

视频详解系列

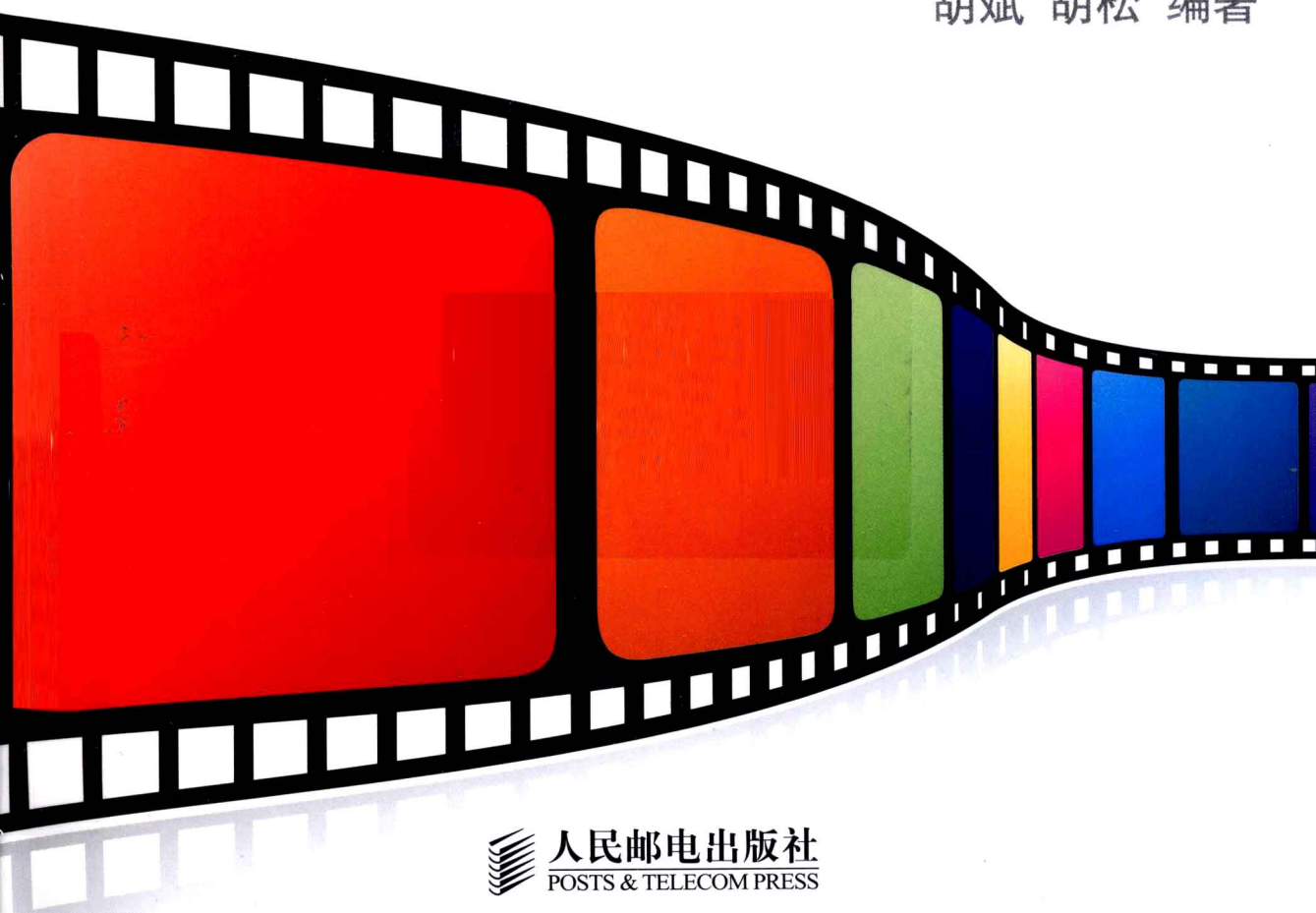
实力作者鼎力打造
双栏排版,图表细说,细节精讲
超值赠送200分钟教学视频辅导
非常适合自学的电子技术入门读物



