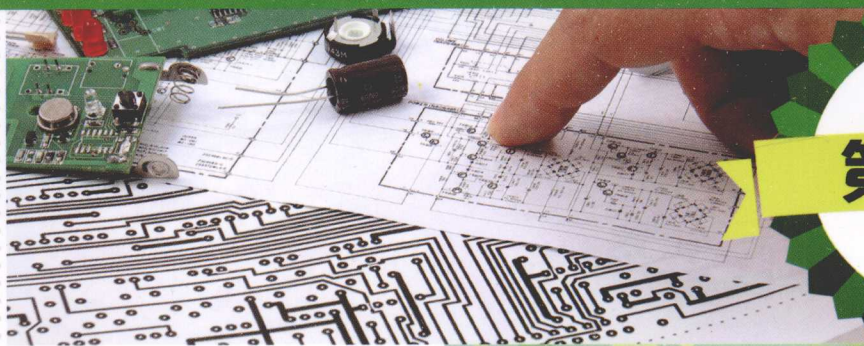


精讲 电气工程 制图与识图

JINGJIANG DIANQI
GONGCHENG ZHITU YU SHITU

王俊峰 玉兰君 等编著



第2版



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

精讲电气工程制图与识图

第2版

王俊峰·王兰君 等编著



机械工业出版社

本书较全面地介绍了电气工程制图与识图的基础知识和基本技能、电气工程制图的规则与符号、电气工程制图类型、电气工程制图软件、电气工程制图举例、电气工程电路识图、电路图分析举例、常用电气实战电路范例等内容。

本书适用于即将毕业或刚刚毕业的广大青年学生,也可作为大、中专院校制图与识图的教材;另外对于广大电气工程技术人员和从事电工工作的操作人员,以及电工电子爱好者也有一定的参考和使用价值。

图书在版编目(CIP)数据

精讲电气工程制图与识图/王俊峰等编著.—2版.—北京:机械工业出版社,2014.2

ISBN 978-7-111-45676-6

I. ①精… II. ①王… III. ①电气制图—识别 IV. ①TM02

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第022863号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:张俊红 责任编辑:张俊红

版式设计:霍永明 责任校对:卢惠英

封面设计:马精明 责任印制:李洋

北京市四季青双青印刷厂印刷

2014年4月第2版第1次印刷

184mm×260mm·18.75印张·462千字

0 001—3 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-45676-6

定价:49.80元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

本书第1版自2008年出版发行以来,承蒙广大从事电气工作人员的厚爱,一举成为电气工程制图与识图方面的畅销电工图书之一。同时广大读者也纷纷反馈了自己的意见和建议,所以应广大读者的要求,现对本书进行修订改版,增加了很多新的更实用的实战电路等内容,以使得本书融实用性、启发性、资料性为一体,重新奉献给新老读者。

作为一名电气工程技术人员,制图与识图是走向职场的第一步,也是用人单位在招聘人才时考试考核的主要内容之一,是电气工程技术人员上岗就业的必备技能。图样是交流信息的载体,是大家共同使用的语言。可以说一个不会制图和识图的人,其开发与设计工作也将无从谈起。

机械制图由手工绘制的三维视图开始到零件图和装配图早已自成体系,加上近年来CDA绘图软件的使用,使其绘图方式更加先进,手段日趋完善。

与机械制图一样,电气工程制图也有独立的学科体系,但也有与机械制图不同的规则与要求。本书内容共7章,内容包括电气工程制图与识图的基础知识和基本技能、电气工程制图的规则与符号、电气工程制图类型、电气工程制图软件、电气工程制图举例、电气工程电路识图、电路图分析举例、常用电气实战电路范例等。

本书使用大量篇幅介绍了MultiSim9、Protel 99SE、Visio、Windows 2000等绘图软件,读者可根据自己的需要和爱好选择使用。

本书密切结合工业生产和生活实际,列举出大量的读图实例,使得读者通过本书的学习和训练,可以达到会制图、会识图的目的,为开发设计奠定基础。

本书适用于即将毕业或刚刚毕业的广大青年学生,也可作为大、中专院校制图与识图的教材;另外对于广大电气工程技术人员和从事电工工作的操作人员,以及电工电子爱好者也有一定的参考和使用价值。

