

巧学巧用电子实用技术丛书

# 巧学巧用

## 模拟集成电路 实用技术

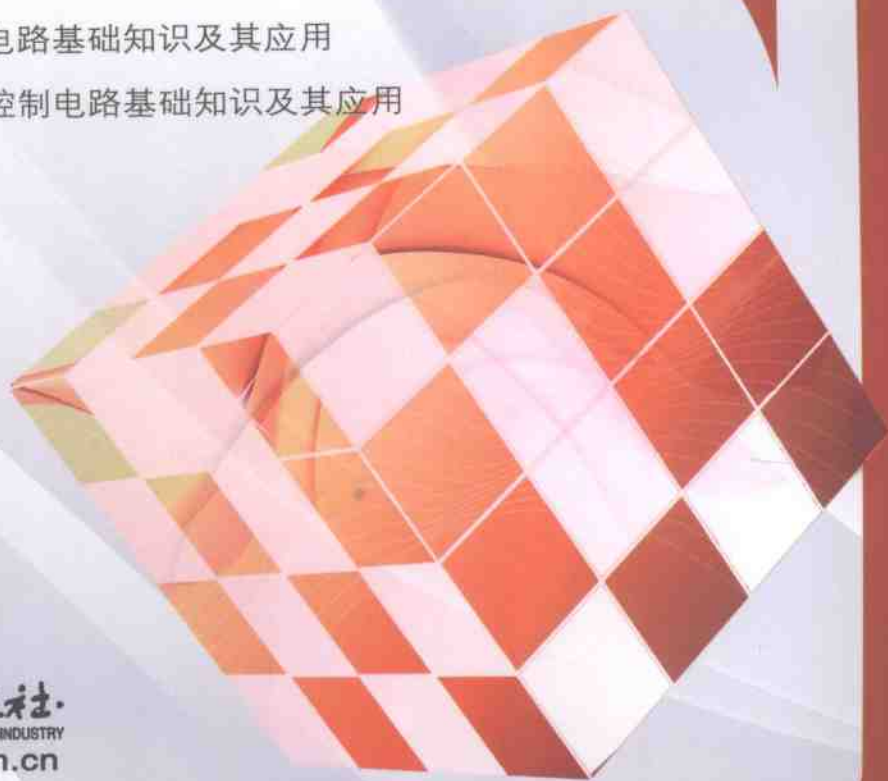
孙余凯 吴鸣山 项绮明 等编著

- ◆ 巧学巧用集成电路必备知识及其基本技能
- ◆ 巧学巧用集成放大电路基础知识及其应用
- ◆ 巧学巧用集成稳压电路基础知识及其应用
- ◆ 巧学巧用集成报警控制电路基础知识及其应用



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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



巧学巧用电子实用技术丛书

# 巧学巧用

## 模拟集成电路实用技术

孙余凯 吴鸣山 项绮明 等编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书以介绍模拟集成电路的基础知识为切入点,以讲解巧学巧用的技能方法为基点,详细介绍了功率放大、运算放大、稳压、语音、时基等各种集成电路的类型、引脚识别,以及典型应用方式与实用电路分析,使读者能尽快地掌握各种集成电路的组成特点、工作原理和对基础单元电路进行定性分析及估测的方法,为巧用打下基础。由此,引导读者由表及里、由浅入深、循序渐进地巧妙学会应用集成电路必备的基本知识,开拓读者的巧用思路和熟悉巧用的方法,进而熟能生巧地去多方位、多领域地巧用这些集成电路,设计制作出功能齐全、自动化程度高的集成电路应用产品来。

本书分类明确、结构合理、通俗易懂,既可作为中等电子职业学校与相关专业学校的电子技术学科的教材,也可作为电子企业在岗人员技能培训教材,还可供电子产品开发和生产技术人员及广大电子爱好者学习参考。

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

巧学巧用模拟集成电路实用技术 / 孙余凯等编著. —北京: 电子工业出版社, 2009.5  
(巧学巧用电子实用技术丛书)

ISBN 978-7-121-08668-7

I. 巧… II. 孙… III. 模拟集成电路—基本知识 IV. TN431.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 059872 号

策划编辑: 谭佩香

责任编辑: 徐子湖

印 刷: 北京市天竺颖华印刷厂

装 订: 三河市鑫金马印装有限公司

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: 19.5 字数: 475 千字

印 次: 2009 年 5 月第 1 次印刷

定 价: 34.00 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 [zltz@phei.com.cn](mailto:zltz@phei.com.cn), 盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

服务热线: (010) 88258888。

# 前 言

目前，模拟集成电路的制造技术迅速发展，越来越受到电子电路设计者的重视。由于集成电路体积小、可靠性高、成本低、调整方便，故在电子电路中越来越广泛地被采用，电路应用形式也越来越多。怎样巧学巧用模拟集成电路，是电子爱好者和电子技术工作者十分关心和需要掌握的基础知识和基本技能。本书正是为了满足这一需要而精心策划组织编写的。

本书全面、系统地介绍了功率放大、运算放大、稳压、语音、时基等模拟集成电路的类型、引脚识别、应用特点、工作原理，以及巧用方法技能。各章分类科学，编目明确，便于查阅。为了使本书更具有巧学巧用模拟集成电路的特色，突出实用技术技能的介绍，让读者灵活掌握，学以致用。本书分六个学习模块分别介绍它们的基础知识、基本技能与应用。

