

读图时代丛书

# 集成电路识图 入门突破

胡斌 编著

**双栏双色 网络辅导 超值版**

- 图会说话，表能归纳，让学习变得轻松快乐 ●●
- 分析透彻，细节突破，使学习不再一知半解 ●●
- 网络社区，名师在线，及时解决学习的难题 ●●

 人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

TN4/83

2009

读图时代丛书

# 集成电路识图

# 入门突破



胡斌 编著

北方工业大学图书馆



C00161404

人民邮电出版社

北京

## 图书在版编目(CIP)数据

集成电路识图入门突破 / 胡斌编著. —北京: 人民邮电出版社, 2009.1  
(读图时代丛书)  
ISBN 978-7-115-18807-6

I. 集… II. 胡… III. 集成电路—电路图—识图法  
IV. TN4

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第137810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、故障检修以及器件代换等知识和技能。

本书形式新颖, 内容丰富, 分析透彻, 适合广大电子爱好者、电子技术产业工人、大中专院校相关专业学生以及家用电器维修人员阅读。

读图时代丛书

## 集成电路识图入门突破

- 
- ◆ 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>  
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
  - ◆ 开本: 787×1092 1/16  
印张: 15.75  
字数: 429千字 2009年1月第1版  
印数: 1-4000册 2009年1月北京第1次印刷

---

ISBN 978-7-115-18807-6/TN

定价: 35.00元

读者服务热线: (010)67120142 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

# 写给读者的信

## 尊敬的广大读者：

本人在电子技术图书领域写作已有二十多个春秋，结识了一大批电子技术爱好者，通过跟他们的交流，了解到了他们学习中的困惑。本人一直努力学习和不断思考，希望能给读者奉献一系列“少花时间、少用力气”就能学会电子技术的图书。

我在与广大电子技术爱好者交流时发现，大家最大的困惑有两个：一是不知道如何下手学习电子技术，二是学习中遇到疑难问题不能及时得到辅导。

### 基础知识是学习的基石

在入门阶段深刻、牢固地掌握基础知识是学习电子技术的必要条件，如果想在学习的道路上少吃苦，少遇困难，那么请扎扎实实学好电子技术基础知识。

### 系统学习才能持续成长

为数不少的初学者在分析电路时这个不懂，那个无法理解，其根本原因是没有系统地学习电子技术。一个整机功能电路是由许多单元电路有机组合而成的，如果无法理解其中一个单元电路的工作原理，则可能导致整个电路分析的失败，所以系统地学习电子技术非常重要。

建议您加入“我的500”行动，这对您系统学习非常有益，具体方法详见“古木电子社区”(<http://gumu.eefocus.com/>)。

### 适度动手实践可点石成金

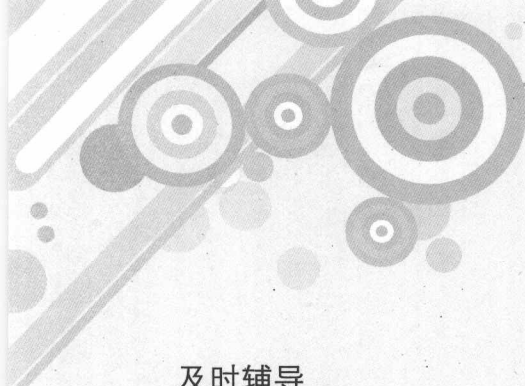
适度的动手实践可以强化理论知识的学习。在学习的早期，边动手操作、边进行理论知识的学习，具有点石成金的功效。

### 一个注意点

电子技术中的许多知识没必要死记硬背，忘了就让它暂时忘了，只要知道是怎么回事，用时知道能在哪里找到，找到之后会用即可。

不常用到的知识点一时记不住是正常的，学习的关键是理解。





电子爱好者  
电子爱好者

## 及时辅导

初学者在学习经常会遇到各种困难，为了帮助广大读者及时地解决这些难题，笔者与“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/>)。通过这个平台，大家可以互相联系，互相交流，共同进步。

另外，本人还会在QQ上进行免费在线答疑，请记住古木的QQ号：1155390。

致

礼！

胡斌

# 前言

## ▶▶▶ 本书亮点

笔者凭借多年的教学、科研和 70 余本著作写作的经验，精心组织编写了《读图时代丛书》之《集成电路识图入门突破》，希望引领初学者轻松而快捷地迈入电子技术领域。本书由《集成电路识图轻松入门（第二版）》修订而来。

