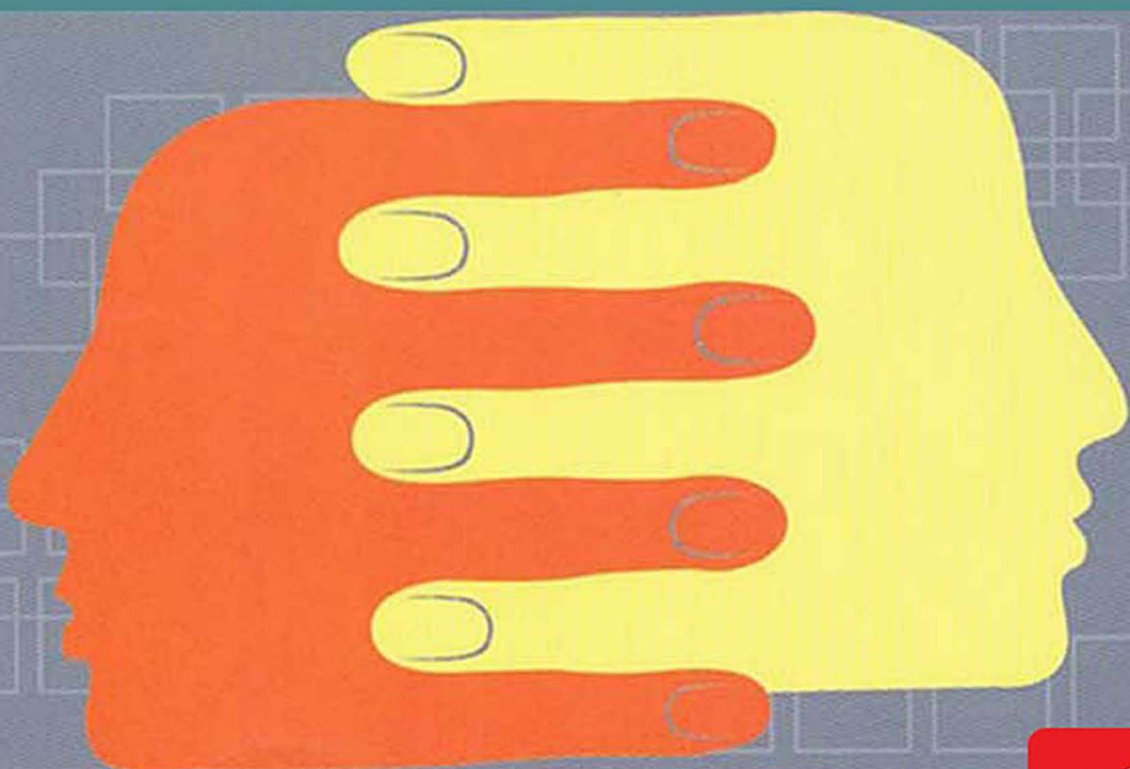


配网继电保护及自动装置

王秋红 兰琴 主编

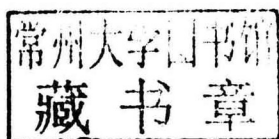



电子科技大学出版社



配网继电保护及 自动装置

主 编 王秋红 兰 琴
副主编 潘 敏



 电子科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

配网继电保护及自动装置 / 王秋红, 兰琴主编. —
成都: 电子科技大学出版社, 2014. 4
ISBN 978 - 7 - 5647 - 2319 - 4

I. ①配… II. ①王… ②兰… III. ①配电系统 - 继
电保护装置 IV. ①TM774

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 078042 号

内 容 简 介

本书共十个模块,主要内容有供配电二次系统基础知识、配电网继电保护基础知识、微机保护、电网相间短路的电流电压保护、电网的接地保护、变压器保护、电动机和并联电容器组保护、变配电所自动装置、配电网综合自动化系统。

本书可作为高职高专供用电技术专业的必修课教材,也可以作为输电、电测专业的选修课教材,还可作为供电企业人员的工作参考书。

配网继电保护及自动装置

王秋红 兰 琴 主 编

潘 敏 副 主 编

出 版: 电子科技大学出版社(成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦,
邮编:610051。)

策划编辑: 辜守义

责任编辑: 辜守义

主 页: www.uestcp.com.cn

电子邮箱: uestcp@uestcp.com.cn

发 行: 新华书店经销

印 刷: 四川川印印刷有限公司

成品尺寸: 185mm×260mm 印张 12.25 字数 298 千

版 次: 2014 年 1 月第一版

印 次: 2014 年 1 月第一次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 5647 - 2319 - 4

定 价: 26.00 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

- ◆ 邮购本书请与本社发行部联系。电话:(028)83202323,83201495。
- ◆ 本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。

前 言

配网继电保护及自动装置是重庆电力高等专科学校供用电技术专业建设过程中开发的门专业主干课程。以供用电职业能力培养为重点,围绕着供用电岗位的要求,以供用电岗位任务为载体,结合教育部对高职高专学生的培养理念,以项目为导向、任务为驱动,按照“突出能力目标,以学生为主体,知识理论实践一体化”的原则整体设计课程。本书力求支撑理论、实践并重,“教、学、做”相结合的教学模式,突出职业能力培养为主线的高职教育特色,是探索高职高专教育特点的新型教材。

