

轻松学起步

电子技术

蔡杏山 主编
易电工作室 编著
万华清 主审



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

零起步轻松学系列丛书

零起步轻松学电子技术

蔡杏山	主编
易电工作室	编著
万华清	主审

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

零起步轻松学电子技术/易电工作室编著. —北京: 人民邮电出版社, 2006.1

(零起步轻松学系列丛书/蔡杏山主编)

ISBN 7-115-14077-4

I. 零... II. 易... III. 电子技术—基本知识 IV. TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 116956 号

内 容 提 要

本书是一本电子技术入门图书, 共分 6 章, 主要内容包括电子技术基础知识、万用表的使用、电子元器件、基础电子电路、无线电广播与收音机、收音机的组装与检修。另外, 每章都设有习题, 并附有习题答案, 读者可以通过这些习题, 检查自己对本章重点知识的掌握情况。

本书起点低、通俗易懂, 内容结构安排符合学习认知规律, 适合作电子技术初学者的自学教材, 也适合作劳动再就业培训用教材和大中专院校电子技术专业学生的学习辅导书。

零起步轻松学系列丛书

零起步轻松学电子技术

◆ 主 编 蔡杏山
编 著 易电工作室
主 审 万华清
责任编辑 申 苹

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京顺义振华印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 800×1000 1/16
印张: 12.5
字数: 216 千字 2006 年 1 月第 1 版
印数: 1—6 000 册 2006 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-14077-4/TN · 2615

定价: 19.00 元

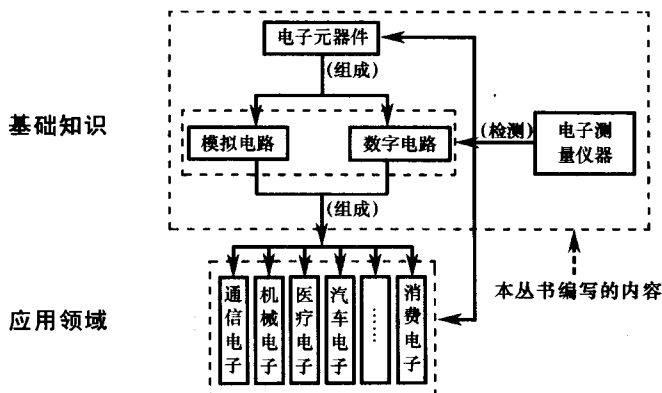
读者服务热线: (010) 67129264 印装质量热线: (010) 67129223

丛书前言

随着电子技术广泛的应用, 社会对电子技术人才的需求日益增大, 越来越多的人加入到电子技术行业中来。电子技术是一门系统性很强、涉及面很广的技术, 初学者在学习时常常会感到无从下手, 困难重重。如何快速、轻松地迈进电子技术领域, 掌握电子技术基础知识是每一个初学者迫切需要解决的问题, 而本套丛书编写的目的就是帮助读者解决这个难题。

一、如何学好电子技术

虽然电子技术的应用非常广泛, 但各个应用领域中的电子技术基础是一样的。如果将电视机、数码相机、移动电话、汽车电路控制系统等分拆开来, 我们就会发现这些复杂的功能电路都是由各种电子元件和简单电路组合而成的。这里所说的各种电子元件和简单电路就是电子技术基础。以下是电子技术知识体系图和本丛书的编写内容示意。



从图中可以看出: 本丛书编写的内容已基本覆盖电子技术基础知识的各个方面,

通过本丛书的学习，可以快速地掌握电子技术基础知识，为以后轻松地进入各个电子技术应用领域打下坚实的基础。

二、本丛书内容简介

根据电子技术基础知识体系，我们将本套丛书分为四册，各分册既紧密相关，又独立成册，具体内容如下。

➤ 《零起步轻松学电子技术》 以很低的起点将读者引入电子技术领域，让读者初步全面接触电子技术，对其有一个整体的认识，并掌握一定的动手能力，为以后更深层的学习打下坚实的基础。内容涉及电子技术基础知识、电子元器件知识、电子测量仪器的使用、电子电路和电子设备的检修等。

