



浙江省高等教育重点建设教材

发电厂 综合技能实训

Power Plant
Comprehensive
Skills Training

张仁贡 著 徐金寿 主审



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

浙江省高等教育重点建设教材

发电厂综合技能实训

张仁贡 著

徐金寿 主审



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

发电厂综合技能实训 / 张仁贡著. —杭州: 浙江大学出版社, 2012.6

ISBN 978-7-308-09965-3

I. ①发… II. ①张… III. ①发电厂—技术培训—教材 IV. ①TM62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 083140 号

发电厂综合技能实训

张仁贡 著

责任编辑 王元新

封面设计 十米木

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 杭州中大图文设计有限公司

印 刷 富阳市育才印刷有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 20

字 数 488 千

版 印 次 2012 年 6 月第 1 版 2012 年 6 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-09965-3

定 价 35.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部邮购电话 (0571) 88925591

前言

本教材以“理实融合,实践育人”为指导思想,以浙江省省级示范实训基地建设点“发电厂及自动化综合实训基地”核心实训室为依托,校企合作进行创作。本教材是浙江省省级特色专业“发电厂及电力系统”中“发电厂综合技能实训”课程的主教材,且2010年被立项为浙江省省级重点教材建设项目,按照重点教材建设方案和建设要求,采用了项目化的方式组织和序化教学内容,与发电厂电气值班员岗位工作过程相衔接;同时项目设计符合全国职业核心软能力测评标准和要求。本教材开发时,既注重培养发电厂电气值班员岗位技能即硬能力,又注重学生职业核心能力培养即软能力的教学项目和任务。同时与教材相配套,编制多媒体教案、动画演示系统、试题库等电子资源,最终使本教材成为一本:硬能力和软能力相结合的、立体化的、项目化的教材。

本教材在编写过程中得到浙江省科技厅高技能人才培养和技术创新活动计划项目“面向新农村的水电自动化设备及系统岗位群高技能人才培养研究(2010R30033)”、浙江省科技厅省级重点科技创新团队项目“太阳能与水能融合发电模式及关键技术研究(2012R10022-09)”、浙江省哲学社会科学规划课题“面向新农村的生态水电建设及发展模式研究(11YD39YB)”、浙江省教育厅教育科研项目“软能力”全程式“融渗培养研究——以浙江省特色建设专业发电厂及电力系统为例(Y201120944)”、浙江省水利厅科技项目“农村水电站有功负荷优化调度决策支持系统的开发与研究(RC1008)”等项目的资助,同时得到长江三峡能事达电气股份有限公司、浙江省江能建设有限公司、浙江省火电建设公司等合作企业多位专家的支持和帮助,在此表示衷心的感谢!

本教材由张仁贡著,由浙江水利水电专科学校徐金寿教授主审,主要参加人员有林益江、范涤、黄莉、黄荷英、盛其成、金永琪、滕丽娟。

由于作者学术水平有限,资历尚浅,因此,书中有不妥和错误之处在所难免,诚恳地希望和感谢各位专家和读者不吝指教和帮助,使之不断修正,逐步完善。

目 录

第一章 发电厂综合技能实训概论·····	1
任务 1 发电厂技能实训中心认识·····	1
任务 2 计算机监控系统认识·····	4
第二章 发电厂常用仪表的使用·····	19
任务 1 电类仪表的认识·····	19
任务 2 发电厂常用电类仪表的操作·····	41
任务 3 发电厂非电类仪表的认识与操作·····	63
第三章 断路器控制、信号回路安装及断路器试验·····	97
任务 1 断路器控制、信号回路安装·····	97
任务 2 断路器试验·····	103
第四章 发电厂低压动力系统安装与调试·····	134
任务 1 发电厂低压动力柜控制线路的安装与调试·····	135
第五章 发电厂发电机组倒闸操作·····	142
任务 1 倒闸操作·····	142
任务 2 倒闸操作案例分析·····	151
第六章 发电厂电气控制系统的设计·····	156
任务 1 电气控制系统的设计·····	156
任务 2 电气控制系统原理图的绘制·····	164
第七章 发电厂保护装置的调试·····	167
任务 1 电磁型电流继电器的特性测试·····	167
任务 2 电磁型时间继电器的特性测试·····	173

