



网络交友 交流解疑 良师益友 伴您成长

图 表 细 说 系 列 丛 书

图表细说 电子工程师 速成手册(第2版)

● 胡 斌 编著
● 胡 松



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

图表细说系列丛书

图表细说电子工程师速成手册 (第2版)

胡 斌 胡 松 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书在第1版的基础之上,对原内容做了全面修订,增加了动手实践环节,在介绍电子电路基本概念、常用电子元器件的基础知识之后,教会读者如何亲自动手检测元器件、分析各种电路故障原因,学会电路检修技术。通过本书的学习,可以使读者快速掌握电子工程师必备的知识与技能。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

图表细说电子工程师速成手册/胡斌,胡松编著. —2版. —北京:电子工业出版社,2011.1
(图表细说系列丛书)

ISBN 978-7-121-12542-3

I. ①图… II. ①胡… ②胡… III. ①电子技术—技术手册 IV. ①TN-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第247184号

责任编辑:赵丽松(zls@phei.com.cn,电话:010-88254452)

印 刷:北京市海淀区四季青印刷厂

装 订:三河市鹏成印业有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:28.5 字数:729千字

印 次:2011年1月第1次印刷

印 数:4000册 定价:59.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

前 言

笔者出版了百余本电子类图书，通过与读者的网络交流，得到一个深刻印象，对于一个学习电子技术的读者，尤其是想成为电子工程师的读者，最大的困惑是如何才能学好这门技术，用什么的方法才能轻松、快捷地掌握电子技术。

笔者依据 20 多年的教学、科研、多本畅销书写作经验和大量的网络辅导，在本书给出一个明确而具体的答复：从元器件知识入手，逐步掌握元器件典型应用电路并学会电路工作原理分析方法、思路，在学习过程中配以适度的动手实践活动，以巩固理论知识的学习，使在实践过程中学到的知识点印象更深刻，记忆更长远。

读者学习过程中还存在一个普遍现象，就是经常会出现一些不能理解的“为什么”，影响了学习的情绪和学习进程，造成这一现象的很重要的原因是没有系统地看书，电子技术需要由浅入深、由点到面、由表及里的层层推进，如果整个学习过程中基础知识没有扎实而系统的掌握，那么以后的学习中就会遇到特别多的“为什么”，盲目地追求快速、跳跃式学习会适得其反，要掌握科学的学习方法。

本书第 1 版出版之后得到了许多读者的肯定，这次对全书进行了众多内容的修订，使之更加贴近实用，更为完善。

本书核心内容和阅读目标

为使读者能实现科学的阅读与学习，本书在内容选择和安排上做了科学研究和精心策划，以知识点渐进方式和应知、应会知识交错形式，理论联系实际编排全书内容。

入门学习知识点	入门学习的方法和思想，系统的应知和应会基础知识点，众多的技术名词解说。
元器件理论知识	讲解 7 大类数十种元器件的电路符号、结构、工作原理、重要特性，为电路工作原理分析奠定厚实的理论基础。
元器件应会知识	详细讲述了几十种元器件的识别方法，包括外形识别、引脚识别、极性识别和电路中的元器件识别方法，以及使用万用表检测这些元器件质量检测方法。
元器件应用电路	对数十种元器件进行典型电路精解，分析直流电路、交流电路工作原理、信号传输过程和元器件的作用，并力图通过延伸阅读形式收集和分析元器件的各种应用电路，以扩展读者分析元器件应用电路的能力。
元器件电路故障分析	对书中每一个元器件应用电路进行故障分析，并讲解其电路故障检修方法，为全面而系统地掌握修理技术打下坚实的基础。
实用电路综述	全书以元器件为线，详细讲解了近百种实用单元电路工作原理、元器件作用、故障分析和检修方法。

本书鲜明特色

内容选取	系统详细，层次渐进，实用至上，实现无障碍阅读
------	------------------------

写作形式	图会说话，表格归纳，重点细说，实现轻松阅读
电路分析	深入浅出，通俗表达，细节突破，实现深度掌握

本书学习方法

建议广大读者采用快速阅读与精读的分步学习方法，先用三周左右时间快速阅读本书，了解全书基本内容，并熟悉一些技术名词和基本概念，掌握一些比较简单的知识点，对快速阅读过程中遇到的不能理解问题先暂时放一边，初次阅读不要求甚解。

