

送 459 条辅导短视频，扫码即看！

• 好评如潮 • 畅销多年 • 全套销量近 10 万册

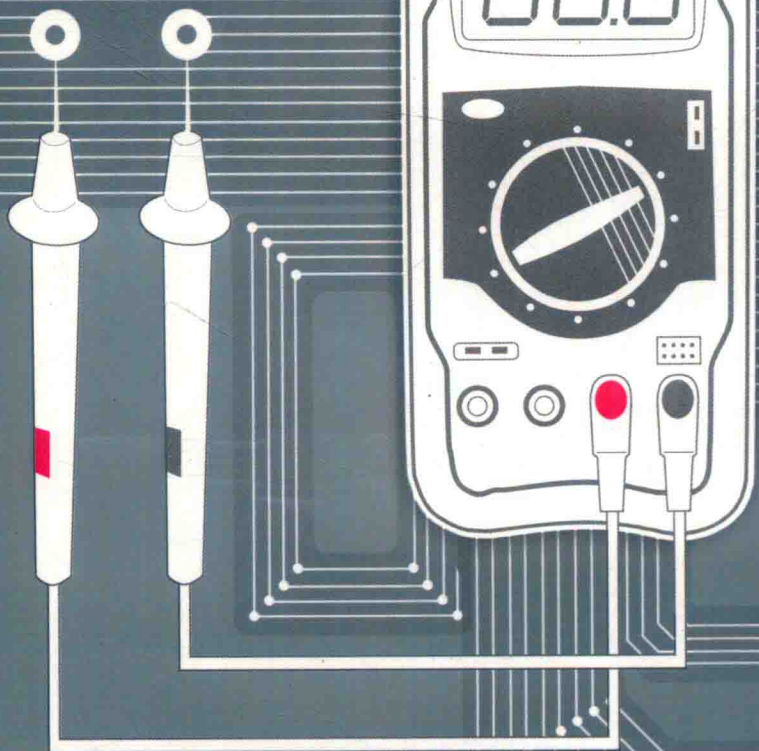
# 电子工程师**必备** Electronics Engineer

## ——电路板技能速成宝典

胡斌  
胡松◎编著

第2版

- 五大特点：权威、厚实、系统、实用、理论联系实际
- 数十项实用技能精细化讲解，令您动手能力上新台阶
- 电子电路故障机理揭秘，根本性解决您故障检修困惑
- 直面招聘面试官平台海量试题，助您轻松通过面试关



中国工信出版集团

人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

# 电子工程师 必备

(第2版)

——电路板技能速成宝典

胡斌 胡松<sup>◎</sup>编著

人民邮电出版社

北京

## 图书在版编目(CIP)数据

电子工程师必备. 电路板技能速成宝典 / 胡斌, 胡松编著. — 2版. — 北京: 人民邮电出版社, 2019.2  
ISBN 978-7-115-49955-4

I. ①电… II. ①胡… ②胡… III. ①电子技术②印刷电路板(材料) IV. ①TN

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第265502号

## 内 容 提 要

本书以培养实际动手操作技能为出发点,从基础知识讲起,系统地介绍了电子工程师必学必备的电路板关键实操技能,内容包括:百余种元器件引脚的识别和检测方法、百余种元器件典型应用电路和单元电路的故障分析及检修方法、电路故障的20种检查方法、故障机理、职场面试题集、用于电路设计的各种知识及应用等。

本书内容丰富,力求迅速培养读者的动手能力,提高技能操作水平,实现读者成为电子工程师的梦想。本书可作为培养动手能力的指导手册之用,适合立志成为电子工程师的各级别电子爱好者学习参考。

---

◆ 编 著 胡 斌 胡 松

责任编辑 黄汉兵

责任印制 彭志环

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号

邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

三河市中晟雅豪印务有限公司印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 46.5

2019年2月第2版

字数: 1250千字

2019年2月河北第1次印刷

---

定价: 128.00元

读者服务热线: (010)81055488 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京东工商广登字20170147号

# 前言

## 丛书超级亮点

笔者凭借多年的教学、科研经验，以读者为本，精心组织编写了一套三本电子工程师必备丛书，希望助您在成长为电子工程师的征途中快乐而轻松地学习，天天进步。

### ★电子工程师必备三剑客：

《电子工程师必备——元器件应用宝典（第3版）》，138万字；

《电子工程师必备——九大系统电路识图宝典（第2版）》，130万字；

《电子工程师必备——电路板技能速成宝典（第2版）》，120万字。

电子工程师必备三本巨著，已经印刷60次，计62700册，以精品图书、畅销书的优秀形象长时间远远领跑国内同类图书，是深受读者喜爱的图书。

★电子工程师必备丛书具有三大类知识群：元器件、电路分析和电路板技能，数十个版块和平台。其中“我的500”行动为一个学习方法类励志版块，是笔者（胡斌）为电子技术学习者专门设计的一个快速成才的通道，也是笔者一直采用的方法。这一方法推出十数年来，许许多多参与行动的人正在成功之道上有力、有趣、有效地行动。您准备好加入了么？来吧，欢迎新朋友加盟“我的500”！请扫描加入。

★全套丛书以扫码观看的方式免费送出数十个专题，1000多个电子技术辅导小视频，总计数千分钟在线课程（价值百元），400余题“零起点学电子测试题讲解”视频贯穿电子工程师必备三本图书。电子工程师必备是一套性价比极高的丛书。

★电子工程师必备丛书的内容与各类电子技术教材不重复，是教材的实用技术补充，是电子工程实践中所必须具备的电子技术理论与技能。



## 丛书写作特色和好评如潮

### 人性化写作方式

所谓人性化写作，是以初学者为本，减轻读者阅读负担、提升阅读效率的崭新写作方式。在充分研究和考虑电子技术类图书的识图要素后，运用写作技巧及错版技巧，消除视觉疲劳，实现阅读高效率。

### 个性化写作风格赢得好评如潮

太棒了；  
慕名而来；  
买了您好多书，现在还想买；  
一下子就被吸引了；  
我的第一感觉是感激；  
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”；  
是您的伟大思想和伟大作品成就了我；  
只三言两语，便如拨云见日，轻松地捅破了“窗户纸”，而且还是在“轻松”的感觉中完成的；  
以前是事倍功半，而现在是事半功倍；  
……

## 本书亮点

笔者强调，工厂和公司急需的不仅是理论知识技术人才，而且迫切需要理论和技能配套、分析问题和动手解决问题能力强的专业技术型人才。本书正是出于这一目的，专为在校大学生和刚进入职场的毕业生精心编写的能力培养之书。