➤ 《零起步轻松学电子电路》 用通俗易懂的语言介绍电子电路（低频、高频模拟电路）的分析方法，培养读者对模拟电路的识图能力。

➤ 《零起步轻松学数字电路》 从数字电路中最基本的门电路开始，介绍各种基础数字电路，培养读者对数字电路的识图能力。

➤ 《零起步轻松学电子测量仪器》 介绍各种电子测量仪器、仪表的使用方法，如万用表、信号发生器、示波器、频率计、扫频仪等的使用，培养读者用电子测量仪器及仪表检测电子元器件、电子电路和电子设备的能力。

三、本丛书的特点

➤ **结构安排符合人的认识规律。**在图书内容编排上，按照循序渐进、由浅入深的原则进行，读者只需从前往后阅读图书，便会水到渠成。

➤ **起点低，语言通俗易懂。**书中少用专业化的术语，多用通俗易懂的语言，遇到较难理解的内容用比喻来说明，尽量避免复杂的理论分析和烦琐的公式推导，具有初中文化程度的读者即可阅读。

➤ **采用图文并茂的表达方式。**书中大多采用读者喜欢的直观形象的图表方法表述知识，使读者在轻松的阅读中学习知识。

➤ **标注书中知识要点并且在每章后设置习题。**书中用阴影和文字加粗的方法突出显示知识要点，另外在每章后设置习题，将每章重要知识点以习题的形式给出，

使读者加深对知识要点的印象。

➤ **网络视频教学支持。**读者可在阅读图书的同时登录易天视频教学网：www.eTV100.com，更快、更轻松地学习书中的知识。

四、本丛书的读者对象

本套丛书起点低，只要具有初中文化程度且对电子技术感兴趣的读者均可阅读，主要的读者对象有以下几类：

➤ **电子技术爱好者。**对于这类读者来说，本丛书内容丰富、通俗易懂的特点可使读者，尤其是初学者快速地掌握电子技术基础知识，轻松地迈入电子技术大门。

➤ **电子技术从业人员。**这包括准备或者正在从事电子技术相关领域工作的人员。对于这类读者来说，本丛书是一套完整的电子技术入门自学教材，学习本丛书可为以后的实践工作打下坚实的理论基础。

➤ **大中专院校、职业技术学院相关专业的学生。**这包括以电子技术为主专业的学生，也包括不以电子技术为主专业，但需要学习电子技术基础知识的学生。对于这类读者来说，本丛书是一套非常好的课外辅导书，能让读者更容易理解课本教材的内容。

本套丛书在编写过程中得到了广东中山市高级技工学校郭敏雄校长的大力支持，在电路图绘制和资料收集方面得到了叶林、朱球辉两位老师的帮助，在此一并表示感谢。由于我们水平有限，书中的错误和疏漏在所难免，望广大读者和同仁予以批评指正。

易电工作室

前 言

本书的任务是要将初学者引入电子技术的殿堂,让他们能较全面了解电子技术各方面的知识,并掌握一定的动手能力,为以后学习更深层次电子技术打下坚实的基础。

一、本书章节内容

本书共分六章:

第1章 电子技术基础知识 电子技术是一门系统性很强的技术,掌握电子技术基础知识对以后的学习来说非常重要。本章主要介绍了一些电子技术基本常识、电阻的串并联和直流电、交流电等方面的基础知识。

第2章 万用表的使用 万用表是电子技术中使用最广泛的一种测量仪表,它主要用来测量电路中的电压、电流和电阻的大小,另外还可以检测电子元器件的好坏。本章主要介绍了指针万用表和数字万用表的使用方法。

第3章 常用电子元器件 电子元器件是构成各种电子设备最基本的单元。要学好电子技术,了解电子设备的电路原理,应该先从了解电子元器件开始。本章主要介绍了电阻器、电容器、电感器、变压器、二极管、三极管和场效应管等电子元器件的性质、参数及应用。

第4章 基础电子电路 电子元器件可以组成各种基础电子电路,掌握基础电子电路的工作原理和应用是分析各种电子设备工作原理的前提。本章主要介绍了常用放大电路、谐振电路、振荡电路和电源电路的工作原理。

第5章 无线电广播与收音机 本章主要介绍了无线电广播方面的知识,另外还通过分析收音机各组成电路的工作原理,将前面几章的知识综合起来,让读者学会电子设备电路的分析方法。

