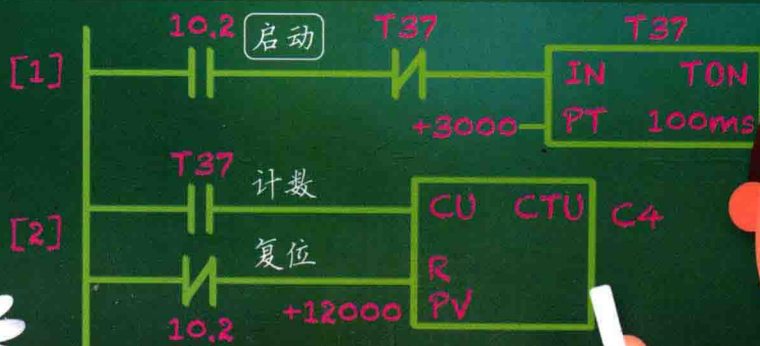


轻松解图系列

<http://www.phei.com.cn>

电工识图

自学通(第2版)



◎ 郑凤翼 主编 ◎



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY



轻松解图系列

电工识图自学通

(第2版)

郑凤翼 主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书在介绍识读电气图基本知识的基础上,结合具体的电工应用电路,详细讲述了电动机控制电路图、机电设备电气控制电路图、电子控制电路图、电动机保护器和软启动器电路图、PLC 梯形图和变频器控制电路图、厂矿变配电系统电气图,以及照明和动力电气电路图的识图方法。通过识图示例的引导,达到举一反三、触类旁通的效果。

本书文字精练、通俗易懂,适合广大初、中级电工人员阅读。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

电工识图自学通/郑凤翼主编. —2版. —北京:电子工业出版社,2014.1
(轻松解图系列)

ISBN 978-7-121-21735-7

I. ①电… II. ①郑… III. ①电路图-识图-图解 IV. ①TM13-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 252720 号

策划编辑:富 军

责任编辑:毕军志

印 刷:北京中新伟业印刷有限公司

装 订:北京中新伟业印刷有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:16.75 字数:428.8 千字

印 次:2014 年 1 月第 1 次印刷

印 数:4 000 册 定价:45.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zllts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前 言

在生产实践中,广大电工人员都会接触到各种各样的电气图,这些电气图有的比较简单,有的很复杂,给电工人员识图增加了难度。本书从识图的角度出发,以常用的电气图为例,介绍识读电气图的方法和技巧,以帮助广大电工人员提高识读电气图的能力。

本书的主要内容有:识读电气图的基本知识、识读电动机控制电路图、识读常用机电设备电气控制电路图、识读电子控制电路图、识读 PLC 梯形图与变频器控制电路图、识读厂矿变配电系统电气图、识读照明和动力电气电路图。

可编程控制器通常简称为 PLC,是近年来发展迅速的工业控制装置。PLC 是以微处理器为基础,综合了现代计算机技术、自动控制技术和通信技术发展起来的一种新型的通用工业自动控制装置。其功能强大,可靠性高,编程简单,使用灵活方便,在工业自动化、机电一体化、传统产业技术改造等方面的应用越来越广泛。

低压电动机保护器、软启动器、变频器是近几年新兴起来的电动机控制装置,其性能优良、质量可靠,深受各行各业的青睐。

本书详细地介绍了识读电路图的方法和技巧,掌握识读电气图的方法和技巧是本书的重点。本书的识图示例实用性强,覆盖面宽。通过识图示例的引导,读者可举一反三、触类旁通,通过识图练习,能够读懂更多、更新的电气图。

本书所有电气图均采用新的国家标准绘制。本书文字精练、通俗易懂、内容丰富,分析详细、清晰。编写过程中,本书内容力求简明实用,并采用深入浅出、图文并茂的表达方式,通俗易懂,适合广大初、中级电工人员阅读。

