

浅析电力工程中电气自动化技术的应用

黄建生

华电福新周宁抽水蓄能有限公司

DOI:10.12238/hwr.v8i10.5807

[摘要] 在现今电气工程实践中,电气自动化技术扮演着重要角色,该技术在电力工程中的应用已展露独特优势,但是传统电力工程在执行过程中仍面临诸多挑战,包括设备节能调控的不足、控制效能以及电网的负荷平衡问题。电力工程自动化并非只是技术改进,更是推动能源与效率双重提升的核心途径。本文系统阐述了电力工程和电气自动化技术,深入探讨了负荷平衡技术、优化负荷等级的规划,以及有效执行无功电力补偿的措施,旨在为电力工程中的电气设备实现高效管控和智能调度提供参考。

[关键词] 电力工程; 电气自动化技术; 负荷计算; 电气量; 无功补偿

中图分类号: TM247 文献标识码: A

Application of Electrical Automation Technology in Power Engineering

Jiansheng Huang

Huadian Fuxin Zhouning Pumped Storage Co., Ltd

[Abstract] In today's electrical engineering practice, electrical automation technology plays an important role. The application of this technology in the power system has shown unique advantages, but traditional power systems still face many challenges in the execution process, including insufficient energy-saving regulation of equipment, control efficiency, and load balancing problems of the power grid. Power system automation is not just about technological improvement, but also a core approach to promoting dual improvement of energy and efficiency. This article systematically elaborates on power engineering and electrical automation technology, delving into load balancing technology, planning for optimizing load levels, and effective measures for implementing reactive power compensation. The aim is to provide reference for efficient control and intelligent scheduling of electrical equipment in the power system.

[Key words] power engineering; Electrical automation technology; Load calculation; Electrical quantity; Reactive power compensation

引言

在现今电力工程技术环境下,电气自动化技术发挥着至关重要的作用,凭借电力技术的基础,借助先进的控制模块,有效实施电气设备的智能化控制。其在电力工程中的应用,不仅集成了各类电力工程相关的设备、工具与控制系统,而且推动了电力工程自动化生产与管理进程,显著提升了作业效率,极大地增强了生产与管理的安全系数。对照传统电力工程施工中电气设备节能调节效果不够理想的状况,本文深入研究了电气自动化技术在电力工程领域的具体应用细节,努力将电力工程施工的整体品质提升至最高。

1 电力工程及电气自动化技术概述

在探讨电力工程与电气自动化技术的关系时,可以观察到,随着国家经济发展转型和技术进步,电力工程作为与电能的生产、输送和分配相关的领域,正逐步向节能、环保和高效的方向

发展。转型和进步带来的关键结果便是用户对电力工程提出了更高的要求。电气自动化技术利用大数据、计算机技术、传感器技术和人工智能技术,建立了一个综合性强的电力设备管理平台。该平台的搭建,依托于智能化管理手段与配套的技术工具,实现了对电力设备的有效监控与自动化管理,使用户能直接通过仪器设备熟练地操作管理。核心功能在于实现数据采集与设备运行监控,确保设备安全、稳定地运作。电气自动化技术还展示了其在控制性和集成性方面的优点,为建设稳定性极高的管理系统提供了可能。

2 电力工程中的电气自动化技术

2.1 变电站自动化

变电站自动化技术在电力行业中的应用,是技术革新和社会经济发展迈进的一大步。由于变电站具有广泛的覆盖面、众多的数量和复杂的结构,它成为整个电力系统运行的枢纽。因此,

实现变电站自动化已然成为至关重要的环节。其首要目的在于减轻人工监视的沉重负担,从而提升工作效率,保障变电站运行的安全性和稳定性。智能化的监控与管理技术通过全微机化的装置转变,消除了人为监控中可能出现的疏漏和缺陷,继而实现了设备运行的数字化与网络化。

2.2 电网调度自动化

在追求提高电网调度效率和确保电力供应稳定性的持续过程中,电网调度自动化应运而生。构建以计算机为主体的电网调度控制系统,是电网调度自动化的技术核心所在,不仅可以实时收集和处理电网运行数据,还能对电网进行实时监控、决策支持和异常管理。电网自动化调度系统具有信息实时收集与显示、实时计算与分析等多功能,系统通过强大的软件支持和先进的算法,实现了数据的采集,采用先进的通信手段准确播报信息,系统还具备即刻执行现代化检测,并能即时开展紧急控制和电路恢复的能力。电网调度自动化技术借助于调度端与运动端的协作,能够高效地协调与组织电力供应网络中的各种资源与活动。

