

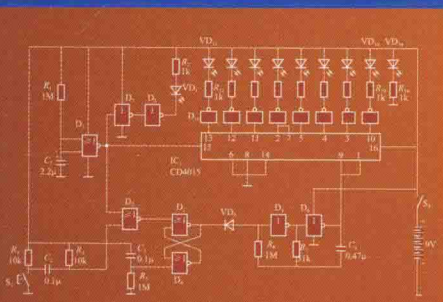
汇集几大类电气图的识读方法和技巧，案例丰富，实用性强

我是电工识图

WOSHI
DIANGONG
SHITU
GAOSHOU

高手

张大鹏 康晓明 张宪 主编



电气识图的基本知识



常用电气控制
电路识图



继电器-接触器
控制线路的识读



工厂供电系统
电气识图



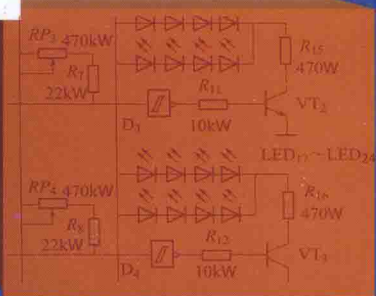
电气图和
连接线的识别



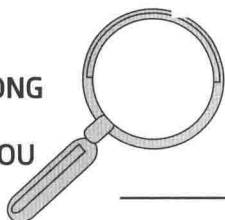
常用电气
图形符号



化学工业出版社



WOSHI
DIANGONG
SHITU
GAOSHOU



我是电工识图 » 高手«

张大鹏 康晓明 张宪 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

我是电工识图高手/张大鹏,康晓明,张宪主编. —北京:化学工业出版社,2015.10

ISBN 978-7-122-24948-7

I. ①我… II. ①张…②康…③张… III. ①电路图-识别-基本知识 IV. ①TM13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 195221 号

责任编辑:宋 辉
责任校对:吴 静

装帧设计:王晓宇

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 装:三河市延风印装有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张12¼ 字数316千字 2015年10月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:38.00 元

版权所有 违者必究

电气图形是电气技术人员和电工进行技术交流和生产活动的“语言”，是电气技术中应用最广泛的技术资料，通过对电气图的识读、分析，能帮助电工了解电气设备的工作过程及原理，从而更好地使用、维护这些设备，并在故障出现的时候能够迅速查找出故障的根源，进行维修。

识读电气图应掌握以下几点。

(1) 结合电工、电子技术基础知识识读电气图。要想准确、迅速地看懂电气图，必须具备一定的电气制图和电工、电子技术基础知识。

(2) 结合电气元件的结构和工作原理识读电气图。电路是由各种电气设备、元器件和装置组成的，如生产实际中常见的用继电器、接触器、按钮等有触点电器组成的控制线路。因此，只有熟悉这些有触点电器的结构、工作原理、用途及其与周围器件的关系以及在整个电路中的地位 and 作用，才能正确识读继电器-接触器控制线路图。

(3) 结合典型电路识读电气图。无论电路有多么复杂，都是由典型电路组成、派生的，因此，熟悉各种典型电路，在识读分析时，就可以迅速分清主次以及它们之间的联系，抓住主要矛盾，从而达到正确识图的目的。

本书共分十章，内容包括电气识图的基本知识、常用电气图形符号、电气图和连接线的识别、工厂供电系统电气识图、识读建筑电气工程图、继电器-接触器控制线路的识读、电动机控制线路识读实例、常用电气控制电路识图、电路识图、电子电路识图等。

本书由张大鹏、康晓明、张宪主编。其中第一章、第二章、第三章由康晓明编写；第四章由赵慧敏、赵建辉、宋丽薇编写；第五章、第六章、第九章、第十章由张大鹏编写；第七章由李志勇、杨纯艳、程玮编写；第八章由邹放、沈虹、陈影编写。全书由张宪统稿，由付少波、郭振武主审。