本书由郑凤翼主编,参加编写的还有徐建国、郑丹丹、孟庆涛、齐宝霞、苏明政、郑晞晖、耿立文、温永库、王晓琳、苏阿莹、冯建辉、杨洪升、李红霞、韩松等。

本书在写作过程中,参考了一些书刊,并引用了其中的一些资料,难以一一列举,在此一并向有关作者表示衷心的感谢。

编 者

目 录

第1章 识读电气图的基本知识	1
1.1 电气符号	1
1.1.1 图形符号	1
1.1.2 文字符号	9
1.1.3 项目代号	11
1.1.4 回路标号	12
1.1.5 常用新、旧名词术语对照	14
1.2 电气图的分类	15
1.2.1 概略图	15
1.2.2 电路图	17
1.2.3 位置图	17
1.2.4 接线图或接线表	17
1.2.5 逻辑图	18
1.3 电气图制图的一般规则	18
1.3.1 电气图的组成	18
1.3.2 电气控制电路图的绘制规则	19
1.4 识读电气图的基本要求和步骤	26
1.4.1 识图的基本要求	26
1.4.2 识图的一般步骤	26
第2章 识读电动机控制电路图	28
2.1 识读电动机控制电路图的基本方法和步骤	28
2.1.1 电动机基本控制电路的组成原则	28
2.1.2 查线读图法	30
2.2 三相笼型感应电动机直接启动单向运行控制电路图的识读	31
2.3 三相感应电动机减压启动控制电路	34
2.3.1 时间继电器控制的定子绕组串电阻减压启动控制电路	34
2.3.2 $Y-\Delta$ 减压启动控制电路	36
2.3.3 自耦变压器减压启动控制电路	42
2.4 电动机正、反转控制电路	46
2.4.1 电路组成原则及识读方法	46
2.4.2 电动机正、反转控制电路的识读	48
2.5 多台电动机按顺序工作时的联锁控制电路	56
2.5.1 电路组成原则及识读方法	56
2.5.2 多台电动机按顺序工作时的联锁控制电路的识读	56





2.6	三相笼型感应电动机制动电路	60
2.6.1	电路组成原则及识读方法	60
2.6.2	三相笼型感应电动机制动电路的识读	61
2.7	三相交流绕线型感应电动机控制电路	68
2.7.1	电路的组成原则及识读方法	69
2.7.2	三相交流绕线型感应电动机控制电路的识读	69
第3章	识读常用机电设备电气控制电路图	76
3.1	识读复杂电气控制电路图的方法和步骤	76
3.2	C650型卧式车床电气控制电路	78
3.2.1	电路组成	78
3.2.2	电路工作过程	82
3.3	Z3040型摇臂钻床电气控制电路	84
3.3.1	电路组成	84
3.3.2	电路工作过程	87
3.4	M7120型平面磨床电气控制电路	90
3.4.1	识读要点	90
3.4.2	电路工作过程	93
3.5	电动防火卷帘门及消防泵电气控制电路	94
3.5.1	电动防火卷帘门控制电路	94
3.5.2	消防栓用消防泵一用一备的电气控制电路	97
第4章	识读电子控制电路图	103
4.1	电路图的基本识读方法	103
4.1.1	识读电子控制电路图的一般方法	103
4.1.2	识读集成电路图的方法	106
4.2	单向晶闸管、双向晶闸管触发电路图的识读	107
4.2.1	晶闸管的导通、关断条件	107
4.2.2	单向晶闸管触发电路	109
4.2.3	双向晶闸管触发电路	113
4.3	时间继电器、光电继电器电路图的识读	115
4.3.1	JS20型单结晶体管阻容式时间继电器	115
4.3.2	JG-D型光电继电器电路	116
4.4	无触点开关电路图的识读	118
4.4.1	接近开关电路图的识读	118
4.4.2	晶闸管开关电路	121
4.4.3	固态继电器	124
4.5	电流型漏电保护电器、自动限电和过欠压保护电路图的识读	127
4.5.1	电流型漏电保护电器的识读	127
4.5.2	自动限电电路及欠压、过压保护电路	130
4.6	机械设备电子控制电路图的识读	134





4.6.1 电动机断相保护电路	134
4.6.2 液位和电弧焊机的电子控制电路	138
4.7 识读灯光电子控制电路	142
4.7.1 识读照明灯光控制电路	142
4.7.2 节日彩灯控制电路的识读	145
第5章 识读 PLC 梯形图和变频器控制电路图	149
5.1 PLC 的基本工作原理	149
5.1.1 可编程控制器的基本组成	149
5.1.2 编程语言	149
5.1.3 可编程序控制器的等效电路	150
5.1.4 可编程控制器的工作原理——PLC 的循环扫描工作方式	152
5.2 S7-200 系列 PLC 的存储器分区及基本指令	153
5.2.1 S7-200 系列 PLC 存储器分区及数量	153
5.2.2 基本指令	154
5.3 梯形图的识读示例	155
5.3.1 梯形图的编程规则及识读梯形图的方法	155
5.3.2 常用基本电路梯形图的识读	158
5.3.3 电动机控制电路梯形图的识读	162
5.3.4 抢答器和彩灯循环控制梯形图的识读	166
5.4 变频调速基本原理、基本控制方式和变频器的组成	170
5.4.1 变频调速的基本原理	170
5.4.2 变频器的基本控制方式	171
5.4.3 通用变频器的组成	171
5.5 三菱变频器 FR - A540 简介	175
5.6 变频器控制电路图的识读示例	178
5.6.1 变频器控制电路图的识读方法与技巧	178
5.6.2 识读示例	182
第6章 识读厂矿变配电系统电气图	199
6.1 电力系统和配电系统	199
6.1.1 电力系统的组成	199
6.1.2 电力负荷的分级及对供电电源的要求	200
6.1.3 三相交流电网和电力设备的额定电压	201
6.1.4 电力系统的中性点运行方式	201
6.1.5 电源中性点直接接地的低压配电系统	202
6.2 厂矿变配电系统主接线图	205
6.2.1 厂矿变配电系统的主要电气设备	205
6.2.2 厂矿变配电所电气主接线的作用及类型	206
6.2.3 一般民用建筑变电所主接线	210
6.2.4 电气主电路图的绘制特点及识读方法	212