第6章 收音机的组装与检修 本章通过讲解收音机的组装和检修过程,让读者掌握电烙铁的使用、元器件的装配焊接以及电子设备的调试、检修等方法。

二、本书学习建议

在学习本书内容时,建议读者:

(1) 从前往后逐章节阅读图书，每次不要阅读太多内容，重在理解和掌握；对书中粗体标注的内容要重点理解并记忆；认真完成每章的习题，检验本章的学习效果。

(2) 电子技术是一门实践性很强的技术，除了要学好理论知识外，还要提高动手能力，所以建议读者购买万用表、电烙铁和收音机套件，一边进行理论知识的学习一边动手实践。

(3) 如果阅读时遇到难以理解的问题，可以登录易天多媒体教学网：www.eTV100.com，通过观看本书的网络配套多媒体教学演示进行学习。

编 者



第 1 章 电子技术基础知识	1
1.1 电子技术基本常识	2
一、电路和电路图	2
二、电流和电阻	2
三、电位、电压和电动势	4
四、欧姆定律	6
五、电功和电功率	8
1.2 电阻的连接方式	9
一、电阻的串联	9
二、电阻的并联	10
三、电阻的混联	11
1.3 直流电和交流电	11
一、直流电	11
二、交流电	12
习题 1	15
第 2 章 万用表的使用	17
2.1 指针式万用表的使用	18

一、指针式万用表的面板介绍	18
二、指针式万用表的测量原理	20
三、指针式万用表的使用方法	23
四、指针式万用表使用注意事项	31
2.2 数字万用表的使用	32
一、数字万用表的面板介绍	32
二、数字万用表的使用方法	33
习题 2	35
 第 3 章 常用电子元器件	37
3.1 电阻器	38
一、固定电阻器	38
二、电位器	43
三、特殊电阻器	45
3.2 电容器	47
一、电容器的参数	48
二、电容器的种类	49
三、电容器的性质	52
四、电容器的连接方式	56
五、电容器的检测	58
六、电容器的容量识别方法	59
3.3 电感器	60
一、电感器的参数	60
二、电感器的性质	62

三、电感器的种类	64
四、电感器的检测	65
3.4 变压器	65
一、变压器的工作原理	66
二、变压器的功能	66
三、特殊形式的变压器	67
四、变压器的种类	68
五、变压器的检测	70
3.5 二极管	70
一、二极管的构成	71
二、二极管的性质	72
三、二极管的伏安特性曲线	72
四、二极管的极性判别	74
五、二极管的检测	75
六、特殊二极管	76
3.6 三极管	81
一、三极管的构成及工作原理	82
二、三极管电流和电压的规律	83
三、三极管的电流放大原理	85
四、三极管的类型和极性的判别方法	87
五、三极管的检测	92
六、国产晶体管型号及其意义	93
3.7 场效应管	94
一、场效应管的工作原理	95
二、场效应管的检测	96