本书从生产实际出发，从识图的基础知识讲起，逐步深入地介绍学看电气图的方法和步骤，内容力求深入浅出，通俗易懂，突出实用性，兼顾覆盖面，并注意培养读者分析问题和解决问题的能力，可供电气设备维修时参考。

鉴于本人实践经验和学识水平有限，书中不妥之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

第一章 电气识图的基本知识	1
第一节 电气图的基本构成	1
一、电路	1
二、技术说明	2
三、标题栏	2
四、主要电气设备材料(元件)明细表	2
第二节 电气图的主要特点	2
一、电气图的简图	2
二、电气图的元件和连接线	3
三、电气图的布局方法	3
四、电气图的基本要素	3
五、电气图的特征	4
第三节 电气识图的基本要求和步骤	5
一、电气识图的基本要求	5
二、电气识图的步骤	6
第二章 常用电气图形符号	8
第一节 电路图常用文字符号	8
第二节 常用电气用图形符号	13
一、电压电流及接线元件图形符号	13
二、无源元件图形符号	14
三、天线、指示灯等图形符号	15
四、半导体器件图形符号	16
五、放大器、整流器等图形符号	17
六、数字电路图形符号	19
七、滤波器、仪表等图形符号	19
第三节 电气原理图的绘制原则	21
第三章 电气图和连接线的识别	22
第一节 电气图纸的幅面和分区	22
一、图面的构成及幅面尺寸	22
二、标题栏和明细栏	23

三、图号	25
四、图幅分区	25
第二节 图线、字体及其他	26
一、图线	26
二、字体	27
三、箭头和指引线	28
四、围框	28
五、比例	29
六、尺寸标准	29
七、注释、详图	30
第三节 电路的多线表示法和单线表示法	30
一、多线表示法	30
二、单线表示法	31
三、混合表示法	32
四、电气制图中连接线表示方法比较	32
第四节 电气元件的集中表示法和分开表示法	33
一、集中表示法	33
二、半集中表示法	33
三、分开表示法	34
四、项目代号的标注方法	34
第五节 元件接线端子的表示方法	35
一、端子及其图形符号	35
二、以字母、数字符号标志接线端子的原则和方法	35
三、端子代号的标注方法	37
四、端子接线图(表)	37
第六节 连接线的一般表示方法	39
一、导线的一般表示方法	39
二、图线的粗细	40
三、连接线分组和标记	41
四、导线连接点的表示	41
五、连接线的连续表示法和中断表示法	42
第七节 元器件触点位置和工作状态表示方法	44
一、电气元器件触点位置的表示方法	44
二、元件工作状态的表示方法	45
三、元器件的技术数据及有关注释和标志的表示方法	46
第八节 导线的识别标记及其标注	47
一、电器接线端子和导线线端的识别	47
二、绝缘导线的标记	47

第四章 工厂供电系统电气识图

第一节 工厂供电的有关知识	49
一、变电与配电	50

二、电力系统	50
三、电力系统主要电气设备	51
第二节 电气主接线的形式	53
一、变电所电气主接线的基本要求	53
二、电气主接线的形式	54
三、配电线路的连接方式	59
第三节 识读电气主接线图	62
一、发电厂的电气主接线图	62
二、变配电所电气主接线图	64
三、照明配电系统主接线	67

第五章 识读建筑电气工程图 69

第一节 建筑电气工程识图的基础知识	69
一、建筑电气工程图的用途与特点	69
二、识读建筑电气工程图的步骤	70
三、识读建筑电气工程图的规则	71
第二节 动力和照明工程图	72
一、电气照明的分类	72
二、照明供电	73
三、动力及照明工程图	73
四、电气接地平面图	80
第三节 安全系统	83
一、消防安全系统	83
二、防盗保安系统	84