随着现代电网的发展,配网继电保护及自动装置发生了根本性变化。为了使高职高专供用电技术专业的学生毕业后成为能从事电力系统或工矿企业中电力设备继电保护及自动装置的运行、维护、安装调试的高端技能型专业人才。本教材编写之前广泛进行电力行业本岗位知识和技能结构的调研,编写中祛除了常规继电保护中已被淘汰的内容,将常规的继电保护和自动装置基本原理与现代的微机保护的新技术有机的结合在一起,以专业应用为目的、理论以必须、够用为度。在内容的安排上逐步引入配电网继电保护基础知识,着重介绍微机保护的构成、算法,线路、变压器、母线、电容器等主设备保护的原理,还介绍了配网常用自动装置和配电网综合自动化系统。是高职高专供用电技术专业的必修课教材,也可以作为输电、电测专业的选修课教材,还可作为供电企业人员的工作参考书

本书邀请了电力公司多年从事继电保护现场工作的高级工程师参与编写。本书由重庆电力高等专科学校王秋红编写第3、6、8、9章,兰琴编写第1、4、5、10章,重庆市电力公司江津供电局设计室主任潘敏编写第2、7章。王秋红任主编负责全书统稿。全书由重庆电力高等专科学校电力工程系副教授王显平主审。

由于作者的理论水平和实践经验有限,书中如有错误和不妥之处,恳请读者批评指正。

编者

2014年5月

目 录

模块 1 供配电二次系统基础知识	1
项目 1 供配电二次系统概述	1
项目 2 变配电所操作电源	6
项目 3 断路器及隔离开关的控制回路	13
项目 4 信号回路	26
项目 5 互感器及同步系统	31
模块 2 配电网继电保护基础知识	41
项目 1 电力系统继电保护概述	41
项目 2 继电保护装置的基础元件	45
实训项目 1 电磁型电流继电器电气特性检验	55
实训项目 2 电磁型电压继电器电气特性检验(自拟)	56
模块 3 微机保护	58
项目 1 微机保护硬件组成及作用	58
项目 2 数据采集系统	62
项目 3 微机保护算法	67
项目 4 微机保护的软件构成	69
项目 5 提高微机保护可靠性的措施	71
项目 6 微机保护运行维护操作	76
实训项目 1 微机继电保护装置动作分析及处理	77
实训项目 2 微机保护装置调试	78
模块 4 电网相间短路的电流电压保护	81
项目 1 阶段式电流保护	81
项目 2 电网相间短路的方向电流保护	99
实训项目 LG-11 整流型功率方向继电器电气特性校验	106
项目 3 电网的距离保护	108
项目 4 全线速动保护	118

模块 5 电网的接地保护	127
项目 1 电网中性点运行方式	127
项目 2 中性点非直接接地电网的零序电流保护	134
模块 6 变压器保护	137
项目 1 电力变压器的故障不正常运行状态及其相应的保护方式	137
项目 2 变压器的差动保护	140
项目 3 变压器相间短路的后备保护	148
项目 4 变压器零序保护	152
实训项目 微机变压器保护装置调试	158
模块 7 母线的继电保护	163
项目 1 概述	163
项目 2 母线差动保护原理	164
项目 3 双母线的完全差动保护	167
项目 4 断路器失灵保护	169
模块 8 电动机和并联电容器组保护	172
项目 1 电动机保护	172
项目 2 并联电容器组保护	179
模块 9 变配电所自动装置	183
项目 1 输电线路自动重合闸装置	183
项目 2 备用电源和备用设备自动投入装置	195
项目 3 自动按频率减负荷装置	200
模块 10 配电网综合自动化系统	207
项目 1 配电网自动化系统概述	207
项目 2 配网自动化主站计算机系统配置原理	211
项目 3 配电网自动化中的通信系统	213

模块 1 供配电二次系统基础知识

【教学目标】

通过学习,初步了解变配电二次系统的作用、主要内容、特点及与电气一次系统的区别。

项目 1 供配电二次系统概述

【学习目标】

1. 能正确阐述二次设备的含义和主要内容。
2. 能正确阐述二次回路接线图的分类及含义。
3. 能正确识读典型的二次回路图。

一、供配电二次系统的作用及基本组成

变配电所的电气设备按其作用的不同可分为一次设备和二次设备,其控制保护接线回路又可分为一次回路和二次回路。

一次设备(主设备)是构成电力系统主体,是指直接输送、分配电能的电气设备;包括电力变压器、电力母线、电力电缆和电力线路、断路器、隔离开关、重合器、自动开关等。

一次回路(主回路)又称一次接线(主接线),是一次设备及其相互连接的回路。

二次设备对一次设备进行监测、控制、调节和保护的设备;包括测量仪表、控制及信号器具、继电保护和自动装置等。由变配电所二次设备组成的整体称为变配电所二次部分。

二次回路又称为二次接线,是二次设备及其相互连接的回路;包括电气设备的测量回路、控制操作回路、信号回路、保护回路等。

变配电所二次回路是变配电所安全、经济、稳定运行的重要保障,是变配电所的重要组成部分。随着变配电所电压等级的提高,用电设备对供电可靠性要求也不断提高,电气控制和保护正向着自动化、弱电化、微机化和综合型方面发展,使变配电所的二次部分显得越来越重要。

二次回路的工作任务是反映一次设备的工作状态及控制一次设备,即在一次设备发生故障时,能迅速反应故障并使故障设备退出工作,保证变配电所处于安全的运行状态。

二次回路还是一个具有多功能的复杂网络,其主要内容包括以下各子系统。

1. 操作电源系统为控制系统、信号回路、继电保护装置、自动装置和断路器操作等提供可靠的工作电源。由电源设备和供电网络构成,在变配电所中电源设备主要采用整流型直流电源或交流电源,在发电厂或大型变电所中常采用蓄电池组。