视频详解

电子电路识图入门

胡斌 胡松 编著



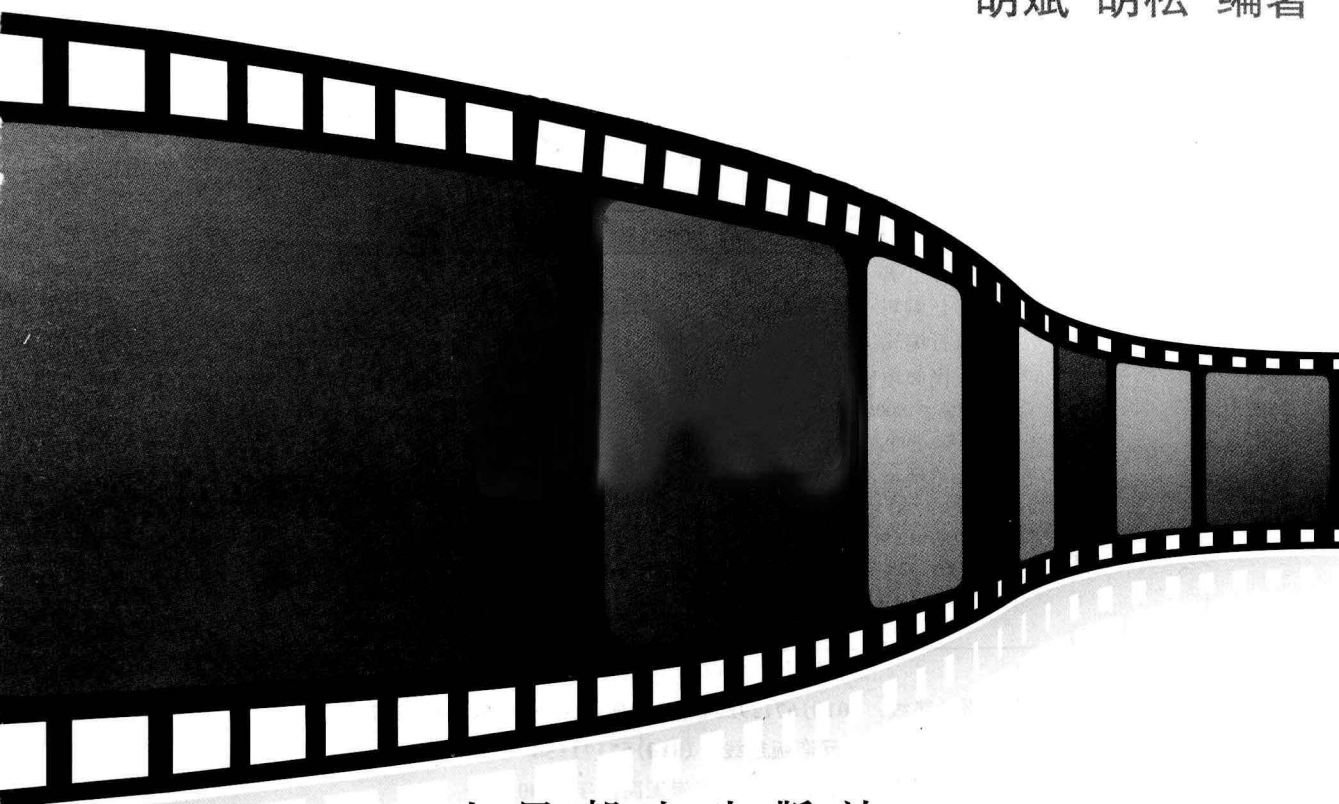
人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

视频详解系列

视频详解

电子电路识图入门

胡斌 胡松 编著



人民邮电出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

视频详解电子电路识图入门 / 胡斌, 胡松编著. —
北京: 人民邮电出版社, 2011.8
(视频详解系列)
ISBN 978-7-115-25391-0

I. ①视… II. ①胡… ②胡… III. ①电子电路—识
图法 IV. ①TN710

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第085802号

内 容 提 要

本书是一本以图解方式介绍电子电路基础知识的图书, 书中对各种基本元器件及其典型应用电路进行了分析讲解, 目的是使读者能够掌握分析单元电路的方法与技巧, 并为进一步分析整机电路工作原理打下坚实的基础。

本书配有DVD视频教学光盘一张, 内容分“励志和学习方法”、“基础知识”、“电路识图”3个部分, 共67段近200min的教学视频, 对书中重点知识和核心内容进行了详细讲解, 通过直观地表述, 读者学习起来更容易理解, 记忆更深刻。

本书形式新颖, 内容丰富, 分析透彻, 适合零起点的电子爱好者、电子技术产业工人、大中专院校相关专业学生阅读参考。

视频详解系列

视频详解电子电路识图入门

-
- ◆ 编 著 胡 斌 胡 松
责任编辑 姚予疆
执行编辑 王朝辉
 - ◆ 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 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京鑫正大印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 12.5
字数: 338千字 2011年8月第1版
印数: 1-4000册 2011年8月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-25391-0

定价: 35.00元(附光盘)

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

盗版版热线: (010)67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第0021号

前言

▶▶▶ 本书亮点

笔者凭借多年的教学、科研和百余本著作写作的经验，精心组织编写了“视频详解系列”之《视频详解电子电路识图入门》，希望引领初学者轻松而快捷地迈入电子技术领域。

人性化写作方式 个性化写作风格 赢得好评如潮	所谓人性化写作，是指以初学者为本，减轻读者阅读负担，提高阅读效率的崭新写作方式。作者在充分研究和考虑电子技术类图书的识图要素后，运用个性化写作风格及错位排版技巧，消除视觉疲劳，实现阅读高效率。 从回馈的读者意见看，人性化的写作方式及个性化写作风格受到了广大读者的欢迎，好评如潮： “太棒了”； “买了您好多书，现在还想买”； “一下子就被吸引了”； “这在课堂是学不到的”； “给了我这个新手巨大的帮助”； “与您的书是‘相见恨晚’”； “只三言两语，便如拨云见日，轻松地捅破了‘窗户纸’”； “以前是事倍功半，而现在是事半功倍”； 等等
视频详细讲解 理解更容易、记忆更深刻	为强化理解核心内容，增强记忆效果，书中的重点知识和核心内容都配有教学视频，讲解详细，图中的信号传输、电流流动示意等也采用视频更直观地表现，重点突出，加深理解
双栏排版、错位排版 大幅提高性价比，轻松阅读	采用双栏、小5号字排版，信息量大，相同的篇幅容纳了传统版式130%的内容，大幅提高了性价比；采用错位排版形式，版面活泼，阅读轻松

▶▶▶ 视频内容

随书配有一张DVD教学视频光盘，帮助读者加深理解。通过更直观的视频教学，读者可更加轻松快速地掌握知识，达到事半功倍的效果。

视频内容丰富	分“励志和学习方法”、“基础知识”、“电路识图”3个部分，共67段近200min
讲解特点突出 辅导效果显著	教学视频均由作者本人亲自录制、解说，对读者而言具有较强的亲和力和感染力，且连续性好，重点把握得好，实际辅导效果显著
多种播放方式 方便读者	视频教学光盘可采用DVD机直接播放，也可采用计算机中的DVD光驱播放，方便读者