第六章 继电器-接触器控制线路的识读 87

第一节 常用低压电器及其图形	87
一、组合开关 (QC)	87
二、闸刀开关 (QS)	87
三、按钮 (SB)	88
四、熔断器 (FU)	89
五、交流接触器 (KM)	91
六、中间继电器 (KA)	92
七、热继电器 (FR)	92
八、自动空气断路器 (QF)	93
九、行程开关 (SQ)	93
第二节 电气控制线路图中基本环节的识读	94
一、控制线路的作用	94
二、控制线路的基本概念	95
三、控制线路原理图的识读	97
四、识读控制线路中的保护、自锁、连锁环节	98

第三节 继电器-接触器控制线路图	101
一、直接启动控制线路	101
二、三相异步电动机的正反转控制线路	102
三、行程控制线路	103
四、混合控制线路	104
第七章 电动机控制线路识读实例	106
一、三相异步电动机星形、三角形接线图	106
二、可点动又可间歇运行控制线路	106
三、两地点动和单向启动控制线路	107
四、多地可逆启动、停止、点动控制线路	108
五、带点动功能的自动往返控制线路	109
六、防止可逆转换期间相间短路的控制线路	110
七、用时间继电器自动转换 Y- Δ 降压启动控制线路	111
八、手动与自动混合控制的自耦变压器降压启动线路	112
九、定子绕组串联电阻启动手动、自动控制线路	113
十、绕线转子电动机串电阻降压启动按钮操作控制线路	114
十一、频敏变阻器降压启动控制线路	115
十二、具有断相保护功能的电磁抱闸制动控制线路	117
十三、RC 反接式电动机制动器控制线路	117
十四、可逆转动反接制动控制线路	118
十五、速度继电器控制异步电动机能耗制动控制线路	120
十六、两管整流能耗制动控制线路	121
十七、3 只二极管整流的能耗制动控制线路	122
第八章 常用电气控制电路识图	124
第一节 机床电气控制线路图	124
一、C6132 卧式车床电气控制线路	124
二、M7120 型平面磨床电气控制线路	125
三、X62W 型卧式万能铣床电气控制线路	130
四、Z3040 摇臂钻床电气控制线路	134
五、T68 型卧式镗床电气控制线路	138
第二节 起重设备控制线路图	143
一、电动葫芦起重机	143
二、起重机控制线路	144
第九章 电路识图	146
第一节 电路图的绘制原则和方法	146
一、图上位置的表示方法	147
二、符号的布置	148
三、项目代号的标注和项目目录的编制	150

第二节 电路识图	153
一、主电路的简化	153
二、并联电路的简化	153
三、相同电路的简化	153
四、功能单元和外部电路的简化	154
五、某些基础电路的简化模式	154
六、绕线式转子串电阻启动控制电路	156
七、收音机电路图	157
八、高压线路的二次电路图	159

第十章 电子电路识图 162

第一节 电子电路识图的基本概念	162
一、电子电路图的构成	162
二、电子电路的分解	165
第二节 怎样识读电子电路图	166
一、电路元件与符号的对照及连接	166
二、学会看电子电路图	167
三、识读方框图	169
四、识读电路原理图	171
五、结合典型线路图识读	173
六、识读系统电路图	175
七、识读整机电路图	176
八、识读印制板电路图	179
九、识读印制板电路图的具体步骤	185
十、对照电路图安装应注意的问题	187

参考文献 188

第一章

电气识图的基本知识

第一节 电气图的基本构成

电气图一般由电路、技术说明和标题栏三部分构成。

一、电路

电路是电流的通路，用导线将电源（提供电能的电气设备）、负载（消耗电能的电气设备）和其他辅助设备（连接导线、控制设备等）按一定要求连接起来构成闭合回路，以实现电气设备的预定功能，这种电气回路就叫电路。把这种电路画在图纸上，就是电路图。

电路的结构形式和所能完成的任务是多种多样的，就构成电路的目的来说一般有两个：一是进行电能的传输、分配与转换；二是进行信息的传递和处理。

不论电能的传输和转换，或者信号的传递和处理，其中电源或信号源的电压或电流称为激励，它推动电路工作；由于激励在电路各部分产生的电压和电流称为响应。所谓电路分析，就是在已知电路的结构和电气元件参数的条件下，讨论电路的激励与响应之间的关系。本书着重介绍前一类电路。进行电能的传输、分配与转换的电路，以下简称电路。

