

机械工人职业技能培训教材

电工识图

机械工业职业技能鉴定指导中心 编

理论技能尽在其中



中国电力出版社

电工识图

（第2版）



机械工人职业技能培训教材

电 工 识 图

机械工业职业技能鉴定指导中心 编

机械工业出版社

本书共分八章:首先概述电工识图的基本知识,然后系统讲述交流电动机绕组联结图、电工测量和信号电路图、工厂常用电气控制电路图、工厂供电系统电气图、建筑电气安装图,最后介绍电子电路图和梯形图。

为便于教学及自学,本书每章末附有复习思考题,附录中编入了电工识图常用的各种资料及新旧标准对照,同时还将有配套的试题库出版。

编写本书时注意贯彻我国最新的标准和规范,内容力求贴近实际、注重实用,文字叙述力求浅显易懂,便于自学。

本书适合于初、中、高级电工、维修电工使用,也可供中、高等职业技术教育电气等专业师生选修和从事电气技术的人员参考。其中,中、高级电工应掌握的内容分别用“*”号及“**”号标注。

图书在版编目(CIP)数据

电工识图/机械工业职业技能鉴定指导中心编. —北京:
机械工业出版社, 1999. 4
机械工人职业技能培训教材
ISBN 7-111-06837-8

I. 电… II. 机… III. 电路图-识图法-技术培训-教材
N. TM13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 07497 号

出版人: 马九荣 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
责任编辑: 边 萌 版式设计: 张世琴 责任校对: 姚培新
封面设计: 姚 毅 责任印制: 何全君
北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行
1999 年 5 月第 1 版第 1 次印刷
787mm×1092mm¹/₁₆·16.5 印张·399 千字
0 001—6000 册
定价: 22.50 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换
本社购书热线电话 (010) 68993821、68326677-2527

机械工人职业技能培训教材与试题库 编审委员会名单

(按姓氏笔画排列)

主任委员	邵奇惠			
副主任委员	史丽雯	李成云	苏泽民	陈瑞藻
	谷政协	张文利	郝广发(常务)	
委	于新民	田力飞	田永康	关连英
	刘亚琴	孙旭	李明全	李玲
	李超群	吴志清	张岚	张佩娟
	邵正元	杨国林	范申平	姜世勇
	赵惠敏	施斌	徐顺年	董无岸
技术顾问	杨溥泉			
本书主编	郭再泉	副主编	朱献清	
参编	吴宜平	王亚娟		
本书主审	彭罗良			

前 言

这套教材及试题库是为了与原劳动部、机械工业部联合颁发的机械工业《职业技能鉴定规范》配套,为了提高广大机械工人的职业技能水平而编写的。

三百六十行,各行各业对从业人员都有自己特有的职业技能要求。从业人员必须熟练地掌握本行业、本岗位的职业技能,具备一定的包括职业技能在内的职业素质,才能胜任工作,把工作做好,为社会做出应有的贡献,实现自己的人生价值。

机械制造业是技术密集型的行业。这个行业对其职工职业素质的要求比较高。在科学技术迅速发展的今天,更是这样。机械行业职工队伍的一半以上是技术工人。他们是企业的主体,是振兴和发展我国机械工业极其重要的技术力量。技术工人队伍的素质如何,直接关系到行业、企业的生存和发展。在市场经济条件下,企业之间的竞争,归根结底是人才的竞争。优秀的技术工人是企业各类人才中重要的组成部分。企业必须有一支高素质的技术工人队伍,有一批技术过硬、技艺精湛的能工巧匠,才能保证产品质量,提高生产效率,降低物质消耗,使企业获得经济效益;才能支持企业不断推出新产品去占领市场,在激烈的市场竞争中立于不败之地。

机械行业历来高度重视技术工人的职业技能培训,重视工人培训教材等基础建设工作,并在几十年的实践中积累了丰富的经验。尤其是在“七五”和“八五”期间,先后组织编写出版了《机械工人技术理论培训教材》149种,《机械工人操作技能培训教材》85种,以及配套的习题集、试题库和各种辅助性教材共约700种,基本满足了机械行业工人职业培训的需要。上述各类教材以其行业针对性、实用性强,职业工种覆盖面广,层次齐备和成龙配套等特点,受到全国机械行业工人培训、考核部门和广大机械工人的欢迎。

