

最新电气工程实用技术丛书

# 二次回路识图 及故障查找与处理

《二次回路识图及故障查找与处理》编写组 编



中国水利水电出版社  
www.waterpub.com.cn

责任编辑 王春学

销售分类：电工技术 / 二次回路识图



最新电气工程实用技术丛书

# 二次回路识图 及故障查找与处理

《二次回路识图及故障查找与处理》编写组 编



中国水利水电出版社  
www.waterpub.com.cn

## 内 容 提 要

本书是根据电力行业的发展及作者多年实践经验编写的实用工具书。全书共分三篇十七章，主要内容有：电气二次图的查阅方法，电气测量仪表接线图，电流互感器、电压互感器的二次回路，断路器的控制与信号回路，隔离开关的控制回路，直流操作电源二次回路，信号回路，配电线路继电保护装置的二次回路，变压器保护二次回路，查找二次故障的一般方法和步骤，电源故障的查找，电路故障的查找，设备故障的查找，无源元件故障的查找，开关设备二次故障的排除方法及实例，变电站综合自动化系统故障处理，二次回路的运行及其故障处理等。

本书可供电气二次回路运行、检修的工程技术人员，电气设备制造部门的技术人员及售后服务人员阅读，也可供其他相关人员参考。

### 图书在版编目（C I P）数据

二次回路识图及故障查找与处理 / 《二次回路识图及故障查找与处理》编写组编. — 北京：中国水利水电出版社，2011.5

（最新电气工程实用技术丛书）

ISBN 978-7-5084-8575-1

I. ①二… II. ①二… III. ①二次系统—电路图②二次系统—故障检测③二次系统—故障修复 IV. ①TM645.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第077062号

书 名	最新电气工程实用技术丛书 <b>二次回路识图及故障查找与处理</b>
作 者	《二次回路识图及故障查找与处理》编写组 编
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 68367658 (发行部) 北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京纪元彩艺印刷有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 32印张 759千字
版 次	2011年5月第1版 2011年5月第1次印刷
印 数	0001—5000册
定 价	<b>58.00元</b>

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

# 《二次回路识图及故障查找与处理》

## 编写组名单

主    编	戴宪滨	张希泰	陈康龙	
主    审	郭  玮	王宝生	蒋栓柱	
编写人员	丁毓山	杨  熋	谢国栋	吴  琦
	谢  敏	沈  鹏	褚建荣	吴学波
	焦  亮	陈化钢	叶常容	

# 前 言

众所周知，电力是国民经济发展及人类文明生活不可缺少的一种宝贵能源，它在现代工农业生产、人们日常生活及各个领域已获得极广泛的应用。离开了电力，要想实现人类社会的物质文明和精神文明是根本不可能的。因此，保证电力系统安全可靠地运行和提高电能质量具有极为重要的意义。实践证明，电气一次设备在运行中往往因外力破坏或设备本身存在问题而发生故障造成事故，因此，这就要求装设继电保护和自动装置，以及监控、测量、信号等电气二次设备，以便在发生事故时能有选择地、快速地、灵敏地、可靠地切除故障，保证无故障设备继续供电。由此可见，二次回路在电力系统中是不可缺少的，也是非常重要的。

高压开关设备在电力系统中起到控制和保护作用，随着科学技术的发展，高压开关设备也在提高自身使用价值的基础上向集成化、智能化方面发展。涉及的工业领域也非常广阔，从电力输、配电到石化、冶金、矿山等均用不同类型的高压开关设备作为其电力资源（或能源）的控制和保护系统。二次回路作为高压开关柜自身的控制和保护回路，在高压开关设备中起着控制、保护信息的接受和传递作用，是非常重要的组成部分。因二次回路是由许多二次元器件，按其各自不同功能用二次导线连接而成，故其设计、接线、安装错误会造成高压开关设备的功能丧失或误动作，从而使电力（配电）系统发生故障。

因此，查找二次故障并进行处理是高压开关设备在生产制造、检验、检修等工作中最基本的技能，同时，随着产品增加，运行产品的改造，用户要求制造厂家参与的工作也越来越多，而制造厂的用户服务人员，接触实际的运行经验和检验经验均有限，其阅读电气图纸、实际查找二次故障并进行处理的能力需加强。为此，我们根据多年实践经验，将电气二次回路图的阅读、二次故障查找和处理方法编成此书，作为查阅电气图纸、查找二次故障并进行处理的必备工具书，供大家参考。

