

# 智能变电站工程中的电气自动化应用

严登峰 李海霞

中国电建集团青海工程有限公司

DOI:10.32629/hwr.v4i8.3269

**[摘要]** 在现代化社会的发展中,智能电网已成为世界电力系统发展、改革的重要方向,智能变电站为智能电网提供了基础保障,将发电、用电进行了连接。目前,自动化技术在变电站工程项目建设中得到了有效应用,使变电站一次、二次设备技术融合、变电站运行方式发生了很大变化。并且,智能变电站具有很多优势,如占地面积小、投入成本小等,技术人员必须注重电气自动化的应用,文章针对智能变电站工程中的电气自动化应用进行了分析。

**[关键词]** 智能变电站工程; 电气自动化; 应用

**中图分类号:** TV73 **文献标识码:** A

## Application of Electrical Automation in Intelligent Substation Engineering

Dengfeng Yan Haixia Li

China Power Construction Group Qinghai Engineering Co. Ltd.

**[Abstract]** In the development of modern society, smart grid has become an important direction for the development and reform of power system in the world. At present, automation technology has been effectively applied in the construction of substation engineering project, which makes the technical integration of primary and secondary equipment in substation, and the operation mode of substation have changed greatly. Moreover, intelligent substation has many advantages, such as small area, small input cost and so on. Technicians must pay attention to the application of electrical automation. This paper analyzes the application of electrical automation in intelligent substation engineering.

**[keywords]** Intelligent Substation Engineering; Electrical Automation; Application

### 引言

目前,电气自动化技术在变电站中发挥着重要作用,变电站呈现出智能化发展趋势,这就说明设备基本实现全面智能化,接入系统将全面载入电气自动化技术,针对升级后的各项设备进行有效控制。变电站智能化与人工智能存在很大差异,不仅能够有效地处理电网数据,还可以加深对设备实时状态的了解,电气自动化技术在智能变电站的应用,还能够明确接入系统是否处于安装状态。基于此,文章阐述了智能变电站的相关内容。

### 1 智能变电站概述

#### 1.1 构成

智能变电站是在实现变电站全站信息化、标准化的基础上,自动测量、采集、

监测各项信息数据,深入分析电网系统的运行情况,实行智能化调节方式,还可以在线做好分析、决策工作,强化和其他变电站、电网调度系统的交流、互动。智能变电站是由智能设备、二次设备、自动化设备构成的<sup>[1]</sup>。智能设备包括基础的一次设备、智能组件、合并单元和智能终端;二次设备的主要功能是远程输入输出、通信和保护;自动化系统可以针对全站设备的数据进行采集、测量、控制,为工程项目建设的有效进行提供支持。

#### 1.2 优势

##### 1.2.1 一次设备智能化

在构建智能电网的过程中,需要将智能技术、信息技术应用到一次设备中,利用标准化的信息口,利用智能化技术,

将在线检测技术、测控保护技术进行有效融合,形成技术一体化的智能一次设备,以获取更多高效、准确的信息流,为智能电网运行提供信息支持,智能设备的应用,改善了传统输变电站的一次设备、附属体系。

##### 1.2.2 设备检修状态化

智能变电站中的各项设备状态都能够实现在线监测,智能化一次设备利用传感、检测方式判断一次设备的运行状态,在遇到问题时针对设备进行初步分析,有效地判断、展示故障位置、故障发展情况等,识别出系统的故障征兆,还可以根据诊断结果提前进行设备检修,针对变电站中的装置进行全过程在线监测。

### 2 智能变电站工程中的电气自动化应用

## 2.1 远程智能变电站监控系统

在智能变电站工程中,安全运维人员、管理人员利用远程智能变电站监控系统,可以随时监控重点设备及运行状态,具体体现在以下方面:第一,运维人员可以远程监控变电站的动力供应系统、环境运行参数,在发现异常问题的情况下采取联动控制措施;第二,变电站可以和报警控制设备、开关量设备进行连接,在报警的情况下执行预先设定的动作;第三,可以进行操作权限管理,根据工作性质的差异,明确各个用户的权限等级,在登录系统、操作的过程中查验权限,并针对各项操作进行准确记录,后续还能够查询、统计各项操作记录。第四,主动检测站端处理单元的运行状态,在遇到异常问题的情况下自动远程重启,有利于运维人员实时掌握各电站的安全情况,并做出及时反应。

