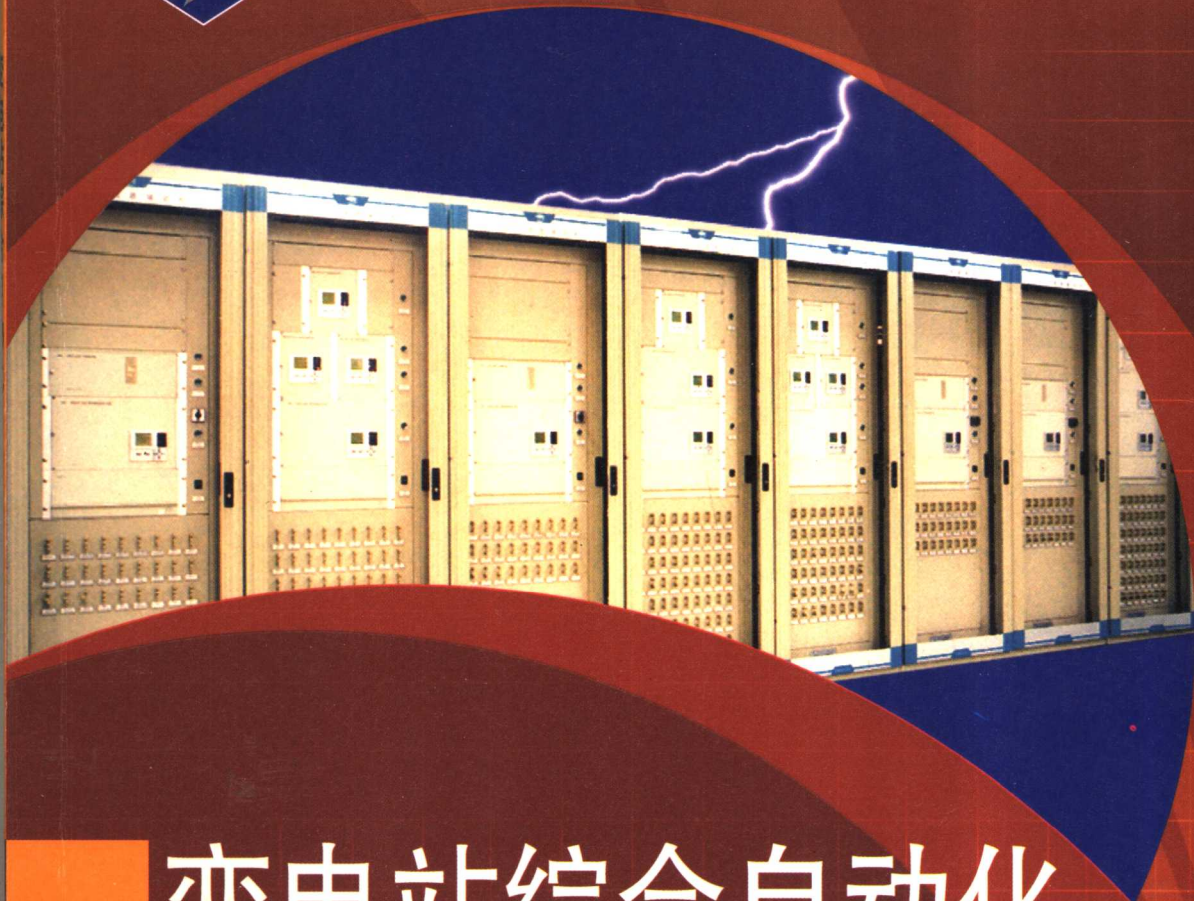




银领工程系列



变电站综合自动化

■ 张晓春 主编



高等教育出版社
Higher Education Press

银领工程系列

变电站综合自动化

张晓春 主编



高等教育出版社

内容提要

本书讲述了变电站综合自动化系统的构成与原理。全书共分7章,第1、2章讲述变电站综合自动化系统的基本概念与总体构成;第3章讲述单元层设备(主要是继电保护单元);第4章讲述单元层设备与监控设备的通信;第5章讲述变电层中监控设备的功能;第6章讲述安全自动装置(属于单元层)的工作原理;第7章讲述变电站的二次回路。

本书可作为高等职业院校、高等专科学校、成人高校、民办高校及本科院校举办的二级职业技术学院的发电厂及电力系统、电力系统继电保护与自动化等专业的教材,也可作为相关专业的函授教材和工程技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

变电站综合自动化 / 张晓春主编. —北京: 高等教育出版社, 2006. 10
ISBN 7-04-019510-0

I. 变... II. 张... III. 变电所-自动化技术-高等学校: 技术学校-教材 IV. TM63

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 113279 号

策划编辑 刘洋 责任编辑 刘洋 封面设计 李卫青 责任绘图 黄建英
版式设计 王艳红 责任校对 金辉 责任印制 毛斯璐

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 国防工业出版社印刷厂

网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

开 本 787×1092 1/16
印 张 10
字 数 230 000

版 次 2006年10月第1版
印 次 2006年10月第1次印刷
定 价 13.10元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 19510-00

出版说明

为了认真贯彻《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》，落实《2003—2007年教育振兴行动计划》，缓解国内劳动力市场技能型人才紧缺现状，为我国走新型工业化道路服务，自2001年10月以来，教育部在永州、武汉和无锡连续三次召开全国高等职业教育产学研经验交流会，明确了高等职业教育要“以服务为宗旨，以就业为导向，走产学研结合的发展道路”，同时明确了高等职业教育的主要任务是培养高技能人才。这类人才，既要能动脑，更要能动手，他们既不是白领，也不是蓝领，而是应用型白领，是“银领”。从而为我国高等职业教育的进一步发展指明了方向。