2. 控制系统由各种控制开关、控制对象和控制网络构成。其主要作用是对变配电所的

开关设备进行跳、合闸操作,以满足改变一次系统运行方式及处理故障的要求。

3. 信号系统由信号发送机构、接收显示元件及其网络组成。其作用是准确、及时地显示出相应一次设备的工作状态,为运行人员提供操作、调节和处理故障的可靠依据。

4. 测量与监测系统由各种电气测量仪表、监测装置、切换开关及其网络构成。其作用是指示或记录主要电气设备和输电线路的运行状态和参数,作为生产调度和值班人员掌握变配电所主设备的运行情况,进行经济分析和故障处理的主要依据。

5. 继电保护与自动装置系统由互感器、变换器、各种继电保护及自动装置、选择开关及其网络构成。其作用是监视一次系统的运行状况,一旦出现故障或异常时便自动进行处理并发出信号,保证变配电所运行的可靠性和稳定性。

6. 调节系统由测量机构、传送设备、执行元件及其网络构成。其作用是调节某些主设备的工作参数,以保证主设备和电力系统的安全、经济、稳定运行。

7. 综合自动化系统是利用先进的计算机技术、现代电子技术、通信技术和信息处理技术等实现对变配电所二次系统的功能进行重新组合、优化设计,对变配电所全部设备的运行情况进行监视、测量、控制和协调的一种综合性的自动化。

二、二次回路图分类

变配电所二次回路图按作用和绘制方法的不同,一般分为三种。

1. 原理接线图

原理接线图如图 1-1 所示,用来表示二次回路各元件的电气联系及工作原理的电气回路图。其特点如下:

- (1) 各元件以整体形式表示,直观;
- (2) 按动作顺序画出,便于动作分析;
- (3) 没有标明各元件内部接线,不便施工。

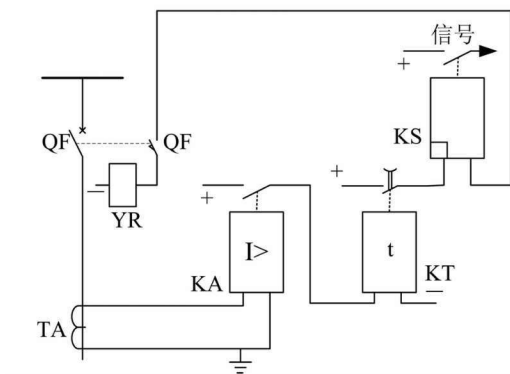
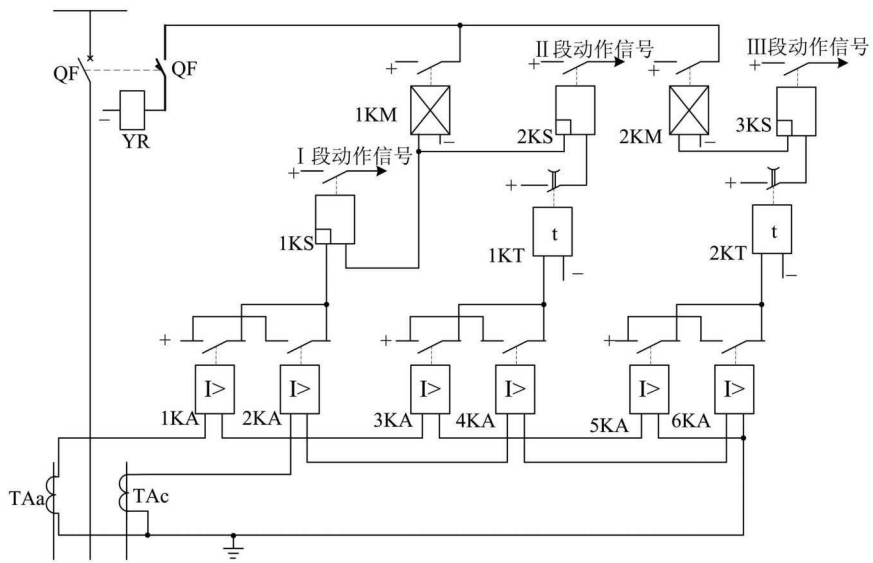


图 1-1 原理接线图

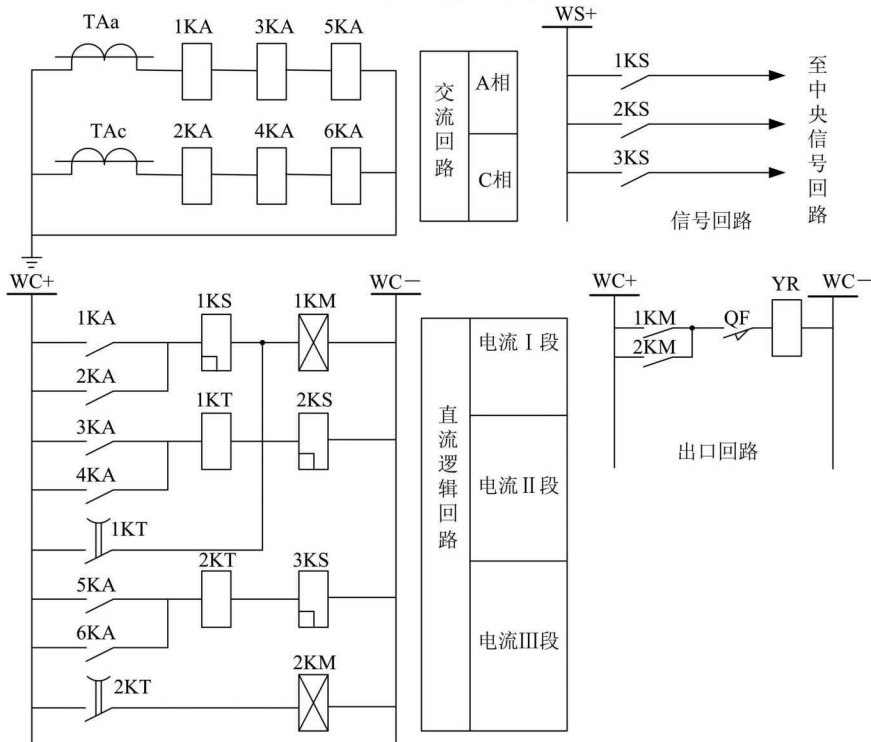
2. 展开接线图(见图 1-2)