首先对模拟集成电路的必备知识做了详尽地介绍，使读者了解国、内外集成电路型号的识别、封装、引脚识别方法、正确使用与实际巧用中遇到的问题及处理方法、注意事项，以及正确拆装集成电路常用的方法与技巧。

在介绍巧学巧用功率放大器时，以最基本、最常用的 OTL、OCL、BTL 三大类功率放大电路为基础，介绍巧学这三类功率放大电路的基本知识与典型应用的实际电路及其应用形式和工作原理；在介绍巧用时，先对巧用的场合、方法及其应注意的问题进行相应的指导，再列举多种巧用功率放大的实际电路来开拓读者的巧用思路。

在介绍巧学巧用运算放大器时，从巧学运算放大器的基本知识入手，重点介绍它的类型、基本结构、电路图形符号、封装与引脚功能等；详细讲解了集成运算放大器的反相交流放大电路、同相交流放大器、差分放大电路、振荡电路等工作方式与实际巧用方法；并列举了各个领域多种巧用集成运算放大器的实用电路供借鉴和参考。

在介绍巧学巧用稳压集成电路时，首先讲解了线性稳压电源、开关稳压电源的基本知识和常用稳压集成电路中应用相当广泛的三端固定正与负电压输出型、三端可调稳压型、四端稳压型、五端固定与可调稳压型，以及多端稳压型的典型应用方法；并对巧用稳压集成电路进行了相应的指导，通过多种巧用实例来说明巧用方法，开拓读者的巧用思路。

在介绍巧学巧用语音集成电路时，先介绍了语音集成电路的类型、特点、结构、封装方式，以及使用的工作电压、控制电路的使用方法与日常应用十分广泛的 MSS0283 系列、M208 系列、KD 系列、UM 系列、HY 系列、CIC28 系列、UT66 系列、HFC 系列、L 系列、CW 系列等语音集成电路典型应用，最后，列举了多种实际巧用方法供读者借鉴和参考。

在介绍巧学巧用时基集成电路时，从最基本的 555/556 典型应用方式入手，详细介绍了其内部结构、引脚功能、工作原理与典型应用电路、实际巧用电路的特点、工作原理、电路功能，以及巧用中应注意事项；使读者一看就懂、一学就会，为读者应用这些电路提

供了方便。

本书在编排上，从基础知识入手，逐步深入介绍典型应用与巧用电路特点及其方法。其目的是由浅入深地使读者能尽快掌握模拟集成电路的知识和巧用技巧，熟练地去巧用各种模拟集成电路。

本书的另一特点是浅显通俗、图文并茂、取材新颖、资料丰富、实用性强，既适用于初学者学习使用，也适用于电子产品开发者及广大电子爱好者学习参考。

本书由孙余凯、吴鸣山、项绮明等编著，参加本书编写的人员还有：刘忠梅、陈帆、刘忠德、常乃英、周志平、孙余贵、刘英、金宜全、孙莹、陈芳、吴永平、吕颖生、许凤生、徐绍贤、王五春、王艳玉、项宏宇、刘忠新、王国太、孙静等。

在本书编写过程中，参考了国内外有关模拟集成电路方面的书籍及资料，在此谨向有关作者表示感谢。

由于作者水平有限，书中难免存在某些不足之处，诚请专家和读者批评指正。

图书联系方式：[tan\\_peixiang@phei.com.cn](mailto:tan_peixiang@phei.com.cn)

编著者  
2009年3月

# 目 录

第 1 章 巧学巧用集成电路必备知识.....	1
1.1 正确识别集成电路的型号 .....	1
1.1.1 国外集成电路的型号识别 .....	1
1.1.2 国产集成电路的型号识别 .....	1
1.2 正确识别集成电路的引脚 .....	3
1.2.1 多管脚的金属圆壳封装 .....	3
1.2.2 类似于大功率晶体三极管的金属壳封装.....	3
1.2.3 扁平化和双列直插封装 .....	3
1.2.4 三端稳压集成电路的封装 .....	4
1.2.5 单列直插封装 .....	4
1.2.6 几种特殊集成电路的封装及引脚识别.....	6
1.2.7 表面安装集成电路 .....	7
1.2.8 常用集成电路引脚排列方式 .....	9
1.3 正确使用集成电路 .....	10
1.3.1 使用集成电路前的了解 .....	10
1.3.2 不能超极限使用集成电路 .....	10
1.3.3 集成电路的检测与调试 .....	11
1.3.4 正确识别集成电路引脚与处理空脚.....	11
1.3.5 合理安排集成电路的地线 .....	13
1.3.6 正确安装和焊接集成电路 .....	14
1.3.7 正确处理集成电路散热板 .....	14
1.3.8 集成电路的其他方面 .....	14
1.4 模拟集成电路使用时的注意事项 .....	15
1.4.1 参数应符合要求 .....	15
1.4.2 应设置保护电路 .....	15
1.4.3 使用时应调零 .....	15
1.4.4 消除自激振荡 .....	16
1.4.5 参数不符集成电路的处理 .....	18
1.4.6 要消除噪声干扰 .....	18
1.4.7 要正确使用 CMOS 运算放大器.....	19
1.4.8 集成电路巧用中遇到的问题及处理方法.....	21

