

·自学经典·

中文版

AutoCAD

电气设计

《 自学经典 》

任海峰 编著

- 知识系统，内容实用，适合初、中级读者学习使用
- 案例丰富，所有技术要点均采用案例的方式进行讲解
- 步骤明了，图示清晰，方便读者掌握具体实现
- 由浅入深，循序渐进，强调理论和实践的结合

清华大学出版社



自学经典

中文版 AutoCAD 电气 设计自学经典

任海峰 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书以电气制图为主线,从零起步全面讲述电气工程图的绘制方法和技巧。全书共分10章,主要包括电气工程制图概述、AutoCAD 基本操作、绘制电气图形、编辑电气图形、精确绘制电气图形、图块的使用、设计中心及外部参照的使用、电气制图中的文本与表格、电气制图尺寸标注、电气图纸的输出与发布以及典型的电气制图案例等内容。

全书内容丰富,结构安排合理,可作为大中专院校电气制图课程的教材和培训班用书,还可以作为电气设计技术人员的参考手册。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

中文版 AutoCAD 电气设计自学经典 / 任海峰编著. —北京:清华大学出版社, 2016
(自学经典)

ISBN 978-7-302-41500-8

I. ①中… II. ①任… III. ①电气设备—计算机辅助设计—AutoCAD 软件 IV. ①TM02-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 212875 号

责任编辑:袁金敏

封面设计:刘新新

责任校对:胡伟民

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:三河市春园印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:19.75 字 数:495 千字

版 次:2016 年 1 月第 1 版 印 次:2016 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:49.00 元

产品编号:063950-01

前 言

本书紧紧围绕电气制图这条主线,强调理论和实践的结合,将 AutoCAD 的基本操作技能和电气设计实际制图结合起来。书中逐一对 AutoCAD 软件的基本操作、绘制和编辑各类电气图形、绘制电气设计图、打印和输出电气图形等知识体系做了详细的介绍。本书主要特色如下。

(1) 知识的系统性

本书的内容是一个循序渐进的过程,各章节知识环环相扣,紧密相连。为了提高用户的实际绘图能力,在讲解软件知识的同时,各章都安排了丰富的应用案例来辅助读者巩固知识,这样可快速解决读者在学习软件过程中所遇到的大量实际问题。

(2) 内容的实用性

在定制本教程的知识框架时,将写作的重心放在内容的实用性上。因此从各种专业知识讲解到应用案例的挑选中,都与电气设计紧密联系。这使读者在绘制过程中不仅能巩固知识,而且通过这些练习可以建立产品设计思路,在今后的设计过程中达到举一反三的效果。

