



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

集成电路识图入门

胡斌 胡松 编著

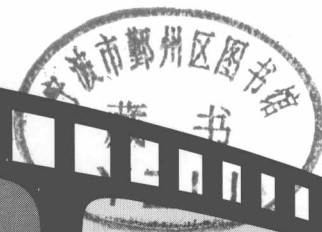


视频详解系列

视频详解

集成电路识图入门

胡斌 胡松 编著



人民邮电出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

视频详解集成电路识图入门 / 胡斌, 胡松编著. —
北京: 人民邮电出版社, 2012. 1
(视频详解系列)
ISBN 978-7-115-26800-6

I. ①视… II. ①胡… ②胡… III. ①集成电路—电
路图—识图法 IV. ①TN4

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第225958号

内 容 提 要

本书是一本介绍集成电路识图的入门读物。书中首先介绍了集成电路基础知识, 然后重点介绍了广泛应用的各类集成电路的工作原理和识图方法, 最后介绍了集成电路常见故障的检修方法和技巧。书中通过对各类集成电路典型应用电路的剖析, 详细地叙述了集成电路的原理、引脚识别、性能测试、故障检修以及元器件代换等知识和技能。

本书配有DVD视频教学光盘一张, 内容分“方法与基础”、“电路分析”、“套件装配实验”、“技能实习”4个部分, 共48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

视频详解集成电路识图入门

- ◆ 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>
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 15.5
字数: 419千字
印数: 1-4000册

2012年1月第1版

2012年1月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-26800-6

定价: 39.00元(附光盘)

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

反盗版热线: (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《视频详解集成电路识图入门》，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，而现在的事半功倍”； 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“方法与基础”、“电路分析”、“套件装配实验”、“技能实习”4个部分，共48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、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

本书将帮助有一定分立元器件电子技术基础的读者从集成电路基础知识起步,轻松、快速、系统地掌握以下6个方面的实用基础知识。

集成电路基础知识	集成电路在电子电路中的应用已相当普遍,所以掌握集成电路基础知识显得十分必要。 第1章从多个方面讲解了集成电路的实用基础知识,为阅读后续章节内容打下扎实的基础
集成电路常用引脚外电路与单元内电路	第2章重点讲解了集成电路常用引脚外电路的工作原理,这些常用引脚是各种类型集成电路都具有的
音频集成电路	第3、4、5章重点讲述了音频集成电路的工作原理,它们是使用十分广泛的集成电路,掌握了这类集成电路的工作原理,可以方便地学习其他类型集成电路工作原理
集成运算放大器和三端稳压集成电路	第6章详细讲解了集成运算放大器集成电路和三端稳压集成电路工作原理,它们在电子电路中应用广泛
数字集成电路基础知识	第7章介绍了数字集成电路的基础知识和微控制器集成电路工作原理
动手技能培养	第8、9章重点讲解了10多种故障检查方法和故障机理,它们是检修故障所必须掌握的知识

▶▶▶ 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!

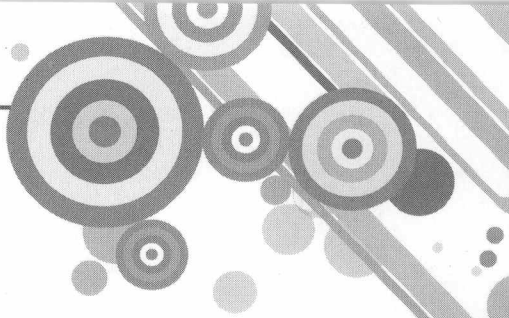
本书相关免费辅导资源:

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

视频辅导节目目录



一、方法与基础 (共10段节目, 约40min)

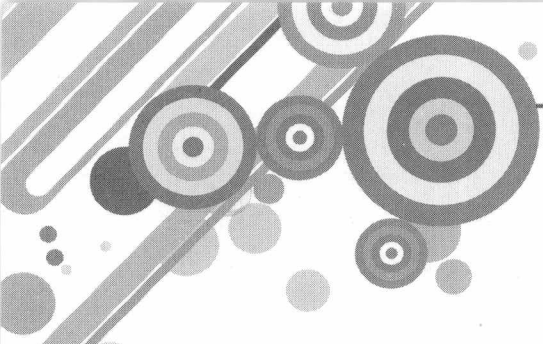
1. “我的500”学习规划和方法 (强烈推荐)
2. 快速而轻松地学好电子技术方法
3. 接地基础知识
4. 接地名词解释——安全接地和防雷接地
5. 接地名词解释——工作接地
6. 接地名词解释——屏蔽
7. 电流回路分析认识
8. 电路分析中化整为零方法
9. 电路分析中频率问题
10. 快速认识众多集成电路