2.3 发电厂分散监控系统

针对发电厂的运行,分散监控系统的发展为确保发电过程的高效、稳定与安全提供了技术支持。系统采取分层分布式控制结构并结合了过程控制单元、工程师工作站及运行员工作站,以便在生产全过程中全面采集和实时监视信息。关键在于过程控制单元在核心位置的实际运行,在精通自动控制理论的基础上,它向主控计算机传输信号,借助于数学模型和数据分析,做出准确判断并执行指令,维持着生产过程的稳定。分散监控系统中工程师层和运行员层的人机交互环节,也十分关键,通过不断的信息交换与指令执行,确保操作、监测和维护工作的高效进行。

2.4 电力系统智能化

电力系统智能化是当前电力工业发展的主要焦点之一。该技术的发展方向旨在同时提升电力系统的工作效率及增强其安全性能,趋势要求行业专家深入研究电气智能化技术,并提出更高效的系统故障解决策略和安全隐患排查措施。基于电力系统智能化的先进技术,能够预先识别潜在的问题,并提供准确的智能电网状态评估与维护决策支持。通过运用智能化技术的电网设计和设备选型,能够在充分研究电力系统的整体结构和运行特性后,进行有针对性的优化升级。在应对复杂多样电力故障问题上,智能化系统可以让电网更加“有自愈能力”,有效利用信息网络、控制技术和智能设备作为抓手,实现快速诊断和处理,从而有效保障整个电力系统的持续运行。

3 电力工程中电气自动化技术的应用

3.1 现场总线技术在远程监控系统中的应用

随着工业自动化水平的提高,现场总线技术在电力工程中扮演着至关重要的角色,尤其是在实现远程监控系统方面,技术的开发利用,不仅在数据传输上发挥了卓越的作用,而且为电力监控工程的智能化、网络化和远程化提供了坚实的基础。现场

总线技术凭借其抗干扰性强、数据传输高速可靠等特点,使得用电量等关键信息能够实现高效处理与远距离传输,有效协调各环节以实现电力生产的精确控制。现场总线技术在变电站和发电厂间传递关键信息的机制,例如,变电站内各个变送器控制的用电量数据需通过现场总线网络收集,利用数字化信息网络进行有效处理与分析。通过采用现场总线技术构建的网络系统,主控计算机能实时获取各点的数据,通过储存与计算模型实现科学判断,并向相关的控制设备发出最终指令,调配电力供应。技术应用的实质作用在于构建信息网络化的管理体系,实现变电站设备状态的实时监控与异常报警。信息技术与电力工程相结合,将确保故障的及时发现,把操作人员解放出来,优化电力调度,减少运维成本,并显著提高系统的稳定性和可靠性,最终实现更为高效的电力供应体系。现场总线技术的应用还能满足对电力工程运行安全性与经济性的更高要求。

3.2 自动化管理技术在电网调度中的应用

自动化管理技术是提高电力工程运行效率和安全性的关键技术支撑。电网调度系统的自动化改造,对于满足现代社会对电力能源质量以及快速响应电力需求提高的要求至关重要。随着电力工程的复杂性日益增加,传统的手动调度和技术已无法满足当前电力生产的实时性、精准性需求。自动化管理技术为深度分析电网大数据提供了切实可行的解决方案,它的应用使得电网运行监控个性化、数据传输智能化,并将人工干预降到最低。电网调度自动化管理的应用实例说明了网络数据在其中的重要作用,例如,自动故障检测系统能够在发生电力故障的第一时间确认故障类型和位置,并通过自动化系统完成故障的快速定位和隔离,减少停电对电力工程运行的影响。如图1所示。