全书内容是各类学校电子技术教材所具备的实用技能知识。

本书具备四大特点：厚实、系统、实用、理论紧密联系实际。

众所周知，学习电子技术要求掌握许多实用技能，本书是专门讲解电子技术诸多技能的图书，是实用性很强、贴近实际的大而全的电路板实用技能典藏之作。

本书围绕电路板讲解了许多实用版块，值得您仔细阅读。例如，“电路板故障 20 种检查方法”系统而全面地讲解了修理过程中的“软件”工具，能使您故障修理“得心应手”。

本书的“电路故障机理”板块值得您一看，因为它从理论高度解答了各种故障的根本性原因，虽然阅读起来有点难度，灵活运用比较困难，但它是解决电路故障“放之四海而皆准的真理”。

本书的“直面招聘面试官”板块（试题平台，“海量”的试题）更值得您仔细阅读，设此平台一为自我检测学习的效果，二为就业考试时应对考试官猜题，三为就业考试官提供考题。如果考试官采纳了本平台中的考题，而恰恰您又阅读了本书，稳操胜券是必然的。本试题平台也可用于各类学校的考试，学生们要小心教师直接或变相采用本平台中的试题。

本书可作为案前产品开发、电路故障分析、调试、检修的手册之用。

## ■ 本书修订要点 ■

本书是《电子工程师必备——电路板技能速成宝典》的精华版，前书出版已受到广大读者的如潮好评，图书邮购网上的上万条读者留言更让本人感动和激动。同时，电子工程师必备图书在2011年度获得电子类图书销售总册数和总码洋双双全国第一名的优异成绩，这些皆增强了笔者本次修订的“雄心壮志”，希望这次的“精华版”在大江南北、长城内外能继续复制和发扬光大前一版的优良表现。

本次“精华版”主要进行了下列内容和细节的增强。

第一，保留了原书95%的精华内容，又新增了10%的内容，主要是增加了500道电子技术测试题；

第二，在元器件知识群的构建上考虑了与本书同期出版的《电子工程师必备——九大系统电路识图宝典》和《电子工程师必备——电路板技能速成宝典》配套且融为一体，以便三本图书进行无缝对接且知识点无重叠，笔者“企图”用这套丛书构成一个电子工程师必备的理论知识和实用技能体系。

### 免费赠送辅导小视频

免费赠送了11个大类、近400段辅导小视频（约600分钟），扫码观看。

## ■ 本书主干知识 ■

本书将帮助读者从动手技能的基础知识起步，随着学习的进行，水平逐步得到提高，从而轻松地而快速地系统培养和提高自己的动手技能。

本书主干知识包括：百余种元器件引脚识别和检测方法、识别电路板上元器件和根据电路板画电路图的方法、万用表操作方法及测量仪表、电路故障20种检查方法和修理识图方法、数十种元器件典型应用电路故障分析及检修、电路故障类型和故障机理、常用工具和焊接技术、数十种单元电路故障分析、万用表检修数十种常用单元电路故障方法、丰富的测试题、用于电路设计的各种知识和应用等。

## ■ 作者简介 ■

作为从事电子技术类图书写作30余年的我，一直秉承着以读者为本的理念，加之勤于思考、敢于创新、努力写作，在系统、层次、结构、逻辑、细节、重点、亮点、表现力上把握能力强，获得了读者的广泛好评和认可。

第一，笔风令读者喜爱，用简单的语句讲述复杂的问题，这是我们最为擅长的方面。

第二，在讲解知识的同时，有机地融入对知识的理解方法和思路，这是我们写作的另一个长处和受到读者好评最多的方面，得到读者的高度认可，我们深感骄傲。

第三，百本著作的理想已经实现，多套畅销书的梦想也已成功实现。

第四，依据“开卷全国图书零售市场观测系统”近几年的数据统计，我们在电子类图书销售总册数和总码洋两项指标中个人排名第一，且遥遥领先，2012年度这两项指标达到第二名的近4倍。



## ■ 本书读者群体 ■

本书适合于立志成为电子工程师的初级入门者，因为本书从动手操作的基础知识起步。

本书适合于从事电子行业的提高者阅读，因为书中内容的跨度大，整本书构成了一个较为全面和完整的电路板技能知识体系。

本书适合于需要深入掌握元器件知识和电路识图的读者阅读，特别是在校大学生和刚毕业的学生，因为本书内容系统而全面，理论紧密联系实际，细节“丰富多彩”，架起了大学教材与实际工作之间的桥梁。

本书适合于阅读过《电子工程师必备——元器件应用宝典》和《电子工程师必备——九大系统电路识图宝典》的读者，因为本书是这两本书的延续版本，能够让您的知识体系延伸一大步，更加完善。

## ■ 网络交流平台 ■

自 10 多年前开通 QQ 实时辅导以来，我们回答了数以千计读者学习中遇到的问题。由于读者数量日益庞大，一对一的回答愈加困难，加上应广大读者相互之间交流的需求，我们开通微信群供大家相互交流，微信号：wdjkw0511（QQ 号：1155390）。我们也会在群中不定期推出网易云课堂实用电子技术在线辅导课程，通过视频和照片论证给予购买本书的读者更多的优惠。

江苏大学

胡 斌

2018 年 9 月

# 目录

## 第 1 章

### 百种元器件引脚识别方法和检修资料解读

1.1 RCL 元器件引脚及极性识别方法	1
1.1.1 排阻共用端识别方法和引脚识别方法	1
1.1.2 可变电阻器引脚识别方法	2
1.1.3 电位器引脚识别方法	3
1.1.4 有极性电解电容器正、负引脚识别方法	4
1.1.5 微调电容器引脚识别方法	6
1.1.6 可变电容器引脚识别方法	7
1.1.7 磁棒天线线圈引脚识别方法	9
1.1.8 扬声器引脚识别方法	9
1.2 二极管和三极管引脚识别方法	10
1.2.1 普通二极管引脚识别方法	10
1.2.2 发光二极管引脚识别方法	11
1.2.3 几种红外发光二极管引脚识别方法	12
1.2.4 稳压二极管引脚识别方法	12
1.2.5 变容二极管引脚识别方法	13
1.2.6 快恢复和超快恢复二极管引脚识别方法	13
1.2.7 恒流二极管引脚识别方法	13
1.2.8 变阻二极管引脚识别方法	14
1.2.9 国产金属封装三极管引脚识别方法	14
1.2.10 国产塑料封装三极管引脚识别方法	15
1.2.11 微型三极管引脚识别方法	15
1.2.12 进口半导体三极管引脚识别方法	15
1.2.13 贴片三极管引脚识别方法	16
1.3 集成电路引脚识别方法	16
1.3.1 识别引脚号的意义	16
1.3.2 单列集成电路引脚识别方法	17
1.3.3 双列集成电路引脚识别方法	19
1.3.4 四列集成电路引脚识别方法	20
1.3.5 金属封装集成电路引脚识别方法	20
1.3.6 反向分布集成电路引脚识别方法	21
1.4 集成电路电源引脚和接地引脚识别方法	21
1.4.1 识别电源引脚和接地引脚的意义	22
1.4.2 电源引脚和接地引脚的种类	22