1.4.9	运算放大器性能扩展的方法.....	24
1.5	集成电路的拆装 .....	26
1.5.1	普通工具拆装方法 .....	26
1.5.2	热风枪拆装方法 .....	29
<b>第 2 章</b>	<b>巧学巧用功率放大器 .....</b>	<b>31</b>
2.1	OTL 功率放大器.....	31
2.1.1	巧学 OTL 功率放大器基本知识.....	31
2.1.2	OTL 功率放大器典型应用.....	36
2.1.3	OTL 功率放大器实际巧用方法.....	44
2.2	OCL 功率放大器 .....	72
2.2.1	巧学 OCL 功率放大器基本知识.....	72
2.2.2	OCL 功率放大器典型应用.....	75
2.2.3	OCL 功率放大器实际巧用方法.....	76
2.3	BTL 功率放大器.....	77
2.3.1	巧学 BTL 功率放大器基本知识 .....	77
2.3.2	BTL 功率放大器典型应用 .....	82
2.3.3	BTL 功率放大器实际巧用方法.....	86
<b>第 3 章</b>	<b>巧学巧用运算放大器 .....</b>	<b>89</b>
3.1	巧学运算放大器基本知识 .....	89
3.1.1	集成运算放大器的类型 .....	89
3.1.2	集成运算放大器的基本结构.....	89
3.1.3	集成运算放大器的符号 .....	91
3.1.4	集成运算放大器的封装与引脚功能.....	91
3.2	集成运算放大器典型应用 .....	97
3.2.1	反相交流放大器电路 .....	97
3.2.2	同相交流放大电路 .....	99
3.2.3	差分放大电路 .....	101
3.2.4	运算放大器振荡工作电路.....	104
3.3	集成运算放大器实际巧用方法 .....	107
3.3.1	巧用集成运算放大器方法指导.....	107
3.3.2	巧用 LM833N 型运算放大器构成的 OCL 功率放大电路.....	107
3.3.3	巧用 LM324 型运算放大器构成的汽车前照灯自动开关电路.....	108
3.3.4	巧用 LM324 运算放大器构成的 10 路自动混音电路.....	110
3.3.5	巧用 TA7504P 运算放大器构成的靠近高压电报警电路 .....	112
3.3.6	巧用 uPC741C 运算放大器构成的无线话筒电路 .....	114
3.3.7	巧用 uPC151C 运算放大器构成的智能功率开关电源电路 .....	115

3.3.8	巧用 LM339 型运算放大器构成的多逻辑状态测试显示电路	116
3.3.9	巧用 uA741 型运算放大器构成的微波探测报警电路	117
3.3.10	巧用 LM358 型运算放大器构成的磁控式防盗报警电路	119
3.3.11	巧用 uPC741CP 型运算放大器构成的声控开关电路	121
3.3.12	巧用 uA741 型运算放大器构成的有线电视自动开/关机电路	122
3.3.13	巧用 LM324 型运算放大器构成的自动延时断电控制电路	124
3.3.14	巧用 NE5532 型运算放大器构成的三分频有源音响功率放大电路	126
3.3.15	巧用 NE5532 型运算放大器构成的 50 W 功率放大电路	127
3.3.16	巧用 TL084 型运算放大器构成的有源电子分频功率放大电路	128
3.3.17	巧用 NE5534 型运算放大器构成的 40 W 高保真功率放大电路	129
3.3.18	巧用 AD712 型运算放大器构成的合并式 100 W+100 W 功率放大电路	131
3.3.19	巧用 LF347N 型运算放大器构成的磁场强度测量电路	132
3.3.20	巧用 TL062P 型运算放大器构成的低频磁场测量电路	134
3.3.21	巧用 TL074P 型运算放大器构成的 PH 值测量电路	135
3.3.22	巧用 TL082 型运算放大器构成的人体感应自动电扇控制电路	136
3.3.23	巧用 TL091P 型运算放大器构成的调温恒温自动控制电路	138
3.3.24	巧用 LM393 型运算放大器构成的冷热水温自动控制电路	140
3.3.25	巧用 LM358N 型运算放大器构成的电热水瓶电路	142
3.3.26	巧用 LM741CN 型运算放大器构成的循环定时开关电路	144
3.3.27	巧用 LM324 型运算放大器构成的汽车前照灯自动开关电路	145
3.3.28	巧用 NE5532 型运算放大器构成的具有动态降噪功能的混合放大电路	147
3.3.29	巧用 TL084P 型运算放大器构成的三分频电路	148
3.3.30	巧用 uPC151A 型运算放大器构成的汽车刹车灯监视报警电路	149
3.3.31	巧用 uPC151C 型运算放大器构成的车后防撞提醒报警电路	151
3.3.32	巧用 uA741、LM339 型运算放大器构成的自动换挡电压表电路	153
3.3.33	巧用 TL062 型运算放大器构成的数字万用表自动关机电路	155