培养目标的变化直接带来了高等职业教育办学宗旨、教学内容与课程体系、教学方法与手段、教学管理等诸多方面的改变。与之相应，也产生了若干值得关注与研究的新课题。对此，我们组织有关高等职业院校进行了多次探讨，并从中遴选出一些较为成熟的成果，组织编写了“银领工程”丛书。本丛书围绕培养符合社会主义市场经济和全面建设小康社会发展要求的“银领”人才的这一宗旨，结合最新的教改成果，反映了最新的职业教育工作思路和发展方向，有益于固化并更好地推广这些经验和成果，很值得广大高等职业院校借鉴。我们的这一想法和做法也得到了教育部领导的肯定，教育部副部长吴启迪专门为首批“银领工程”丛书提笔作序。

我社出版的高等职业教育各专业领域技能型紧缺人才培养培训工程系列教材也将陆续纳入“银领工程”丛书系列。

“银领工程”丛书适合于高等职业学校、高等专科学校、成人高校及本科院校开办的二级职业技术学院、继续教育学院和民办高校使用。

高等教育出版社
2006年7月

前 言

随着计算机技术、电子技术、信号处理技术和通信技术的发展,变电站自动化系统发生了重大的变革,已由基于模拟器件的控制和模拟通信发展为基于计算机技术的数字控制和数字通信。变电站自动化水平得到了极大提高,完全实现了“四遥”(遥控、遥调、遥测、遥信)功能。新建或改造的变电站基本上是按照变电站综合自动化系统的模式设计、建设。传统的教学模块已经不能满足这一要求,需要增加变电站综合自动化方面的内容,因此,需要一本适用于高职高专教育的变电站综合自动化课程的教材。

本教材以丰富的现场实例、尽量多的图形对变电站综合自动化系统的构成与原理进行讲解,以便于读者建立变电站综合自动化系统完整的概念。本教材分为7章,主要讲授以下内容:第1章变电站综合自动化,讲述什么是变电站综合自动化系统,采用综合自动化系统的必要性,新旧系统的差别,变电站综合自动化系统的特点。第2章变电站综合自动化系统的结构与配置,讲述国内典型的变电站综合自动化系统的结构与配置,比较不同结构的优点与缺点。第3章变电站综合自动化系统的保护与测控单元,讲述继电保护装置的软件、硬件结构及算法。第4章变电站综合自动化系统的通信,讲述变电站综合自动化系统中的通信,包括以太网、RS-485、RS-232等,介绍国内广泛使用的通信协议。第5章变电站综合自动化系统的监控,讲述变电站综合自动化系统中的监控单元,监控单元的作用、监控单元的画面与操作。第6章变电站综合自动化系统的安全自动装置,讲述变电站综合自动化系统中的自动装置,包括电压、无功综合控制和故障录波等。第7章变电站综合自动化系统二次回路举例,以典型的变电站为例讲述变电站的二次回路,包括保护、测量、控制回路。

本书由武汉电力职业技术学院张晓春、张华、王涛编写。张晓春编写了第1、2、4、7章,张华编写了第5、6章,王涛编写了第3章。张晓春负责全书的统稿。

本书由北京交通大学黄梅研究员主审,提出了许多宝贵的意见,在此深表感谢。

由于编者水平有限,恳请读者指出本书的错误与不足。

编 者
2006年7月

目 录

第 1 章 变电站综合自动化	1	4.4 LonWorks 现场总线接口	48
1.1 变电站综合自动化的概念	1	4.5 站控层与单元层的通信	50
1.2 变电站综合自动化系统的特点	3	4.6 变电站与调度的通信	58
1.3 变电站综合自动化系统的优点	5	本章习题	61
1.4 变电站综合自动化的发展简史	7	第 5 章 变电站综合自动化系统	
本章习题	7	的监控	62
第 2 章 变电站综合自动化系统		5.1 监控系统	62
的结构与配置	8	5.2 远动主机	78
2.1 变电站综合自动化系统的硬件		本章习题	82
结构	8	第 6 章 变电站综合自动化系统	
2.2 变电站综合自动化系统的配置	13	的安全自动装置	83
2.3 国内典型的变电站综合自动		6.1 故障录波装置	83
化系统	15	6.2 电压、无功综合控制装置	116
本章习题	19	本章习题	124
第 3 章 变电站综合自动化系统		第 7 章 变电站综合自动化系统	
的保护与测控单元	20	二次回路举例	125
3.1 保护与测控单元的功能与硬件		7.1 变电站综合自动化系统二次	
结构	20	回路概述	125
3.2 保护与测控单元的常用算法		7.2 6~35 kV 线路的保护、测量、	
介绍	22	控制二次回路	128
3.3 保护与测控单元举例	33	7.3 110 kV 线路的保护、测量、控制	
本章习题	40	二次回路	136
第 4 章 变电站综合自动化		7.4 主变压器的保护、测量、控制	
系统的通信	41	二次回路	141
4.1 变电站综合自动化系统通信的		本章习题	148
基本概念	41	参考文献	149
4.2 EIA RS-232/485 通信接口	42		
4.3 以太网通信接口	46		

第 1 章 变电站综合自动化



要求

- 了解变电站综合自动化的现状
- 了解传统变电站与综合自动化站之间的不同
- 理解变电站综合自动化的概念
- 理解变电站综合自动化的特点



知识点

- 变电站综合自动化的现状
- 传统变电站与综合自动化站之间的不同
- 变电站综合自动化的概念
- 变电站综合自动化的特点



重点和难点

- 重点:变电站综合自动化的概念
- 难点:变电站综合自动化的特点

1.1 变电站综合自动化的概念

变电站是电力系统的重要组成部分,它是介于发电厂和电力用户之间的中间环节。变电站自动化水平的高低直接影响到电力系统运行的可靠性及供电的质量。

随着电子技术、通信技术和计算机技术的发展,我国已经广泛使用基于计算机技术的电力系统继电保护与安全自动装置。每一个继电保护装置、安全自动装置都具备了数据采集、数据处理的功能,并具有利用通信网络(如 RS-485)传输数据的功能。因此,变电站实现综合自动化具备了物质基础。目前,我国新建或改建的变电站均采用了综合自动化系统的模式。

