

孙余凯 项绮明 等编著

集成电路 检测·选用·代换 手册

- 系统介绍应用于现代电子产品和计算机系统的各种模拟IC和数字IC的正确使用方法与故障排除方法等基本知识。
- 详细讲解国内外相关集成电路生产厂家产品型号的识别方法及主要参数的检测方法与国内外IC的代换方法。
- 大量提供多种模拟IC与数字IC的引脚功能与实测的典型参数及近万种集成电路相互代换的型号等技术资料。



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

集成电路

检测 · 选用 · 代换手册

孙余凯 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

本书从电子产品设计、维修的实际需要出发,全面、系统地介绍了各类电子产品(电视类、音响类、影碟机类、电脑及办公用品类、电子仪器及钟表类、数码摄录一体机及数码相机类、通信设备类以及其他电子电路类)中常用集成电路的正确选用及集成电路的检测方法,以及各种模拟集成电路、数字集成电路的代换方法。

为便于产品开发和维修,书中给出了常用模拟 IC(集成电路)与数字 IC 的开路电阻值,供判断 IC 好坏时对照参考,并给出了几千种模拟与数字 IC 直接代换型号,供参考。

本书是一本专门介绍模拟与数字 IC 正确使用、检测和代换方面的工具书,在选材及编排上力求新颖,内容丰富、实用,特别适合于专业及业余电子电路设计和维修人员、广大电子爱好者及有关技术人员阅读。

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

集成电路检测·选用·代换手册/孙余凯等编著.一北京:电子工业出版社,2007.4
ISBN 978-7-121-03994-2

I. 集… II. 孙… III. 集成电路—技术手册 IV. TN4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 033294 号

责任编辑: 谭佩香

印 刷: 河北省邮电印刷厂

装 订: 河北省邮电印刷厂

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: 24.75 字数: 618 千字

印 次: 2007 年 4 月第 1 次印刷

印 数: 5000 册 定价: 38.00 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,
联系电话:(010) 68279077; 邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前 言

目前,世界各国生产的模拟与数字集成电路有数万种之多,在销售、购买、产品设计、产品维修中都需要了解它的功能、参数以及代换型号等情况。为了满足这一需求,我们编写了这本《集成电路检测·选用·代换手册》奉献给广大读者。

正确地选用和检测集成电路,是广大电子科技工作者和电子爱好者必须掌握的基本知识和技能。本书系统地介绍了广泛应用于现代电子产品和计算机系统的各种模拟 IC 和数字 IC 的基本知识与使用方法,重点介绍选用、检测方法与技巧以及代换方法。书中为读者提供了大量的常用集成电路的引脚功能与实测典型工作参数,以及模拟 IC 与数字 IC 代换、国内 IC 产品与国外 IC 产品代换对照型号等实用的技术资料。

本书收编了国内外相关集成电路生产厂家产品型号的识别方法,多种模拟与数字 IC 的开路电阻实测值,近万种集成电路及其相互间代换的型号。并对各种类型集成电路的日常使用、故障排除以及一般代换原则和方法也进行了较详细的论述。

本书第 1 章从理论与实践的结合上,着重介绍了集成电路型号的识别方法,集成电路类型、封装方式及引脚识别方法,怎样正确使用集成电路,模拟与数字 IC 实际应用中遇到的问题及处理方法,注意事项,以及拆装 IC 的常用方法与技巧,并给出了多种常用 IC 的引脚功能,供查阅。

本书第 2 章从实用出发,全面介绍了集成电路检测的基本知识,各种模拟与数字集成电路的主要参数及其测试方法,模拟与数字集成电路好坏的判断方法,集成电路产品的检修方法,并提供了大量的 IC 开路电阻(IC 自身对地电阻)值,供借鉴和参考。

本书第 3 章从 IC 代换方法出发,重点介绍了选用代换 IC 的原则和方法,模拟 IC、数字 IC 各自的代换方法,以及各种类型电子产品常用 IC 的代换对照表,供代换时参考。最后介绍了不明 IC 的代换方法,以及集成电路代换后出现问题的处理方法。

