

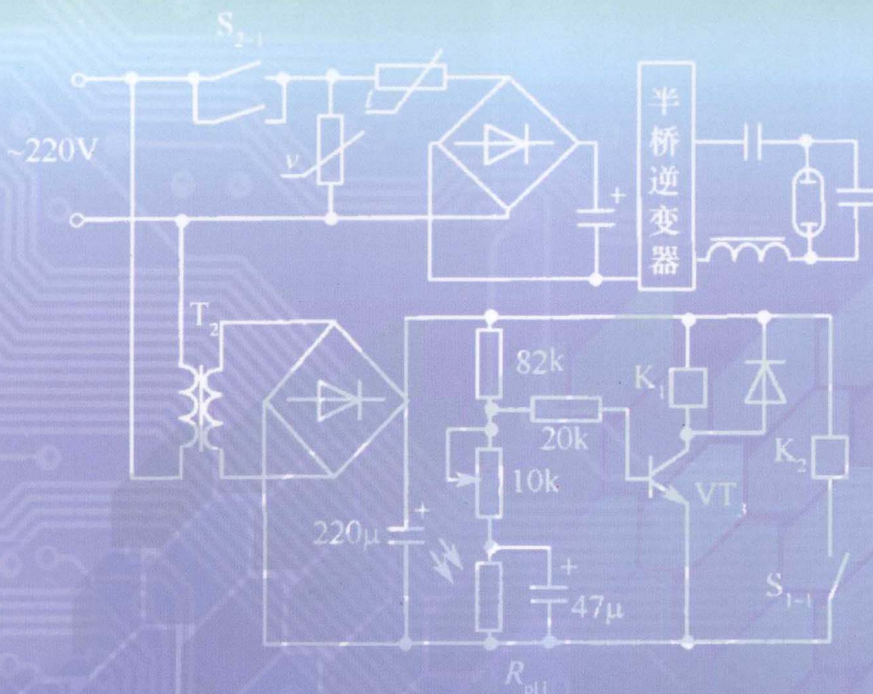
ZHENYANG YUEDU

# 怎样阅读 电气工程图

(第三版)

DIANQI GONGCHENG TU

刘菲 韩若飞 / 编著



中国建筑工业出版社

# 怎样阅读电气工程图

(第三版)

刘 菲 韩若飞 编著

中国建筑工业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

怎样阅读电气工程图/刘菲, 韩若飞编著. —3 版.  
北京: 中国建筑工业出版社, 2011.9  
ISBN 978-7-112-13401-4

I. ①怎… II. ①刘…②韩… III. ①建筑工程-  
电气设备-电路图-识别 IV. ①TU85-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 141511 号

本书按照国家颁布的关于电气制图的最新标准规范编写。主要内容有：  
阅读电气工程图的基本知识、一次电气图、二次电气图、电力和照明电气工程图、弱电电气工程图、电气控制图、柴油发电机组电气工程图等。

本书可作为电气工程技术人员自学参考用书，也可作为大专院校、相关专业学生辅导用书。

责任编辑：周世明

责任设计：赵明霞

责任校对：党 蕾 赵 颖

## 怎样阅读电气工程图

(第三版)

刘 菲 韩若飞 编著

\*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京西郊百万庄）

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

世界知识印刷厂印刷

\*

开本：787×1092 毫米 1/16 印张：17 $\frac{1}{4}$  字数：426 千字

2011 年 11 月第三版 2011 年 11 月第二十二次印刷

定价：45.00 元

ISBN 978-7-112-13401-4  
(21140)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题，可寄本社退换

(邮政编码 100037)

# 前 言

《怎样阅读电气工程图》自出版发行以来，受到了广大读者的欢迎与关注。1994年，本书再版，距今已有17年。这期间，国家颁布了许多与电气图有关的新标准，虽然绝大部分内容没有变更，但是有部分名词、术语、符号及其应用方法发生了改变。如原电气技术文件中的“项目代号”演变成了“参照代号”，“文字符号”改为“字母代码”。

另外，随着电气技术的发展，许多新技术、新工艺、新设备广泛应用。例如，近年来，出现了许多以建筑物自动化、综合布线等新技术为核心的建筑弱电工程。通过阅读弱电电气工程图搞清楚各种现场传感器、智能控制器的功能、原理及其连接关系成为电气技术人员的基本技能。

因此，此次修订的目的是更新内容。主要包括以下几个方面：

(1) 按照我国颁布的关于电气制图的最新标准规范，将原书中涉及到的相关名词、术语、符号等做了相应的更新。需要说明的是，由于原有电气图形的文字符号使用时间较长，读者已经形成阅读习惯，一时难以适应新的“字母代码”及其用法，因此本书只在第一章介绍了新标准的用法及新旧标准的区别，后续章节依然沿用老标准的用法。