参加本书编写的还有薛斌、李晓芳、王娟、苏凯、薛素云、陈军、薛迪强、薛迪庆、杨桂玲、马备战、李建军、薛迪胜、邢军、王文婷、刘彦爱、高惠瑾、凌万泉、朱雷雷、凌珍泉、贾贵超、刘守真、张从知、凌玉泉、谭亚林等。

由于作者水平有限,书中难免有错误和不足之处,恳请广大读者批评指正。

编著者

目 录

前言

第 1 章 电气工程制图的规则与符号	1
1.1 电气制图规则	1
1.2 电气制图图形符号	6
1.3 电气制图文字符号	12
1.4 详图的绘制原则	14
1.5 简图的绘制原则	14
1.6 电路的布局与编号	18
1.7 项目代号	19
第 2 章 电气工程制图类型	21
2.1 电路框图与程序流程图	21
2.2 电路原理图	22
2.3 电路接线图	23
2.4 逻辑电路图	27
2.5 实物布局图	28
2.6 印制电路板图	29
2.7 电子元器件布局图	31
2.8 产品机械加工图	31
2.9 面板图	32
2.10 单元电路图	33
2.11 有线电视系统图	35
2.12 计算机网络图	37
2.13 电话系统图	39
第 3 章 电气工程制图软件	43
3.1 制图的基本原则	43
3.2 Multisim 9 软件绘制电路图	46
3.3 绘图软件 Protel 99SE 简介	55

3.4	Protel 99SE 绘制电路原理图	58
3.5	Protel 99SE 设计印制电路板图	63
3.6	Visio 软件绘制电路原理图	77
3.7	Windows 2000 软件绘制电路图	82
第4章	电气工程制图举例	84
4.1	照明平面图的绘制	84
4.2	动力用电平面图的绘制	87
4.3	电气控制电路图的绘制	87
4.4	电子电路图的绘制	89
4.5	印制电路板图的绘制	90
4.6	逻辑电路图的绘制	93
4.7	防雷平面图的绘制	94
4.8	布线图的绘制	95
4.9	二次电路展开图的绘制	96
4.10	系统图与框图的绘制	98
4.11	端子接线图与端子接线表的绘制	101
4.12	总电路原理图的绘制	103
4.13	产品设计与使用说明书的编写	104
第5章	电路识图方法	106
5.1	电路图	106
5.2	电路中元器件的标注方法	109
5.3	识图的基本方法	109
5.4	企业供电电路识图	110
5.5	电气控制电路识图	112
5.6	电子电路识图	114
5.7	数字逻辑电路识图	115
5.8	无线电电路识图	117
5.9	建筑电气工程图的识图	119
5.10	其他电路识图	120
第6章	实用电路图分析举例	125
6.1	照明系统图分析	125
6.2	照明电路图分析	126
6.3	电动机的可逆电路图分析	129
6.4	电动机的顺序控制电路图分析	131
6.5	延时控制电路图分析	132
6.6	降压电路图分析	134
6.7	制动电路图分析	135