将二次设备的线圈和触点的接线回路展开并分别画出。其特点如下:

- (1) 按回路性质不同划分为多个独立回路;
- (2) 回路的动作顺序自上而下,自左至右;
- (3) 回路右边有对应文字说明,便于分析和阅读。



(a) 归总式原理接线图



(b) 展开式原理图

图 1-2 展开接线图

3. 安装接线图

用于现场安装施工的图纸。包括屏面布置图、屏背面接线图和端子排图。

(1) 屏面布置图(从屏的正面看)

屏面布置图表明屏上设备的实际位置,是为了屏面开孔及安装设备时用的安装图的一

种,如图 1-3 所示。因此屏面布置图中设备尺寸及间距要求必须按实际大小和一定比例准确地画出。

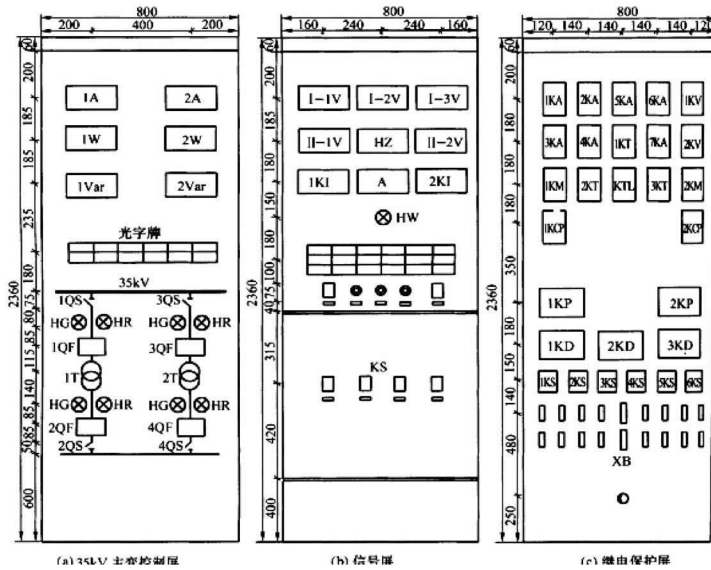


图 1-3 屏面布置图

(2) 端子排图(从屏背后看)

端子排图表明屏内设备与屏外设备之间的连接情况。

在安装接线图上,端子排一般采用三格的表示方法,除其中一格表示端子序号及端子形式以外,其余表明设备的符号及回路编号。图 1-4 所示为屏右侧端子排的三格表示方法。

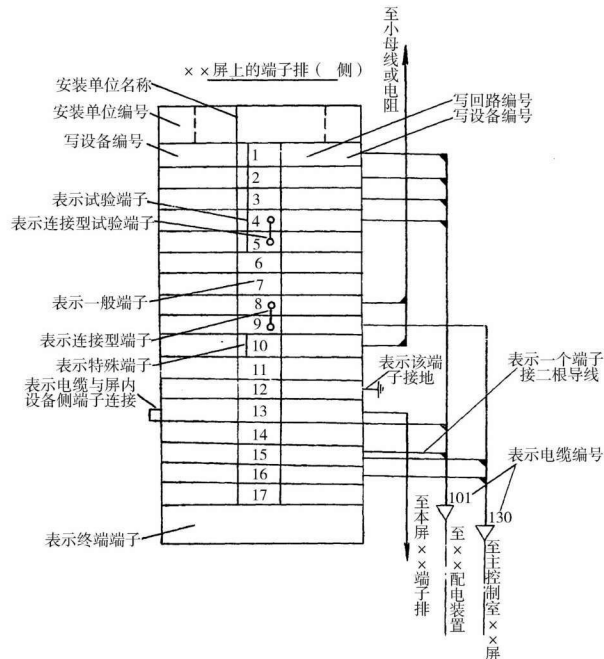


图 1-4 端子排图

而端子按用途的不同分为有以下几种：

- ①一般端子:适用于屏内、外导线或电缆的连接。
- ②连接端子:用于端子间连接。
- ③试验端子:用于需要接入试验仪器的电流回路中。
- ④特殊端子:用于需要方便断开的回路中。
- ⑤其他端子:如连接型试验端子、终端端子、标准端子等。

(3) 屏背面接线图(从屏背后看)