本书将软件设计与电气制图知识结合起来,以适应无纸化设计的趋势,带领读者全面学习设计电气工程图的方法和技巧。全书共分 10 章,具体内容如下。

第 1 章:主要介绍电气工程制图的相关知识,如电气制图的特点、分类、制图规范、电气符号的构成以及常用电气元件的绘制等知识。

第 2 章:主要介绍 AutoCAD 电气制图的基础知识,包括 AutoCAD 软件的应用、启动、工作界面、绘图环境的设置、图层的设置和管理的方法等知识。

第 3 章:主要介绍电气图形的绘制,包括使用点、线、矩形、圆、圆弧、椭圆、椭圆弧等工具绘制图形的方法和技巧。

第 4 章:主要介绍电气图形的编辑,包括电气图形的选取、移动、修剪、复制、偏移、镜像、阵列、拉伸、延伸、打断、合并、倒角、圆角等编辑命令的使用。

第 5 章:主要介绍精确绘制电气图形的方法,包括坐标系的使用、定位功能(捕捉、栅格、正交等)的启用、缩放与平移视图以及圆形信息的数字化查询等。

第 6 章:主要介绍定义块、动态块和块属性的方法,并且详细介绍使用外部参照和 AutoCAD 设计中心插入各种对象的方法。

第 7 章:主要介绍文字和表格的添加相关知识,包括设置文字样式、添加单行文本和多行文本、使用字段和添加表格等内容。

第 8 章:主要介绍设置尺寸标注、添加基本尺寸标注、编辑尺寸标注、添加公差标注和引线标注的方法。

第 9 章：主要介绍几种典型电气图形的绘制方法。

第 10 章：主要介绍输出与发布图纸的相关知识、如输出图纸、设置打印参数、布局空间打印图纸、创建与编辑打印视口和发布图纸的方法。

本书配套文件请到清华大学出版社网站 www.tup.com.cn 下载。

本书由任海峰主编，曹培培、胡文华、尚峰、蒋燕燕、张悦、李凤云、薛峰、张石磊、王国胜、王雪丽、张旭、伏银恋、张班班、张丽等人也参与了部分内容的编写。在创作过程中，他们都花费了大量的心血。虽然我们已经尽力将本书做到更好，但仍有疏漏与不足之处，恳请广大读者予以指正。

目 录

第 1 章 电气工程制图概述	1
1.1 电气工程图的分类及特点	1
1.1.1 电气工程图的组成	1
1.1.2 电气工程图的分类	2
1.1.3 电气工程图的特点	2
1.2 电气工程 CAD 制图规则	3
1.2.1 图纸格式和幅面尺寸	3
1.2.2 图幅分区和标题栏	4
1.2.3 图线、字体及其比例	5
1.3 电气图形符号的构成和分类	6
1.3.1 电气图形符号的构成	6
1.3.2 电气图形符号的分类	8
1.4 电气工程图基本表示方法	9
1.4.1 线路表示方法	9
1.4.2 电气元件表示方法	10
1.4.3 元器件触头和工作状态表示方法	10
1.5 电气工程图中连接线的表示方法	10
1.5.1 连接线一般表示法	11
1.5.2 连接线连续表示法和中断表示法	11
第 2 章 AutoCAD 基础入门	12
2.1 初识 AutoCAD 工作界面	12
2.1.1 新选项卡	13
2.1.2 应用程序菜单	14
2.1.3 快速访问工具栏	14
2.1.4 标题栏和菜单栏	14
2.1.5 功能区选项板	16
2.1.6 命令行和状态栏	16
2.2 图形文件的基本操作	17
2.2.1 新建图形文件	17
2.2.2 保存图形文件	18
2.2.3 打开图形文件	20
2.2.4 关闭图形文件	22
2.2.5 加密图形文件	22
2.3 设置绘图环境	23
2.3.1 设置图形界限	23
2.3.2 设置绘图单位	26

2.3.3	更改光标大小	27
2.3.4	设置绘图比例	27
2.4	设置图层	28
2.4.1	创建新图层	29
2.4.2	设置图层颜色、线型、线宽	30
2.4.3	冻结和解冻图层	31
2.4.4	锁定和解锁图层	32
2.4.5	图层过滤器	33
2.5	AutoCAD 图形布局	37
2.5.1	模型空间与图纸空间	37
2.5.2	创建布局	38
2.5.3	页面设置	39
第 3 章	绘制电气图形	42
3.1	绘制点与线	42
3.1.1	绘制点、定数等分和定距等分	42
3.1.2	绘制直线	43
3.1.3	绘制多段线	44
3.1.4	绘制多线	45
3.1.5	绘制样条曲线	46
3.1.6	案例——绘制发光二极管（一般）符号	47
3.2	绘制矩形和正多边形	54
3.2.1	绘制矩形	54
3.2.2	绘制多边形	55
3.2.3	案例——绘制桥式整流器符号	57
3.3	绘制圆和圆弧	64
3.3.1	绘制圆	64
3.3.2	绘制圆弧	66
3.3.3	案例——绘制保护接地符号	67
3.4	绘制椭圆和椭圆弧	71
3.5	图案填充	72
3.5.1	图案填充的操作	73
3.5.2	编辑填充的图案	73
3.6	应用案例——绘制三相交流串励电机符号	75
第 4 章	编辑电气图形	82
4.1	编辑图形对象	82
4.1.1	选择对象	82
4.1.2	复制对象	83
4.1.3	移动对象	84
4.1.4	偏移对象	85
4.1.5	镜像对象	86
4.1.6	阵列对象	87
4.1.7	案例——绘制按钮开关控制电路图（一）	89
4.2	修改电气图形	97