人性化写作风格 赢得好评如潮	<p>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，运用写作技巧及错位排版技巧，消除视觉疲劳，实现阅读高效率。</p> <p>从回馈的读者意见看，人性化的写作风格受到了广大读者的欢迎，好评如潮：</p> <p>“太棒了”；</p> <p>“买了您好多书，现在还想买”；</p> <p>“一下子就被吸引了”；</p> <p>“这在课堂是学不到的”；</p> <p>“给了我这个新手巨大的帮助”；</p> <p>“与您的书是‘相见恨晚’”；</p> <p>“只三言两语，便如拨云见日，轻松地捅破了‘窗户纸’”；</p> <p>“以前是事倍功半，而现在是事半功倍”；</p> <p>等等</p>
双色印刷 提高阅读效率	<p>为强化核心内容，增强记忆效果，书中的重点知识和核心内容采用红色印刷，图中的信号传输、电流流动示意等也采取红色印刷，重点突出，阅读方便</p>
双栏排版 提高性价比	<p>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</p>

## ▶▶▶ 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，轻松而快速地系统掌握以下六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！邀请您网络实时辅导中见！

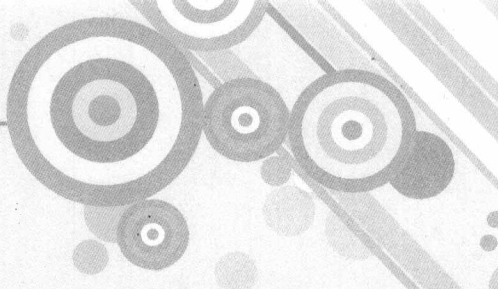
本书相关免费辅导资源：

免费QQ在线答疑	昵称：古木 QQ：1155390
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”( <a href="http://gumu.eefocus.com/">http://gumu.eefocus.com/</a> )，欢迎广大电子爱好者进入社区，互相交流、共同进步

江苏大学

胡 斌





<b>第1章 集成电路基础知识</b> .....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 ABC.....5	
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	
<b>第2章 集成电路常用引脚外电路分析与单元内电路讲解</b> .....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四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 63

3.1	音频电压放大集成电路分析及其故障分析	64
3.1.1	集成电路的引脚作用和内电路框图	64
3.1.2	直流电路分析	66
3.1.3	信号传输过程分析	66
3.1.4	各引脚外电路分析	67
3.1.5	元器件作用分析和故障分析	69
3.2	音频功率放大器集成电路分析及故障检修	72
3.2.1	分立元器件 OTL 音频功率放大器电路分析	72
3.2.2	单声道 OTL 音频功率放大器集成电路分析	77
3.2.3	单声道 OTL 音频功率放大器集成电路故障检修	83
3.2.4	双声道 OTL 音频功率放大器集成电路分析	85
3.2.5	低压供电双声道 OTL 音频功率放大器集成电路 SC1308L	86
3.2.6	双声道 OTL 音频功率放大器集成电路故障检修	89
3.2.7	单声道 OCL 音频功率放大器集成电路分析	90
3.2.8	单声道 OCL 音频功率放大器集成电路故障检修	92
3.2.9	BTL 音频功率放大器集成电路分析	93

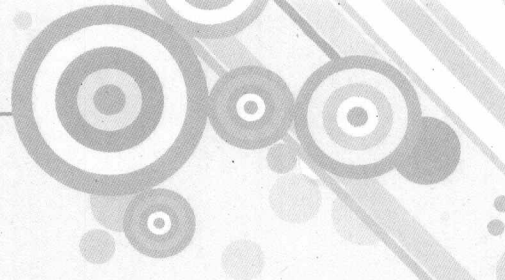
3.2.10	BTL 音频功率放大器集成电路故障检修	98
--------	---------------------	----