提供资料并参加本书部分编写工作的还有：潘利杰、张娜、石宝香、李

新歌、尹建华、苏跃华、刘海龙、李小方、李爱丽、王志玲、李自雄、陈海龙、韩国民、刘力侨、任翠兰、张洋、李翱翔、孙雅欣、李景、赵振国、任芳、吴爽、李勇高、杜涛涛、李启明、郭会霞、霍胜木、李青丽、谢成康、马荣花、张贺丽、薛金梅、李荣芳、孙洋洋、余小冬、丁爱荣、王文举、徐文华、李键、孙运生、王敏州、杨国伟、刘红军、白春东、魏健良、周凤春、董小玫、吕会勤、孙金力、孙建华、孙志红、孙东生、王惊、李丽丽等。

由于时间和作者水平所限，故书中难免有错误或不妥之处，还希望广大读者提出宝贵意见，以便我们加以修正。

作 者

2011年5月

# 目 录

## 前言

## 第一篇 电气二次图的阅读知识

<b>第一章 电气二次图的查阅方法</b> .....	1
<b>第一节 电气二次回路的概述</b> .....	1
一、电气设备的划分及二次回路的含义 .....	1
二、二次回路的重要性 .....	1
三、二次回路的内容 .....	1
<b>第二节 查阅二次回路图的基本方法</b> .....	2
一、二次回路图的阅读方法 .....	2
二、二次回路图的分类 .....	4
三、“穿越原则”和“对面原则”基本概念 .....	4
<b>第三节 原理接线图的阅读要求</b> .....	4
一、原理接线图的绘制特点 .....	4
二、原理接线图的缺点 .....	5
<b>第四节 展开图的阅读要求</b> .....	5
一、展开图的特点 .....	5
二、展开图的阅读要求 .....	6
三、展开图的优点 .....	6
<b>第五节 安装接线图的阅读要求</b> .....	6
一、安装接线图的特点 .....	7
二、安装接线图的阅读方法和步骤 .....	7
三、屏面布置图 .....	7
四、屏背面接线图 .....	7
五、端子排图 .....	8
<b>第二章 电气测量仪表接线图</b> .....	10
<b>第一节 电流表、电压表测量回路</b> .....	10
一、直流电流、电压及电阻的测量回路 .....	10
二、交流电流、电压的测量接线图 .....	12
<b>第二节 交流功率和直流功率的测量接线图</b> .....	14
一、功率表的测量电路 .....	14
二、直流功率的测量电路 .....	15
三、交流功率的测量电路 .....	16



第三节	有功电能和无功电能的测量接线图 .....	17
一、	电能表的正确使用 .....	18
二、	有功电能的测量回路 .....	18
三、	三相无功电能的测量接线图 .....	19
第四节	万用表的使用 .....	21
一、	万用表的使用方法 .....	21
二、	使用万用表注意事项 .....	21
第五节	绝缘电阻的测量 .....	22
一、	兆欧表的使用方法 .....	23
二、	使用兆欧表注意事项 .....	24
第六节	接地电阻的测量 .....	24
一、	接线方式 .....	25
二、	使用方法和步骤 .....	25
<b>第三章</b>	<b>电流互感器、电压互感器的二次回路</b> .....	<b>26</b>
第一节	电流互感器的接线 .....	26
一、	电流互感器的极性端标注方法 .....	26
二、	电流互感器二次侧接线要求 .....	26
三、	电流互感器二次侧不允许开路的原因 .....	27
四、	电流互感器与继电器的几种常用接线方式 .....	27
五、	常用电流互感器接线典型实例 .....	29
第二节	电压互感器的接线 .....	30
一、	电压互感器二次侧接地的作用 .....	30
二、	电压互感器的接线方式 .....	30
三、	开关柜常用电压互感器接线典型实例 .....	31
<b>第四章</b>	<b>断路器的控制与信号回路</b> .....	<b>34</b>
第一节	断路器控制回路的基本要求 .....	34
第二节	常用断路器控制开关触点图表及操动机构 .....	35
一、	常用断路器控制开关触点图表 .....	35
二、	操作机构 .....	37
第三节	断路器的控制接线图 .....	40
一、	断路器的电气防跳接线图 .....	40
二、	电磁操作灯光监视的断路器控制与信号电路图 .....	41
三、	弹簧操作灯光监视的断路器控制与信号电路图 .....	44
四、	固定式开关柜交流控制与信号电路图 .....	45
五、	手车式开关设备直流控制与信号电路图 .....	45
六、	手车式开关设备交流控制与信号电路图 .....	46
七、	音响监视的断路器控制与信号电路图 .....	47
八、	66kV 断路器控制与信号回路 .....	48
九、	220kV 线路断路器控制与信号回路 .....	56
<b>第五章</b>	<b>变电站隔离开关的控制回路</b> .....	<b>70</b>
第一节	概述 .....	70
一、	隔离开关的用途 .....	70

