

轻松入门系列丛书

# 集成电路识图

## 轻松入门 (第二版)

胡 斌 编著

以读者为本，  
降低阅读疲劳，  
使读者轻松、  
快捷、高效地  
摄取知识！

免费网络辅导  
<http://gumu.nease.net/>

轻松入门系列丛书

# 集成电路识图轻松入门

(第二版)

胡 斌 编著

人民邮电出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

集成电路识图轻松入门/胡斌编著. —2 版. —北京: 人民邮电出版社, 2006. 7  
(轻松入门系列丛书)

ISBN 7-115-14819-8

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 053860 号

## 内 容 提 要

本书是《集成电路识图轻松入门》的修订本, 这是一本介绍集成电路识图的入门读物, 主要内容包括集成电路分析基础知识, 集成电路常用引脚外电路分析与单元内电路说明, 音频集成电路、音频控制和指示等集成电路、调幅和调频收音集成电路以及电视机专用集成电路的分析及故障检修方法, 数字集成电路基础知识和微控制器集成电路分析方法等。

本书内容丰富、通俗易懂、图文并茂, 适合广大电子爱好者及家用电器维修人员阅读。

轻松入门系列丛书

### 集成电路识图轻松入门 (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>  
河北三河市海波印务有限公司印刷  
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787 × 1092 1/16  
印张: 21.75  
字数: 524 千字 2006 年 7 月第 2 版  
印数: 16 001-22 000 册 2006 年 7 月河北第 1 次印刷

ISBN 7-115-14819-8/TN · 2783

定价: 30.00 元

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

## 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，梦想给读者奉献一本“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看书或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。

### > 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，感性认识的增强可促进理论知识的学习。在学习的早期，边动手操作、边进行理论知识的学习，具有点石成金之功效。

### > 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，学习电子技术的关键是理解。

### > 及时辅导

初学者在学习中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，笔者运用现代通信技术，建立与读者直接沟通的网络平台。

另外，为了加强广大读者之间的网络交流，本人在主页上设置了“无线电爱好者网上通联专栏”（网址详见本人QQ号1155390的“个人资料”），通过这个平台，大家可以互相联系，互相交流，共同进步。

### > 本书学习建议

(1) 用10天左右时间快速通读全书，遇到疑难问题做个记号，留待以后解决。

(2) 进入精读阶段，力求用两个月的时间掌握书中90%的内容。

(3) 对自己仍不能解决的问题，请通过QQ与本人联系，本人会给予及时辅导。

致

礼！

胡 斌

# 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，希望引领读者轻松迈入电子技术领域，本书将帮助读者从集成电路的基础知识和经典实用电路起步，轻松而快速系统地掌握以下5个方面的实用知识。

识图准备知识	在分析集成电路工作原理之前，需要了解和掌握一些基本知识
常用引脚电路	无论何种功能集成电路，都有几个最基本、最重要的引脚，应重点掌握这几个引脚外电路的工作原理和电路特征
常用功能集成电路	初步掌握音频类、视频类和电源类常用集成电路的工作原理
数字集成电路	了解数字集成电路的一些基本知识
集成电路检修	掌握集成电路故障机理和故障检修方法

## 本书的历史

2002年2月	本书第一版问世，先后印刷5次
2006年7月	在原书基础上首次修订，采用以读者为本的最新写作手法，可降低读者阅读疲劳，使其最大效率地摄取知识和信息

## 本书的内容

本书详细讲解了集成电路的基础知识、典型应用电路和故障检修方法，力求做到细节突破，分析透彻。

轻松起步	第1章 集成电路分析基础知识
理解突破	第2章 集成电路常用引脚外电路分析与单元内电路说明
深度掌握	第3章 音频集成电路分析及故障检修
知识扩展	第4章 音频控制和指示等集成电路分析及故障检修
延伸阅读	第5章 调幅和调频收音集成电路分析及故障检修
详细讲述	第6章 电视机专用集成电路分析及故障检修
应用分析	第7章 集成运算放大器和三端稳压集成电路分析

续表

初步掌握	第 8 章 数字集成电路基础知识
详细讲述	第 9 章 微控制器和微控制器集成电路分析
动手实践	第 10 章 集成电路故障的常用检修方法
逻辑推理	第 11 章 集成电路常见故障机理及检修

