

# Application of power automation technology in engineering construction

Yang Gao

Henan Jiacheng Electric Co., Ltd., Zhengzhou, Henan, 450000, China

## Abstract

Power automation technology in construction projects can significantly enhance the operational efficiency of power systems, reduce the frequency of manual intervention, lower the likelihood of human errors, and enable real-time monitoring of power systems. It allows for timely detection and handling of potential issues, thereby improving system safety and reliability. This paper delves into the significance and application status of power automation technology in the field of construction engineering. Power automation technology is primarily divided into three categories: monitoring and data acquisition systems, distribution automation systems, and substation automation systems. By analyzing specific application cases and development trends of these technologies in construction projects, this paper proposes optimized application methods aimed at enhancing the efficiency and quality of construction projects. Intelligence, integration, and digitalization are the main directions for the future development of power automation technology, which will be more widely and deeply applied in construction projects.

## Keywords

power automation technology; engineering construction; intelligence

# 电力自动化技术在工程建设中的应用

高洋

河南佳程电气有限公司，中国·河南长葛 461500

## 摘要

工程建设中电力自动化技术可显著提升电力系统运行效率，降低人工干预的频次，降低人为差错出现的可能，完成对电力系统的实时巡察，及时察觉并处理潜在毛病，增进系统的安全及可靠性，本文对电力自动化技术在工程建设领域广泛应用的意义及应用情况进行了深入探讨。电力自动化技术主要分为监控与数据采集系统、配电自动化系统和变电站自动化系统三大类，借助剖析这些技术于工程建设里的具体应用实例与发展走向，本文设计了优化应用办法，意在提升工程建设的效率及品质，智能化、集成化与数字化是电力自动化技术未来发展的主要走向，其在工程建设里应用会变得更广泛深入。

## 关键词

电力自动化技术；工程建设；智能化

## 1 引言

面临随现代工程建设规模不断拓展与复杂程度不断加剧的现状，传统的电力管理途径难以达成工程建设需求，电力自动化技术作为一种集高效与智能于一体的管理方式，于工程建设领域正发挥着愈发举足轻重的作用，本文意在全面审视电力自动化技术在工程建设中的应用现状、面临的难题以及未来的发展趋向，为工程建设领域从业者供给有价值的参考指引。

## 2 电力自动化技术概述

电力自动化技术乃是运用现代计算机技术、通信技术

以及控制技术，实现对电力系统运行、保护及管理自动控制与监测的技术体系，依据应用领域的多样情形，电力自动化技术主要可归为监控与数据采集系统（SCADA）、配电自动化系统和变电站自动化系统这三大类别<sup>[1]</sup>。监控与数据采集系统的主要职责是对电力系统进行实时数据采集与监控；配电自动化系统聚焦于配电网的自动化管理控制；变电站自动化系统能达成变电站各功能的自动化工作，电力自动化技术在工程建设里的应用可对能源分配进行优化，为工程建设提供兼具经济与高效的电力解决途径。

## 3 电力自动化技术在工程建设中的具体应用

在工程建设中电力自动化技术应用广泛，主要呈现为下面几点：在大型建筑工程项目里，运用监控与数据采集系统对整个工地的电力供应开展实时监控与管理，经由安装在各个关键节点的传感器，系统可实时采集如电压、电流、功

【作者简介】高洋（1995-），男，中国湖南长沙人，本科，从事电力工程研究。

率等参数,即时发觉异常情形并发出警讯,处于工业园区建设阶段,配电自动化系统起着关键作用,系统能自动调节配电网运行的实际状态,实现负荷的均匀分配,杜绝过载现象的出现,同时还可迅速定位与隔离故障区域,最大程度减少停电波及范围。

在基础设施搭建工作里,变电站自动化系统应用的突出性极为明显,现代变电站凭借自动化技术实现了无人值守模式,明显降低了人力相关成本,系统会自动执行电压调节、功率因数补偿等工作,保障电力供应在稳定与质量上达标,在隧道、桥梁等特殊工程建设开展阶段,环境监测与设备控制工作也借助了电力自动化技术,为施工安全筑牢防线<sup>[2]</sup>。

电力自动化技术在这些应用场景里呈现明显优势,它促进了工程建设效率的增长,实现了项目周期的缩短,自动化系统可24小时一直不间断工作,不被人为相关因素所左右,维持工程进度的稳定水平,采用精准的数据采集和审视,自动化技术为工程决策给予了科学依据,有利于资源的高效配置优化,节省工程开支。