变电站综合自动化系统是将变电站的二次设备(包括控制、信号、测量、保护、自动装置、远动等)利用计算机技术、现代通信技术,通过功能组合和优化设计,实现对变电站自动监视、测量、控制和调整的一种综合性的自动化系统。

110 kV 变电站综合自动化系统的基本配置如图 1-1 所示。

【注意】

图 1-1 中,继电保护装置、测控装置和其它智能设备都是基于计算机技术的设备。20 世纪 90 年代,我国广泛使用的微机型继电保护产品主要是以 Intel 公司生产的 MCS-51 系列、MCS-196 系列单片机为核心;目前,许多电力产品专业生产厂家已经生产出基于 DSP 芯片的新一代继电保护装置和安全自动装置。

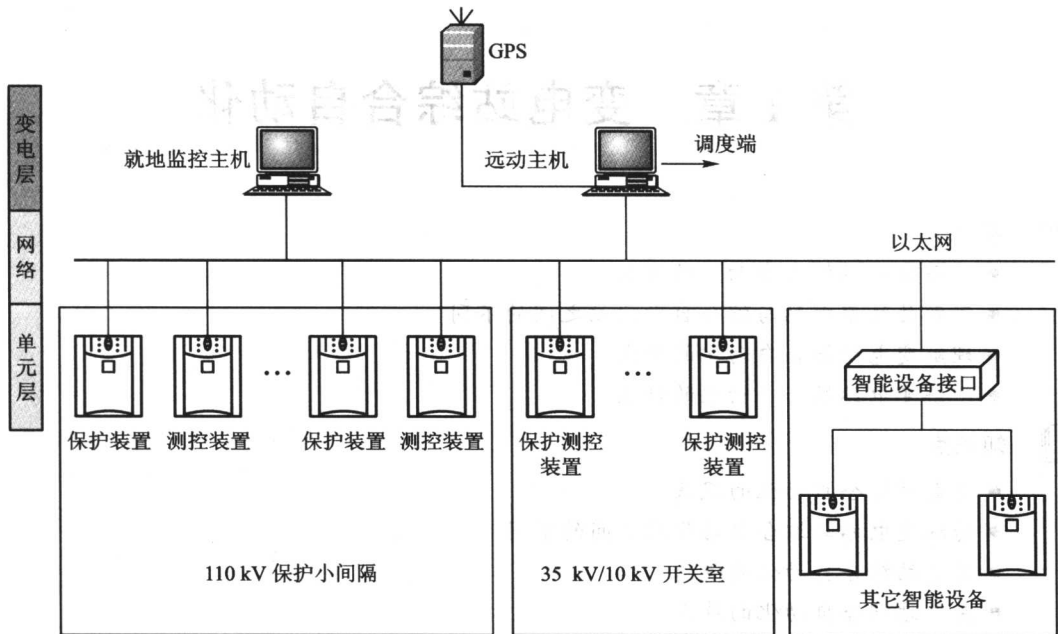


图 1-1 110 kV 变电站综合自动化系统的基本配置

在图 1-1 中,就地监控主机用于有人值班变电站的就地运行监视与控制,同时具有运行管理的功能,如生成报表、打印报表等。远动主机收集本变电站信息上传至调度端(或者控制中心),同时调度端下发的控制、调节命令通过远动主机分送给测控装置,完成控制或调节任务。远动主机接收 GPS(全球卫星定位系统)时间信息,对本站所有的智能装置进行对时,实现时钟统一。110 kV 线路按间隔分别配置保护装置与测控装置。35 kV 线路按间隔分别配置保护测控综合装置。每一个保护、测控装置或保护测控综合装置都集成了 TCP/IP 协议,具备网络通信的功能。其它智能设备(如电度表)一般采用 RS-485 通信,通过智能设备接口接入以太网。不同厂家的通信系统具有不同的结构,相关内容将在本书的第 4 章详细讲解。

传统变电站与综合自动化站平面布置如图 1-2 所示。变电站综合自动化系统中以监控主机代替了传统变电站中的控制屏、中央信号系统和远动屏,监控主机中运行主界面的数字式显示代替了电磁型或晶体管型仪表,基于计算机技术的数字式保护代替电磁型或晶体管型的继电保护,彻底改变了常规的继电保护装置不能与外界进行数据交换的缺陷。因此,变电站综合自动化系统是自动化技术、计算机技术和通信技术等高科技在变电站领域的综合应用。变电站综合自动化系统可以采集到电力系统比较齐全的数据和信息,利用计算机的高速计算能力和逻辑判断功能,方便地监视和控制变电站内各种设备的运行和操作。

变电站综合自动化系统具有功能综合化、结构微机化、操作监视屏幕化、运行管理智能化等特征。它的出现为变电站的小型化、智能化、扩大控制范围及变电站安全可靠、优质经济运行提供了现代化手段和基础保证。它的应用将为变电站无人值班提供强有力的现场数据采集及控制支持。

