# 发电厂综合自动化发展及应用

武赟

安徽省淮南市淮浙煤电凤台发电分公司

DOI:10.32629/hwr.v3i1.1852

[摘 要] 综合自动化系统基于先进的网络通讯、自动化控制、微机继电保护技术以及可靠产品,为用户提供现代化的设备监视控制管理和远程在线监测,确保电力系统稳定可靠供应以及最优化的电力负荷管理灵活多样的系统结构。

[关键词] 综合自动化系统; 发电厂; 发展

#### 引言

中国的电力工业作为国家最重要的能源工业,一直处于优先发展的地位,电力企业的发展也是引人注目。随着中国电力工业的快速发展,大型电力系统和电网的地区扩张的能力,对自动化系统也提出了更高要求。根据我国发电厂的发展和我国的现状。特别是计算机和网络技术的飞速发展,电力系统的发电厂技术也有了新的飞跃,中国的发电厂综合自动化设计出现了一些新的趋势。

## 1 发电厂的综合自动化系统的结构设计

# 1.1 综合自动化系统的硬件结构

发电厂综合自动化系统的发展过程与集成电路技术、微机技术、通信技术和网络技术密切相关。随着高新技术的发展,集成自动化系统的体系结构不断变化,其性能、功能和可靠性也日益提高。综合自动化系统后台主机负责站控级的操作与监视、数据存储、参数的设置及修改、过程数据及事件记录、自我监视和检测,开关闭锁逻辑,输出运行报表,并提供用户开发应用软件的平台。站控单元对测控单元传送的各个数据进行预处理,一般还包含通信单元,这是站内及站外通信信息交换的枢纽,负责与各 I/0 单元的通信,协调对调度端的通信,进行时间同步等。根据国内外变电站自动化系统的发展,有三种结构类型,如集中式、分层式和分布式。

#### 1.1.1 集中式的结构形式

集中式结构形式是根据发电厂的规模,配置相应容量和功能的微机保护装置、监控主机及数据采集系统,它们安装在发电厂主控室内。主变压器、各种进出线路及站内所有电气设备的运行状态通过电流互感器、电压互感器,经电缆传送到主控制室的保护装置或监控地计算机上,并与调度控制端的主计算机并行数据通信。当地监控计算机完成当地显示、控制和报表打印等功能。

# 1.1.2 分层分布式的结构形式

在发电厂综合自动化系统中,发电厂的一次、二次设备 分为三层:间隔层、站控层和设备层。发电厂综合自动化系 统主要位于1层和2层,即间隔层和站控层。

设备层主要指变压器和断路器、隔离开关和辅助触头在升压站中,还包括电流互感器、电压互感器等。

间隔层又称单元层,它通常按断路器的间隔划分,由各

种不同的功能装置组成,包括测量、监视、控制和保护等部件。测量、监视、控制部件完成该间隔单元的测量、监视、操作控制、闭锁及事件顺序记录等功能,保护部件完成该间隔单元的保护、故障录波、测距等功能。这些独立的功能装置通过通信与站控层交换数据,将本间隔层的信息上报站控层并接收执行站控层发送的命令。也可设置保护管理机和数据采集控制机等来管理各设备的保护和数据采集等工作。凡是可以在间隔层完成的功能,尽量由间隔层设备就地处理,使其有一定的独立性,在站控层有故障的情况下,仍能独立地完成各项监测、控制、保护功能。目前,一次设备通常还是通过电压互感器和电流互感器将测量值传送给间隔层,随着技术的发展,一次设备将带有智能传感器和执行器,可以方便地将电压、电流、监测和诊断信息等传递给间隔层。

站控层不直接面对现场设备,由多台计算机组成,包括监控主机、工程师站、通信控制机等。它通过总线等方式与间隔层进行通信,从间隔层获取各电气设备信息,并下发命令给间隔层各设备,完成数据统计分析处理、运行工况监视、控制操作、报表打印、人机接口、报警、历史数据查询、事故分析、校时以及必要的运行管理等高级功能,并提供给运行和维护人员对自动化系统进行监控和干预的手段,是整个变电站监视、测量、控制和管理的中心。另外,它还要按既定规约将有关数据信息送往调度或集控中心,接收调度或集控中心有关的控制命令并下传到间隔层执行。

# 1.1.3 全分散式的结构形式

综合自动化系统的硬件结构是完全分散的,指变压器,断路器,发电机,母线和其他主要设备的保护、控制、输入/输出和锁紧装置安装在开关面板上的主设备现场,主控制单元安装在主控制室通信与分散单元通过现场总线,主控单元通过网络与监控主机的联系。