1994年以来,我国相继颁布了《劳动法》、《职业教育法》,逐步推行了职业技能鉴定和职业资格证书制度。我国的职业技能培训开始走上了法制化轨道。为适应新形势的要求,进一步提高机械行业技术工人队伍的素质,实现机械、汽车工业跨世纪的战略目标,我们在组织修改、修订《机械工人技术理论培训教材》,使其以新的面貌继续发挥在行业工人职业培训工作中的作用的同时,又组织编写了这套《机械工人职业技能培训教材》和《技能鉴定考核试题库》,共87种,以更好地满足行业和社会的需要。

《机械工人职业技能培训教材》是依据原机械工业部、劳动部联合颁发的机械工业《工人技术等级标准》和《职业技能鉴定规范》编写的,包括18个机械工业通用工种。各工种均按《职业技能鉴定规范》中初、中、高三级“知识要求”(主要是“专业知识”部分)和“技能要求”分三册编写,适合于不同等级工人职业培训、自学和参加鉴定考核使用;对多个工种有共同要求的“基本知识”如识图、制图知识等,另编写了公共教材,以利于单科培训和工人自学提高。试题库分别按工种和学科编写。

本套教材继续保持了行业针对性强和注重实用性的特点,采用了国家最新标准、法定计量单位和最新名词、术语;各工种教材则更加突出了理论和实践的结合,将“专业知识”和“操作技能”有机地融于一体,形成了本套教材的一个新的特色。

本套教材是由机械工业相对集中和发达的上海、天津、江苏、山东、四川、安徽、沈阳等地区机械行业管理部门和中国第一汽车集团公司等企业组织有关专家、工程技术人员、教师、技师和高级技师编写的。在此，谨向为编写本套教材付出艰辛劳动的全体人员表示衷心的感谢！教材中难免存在不足和错误，诚恳希望专家和广大读者批评指正。

机械工业职业技能鉴定指导中心

本教材适用于下列工种

电工、维修电工

我社已出版的工人系列手册目录

(工种齐全 取材精炼 内容实用 查阅方便)

机械工人切削手册	钳工技师手册
新编车工计算手册	工具钳工技师手册
简明钳工手册	机修钳工技师手册
简明工具钳工手册	焊工技师手册
简明机修钳工手册	电工技师手册
简明电工手册	维修电工技师手册
简明维修电工手册	汽车修理技师手册
简明焊工手册	袖珍车工手册
简明铸工手册	袖珍铣工手册
简明锻工手册	袖珍磨工手册
简明热处理工手册	袖珍钳工手册
简明冷冲压工手册	袖珍工具钳工手册
简明钣金冷作工手册	袖珍机修钳工手册
简明化验工手册	袖珍模具工手册
简明检验工手册	袖珍涂装工手册
简明管道工手册	袖珍焊工手册
简明制冷空调工手册	袖珍铸造工手册
简明农村电工技术图解手册	袖珍电工手册
简明机械设备安装工手册	袖珍维修电工手册
简明电气安装工手册	袖珍电机修理工手册
简明电机修理工手册	袖珍钣金冷作工手册
车工技师手册	