### 第4章 音频控制和指示等集成电路分析及故障检修 101

4.1	电子音量和音调控制器电路分析及故障检修	102
4.1.1	电子音量控制器集成电路 TA7630P 分析	102
4.1.2	电子音量控制器集成电路 TA7630P 故障检修	104
4.1.3	集成电路图示电子音调控制器电路分析	105
4.1.4	电子音调控制器电路故障检修	108
4.2	LED 电平指示集成电路分析及故障检修	110
4.2.1	LED 电平指示器的种类	110
4.2.2	多级 LED 光柱式电平指示器电路分析	110
4.2.3	多级 LED 光柱式电平指示器集成电路 LB1403 分析	112
4.2.4	LED 电平指示器电路故障检修	114
4.3	动态降噪集成电路分析及故障检修	115
4.3.1	动态降噪的原理	115
4.3.2	动态降噪集成电路 LM1894 分析	116
4.3.3	动态降噪集成电路 LM1894 故障检修	118
4.4	选曲集成电路分析及故障检修	118
4.4.1	选曲集成电路 D7341P 分析	118
4.4.2	选曲集成电路 D7341P 故障检修	120

### 第5章 调幅和调频收音集成电路分析及故障检修 121

5.1	调幅收音集成电路分析及故障检修	122
-----	-----------------	-----



5.1.1	集成电路 TA7640AP 内电路框图 和单元电路作用分析	122	6.1.5	集成运放的应用	146
5.1.2	集成电路 TA7640AP 引脚作用 和调幅高频放大器电路分析	124	6.1.6	集成运放的两种电压供给电路 分析	147
5.1.3	本机振荡器和混频器电路分析	125	6.1.7	集成运放构成的音频放大器电路 分析	148
5.1.4	中频放大器和检波器电路 分析	125	6.1.8	集成运放构成的恒压源电路 分析	149
5.1.5	AGC 电路和调谐指示器电路 分析	126	6.1.9	集成运放构成的电压比较器电路 分析	149
5.1.6	波段转换电路和调幅收音电路 信号传输分析	126	6.1.10	集成运放构成的 +1 放大器 电路分析	150
5.1.7	集成电路引脚外电路特征	127	6.2	三端稳压集成电路分析	151
5.1.8	调幅收音集成电路故障检修	128	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	151
5.2	调频收音集成电路分析及故障 检修	129	6.2.2	三端稳压集成电路常识	151
5.2.1	调频头集成电路 TA7335P 分析	129	6.2.3	输出电压调整电路分析	152
5.2.2	调频头集成电路 TA7335P 故障 检修	132	6.2.4	增大输出电流电路分析	152
5.2.3	调频中频放大器和鉴频器集成 电路 LA1260S 分析	133	<b>第7章</b>	<b>数字集成电路基础知识</b>	<b>155</b>
5.2.4	调频中频放大器和鉴频器集成 电路 LA1260S 故障检修	137	7.1	逻辑门电路	156
5.2.5	立体声解码器集成电路 TA7343P 分析	137	7.1.1	三个基本门电路	156
5.2.6	立体声解码器集成电路 TA7343P 故障检修	142	7.1.2	其他门电路	158
<b>第6章</b>	<b>集成运算放大器和三端稳压 集成电路分析</b>	<b>143</b>	7.2	触发器	161
6.1	集成运放电路分析	144	7.2.1	触发器基本知识点	161
6.1.1	集成运放的特点	144	7.2.2	基本 RS 触发器	161
6.1.2	集成运放电路框图和单元电路 作用分析	144	7.2.3	同步 RS 触发器	163
6.1.3	集成运放的图形符号和电路识图 准备知识	145	7.2.4	其他触发器	164
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	146	7.2.5	触发器种类归纳和电路分析方法 小结	165
			7.3	组合逻辑电路和时序逻辑电路 分析	166
			7.3.1	组合逻辑电路	166
			7.3.2	时序逻辑电路	169
			7.4	数字集成电路电源引脚外电路 分析	170
			7.4.1	三极管工作临界点的影响	170
			7.4.2	退耦电容	170



7.5	微控制器基础知识	171
7.5.1	微控制器的组成	171
7.5.2	中央处理器 (CPU) 的组成及各部分电路分析	175
7.5.3	微控制器总线	177
7.5.4	单CPU和多CPU控制系统	179
7.6	微控制器工作过程简介	181
7.6.1	微控制器基本工作过程	181
7.6.2	微控制器程序顺序执行过程	182
7.6.3	微控制器程序非顺序执行中的中断过程	185
7.6.4	微控制器子程序调用与返回、堆栈	186
7.7	微控制器集成电路外电路分析	187
7.7.1	微控制器集成电路电源引脚和接地引脚	187
7.7.2	分立电子元件多谐振荡器电路分析	187
7.7.3	TTL 与非门基本自激多谐振荡器电路分析	188
7.7.4	石英晶体自激多谐振荡器电路分析	189
7.7.5	定时器构成的多谐振荡器电路分析	190
7.7.6	微控制器集成电路引脚外接振荡元器件电路分析	191
7.7.7	微控制器集成电路复位引脚电路分析	193
7.7.8	微控制器集成电路其他引脚分析	197