任务 3	电磁型信号继电器的特性测试	177
任务 4	WYB2003A 微机变压器保护装置硬件原理及操作	179
任务 5	WYB2003A 微机变压器保护装置主保护调试	189
任务 6	WYB2003A 微机变压器保护装置后备保护调试	198
任务 7	WYB2002A 微机发电机差动保护装置主保护调试	204
任务 8	WYB2002B 微机发电机后备保护装置调试	213
第八章	发电厂发电机组开停机操作及功率调节	234
任务 1	开机操作	234
任务 2	停机操作	239
任务 3	功率调节	244
第九章	发电机检修与试验	248
任务 1	发电机检修	248
任务 2	发电机试验	275
第十章	发电厂计算机监控系统调试、试验及排故	302
任务 1	系统调试	302
任务 2	系统短路试验	307
任务 3	故障排查	308
参考文献		311

第一章 发电厂综合技能实训概论

任务 1 发电厂技能实训中心认识

❖学习目标

了解发电厂综合技能实训中心的总体结构、实训室构成及设备情况。

❖实训目的

本任务的目的是使学生对发电厂综合技能实训中心及其设备有一个初步认识 and 了解,以便于开展后面的实训项目。

❖场地介绍

本综合实训所使用的场所包括高压配电室、低压配电室、发电厂仿真实训中心等。这里重点介绍一下发电厂仿真实训中心。

发电厂仿真实训中心是一个校企合作建设的校内实训基地,是与长江三峡能事达电气股份有限公司(长江三峡总公司控股子公司,长江三峡发电厂电气设备主要供应商)合作建设,共同设计方案,设备由长江三峡能事达公司制造,校方监督和验收,校方投资设备费 115 万元和场地,其他由长江三峡能事达公司投资(监控系统 1 套,故障设置与排除对答系统 1 套,组态软件 26 套,并负责安装调试等任务),总体设计方案如图 1-1 所示。

发电厂仿真实训中心是按照小型水电站典型电气主接线进行设计,设立模拟发电厂、高压开关站、中央控制室、学生工作站等四大功能区域,如图 1-2 所示。

发电厂仿真实训中心注重自主创新,具有如下特点:故障设置类型多样化,可以进行多客户端模拟故障、真实故障和虚拟故障设置与排除;计算机监控中心由教师工作站、24 台学生监控平台 and 多媒体设备等组成,能够进行一对多主从模式权限控制和切换,便于教学;系统可孤网或并网运行,方式灵活;发电运行时电能回送电网,达到节能的效果。

