

变电站综合自动化与监控软件开发

张佑鹏

江苏金智科技股份有限公司

DOI:10.12238/hwr.v5i12.4103

[摘要] 电力工程建设是推动社会发展的重要动力,加强电力工程技术研究对于强化电网运行稳定性具有重要意义。当前我国电力建设发展速度较快,尤其是在电力自动化技术方面,电力系统内综合融入自动化技术大幅提升了系统运行的智能化程度,减少了人工操作,提升了运行精度,减少了不必要的能量损耗和故障损失。变电站作为电力系统不可或缺的组成部分,其在电能输送过程中起到调整电流电压的重要功能,随着自动化技术与变电站的整合发展,变电站综合自动化与监控系统成为了当前智能电网建设的重要研究内容,为进一步提升变电站综合自动化与监控系统的建设水平,本文将变电站综合自动化为切入点,分析相关系统的具体内容并针对软件开发方面的相关技术进行研究。

[关键词] 变电站; 自动化; 软件开发; 技术分析

中图分类号: TM411+.4 **文献标识码:** A

Substation integrated automation and monitoring software development

Youpeng Zhang

Jiangsu Jinzhi Technology Co., Ltd

[Abstract] Power engineering construction is an important driving force to promote social development. Strengthening the research of power engineering technology is of great significance to strengthen the stability of power grid operation. At present, my country's power construction is developing rapidly, especially in terms of power automation technology. The integration of automation technology into the power system has greatly improved the intelligence of system operation, reduced manual operations, improved operation accuracy, and reduced unnecessary energy loss and fault loss. As an indispensable part of the power system, the substation plays an important function of adjusting the current and voltage in the process of power transmission. With the integration and development of automation technology and substations, substation integrated automation and monitoring system has become an important research content of smart grid construction. In order to further improve the construction level of substation integrated automation and monitoring system, this paper will take substation integrated automation as the starting point, analyze the specific content of related systems and research related technologies in software development.

[Key words] substation; automation; software development; technical analysis

变电站综合自动化与监控系统是智能变电站、数字化变电站的核心系统,当前电网建设过程中由于各种数字化、网络化技术应用层次不断加深,电网整体的运行复杂程度不断提升,传统变电站缺乏必要的感知能力,无法完成数据搜集、数据同步、数据分析以及自动化执行等功能,因此在发展过程中必须强化变电站综合自动化系统建设,提升一次设备的数字化和智能化水平,通过改

善通信技术和控制模块来强化二次设备的自动化水平。变电站综合自动化与监控系统是保障变电站运行过程中能够整合多方向数据进行自我调控的关键,也是目前电网建设中追求低能耗、高稳定性、低人工干预目标的重要实现手段。软件系统是整个系统逻辑运行的基础,因此在相关技术研究过程中应将软件开发作为重点项目,加深对技术的认知程度、做好软件的开发与功能实现,这些对

于提升我国电力系统现代化水平有关键意义。

1 变电站综合自动化分析

1.1 变电站综合自动化定义

作为智能变电站的核心内容,综合自动化的含义即在系统运行的各方向上实现自动化控制,因此可以通过分析现代化变电站的实际运行需求来明确变电站综合自动化系统的定义,从这一方面看,可将该系统既定目标总结为以下几

点。第一是自动化信息处理,包含信息搜集、信息整合以及信息参数对应的指令下行。第二是自动化系统监控,其主要作用是结合系统参数分析系统运行状态,对异常情况进行告警并在一定程度上提示问题原因^[1]。第三是自控技术,强大的信息处理能力需要与具体的执行单元配合才能发挥相应的自动化功能,自动计数包含多系统的执行模组,在强大的信息处理功能之下执行模组接收动作指令并完成相应的调控动作。最后是通信系统,包括光纤、SV网等通信系统以及相应的通信规约共同组成了可以满足高频通信的信息通道,同时建立不同设备之间的通信连接。变电站综合自动化是一种实现了变电站与电网整体系统互联互通且具有高感知能力、高度自动化执行能力的综合控制系统^[2]。