进行电能的传输、分配与转换的电路通常包括两部分，即主电路和辅助电路。主电路也叫一次电路，是电源向负载输送电能的电路，一般包括发电机、变压器、开关、熔断器和负载等。辅助电路也叫二次电路，是对主电路进行控制、保护、监测、指示的电路，一般包括继电器、仪表、指示灯、控制开关等。通常，主电路中的电流较大，线径较粗；而辅助电路中的电流较小，线径较细。

电路图是反映电路构成的。由于电气元件的外形和结构比较复杂，因此在电路图中采用国家统一规定的图形符号和文字符号来表示电气元件的不同种类、规格及安装方式。此外，

根据电气图的不同用途,要绘制成不同的形式。如有的电路只绘制电路图,以便了解电路的工作过程及特点;有的电路只绘制装配图,以便了解各电气元件的安装位置及配线方式。对于比较复杂的电路,通常还绘制安装接线图,必要时,还要绘制分开表示的接线图(俗称“展开接线图”)、平面布置图等,以供生产部门 and 用户使用。

二、技术说明

电气图中文字说明和元件明细表等总称为技术说明。文字说明注明电路的某些要点、安装要求及注意事项等,通常写在电路图的右上方,若说明较多,也可附页说明。元件明细表列出电路中元件的名称、符号、规格和数量等。元件明细表以表格形式写在标题栏的上方,元件明细表中序号自下而上逐项列出。

三、标题栏

标题栏画在电路图的右下角,其中注有工程名称、设计类别、设计单位、图名、图号,还有设计人、制图人、审核人、批准人的签名和日期等。标题栏是电气图的重要技术档案,栏目中的签名人,对图中的技术内容各负其责。

四、主要电气设备材料(元件)明细表

主要电气设备材料(元件)明细表用以注明电气接线图中电路主要电气设备(元件)及材料的代号、名称、型号、规格、数量和说明等,它不仅便于识图,而且是订货、安装时的重要依据。

明细表的书写位置通常是:在主电路图中图面的右上方,由上而下逐项列出;副电路图中,则在图面的右下方,紧接标题栏之上,自下而上逐项列出。

第二节 电气图的主要特点

电气图之所以能构成一大类专业技术图,是因为电气图与机械图、建筑图及其他专业技术图相比,有着本质区别,它表示系统或装置中的电气关系,所以具有其独特的一面,有一些明显的特点。

一、电气图的简图

电气图的主要作用是用来阐述电气设备及设施的工作原理,描述产品的构成和功能,提供装接和使用信息的重要工具和手段,因而电气图的种类很多。

为了表示变电所的电气设备构成及其连接关系,则可绘制成如图 1-1 所示的电气系统图。这个图具有以下特点。

各种电气设备和导线用图形符号表示,而不用具体的外形结构表示;各设备符号旁标注了代表该种设备的文字符号;按功能和电流流向表示各电气设备的连接关系和相互位置;没有标注尺寸。

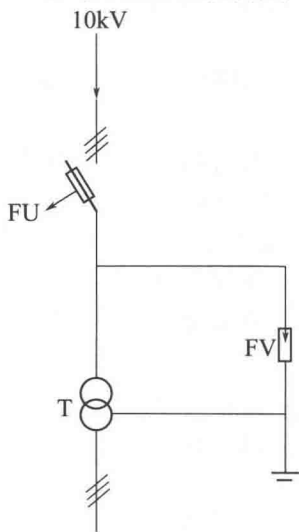


图 1-1 变电所电气系统图示例

类似于图 1-1 的图称为简图。简图是用图形符号、带注

释的围框或简化外形表示系统或设备中各组成部分之间相互关系及其连接关系的一种图。很显然,绝大部分电气图都是简图,如系统图、框图、电路图、功能图、逻辑图、程序图等均属于简图,即使是安装接线图,也仅仅表示了各设备间的相对位置和连接关系,也属于简图。所以,简图是电气图的主要表达形式。