## 2.2 5G远程控制无人机定点巡航

5G通信技术的主要特点是高带宽、低延时、大接入,无人机技术得到了广泛应用,将新产品、新技术进行有效融合,改善了传统操作中遇到的问题,引导电力设备运维进入全新时代<sup>[2]</sup>。例如,在传统操作过程中,110kV线路操作平均需耗时40min,需要2名值班人员到站配合操作,而5G远程控制无人机配合程序化操作模式,只需5min就能够完成操作,全程无需人工干预,根据预设程序可以自动、智能化采集、处理各项工业数据,并自动识别操作步骤,有效地校核状态设备,确保检查操作的可靠性。同时,将三维实景多系统、智能巡维一体化管控平台进行融合,可以将变电站设备通过激光雷达扫描、三维建模,形成全站各类设施的三维实景系统,针对站内设备建立GPS为基础的三维坐标系,误差范围可以控制在cm级,将其和各个系统数据进行融合、展示、管理,为变电站工程设施和站内设备、设施规划设计、生产运行、智能管

理、安全管控及培训教学提供信息支撑,这样运维人员、调度人员不受时间、空间局限性的影响,能够随时随地查看现场情况,真正实现了远程控制、自动巡视的无人化智能变电站。

## 3 智能变电站工程中的电气自动化应用实践

### 3.1 网络化一键式智能操作功能

在智能变电站工程中,技术人员需要将间隔层设备作为重点,将变电站间隔设备运行状态转变成一键式智能操作,这一系统与原有的站控层分部操作更加便利,为变电站倒闸操作的安全性、便利性提供保障,减少操作失误问题的出现。例如,在智能甩负荷应用过程中,运行人员需要提供快速甩负荷功能,利用一键式智能操作完成甩负荷,在系统扰动后200ms之内完成,这样可以节省更多的操作时间。

### 3.2 可视化网络安全监视功能

在智能变电站工程建设中,通信网络式智能变电站系统是其中的关键,通信网络设备工作状态异常信息监视与系统网络化息息相关,技术人员需要注重电气自动化技术的应用,突出可视化网络安全监视功能。

### 3.3 电能质量评估与仿真决策系统

技术人员需要将电能质量数据库作为基础,根据数据集成、数据分析、专家决策的相关内容,建立完善的电能质量解决方案。

### 3.4 故障信息综合分析决策

技术人员应引进先进技术,在出现故障的情况下,可以获取更多的关联信息,如故障量、录波数据、告警信息、定值、保护版本等,还需要建立故障分析模型,判断故障类型、位置,采取相应的措施进行优化。另外,全景数据分析系统能够展示故障、回放反演;事故分析辅助决策专家系统模拟专家的决策过程,获取更多结果。

## 3.5 站域保护及控制

主保护可以针对设备继电保护整定进行保护,其具有天然选择性特点,不能配合其他间隔,被保护设备单元、相邻单元后备保护需要和其他单元后备保护进行组织、配合。在系统结构复杂的情况下,常规保护单元后备保护配合会遇到很多难题。在智能变电站的发展中,全变电站、区域电网信息可以实现共享,配置全站、区域电网信息的站域保护将成为可能,利用实时同步测量数据实现系统检测、分析等功能,根据网络拓扑结构、潮流变化,智能调整定值。

## 3.6 经济运行与优化控制

技术人员利用现代化通信方式采取更多数据,针对电网无功状态进行监视,利用数学模型、信息模型,从电网角度优化、协调、控制广域分散的电网无功装置,提高电压合格率、电能整体质量,实现系统安全运行、优化控制的预期目标<sup>[3]</sup>。

## 4 结束语

综上所述,智能变电站工程是现代化电力系统中的关键内容,技术人员必须予以重视,还需要加强对电气自动化技术设计工作的关注,充分考虑变电站工程的经济性、安全性,提高智能变电站工程质量,设计人员还需要根据标准规范、设计要求,制定相应的设计方案,为后续智能变电站工程检修、运营提供质量。

## [参考文献]

- [1]刘江龙.智能变电站工程中的电气自动化设计及应用[J].工程建设与设计,2019,(09):171-173.
- [2]丁科,王霞.110kV智能变电站电气设计的特点分析[J].集成电路应用,2019,36(04):75-76.
- [3]王怀群,张明珠.电气自动化在电气工程中的应用分析[J].北京工业职业技术学院学报,2018,17(01):34-36+54.