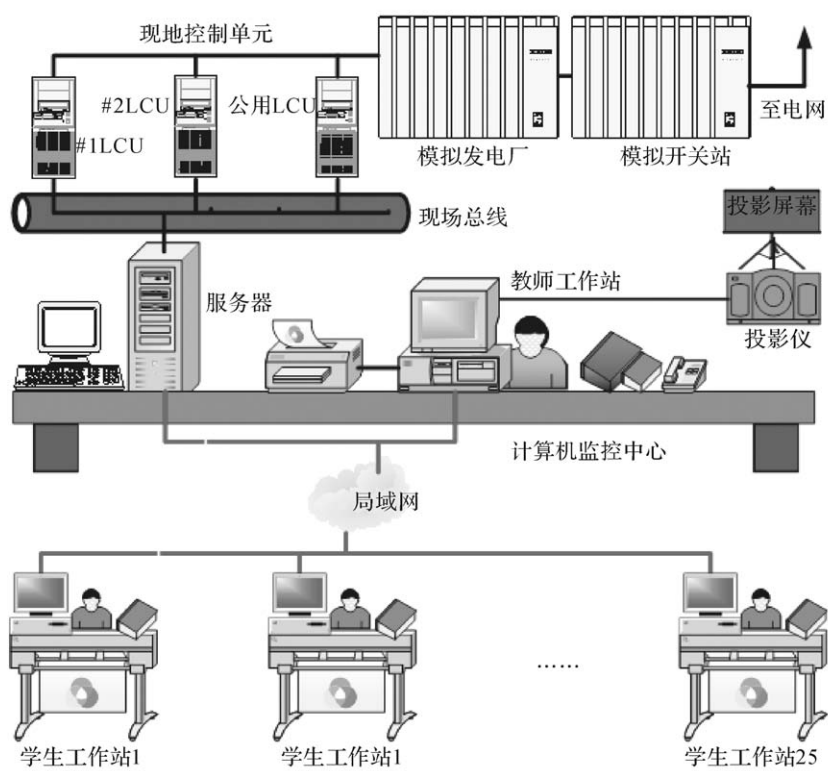


图 1-1 发电厂仿真实训中心设计方案



图 1-2 发电厂仿真实训中心功能区域

一、发电机发电和变电区域

设立模拟三相同步发电机组共 2 套,三相 5kW 同步发电机由 7.5kW 电动机(直流电机或变频调速电机)带动。设立三相变压器 1 台,变比为 1:1,实际容量为 12.5kVA。

(1)设立发电机模拟系统屏 2 块:按主接线配置装相应电压、电流互感器,装有若干电抗器和接触器,可模拟各种短路故障,故障点见电气主接线,并把相关电参数进行放大,如功率模拟比为 1000,电压模拟比为 15.75,电流模拟比为 63.49,通过互感器送到微机测控和保护屏。

(2)设立变压器模拟系统屏 1 块:按主接线配置装相应电压、电流互感器,装有若干电抗器和接触器,可模拟各种短路故障。可模拟各种短路故障,并把相关电参数进行放大,如功率模拟比为 1000,低压侧电压模拟比为 15.75,电流模拟比为 63.49;高压侧电压模拟比为 96.25,电流模拟比为 10.39,通过互感器送到微机测控和保护屏。

(3)设立发电机非电量模拟系统屏 1 块(2 台发电机公用):主要模拟油、气、水系统及发电机各部分温度,通过开关量或通过调节电阻传输到发电机现地控制单元。还可设立各种仿真故障,传输到现地控制单元。

(4)设立变压器和发电厂公用部分模拟系统屏 1 块:主要模拟变压器非电量(瓦斯保护、温度保护、风机等)、集水井水位、空压机压力、水库水位、系统电压等参数。还可设立各种仿真故障,传输到相应控制单元。

(5)模拟负载屏 1 块:负载可以从 0 到 10kW 之间进行任意调节,并可调节阻抗角。

二、高压开关室

利用现有的设备,挑选 4 台高压开关作为发电机、变压器的断路器,供控制和操作用;挑选 4 台高压开关作发电机、变压器的隔离开关使用,高压开关通过电缆直接和发电机、变压器、系统模拟屏及输电线路相连。

三、中央控制室

(1)设立发电机微机测控与保护屏 2 块:按长江三峡水电厂最先进要求配置相应的设备,如微机控制和保护、电参数测量仪、温度巡监仪、手动准同期装置、自动准同期装置(1 号发电机采用 ZZQ-5 型动准同期装置、2 号发电机采用 WX-98G/X 型的微机自动准同期装置)等。

(2)主变微机测控与保护屏 1 块:按长江三峡水电厂最先进要求配置相应的设备。

(3)发电机励磁系统屏 2 块:按长江三峡水电厂最先进要求配置相应的设备。

(4)发电机调速屏 2 块:按长江三峡水电厂最先进要求配置相应的设备。

(5)直流系统屏 2 块:配置 GZDW 智能高频开关系列直流电源系统,直流输出电压为 220V,采用免维护铅酸蓄电池。

(6)上位机系统一套:按长江三峡水电厂最先进要求配置相应的设备。

(7)并设立投影仪,可同步显示上位机视频参数、教师控制机内容及学生客户机内容。

四、学生客户端电脑室

设置 25 台电脑,供学生进行微机监控操作实训,通过相应的控制系统及软件与上位机相连,通过教师主控工作站控制学生电脑和上位机相连,要求开发出适合学生实训的软件系统,软件系统中要求教师能设置软故障点供学生排除故障。