屏背面接线图表明屏内设备在屏背面的引出端子之间的连接情况。

背面接线图是制造厂生产过程中配线的依据,也是施工和运行时的重要参考图纸。它是以展开图、屏面布置图和端子排图为原始资料,由制造厂的设计部门绘制提供的。

背面接线图的绘制原则如下:

- ①图上二次设备的相对位置应与实际的安装位置相对应。
- ②由于二次设备都安装在屏的正面,其接线在屏背面,所以背面接线图为屏的背视图。在图中,背视看得见的设备轮廓用实线表示,看不见的设备轮廓用虚线表示。对于内部接线复杂的晶体管继电器,可只画出与引出端子有关的线圈及触点,并标出正负电源的极性。
- ③由于背面接线的依据是展开图和屏面布置图,因此背面接线图的设备符号及编号,必须和展开图及屏面布置图上的一致。图 1-5 所示为背面接线图上的设备符号示例。

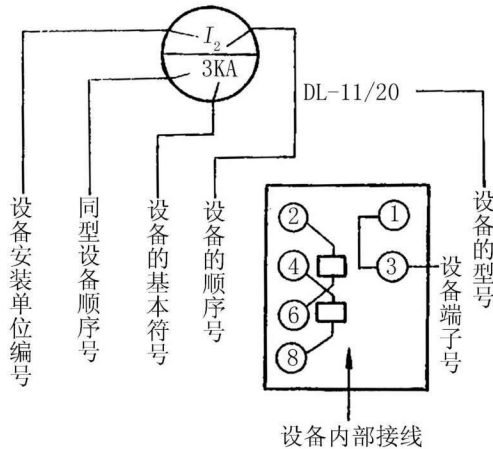


图 1-5 屏背面接线图

三、二次设备的布置

变配电所二次设备集中装设在主变压器和线路等的控制屏和保护屏以及操作电源系统的直流屏上,而控制屏、保护屏和直流屏都安装在控制室里。大型直流电源(蓄电池组)需要设置专用的蓄电池组室。

变配电所一般都设有控制室。控制室是整个变配电所的控制中心,是运行值班人员工作的场所,又是全所电缆汇集的中心,因而控制室的布置应便于运行维护和操作巡视。保护屏、计量屏、电容器屏和远动通信屏常安装在控制室的后排,直流系统屏和控制屏安装在前排,便于运行监视和操作。控制屏的排列次序与配电间隔次序尽可能对应,便于值班人员记忆,缩短判别和处理时间,减少误操作。

【学习项目总结】

二次回路是保障一次设备安全稳定运行的基础。本部分内容介绍了二次设备的含义和主要内容,二次回路接线图的分类及含义。读懂二次回路图是从事电气运行、检修、调试工作的基础。

【知识巩固】

1. 何谓二次回路?它包含哪些内容?其基本任务是什么?
2. 什么是电力系统的一次设备?什么是电力系统的二次设备?变配电所的哪些设备是一次设备?哪些设备是二次设备?举例说明。
3. 二次回路图主要有哪几种形式?它们各有什么作用?

项目 2 变配电所操作电源

【学习目标】

1. 了解操作电源的作用及其基本要求。
2. 了解操作电源的种类并理解其工作原理。

操作电源就是发电厂、变电站中二次设备(包括继电保护自动装置、信号设备、通信、远动、监控系统和断路器分、合闸控制等)的工作电源。操作电源十分重要,直接关系到电力系统的安全、可靠运行。

一、对操作电源的基本要求

1. 操作电源要有高度的可靠性,要保证发电厂变电站在正常和事故工况下,二次设备正常工作。
2. 操作电源要有足够的容量,能满足各种工况对功率的要求。
3. 操作电源要有良好的供电质量。在各种运行方式下,操作电源母线电压变化保持在允许范围内;波纹系数小于5%。
4. 操作电源应能满足发电厂 DCS 系统和变电站综合自动化系统的要求。
5. 操作电源应维护方便、安全、经济。

二、操作电源的种类

发电厂变电站的操作电源有直流操作电源和交流操作电源两种。

直流操作电源又可分为独立式直流电源和非独立式直流电源。独立式直流电源有蓄电池直流电源和电源变换式直流电源;非独立式直流电源有硅整流电容储能直流电源和复式整流直流电源(电流互感器 TA 二次经电流/电压变换整流及电压互感器 TV 二次整流)。

交流操作电源就是直接使用交流电源。正常运行时一般由 TV 或站用变压器作为断路器的控制和信号电源,故障是由 TA 提供断路器的跳闸电源。这种操作电源接线简单,维护方便,投资少,但其技术性能不能满足大、中型发电厂和变电站的要求。

在发电厂和变电站中,一般采用蓄电池组作为直流电源。这种直流电源不依赖于交流系统的运行,是一种独立式的电源,即使交流系统故障,该电源也能在一段时间内正常供电,

以保证二次设备正常工作,具有高度的可靠性。

三、直流操作电源系统的组成及其接线方式

1. 直流操作电源系统的组成

直流操作电源系统的构成原理如图 1-6 所示,主要由蓄电池组、交流配电单元、充电模块、监控模块、配电监控、降压硅链(降压单元)、直流馈电单元(包括合闸分路、控制分路)、绝缘监测等几大部分组成。

