

高等学校试用教材

电子电气制图

华南理工大学 梁鼎猷 何方文 编

高等教育出版社

本书是根据高等工业学校电子、电气类专业对制图课程的教学要求而编写的补充部分。全书采用了现行的有关国家标准和部标准。

本书共分：电子略图，机箱图，电气图，计算机绘图等四章，各章中还编有一定数量的习题。计算机绘图程序则以附录的形式附于书末，可作为基本绘图软件之用。

本书可作为高等工业学校电子、电气类专业制图课程的试用教材，也可供有关工程技术人员参考。

高等学校试用教材

电子电气制图

华南理工大学 梁鼎猷 何方文 编

· * ·

高等教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

北京印刷一厂印装

· * ·

开本787×1092 1/16 印张9插页1 字数200 000

1990年5月第1版 1990年5月第1次印刷

印数0001—2 750

ISBN7-04-002889-1/TH·231

定价 2.10 元

前 言

现代化的工程技术，几乎都包含机、电的知识。特别是高、精设备，更是机、电学科的结晶。因此，高等工业学校机电类专业的学生，除了能看懂机械图外，还应能看懂电子、电气图；除能用一般仪器绘图，也应能用计算机绘图。

本书是作为机械制图课程的补充教材而编写的，内容包括电子略图、机械图、电气图和计算机绘图等四章。讲课时数一般用16学时左右，其中电子略图约6~7学时，机械图约2学时，电气图约2学时，计算机绘图约6学时。考虑到本课程实践性很强的特点，建议讲课时数与课外实践时数之比为1:2。教学内容可根据不同专业而有所增删。

本书第四章“计算机绘图”应安排在学生学习BASIC语言课的基础上进行为宜。该章的全部程序均已在苹果机及IBM机上通过。华南理工大学制图教研室可供应软磁盘。

本书经原高等学校工科画法几何及工程制图教材编审委员会于1985年评审后推荐出版，并委托华中工学院冯树芬同志（现已调任广东工学院）再次审阅。审阅人对书稿提出了许多宝贵意见和建议，对本书的定稿工作起了很大作用，谨此致谢。

本书除作为机械制图课程的补充教材或选修课教材外，也可供有关工程技术人员及科研人员参考。

编者

一九八八年

目 录

第一章 电子略图.....	1	§ 2-3 薄板零件的画法.....	64
§ 1-1 图形符号.....	1	§ 2-4 薄板零件的尺寸注法.....	67
习题.....	9	习题.....	70
§ 1-2 电路图画法.....	11	第三章 电气图.....	72
习题.....	19	§ 3-1 基本的电源系统.....	72
§ 1-3 接线图画法.....	21	§ 3-2 供电系统1-线图.....	73
习题.....	30	§ 3-3 控制系统梯形图.....	78
§ 1-4 线扎图画法.....	32	习题.....	83
习题.....	36	第四章 计算机绘图.....	85
§ 1-5 印制电路板图画法.....	36	§ 4-1 荧屏绘图.....	85
习题.....	46	§ 4-2 荧屏数据绘图.....	98
§ 1-6 框图、逻辑图和流程图简介.....	46	习题.....	110
习题.....	51	§ 4-3 交互、动画式绘制电子线路图.....	110
§ 1-7 图样的图号.....	52	习题.....	121
§ 1-8 图样的主标题栏.....	55	§ 4-4 图样的绘图机输出.....	121
第二章 机箱图.....	59	§ 4-5 图样的打印机输出.....	126
§ 2-1 概述.....	59	附录 计算机绘图子程序.....	127
§ 2-2 薄板零件的展开图.....	61		

第一章 电子略图

用图的方式表示一个电路，以说明这个电路是用什么元、器件组成和这些元、器件之间的接线关系，这种图称为电子略图（简称略图）。略图有两种型式，一种是采用元、器件的图形符号绘制，另一种是采用元、器件的外形示意图绘制。本章将介绍这两种型式略图的画法。