二、电路分析 (共11段节目, 约65min)

1. 电源概念简介
2. 电源电路种类介绍
3. 电源电路组成及各单元电路作用讲解
4. 直流稳压电路功能简介
5. 开关消火花电路分析
6. 电源变压器电路分析
7. 正极性半波整流电路分析
8. 正极性全波整流电路分析
9. 正、负极性全波整流电路分析
10. 正极性桥式整流电路分析
11. 串联调整型稳压电路分析

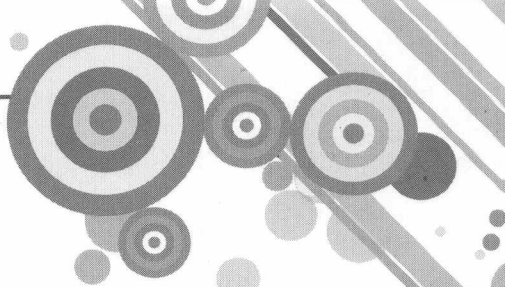
三、套件装配实验 (共18段节目, 约65min)

1. 有源音箱电路详解——电路详解之一
2. 有源音箱电路详解——电路详解之二
3. 有源音箱装配演示——实验简介及元器件
4. 有源音箱装配演示——第1步测量和安装电阻器
5. 有源音箱装配演示——第2步测量和安装104小电容
6. 有源音箱装配演示——第3步安装双声道音频功放集成电路
7. 有源音箱装配演示——第4步测量和安装5只电解电容器
8. 有源音箱装配演示——第5步测量和安装双声道音量电位器
9. 有源音箱装配演示——第6步测量和安装电源开关

- 
10. 有源音箱装配演示——第7步安装外接直流电源插口
 11. 有源音箱装配演示——第8步测量和安装发光二极管
 12. 有源音箱装配演示——第9步焊接引线
 13. 有源音箱装配演示——第10步测量扬声器
 14. 有源音箱装配演示——第11步安装电池夹
 15. 有源音箱装配演示——第12步安装音箱交连锁片
 16. 有源音箱装配演示——第13步固定电路板
 17. 有源音箱装配演示——第14步安装总成
 18. 有源音箱装配演示——第15步有源音箱调试

四、技能实习（共9段节目，约30min）

1. 直流电压挡使用和刻度读数方法
2. 有源音箱整机直流电压测量方法
3. 测量双声道 OTL 功放集成电路输出引脚直流电压方法
4. 有引脚集成电路拆卸方法
5. 贴片集成电路拆卸方法
6. 有源吸锡烙铁及拆卸有引脚集成电路方法
7. 无源吸锡器及拆卸有引脚集成电路方法
8. 双列直插式集成电路安装方法
9. 双列贴片集成电路安装方法



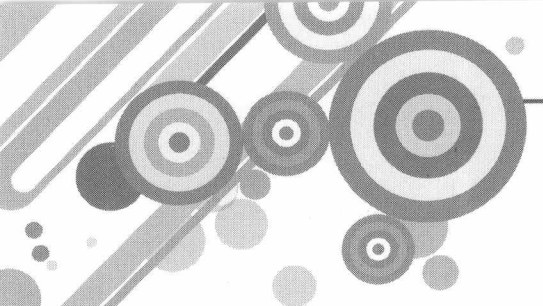
第1章 集成电路基础知识1

- 1.1 贴片元器件基础知识2
 - 1.1.1 贴片元器件综述2
 - 1.1.2 贴片元器件安装方式与“众”不同5
- 1.2 集成电路基础知识 ABC5
 - 1.2.1 集成电路应用电路的识图方法6
 - 1.2.2 集成电路的外形特征和图形符号7
 - 1.2.3 集成电路的分类9
 - 1.2.4 集成电路的特点11
- 1.3 集成电路的型号命名方法和各类实用资料的使用说明11
 - 1.3.1 国内外集成电路的型号命名方法12
 - 1.3.2 有关集成电路引脚作用的资料说明15
 - 1.3.3 有关集成电路内电路框图和内电路的资料说明16
 - 1.3.4 有关集成电路引脚直流工作电压的资料说明17
 - 1.3.5 有关引脚对地电阻值的资料说明17
 - 1.3.6 有关引脚信号波形的资料说明18
 - 1.3.7 几种常见的集成电路封装形式说明20