这里应当指出的是,简图并不是简略的图,而是一种术语。采用这一术语是为了把这种图与其他的图(如机械图中的各种视图、建筑图中的各种平面布置图等)加以区别。

二、电气图的元件和连接线

一个电路通常由电源、开关设备、用电设备和连接导线四个部分组成。如果将电源设备、开关设备和用电设备看成元件,则电路由元件与连接线组成,或者说各种元件按照一定的次序用连接线连接起来就构成了一个电路。因此,元件和连接线是电气图所描述的主要对象,也就是电气图所要表达的主要内容。

实际上,由于采用不同的方式和手段对元件和连接线进行描述,从而显示出了电气图的多样性。例如,在电路图中,元件通常用一般符号表示,而在系统图、框图和接线图中通常用简化外形符号(圆形、正方形、长方形)表示。

三、电气图的布局方法

电气图的布局方法有两种,即功能布局法和位置布局法。

1. 功能布局法

功能布局法是指电气图中元件符号的布置,只考虑便于看出它们所表示的元件之间的功能关系,而不考虑实际位置的一种布局方法。电气图中的系统图、电路图都是采用这种布局方法。例如,有的电路图中,各元件按供电顺序(电源-负荷)排列,有的电路图中,各元件按动作原理排列,至于这些元件的实际位置怎样布置则不予表示。

2. 位置布局法

位置布局法是指电气图中元件符号的布置对应于该元件实际位置的布局方法。电气图中的接线图、位置图、平面布置图通常采用这种布局方法。例如,有的电路图中,配电箱内各元件基本上都是按元件的实际相对位置布置和接线的,有的电路图中的平面图,配电箱、电动机及其连接导线是按实际位置布置的。

四、电气图的基本要素

1. 图形符号

一个电气系统、设备或装置通常由许多部件、组件、功能单元等组成。这些部件、组件、功能单元等被称为项目。在主要以简图形式表示的电气图中,为了描述和区分这些项目的名称、功能、状态、特征及相互关系、安装位置、电气连接等,没有必要也不可能一一画出各种元件的外形结构,一般是用一种简单的符号表示。这些符号就是图形符号。

2. 文字符号

显然,在一个图中仅用图形符号来表示还是不严格的,还必须在符号旁标注不同的文字符号(严格地讲,应该是项目代号),以区别其名称、功能、状态、特征及安装位置等。图形符号和文字符号的结合,一看就知道它是不同用途的元件;并且由于在同一图中文字符号的唯一性,这样,描述同一对象的各种图样和技术文件中,其对应关系就明确了。所以,图

形符号、文字符号（或项目代号）是电气图的主要组成部分，制图与读图过程中都必须很好运用。

当然，为了更具体地加以区分，在一些图中除了标注文字符号外，有时还要标注技术数据，如型号、规格等。

五、电气图的特征

1. 清楚易懂

电气图是用图形符号、连线或简化外形来表示系统或设备中各组成部分之间相互电气关系及其连接关系的一种图。

如某一变电所电气图，如图 1-2 所示，10kV 电压变换为 0.38kV 低压，分配给四条支路，用文字符号表示，并给出了变电所各设备的名称、功能和电流方向及各设备连接关系和相互位置关系，但没有给出具体位置和尺寸。