►►► 本书知识

本书将帮助零起点的读者从基础知识起步,轻松、快速、系统地掌握以下6个方面的实用基础知识。

了解电路图特性和特点	分析电路工作原理是在各种电路图上完成的,第1章将系统地讲解各种类型的电路图
深刻掌握电阻电路	第2章重点讲解各类电阻电路。在电子电路中电阻电路最为基础,且最为重要,其他很多电路都可以用“等效电阻电路”来理解,必须“无条件”地深刻掌握
掌握电容电路将是一个重大突破	第3章讲述电容电路。电容重要特性多,在电路中应用广泛,只有掌握了电容电路,才能分析各种有电容参与的电子电路
电感和变压器电路很重要	第4章讲解了电感器电路和变压器电路。它们在电路中的应用量虽然没有电阻和电容多,但它们是组成电子电路的基本电路
牢牢掌握二极管电路	第5章详细而系统地讲解了各类二极管常用电路的工作原理,为分析整机电路中的二极管电路打下扎实的基础
全面而深刻地掌握三极管电路	第6章详尽而多层次地讲解了三极管电路的基本工作原理。本章内容非常重要,必须用尽全力学习

►►► 友情辅导

笔者郑重承诺,竭诚为读者服务!热情地邀请您参加网络实时辅导!

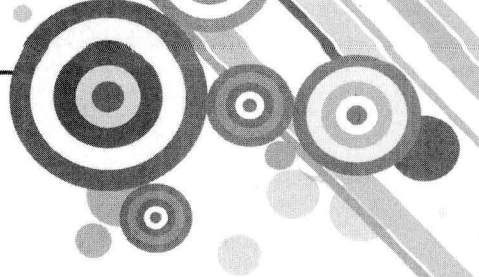
本书相关免费辅导资源:

免费QQ在线答疑	昵称:古木 QQ: 1155390
古木电子社区	本人与“与非网”合作,建立了以电子技术基础知识为主题的大型空中课堂平台——“古木电子社区”(http://gumu.eefocus.com/),社区设有“我的500创新型成才平台”,欢迎广大电子爱好者进入社区,步入新型的成才通道,互相交流、共同进步

江苏大学

胡 斌

目 录



第1章 电子电路图种类和化复杂电路为简单电路的方法1

- 1.1 常见电路详细解析2
 - 1.1.1 音乐门铃电路的感性认识2
 - 1.1.2 认识手电筒电路3
- 1.2 电路分析基本方法和电子电路图种类4
 - 1.2.1 电路分析方法4
 - 1.2.2 初步了解电子电路图6
 - 1.2.3 方框图识图方法6
 - 1.2.4 单元电路图识图方法9
 - 1.2.5 等效电路图识图方法12
 - 1.2.6 集成电路应用电路图识图方法12
 - 1.2.7 整机电路图识图方法14
 - 1.2.8 印制电路板图识图方法16
 - 1.2.9 修理过程中的看图方法17
- 1.3 化整为零和集零为整的电路分析方法18
 - 1.3.1 复杂电路分解分析方法18
 - 1.3.2 信号类型及分解分析方法19
 - 1.3.3 信号频率的分段分析方法20
 - 1.3.4 电路分析中的集零为整分析方法22

第2章 电阻重要特性及电阻电路24

- 2.1 普通电阻器电路符号及重要特性25
 - 2.1.1 普通电阻器电路符号及识图信息25
 - 2.1.2 普通电阻器重要特性26
 - 2.1.3 电阻器基本工作原理解说26
- 2.2 电阻串联、并联、串并联电路主要特性和工作原理分析28
 - 2.2.1 电阻串联电路主要特性和工作原理分析28
 - 2.2.2 电阻并联电路主要特性和工作

原理分析30

- 2.2.3 电阻串并联电路工作原理和主要特性32

2.3 电阻分压电路工作原理分析与理解33

- 2.3.1 电阻分压电路的工作原理33
- 2.3.2 分压电路输出电压分析与理解34
- 2.3.3 带负载电路的电阻分压电路的工作原理35

2.4 电阻电路工作原理分析与理解36

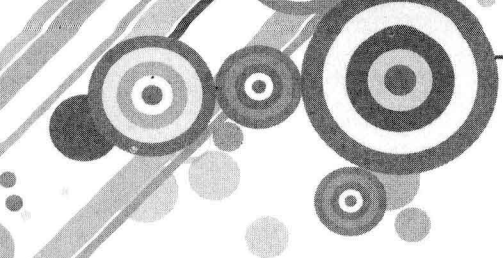
- 2.4.1 直流电压供给电阻电路及故障处理方法36
- 2.4.2 交流信号电压传输电阻电路和直流电压降压电阻电路 37
- 2.4.3 多种隔离电阻电路工作原理分析与理解38
- 2.4.4 电流变化转换成电压变化的电阻电路工作原理分析与理解39
- 2.4.5 电阻分流电路和阻尼电阻电路40
- 2.4.6 多种电阻限流保护电路工作原理分析与理解41
- 2.4.7 上拉电阻电路和下拉电阻电路41
- 2.4.8 其他电阻电路工作原理分析与理解42

2.5 电位器知识及典型应用电路44

- 2.5.1 电位器外形特征及电路符号识图信息44
- 2.5.2 电位器调节电阻原理和多种类型电位器阻值特性46
- 2.5.3 电位器实用电路工作原理分析与理解48