6.8	桥式起重机电路图分析	137
6.9	车床电路图分析	139
6.10	铣床电路图分析	139
6.11	平面磨床电路图分析	141
6.12	钻床电路图分析	142
6.13	调速电路图分析	144
6.14	电子定时电路图分析	146
6.15	设备保护电路图分析	147
6.16	报警电路图分析	149
6.17	电梯电路图分析	150
6.18	电力电路图分析	154
6.19	测量电路图分析	155
6.20	工业锅炉电路图分析	156
6.21	遥控电路图分析	159
6.22	直流稳压电源电路图分析	164
6.23	节能电路图分析	167
6.24	10kV 配电所应用电路图分析	169
6.25	变配电所电气主接线电路图分析	171
6.26	电能测量电路图分析	173
6.27	函数信号发生器电路图分析	175
6.28	机器人控制电路图分析	177
6.29	生产自动线监控电路图分析	179
6.30	晶闸管模块应用电路图分析	181
6.31	PLC 控制电路图分析	183
6.32	集成块应用电路图分析	187
第7章 常用电气实战电路范例 193		
7.1	点动与连续运行控制电路	193
7.2	避免误操作的两地控制电路	193
7.3	三地(多地点)控制电路	194
7.4	单线远程正反转控制电路	194
7.5	仅用一个按钮控制电动机正反转的电路	195
7.6	直流电动机正反转控制电路	196
7.7	用转换开关预选的正反转起停控制电路	197
7.8	自动往返控制电路	197
7.9	仅用一个行程开关实现自动往返控制电路	198
7.10	带有起动熔丝的起动电路	198
7.11	仅用一个按钮控制电动机起停电路	199
7.12	单线远程控制电动机起停电路	200
7.13	能发出起停信号的控制电路	200
7.14	两台电动机按顺序起动同时停止的控制电路	201

7.15	两台电动机按顺序起动分开停止的控制电路	202
7.16	自动切换的两台电动机按顺序起动逆序停止电路	202
7.17	电动机延时开机的间歇运行电路	203
7.18	HZ5 系列组合开关应用电路	203
7.19	用 GYD-16/C 型气压开关控制电动机电路	205
7.20	XJ01 型自动起动补偿器电路	205
7.21	75kW 电动机起动配电柜电路	206
7.22	90 ~ 115kW 电动机 XJ011 系列自动控制自耦式减压起动柜电路	207
7.23	自制组装大型自动补偿减压起动控制柜电路	208
7.24	电动机定子串电阻减压起动手动切除电阻控制电路	209
7.25	电动机定子串电阻减压起动自动切除电阻控制电路	209
7.26	电流继电器控制绕线转子异步电动机转子串电阻起动电路	210
7.27	时间继电器控制绕线转子电动机串电阻减压起动电路	211
7.28	绕线转子电动机单向运行转子串频敏变阻器起动电路	211
7.29	绕线转子电动机双向运行转子串频敏变阻器起动电路	212
7.30	TG1-K21 型频敏变阻器起动控制柜电路	213
7.31	凸轮控制器控制绕线转子异步电动机起动电路	214
7.32	手动控制的延边 Δ 形减压起动电路	215
7.33	时间继电器控制的延边 Δ 形减压起动电路	216
7.34	STC 控制无触点减压起动电路	216
7.35	SMC 无触点减压起动电路	217
7.36	单向运转反接制动控制电路	218
7.37	双向运转反接制动控制电路	218
7.38	单向运转全波整流能耗制动电路	219
7.39	双向运转全波整流能耗制动电路	220
7.40	电容—电磁制动电路	220
7.41	直流电动机反接制动电路	221
7.42	直流电动机能耗制动电路	222
7.43	电动机过电流保护电路	222
7.44	晶闸管断相保护电路	223
7.45	零序电压断相保护电路	223
7.46	节电式零序电压断相保护电路	224
7.47	欣灵 HHD2 电动机保护器典型应用电路	225
7.48	利用三个电流互感器和一个电流继电器作电动机断相保护电路	225
7.49	丫联结电动机断相保护电路	226
7.50	工泰 GT-JDG1 电动机保护器应用电路	227
7.51	新中兴数显智能电动机保护器应用电路	228
7.52	普乐特 MAM-A 系列电动机微电脑保护器应用电路	228
7.53	用继电器保护水浸电动机电路	229
7.54	EOCR 系列电动机保护器电路	229
7.55	JZT 型电磁调速控制器电路	230