❖技能训练

在指导老师的带领下,先认真听老师讲解实训中心组成及各种设备,然后完成系统结构图、主接线图等的绘制。

❖技能考核

本次任务考核为:完成上表占 70%,老师提问占 20%,态度占 10%。

任务 2 计算机监控系统认识

❖学习目标

了解发电厂计算机监控系统(SD-JK4000 型计算机监控系统)的总体结构、屏柜、系统界面等。

❖实训目的

本任务的目的是使学生对 SD-JK4000 型计算机监控系统有一个初步认识和了解,以便于开展后面的实训项目。

❖系统概述

一、系统配置

针对水电厂运行设备监视和控制特点,SD-JK4000 型计算机监控系统采用计算机监控为主、简易常规控制设备为辅的方式。系统结构采用符合国际标准的开放式环境下分层、全分布计算机系统。系统由电站主控层、现地控制层和接口层(传感器及二次回路)等组成。

电站主控层是电厂的实时监控中心,负责全厂的自动化功能(AGC、AVC、优化发电等)、实时数据处理(各种运行报表、重要设备的运行档案、各种运行参数等)、全厂的人机对话(全厂设备的运行监视,事故和故障报警,对运行设备的人工干预,以及监控系统各种参数的修改和设置等)。

现地控制层由若干现地控制单元组成,各现地控制单元经过接口层的输入、输出接口与生产过程相连,对所管辖的生产过程进行完善的监控,并通过通信接口连接到网络总线上,与电站主控层交换信息。现地控制层与电站主控层有相对独立性,能脱离电站主控层直接完成生产过程的实时数据采集及处理,单元设备状态监视、调整和控制等功能。

通信网络采用多级分布方式结构,系统主控层采用 100M 双以太网星形结构,配置高级 100M 以太网交换机,提供主控层显示及操作的能力;主控层到现地控制层之间采用光纤环令牌网结构,通信网络具有超强的抗电磁干扰能力,现地控制单元通信可靠、稳定,见图 1-3。

