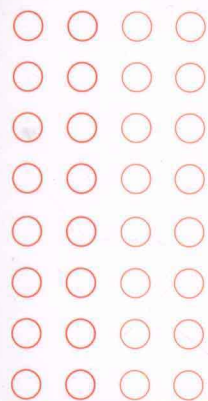




技能型人才培养教材
职业技能鉴定培训教材



电工识图

DIANGONG SHITU



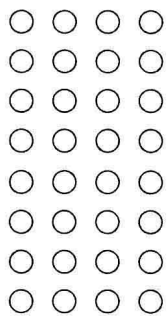
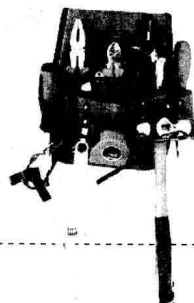
◎ 乔长君 郭涛 主编



化学工业出版社

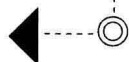


技能型人才培养教材
职业技能鉴定培训教材



电工识图

DIANGONG SHITU



乔长君 郭涛 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

电工识图/乔长君, 郭涛主编. —北京: 化学工业出版社, 2011. 11

技能型人才培养教材

职业技能鉴定培训教材

ISBN 978-7-122-12576-7

I. 电… II. ①乔…②郭… III. 电路图-识别-技术培训-教材 IV. TM13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 211374 号

责任编辑: 刘 哲
责任校对: 宋 玮

文字编辑: 吴开亮
装帧设计: 韩 飞

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 刷: 北京市振南印刷有限责任公司

装 订: 三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 10 字数 256 千字 2012 年 5 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: 25.00 元

版权所有 违者必究

前 言

为了适应经济发展对技能型人才的需要，国家正在大力推行职业资格证书制度，鼓励广大技术工人通过各种形式的学习和培训来提高自身的知识水平和操作能力，不断提高自身的创新意识、创业能力和就业能力，从而增强综合竞争力。同时，职业院校的学生为适应市场需求，也在积极报考各种职业技能证书。

根据当前生产技术发展的需要和广大操作人员的要求，我们组织了一批具有丰富实践经验、长期从事生产技术、生产管理的工程技术人员和具有丰富教学经验、长期从事职业技术教育的专业课教师，编写了这套“技能型人才培训教材”，包括《机械基础》、《化学基础》、《化工基础》、《电工电子技术基础》、《机械制图》、《电工基础》、《电工识图》、《钳工》、《焊工》、《冷作钣金工》、《维修电工》、《仪表维修工》等，共 12 本。

该系列培训教材根据国家《职业标准》并参考中、高职学校相关专业教材，突出了实际操作和技能训练内容的编写。该系列培训教材具有很强的实用性，适用面很宽；具有逻辑性强、语言简练、文字严谨、层次清晰的特点。每本教材遵循由浅到深、由易到难的原则，按照一般的认识规律和教学规律编写。该系列培训教材在编写过程中坚持了先进性原则，注意新标准、新知识、新技术、新工艺的采集和介绍。该系列培训教材在每章开头明确提出本章的学习要求（培训目标），每章结束附有习题，适用于技术工人的培训、考核，也适合职业院校的学生考证时学习。

本书是《电工识图》，在介绍电气识图的基本知识后，着重对电工在生产活动中经常遇到的各类电气图的识读方法进行了介绍，能帮助电工初学者快速和轻松掌握识读电气图技能。全书共分 5 章，主要内容包括：电气识图基础，电气系统线路图的识读，电气控制线路图的识读，建筑电气工程图的识读，生产实际中应用图例等。