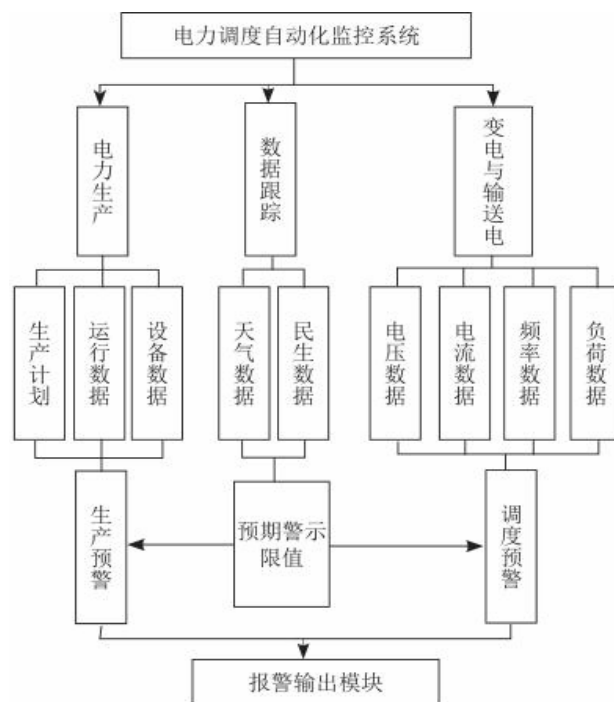


图1 电网调度自动化管理流程

3.3 PLC技术在发电工程中的应用

在发电站, PLC技术的应用为解决传统发电所面临的问题提供新的视角和方法。技术的发展在提高电力生产的效率、准确性和可靠性方面具有革命性的意义, 实现了发电中各个复杂环节的有效协调。内置可编程逻辑控制器中的技术可以对整个发电过程进行全面控制与数据分析, 其自上而下的扫描方式显著提升了对整个电力系统的监控功能。PLC技术在电能生产中的采样、执行和输出刷新阶段获得应用, 从而实现了电力工程运行的多层次与多方面优化。在PLC技术的控制下, 发电站能够根据复杂的操作指令自动调整电力输出, 以适应不同的负载需求。输出刷新阶段在中央处理器发出命令后, 各个系统得以准确执行, 保证发电站的每个环节都得到精细化管理。PLC技术应用的显著效果在于其在电力工程运行中的核心作用得到了充分发挥。PLC技术代表着电力系统控制的未来方向, 通过其高精度的诊断分析能力和传输效率, 保证了发电站的稳定运行并显著降低了因故障造成的损失。利用PLC技术实施精确控制并快速响应电网负荷变化, 发电系统在维持高效运转的同时, 能够实时适应供电需求快变, 促进更加智能、高效、稳健的电力供应。

3.4 继电保护技术在电力工程中的应用

继电保护技术是为确保电力工程稳定运行而精心设计的自动化安全手段, 起到了确保电力工程充分安全的关键性作用。由于电力工程具有强连续性和复杂性, 当电力元件发生异常或短路时, 继电保护系统可以迅速采取相应措施, 确保整个电网的安全和连续运行。通过实时监测电网状态并对异常信号迅速响应, 继电保护装置不仅发出警报, 还能执行断电跳闸等关键操作, 对于防止电网故障的发生和发展极具重要意义。通过对电压、电流等关键参数的实时监测与分析, 实现对电网故障的提前预防和处理。继电保护装置还可以结合先进的数据分析技术, 对电力工程的运行进行长期分析, 找出潜在的安全风险。谱系利用反馈机制, 对于发生故障的电力工程可以进行详细分析, 找出故障发生的根本原因, 进行有效的系统升级和维护。

3.5 光互连技术在电力网络系统中的应用

随着信息技术的发展, 电力网络系统对数据传输的速度和质量提出了更高要求。光互连技术的诞生, 为电力网络提供了高带宽和低损耗的解决方案, 并显著提升了数据传输的安全性和实时性, 成为确保电力网络高品质运行的关键技术。光互连利用

光纤或其他光学媒介将电力中的高频信号传递得更远, 同时保持信号的清晰性, 并能快速应对不同等级的负载需求。此技术具备良好的抗干扰性, 大幅提高数据处理效率, 带来更为稳定和高效的电力系统网络环境。光纤互连技术的应用从不同方面重新定义了电力网络系统的运行模式, 是通过快速网络重构、提升数据传输安全性以及实现动态跟踪监控等应用层级, 整体上提高了电力网络系统的运行水平。空间光互连技术的应用使得电力系统能够实现数据采集的灵活性和运算延时的极大缩短。光互连技术改进了信息系统的互联性能, 为通信提供了更为高效的途径。利用光互连技术, 电力网络得以构建更为紧密的监控网络, 提升了网络管理的便利性和对抗干扰的能力。它能够对电网的故障与复杂情境做出快速反应, 确保电网的安全和稳定运行, 优势无疑增强了电力系统的效能, 保障了数据交流与服务的稳定性。

4 结束语

随着现代化信息技术持续进步, 电气自动化技术在电力工程领域的应用日渐成为引领行业发展的未来趋势, 宛如新兴的明星。在电力行业的持续健康发展中, 电气自动化技术扮演着不可或缺的角色, 支撑着系统全面监控与管理的技术需求。信息科技在新时代孕育的变革性技术众多, 其中电气自动化作为前沿的高科技, 不仅提升了电力工程运行效率和减少了人工操作负担, 还有效地降低了运营成本, 为电力工程的高质量发展提供了强大的推动力。

[参考文献]

- [1]李鹏超. 电力工程中电气自动化技术的应用分析[J]. 电力系统装备, 2019, (17): 2.
- [2]陈永腾. 探究电气自动化技术在电力工程中的运用[J]. 电力设备管理, 2023, (14): 103-105.
- [3]樊响. 电气工程及其自动化技术在电力企业中的应用[J]. 电力设备管理, 2022, (17): 145-147.
- [4]何亚福, 许齐, 王杰. 电气自动化技术在电力工程中的运用[J]. 锻压装备与制造技术, 2022, 57(5): 83-84.

作者简介:

黄建生(1986--), 男, 汉族, 福建龙岩人, 本科, 工程师, 研究方向: 电气工程及其自动化。