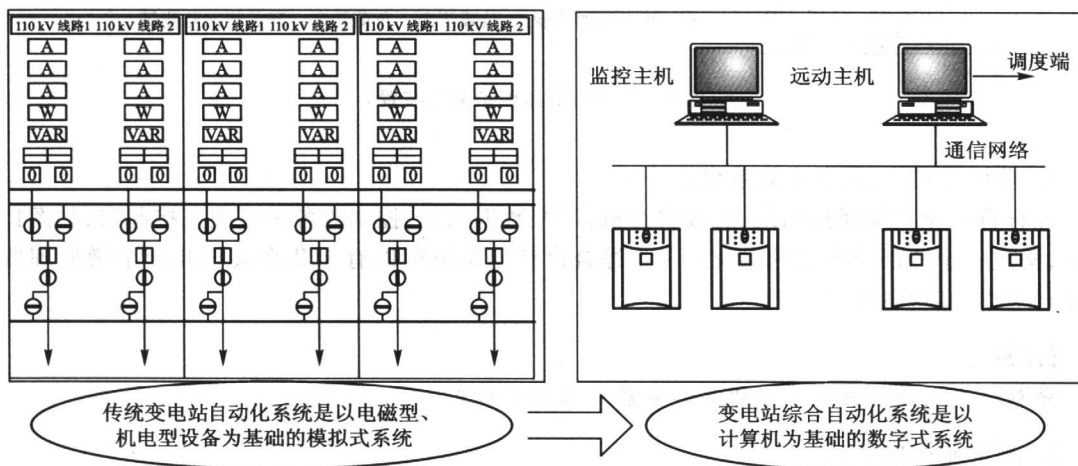
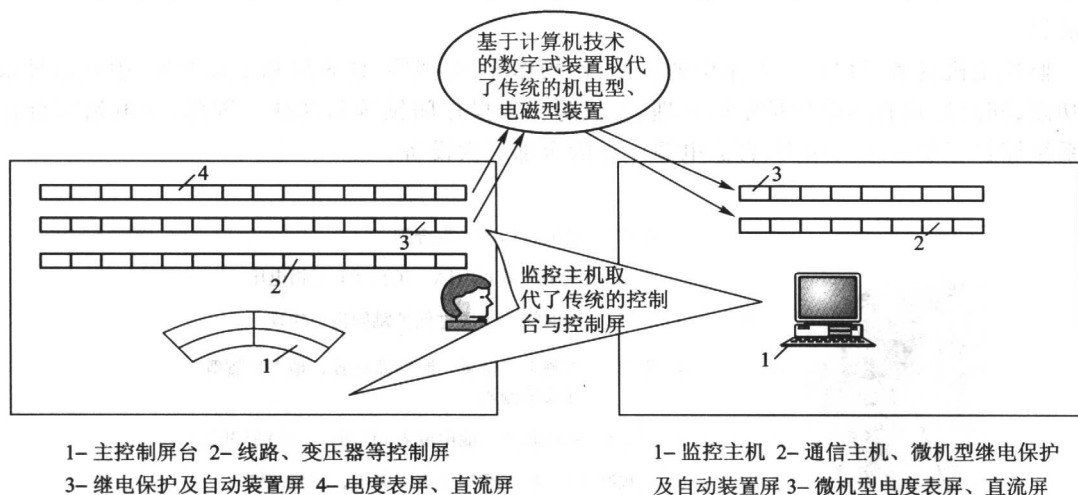


图 1-2 传统变电站与综合自动化站平面布置图

1.2 变电站综合自动化系统的特点

从上述变电站综合自动化系统的基本功能介绍中,可看出变电站综合自动化系统有以下几个突出的特点。

1. 功能综合化

变电站综合自动化是建立在计算机技术、现代通信技术、电子技术之上的系统。按照面向间隔设计的间隔功能终端具有独立的保护、测量、监控与通信的功能。图 1-3 是许昌继电器股份有限公司生产的用于 35 kV 及以下线路的保护测控装置。从图 1-3 中可以看出,该装置独立完

成了本间隔的保护、测量、监控功能,同时具有故障测距等附加功能,通过通信接口与监控主机进行通信。

监控主机具备了传统变电站中的操作台、操作屏、模拟屏、仪表屏和变送器柜、中央信号系统等功能,同时还具有继电保护定值管理、微机防止误操作闭锁等新功能。因此,变电站综合自动化系统综合了变电站内除交、直流电源以外的全部二次设备。

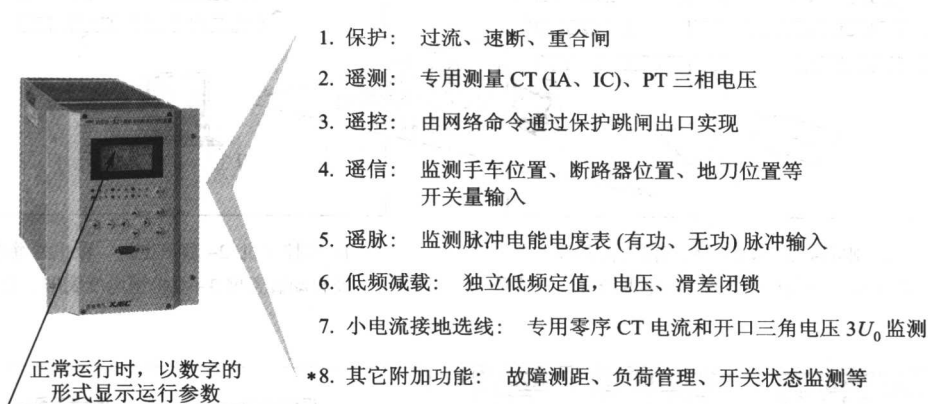


图 1-3 中、低压保护测控装置

2. 分层分布式、微机化的系统结构

综合自动化系统通过网络、总线将微机保护、数据采集、控制等各子系统连接起来,如图1-1所示,构成一个分层分布式的系统。一个综合自动化系统可以有十几个甚至几十个微处理器同时并行工作,实现各种功能。

【注意】

分层分布式结构具有集中组屏和分散安装两种形式。

3. 测量显示数字化

传统的变电站采用指针式仪表作为测量仪器,其准确度较低,读数不方便。变电站综合自动化系统中的测量控制单元对间隔进行测量,将测量结果以数字的形式就地显示,如图1-3所示。同时将测量的结果通过通信网络传至监控主机,监控主机代替了常规指针式仪表,具有数字显示功能,如图1-4所示。监控主机还具有自动生成报表、打印报表等功能,完全取代了人工抄表记录。这不仅减轻了值班员的劳动,而且提高了测量精度和管理的科学性。