前 言

第一章 电工识图的基本知识 1

第一节 图面的一般规定 1

第二节 电气图的基本构成 4

第三节 电气符号 5

第四节 电气图的分类 15

第五节 电气图的主要特点 19

第六节 绘制电气图的一般规则 20

第七节 电气识图的基本要求和
基本步骤 33

复习思考题 36

第二章 交流电动机绕组联结图 38

第一节 交流电动机绕组的类型 38

第二节 交流电动机绕组的基本知识 38

第三节 单层绕组展开图 41

第四节 双层绕组展开图 45

第五节 单、双层绕组展开图 49

复习思考题 49

第三章 电工测量和信号电路图 50

第一节 电工测量电路图 50

第二节 信号电路图 58

复习思考题 60

第四章 工厂常用电气控制电路图 61

第一节 电气控制线路图中基本
环节的识读 61

第二节 常用机床控制线路 75

第三节 起重设备电路图 97

复习思考题 101

第五章 工厂供电系统电气图 103

第一节 关于工厂供电的有关概念 103

第二节 电气主接线图 107

第三节 二次原理图和接线图 123

复习思考题 136

第六章 建筑电气安装图 139

第一节 建筑电气安装图的用途和特点 ... 139

第二节 建筑电气安装图的表示方法 141

第三节 线路平面图 150

第四节 动力和照明工程图 153

第五节 防雷和接地平面图 162

复习思考题 166

第七章 电子电路图 168

第一节 电子设备方框图 168

第二节 电子设备电路图 169

第三节 印制板电路图 173

第四节 逻辑电路图 176

复习思考题 181

第八章 梯形图 183

第一节 PLC 梯形图 185

第二节 基本梯形图格式 187

第三节 梯形图举例 192

复习思考题 197

附录 199

附录 A 常用电气图用图形符号及
新旧符号对照 199

附录 B 常用电气设备用图形符号 217

附录 C 常用符号、术语新旧对照表及
颜色标准代码 220

附录 D 发电厂与变电所电路图上的
数字及标号 227

附录 E 习惯用图形符号(参考件) 229

附录 F 常用建筑系列名称、图例、图形
符号及说明 232

附录 G SR 系列 PLC 机操作顺序 240

附录 H C 系列 P 型机 242

附录 I 三种机型基本指令对照表 244

附录 J 逻辑单元图形符号及常用
逻辑符号举例 245

参考文献 254

第一章 电工识图的基本知识

培训要求 掌握电气制图的一般规则；正确识读和使用电气图中常用的图形符号、文字符号和项目代号；会查阅电气制图国家标准；熟悉电工识图的基本要求和基本步骤。

第一节 图面的一般规定

一、图纸幅面及格式

1. 图纸幅面及尺寸 电气图的图纸幅面代号及尺寸规定与 GB/T14689—93 技术制图中“图纸幅面和格式”基本相同，其图纸幅面一般分为五种：0 号、1 号、2 号、3 号和 4 号，分别用 A0、A1、A2、A3 及 A4 表示。幅面尺寸如表 1-1 所示，尺寸代号的含义如图 1-1 所示。

表 1-1 图幅尺寸 (mm)

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
宽×长 ($B \times L$)	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
边宽 (c)	10			5	
装订侧边宽 (a)	25				

少数情况下，可按规定加大幅面。

选用图纸幅面时，应在图面布局紧凑、清晰、匀称、使用方便的前提下，按照表述对象的规模、复杂程度及要求，尽量选用较小的幅面。

2. 标题栏 标题栏又称图标，一般在图样的右下角，其内容主要包括：图名，图号，工程名称，设计单位，设计、制图及描图者，审核及批准者，以及比例、单位、日期等。

在图样的左上角图框线外的会签表，标记各相关专业的的设计人员会审认可的签名及日期。

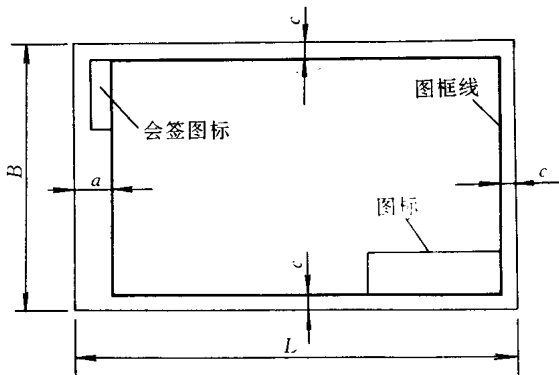


图 1-1 图幅尺寸代号的含义

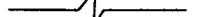
二、图线、字体和比例

1. 图线的名称、形式及其应用

GB4457.4—84 规定了 8 种图线，即粗实

线、细实线、波浪线、双折线、虚线、细点划线、粗点划线、双点划线。电气图中使用较多的是粗实线、细实线、虚线和细点划线。各图线的形式、宽度及应用见表 1-2。

表 1-2 图 线

序号	名称	代号	形 式	宽度	应 用 举 例
1	粗实线	A		b	可见轮廓线, 可见过渡线, 电气图中简图主要内容用线, 可见导线, 图框线
2	中实线 ^①			约 $b/2$	土建平、立面图上门、窗等的外轮廓线
3	细实线	B		约 $b/3$	尺寸线, 尺寸界线, 剖面线, 引出线, 分界线, 范围线, 辅助线, 弯折线, 指引线
4	波浪线	C		约 $b/3$	图形未全画出时的折断界线, 中断线, 局部剖视图或局部放大图的边界线
5	双折线 (折断线)	D		约 $b/3$	被断开部分的边界线
6	虚 线	F		约 $b/3$	不可见轮廓线, 不可见过渡线, 不可见导线, 计划扩展内容用线, 地下管道(粗虚线, b), 屏蔽线
7	细点划线	G		约 $b/3$	物体(或建筑物、构筑物)的中心线, 对称线, 回转体轴线, 分界线, 结构围框线, 功能围框线, 分组围框线
8	粗点划线	J		b	有特殊要求的线或表面的表示线, 平面图中大型构件的轴线位置线, 起重机轨道
9	双点划线	K		约 $b/3$	运动零件在极限或中间位置时的轮廓线, 辅助用零件的轮廓线及其剖面线, 剖视图中被剖去的前面部分的假想投影轮廓线, 中断线, 辅助围框线