第2章 集成电路常用引脚外电路分析与单元内电路讲解21

- 2.1 集成电路引脚分布规律及引脚识别方法22
 - 2.1.1 识别引脚号的意义22
 - 2.1.2 单列集成电路引脚分布规律及识别秘诀23
 - 2.1.3 双列集成电路引脚分布规律及识别秘诀24
 - 2.1.4 四列集成电路引脚分布规律及识别秘诀25

- 2.1.5 金属封装集成电路引脚分布规律及识别秘诀26
- 2.1.6 反向分布集成电路引脚分布规律及识别秘诀26
- 2.2 集成电路电源引脚和接地引脚识别方法及外电路分析27
 - 2.2.1 分析电源引脚和接地引脚的意义27
 - 2.2.2 电源引脚和接地引脚的种类27
 - 2.2.3 电源引脚和接地引脚的4种电路组合形式及外电路分析30
 - 2.2.4 电源引脚和接地引脚外电路特征及识图方法32
- 2.3 集成电路信号输入引脚和信号输出引脚识别方法及外电路分析33
 - 2.3.1 分析信号输入引脚和信号输出引脚的意义33
 - 2.3.2 信号输入引脚和信号输出引脚的种类34
 - 2.3.3 信号输入引脚外电路特征及识图方法36
 - 2.3.4 信号输出引脚外电路特征及识图方法40
 - 2.3.5 集成电路输入和输出引脚外电路识图小结和信号传输分析42
- 2.4 集成电路内电路和基础单元电路分析44
 - 2.4.1 集成电路内电路中的主要电子元器件44
 - 2.4.2 集成电路内电路中最基本的单元电路的识图方法45
 - 2.4.3 恒压源电路识图方法47
 - 2.4.4 恒流源电路识图方法49
 - 2.4.5 直流电平移位电路识图方法50
 - 2.4.6 电路特点和电路分析方法说明52
 - 2.4.7 双端输入、双端输出式差分放大器电路分析53