第二个阶段的学习用数月时间进行精读，力求掌握全书 90% 内容。

本书交友热线

★★★★★ 电子爱好者交友热线：<http://gumu.eefocus.com/>（古木电子社区）

本人已与国内知名电子类网站——与非网，结成战略合作伙伴，建立全国第一家以电子电路技术知识基础为特色的大型课堂平台，即“古木电子社区”。

希望广大朋友在这一网络平台中轻松学习，快乐成长，相互交流，共同进步，走向成功！

参加本书编写的人员还有胡松、陈政社、陆明、王晓红、陆孟君、胡维保、陈江、蔡月红、杨维勤、杨希、陈晓社、金玉华，欢迎广大读者对本书多提宝贵意见。

江苏大学 胡斌

目 录

第 1 章 学习的科学起步	1
1.1 入门学习指引	1
1.1.1 大学生电子技术学习入门指导	1
1.1.2 电子技术应会和应知	3
1.1.3 学习电子技术的三要素和学习的误区	4
1.2 初学者感性认识电子技术	5
1.2.1 从二分频音箱看电子技术	5
1.2.2 故障修理教您第一招	7
1.2.3 读图初识元器件外形特征	9
1.2.4 电子技术动手实验所需基本仪表和工具	10
1.2.5 准备基本实验材料	12
1.2.6 用万用表测量电池直流电压的首次实验	13
1.2.7 操作电烙铁的首次实验	15
1.2.8 动手检测扬声器实验	16
1.2.9 走进修理部是快速提高动手能力的良策	17
1.3 电子元器件知识三要素	17
1.3.1 解说电子元器件识别方法、步骤和技巧	18
1.3.2 解说电子元器件电路符号识别方法和识图信息	19
1.3.3 了解元器件结构和基本工作原理	21
1.3.4 牢牢掌握电子元器件主要特性	22
1.3.5 元器件是故障检修的关键要素	23
1.4 初步亲密接触电子电路	25
1.4.1 解说电工电路和电子电路	25
1.4.2 解说电子电路图和识图信息	26
1.5 初步了解电子电路的分析过程和方法	28
1.5.1 初涉电路分析	29
1.5.2 元器件特性对识图的影响举足轻重	30
1.5.3 解说负载与负载识别方法	31
1.6 了解常用测试仪器和仪表	32
1.6.1 通用测试仪器和仪表	33
1.6.2 视频专用修理仪器	36
1.6.3 音响专用修理仪器	37
第 2 章 入门学习基本概念和电路设计思想	41
2.1 解说电源和负载概念	41

2.1.1	解说电源概念	41
2.1.2	解说直流电源串联和并联	43
2.1.3	解说负载概念	45
2.2	解说电路四种状态和电子电路接地	46
2.2.1	解说电路的四种状态	46
2.2.2	解说电子电路接地概念	47
2.3	解说电子电路中信号和噪声概念	49
2.3.1	解说模拟信号和数字信号	49
2.3.2	解说常用信号波形	52
2.3.3	解说电路分析中的信号频率	53
2.3.4	解说电路分析中的相位概念	56
2.3.5	噪声和杂波解说	57
2.4	解说放大器概念	58
2.4.1	解说放大器电路符号	58
2.4.2	解说放大器种类	59
2.4.3	解说音响放大器	59
2.5	学习电路设计思想	63
2.5.1	细数电路设计中的自主创新思想	63
2.5.2	细数电路设计中的借鉴和移植思想	65
2.5.3	解说制作电路板方法	66
2.5.4	解说通电测试方法	67
第3章	普通阻容元件及典型应用电路	68
3.1	解说应用量最多的普通电阻器知识点	68
3.1.1	细说与电阻器相关的知识	68
3.1.2	解说普通电阻器种类及外形特征	69
3.1.3	电阻类元器件扫描	71
3.1.4	解说普通电阻器电路符号识图信息	73
3.1.5	解说普通电阻器参数识读方法	75
3.1.6	解说普通电阻器参数运用	78
3.1.7	解说电阻器故障及修配方法	79
3.2	解说普通电阻器电路作用和重要特性	79
3.2.1	解说普通电阻器电路作用	79
3.2.2	解说普通电阻器重要特性	81
3.3	解说电阻串联电路和并联电路特性	82
3.3.1	解说电阻串联电路重要特性	82
3.3.2	解说电阻并联电路重要特性	84
3.3.3	解说电阻串并联电路特性	85
3.4	解说普通电容器知识点	86
3.4.1	电容类元件扫描及容量单位	86