本书适用于电工初学者自学，也可作为职业院校相关专业的教学参考书。

本书由乔长君、郭涛主编，参加编写的还有马天钊、王深平、关振忠。全书由刘勃安、张诚审核。

在编写过程中，由于编者水平有限，不足之处恳请专家读者不吝赐教，批评指正。

编者

2011 年 6 月

目 录

第 1 章 电气识图基础	1
1.1 电气符号	1
1.1.1 图形符号	1
1.1.2 文字符号	3
1.1.3 项目代号	5
1.1.4 回路标号 (也称回路线号)	7
1.2 电气图制图规则和方法	7
1.2.1 电气图制图规则	7
1.2.2 电气图基本表示方法	16
1.2.3 电气图中连接线的表示方法	18
1.3 识图的基本方法	20
1.3.1 识图的步骤和基本方法	20
1.3.2 分析复杂电路图的方法及技巧	21
习题 1	23
第 2 章 电气系统线路图识读	24
2.1 电气系统图	24
2.1.1 概述	24
2.1.2 工厂企业供电方式	25
2.2 电气一次接线图	26
2.2.1 配电所主接线图	26
2.2.2 变电所主接线图	28
2.2.3 例图分析	32
2.3 电气二次回路图	36
2.3.1 概述	36
2.3.2 二次回路的基本单元	38
2.3.3 例图分析	43
习题 2	50
第 3 章 电气控制线路图识读	51
3.1 低压电器控制线路图读图方法	51
3.1.1 常见基本电气控制线路	51
3.1.2 控制电路图的读图方法	52
3.2 异步电动机控制线路	55

3.2.1	异步电动机启动控制线路	55
3.2.2	异步电动机运行控制线路	61
3.2.3	异步电动机的制动控制线路	62
3.3	机床线路	64
3.3.1	车床线路	64
3.3.2	钻床线路	66
3.3.3	铣床线路	67
3.3.4	磨床线路	70
3.3.5	镗床电路	72
3.3.6	数控机床电路	75
习题 3	87
第 4 章	建筑电气工程图识读	88
4.1	分类与识图要点	88
4.1.1	分类	88
4.1.2	表示方法	88
4.1.3	识读要点	89
4.2	建筑电力及电气照明平面图	100
4.2.1	电力平面图	100
4.2.2	电气照明平面	103
4.3	二次回路安装接线图	107
4.3.1	单元接线图(表)	107
4.3.2	端子接线图(表)	108
4.3.3	互连接线图(表)	110
4.3.4	电缆配置图(表)	112
4.3.5	屏面布置图	112
4.4	安全系统	114
4.4.1	消防安全系统	114
4.4.2	防盗保安系统	116
4.5	防雷和接地系统	118
4.5.1	雷电的防范	118
4.5.2	接地系统	119
习题 4	121
第 5 章	生产实际中应用图例	122
5.1	仪表测量电路图	122
5.1.1	直流电流和电压的测量	122
5.1.2	交流电流和电压的测量	122
5.1.3	功率测量电路	125
5.1.4	电量测量电路	128
5.1.5	电阻测量电路	131

5.2 逻辑电路图	133
5.2.1 逻辑关系	133
5.2.2 基本逻辑型顺序控制器	133
5.2.3 方块图	135
5.3 其他电气工作关联图	138
5.3.1 直流耐压试验接线图	138
5.3.2 交流耐压试验接线图	138
5.3.3 直埋电缆	139
5.3.4 杆塔拉线	139
5.3.5 感应过电压	139
5.3.6 放电记录器原理图	140
5.3.7 自动空气开关原理图	140
5.3.8 变压器连接	141
习题 5	142
附录	143
参考文献	154

第1章 电气识图基础

【培训目标】

1. 掌握电气符号的使用方法、电气图制图的规则和方法、施工图纸说明书及设计图纸的规定、施工图的种类。
2. 掌握识图的基本方法和技巧。

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。

1.1.1 图形符号

图形符号是构成电气图的基本单元，通常用于图样或其他文件，以表示一个设备（如电动机）或概念（如接地）的图形、标记或字符。


(1) 图形符号的概念

图形符号通常由符号要素、一般符号和限定符号组成。

① 符号要素 符号要素是指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。符号要素必须同其他图形符号组合，以构成表示一个设备或概念的完整符号。如接触器的触点功能符号和动合（常开）触点符号组合，就构成了动合主触点的符号。符号要素在组合使用时，其布置可以和符号表示的设备实际结构不一致。

符号要素不能单独使用，必须通过不同形式组合构成多种不同的图形符号。

② 一般符号 一般符号是用以表示一类产品或此类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“○”为电机的一般符号，“—/—”为开关的一般符号。

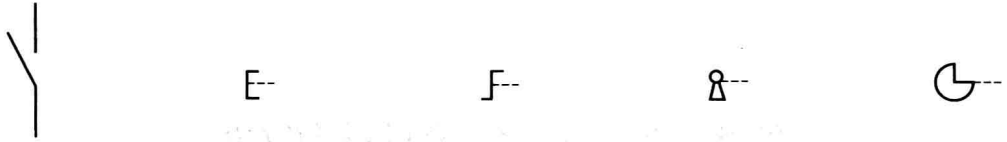
③ 限定符号 限定符号是指用来提供附加信息的一种加在其他图形符号上的符号。限定符号一般不能单独使用，但一般符号有时也可用作限定符号，如电容器的一般符号加到二极管符号上即构成变容二极管的符号.