1.4.3 电源引脚和接地引脚的 4 种电路组合形式	24
1.4.4 电源引脚和接地引脚外电路特征及识别方法	25
1.5 集成电路信号输入引脚和信号输出引脚识别方法	27
1.5.1 识别信号输入引脚和信号输出引脚的意义	27
1.5.2 信号输入引脚和信号输出引脚的种类	28
1.5.3 信号输入引脚外电路特征及识别方法	29
1.5.4 信号输出引脚外电路特征及识别方法	31
1.6 其他元器件引脚识别方法	33
1.6.1 石英晶振和陶瓷滤波器引脚识别方法	33
1.6.2 其他元器件引脚识别方法	34
1.7 检修资料解说	36
1.7.1 有关集成电路引脚作用的资料说明	36
1.7.2 有关集成电路内电路框图和内电路的资料说明	37
1.7.3 有关集成电路引脚直流工作电压的资料说明	37
1.7.4 有关引脚对地电阻值的资料说明	38
1.7.5 有关引脚信号波形的资料说明	39
1.7.6 黑白电视机常用信号波形解说	41
1.7.7 彩色电视机常用信号波形解说	43
1.7.8 调幅信号波形解说	43
1.7.9 调频信号、平衡调幅信号和立体声复合信号波形解说	44
1.7.10 集成电路封装形式	46

## 第 2 章

### 电路板上元器件识别和根据电路板画电路图方法

2.1 寻找印制电路板上的元器件	50
2.1.1 寻找印制电路板上的地线	50



2.1.2	寻找印制电路板上的电源电压测试点	51
2.1.3	寻找印制电路板上的三极管	52
2.1.4	寻找印制电路板上集成电路的某引脚	53
2.1.5	寻找印制电路板上的电阻器和电容器	54
2.1.6	寻找印制电路板上其他元器件和识别不认识元器件的方法	55
2.1.7	寻找印制电路板上的信号传输线路	56
2.2	根据印制电路板画出电路图	56
2.2.1	根据印制电路板画电路图的方法	56
2.2.2	根据元器件画电路图	57
2.3	画小型直流电源电路图	60
2.3.1	解体小型直流电源的方法	60
2.3.2	画出小型直流电源电路图	60
2.4	接地知识点“微播”	62

3.5.3	指针式万用表直流电流挡测量原理	91
3.6	万用表其他测量功能和操作	
	注意事项	92
3.6.1	数字式万用表其他测量功能	92
3.6.2	万用表操作注意事项小结	93
3.7	常用测试仪器仪表知识点“微播”	94
3.7.1	可调式直流稳压电源知识点“微播”	94
3.7.2	示波器知识点“微播”	97
3.7.3	逻辑笔知识点“微播”	101
3.7.4	音频信号发生器和音频扫描信号发生器 知识点“微播”	101
3.7.5	毫伏表知识点“微播”	102
3.7.6	晶体管特性测试仪知识点“微播”	103
3.7.7	视频电路专用修理仪器知识 点“微播”	104
3.7.8	收音电路专用修理仪器知识 点“微播”	105
3.7.9	其他测试仪表知识点“微播”	106

## 第3章

### 万用表检测电路板方法及测量仪表

3.1	初步熟悉万用表	71
3.1.1	万用表使用安全永远第一	71
3.1.2	认识指针式和数字式万用表面板及 测量功能	72
3.2	万用表欧姆挡操作方法	74
3.2.1	万用表欧姆挡基本操作方法	74
3.2.2	万用表欧姆挡测量导线和 开关通断方法	76
3.2.3	指针式万用表欧姆挡测量原理	77
3.2.4	使用欧姆挡注意事项	77
3.3	万用表直流电压测量操作方法	78
3.3.1	指针式万用表游丝校零 方法和测量电池电压方法	78
3.3.2	万用表直流电压挡常用测量项目和 注意事项	79
3.3.3	万用表测量电路板上直流电压方法和 测量直流高压方法	82
3.3.4	整机电路中的直流电压关键测试点	82
3.3.5	指针式万用表直流电压挡测量原理	84
3.4	万用表交流电压挡操作方法	85
3.4.1	万用表交流电压挡操作方法和 测量项目	85
3.4.2	整机电路中的交流电压关键测试点	87
3.4.3	指针式万用表交流电压挡测量原理	87
3.5	万用表直流电流挡操作方法	88
3.5.1	万用表直流电流挡操作方法和 测量项目	88
3.5.2	电路板上的电流测量口	89

## 第4章

### 电路板故障 20 种高效检查方法和修理识图方法

4.1	“一目了然”的直观检查法	108
4.1.1	直观检查法基本原理	108
4.1.2	直观检查法 3 步实施方法	109
4.1.3	直观检查法适用范围和特点	109
4.2	用耳朵判断故障的试听检查法	110
4.2.1	试听检查法基本原理	110
4.2.2	试听音响效果方法	111
4.2.3	试听收音效果方法	111
4.2.4	试听音量大小方法	112
4.2.5	试听检测音量电位器和音调 电位器方法	112
4.2.6	试听噪声方法	112
4.2.7	试听检查法适用范围和特点	113
4.2.8	试听检验方法	113
4.3	逻辑性很强的功能判别检查法	114
4.3.1	故障现象与电路功能之间的 逻辑联系	114
4.3.2	全同关系及故障检修中的运用方法	115
4.3.3	全异关系及故障检修中的运用方法	115
4.3.4	属种关系和种属关系及故障检修中的 运用方法	117
4.3.5	交叉关系及故障检修中的运用方法	118
4.3.6	第一种电路结构下功能判别 检查法实施方法	118
4.3.7	第二种电路结构下功能判别检查法 实施方法	119
4.3.8	功能判别检查法适用范围和特点	120

