



电子技术
系列丛书

怎样识别和选用 集成电路

门 宏 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



电子技术
系列丛书

怎样识别和选用 集成电路

门 宏 编著

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (CIP) 数据

怎样识别和选用集成电路 / 门宏编著. —北京: 人民邮电出版社, 2007.2

(怎样学电子技术系列丛书)

ISBN 978-7-115-15693-8

I. 怎... II. 门... III. 集成电路—基本知识 IV. TN4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 157397 号

怎样学电子技术系列丛书 怎样识别和选用集成电路

◆ 编 著 门 宏

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>

北京密云春雷印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/32

印张: 9.25

字数: 199 千字

2007 年 2 月第 1 版

印数: 1—6 000 册

2007 年 2 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-15693-8/TN · 2936

定价: 18.00 元

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

内 容 提 要

本书紧扣“怎样识别和选用集成电路”的主题，系统地介绍了各种常用集成电路的基础知识，内容包括集成运算放大器、时基集成电路、集成稳压器、数字集成电路、音响集成电路、音乐与语音集成电路的概念、种类、符号、参数、识别方法、性能特点、主要作用和应用方法等，重点突出了实用知识和操作技能的介绍。

本书内容丰富、取材新颖、图文并茂、直观易懂，具有很强的实用性，可供电子技术初学者学习使用，也可作为电子技术从业人员的培训教材。

前 言

21 世纪已是以微电子技术和数字电子技术为特征的信息时代，电子技术在国民经济各领域起着越来越重要的作用，并且更加深入地渗透到我们的工作、学习和生活当中。

许多青少年电子技术爱好者和电子技术从业人员都希望能学习和掌握一定的电子技术基本知识与技能，但是广大电子爱好者，特别是青少年初学者普遍感到入门难，电子理论书籍看不懂，元器件不了解，电路图走不通，仪器仪表不会用，电子制作无从下手，等等。

为了帮助广大初学者和务工人员较快、较全面地学习和掌握电子技术，笔者根据初学者的特点和要求，结合自己长期从事模拟、数字电子技术教学工作的实践，编写了这套“怎样学电子技术”系列丛书。

“怎样学电子技术”系列丛书较系统地介绍了电子技术各方面的基本知识和技能，重点突出了实用技术和操作方法，避开了令初学者不得要领的繁冗理论阐述，大量采用图解的方式，图文并茂、直观易懂，真正起到手把手教你学的效果。

《怎样识别和选用集成电路》是该系列丛书的一本。随着微电子技术的飞速发展，集成电路的应用越来越普遍，已成为现代电子技术中不可或缺的主要器件。认识集成电路，掌握集



成电路的型号识别、性能特点、作用功能、使用方法等基本知识和技能，是学习电子技术的重要内容。

全书共分七章，内容基本涵盖了各种常用的集成电路。第一章介绍集成电路基础知识，第二章介绍集成运算放大器，第三章介绍时基集成电路，第四章介绍集成稳压器，第五章介绍数字集成电路，第六章介绍音响集成电路，第七章介绍音乐与语音集成电路。书中各章都对所述集成电路的概念、种类、符号、参数、识别方法、性能特点、主要作用和应用方法进行了详细阐述，特别列举了大量集成电路应用实例，使读者能够看得懂、记得住，既掌握了基本知识，又学会了操作技能，并在此基础上举一反三，不断提高自己的电子技术知识水平和动手能力。

本书适合广大电子技术初学者阅读，既是广大电子爱好者，特别是青少年初学者自学电子技术的良好读物，又是学生课外科技活动的得力助手，并可作为务工人员上岗培训的基础教材。

作 者

目 录

第一章 集成电路基础知识	1
第一节 认识集成电路	2
一、什么是集成电路	2
二、集成电路有哪些种类	3
三、集成电路的符号	6
第二节 集成电路的型号	12
一、怎样识别我国集成电路的型号	12
二、怎样识别国外集成电路的型号	14
第三节 集成电路的引脚识别	20
一、集成电路有哪些封装形式	20
二、怎样识别集成电路的引脚	21
第二章 集成运算放大器	25
第一节 集成运算放大器的基本知识	26
一、什么是集成运算放大器	26
二、集成运算放大器有哪些种类	26
三、集成运算放大器的符号	28
四、集成运算放大器的参数	28



