

The Application of BIM technology in the digital management of electric power Engineering

Jingfang Lu Ya Huang

Guangxi Fuyuan Electric Power Design Co., Ltd., Guigang, Guangxi, 537100, China

Abstract

The emergence and development of electric power automation technology has injected new vitality into the modernization process of electric power engineering. The technology greatly improves the reliability and security of the power system by realizing the remote monitoring and intelligent management of the power system. At the same time, the power automation technology can also effectively reduce the operating cost of the power system, improve the efficiency of resource utilization, which is of great significance to promote the sustainable development of the power industry. This paper aims to explore the practical application of power automation technology in power engineering, and analyze its role in improving the operation efficiency of power system and ensuring the stability and safety of power supply. Through the research of this paper, we hope to provide some useful reference and enlightenment for the development and progress of the power industry, and promote the development of the power industry towards a more intelligent, efficient and sustainable direction.

Keywords

electric power automation; electric power engineering; practical application

电力自动化技术在电力工程中的实践应用

卢静芳 黄亚

广西福源电力设计有限责任公司, 中国·广西 贵港 537100

摘要

在当今社会, 电力作为经济发展与生活保障的关键基础设施, 其供应的可靠性与稳定性至关重要。电力工程涵盖从发电、输电到配电等诸多复杂环节, 传统运作模式面临着人工操作效率低下、故障响应迟缓以及难以适应复杂工况变化等诸多难题。电力自动化技术的应运而生, 深入探究其在实践中的应用, 不仅有助于提升电力企业的竞争力与运营效益, 更是保障社会用电安全、推动能源行业可持续发展的必然之举。本文旨在深入探讨电力自动化技术在电力工程中的实践应用, 分析其在提高电力系统安全性、稳定性和经济性方面的重要作用, 并为未来电力自动化技术的发展提供参考和借鉴。

关键词

电力自动化; 电力工程; 实践应用

1 引言

随着社会经济的快速发展, 对电力的需求不断增加, 电力系统面临着更高的负荷和复杂性。在此背景下, 电力自动化技术应运而生, 成为提高电力系统运行效率的重要手段。电力自动化技术涵盖了监控、保护和信息处理等多个方面, 通过集成先进的传感器、计算机技术和通信网络, 实现对电力设备的实时监测和控制。在实际应用中, 电力自动化技术不仅提升了设备的运行安全性, 还改善了电力服务质量。通过引入自动化技术, 电力工程能够实现更高层次的智能化, 从而应对未来电力领域的挑战。

【作者简介】卢静芳(1988-), 女, 中国南宁宾阳人, 本科, 工程师, 从事电力工程研究。

2 电力自动化技术在电力工程中的应用价值

2.1 实现电气工程自动化控制

在当今电力领域, 实现电气工程自动化控制是电力发展进程中的关键一环, 而电力自动化技术则是达成这一目标的核心驱动力。

借助该技术, 能够让发电厂从传统的人工密集型操作模式大步迈向智能化管控。以发电机组为例, 通过电力自动化技术部署自动化控制系统, 传感器实时精准采集机组运行的温度、压力、转速等关键参数, 并迅速传输至控制系统。控制系统依据预设算法对数据进行即时分析, 一旦参数偏离正常区间, 便能在瞬间自动下达指令, 精准调节相应设备, 确保发电机组始终处于最佳运行状态, 极大提高发电效率与稳定性。

在变电站环节, 引入电力自动化技术后, 通过远程监

控与自动化操作设备相结合,运维人员在控制室内就能实时了解变电站内所有设备的运行情况,远程操控断路器的跳合闸、变压器的分接头调整等关键操作,既保障了运维人员的人身安全,又大幅提升了操作的及时性与精准性,使得变电站能够高效、稳定地实现电力的转换与分配,为电网输送可靠电能^[1]。

2.2 有效提升维护及检修水平

气候状况、湿度以及温度等外在条件,都会给电力工程质量带来显著影响。所以,施工单位一方面要着眼于技术人员自身专业素养提升等主观层面,另一方面还得强化对外界环境因素的把控,避免工程质量下滑、效率折损。

电力自动化技术有着出色的环境适应性,能充分施展自身长处,最大程度削减客观因素给工程质量造成的不利影响。一旦察觉运行障碍,它还能迅速反应,及时处理问题,保障电力系统平稳、安全地运行。值得一提的是,电力自动化技术具备较强的自我修复能力,这也是它的一大显著优势。在设备由于各种主观和客观因素的作用下出现故障时,该系统能够自动地重新启动设备,从而降低了电力工程的维护费用,使设备的维护工作得到最大程度的优化。