3.4.2	解说电容器主要参数和识别方法	87
3.4.3	解说电容器参数运用	90
3.4.4	解说电容器故障及选配方法	90
3.5	解说普通电容器电路作用和重要特性	91
3.5.1	解说常用电容电路	91
3.5.2	图解电容器直流电源充电和放电特性	93
3.5.3	解说电容器交流电源充电和放电特性	95
3.5.4	解说电容器储能特性和容抗特性	97
3.5.5	解说电容两端电压不能突变特性	99
3.6	解说电容串联电路和并联电路特性	100
3.6.1	解说电容串联电路及特性	100
3.6.2	解说电容并联电路及特性	101
3.7	解说电解电容器知识点	103
3.7.1	解说电解电容器外形特征和电路符号	104
3.7.2	解说有极性电解电容器极性识别方法	105
3.7.3	解说电解电容器故障和选配方法	106
3.7.4	解说电解电容器主要特性	107
3.7.5	解说有极性电解电容器串联电路和并联电路	108
3.8	贴片元器件	109
3.8.1	贴片电阻器	109
3.8.2	贴片排阻	114
3.8.3	贴片电容和贴片排容	118
3.8.4	贴片二极管和贴片三极管	120
第 4 章	解说电感器、变压器、二极管、三极管和集成电路知识点	123
4.1	解说电感器知识点	124
4.1.1	电感类元器件扫描	124
4.1.2	解说电感器结构及工作原理	126
4.1.3	解说电感器外形特征和电路符号	127
4.1.4	解说电感器主要参数及标注识别方法	127
4.1.5	解说电感器参数运用	130
4.1.6	解说电感器故障处理方法	130
4.2	解说电感器在电路中的作用和主要特性	131
4.2.1	解说电感器在电路中的作用	131
4.2.2	解说通直流阻交流特性	132
4.2.3	解说电感器感抗特性	132
4.2.4	解说电感器电励磁特性	133
4.2.5	磁励电特性解说	134
4.2.6	解说线圈中的电流不能发生突变的特性	135
4.3	解说普通变压器知识点	137

4.3.1	变压器类元器件及其外形特征识别	137
4.3.2	解说变压器电路符号识图信息	138
4.3.3	解说变压器的结构和工作原理	139
4.3.4	变压器常用参数解说	140
4.3.5	解说变压器参数运用	141
4.3.6	解说变压器故障特征及处理方法	142
4.4	解说变压器在电路中的作用和重要特性	143
4.4.1	解说变压器在电路中的作用	143
4.4.2	解说变压器隔离特性	144
4.4.3	解说变压器隔直流通交流特性	145
4.4.4	解说变压器变压比	146
4.4.5	解说变压器初级和次级线圈电压、电流、阻抗之间关系	147
4.5	解说普通二极管知识点	148
4.5.1	二极管类器件及其外形特征解说	148
4.5.2	解说二极管电路符号	149
4.5.3	解说二极管工作原理	149
4.5.4	解说国产二极管型号	151
4.5.5	解说二极管主要参数	153
4.5.6	解说二极管正、负引脚标记和识别方法	154
4.5.7	解说二极管故障处理方法	154
4.6	解说二极管电路作用和重要特性	156
4.6.1	解说二极管电路作用	156
4.6.2	解说二极管正向特性和反向特性	157
4.6.3	解说二极管单向导电特性	158
4.6.4	解说二极管正向压降基本不变特性和温度特性	159
4.6.5	解说二极管正向电阻小、反向电阻大特性	159
4.7	解说晶体三极管知识点	161
4.7.1	三极管及其外形特征解说	161
4.7.2	解说三极管电路符号	164
4.7.3	解说三极管结构及工作原理	166
4.7.4	解说三极管截止、放大和饱和三种状态	167
4.7.5	解说三极管各电极电压与电流的关系	170
4.7.6	解说三极管参数	171
4.7.7	解说三极管封装形式	172
4.7.8	解说三极管故障处理	173
4.8	解说三极管在电路中的作用和重要特性	174
4.8.1	解说三极管在电路中的作用	174
4.8.2	解说三极管电流放大和控制特性	175
4.8.3	解说三极管集电极与发射极之间内阻可控和开关特性	176