## 4 电力自动化技术应用面临的挑战

即便电力自动化技术在工程建设里取得了突出成效,然而在实际运用过程中,依旧存在一些挑战与问题,技术领域面临的挑战主要是系统兼容性与稳定性方面的问题,由于工程建设中运用的设备往往出自不同厂家,各系统彼此的兼容性问题偶有发生,损害了自动化系统的整体性能。在恶劣的工程环境情形下,自动化设备的平稳运行也面临考验,管理层面的挑战同样是不可漠视的,运行和维护电力自动化系统离不开专业技术人员,而现阶段工程建设领域普遍缺少这类人才,引入自动化系统往往得对现存的工作流程予以改造,这也许会碰到施工人员的对抗。数据安全问题乃是另一个重要挑战,伴随自动化系统采集的数据越来越庞大,怎样做到让这些数据不被泄露或篡改,成了亟待解决之事,这些挑战的存在对电力自动化技术在工程建设中的进一步推广应用造成限制,为解决这些问题,要从技术研发、人才培养、管理创新等多维度切入,唯有克服这些壁垒,方能充分发挥出电力自动化技术的潜在能力,为工程建设赋予更多的价值<sup>[3]</sup>。

## 5 电力自动化技术的发展趋势

电力自动化技术会朝着愈发智能化、集成化、数字化的方向前行,在智能化这一范畴,人工智能技术的引入能赋予自动化系统更强的自主决策能力,系统不仅可实现问题的监测和报告,还可预估潜在风险并给出应对方案,机器学习算法会辅助系统持续调校运行参数,实现能源管理效率最大化。

集成化成为另一个关键趋势,未来电力自动化系统将瓦解现有的信息孤岛,实现与工程建设其他体系的深度聚合,建筑信息模型(BIM)技术跟电力自动化系统相结合,会达成工程全生命周期的智能管理,因物联网技术普及,更

多设备将接入自动化网络,形成更为全面的监控机制。

数字化技术的革新将给电力自动化赋予新的机遇,借助数字孪生技术,工程师可在虚拟环境里模拟并优化电力系统运行,云计算平台将给予强大的数据处理能力,推动大规模自动化系统的运转,5G通信技术的普及能突破现有系统在数据传输速度与实时性上的局限<sup>[4]</sup>。

由这些发展趋势可知,电力自动化技术在工程建设中的应用会更广泛、更深入地拓展,技术的革新将不断冲破现有的应用瓶颈,为工程建设赋予更高效率、更优品质以及更低成本,工程建设企业应当密切留意这类技术动向,按时调整技术谋略,以维系在行业里的竞争优势。

## 6 电力自动化技术应用的优化策略

### 6.1 技术层面

#### 6.1.1 开发统一的通信协议和接口标准

在电力自动化工程建设期间,各类系统彼此需进行数据交换与协同工作,开发统一的通信协议与接口标准十分关键,采用制定标准化的通信协议与接口,可让不同系统之间的数据交换畅通无阻,降低系统集成的实施难度,增强工程建设的效率。

#### 6.1.2 提高系统响应速度和处理能力

边缘计算技术把数据处理与分析能力从中心服务器迁移至靠近数据源的网络边缘,从而达成迅速回应与高效办理,处于电力自动化工程建设阶段,引入边缘计算技术可切实降低数据传输的延迟,增强系统响应的速度以及处理能力,为用户呈上更优质的电力服务。

#### 6.1.3 建立完善的数据保护机制

伴随电力自动化技术的持续发展,网络安全问题愈益凸显,在工程建设推进阶段,加厚网络安全防护壁垒,构建完备的数据保护机制极为关键,应当采用安全无虞且可靠的通信协议,防范数据出现泄露与非法访问情况;配置防火墙、入侵检测系统这类安全设备,增强网络安全防护水平;对关键数据实施加密存储与传输,保障数据安全无虞;定时实施安全漏洞扫描及风险评估,及时找出并消除安全漏洞。

### 6.2 人才建设方面

#### 6.2.1 增进工程技术人员操作自动化系统及维护的能力

为保障电力自动化技术在工程建设期间顺利实施,应对工程技术人员实施专业培训,使他们熟练掌握自动化系统操作及维护的办法,具体规划为定期举办培训讲座,约请自动化领域专家实施授课;实施实战操作演练,提高工程技术人员对实际工程的实操运用能力;构建考评机制,保证培训实效,筛选杰出人员。