7.56	JD1A 型电磁调速控制器电路	232
7.57	JD1B、JD1C 型电磁调速控制器电路	232
7.58	用 3 个交流接触器构成的三速异步电动机起动及加速控制电路	234
7.59	单相感应电动机无级调速电路	235
7.60	双速单相电动机控制电路	236
7.61	双速电动机定子绕组接线电路	236
7.62	时间继电器控制的双速电动机自动加速电路	237
7.63	双速电动机的控制电路	238
7.64	自装他励直流电动机配电柜电路	238
7.65	他励大功率直流电动机配电(实验)运行柜电路	240
7.66	具有遥控设定箱的变频器调速电路	240
7.67	具有三速设定操作箱的变频器调速电路	241
7.68	VFD-007V23A 变频器接线电路	242
7.69	电动机变频器的步进运行及点动运行电路	243
7.70	用单相电源变频控制三相电动机电路	243
7.71	有正反转功能变频器控制电动机正反转调速电路	244
7.72	无正反转功能变频器控制电动机正反转调速电路	245
7.73	西普 STR 软起动器一台控制两台电动机电路	246
7.74	西普 STR 软起动器一台起动两台电动机电路	246
7.75	BCK 箔式绕组磁控式电动机软起动器电路	247
7.76	常熟 CR1 系列电动机软起动器带旁路接触器的电路	248
7.77	雷诺尔 JJR5000 系列智能型软起动器电路	249
7.78	单相照明双路互备自投供电电路	250
7.79	双路三相电源自投电路	251
7.80	茶炉水加热自动控制电路	251
7.81	简单的温度控制器电路	252
7.82	简易晶闸管温度自动控制电路	253
7.83	用双向晶闸管控制温度电路	253
7.84	XCT-101 动圈式温度调节仪控温电路	254
7.85	电接点压力式温度表控温电路	254
7.86	TDA-8601 型温度指示调节仪控温电路	255
7.87	XMT-DA 数字显示调节仪控温电路	255
7.88	Δ/Y 变换的炉温控制电路	256
7.89	简易温度控制电路	257
7.90	双功能三相电阻加热炉控制电路	257
7.91	自动气体循环炉控温电路	258
7.92	喷水池自动喷水控制电路	259
7.93	自动节水电路	260
7.94	电力变压器自动风冷电路	261
7.95	用电接点压力表进行水位控制电路	261
7.96	UQK-2 型浮球液位变送器接线电路	262

7.97 UQK 型液位变送器 (旧型号 GSK) 接线电路	263
7.98 GDB 型双池液位控制器电路	265
7.99 供水、排水应用电路	266
7.100 简易水位自动控制电路	267
7.101 全自动水位控制水箱放水电路	267
7.102 改进的水位自动控制电路	268
7.103 大型水塔自动控制供水电路	269
7.104 高位停低位开的自动控制电路	270
7.105 排气扇自动控制电路	270
附录	272
参考文献	290

第 1 章

电气工程制图的规则与符号

图样是工程技术的通用语言。图形符号和文字符号是这种语言的基本组成元素，设计部门利用图样表达设计思想和设计意图，生产部门用图样加工和制造，并成为编制招标书的资料。

为了便于电气行业人员能有共同的语言，国家标准局编制了《电气制图及图形符号国家标准汇编》，要求该行业人员均以此为标准绘制各种电工图，供设计、安装、调试和维修使用。电气工程技术人员根据电气动作原理或安装配线要求，将所需要的电源、负载及各种电气装置，按照国家规定的画法和符号画在图纸上，一并标注一些必要的能够说明这些电气装置和电气元器件名称、用途、作用以及安装要求的文字符号，构成完整的电路图，供制造、安装、维修和检查电气设备使用。

1.1 电气制图规则

★★1.1.1 标准化设计的意义★★

不论电路设计还是机械图样的设计，都是用规定的“工程语言”来描述其设计的内容、表达工程设计思想的。其“词汇”就是各种图形符号和文字符号，其“语法”则是有关符号的规则、标准及表达方式等。

图样是工程师的通用语言，如果语言不合规范，表达不合语法，就无法达到交流的目的，也无法被工程采用。设想你设计的图样只有你自己能看懂，别人不认识，就变成一张废纸，由此看出标准化的重要意义。