2.3 精准采集电力数据

在电力工程施工和运营过程中,会生成海量的数据和信息,因此,必须对这些数据信息的应用价值进行深层次的挖掘,才能保证后续工作的持续、有效地进行,而电能数据的收集则直接关系到整个工作的效率。传统的数据获取方式比较落后,不能及时、高效地获取数据,也不利于提升数据的完整性,而电力自动化技术能够弥补这一缺陷,提升其收集的全面性与准确性,为其在各环节中的应用奠定基础。这种外部的电子自动化技术可以进行远程控制,它是以计算机技术为中心,对各种数据进行精确的控制,从而提高了电力工程的整体效率。

3 电力自动化技术主要组成部分

3.1 传感器与执行器

电力自动化技术效能的提升需从技术构成要素的精准把握入手。技术人员应系统解析技术框架,强化理论认知与实操能力的同步提升。在自动化控制体系中,传感装置与执行机构构成核心功能单元,形成环境感知与物理响应的闭环体系。其中,传感单元通过多维感知模块实时采集电压、电流等动态参数,并转化为标准化数据流传输至控制中枢;执行单元则基于数字指令驱动机械组件,完成从信号解析到物理动作的精确转换。以电网调压系统为例,智能执行机构在接收传感器反馈的电压波动数据后,可毫秒级调节变压器分接头,实现电网电压的稳态控制,充分体现了自动化系统的动态响应优势^[2]。

3.2 控制系统

在智能电网架构中,控制中枢承担着核心枢纽功能。

前端传感网络捕获多源异构数据后,需经数字孪生系统进行多维度数据融合,依托智能算法库完成数据建模与决策生成,最终通过末端执行机构实施闭环反馈控制。该系统的拓扑设计与动态响应特性直接影响着供电可靠性与设备安全裕度。针对电压相位角、有功潮流及谐波畸变率等关键运行指标,控制系统通过分布式数据采集单元构建全要素数据图谱,为智能诊断与优化调度提供决策支撑。典型应用如区域电网调度中心,依托广域测量系统(WMS)实时追踪负荷波动曲线,结合深度强化学习算法预测负荷趋势,自动触发发电单元功率动态分配指令,实现源网荷储协同优化。

3.3 数据采集与处理单元

若想达成电力系统的智能化监测目标,关键是要让数据采集与处理单元的作用得以充分施展,精准接收来自传感器的各类数据。这些数据得经过全面细致的收集、有条理的整理以及严谨科学的处理,如此才能深度挖掘其中潜藏的价值,为控制系统输送极具价值的信息,从而肩负起智能监测以及调控的重任。同时,数据采集与处理单元还呈现出多样化的特点,能够从不同角度对系统的运行状况进行全方位的感知,从而使每一种数据的使用价值得到最大程度的发挥。该装置可在实际应用中数据进行预处理与清洗,全方位提高数据的完整性与准确性,并通过数据清洗、滤波等技术手段,进一步克服传感器误差与噪声等问题,为系统提供高质量的数据。

4 电力自动化技术在电力工程中的应用

4.1 发电厂自动化系统中的应用

在发电厂的运营场景中,电力自动化技术正深度重塑着生产流程。从燃料输送环节起始,自动化系统凭借精密的传感器与智能控制器,能够依据预设的程序精准调节燃料输送量,确保锅炉稳定而高效地燃烧,为后续发电工序提供持续且强劲的动力源泉。

进入发电核心区域,汽轮发电机组在自动化管控下,实现了转速、温度、压力等关键参数的实时监测与自动调控。一旦检测到参数偏离理想值,自动化系统迅速反应,通过调整汽轮机的进汽量、发电机的励磁电流等手段,在瞬息之间将机组拉回正常运行轨道,极大程度地减少了人工干预的滞后性,提升了发电效率与稳定性。

再者,在电力输出阶段,自动化技术助力发电厂构建起智能电网接口,使得发出的电力能够平稳、有序地接入电网,依据电网的实时负荷需求灵活调整发电量,真正做到“削峰填谷”,既保障了电力供应的可靠性,又优化了电力资源的配置效率,让发电厂在电力市场中更具竞争力,为社会源源不断地输送清洁、高效的电能^[3]。

