

CSC2000 变电站自动化系统在湖州电网的应用

楼 平

(湖州电力局 浙江 湖州 313000)

摘要: 综述了基于 LonWorks 现场总线技术的 CSC2000 变电站自动化系统的性能、结构、特点, 介绍该系统在湖州电网的实际应用情况。分析了目前变电站自动化系统有待改进的问题, 并探讨了变电站自动化给现有运行管理带来的新问题及对策。

关键词: 变电站; 自动化系统; 继电保护

中图分类号: TM 76

文献标识码: B

文章编号: 1006-6047(2001)08-0065-02

湖州电网变电站自动化工作着眼于系统结构分层分布, 间隔层设备的一体化设计(即保护、控制、测量、信号的四合一), 面向间隔的分散就地安装等方面进行系统选型, 确定采用 CSC2000 变电站自动化系统。

1 系统性能特点

a. 基于 LonWorks 现场总线技术是一种国际上广泛使用的全分布化、全数字化、全智能化、双向互联和多点多变量的控制网络技术, 是实现变电所自动化系统网络层的成熟产品。网络通信介质可以采用双绞线、光纤、电力线、无线、红外线等。

b. 典型的分层分布式系统由变电所层、网络层和间隔层构成, 各层之间相互独立。间隔层设备面向对象布置, 功能齐全, 配置灵活。

c. 间隔层设备硬件采用模块化和系列化设计的第三代微机通用硬件系统, 具有高度的灵活性和扩展性。采用 CPU 总线不出芯片和表面贴装工艺, 具有高度的可靠性和抗干扰性能, 通过电磁兼容性试验, 满足分散下装到开关柜的各项要求。

d. 远动主站直接从网络总线上获取所需信息, 经远动通道实现信息的直采直送。

e. 提供分布式故障录波功能, 经继电保护工程师站实现故障分析、远程诊断和保护定值管理等工作。

2 系统应用情况简介

目前, CSC2000 变电站自动化系统已在湖州电网 110 kV 白水变、仁舍变、金陵变和 35 kV 梅溪变、千金变、轧村变等工程应用, 取得较好的运行业绩。

以典型的 110 kV 变电站为例(110 kV 内桥接线, 110/10 kV 双圈变, 10 kV 单母分段), 其 CSC2000 自动化系统结构如图 1 所示。

2.1 网络结构

采用 LonWorks 监控单网和录波网, 介质采用双绞线。实际运行表明, 该网络稳定可靠, 抗干扰能力强, 通信速率满足要求, 同时又比较经济实用。

2.2 站级监控系统(CSM100B/C)

采用工控机, 监控软件为“NASPROH”或

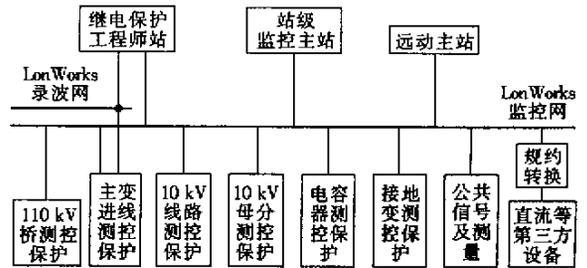


图 1 110 kV 变电站 CSC2000 自动化系统示意图

Fig.1 CSC2000 automation system for 110 kV substation

“WIZCON”, 能够满足变电站自动化系统的各项功能要求, 实际运行稳定、可靠。

2.3 远动主站(CSM300B/C)

采用工控机, 通过 Modem, 以 CDT, IEC 65870-5-101 等规约完成与各级调度自动化系统的通信。此外, 该远动主站还配置有 GPS 卫星对时系统。

2.4 继电保护工程师站

采用工控机, 一方面经监控网实现对各保护装置的定值区、整定值、软压板位置、事件记录的调用; 另一方面经录波网完成各保护装置中专用录波插件录波数据的采集和后台分析。同时配有拨号 Modem 供远方通信用。

2.5 间隔层设备

110 kV 进线测控单元、变压器测控保护单元、110 kV 备自投装置、10 kV 母分备自投装置、公共信号测量单元等集中在主控室组屏。其中, 变压器主保护、后备保护、非电量保护设置独立电源和出口, 各备自投装置能够自动适应运行方式, 保证了运行的可靠性和灵活性。

10 kV 母分、馈线、电容器测控保护一体装置(CSL-216B, CSP-215A)均分散安装于相应开关柜。二次接线非常简化, 并易于扩展。

2.6 电压无功综合控制(VQC)

VQC 功能直接利用网络获得相应参数并执行控制命令, 避免了信息的重复采集。为便于 VQC 功能的调试, 减轻站级监控主站的压力, 特设置了独立的工控机来完成该功能。

