,不再过度依赖人工操作,提高控制工作时效性与精准性,有利于增强控制工作整体效果^[4]。

3 智能化电气设计在配电工程中的应用策略

3.1 在智能设计中的应用

在配电工程的智能化电气设计中,相关工作人员要明确智能化设计思路,运用智能设计技术来优化配电工程电气设计模式,使得配电系统得以高效运行。在智能化设计环节,设计人员要借助现代信息技术对人类思维活动进行模拟,让计算机完成较为复杂与烦琐的任务,提高设计方案所具有的科学性与可行性。在实际设计中,设计人员还做好资源配置,使用有限元分析法完成设计模型的绘制,便于设计人员全面了解设计要点与设计问题,再利用计算机进行特征分析,并且做好图形设计,实现人工智能、计算机绘图、有限元分析等技术的融合,不仅提高智能化电气设计工作效率,也增强智能化电气设计最终效果^[5]。

3.2 在自动控制中的应用

在设计自动控制模块时,优先考虑使用神经网络控制技术,凭借其计算能力与自主学习能力,处理复杂数据并解决简单问题。在实际设计中,智能化自动控制模块可以与空调系统结合,使集中供暖方式转变为自动调节模式,根据场景需要进行能源输送,减少资源过度浪费等问题。在空调运行环节则是通过自动化技术监测电气设备周围的温度与湿度,同时结合使用要求,灵活调整空调风量,保证达到使用标准。在智能化电气设计下,智能化控制技术会根据内外部环境具体变化情况,及时调整设计模块,让设备在稳定条件下安全运行,同时融入精细化理念,提高数据处理精度,保证智能系统当中的自动控制模块可以更好地适应复杂运行环境,增强电气设备整体性能^[6]。

3.3 在故障诊断中的应用

配电系统运行容易受内外部诸多因素影响,也有一定可能突发各类故障,所以要借助智能化电气设计,合理优化系统故障诊断设计模块,保证信息快速响应,以变压器设计为例,通过智能化技术监测变压器运行情况,进一步完善维修模式,减少变压器运行问题,同时变压器维修过程中产生的关键数据与重要信息上传至数据库平台,便于系统统一

分析、整理、存储、利用,为维护管理措施的制定提供可靠与详实的数据资料。在后续运行过程中智能化及自动化技术会全面监测变压器产生的油分解气体,快速判断故障类型并确定故障位置,借助数据库平台中的信息,优化维修方案,提高故障维修工作针对性与高效性^[7]。

3.4 在监控系统中的应用

在配电工程中监控系统是不可缺少的重要组成部分之一,需要专业人员根据配电室工作情况开展智能化电气设计,运用集成技术、计算机技术、人工智能等技术,设计以智能控制为中心的配电室综合监控系统,便于采集视频、安全、环境等各类数据,做好配电室状态监测与智能环境控制。在具体设计中考虑到电气环境数据种类较多,而且设备管理较为复杂与专业,所以要保证监控系统涵盖环境监控、安防监控、联动控制、电力监控、视频监控、测温监控、消防监控等多个子系统,以此来优化能源环境,减少配电设备运行故障问题,也能够科学延长各类设备的使用寿命。为更好地发挥出智能化电气设计的优势,设计人员还应借助智能化与自动化技术,实现环境的分布式远程控制,提高子系统运行科学性,进一步提高配电工程设计水平。

3.5 在照明系统中的应用

在配电工程中,相关工作人员要结合配电工程特点与照明系统应用要求,合理选择接口输出路径,做好室外灯、住宅照明灯与工作灯等常见设备的控制。为确保路径传输合理与科学,工作人员要考虑实际能耗,以节能降耗为目标选择适宜的节能灯具,设计智能照明系统来控制各类灯具。例如,室外照明控制、室内照明控制等。在智能化电气设计应用下选择串行接口灯,科学处理输入输出线,满足信息传输需要,此外引入先进的信息通信等技术,保证照明系统安全与稳定运行,还要合理利用弱电,用弱电控制强电,以此来增强照明系统自身性能。为进一步优化与完善照明系统,应采用开放式通信接口,并且集成联动智能管理系统,通过智能传感器与调光模块,满足夜间照明需要,还可以根据季节来调节照明,实现智能化照明管理与控制^[8]。