(2) 增加了许多新的电气图类型。如第五章中，按照建筑弱电工程的技术现状，增加了出入口控制系统、停车场（库）管理系统、电子巡更系统、建筑物自动化系统、综合布线系统等类型的电气工程图。还更换了第2版中关于电话系统、电视系统、广播系统、消防系统等过时的电气工程图。再比如，针对新型控制技术的出现，在第六章中，增加了关于PLC控制的系统原理图和接线图。

(3) 由于原书第十章应用范围较窄，新版中将其删除。

本书第一章、第五章、第六章、第七章和附录由刘菲编写，第二章、第三章、第四章、第八章、第九章由韩若飞编写。全书由刘菲负责统稿。本书第2版的作者何利民教授和尹全英教授对全书的整体框架、内容安排等方面提出了许多宝贵意见，周世明为本书的出版做了大量工作，在此表示衷心感谢。

电气图种类很多，涉及的知识面很广，而作者知识有限，加之许多新标准刚开始执行，作者也涉猎不深，理解可能不十分准确。因此，本书如有不当之处，欢迎广大读者批评指正。

# 目 录

<b>第一章 阅读电气工程图的基本知识</b> .....	1
第一节 电气工程图的组成和特点.....	1
第二节 电气图形符号、字母代码和参照代号.....	4
第三节 电气工程图的一般规定 .....	15
第四节 电气工程图的基本表示方法 .....	17
第五节 阅读电气工程图的方法和要点 .....	22
<b>第二章 一次电气图</b> .....	25
第一节 一次电气图概述 .....	25
第二节 常用一次设备及其表示方法 .....	28
第三节 高压配电系统图 .....	37
第四节 低压配电系统图 .....	40
第五节 例图阅读 .....	42
<b>第三章 二次电气图</b> .....	53
第一节 二次电气图概述 .....	53
第二节 常用二次设备及其表示方法 .....	57
第三节 二次电路图 .....	73
第四节 二次接线图 .....	86
第五节 屏面布置图.....	108
<b>第四章 电力和照明电气工程图</b> .....	111
第一节 电力和照明电气工程图概述.....	111
第二节 电力和照明线路在图上的表示方法.....	116
第三节 电力和照明设备在图上的表示方法.....	122
第四节 电力平面布置图和照明平面布置图.....	128
<b>第五章 弱电电气工程图</b> .....	138
第一节 弱电电气工程概述.....	138
第二节 通信系统电气工程图.....	139
第三节 有线电视系统电气工程图.....	146
第四节 安全防范系统电气工程图.....	149
第五节 火灾自动报警与消防联动控制系统电气工程图.....	162
第六节 建筑物自动化系统电气工程图.....	169
第七节 综合布线工程图.....	176
<b>第六章 电气控制图</b> .....	180
第一节 电气控制图概述.....	180

第二节	电气控制基本元件的表示方法·····	186
第三节	三相异步电动机基本控制电路图·····	189
第四节	常见建筑设备控制电路图和接线图·····	196
<b>第七章</b>	<b>柴油发电机组电气工程图·····</b>	<b>205</b>
第一节	柴油发电机组的组成及分类·····	205
第二节	交流同步发电机励磁调压电气工程图·····	206
第三节	柴油机控制电气工程图·····	210
第四节	柴油发电机组安装布置图·····	214
<b>第八章</b>	<b>电力线路电气工程图·····</b>	<b>217</b>
第一节	架空电力线路电气工程图·····	217
第二节	电力电缆线路电气工程图·····	226
<b>第九章</b>	<b>防雷和接地电气工程图·····</b>	<b>230</b>
第一节	防雷电气工程图·····	230
第二节	接地电气工程图·····	240
<b>附录</b>	<b>·····</b>	<b>246</b>
附录 1	电气工程图常用术语和概念·····	246
附录 2	常用电气图形符号·····	251
附录 3	常用辅助文字符号·····	269
附录 4	电气工程图常见标注和标记·····	272
<b>参考文献</b>	<b>·····</b>	<b>275</b>

# 第一章 阅读电气工程图的基本知识

## 第一节 电气工程图的组成和特点

### 一、电气工程图的组成

电气工程图是阐述电气工程的构成和功能，描述电气装置的工作原理，提供安装接线和使用维护信息的施工图。由于各电气工程的规模不同，反映该项工程电气图的种类和数量也是不同的。一项工程的电气工程图，通常由以下几部分组成。

#### (一) 首页

首页内容包括电气工程图的目录、设计说明、图例、设备明细表等。图纸首页的阅读，虽然不存在更多的方法技巧，但首页的内容需要认真阅读。

##### 1. 目录

主要包括序号、图纸名称、编号、张数等。

##### 2. 设计说明

设计说明主要阐述该电气工程设计的依据、基本指导思想与原则，补充说明图中交代不清或没有必要用图表示的工程特点、安装方法、工艺要求、特殊设备的使用方法及其他使用与维护注意事项等。