6.2.5 识读电气主电路图的示例	214
6.3 识读变配电系统二次电路图	218
6.3.1 二次设备的重要性及其种类	218
6.3.2 二次设备电路图及其特点	219
6.3.3 集中式(整体式)二次电路图和分开式(展开式)二次电路图	220
6.3.4 识读二次电路图的方法和步骤	223
6.3.5 识图示例	224
第7章 识读照明和动力电气电路图	230
7.1 照明电气电路图	230
7.1.1 电气照明的分类	230
7.1.2 照明供电	230
7.1.3 照明配电网络	233
7.1.4 电气照明供电系统图	237
7.1.5 电气照明平面图	238
7.2 动力电气电路图	247
7.2.1 动力平面图	247
7.2.2 动力系统图	249
7.3 动力、照明电气图识读示例	250
7.3.1 动力及照明平面图的绘制特点	250
7.3.2 识读动力、照明平面图的一般方法和步骤	250
7.3.3 某轧钢厂风机房的照明平面图和系统图	252
7.3.4 某建筑物第6层电气照明平面图	253
7.3.5 识读机械加工车间动力平面图	256
参考文献	258



第1章 识读电气图的基本知识

电气图是用各种电气符号、带注释的方框、简化的外形表示的系统、设备、装置、元件的相互关系或连接关系的一种简图。“简图”是技术术语，切不可从字义上理解为“简单的图”。应用该术语的目的，是为了区别电气图与其他的图。电气图阐述电的工作原理，描述电气产品的构成和功能，用来指导各种电气设备、电气电路的安装接线、运行、维护和管理。它是沟通电气设计人员、安装人员、操作人员的工程语言，是进行技术交流不可或缺的重要手段。

要做到会识图和识懂图，首先必须掌握识读电气图的基本知识，即应该了解电气图的组成、种类、特点及在工程中的作用，了解各种电气图形符号，了解常用的土木建筑图形符号，还应该了解绘制电气图的一些规则，以及识图的基本方法和步骤等。

掌握了这些基本知识，也就掌握了识图的一般原则和规律，为识图打下了基础。

1.1 电气符号

电气符号包括图形符号、文字符号、项目代号和回路标号等，它们相互关联、互为补充，以图形和文字的形式从不同角度为电气图提供了各种信息。在绘制电气图时，所有电气设备和电气元件都应使用国家标准符号。当没有国家标准符号时，可采用行业符号。只有弄清楚电气符号的含义、构成及使用方法，才能正确识图。

1.1.1 图形符号

图形符号通常用于图样或其他文件，以表示设备（如电动机）或概念（如接地）的图形、标记或字符。正确、熟练地理解、绘制和识别各种电气图形符号是电气制图与识图的基本功。

1. 图形符号的概念

图形符号通常由符号要素、一般符号、限定符号和方框符号组成。

1) 符号要素

符号要素是一种具有确定意义的简单图形，通常表示电气元件的轮廓或外壳。它必须与其他图形符号组合，以构成表示一个设备或概念的完整符号。例如，接触器的动合主触点的符号（见图 1-1-1 (a)），就由接触器的触点功能符号（见图 1-1-1 (b)）和动合触点（常开）符号（见图 1-1-1 (c)）组合而成。符号要素不能单独使用，而通过不同形式组合后，即能构成多种不同的图形符号。





(a) 接触器动合主触点符号 (b) 触点功能符号 (c) 动合触点(常开)符号

图 1-1-1 接触器动合主触点符号的组成

2) 一般符号

一般符号是用以表示某一类产品或该产品特征的一种简单符号。一般符号可直接应用,也可加上限定符号使用,如“○”为电动机的一般符号,“∩”为接触器或继电器线圈的一般符号。如图 1-1-2 所示,给出了一些常用元器件的一般符号。

