

轻 松 入 门 系 列 丛 书

无线电识图 与电路故障分析

轻松入门

(第二版)

胡斌 编著

【学习方法】学习电子技术良师益友

【分析思路】培养识图能力的金钥匙

【单元电路】掌握电路原理知识宝库

【直流分析】电路分析中的重中之重

【交流分析】信号处理中的关键之步

免费网络辅导
<http://gumu.nease.net/>



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

轻松入门系列丛书

无线电识图与电路故障分析轻松入门

(第二版)

胡 斌 编著

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

无线电识图与电路故障分析轻松入门/胡斌编著. 2 版. —北京: 人民邮电出版社, 2005. 7
(轻松入门系列丛书)

ISBN 7-115-13424-3

I. 无... II. 胡... III. ①无线电技术—电路图—识图法②无线电技术—电路—故障诊断
IV. TN014

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 044290 号

内 容 提 要

本书是《无线电识图与电路故障分析轻松入门》的修订本, 在保持原书精华的基础上, 更新部分内容, 使其更好地为新老读者服务。

本书共分 8 章。第 1、2 章首先介绍了学习电子技术的一般方法和建立正确的电路分析思路的方法; 第 3 章至第 7 章分别介绍了各种常用电路的识图方法、电路工作原理和电路故障分析方法; 第 8 章介绍了电子套件的装配, 以增强读者的动手实践能力。

本书通俗易懂、分析透彻, 适合零起点的无线电爱好者、电子技术产业工人、厂矿企业电工和各类家电维修班学员阅读。

轻松入门系列丛书

无线电识图与电路故障分析轻松入门 (第二版)

◆ 编 著 胡 斌

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>

北京艺辉印刷有限公司印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 21.25

字数: 512 千字

2005 年 7 月第 2 版

印数: 25 001—28 000 册

2005 年 12 月北京第 8 次印刷

ISBN 7-115-13424-3 / TN · 2493

定价: 29.60 元

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

前 言

本书的目标

笔者凭借多年的教学、科研和写作经验，精心组织编写了本书及其姊妹篇《无线电元器件检测与修理技术轻松入门（第二版）》，希望引领读者轻松迈入电子技术领域，帮助读者快速掌握以下7个方面的知识和技能。

电路识图	分析直流电路、交流电路工作原理，分析信号传输过程和元器件的作用
故障分析	分析电路中元器件发生故障对整机电路产生的影响
故障机理	分析电路故障产生的根本原因，从根本上掌握故障起因
逻辑推理	分析故障现象与故障原因之间的逻辑关系，推断电路中的故障部位
检修方法	介绍近20种故障检测手段和检查方法
调整技术	介绍电路调整技术，调整技术是电路故障修理中重要的一招
动手操作	介绍操作技能，学习电子技术离不开动手实践

本书的历史

1998年3月	本书前身《无线电识图与电路故障分析入门》出版，连续数月位居图书销售排行榜，创立了电子技术基础类图书的精品品牌
2001年12月	扩充改版后成为“轻松入门系列丛书”首发本，即《无线电识图与电路故障分析轻松入门》，再度成为国内同类图书的“领头羊”
2005年6月	在原书基础上再次修订，推出《无线电识图与电路故障分析轻松入门（第二版）》，以读者为本，为其提供更为贴切和丰富的服务

本书的内容

本书分析了百余种实用单元电路，对典型电路进行了精解，对同功能不同结构的电路进行了延伸分析。用语简洁、分析透彻、突破细节。

贯穿始末	第1章 电子电路学习方法和电路分析思路建立
牢记	第2章 电路分析从掌握基础单元电路起步
突破	第3章 常用电路的工作原理及电路故障分析

续表

精解	第4章 音频前置及功放集成电路故障分析
掌握	第5章 电源电路及电路故障分析
延伸	第6章 自动控制电路及电路故障分析
了解	第7章 数字电路基础
创新	第8章 通过电子套件装配快速学习电子技术