二、隔离开关的控制方式 .....	70
三、对隔离开关控制回路的基本要求 .....	70
四、隔离开关控制回路的基本组成 .....	71
第二节 变电站的隔离开关控制回路 .....	71
一、500kV 隔离开关控制回路 .....	71
二、220kV 母线电压互感器隔离开关控制回路 .....	78
三、220kV 母联兼旁路隔离开关控制回路 .....	81
四、220kV 线路间隔隔离开关控制回路 .....	85
<b>第六章 直流操作电源的二次回路</b> .....	<b>90</b>
第一节 概述 .....	90
一、直流电源的优缺点 .....	90
二、对直流电源的基本要求 .....	90
第二节 蓄电池直流操作电源 .....	91
第三节 整流直流操作电源 .....	91
第四节 直流绝缘监察装置回路图 .....	93
一、直流绝缘监察装置回路的重要性 .....	93
二、电压的测量及绝缘监视 .....	93
三、直流系统的电压监视电路 .....	95
<b>第七章 信号回路</b> .....	<b>96</b>
第一节 中央信号回路 .....	96
一、中央信号回路的重要性 .....	96
二、事故信号回路 .....	96
三、预告信号装置 .....	99
第二节 继电保护装置动作信号和自动重合闸装置动作信号回路 .....	102
一、继电保护装置动作信号回路 .....	102
二、自动重合闸装置动作信号回路 .....	103
第三节 闪光装置回路 .....	103
一、闪光装置回路 .....	103
二、利用闪光继电器构成的闪光装置回路 .....	104
<b>第八章 配电线路继电保护装置的二次回路</b> .....	<b>106</b>
第一节 主保护、后备保护和辅助保护以及系统运行方式 .....	106
一、保护、后备保护和辅助保护 .....	106
二、系统的运行方式 .....	106
第二节 过电流保护、电流速断保护及自动重合闸的二次回路 .....	106
一、过电流保护 .....	106
二、电流速断保护 .....	110
三、自动重合闸装置的二次回路 .....	112
四、动作过程实例 .....	114
第三节 方向过电流保护的二次回路 .....	117
一、方向过电流保护的二次接线图 .....	118

二、方向过电流保护动作过程 .....	118
第四节 零序电流保护电路 .....	119
<b>第九章 变压器保护二次回路</b> .....	121
第一节 概述 .....	121
一、变压器故障种类 .....	121
二、保护的配置原则 .....	121
第二节 变压器瓦斯保护回路 .....	121
第三节 变压器过电流保护、零序电流保护和过负荷保护 .....	122
一、变压器的过电流保护 .....	122
二、变压器零序电流保护 .....	122
三、变压器的过负荷保护 .....	123
四、变压器的速断保护 .....	123
第四节 变压器的差动保护回路 .....	124
一、差动保护的工作原理 .....	124
二、BCH-2型差动继电器的接线图 .....	125
三、差动保护回路中电流互感器二次接线(一) .....	126
四、差动保护回路中电流互感器二次接线(二) .....	127

## 第二篇 二次回路的故障查找

<b>第十章 查找二次故障的一般方法和步骤</b> .....	129
第一节 二次电气故障的分类 .....	129
第二节 故障的查找与分析方法 .....	130
一、观察和调查故障现象 .....	130
二、分析故障原因 .....	130
第三节 故障点的查找手段和方法 .....	132
一、直接感知 .....	132
二、仪器检测 .....	132
三、类比法 .....	132
四、试探法 .....	132
<b>第十一章 电源故障的查找</b> .....	133
第一节 电源故障的一般查找程序和方法 .....	133
一、电源的分类 .....	133
二、电源故障的一般特点 .....	134
三、查找电源故障的一般程序和方法 .....	135
第二节 相线和零线故障的查找 .....	135
一、相线与零线的识别 .....	136
二、相线和零线错接故障的判别 .....	138
第三节 三相电源故障的查找 .....	139
一、相序故障的查找 .....	139
二、判别相序的一般方法 .....	139