(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 在图 1-1 中，图 1-1(a) 表示开关的一般符号，分别与图 1-1(b) 按动操作件功能符号、图 1-1(c) 旋转操作件功能符号、图 1-1(d) 钥匙操作件功能符号、图 1-1(e) 凸轮操作件功能符号，这几个限定符号，组成普通按钮符号 [图 1-1(f)]、旋转按钮符号 [图 1-1(g)]、钥匙按钮符号 [图 1-1(h)]、凸轮控制器符号 [图 1-1(i)]。

② 符号要素+一般符号 在图 1-2 中，屏蔽电缆的图形符号 [图 1-2(a)]，由表示屏蔽的符号要素 [图 1-2(b)] 与电缆的一般符号 [图 1-2(c)] 组成。



(a) 开关的一般符号 (b) 按动操作件功能符号 (c) 旋转操作件功能符号 (d) 钥匙操作件功能符号 (e) 凸轮操作件功能符号



(f) 普通按钮符号 (g) 旋转按钮符号 (h) 钥匙按钮符号 (i) 凸轮控制器符号

图 1-1 一般符号与限定符号的组合

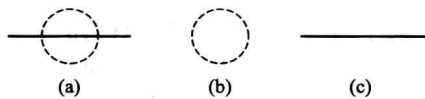
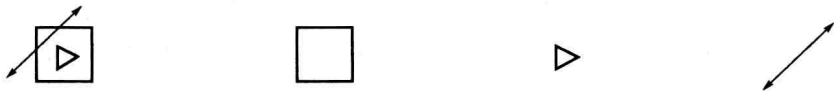


图 1-2 符号要素与一般符号的组合

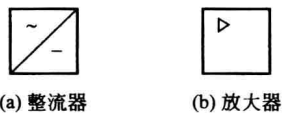
③ 符号要素+一般符号+限定符号 图 1-3 中表示自动增益控制放大器的图形符号,由表示功能单元的符号要素 [图 1-3(b)] 与表示放大器的一般符号 [图 1-3(c)]、表示自动控制的限定符号 [图 1-3(d)] (作为限定符号) 构成。



(a) 自动增益控制放大器 (b) 功能单元的符号要素 (c) 放大器的一般符号 (d) 自动控制的限定符号

图 1-3 符号要素、一般符号与限定符号的组合

电气图形符号还有一种方框符号,用以表示设备、元件间的组合及功能。方框符号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,只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 1-4 所示。



(a) 整流器 (b) 放大器

图 1-4 方框符号

(3) 元件的状态

- ① 在电气图中,元器件和设备的可动部分通常应表示在非激励或不工作的状态或位置。
- ② 继电器和接触器在非激励的状态,图中的触头状态是非受电下的状态。
- ③ 断路器、负荷开关和隔离开关在断开位置。
- ④ 带零位的手动控制开关在零位置,不带零位的手动控制开关在图中规定位置。
- ⑤ 机械操作开关(如行程开关)在非工作的状态或位置(即搁置)时的情况,及机械操作开关在工作位置的对应关系,一般表示在触点符号的附近或另附说明。

⑥ 温度继电器、压力继电器都处于常温和常压（一个大气压）状态。

⑦ 事故、备用、报警等开关或继电器的触点应该表示在设备正常使用的位置，如有特定位置，应在图中另加说明。

⑧ 多重开闭器件的各组成部分必须表示在相互一致的位置上，而不管电路的工作状态。

(4) 元件的使用

① 符号方位 标准中示出的符号方位，在不改变符号含义的前提下，可根据图面布置的需要旋转或成镜像放置，但文字和指示方向不得倒置。

例如在图 1-5 中，取向形式 A 按逆时针方向依次旋转 90° 即可得到 B、C、D，取向形式 E 由取向 A 的垂轴镜像得到，取向 E 再按逆时针依次旋转 90° 即可得到 F、G、H。当图形符号方向改变时，应适当调整文字的阅读方向和文字所在位置。