本书的特色

本书在原书的基础上进行了全新的修订，为读者提供更为贴切和丰富的服务。

保持原书精华，更新部分内容，使其结构更合理，教读者方法的同时，给读者思路	在原免费 QQ 答疑的基础上，开通免费网上视频、语音辅导的下载，以及聊天室面对面辅导	增加电子套件制作内容，使理论学习与动手操作联系更为紧密，让学习电子技术识图更为“生动活泼”
--------------------------------------	--	---

免费网络辅导

笔者直白承诺，为读者服务永不妥协！邀请您网络实时辅导中见！

本书相关免费辅导资源：

免费 QQ 在线答疑	昵称：古木 QQ：1155390
免费视频和语音辅导材料下载	http://gumu.nease.net
实现网络视频辅导	E 话通，房间号 210769（古木电子）
免费电子套件装配辅导	设专用 BBS 指导元器件选择和解答装配中的问题
免费答疑电邮	wdjkw@tom.com

江苏大学
胡斌

目 录

第 1 章 电子电路学习方法和电路分析思路建立	1
1.1 起步过程中的学习方法	1
1.1.1 感性知识的准备过程	1
1.1.2 合理选择自学教材	2
1.1.3 元器件识别快速突破方法	2
1.1.4 走进修理部是快速提高动手能力的良策	3
1.1.5 自己动手实践有好方法	3
1.2 建立电路分析的正确思路	4
1.2.1 基础知识集中营	4
1.2.2 电路分析跟我学	5
1.2.3 元器件对电路分析的影响举足轻重	6
1.2.4 负载与负载识别方法	7
1.3 电路分析中对电流回路分析的认识	8
1.3.1 电流回路分析方法概述	8
1.3.2 交流电流回路的分析方法	8
1.3.3 交流叠加直流的电流回路的分析方法	9
1.3.4 电流回路分析中的误区	10
1.4 电路分析理解中的几组重要问题	11
1.4.1 电阻大小理解是电路分析中永恒的主题	11
1.4.2 电路分析中信号的诸多问题	12
1.5 入门阶段的元器件知识学习最重要	14
1.5.1 元器件学习中的三大要素	14
1.5.2 解说元器件电路符号的识图信息	15
1.5.3 掌握了元器件特性就掌握了电路分析方法的一半	18
1.6 重要概念支撑着电路分析的思路	20
1.6.1 掌握电路基本概念	20
1.6.2 掌握信号基本概念	22
1.6.3 了解电磁学基本概念	23
1.7 电路图种类和识图方法指南	25
1.7.1 电气电路图与电子电路图	25
1.7.2 方框图识图方法	25
1.7.3 单元电路图识图方法	27

1.7.4 等效电路图识图方法	29
1.7.5 集成电路应用电路图识图方法	30
1.7.6 整机电路图识图方法	31
1.7.7 印制线路图识图方法	32
1.7.8 修理识图方法和注意事项	34
1.7.9 电路接地的概念	35
第2章 电路分析从掌握基础单元电路起步	38
2.1 电路分析中的电路分解与合成	38
2.1.1 复杂电路的分解	38
2.1.2 电路分析过程中的集零为整	40
2.2 串联电路关键知识点和电路分析	42
2.2.1 串联电路知识点及电路分析	42
2.2.2 串联电路中电流处处相等特性	43
2.2.3 串联电路的总阻抗增大特性	44
2.2.4 抓住串联电路主要矛盾的方法	47
2.3 并联电路关键知识点和电路分析	47
2.3.1 并联电路知识点及电路分析	47
2.3.2 并联电路总阻抗下降特性	48
2.3.3 并联电路总电流等于各支路电流之和特性	49
2.4 分压电路分析方法和思路	50
2.4.1 电阻分压电路工作原理	51
2.4.2 实用分压电路分析方法和思路	52
2.4.3 分压电路分析方法和思路小结	55
2.5 实用串并联电路分析方法和思路	56
2.5.1 电阻分流电路分析方法和思路	56
2.5.2 一大一小电容并联电路分析方法和思路	57
2.5.3 RC 去加重电路分析方法和思路	58
2.5.4 加速电容电路分析方法和思路	60
2.5.5 RC 消火花电路分析方法和思路	61
2.5.6 多个小电容串并联电路分析方法和思路	62
2.5.7 温度互补电容并联电路分析方法和思路	63
2.5.8 串并联电路和分压电路重要特性小结	64
2.6 LC 串联和并联谐振电路分析方法和思路	65
2.6.1 确定谐振电路的方法	65
2.6.2 LC 谐振电路应用	66
2.6.3 LC 谐振电路工作原理	67
2.6.4 LC 谐振重要概念	68
2.6.5 LC 并联谐振电路 5 大重要特性	68