#### 6.2.2 培养既了解工程建设又熟练掌握自动化技术的复合型人才

为符合工程建设中电力自动化技术对复合型人才的需求形势,可跟高校进行合作,设立自动化与工程建设相关专业课程,造就拥有双重本领的学生;号召科研机构跟企业共

同合作,开展产学研融合共进项目,造就有创新能力与实践经验的复合型人才;建立人才招纳机制,招揽高校与科研机构的研究人员加入电力自动化技术范畴。

### 6.2.3 建立完善的技术支持体系

为实现电力自动化技术在工程建设里的顺利应用,应搭建完善的技术支撑体系,组建专业的技术支持队伍,承担项目现场技术咨询、问题处理以及故障排除工作;设立远程监控体系,实时把握项目现场设备运行的情形,快速发现问题并及时处置;设定应急救援预案,保证遇到突发事件时可以迅速予以响应,降低损失。

## 6.3 管理创新方面

### 6.3.1 优化工作流程

参照自动化系统的特性跟功能,制订统一的作业规章,保证各工作环节契合自动化系统操作规范,依靠引入电力自动化系统,实现工程建设时数据采集、处理、存储及传输的信息化,增强工作成效,依靠自动化技术达成工程建设智能化调度,依据实际状况自动对工作进度与资源分配做出调整,增进资源利用的效果。采用自动化系统实时监督工程建设的各项指标,就潜在的安全隐患作出预警,保障工程建设安全有序开展,采用自动化技术达成远程操作与保养,减少现场实际工作人员数量,减少工程建设花销,在工程建设里采用模块化的设计方式,让各个系统组件实现灵活配置,顺应各类场景及需求<sup>[5]</sup>。

### 6.3.2 建立基于数据的决策机制

采用电力自动化技术,实时检测电网运行态势、设备参数等关键资讯,采用传感器、摄像头等相关设备,做到对电力设备的全面性监控,经由数据采集体系,实时开展电网运行数据、设备运行数据的采集工作,让数据精准度和完整性达标,对电力系统运行风险做评估,为决策工作给出风险预警。采用自动化系统,实时优化电力系统运行的各项参数,增进系统运行功效,依据历史数据跟预测模型,对电力系统的运行走向开展预测,为决策做前瞻性的指导支撑,经由模拟不同运行场景途径,审视不同决策方案对电力系统的影响情形,为决策给予坚实助力,采用人工智能技术,实现自动化系统在决策期间的自主学习及优化,优化决策的综合水平。

## 6.4 加强行业协作和经验分享

工程建设企业宜积极同电力自动化设备供应商建立战

略合作伙伴关系,依靠双方的协作配合,可共同开展针对工程特性的定制方案研发,保障技术方案与实际需求高度吻合,此种合作模式对提高设备性能及可靠性有促进作用,缩减工程实施开支,缩短项目开展周期,提高工程质量及用户的体验。参加行业交流活动是汲取先进应用经验的重要路径,工程建设企业可参与到国内外电力自动化技术研讨会、展览会等当中;跟行业专家、学者进行面对面切磋;紧盯行业实时动态,掌握最新技术的发展走向,依靠这些活动,企业可借鉴优秀的设计理念、前沿的技术方案与丰富的工程实施经验,实现成功的运维管理模式。为便于后续项目借鉴学习,工程建设企业宜设立电力自动化应用案例库,案例库需涵盖项目背景与需求、技术方案及其实施流程、项目成果与效益,面临难题及其应对办法等,借助案例库的搭建,企业可为近似项目提供指引,抬高企业整体技术层次。

## 7 结论

电力自动化技术于工程建设里的应用已收获显著成效,而且展现出明朗的发展前景,跟着技术的不断革新,电力自动化系统会愈发智能、高效且可靠,为工程建设奉上强有力的保障,处理现今存在的挑战,工程建设企业宜积极采用应对策略,于技术、人才以及管理各维度实施优化改进。经由持续创新与实践探求,电力自动化技术势必在工程建设里释放更大价值,引导整个行业朝着高质量、高效率的方向优化,伴随新技术的持续涌现与应用场景的持续拓展,电力自动化技术与工程建设的融合将迈向更深层次,为构建智能与数字融合的工程建设新模式夯实基础。

## 参考文献

- [1] 刘冰欣.电气工程自动化技术在电力系统运行中的应用[J].光源与照明,2024,(12):201-203.
- [2] 杨海平,孙倬伟.电力工程中电力自动化技术的应用[J].光源与照明,2024,(12):204-206.
- [3] 史丹.电气自动化技术在电气工程中的应用[J].价值工程,2024,43(34):152-154.
- [4] 金杰.电力工程系统中的自动化技术应用[J].电子技术,2024,53(11):210-211.
- [5] 于海涛.自动化技术在电气工程中的应用[J].集成电路应用,2024,41(11):98-99.