2.7 第三方设备

直流系统、接地变控制单元、消防防盗报警等均
以 RS-485 串口方式,经规约转换器 CSN022A 接入
LonWorks 监控网。

2.8 实际运行情况

CSC2000 变电站自动化系统具有面向对象、分
层分布和分散安装等特点,在节省屏位、简化二次回
路、大量节省投资的同时,提高了运行可靠性。其实
际运行结果令人满意。主要反映在:

a. 间隔层设备,特别是下装在开关柜上的设
备,具有较强的耐高温、耐高湿、抗震动和抗电磁干
扰的能力,从结构、工艺、制造和质量控制上已进入
国际先进水平。

b. 监控系统稳定可靠,未发现由于监控系统负载
过重导致的网络阻塞,也未发生监控系统的死机现象。

c. 配置灵活,易于扩展,续建、扩建工程实施便捷。

3 有待改进的几个问题

3.1 文档资料和软件管理亟待规范

文档资料和软件版本意识一直是比较淡薄的,
特别是在还有相当数量的微型型装置的原理尚待改
进的今天,各制造厂商和有关设计、运行、管理部门
务必高度重视并认真抓好微型型装置的文档资料和
软件的规范化管理。

3.2 一体化装置的性能有待进一步提高

国内制造厂商研制的一体化装置的综合性能,特
别是测量精度,虽然能够满足目前有关规范要求,但
同国外同类产品相比,还存在一定差距,有待进一步
提高。同时,还需要增加断路器寿命折算和录波功能。

3.3 电压无功综合控制(VQC)功能有待加强

目前基于网络的 VQC 功能的实际运行情况不
很理想,需要从改善人机界面,完善边界条件和软件
算法,提高有关量值的测量精度等方面作改进。

3.4 增加“检修标志”功能

在间隔设备检修试验情况下,通过在站级监控主
机上树立“检修标志”的方式,将试验和传动过程中大
量频繁的遥信和事件进行封锁,使其不上传至远方,
以免干扰调度值班员和集控值班员的正常工作。

3.5 继电保护工程师站功能的规范和增强

继电保护工程师站功能需要进一步规范和增
强,要尽快统一人机界面和模块设置,并达到远程诊
断和保护管理等工作的实用化的要求。分散式故障
录波功能必须嵌入继电保护工程师站,并提高录波

数据的调用速度,满足远方故障分析的需要。

4 现行运行管理的新问题及对策

a. 变电站自动化系统对变电站保护、控制、测
量、远动等功能高度微机化集成^[1,2],其推广应用,
使各专业之间传统的界面被彻底打破,这就对现有
的专业设置和专业管理提出了新的要求。为此,采
取将继电保护和远动两个专业合并的方法,实现了
在系统规划、设备选型和运行管理、检修维护时协调
统一。实践证明,这一举措还是行之有效的。

b. 随着对 10 kV 配电网供电可靠性要求的日
益提高,联络线的热倒闸操作越来越多,重合闸和备
用电源自动投入装置的投退,给集控操作人员带来
相当大的工作量。为此,在系统实施阶段增加了重
合闸和备用电源自动投入装置的远方投退功能,大
大缩短了操作时间,提高了集控操作效率。

c. 部分设计单位没有认识到随着分散式一体
化装置和分层分布式系统结构的引用,常规的变电
所二次设计的概念已彻底改变,所提交的设计中没
有站级监控系统和四遥信息的描述。同时由于缺乏
规范,设计工作中也存在重复劳动和无效劳动的问
题。为此,进行了典型设计的探索,对变电站自动化
系统的选型选厂、功能配置和运行要求进行明确,同
时通过制定详细的验收规范、调试规范和运行规程,
使工程的施工设计、设备订货、工厂验收、现场调
试、竣工验收和运行维护工作做到有章可循,为变
电站自动化系统的顺利实施和良好运行奠定了扎实
的基础。

参考文献:

- [1] 杨奇逊. 变电站综合自动化技术发展趋势[J]. 电力系统
自动化, 1995, 19(10): 7-9.
YANG Qi-xun. Development trend of integrated protection
and control in power substation. Automation of Electric Power
Systems, 1995, 19(10): 7-9
- [2] 杨奇逊. 配电网自动化及其实现[J]. 电力自动化设备,
2001, 21(1): 1-5.
YANG Qi-xun. Power distribution automation and its imple-
mentation. Electric Power Automation Equipment, 2001, 21
(1): 1-5.

(责任编辑:戴绪云)

作者简介:

楼平(1967-),男,工程师,从事继电保护和变电站自
动化管理工作。

Application of CSC2000 Substation Automation System to Huzhou Power System

LOU Ping

(Huzhou Power Supply Bureau, Huzhou 313000, China)

Abstract: The main features of CSC2000 integrated automation system, which is based on LonWorks field bus technology, and its application to Huzhou Power System are introduced. The existing defects of substation automation system are analyzed, the new problems brought by substation automation to power system operation and management, and the countermeasures against them are discussed.

Key words: substation; automation system; protection