2.6.6 LC 串联谐振电路重要特性	71
2.6.7 实用 LC 并联和串联谐振电路分析	72
2.6.8 LC 谐振电路分析方法和重要特性小结	73
2.7 二极管及电路故障分析	74
2.7.1 普通二极管及电路故障分析	74
2.7.2 桥堆及电路故障分析	79
2.7.3 稳压二极管及电路故障分析	83
2.8 三极管及电路故障分析	86
2.8.1 认识三极管	86
2.8.2 各电极间电流、电压关系和三极管的三种工作状态	87
第3章 常用电路的工作原理及电路故障分析	98
3.1 单级放大器及电路故障分析	98
3.1.1 三种放大器电路	98
3.1.2 共发射极放大器及电路故障分析	99
3.1.3 共集电极放大器及电路故障分析	110
3.1.4 共基极放大器及电路故障分析	112
3.1.5 三种放大器的比较	114
3.2 多级放大器及电路故障分析	114
3.2.1 多级放大器电路组成及电路分析方法	114
3.2.2 双管阻容耦合放大器及电路故障分析	115
3.2.3 双管直接耦合放大器及电路故障分析	117
3.2.4 三级放大器及电路故障分析	119
3.2.5 耦合电路及电路故障分析	119
3.2.6 退耦电路及电路故障分析	123
3.2.7 放大器的性能参数	124
3.3 负反馈放大器及电路故障分析	126
3.3.1 正、负反馈的概念	127
3.3.2 负反馈电路的种类和作用	128
3.3.3 负反馈电路的分析方法	129
3.3.4 电压并联负反馈放大器电路分析	130
3.3.5 电压串联负反馈放大器电路分析	132
3.3.6 电流并联负反馈放大器电路分析	133
3.3.7 电流串联负反馈放大器电路分析	134
3.3.8 负反馈电路的分析说明及电路故障分析	136
3.3.9 负反馈改善放大器性能的机理	137
3.3.10 负反馈放大器的消振电路及电路故障分析	139
3.4 差分放大器、运算放大器及电路故障分析	142
3.4.1 差分放大器的特点及电路分析方法	142