2.4.8 双端输入、单端输出式差分放大器电路分析.....55

2.4.9 单端输入、单端输出式差分放大器电路分析.....56

2.4.10 单端输入、双端输出式差分放大器电路分析.....57

2.4.11 其他差分放大器电路分析.....58

第3章 音频集成电路分析及故障检修.....62

3.1 音频电压放大集成电路分析及其故障分析.....63

3.1.1 集成电路的引脚作用和内电路框图.....63

3.1.2 直流电路分析.....65

3.1.3 信号传输过程分析.....65

3.1.4 各引脚外电路分析.....66

3.1.5 元器件作用分析和故障分析.....68

3.2 音频功率放大器集成电路分析及故障检修.....71

3.2.1 分立元器件OTL音频功率放大器电路分析.....71

3.2.2 单声道OTL音频功率放大器集成电路分析.....76

3.2.3 单声道OTL音频功率放大器集成电路故障检修.....82

3.2.4 双声道OTL音频功率放大器集成电路分析.....84

3.2.5 低压供电双声道OTL音频功率放大器集成电路SC1308L.....85

3.2.6 双声道OTL音频功率放大器集成电路故障检修.....88

3.2.7 单声道OCL音频功率放大器集成电路分析.....89

3.2.8 单声道OCL音频功率放大器集成电路故障检修.....91

3.2.9 BTL音频功率放大器集成电路分析.....92

3.2.10 BTL音频功率放大器集成电路故障检修.....97

第4章 音频控制和指示等集成电路分析及故障检修.....99

4.1 电子音量和音调控制器电路分析及故障检修.....100

4.1.1 电子音量控制器集成电路TA7630P分析.....100

4.1.2 电子音量控制器集成电路TA7630P故障检修.....102

4.1.3 集成电路图示电子音调控制器电路分析.....103

4.1.4 电子音调控制器电路故障检修.....106

4.2 LED电平指示集成电路分析及故障检修.....108

4.2.1 LED电平指示器的种类.....108

4.2.2 多级LED光柱式电平指示器电路分析.....108

4.2.3 多级LED光柱式电平指示器集成电路LB1403分析.....110

4.2.4 LED电平指示器电路故障检修.....112

4.3 动态降噪集成电路分析及故障检修.....113

4.3.1 动态降噪的原理.....113

4.3.2 动态降噪集成电路LM1894分析.....114

4.3.3 动态降噪集成电路LM1894故障检修.....116

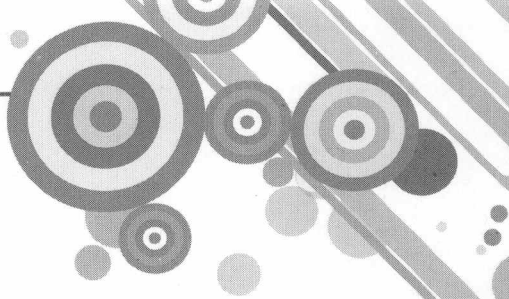
4.4 选曲集成电路分析及故障检修.....116

4.4.1 选曲集成电路D7341P分析.....116

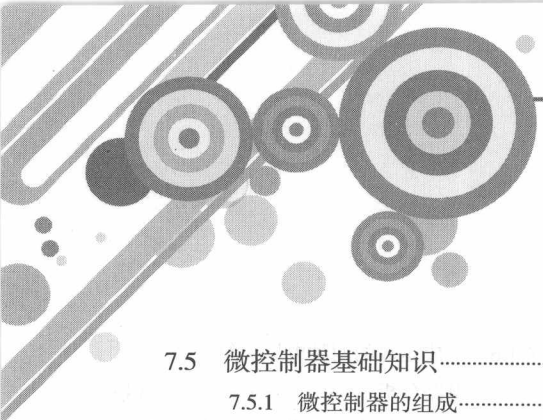
4.4.2 选曲集成电路D7341P故障检修.....118

第5章 调幅和调频收音集成电路分析及故障检修.....119

5.1 调幅收音集成电路分析及故障检修.....120



5.1.1	集成电路TA7640AP内电路框图和单元电路作用分析	120	6.1.6	集成运放的两种电压供给电路分析	145
5.1.2	集成电路TA7640AP引脚作用和调幅高频放大器电路分析	122	6.1.7	集成运放构成的音频放大器电路分析	146
5.1.3	本机振荡器和混频器电路分析	123	6.1.8	集成运放构成的恒压源电路分析	147
5.1.4	中频放大器和检波器电路分析	123	6.1.9	集成运放构成的电压比较器电路分析	147
5.1.5	AGC电路和调谐指示器电路分析	124	6.1.10	集成运放构成的+1放大器电路分析	148
5.1.6	波段转换电路和调幅收音电路信号传输分析	124	6.2	三端稳压集成电路分析	149
5.1.7	集成电路引脚外电路特征	125	6.2.1	三端稳压集成电路引脚外电路分析和电路中各电子元器件的作用	149
5.1.8	调幅收音集成电路故障检修	126	6.2.2	三端稳压集成电路常识	149
5.2	调频收音集成电路分析及故障检修	127	6.2.3	输出电压调整电路分析	150
5.2.1	调频头集成电路TA7335P分析	127	6.2.4	增大输出电流电路分析	150
5.2.2	调频头集成电路TA7335P故障检修	130	第7章	数字集成电路基础知识	152
5.2.3	调频中频放大器和鉴频器集成电路LA1260S分析	131	7.1	逻辑门电路	153
5.2.4	调频中频放大器和鉴频器集成电路LA1260S故障检修	135	7.1.1	3个基本门电路	153
5.2.5	立体声解码器集成电路TA7343P分析	135	7.1.2	其他门电路	155
5.2.6	立体声解码器集成电路TA7343P故障检修	140	7.2	触发器	158
第6章	集成运算放大器和三端稳压集成电路分析	141	7.2.1	触发器基本知识点	158
6.1	集成运放电路分析	142	7.2.2	基本RS触发器	158
6.1.1	集成运放的特点	142	7.2.3	同步RS触发器	160
6.1.2	集成运放电路框图和单元电路作用分析	142	7.2.4	其他触发器	161
6.1.3	集成运放的图形符号和电路识图准备知识	143	7.2.5	触发器种类归纳和电路分析方法小结	162
6.1.4	集成运放输入、输出信号的相位特性和输出信号电压分析	144	7.3	组合逻辑电路和时序逻辑电路分析	163
6.1.5	集成运放的应用	144	7.3.1	组合逻辑电路	163
			7.3.2	时序逻辑电路	166
			7.4	数字集成电路电源引脚外电路分析	167
			7.4.1	三极管工作临界点的影响	167
			7.4.2	退耦电容	167