本书第 6 章由江苏奥雷光电有限公司市场技术部彭睿同志编写，在此表示感谢。

### 本书的特色

本书在原书的基础上进行了全新的修订，力争为读者提供更为贴切和丰富的服务。

保持原书精华，新增三种类型集成电路的实用电路工作原理分析	为使初学者容易理解，本书入门知识点详尽，细节丰富，讲述浅显，层层推进，易于上手，系统性强	免费 QQ 实时答疑，及时解决读者学习中遇到的困难
------------------------------	--	---------------------------

### 免费网络辅导

笔者直白承诺，为读者服务永不停息！邀请您在网络实时辅导中见！

本书相关免费辅导资源：

免费 QQ 在线答疑	昵称：古木 QQ：1155390
网络辅导	主页地址见本人 QQ 资料栏
免费答疑电邮	wdjkw@tom.com

江苏大学  
胡斌

# 目 录

<b>第 1 章 集成电路分析基础知识</b> .....	1
1.1 起步学习从电子元器件知识开始 .....	1
1.1.1 电子元器件知识学习中的三大要素 .....	2
1.1.2 电子元器件图形符号的识图信息 .....	2
1.1.3 五种常用电子元器件的主要特性 .....	5
1.2 电路分析中的重要概念 .....	8
1.2.1 电路分析中的基本概念 .....	8
1.2.2 掌握重要概念有益于电路分析 .....	10
1.3 电路分析的起步 .....	11
1.3.1 初涉电路分析 .....	11
1.3.2 掌握电子元器件知识是分析电路的前提 .....	13
1.3.3 负载及负载识别方法说明 .....	14
1.3.4 电流回路分析方法说明 .....	14
1.3.5 交流电流回路分析方法说明 .....	15
1.3.6 电流回路分析中的误区 .....	16
1.4 电路分析中的重要问题说明 .....	17
1.4.1 电阻的大小是电路分析中永恒的主题 .....	17
1.4.2 信号的诸多特性说明 .....	18
1.5 集成电路知识 ABC .....	20
1.5.1 集成电路应用电路的识图方法 .....	20
1.5.2 集成电路的外形特征和图形符号 .....	22
1.5.3 集成电路的分类 .....	25
1.5.4 集成电路的特点 .....	29
1.6 集成电路的型号命名方法和各类实用资料的使用说明 .....	30
1.6.1 国内外集成电路的型号命名方法 .....	30
1.6.2 有关集成电路引脚作用的资料说明 .....	35
1.6.3 有关集成电路内电路框图和内电路的资料说明 .....	36
1.6.4 有关集成电路引脚直流工作电压的资料说明 .....	37
1.6.5 有关引脚对地电阻值的资料说明 .....	38
1.6.6 有关引脚信号波形的资料说明 .....	39
<b>第 2 章 集成电路常用引脚外电路分析与单元内电路说明</b> .....	40
2.1 集成电路引脚分布规律及引脚识别方法 .....	40