§ 1-1 图形符号

各种元、器件的图形符号已经标准化，在国家标准《电气图用图形符号（GB 4728.1~13-85）》中有详细规定。本节着重介绍几种常用元、器件图形符号的画法。由于外形示意图在印制电路板电路图中会用到，因此本节也适当介绍一些元、器件外形示意图的画法。

一、图形符号的画法要求

（一）、绘制图形符号时要按国家标准规定进行。根据国家标准《电气制图（GB 6988.2-86）》规定，图线宽度一般可从0.25, 0.35, 0.5, 0.7, 1.0, 1.4(mm)系列中选取，电子电气图用图形符号一般可用三种线宽绘制：多数图形符号用细实线（0.25mm）绘制〔图1-1(a)〕；某些图形符号局部用粗实线（0.7mm）绘制〔图1-1(b)〕；也有的图形符号局部用特粗实线（1.4mm）绘制〔图1-1(c)〕。



图 1-1 图形符号的线型

（二）绘制图形符号时，要根据标准符号按比例作图，也可按比例放大或缩小作图。例如图1-2(a)是电阻器的标准符号；图(b)是按比例放大的图样，这是允许的；但在图(c)中，由于图形各部分的尺寸不按比例绘制，所以是错误的。

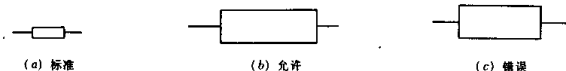


图 1-2 要按标准符号的比例绘制图形符号

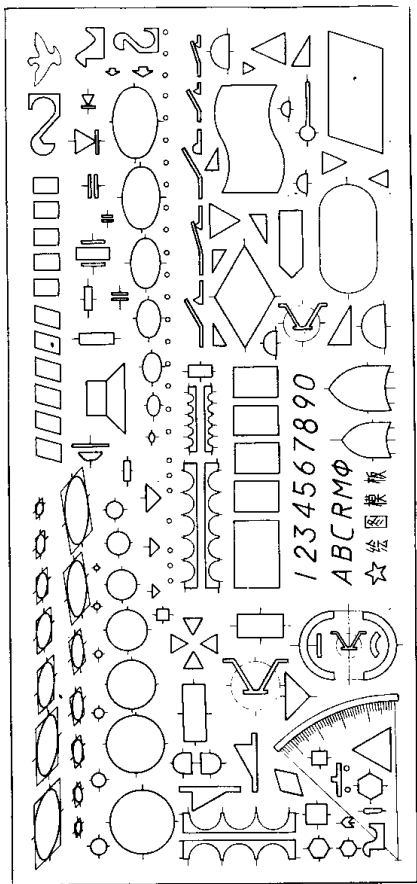


图 1-3 电工模板

(三) 不少设计人员是使用绘图模板来绘制电子图形符号的,因用模板要比使用绘图仪器画得更快。目前市场上出售的绘图模板种类繁多。根据国家标准对电子图形符号的规定,我们推荐采用图1-3所示的电工模板绘制电子电气的图形符号。

用模板绘画图形符号时,首先要选择合适的符号,并移动模板使位于图纸上需要绘画该图形的位置。画线时,要铅垂地握住绘图笔,并使绘图笔沿着该图形孔的周边绘画。

(四) 绘制电子略图,一般选用如图1-4所示的带淡蓝线的方格纸绘制。因为在方格纸上绘画图形符号的接线(一般是直线)以及安排各个图形符号之间的位置等,都是十分方便的;选用淡蓝色的方格线,是因为用它复制蓝图时,这些方格线不易被复制出来。

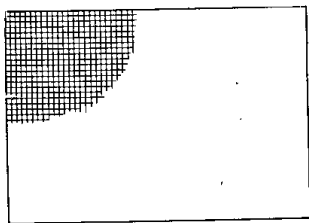


图 1-4 方格纸

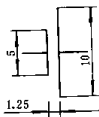
用来绘制电子略图的方格纸,建议选用每格2.5mm或1mm的。

二、常用图形符号的画法、分类

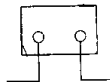
(一) 原电池(简称电池)



标准符号



画法(放大)