##### 3. 图例

图例是用表格形式列出本套图纸中涉及的图形符号或标识代号，目的是使读图者更容易读懂图样。

##### 4. 设备材料表

设备材料表一般都要列出系统主要设备及主要材料的规格、型号、数量、具体要求或产地。但是表中的数量一般只作为概算估计数，是工程经费预算和决算的重要依据，但不作为设备和材料的供货依据。

#### (二) 电气总平面图

电气总平面图是在建筑总平面图上表示电源及电力负荷分布的图，主要表示各建筑物的名称或用途、电力负荷的装机容量、电气线路的走向及变配电装置的位置、容量和电源进户方向等。通过电气总平面图可了解该项工程的概况，掌握电气负荷的分布及电源装置等。一般大型工程都有电气总平面图，中小型工程则由动力平面图或照明平面图代替。

#### (三) 电气系统图

电气系统图是用单线图表示电能或电信号按回路分配出去的图样，主要表示各个回路的名称、用途、容量，以及主要电气设备、开关元件及导线电缆的规格型号等。通过电气系统图，可以知道该系统的回路个数及主要用电设备的容量、控制方式等。建筑电气工程中系统图用得很多，动力、照明、变配电装置、通信广播、有线电视、火灾报警、防盗保

安、微机监控、自动化仪表等都要用到系统图。

#### (四) 电气设备平面图

电气设备平面图是在建筑物的平面图上标出电气设备、元件、管线实际布置的图样，主要表示其安装位置、安装方式、规格、型号、数量及接地网等。常见的建筑电气平面图有动力平面图、照明平面图、变电所平面图、弱电平面图及防雷接地平面图等。

#### (五) 控制电路图

控制电路图是单独用来表示电气设备与元件控制方式及其控制线路的图样，主要表示电气设备与元件的启动、保护、联锁、自动控制及测量等，又称为电气原理图。常见的控制电路图有电梯控制电路图等，较复杂的照明及声光系统也要用到控制电路图。

#### (六) 接线图

接线图是与控制电路图配套的图样，用来表示设备元件外部接线以及设备元件之间连接关系的。通过接线图可以知道系统的控制接线及控制电缆、控制线的走向及布置等。又可分为单元接线图、互连接线图、端子接线图和电线电缆配置图等。一些简单的控制系统一般没有接线图。

#### (七) 大样图

大样图一般是用来表示某一具体部位或某一设备元件的结构或具体安装方法的，通过大样图可以了解该项工程的复杂程度。一般非标准的控制柜（箱）、检测元件和架空线路的安装等都要用到大样图，大样图通常采用标准通用图集。其中，剖面图也是大样图的一种。

#### (八) 电缆清册

电缆清册是用表格形式表示该系统中电缆的规格、型号、数量、走向、敷设方法、头尾接线部位等内容的。一般使用电缆较多的工程均有电缆清册，简单的工程通常没有电缆清册。

上述图样类别和数量视具体工程规模大小、难易程度等有所不同，其中系统图、平面图、原理图是必不可少的，也是读图的重点，是掌握工程进度、质量、投资及编制施工组织设计和预（决）算书的主要依据。

### 二、电气工程图的特点

电气工程图之所以能构成一大类专业技术图，是因为电气工程图与机械工程图、建筑工程图及其他专业技术图相比，具有一些明显的特点。

#### (一) 简图是电气工程图的主要表达形式

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，绝大部分电气工程图如系统图、电路图、接线图等都是简图。

图 1-1 (a) 是某 35kV 简易变电所的断面布置图。

该图具有以下特点：

- (1) 它是按正投影法绘制的一种视图；
- (2) 比较具体地表达了 10kV 进线、熔断器、避雷器、主变压器基本外形结构和连接关系；
- (3) 各设备一般标注代表该种设备的名称或数字序号；



(4) 各设备间的相互位置有严格的尺寸关系。

此图虽然与严格意义上的机械工程图还有区别，但这种图实际上可以归类于机械工程图。如果仅仅为了表示这一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 (b)所示的电气系统图。该图具有以下特点：

- (1) 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；
- (2) 各设备符号旁标注了代表该种设备的标识代号；
- (3) 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；
- (4) 没有标注尺寸。

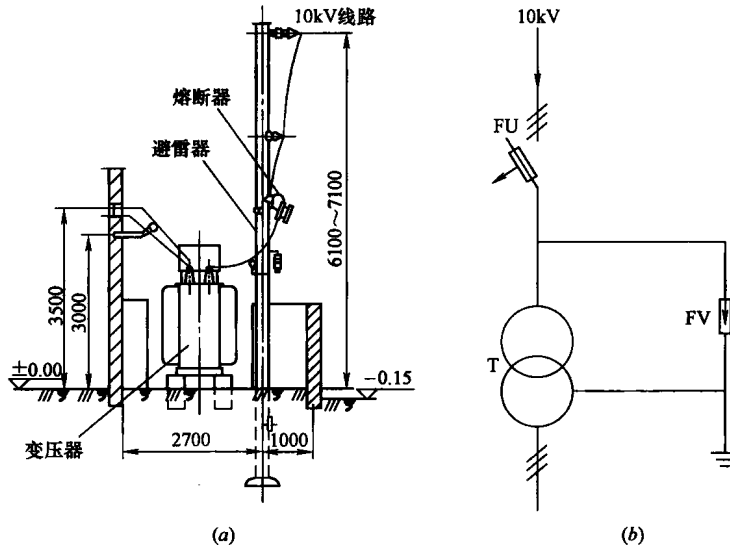


图 1-1 某 35kV 变电所电气图  
(a) 断面图；(b) 系统图

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（如机械工程图中的各种视图、建筑工程图中的各种平面布置图等）加以区别。