4.2.1 拉伸与延伸	97
4.2.2 旋转与缩放	99
4.2.3 分解对象	102
4.2.4 打断与合并	102
4.2.5 倒角与圆角	105
4.2.6 案例——绘制按钮开关控制电路图(二)	107
4.3 应用案例——绘制直流伺服测速机组电气符号	114
第5章 精确绘制电气图形	122
5.1 使用坐标系	122
5.1.1 坐标系概述	122
5.1.2 输入坐标	123
5.1.3 更改坐标样式	124
5.1.4 案例——绘制电阻(一般)符号	124
5.2 精确定位工具	126
5.2.1 捕捉和栅格	126
5.2.2 正交模式	127
5.2.3 案例——绘制电容器(一般)符号	128
5.3 对象捕捉与极轴追踪	129
5.3.1 对象捕捉功能	129
5.3.2 极轴追踪功能	129
5.3.3 对象捕捉追踪功能	130
5.3.4 案例——绘制气缸供气系统图	131
5.4 对象约束	136
5.4.1 几何约束	136
5.4.2 标注约束	136
5.5 缩放与平移	139
5.5.1 缩放视图	139
5.5.2 平移视图	140
5.6 查询图形对象信息	140
5.6.1 距离查询	140
5.6.2 半径查询	141
5.6.3 角度查询	141
5.6.4 面积/周长查询	141
5.6.5 面域/质量查询	142
5.7 案例——绘制蜂鸣器符号	142
第6章 图块、设计中心与外部参照	145
6.1 插入图块	145
6.1.1 创建图块	145
6.1.2 插入图块	147
6.1.3 修改图块	148
6.1.4 案例——绘制电压表测量线路图	148
6.2 编辑图块属性	153
6.2.1 创建与附着属性	153

6.2.2 编辑块的属性	154
6.2.3 案例——绘制电流表测量线路图	155
6.3 使用设计中心	160
6.3.1 启动设计中心功能	160
6.3.2 图形内容的搜索	161
6.3.3 插入图形内容	162
6.4 使用外部参照	164
6.4.1 附着外部参照	164
6.4.2 管理外部参照	167
6.5 应用案例——绘制变频控制电路图	169
第 7 章 电气制图中的文本和表格	176
7.1 设置文字样式	176
7.1.1 设置文字样式	176
7.1.2 修改样式	177
7.1.3 管理样式	177
7.2 添加单行文本	178
7.2.1 创建单行文本	179
7.2.2 编辑修改单行文本	180
7.2.3 输入特殊字符	180
7.3 添加多行文本	181
7.3.1 设置多行文本样式和格式	181
7.3.2 设置多行文本段落	182
7.3.3 调用外部文本	183
7.3.4 查找与替换文本	184
7.3.5 案例——绘制厂房消防报警系统图	185
7.4 使用字段	189
7.4.1 插入字段	189
7.4.2 更新字段	190
7.5 添加表格	190
7.5.1 设置表格样式	190
7.5.2 创建与编辑表格	193
7.5.3 调用外部表格	195
7.5.4 案例——绘制变频器电路	196
7.6 应用案例——绘制楼房照明系统图	202
第 8 章 电气制图尺寸标注	209
8.1 尺寸标注概述	209
8.1.1 尺寸标注的组成	209
8.1.2 尺寸标注的原则	210
8.2 设置尺寸标注样式	210
8.2.1 新建尺寸样式	210
8.2.2 修改尺寸样式	212
8.2.3 删除标注样式	219
8.3 添加基本尺寸标注	220