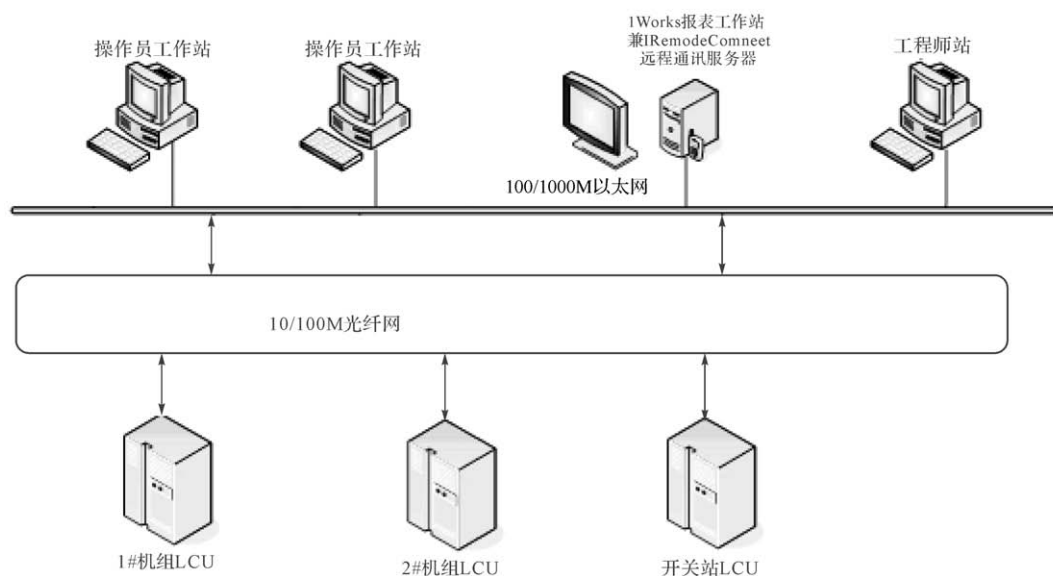


图 1-3 系统网络拓扑结构图

电站主控层由两台操作员工作站、一台工程师工作站、一台通信服务器、一台打印机、通讯设备及计算机网络设备等组成。负责全厂的运行监视和闭环控制,数据库、远程通讯、系统组态及维护等功能,并作为操作员控制台,实现运行人员与计算机系统的人机接口,完成实时监视与控制,各图表曲线的生成,事故、故障信号的分析处理等。同时,配置一台计算机调度上级操作员工作站,用于远程对全厂设备进行监视。

二、系统功能

现地 LCU 能够实现对各生产对象的监控,各现地控制单元具备较强的独立运行能力,在脱离厂站级的状态下能够完成其监控范围内设备的实时数据采集处理、设定值修改、设备工况调节转换等任务,要求处理速度快、有容错和纠错能力。

“现地控制”和“远方控制”切换开关安装在 LCU 上。LCU 柜上的切换开关切换到“远方”位置时,只有中控室计算机才能操作。具体功能分类如下。

(一)数据采集和处理

(1)模拟量采集和处理:周期性查扫;越限值检测记录等。机组有功、无功电流和电压等电量和非电量的历史数据保存在 LCU 中。

(2)数字量采集和处理:中断输入和周期性查扫;事件顺序记录及报警。

(二)人机通信

机组控制单元人机联系主要是 10.4 寸彩色液晶触摸显示屏。显示屏能显示时钟、有功和无功报警点、机组瓦温、主变有关温度及有关画面、曲线等,并能显示有关模拟量、重要的开入变量事件及控制操作的过程信息。LCU 控制系统能与厂站控制级计算机和机组手动控制系统闭锁,紧急停机优先权在单元控制级,常规“紧急停机按钮”布置在 LCU 屏上,但应采取措施防止其误操作。调试 LCU 时可接便携式 PC 机并带打印机。

运行人员可以方便地通过彩色液晶触摸显示屏进行运行操作及运行参数监视和在线修改。为了保护屏幕,若无故障、无操作,经过一段时间屏幕将自动关闭。

(三) 机组控制、调节、同期

(1) 按厂站控制级指令开、停机。

(2) 现地自动或分步开/停机和紧急停机,同期并网以及运行工况的转换。机组开、停机过程中,在显示屏上显示过程的主要操作步骤,当发生过程阻滞或出现异常情况时,程序中止执行,在显示屏上显示阻滞原因、提示故障部位和操作指导,操作员可以进行人工干预,并由 LCU 将机组自动转换到安全状态或停机。

(3) 发电机断路器分合闸,隔离开关分合闸。

(4) 有功功率及频率调节。

(5) 无功功率及电压调节。

(6) 接受厂站控制级或基地集中控制调度中心的有功/无功的单机或联合调节。

(7) 与厂站控制级的通信:接受厂站控制级控制命令,并进行有效性检验和核对;定时向厂站控制级发送采集的数据。

(8) 时钟同步控制:接受厂站级下达的同步命令,并与之同步。

(9) 能脱离厂站控制级独立运行。

(10) 具备自诊断能力:在线运行时对机组 LCU 的硬件及软件进行自诊断,及时检测出故障部位模件和性质。当诊断出故障时,自动发出信号。

(四) 与微机调速器和微机励磁调节器通信

(1) 机组 LCU 能监视和控制微机调速器/微机励磁调节器,微机调速器和微机励磁调节器的运行状态、报警通过 LCU 送到主控级。

(2) LCU 具有二次调节功能(PID),以开关量与微机调速器和微机励磁调节器接口。

(五) 与微机保护装置通信

(1) 微机保护装置的运行状态、报警通过 LCU 送到主控级。

(2) LCU 以开关量与微机保护装置接口。

(六) 水力机械保护

机组 LCU 能实现下列水力机械保护功能:对于水力机械事故应实现机组事故停机;对于水力机械紧急事故应实现紧急事故停机。每种保护的出口配有压板。其主要设备包括:水轮机过速保护;事故低油压;电气保护;发电机铁芯温度保护;水轮机和发电机轴承瓦温度保护;发电机冷却水示流保护;轴承润滑油示流保护;导水机构保护;其他。