4 智能化电气设计在配电工程中的应用事项

4.1 模糊控制应用事项

在智能化电气设计中,模糊控制是以逻辑模糊、语言模糊等理论为基础,通过信息技术与计算机来进行精准控制,其中模糊控制器为关键,可以满足系统规划与模糊控制的需要,所以在海量计算与数据处理中广泛应用。由于模糊逻辑可以轻松完成数学近似计算,能够获得产生负荷变化的依赖函数,便于工作人员了解发电过程中的不确定因素,而且可以利用模糊集合与相关规则将模糊语言成功转化为精确地控制命令,所以有利于电气自动化控制的智能化发展。在配电工程中,模糊控制可用于电力调度与优化、配电网管理、故障诊断与监测等方面,以配电网管理为例,模糊控制

可以通过自动调节参数的方式,提高电力分配的精准性。

4.2 遗传算法应用事项

遗传算法是以类似“染色体”的顺序来完成每个候选的编程,使用特定编码与适应度函数获得最优解,是一种全局优化算法,其所具有的并行性能力较强,可解决非线性问题,适应于配电工程。在具体应用时要明确实施步骤,先将不同配电设备的各自参数设置为个体,再采用随机方式生成初始种群,然后结合电能质量、经济性等指标对适应度函数进行定义,最后通过交叉操作寻找出最优解。在配电工程中,遗传算法的应用可以优化配置,例如,优化配置分布式电源的优化配置,并且精准选择电信号最佳采样频率,达到提升配电网电能质量与扩大综合效益的目的。此外,遗传算法还优化电机控制系统的PID参数,从而提高控制系统性能指标。

4.3 专家系统应用事项

专家系统在配电工程中的应用较为常见,可以快速解决复杂决策问题,保证解决方案智能化。在配电工程的智能化电气设计中,利用专家系统方法完成配电网输电线路故障的测距,精准定位出现故障的具体位置,有效提高故障处理效率,从而满足配电工程管理自动化需要。在新时期下电力供应需求不断变化,需要在工程范围内扩展电力供应系统,所以要使用专家管理系统,建立专家系统知识库,其中涵盖行业知识、行业规则、行业经验等内容,为配电工程智能化电气设计提供一定支持。此外,在智能化电气设计中专家系统可以分析地方供热、水电等情况,合理设计配电设施建设选址,预测施工技术问题,保证工程质量、效率与安全^[9]。

4.4 神经网络应用事项

神经网络的应用可以有效分析不同用户群体的用电习惯,从而提出精确用电建议,还可以预测负荷实际需求,便于优化与分配各类资源。在配电工程的智能化电气设计中,神经网络可以结合PID控制规律,实现配电自适应调节,提升配电系统控制性能。在故障监测中,神经网络根据监测设备传感器获得的数据,及时识别各类故障,减少故障维修

时的停电时间,还能为预测性维护工作开展提供帮助。此外,神经网络可以采集系统异常数据并进行快速分析,再建立低压分布系统模块,测试现有数据模型,优化智能化电气设计方案,提高智能化控制效果。

5 结语

智能化电气设计在配电工程中的合理运用可以保证电力系统稳定与长期运行,推动电力行业的健康发展。那么,在配电工程中,相关单位及管理人员要结合工程建设具体需要,考虑社会对电能的需求变化,使用智能化电气设计,将其与配电工程的自动控制、监控系统和照明系统等关键环节充分融合,运用模糊控制、遗传算法和神经网络等技术,优化智能化电气设计模式,为配电工程的安全使用提供技术支持,推动电力行业在新时期的高质量发展。

参考文献

- [1] 阎珉,佟圆圆.现代住宅综合小区智能化电气设计[J].建筑建材装饰,2017(4).
- [2] 郑训松.智能化电气设计在配电工程中的应用[J].市场周刊·理论版,2020(30):224-225.
- [3] 黄鹤.智能化背景下建筑电气工程设计——评《建筑电气及智能化工程设计》[J].应用化工,2024,53(1):10004.
- [4] 宁存岱.基于智能化的建筑电气设计的优化策略[J].电子技术与软件工程,2017(17).
- [5] 蒋涛.对输配电工程施工中几个问题的探讨[J].企业技术开发:下旬刊,2013,32(6):2.
- [6] 蒋涛.对输配电工程施工中几个问题的探讨[J].企业技术开发:下旬刊,2018,32(6):2.
- [7] 李媛媛,刘谦.对输配电工程施工中几个问题的探讨[J].中国新技术新产品,2016(23):1.
- [8] 陈云辉.探析10kV配电工程电缆施工中注意问题和质量控制[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2016(9):99-100.
- [9] 李永胜.基于供电企业输配电工程的现场管理[J].建材与装饰,2017(6).