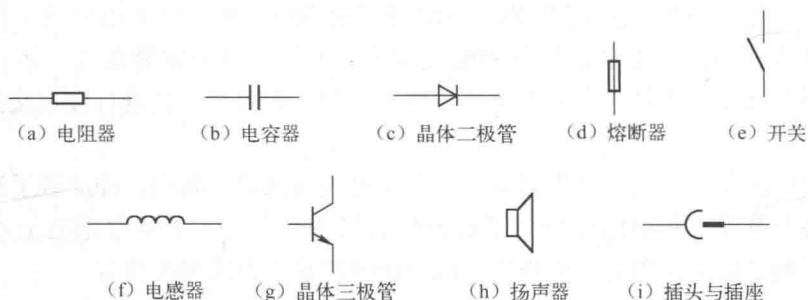


图 1-1-2 常用元器件的一般符号

3) 限定符号

限定符号是指用来提供附加信息的加在其他图形符号上的符号。它可以表示电量的种类、可变性、力和运动的方向、(流量与信号)流动方向等。限定符号一般不能单独使用。但一般符号有时也可作为限定符号。限定符号的应用,使图形符号更具有多样性。例如,在电阻器一般符号的基础上,分别加上不同的限定符号,即可得到可变电阻器、滑动变阻器、压敏(U)电阻器、热敏(θ)电阻器、光敏电阻器、碳膜电阻器、功率为 1W 的电阻器等,如图 1-1-3 所示。

4) 方框符号

方框符号用以表示设备、元件间的组合及其功能。它既不给出设备或元件的细节,也不反映它们之间的任何关系,是一种简单的图形符号,通常只用于系统图或框图。方框符号的外形轮廓一般应为正方形,如图 1-1-4 所示。

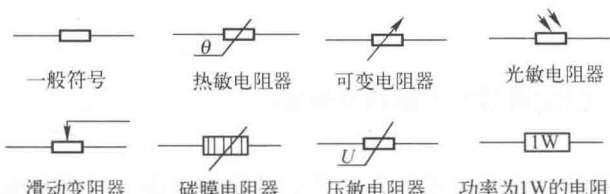


图 1-1-3 限定符号的应用示例

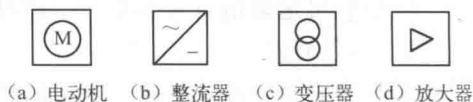


图 1-1-4 方框符号的应用示例

2. 图形符号的构成

实际用于电气图中的图形符号,通常由一般符号、限定符号、符号要素等组成。图形符





号的构成方式有很多种,最基本和最常用的有以下几种。

1) 一般符号 + 限定符号

如图 1-1-5 所示,表示开关的一般符号(图(a))与接触器功能符号(图(b))、断路器功能符号(图(c))、隔离器功能符号(图(d))、负荷开关功能符号(图(e))等几个限定符号分别组成的接触器符号(图(f))、断路器符号(图(g))、隔离开关符号(图(h))、负荷开关符号(图(i))。

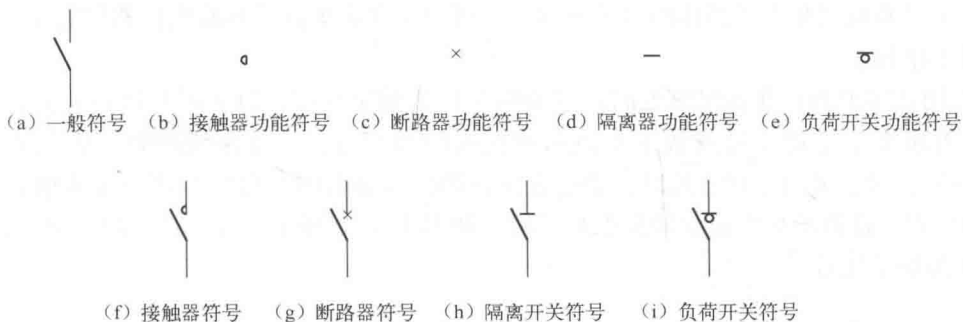


图 1-1-5 一般符号与限定符号的组合

2) 符号要素 + 一般符号

如图 1-1-6 所示,屏蔽同轴电缆图形符号(图(a)),由表示屏蔽的符号要素(图(b))与表示同轴电缆的一般符号(图(c))组成。



图 1-1-6 符号要素与一般符号的组合

3) 符号要素 + 一般符号 + 限定符号

如图 1-1-7 所示,图(a)是表示自动增益控制放大器的图形符号,由表示功能单元的符号要素(图(b))与表示放大器的一般符号(图(c))、表示自动控制的限定符号(图(d))及文字符号 dB(作为限定符号)构成。