## 第 4 章 巧学巧用稳压集成电路 ..... 157

4.1	巧学稳压集成电路基本知识	157
4.1.1	线性稳压电源	157
4.1.2	开关稳压电源	164
4.1.3	集成稳压电路的原理	164
4.2	稳压集成电路的典型应用	166
4.2.1	三端固定正电压输出稳压集成电路典型应用	166
4.2.2	三端固定负电压输出稳压集成电路典型应用	168
4.2.3	三端可调稳压集成电路典型应用	169
4.2.4	四端稳压集成电路典型应用	170
4.2.5	五端固定与可调电压输出稳压集成电路典型应用	171



4.2.6	多端稳压集成电路典型应用.....	173
4.3	稳压集成电路实际巧用方法.....	178
4.3.1	巧用稳定集成电路方法指导.....	179
4.3.2	巧用稳压集成电路 LM317T 构成的并联式稳压电路.....	180
4.3.3	巧用三端稳压集成电路 LM317T 构成的火灾自动报警电路.....	181
4.3.4	巧用稳压电路 LM317T 构成的恒流与恒压充电电路.....	182
4.3.5	巧用三端可调稳压器 LM317K 构成的 0~30 V 连续可调电源电路.....	183
4.3.6	巧用稳压电路 LM317 构成的具有待机等多功能稳压电路.....	183
4.3.7	巧用三端可调稳压器 LM317K 构成的能自动切换交流电压的稳压电源电路.....	185
4.3.8	巧用三端可调稳压集成电路 LM317T 构成的稳压与充电电路.....	185
4.3.9	巧用可调电源集成电路 LM317 构成的电池自动充电电路.....	187
4.3.10	巧用三端可调稳压器 LM317 构成的 1.5~12 V 电源变换电路.....	188
4.3.11	巧用三端固定稳压集成电路构成的 0~±18 V 连续可调电源电路.....	188
4.3.12	巧用三端稳压集成电路 W7805 构成的扩流电源电路.....	189
4.3.13	巧用三端稳压集成电路 AN7815 与 AN7915 构成的有源伺服电源电路.....	190
4.3.14	巧用三端固定稳压集成电路 AN7809 构成的汽车防盗无线发射电路.....	190
4.3.15	巧用 AN7805 三端稳压集成电路构成的闪光彩灯电路.....	191
4.3.16	巧用稳压集成电路 AN78L06 构成的晶体管 $h_{FE}$ 测试电路.....	192
4.3.17	巧用三端固定稳压集成电路 W7805 构成的胆机电源电路.....	192
4.3.18	巧用三端稳压集成电路 W7812 构成的 13.4 V 电源电路.....	193
4.3.19	巧用三端固定稳压器 W7806 构成的多挡维修电源电路.....	194
<b>第 5 章</b>	<b>巧学巧用语音集成电路.....</b>	<b>195</b>
5.1	巧学语音集成电路基本知识.....	195
5.1.1	语音集成电路类型及其特点.....	195
5.1.2	语音集成电路的结构.....	195
5.1.3	音乐集成电路的封装方式.....	197
5.1.4	工作电压的使用.....	198
5.1.5	控制电路的使用.....	198
5.2	语音集成电路的典型应用.....	199
5.2.1	MSS0283 系列语音集成电路的典型应用.....	199
5.2.2	M208 系列语音集成电路的典型应用.....	201
5.2.3	KD 系列语音集成电路的典型应用.....	202
5.2.4	UM 系列语音集成电路典型应用.....	203
5.2.5	HY 系列语音集成电路的典型应用.....	203
5.2.6	CIC28 系列语音集成电路的典型应用.....	204
5.2.7	VT66 系列语音集成电路的典型应用电路.....	205
5.2.8	HFC 系列语音集成电路的典型应用电路.....	207

5.2.9	L 系列语音集成电路典型应用	210
5.2.10	CW 系列语音集成电路典型应用	211
5.3	语音集成电路实际巧用方法	212
5.3.1	巧用语音集成电路方法指导	212
5.3.2	巧用语音集成电路构成的 DC 升压电路	212
5.3.3	巧用语音集成电路构成的无变压器式 DC 升压电路	213
5.3.4	巧用音乐集成电路 UT66A 构成的过热声光报警电路	214
5.3.5	巧用 KD128 构成的天亮提醒电路	214
5.3.6	巧用 KD15 语音集成电路构成的光控玩具电路	215
5.3.7	巧用 KD9561 语音集成电路构成的自动报警电路	216
5.3.8	巧用语音集成电路构成的人体遥感壁画声光效果控制电路	216
5.3.9	巧用语音集成电路 HKA5301 构成的监控门铃报警电路	219
5.3.10	巧用语音集成电路构成的出租车防物品遗失提醒电路	221
5.3.11	巧用语音集成电路构成的音乐电子门铃电路	222
5.3.12	巧用 HFC5203A 语音集成电路构成的增音式关门提醒电路	223
5.3.13	巧用语音集成电路 KD128 构成的声控音乐电路	225
5.3.14	巧用语音集成电路构成的声控音乐闪光电子花篮电路	225
5.3.15	巧用 KD5608 构成的声控狗叫声门铃电路	226
5.3.16	巧用语音集成电路构成的戒烟报警电路	226
5.3.17	巧用语音集成电路构成的触摸式语音报警电路	227
<b>第 6 章</b>	<b>巧学巧用时基集成电路</b>	<b>229</b>
6.1	巧学时基电路基本知识	229
6.1.1	时基电路的类型	229
6.1.2	时基电路的同类产品	230
6.1.3	时基电路的封装	232
6.1.4	时基电路引脚功能	232
6.2	时基集成电路的典型应用	233
6.2.1	由 555/556 时基电路构成的单稳态电路	233
6.2.2	由 555/556 时基电路构成的双稳态电路	237
6.2.3	由 555/556 时基电路构成的无稳态电路	242
6.2.4	由 555/556 时基电路构成的压控振荡器电路	247
6.3	时基集成电路实际巧用方法	249
6.3.1	巧用时基集成电路方法指导	249
6.3.2	巧用时基电路 SE555 构成的广告灯自动控制电路	252
6.3.3	巧用时基电路 SG555 构成的汽车后部防撞报警电路	253
6.3.4	巧用时基电路 CB555 构成的多功能语音门铃电路	254
6.3.5	巧用时基电路 NE555 构成的负离子发生电路	256