本书收编的集成电路以国外型号为主,这主要考虑到我国生产的集成电路型号与国外同类产品的型号是基本相同的(仅首位字母不同)。例如需要查 D1205,则可查书中的 LA1205 一栏的内容。

由于集成电路的离散性以及使用的万用表类型不同,在检测集成电路自身对地引脚电阻时,测得的值可能与本书提供的数据有差异,这是允许的,但差异不可能太大,可参照其实际测得的电阻值并与本书表中提供的值的变化规律进行比较判断,切勿生搬硬套。

本书在编写过程中,得到了 6 个集成电路生产厂家,多个集成电路商家以及维修部门技术人员的大力支持,他们提供了许多宝贵资料,在此深表谢意。

本书由孙余凯、项绮明统稿,参加编写的有:吴鸣山、吕颖生、周志平、项天任、孙余平、刘忠新、王华君、许风生、王艳玉、陈帆、项宏宇、孙余明、吴永平、吕晨、刘普

玉、刘忠梅、徐绍贤、孙庆华、孙余正、刘忠德、王燕芳、刘英、孙有勋，孙余贵、陈芳、薛广英、胡家珍、沈济坤、常乃英、王国太等。本书在编写过程中主要参考了原版电路及资料，还参阅了部分书刊杂志、维修单位以及产品开发同行的宝贵经验和资料，并引用了一些内容，在此一并向相关作者表示衷心感谢。

由于本书内容丰富，篇幅较大，数据与型号较多，虽然经过多次核对，仍难免有错误和不妥之处，敬请广大读者批评指正。

图书联系方式: tan_peixiang@phei.com.cn

编著者

2007年2月

目 录

第 1 章 模拟 IC 与数字 IC 的正确使用方法	1
1.1 集成电路型号识别方法	1
1.1.1 国产半导体集成电路型号识别方法	1
1.1.2 日本东芝公司半导体集成电路型号识别方法	2
1.1.3 日本日立公司半导体集成电路型号识别方法	3
1.1.4 日本 NEC 公司半导体集成电路型号识别方法	4
1.1.5 日本三洋公司半导体集成电路型号识别方法	4
1.1.6 日本三菱电机公司半导体集成电路型号识别方法	5
1.1.7 日本松下公司半导体集成电路型号识别方法	6
1.1.8 美国无线电公司半导体集成电路型号识别方法	6
1.1.9 美国国家半导体公司半导体集成电路型号识别方法	7
1.1.10 美国得克萨斯仪器公司半导体集成电路型号识别方法	7
1.1.11 美国摩托罗拉公司半导体集成电路型号识别方法	8
1.1.12 美国仙童公司半导体集成电路型号识别方法	9
1.1.13 美国模拟器件公司半导体集成电路型号识别方法	9
1.1.14 美国英特锡尔公司半导体集成电路型号识别方法	10
1.1.15 美国通用仪器公司半导体集成电路型号识别方法	11
1.1.16 美国微功耗系统公司半导体集成电路型号识别方法	11
1.1.17 美国莫斯特卡公司半导体集成电路型号识别方法	12
1.1.18 美国西格尼蒂克公司半导体集成电路型号识别方法	13
1.1.19 TII 公司半导体集成电路型号识别方法	13
1.1.20 史普拉格电子公司半导体集成电路型号识别方法	14
1.1.21 欧洲电子联盟半导体集成电路型号识别方法	14
1.1.22 加拿大米特尔半导体公司集成电路型号识别方法	15
1.1.23 德国西门子公司半导体集成电路型号识别方法	16
1.1.24 德国德律风根公司半导体集成电路型号识别方法	16
1.1.25 意大利蒂斯电子元件公司半导体集成电路型号识别方法	17
1.1.26 国内外部分集成电路型号识别	17