2.1.1	识别引脚号的意义 .....	40
2.1.2	单列集成电路引脚分布规律及识别秘诀 .....	41
2.1.3	双列集成电路引脚分布规律及识别秘诀 .....	43
2.1.4	四列集成电路引脚分布规律及识别秘诀 .....	45
2.1.5	金属封装集成电路引脚分布规律及识别秘诀 .....	45
2.1.6	反向分布集成电路引脚分布规律及识别秘诀 .....	45
2.2	集成电路电源引脚和接地引脚识别方法以及外电路分析 .....	46
2.2.1	分析电源引脚和接地引脚的意义 .....	46
2.2.2	电源引脚和接地引脚的种类 .....	47
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 .....	50
2.2.4	电源引脚和接地引脚外电路特征及识图方法 .....	53
2.3	集成电路信号输入引脚和信号输出引脚识别方法以及外电路分析 .....	54
2.3.1	分析信号输入引脚和信号输出引脚的意义 .....	54
2.3.2	信号输入引脚和信号输出引脚的种类 .....	55
2.3.3	信号输入引脚外电路特征及识图方法 .....	58
2.3.4	信号输出引脚外电路特征及识图方法 .....	63
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 .....	65
2.4	集成电路内电路和基础单元电路分析 .....	67
2.4.1	集成电路内电路中的主要电子元器件 .....	67
2.4.2	集成电路内电路中最基本单元电路的识图方法 .....	69
2.4.3	恒压源电路识图方法 .....	71
2.4.4	恒流源电路识图方法 .....	73
2.4.5	直流电平移位电路识图方法 .....	75
2.4.6	电路特点和电路分析方法说明 .....	77
2.4.7	双端输入、双端输出式差分放大电路分析 .....	77
2.4.8	双端输入、单端输出式差分放大电路分析 .....	81
2.4.9	单端输入、单端输出式差分放大器电路分析 .....	82
2.4.10	单端输入、双端输出式差分放大电路分析 .....	84
2.4.11	带恒流源的差分放大电路分析 .....	85
2.4.12	具有零点校正的差分放大电路分析 .....	86
2.4.13	多级差分放大电路分析 .....	87
2.4.14	达林顿复合管差分放大电路分析 .....	88
2.4.15	双差分放大电路分析 .....	88
<b>第3章</b>	<b>音频集成电路分析及故障检修 .....</b>	<b>90</b>
3.1	音频电压放大集成电路分析及其故障分析 .....	90
3.1.1	集成电路的引脚作用和内电路框图 .....	90
3.1.2	直流电路分析 .....	92
3.1.3	信号传输过程分析 .....	93

3.1.4	各引脚外电路分析 .....	94
3.1.5	电子元器件的作用 .....	97
3.1.6	电子元器件故障分析 .....	98
3.2	音频功率放大器集成电路分析及故障检修 .....	100
3.2.1	单声道 OTL 音频功率放大器集成电路分析 .....	100
3.2.2	单声道 OTL 音频功率放大器集成电路故障检修 .....	108
3.2.3	双声道 OTL 音频功率放大器集成电路分析 .....	111
3.2.4	双声道 OTL 音频功率放大器集成电路故障检修 .....	113
3.2.5	单声道 OCL 音频功率放大器集成电路分析 .....	115
3.2.6	单声道 OCL 音频功率放大器集成电路故障检修 .....	117
3.2.7	BTL 音频功率放大器集成电路分析 .....	119
3.2.8	BTL 音频功率放大器集成电路故障检修 .....	124
<b>第 4 章</b>	<b>音频控制和指示等集成电路分析及故障检修 .....</b>	<b>127</b>
4.1	电子音量和音调控制器电路分析及故障检修 .....	127
4.1.1	电子音量控制器集成电路 TA7630P 分析 .....	127
4.1.2	电子音量控制器集成电路 TA7630P 故障检修 .....	131
4.1.3	集成电路图示电子音调控制器电路分析 .....	132
4.1.4	电子音调控制器电路故障检修 .....	135
4.2	LED 电平指示集成电路分析及故障检修 .....	138
4.2.1	LED 电平指示器的种类 .....	138
4.2.2	多级 LED 光柱式电平指示器电路分析 .....	139
4.2.3	多级 LED 光柱式电平指示器集成电路 LB1403 分析 .....	141
4.2.4	LED 电平指示器电路故障检修 .....	143
4.3	动态降噪集成电路分析及故障检修 .....	144
4.3.1	动态降噪的原理 .....	144
4.3.2	动态降噪集成电路 LM1894 分析 .....	145
4.3.3	动态降噪集成电路 LM1894 故障检修 .....	148
4.4	选曲集成电路分析及故障检修 .....	148
4.4.1	选曲集成电路 D7341P 分析 .....	149
4.4.2	选曲集成电路 D7341P 故障检修 .....	150
<b>第 5 章</b>	<b>调幅和调频收音集成电路分析及故障检修 .....</b>	<b>152</b>
5.1	调幅收音集成电路分析及故障检修 .....	152
5.1.1	集成电路 TA7640AP 内电路框图和单元电路作用分析 .....	153
5.1.2	集成电路 TA7640AP 引脚作用和调幅高频放大器电路分析 .....	154
5.1.3	本机振荡器和混频器电路分析 .....	156
5.1.4	中频放大器和检波器电路分析 .....	157
5.1.5	AGC 电路和调谐指示器电路分析 .....	158