6.3.6	巧用时基电路 NE555 构成的便池自动感应冲水控制电路 .....	257
6.3.7	巧用时基电路 CB555 构成的时序电源控制电路 .....	259
6.3.8	巧用时基电路 5G1555 构成的电话灯控制电路 .....	260
6.3.9	巧用 CB555 时基电路构成的节能式电焊机控制电路 .....	262
6.3.10	巧用 5G7555 时基电路构成的节能式电焊机控制电路 .....	263
6.3.11	巧用 CA555 时基电路与晶闸管构成的节能式电焊机控制电路 .....	265
6.3.12	巧用 NE555 时基电路构成的塑料封口机控制电路 .....	267
6.3.13	巧用 NE555 时基电路构成的电子兆欧表电路 .....	268
6.3.14	巧用 CB555 时基电路构成的光控调光灯电路 .....	269
6.3.15	巧用 NE556 时基电路构成的水箱进水自动控制电路 .....	270
6.3.16	巧用 NE555 时基电路构成的多段水位自动显示报警电路 .....	272
6.3.17	巧用 5G7555 时基电路构成的电话机照明灯自动控制电路 .....	274
6.3.18	巧用 555 时基电路构成的电冰箱时间自动控制电路 .....	275
6.3.19	巧用 NE555 时基电路构成的多挡自动定时电路 .....	277
6.3.20	巧用 NE555 时基电路构成的具有显示的限时供电自动开关电路 .....	278
6.3.21	巧用 NE555 时基电路构成的不受干扰的自动计时器电路 .....	279
6.3.22	巧用 NE555 时基电路构成的可以隔一定时间提醒的自动语音电路 .....	280
6.3.23	巧用 ND555 时基电路构成的太阳能热水器定时上水防溢控制电路 .....	281
6.3.24	巧用 NE555 时基电路构成的电话自动计时电路 .....	282
6.3.25	巧用 LM555 时基电路构成的功耗极低的自动定时控制电路 .....	284
6.3.26	巧用由 LM555 时基电路构成的具有抗干扰功能的自动定时电路 .....	284
6.3.27	巧用 FD555 时基电路构成的电话自动限时电路 .....	286
6.3.28	巧用 SG555 时基电路构成的电话机通话自动限时电路 .....	286
6.3.29	巧用 NE556 时基电路构成的公用电话自动限时电路 .....	289
6.3.30	巧用 CA555 时基电路构成的电子全自动启与停循环电路 .....	290
6.3.31	巧用 NE556 时基电路构成的具有记忆功能的双路时间互锁定时电路 .....	291
6.3.32	巧用 5G7556 时基电路构成的倒计时显示自动定时开关电路 .....	292
6.3.33	巧用 ICM7555 时基电路构成的自动定时插座电路 .....	295
6.3.34	巧用 ICM7555 时基电路构成的压控占空周期振荡电路 .....	296
6.3.35	巧用 CA7555 时基电路构成的自动定时时间可调电路 .....	297
6.3.36	巧用 NE555 时基电路构成的可变自动计时电路 .....	297
6.3.37	巧用 NE555 时基电路构成的可随意设定 并数字显示时间的自动定时电路 .....	299
6.3.38	巧用 NE555 时基集成电路构成的多挡位长延时电子自动定时电路 .....	299

参考文献 .....	302
------------	-----

# 第 1 章 巧学巧用集成电路必备知识

电信号通常分为模拟信号和数字信号两类。模拟信号是连续变化的，而数字信号是断续变化（即离散）的。

处理加工模拟信号的电路称做模拟电路，处理模拟集成电路（IC）的电路称做模拟集成电路。

正确地学习与使用模拟集成电路是电子爱好者以及电子科技工作者必须掌握的基础知识和基本技能。

## 1.1 正确识别集成电路的型号

国内外模拟集成电路的型号很多，各国、各集成电路生产厂家对集成电路的命名方法也不完全一样。要想从型号上知道其生产厂家，就必须弄清各主要集成电路生产厂家对集成电路前缀的命名方法。