水力机械保护系统采用独立的电气回路设计,由直流 220V 供电。在 PLC 等控制器故障的情况下,仍能正常地进行事故停机。

(七) 试验功能

控制程序专门为检修人员编制了一套试验程序。将面板上的旋钮旋到手动位置,同时将触摸屏的画面切换到试验画面,即可进行试验。试验内容有:开关量的输入信号试验、控制量的输出试验、模拟量的测量及系数校正、开停机试验、信号灯的检查等。此操作有权限控制。

（八）软压板

所有开关量、模拟量的输入、控制输出及报警量都可以独立配置并由用户选择投入或退出。经过简单的配置程序,通过触摸屏上的按钮,操作人员即可对软压板进行投入或退出。此操作有权限控制。

❖ 机柜描述

一、一号柜

A、B 机 PLC 和触摸屏安装在一号柜上,一号柜内的设备主要负责主程序的运行和操作。所有开入开出的开关量信号和模拟量信号都由一号柜来进行处理和控制在。

（一）指示灯

机组一号柜上有以下指示灯:交流指示灯、直流指示灯、故障指示、事故指示、开机条件具备、停机条件具备、开停机过程、开停机未完成、电气事故、轴承过热、事故低油压、剪断销剪断、冷却水中断、发电状态、备用、B 机主用和 A 机组用。

（二）操作按钮

机组一号柜上有事故停机、紧急停机、事故复归、开机、停机、远方、现地、AB 机切换、故障复归、有功增加减少、无功增加减少等按钮或开关。

现地/远方旋钮在“现地”挡时,由现地触摸屏控制,自动/手动旋钮在“自动”挡时,可执行自动开机、停机操作;在“手动”挡时,可执行手动开机、停机操作。

现地/远方旋钮在“远方”挡时,系统由上位机控制。

开机、停机、事故停机和紧急停机按钮执行相应的操作。

二、二号柜

大多数的智能仪表都安装在二号柜上,包括电量仪、温度巡检仪、电压表、电流表、频率表、有功表、无功表。自动同期装置、同期表、同步检定继电器等同期装置和转速继电器等也安装在二号柜中。

（一）开关

机组二号柜上有手动同期准备、手动增压减压、手动增速减速和手动合闸等开关。

（二）压板

二号柜上面包括的压板有:机组超速、发电机保护动作、事故低油压、事故停机剪断销剪断、轴承过热、事故停机、紧急停机等。

三、输入输出

（一）开关量输入信号

主要的开关量输入信号如下:AC220V 电源指示、DC220V 电源指示、DC24V 设备电源指示、DC24V 控制电源指示、DC24V 模拟电源指示、事故停机、紧急停机、事故复归、开机、停机、远方、自动、A 机主用、B 机主用、故障复归、有功增加、有功减少、无功增加、无功减少、调速器/交流电源消失、调速器/直流电源消失、调速器/事故、调速器/故障、调速器/手动、调