5.1.6	波段转换电路和调幅收音电路信号传输分析	158
5.1.7	集成电路引脚外电路特征	159
5.1.8	调幅收音集成电路故障检修	161
5.2	调频收音集成电路分析及故障检修	163
5.2.1	调频头集成电路 TA7335P 分析	163
5.2.2	调频头集成电路 TA7335P 故障检修	167
5.2.3	调频中频放大器和鉴频器集成电路 LA1260S 分析	168
5.2.4	调频中频放大器和鉴频器集成电路 LA1260S 故障检修	173
5.2.5	立体声解码器集成电路 TA7343P 分析	174
5.2.6	立体声解码器集成电路 TA7343P 故障检修	180
<b>第6章</b>	<b>电视机专用集成电路分析及故障检修</b>	<b>181</b>
6.1	公共通道集成电路分析及其故障分析	181
6.1.1	集成电路 D7611AP 内电路框图和单元电路作用分析	181
6.1.2	集成电路 D7611AP 引脚作用	184
6.1.3	高频头及前置放大器电路分析	185
6.1.4	中频放大器电路分析	185
6.1.5	视频检波器电路分析	186
6.1.6	中放和高放 AGC 电路分析	188
6.1.7	自动频率调谐电路分析和全通道信号处理分析	189
6.1.8	公共通道集成电路故障分析	190
6.2	伴音集成电路分析及其故障分析	190
6.2.1	集成电路 D7176AP 内电路框图和引脚作用	192
6.2.2	伴音中频放大器和限幅中频放大器电路分析	193
6.2.3	鉴频器和去加重电路分析	194
6.2.4	电子音量控制器和集成电路 D7176AP 引脚外电路分析	197
6.2.5	伴音集成电路故障分析	199
6.3	扫描集成电路分析及故障检修	200
6.3.1	集成电路 D7609P 内电路框图和单元电路作用分析	200
6.3.2	抗干扰及同步分离电路分析	204
6.3.3	场振荡及场频调整电路分析	205
6.3.4	场推动级和场输出级电路分析	207
6.3.5	行扫描电路分析	208
6.3.6	扫描集成电路故障检修	208
<b>第7章</b>	<b>集成运算放大器和三端稳压集成电路分析</b>	<b>211</b>
7.1	集成运算放大器电路分析	211
7.1.1	集成运放的特点	211
7.1.2	集成运放电路框图和单元电路作用分析	212

7.1.3	集成运放的图形符号和电路识图准备知识 .....	214
7.1.4	集成运放输入、输出信号的相位特性和输出信号电压分析 .....	215
7.1.5	集成运放的应用 .....	215
7.1.6	集成运放的两种电压供给电路分析 .....	217
7.1.7	集成运放构成的音频放大器电路分析 .....	218
7.1.8	集成运放构成的恒压源电路分析 .....	219
7.1.9	集成运放构成的电压比较器电路分析 .....	219
7.1.10	集成运放构成的 +1 放大器电路分析 .....	221
7.2	三端稳压集成电路分析 .....	221
7.2.1	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 .....	222
7.2.2	三端稳压集成电路常识 .....	222
7.2.3	输出电压调整电路分析 .....	223
7.2.4	增大输出电流电路分析 .....	224
<b>第 8 章</b>	<b>数字集成电路基础知识</b> .....	<b>225</b>
8.1	逻辑门电路 .....	225
8.1.1	三个基本门电路 .....	226
8.1.2	其他门电路 .....	228
8.2	触发器 .....	231
8.2.1	触发器基本知识点 .....	232
8.2.2	基本 RS 触发器 .....	232
8.2.3	同步 RS 触发器 .....	234
8.2.4	其他触发器 .....	235
8.2.5	触发器种类归纳和电路分析方法小结 .....	237
8.3	组合逻辑电路和时序逻辑电路分析 .....	238
8.3.1	组合逻辑电路 .....	238
8.3.2	时序逻辑电路 .....	241
8.4	数字集成电路电源引脚外电路分析 .....	243
8.4.1	三极管工作临界点的影响 .....	243
8.4.2	退耦电容 .....	244
<b>第 9 章</b>	<b>微控制器和微控制器集成电路分析</b> .....	<b>245</b>
9.1	微控制器基础知识 .....	245
9.1.1	微控制器的组成 .....	245
9.1.2	中央处理器 (CPU) 的组成及各部分电路分析 .....	252
9.1.3	微控制器总线 .....	255
9.1.4	单 CPU 和多 CPU 控制系统 .....	257
9.2	微控制器工作过程简介 .....	260
9.2.1	微控制器基本工作过程 .....	260