在产品设计时，设计出的每一张图样，图样上标记出的每一个数据、符号都应符合国家标准。所以，首先应当学习和掌握有关的国家标准，这些标准对有关的文字、图形、符号、标志及代号都作了详细的规定，如电气简图用图形符号：GB/T 4728.1 ~ GB/T 4728.13，电气制图标准：GB 6988.1 ~ GB 6988.7，电气技术中的文字符号制订通则：GB/T 7159—1987。

在产品设计过程中，应该培养严谨的科学作风，在设计电路、开发产品工作中应正确使用各种相关的国家标准。

★★1.1.2 图纸幅面及其格式★★

1. 图纸幅面及其尺寸 (mm)

图纸幅面为 A0 ~ A4，A0 尺寸为 841 × 1189，A1 尺寸为 594 × 841，A2 尺寸为 420 ×



594, A3 尺寸为 297×420 , A4 尺寸为 210×297 。其代号和尺寸与机械制图有关规定基本相同, 其不同之处无 A5 幅面。如上述幅面不满足要求时, 需加长图纸, 可采用表 1-1 中所规定的幅面。

表 1-1 图纸幅面的加长尺寸 (单位: mm)

代 号	尺寸 $B \times L$	代 号	尺寸 $B \times L$
A3 × 3	420 × 891	A4 × 4	297 × 841
A3 × 4	420 × 1189	A4 × 5	297 × 1051
A4 × 3	297 × 630		

图纸幅面的选用, 应以保持图面布局紧凑、清晰明了和使用方便为前提。根据设计对象的规模、复杂程度、资料的详细程度以及复印、缩扩、计算机辅助设计的要求, 尽量选用较小的幅面, 同时也便于装订和管理。

2. 图框格式

标题栏位于边框的右下角, 其格式和尺寸无统一规定, 由设计单位或生产单位自定。边框可定为 $25 \times 10 \times 10 \times 10$ 、 $25 \times 20 \times 20 \times 20$ 、 $25 \times 5 \times 5 \times 5$ 。

3. 图幅分区

为了快速查找图上各部分内容及项目的位置, 可在图纸上分区表示, 如图 1-1 所示。

分区数为偶数。每一分区长度一般在 $25 \sim 75\text{mm}$ 之间, 每个分区内竖边方向用大写拉丁字母, 横边用阿拉伯数字分别编号, 编号的顺序从标题栏相对的左上角开始。分区代号由该区域的字母和代号组成, 字母在前数字在后, 如 B4、D3。

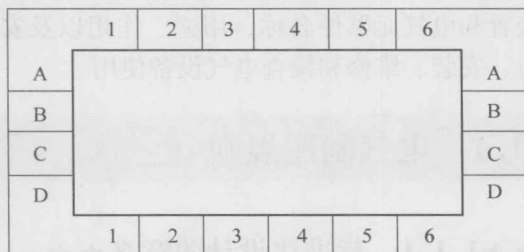


图 1-1 图幅分区

★★1.1.3 图线和字体★★

1. 图线的名称、形式及其应用

电路图中所用的各种图线的名称、形式、代号及在图上的应用有以下几种:

- 1) 实线“—”, 主要用作基本线、可见轮廓线、可见导线。
- 2) 虚线“- -”, 用作屏蔽线、机械连接线、不可见轮廓线、不可见导线、计划扩展内容用线、一些辅助线等。
- 3) 点画线“— · — · — · — ·”, 用作各部分之间的分界线、结构功能、分组围框线。
- 4) 双点画线“— · — · — · — ·”, 用作辅助围框线。

2. 图线宽度、间距

图线宽度分为 0.25, 0.35, 0.5, 0.7, 1.0, 1.4, 单位为 mm。

通常只选取两种宽度的图线, 即粗线和细线, 粗线的宽度为细线的两倍。如果某种电路图中需要两种以上宽度的图线, 则线的宽度以两倍依次递增。同一图样中, 同类图线宽度应保持一致。