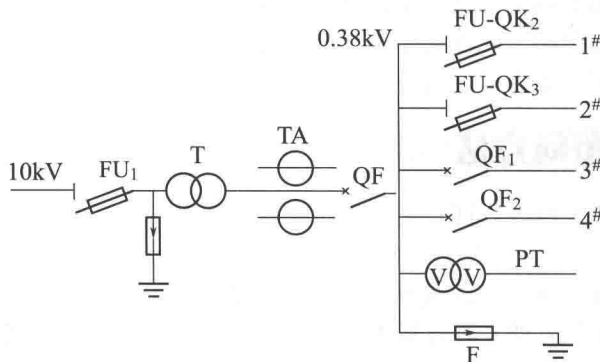


图 1-2 变电所电气图

2. 简单明了

电气图是采用电气元器件或设备的图形符号、文字符号和连线来表示的，没有必要画出电气元器件的外形结构，所以对于系统构成、功能及电气接线等，通常都采用图形符号、文字符号来表示。

3. 特性鲜明

电气图主要是表示成套装置或设备中各元器件之间的电气连接关系，不论是说明电气设备工作原理的电路图、供电关系的电气系统图，还是表明安装位置和接线关系的平面图和连线图等，都表达了各元器件之间的连接关系。

4. 布局合理

电气图的布局依据图所表达的内容而定。电路图、系统图是按功能布局，只考虑便于看出元件之间功能关系，而不考虑元器件实际位置，要突出设备的工作原理和操作过程，按照元器件动作顺序和功能作用，从上而下，从左到右布局。而对于接线图、平面布置图，则要考虑元器件的实际位置，所以应按位置布局。

5. 形式多样

对系统的元件和连接线描述方法不同，构成了电气图的多样性，如元件可采用集中表示法、半集中表示法、分散表示法，连线可采用多线表示、单线表示和混合表示。同时，对于一个电气系统中各种电气设备和装置之间，从不同角度、不同侧面去考虑，存在不同关系。

第三节 电气识图的基本要求和步骤

一、电气识图的基本要求

1. 由浅入深, 循序渐进地识图

初学识图要本着从易到难、从简单到复杂的原则识图。一般来讲, 照明电路比电气控制电路简单, 单项控制电路比系列控制电路简单。复杂的电路都是简单电路的组合, 从识读简单的电路图开始, 弄清每一电气符号的含义, 明确每一电气元件的作用, 理解电路的工作原理, 为识读复杂电气图打下基础。

2. 应具有电工电子技术的基础知识

在实际生产的各个领域, 所有电路如输变配电、建筑电气、电气控制、照明、电子电路、逻辑电路等, 都是建立在电工电子技术理论基础之上的。因此, 要想准确、迅速地读懂电气图, 必须具备一定的电工电子技术基础知识, 这样才能运用这些知识, 分析电路, 理解图纸所含的内容。

3. 掌握电气图用图形和文字符号

电气图用图形符号和文字符号以及项目代号、电器接线端子标志等是电气图的“象形文字”, 是“词汇”, “句法及语法”, 相当于看书识字、识词, 还要懂得一些句法、语法。图形、文字符号很多, 必须能熟记会用。可以根据个人所从事的工作和专业出发, 识读各专业共用和本专业专用的电气图形符号, 然后再逐步扩大。

4. 熟悉各类电气图的典型电路

典型电路一般是常见、常用的基本电路。如供配电系统中电气主电路图中最常见、常用的是单母线接线, 由此典型电路可导出单母线不分段、单母线分段接线, 而由单母线分段再区别是隔离开关分段还是断路器分段。

不管多么复杂的电路, 总是由典型电路派生而来, 或者由若干典型电路组合而成的。因此, 熟练掌握各种典型电路, 在识图时有利于对复杂电路的理解, 能较快地分清主次环节及其他部分的相互联系, 抓住主要矛盾, 从而能读懂较复杂的电气图。

5. 掌握各类电气图的绘制特点

各类电气图都有各自的绘制方法和绘制特点。掌握了电气图的主要特点及绘制电气图的一般规则, 如电气图的布局、图形符号及文字符号的含义、图线的粗细、主副电路的位置、电气触头的画法、电气网与其他专业技术图的关系等, 并利用这些规律, 就能提高识图效率, 进而自己也能设计制图。由于电气图不像机械图、建筑图那样直观形象和比较集中, 因而识图时应将各种有关的图纸联系起来, 对照阅读。如通过系统图、电路图找联系; 通过接线图、布置图找位置, 交错识读会收到事半功倍的效果。