2.6 可变电阻器基础知识49

- 2.6.1 可变电阻器外形特征和电路符号识图信息49
- 2.6.2 可变电阻器结构和工作原理51
- 2.6.3 可变电阻器实用电路工作原理分析与理解51



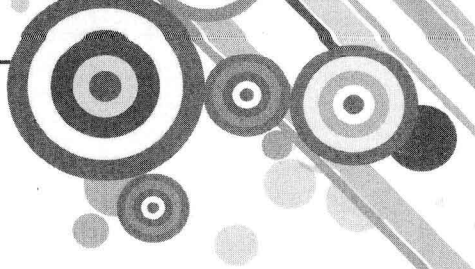
第3章 电容重要特性及电容电路、 阻容电路54

- 3.1 普通电容器电路符号及重要特性55
 - 3.1.1 电容器的电路符号和基本结构55
 - 3.1.2 电容器直流电源充电和放电特性55
 - 3.1.3 电容器交流电源充电和放电特性57
 - 3.1.4 电容器隔直流通交流特性58
 - 3.1.5 电容器容抗特性60
 - 3.1.6 电容器储能特性和电容两端电压
不能突变特性61
 - 3.1.7 电解电容器电路符号及结构61
 - 3.1.8 电解电容器重要特性63
- 3.2 电容串联电路和并联电路及重要
特性64
 - 3.2.1 电容串联电路及重要特性64
 - 3.2.2 电容并联电路及重要特性65
 - 3.2.3 有极性电解电容器并联电路和
串联电路67
- 3.3 纯电容电路工作原理分析与理解69
 - 3.3.1 电容耦合电路工作原理分析与
理解69
 - 3.3.2 电容分压电路工作原理分析与
理解71
 - 3.3.3 电容滤波电路工作原理分析与
理解72
 - 3.3.4 退耦电容电路工作原理分析与
理解74
 - 3.3.5 高频消振电容电路和消除无线
电波干扰电容电路76
 - 3.3.6 扬声器电容分频电路工作原理
分析与理解77
 - 3.3.7 发射极旁路电容电路工作原理
分析与理解78
 - 3.3.8 加速电容电路工作原理分析与
理解80

- 3.4 RC电路工作原理分析与理解81
 - 3.4.1 RC 串联电路特性81
 - 3.4.2 RC 并联电路特性82
 - 3.4.3 RC去加重电路工作原理分析与
理解83
 - 3.4.4 积分电路工作原理分析与理解84
 - 3.4.5 微分电路工作原理分析与理解86
 - 3.4.6 多种 RC 电路工作原理分析与
理解87

第4章 电感器、变压器重要特性及 实用电路90

- 4.1 电感器重要特性及典型应用电路91
 - 4.1.1 电感器外形特征及电路符号91
 - 4.1.2 电感器结构和工作原理92
 - 4.1.3 电感器通直流阻交流特性92
 - 4.1.4 电感器感抗特性93
 - 4.1.5 电感电路工作原理分析与理解94
- 4.2 普通变压器重要特性及典型应用
电路95
 - 4.2.1 变压器类元器件外形特征识别及
电路符号识图信息95
 - 4.2.2 变压器的结构和工作原理97
 - 4.2.3 变压器隔离特性97
 - 4.2.4 变压器隔直流通交流特性98
 - 4.2.5 变压器变压比和阻抗特性99
 - 4.2.6 电源变压器电路工作原理分析与
理解100
 - 4.2.7 其他变压器电路工作原理分析与
理解104
- 4.3 LC 谐振电路重要特性及应用电路106
 - 4.3.1 LC 自由谐振过程106
 - 4.3.2 LC 并联谐振电路重要特性108
 - 4.3.3 LC 并联谐振阻波电路工作原理
分析与理解111



4.3.4 LC 串联谐振电路重要特性·····	112
4.3.5 LC 串联谐振电路工作原理分析与理解·····	114

第5章 二极管重要特性及二极管电路·····116

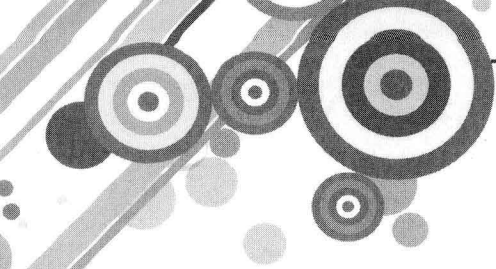
5.1 普通二极管重要特性和应用电路·····	117
5.1.1 二极管电路符号识图信息和基本工作原理·····	117
5.1.2 二极管正向特性和反向特性·····	119
5.1.3 二极管其他特性·····	120
5.1.4 二极管半波整流电路工作原理分析与理解·····	121
5.1.5 全波整流电路工作原理分析与理解·····	123
5.1.6 桥式整流电路工作原理分析与理解·····	125
5.1.7 桥堆构成的整流电路工作原理分析与理解·····	127
5.1.8 二倍压整流电路工作原理分析与理解·····	129
5.1.9 4种整流电路分析小结·····	131
5.2 二极管其他应用电路工作原理分析与理解·····	132
5.2.1 二极管简易直流稳压电路工作原理分析与理解·····	132
5.2.2 二极管温度补偿电路工作原理分析与理解·····	133
5.2.3 二极管控制电路工作原理分析与理解·····	135
5.2.4 二极管限幅电路工作原理分析与理解·····	136
5.2.5 二极管开关电路及故障处理·····	138
5.2.6 二极管检波电路工作原理分析与理解·····	140

5.2.7 继电器驱动电路中二极管保护电路工作原理分析与理解·····	142
-------------------------------------	-----

5.3 稳压二极管重要特性及实用电路·····	143
5.3.1 稳压二极管外形特征和电路符号·····	143
5.3.2 稳压二极管结构和工作原理·····	143
5.3.3 稳压二极管重要特性和典型应用电路·····	144
5.4 发光二极管和变容二极管重要特性及典型应用电路·····	145
5.4.1 发光二极管重要特性及典型应用电路·····	145
5.4.2 变容二极管重要特性及典型应用电路·····	147