3.4.2	双端输入、双端输出式差分放大器电路分析	143
3.4.3	双端输入、单端输出式差分放大器电路分析	147
3.4.4	单端输入、单端输出式差分放大器电路分析	148
3.4.5	单端输入、双端输出式差分放大器电路分析	149
3.4.6	其他差分放大器电路分析	150
3.4.7	差分放大器电路故障分析	153
3.4.8	运算放大器电路	154
3.5	分立元器件音频功率放大器及电路故障分析	156
3.5.1	概述	157
3.5.2	变压器耦合甲类功率放大器电路分析	160
3.5.3	变压器耦合推挽功率放大器电路分析	163
3.5.4	OTL 功率放大器电路分析	166
3.5.5	OCL 功率放大器及电路故障分析	174
3.5.6	BTL 功率放大器及电路故障分析	177
3.6	扬声器电路及电路故障分析	180
3.6.1	二分频电路	180
3.6.2	变形的二分频电路	182
3.6.3	三分频电路	183
3.7	RC 移相电路、积分和微分电路及电路故障分析	184
3.7.1	RC 移相电路分析	184
3.7.2	积分和微分电路	186
3.8	正弦波振荡器及电路故障分析	190
3.8.1	电路组成和电路分析方法	190
3.8.2	RC 移相式正弦波振荡器及电路故障分析	192
3.8.3	RC 串并联式正弦波振荡器及电路故障分析	193
3.8.4	变压器耦合正弦波振荡器及电路故障分析	196
3.8.5	电感三点式正弦波振荡器及电路故障分析	198
3.8.6	电容三点式正弦波振荡器及电路故障分析	200
3.8.7	差动式振荡器及电路故障分析	201
3.8.8	双管推挽式振荡器及电路故障分析	203
3.9	稳态电路的工作原理及电路故障分析	205
3.9.1	双稳态电路	205
3.9.2	单稳态电路	209
3.9.3	无稳态电路	214
第4章	音频前置及功放集成电路故障分析	217
4.1	集成电路简介	217
4.1.1	电路符号和种类	217
4.1.2	内部结构和特点	218

4.1.3 主要参数及优缺点	219
4.2 集成电路基本引脚电路分析	220
4.2.1 输入和输出引脚外电路	220
4.2.2 电源引脚和接地引脚外电路	221
4.2.3 电路分析说明	223
4.2.4 集成电路故障分析	223
4.3 音频前置集成电路的实用电路及电路故障分析	224
4.3.1 电路分析方法	224
4.3.2 引脚作用	225
4.3.3 直流电路分析	225
4.3.4 信号传输分析	225
4.3.5 交流负反馈电路分析	225
4.3.6 电路故障分析	226
4.4 音频功放集成电路的实用电路及电路故障分析	226
4.4.1 单声道集成 OTL 音频功率放大器电路分析	226
4.4.2 双声道集成 OTL 音频功率放大器电路分析	232
4.4.3 集成 OCL 音频功率放大器电路分析	233
4.4.4 集成 BTL 音频功率放大器电路分析	235
第 5 章 电源电路及电路故障分析	240
5.1 电路组成和降压电路分析	240
5.1.1 电路组成及各部分电路的作用	240
5.1.2 变压器降压电路	241
5.1.3 电容降压电路	241
5.1.4 降压电路分析说明	242
5.1.5 降压电路故障分析	242
5.2 整流电路分析	243
5.2.1 整流电路的种类	243
5.2.2 输出正、负电源的半波整流电路	243
5.2.3 全波整流电路	244
5.2.4 负极性桥式整流电路	246
5.2.5 倍压整流电路	246
5.2.6 整流电路分析说明	247
5.2.7 整流电路故障分析	248
5.3 电源滤波电路分析	248
5.3.1 电路种类	248
5.3.2 电容滤波原理	248
5.3.3 π 型 RC 滤波电路	249
5.3.4 π 型 LC 滤波电路	250