速器/备用、发电机保护/保护装置失电告警、发电机保护/后备保护装置失电告警、发电机保护/主保护跳闸、发电机保护/主保护装置告警、发电机保护/后备保护跳闸、发电机保护/后备保护装置告警、发电机保护/控制回路断线、发电机保护/停机关导水叶、发电机保护/电气事故、发电机断路器/合位、发电机断路器/分位、发电机断路器/控制电机已储能、发电机断路器/试验位置、发电机断路器/工作位置、发电机断路器/现地控制、发电机断路器/远方控制、发电机断路器/备用、进水口闸门/全关、进水口闸门/全开、进水口闸门/整流输出消失、进水口闸门/交流消失、进水口闸门/远方控制、进水口闸门/现地控制、励磁/交流电源消失、励磁/直流电源消失、励磁/风机停机、励磁/整流桥断臂、励磁/PT 断线、励磁/强励限制动作、励磁/进相限制动作、励磁/失磁保护动作、励磁/转子过压动作、励磁/灭磁开关合位、励磁/灭磁开关分位、励磁/备用、励磁/备用、水轮机/导叶全关、水轮机/导叶空载以下、水轮机/导叶空载、水轮机/导叶空载以上、水轮机/导叶全开、水轮机/导叶位置开关备用、水轮机/剪断销剪断、水轮机/测温制动(刹车投入)、水轮机/测温制动(超温报警)、水轮机/测温制动(超温跳闸)、水轮机/测温制动(测温电阻断路)、水轮机/径向轴承(备用)、水轮机/空气围带用气有压、水轮机/空气围带用气无压、水轮机/密封水有压、水轮机/密封水无压、水轮机/密封水示流、水轮机/密封水示流、水轮机径向轴承示流、水轮机径向轴承示流、推力轴承示流、推力轴承示流、径向轴承示流、径向轴承示流、电机径向轴承示流、电机径向轴承示流、油装置/1号泵电源监视、压油装置/2号泵电源监视、压油装置/交流 220V 控制电源监视、压油装置/主用泵运行、压油装置/备用泵运行、压油装置/事故低油压、同期/同步检定锁定、同期/同期故障、AB 机主用指示、转速 $<5\%$ 、转速 $<25\%$ 、转速 $<75\%$ 、转速 $>90\%$ 、转速 $>95\%$ 、转速 $>110\%$ 、转速 $>140\%$ 、转速/故障、事故/机组过速、事故/发电机保护动作、事故/油压事故下降停主机、事故/事故停机剪断销剪断等。

(二)开关量输出信号

主要的开关量输出信号如下:故障指示、事故指示、开机条件具备、停机条件具备、开/停机过程、开/停机未完成、事故/电气事故、事故/轴承温度高、事故/机组过速、事故/事故低油压、事故/剪断销剪断、事故/冷却水中断、发电状态、备用、切 A 机、切 B 机、故障报警、事故报警、备用、调速器/开机、调速器/停机、调速器/增有功、调速器/减有功、调速器/紧急停机、调速器/急停复归、调速器/备用、励磁/开机、励磁/停机、励磁/FMK 合闸、励磁/FMK 分闸、磁/增无功、励磁/减无功、进水口闸门/开闸门闭锁、进水口闸门/开、进水口闸门/关、进水口闸门/紧急关闸门、水轮机/轴承油电磁阀投入、水轮机/轴承油电磁阀退出、水轮机/主轴密封水投入、水轮机/主轴密封水退出、水轮机/围带充气、水轮机/围带排气、水轮机/刹车投入、水轮机/刹车退出、水轮机/备用、关冷却水电磁阀、开冷却水电磁阀、跳发电机断路器、同期准备、启动同期等。

(三)数字量输入输出信号

主要数字量信号如下:尾水管水压、励磁电流 1、励磁电流 2、励磁电压、闸门开度、压油罐压力、53.W.层间、54.W.槽底、131.V.层间、132.V.槽底、200.U.层间、201.U.槽底、AB 电压、BC 电压、CA 电压、A 相电流、B 相电流、C 相电流、零序电流、有功(低)、无功(低)、功率因数、频率等。