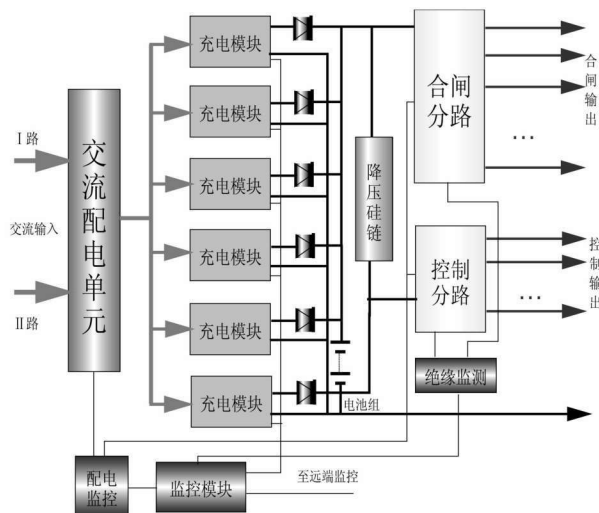


图 1-6 直流操作电源系统原理框图

系统交流输入正常时,两路交流输入经交流切换控制电路选择其中一路输入,并通过交流配电单元给各个充电模块供电。充电模块将三相交流电转换为 220V 或 110V 的直流,经隔离二极管隔离后输出,一方面给电池充电,另一方面给负载提供正常工作电流。监控部分采用集散方式对系统进行监测和控制。充电柜、馈电柜的运行参数、充电模块运行参数、系统的对地绝缘状况,分别由配电监控电路、模块监控电路和绝缘监测电路采集处理,然后通过串行通信口把处理后的信息上报给监控模块,由监控模块统一处理后,显示在液晶屏上。同时,可通过人机交互操作方式对系统进行设置和控制,若有需要还可接入远程监控。监控模块还能对每个充电模块进行均/浮充控制、限流控制等,以保证电池的正常充电,延长电池寿命;降压硅链利用管压降调节控制母线电压。

交流输入停电或异常时,充电模块停止工作,由电池给负载供电。监控模块监测电池电压、放电时间,当电池放电到设置的欠压点时,监控模块告警。交流输入恢复正常以后,充电模块对电池充电。

2. 直流操作电源系统的接线方式

随着科学技术的不断发展,直流系统的接线方式、采用的设备也在逐年改进和更新,而直流系统的构成,在满足供电可靠的前提下,接线应尽可能简单,运行灵活,经济合理。

直流系统的接线方式分为有调压端电池接线方式和无调压端电池接线方式两类。前者由于运行维护麻烦,很少采用;后者多用于阀控密封式(即免维护)铅酸蓄电池直流系统。

无调压端电池接线方式分为单母线和单母线分段两种。电力规划设计总院组织直流系

统典型设计,通过对国内应用阀控电池的发电厂和变电站调查,推荐以下六种方案作为今后采用的接线。方案一为单母线接线,如图1-7所示,其特点是接线简单、可靠,充电装置和蓄电池接在同一母线上。母线上只装设一套绝缘监察和电压监视装置(经切换开关接入)、一组蓄电池、一套充电装置。充电装置模块采用 $N+1$ (N 为模块计算数)。该方案适用于小容量发电厂和110kV及以下、不重要的变电站。方案二至方案六为单母线分段接线,根据组蓄电池组数和充电装置套数配置的不同形成不同方案,其组合方式为:一组蓄电池一套充电装置、一组蓄电池两套充电装置、两组蓄电池两套充电装置、两组蓄电池三套充电装置(两小一大)和两组蓄电池三套充电装置(两大一小)。图1-8所示为两组蓄电池三套充电装置(两大一小)单母线分段接线方案。其中两套为大容量充电装置(按均衡充电要求设计),分别与蓄电池并接入一段母线,一套为小容量充电装置(按浮充电要求设计),经两个空气断路器QF1、QF2分别接入各段母线上。每段母线设一套绝缘监察装置和电压监视装置,充电装置模块二大为 N ,一为 $N+1$ 。该方案接线可靠、操作方便灵活,适用于大容量发电厂和500kV及以下的重要变电站。