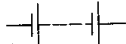


外形示意图

同类的其他符号



电池组



电池组



抽头电池组



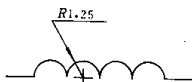
可调电池组

(二) 电感器

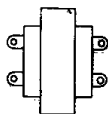


标准符号

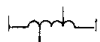
同类的其他符号



画法(放大)



外形示意图



带抽头



可调



带磁芯



带有间隙磁芯



带磁芯连续可调



电源变压器



带磁芯变压器

(三) 电阻器

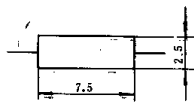


标准符号

同类的其他符号



外形示意图



画法(放大)



可调电阻器



带抽头电阻器

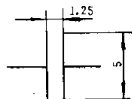


电位器

(四) 电容器



标准符号



画法 (放大)



(a)



(b)



(c) 极性电容器^①

外形示意图

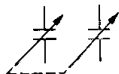
同类的其他符号



极性电容器



可调电容器

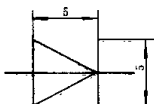


双联可调可变电容器

(五) 半导体二极管



标准符号



画法 (放大)



外形示意图

同类的其他符号



稳压二极管



肖特基二极管



变容二极管



热敏二极管^②



光电二极管

① 有些极性电容器为矩形。

② θ 可用 t 代替。

(六) 半导体三极管



PNP型

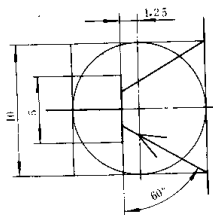


NPN型

标准符号



外形示意图



画法 (放大)

同类的其他符号



单结N型

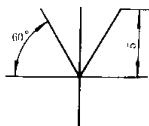


单结P型

(七) 天线



标准符号



画法 (放大)



外形示意图

同类的其他符号



偶极子天线



环形天线

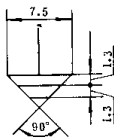


测向天线

(八) 接地



标准符号



画法 (放大)



外形示意图

同类的其他符号



接机壳

(九) 开关 (或电磁触点)

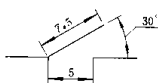


常开

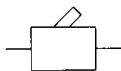


常闭

标准符号



画法 (放大)



(a)



(b)

外形示意图 (a或b)

同类的其他符号



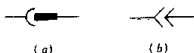
单刀双掷开关



双刀开关

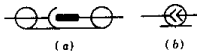


双刀双掷开关



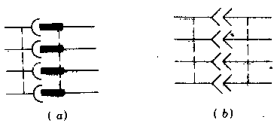
(a) (b)

插头插座连接 (a 或 b)



(a) (b)

同轴插头插座连接 (a 或 b)



(a) (b)

多线插头插座连接 (a 或 b)



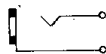
旋转开关



电话插孔



电话插孔簧片



双线电话插孔

(十) 其他符号

下面部分列出常用的其他电子图形符号或外形符号。这些符号的作图尺寸可从图中量取 (图形的尺寸一般是2.5mm的倍数)。



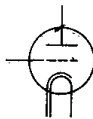
熔断器



传声器一般符号



动圈式传声器



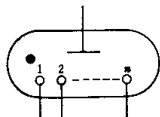
电子管



指示灯



耳机 (单只)