4.8.4	解说发射极电压跟随基极电压特性	176
4.8.5	解说三极管输入回路和输出回路	177
4.9	解说集成电路知识点	178
4.9.1	集成电路种类、外形特征和电路符号解说	179
4.9.2	解说集成电路主要参数	180
4.9.3	解说集成电路引脚分布规律及识别方法	181
4.9.4	集成电路故障解说	182
第5章	亲自动手做实验	184
5.1	工具与材料	184
5.1.1	常用工具	184
5.1.2	解说专用工具	186
5.1.3	解说主要材料	187
5.2	解说电烙铁	188
5.2.1	合理选择电烙铁	188
5.2.2	电烙铁操作注意事项	189
5.2.3	焊接的基本技术要求	190
5.2.4	电路板焊接和元器件拆卸实验	191
5.3	解说万用表常用测量功能和操作方法	194
5.3.1	使用安全注意事项	194
5.3.2	解说万用表测量功能	196
5.3.3	解说万用表欧姆挡测量方法和实验	199
5.3.4	解说万用表直流电压测量方法和实验	203
5.3.5	解说万用表交流电压的测量方法和实验	207
5.3.6	解说万用表直流电流的测量方法和实验	209
5.3.7	解说万用表其他测量功能	212
5.3.8	注意事项小结	214
5.4	解说万用表检测常用元器件的方法	215
5.4.1	解说万用表检测电阻器的方法	215
5.4.2	解说万用表检测普通电容器的方法	216
5.4.3	解说万用表检测电感器的方法	219
5.4.4	解说万用表检测变压器的方法	220
5.4.5	解说万用表检测普通二极管的方法	221
5.4.6	解说万用表检测三极管的方法	224
5.4.7	解说万用表检测集成电路的方法	227
5.4.8	解说拆卸和装配普通集成电路的方法	228
5.4.9	解说贴片集成电路拆卸和装配的方法	230
5.4.10	解说双层铜箔电路板上集成电路拆卸和装配的方法	231
第6章	解说电阻类元器件经典电路	232
6.1	解说普通电阻器经典电路	232

6.1.1	解说电压供给电路	232
6.1.2	解说直流电路中电阻降压电路	234
6.1.3	解说隔离电阻电路	234
6.1.4	解说电流变化转换成电压变化的电阻电路	236
6.1.5	解说电阻分流电路	238
6.1.6	解说阻尼电阻电路	238
6.1.7	解说电阻限流保护电路	238
6.1.8	解说带有限制电阻的可调基极偏置电路	239
6.1.9	解说音量调限制电路	239
6.1.10	解说电阻消振电路	240
6.1.11	解说电阻负反馈电路	240
6.1.12	解说上拉电阻电路和下拉电阻电路	241
6.2	解说电阻分压电路工作原理	241
6.2.1	解说电阻分压电路的工作原理	241
6.2.2	解说分压电路的输出电压	243
6.2.3	解说带负载电路的电阻分压电路工作原理	244
6.2.4	解说实用电阻分压电路	245
6.3	解说可变电阻器知识及电路工作原理	246
6.3.1	可变电阻器扫描和作用解说	246
6.3.2	解说可变电阻器的结构和电路工作原理	247
6.3.3	解说可变电阻器的特征和寻找电路板中可变电阻器的方法	248
6.3.4	解说可变电阻器的电路符号识图信息	249
6.3.5	解说可变电阻器的参数和选配方法	250
6.3.6	解说可变电阻器电路	251
6.4	解说电位器知识及电路工作原理	254
6.4.1	电位器种类及外形特征解说	254
6.4.2	解说电位器电路符号识图信息和引脚作用	256
6.4.3	解说电位器调节电阻的原理和阻值特性	257
6.4.4	解说电位器的参数及识别方法	260
6.4.5	解说用万用表识别电位器各引脚的方法	260
6.4.6	解说电位器的故障及处理方法	262
6.4.7	解说音量控制器电路	264
6.4.8	解说双声道音量控制器电路	266
6.4.9	解说单联电位器构成的立体声平衡控制器电路	266
第7章	电容电感电路和 RCL 电路	268
7.1	解说纯电容电路	268
7.1.1	解说电容耦合电路	268
7.1.2	解说电容分压电路	271
7.1.3	解说电容滤波电路	272