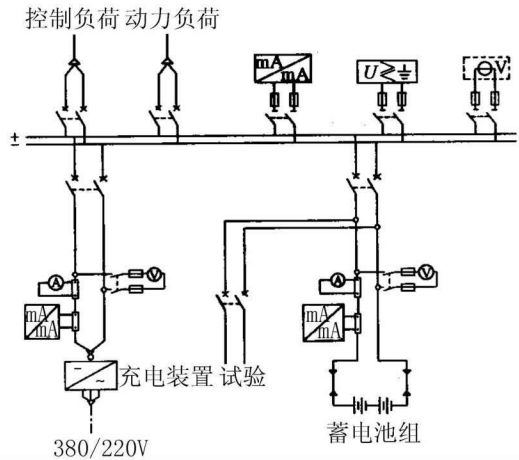


图 1-7 单母线接线直流系统

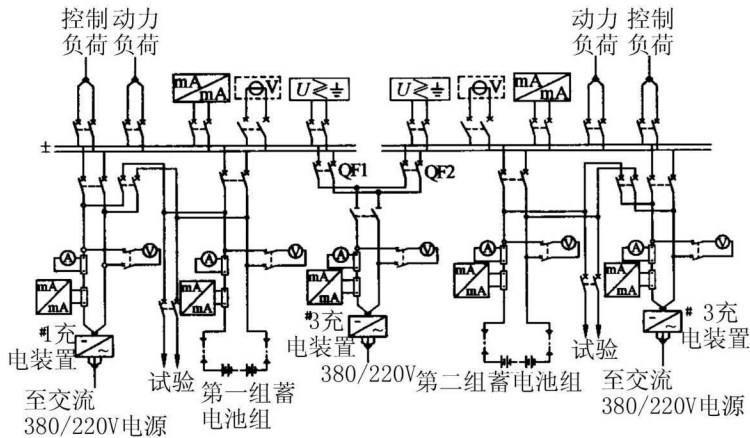


图 1-8 单母线分段接线(两组蓄电池, 两大一小三套充电装置)直流系统

四、直流操作电源的监控系统

1. 直流系统绝缘监察和电压监察

(1) 直流系统绝缘监察

发电厂和变电站的直流系统对地是绝缘的,正常时应保持在 $0.5M\Omega$ 以上。由于直流系统接线较复杂,与控制室屏台、各配电装置断路器操动机构及机组的直流油泵有联系;发生接地的机会较多;发生一点接地虽然没有危害,如及时发现,在发生另一点接地时就会引

起信号、控制回路的误动作。因此,在直流系统中应装设绝缘监察装置。它的基本功能是在一点接地时发出预告音响信号,提醒值班人员及时查找并消除。

图 1-9 为简单绝缘监察装置信号原理图。电阻 R_1 和 R_2 阻值相等,与直流系统正负极对地绝缘电阻 R_+ 、 R_- 组成直流电桥,当直流系统的某一极绝缘电阻下降时,破坏了电桥的平衡,继电器 KS 中有电流流过,当绝缘电阻下降到某一整定值(15~20k Ω)时,继电器动作,启动预告音响信号。

为判断是哪一极接地或测量绝缘电阻值,最简单的方法如图 1-10 所示。用一只电压表和一个切换开关 SA 检查绝缘时,将切换开关 SA 依次置于“正对地”(触点 1-3 接通)和“负对地”(触点 2-3 接通)位置,

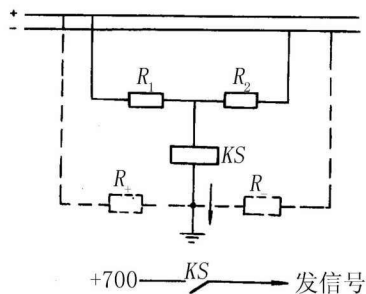


图 1-9 绝缘监察信号原理图

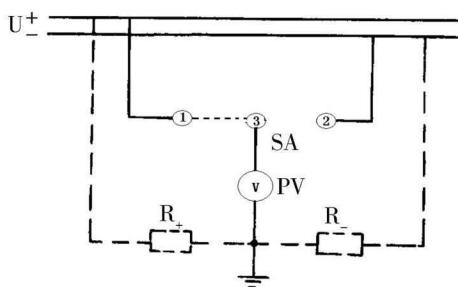


图 1-10 电压表绝缘检测电路

如果电压表 PV 均指零,即表明绝缘良好;如果在“正对地”位置指示极小,在“负对地”位置指示接近电源电压,即表明正极对地绝缘严重下降。正、负极对地绝缘电阻值计算式为

$$\left. \begin{aligned} R_+ &= R_V \left(\frac{U - U_+}{U_-} - 1 \right) \\ R_- &= R_V \left(\frac{U - U_-}{U_+} - 1 \right) \end{aligned} \right\} \quad (1-1)$$

式中, U 为直流电源电压; R_V 为电压表内阻; U_+ 、 U_- 分别为测得的正、负极对地电压。

(2) 直流系统电压监察装置

电压监察装置的作用是监视直流母线电压,当电压变化超出允许范围($\pm 10\% U_N$)时,自动发出信号。电压监察装置由一只过电压继电器、一只低电压继电器和光字牌等构成,其电路图如图 1-11 所示。

图中低电压继电器 KV1 动作电压按 $0.75 U_N$ 整定;过电压继电器 KV2 动作电压按 $1.25 U_N$ 整定。当电压继电器动作时,亮相应的光字牌并发出音响。

(3) 微机型直流系统绝缘、电压监察装置

微机型直流系统绝缘、电压监察装置在发电厂和变电站已广泛使用,特别是无人值班变电站。该装置集电压、绝缘监察为一体,其硬件构成原理如图 1-12 所示。装置产生的低频信号加在直流母线与地之间,小型电流互感器

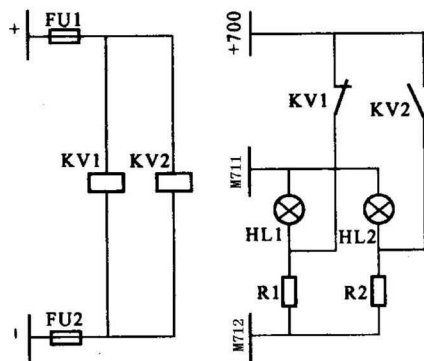


图 1-11 电压监察装置电路

TA1 - TAn 套在各负荷支路的正、负引出线上,微机系统实时监测母线电压、正极对地电压、负极对地电压及各小型电流互感器二次侧低频信号,将采样数据送至 A/D 转换器,经微机处理计算后,数字显示电压和绝缘电阻值。当直流母线电压过高、过低或直流系统绝缘电阻过低或接地时,对应接点发出相应的预告信号,也可由通信接口远传报警。