三、电压不平衡故障的查找 .....	140
第四节 电源极性故障的查找 .....	141
一、直流电源极性的查找 .....	141
二、交流电源极性故障的查找 .....	142
三、仪用互感器极性接线典型示例 .....	143
<b>第十二章 电路故障的查找 .....</b>	<b>144</b>
第一节 电路的构成和分类 .....	144
一、电路的构成 .....	144
二、电路的分类 .....	144
第二节 电路故障的基本类型 .....	145
一、电路故障的基本类型 .....	145
二、查找电路故障的一般方法 .....	147
第三节 断路故障的查找 .....	149
一、断路故障现象 .....	149
二、查找断路故障的方法 .....	149
第四节 短路故障的查找 .....	152
一、短路故障的类型 .....	152
二、短路故障的特点 .....	152
三、短路故障的查找方法 .....	152
四、短路故障点查找 .....	154
第五节 电路接地故障的查找 .....	154
一、电路的正常接地 .....	154
二、电路接地故障的查找方法 .....	154
<b>第十三章 设备故障的查找 .....</b>	<b>156</b>
一、状态分析法 .....	156
二、类比法 .....	156
三、推理法 .....	157
四、单元分割法 .....	157
五、图形变换法 .....	158
<b>第十四章 无源元件故障的查找 .....</b>	<b>159</b>
第一节 电阻器的故障查找 .....	159
一、断线和短路故障的查找 .....	159
二、电阻值变化故障的查找 .....	159
第二节 电容器的故障查找 .....	160
一、电容器故障分类 .....	160
二、电容器的故障查找 .....	160
第三节 电感器的故障查找 .....	161
一、线圈短路、断线故障的查找 .....	161
二、铁芯故障的查找 .....	161
三、电感量改变故障的查找 .....	162

第四节	二极管故障查找 .....	162
一、	二极管故障的查找方法 .....	162
二、	二极管极性的识别 .....	162
三、	二极管特性的检查 .....	163
<b>第十五章</b>	<b>开关设备二次故障的排除方法及实例 .....</b>	<b>164</b>
第一节	电气故障排除前的对策 .....	164
一、	询问情况 .....	164
二、	分析电路 .....	164
三、	断电检查 .....	164
四、	通电检查 .....	164
第二节	开关设备典型二次故障排除方法 .....	165
一、	断路故障的排除方法 .....	165
二、	短路故障的排除方法 .....	169
三、	接地故障的排除方法 .....	170
第三节	开关设备二次典型回路及故障诊断排除实例 .....	171
一、	XGN2-12 开关柜配 ZN28-12 的 CT19 机构合闸线圈烧毁的原因 .....	171
二、	手车式开关柜（配用 CT19 机构）在试验位置可靠动作，但在运行位置无合、分动作且无储能状态的故障诊断 .....	171
三、	开关柜门板上的红绿指示灯不亮有哪些原因？有哪些危害？怎样查找处理？应注意哪些安全事项 .....	172
四、	接线错误引起的电压互感器事故及处理对策 .....	174
五、	停电的电压互感器发生高压触电事故的原因及对策 .....	174
六、	三相互感器接地点连接错误而烧毁事故处理对策 .....	176
七、	电流互感器二次出现多点接地事故的处理对策 .....	176
八、	分、合闸线圈、防跳继电器和信号继电器应如何正确匹配 .....	177
九、	直流系统两点接地为什么有时造成断路器误跳，有时造成断路器拒跳，有时造成熔断器熔断 .....	177
十、	有防跳跃闭锁继电器的回路中，传动试验保护与重合闸时，为什么有时防跳跃闭锁继电器和重合闸继电器出现自保持？有什么后果？怎样判断处理 .....	178
十一、	系统一相接地时，电压表计指示现象如何？电压互感器开口三角绕组两端的电压是多少 .....	179
十二、	电压互感器一次侧或二次侧熔断器一相熔断，电压表怎样指示 .....	179
十三、	测相电压和线电压的多触点操作开关怎样接线？画图说明 .....	180
十四、	测三相电流的操作开关怎样接线？画图说明 .....	180
十五、	出现电压表测量偏差太大，如何判别故障？如何处理 .....	181
十六、	线路各种故障的判别方法 .....	182
十七、	用试电笔判别带电体极性的方法 .....	183