7.1.4	解说电容保护电路	275
7.1.5	解说退耦电容电路	276
7.1.6	解说高频消振电容电路	278
7.1.7	解说消除无线电波干扰的电容电路	279
7.1.8	解说扬声器电容分频电路	279
7.1.9	解说发射极旁路电容电路	281
7.1.10	解说加速电容电路	284
7.2	解说纯电感电路	285
7.2.1	解说电源中电感滤波电路	285
7.2.2	解说抗高频干扰的电感电路	287
7.3	解说 RC 电路	288
7.3.1	解说 RC 消火花电路	288
7.3.2	解说话筒电路中的 RC 低频噪声切除电路	289
7.3.3	解说 RC 录音高频补偿电路	290
7.3.4	解说 RC 去加重电路	290
7.3.5	解说积分电路	292
7.3.6	解说微分电路	294
7.3.7	解说 RC 串联电路	295
7.3.8	解说 RC 并联电路	296
7.3.9	解说 RC 串并联电路	297
7.3.10	解说 RC 低频衰减电路	298
7.3.11	解说 RC 低频提升电路	299
7.3.12	解说 RC 移相电路	300
7.4	解说 RL 移相电路	302
7.4.1	解说准备知识	302
7.4.2	解说 RL 超前移相电路的工作原理	302
7.4.3	解说 RL 滞后移相电路工作原理	303
7.5	解说 LC 谐振电路	303
7.5.1	解说准备知识	304
7.5.2	解说 LC 并联谐振电路	305
7.5.3	解说 LC 并联谐振阻波电路	310
7.5.4	解说 LC 并联谐振选频电路	310
7.5.5	解说 LC 并联谐振移相电路	311
7.6	解说 LC 串联谐振电路	312
7.6.1	解说 LC 串联谐振电路特性	312
7.6.2	解说 LC 串联谐振吸收电路	314
7.6.3	解说串联谐振高频提升电路	315
7.6.4	LC 谐振电路小结	316
7.6.5	RC、LC、RL 电路特性小结	316

第 8 章 解说变压器、二极管经典电路和电源电路	318
8.1 解说电源变压器电路	318
8.1.1 解说电源变压器电路种类	318
8.1.2 解说典型电源变压器电路的工作原理	318
8.1.3 解说电源变压器降压电路故障机理	319
8.1.4 解说电源变压器降压电路故障检查方法	320
8.1.5 解说电源变压器次级线圈无交流电压输出的故障检修方法	321
8.1.6 解说电源变压器次级线圈交流输出电压低的故障检修方法	321
8.1.7 解说电源变压器次级线圈交流输出电压高的故障检修方法	322
8.1.8 解说电源变压器工作时响声大的故障检修方法	322
8.1.9 解说检修电源变压器故障时的安全注意事项	322
8.1.10 解说次级抽头变压器降压电路	323
8.1.11 解说另一种次级带抽头变压器降压电路	323
8.1.12 解说两组次级线圈变压器降压电路	324
8.1.13 解说具有交流输入电压转换装置的电源变压器电路	324
8.1.14 解说开关电源变压器电路	326
8.2 解说其他变压器电路	326
8.2.1 解说音频输入变压器电路	327
8.2.2 解说音频输出耦合变压器电路	328
8.2.3 解说中频变压器耦合电路	328
8.2.4 解说线间变压器电路	329
8.3 其他变压器电路	329
8.3.1 解说升压变压器电路	329
8.3.2 解说振荡变压器电路	330
8.4 解说整流二极管电路	331
8.4.1 解说整流二极管电路种类	331
8.4.2 解说正极性半波整流电路	332
8.4.3 解说负极性半波整流电路	334
8.4.4 解说正极性全波整流电路	335
8.4.5 解说正、负极性全波整流电路及故障分析	337
8.4.6 解说正极性桥式整流电路	338
8.4.7 解说桥堆构成的整流电路	341
8.4.8 解说二倍压整流电路	342
8.4.9 四种整流电路小结	344
8.5 解说实用电源电路的工作原理	346
8.5.1 解说卡座实用电源电路	346
8.5.2 解说组合音响实用电源电路	347
第 9 章 解说三极管电路	350
9.1 解说三极管直流偏置电路	350