4. 操作监视屏幕化

变电站实现综合自动化后,操作人员使用监控主机就可以实现对变电站一次系统全方位的监视与操作。在监控主机上可以实现对断路器的分、合闸操作,对变压器挡位的调节。一次系统的运行参数及设备的状态都实时地反映在监控主机的界面上,当一次系统出现异常或故障时,将自动弹出信息窗口反映一次系统的状态,同时运行主界面有图形闪烁、文字提示与语音报警等。变电站中不再有控制台、控制屏、信号屏等常规设备,有人值班或值守的变电站内安装有就地监控主机,无人值班变电站的监控主机安装在主控站或调度室内。

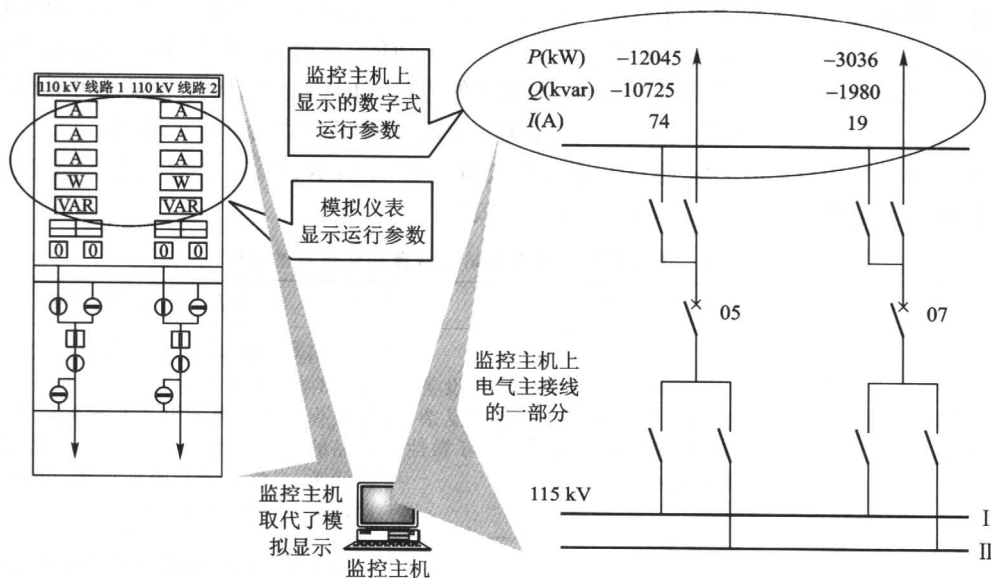


图 1-4 监控主机中的数字显示代替了模拟式仪表

【注意】

变电站自动化与无人值班、无人值守的关系：

变电站无人值班、无人值守是一种管理模式，而变电站自动化则是指变电站自动装置和系统，综合自动化是其中一种新型的自动化系统。

变电站自动化是无人值班、无人值守变电站可靠的技术支撑和物质基础，两者的目标都是为了提高供电可靠性和电力工业效益，不存在固定的依赖和前提关系。

5. 运行管理智能化

变电站综合自动化的运行管理是一个智能化的系统。变电站综合自动化系统不仅实现了许多自动化的功能，例如：电压、无功自动调节，小电流接地选线，操作记录，自动事故判别与事故记录，事件顺序记录，自动制表打印，自动报警等；同时具有故障自诊断、自恢复和自闭锁等功能。这对于提高变电站的运行管理水平和安全可靠性具有非常重要的意义。传统变电站的二次设备可以完成对一次设备的监视，但是二次设备本身不具备故障自诊断、自恢复的能力。

总之，变电站实现综合自动化可以全面地提高变电站的技术水平和运行管理水平，使其能适应现代化大电力系统运营的需要。

1.3 变电站综合自动化系统的优点

传统变电站主要是以模拟型二次设备为基础的自动化系统，需要较多的人工干预，如人工抄表、人工报表、人工操作等，因此自动化程度不高。由于继电保护和安全自动装置结构复杂，没有故障自诊断能力、自恢复能力，因此影响了装置的可靠性。由此可见，传统变电站自动化系统已经不能适应现代大系统的运行管理要求。

变电站综合自动化系统以基于计算机技术的数字式二次设备为基础,通过通信网络将二次设备连接起来,实现了遥测、遥信、遥控、遥调等“四遥”功能,目前,许多变电站还实现了巡视功能。数字式二次设备具有故障自诊断能力、自恢复能力和自闭锁能力,因此装置的可靠性大大提高。由此可见,变电站综合自动化系统为实现无人值班和调度自动化奠定了基础。