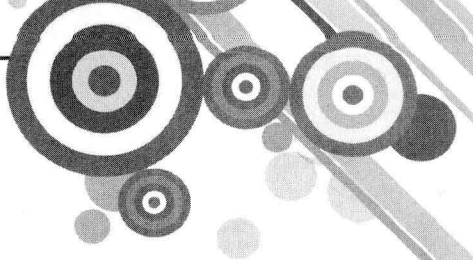
第6章 三极管重要特性及典型应用电路·····149

6.1 三极管基本工作原理·····	150
6.1.1 三极管外形特征和电路符号识图信息·····	150
6.1.2 三极管结构及工作原理·····	151
6.1.3 三极管截止、放大和饱和3种工作状态·····	153
6.1.4 三极管各电极电压与电流关系·····	155
6.2 三极管电路的作用和重要特性·····	156
6.2.1 三极管电路的作用·····	156
6.2.2 三极管电流放大、控制特性和发射极电压跟随基极电压特性·····	157
6.2.3 三极管集电极与发射极之间内阻可控和开关特性·····	158
6.2.4 三极管输入回路和输出回路·····	159
6.3 三极管直流偏置电路工作原理分析与理解·····	160
6.3.1 三极管电路分析方法·····	160
6.3.2 基极偏置电路分析方法和三极管	



静态电流的作用及影响	162	6.5.3 共发射极放大器重要特性	180
6.3.3 三极管 4 种固定式偏置电路工作 原理分析与理解	164	6.6 三极管共集电极放大器电路工作 原理分析与理解	182
6.3.4 三极管 7 种分压式偏置电路 工作原理分析与理解	167	6.6.1 共集电极单级放大器直流电路和 交流电路	182
6.3.5 4 种集电极 - 基极负反馈式三极管 偏置电路工作原理分析与理解	170	6.6.2 发射极电阻将电流变化转换成 电压变化原理	182
6.4 三极管集电极直流电路和发射极 直流电路	171	6.6.3 共集电极放大器重要特性	183
6.4.1 7 种三极管集电极直流电路工作 原理分析与理解	171	6.6.4 共集电极放大器电路分析小结	184
6.4.2 7 种三极管发射极直流电路 工作原理分析与理解	174	6.7 共基极放大器电路工作原理分析与 理解	185
6.5 三极管共发射极单级放大器电路 工作原理分析与理解	176	6.7.1 共基极放大器直流电路工作 原理	185
6.5.1 发射极放大器信号传输和处理 过程	177	6.7.2 共基极放大器交流电路及元器件 作用分析	186
6.5.2 共发射极放大器中元器件的 作用	177	6.7.3 共基极放大器重要特性	186
		6.7.4 共基极放大器电路分析小结和 3 种 类型放大器应用电路	187

视频辅导节目目录

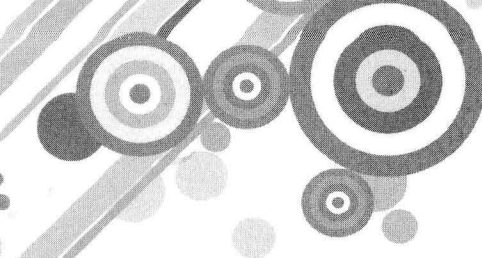


一、励志和学习方法（共7段节目，约40min）

1. “我的500”学习规划和方法（强烈推荐）
2. 快速而轻松地学好电子技术方法
3. 电子技术入门学习内容综述
4. 电流回路分析认识
5. 电路分析中化整为零方法
6. 电路分析中频率问题
7. 电阻电路基本分析方法

二、基础知识（共27段节目，约70min）

1. 熟悉家用电子门铃电路
2. 手电筒电路分析
3. 快速认识众多电子元器件——电阻类
4. 快速认识众多电子元器件——电容类
5. 快速认识众多电子元器件——电感类
6. 快速认识众多电子元器件——二极管和三极管
7. 快速认识众多电子元器件——集成电路和继电器
8. 快速认识众多电子元器件——开关插座
9. 快速认识众多电子元器件——彩电类和PC机类
10. 快速认识众多电子元器件——其他元器件
11. 元器件电路符号识图信息讲解
12. 电阻器主要特性讲解
13. 电阻器基本工作原理
14. 可变电阻器和电位器比较
15. 电容器隔直通交特性讲解
16. 电感器特性讲解
17. 二极管伏-安特性曲线讲解
18. 二极管单向导电特性讲解
19. 稳压二极管简介
20. 三极管各电极电流方向讲解
21. 三极管各电极电流与电压之间关系讲解
22. 三极管集电极与发射极之间内阻特性讲解
23. 三极管发射极电压跟随基极电压特性讲解
24. 如何理解三极管的放大作用
25. 多种串联电路主要特性讲解
26. 多种并联电路主要特性讲解
27. LC谐振电路主要特性



三、电路识图 (共33段节目, 约90min)

1. 电阻串并联电路分析
2. 电阻分压电路分析
3. 电阻隔离电路分析
4. 电流变化转换成电压变化的电阻电路分析
5. 取样电阻电路分析
6. 分流电阻电路分析
7. 可变电阻器应用电路分析
8. 双声道音量控制器电路分析
9. 电位器构成的立体声平衡电路分析
10. 电容分压电路、RC分压电路和其他分压电路分析
11. 音频耦合电容电路分析
12. 电子音量控制器中静噪电容电路分析
13. 二分频扬声器电路中分频电容电路分析
14. 两只等容量小电容并联电路分析
15. 大小电容并联电路分析
16. 数只小电容串并联电路分析
17. 开关消火花电路分析
18. 电源变压器电路分析
19. 音频输入变压器电路分析
20. 普通二极管构成的简易直流稳压电路分析
21. 普通二极管构成的单向限幅电路分析
22. 正极性半波整流电路分析
23. 正极性全波整流电路分析
24. 正、负极性全波整流电路分析
25. 正极性桥式整流电路分析
26. 稳压二极管构成的典型直流稳压电路分析
27. NPN型三极管直流电压供给电路分析
28. NPN型三极管固定式偏置电路分析
29. NPN型三极管分压式偏置电路分析
30. NPN型三极管集电极-基极负反馈式偏置电路分析
31. 共发射极放大器电路分析
32. 共集电极放大器电路分析
33. 共基极放大器电路分析