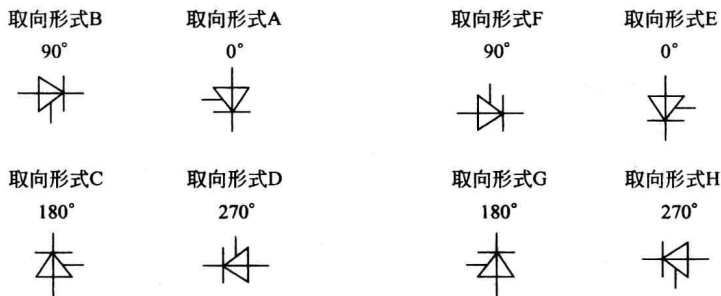


图 1-5 晶闸管图形符号可能的取向形式

有方位规定的图形符号为数很少，但在电气图中占重要位置的各类开关和触点，当其符号呈水平形式布置时，应下开上闭；当符号呈垂直形式布置时，应左开右闭，如图 1-6 所示。

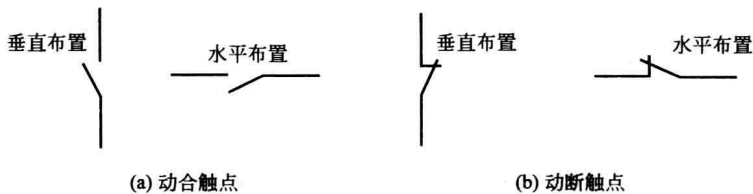


图 1-6 开关、触点的方位

② 图形符号的引线 图形符号所带的引线不是图形符号的组成部分，在大多数情况下，引线可取不同的方向。如图 1-7 所示的变压器、扬声器和倍频器中的引线改变方向，都是允许的。

③ 当采用其他来源的符号或代号时，必须在图解和文件上说明其含义。

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。

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

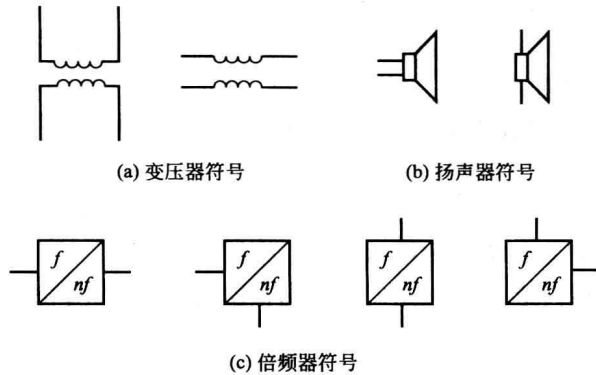


图 1-7 符号引线方向改变示例

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，每大类用一个大写字母表示。如“G”表示发电机类，“T”表示变压器类。

双字母符号由一个表示大类的单字母符号与另一个字母组成，组合形式以单字母符号在前，另一字母在后的次序标出。例如，“GA”表示交流发电机，“GS”表示同步发电机。

标准给出的双字母符号若仍不够使用时，可以自行增补。自行增补的双字母符号，可以按照专业需要编制成相应的标准，在较大范围内使用；也可以用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，而它们的功能、状态和特征用辅助文字符号表示，通常用表示功能、状态和特征的英文单词的前一、二字母构成，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“正向”，采用“Forward”的第一位字母“F”作为辅助文字符号；而表示“反向”，采用 Reverse 的第一个字母“R”作为辅助文字符号。

(3) 数字代码

数字代码的使用方法主要有以下两种。

① 数字代码单独使用 数字代码单独使用时，表示各种电气元件、装置的种类或功能需按序编号，还要在技术说明中对代码意义加以说明。例如，电气设备中有继电器、电阻器、电容器等，可用数字来代表电气元件的种类，如“1”代表继电器，“2”代表电阻器，“3”代表电容器。再如，开关有“开”和“关”两种功能，可以用“1”表示“开”，用“2”表示“关”。

电路图中电气图形符号的连线处经常有数字，这些数字称为线号。线号是区别电路接线的重要标志。

② 数字代码与字母符号组合使用 将数字代码与字母符号组合起来使用，可说明同一类电气设备、装置电气元件的不同编号。数字代码可放在电气设备、装置或电气元件的前面或后面，若放在前面应与文字符号大小相同，放在后面应作为下标。例如，三个相同的继电器高压时可以表示为“1KA”、“2KA”、“3KA”，低压时可以表示为“KA₁”、“KA₂”、“KA₃”。

(4) 文字符号的使用

① 一般情况下，绘制电气图及编制电气技术文件时，应优先选用基本文字符号、辅助文字符号以及它们的组合。而在基本文字符号中，应优先选用单字母符号。只有当单字母符号不能满足要求时方可采用双字母符号。基本文字符号不能超过两位字母，辅助文字符号不能超过三位字母。