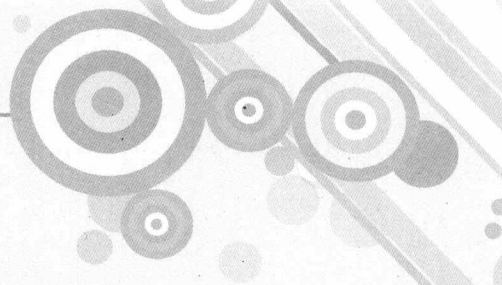
## 第8章 集成电路常用故障检查方法

8.1	检修集成电路故障的常用手段和法宝	200
8.1.1	操作简单的干扰检查法	200
8.1.2	专门检修噪声故障的短路检查法	203

8.1.3	简单实用的参照检查法	205
8.1.4	最常用且最有效的电压检查法	206
8.1.5	准确高效的电流检查法	209
8.1.6	使用频率较高的电阻检查法	212
8.1.7	“立竿见影”的示波器检查法	213
8.1.8	操作简便的分割检查法	214
8.1.9	万能的代替检查法	215
8.1.10	全靠“手上功夫”的接触检查法	216
8.1.11	专门对付虚焊故障的熔焊处理法	217
8.2	更换、拆卸集成电路的方法和集成电路选配原则	217
8.2.1	集成电路更换方法	217
8.2.2	一般装配条件下的五种集成电路拆卸方法	218
8.2.3	贴片集成电路拆装方法	220
8.2.4	双层铜箔电路板上集成电路的拆装方法	222

## 第9章 集成电路常见故障机理及检修

9.1	完全无声故障机理及检修	224
9.1.1	完全无声故障机理	224
9.1.2	完全无声故障分析	224
9.1.3	完全无声故障检修	225
9.2	无声故障机理及检修	226
9.2.1	无声故障机理	226
9.2.2	无声故障分析	226
9.2.3	无声故障特征和判断方法	227
9.2.4	音频前置放大器集成电路无声故障检修举例	228
9.2.5	集成电路某声道无声故障检修举例	230
9.3	声音轻故障机理及检修	230
9.3.1	声音轻故障机理	230
9.3.2	声音轻故障分析	231
9.3.3	声音轻故障种类和检修思路	232



9.3.4 音频前置放大器集成电路声音 轻故障检修举例.....	233	9.5.2 啸叫故障分析.....	236
9.4 噪声大故障机理及检修.....	234	9.5.3 啸叫故障检修.....	237
9.4.1 噪声大故障机理.....	234	9.5.4 音频前置放大器集成电路啸叫 故障检修举例.....	237
9.4.2 噪声大故障分析.....	235	9.6 集成电路的代换.....	238
9.4.3 噪声大故障检修.....	235	9.6.1 集成电路代换方案.....	238
9.4.4 音频前置放大器集成电路噪声 大故障检修举例.....	235	9.6.2 直接代换原则和方法.....	238
9.5 啸叫故障机理及检修.....	236	9.6.3 改动代换原则和方法.....	238
9.5.1 啸叫故障机理.....	236	9.6.4 分立电子元器件代换原则和 方法.....	239



# 第1章

## 集成电路基础知识

### 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。

### 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。

表面贴装器件简称 SMD (Surface Mounted Devices)，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）。

## 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三位数表示电阻标称值，如图中的 223 表示  $22 \times 10^3 \Omega = 22\text{k}\Omega$ 。