第1章

电子电路图种类和化复杂电路 为简单电路的方法

内容导航

学习电子技术过程中分析电子电路的工作原理（也称识图）是重要一环，试想如果电路图看不懂，那如何能学好电子技术？本章将以最为常见的电路工作原理分析作为起步，然后全面介绍各种类型的电子电路图，以使读者对电子电路有一个较为全面的了解。

阅读要求及方法

阅读本章内容时不必死记硬背，了解即可。

对电路种类的内容进行一般性的了解，对于电路分析方法则要在理解的基础上学习。这些电路分析方法可能看一遍不能理解，可以结合对本书后面具体内容的学习进行理解，在看完本书后再回来认真精读本章中的电路分析方法，力求在第二遍或第三遍阅读这部分内容时能真正地掌握，这将受益以后的学习。

1.1 常见电路详细解析

对于初学者而言，电子电路是什么样、如何分析等疑问众多。这里首先通过简单、实用的电路来分析电子电路工作原理。

为了帮助初学者更好地认识电子电路，这里从感性认识出发，再提升到理性认识。

1.1.1 音乐门铃电路的感性认识

家里用的电子门铃想必读者都很熟悉，图1-1所示是它的电子电路图，俗称电路。初学者用过门铃，但不一定见过门铃电路，如果它不响了，那还能修理吗？如果想学会这个电路的故障检修方法，首先得搞懂它的工作原理，否则就是乱弄一通，即使修理好了，也是运气成

分在起作用。

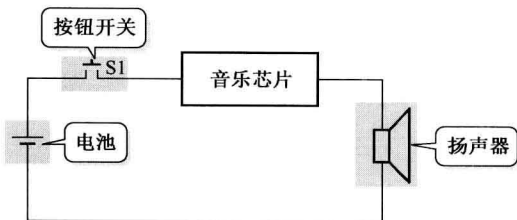
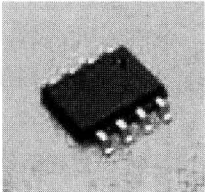


图 1-1 家用电子门铃电路图

1. 认识电路中的电子元器件

认识元器件从认识元器件的外形特征起步。表1-1所示是音乐门铃电路中4个元器件的外形及说明。

表 1-1 音乐门铃电路中4个元器件的外形及说明

电 池	按 钮 开 关	音 乐 芯 片	扬 声 器
			
它是整个电路的电力源，电子电路若要正常少不了这样的电力源	这是用来控制是否接通电路的元器件，没有开关，电路就无法实现要门铃响时就响，不响时不响	它是用来产生音乐声音的电路，又称音乐集成电路	它是用来发出声音的器件，凡是需要发出声音的电子电器都需要扬声器

2. 电路工作过程说明

当开关S1没有接通时，电池不能接到门铃

电路中，所以这时扬声器不响。当按下开关S1后，电池接入门铃电路，电路开始工作，扬声器发出音乐声。

友情提示

这样的电路分析显然是很简单的，还没有做到真正掌握了这个电路的工作原理，因为还有许多深层次的电路工作原理没有搞明白，这需要读者在对本书的不断学习中进一步提高。

1.1.2 认识手电筒电路

图 1-2 所示是另一种简单的电路，即常见的手电筒电路。通过对这一电路的学习，初学者能够掌握许多有关电路的基本知识。

电流通路

电路就是电流流动的通路，如同河床是河水流动的通道一样，只是电路并不那么直观，而且电路种类繁多，十分复杂。

众所周知，手电筒用来在黑暗中照明，即点亮手电筒中的小电珠。在光线充足时，不需要小电珠点亮，此时应该关掉手电筒。

显然，手电筒电路实际上是一个控制小电珠点亮和熄灭的电路，控制小电珠点亮和熄灭是这一电路的功能。

1. 了解电路的功能对电路分析非常重要

任何一个电路都有其特定的作用和功能，否则电路的存在就失去了实际意义，像手电筒电路，就是控制手电筒内部的小电珠在需要的时候发光。

了解电路的作用、功能对分析这一电路的工作原理意义重大，可以做到抓住电路分析的重点，有的放矢地进行电路工作情况分析。所以，在进行电路分析之前，如果能搞清楚这一电路的作用、功能，对电路分析是相当有益的。