8.3.1	线型标注	220
8.3.2	对齐标注	221
8.3.3	角度标注	221
8.3.4	弧长标注	223
8.3.5	半径/直径标注	223
8.3.6	连续标注	224
8.3.7	快速标注	224
8.3.8	基线标注	225
8.3.9	折弯半径标注	225
8.3.10	案例——为电气工程图添加尺寸标注	225
8.4	添加公差标注	229
8.4.1	尺寸公差设置	229
8.4.2	形位公差设置	229
8.5	编辑尺寸标注	231
8.5.1	重新关联尺寸标注	231
8.5.2	修改尺寸标注	231
8.5.3	修改尺寸标注文字的位置和角度	232
8.5.4	案例——绘制变频柜综合控制屏线路图	233
8.6	添加引线标注	237
8.6.1	新建引线样式	237
8.6.2	添加引线	240
8.6.3	对齐引线	240
8.6.4	删除引线	241
8.7	应用案例——绘制变电站电气工程图	241
第9章	绘制常用电气元件符号	251
9.1	绘制无源元件	251
9.2	绘制半导体管	254
9.3	绘制变压器	256
9.4	绘制开关装置	259
9.5	绘制信号灯和电铃	263
9.6	绘制单片机	266
9.7	绘制录音机电路	273
第10章	输出与发布电气图纸	282
10.1	输出图纸	282
10.2	打印图纸	283
10.2.1	设置打印参数	283
10.2.2	打印图纸方式	287
10.2.3	案例——打印电气图纸	288
10.3	布局空间打印图纸	291
10.3.1	利用向导创建布局	291
10.3.2	切换布局空间	292
10.3.3	利用样本创建布局	293
10.4	创建与编辑视口	293

10.4.1	模型空间视口	293
10.4.2	创建打印视口	295
10.4.3	设置视口	295
10.4.4	改变视口样式	296
10.5	发布图纸	297
10.5.1	Web 浏览器的应用	297
10.5.2	超链接的应用	297
10.5.3	电子传递的应用	299
10.5.4	发布图纸到 Web	299
10.6	应用案例——图纸发布	300

第1章 电气工程制图概述

电气工程图主要用来描述电气设备或系统的工作原理，其应用非常广泛，几乎遍布于工业生产和日常生活的各个环节。在国家颁布的工程制图标准中，对电气工程图的制图规则做了详细的规定。本章主要介绍电气工程制图规范、电气符号构成与分类，以及部分常用电气元件的绘制方法等内容。

1.1 电气工程图的分类及特点

电气工程按照功能与结构的不同分为多种，比如建筑电气、工业电气、电力工程等。根据电器工程的类别及表现方法的不同，电气工程图也表现出不同的特点。

1.1.1 电气工程图的组成

通常，一项电气工程的电气图由目录和前言、电气系统图和框图、电路图、安装接线图、电气平面图、设备布置图等几部分组成，而不同的组成部分可能由不同类型的电气图来表现。

- 目录和前言。目录即对电气工程的图纸进行编目，以方便检索、查阅图纸。目录主要包括序号、图名、图纸编号、张数、备注等。前言则包括设计说明、图例、设备材料明细表、工程经费概算等内容。
- 电气系统图和框图。电气系统图和框图表示整个工程或者其中某一项目的供电方式和电能输送的关系，也可表示某一装置主要组成部分的关系。
- 电路图。电路图主要表示某一系统或者装置的工作原理，如电动机控制回路图、机床电气原理图等。
- 安装接线图。安装接线图主要表示电气装置的内部各元件之间以及其他装置之间的连接关系，以便于设备的安装、调试及维护。
- 电气平面图。主要表示某一电气工程中的电气设备、装置和线路的平面布置，如线路平面图、变电所平面图、弱电系统平面图、照明平面图、防雷与接地平面图等。它一般是在建筑平面图的基础上绘制出来的。
- 设备布置图。设备布置图主要包括平面布置图、立面布置图、断面图、纵横剖面图等，主要表示各种设备的布置方式、安装方式及相互间的尺寸关系。
- 设备元件和材料表。设备元件和材料表是把电气工程中用到的设备、元件和材料列成表格，标示其名称、符号、型号、规格和数量等信息。
- 大样图。大样图主要标示电气工程某一部件的结构，用于指导加工与安装。其中

有一部分大样图为国家标准图。

- 产品使用说明书用电气图。对电气工程中选用的设备和装置,其生产厂家往往随产品使用说明书附上电气图,这种电气图也属于电气工程图。
- 其他电气图。对于一些较复杂的电气工程,为了补充和详细说明某一方面,还需要一些特殊的电气图,例如逻辑图、功能图、曲线图、表格等。这里就不一一罗列了。

1.1.2 电气工程图的分类

电气工程的分类方法有很多种,但由于电气工程图主要用来表现电气工程的构成和功能,描述各种电气设备的工作原理,提供安装接线盒维护的依据,所以主要分为建筑电气、工业电气、电力工程和电子工程等几类。