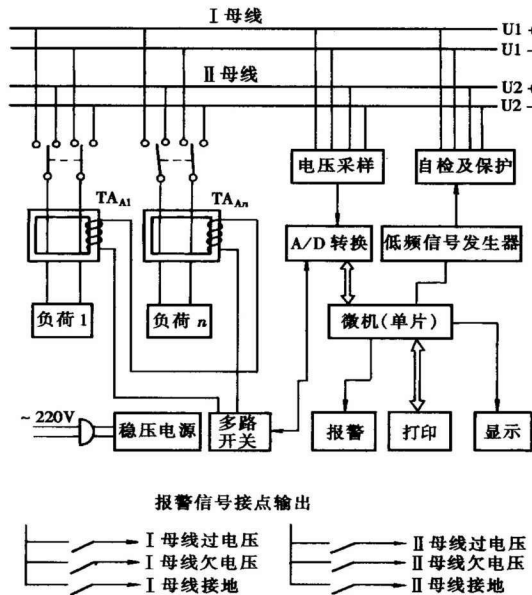


图 1 - 12 微机型绝缘电压监察装置原理图

微机系统可自动识别接地支路,因为接地支路与低频信号源构成通路,其小型电流互感器二次侧有低频信号,而非接地支路与低频信号源不能构成通路,其小型电流互感器二次侧没有低频信号。为了消除线路分布电容的影响,分析计算时取其阻性分量,也可以采用双低频信号方案。

2. 直流电源系统监控模块

现代的直流系统通常配置有监控模块。监控模块通过 RS - 485 通信口对充电模块、充电柜、馈电柜、电池监测仪、绝缘监测仪等下级智能设备进行实时数据采集,并加以显示,同时对采集的各种数据、工作状态,通过整理、分析,实现对电源系统以及电池充放电的全自动管理;根据系统的各种设置数据进行报警处理、历史数据管理、输出控制和故障呼叫等。操作人员还可通过键盘对充电模块进行强制开启、关停、均/浮充等控制,调节充电模块的限流点和输出电压。

监控模块可通过 RS - 232、RS - 485/RS - 422 接口与 SCADA/DCS 计算机系统通信,实现四遥功能:

(1) 遥测

系统直流母线电压、负载总电流;电池电压、电池充放电电流;输入交流电压;各充电模块的输出电压、输出电流;母线对地绝缘情况。

(2) 遥信

直流配电各输出支路空开通断状态;电池组熔断器通断状态,电池充电电流过大,电池电压欠压、过压;市电网停电、缺相,电网电压过高、过低;合闸控制母线过/欠压、充电模块

保护动作。

(3) 遥控

充电模块开启、关停控制,充电模块均/浮充转换控制。

(4) 遥调

根据监控模块的指令,在 10% ~ 100% 范围内调节充电模块输出电流限流点,调节充电模块输出电压的大小。

五、站用交流电源系统

变电站除直流操作电源外,还需要交流电源,例如电池的充电电源、隔离开关的驱动和控制、变压器的冷却器、监控计算机、检修动力用电、照明及生活用电等。

1. 站用交流系统

交流电源一般由站用变压器供电,如图 1-13 所示,一台站用变压器接于进线断路器的外侧,另一台接在主变压器的二次侧母线上。

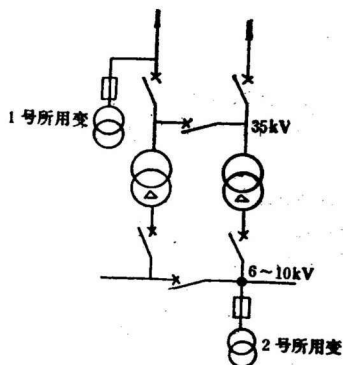


图 1-13 站用变压器的接线

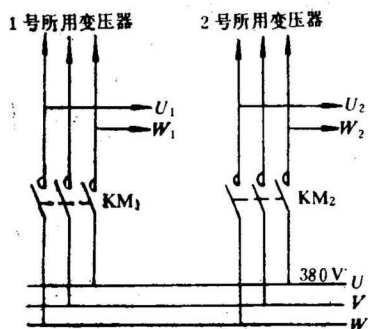


图 1-14 站用电源自动投入装置接线图

两台站用变压器都采用 Y、Y₀ 接线,而主变压器通常为 Y、d₁₁ 接线,两台站用变压器二次电压相位不同不能并联工作,因此只能正常时由其中一台供电,另一台作为备用,并在其低压侧装设备用电源自动投入装置。图 1-14 所示为两台站用变压器备用电源自动投入装置的控制回路。正常时由 1 号站用变压器供电, KI 动作,其常开接点闭合接通 KM₁ 线圈,使 KM₁ 合闸并保持合闸位置, KI 的常闭接点断开,使 KM₂ 断电, 2 号站用变压器处备用状态;当 1 号站用变压器因故障停止供电时, KI 返回跳开 KM₁, KI 和 KM₁ 常闭接点闭合,接通 KM₂ 线圈, KM₂ 合闸恢复供电。

2. 交流不间断电源系统

交流不间断电源(UPS, Uninterruptible Power Supply)用以向需要交流电源的负荷提供不间断的交流电源。在现代发电厂和变电站中,它已成为 SCADS/DCS 计算机系统不可缺少的供电装置。

UPS 装置的构成原理框图如图 1-15 所示,它由逆变器、旁路隔离变压器、静态开关、手动切换开关、同步控制电路、直流输入电路、交流输入电路等部分构成。

逆变器的作用是将来自蓄电池的直流变换成正弦交流。它是 UPS 装置中的核心部件。

旁路隔离变压器的作用是:当逆变回路故障时能自动地将 UPS 负荷切换到旁路回路。UPS 的负荷由站用电来统一供电。由于所用电系统不可避免地存在着各种干扰,以及站用