1.2 集成电路类型、封装方式及引脚识别方法.....	19
1.2.1 集成电路类型.....	19
1.2.2 数字集成电路的封装及引脚识别方法.....	20
1.2.3 模拟集成电路的封装及引脚识别方法.....	22
1.2.4 几种特殊 IC 的封装及引脚识别方法.....	25
1.2.5 表面安装集成电路.....	26
1.2.6 常用集成电路引脚排列方式.....	28
1.2.7 集成电路封装缩写词义、外形及安装特点.....	28
1.3 怎样正确使用集成电路.....	29
1.3.1 使用 IC 前的了解.....	29
1.3.2 不能超极限使用 IC.....	30
1.3.3 IC 正确的检测与调试.....	30
1.3.4 正确识别 IC 引脚与处理空脚.....	31
1.3.5 合理安排集成电路的地线.....	32
1.3.6 正确安装和焊接 IC.....	33
1.3.7 正确处理 IC 散热板.....	33
1.3.8 IC 其他方面.....	34
1.4 模拟集成电路实际使用中应注意的问题.....	34
1.4.1 参数应符合要求.....	34
1.4.2 应设置保护电路.....	34
1.4.3 要调零.....	34
1.4.4 消除自激.....	36
1.4.5 对参数不符的 IC 的处理.....	37
1.4.6 要消除噪声干扰.....	38
1.4.7 要正确使用 CMOS 运算放大器.....	39
1.4.8 集成电路应用中遇到的问题及处理方法.....	40
1.4.9 运算放大器性能扩展的方法.....	45
1.5 使用数字集成电路应注意的问题.....	47
1.5.1 使用 CMOS 电路应注意的问题.....	47
1.5.2 使用 TTL 电路应注意的问题.....	49
1.5.3 使用 ECL 电路应注意的问题.....	49
1.5.4 使用数字电路其他问题的处理方法.....	50
1.6 数字电路多余输入引脚的处理方法.....	52
1.6.1 CMOS 门电路多余门及引脚的处理方法.....	53
1.6.2 TTL 电路多余输入引脚的处理方法.....	54

1.7 特殊 TTL 门电路使用时外部元件的选配	55
1.7.1 OC 门电路	55
1.7.2 高速门电路	56
1.8 使用音乐集成电路应注意的问题	56
1.8.1 音乐集成电路结构特点	56
1.8.2 音乐集成电路的封装方式	58
1.8.3 工作电压的使用	59
1.8.4 控制电路的使用	59
1.9 集成电路拆装方法	60
1.10 集成电路引脚功能	64
1.10.1 功放类集成电路引脚功能	64
1.10.2 场输出类集成电路引脚功能	66
1.10.3 常用 CMOS 触发器电路功能及引脚排列	67
1.10.4 常用 CMOS 门电路功能及引脚排列	69
1.10.5 常用 CMOS 模拟开关电路引脚排列	70
1.10.6 稳速集成电路引脚功能	71
1.10.7 通信设备集成电路引脚功能	71

第 2 章 模拟 IC 与数字 IC 的检测方法..... 83

2.1 集成电路检测的基本知识	83
2.1.1 集成电路的常用参数	83
2.1.2 检测集成电路时应注意的问题	84
2.2 集成运放的主要参数及测试方法	85
2.2.1 集成运放的主要参数	85
2.2.2 集成运放的测试方法	90
2.3 数字集成电路主要参数及测试方法	100
2.3.1 逻辑门电路的性能指标	100
2.3.2 门电路主要参数检测	105
2.3.3 触发器主要参数及其检测方法	109
2.4 模拟集成电路质量的判断方法	114
2.4.1 判断 IC 好坏的步骤	114
2.4.2 电压测量判断 IC 好坏	114
2.4.3 测电阻判断 IC 好坏	119
2.4.4 电流流向跟踪电压测量判断 IC 好坏	120
2.4.5 测电流判断 IC 好坏	120