4.4	操作简单行之有效的干扰检查法	121	4.14.3	电阻检查法适用范围和特点	144
4.4.1	干扰检查法基本原理	121	4.15	针对性很强的单元电路检查法	144
4.4.2	干扰检查法实施方法	121	4.15.1	单元电路检查法基本原理	144
4.4.3	干扰检查法适用范围和特点	123	4.15.2	单元电路检查法适用范围和特点	145
4.5	专门检修噪声大故障的短路检查法	125	4.16	“实践出真知”的经验检查法	145
4.5.1	短路检查法基本原理	125	4.16.1	经验检查法基本原理	145
4.5.2	短路检查法实施方法	125	4.16.2	经验检查法实施方法	145
4.5.3	短路检查法适用范围和特点	126	4.16.3	经验检查法适用范围和特点	145
4.6	效果良好的信号寻迹检查法	127	4.17	操作简便的分割检查法	146
4.6.1	信号寻迹检查法基本原理	127	4.17.1	分割检查法基本原理	146
4.6.2	信号寻迹检查法实施方法	128	4.17.2	分割检查法实施方法	146
4.6.3	信号寻迹检查法适用范围和特点	129	4.17.3	分割检查法适用范围和特点	146
4.7	“立竿见影”的示波器检查法	129	4.18	专查热稳定性差故障的加热检查法	147
4.7.1	示波器检查法基本原理	129	4.18.1	加热检查法基本原理	147
4.7.2	示波器检查法检查无声或声音 轻故障方法	130	4.18.2	加热检查法实施方法	147
4.7.3	示波器检查法检查 11 种非线性 失真故障方法	130	4.18.3	加热检查法适用范围和特点	147
4.7.4	示波器检查法检查 9 种电路 噪声故障方法	132	4.19	简便而有效的清洗处理法	147
4.7.5	示波器检查法适用范围和特点	133	4.19.1	清洗处理法基本原理	147
4.8	全凭“手上功夫”的接触检查法	134	4.19.2	清洗处理法实施方法	148
4.8.1	接触检查法基本原理	134	4.19.3	清洗处理法适用范围和特点	148
4.8.2	接触检查法实施方法	134	4.20	专门对付虚焊的熔焊处理法	148
4.8.3	接触检查法适用范围和特点	135	4.20.1	熔焊处理法基本原理	148
4.9	“以毒攻毒”的故障再生检查法	135	4.20.2	熔焊处理法实施方法	148
4.9.1	故障再生检查法基本原理	135	4.20.3	熔焊处理法适用范围和特点	149
4.9.2	故障再生检查法实施方法	135	4.21	修理识图方法及识图方法知识 点“微播”	149
4.9.3	故障再生检查法适用范围和特点	136	4.21.1	修理识图方法	149
4.10	利用对标原理的参照检查法	136	4.21.2	印制电路图识图方法知识 点“微播”	150
4.10.1	参照检查法基本原理	136	4.21.3	方框图识图方法知识 点“微播”	152
4.10.2	参照检查法实施方法	137	4.21.4	单元电路图识图方法 知识 点“微播”	155
4.10.3	参照检查法适用范围和特点	137	4.21.5	等效电路图识图方法 知识 点“微播”	158
4.11	十分可爱的万能检查法	138	4.21.6	集成电路应用电路识图 方法 知识 点“微播”	158
4.11.1	万能检查法基本原理	138	4.21.7	整机电路图识图方法 知识 点“微播”	160
4.11.2	万能检查法实施方法	138			
4.11.3	万能检查法适用范围和特点	138			
4.12	最常用且有效的电压检查法	139			
4.12.1	电压检查法基本原理	139			
4.12.2	电压检查法实施方法	139			
4.12.3	电压检查法适用范围和特点	141			
4.13	准确高效的电流检查法	141			
4.13.1	电流检查法基本原理	141			
4.13.2	电流检查法实施方法	141			
4.13.3	电流检查法适用范围和特点	142			
4.14	频繁使用的电阻检查法	143			
4.14.1	电阻检查法基本原理	143			
4.14.2	电阻检查法实施方法	143			

## 第 5 章

### 万用表检测元器件方法

5.1	万用表检测电阻器方法	163
5.1.1	万用表测量各种规格电阻器	163
5.1.2	万用表在路测量电阻器阻值	164
5.1.3	电阻器的修复与选配方法	168
5.1.4	熔断电阻器故障处理	169
5.2	万用表检测可变电阻器和电位器 方法	170
5.2.1	万用表检测可变电阻器	170

5.2.2	万用表检测电位器 .....	171	5.8.5	三极管选配和更换操作方法 .....	203
5.3	万用表检测敏感电阻器方法 .....	174	5.9	万用表检测其他三极管方法 .....	204
5.3.1	万用表检测热敏电阻器 .....	174	5.9.1	万用表检测达林顿管 .....	204
5.3.2	万用表检测压敏电阻器和光敏电阻器 ..	176	5.9.2	万用表检测带阻尼行输出三极管 .....	204
5.4	万用表检测电容器方法 .....	177	5.9.3	万用表检测光敏三极管 .....	208
5.4.1	电容常见故障现象 .....	177	5.10	万用表检测场效应晶体管方法 .....	208
5.4.2	指针式万用表检测小电容器 .....	177	5.10.1	结型场效应晶体管电极和管型 判别方法 .....	208
5.4.3	指针式万用表检测有极性电解电容器 ..	179	5.10.2	结型场效应晶体管放大能力 测量方法 .....	209
5.4.4	指针式万用表欧姆挡检测电 容器原理 .....	180	5.10.3	双栅型场效应晶体管测量方法 .....	209
5.4.5	数字式万用表检测电容器 .....	181	5.11	万用表检测光电耦合器方法 .....	210
5.4.6	固定电容器的修复与选配方法 .....	181	5.11.1	万用表测量正向和反向电阻 .....	210
5.4.7	微调电容器和可变电容器故障特征及 故障处理方法 .....	182	5.11.2	加电测量和双万用表测量方法 .....	211
5.5	万用表检测电感器和变压器方法 ..	183	5.12	万用表检测两种继电器方法 .....	212
5.5.1	万用表检测电感器 .....	183	5.12.1	电磁式继电器 5 种测量方法 .....	212
5.5.2	万用表检测磁棒天线 .....	183	5.12.2	万用表检测干簧式继电器方法 .....	214
5.5.3	万用表检测偏转线圈 .....	184	5.13	万用表检测开关件方法 .....	215
5.5.4	万用表检测行线性调节器 .....	185	5.13.1	开关件故障特征和检测方法 .....	215
5.5.5	变压器修理方法和选配原则 .....	186	5.13.2	开关件故障处理方法 .....	217
5.5.6	万用表检测音频输入变压器和输出 变压器 .....	186	5.13.3	开关件拆卸和焊接方法 .....	217
5.5.7	万用表检测振荡线圈和中频变压器 ..	186	5.13.4	波段开关检测方法 .....	218
5.5.8	万用表检测行输出变压器 .....	187	5.13.5	录放开关故障特征和修配方法 .....	218
5.5.9	万用表检测枕形校正变压器 .....	188	5.13.6	机芯开关检测方法 .....	219
5.5.10	万用表检测电源变压器 .....	188	5.14	万用表检测接插件方法 .....	219
5.6	万用表检测普通二极管方法 .....	189	5.14.1	插头和插座故障类型 .....	219
5.6.1	普通二极管故障特征 .....	189	5.14.2	万用表检测插头和插座的方法 .....	219
5.6.2	万用表检测普通二极管 .....	190	5.14.3	插头和插座故障处理方法 .....	220
5.6.3	二极管选配方法和更换方法 .....	192	5.14.4	接插件选配方法 .....	221
5.7	万用表检测其他常用二极管方法 ..	193	5.14.5	插座拆卸和装配方法 .....	221
5.7.1	万用表检测桥堆 .....	193	5.14.6	针型插头 / 插座和电路板接插件故障 ..	221
5.7.2	万用表检测稳压二极管 .....	194	5.15	万用表检测扬声器方法 .....	221
5.7.3	万用表检测发光二极管 .....	195	5.15.1	数字式万用表检测扬声器 .....	221
5.7.4	万用表检测变容二极管 .....	196	5.15.2	指针式万用表检测扬声器 .....	222
5.7.5	万用表检测肖特基二极管 .....	197	5.15.3	扬声器试听检测方法和直观检查 .....	222
5.7.6	万用表检测双基极二极管 .....	198	5.15.4	万用表识别扬声器引脚极性方法 .....	222
5.7.7	万用表检测快恢复、超快恢复 二极管方法 .....	198	5.15.5	扬声器故障处理方法 .....	223
5.7.8	万用表检测双向触发二极管 .....	198	5.15.6	扬声器更换方法和选配原则 .....	223
5.7.9	万用表检测瞬态电压抑制二极管 (TVS 管) .....	198	5.16	直流电动机故障处理方法 .....	224
5.7.10	万用表检测高频变阻二极管 .....	199	5.16.1	直流稳速电动机故障现象 .....	224
5.7.11	万用表检测硅高速开关二极管 .....	199	5.16.2	单速电动机转速调整方法和选配方法 ..	224
5.8	万用表检测三极管方法 .....	199	5.17	万用表检测其他元器件方法 .....	225
5.8.1	三极管故障现象 .....	199	5.17.1	万用表检测晶振 .....	225
5.8.2	指针式万用表检测 NPN 和 PNP 型 三极管 .....	199	5.17.2	磁头故障处理方法 .....	226
5.8.3	指针式万用表检测 PNP 型三极管方法 ..	201	5.17.3	万用表检测动圈式传声器 .....	227
5.8.4	万用表检测三极管其他项目 .....	202	5.17.4	万用表检测驻极体电容式传声器 .....	227
			5.17.5	万用表检测双栅场效应管方法 .....	227
			5.17.6	万用表检测霍尔集成电路方法 .....	228
			5.17.7	万用表检测干簧管方法 .....	228