2. 最简单的电路组成情况

一个最简单的电路至少由 4 个元件组成：电源、负载、控制元件和导线。在图 1-2 所示

手电筒电路中，电源是电池，负载是小电珠，控制元件是开关，导线是连接小电珠、电池和开关的电线。

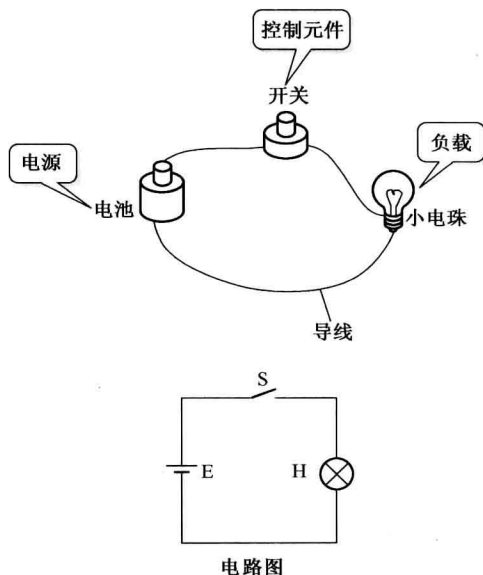


图 1-2 手电筒实物示意图和电路图

显然，一个实用的电路中必须有一个控制元件，即电路中的开关，没有这一开关的控制作用，小电珠要么一直亮着，要么一直熄灭，就没有使用方便的控制功能。

3. 初涉电路分析

众所周知，图 1-2 所示电路的功能是控制小电珠的工作状态，所以电路的分析就是围绕电路中的开关进行的。

当开关接通后，电路就接通了，小电珠发光，这是因为此时电路中存在着电流的流动，又称为电流在电路中的传输。

当开关处于断开状态时，由于小电珠所在的电路断开了，这时电流不能流过小电珠，所以小电珠不亮。

对图 1-2 所示电路工作原理的分析，其实质就是对开关在开和关两种状态下小电珠的状态分析。换言之，如果能够看懂小电珠在开关通与断状态下的亮与熄，就说明已经能够看懂这一电路的工作原理，具备了分析这一电路工作原理的能力，该电路分析就很简单了。

友情提示

众多的初学者面对电路图时无从下手，不知道如何分析电路才是正确的方法。通过对图 1-2 所示电路工作原理的分析，初学者可以了解电路分析的目的和具体的分析方法、过程，并学会自己分析电路。

4. 元器件特性对电路分析意义重大

电路分析中，掌握元器件的特性是一个充分必要条件，只有充分掌握了元器件的特性，电路分析才能比较顺利，否则将寸步难行。

对于小电珠而言，当电流流过小电珠时，小电珠会发亮，这是由小电珠本身的特性所决定

的。如果不知道小电珠的这一特性，那么对图 1-2 所示电路的分析就会非常困难，就有可能出现这样的分析结果，当开关接通时，小电珠会发热。显然，这是由于不了解小电珠的特性所造成的。所以，在进行电路分析的过程中，掌握、了解电路中元器件的特性显得十分必要。

重要提示

每个元器件都有它的特性，了解和掌握这些元器件的特性是分析电路工作原理的基础，是电路分析的必备知识。对于初学者而言，进行电路分析有困难，绝大多数情况是因为对元器件的特性不了解，或了解不全面造成的。

1.2 电路分析基本方法和电子电路图种类

电子技术、无线电维修技术绝不是一门容易学好、短时间内就能够掌握的学科。这门学科所涉及的方方面面很多，各方面又相互联系，作为初学者，首先要在整体上了解、初步掌握它。如果认为通过 3~5 个月的学习就能掌握这门技术，那是非常天真的想法。

1.2.1 电路分析方法

1. 怎样才能学好电子技术

这个问题很大，解决这个问题是一个系统工程，首先需要时间，其次还要多看书和多实践，边看书边实践。

学好这门学科至少包括下列 3 个方面的内容，这 3 个方面的技能缺一不可，并且相互影响，它们之间是一个不可分割的整体。

(1) 掌握电路工作原理，也就是能够看懂电路图。

(2) 了解故障分析理论和检查方法，也就是面对变化万端的故障现象能够做到心中有“谱”，有思路、有方法，能下手。

(3) 具备动手操作的能力，也就是能够参与

实践活动，在游泳中学会游泳，在动手实践中巩固学到的理论知识。

从学习方法上讲，看一遍书是不能解决问题的，看一本书是不行的，应进行系统的看书。

看书时，要先通读 1~2 遍，在通读过程中能看懂的就记下来，不能看懂的问题就暂时放一边，继续向下看。不要第一遍就精读，就想搞懂书中的所有问题，对初学者来讲这是不可能的，也不科学。通过几遍通读，对电路工作原理有了一定的整体了解之后，再去精读全书。学习中，要以一本书为主教材，辅以多本同类型的书作为参考书，在主教材中有看不懂的部分时，可参考其他书的相关部分，搞懂问题。

从理论与实践之间的关系上讲，理论不能脱离实践，实践要由理论来指导。

看看书，动动手，两者交错进行是一个好方法。实践中遇到问题去请教书本，这种带着问题读书的方法比单纯读书的效果要好得多。在实践中学到的感性知识又可以加深对理论知识的认识和理解。

从动手操作上讲，应先从简单的开始，循序渐进，逐步深入。

例如，先熟悉一些常见元器件的外形特征，

学着用万用表去检测它们的质量,不要一开始就去动手修理电器。

方法提示

对这门学科有些了解之后,应该集中精力和时间解决一个个小问题,积少成多,不要全面开花。例如,先分析电源电路工作原理,再试着自己装一个小小的稳压电源,然后去学着修理电源电路故障。在一段相对集中的时间内专门学习电源电路,这样就会对电源电路有比较深入的了解,直至能够掌握。

2. 学习应从这里起步

电子技术的面很广,但学习时应该从元器件入手。

元器件是组成电子电路的最小单位,是分析电路工作原理的基础,也是修理中最终检测、更换的对象,从了解、掌握元器件的外形特征、结构、工作原理、主要特性、检测方法入门,再进入电路工作原理的学习。当然,也不是要求了解所有的元器件,入门阶段主要是了解电阻器、电容器等最基本的元器件。

友情提示

初学者因为学习中遇到的问题特别多会影响学习的连续性和计划进度,而几个人在一起以讨论的方式学习,则可以相互取长补短,相互解答问题,能够大大提高学习质量和速度,这种互助式学习方式是适合初学者学习的好形式。