② 辅助文字符号可单独使用，也可将首位字母放在表示项目种类的单字母符号后面组成双字母符号。

③ 当基本文字符号和辅助文字符号不够用时，可按有关电气名词术语国家标准或专业标准中规定的英文术语缩写进行补充。

④ 由于字母“I”、“O”易与数字“1”、“0”混淆，因此不允许用这两个字母作文字符号。

⑤ 文字符号不适于电气产品型号编制与命名。

⑥ 文字符号一般标注在电气设备、装置和电气元件的图形符号上或其近旁。

1.1.3 项目代号

在电气图上，通常用一个图形符号表示的基本件、部件、组件、功能单元、设备、系统等，称为项目。项目有大有小，可能相差很多，大至电力系统、成套配电装置，以及发电机、变压器等，小至电阻器、端子、连接片等，都可以称为项目。

项目代号是用以识别图、表图、表格中和设备上的项目种类，并提供项目的层次关系、种类、实际位置等信息的一种特定的代码。

(1) 项目代号的组成

项目代号由高层代号、位置代号、种类代号、端子代号根据不同场合的需要组合而成，它们分别用不同的前缀符号来识别。一个完整的项目代号包括4个代号段，其名称及前缀符号如表1-1所示。

表 1-1 项目代号段及前缀符号

代号段	名称	前缀符号	代号段	名称	前缀符号
第一段	高层代号	=	第三段	种类代号	-
第二段	位置代号	+	第四段	端子代号	:

① 高层代号 系统或设备中任何较高层次（对给予代号的项目而言）的项目代号，称为高层代号。高层代号是一个相对概念。例如，电力系统是其所属的变电所的高层，但该变电所对所属某一开关（如高压断路器）而言，则该变电所就是高层。

高层代号的字符代码由字母和数字组合而成，有多个高层代号时可以进行复合，但应注意将较高层次的高层代号标注在前面。例如“=P1=T1”表示有两个高层次的代号P1、T1，T1属于P1。这种情况也可复合表示为“=P1T1”。

② 位置代号 项目在组件、设备、系统或者建筑物中实际位置的代号，称为位置代号。

位置代号通常由自行规定的拉丁字母及数字组成，在使用位置代号时，应画出表示该项目位置的示意图。

例如在101室A排开关柜的第6号开关柜上，可以表示为“+101+A+6”，简化表示为“+101A6”。

③ 种类代号 种类代号是用于识别所指项目属于什么种类的一种代号，是项目代号中的核心部分。种类代号通常有三种不同的表达形式。

a. 字母+数字 如“-K5”表示第5号继电器，“-M2”表示第2台电动机。种类代号字母采用文字符号中的基本文字符号，一般是单字母，不能超过双字母。

b. 数字序号 例如“-3”代表3号项目，在技术说明中必须说明“3”代表的种类。这种表达形式不分参照的类别，所有参照按顺序统一编号，方法简单，但不易识别参照的种类，因此须将数字序号和它代表的参照种类列成表，置于图中或图后，以便识读。

c. 分组编号 数码代号第1位数字的意义可自行确定，后面的数字序号可以为两位数。例如：“-1”表示电动机，-101、-102、-103表示第1、2、3台电动机。

在种类代号段中，除参照种类字母外，还可附加功能字母代码，以进一步说明该参照的特征或作用。功能字母代码没有明确规定，由使用者自定，并在图中说明其含义。功能字母代码只能以后缀形式出现。其具体形式为：前缀符号、种类的字母代码、同一项目种类的字母代码、同一项目种类的序号、项目的功能字母代码。

④ 端子代号 指项目（如成套柜、屏）内、外电路进行电气连接的接线端子的代号。电气图中端子代号的字母必须大写。例如：“1”表示1号端子，“A”表示A号端子。端子代号也可以是数字与字母的组合，例如P101。

电气接线端子与特定导线（包括绝缘导线）相连接时，规定有专门的标记方法。电气接线端子的标记见表1-2，特定导线的标记见表1-3。

表 1-2 特定接线端子的标记

电气接线端子名称	标记符号	电气接线端子名称	标记符号
一相	U	接地	E
交流系统：二相	V	无噪声接地	TE
三相	W	机壳或机架	MM
中性线	N	等电位	CC
保护接线	PE		