## (二) 元件和连接线是电气工程图的主要表达内容

一个完整的电路通常由电源、开关设备、用电设备和连接线四个部分组成。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工程图所描述的主要对象，也就是电气工程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，从而显示出了电气工程图的多样性。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、正方形、长方形）表示。

一般而言，元件和连接线有以下一些表示方法：

- (1) 元件用于电路图中时，有集中表示法、分开表示法和半集中表示法；
- (2) 元件用于布局图中时，有位置布局法和功能布局法；
- (3) 连接线用于电路图中时，有单线表示法和多线表示法；

(4) 连接线用于接线图及其他图中时,有连续线表示法和中断线表示法。

上述这些表示法将在以后各章节加以详述。

### (三) 图形符号、标识代号是构成电气工程图的基本要素

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、电气连接等等,没有必要也不可能一一画出各种元器件的外形结构,一般是用一种简单的符号表示,这些符号就是图形符号。但是,在同一张电气工程图中,同一种元器件、设备或装置可能有很多,显然,在一张图上用一种图形符号来区别它们是不严谨的,还必须在图形符号旁标识不同的文字,以区别其名称、功能、状态、特征及安装位置等。所以说图形符号、标识代号是构成电气工程图的基本要素,必须很好地应用。

## 第二节 电气图形符号、字母代码和参照代号

### 一、电气图形符号

通常用于图样或其他文件以表示一个设备或概念的图形、标记或字符,统称为图形符号。或者说,图形符号是通过书写、绘制、印刷或其他方法产生的可视图形,是一种以简明易懂的方式来传递一种信息,表示一个实物或概念,并可提供有关条件、相关性及动作信息的工业语言。

#### (一) 电气工程图用图形符号

##### 1. 图形符号的含义和构成

电气工程图用图形符号是构成电气图的基本单元,是电气技术文件中的“象形文字”,是电气“工程语言”的“词汇”和“单词”。因此,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读图的基本功,这好像人们写文章、学外语需要掌握词汇和单词是同一个道理。图形符号通常由一般符号和限定符号组成。

##### (1) 一般符号

用以表示一类产品或此类产品特征的一种通用符号,称为一般符号。

##### (2) 限定符号

用以提供附加信息的一种加在其他符号上的符号,称为限定符号。限定符号一般不能单独使用,但一般符号有时也可用作限定符号,如电容器的一般符号加到扬声器符号上即构成电容式扬声器的符号。限定符号有以下几类:

1) 电流和电压的种类。如交、直流电,交流电中频率的范围,直流电正、负极,中性线、中间线等。

2) 可变性。可变性分为内在的和非内在的。内在的可变性,是指可变量决定于器件自身的性质,如压敏电阻的阻值随电压而变化;非内在的可变性,是指可变量是由外部器件控制的,如滑线电阻器的阻值是借外部手段来调节的。

3) 力和运动的方向。用实心箭头符号表示力和运动的方向。

4) 流动方向。用开口箭头符号表示能量、信号的流动方向。

5) 特性量的动作相关性。特性量的动作相关性,是指设备、元件与整定值或正常值

等相比较的动作特性，通常的限定符号是“>”、“<”、“=”等等。

6) 材料的类型。材料的类型可用化学元素符号或图形作为限定符号。

7) 效应或相关性。效应或相关性，是指热效应、电磁效应、磁致伸缩效应、磁场效应、延时和延迟性等。分别采用不同的附加符号加在元器件一般符号上，表示被加符号的功能和特性。

由于限定符号的应用，从而使图形符号更具多样性。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，则可得到可变电阻器、滑线变阻器、压敏(U)电阻器、热敏( $\theta$ )电阻器、光敏电阻器、碳堆电阻器、功率为1W的电阻器，如图1-2。