1.2 特征分析

从整套系统的技术特征上来看,综合自动化与监控系统具备以下几方面的特征。第一,智能化管理。相较于需要广泛人工操作的传统变电站,应用综合自动化系统的智能变电站极大的减少了对人工操作的依赖,根据当前实际情况可知,传统220KV中大型变电站需要6-10人值守,而同等级别的智能变电站甚至可以实现无人值守,各种参数的自动整理和自动调控凸显了系统的高度智能化水平。第二,功能模块化。更高的兼容性和可调整性是该系统的重要特征,其在开发过程中即考虑到不同变电站的不同需求,在模组设计方面采取了模块化形式,实际应用过程中根据具体需求进行模块选择即可,而且模块化设计也大大增加了系统的拓展能力^[3]。第三是可视化。可视化包括由视频监控提供的视讯画面,同时也包括系统方针模拟功能构建的二维或三维模型。在该系统中,工作人员不仅可以直观的通过视频监控系统观察变电站各部分的实际运行情况,也可以在仿真系统构建的模型中对系统整体运行态势进行分析,了解当前各系统的运行关系。第四是互通与独立。采取综合自动化与监控系统的变电站各系统之间能够进行有效的信息互通,但同时

其系统结构也呈现明显的分散化特点,各个子系统本身都拥有相应的处理单元,正常运行过程中可以保障稳定的互联互通,而需要进行系统隔离时也可进行分块隔离,各系统之间不会受到明显的相互影响^[4]。

1.3 技术分析

系统下辖技术内容相对较多,其中信息采集处理、保护技术以及远程监控技术属于核心技术。信息采集包括开关量采集、温度、电流、电压参数采集等,整个采集过程需要通过站控层系统联通交换机并与测控装置进行通信,通过SV网络、GOOSE网络来进行参数通信,而底层设备包括各种互感器和采集器。保护技术包括继电保护、综合告警系统等,保护系统不仅能够获取并处理当前变电站的各项参数信息,而且能够结合动态变化情况对告警定值进行调控,一旦出现异常参数保护系统将对其进行分析,明确其对系统运行的不利影响并根据数据库应对策略发出相应的控制指令,通过切断隔离、参数调节等对系统加以保护,避免故障出现或避免故障加剧。远程监控技术包括各种监控设备,涵盖环境数据采集单元、空调控制器、通信服务器、传感器(互感器)、门禁控制单元、视频监控系统等^[5]。

2 变电站综合自动化与监控软件开发

2.1 设计方案分析

以某110KV变电站为例,该变电站在综合自动化与监控软件开发过程中选择了分布式系统结构,以数据处理中心为核心点,围绕其搭建数据参数识别、数据参数同步、数据参数分析以及数据参数存储体系。在系统设计过程中根据不同层级设置两层控制,站级控制包括SCS、SMS、EWS以及RTU。其中SCS属于站级监控系统,负责对全站参数信息进行分析,过程中不仅进行事件记录同时也为保护系统提供相关参数信息。SMS主要针对二次设备的运行状态进行分析,包括通信连接、二次设备的运行参数等。EWS负责结合站内参数信息进行维保工作。软件模块方面采用高拓展性的组件模式,针

对本站35MVA的总容量设置相应的通信网络拓扑结构,保障交叉通信的顺利进行。对动作单元的不同状态进行定义,以I/O离散型单元状态进行辨识,结合不同动作单元的功能性动作进行命令语言的编写^[6]。