9.2.2	微控制器程序顺序执行过程	262
9.2.3	微控制器程序非顺序执行中的中断过程	264
9.2.4	微控制器子程序调用与返回、堆栈	266
9.3	微控制器集成电路外电路分析	267
9.3.1	微控制器集成电路电源引脚和接地引脚	267
9.3.2	分立电子元器件多谐振荡器电路分析	267
9.3.3	TTL与非门基本自激多谐振荡器电路分析	269
9.3.4	石英晶体自激多谐振荡器电路分析	270
9.3.5	定时器构成的多谐振荡器电路分析	271
9.3.6	微控制器集成电路引脚外接振荡元器件电路分析	272
9.3.7	微控制器集成电路复位引脚电路分析	275
9.3.8	微控制器集成电路其他引脚分析	279
<b>第10章</b>	<b>集成电路故障的常用检修方法</b>	<b>281</b>
10.1	检修集成电路故障的常用手段和法宝	281
10.1.1	操作简单的干扰检查法	281
10.1.2	专门检修噪声故障的短路检查法	286
10.1.3	简单实用的参照检查法	288
10.1.4	最常用且最有效的电压检查法	290
10.1.5	准确高效的电流检查法	295
10.1.6	使用频率较高的电阻检查法	299
10.1.7	“立竿见影”的示波器检查法	300
10.1.8	操作简便的分割检查法	302
10.1.9	万能的代替检查法	303
10.1.10	全靠“手上功夫”的接触检查法	304
10.1.11	专门对付虚焊故障的熔焊处理法	306
10.2	更换、拆卸集成电路的方法和集成电路选配原则	307
10.2.1	集成电路更换方法	307
10.2.2	一般装配条件下的六种集成电路拆卸方法	308
10.2.3	扁平封装的集成电路拆装方法	310
10.2.4	双层铜箔板上的集成电路拆装方法	312
<b>第11章</b>	<b>集成电路常见故障机理及检修</b>	<b>313</b>
11.1	完全无声故障机理及检修	313
11.1.1	完全无声故障机理	313
11.1.2	完全无声故障分析	314
11.1.3	完全无声故障检修	315
11.2	无声故障机理及检修	316
11.2.1	无声故障机理	316

11.2.2	无声故障分析 .....	317
11.2.3	无声故障特征和判断方法 .....	318
11.2.4	音频前置放大器集成电路无声故障检修举例 .....	319
11.2.5	集成电路某声道无声故障检修举例 .....	321
11.3	声音轻故障机理及检修 .....	322
11.3.1	声音轻故障机理 .....	322
11.3.2	声音轻故障分析 .....	323
11.3.3	声音轻故障种类和检修思路 .....	324
11.3.4	音频前置放大器集成电路声音轻故障检修举例 .....	325
11.4	噪声大故障机理及检修 .....	327
11.4.1	噪声大故障机理 .....	327
11.4.2	噪声大故障分析 .....	327
11.4.3	噪声大故障检修 .....	328
11.4.4	前置放大器集成电路噪声大故障检修举例 .....	329
11.5	啸叫故障机理及检修 .....	330
11.5.1	啸叫故障机理 .....	330
11.5.2	啸叫故障分析 .....	330
11.5.3	啸叫故障检修 .....	331
11.5.4	前置放大器集成电路啸叫故障检修举例 .....	331
11.6	集成电路的代换 .....	332
11.6.1	集成电路代换方案 .....	332
11.6.2	直接代换原则和方法 .....	332
11.6.3	改动代换原则和方法 .....	334
11.6.4	分立电子元器件代换原则和方法 .....	334