# 第6章

## 元器件典型应用电路故障分析及故障检修

- 6.1 万用表检修电阻类元器件电路故障 ··· 229
  - 6.1.1 万用表检修电阻串联电路故障 ····· 229
  - 6.1.2 万用表检修电阻并联电路故障 ····· 233
  - 6.1.3 万用表检修电阻串并联电路故障 ····· 236
  - 6.1.4 万用表检修电阻分压电路故障 ····· 240
  - 6.1.5 万用表检修电阻直流电压供给电路故障 ····· 242
  - 6.1.6 万用表检修电阻交流信号电压供给电路故障 ····· 243
  - 6.1.7 万用表检修电阻分流电路故障 ····· 244
  - 6.1.8 万用表检修电阻限流保护电路故障 ··· 245
  - 6.1.9 万用表检修直流电压电阻降压电路故障 ····· 246
  - 6.1.10 万用表检修电阻隔离电路故障 ····· 248
  - 6.1.11 万用表检修电流变化转换成电压变化的电阻电路故障 ····· 249
  - 6.1.12 万用表检修交流信号电阻分压衰减电路故障 ····· 250
  - 6.1.13 万用表检修音量调节限制电阻电路故障 ····· 252
  - 6.1.14 万用表检修阻尼电阻电路故障 ····· 253
  - 6.1.15 万用表检修电阻消振电路故障 ····· 254
  - 6.1.16 万用表检修负反馈电阻电路故障 ····· 255
  - 6.1.17 上拉电阻电路和下拉电阻电路故障分析 ····· 257
  - 6.1.18 万用表检修三极管偏置电路中的可变电阻电路故障 ····· 259
  - 6.1.19 万用表检修光头自动功率控制 (APC) 电路灵敏度调整中的可变电阻电路故障 ····· 261
  - 6.1.20 万用表检修立体声平衡控制中的可变电阻电路故障 ····· 261
  - 6.1.21 万用表检修直流电动机转速调整中可变电阻电路故障 ····· 262
  - 6.1.22 音量控制器电路故障分析 ····· 262
  - 6.1.23 立体声平衡控制器电路故障分析 ····· 264
  - 6.1.24 响度控制器电路故障分析 ····· 266
- 6.2 万用表检修电容类元器件典型应用电路故障 ····· 267
  - 6.2.1 万用表检修典型电容滤波电路故障 ··· 267
  - 6.2.2 万用表检修电源滤波电路中的高频滤波电容电路故障 ····· 269
  - 6.2.3 万用表检修电源电路中的电容保护电路故障 ····· 269
  - 6.2.4 万用表检修退耦电容电路故障 ····· 270
  - 6.2.5 万用表检修电容耦合电路故障 ····· 271
  - 6.2.6 万用表检修高频消振电容电路故障 ··· 272
  - 6.2.7 万用表检修消除无线电波干扰的电容电路故障 ····· 273
  - 6.2.8 万用表检修扬声器分频电容电路故障 ····· 273
  - 6.2.9 万用表检修发射极旁路电容电路故障 ····· 274
  - 6.2.10 加速电容电路故障分析 ····· 276
  - 6.2.11 万用表检修 RC 串联电路故障 ····· 276
  - 6.2.12 万用表检修 RC 并联电路故障 ····· 277
  - 6.2.13 万用表检修 RC 串并联电路故障 ····· 278
  - 6.2.14 万用表检修 RC 消火花电路故障 ····· 279
  - 6.2.15 万用表检修传声器电路中的 RC 低频噪声切除电路故障 ····· 279
  - 6.2.16 万用表检修 RC 录音高频补偿电路故障 ····· 280
  - 6.2.17 万用表检修积分电路故障 ····· 281
  - 6.2.18 万用表检修 RC 去加重电路故障 ····· 282
  - 6.2.19 万用表检修微分电路故障 ····· 283
  - 6.2.20 万用表检修 RC 低频衰减电路故障 ··· 283
  - 6.2.21 万用表检修 RC 低频提升电路故障 ··· 284
- 6.3 万用表检修变压器和 LC 谐振电路故障 ····· 285
  - 6.3.1 万用表检修典型电源变压器电路故障 ··· 285
  - 6.3.2 电源变压器电路故障综述 ····· 286
  - 6.3.3 万用表检修二次抽头电源变压器电路故障 ····· 289
  - 6.3.4 万用表检修两组二次绕组电源变压器电路故障 ····· 289
  - 6.3.5 万用表检修具有交流输入电压转换装置的电源变压器电路故障 ····· 290
  - 6.3.6 万用表检修开关变压器电路故障 ····· 290
  - 6.3.7 万用表检修音频输入变压器电路故障 ··· 291
  - 6.3.8 万用表检修音频输出变压器电路故障 ··· 292
  - 6.3.9 线间变压器电路故障分析 ····· 293
  - 6.3.10 LC 并联谐振电路故障分析 ····· 293
  - 6.3.11 LC 串联谐振电路故障分析 ····· 294
  - 6.3.12 LC 并联谐振阻波电路故障分析 ····· 295
  - 6.3.13 万用表检修 LC 并联谐振选频电路故障 ····· 296
  - 6.3.14 万用表检修 LC 串联谐振吸收电路故障 ····· 298
- 6.4 万用表检修二极管典型应用电路故障 ····· 299
  - 6.4.1 万用表检修正极性半波整流电路故障 ··· 299
  - 6.4.2 万用表检修负极性半波整流电路故障 ····· 300
  - 6.4.3 万用表修正、负极性半波整流电路故障 ····· 301
  - 6.4.4 两组二次绕组的正、负极性半波整流电路故障分析 ····· 301
  - 6.4.5 万用表修正正极性全波整流电路故障 ··· 301
  - 6.4.6 万用表修正、负极性全波整流电路故障 ····· 303