若图中出现平行线时,其最小间距应不小于粗线宽度的两倍,同时不得小于0.7mm。虚线、点画线及双点画线的线段长短和间隔各自大致相等。

3. 箭头和指引线

(1) 箭头 在电气制图中,为了区分不同的含义,规定信号线和连接线上的箭头必须开口,如图1-2所示;而指引线上的箭头必须是实心的,如图1-3b中箭头所示。

(2) 指引线 指引线规定用细实线表示,且指向被注释处,并根据不同情况在指引线的末端加注标记:指引线末端在轮廓线内,用一黑点如图1-3a;指引线末端在轮廓线上,用一箭头如图1-3b;指引线末端在回路线上,用一短线如图1-3c。

A ← → B

图1-2 信号线和连接线上的箭头

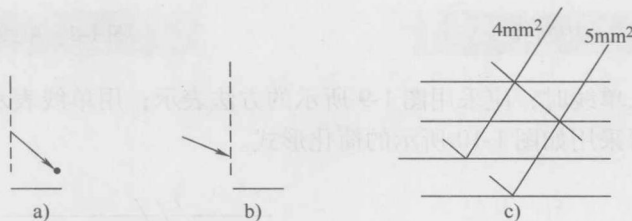


图1-3 指引线的画法

4. 连接线

(1) 连接线的表示 连接线一般用实线表示,计划扩展的内容可用虚线。

有时为了突出或区分某些电路功能,可采用不同粗细的图线来表示,如在电动机拖动主电路中,用加粗实线表示,以区别控制、指示等电路。为突出主信号通路,对主信号连接线进行加粗表示,如图1-4所示。

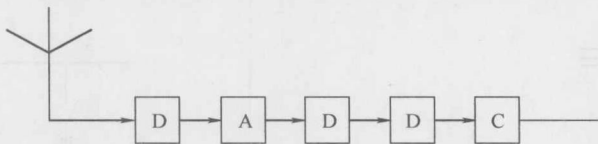


图1-4 主信号通路连接线

(2) 连接线的交叉 一条连接线不应在与另一条线交叉处改变方向,也不应在其他连接线的连接点处穿越。

(3) 连接线平行 绘制多条平行连接线时,为了便于看图,应按功能进行分组。如无法按功能分组时,可以任意分组,每组不得多于3条。组间距离应大于线间距离,如图1-5所示。