6. 把电气图与其他图对应识读

电气施工往往与主体工程及其他工程如工艺管道、蒸汽管道、给排水管道、采暖通风管道、通信线路、机械设备等项安装工程配合进行。电气设备的布置与土建平面布置、立面布置有关; 线路走向与建筑结构的梁、柱、门窗、楼板的位置有关, 还与管道的规格、用途、走向有关; 安装方法又与墙体结构、楼板材料有关; 特别是一些暗敷线路、电气设备基础及各种电气预埋件更与土建工程密切相关。因此, 识读某些电气图还要与有关的土建图、管路图及安装图对应起来看。

7. 掌握涉及电气图的有关标准和规程

电气识图的主要目的是用来指导施工、安装,指导运行、维修和管理。有一些技术要求不可能都一一在图样上反映出来,也不能一一标注清楚,由于这些技术要求在有关的国家标准或技术规程、技术规范中已作了明确的规定。因而,在识读电气图时,还必须了解这些相关标准、规程、规范,才能真正读懂图。

二、电气识图的步骤

1. 了解说明书

了解电气设备说明书,目的是了解电气设备总体概况及设计依据,了解图纸中未能表达清楚的各有关事项。了解电气设备的机械结构、电气传动方式、对电气控制的要求、设备和元器件的布置情况,以及电气设备的使用操作方法、各种开关、按钮等的作用。

2. 理解图纸说明

拿到图纸后,首先,要仔细阅读图纸的主标题栏和有关说明,搞清楚设计的内容和安装要求,就能了解图纸的大体情况,抓住看图的要点。如图纸目录、技术说明、电气设备材料明细表、元件明细表、设计和安装说明书等,结合已有的电工电子技术知识,对该电气图的类型、性质、作用有一个明确的认识,从整体上理解图纸的概况和所要表述的重点。

3. 掌握系统图和框图

由于系统图和框图只是概略表示系统或分系统的基本组成、相互关系及主要特征,因此紧接着就要详细看电路图,才能清楚它们的工作原理。系统图和框图多采用单线图,只有某些 380V/220V 低压配电系统图才部分地采用多线图表示。

4. 熟悉电路图

电路图是电气图的核心,也是内容最丰富但最难识读的电气图。看电路图时,首先,要识读有哪些图形符号和文字符号,了解电路图各组成部分的作用,分清主电路和辅助电路、交流回路和直流回路,其次,按照先看主电路,后看辅助电路的顺序进行识读图。

看主电路时,通常要从下往上看,即从用电设备开始,经控制元件依次往电源端看;当然也可按绘图顺序由上而下,即由电源经开关设备及导线向负载方向看,也就是弄清电源是怎样给负载供电的。看辅助电路时,从上而下、从左向右看,即先看电源,再依次看各条回路,分析各条回路元件的工作情况及其对主电路的控制关系。

通过看主电路,要搞清楚电气负载是怎样获取电能;电源线都经过哪些元件到达负载,以及这些元件的作用、功能。通过看辅助电路,则应搞清辅助电路的回路构成、各元件之间的相互联系和控制关系及其动作情况等。同时还要了解辅助电路与主电路之间的相互关系,进而搞清整个电路的工作原理和来龙去脉。

5. 清楚电路图与接线图的关系

接线图是以电路为依据的,因此要对照电路图来看接线图。看接线图时要根据端子标志、回路标号从电源端依次查下去,搞清线路走向和电路的连接方法,搞清每个回路是怎样通过各个元件构成闭合回路的。看安装接线图时,先看主电路后看辅助回路。看主电路是从电源引入端开始,顺序经开关设备、线路到负载(用电设备)。看辅助电路时,要从电源的一端到电源的另一端,按元件连接顺序对每一个回路进行分析。接线图中的线号是电气元件间导线连接的标记,线号相同的导线原则上都可以接在一起。由于接线图多采用单线表示,因此对导线的走向应加以辨别,还要搞清端子板内外电路的连接。配电盘内外线路相互连接必须通过接线端子板,因此看接线图时,要把配电盘内外的线路走向搞清楚,就必须注意搞清端子板的接线情况。