(1) 建筑电气

建筑电气主要用于工业和民用建筑领域的电气设备、动力照明、防雷接地等场合,包括各种照明灯具、动力设备、电器,以及各种电气装置的保护接地、工作接地等。

(2) 工业电气

工业电气主要是指应用于机械、工业生产及其他控制领域的电气设备,包括机床电气、汽车电气以及其他一些控制电气。

(3) 电力工程

电力工程通常分为发电工程、变电工程和输电工程 3 类。其中,发电工程主要分为火电、水电、核电 3 类。

(4) 电子工程

电子工程主要用于家用电器、广播通信、计算机等众多领域的弱电信号设备和线路中。

1.1.3 电气工程图的特点

相对于机械图纸和建筑图纸,电气工程图在描述对象、表达方式以及绘制方法上都有所不同,其特点如下。

● 电气工程图主要采用简图表现

电气工程中绝大部分采用简图的形式来表现。简图是采用标准的电气符号和带注释的框,或者简化外形来表示系统或设备中各组成部分之间相互关系的图。

● 电气工程图描述的主要内容是元件和连接线

无论电路图、系统图,还是接线图和平面图都是以电气元件和连接线作为描述的主要内容。也正因为对电气元件和连接线有多种不同的描述方式,从而构成了电气图的多样性。

● 电气工程图的基本要素是图形、文字和项目符号

一个电气系统或装置通常由许多部件、组件构成,这些部件、组件或者功能模块称为项目。项目一般由简单的符号表示,这些符号就是图形符号。通常每个图形符号都有相应的文字符号。在同一幅图上,为了区别相同的设备,需要对设备进行编号。设备编号和文

字符一起构成项目符号。

- 主要采用功能布局法和位置布局法

电气工程图中的系统图、电路图通常采用功能布局法。功能布局法是指在绘图时图中各元件的位置只考虑元件之间的功能关系，而不考虑元件实际位置的一种布局方法。位置布局法是指电气工程图中的元件位置对应于元件实际位置的一种布局方法。电气工程图中的接线图、设备布置图采用的就是这种方法。

- 多样性

对能量流、信息流、逻辑流和功能流的不同描述方法，使电气图具有了多样性的特点。

1.2 电气工程 CAD 制图规则

我国的电气制图规范标准主要包括《电气制图国家标准 GB/T6988》和《电气设备用图形符号国家标准》等。绘制电气工程 CAD 制图必须遵照一定的规则，主要是关于图纸规格、图纸分区、图形线性、字体及其比例图线、字体及其比例等方面的设置。

1.2.1 图纸格式和幅面尺寸

图幅是指图纸幅面的大小，所有绘制的图形都必须在图框内。GB/18135—2000《电气工程 CAD 制图规则》包含了对电气工程制图图纸幅面及格式的相关规定，绘制电气工程图纸时必须遵照此标准。

1. 图纸幅面

电气工程图纸采用的幅面有 A0、A1、A2、A3、A4 五种。绘制时，应该优先采用表 1-1 中所示的图纸基本幅面。必要时，可以使用加长幅面。加长幅面的尺寸，按比选用的基本幅面大一号的幅面尺寸来确定。

表 1-1 图纸幅面及图框格式尺寸

(单位: mm)

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
B×L	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
E	20		10		
C	10			5	
A	25				

2. 图框

图纸既可以横放也可以竖放。图纸四周要画图框，以留出周边。图框分需要留装订边的图框和不留装订边的图框。留有装订边图样的图框格式，如图 1-1 所示；不留装订边图样的图框格式，如图 1-2 所示。



1.2.2 图幅分区和标题栏

下面对图幅分区和标题栏的基本知识进行介绍。

1. 图幅分区

当图幅很大而且内容很复杂时，读图就变得相对困难。为了更容易地读图和检索，需要一种确定图上内容位置的方法，这时就应该把幅面分区，以便于检索，如图 1-3 所示。

2. 标题栏

标题栏用于说明图的名称、编号、责任者的签名,以及图中局部内容的修改记录等,通常是由名称及代号区、签字区、更改区及其他区组成,如图 1-4 所示。



1.2.3 图线、字体及其比例

国标对电气工程图纸的图线、字体和比例也做出了相应的规定。

1. 基本图线

根据国标规定,在电气工程图中常用的线型有实线、虚线、点划线、双点划线、波浪线、双折线等,部分基本线型的代号、形式及名称如表 1-2 所示。

表 1-2 图线形式及应用

名 称	形 式	图 线 应 用
粗实线		电器线路、一次线路
细实线		二次线路、一般线路
虚线		屏蔽线、机械连线
点划线		控制线、信号线、边界线
双点划线		辅助边界线、36V 以下线路
双折线		视图与剖视的分界线
折断线		断开处的边界线