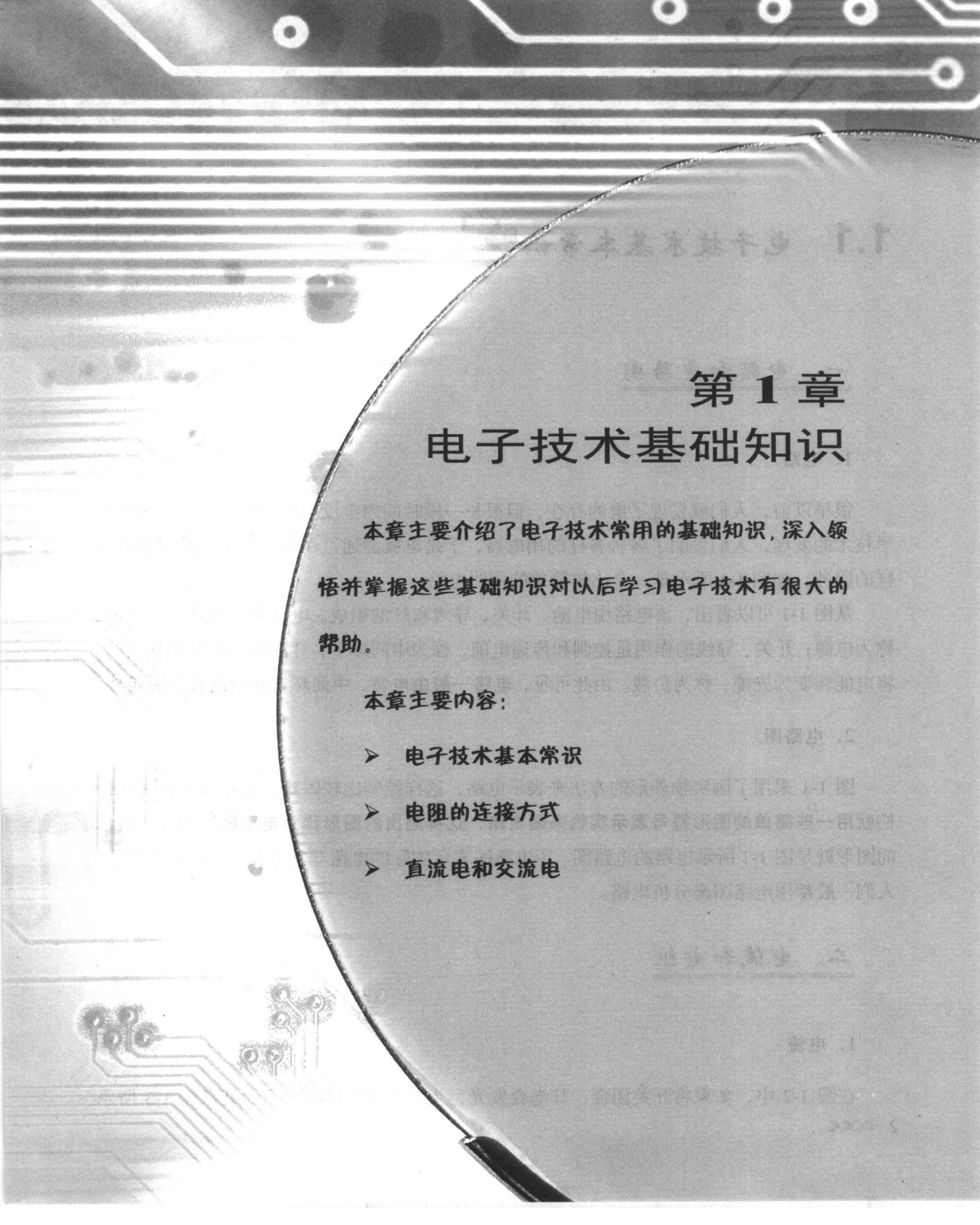
3.8 其他常用元器件	97
一、天线	97
二、陶瓷滤波器	97
三、开关	98
四、保险丝	98
五、话筒	99
六、扬声器	100
七、可控硅	100
八、光电耦合器	102
九、集成电路	103
习题 3	104

第 4 章 基础电子电路 107

4.1 偏置放大电路	108
一、固定偏置电路	108
二、电压负反馈偏置电路	110
三、分压式电流负反馈偏置电路	111
四、交流放大电路	113
4.2 谐振电路	114
一、串联谐振电路	115
二、并联谐振电路	117
4.3 振荡电路	119
一、基本振荡电路	119
二、振荡电路	122

4.4 电源电路	123
一、整流电路	123
二、滤波电路	127
三、稳压电路	129
习题 4	132
 第 5 章 无线电广播与收音机	135
5.1 无线电广播	136
一、无线电波	136
二、无线电广播的发送	139
三、无线电广播的接收	141
5.2 收音机	142
一、调幅收音机的组成方框图	142
二、调幅收音机单元电路分析	144
三、调幅收音机整机电路分析	154
习题 5	157
 第 6 章 收音机的组装与检修	159
6.1 收音机的组装	160
一、电路原理图与印刷电路板	160
二、电烙铁的使用	161
三、收音机的组装	165
四、收音机的调试	168

6.2 电子设备的检修.....	170
一、检修技能的培养.....	170
二、几种常用的检修方法.....	172
三、收音机的检修.....	179
习题 6.....	181
习题答案.....	183



第 1 章 电子技术基础知识

本章主要介绍了电子技术常用的基础知识,深入领悟并掌握这些基础知识对以后学习电子技术有很大的帮助。

本章主要内容:

- 电子技术基本常识
- 电阻的连接方式
- 直流电和交流电



1.1 电子技术基本常识



一、电路和电路图

1. 电路

很早以前，人们就发现了电的存在，但很长一段时间内电没得到很好的利用。随着科学技术的发展，人们发明了各种各样的用电器，于是电就能通过用电器为人们提供各种各样的服务。如图 1-1 所示是一个比较简单的照明电路。

从图 1-1 可以看出，该电路由电池、开关、导线和灯泡组成。电池的作用是提供电能，称为电源；开关、导线的作用是控制和传递电能，称为中间环节；灯泡的作用是消耗电能，将电能转变为光能，称为负载。由此可见，电路一般由电源、中间环节和负载几部分组成。

2. 电路图

图 1-1 采用了画实物外形的方法来表示电路，这样绘制比较困难，也不方便，为此人们就用一些简单的图形符号表示实物来画电路，这样画出的图形称为电路图。图 1-2 所示的图形就是图 1-1 所示电路的电路图。用电路图表示实际的电路非常方便，而且清楚明了，人们一般都用电路图来分析电路。

二、电流和电阻

1. 电流

在图 1-2 中，如果将开关闭合，灯泡会发光，为什么会这样呢？下面就以图 1-3 所示

的电路来解释这个问题。

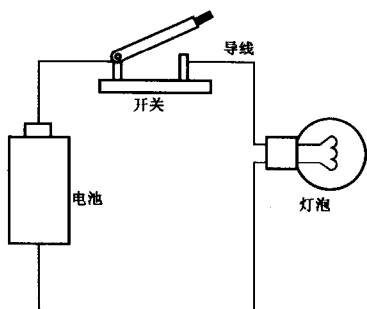


图 1-1 简单的照明电路

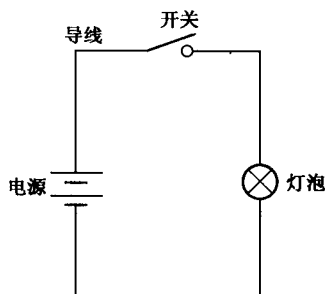


图 1-2 电路图

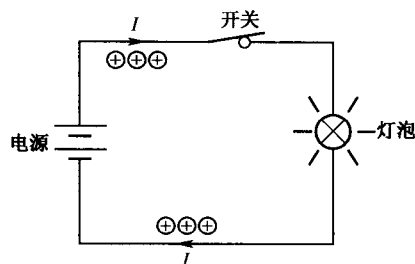


图 1-3 电路图

当开关闭合时，带负电荷的自由电子从电源负极出发，经外电路流回电源正极，形成电子流。通常，我们将电子流的反方向规定为电流的方向。因此可以认为电流是从电源正极出发，经过导线、开关流进灯泡，再从灯泡流出，回到电源负极，电流在流经灯泡内的钨丝时，钨丝会发热，温度急剧上升而发出光。图 1-3 所示电路的电流流向是：电源正极→开关→灯泡→电源负极。电流通常用“ I ”表示，单位为安培（简称安），用“ A ”表示。比安培小的单位有毫安（ mA ）、微安（ μA ），它们之间的关系如下：

$$1 A = 10^3 mA = 10^6 \mu A$$

2. 电阻

在图 1-3 所示电路中，如果灯泡和开关都不变，而将电源放在十几公里以外的地方，中间通过很长的导线连接起来，这时再闭合开关，我们会发现灯泡明显变暗。为什么灯泡会变暗呢？原因是导线对电流有阻碍作用。当导线很短时，这种阻碍不是很大，但当导线很长时，这种阻碍就很明显了。正是因为长导线对电流的阻碍很大，所以流过电路的电流很小，导致灯泡变暗。

导体（导电的物体）对电流的阻碍称为电阻。电阻通常用“ R ”表示。导体的电阻大小主要与导体的长度、横截面积（粗细）和材料有关。导体的长度越长，电阻越大；导体的横截面积越大（即导体越粗），电阻越小；导体的材料不同，电阻也不同，例如，在相同长度和横截面积的情况下，铜的电阻较铝的电阻小，铝的电阻较铁的电阻小。