# 第1章 集成电路分析基础知识

集成电路是相对于由分立电子元器件组成的电路而言的。将一些分立电子元器件、连接导线通过一定的工艺集中制作在陶瓷、玻璃或半导体基片上，再将整个电路封装起来，成为一个能够完成某一特定电路功能的整体，这就是集成电路。

集成电路通过一些引脚与外部的分立电子元器件相连接，构成一个电路，图 1-1 所示是集成电路应用电路示意图和集成电路外形照片。

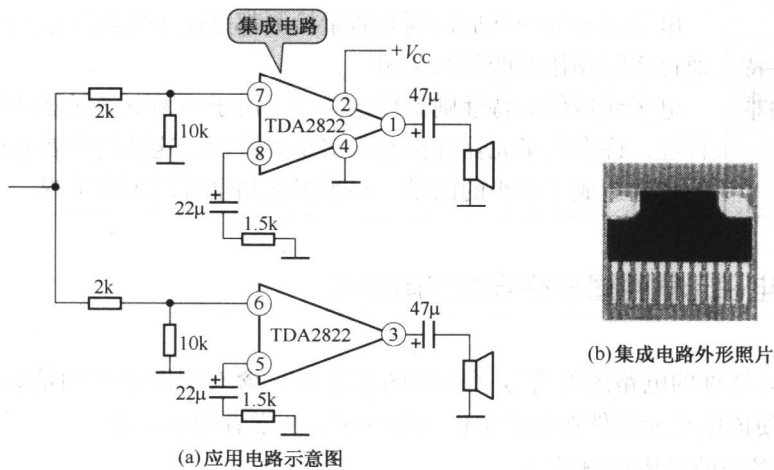


图 1-1 集成电路应用电路示意图和集成电路外形照片

分析集成电路工作原理需要分立电子元器件知识作基础，在介绍集成电路知识之前，先简要复习一下电路识图和电子元器件知识。

## 1.1 起步学习从电子元器件知识开始

电子元器件是组成电子电路的最小单位，各种复杂的电子电路都是由各种电子元器件通过不同的组合而构成的，显然，只有彻底“搞定”电子元器件才能分析好电子电路的工作原理。

## 1.1.1 电子元器件知识学习中的三大要素

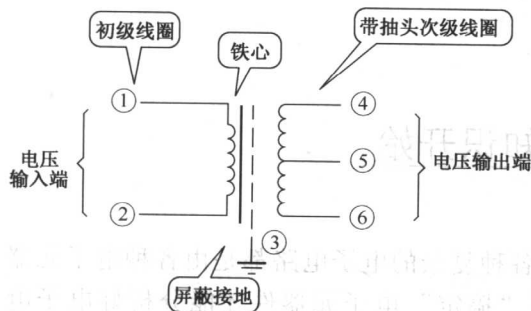
外形识别是学习电子元器件知识的起步	<p>每个电子元器件都有它具体的外形特征。外形识别就是要认识一些常用电子元器件，能够做到拿在手中就能识别这是什么类型的电子元器件，以及它的名称、主要功能、各引脚有什么作用等。</p> <p>电子元器件按大类划分虽然不是很多(几十种)，但每一大类中还有许多的具体种类，所以电子元器件的外形识别并不是一件轻松的事情。对于初学者而言，主要掌握几十种常用电子元器件的外形特征。</p>
电子元器件质量检测是检修电路故障的起步	<p>电子元器件的质量检测是学习电子元器件过程中重要的一环，无论在电路故障检修中还是电路设计中都需要对电子元器件的质量进行检测。</p> <p>对于初学者而言，主要学会使用万用表检测几十种常用电子元器件，以及学会使用万用表识别一些电子元器件的引脚。</p>
电子元器件特性是学习中的难点和重点	<p>电子元器件的外形识别和质量检测都是属于实践性很强的学习，只有通过实际操作便能很快掌握。</p> <p>电子元器件的特性则是理论学习，由于一种电子元器件并不只有一种特性，许多电子元器件都有很多重要特性，这给初学者掌握电子元器件的特性造成了不小的困难，必须引起初学者的足够重视。</p>