6.4.7	万用表检修正极性桥式整流电路故障	303
6.4.8	万用表检修二倍压整流电路故障	304
6.4.9	万用表检修二极管简易直流稳压 电路故障	305
6.4.10	万用表检修二极管限幅电路故障	306
6.4.11	万用表检修二极管温度补偿电路故障	306
6.4.12	万用表检修二极管控制电路故障	306
6.4.13	万用表检修二极管典型应用开关 电路故障	306
6.4.14	万用表检修二极管检波电路故障	307
6.4.15	万用表检修继电器驱动电路中的二极管 保护电路故障	307
6.4.16	万用表检修稳压二极管应用 电路故障	307
6.4.17	万用表检修变容二极管电路故障	308
6.4.18	万用表检修发光二极管电源指示灯 电路故障	308
6.5	万用表检修三极管典型应用 电路故障	309
6.5.1	万用表检修三极管固定式偏置 电路故障	309
6.5.2	万用表检修三极管分压式偏置 电路故障	310
6.5.3	万用表检修三极管集电极-基极负 反馈式偏置电路故障	311
6.5.4	万用表检修三极管集电极直流 电路故障	312
6.5.5	万用表检修三极管发射极直流 电路故障	313

## 第7章

### 电路板故障类型和故障机理

7.1	音响设备的故障类型和故障机理	316
7.1.1	故障类型和故障定义	316
7.1.2	完全无声的故障机理和处理思路	317
7.1.3	无声的故障机理和处理思路	319
7.1.4	声音轻的故障机理和处理思路	323
7.1.5	噪声大的故障机理和处理思路	326
7.1.6	啸叫的故障机理和处理思路	327
7.1.7	非线性失真大的故障机理和 处理思路	328
7.1.8	故障现象不稳定的故障机理和 处理思路	329
7.2	电视机故障机理	330
7.2.1	光栅故障机理	330
7.2.2	图像故障、伴音故障和不同步 故障机理	330

7.3	音响设备调整方法和修理后产生 故障处理方法	331
7.3.1	功率放大器调整方法	331
7.3.2	调谐器调整方法	332
7.3.3	音响设备修理后产生的故障及 处理方法	334

## 第8章

### 常用工具和电路板焊接技术

8.1	常用工具	335
8.1.1	电子技术实验元器件	335
8.1.2	主要材料	335
8.1.3	常用工具	337
8.1.4	重要工具电烙铁	341
8.2	电路板焊接技术	344
8.2.1	电路板知识	344
8.2.2	焊接操作一般程序	345
8.2.3	电路板上元器件焊接方法	346
8.2.4	拆卸电路板上元器件方法	348
8.2.5	常用元器件安装知识点“微播”	348
8.2.6	面包板、一次性万用电路板和电路板 手工制作方法知识点“微播”	351
8.3	电路板上集成电路更换和拆卸方法 知识点“微播”	352
8.3.1	普通集成电路拆卸方法知识点 “微播”	352
8.3.2	贴片集成电路拆卸和装配方法 知识点“微播”	354
8.3.3	双层铜箔电路板上集成电路拆卸和装配 方法知识点“微播”	355
8.3.4	热风枪拆卸贴片集成电路方法	356
8.3.5	其他焊接技术知识点“微播”	356

## 第9章

### 电路板单元电路故障分析

9.1	单级放大器电路故障分析	358
9.1.1	共发射极放大器电路故障分析	358
9.1.2	共集电极放大器电路故障分析	359
9.1.3	共基极放大器电路故障分析	359
9.2	多级放大器电路故障分析	359
9.2.1	阻容耦合多级放大器电路故障分析	359
9.2.2	直接耦合多级放大器电路故障分析	360
9.2.3	三级放大器电路故障分析	361
9.3	负反馈放大器和差分放大器电路 故障分析	361