4.2 在输电与配电中的应用

电力工程的传输与分配环节,工作流程错综复杂,专业性要求极高,还极易受到各类因素干扰,进而引发多种故

障,致使难以契合客户的用电需要。而在输电和配电过程中巧妙运用电力自动化技术,便能保障电力工程平稳、可靠地运行,有效应对日益增长的用电需求。停电问题是电力工程里最常出现的失效状况之一,运用自动控制技术,恰好能够达成对电力工程运行状态的实时追踪与监测,对电力工程运行中可能出现的故障、异常现象进行检测,并采取有效的调控措施,提升电力工程的稳定性,减少电力工程事故的发生概率。该自动化系统具备远程监测和控制的功能,使科技人员能够实现对智能开关、遥控开关的遥控,保证了配电力工程的高效、柔性。

4.3 在变电站中的应用

变电站作为电力传输的关键枢纽,电力自动化技术在此发挥着多方面的关键效能。

一方面,在设备监测领域,借助各类先进的传感器,自动化系统能够对变电站内的变压器、断路器、互感器等核心设备进行24小时不间断的“体检”。实时采集设备的运行温度、振动频率、绝缘性能等关键数据,一旦数据出现异常波动,预示着设备可能存在故障隐患,系统便能立即发出精准警报,通知运维人员及时排查处理,将设备故障扼杀在萌芽状态,有效保障了变电站设备的可靠运行。

另一方面,在电力调度环节,自动化技术搭建起了高效的智能调度平台。通过与电网控制系统的深度互联,它可以实时掌握电网的负荷变化、潮流分布等信息,并依据这些信息迅速对变电站内的电力分配进行优化调整。例如在用电高峰时段,智能调度系统自动增加主变压器的负载率,合理调配各条出线的供电功率,确保电力供应能够满足社会需求,同时维持电网的稳定运行,避免因过载或潮流紊乱引发停电事故。

4.4 分散测控系统中的应用

在电力工程里,把电力自动化技术应用于分散测控系统,旨在借助控制中心的功能,全方位、精准把控现场设备的操作流程。一旦设备运行期间突发故障,凭借监测所获数据,就能即刻实施对应的调整策略,实际满足了电力工程现场对设备控制的要求。分散测控系统是一种有效的应用方式,一方面,通过对分布式的测量和控制系统的配置,提高

了设备监测的效率;同时,本系统还对电力工程的每一个环节进行了精细的管理,保证了整个项目的顺利和稳定。

4.5 现场总线技术的应用

现场总线技术在电力系统中的身影愈发常见,已然成为推动电力工程可持续发展、保障电力自动化技术有效落地的关键力量,是电力领域不可或缺的一环。当下,随着电力工程施工不断向纵深发展,电气与燃气自动化技术也日益成熟,这为现场总线技术的进阶创造了良好条件,使其成为提升电力工程施工质量的重要依托。在实际操作中,技术人员需要精准把握工程所处的环境状况,精心制定完备的总线供电计划,运用科学手段监控设备状态,力求将现场总线技术的功能发挥到极致,从而营造出安全、高效的工作环境。

另外,借助现场总线技术,能够对收集到的数据信息进行动态处理,细致分析各类数据的优缺点及使用价值,进而实现数据的分析与传递在质量和效率上的双重跃升。基于这些数据,维护人员得以顺利开展后续工作,全方位提升设备的整体控制水平。尤其在实际应用时,现场总线技术还可对电力系统中的通讯线路进行精准调控,优化系统的协调性能,最大程度降低单向传送的发生率,保障电力系统的稳定、高效运行。

5 结语

在当前科学技术日新月异的时代背景下,电力工程系统需科学、合理地融入自动化技术,以实现控制模式与管理体系的革新与升级。此举旨在显著增强电力系统运行的可靠性和稳定性,并大幅度降低电气设备故障的发生率。同时,本文还将对电力工程系统中自动化技术的未来发展趋势进行预估与剖析,以期为促进电力工程事业的持久稳定与健康发展贡献力量。

参考文献

- [1] 亓祥成.电力自动化技术在电力工程中的应用探索[J].中国科技期刊数据库工业A, 2024(10): 0152-0155.
- [2] 石军,杨焕志.电力自动化技术在电力工程中的应用探究[J].现代工程科技, 2024, 3(7): 57-60.
- [3] 刘国平.电力自动化技术在电力工程中的应用[J].中国科技期刊数据库工业A, 2024(10): 0077-0080.