### 1.1.1 国外集成电路的型号识别

表 1-1 中列出了部分国外集成电路生产厂家及型号前缀字母表，读者据此可方便地查出国外常用集成电路的原生产厂家。

### 1.1.2 国产集成电路的型号识别

表 1-2 中列出了部分国产集成电路生产厂家及型号前缀字母表，读者据此可以方便地查出集成电路的原生产厂家。

表 1-1 国外集成电路生产厂家及型号前缀字母表

前 缀	公 司	前 缀	公 司
AN	日本松下	IX	日本夏普
BA	日本东洋电机	KA	南朝鲜三星
CA	美国 RCA	KC	日本索尼
CX	日本索尼	L	日本三洋
CXA		LA	
HA	日本日立	LB	
HD		LF	美国国家半导体
HM		LM	
HN		LP	
HZT		MB	日本富士通有限公司
CS	美国齐瑞半导体公司	ICL	美国英特锡尔公司
MK	美国莫斯特公司	MF	美国微功耗系统公司
ML	加拿大英特尔半导体公司	N、NE	美国西格尼蒂克公司

(续表)

前缀	公司	前缀	公司
M	日本三菱	TAA	欧洲共同体
MC	美国摩托罗拉	TBA	
NE	荷兰飞利浦	TCA	
SAA	美国ITT	TDA	
SAB	美国西门子	TEA	美国史普拉格
SAS		UL	
SCL	美国固态科学	ULN	
SN	美国得克萨斯	ULS	
STR	日本三洋	ULX	美国仙童
STK		$\mu$ A	
TA	日本东芝	$\mu$ PC	日本NEC
TC		$\mu$ PD	
AD	美国模拟器件公司	$\mu$ PA	美国电子公司
NJM、NLM	日本新日元	RC、RM	美国RTN
SAK、SAJ、SAY	美国ITT	TL	美国得克萨斯仪器公司
		U	德国德律风根公司

表 1-2 国内集成电路生产厂家及型号前缀字母表

厂家编号	前缀	厂名	厂家编号	前缀	厂名
1	N	南京半导体厂	14	BW	北京半导体器件五厂
2	TB	天津半导体器件厂		DO	
3	5G	上海元件五厂	15	SL	上海半导体器件十六厂
4	D	甘肃泰安永红器材厂	16	BG	北京半导体器件研究所
	CD			BGD	
	F		17	D	浙江绍兴华越微电子公司
5	SF	上海无线电七厂	18	CD	苏州半导体总厂
	SW			FD	
6	FY	上海 8331 厂	19	FS	贵州都匀风光电工厂
	FZ			TBA	
7	BJ	北京电子管厂	20	XG	四川青川新光电工厂
	6S		21	NT	江苏南通晶体管厂
	8FG			F	
	8JM		22	TCD	锦州华光电子管厂
8	SG	长沙韶光电工厂	23	BH	北京半导体器件三厂
9	BL	北京半导体器材六厂		SD	北京半导体器件二厂
10	D	25	25	LH	上海无线电十九厂
	CD			19A	
11	CF	常州半导体厂	26	X	机电部 24 研究所
	CFD		27	FS	宜昌半导体厂
12	DG	北京东光电工厂	28	HF	杭州无线电元件二厂
13	D	无锡微电子联合公司	29	YA	贵州永光电工厂
	CD		30	BG	北京器件一厂

## 1.2 正确识别集成电路的引脚

模拟集成电路的封装形式大多采用双列直插、单列直插、金属圆壳（或菱形壳）和三端塑封等几类，下面介绍各种封装形式与引脚的识别方法。

### 1.2.1 多管脚的金属圆壳封装

多管脚的金属圆壳封装集成电路的识别如图 1-1 所示。

面向管脚正视，由定位标记（常为锁口或小圆孔）所对应的管脚按顺时针方向数。

如果集成电路是国标、部标或进口产品，对小金属圆壳封装器件而言，1 号管脚应是定位标记所对应管脚后的那个管脚，即定位标记所对应的管脚为最末一个管脚，如图 1-1（a）所示。

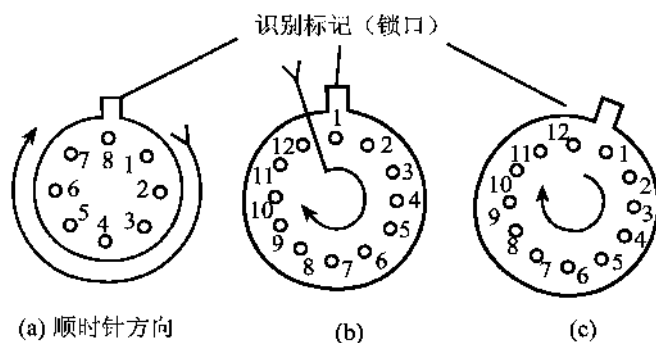


图 1-1 多管脚金属圆壳封装集成电路的识别

倘若是厂标集成电路（包括极少数进口集成电路），管脚排列除与部标产品相似以外，还有下列两种情况。

- ① 定位标记对应的管脚即 1 号管脚，如图 1-1（b）所示。
- ② 定位标记处在第 1 脚和最末脚所对应的中间位置上，如图 1-1（c）所示。

### 1.2.2 类似于大功率晶体三极管的金属壳封装

对于类似于大功率晶体三极管的金属圆壳封装集成电路的识别如图 1-2 所示。

### 1.2.3 扁平化和双列直插封装

扁平封装和双列直插封装所采用的材料一般有陶瓷封和塑封两种，塑封集成电路应用日益增多，原因在于这种集成电路的价格低。但由于其气密性较差，允许环境温度范围较小（ $-8\sim+85^{\circ}\text{C}$ ）可靠性不高，故在一些要求较高的场合中不适用。相比之下，陶瓷封装集成电路的气密性、可靠性及温度范围（ $-55\sim+125^{\circ}\text{C}$ ）均优于塑封集成电路，因而适用于高、精、尖技术领域，但其价格较贵。