数码管



蜂鸣器



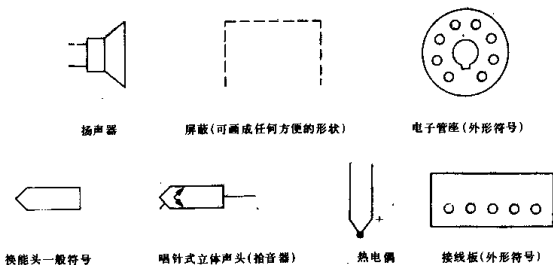
压电晶体



功率表



电流表

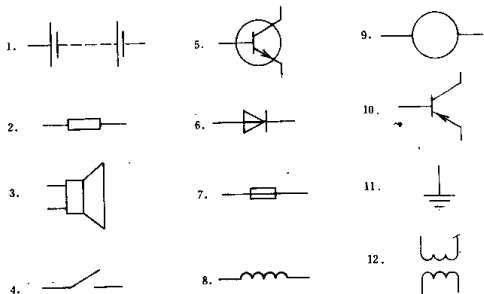


习 题

1. 辨认图1-5(a)所示图形符号,将它们按图1-5(b)的格式以1:1的比例抄画在图1-4所示的方格纸上,并在每个图形的下方注明该元件符号的名称。

2. 根据下列电子元、器件的名称,试徒手将它们绘在图1-4所示的图纸上(尽可能按标准大小)。

- | | |
|---------------|------------|
| 1. 单结P型三极管 | 7. NPN三极管 |
| 2. 可调电阻器 | 8. 热电偶 |
| 3. 电流表 | 9. 拾音器 |
| 4. 带磁芯电感器(6圈) | 10. 电源变压器 |
| 5. 蜂鸣器 | 11. 接机壳 |
| 6. 极性电容器 | 12. 多位旋转开关 |



(a)

§ 1-2 电路图画法

说明电子产品各种元、器件之间电的工作原理及其相互连接关系的略图，称为电路图。在电路设计、电路分析及故障检查中，常常使用电路图。图1-7是一张生产用的电路图。

一、绘制电路图的要求和画法

(一) 画图要求：

1. 图面要整洁、清晰易看。

画图时，时刻要想到所画的图是供生产使用的。因此，图纸上的图形符号要遵照国家标准绘制，整张图的线条要粗、细分明，图面要整洁。

2. 布图要均匀。

画图时，要预先计划好各种图形符号的位置，使各符号在整幅图中布置均匀。布图不好的图纸，除影响看图难度外，还可能引起出差错。

3. 在图纸上，每一个图形符号都要标注该元、器件的文字符号（字母），如R（电阻器）、C（电容器）、RP（电位器）、L（电感器）、V（半导体管）、GB（电池）、S（开关）、……等。每一类元、器件要按照它们在图中的位置，自上而下，从左到右地注出它们的位置顺序号，如R1、R2、R3、……，C1、C2、C3、……等。以上的代号要注写在图形符号的上方或左侧，如图1-7(a)所示。

4. 为了读图方便、各种元、器件的基本数据及代号可直接注写在图纸上，如图1-6所示，或在图纸上只写各种元、器件的代号〔图1-7(a)〕，而另附一张元、器件明细表，详细地注写出各元、器件的数据及代号，如图1-7(b)所示。

明细表用A4幅面图纸编制。在填写明细表时，要按同类元、器件的位置顺序号从上而下填写，写完一类元、器件之后，必须空出一行，再写另一类元、器件。

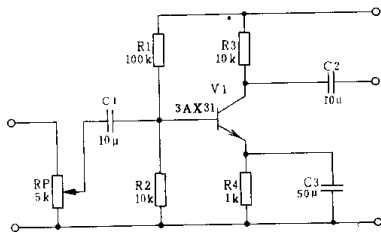
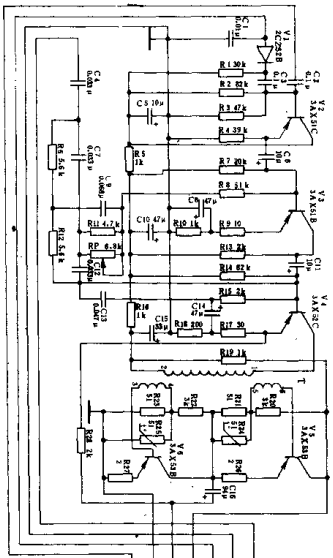


图 1-6 基本数据及代号写在图纸上

(二) 画图方法：

× 2.032.000DL



(a)

XT	电 路 特 性	备 注
1	信号输入	接压开关
2	信号	接压开关
3	收音机输入	接压开关
4	-24V	接压开关
5	音频输出	接压开关
6	接地	接压开关
7	收音机输入	接压开关

图 号	× 2.032.000DL
图 名	低 频 放 大 器
电 路 图	
第 1 页	共 2 页
图 号	
图 名	
电 路 图	
第 1 页	共 2 页