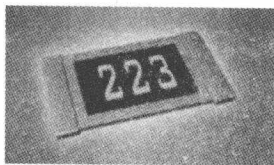


图 1-1 贴片电阻器实物照片

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）。

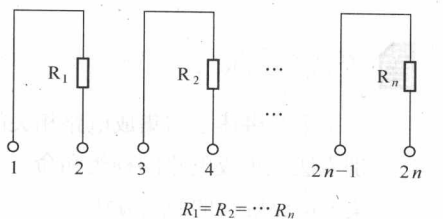
### 2. 贴片排阻

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。

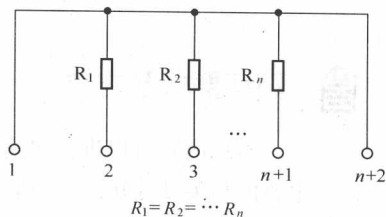


图 1-2 贴片排阻实物照片

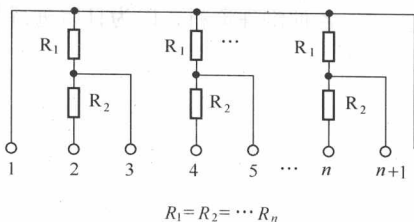
图 1-3 所示是几种排阻的内部结构示意图。



(a)



(b)



(c)

图 1-3 几种排阻的内部结构示意图

### 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。

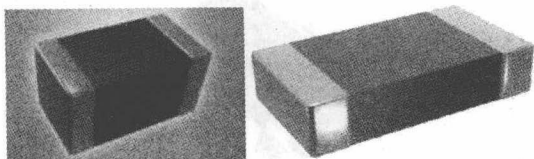


图 1-4 贴片电容器实物照片

### 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。

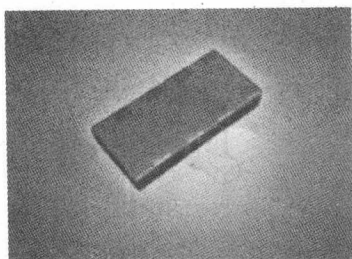
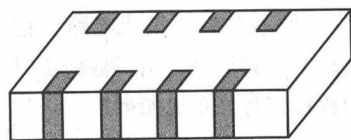
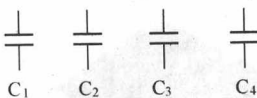
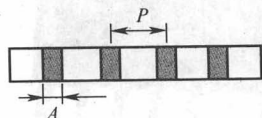


图 1-5 贴片网络电容实物照片

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  $1000 \mu\text{H}$ 。

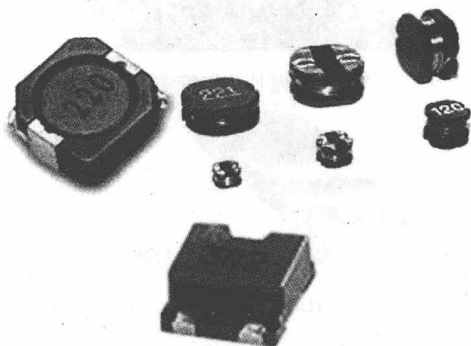


图 1-7 贴片电感器实物照片

### 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。

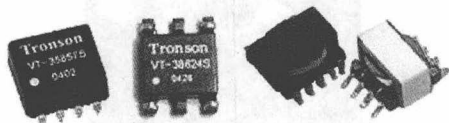


图 1-8 贴片变压器实物照片

### 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，在负极一端标出一条杠，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。

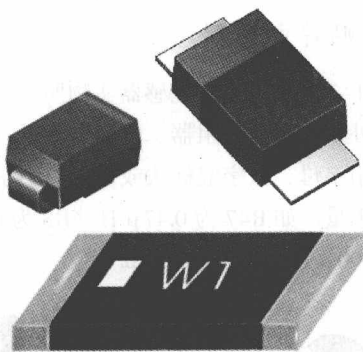


图 1-9 贴片二极管实物照片

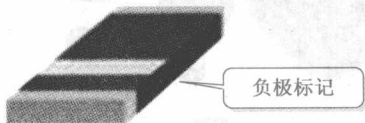
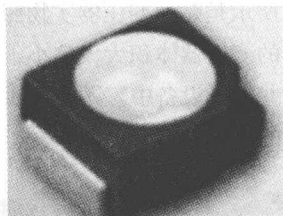


图 1-10 贴片二极管正、负极性示意图

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

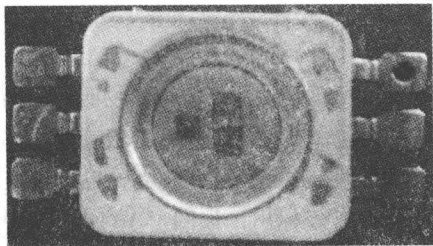
图 1-11 所示是几种贴片发光二极管实物照片。



(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。贴片三极管有三个很短的引脚，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。