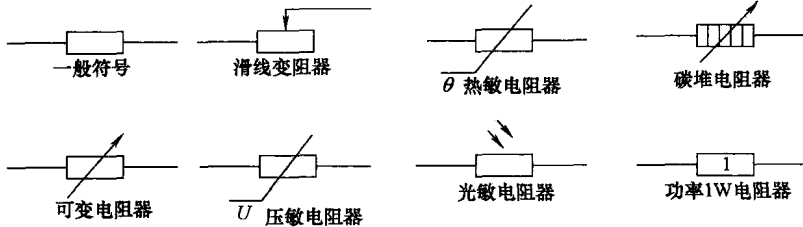


图 1-2 限定符号应用示例

### (3) 框形符号

还有一类图形符号，只用来表示元件、设备等的组合及其功能，既不给出元件、设备的细节，也不考虑所有连接的一种简单图形符号，如圆形、正方形、长方形等，称为框形符号。例如图1-3(a)所示的整流器框形符号，它仅表示了由交流变为直流的功能，至于其内部的细节，如整流变压器、整流管等及其连接关系则不考虑。方框符号通常在使用单线表示法的图中，也可用在示出全部输入和输出接线的图中。图1-3(b)是整流器图形符号在电气系统图中的应用，图中交流侧输入，三相带中性线(N)，50Hz、380/220V；直流侧输出，带中间线(M)的三线制，220/110V。在某些情况下，也可采用简单的方框符号表示。

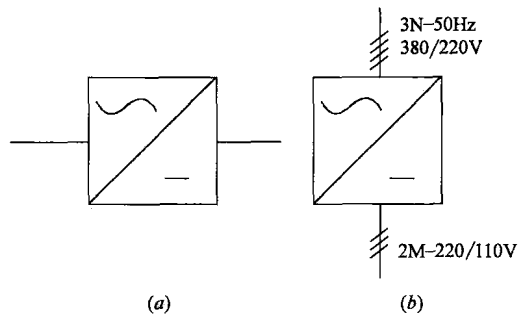


图 1-3 框形符号及其应用示例  
(a) 整流器框形符号；(b) 在电气系统图中的整流器框形符号

## 2. 图形符号的分类

电气图形符号种类繁多，主要包括 11 类：

- (1) 导线和连接器件。包括各种导线、接线端子、端子和导线的连接、连接器件、电缆附件等。
- (2) 无源元件。包括电阻器、电容器、电感器、铁氧体磁芯、磁存储器矩阵、压电晶体、驻极体、延迟线等。
- (3) 半导体管和电子管。包括二极管、三极管、晶闸管、电子管、辐射探测器等。
- (4) 电能的发生和转换。包括绕组、发电机、电动机、变压器、变流器等。
- (5) 开关、控制和保护装置。包括触点(触头)、开关、开关装置、控制装置、电动

机启动器、继电器、熔断器、保护间隙、避雷器等。

(6) 测量仪表、灯和信号器件。包括指示、计算和记录仪表、热电偶、遥测装置、电钟、传感器、灯、喇叭和电铃等。

(7) 电信（交换和外围设备）。包括交换系统、选择器、电话机、电报和数据处理设备、传真机、换能器、记录和播放器等。

(8) 电信（传输）。包括通信电路、天线、无线电台及各种电信传输设备。

(9) 电力、照明和电信布置。包括发电站、变电站、网络、音响和电视的电缆配电系统、开关、插座引出线、电灯引出线、安装符号等。适用于电力、照明和电信系统图与平面图。

(10) 二进制逻辑单元。包括组合和时序单元、运算器单元、延时单元、双稳、单稳和非稳单元、位移寄存器、计数器和存储器等。

(11) 模拟单元。包括函数器、坐标转换器、电子开关等。

此外，还有一些其他符号，如机械控制、操作件和操作方法、非电量控制、接地、接机壳和等电位、理想电路元件（电流源、电压源、回转器）、电路故障、绝缘击穿等。

常用电气图用图形符号见附录 2。

### 3. 关于图形符号应用的几点说明

#### (1) 符号表示的工作状态

所有图形符号均按无电压、无外力作用的正常状态示出。例如，继电器、接触器的线圈未通电，开关未合闸，手柄置于“0”位，按钮未按下，行程开关未到位等。

#### (2) 符号的选择

在图形符号中，某些设备元件有多个图形符号，有“优选形”、“其他形”，有“形式 1”、“形式 2”等。选用图形符号时，应遵循以下原则：尽可能采用优选形；在满足需要的前提下，尽量采用最简单的形式；在同一图号的图中使用同一种形式。

#### (3) 符号的大小

符号的含义是由其形状和内容所确定的，符号大小和图线宽度一般不影响含义。在某些情况下，例如：为了增加输入或输出的数量；为了便于补充信息；为了强调某些方面；为了把符号作为限定符号来使用等，允许采用大小不同的符号。

#### (4) 符号取向

为了保持图面的清晰，避免导线弯折或交叉，在不致引起误解的情况下，可以将符号旋转或成镜像放置。但是，图形符号旋转或成镜像放置后，原符号的文字标注和指示方向不得倒置。例如，图 1-4 中所示的热敏电阻和光电二极管符号，(a) 是正确的，(b) 则是错误的。因为，在图 1-4 (b) 中，热敏电阻的文字“ $\theta$ ”倒置了，光电二极管的光指示方向（箭头）倒置了。