① 中实线非国标规定, 因绘图时需要而列于此。

图线宽度一般为 0.25、0.35、0.5、0.7、1.0 及 1.4mm。以粗实线宽度 b 为准, 通常在同一张图中只选用 2~3 种宽度的图线, 粗线的宽度为细线的 2~3 倍。

图中平行线的最小间距应不小于粗线宽度的 2 倍, 且不小于 0.7mm。

2. 箭头及尺寸线、尺寸界线 尺寸数据是制造、施工和加工、装配的主要依据。尺寸由尺寸线、尺寸界线、尺寸起止点的箭头或 45°短划线及尺寸数字四个要素组成, 见图 1-2。

(1) 尺寸单位 各种工程图上标注的尺寸, 除标高尺寸、总平面图和一些特大构件的尺寸以米 (m) 为单位, 建筑图上用厘米 (cm) 为单位外,

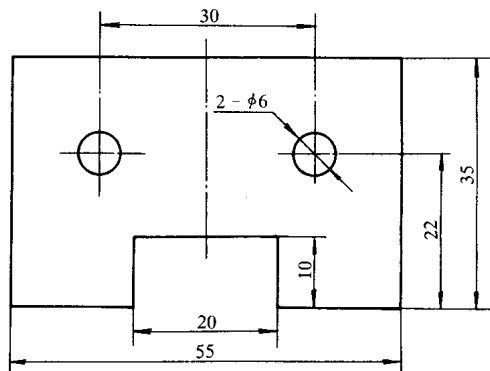


图 1-2 尺寸的组成

其余一律以毫米 (mm) 为单位。凡尺寸单位是 mm 时不必注明, 采用其他单位时必须注明单位的代号或名称。在同一图样中, 每一尺寸一般只标注一次 (建筑电气图上允许注重复尺寸)。

(2) 尺寸数字 一般注在尺寸线的上方或中断处。

(3) 尺寸箭头 一般用实心箭头表示, 建筑图中则常用 45° 短划线表示。在电气制图中, 为了区分不同的含义, 规定电气能量、电气信号的传递方向 (即能量流、信息流流向) 用开口箭头, 而实心箭头主要用于可变性物理量、力或运动方向, 以及指引线方向。图 1-3 中, 电流 I 方向用开口箭头, 而可变电容 C 的可变性限定符号及电压 U 的指示方向用实心箭头表示。

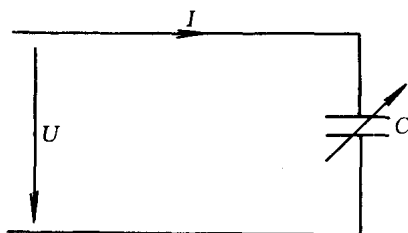


图 1-3 电气图中的箭头使用示例

3. 指引线 电气图中用来注释某一元器件或某一部分的指向线, 统称为指引线。它用细实线表示, 指向被标注处, 且根据不同情况在其末端加注以下标记:

指引线末端在轮廓线以内时, 用一黑点, 见图 1-4a;

指引线末端在轮廓线上, 用一实心箭头, 见图 1-4b;