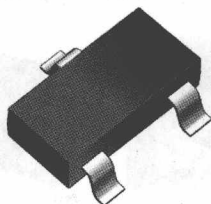


图 1-12 贴片三极管实物照片

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 所示是贴片三极管三个电极分布示意图，识别时型号正面朝自己，引脚分布见图中所示。

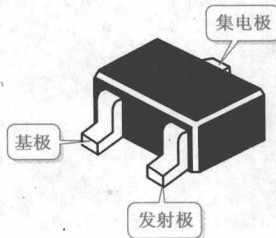


图 1-13 贴片三极管三个电极分布示意图

### 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四列。

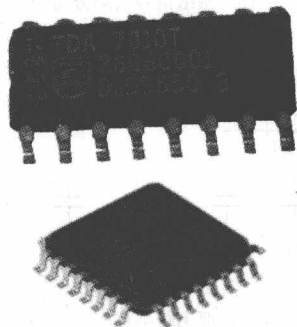


图 1-14 贴片集成电路实物照片



## 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。

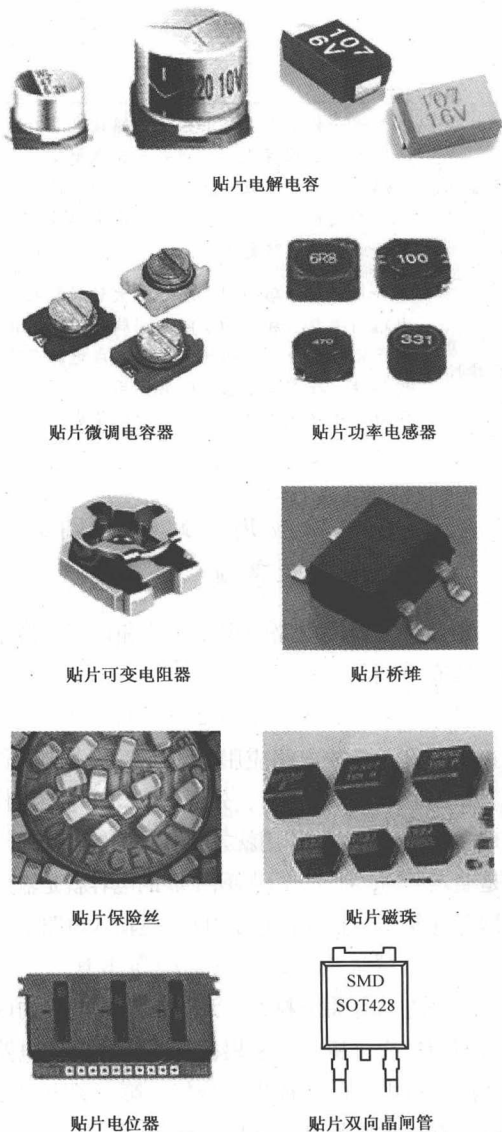


图 1-15 其他贴片元器件实物照片

## 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。

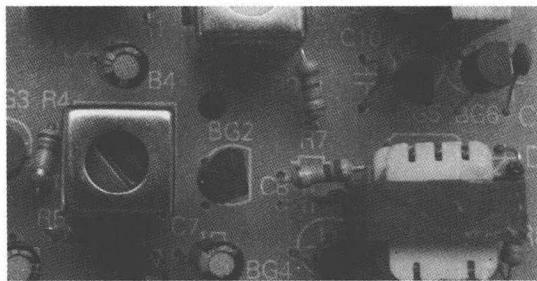


图 1-16 普通元器件安装方式示意图

## 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。

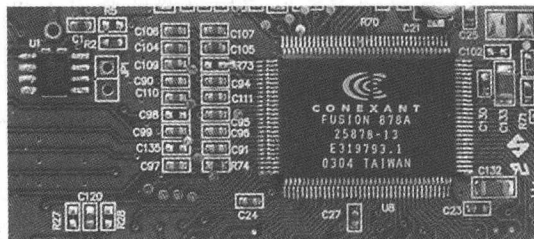


图 1-17 贴片元器件安装方式示意图

贴片元器件直接装在电路板的铜箔电路板一面，它与电路板之间用粘合剂粘合，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，