5.3.5	电子滤波器电路	251
5.3.6	滤波电路分析说明	251
5.3.7	滤波电路故障分析	252
5.4	串联调整型稳压电路分析	252
5.4.1	稳压电路的种类	252
5.4.2	电路组成及各部分电路的作用	253
5.4.3	串联调整型稳压电路	253
5.4.4	稳压电路分析说明	254
5.4.5	稳压电路故障分析	255
5.5	开关型稳压电源及电路故障分析	255
5.5.1	电路种类	255
5.5.2	开关型稳压电路的工作原理	256
5.5.3	实用开关型稳压电路分析	258
第6章	自动控制电路及电路故障分析	263
6.1	自动增益控制(AGC)电路大全	263
6.1.1	正向和反向 AGC 电路	263
6.1.2	收音机 AGC 电路	264
6.1.3	黑白电视机 AGC 电路	264
6.1.4	彩色电视机 AGC 电路	266
6.2	自动电平控制(ALC)电路大全及电路故障分析	269
6.2.1	作用和种类	269
6.2.2	基本的 ALC 电路分析	270
6.3	自动频率控制(AFC)电路大全	270
6.3.1	调频收音机 AFC 电路	271
6.3.2	黑白和彩色电视机自动频率调谐(AFT)电路	272
6.3.3	黑白和彩色电视机行 AFC 电路	272
6.4	自动噪声消除(ANC)电路、动态降噪(DNR)电路及电路故障分析	274
6.4.1	黑白电视机自动噪声消除电路	274
6.4.2	彩色电视机自动噪声消除电路	276
6.4.3	动态降噪电路	278
6.5	ABL 电路、ACC 电路、ACK 电路、ARC 电路和 APC 电路	281
6.5.1	自动亮度限制(ABL)电路	281
6.5.2	自动色饱和度控制(ACC)电路	282
6.5.3	自动消色(ACK)电路	283
6.5.4	自动清晰度控制(ARC)电路	284
6.5.5	激光头自动功率控制(APC)电路	285
第7章	数字电路基础	289
7.1	门电路	289

7.1.1 或门电路	289
7.1.2 与门电路	290
7.1.3 非门电路	292
7.1.4 与非门电路	293
7.1.5 或非门电路	293
7.2 触发器和寄存器	294
7.2.1 触发器	294
7.2.2 寄存器	297
7.3 二进制计数器、译码器和驱动电路	299
7.3.1 二进制计数器	299
7.3.2 译码器	302
7.3.3 驱动电路	304
7.4 组合逻辑电路、时序逻辑电路和微控制器简介	305
7.4.1 组合逻辑电路	305
7.4.2 时序逻辑电路	308
7.4.3 微控制器	309
7.4.4 半导体存储器	313
第8章 通过电子套件装配快速学习电子技术	315
8.1 电子套件综合知识	315
8.1.1 电子套件理论知识简介	315
8.1.2 动手能力学习简介	317
8.2 音频功率放大电路分析	318
8.2.1 音频功率放大器直流电路分析	318
8.2.2 交流负反馈电路和信号传输过程分析	318
8.3 直流电压供电电路分析	320
8.3.1 电池供电方式分析	320
8.3.2 磁供电方式分析	320
8.4 电子套件装配焊接工艺和安装方法解说	321
8.4.1 元器件的立式安装方法简介	321
8.4.2 电子套件安装方法解说	322

第1章

电子电路学习方法和电路分析思路建立

学习电子技术要有好方法，起步过程中的学习方法和电路分析思路很重要。

1.1 起步过程中的学习方法

对于从未接触过电子技术的初学者来说，零起点学习过程中困难、困惑、束手无策是正常现象，如何起步才能更快地进入学习角色呢？这里先简要回答初学者起步学习中的普遍性问题。

1.1.1 感性知识的准备过程

电子技术是实践性非常强的一门学科，感性认识对学习影响颇大，所以在起步学习时进行比较充分的感性认识很有必要。学习起步阶段的感性认识可以通过实践活动积累。

1. 准备破旧电子电器

为了对电子技术有一个感性认识，学习时应先收集一些破旧家用电器，作为熟悉电子技术的实验器材。例如，通过收音机可以了解放大器、高频电路、中频电路、扬声器电路等，通过电视机可以了解视频电路（处理图像的电路），通过录音机可以了解各种音响电路等。

2. 准备常用电子元器件

为了进行元器件质量检测实验，需要准备一些常用电子元器件，通过实验可以提高自己的感性认识，加深对电子元器件的印象。

① 准备普通电阻器，还可以准备可变电阻器、不同功率的电阻器等。电容器可以准备一些电解电容器、可变电容器、微调电容器等。准备电感器，主要是线圈。还要准备变压器，主要是电源变压器。