不论是哪种封装形式的集成电路，通常在外壳上都有供识别管脚排列顺序的定位（或称为第一脚）标记。

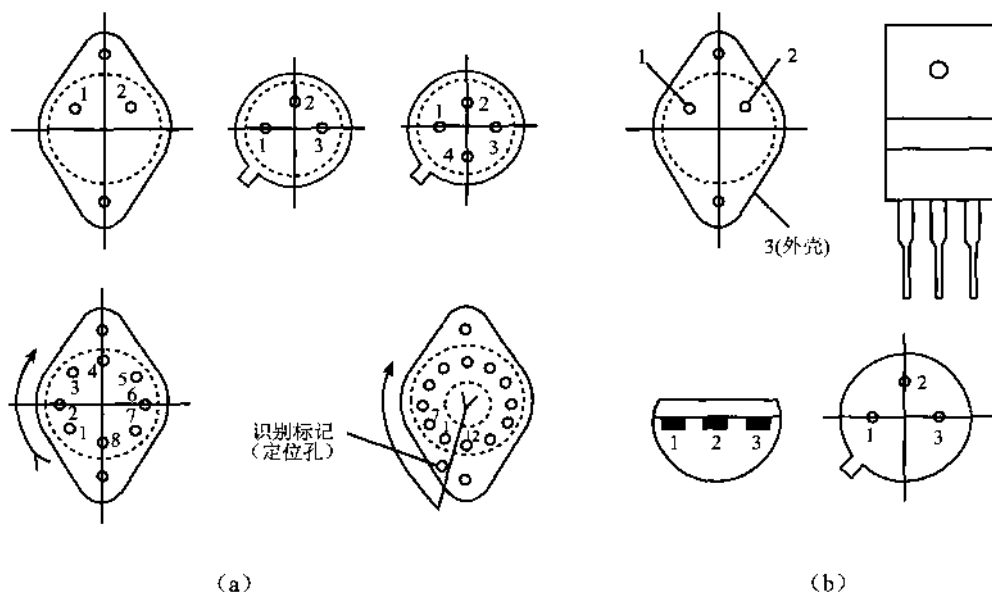


图 1-2 类似大功率晶体管金属圆壳封装集成电路的识别

① 对于扁平封装的集成电路,其识别标记一般是在器件端面刻上一小片类似管状的金属片,或在封装表面上部设置一个小圆点(或小圆圈、色点);

② 塑封双列直插集成电路的标记是弧形凹口,圆形凹坑或小圆圈,进口器件的标记花样很多,这里仅列出常见的集成电路识别标记;

③ 塑封双列直插器件的标记为金属键。不过,有些集成电路封装表面另有色点等标记,即有双重识别标记。

### 1.2.4 三端稳压集成电路的封装

三端稳压集成电路的管脚排列顺序如图 1-2 (b) 所示,这种集成电路的排序虽然简单而易辨识,但应注意:

随品种的不同,它们的同号引脚所对应的功能不一定相同。如引脚 1,有的为输入端,有的却是公共端等。不少使用者往往因接错引脚而使三端稳压集成电路烧坏或电路不工作,这也许被“仅有三个引脚”所迷惑了。因此,使用时一定要认真区分清楚三个引脚的功能与使用要求。

### 1.2.5 单列直插封装

图 1-3 所示为多种单列直插式集成电路的识别标记及管脚排序。单列直插集成电路的管脚排序一般规律如下。

集成电路管脚向下,识别者面对定位标记,从标记对应一侧的最始端管脚数起,依次为: 1, 2, 3, 4, ..., 脚。

需要指出的是,有些进口集成电路尽管型号相同(或同型号的不同后缀字母、型号尾数相差 1 等),但却存在管脚排序完全相反的两个品种,这主要是为了便于灵活安装,以适

应各种不同形式的需要而考虑设计生产的。这类集成电路尤以单列直插式封装外形为多见。遇到这类集成电路，如果封装上有识别标记，还是容易正确识别管脚的。但少数这类器件上并没有识别标记，一般来讲可从型号上来区别。