传统变电站与变电站综合自动化系统的比较如表 1-1 所示,表 1-2 为某 220 kV 变电站工程二次传统方案与综合自动化方案技术经济比较表。

表 1-1 传统变电站与变电站综合自动化系统的比较

	传统变电站	变电站综合自动化系统
系统安全性、可靠性、灵活性	采用电磁型或晶体管型的二次设备,如晶体管型继电保护装置,结构复杂,没有故障自诊断、自恢复能力,可靠性不高。调试复杂,周期长	采用基于计算机技术的数字式二次设备,如微型继电保护装置。同一厂家的继电保护装置具有几乎相同的硬件设备,产品的特性主要取决于软件。具有故障自诊断、自恢复及自闭锁功能,可靠性高。调试简单,周期较短
供电质量	较少考虑谐波污染。电压调节主要依靠发电厂,大多数变电站不具备调压手段	对于具有调压和无功补偿的变电站,一般安装了电压、无功综合控制装置(VQC),控制节点的电压与无功功率的分配,使无功潮流合理,降低网损,降低能耗。新开发的 VQC 装置中集成了谐波治理的功能
自动化运行管理水平	人工抄表,手工报表	定时地自动记录系统运行参数,自动生成报表,自动记录设备操作的事件。通过通信网络自动将运行数据实时地上传到调度端(或者控制中心),调度端能实时掌握变电站的运行状况,并能及时进行调整与控制
实时性	没有实现系统时钟的统一 远动功能不全,遥测量、遥信量不能及时传送到调度端。传送到调度端的遥测量、遥信量准确度较低,且不全面 由于技术的、人为的原因,通信通道不畅通,一般调度端不能直接调节、控制变电站的设备	有基于 GPS 技术的统一的系统时钟,每一个间隔都配置了完整的保护、测量、控制等单元设备,独立完成信息采集、处理功能,并通过 RTU(远方信号传输装置)将遥测量、遥信量送至调度端,同时通过 RTU 接收调度端命令,实现控制、调节 采用光纤通信,有完善的通信管理规程
维护工作量	维护工作量大。传统变电站的保护装置与安全自动装置一般是电磁型或晶体管型,因此对保护装置的调试、检验需要较多的时间	维护工作量小。综合自动化系统的保护装置与安全自动装置是基于计算机技术的数字式装置,装置的特性主要取决于软件。因此,对装置的检验主要是对硬件回路的检验。数字式装置还具有故障自诊断、自恢复和自闭锁功能,因此可以快速将故障定位到芯片。数字式装置具有通信功能,可以实行远方查看定值、修改定值
工程造价	费用较高,见表 1-2	费用较低,见表 1-2

表 1-2 某 220 kV 变电站工程二次传统方案与综合自动化方案技术经济比较表

	传统方案		综合自动化方案	
主建筑指标	总建筑面积:1478.49 m ² 建筑总高:9.3 m		总建筑面积:1478.49 m ² 建筑总高:9.3 m	
投资 /万元	全所电缆	202.00	全所电缆	149.00
	主建筑	168.6821	主建筑	92.0364
	常规二次系统	460.97	综合自动化系统(CSC2000)	544.00
	远动	39.00	远动	16.00
	合计	870.6521	合计	801.0364
投资差额/万元	69.6157			

综上所述,变电站综合自动化系统具有以下优点:

- 系统实时性强、可靠性高、灵活性好;
- 提高自动化水平和管理水平;
- 性能价格比高;
- 大大减少二次电缆,取消光字牌屏、中央信号屏和控制屏,节省占地空间;
- 减少设计、安装、调试和维护工作量(系统简洁、有层次、标准化);
- 大大减少硬件重复设置(一处采集,全网共享)。

1.4 变电站综合自动化的发展简史

国外研究变电站综合自动化系统,始于 20 世纪 70 年代后期,20 世纪 80 年代发展较快。著名的制造厂商很多,他们彼此间一开始就十分注意这一领域的技术规范和标准的制定与协调,避免各自为政造成不良后果。

我国变电站综合自动化我国的研究工作开始于 20 世纪 80 年代中期。1987 年,清华大学电机工程系研制成功第一个符合我国国情的变电站综合自动化系统,在山东威海望岛变电站成功投入运行。1988 年通过技术鉴定,鉴定结论为国内首创,填补了国内一项空白,并达到国际 20 世纪 80 年代先进水平。其运行结果表明:微机技术可以全面、系统、可靠地应用于变电站的自动化工程中。同时也证明了变电站综合自动化对提高变电站的运行、管理及技术水平,缩小占地面积,减少值班员抄表和记录,以及减少维修工作量等方面有显著的优越性。20 世纪 80 年代后期,投入变电站综合自动化研究的高等院校、研究单位和生产厂家逐步增加。20 世纪 90 年代,变电站综合自动化已成为热门话题,研究单位和产品如雨后春笋般涌现。

本章习题

1. 什么是变电站综合自动化系统?它具有哪些特点?
2. 变电站综合自动化系统具有哪些优点?
3. 为什么变电站综合自动化系统具有较高的可靠性?

第 2 章 变电站综合自动化系统的结构与配置



要求

- 掌握变电站综合自动化系统的分层
- 了解变电站综合自动化系统的体系结构
- 掌握变电站综合自动化系统的配置模式



知识点

- 变电站综合自动化系统的分层
- 变电站综合自动化系统的体系结构
- 变电站综合自动化系统的配置模式



重点和难点

- 重点:变电站综合自动化系统的分层
- 难点:变电站综合自动化系统的体系结构与配置

2.1 变电站综合自动化系统的硬件结构

随着电子技术、计算机技术、通信技术的发展,变电站综合自动化系统的体系结构不断发生变化,由早期的集中式发展为目前的分层分布式。在分层分布式结构中,按照继电保护与测量、控制装置安装的位置不同,可分为集中组屏、分散安装、分散安装与集中组屏相结合三种类型,如图 2-1 所示。

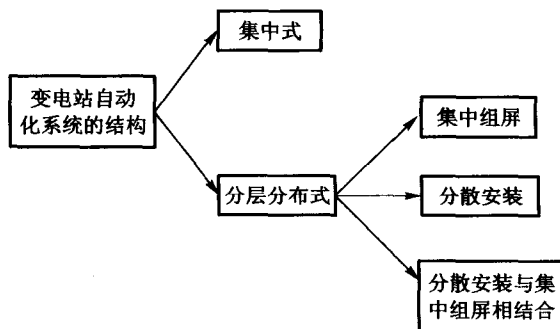


图 2-1 变电站综合自动化系统结构图

2.1.1 集中式的结构形式

早期的变电站综合自动化系统采用集中式的结构。集中式结构可能由一台计算机或几台计

计算机完成变电站的保护、测量、控制、调节功能。集中式结构的主要特点是,集中采集变电站的模拟量、开关量和数字量等信息,集中进行计算与处理。图 2-2 中由一台计算机实现变电站中所有的保护;在模/数(A/D)转换回路中,通过电压互感器采样母线电压,通过保护用电流互感器采集电流,对电压、电流信号集中进行处理,分别实现变压器保护、线路保护等;由开关量输入回路实现对断路器状态的监视;由输出回路实现对断路器的控制,如开关分闸、合闸等。图 2-2 中的监控主机主要实现对变电站的测量、信号采集、遥控、生成报表、打印报表、实现事件顺序记录,同时通过 RTU 完成与调度(或控制中心)的通信。