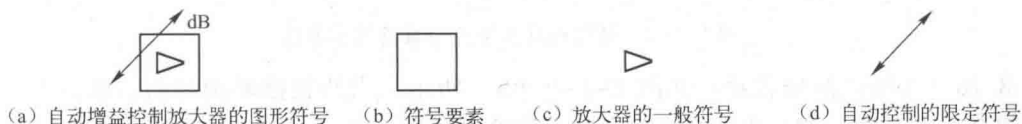


图 1-1-7 符号要素、一般符号与限定符号的组合

以上是图形符号的基本构成方式,在此基础上加上其他符号即可构成电气图常用的图形符号。

3. 图形符号的使用规则

1) 图形符号表示的状态

图形符号表示的状态均是在未得电、无外力作用时电气设备和电气元件所处的状态。例如,继电器、接触器的线圈未得电,其被驱动的动合触点处于断开位置,而动断触点处于闭





合位置；断路器和隔离开关处于断开位置；带零位的手动开关处于零位位置，不带零位的手动开关处于图中规定的位置。

事故、备用、报警等开关表示设备正常使用时的位置，如在特定位置时，应在图上说明。

机械开关或触点的工作状态与工作条件（或工作位置）有关，它们的对应关系应在图形符号附近加以说明，以便识图时能较清楚地了解开关和触点在什么条件下动作，进而了解电路的原理和功能。按开关或触点类型的不同，采用不同的表示方法。

(1) 对非电或非人工操作的开关或触点，可用文字、坐标图形或操作器件的简单符号来说明其工作状态。

① 用文字说明：在各组触点的符号旁用字母或数字标注，以表明其运行方式，然后在适当位置用文字注释字母或数字来说明所代表的运行方式，文字说明置于图的右侧，如图 1-1-8 所示。采用这种方式时，要注意注释的字母或数字代号应与该开关或触点的端子代号相区别，注释的位置也应避免引起误解。如图 1-1-8 所示，11-12、13-14、15-16、17-18 为端子代号。

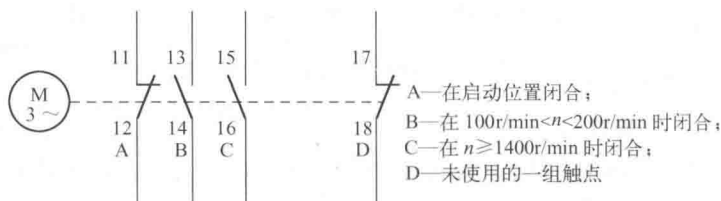


图 1-1-8 用文字说明开关或触点运行方式

② 用坐标图形表示：横坐标表示改变运行方式的条件，纵坐标表示触点的工作状态。如图 1-1-9 (a) 所示，其横坐标表示转轮的位置（也可表示温度、速度、时间、角度等），纵坐标上的“0”表示触点断开，“1”表示触点闭合。

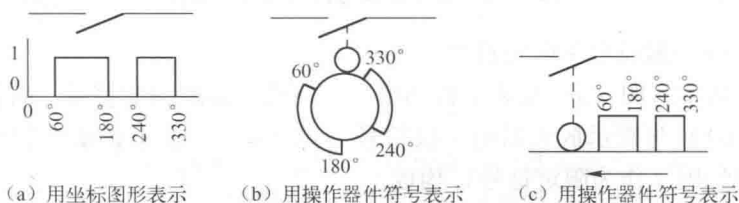


图 1-1-9 某行程开关触点位置的表示方法

③ 用操作器件符号表示：如图 1-1-9 (b) 所示，当凸轮推动圆球时，触点在 $60^\circ \sim 180^\circ$ 闭合，在 $240^\circ \sim 330^\circ$ 也闭合，在其他位置断开。如图 1-1-9 (c) 所示，把凸轮画成展开式，箭头表示凸轮的行进方向。

(2) 多位操作开关，如组合开关、转换开关、滑动开关，具有多个操作位置，其内部触点较多。在不同操作位置时，触点的工作状态不同，开关的工作状态也不同。表示该类开关的图形符号必须反映出触点工作状态与操作位置的关系，通常有两种表示方法。

① 多位开关触点图形符号表示法。如图 1-1-10 所示的五位控制器，有 4 对触点，用“—○—”表示；有 5 个位置，用数字表示。其中“0”表示操作手柄在中间位置，两侧的数字“Ⅰ”、“Ⅱ”表示操作位置数，也可根据实际情况标示成操作手柄转动位置的角度。





数字上也可标注文字,表示具体的操作(前、后、手动、自动)。纵向虚线为手柄操作时的断、合位置线,有“·”的表示手柄转向该位置时触点接通,无“·”的表示触点不接通。例如,手柄在“0”位置时,第一对触点和第四对触点下有“·”,表示这两对触点接通;当手柄在“I”位置时,只有第二对触点下有“·”,表示只有第二对触点接通。