### 第三篇 综合保护装置及二次回路的故障处理

<b>第十六章</b>	<b>变电站综合自动化系统故障处理 .....</b>	<b>184</b>
第一节	运行环境、特征及主要功能 .....	184

一、运行环境 .....	184
二、主要特征 .....	184
三、系统结构 .....	185
四、主要功能 .....	186
五、典型应用配置 .....	190
第二节 微机保护单元 .....	192
一、MMP - II 系列微机保护装置概述 .....	192
二、人机界面 .....	193
三、装置功能 .....	194
四、保护功能 .....	195
五、技术参数 .....	210
六、型式试验 .....	212
七、原理接线图 .....	212
八、电器原理及端子接线附图 .....	214
九、检修及维护 .....	232
第三节 MMP - II 系列微机保护装置操作使用要求 .....	232
一、HMI 人机界面介绍 .....	232
二、主屏介绍 .....	232
三、调试子屏介绍 .....	233
四、功率子屏介绍 .....	233
五、时间子屏介绍 .....	234
六、数值子屏介绍 .....	234
七、告警子屏介绍 .....	234
八、事件子屏介绍 .....	235
九、设定子屏介绍 .....	235
十、周波子屏介绍 .....	236
十一、录波子屏介绍 .....	237
十二、电度子屏介绍 .....	237
十三、备自投子屏介绍 .....	237
十四、三相一次重合闸子屏介绍 .....	238
第四节 继电保护装置故障处理办法 .....	238
一、LED 发光二极管的指示功能及故障判别 .....	238
二、LCD 显示器的指示功能 .....	238
三、当一台 35kV 的开关柜装设变压器主变保护及变压器主变后备保护两台综保时，如果 柜子的防跳功能出现故障，查找其出现的原因及处理的方法 .....	239
四、当断路器合上，而综保上的指示灯没有变化，还指示在分闸位置时的故障处理方法 .....	239
五、当综保的有功功率及无功功率显示不正确时的解决办法 .....	239
六、综保的时间显示不正确的故障处理办法 .....	240
七、开关柜信号回路的故障查寻办法（即保护装置的开关量回路和脉冲电度回路 的测试办法） .....	240
八、开关柜防跳功能不正常的故障处理办法 .....	241

<b>第十七章 二次回路的运行及其故障处理</b> .....	242
<b>第一节 二次回路运行</b> .....	242
一、综合检查 .....	242
二、交接班检查 .....	242
三、值班中检查 .....	243
<b>第二节 二次回路运行异常及故障处理</b> .....	245
一、异常运行 .....	245
二、故障处理 .....	247

## 附    录

附录一 控制屏（屏台）上模拟母线的颜色 .....	257
附录二 直流屏或所用屏小母线相序及涂色表 .....	257
附录三 控制屏上主要小母线的色别 .....	257
附录四 电气常用新旧文字符号对照表 .....	258
附录五 小母线新旧文字符号及其回路标号 .....	261
附录六 二次直流回路新旧数字标号 .....	263
附录七 二次交流回路新旧数字标号 .....	264
附录八 新旧电气简图用图形符号对照大全（四种标准对照） .....	267

# 第一篇 电气二次图的阅读知识

## 第一章 电气二次图的查阅方法

### 第一节 电气二次回路的概述

#### 一、电气设备的划分及二次回路的含义

电力的生产、输送、分配和使用，需大量的、各种类型的电气设备，以构成电力发、输、配的主系统。为了使主系统安全、稳定、连续、可靠地向用户提供充足的、合格的电能，应随时监视系统的运行状态。当某一设备发生故障时，应快速地、有选择性地切除故障，以保证电气设备和电力系统的安全运行。因此，电气设备可根据它们在电力生产中不同的作用分成一次设备和二次设备。

一次设备是指直接参加发、输、配电能的系统中使用的电气设备，如发电机、变压器、电力电缆、输电线、断路器、隔离开关、电流互感器、电压互感器、避雷器等。由这些设备连接在一起构成的电路，称之为一次接线或主接线。