2.4.6	集成运算放大器好坏的判断	121
2.4.7	模拟与数字混合电路 555 的好坏检测	124
2.4.8	三端稳压器好坏的判断	125
2.4.9	TOP 三端开关电源 IC 好坏的判断	127
2.5	数字集成电路质量的判断方法	128
2.5.1	检测数字集成电路的原理与一般方法	128
2.5.2	TTL 与非门管脚的判别	129
2.5.3	CMOS 与非门管脚的判别	132
2.5.4	与门功能检测	133
2.5.5	或门功能检测	134
2.5.6	非门功能检测	135
2.5.7	与非门功能检测	136
2.5.8	或非门功能检测	137
2.5.9	基本 RS 触发器功能检测	138
2.5.10	JK 触发器功能检测	139
2.5.11	D 触发器功能检测	141
2.5.12	数字逻辑门电路的检测方法	142
2.5.13	计数器/脉冲分配器的检测方法	146
2.6	集成电路产品检修方法	148
2.6.1	集成电路的故障特征	148
2.6.2	集成电路产品检修常用方法	149
2.6.3	模拟 IC 产品的检修方法	150
2.6.4	数字 IC 产品的调整与检修方法	153
2.7	常用模拟与数字集成电路开路实测电阻	155
2.7.1	开路电阻检测方法	156
2.7.2	检测说明	156
2.7.3	集成电路开路电阻表	156
第 3 章	模拟 IC 与数字 IC 的代换	209
3.1	选用代换 IC 的原则和方法	209
3.1.1	集成电路直接代换原则	209
3.1.2	集成电路直接代换类型	210
3.1.3	型号字母不同、数字相同的代换	210
3.1.4	型号字母相同而数字不同的代换	211
3.1.5	型号字母和数字都不同的代换	211

3.1.6	型号后缀不同的代换	212
3.1.7	不同引脚与不同封装的代换	214
3.1.8	代换集成电路应注意的问题	215
3.2	模拟集成电路代换方法	215
3.2.1	模拟集成电路的直接代换	215
3.2.2	模拟集成电路的间接代换	218
3.2.3	更换模拟集成电路应注意的问题	219
3.2.4	模拟 IC 代换对照表	220
3.3	数字电路代换方法	239
3.3.1	型号日趋通用化	239
3.3.2	国产数字 IC 的封装和引脚排列	239
3.3.3	国产 CMOS 电路常见分类	240
3.3.4	国产数字电路的型号	240
3.3.5	CMOS 数字电路用 74 系列型号命名	240
3.3.6	前苏联数字电路型号	241
3.3.7	世界各国 CMOS 数字 IC 与国内 IC 产品对照表	241
3.3.8	世界各国 TTL 数字 IC 与国内 IC 产品对照表	243
3.3.9	CMOS 门电路的代换原则	248
3.3.10	数字集成电路代换对照表	250
3.4	音响类常用集成电路代换	268
3.4.1	音响类常用集成电路代换对照表	268
3.4.2	韩国大字音频线性集成电路代换表	309
3.5	电视类常用集成电路代换	310
3.5.1	电视类常用集成电路代换表	310
3.5.2	索尼新型电视集成电路代换对照表	327
3.6	影碟机类常用集成电路代换对照表	328
3.7	通信设备类常用集成电路代换对照表	333
3.8	数码摄录一体机、数码相机常用集成电路代换对照	345
3.8.1	数码摄录一体机、数码相机常用集成电路代换对照表	345
3.8.2	电子照相机类常用集成电路代换对照表	364
3.9	数字仪表、钟表类常用集成电路代换	364
3.9.1	数字型仪表类常用集成电路代换对照表	364
3.9.2	电子钟表类常用集成电路代换对照表	366
3.10	打印机常用集成电路代换对照表	368
3.11	其他类型集成电路代换对照表	370

3.12	部分集成电路非直接代换资料.....	373
3.13	不明特性集成电路的代换方法.....	375
3.13.1	测绘集成电路的应用电路图.....	375
3.13.2	选择合适的代换集成电路.....	376
3.13.3	代换举例.....	376
3.14	集成电路代换后的调整方法.....	378
3.14.1	代换后增益太高或太低.....	379
3.14.2	代换后出现自激.....	381
3.14.3	代换后输出功率不足.....	382
3.14.4	代换后集成电路发烫及烧坏.....	383
3.14.5	代换后声音失真或出现爆裂杂声.....	383
参考文献.....		385

第 1 章 模拟 IC 与数字 IC 的正确使用方法

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

处理加工模拟信号和数字信号的电路称作模拟电路和数字电路，处理模拟和数字 IC（集成电路）的电路称为模拟集成电路和数字集成电路。

正确地使用模拟和数字集成电路是电子爱好者和电子科技工作者必须掌握的基本知识和技能。

1.1 集成电路型号识别方法

国内外模拟和数字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一样。要想从型号上知道其生产厂家及电路类别、封装方式等，就必须弄清各主要集成电路生产厂家对集成电路的命名方法。