② 图形符号与触点闭合表相结合的表示法。图1-1-10所示的多位开关触点工作状态与工作位置的关系,也可用图1-1-11所示的图形符号与表1-1-1所示的触点闭合表来表示,表中“+”表示触点接通,“-”表示触点断开。

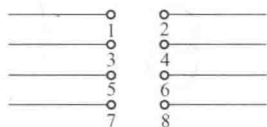
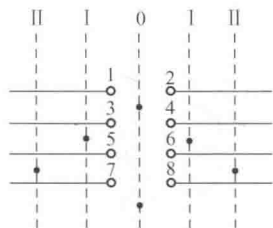


图1-1-10 多位开关触点图形符号表示法

图1-1-11 多位开关图形符号

表1-1-1 触点闭合表

触 点	向后位置		中间位置	向前位置	
	II	I	0	I	II
1-2	-	-	+	-	-
3-4	-	+	-	+	-
5-6	+	-	-	-	+
7-8	-	-	+	-	-

2) 图形符号的选择

(1) 有些设备或电气元件有几种不同的图形符号,可按需要选用,并应尽可能地采用优选形。但在同一套电气图中表示同一类对象时,应采用同一种形式。

(2) 当同种含义的图形符号有几种形式时,应以满足表达需要为原则。例如,一个双绕组的三相电力变压器的图形符号有图1-1-12所示的多种表达方式。其中图(a)是方框符号;图(b)是一般符号;图(c)和图(d)加有表示相数(线数)的限定符号,适用于用单线表示法画成的电气图;图(e)采用多线形式表达,加注了表示绕组连接方法的限定符号和连接组标号,可用于内容比较详细的多线表示的电气图;图(f)在图形符号旁详细地标出了变压器的各项技术数据,为了解变压器的规格提供了更多的信息。

(3) 有些结构复杂的图形符号除普通形以外,还有简化形。在满足需要的前提下,应尽量采用最简单的形式。

3) 图形符号的大小

图形符号的大小和线条的宽度并不影响符号的含义,因此可根据实际需要放大或缩小。当符号内部要增加标注内容以表达较多的信息时,该符号可以放大。当一个符号用来限定另一个符号时,该符号常被缩小。但在符号放大或缩小时,符号之间及符号本身的比例应保持不变。如图1-1-13所示,三相同步发电机(GS)中的励磁机(G)的符号,既可画得与发电机一样大,如图1-1-13(a)所示,也可以画得小一些,如图1-1-13(b)所示。



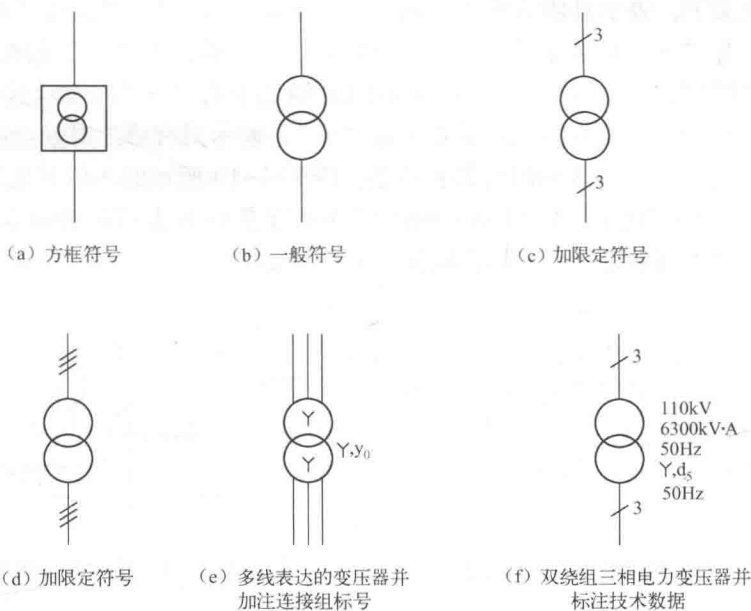


图 1-1-12 三相电力变压器的图形符号

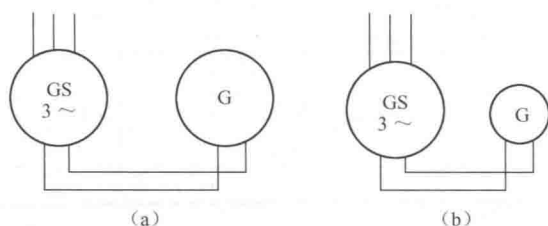


图 1-1-13 图形符号的大小的示例

4) 图形符号的取向

为保持画面清晰,避免连线弯曲或交叉,在不改变图形符号含义和不引起误解的前提下,可根据图面布置的需要旋转或镜像放置,但文字和指示方向不得倒置,如图 1-1-14 所示。如图 1-1-15 所示,热敏电阻和光电二极管符号,图 (a) 与图 (c) 是正确的,而图 (b) 与图 (d) 则是错误的。因为图 (b) 中,热敏电阻符号中的“ θ ”倒置了;图 (d) 中光电二极管符号中的光指示方向(箭头)错了。如图 1-1-16 所示的接地符号,既可以正置或倒置,也可以横置,但其文字标记“E”,不论什么情况下都必须正写。