指引线末端在回路线上时, 用一短线, 见图 1-4c。

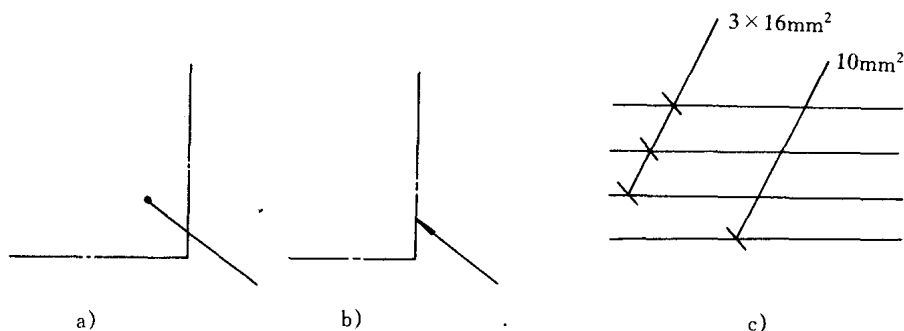


图 1-4 指引线的画法

4. 联接线 电气图上各种图形符号之间的相互连线, 统称为联接线。联接线一般用实线表示, 计划扩展的内容用虚线。当为了突出或区分不同电路的功能时, 可采用不同宽度的图线表示。图 5-29 中, 主电路用粗实线、继电保护回路则用中实线或细实线表示。

联接线的识别标记一般注在靠近联接线的上方, 也可在中断处标注, 见图 1-5。

有多根平行线或一组线时, 为避免图面繁杂, 可采用单线表示, 见图 1-6。

当联接线穿越图面其他部分时, 允许将联接线中断, 并在中断处加相应标记。

5. 围框 围框用来在图上表示出其中一部分的功能、结构或项目的范围, 用细点划线表示, 见图 1-13 及图 5-35。

围框的形状可以不规则。围框线一般不应与元件符号相交 (插头、插座和端子符号除外)。



图 1-5 联接线的标记

6. 字体 按 GB/T14691—93 规定, 在图样中书写的汉字、数字和字母, 都必须做

到“字体端正、笔划清楚、排列整齐、间隔均匀”，以保证图样的正确和清晰。

汉字应写成长仿宋体，并应采用国家正式公布的简化字。汉字按字高（mm）分为 20、14、10、7、5、3.5、2.5 和 1.8 号八种字号，字宽约为字高的 2/3。2.5 和 1.8 号字一般不用。

数字通常采用斜体（电气制图中采用正体）。

字母[⊖]有大写、小写和正体、斜体之分。

7. 比例 图样的比例是指图形的大小与实际物件的大小之比。

电气制图中需要按比例绘制的图，通常是平面、剖面布置图等用于安装电气设备及布线的简图，一般在 1:10、1:20、1:50、1:100、1:200 及 1:500 系列中选用，如需用其他比例，应按国家有关标准选用。

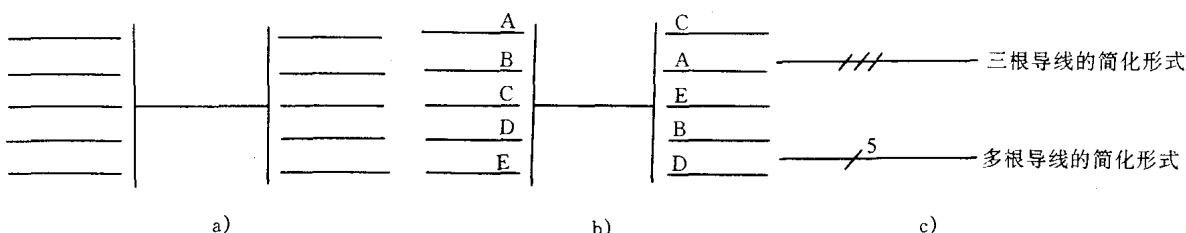


图 1-6 多根导线或联接线的简化画法

a) 多根导线的单线表示 b) 两端处于不同位置的平行线的单线表示 c) 多根导线的简化画法

第二节 电气图的基本构成

电气图一般由电路接线图、技术说明、主要电气设备（或元件）明细表和标题栏四部分组成。

一、电路及电路图

1. 电路 由电源、负载、控制元件和联接导线组成的能实现预定功能的闭合回路，称为电路。

电路通常分为两类：主电路和副电路（又称一次回路和二次回路）。

主电路是电源向负载输送电能的电路，即发、输、变、配、用电能的电路。它通常包括发电机、电力变压器、各种开关、互感器、接触器、母线、导线及电力电缆、熔断器、负载（如电动机、照明及电热设备）等。副电路是为保证主电路安全、正常、经济合理运行而装置的控制、保护、测量、监察、指示电路。它一般包括控制开关、继电器、脱扣器、测量仪表、指示灯、音响灯光信号设备等。