1.1.1 国产半导体集成电路型号识别方法

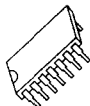
我国对半导体集成电路的型号作了统一的规定和命名，以使各个集成电路生产厂家有一个统一的标准。

1. 型号组成

我国集成电路型号由五部分组成，各部分的符号、代码及含义如表 1-1 中所列。

表 1-1 国产集成电路型号组成及其含义

第一部分		第二部分		第三部分	第四部分		第五部分	
用字母表示国标		用字母表示电路类别		用数字表示电路系列和代号（一般由四位数字表示）	用字母表示电路温度范围		用字母表示电路的封装形式	
字母	意义	字母	意义		字母	意义	字母	意义
C	中国制造	B	非线性电路		C	0~70℃	B	塑料扁平
		C	CMOS		E	-40~85℃	D	陶瓷直插
		D	音响电视电路		R	-55~85℃	F	全密封扁平
		E	ECL		M	-55~125℃	J	黑陶瓷直插
		F	放大器				K	金属菱形
		H	HTL				T	金属圆形
		J	接口器件					
		M	存储器					
		T	TTL					
		W	稳压器					
		μ	微型计算机					

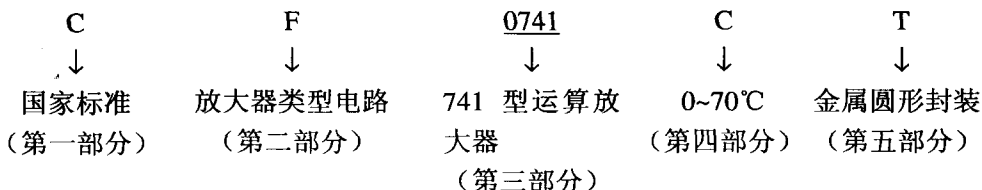


我国集成电路型号命名方法规定：国内音响、电视专用集成电路一律采用 D×××× 形式，凡是与国外同类标准的集成电路，后面的数字照用。

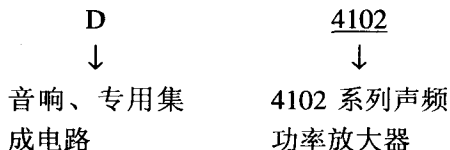
国内集成电路生产厂家都使用全国统一型号，各厂家的产品用各自的商标来区别。型号中尾数相同的，不仅功能、引脚、外形相同，而且参数也完全相同，可以直接互换。例如：D4101 可直接代换 LA4101。

2. 举例

(1) 通用 CF741 型运算放大器



(2) 通用 D4102 型功率放大器



(3) 肖特基 TTL 双四输入与非门 CT3020ED



1.1.2 日本东芝公司半导体集成电路型号识别方法

1. 型号组成

日本东芝公司 (TOSHIBA) 对集成电路的命名方法是以英文字母 “T” 开头的。它的第二位以后的英文字母和数字所表示的含义如图 1-1 所示。

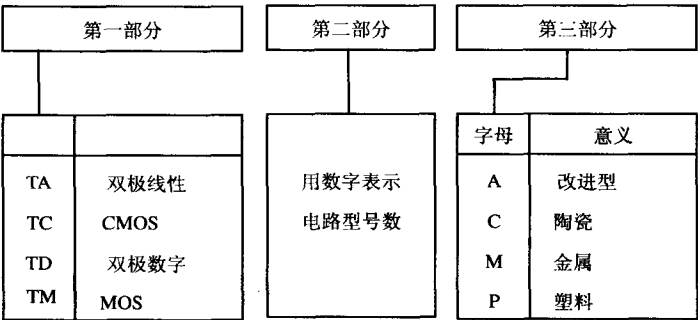


图 1-1 日本东芝公司集成电路型号命名方法

2. 举例

日本东芝公司生产的 TA7668P 集成电路，型号的意义为：

第一位英文字母“T”，表示是日本东芝公司生产的集成电路。

第二位英文字母“A”表示是线性电路。

第三位至第六位的四位数字 7668 表示型号数。

第七位即最后一位英文字母“P”表示此集成电路采用塑料封装形式。

TA7668AP 集成电路是 TA7668P 集成电路的改进型，而 TA7668BP 又是 TA7668AP 的改进型。该公司的改进型电路，其集成块的引出脚排列、封装、用途等各方面均相同，因此可以直接代换。