第二节 集成运算放大器的工作原理与作用	30
一、集成运算放大器的电路结构	30
二、怎样理解集成运算放大器的工作原理	31
三、集成运算放大器有哪些作用	32
第三节 常用集成运算放大器	36
一、单运放	37
二、双运放	45
三、四运放	49
第三章 时基集成电路	55
第一节 时基集成电路的基本知识	56
一、什么是时基集成电路	56
二、时基集成电路有哪些种类	57
三、时基集成电路的符号	58
四、时基集成电路的参数	58
第二节 时基集成电路的工作原理	59
一、时基集成电路的结构特点	60
二、怎样理解时基集成电路的工作原理	63
第三节 时基集成电路的应用	64
一、时基集成电路的典型工作模式	65
二、怎样应用时基集成电路	69
第四章 集成稳压器	77
第一节 集成稳压器的基本知识	78
一、什么是集成稳压器	78
二、集成稳压器有哪些种类	79

三、集成稳压器的符号	80
四、集成稳压器的参数	81
第二节 集成稳压器的的工作原理与作用	82
一、怎样理解集成稳压器的的工作原理	82
二、集成稳压器有哪些作用	86
第三节 常用集成稳压器	90
一、三端固定正输出集成稳压器	90
二、三端固定负输出集成稳压器	94
三、三端可调输出集成稳压器	97
四、多端可调输出集成稳压器	99
五、正、负对称输出集成稳压器	103
六、开关集成稳压器	106
七、直流电压变换器	115
第五章 数字集成电路	121
第一节 认识数字集成电路	122
一、什么是数字集成电路	122
二、数字集成电路的种类	123
三、数字集成电路的符号	125
四、数字集成电路的参数	125
第二节 门电路	127
一、什么是门电路	128
二、基本门电路的种类与特点	128
三、常用门电路	129
四、怎样应用门电路	132
第三节 触发器	137



一、什么是触发器	137
二、触发器的种类与特点	138
三、常用 CMOS 触发器	142
四、怎样应用触发器	145
第四节 计数器	152
一、什么是计数器	153
二、计数器的种类与特点	153
三、常用 CMOS 计数器	154
四、怎样应用计数器	158
第五节 译码器	163
一、什么是译码器	164
二、译码器的种类与特点	164
三、常用 CMOS 译码器	166
四、怎样应用译码器	169
第六节 移位寄存器	173
一、什么是移位寄存器	173
二、移位寄存器的种类与特点	173
三、常用 CMOS 移位寄存器	175
四、怎样应用移位寄存器	177
第七节 模拟开关	182
一、什么是模拟开关	183
二、模拟开关的种类与特点	183
三、常用 CMOS 模拟开关	183
四、怎样应用模拟开关	185
第八节 运算电路	189
一、什么是运算电路	189