表 1-3 特定导线的标记

导线名称	标记符号	导线名称	标记符号
一相	L1	保护接线	PE
交流系统：二相	L2	不接地的保护导线	PU
三相	L3	保护接地线和中性线共用一线	PEN
中性线	N	接地线	E
正	b	无噪声接地线	TE
直流系统的电源：负	L	机壳或机架	MM
中间线	M	等电位	CC

(2) 项目代号的应用

一张图上的某一项目不一定都有4个代号段。如有的不需要知道设备的实际安装位置时，可以省掉位置代号；当图中所有高层项目相同时，可省掉高层代号而只需要另外加以说明。通常，种类代号可以单独表示一个项目，而其余大多应与种类代号组合起来，才能较完整地表示一个项目。

项目代号一般标注围框或图形符号的附近。用于原理图的集中表示法和半集中表示法时，参照代号只在图形符号旁标注一次，并用机械连接线连接起来。用于分开表示法时，参照代号应在参照每一部分旁都要标注出来。

在不致引起误解的前提下，代号段的前缀符号可以省略。

1.1.4 回路标号 (也称回路线号)

电路图中用来表示各回路种类、特征的文字和数字标号, 统称回路标号。其用途为便于接线和查线。

回路标号的一般原则如下。

① 回路标号按照“等电位”原则进行标注。等电位的原则是指电路中连接在一点上的所有导线具有同一电位而标注相同的回路称号。

② 由电气设备的线圈、绕组、电阻、电容、各类开关、触点等电气元件分隔开的线段, 应视为不同的线段, 标注不同的回路标号。

③ 在一般情况下, 回路标号由三位或三位以下的数字组成。以个位代表相别, 如三相交流电路的相别分别为 1、2、3; 以个位奇偶数区别回路的极性, 如直流回路的正极侧用奇数, 负极侧用偶数。以标号中的十位数字的顺序区分电路中的不同线段。以标号中的百位数字来区分不同供电电源的电路。如直流电路中 B 电源的正、负极电路标号用“101”和“102”表示, L 电源的正、负极电路标号用“201”和“202”表示。电路中共用同一个电源, 则百位数字可以省略。当要表明电路中的相别或某些主要特征时, 可在数字标号的前面或后面增注文字符号, 文字符号用大写字母, 并与数字标号并列。

1.2 电气图制图规则和方法

1.2.1 电气图制图规则

电气图是一种特殊的专业技术图, 除必须遵守国家标准局颁布的《电气制图》(GB 6988)、《电气简图用图形符号》(GB 4728)、《电气技术中的项目代号》(GB/T 5094—2003)、《电气技术中的文字符号制订通则》(GB 7159—87) 的标准外, 还要遵守“机械制图”、“建筑制图”等方面的有关规定, 所以制图和读图人员有必要了解这些规则或标准。由于国家标准局所颁布的标准很多, 这里只简单介绍跟电气图制图有关的规则和标准。

(1) 图纸格式

绘制图样时, 按图 1-8 所示优先采用表 1-4 中规定的幅面尺寸, 必要时可沿长边加长, A0、A2、A4 幅面的加长量应按 A0 幅面长边的 1/8 的倍数增加; A1、A3、A5 幅面的加长量应按 A0 幅面短边的 1/4 的倍数增加, A0 及 A1 幅面也允许同时加长两边。

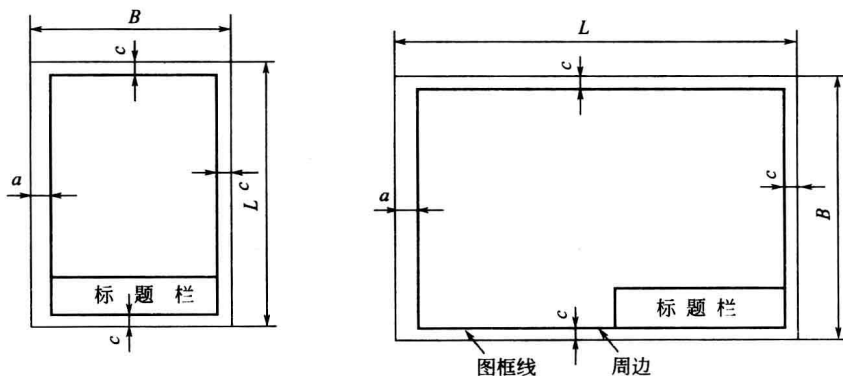


图 1-8 需要装订的图框格式

当图样不需要装订时，只要将图 1-8 中的尺寸 a 和 c 都改成 e 即可。
图框线用粗实线绘制。

表 1-4 图纸幅面尺寸

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4	A5
$B \times L$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297	148×210
a	25					
c	10			5		
e	20			10		