1.1.3 日本日立公司半导体集成电路型号识别方法

1. 型号组成

日本日立公司（HITACHI）对集成电路的命名方法是以英文字母“H”打头的。它的第二位以后的英文字母和数字所表示的含义如图 1-2 所示。

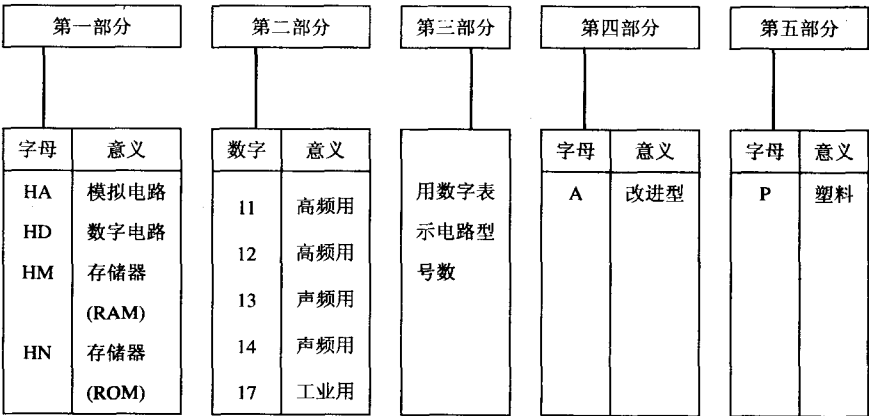
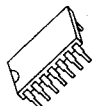


图 1-2 日本日立公司集成电路型号命名方法



2. 举例

日本日立公司生产的集成电路 HA1339AR，它的型号意义为：

第一位英文字母“H”，表示该集成电路是由日立公司制造。

第二位英文字母“A”，表示为模拟电路。

第三至第六位的四位数字 1339 表示为型号数。

第七位英文字母“A”表示为改进型。

第八位英文字母“R”表示封装形式，引脚排列与 HA1339A 相反。

1.1.4 日本 NEC 公司半导体集成电路型号识别方法

1. 型号组成

日本 NEC（日电）公司对集成电路的命名方法是以英文字母“ μ P”开头的，其以后的英文字母和数字所表示的含义如图 1-3 所列。

第一部分		第二部分		第三部分	第四部分		第五部分	
字母	意义	数字	意义		字母	意义	字母	意义
μ P	微型器件	C	线性	用数字表示电路型号数	C	塑料	S	改进性
		A	分立器件		D	陶瓷或陶瓷双列直插		
		B	数字双极					
		D	CMOS 数字电路					

图 1-3 日本 NEC 公司集成电路型号命名方法

2. 举例

日本 NEC 公司生产的 μ PC1018C 集成电路，它的型号意义为：

第一、第二两位英文字母“ μ P”表示该集成电路是 NEC 公司生产的。

第三位英文字母“C”表示此集成电路为线性电路。

第四至第七位的四位数字 1018 表示电路型号数。

第八位即最后一位英文字母“C”表示该集成电路采用塑封形式。

1.1.5 日本三洋公司半导体集成电路型号识别方法

1. 型号组成

日本三洋半导体公司（SANYO）对集成电路的命名方法是以英文字母“LA”、“LB”、“STK”等开头的，其以后的数字所表示的含义如图 1-4 所示。

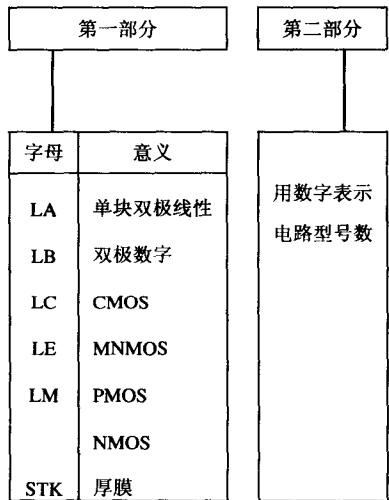


图 1-4 日本三洋公司集成电路型号命名方法

2. 举例

日本三洋公司生产的 LA3361 集成电路，其型号意义为：
第一、二位的英文字母“LA”表示此集成电路为三洋公司生产的双极线性集成电路。
后面四位数字 3361 表示该集成电路型号数为 FM 解调器。