2.2 软件开发方向

该软件要实现的功能目标即为软件开发方向,目前主要集中在以下四个方面。首先是对远端设备的实时监测和实时控制,这里就需要实现五遥,具体来讲包括遥感、遥控、遥信、遥调以及遥视。这其中又以遥感、遥测以及遥控为主。满足三遥追求五遥是当前变电站综合自动化与监控软件开发的重要标准。遥感和遥测是保障对远端设备各项参数有动态了解的基础,而遥控则是对远端设备进行调控操作的核心功能,实现三遥即可在很大程度上实现远程故障分析与处置、远端设备操作等功能,而增加遥信和遥视则能够进一步强化远程操控的可视化能力以及多样化操控需求。其次是主动监控,这一方面主要包括结合于软件系统之中的各种传感器以及互感器设备,同时还需要在软件开发过程中通过遍布于全站的监控摄像设备来实现对全站整体的立体监控。主动监控软件系统根据监控内容的不同实时进行相应的信息分析,包括视频监控的人员分析以及传感器互感器方面的参数分析,异常参数将触发报警系统并指明报警内容^[7]。保障软件的电力专业化水平也是相关系统软件开发必须实现的目标,电力系统软件应符合电力设备以及电力工作需求,软件界面以及软件整体架构需符合软件对应的具体工作内容,确保逻辑架构合理。最后,软件开发需要注意软件的拓展性以及硬件系统与软件的整合拓展能力,针对发展态势预留相应的组件模块,同时也为手动操作预留更多空间,保障系统的灵活性和可升级性。

3 结束语

本文针对变电站综合自动化与监控系统进行了详细分析,明确了变电站综合自动化的具体含义以及技术特征,深入研究了相关系统的软件设计内容以及

软件开发方向, 希望能够进一步促进我国智能变电站及智能电网的发展。

[参考文献]

[1]刘承萍. 变电站综合自动化系统远动指标统计算法[J]. 自动化与仪器仪表, 2020,(2):4.

[2]何卓彬. 探讨变电站综合自动化改造工程的现场施工管理[J]. 装备维修

技术, 2021,(7):1.

[3]郭林英. 变电站综合自动化技术发展趋势[J]. 电力系统装备, 2020,(5):2.

[4]刘星星, 罗舒文. 变电站综合自动化技术发展趋势[J]. 电子乐园, 2021,(6):1.

[5]陈飞建, 吕元双, 樊国盛, 等. 基于信息融合的智能变电站继电保护设备自动测试系统[J]. 电力系统保护与控

制, 2020,48(5):6.

[6]刘红军, 管冀, 朱玉锦, 等. 智能变电站间隔集群测控模式下的运维体系研究[J]. 电力系统保护与控制, 2020,48(7):7.

[7]王丽欢, 郜帆, 郭计元. 智能变电站工程信息管理研究[J]. 变压器, 2020,57(10):1.

中国知网数据库简介:

CNKI介绍

国家知识基础设施 (National Knowledge Infrastructure, NKI) 的概念由世界银行《1998年度世界发展报告》提出。1999年3月, 以全面打通知识生产、传播、扩散与利用各环节信息通道, 打造支持全国各行业知识创新、学习和应用的交流合作平台为总目标, 王明亮提出建设中国知识基础设施工程 (China National Knowledge Infrastructure, CNKI), 并被列为清华大学重点项目。

CNKI 1.0

CNKI 1.0是在建成《中国知识资源总库》基础工程后, 从文献信息服务转向知识服务的一个重要转型。CNKI1.0目标是面向特定行业领域知识需求进行系统化和定制化知识组织, 构建基于内容内在关联的“知网节”、并进行基于知识发现的知识元及其关联关系挖掘, 代表了中国知网服务知识创新与知识学习、支持科学决策的产业战略发展方向。

CNKI 2.0

在CNKI1.0基本建成以后, 中国知网充分总结近五年行业知识服务的经验教训, 以全面应用大数据与人工智能技术打造知识创新服务业为新起点, CNKI工程跨入了2.0时代。CNKI 2.0目标是将CNKI 1.0基于公共知识整合提供的知识服务, 深化到与各行业机构知识创新的过程与结果相结合, 通过更为精准、系统、完备的显性管理, 以及嵌入工作与学习具体过程的隐性知识管理, 提供面向问题的知识服务和激发群体智慧的协同研究平台。其重要标志是建成“世界知识大数据 (WKBD)”、建成各单位充分利用“世界知识大数据”进行内外脑协同创新、协同学习的知识基础设施 (NKI)、启动“百行知识创新服务工程”、全方位服务中国世界一流科技期刊建设及共建“双一流数字图书馆”。