主、副电路中的电气设备分别称作一次设备和二次设备。电流互感器 TA 和电压互感器 TV 的一次侧装接在主电路，二次侧接继电器和测量仪表，因此，它们属于一次设备，但在主、副电路图中应分别画出一、二次侧接线。熔断器 FU 在主、副电路中都有应用，按其所装设的电路不同，分别归属于一、二次设备。避雷器 F 虽然是保护（防雷）设备，但由于并联在主电路中，因此它属于一次设备。

⊖ 表示元器件代号的字母均用正（直）体，我社为方便起见，一般情况下将电阻(R)、电容(C)、电感(L)用斜体表示。

2. 电路图 用国家统一规定的电气图形符号和文字符号表示电路中电气设备（或元器件）相互联接顺序的图形，称为电路图。

关于电路图的概念将在本章第四节中详细阐述。

二、技术说明

技术说明或技术要求，用以注明电气接线图中有关要点、安装要求及未尽事项等。其书写位置通常是：主电路（一次回路）图中，在图面的右下方，标题栏的上方；副电路（二次回路）图中，在图面的右上方。

三、主要电气设备（元件）明细表

用以注明电气接线图中电路主要电气设备（或元件）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：主电路图中，在图面的右上方，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。

四、标题栏

标题栏在图面的右下角，标注电气工程名称、设计类别、设计单位、图名、图号、比例、尺寸单位及设计人、制图人、描图人、审核人、批准人的签名和日期等。

标题栏是电气设计图的重要技术档案，各栏目中的签名人对图中的技术内容承担相应责任。识图时首先应看标题栏。

此外，有些涉及相关专业的电气图样，紧接在标题栏左侧或图框线以外的左上方，列有会签表，由相关专业（如电气、土建、管道等）技术人员会审认可后签名，以便互相统一协调、明确分工及责任。

第三节 电 气 符 号

电气符号包括图形符号、文字符号和回路标号三种。各种电路图都是用这些电气符号表示电路的构成、功能、设备相互联接顺序、相互位置及工作原理的。因此，必须了解（对常用的应掌握）电气符号的含义、标注原则和使用方法，才能看懂电路图。

一、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。

1. 图形符号的含义和组成 图形符号通常由基本符号、一般符号、符号要素和限定符号等组成。

（1）基本符号 基本符号用以说明电路的某些特征，而不表示独立的电器或元件。例如“—”、“~”分别表示直流、交流，“+”、“—”用以表示直流电的正、负极，“N”表示中性线等。

（2）一般符号 一般符号是用以表示一类产品或此类产品的特征的一种通常很简单的符号，如“○”为电机的一般符号，“”是线圈的一般符号。

（3）符号要素* 一种具有确定意义的简单图形，必须同其他图形组合以构成一个设备或概念的完整符号，称为符号要素。

例如，图 1-7a 是构成电子管的 4 个符号要素管壳、阳极、阴极和栅极，它们虽有确定的

含义，但一般不能单独使用，而通过不同形式组合后，即构成了多种不同的图形符号。

(4) 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。

限定符号有电流和电压的种类、可变性（有内在的和非内在的）、力和运动的方向、（能量、信号）流动方向、特性量的动作相关性（指设备、元件与整定值或正常值相比较的动作特性，如“>”、“<”等）及材料的类型等。