二次设备是指对一次设备的工况进行监视、控制、调节、保护，为运行人员提供运行工况或生产指挥信号所需要的电气设备，如测量仪表、继电器、控制及信号器具、自动装置等。由二次设备按一定的要求连接在一起构成的辅助电路，称之为二次接线或二次回路。

#### 二、二次回路的重要性

在发电厂或变电所中，一次设备是重要的，二次设备也是重要的。因为一次设备和二次设备构成一个整体，只有二者都处于良好的状态，才能保证电力生产的安全，尤其是在现代化的电网中，二次设备的重要性更显突出。

二次回路的故障常会破坏或影响电力生产的正常运行。例如：若变压器差动保护的二次回路接线有错误，当变压器带的负荷较大或发生穿越性相间短路时，就会发生误跳闸；若线路保护接线有错误时，一旦系统发生故障，则会出现断路器误动或拒动。误动就会造成设备损坏、电力系统瓦解的大事故；若测量回路有问题，将影响计量，少收或多收用户的电费，同时也难以判定电能质量是否合格。因此，二次回路虽非主体，但它在保证电力生产的安全，向用户提供合格的电能等方面都起着极其重要的作用。所以，从事二次回路施工及运行维护的工作人员，不仅要熟悉二次回路的原理，充分理解设计图纸的意图，同时也必须掌握查找二次回路故障的方法要领，确保二次回路的正确，这是用好、管好电力设备、确保电力生产安全的重要环节。

#### 三、二次回路的内容

二次回路的内容包括发电厂和变电所中的控制、调节、继电保护和自动装置、测量和信号回路以及操作电源系统等。



### 1. 控制回路

控制回路是由控制开关和控制对象（断路器、隔离开关）的传递机构及执行（或操动）机构组成的。其作用是对一次开关设备进行“跳”、“合”闸操作。控制回路按自动化程度可分为手动和自动控制两种；按控制方式可分为分散和集中控制两种。分散控制均为“一对一”控制，集中控制有“一对一”、“一对N”的选线控制；按操作电源性质可分为直流和交流两种；按操作电压大小可分为强电和弱电控制两种。

### 2. 调节回路

调节回路是指调节型自动装置。它是由测量机构、传送机构、调节器和执行机构组成。其作用是根据电力系统负荷的变化，调节一次设备的工作状态，以满足运行要求。

### 3. 继电保护和自动装置回路

继电保护和自动装置回路是由测量部分、逻辑判断部分和执行部分组成。其作用是自动判断一次设备的运行状态，在系统发生故障或异常运行时，自动跳开断路器，切除故障或发出异常信号，故障状态消失后，快速投入断路器，恢复系统正常运行。

### 4. 测量回路

测量回路是由各种测量仪表及其相关回路组成。其作用是指示或记录一次设备的运行参数，以便运行人员掌握一次设备运行情况。它是分析电能质量、计算经济指标、了解系统潮流和主设备运行工况的主要依据。

### 5. 信号回路

信号回路是由信号发送机构、信号传送机构和信号器具构成的。其作用是反映一、二次设备的工作状态。信号回路按信号性质可分为事故信号、预告信号、指挥信号和位置信号四种；按信号显示方式可分为灯光信号和音响信号两种；按信号复归方式可分为手动复归和自动复归两种。

### 6. 操作电源系统

操作电源系统是由电源设备和供电网络组成，按电源性质分为直流和交流电源系统，其作用是供给上述各回路工作电源。发电厂和变电所的操作电源一般采用直流电源，简称直流系统，对小型变电所也可采用交流电源或整流电源。

## 第二节 查阅二次回路图的基本方法

当电气装置、电气设备、电气线路出现运行故障时，我们首先做的是及时准确地排除故障。如何及时准确排除故障呢？只有正确查找二次回路电气故障，才能准确及时地处理事故。但在查找电气故障前，必须读懂二次回路图，掌握动作原理，只有这样才能准确找出电气故障点，及时进行处理。所以在学会查找二次电气故障前，应先掌握二次回路图的阅读方法。

### 一、二次回路图的阅读方法

二次回路图的逻辑性很强，在绘制时遵循着一定的规律，看图时若能抓住此规律就很容易看懂。阅图前首先应弄清图纸所绘制的二次回路动作原理、功能以及图纸上所标符号代表的设备名称，然后再看图纸。