(4) 连接线的标记 如果要在连接线上加注标记,其识别标记一般注在靠近连接线的上方,也可断开连接线进行标记,如图1-6所示。

(5) 中断线 当连接线穿越稠密的图面时,允许将连接线中断,并在中断处加相应的标记;去向相同的线组,也可中

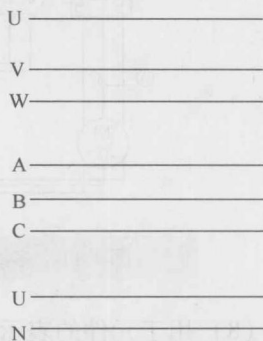


图1-5 多条平行线的分组画法



断，并在图上线组的末端和连到另一张的连接线始端写上同样的标记，如图 1-7 所示。

(6) 单线表示法 当平行线过多，会造成图面杂乱，可采用单线表示，用字母一一对应标出，则图面会清晰，如图 1-8 所示。

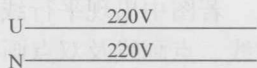


图 1-6 连接线的标记

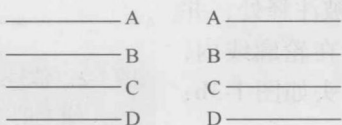


图 1-7 中断线

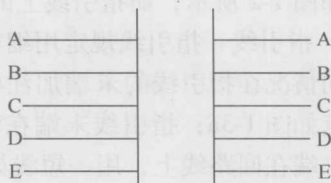


图 1-8 单线表示法

当多根导线汇入单线时，应采用图 1-9 所示的方法表示；用单线表示多根导线或连接线的线数目较多时，可采用如图 1-10 所示的简化形式。

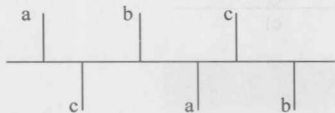


图 1-9 多根导线汇入单线表示法

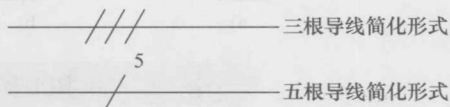


图 1-10 多根导线的简化画法

(7) 多线表示法 多线表示法是指每根导线在简图上都分别用一条线表示的方法，如图 1-11 所示。

在同一张图中，必要时单线表示法和多线表示法可以组合使用，如图 1-12 所示。

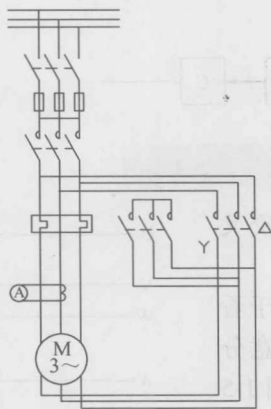


图 1-11 多线表示法

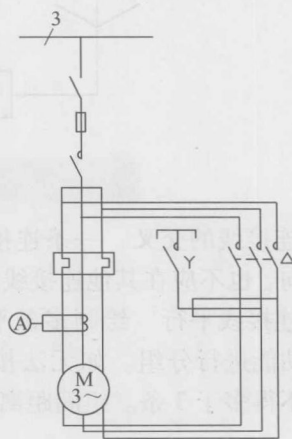


图 1-12 组合表示法

(8) 用于元件的表示方法 有下面几种表示法。

1) 集中表示法。集中表示法是把设备或成套装置中一个项目的各组成部分的图形符号，在简图上绘制在一起的方法，如图 1-13 所示。集中表示法一般只适用于简单的图。

2) 半集中表示法。半集中表示法是为了使设备和装置的电路布局清晰,易于识别,把一个项目中某些部分的图形符号,在简图上分开布置,并仅用机械连接符号来表示它们之间关系的方法。在这里,机械连接线可以是直线,也可以折弯、分支和交叉。这种表示方法显然适用于内部具有机械联系的元件,如图 1-14 所示。

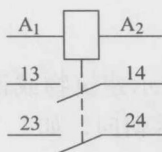


图 1-13 集中表示法

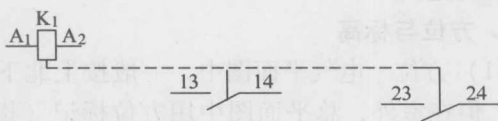


图 1-14 半集中表示法

3) 分开表示法。分开表示法是为了使设备和装置的电路布局清晰,易于识别,把一个项目中某些部分的图形符号在简图上分开布置,并仅用项目代号来表示它们之间关系的方法。这种表示法显然适用于内部具有机械的、磁的或光的功能联系的元件,如图 1-15 所示。

分开表示法在过去被称为展开表示法。如变电所二次接线原理电路图就多采用此种表示方法。

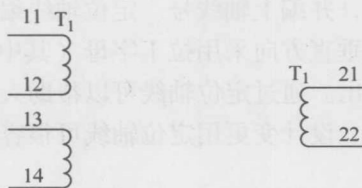
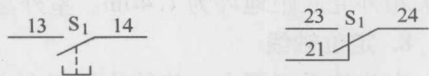
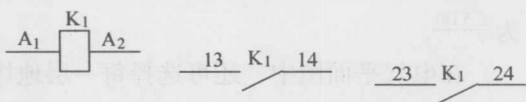