2. 图线的宽度

根据用途,图线的宽度应该在下列宽度中选择:0.18mm,0.25mm,0.35mm,0.5mm,0.7mm,1mm,1.4mm,2mm。并且图线一般只有两种宽度,分别称为粗线和细线,其宽度之比为 2:1。在同一图样中,同类图线的宽度应基本保持一致;虚线、点划线及双点划线的线长和间隔长度也应各自大致相等。

书写字体必须做到:字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐、注意起落。国标中对电气工程图中字体的规定可归纳为如下几条。

(1) 常用的文本尺寸应该在以下尺寸中选择:1.5mm,2.5mm,3.5mm,5mm,7mm,10mm,14mm,20mm。

(2) 汉字应写成长仿宋体字,并采用国家正式公布推行的简化字。字宽一般为 0.7h。各行文字之间的行距不应小于字高的 1.5 倍。

(3) 表格中的文本左对齐,带小数的数值按小数点对齐,不带小数点的按个位数对齐。

(4) 图样中采用的各种文本尺寸如表 1-3 所示。

表 1-3 图样中各种文本的尺寸

文本类型	中文		字母和数字	
	字高	字宽	字高	字宽
标题栏图名	7~10	5~7	5~7	3.5~5
图形图名	7	5	5	3.5
说明抬头	7	5	5	3.5
说明条文	5	3.5	3.5	1.5
图形文字标注	5	3.5	3.5	1.5
图号及日期	5	3.5	3.5	1.5

3. 比例

绘图时, 需要按照比例绘制图样。推荐从表 1-4 所规定的系列中选取适当的比例。

表 1-4 常用比例

原值比例	1:1
缩小比例	1:1.5、1:2、1:2.5、1:3、1:4、1:5、1:10、1:2×10n、1:2.5×10n、1:3×10n、1:4×10n、1:5×10n、1:6×10n
放大比例	2:1、2.5:1、4:1、5:1、1×10n:1、2×10n:1、2.5×10n:1、4×10n:1、5×10n:1

在绘图过程中, 应尽量采用原值比例绘图。当然, 更多时候会由于实物过大或者过小而必须采用一定的比例来绘制, 如绘制大而简单的机件可采用缩小比例; 绘制小而复杂的电气元件可采用放大比例。不论采用缩小还是放大的绘图比例, 图样中所标注的尺寸均为电气元件的实际尺寸。

对于同一图样上的各个图形, 原则上应采用相同的比例绘制, 并在标题栏内的“比例”栏中进行填写。比例符号以“:”表示, 如 1:1 或 1:2 等。当某个图形需要采用不同的比例绘制时, 应在视图名称的下方以分数形式标注出该图形所采用的比例。

1.3 电气图形符号的构成和分类

电气符号是用于图样或者其他文件来表示一个设备或概念的图形、标记或者字符, 它以简单图形的方式来传递一种信息, 表示一个实物或者概念。电气图中用以表示电气元器件、设备及线路等的图形符号就称为电气图形符号。

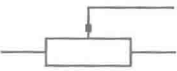
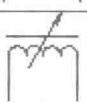
1.3.1 电气图形符号的构成

本节列出了一些在电气工程图中最常见的电气图形符号, 读者需认识阅读, 并掌握这些电气元件的表达形式。

1. 电阻器、电容器、电感器和变压器

电阻器、电容器、电感器和变压器的图形符号, 如表 1-5 所示。

表 1-5 电阻器、电容器、电感器和变压器的图形符号

图 形 符 号	名称与说明	图 形 符 号	名称与说明
	电阻器, 一般符号		电感器、线圈、绕组或扼流圈
	可变电阻器或可调电阻器		带磁芯、铁芯的电感器
	滑动触点电阻器		带磁芯连续可调的电感器