标题栏中的文字方向为看图方向，国标对标题栏的格式未做统一规定，建议采用图 1-9 的格式。

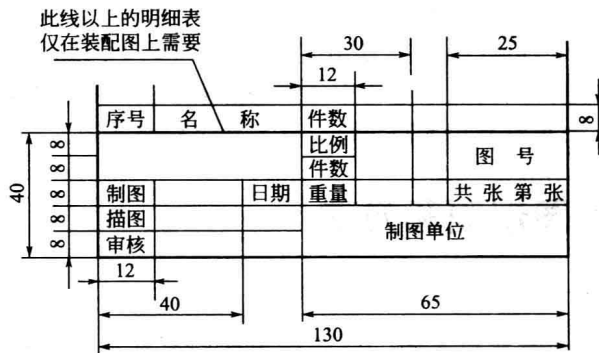


图 1-9 标题栏的格式和尺寸

(2) 图幅分区

为了确定图上内容的位置及其他用途，应对一些幅面较大、内容复杂的电气图进行分区。图幅分区的方法是将图纸相互垂直的两边各自加以等分，分区数为偶数，每一分区的长度为 25~75mm。分区线用细实线，每个分区内竖边方向用大写英文字母编号，横边方向用阿拉伯数字编号，编号顺序应以标题栏相对的左上角开始。

图幅分区后，相当于建立了一个坐标，分区代号用该区域的字母和数字表示，字母在前，数字在后，如 B3、C4，也可用行（如 B、C）或列（如 3、4）表示。这样，在说明设备工作元件时，就可让读者很方便地找出所指元件。

图 1-10 中，将图幅分成 4 行（A~D）和 6 列（1~6）。图幅内所绘制的元件 KM、SB、R 在图上的位置被唯一地确定下来了，其位置代号列于表 1-5 中。

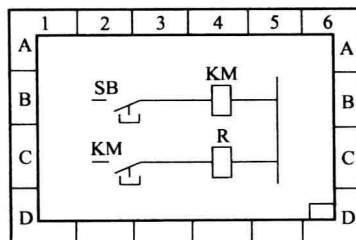


图 1-10 图幅分区示例

表 1-5 图上元件的位置代号





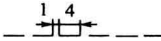
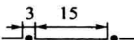

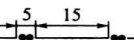
序号	元件名称	符号	行号	列号	区号
1	继电器线圈	KM	B	4	M
2	继电器触点	KM	C	2	C2
3	开关(按钮)	SB	B	2	B2
4	电阻器	R	C	4	C4

(3) 图线及其他

① 图线 绘制图样时,应采用表 1-6 中规定的图线。

图线分为粗、细两种。

表 1-6 图线及其应用

图线名称	图线型式	图线宽度	主要用途
粗实线		$b=0.5\sim 2\text{mm}$	可见轮廓线
细实线		约 $b/3$	尺寸线、尺寸界线、剖面线、引出线
波浪线		约 $b/3$	断裂处的边界线,视图和剖视的分界线
双折线		约 $b/3$	断裂处的边界线
虚线		约 $b/3$	不可见轮廓线
细点画线		约 $b/3$	轴线、对称中心线
粗点画线		约 $b/3$	有特殊要求的表面的表示线
双点画线		约 $b/3$	假象投影轮廓线、中断线

② 字体 汉字应写成长仿宋体,并应采用国家正式公布的简化字。

数字和字母分为直体和斜体两种,常用的是斜体。

③ 箭头和指引线 电气图中有两种形式的箭头:开口箭头表示电气连接上能量或信号的流向,而实心箭头表示力、运动、可变性方向,如图 1-11 所示。

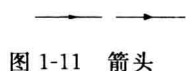


图 1-11 箭头

指引线用于指示注释的对象,其末端指向被注释处,并在某末端加注以下标记(图 1-12):若指在轮廓线内,用一黑点表示,见图 1-12(a);若指在轮廓线上,用一箭头表示,见图 1-12(b);若指在电气线路上,用一短线表示,见图 1-12(c),图中指明导线分别为 $3\times 10\text{mm}^2$ 和 $2\times 2.5\text{mm}^2$ 。