9.3.1	电压串联负反馈放大器电路故障分析	361	10.1.2	万用表检修交流降压电路故障	381
9.3.2	电压并联负反馈放大器电路故障分析	362	10.1.3	万用表检修整流和滤波电路故障	383
9.3.3	电流串联负反馈放大器电路故障分析	362	10.1.4	万用表检修直流电压供给电路故障	385
9.3.4	电流并联负反馈放大器电路故障分析	362	10.1.5	万用表检修稳压电路故障	386
9.3.5	单端输入、双端输出式差分放大器负反馈电路故障分析	363	10.1.6	万用表检修实用电源电路故障	387
9.4	正弦波振荡器电路故障分析	363	10.1.7	万用表检修电源电路故障注意事项	388
9.4.1	RC 移相式正弦波振荡器电路故障分析	363	10.1.8	万用表检修开关电源电路故障	389
9.4.2	RC 选频电路正弦波振荡器电路故障分析	364	10.2	万用表检修单级放大器和多级放大器电路故障方法	390
9.4.3	变压器耦合正弦波振荡器电路故障分析	364	10.2.1	万用表检修单级音频放大器电路故障	390
9.4.4	电感三点式正弦波振荡器电路故障分析	364	10.2.2	万用表检修单级选频放大器电路故障	392
9.4.5	电容三点式正弦波振荡器电路故障分析	365	10.2.3	万用表检修阻容耦合多级放大器电路故障	394
9.4.6	差动式正弦波振荡器电路故障分析	365	10.2.4	万用表检修直接耦合多级放大器电路故障	395
9.4.7	双管推挽式正弦波振荡器电路故障分析	365	10.2.5	万用表检修差分放大器电路故障	396
9.5	稳态电路故障分析	366	10.2.6	万用表检修正弦波振荡器故障	397
9.5.1	集-基耦合双稳态电路故障分析	366	10.3	万能表检修音量控制器、音频功率放大器和扬声器电路故障方法	398
9.5.2	发射极耦合双稳态电路故障分析	366	10.3.1	万用表检修普通音量控制器电路故障	398
9.5.3	集-基耦合单稳态电路故障分析	367	10.3.2	万用表检修双声道音量控制器电路故障	398
9.5.4	发射极耦合单稳态电路故障分析	367	10.3.3	万用表检修变压器耦合推挽功率放大器电路故障	399
9.5.5	无稳态电路故障分析	367	10.3.4	万用表检修普通扬声器电路故障	401
9.6	电源电路故障分析	368	10.3.5	万用表检修特殊扬声器电路故障	402
9.6.1	典型串联调整型稳压电路故障分析	368	10.3.6	万用表检修二分频扬声器电路故障	402
9.6.2	实用电源电路故障分析	368	10.3.7	万用表检修扬声器保护电路故障	402
9.7	功率放大器电路故障分析	371	10.4	万用表检修集成电路故障方法	404
9.7.1	分立元器件 OTL 功率放大器故障分析	371	10.4.1	集成电路故障特征	404
9.7.2	分立元器件构成的 OCL 功率放大器电路故障分析	372	10.4.2	万用表检修集成电路故障	404
9.7.3	分立元器件 BTL 功率放大器电路故障分析	373	10.4.3	集成电路选配方法	408
9.7.4	二分频扬声器电路故障分析	373	10.4.4	万用表检修电子音量控制器电路故障	408
9.8	集成电路故障分析	374	10.4.5	万用表检修单声道 OTL 功放集成电路故障	411
9.8.1	集成电路引脚电路故障分析	374	10.4.6	万用表检修双声道 OTL 功放集成电路故障	413
9.8.2	单声道 OTL 功率放大器集成电路故障分析	376	10.4.7	万用表检修 OCL 功放集成电路故障	414
9.8.3	音频电压放大集成电路故障分析	377	10.4.8	万用表检修 BTL 功放集成电路故障	415
			10.4.9	万用表检修电子音调控制器电路故障	416
			10.4.10	万用表检修 LED 电平指示器电路故障	418
			10.4.11	万用表检修调幅收音集成电路故障	419
			10.4.12	万用表检修调频头集成电路 TA7335P 故障	421

# 第 10 章

## 万用表检修电路板常用单元电路故障方法

10.1	万用表检修电源电路和电压供给电路故障方法	381
10.1.1	故障种类	381

# 第 12 章

## 数十种实用电子电器电路 详解

# 第 11 章

## 理论指导实践下套件装配 学习

- 10.4.13 万用表检修调频中频放大器和鉴频器  
集成电路 LA1260S 故障 ..... 422
- 10.4.14 万用表检修立体声解码器集成电路  
TA7343P 故障 ..... 423
- 10.5 万用表检修扬声器电路和保护  
电路故障 ..... 425
  - 10.5.1 万用表检修扬声器电路故障 ..... 425
  - 10.5.2 万用表检修特殊扬声器电路故障 ..... 426
  - 10.5.3 万用表检修二分频扬声器电路故障 ..... 426
  - 10.5.4 扬声器保护电路检修方法 ..... 426

- 11.1 电源套件装配指导书 ..... 428
  - 11.1.1 了解电源套件 ..... 428
  - 11.1.2 电源变压器降压电路知识点  
“微播” ..... 429
  - 11.1.3 正极性桥式整流电路知识点  
“微播” ..... 430
  - 11.1.4 电容滤波电路知识点“微播” ..... 432
  - 11.1.5 三端稳压集成电路知识点“微播” ..... 434
- 11.2 调幅收音机套件装配指导书 ..... 435
  - 11.2.1 了解收音机套件 ..... 435
  - 11.2.2 学好收音机的作用“广博” ..... 436
  - 11.2.3 调幅收音整机电路工作原理知识点  
“微播” ..... 437
  - 11.2.4 输入调谐电路知识点“微播” ..... 438
  - 11.2.5 变频级电路知识点“微播” ..... 439
  - 11.2.6 收音机套件变频级电路分析 ..... 441
  - 11.2.7 外差跟踪(或统调)知识点“微播” ..... 444
  - 11.2.8 收音机中频放大器和检波电路分析 ..... 448
  - 11.2.9 测试收音机套件低放电路中元器件 ..... 451
  - 11.2.10 收音机低放电路元器件装配与焊接  
方法 ..... 454
  - 11.2.11 收音机套件低放电路调试方法 ..... 457
  - 11.2.12 收音机套件其他电路装配方法 ..... 459
  - 11.2.13 收音机套件电路静态电流测量方法  
和调试方法 ..... 459
- 11.3 有源音箱装配指导书 ..... 461
  - 11.3.1 有源音箱套件相关资料 ..... 461
  - 11.3.2 音频功率放大器知识点“微播” ..... 463
  - 11.3.3 分立元器件 OTL 功率放大器电路  
知识点“微播” ..... 471
  - 11.3.4 单声道 OTL 音频功率放大器集成电路  
知识点“微播” ..... 474
  - 11.3.5 双声道 OTL 音频功率放大器集成电路  
知识点“微播” ..... 477
  - 11.3.6 套件功放电路信号传输分析 ..... 480