#### (5) 符号引线

图形符号一般都画有引线，但在绝大多数情况下引线位置仅用作示例，在不改变符号含义的原则下，引线可取不同的方向。例如，图 1-5 所示的扬声器、倍频器的符号中的引线方向改变，都是允许的。但是，在某些情况下，引线符号的位置影响到符号的含义，则不能随意改变，否则会引起歧义。如图 1-6 中，电阻器和继电器线圈的图形符号，若改变其引线位置则是错误的。

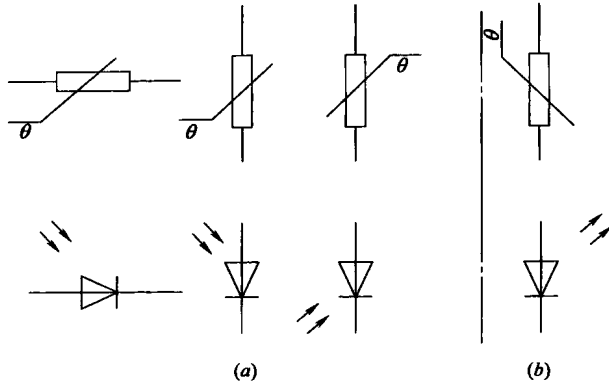


图 1-4 符号的文字标注和指示方向  
(a) 正确；(b) 错误

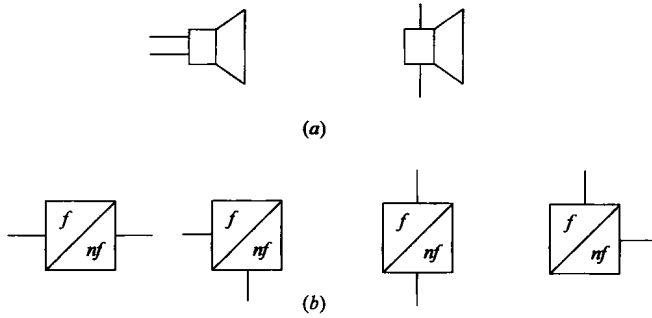


图 1-5 符号引线举例

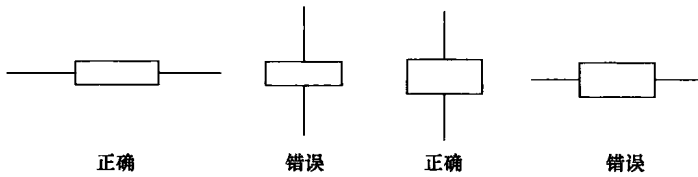


图 1-6 引线符号的位置引起歧义举例

(6) 信号流向

信号流向一般遵循从左至右或从上到下的原则。如果不符合这一规定，则应标出信号流向符号。图 1-7 中示出的方框符号、二进制逻辑单元符号和模拟元件符号，包括文字、限定符号、图形或输入/输出标记的取向。

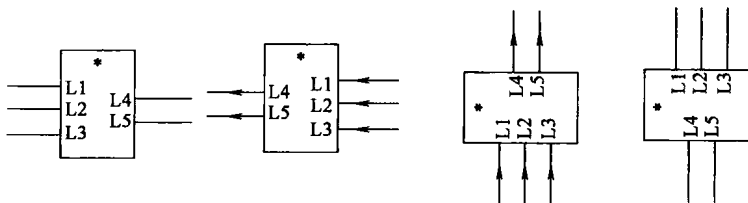


图 1-7 信号流向示例

## (二) 标注用图形符号

标注用图形符号是表示产品的设计、制造、测量和质量保证整个过程中所涉及的几何特性（如尺寸、距离、角度、形状、位置、定向、微观表面）和制造工艺等。

常用的电气工程图标注用图形符号包括安装标高和等高线、方位和风向频率标记符号、建筑定位轴线符号等。

### 1. 安装标高符号

标高有绝对标高和相对标高两种表示方法。绝对标高又称为海拔高度，是以青岛市外黄海平面作为零点而确定的高度尺寸；相对标高是选定某一参考面或参考点为零点而确定的高度尺寸。电气位置图均采用相对标高。它一般采用室外某一平面、某层楼平面作为零点而计算高度。这一标高称为安装标高或敷设标高。安装标高的符号及标高尺寸标注示例如图 1-8 所示。图中 (a) 用于室内平面、剖面图上，表示高出某一基准面 3.00m；图中 (b) 用于总平面图上的室外地面，表示高出室外某一基准面 5.00m。

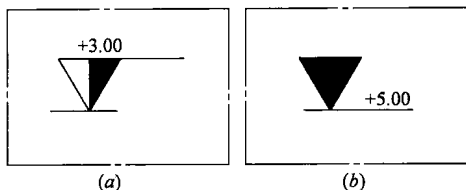


图 1-8 安装标高符号示例  
(a) 室内安装标高；(b) 室外安装标高

### 2. 等高线符号

等高线是在平面图上显示地貌特征的专用图线。由于相邻两线之间的距离是相等的，例如为 10m，则图 1-9 中所示的 A、B 两点的高度差为  $2 \times 10\text{m} = 20\text{m}$ 。