限定符号的应用，使图形符号更具有多样性，见图 1-8 和图 1-9。

以上四种符号中，一般符号及限定符号最为常用。

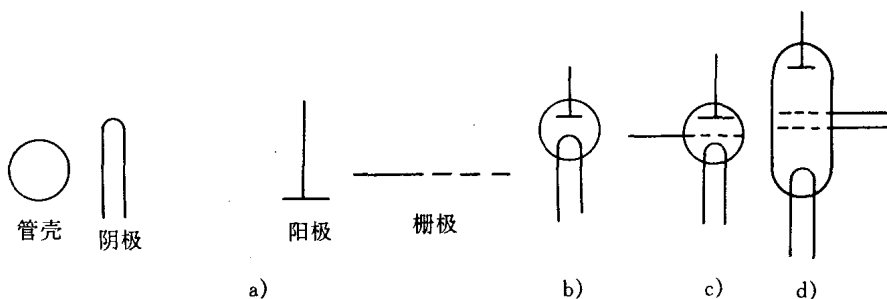


图 1-7 符号要素及其组合示例

a) 符号要素 b) 二极管 c) 三极管 d) 四极管

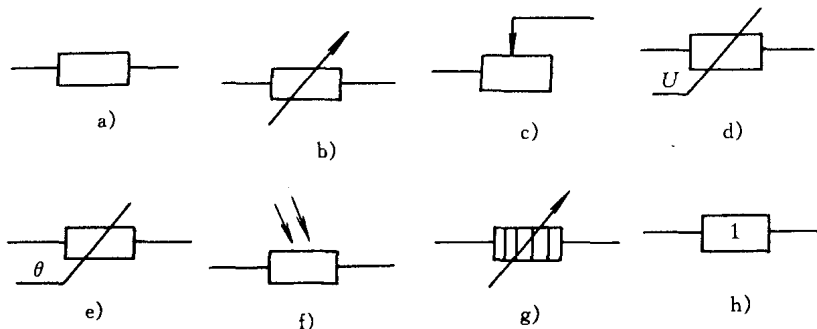


图 1-8 限定符号应用示例（之一）

a) 电阻器一般符号 b) 可变电阻器 c) 滑线变阻器 d) 压敏电阻器 e) 热敏电阻器
f) 光敏电阻器 g) 碳质电阻器 h) 功率为 1W 的电阻器

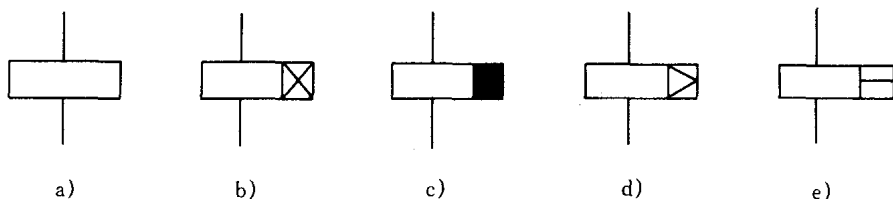


图 1-9 限定符号应用示例（之二）

a) 继电器线圈的一般符号 b) 延时闭合时间继电器线圈符号 c) 延时断开时间继电器线圈符号
d) 信号继电器线圈符号 e) 中间继电器线圈符号

2. 图形符号的分类** 按照表示的对象及用途不同,图形符号分为电气图用图形符号及电气设备用图形符号两大类,分别由国家标准 GB4728 和 GB5465 作出规定。

电气图图形符号种类繁多,在 GB4728 中将其分为 11 类,即:①导线和联接器件;②无源元件;③半导体管和电子管;④电能的发生和转换;⑤开关、控制和保护装置;⑥测量仪表、灯和信号器件;⑦电信:交换和外围设备;⑧电信:传输;⑨电力、照明和电信布置;⑩二进制逻辑单元;⑪模拟单元等。附录 A 列出了常用电气图用图形符号及新旧符号对照。

GB5465《电气设备用图形符号》将设备用图形符号分为 6 个部分:①通用符号;②广播、电视及音响设备符号;③通信、测量、定位符号;④医用设备符号;⑤电化教育符号;⑥家用电器及其他符号。附录 B 列出了部分常用电气设备用图形符号。

电气图用图形符号是构成电气图的基本单元,是应用最为广泛的图形符号。电气设备用图形符号则主要适用于各种类型的电气设备或电气设备的部件上,使操作人员了解其用途和操作方法,其主要用途为识别、限定、说明、命令、警告和指示等。

电气设备用图形符号与电气图用图形符号大多是不同的,有的虽然符号相同,但含义却大不相同。例如变压器的图形符号,二者在形式上是相同的,但电气图中变压器符号表示电路中的一类变压器设备,担负变压功能;而电气设备用图形符号中的变压器符号,则表示电气设备可通过变压器与电力线相联接的开关、控制器、联接器或端子相接,也可用于变压器包封或外壳上,还有的用于平面布置图上,表示变压器的安装位置。

电气设备用图形符号必须按一定比例绘制,如附录 B 所列“尺寸比例”那样。 h 和 b 分别表示符号的高度及宽度, a 是基本尺寸。在原形符号中, $a=50\text{mm}$,实际应用时,必须按比例放大或缩小。

3. 图形符号的应用*

(1) 图形符号表示规则 均按未通电、无外力作用的“正常状态”表示。例如,开关未合闸,继电器、接触器的线圈未通电,按钮未按下等。

(2) 尽可能采用优选形符号 某些设备或元件有几个图形符号,在选用时应尽可能采用优选形,尽量采用最简单的形式,在同类图中使用同一种形式。如三相电力变压器、DS-110(120)系列时间继电器、GL-11(15、21、25)型电流继电器的图形符号。