9.1.1	解说三极管电路分析方法及静态电路影响	350
9.1.2	解说基极偏置电路分析方法	353
9.1.3	解说三极管静态电流作用及其影响	353
9.2	解说三极管三大类偏置电路	355
9.2.1	解说三极管四种固定式偏置电路	355
9.2.2	解说三极管固定式偏置电路分析中可触出现的错误	357
9.2.3	解说三极管 7 种分压式偏置电路	358
9.2.4	解说 4 种集电极—基极负反馈式三极管偏置电路	362
9.3	解说三极管集电极和发射极直流电路	363
9.3.1	解说 7 种三极管集电极直流电路	363
9.3.2	解说 7 种三极管发射极直流电路	365
9.4	解说三极管共发射极放大器电路	367
9.4.1	解说直流电路工作原理	368
9.4.2	解说共发射极放大器信号的传输过程	368
9.4.3	解说共发射极放大器中元器件的电路作用	369
9.4.4	解说共发射极放大器的特性	373
9.5	解说三极管共集电极放大器电路	375
9.5.1	解说共集电极单级放大器电路特征和直流电路工作原理	375
9.5.2	解说共集电极放大器交流电路工作原理	376
9.5.3	解说发射极电阻将电流变化转换成电压变化的原理	376
9.5.4	解说共集电极放大器的重要特性	377
9.5.5	共集电极放大器电路分析小结	378
9.6	解说共基极放大器电路	379
9.6.1	解说共基极放大器直流电路工作原理	379
9.6.2	解说共基极放大器交流电路及元器件作用	380
9.6.3	解说共基极放大器的主要特性	381
9.6.4	共基极放大器电路分析小结	382
9.6.5	比较三种类型放大器的特性和应用电路	383
9.6.6	解说三种类型放大器的判断方法	383
第 10 章	解说集成电路	386
10.1	解说集成电路电源引脚和接地引脚电路	386
10.1.1	解说掌握电源引脚和接地引脚外电路工作原理的目的	386
10.1.2	解说集成电路的典型电源电路	387
10.1.3	解说其他多种集成电路的电源引脚电路	388
10.1.4	解说数字集成电路电源引脚的外电路	389
10.1.5	解说集成电路接地引脚的外电路	390
10.2	解说集成电路电源引脚和接地引脚的四种组合电路	391
10.2.1	解说集成电路正电源引脚电路和接地引脚电路	391
10.2.2	解说集成电路负电源引脚电路和接地引脚电路	391