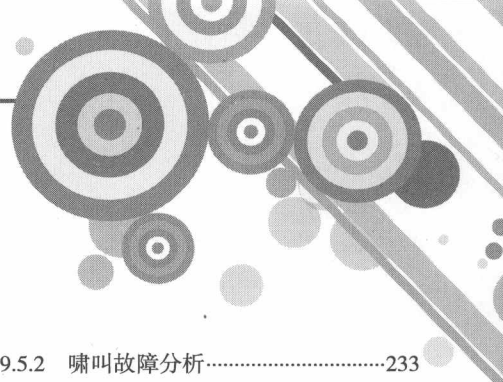
7.5 微控制器基础知识.....	168	8.1.3 简单实用的参照检查法.....	202
7.5.1 微控制器的组成.....	168	8.1.4 最常用且最有效的电压检查法.....	203
7.5.2 中央处理器（CPU）的组成及 各部分电路分析.....	172	8.1.5 准确高效的电流检查法.....	206
7.5.3 微控制器总线.....	174	8.1.6 使用频率较高的电阻检查法.....	209
7.5.4 单CPU和多CPU控制系统.....	176	8.1.7 “立竿见影”的示波器检查法.....	210
7.6 微控制器工作过程简介.....	178	8.1.8 操作简便的分割检查法.....	211
7.6.1 微控制器基本工作过程.....	178	8.1.9 万能的代替检查法.....	212
7.6.2 微控制器程序顺序执行过程.....	179	8.1.10 全靠“手上功夫”的接触 检查法.....	213
7.6.3 微控制器程序非顺序执行中的 中断过程.....	182	8.1.11 专门对付虚焊故障的熔焊 处理法.....	214
7.6.4 微控制器子程序调用与 返回、堆栈.....	183	8.2 更换、拆卸集成电路的方法和 集成电路选配原则.....	214
7.7 微控制器集成电路外电路分析.....	184	8.2.1 集成电路更换方法.....	214
7.7.1 微控制器集成电路电源引脚和 接地引脚.....	184	8.2.2 一般装配条件下的5种集成电路 拆卸方法.....	215
7.7.2 分立电子元器件多谐振荡器 电路分析.....	184	8.2.3 贴片集成电路拆装方法.....	217
7.7.3 TTL与非门基本自激多谐振荡器 电路分析.....	185	8.2.4 双层铜箔电路板上集成电路的 拆装方法.....	219
7.7.4 石英晶体自激多谐振荡器电路 分析.....	186		
7.7.5 定时器构成的多谐振荡器电路 分析.....	187		
7.7.6 微控制器集成电路引脚外接器 件振荡电路分析.....	188		
7.7.7 微控制器集成电路复位引脚电路 分析.....	190		
7.7.8 微控制器集成电路其他引脚 分析.....	194		

第8章 集成电路常用故障检查方法.....196

8.1 检修集成电路故障的常用手段和 法宝.....	197
8.1.1 操作简单的干扰检查法.....	197
8.1.2 专门检修噪声故障的短路 检查法.....	200

第9章 集成电路常见故障机理及检修.....220

9.1 完全无声故障机理及检修.....	221
9.1.1 完全无声故障机理.....	221
9.1.2 完全无声故障分析.....	221
9.1.3 完全无声故障检修.....	222
9.2 无声故障机理及检修.....	223
9.2.1 无声故障机理.....	223
9.2.2 无声故障分析.....	223
9.2.3 无声故障特征和判断方法.....	224
9.2.4 音频前置放大器集成电路无声 故障检修举例.....	225
9.2.5 集成电路某声道无声故障检修 举例.....	227
9.3 声音轻故障机理及检修.....	227
9.3.1 声音轻故障机理.....	227
9.3.2 声音轻故障分析.....	228
9.3.3 声音轻故障种类和检修思路.....	229



9.3.4 音频前置放大器集成电路声音 轻故障检修举例.....	230	9.5.2 啸叫故障分析.....	233
9.4 噪声大故障机理及检修.....	231	9.5.3 啸叫故障检修.....	234
9.4.1 噪声大故障机理.....	231	9.5.4 音频前置放大器集成电路啸叫 故障检修举例.....	234
9.4.2 噪声大故障分析.....	232	9.6 集成电路的代换.....	235
9.4.3 噪声大故障检修.....	232	9.6.1 集成电路代换方案.....	235
9.4.4 音频前置放大器集成电路噪声 大故障检修举例.....	232	9.6.2 直接代换原则和方法.....	235
9.5 啸叫故障机理及检修.....	233	9.6.3 改动代换原则和方法.....	235
9.5.1 啸叫故障机理.....	233	9.6.4 分立电子元器件代换原则和 方法.....	236