应该在掌握了元器件知识后再进行电路分析的学习,如果没有掌握元器件知识,特别是元器件特性就学习电路工作原理分析,将会寸步难行,处处是“为什么”和无法理解的问题。

3. 记不住和不能理解没关系

学习中记不住和无法理解是一种很正常的现象,也普遍存在于初学者之中。凡是记不住的东西都是自己接触次数少的、不常用的东西。要在学习过程中找出适合自己的记忆方法,电路图成

千上万,靠死记硬背是根本行不通的。

凡是无法理解的问题都是因为自己对这方面基础知识掌握不够,或基础知识不够全面造成的;另一个可能是自己的理解方法出了问题,任何问题的理解都从低层开始,例如,不管什么电路,都要分析一个电流回路,这是相当错误的理解方法。一方面是因为这样做学不好电路分析;另一方面使自己的学习很累,结果失去了学习的自信心,非常有害。

方法提示

学习的初级阶段,许多东西记不住可以先放一边,随着学习的进行,许多问题会自然消失。切不可为一两个问题而花费自己大量的精力和时间,这会影响自己的学习信心。凡是在实践中遇到的问题,通过理论学习后解决的都能记得比较清楚,实践活动可以加强记忆。

4. 画电路图是学习电路工作原理的好方法

学习电路工作原理的过程中,在看懂电路工作原理之后,可以对电路图多画几次,它可以检验学习的效果,也可以加深对电路工作原理的理解。

凡是很快能够画出的电路,就是掌握得比较好的部分;总是画不出或画错的部分,就是学习中的薄弱环节。

画电路图时要根据电路工作原理来进行,不要死记、默画。

5. 检验自己学习效果的方法

对看过的电路图能够很快而准确地进行分析,并能用自己的语言讲出电路的工作原理,能够在不看书的情况下画出学过的电路图,说明电路工作原理的学习已经收到良好的效果。

6. 学习感到很困难怎么办

万事开头难,初学阶段感到学习电子技术这门学科很困难是非常正常的事情,看不懂、记不住等问题是必然会遇到的,但是总有开头、起步

的过程。

认识到学习电子技术这门学科的难度，树立一定能够学好的信心，运用科学的学习方法，学习中不断总结适合自己的记忆技巧，坚持数月必有好处。

入门阶段产生许多困难的原因主要有以下几个方面。

(1) 教材选择不对。所选的教材起点高了一些，应从更基础的教材学起。

(2) 学习的方法不对。要加大基础知识学习的力度，要有系统性，并更多地投入实践活动，扩展知识的结构和面，建立更多的感性认识。

(3) 学习计划太庞大。暂时适当缩小、调整学习计划，调整一下学习目标，订一个通过努力能够完成的学习计划，重新建立学好这门技术的自信心。

(4) 配套不够。学习的配套工作不全面，比如只是看书没有去动手等。

7. 从基础开始，循序渐进，欲速则不达

电路分析或修理中问题特别多者，说明基础知识掌握的不好。有的基础知识在书上一看就懂，一用就错，这时问题就自然来了。如果发现自己看书时不懂的问题特别多，就说明看这本书的准备知识还不够，应从更基础的书看起。

不能采取跳跃式学习，认为自己已经懂的不去认真学习，跨过几节看后面的内容，这时必然会出现问题很多的现象。

古人云：欲速则不达。

1.2.2 初步了解电子电路图

图 1-3 所示是一个简单的电子电路图的例子。电子电路图用来表示实际电子电路的组成、结构、元器件标称值等信息。

从这一电路图中可以看出，该电路由电阻器 $R1 \sim R3$ 、电容器 $C1 \sim C3$ 和三极管 $VT1$ 等元器件组成。各元器件之间的连接线路表明了这一电路中各元器件之间的连接关系， $R1$ 下面的 $270k$ 表示该电阻的标称阻值， $C1$ 下面的 100 是

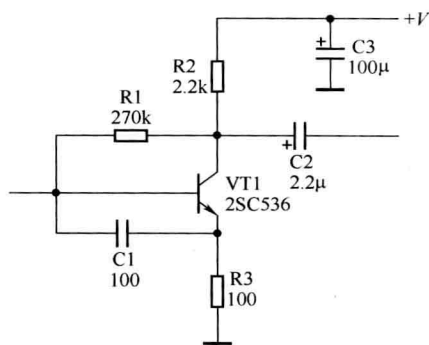


图 1-3 电子电路图示意图

该电容的标称容量，不标单位表示单位是 pF ， $VT1$ 下面的 $2SC536$ 是该三极管的型号。

了解电路图种类和掌握各种电路图的基本分析方法，是学习电子电路工作原理的第一步。电子电路图主要有下列 6 种。

- (1) 方框图 (包括整机电路方框图、系统方框图等)。
- (2) 单元电路图。
- (3) 等效电路图。
- (4) 集成电路应用电路图。
- (5) 整机电路图。
- (6) 印制电路板图。

1.2.3 方框图识图方法

图 1-4 所示是一个两级音频信号放大系统的方框图。从图中可以看出，这一系统电路主要由信号源电路、第一级放大器、第二级放大器和负载电路构成。从这一方框图也可以知道，这是一个两级放大器电路。

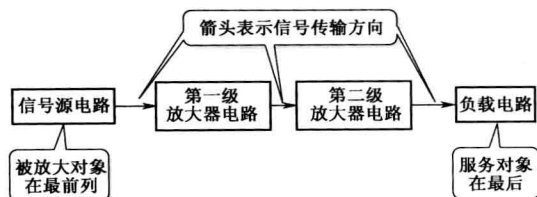


图 1-4 方框图示意图

方框图种类较多，主要有 3 种：整机电路方框图、系统电路方框图和集成电路内电路方框图。