6. 熟悉电气元器件结构

电路是由各种电气设备、元器件组成的,如电力供配电系统中的变压器、各种开关、接触器、继电器、熔断器、互感器等,电子电路中的电阻器、电感器、电容器、二极管、三极管、晶闸管及各种集成电路等。因此,熟悉这些电气设备、装置和控制元件、元器件的结构、动作工作原理、用途和它们与周围元器件的关系以及在整个电路中的地位 and 作用,熟悉具体机械设备、装置或控制系统的工作状态,有利于电气原理图的识图。例如,在图 1-3 所示三极管共发射极放大电路中,三极管 VT 是放大器件,了解它的结构,熟悉它的工作原理,就能正确认识它的放大原理: R_B 是基极偏置电阻,给放大电路提供合适的静态; R_C 是集电极负载电阻,起电压转换作用; C_1 、 C_2 是耦合电容,起通交流信号隔离直流的作用。

7. 结合典型电路识读图

所谓典型电路,就是常用的基本电路。如三相感应电动机的启动、制动、正反转、过载保护、连锁电路等,供配电系统中电气主接线常用的单母线主接线,电子电路中三极管放大电路、整流电路、振荡电路等,都是典型电路。

无论多么复杂的电路图,都是由若干典型电路所组成的。因此,熟悉各种典型电路,对于看懂复杂的电路图有很大帮助。不仅看图时能很快分清主次环节、信号流向,抓住主要矛盾,而且不易搞错。

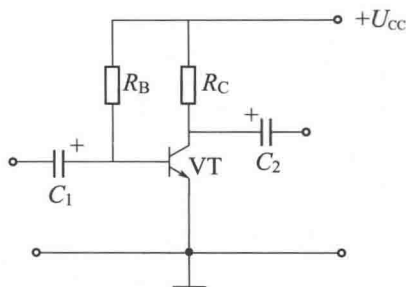


图 1-3 三极管共发射极放大电路

第二章

常用电气图形符号

电子元器件的符号是各种实际元器件的代表，熟记电子元器件符号才能知道电路的组成，进而分析电路的功能，而电子元器件的外部特征是了解电路特定功能的基础。国家对电子元器件的符号都有统一的规定，例如《电气简图用图形符号》(GB/T 4728)。实际电路中常见的电子元器件是电阻、电容、电感、二极管、三极管、集成电路等，这些符号必须熟记。

在电路原理图中还标有文字符号，它一般都标示在电子元器件的旁边。文字符号有两种，一种是表示电子设备、装置和元器件的名称、功能、状态和特征；另一种是表示元器件的型号及规格。

第一节 电路图常用文字符号

文字符号适用于电气技术领域技术文件的编制，用以标明电子设备、装置和元器件的名称及电路的功能、状态和特征。

根据我国公布的电气图用文字符号的国家标准规定，文字符号采用大写正体的拉丁字母，分为基本文字符号和辅助文字符号两类。基本文字符号分为单字母和双字母两种。单字母符号是按拉丁字母顺序将各种电子设备、装置和元器件分为 23 大类，每大类用一个专用单字母符号表示，如“R”表示电阻器类、“C”表示电容器类等，单字母符号应优先采用。

双字母符号由一个表示种类的单字母符号与另一个字母组成，其组合形式应以单字母符号在前，另一个字母在后的次序列出。如“TG”表示电源变压器，“T”为变压器单字母符号。只有在单字母符号不能满足要求，需要将某大类进一步划分时，才采用双字母符号，以便较详细和具体地表达电子设备、装置和元器件等。各类常用基本文字符号，如表 2-1 所示。