② 准备一些普通二极管、发光二极管、小功率三极管和大功率三极管。

③ 准备几种不同形状的集成电路，如单列集成电路，双列集成电路等。

④ 准备直流电机、磁头等元器件。

上述一些元器件可以在专门的元器件商店购买，更为简单的方法是：可变电容器和微调电容器可以在坏收音机中拆卸，直流电机和磁头可以在坏录音机上拆卸。

3. 准备常用实验工具和测试仪表

工欲善其事，必先利其器。

初学者学习电子技术的实验工具和测试仪表主要有：几把螺丝刀，一把 25W 内热式的电烙铁，以及放置烙铁的支架，一只简易万用表。

1.1.2 合理选择自学教材

初学者选择入门学习用的电子技术图书很重要，由于基础知识的欠缺和对整个电子技术学科的不了解，学习用书的选择往往带有盲目性和随意性。

1. 初学者应具备的自学教材

作为一个自学为主的初学者，掌握下列几点可以减少自学过程中的困难，从而顺利渡过初学时期的“艰难困苦”阶段。

① 主教材应该包括这样几部分内容：一是元器件基础知识；二是电子电路基础知识（主要是识图方法等）；三是修理理论和动手操作基础知识。如果一本图书不能包含这些内容，则可以选择两本图书，但必须包括以上三种基础知识。

② 辅导教材也是需要的，由于是自学，学习过程中的“为什么”比较多，选择一本主教材的同时，如果能有一本类似的辅导性教材，对初学阶段的自学相当有益。

2. 图书选购指导

现今图书市场上的电子技术类图书品种繁多，初学者在选择教材时应注意下列步骤和事项：

① 从书名入手，选择电子技术基础类图书，例如选择电子线路基础知识入门、电子技术初级识图、元器件原理与检测技术入门等。

② 阅读该书内容简介和前言，进一步了解该书主要内容及读者对象，看看能否满足本人要求。

③ 详细阅读全书目录，仔细查看章节标题，并对重点章节进行更下级标题的阅读。通过每一章标题的阅读可以了解全书的主要内容，通过每一节标题或更小标题的阅读可以了解该书内容的详略情况。

④ 对于一些重点章节，还要看一下内容的页码数量，例如“第3章 第3节 OTL 功率放大器详解”，这时要看一下该节有多少页，页数多说明内容全面，写作可能会详细。

⑤ 选取某一内容进行阅读，检查该书是否通俗易懂，是否适合自学。

1.1.3 元器件识别快速突破方法

很难想象学习电子技术时不认识电子元器件“长得啥模样”是怎样一种情形。如今普遍存在的问题是不认识二极管、功放集成电路等元器件，在这里介绍一种切实可行的方法可以使读者在数小时之内将其“全面搞定”。

为快速熟悉各种元器件外形特征，可进入一家电子元器件专卖店，那里有形形色色的电子元器件，品种齐全，名目繁多。关于元器件识别主要说明下列几点：

① 橱窗里的电子元器件按大类排放,例如所有种类的电阻器摆放在一角,电容器等其他元器件也分类放置。通过这样的观察活动可以识别一个大类中的各种具体元器件外形特征。

② 在各种元器件旁边会标出名称,例如在三极管旁边会标出三极管和它的型号,这样可以将元器件名称、型号与实物对照起来。

③ 根据标注名称和实物很快能认识、熟悉一批各式各样的常见电子元器件。

④ 熟悉各类元器件的不同品种,如集成电路有许多具体型号、不同体积和封装形式。

⑤ 如果在进入电子元器件专卖店之前,能初步了解元器件的大类、名称和基本作用,能有的放矢,那么这种认识元器件外形特征的“实践”活动效果将更好。

⑥ 有了这种感性认识,就不再会有学习电子技术的畏难心理了。

在进行这种对元器件观察的实践活动后,最好写一份总结报告,以进一步加强对元器件的认识。

1.1.4 走进修理部是快速提高动手能力的良策

为了进一步加强对电子技术学科的感性认识,可走进家用电器修理部看看,全面了解动手操作过程,从更深的层面亲密接触电子技术。关于走进修理部的实践活动说明下列几点:

① 了解操作过程中的安全常识,对自己的动手实践是必须的。

② 能够熟悉整机电路、线路板、机壳,能够观察大量电子电器的内部结构,能够了解修理电子电路的一些操作过程,从而建立初步的整机电路感性认识。这种认识过程对自己的动手操作、实验有着非常重要的指导意义。

③ 修理部里可以看到各种测试仪器,各种专用的工具,对它们的功能、作用、使用方法有一个初步的感性认识,这对自己动手操作有着非常重要的作用。

对于电子专业的大学生,如果有条件去整机厂实习一段时间,从生产线到设计部门,逐个看看,增加自己对整机电子产品设计、生产全过程的认识,对自己的整个学业相当有益。

1.1.5 自己动手实践有好方法

有了走进元器件商店和修理部的实践活动,好似眼前打开了一扇窗户,对电子元器件、线路板之类已不再感到神秘,因为有了许多的亲身感受和众多“生动”的印象,所以自己动手操作起来底气也“足够”了。

自己动手是为了对感性认识再认知,有了元器件专卖店和修理部的“耳闻目睹”,通过亲自动手,对感性认识进行升华,以便从感性再提升到理性,符合从感性认识到理性认识,再到实践的哲学原理,这样学到的知识往往印象更加深刻。

动手实验项目第一个可以选取收音机,最好能够选取那些体积较大的、分立元器件较多的收音机。关于这一动手操作练习项目主要说明下列几点:

① 元器件识别练习。收音机中包含了电阻器、电容器、电感器、二极管、三极管、集成电路、开关件等常用的电子元器件,查看线路板上的各个元器件,说出它们的名称、作

用,并结合看书画出它的电路符号。

② 在路测量电路中的直流工作电压。使用万用表的直流电压挡,给收音机通电,测量电路中三极管集电极、基极等测试点的直流工作电压,并作记录。

③ 通过线路板画出电原理图。如果画出整机电路图有困难,可以只画出局部的电路图,如画出第一级中频放大器电路等。

④ 拆卸练习。用电烙铁将线路板上的元器件一一拆卸下来,归类整理,将拆下的元器件别在一张纸上,在旁边写上它的名称,画出它的电路符号,最好再写出它的作用。

⑤ 对拆下的元器件进行质量检测。使用万用表对每个元器件进行检测,对每个元器件的检测过程写个实验报告。

⑥ 如果上述实验完成顺利,就可以进行装配练习,对拆下的元器件进行重新装配,以熟悉焊接技术等。

1.2 建立电路分析的正确思路

电子电路的工作原理应该如何进行分析,分析到怎样的程度就说明掌握了,这是许多初学者存在的疑惑。

电路分析绝不可以死记硬背,惟一的方法是建立自己的电路分析“造血”功能,培养适应自己的电路分析思路,才能“应对自如”。

初学者学习识图技术要分两个阶段过关:第一个阶段要求能够看懂讲解电路工作原理的图书,对书中各种电路分析能够透彻理解,并掌握电路分析方法和思路;第二个阶段要求能够综合运用电路分析知识和各方面基础知识,自主地分析从未见过的新电路工作原理。做到这两点比较困难,初学者要有足够的心理准备。