第1章

集成电路基础知识

目录 内容导航

本章讲述了与集成电路相关的一些基础知识，重点介绍了集成电路的外形识别方法、集成电路的种类和命名方法，还有集成电路的分析方法以及多种实用的集成电路资料的使用方法。

贴片元器件在集成电路的应用电路中被愈来愈多地使用，本章对数十种贴片元器件进行了简单介绍。

目录 阅读要求及方法

本章内容可以进行快速阅读，以了解为主。通过阅读本章内容可以了解集成电路的相关基础知识，为学习本书的后续内容打下基础。

掌握本章中集成电路实用资料的使用方法很重要，特别是对检修集成电路故障很有帮助。通过对本章的学习，读者可以学会集成电路资料的收集方法，积累各种修理资料，以为日后进行故障检修做点准备工作。

1.1 贴片元器件基础知识

集成电路的大量应用使电子设备小型化取得重大进步，电子电路中其他元器件的小型化也在不断发展，并愈来愈多地使用了贴片电子元器件，本节对这种元器件进行简单介绍。

表面贴装器件 (Surface Mounted Devices, SMD) 又称贴片元器件，它主要有：贴片电阻、贴片电容、贴片电感器、贴片二极管、贴片三极管、贴片场效应管、贴片集成电路、贴片发光二极管、贴片变压器等。

贴片元器件特点

(1) 元器件无引脚或引脚很短，各元器件装配方式不同。

(2) 元器件体积很小，一只贴片电阻器或电容器的尺寸为 $2\text{mm} \times 1.25\text{mm} \times 0.7\text{mm}$ ，一只三极管的尺寸为 $2.9\text{mm} \times 2.8\text{mm} \times 1.25\text{mm}$ ，可见体积之小，所以这种元器件主要用于一些体积很小的电子装备中。

(3) 贴片元器件适合于自动化装配、焊接 (采用贴片机装配)。

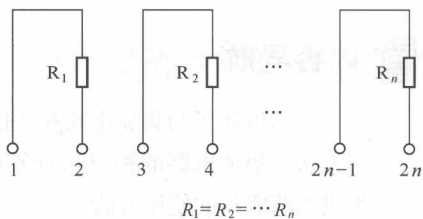
2. 贴片排阻

图 1-2 所示是贴片排阻实物照片。贴片排阻是多个电阻器按一定电路规律封装在一起而成的元件，又称网络电阻。排阻内的各电阻器其阻值大小相等。排阻用于一些电路结构相同、电阻值相同的电路中。

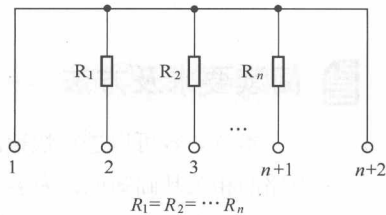


图 1-2 贴片排阻实物照片

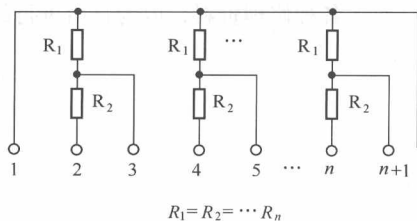
图 1-3 所示是几种排阻的内部结构示意图。



(a)



(b)



(c)

图 1-3 几种排阻的内部结构示意图

1.1.1 贴片元器件综述

1. 贴片电阻器

图 1-1 所示是贴片电阻器实物照片。贴片电阻器在表面会用 3 位数表示电阻标称值，图中的 223 是表示 $22 \times 10^3 \Omega = 22\text{k}\Omega$ 。



图 1-1 贴片电阻器实物照片

贴片电阻器在电路板中安装时，标有标称值这面朝上。根据标称值标注方式可以判断它是不是贴片电阻器 (贴片电容器无标注)。

3. 贴片电容器

图 1-4 所示是贴片电容器实物照片。贴片电容器在其表面不会标出其标称容量，所以一旦它装配在电路板上后就不能方便地知道它的容量大小。贴片电容器通常比贴片电阻器厚一些，体积稍大些，根据这两点可以分辨贴片电阻器和贴片电容器。

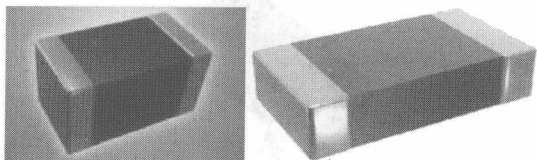


图 1-4 贴片电容器实物照片

4. 贴片网络电容

图 1-5 所示是贴片网络电容实物照片。它与网络电阻一样，内部集成了几只电容。

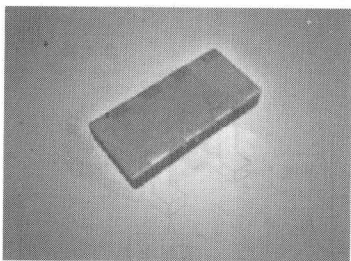
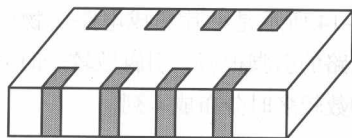
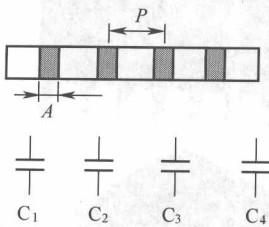