1.1.6 日本三菱电机公司半导体集成电路型号识别方法

1. 型号组成

日本三菱电机公司（MITSUBISHI）对集成电路的命名方法是以英文字母“M”开头的，其以后数字和英文字母所表示的含义如图 1-5 所示。

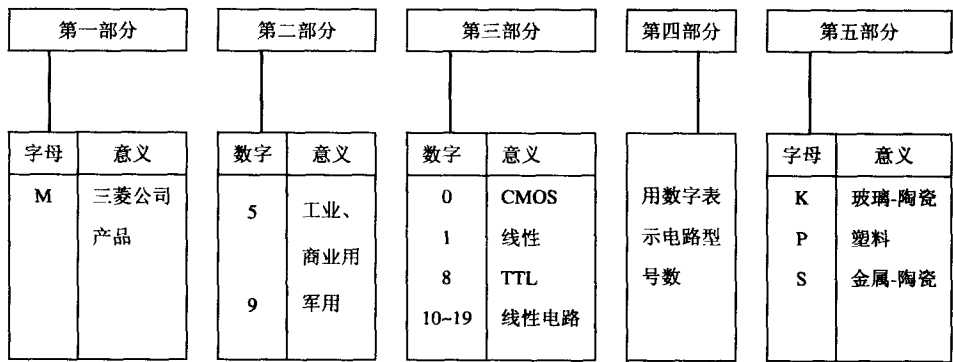
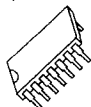


图 1-5 日本三菱公司集成电路型号命名方法

2. 举例

日本三菱公司生产的 M5155L 集成电路，其型号意义为：



- 第一位英文母“M”表示此集成电路为三菱电机公司的产品。
- 第二位数字“5”表示工业/商业用。
- 第三位数字“1”表示是线性电路。
- 第四、第五两位数字“55”表示电路型号数（音频功放电路）。
- 第六位英文字母“L”表示此集成电路是采用塑料单列直插式封装。

1.1.7 日本松下公司半导体集成电路型号识别方法

1. 型号组成

日本松下电器公司（PANASONIC）集成电路的命名方法如图 1-6 中所示。

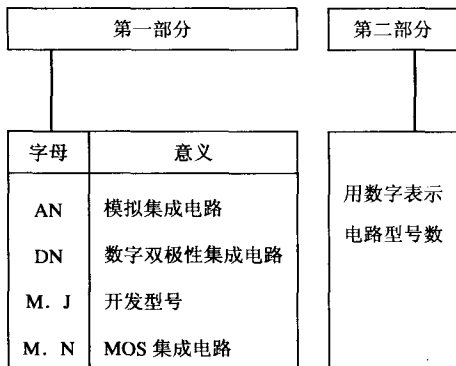


图 1-6 日本松下电器公司集成电路型号命名方法

2. 举例

日本松下电器公司生产的电视伴音处理集成电路 AN355，其型号意义为：

第一、二位的两个英文字母“AN”表示该集成电路是日本松下电器公司生产的模拟集成电路。

第三至第五位的数字“355”表示电路型号数。

1.1.8 美国无线电公司半导体集成电路型号识别方法

1. 型号组成

美国无线电公司（RCA）集成电路的命名方法如图 1-7 中所示。

2. 举例

美国无线电公司生产的调频中放、限幅、正交检波器集成电路 CA2111AE，其型号意义为：

第一、二位的两个英文字母“CA”表示该集成电路为线性。

第三至第六位的数字“2111”表示电路型号数。

第七位的英文字母“A”表示改进型。

第八位的英文字母“E”表示塑料双列直插式封装。