## 1.1.2 电子元器件图形符号的识图信息

许多电子元器件的电路图形符号(简称图形符号)含有识图的有效信息，掌握这些识图信息能够方便该电子元器件在电路中作用的分析，初学者必须学会。

## 1. 电子元器件的引脚识图信息

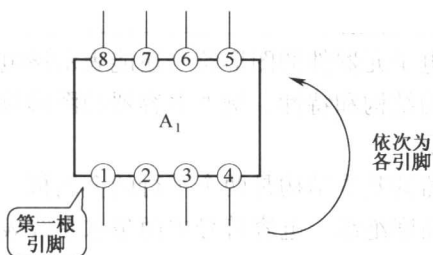
电子元器件的图形符号中含有不少电路分析中所需要的识图信息，最基本的识图信息是图形符号中该电子元器件的引脚识图信息。



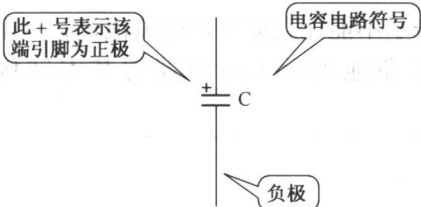
图形符号表示了该电子元器件有几根引脚，该电子元器件有几根引脚，在其图形符号中必然会表示出相应的引脚数，如图所示是一种变压器的图形符号，从图形符号中可以知道这种变压器共有六根引脚。

根据图形符号的习惯画法，图形符号还进一步表明了这六根引脚的具体作用：①~②脚是初级线圈，用来输入交流工作电压；③脚是屏蔽接地引脚，用来消除交流电网的各种干扰；④、⑤、⑥脚是次级线圈，用来输出交流工作电压。

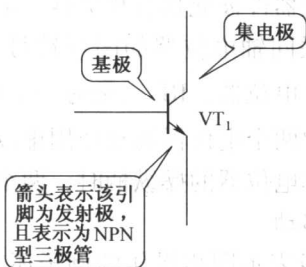




图形符号能够表示引脚排列顺序，如图所示是某型号集成电路的图形符号，从这一图形符号中不仅知道该型号集成电路有八根引脚，还能知道各引脚的排列顺序，左下方是第一根引脚，逆时针方向依次是其他各引脚。



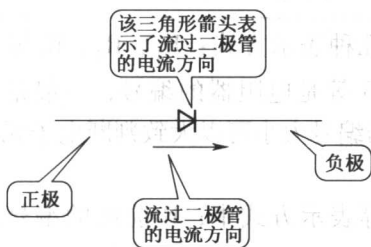
如果电子元器件的引脚有正、负极性之分，图形符号还能表达出引脚的正、负极性，如图所示是有极性电解电容的图形符号。从图形符号中可以看出，用“+”表示的一端引脚为正极，另一端则为负极。



图形符号还可以用特定的形式表示各引脚的作用，如图所示是NPN型三极管的图形符号。三极管有三根引脚，在图形符号中已将三根引脚表示出来：带箭头的是发射极引脚，箭头方向朝外是NPN型三极管（箭头方向朝内是PNP型三极管），它的箭头方向还表示了发射极电流的流动方向，即从管内流向管外；带有一竖形符号的引脚是基极；最后一根必是集电极引脚。

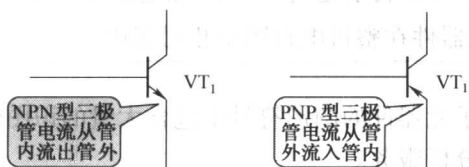
## 2. 具有电流流向的识图信息

一些电子元器件的图形符号还能表示该电子元器件的电流流动方向。



如图所示是二极管图形符号，这一图形符号也有指示电流方向的功能。

图形符号中有一个三角形，它就表示了流过二极管的电流方向。众所周知，电流从电压高的端流向电压低的端，即从二极管正极流向负极，这样可以确定二极管的正、负引脚，符号中三角形底边为正极，另一端为负极。



三极管图形符号中的发射极箭头方向表示了发射极电流流动的方向，如图所示是NPN型和PNP型三极管中发射极箭头指示发射极电流流动方向示意图，形象化地指示对分析电流流动方向很有帮助。