### 3. 方位和风向频率标记符号

电力、照明和电信布置图等类图纸一般按上北下南、左西右东表示电气设备或构筑物的位置和朝向，但在许多情况下需用方位标记表示其朝向。方位标记如图 1-10 (a) 所示，其箭头方向表示正北方向 (N)。

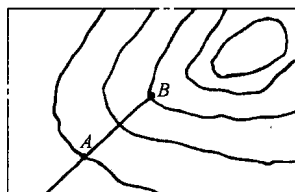


图 1-9 等高线符号示例

为了表示设备安装地区一年四季风向情况，在电气布置图上往往还标有风向频率标记。它是根据某一地区多年平均统计的各个方向吹风次数的百分数，按一定比例绘制而成的。风向频率标记形似一朵玫瑰花，故又称为风玫瑰图。图 1-10 (b) 是某地区的风向频率标记，其箭头表示正北方向，实线表示全年的风向频率，虚线表示夏季 (6~8 月) 的风向频率。由图可知，该地区常年以西北风为主，而夏季以东南风为主。

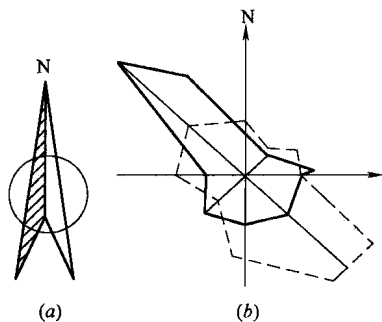


图 1-10 方位和风向频率标记  
(a) 方位标记；(b) 风向频率标记

## 二、字母代码及参照代号

### (一) 字母代码

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器件的外形结构，一般是用一种简单的符号表示。除了图形符号外，还必须标注特定的字母代码或代号。

如果某电气装置中的各种熔断器都用一种符号表示，可以大大简化了作图，而且也使读图者一目了然。但是，熔断器的种类是很多的。例如，常用低压熔断器类型有填料式、密闭式、螺旋式、瓷插式等。很显然，在一张图中用一个熔断器的图形符号来表示所有类型的熔断器，还是不严格的，还必须在符号旁标注不同的字母代码（严格地讲，应该是一种特定的代号），以区别其名称、种类、功能、状态、特征及安装位置等等，如不同熔断器分别标注为FU1、FU2、FU3等。这样，图形符号和字母代码的结合，就能使人们一看就知道它是不同用途的熔断器；并且，由于在同一图中字母代码或代号的唯一性（例如FU1在同一张和同一类图中只能标注一个），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。

由此可知，同图形符号一样，字母代码和各种代号也是电气技术文件及电气工程图的重要组成部分和基本元素，是必不可少的工程语言。只有正确理解符号、代号的使用规则，识别和使用标准的符号、代号，才能阅读电气技术文件，编制符合要求的电气技术文件，绘制电气工程图。

### 1. 第一位（主类）字母代码

新的国家标准规定的项目分类和第一位（主类）字母代码见表1-1。

新标准规定的项目的分类和第一位（主类）字母代码

表 1-1

序号	字母代码 (项目类别)	项目的用途或任务	描述项目或功能件的用途或任务的术语举例	典型的电气产品举例	备注
1	A	两种或两种以上的用途或任务 注：此类别仅供不能鉴别主要用途或任务的项目使用		触屏	
2	B	把某一输入变量(物理性质、条件或事件)转换为供进一步处理的信号	探测、测量(值的采集)、监控、感知、加重(值的采集)	气体继电器、检波器、火灾探测器、气体探测器、测量元件、测量继电器、测量分路器、测量变换器 话筒、运动探测器、光电池、监控开关、位置开关 接近开关、接近传感器、保护继电器、烟雾传感器、测速发电机、温度传感器、热过载继电器、视频摄像机	
3	C	材料、能量或信息的存储	记录、存储	缓冲器(存储)、缓冲器电池、电容器、事件记录器(主要存储)、硬盘、存储器、蓄电池、磁带机(主存储)、录像机(主存储)、电压记录器(主存储)	
4	D				备用
5	E	提供辐射能或热能	冷却、加热、发光、辐射	锅炉、荧光灯、电热器 灯、灯泡、激光器、发光设备、微波激光器、辐射器	
6	F	直接防止(自动)能量流、信号流、人身或设备发生危险的或意外的情况,包括用于防护的系统和设备	吸收、防护、防止、保安、隔离	熔断器、小型断路器、浪涌保护器、热过载释放器	