10.2.3	解说集成电路正、负电源引脚电路	392
10.2.4	解说集成电路正、负电源引脚电路和接地引脚电路	393
10.3	解说集成电路信号输入引脚的外电路	393
10.3.1	解说掌握信号输入引脚和信号输出引脚外电路的工作原理的目的	393
10.3.2	解说集成电路信号输入引脚电路	395
10.4	解说集成电路多种信号输出引脚的外电路特征和电路工作原理	396
10.4.1	解说集成电路信号输出引脚	396
10.4.2	OTL 音频功率放大器集成电路信号输出引脚的外电路	398
10.4.3	OCL 音频功率放大器集成电路信号输出引脚的外电路	399
10.4.4	BTL 音频功率放大器集成电路信号输出引脚的外电路	400
10.5	解说集成电路实用电路分析和故障检修资料	401
10.5.1	解说电路分析用集成电路资料	401
10.5.2	解说故障检修用的集成电路资料	403
10.6	解说音频功率放大集成电路经典应用电路	406
10.6.1	解说单声道 OTL 功率放大器集成电路的工作原理	406
10.6.2	解说双声道 OTL 音频功率放大器集成电路的工作原理	413
10.6.3	解说单声道 OCL 音频功率放大器集成电路的工作原理	415
10.6.4	采用两个单声道 OCL 集成电路构成的 BTL 电路	417
10.6.5	解说单声道 BTL 音频功率放大器集成电路	419
第 11 章	解说识别电路板元器件、从电路板画电路图和制作电路板的方法	423
11.1	解说识别电路板上元器件的方法	423
11.1.1	解说寻找电路板上地线的方法	423
11.1.2	解说寻找电路板上电源电压测试点的方法	424
11.1.3	寻找电路中集成电路的某引脚	426
11.1.4	寻找电路板中的某三极管	427
11.1.5	寻找电路板上电阻器的方法	428
11.1.6	寻找电路板上电容器的方法	428
11.1.7	寻找电路板上其他元器件的方法	429
11.1.8	识别电路板上不认识的元器件的方法	429
11.1.9	寻找电路板上信号传输线路的方法	430
11.2	解说根据电路板画出电路原理图的方法	430
11.2.1	画电路原理图的基本方法和思路	430
11.2.2	观察电路板上铜箔线路走向的简单方法	431
11.2.3	解说根据元器件画出电路图的基本方法	432
11.2.4	解说三极管电路的画图方法	433
11.2.5	解说集成电路画图方法	434
11.3	解说画小型直流电源电路图的方法	435
11.3.1	解体直流电源	435
11.3.2	画出电源变压器电路图	436

11.3.3	画出整流和滤波电路图	436
11.3.4	画出次级线圈抽头转换开关的电路图	436
11.3.5	画出直流电压输出电路和极性转换开关的电路图	437
11.3.6	画出电源电路图	438
11.4	解说面包板、一次性万用电路板和电路板的制作方法	439
11.4.1	解说面包板的使用方法	439
11.4.2	解说一次性万用电路板的使用方法	440
11.4.3	解说手工制作电路板的方法	440

第1章 学习的科学起步

当您开始看本书的时候，我们就是志同道合的人了，我更愿意成为您的朋友。如果您在入门学习之道上有何困难，请通过古木社区相互交流，及时解决您学习中的困惑。



1.1 入门学习指引

为数众多的初学者问，“电子技术难学吗？”，如果回答“不难”，那肯定是不负责任的话。较为客观的答案是，“学习方法得当，用心加上兴趣，再多吃点苦，坚持数年，可以成才”。

1.1.1 大学生电子技术学习入门指导

理工科大学生无论具体专业如何，通常需要学习电子线路或是电子技术，至少得学习电工学（其中含有部分电子学内容），作为理论知识较强而缺少实际操作经验的大学生，应该如何顺利通过学习电子技术的入门关呢？

1. 学习之困惑

笔者在网络中答疑时，曾与一位大学毕业刚刚走上电子技术行业工作岗位的大学生深入聊过，他深有感触地说，在大学里学习电子技术这门课程时，如同走在一条漆黑的大街上，既看不到前进的方向，也不知道街的两侧是啥美丽风景。

大学电子技术教材注重基础理论，数学模型和计算题比较多，对于这门课的实用性知识介绍不多，与实用电路联系较少，所以大学学习时会有一种不知道学了有何用，如何用等困惑。

笔者认为，大学所学知识是以后专业方向的理论基础，必须认真而踏实地学好。如果在学习大学教材的同时，能够学习一些与实际联系紧密的电子技术知识，那么会事半功倍，且大学的理论知识学习会更加有趣和更为自主。本书的相关内容就是想提供给大学生一个学习电子技术的实践指导。

2. 理论与动手之间的矛盾

一部分大学生对学校的电子技术实践环节颇有微词，认为动手实践的机会少，影响了理论学习的效果。这样的观点虽有一定的道理，但从更高的一个层面来认识这个问题，可能会