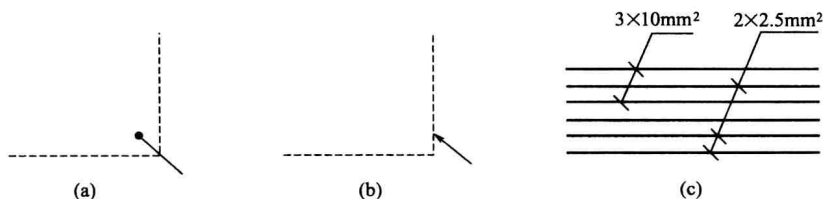


图 1-12 指引线

④ 比例 绘制图样时一般应采用表 1-7 的比例。

表 1-7 绘图的比例

与实物相同	1:1
缩小的比例	1:1.5 1:2 1:3 1:4 1:5 1:10 ⁿ 1:1.5×10 ⁿ 1:2×10 ⁿ 1:2.5×10 ⁿ 1:5×10 ⁿ
放大的比例	2:1 2.5:1 4:1 5:1 (10×n):1

注: n 为正整数。

(4) 尺寸标注

① 平面图

- 平面图结构曲角变化复杂, 应用细线标注轴线编号。
- 建筑轮廓线不应过粗, 标注位置应选择适当, 不要过度集中。

- 平面图上不同电压线路并列, 应用粗细线严格分清, 并分别标注清楚。

② 电源引入线 引进电源线路, 在平面图进线附近应注明相别、电压等级、导线规格型号及根数、保护管类别、管径及安装高度等。图 1-13(a) 所示的平面图中 KVV29-3×6+1×4-

G25, 表示意义为: KVV29——铜芯聚氯乙烯绝缘、聚氯乙烯内钢带铠装控制电缆; G25——管径为 25mm²; 3×6+1×4——四芯电缆, 其中有三芯的直径为 6mm (作为相线使用), 第四芯线直径为 4mm (作为零线); $H=3.5\text{m}$, 表示安装高度为距地 3.5m。

③ 各类管型的标注

- 金属管一律用“G”表示, 管径均按公称直径: 15, 20, 25, 32, 40, 50, 70, 80, 100。
- 硬质塑料管用“VG”表示, 管径规格为 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90, 110。
- 半硬塑料管用“SG”表示, 管径规格为 16, 20, 25, 32, 40, 50。
- 软塑料管 (绝缘套管) 用“RG”表示, 管径规格为 16, 18, 20, 22, 25, 28, 30, 34, 36, 40。
- PVC 波纹管用“BG”表示, 管径规格为 11, 13, 20, 25, 32, 40, 50, 80, 100。

以上各类管型的标注, 凡单项工程中采用了同一类型时, 则在平面图上可以省略, 不重复标注, 如果局部采用不同类管型, 可局部分别标注。如果全部采用同一类型, 应在图纸说明中注明。

④ 供电类别分类代号 平面图及供电系统图中不同供电类别, 如照明为“M”, 动力为“L”, 电热为“R”, 电控为“K”。不同供电点则分别标注顺序号, 如按楼层标注时, 照明以 $M_{1-2\dots4}$, $M_{2-1\dots4}$; 动力则以 $L_{1-2\dots4}$, $L_{2-1\dots4}$; 不按楼层划分时, 则以 M_1 , $M_2\dots\dots$ 。

⑤ 供电点分支回路的标注

a. 照明回路 照明或电热回路的注标, 一律以①②…⑤表示, 并注明灯具型号、容量或插座及安装高度, 自配电箱引出回路导线截面、管径等。在图 1-14 (a) 所示平面图中, 在分线盒处, 电源来、去皆采用四芯电缆 6mm² 电缆 (零线为 4mm²), 可以看到这是一个电路中间环节; 另外, 从分线盒向外分配回路中, 3 条回路分别采用的导线为 BVR (铜芯聚氯乙烯软电线), ①与②回路导线两根, 每根截面积皆为 4mm², ③回路为两根, 截面积为 2.5mm²。在系统中可以清楚看到: ①回路共有 10 盏灯, 容量为 1kW, 控制开关采用 DZ5-

KVV29-3×6+1×4-G25

-QA $H=3.5\text{m}$

(a) 平面图时

3N~380/220V

(b) 接线图时

VV29-1kV-1(3×25+1×10)

G50-QA

(c) 电缆线路时

图 1-13 进线的表示