❖ 触摸屏说明

一、综 述

本节主要说明触摸屏图标的显示意义和一般按钮的操作方法。

现地触摸屏的内容和上位机组态界面的内容基本一致,除了特别说明,本说明书中讲述的触摸屏功能也适用于上位机组态界面。

触摸屏的画面主要包括开关量显示控件、模拟量显示控件、设备操作按钮和页面切换按钮。

(一) 开关量显示

开关量显示颜色包括灰色、绿色、黄色和红色。

(1) 灰色:值为 0,含义为否。

例如,手动状态显示控件如图:,此时为灰色表示当前机组不是手动状态。

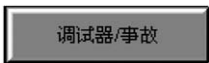
(2) 绿色:值为 1,含义为真。

例如,手动状态显示控件如图:,此时为绿色表示当前机组处于手动状态。

(3) 黄色:该颜色表示为报警状态。

例如,报警页面的电源显示控件如图:,该状态说明未能检测到 AC220V 电源,即 AC220V 电源指示报警。

(4) 红色:该颜色表示为事故状态。

例如,事故页面的显示控件如图:,说明当前检测到调速器事故信号。

(二) 模拟量显示

本程序中模拟量以数值控件形式显示。

例如,在停机过程中的:,说明此时开机步骤是第 12 步。

同样此页面中的:,表示此时功率因数为 123.45。

(三) 设备操作

在功率调节页面,典型的设备操作按钮如右图:,按下“+”按钮将执行手动增有功的操作,同样按下“-”按钮将执行手动减有功的操作。

(四) 页面切换

在主页面和分页面中有许多按钮可以进行页面切换,比如在输入状态页面有如下按钮:



在触摸屏的该页面中按下“下一页”按钮将跳出下一个输入状态页面,按下“返回”按钮将回到主页面中。

二、各页面详述

(一)机组界面

图 1-4 显示了机组的机组界面。



图 1-4 机组界面

机组界面显示了二号机组的大致状况;左侧接线图显示了机组的运行状态;右上侧显示了主要的开关量状态,包括状态机部分故障、事故信息;右下侧显示了主要的模拟量状态,包括有功、无功、电压、电流、频率等电量数据。

当机组运行时,运行状态颜色为红色,图 1-5 左边为运行状态(红色),右边为停止状态(绿色)。

在主要的开关量画面中,显示颜色包括灰色、绿色、黄色和红色。其中,绿色表示当前状态,黄色表示故障状态,红色表示事故状态。

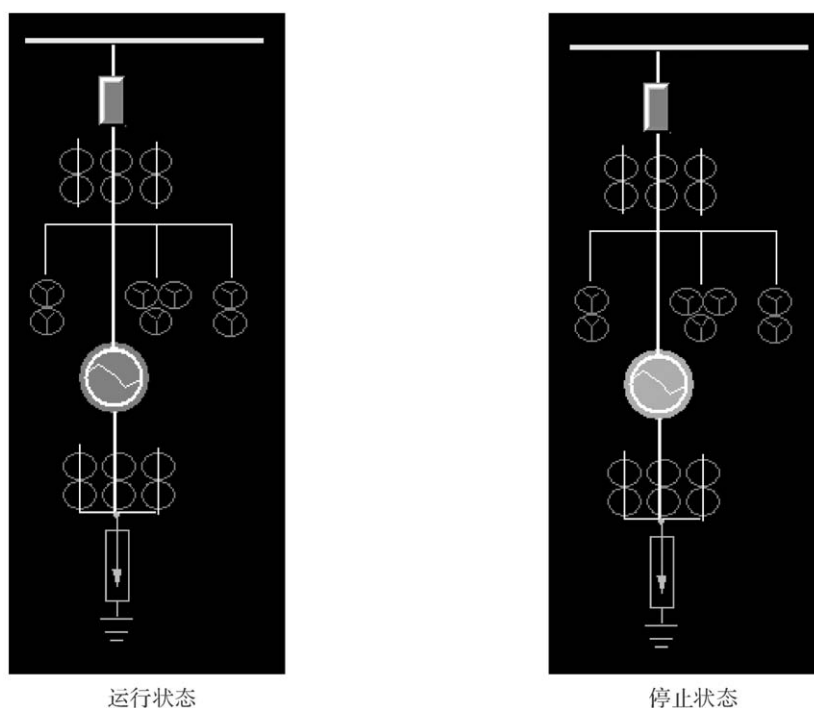


图 1-5

(二) 开机流程

图 1-6 显示的是机组开机画面。



图 1-6 机组开机画面