图 1-5 贴片网络电容实物照片

图 1-6 所示是网络电容引脚分布和内部电路示意图。



(a) 网络电容引脚分布



$$C_1 = C_2 = C_3 = C_4$$

(b) 内部电路示意图

图 1-6 网络电容引脚分布和内部电路示意图

5. 贴片电感器

图 1-7 所示是贴片电感器实物照片。贴片电感器的外形与贴片电阻器、电容器相近，在其表面会采用字母、数字混标法或 3 位数表示法标出标称电感量。如 R47 为 $0.47 \mu\text{H}$ ，6R8 为 $6.8 \mu\text{H}$ ，101 为 $100 \mu\text{H}$ ，102 为 $1000 \mu\text{H}$ 。

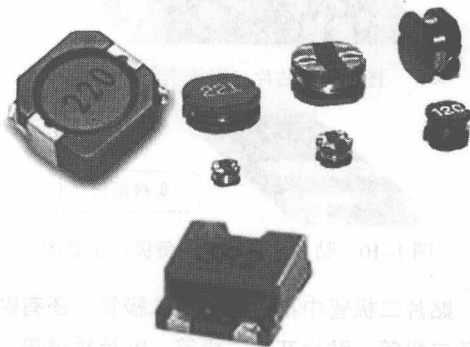


图 1-7 贴片电感器实物照片

6. 贴片变压器

图 1-8 所示是贴片变压器实物照片。贴片变压器比传统的变压器体积大大缩小，它可以用于数码机等一些电子设备中。贴片变压器是电子元器件小型化的典范。

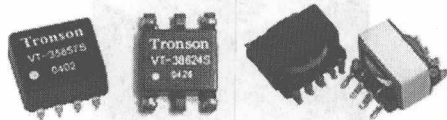


图 1-8 贴片变压器实物照片

7. 贴片二极管

图 1-9 所示是贴片二极管实物照片。贴片二极管的两个电极在两端，贴片二极管两端焊在电路板上后，两个电极就接入电路。贴片二极管的负极在表面已经标出，如图 1-10 所示，在负极端标出一条杠，根据这一极性标记可以方便地分辨贴片二极管的正、负引脚。

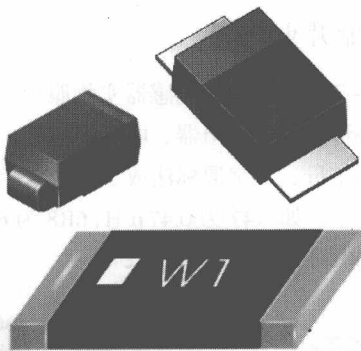


图 1-9 贴片二极管实物照片

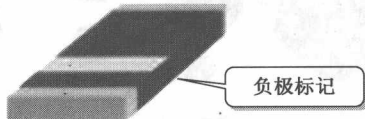
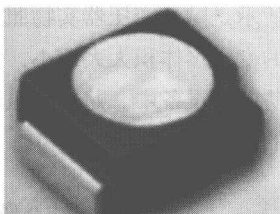