二、运算电路的种类与特点	189
三、常用 CMOS 运算电路	191
四、怎样应用运算电路	192

第六章 音响集成电路 197

第一节 音响集成电路的基本知识 198

一、什么是音响集成电路	198
二、音响集成电路有哪些种类	199
三、音响集成电路的符号	201
四、怎样识别音响集成电路的型号	201

第二节 前置放大集成电路 202

一、前置放大集成电路的功能与作用	203
二、怎样理解前置放大集成电路的参数	204
三、怎样应用前置放大集成电路	205

第三节 功率放大集成电路 213

一、功率放大集成电路的功能与参数	213
二、怎样理解功率放大集成电路的工作原理	215
三、怎样应用功率放大集成电路	217

第四节 高中频集成电路 224

一、高中频集成电路的功能与种类	224
二、怎样应用高中频集成电路	226

第五节 解码与控制集成电路 236

一、解码与控制集成电路的功能与种类	237
二、怎样应用解码与控制集成电路	238

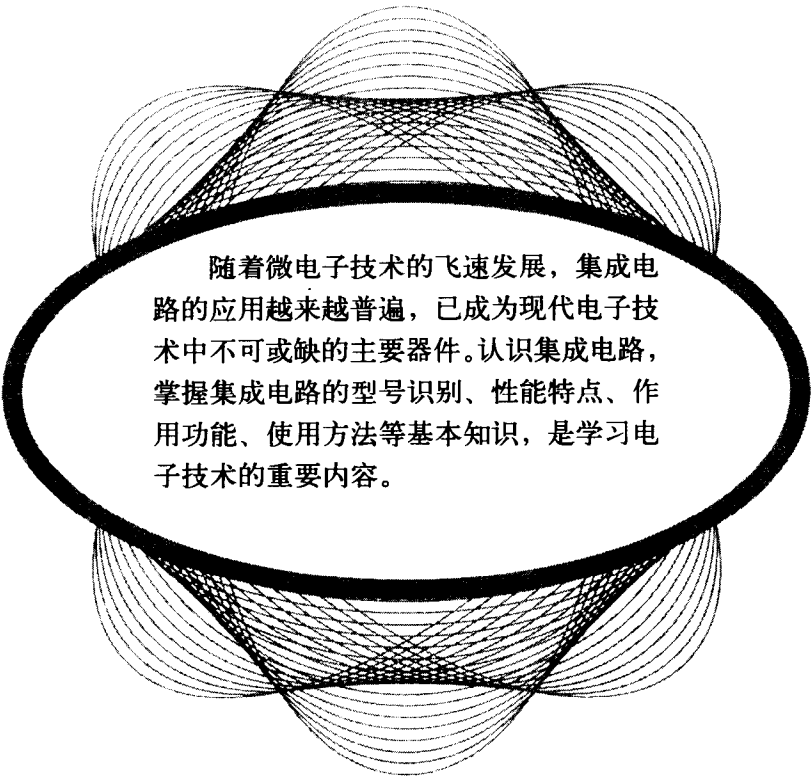
第七章 音乐与语音集成电路 247

第一节 音乐与语音集成电路的基本知识 248

一、什么是音乐与语音集成电路	248
二、音乐与语音集成电路有哪些种类	249
三、音乐与语音集成电路的符号	251
四、音乐与语音集成电路有哪些作用	252
第二节 音乐集成电路	253
一、怎样理解音乐集成电路的工作原理	253
二、怎样应用音乐集成电路	255
三、音乐集成电路的开发应用	257
第三节 模拟声音集成电路	267
一、怎样理解模拟声音集成电路的工作原理	267
二、怎样应用模拟声音集成电路	268
三、模拟声音集成电路的开发应用	272
第四节 语音集成电路	277
一、怎样理解语音集成电路的工作原理	278
二、怎样应用语音集成电路	279

第一章

集成电路基础知识



随着微电子技术的飞速发展，集成电路的应用越来越普遍，已成为现代电子技术中不可或缺的主要器件。认识集成电路，掌握集成电路的型号识别、性能特点、作用功能、使用方法等基本知识，是学习电子技术的重要内容。

第一节 认识集成电路

要点提示

- 集成电路是高度集成化的电子器件。
- 集成电路的主要特点是集成度高、功能完整、可靠性高、体积小、重量轻和功耗低等。
- 集成电路可分为模拟集成电路和数字集成电路两大类，包括通用集成电路和专用集成电路。
- 集成电路的一般文字符号为“IC”，数字集成电路的文字符号为“D”。

一、什么是集成电路

集成电路是高度集成化的电子器件。集成电路将成千上万个晶体管、电阻、电容等元器件集成在一块半导体芯片中，组成某一功能电路、某一单元电路甚至某一整机电路，极大地简化了电子设备的电路结构，缩小了电子设备的体积，提高了电子设备的可靠性。集成电路广泛应用在工农业生产、科学技术、国防军事、教育文化和社会生活等各个领域，发挥着越来越大的作用。

集成电路的主要特点是集成度高、功能完整、可靠性高、体积小、重量轻和功耗低等。

1. 集成度高

超大规模集成电路每块芯片集成元器件可达 100 万个以上。

2. 功能完整

一块集成电路即可包括一个或几个单元电路，一块大规模集成电路可以包括一个完整的整机电路。

3. 可靠性高

集成电路与分立元器件电路相比较，大大减少了电路的焊接点和连接线，极大地提高了电路的可靠性、稳定性和抗干扰能力。

4. 体积小、重量轻、功耗低

相比分立元器件电路，集成电路具有体积更小、重量更轻、功耗更低的特点。

二、集成电路有哪些种类

集成电路种类繁多，分类方法也有很多种。

1. 按集成度分类

集成电路按其集成元器件的规模可以分为：

(1) 小规模集成电路，英文缩写为 SSIC，每块芯片集成元器件通常在 100 个以下。

(2) 中规模集成电路，英文缩写为 MSIC，每块芯片集成元器件为 100~1000 个。

(3) 大规模集成电路，英文缩写为 LSIC，每块芯片集成元器件在 1000 个~10 万个。

(4) 超大规模集成电路，英文缩写为 VLSIC 及 ULSIC，每块芯片集成元器件在 10 万个以上，其中 ULSIC 每块芯片集成元器件在 100 万个以上。