首次接触电路图的初学者,最好不要直接去盲目分析电路工作原理,应该先掌握一些电子技术的基础知识,这样在电路分析中可以少受挫折,有利于自信心的建立。

初学阶段的自信心建立,对日后的电子技术学习有着举足轻重的影响。

1.2.1 基础知识集中营

平时强调的基础知识很少会引起初学者的重视,或许初学者认为能够看懂电路图才是真本事,那些基础知识在脑子里有时可能好长时间不用,所以没有必要花大力气去学习和掌握。这种想法显然是错误和可怕的。基础知识就像婴儿发育成长过程中所必需的营养成分,没有它就无法茁壮成长。学习电子技术的基础包括理论知识和动手操作能力两个部分。

1. 零起点初学者应知基础知识点

① 了解并掌握电子电路的一些技术名词和基本概念,例如掌握电源、电阻、电流、电压等基本概念,了解放大器电路、整流电路等的作用。

② 了解一些基本元器件的结构、工作原理,掌握它们的特性,如电阻器、电容器特性。

了解元器件结构、工作原理是为了掌握和记忆它们的特性。初学者往往不知道元器件特性对电路分析的重要性,许多情况下对电路无法下手分析,或无法正确分析电路的工作原理都是对元器件特性不了解所致,所以必须花大力气掌握电子元器件的特性,突破这一关是学习电子技术的关键。

③ 掌握一些电子元器件的电路符号,掌握元器件电路符号所表示的识图信息,学会画一些元器件的电路符号。

④ 了解电路及电路图的含义,知道电路的基本组成和功能,掌握电路分析的步骤、过程和基本方法、思路。

2. 零起点初学者应会基本技能要求

学习电子技术理论相当重要,但是感性认识、动手能力更是不可缺少的重要一环,它有助于理论知识的学习,有利于理论联系实际,能够巩固理论知识。对感性到理性的再认识非常重要,所以必须引起足够的重视。

① 需要有一定的感性认识,熟悉一些常用电子元器件的外形特征,熟悉一些电子电器的内部结构,如了解收音机、电视机、组合音响的内部结构。了解线路板上的元器件安装情况,熟悉铜箔线路功能、特征等。

② 掌握万用表的欧姆挡、直流电压挡、交流电压挡、直流电流挡的测量技术,学会使用万用表检测测量一些常用电子元器件的质量,在通电情况下学会测量线路板上的直流工作电压,通过上述实践活动进一步提高自己对元器件、电子电路的感性认识。

③ 学会使用电烙铁拆卸和焊接元器件,可以找一台坏的收音机,拆下线路板上的元器件,再将它们焊上,通过这种操作练习提高自己的动手能力。

④ 了解电子电器的外壳机械构造。电子电器的外壳拆卸、装配也是学习过程中的一个重要环节,例如找一台收音机、收录机进行外壳的拆卸和装配操作练习。进一步的实践操作是拆卸和装配机壳内部的线路板。

1.2.2 电路分析跟我学

图 1-1 为手电筒电路示意图,以此说明电路工作原理分析过程中的基本思路和过程,供初学者进行电路分析时模仿,通过这一模仿熟悉电路分析的全过程。

1. 分析电路首先要了解电路组成

通过了解电路组成可以了解大致情况,如电路有哪些主要元器件,可以初步推断电路功能等。手电筒电路由 3 个元器件组成: S_1 是电源开关, DX 是小电珠, $+V$ 是直流电源(电池),接地点通过导线与电源(电池)的负极相连。

2. 了解电路功能有利于电路分析

在电路分析中,如果能够了解电路的功能,对电路分析具有很好的引导作用,能比较方便地找到电路分析的切入点,有助于电路分析的思路展开。

手电筒电路的功能是控制小电珠的发光,需要小电珠点亮时让它发光,不需要小电珠亮

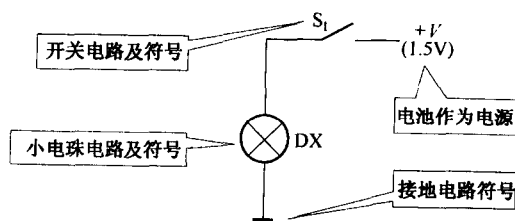


图 1-1 手电筒电路示意图