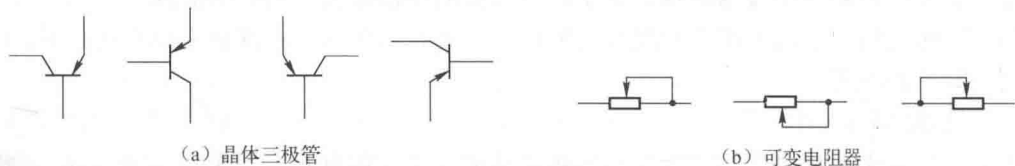


图 1-1-14 符号旋转或镜像放置示例

有方位规定的图形符号很少,但在电气图中占重要位置的各类开关、触点,当符号呈水平形式布置时,应遵循下开上闭的原则;当符号呈垂直形式布置时,应遵循左开右闭的原则,如图 1-1-17 所示。并且静触点接电源侧,动触点接负荷侧。



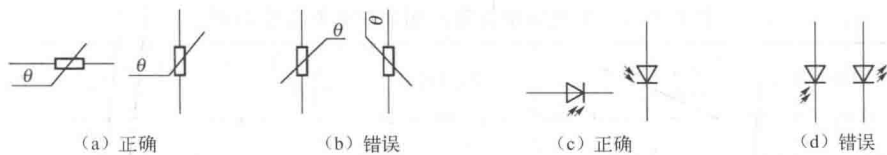


图 1-1-15 文字和指示方向示例

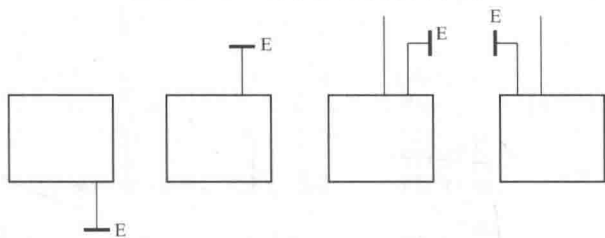


图 1-1-16 接地符号的方位

5) 图形符号的引线

图形符号所带的连接线,即引线不是图形符号的组成部分,在大多数情况下,引线的位置仅作示例。在不改变符号含义的前提下,为绘图方便,引线可取不同的方向。例如,如图 1-1-18 所示的变压器、扬声器和整流器中的引线方向,都是允许的。

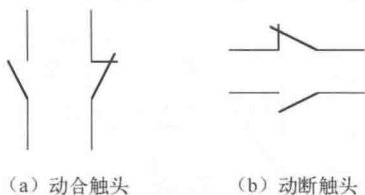


图 1-1-17 开关、触点符号的方位

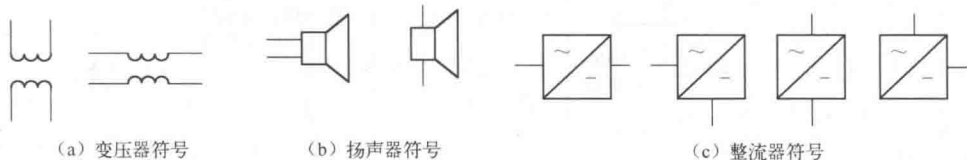


图 1-1-18 符号引线方向改变示例

但是,在某些情况下,如果图形符号引线的位置会影响符号的含义,引线位置就不能随意改变,否则会引起歧义。如图 1-1-19 所示,电阻器图形符号的引线是从矩形两短边引出的,如图 1-1-19 (a) 所示;若改为从矩形两长边引出,如图 1-1-19 (b) 所示,就变成接触器的图形符号了,意义完全不同。接触器图形符号的引线是从矩形两长边引出的,如图 1-1-19 (c) 所示;若改为引线从矩形两短边引出,如图 1-1-19 (d) 所示,就变成电阻器的图形符号了,意义也完全不同。因此,对易引起误解、产生歧义的符号引线,不能随意改变其引线方向。