续表

序号	字母代码 (项目类别)	项目的用途或任务	描述项目或功能件的用途或任务的术语举例	典型的电气产品举例	备注
7	G	启动能量流或材料流 产生用作信息载体或参考源的信号 生产一种新能量、材料或产品	装配、破碎、拆卸、生成、分馏、材料移动、磨碎、混合、生产、粉碎	干电池组、燃料电池、发电机、信号发生器、太阳能电池、波发生器	
8	H				备用
9	I				不用
10	J				备用
11	K	处理(接收、加工和提供)信号或信息(用于防护的物体除外,见F类)	闭合(控制电路)、连续控制、延迟、开断(控制电路)、搁置、切换(控制电路)、同步	有或无继电器、模拟集成电路、自动并联装置、数字集成电路、接触器、继电器、CPU、延迟元件、延迟线、电子阀、电子管、反馈控制器、滤波器、微处理器、过程计算机、可编程控制器、同步装置、时间继电器、晶体管	
12	L				备用
13	M	提供驱动用机械能(旋转或线性机械运动)	激励、驱动	执行器 励磁线圈、电动机	
14	N				备用
15	O				不用
16	P	提供信息	告(报)警、通信、显示、指示、通知、测量(量的显示)、呈现、打印	音响信号装置、安培表、电铃、电钟、显示器、机电指示器、事件计数器、LED(发光二极管)、扬声器、光信号装置、打印机、信号灯、信号振动物器、同步示波器、伏特表、瓦特表、瓦时表	
17	Q	受控切换或改变能量流、信号流或材料流(对于控制电路中的信号,参见K类和S类)	断开(能量、信号和材料流)、闭合(能量、信号和材料流)、切换(能量、信号和材料流)、连接	断路器、电力接触器、隔离开关、熔断器开关、熔断体隔离器式开关、电动机启动器、功率晶体管、滑环短路器开关、晶闸管(若主要用途为防护,参见F类)	
18	R	限制或稳定能量、信息或材料的运动或流动	阻断、阻尼、限制、限定、稳定	二极管、电感器、限定器、电阻器	
19	S	把手动操作转变为进一步处理的信号	影响、手动控制、选择	控制开关、差值开关、键盘、光笔、鼠标、按钮开关、选择开关、设定点调节器	
20	T	保持能量性质不变的 能量变换 已建立的信号保持信息内容不变的变换 材料形态或形状的变换	放大、调制、变换	AC/DC 变换器、放大器、天线、解调器、变频器、测量变换器、测量发射机、调制器、电力变压器、整流器、信号变换器、信号变压器、电话机、变换器	
21	U	保持物体在一定的 位置	支承、承载、保持、支持	绝缘子	
22	V	材料或产品的处理(包括预处理和后处理)	涂覆、清洗、干燥、过滤	过滤器	



续表

序号	字母代码 (项目类别)	项目的用途或任务	概括项目或功能件的用途或任务的术语举例	典型的电气产品举例	备注
23	W	从一地到另一地导引或输送能量、信号、材料或产品	传导、分配、导引、导向、安置、输送	汇流排、电缆、导体、信息总线、光纤、穿墙套管、波导	
24	X	连接物	连接、啮合	连接器、插头、端子、端子板、端子排	
25	Y				备用
26	Z				备用

最新的电气制图标准中，电气项目按用途或任务划分。每一类用一个字母代码表示。第一位（主类）字母代码习惯上称为单字母代码。例如，在旧标准中的字母代码 R 代表电阻器，V 代表半导体器件，L 代表电抗器、电感器；新标准从功能原理出发，R 代表限制或稳定能量、信息或材料的运动或流动，R 不仅代表电阻器，也代表电感器、二极管，也就是说这些产品的分类码都是 R。因为电阻、电感的性质、作用都是限制和稳定能量，二极管的功能是限制电流的流向，它们在限制或稳定能量的运动或流动功能是相同的。

由于旧标准应用时间较长，比较熟悉，为了便于对照和应用，表 1-2 特别将旧标准规定的项目的分类和字母代码一并列出。

旧标准规定的项目的分类和字母代码

表 1-2

序号	字母代码	项目种类	举 例
1	A	部件、组件	天线放大器、电桥、晶体管放大器、集成电路放大器、磁放大器
2	B	变换器(非电量到电量或电量到非电量)	热电传感器、压力变换器、位置变换器、旋转变换器(测速发电机)、温度变换器、速度变换器
3	C	电容器	
4	D	二进制单元、延迟器件、存储器件	数字集成电路和器件、延迟线、双稳态元件、单稳态元件、磁芯存储器、寄存器、磁带记录机
5	E	其他元器件	光器件、热器件 本表其他地方为提及的元器件
6	F	保护器件	避雷器、熔断器
7	G	发电机、电源	旋转发电机、电池、石英晶体振荡器
8	H	信号器件	声指示器、光指示器
9	K	继电器、接触器	交流接触器、电流继电器
10	L	电感器、电抗器	励磁线圈、消弧线圈
11	M	电动机	异步电动机
12	N	模拟集成电路	运算放大器
13	P	测量设备、试验设备	电流表、电度表、电压表
14	Q	电力电路开关器件	断路器、隔离开关
15	R	电阻器	可变电阻器、电位器、变阻器
16	S	控制电路的开关选择器	控制开关、选择开关、按钮
17	T	变压器	电压互感器、电流互感器