(3) 突出主次 为了突出主次或区别不同用途,相同的图形符号允许采用不同的符号大小、不同的图线宽度来表示。例如电力变压器与电压互感器、发电机与励磁机、主电路与副电路、母线与一般导线等的表示。

(4) 三相及同类设备、元件的表示 同一电气设备的三相及同类电气设备或元件的图形符号应大小一致、图线等宽、整齐划一、排列匀称。如图 4-1 中的正反转控制接触器 KM1、KM2 和按钮 SB1、SB2 及图 5-11 中的变压器、高压断路器、隔离开关。

(5) 符号的绘制 电气图用图形符号是按网格绘制的,但网格并不与符号同时示出。一般情况下,符号可直接用于绘图,但在计算机辅助绘图系统中使用图形符号时,应符合相应的规定(例如,符号应设计成能用于特定模数 M 的网格系统中,使用的模数 M 为 2.5mm)。凡成矩形的符号(如熔断器、避雷器、电阻器等),长宽比以 $2:1$ 为宜。

二、文字符号

文字符号用于标明电气设备、装置和元器件的名称、功能、状态及特征,一般标注在电气设备、装置和元器件之上或其近旁。

文字符号还有为项目代号提供种类和功能的字母代码、为限定符号与一般图形符号配合使用而派生新图形符号的作用。

1. 文字符号的组成 电气技术中的文字符号分为基本文字符号和辅助文字符号两类，基本文字符号又分为单字母符号和双字母符号。国家标准 GB7159—87《电气技术中的文字符号制定通则》对此作了规定。

电气设备常用基本文字符号及辅助文字符号分别见表 1-3 及表 1-4。

表 1-3 电气设备常用基本文字符号(GB7159—87)

设备、装置和 元器件种类	名 称	单字母 符 号	双字母 符 号	设备、装置和 元器件种类	名 称	单字母 符 号	双字母 符 号
组 件 部 件	分离元件放大器	A		二进制元件	磁带记录机	D	
	激光器	A		延迟器件	盘式记录机	D	
	调节器	A		存储器件			
	本表其他地方未规定的 组件、部件	A		其他元器件	本表其他地方未规定的 器件	E	
	电桥	A	AB		发热器件	E	EH
	晶体管放大器	A	AD		照明灯	E	EL
	集成电路放大器	A	AJ		空气调节器	E	EV
	磁放大器	A	AM	保护器件	过电压放电器件； 避雷器	F	
	电子管放大器	A	AV		具有瞬时动作的限流保 护器件	F	FA
	印制电路板	A	AP		具有延时动作的限流保 护器件	F	FR
	抽屉柜	A	AT		具有延时和瞬时动作的 限流保护器件	F	FS
	支架盘	A	AR		熔断器	F	FU
					限电压保护器件	F	FV
非电量到 电量变换器 或电量到非 电量变换器	热电传感器	B		发生器 发电机 电 源	旋转发电机	G	
	热电池	B			振荡器	G	
	光电池	B			发生器	G	GS
	测功计	B			同步发电机	G	GS
	晶体换能器	B			异步发电机	G	GA
	送话器	B			蓄电池	G	GB
	拾音器	B			旋转式或固定式变频器	G	GF
	电喇叭	B		信号器件	声响指示器	H	HA
	耳机	B			光指示器	H	HL
	自整角机	B			指示灯	H	HL
	旋转变压器	B		继电器 接触器	瞬时接触继电器	K	KA
	模拟和多级数字变换器	B			瞬时有或无继电器	K	KA
	或传感器				交流继电器		
	(用作指示和测量)压力 变换器	B	BP		闭锁接触继电器(机械闭 锁或永磁铁式有或无继电器)	K	KL
	位置变换器	B	BQ		双稳态继电器	K	KL
	旋转变换器(测速发电机)	B	BR		接触器	K	KM
	温度变换器	B	BT		极化继电器	K	KP
	速度变换器	B	BV		簧片继电器	K	KR
电容器	电容器	C			延时有或无继电器	K	KT
二进制元件	数字集成电路和器件：				逆流继电器	K	KR
延迟器件	延迟线	D					
存储器件	双稳态元件	D					
	单稳态元件	D					
	磁心存储器	D					
	寄存器	D					