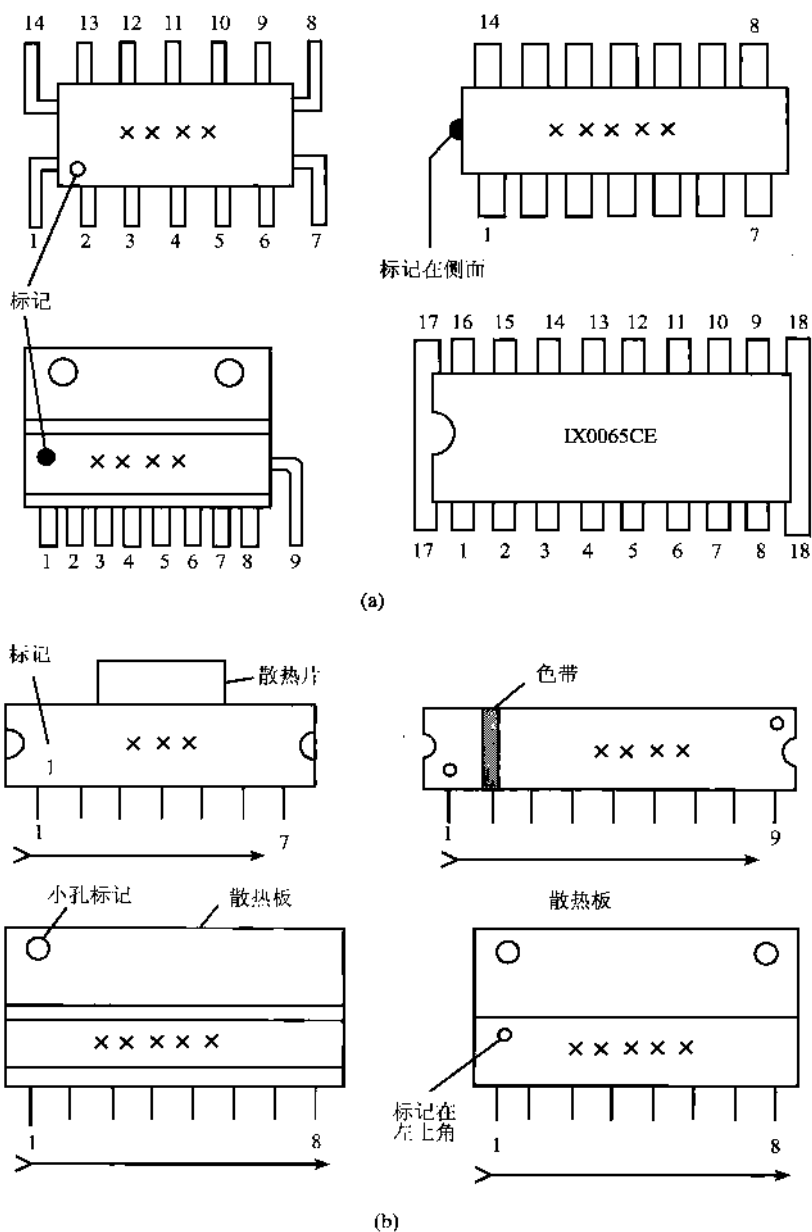


图 1-3 单列直插式集成电路的识别标记及管脚排序

若器件型号后有一个后缀字母 R，则为反向引脚型集成电路，没有 R 则是正向引脚型集成电路。例如 M5115P 与 M5115PR、HA1339A 与 HA1339AR、HA1366W 与 HA1366WR 这三对引脚排序相反的同性能集成电路引脚排序可用下列方法识别。



### 1. 正向引脚型

如集成电路为正向引脚型，则将集成电路的型号面对着识别者，并摆正型号，集成电路左侧最边端的引脚即为第 1 脚，自左向右依次为：2, 3, 4, 5, …脚，如图 1-3 (a) 所示。

### 2. 反向引脚型

反向引脚型集成电路的引脚排序正好与正向引脚型相反，即单列直插集成电路的引脚排序是自右向左排列的。

### 3. 双列反向引脚型

双列反向引脚型集成电路的排序是自左上角最边端为 1 脚，然后按顺时针方向依次为 2, 3, …脚。

有些进口模拟集成电路的管脚分布、排列及识别标记比较特别，如图 1-3 (b) 所示，若不注意就容易搞错。

## 1.2.6 几种特殊集成电路的封装及引脚识别

### 1. 软封装形式

软封装集成电路的识别如图 1-4 所示，其集成电路芯片被直接键合在印制板上。为了保证键合细金属丝不受外力损害和防止外界强光照射芯片而干扰集成电路的正常工作，芯片上涂覆了黑色保护胶。

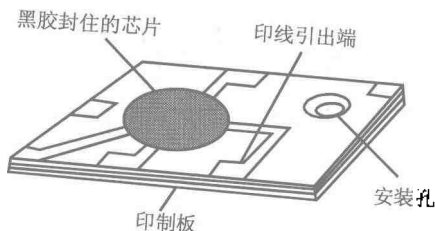


图 1-4 软封装集成电路的识别

由于软封装集成电路因印制电路板电路取代了一般集成电路的引脚，故而不会或极少发生断脚及接触不良等故障。此外，一些难以集成化的大电阻器、电容器及电感器等元件在软封装集成电路中可以直接焊在印制板上，从而使电路的功能扩展，制造工艺和成本也大大简化和下降。

需要说明的是，除了少数通用 CMOS 数字集成电路外，软封装集成电路都没有统一的固定尺寸及标准的引脚排列。因此，应用时一般要参照有关产品技术资料连接引脚。

### 2. 四列扁平封装

四列扁平封装的集成电路引脚多、体积小，大规模集成电路常采用。

四列扁平封装集成电路如图 1-5 所示，其引脚排序与双列扁平相似。有些四列扁平集成电路的辨识标记是一个特别形状或短的引脚，如图 1-5 (b) 所示。