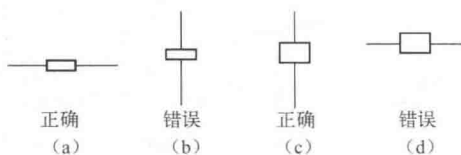


图 1-1-19 引线位置改变引起歧义的示例

6) 其他

大多数符号都可以加上补充说明标记。

有些电气元件的符号由设计者根据国家标准的符号要素、一般符号和限定符号组合而成。国家标准未规定的图形符号,可根据实际需要,按突出特征、结构简单、便于识别的原则进行设计,但需要报国家标准局备案。当采用其他来源的符号或代号时,必须在图样和文件上说明其含义。

电气图中常用的图形符号及文字符号如表 1-1-2 所示。





表 1-1-2 电气图中常用的图形符号及文字符号

名称	图形符号	文字符号	名称	图形符号	文字符号	名称	图形符号	文字符号	
一般三相电源开关		Q	线圈			接插件		X	
低压断路器		QF	延时闭合动触点			电磁铁		YA	
行程开关	动合触点	SQ	时间继电器	延时断开动触点	KT	电磁吸盘		YH	
	动断触点		延时闭合动触点	三相笼型感应电动机			M		
	复合触点		延时断开动触点	三相感应型感应电动机			M		
熔断器		FU	热继电器	热元件	FR	单相变压器		T	
			动断触点			整流变压器			控制变压器
接触器	线圈	KM	转换开关		SA	制动电磁铁		YB	
	主触点		中间继电器		KA	电磁离合器		YC	
	动合辅助触点		欠压继电器		KV	相应继电器符号	电位器		RP
	动断辅助触点		动合触点				桥式整流器		VC
按钮	动合按钮	SB	动断触点			照明灯		EL	
	动断按钮		二极管		VD	信号灯		HL	
	复合按钮		三极管(晶体管)		VT				





1.1.2 文字符号

文字符号是表示电气设备、装置、电气元件的名称、状态和特征的字符代码。在电气图中，文字符号一般标注在电气设备、装置、电气元件的图形符号上或其附近。常用的文字符号见表1-1-2。

1. 文字符号的用途

- (1) 为项目代号提供电气设备、装置和电气元件种类的字符代码和功能代码。
- (2) 作为限定符号与一般图形符号组合使用，以派生新的图形符号。
- (3) 在技术文件或电气设备中表示电气设备及其电路的功能、状态和特征。

2. 文字符号的构成

文字符号分为基本文字符号和辅助文字符号两大类。文字符号可以用单一的字母代码或数字代码来表达，也可以用字母与数字组合的方式来表达。

1) 基本文字符号

基本文字符号主要表示电气设备、装置和电气元件的种类名称，分为单字母符号和双字母符号。

单字母符号用拉丁字母将各种电气设备、装置、电气元件划分为23个大类，每大类用一个大写英文字母表示。例如，“R”表示电阻器类，“S”表示开关选择器类。对于标准中未列入大类分类的各种电气元件、设备，可以用字母“E”来表示。

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，其组合形式以单字母符号在前、另一个字母在后的次序标出。双字母符号可以较详细和更具体地表达电气设备、装置、电气元件的名称。双字母符号中的另一个字母通常选用该类电气设备、装置、电气元件的英文名词的首字母，或常用的缩略语，或约定俗成的惯用字母。例如，“G”表示电源类，“GB”表示蓄电池，“B”为蓄电池的英文名称（Battery）的首字母。

标准中给出的双字母符号若仍不够用，可以自行增补。自行增补的双字母代号，可以按照专业需要编制成相应的标准，在较大范围内使用；也可以以设计说明书的形式在小范围内约定俗成，只应用于某个单位、部门或某项设计中。

2) 辅助文字符号

电气设备、装置和电气元件的种类名称用基本文字符号表示，而其功能、状态和特征用辅助文字符号表示。辅助文字符号通常由表示功能、状态和特征的英文单词的前一二位字母构成，也可采用缩略语或约定俗成的习惯用法构成，一般不能超过三位字母。例如，表示“启动”时，采用“START”的前两位字母“ST”作为辅助文字符号；而表示“停止（STOP）”的辅助文字符号必须再加一个字母，为“STP”。

辅助文字符号也可放在表示种类的单字母符号后面组合成双字母符号，此时辅助文字符号一般采用表示功能、状态和特征的英文单词的第一个字母。例如，“GS”表示同步发电机，“YB”表示制动电磁铁等。

某些辅助文字符号本身具有独立的、确切的含义，可以单独使用。例如，“N”表示交流电源的中性线，“DC”表示直流电，“AC”表示交流电，“AUT”表示自动，“ON”表示开启，“OFF”表示关闭等。常用的辅助文字符号如表1-1-3所示。