图 1-15 分开表示法

5. 围框

当需要在图上显示出图的一部分表示的功能单元、结构单元或项目时,可用点画线围框表示。为了图面清晰,围框的形状可以不规则。

围框线不应与元件符号相交,它们可以在围框线上,或恰好在单元围框线内,或者可以省略,如图 1-16 所示。

如果在表示一个单元的围框内的图上不含有属于该单元的元件符号,则必须用点画线将这些符号围框,并加注代号或解释。

6. 字体与比例

(1) 字体

1) 图样中书写的字体必须做到:字体端正、笔画清楚、排列整齐、间隔均匀。汉字应写成长仿宋体。

2) 字体的号数用字体高度(单位为 mm)表示,分为 7 种:20、14、10、7、5、3.5、2.5。字体宽度约等于字体高度的 2/3。

3) 数字:数字分直体和斜体两种,常用的是斜体,斜体字与水平线成 75°角。

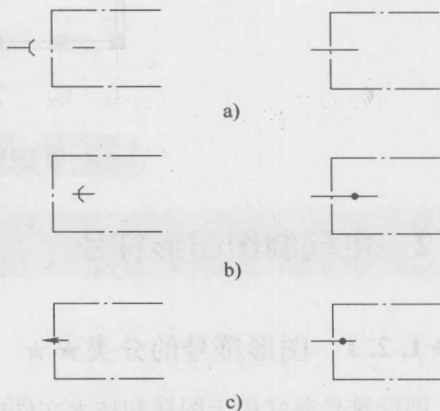


图 1-16 围框线与元件符号



4) 字母: 有大写、小写和直体、斜体之分, 常用的是斜体, 它与水平线倾斜约为 75° 角。

5) 用分数、指数、注脚和尺寸偏差数值的字体, 一般应比尺寸数字小一号。

(2) 比例 制图中需按比例绘制的图一般是平面布置图, 用于安装布线的简图, 可从下面比列中选用: 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500。如需用其他比例, 应按国家有关标准规定。

7. 方位与标高

(1) 方位 电气平面图中, 一般按上北下南, 左西右东来表示建筑物或设备的位置和朝向。但在室外, 总平面图中用方位标记 (指北针方向) 来表示朝向, 如图 1-17 所示。



图 1-17 方位标记

(2) 标高 相对标高是选定某一参考面为零点而确定的高度尺寸。建筑工程图上采用的是相对标高, 一般是选定建筑物室外地坪面为 $\pm 0.00\text{m}$, 标注为 ± 0.00 , 如某建筑物平面中, 设备对室外地坪安装高度为 5m, 可标注为 ± 5.00 。

在电气平面图中, 还可选择每一层地坪或楼面为参考面, 电气设备和线路安装、敷设位置高度以该层地坪为基准, 一般称为敷设标高。例如某开关箱的敷设标高为 ± 1.40 , 则表示开关箱外壳底距地坪为 1.40m。室外总平面图上的标高可用 ± 0.00 表示。

8. 定位轴线

在建筑平面图中, 建筑物都标有定位轴线, 一般是在剪力墙、梁等主要承重构件的位置画出轴线, 并编上轴线号。定位轴线编号的原则是: 在水平方向采用阿拉伯数字, 由左向右注写; 在垂直方向采用拉丁字母 (其中 I、O、Z 不用), 由下往上注写, 数字和字母分别用点画线引出。通过定位轴线可以帮助人们了解电气设备和其他设备的具体安装位置, 部分图样的修改、设计变更用定位轴线可很容易找到位置, 如图 1-18 所示。

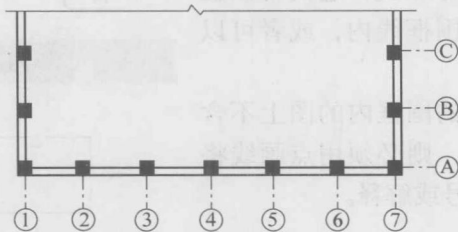


图 1-18 定位轴线图的方法

1.2 电气制图图形符号

★★1.2.1 图形符号的分类★★

图形符号通常用于图样和技术文件中, 用来表示设备或概念的图形、标记或字符。分为基本符号, 一般符号和明细符号。国家标准对图形符号作了规定, 常用的电气图形符号和文字符号见表 1-2。

表 1-2 常用电气图形符号和文字符号

名 称		图 形 符 号	文 字 符 号
	一般三极电源开关		QS
	组合开关		SA
	断路器		QF
限位开关	常开触点		SQ
	常闭触点		
	复合触点		
	熔断器		FU
	旋转开关		SA
按钮	起动		SB
	停止		
	急停		
	复合		
接触器	线圈		KM
	主触点		
	常开辅助触点		
	常闭辅助触点		