全分布式综合自动化系统结构的主要特点是:

- (1) 系统组件完全按照主设备安装。
- (2) 节能控制室面积。
- (3)保存两根电缆。
- (4)综合实力强。

综上所述,在对三种集成自动化结构进行比较的基础上, 详细描述了分层分布式结构的设计,充分利用其优势,满足 系统的要求。

## 2 综合自动化系统的控制及其原理

# 2.1 什么是综合自动化系统

发电厂设备综合自动化系统(包括仪表,信号系统、继电保护、自动装置和远动装置)经过功能的组合和优化设计,利用先进的计算机技术、现代电子技术和设备和信号处理技术,自动监控通信,发电厂自动化测量的主要设备,自动控制和微机保护和综合通信与调度。

#### 2.2 综合自动化系统的特征

概括的说有四点:功能综合化,结构微机化,操作监视屏 幕化和运行管理智能化。

#### 2.3 综合自动化的优越性

(1)提高供电质量,提高电压合格率; (2)提高变电站的安全可靠性,运行水平; (3)提高电力系统运行管理水平; (4)减少维护工作量; (5)实现无人值班变电站。

# 2.4 综合自动化系统的分类

## 2.4.1 发电厂综合自动化系统

发电厂综合自动化系统是利用计算机技术实现升压站设备、现代电子技术、通信技术和信息处理技术(包括继电保护、控制、测量、信号、故障录波装置、自动装置、遥控装置等)重新组合功能,对实施监测,测量设备发电厂运行的优化设计,一个集成的自动化系统的控制与协调。通过发电厂自动化系统间隔层的信息交换和数据共享,完成发电厂监控任务。发电厂综合自动化取代了传统的发电厂二次设备,简化了发电厂的两次接线。发电厂综合自动化是提高发电厂安全稳定运行水平,降低运行维护成本,提高经济效益,为电网提供高质量电能的重要技术手段。基于计算机技术、数据通信和信息共享的发电厂综合功能是发电厂的最大特点。

#### 2.4.2 微机综合自动化系统

计算机综合自动化系统还采用分布式结构,包括监控、本地监控软件上位机、远程通信接口以及 PC 机专用设备、网络设备等工程站的专业管理。发电厂综合自动化系统配置的站检测功能的完成,提供了一个全面的生产线,主要设备如电和非电运行数据、控制变压器、断路器等设备,并能保护信息记录与分析、报告、故障录波等功能。

微机综合自动化系统是基于 IEC61968 标准 IEC61970 组

件架构标准 (SCADA/EMS) 上面的平台级监控软件的系统要求。它采用面向对象的分布式体系结构和面向接口的设计思想,由 COM、DCOM、DLL和 TAO 结合 ACE 插件组成的通信插件类型,不依赖于监控单元(硬件)软件平台。结合监控单元,完成远程数据采集、远程控制和远程控制的采集与实现。因此,如母线电压、频率、主变压器断路器位置温度开关手车位置、保护动作信号、有功和无功功率的数据采集和计算,同时提供保护报警、故障定位、报警或国企屏幕提示、报表打印、历史数据存储操作的查询和分析,五防锁、电力远动接口、通信组态、监控画面组态、日志存储和查询功能。

#### 3 结束语

发电厂综合自动化系统完成了对电力系统继电保护设备的要求、控制、测量、信号采集和传输功能。

综合自动装置和继电保护装置是两个系统,但它是电力系统的重要组成部分,对电力系统的安全稳定运行起着非常重要的作用,尤其是在现代超高压大容量电力系统,对继电保护及安全自动装置提出了更高的要求。因此,先进的网络技术的引入使得自动化系统更加简单,性能比以前的系统要好得多,可以解决以前系统中实时信息传输链路的问题,以及信号传输能力,同时保证电气设备的安全,又有效维护电力系统运行的稳定性。

#### [参考文献]

[1]王大志.电力系统继电保护原理与应用[M].电子工业出版社,2013:67.

[2]文峰.发电厂及变电所的控制.北京:中国电力出版社.1998:23.

[3]孙文涛.智能继电保护控制器的设计[D].西北工业大学,2003:12.

[4]张丽英.发电厂并网运行安全性评价[M].中国电力出版社,2003:43.

[5]纪建伟,黄丽华.电力系统分析[M].中国电力出版社,2012:7.

## 作者简介:

武赟(1981--),女,汉族,安徽省淮南人,本科,助理工程师, 主要从事火电厂继电保护检修维护工作。