- 12.1 实用充电器电路详解 ..... 482
  - 12.1.1 脉冲式全自动快速充电器详解 ..... 482
  - 12.1.2 可调恒流型自动充电器详解 ..... 483
  - 12.1.3 简易镍镉电池充电器详解 ..... 484
  - 12.1.4 镍镉电池快速充电器 ..... 486
- 12.2 灯光控制电路详解 ..... 488
  - 12.2.1 触摸式延迟开关详解 ..... 488
  - 12.2.2 简易光控开关详解 ..... 489
  - 12.2.3 楼道节能照明灯详解 ..... 489
  - 12.2.4 振荡式触摸节电开关详解 ..... 490
  - 12.2.5 简易灯光调节器详解 ..... 491
  - 12.2.6 石英射灯软启动电路详解 ..... 492
- 2.3 实用定时器电路详解 ..... 493
  - 12.3.1 60 秒定时器电路详解 ..... 493
  - 12.3.2 通、断两用定时器电路详解 ..... 494
  - 12.3.3 可调定时自动开关电路详解 ..... 495
- 12.4 实用报警器 ..... 497
  - 12.4.1 简易声光报警器 ..... 497
  - 12.4.2 简易低水位报警器电路详解 ..... 497
  - 12.4.3 简易汽车防盗报警器电路详解 ..... 498
- 12.5 风扇控制电路和洗衣机控制  
电路详解 ..... 499
  - 12.5.1 电抗法调速电风扇控制电路详解 ..... 499
  - 12.5.2 L 型抽头调速电风扇控制电路详解 ..... 500
  - 12.5.3 T 型抽头调速电风扇控制电路详解 ..... 500
  - 12.5.4 无级调速电风扇控制电路详解 ..... 500
  - 12.5.5 排风扇自动开关电路详解 ..... 501
  - 12.5.6 洗衣机 3 挡洗涤控制电路 ..... 502
  - 12.5.7 脱水电动机控制电路详解 ..... 502
  - 12.5.8 套缸洗衣机电动机控制电路详解 ..... 503
- 12.6 电炊具控制电路详解 ..... 503
  - 12.6.1 家用微波炉控制电路详解 ..... 503
  - 12.6.2 电磁灶控制电路详解 ..... 504
  - 12.6.3 电饭锅两种控制电路详解 ..... 505
  - 12.6.4 电煎锅控制电路、电烤炉控制电路和  
电咖啡壶控制电路详解 ..... 506
- 12.7 其他 6 种实用电子电器具控制  
电路详解 ..... 507
  - 12.7.1 多种电热毯控制电路详解 ..... 507
  - 12.7.2 3 种电熨斗控制电路详解 ..... 508
  - 12.7.3 两种电热水器控制电路详解 ..... 508
  - 12.7.4 电吹风控制电路、电子按摩器控制  
电路和电子点火器详解 ..... 509

12.8	调谐器整机电路方框图及单元 电路作用	510
12.8.1	调幅收音电路整机方框图及各单元 电路作用	511
12.8.2	调频收音电路整机方框图及各单元 电路作用	512
12.9	双卡录音座和功率放大器方框图及各 单元电路作用	514
12.9.1	双卡录音座方框图及各单元电路 作用	514
12.9.2	功率放大器方框图及各单元电路 作用	515
12.10	组合音响、CD、VCD、DVD、卡拉OK 和MD 整机方框图及单元电路作用	516
12.10.1	组合音响整机方框图和单元电路 作用	516
12.10.2	CD 机整机方框图和单元电路作用	518
12.10.3	DVD 整机方框图及工作原理简述	519
12.10.4	卡拉OK 整机方框图和单元电路 作用	520
12.10.5	MD 机原理	521

13.5	三极管考题及参考答案	545
13.5.1	三极管应用电路考题	545
13.5.2	三极管应用电路考题参考答案	547
13.5.3	三极管知识点考题	550
13.5.4	三极管知识点考题参考答案	551
13.6	数字电路考题及参考答案	551
13.6.1	概述类考题	551
13.6.2	概述类考题参考答案	552
13.6.3	二进制数与二进制编码考题	553
13.6.4	二进制数与二进制编码考题参考 答案	554
13.6.5	逻辑门电路和触发器电路考题	554
13.6.6	逻辑门电路和触发器电路考题参考 答案	555
13.6.7	组合逻辑电路考题	555
13.6.8	组合逻辑电路考题参考答案	557
13.6.9	时序电路考题	557
13.6.10	时序电路考题参考答案	558
13.6.11	脉冲信号产生电路和整形电路 考题	559
13.6.12	脉冲信号产生电路和整形电路 考题参考答案	560
13.7	收音机套件装配考题及参考答案	560
13.7.1	综合类考题	560
13.7.2	综合类考题参考答案	562
13.7.3	收音机输入调谐电路和变频级电路 考题	563
13.7.4	收音机输入调谐电路和变频级电路 考题参考答案	564
13.7.5	中频放大器和检波电路考题	564
13.7.6	中频放大器和检波电路考题参考 答案	565
13.7.7	低放电路考题	566
13.7.8	低放电路考题参考答案	567
13.7.9	装配与调试方法考题	567
13.7.10	装配与调试方法考题参考答案	568
13.8	万用表知识测试题(大全)与 答案	568
13.8.1	万用表及测量功能	568
13.8.2	万用表检测和分辨元器件	574
13.8.3	万用表测量晶体管和其他几十种元 器件	578
13.8.4	万用表检修元器件典型电路故障	585
13.8.5	万用表检修单元电路故障	588

# 第 13 章

## 直面招聘面试官(试题平台)

13.1	电阻类元器件考题及参考答案	524
13.1.1	电阻类元器件应用电路考题	524
13.1.2	电阻类元器件应用电路考题参考 答案	525
13.1.3	电阻器知识点考题	526
13.1.4	电阻器知识点考题参考答案	527
13.2	电容类元器件考题及参考答案	527
13.2.1	电容类元器件应用电路考题	527
13.2.2	电容类元器件应用电路考题参考 答案	529
13.2.3	电容器知识点考题	533
13.2.4	电容器知识点考题参考答案	534
13.3	电感器和变压器考题及参考答案	534
13.3.1	电感器和变压器应用电路考题	534
13.3.2	电感器和变压器应用电路考 题参考答案	535
13.3.3	电感器知识点考题	538
13.3.4	电感器知识点考题参考 答案	538
13.4	二极管考题及参考答案	538
13.4.1	二极管应用电路考题	538
13.4.2	二极管应用电路考题参考 答案	541



附录	1	词头符号含义 (适用于各种电子元器件)	附录	14	集成电路引脚中心距
附录	2	电阻器标称阻值系列	附录	15	常用 9 种电平标准
附录	3	贴片电阻封装与尺寸、封装尺寸与功率关系	附录	16	负反馈与正反馈计算公式和技术名词
附录	4	4 环、5 环、6 环电阻器色环表和误差字母表	附录	17	多种 RC 电路特性曲线和计算公式
附录	5	常用电容器主要参数快速查询表	附录	18	常用元器件实物图
附录	6	电容器误差、工作温度和工作电压色标含义	附录	19	数十种贴片元器件实物图
附录	7	无极性电容器温度范围与容量变化范围标注	附录	20	数十种元器件等效电路
附录	8	常用电容器标称容量系列和直流电压系列	附录	21	数十种元器件特性曲线
附录	9	铝电解电容器加套颜色含义	附录	22	数十种元器件电路图形符号识图信息
附录	10	电路设计中滤波电容器容量取值参考	附录	23	数字器件电路图形符号
附录	11	电路设计中降压电容和泄放电阻选择方法	附录	24	数十种元器件参数速查和运用平台
附录	12	安规电容认证标记	附录	25	电噪声简述
附录	13	电路设计思路	附记：作者自我讲述		