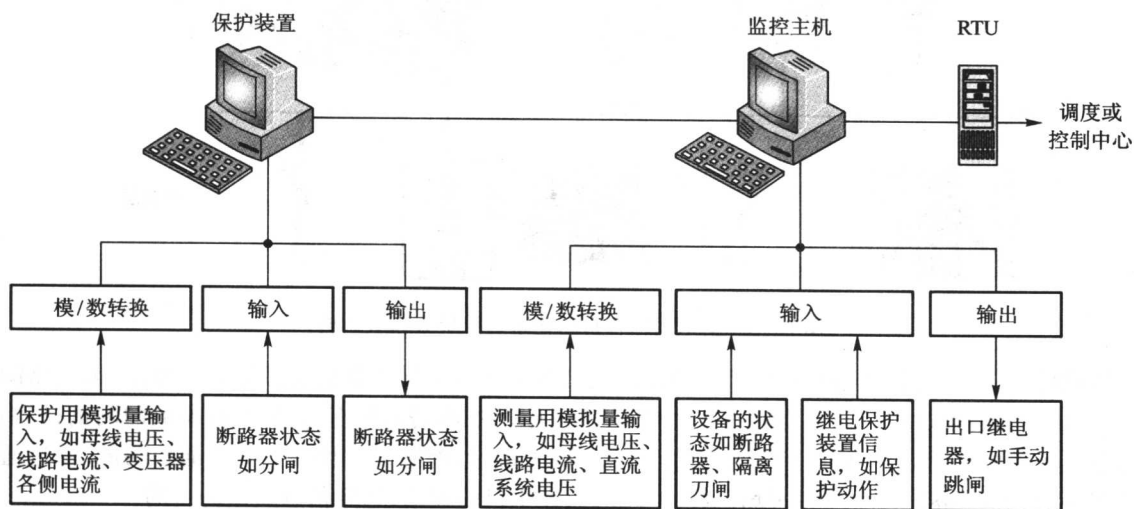


图 2-2 集中式结构形式图

由图 2-2 可以看出,若用于保护的计算机发生故障,整个变电站将失去保护,因此采用一台计算机实现所有的保护可靠性低。为了提高保护装置的可靠性,需要采用双机备用的方式。

2.1.2 分层分布式的结构形式

随着计算机硬件成本的降低和通信技术的发展,变电站综合自动化系统按间隔为对象实现保护、测量、控制、调节等功能,监控主机对继电保护装置、测量控制装置实行数据交换与监视,形成了分层分布式结构。

目前,变电站综合自动化系统按设备的功能可以分为三层,即变电站层、单元层(或称间隔层)和设备层,如图 2-3 所示。

设备层又称为 0 层,主要包含变压器、断路器、隔离开关、电流互感器、电压互感器等一次设备。

单元层又称为 1 层,主要包括按间隔布置的继电保护装置、测量控制装置、PT 切换装置、公共信号装置、故障录波装置、电压和无功控制装置等。

变电站层又称为 2 层,主要包括监控主机、工程师工作站、远方信号传输装置(RTU)等。

下面以 10 kV 线路间隔为例,简述该间隔保护、测量、控制装置的工作过程。目前,10 kV 线路间隔一般配置保护、测量、控制一体化单元。保护部分从母线电压互感器取得电压,本线路保护用电流互感器取得电流,完成对 10 kV 线路故障或异常状态的检测,从而决定是否作用于本线路的断

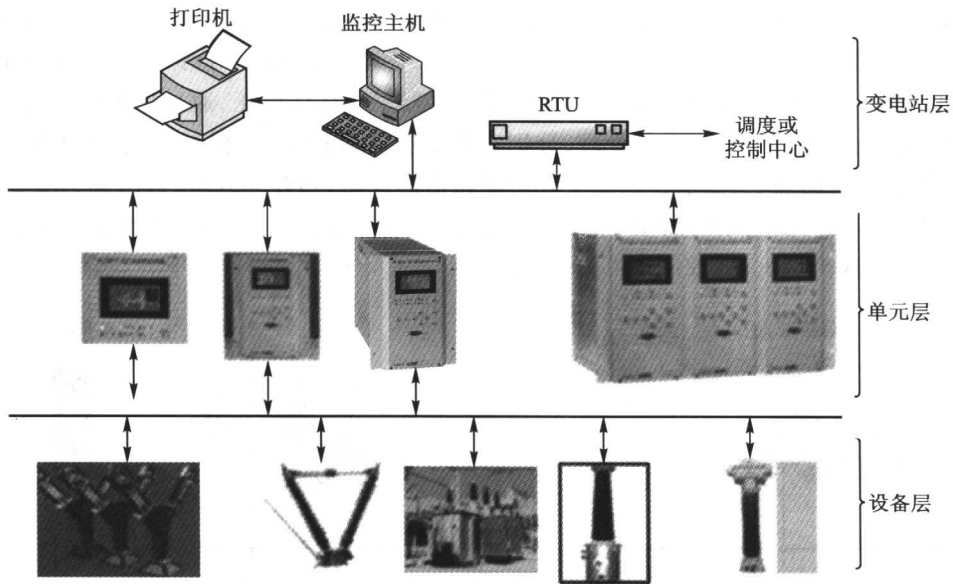


图 2-3 变电站综合自动化系统分层分布式结构

路器或信号(通过通信网络将信息传至监控主机);测量部分从母线电压互感器取得电压,本线路测量用电流互感器取得电流,主要完成有功功率(P)、无功功率(Q)、频率(f)等运行参数的测量;控制部分主要完成手动分合闸、遥控分合闸等功能。保护、测量、控制一体化装置具有通信功能,通过通信网络(如 RS-485、以太网或现场总线)实现与监控主机的通信,达到信息交换的目的。