图 1-10 贴片二极管正、负极性示意图

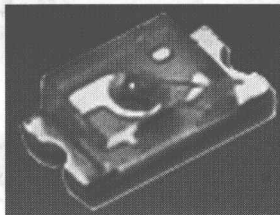
贴片二极管中不仅有普通二极管，还有贴片稳压二极管、贴片开关二极管、贴片桥堆等。

8. 贴片发光二极管

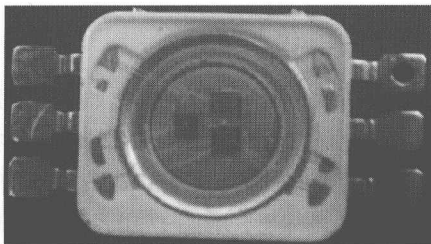
图 1-11 所示是几种贴片发光二极管实物照片。



(a) 贴片发光二极管



(b) 贴片双色发光二极管



(c) 贴片全彩色发光二极管

图 1-11 几种贴片发光二极管实物照片

9. 贴片三极管

图 1-12 所示是贴片三极管实物照片。贴片三极管有 3 个很短的引脚，分布成两排，其中一排中只有一根引脚，这是集电极，其他两根引脚分别是基极和发射极。

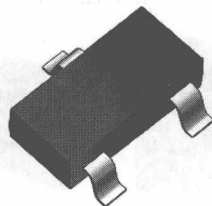


图 1-12 贴片三极管实物照片

贴片三极管中不仅有低频三极管，还有特高频三极管等。图 1-13 所示是贴片三极管 3 个电极分布示意图，识别时型号正面朝自己，引脚分布见图 1-13 所示。

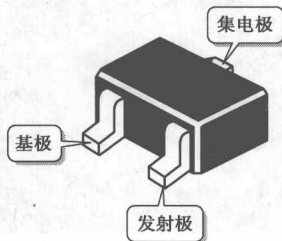


图 1-13 贴片三极管 3 个电极分布示意图

10. 贴片集成电路

图 1-14 所示是贴片集成电路实物照片。贴片集成电路的引脚很短，引脚数较少时分布成两列，引脚数较多时分布成 4 列。

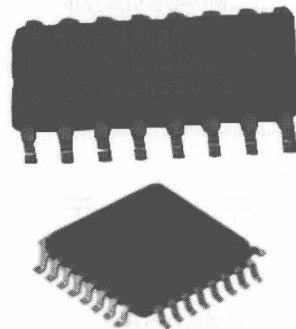
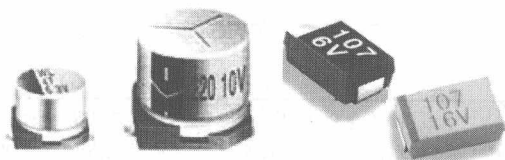


图 1-14 贴片集成电路实物照片

11. 其他贴片元器件

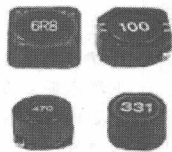
图 1-15 所示是其他贴片元器件实物照片，供外形识别时参考。



贴片电解电容



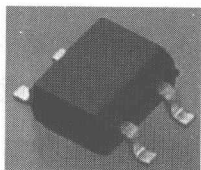
贴片微调电容器



贴片功率电感器



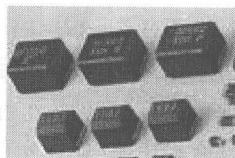
贴片可变电阻器



贴片桥堆



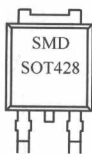
贴片保险丝



贴片磁珠



贴片电位器



贴片双向晶闸管

图 1-15 其他贴片元器件实物照片

1.1.2 贴片元器件安装方式与“众”不同

1. 普通元器件安装方式

图 1-16 所示是普通元器件安装方式示意图，它安装在电路板的正面。

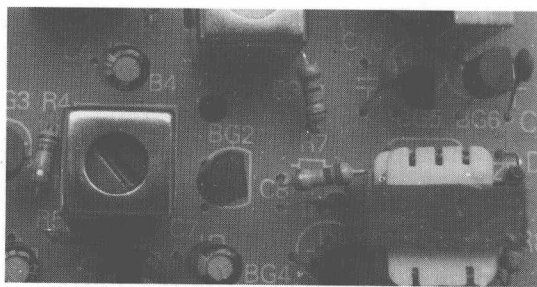


图 1-16 普通元器件安装方式示意图

2. 贴片元器件安装方式

图 1-17 所示是贴片元器件安装方式示意图，贴片元器件的装配方式与有引脚元器件的安装方式完全不同。

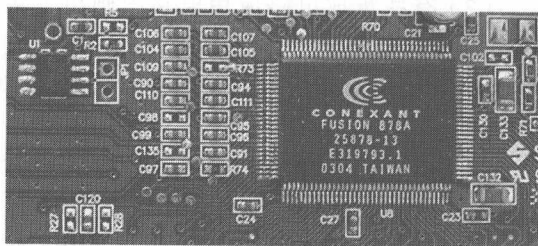


图 1-17 贴片元器件安装方式示意图

贴片元器件直接装在电路板的铜箔电路板一面，它与电路板之间用黏合剂黏合，它的两端电极与铜箔线路之间用焊锡焊上。

1.2 集成电路基础知识 ABC

特别提示

电子电路可分为两大类：其一是分立电子元器件电路，这是初学者非常熟悉和常见的电子电路，且对这种电子电路往往有一种偏爱，认为电路具体、直观，易于分析；其二是集成电路，