2. 按功能分类

集成电路从功能上可分为通用集成电路和专用集成电路两类。

(1) 通用集成电路是指适用范围较宽，能够在不同的电路系统中作为功能电路或单元电路应用的集成电路。例如运算放大器、集成稳压器、逻辑门电路和各类触发器等。

(2) 专用集成电路是指适用于某种特定的场合，具有特定的功能和专门用途的集成电路。例如收音机集成电路、音乐集成电路、电子表电路等。

3. 按制造工艺分类

根据制造工艺和结构的不同，集成电路可分为双极型和 MOS 型两种。双极型集成电路的主要元器件为晶体管。MOS 型集成电路的主要元器件为场效应管 (MOS 管)，包括 NMOS、PMOS 和 CMOS 三种。MOS 型集成电路具有更高的输入阻抗和更低的功耗。

4. 按封装形式分类

集成电路的封装形式有很多种，主要的有单列直插式、双列直插式、双列扁平式、四列直插式、四列扁平式、金属封装式和软封装式等，如图 1-1 所示。应用最普遍的是单列直插式和双列直插式集成电路。

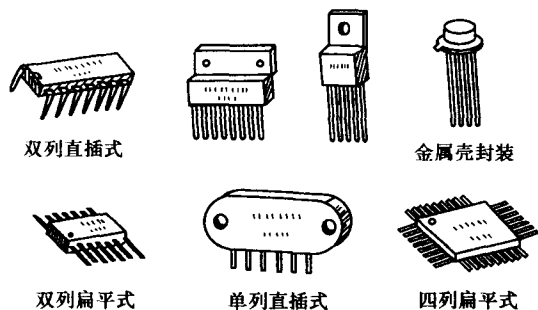


图 1-1

5. 按处理信号分类

按照处理信号的不同，集成电路可分为模拟集成电路和数字集成电路两大类，如图 1-2 所示。

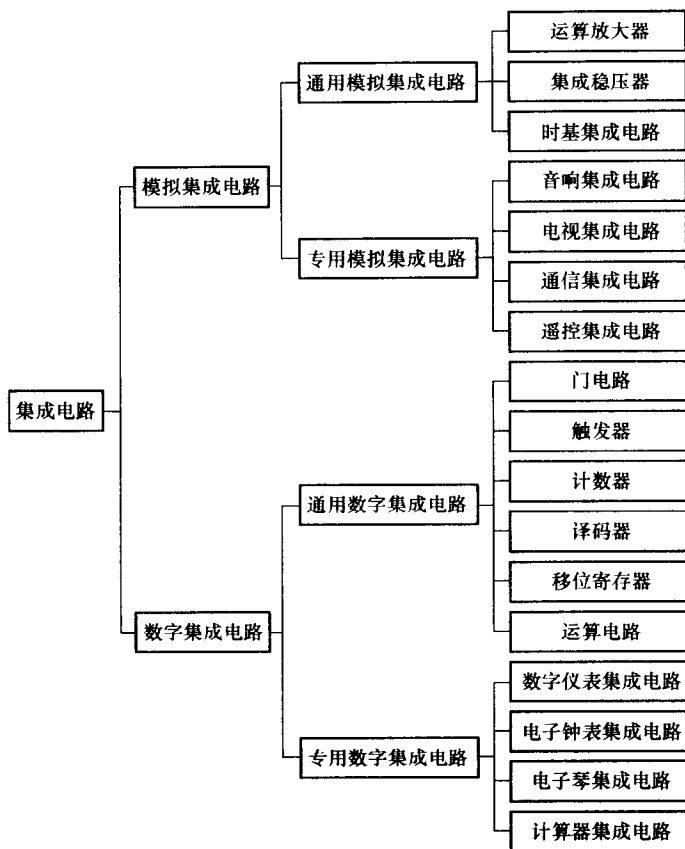


图 1-2

(1) 模拟集成电路是指传输和处理模拟信号的集成电路，