一、集中组屏

分层分布式系统集中组屏的结构是按间隔为对象,把单元层装置集中组屏安装在主控室中,如图 2-4 所示。一般包含有主变压器屏、线路屏、公用信号屏、直流电源屏、电度表屏、通信屏等。

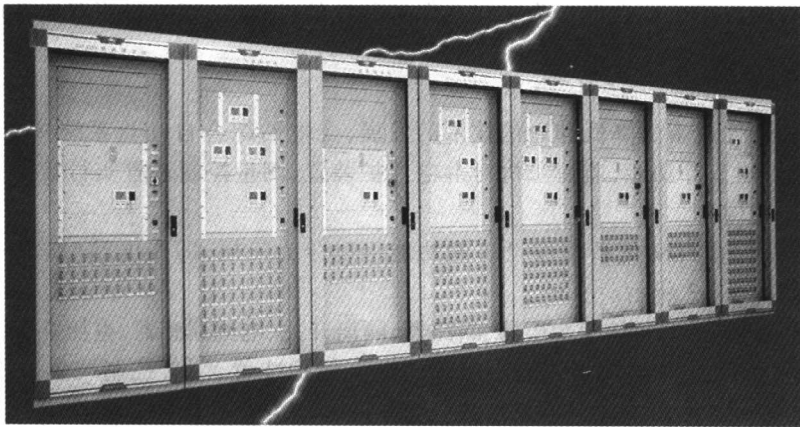


图 2-4 集中组屏

集中组屏的结构可应用于有人值班或无人值班变电站,系统结构如图 2-5、图 2-6 所示。比较图 2-5 与图 2-6 可以看出其差别,无人值班变电站的变电层中没有工程师工作站、就地监

控主机。又称(运行工作站)

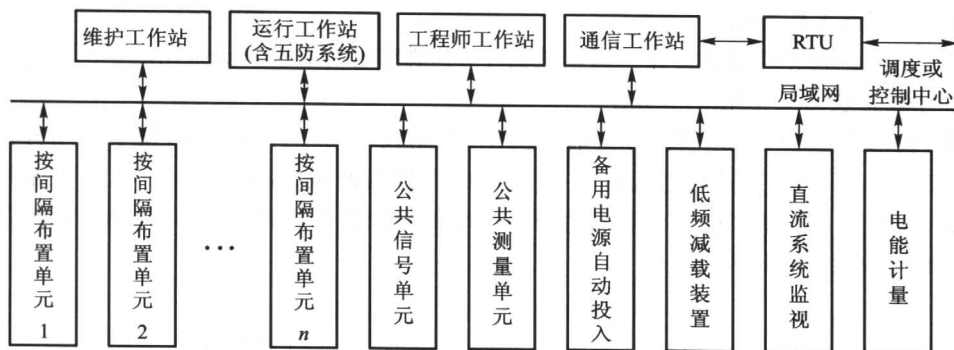


图 2-5 分层分布式有人值班变电站系统结构

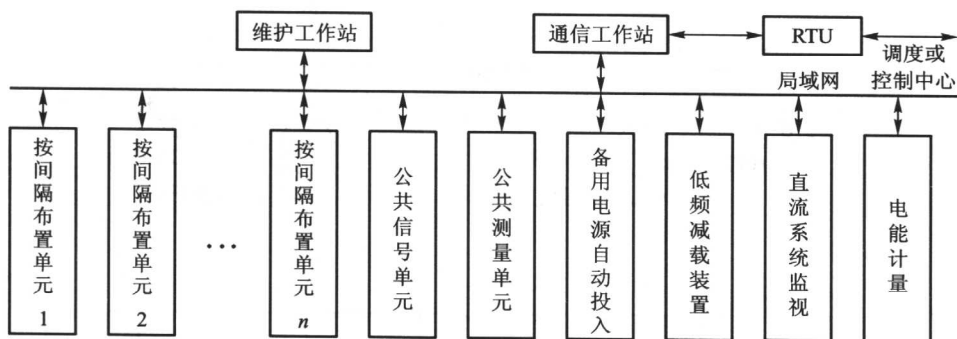


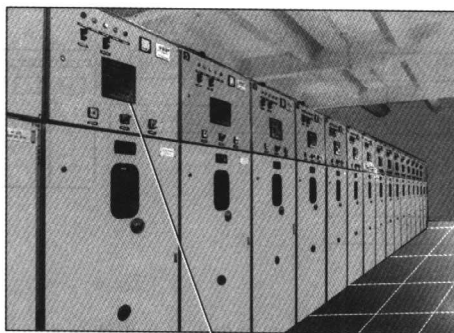
图 2-6 分层分布式无人值班变电站系统结构

对于 35~110 kV 中、低压变电站,一次设备都比较集中,有不少是组合式设备,分布面不广,所用信号电缆不太长,因此,虽然采用集中组屏比分散式安装增加电缆,但其优点是便于设计、安装、调试和管理,可靠性也比较高,尤其适合于老站改造。

分层分布式集中组屏结构的主要缺点是安装时需要的控制电缆相对较多,增加了电缆投资。

二、分散安装

分层分布式系统的分散安装结构是按间隔为对象,把保护、测量、控制一体化装置安装在开关柜中。如图 2-7 所示。



保护、测量、控制一体化装置

图 2-7 分散安装的形式