

精讲彩色电视机 集成电路

阳鸿钧 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

精讲彩色电视机集成电路

阳鸿钧 编著



机械工业出版社

本书属于实战性集成电路读物,有利于广大读者全面地了解、掌握集成电路的知识。

书中精讲了的集成电路的有关知识,主要有:集成电路的分类、发展、封装、型号、故障机理及现象、检修方法、装拆、计算机在检修彩电中的应用等内容。这是广大家电维修技术人员应该了解的集成电路的基本知识,也是检修彩电在内的电子产品集成电路的坚实基础。

本书还详细介绍了彩电集成电路在检修中的相关知识。主要有:彩电集成电路的特点、功能与分类,分类彩电集成电路的检修,功能集成电路的检修精要,常见集成电路的检修精要,名优彩电集成电路的损坏故障,彩电集成电路的检修资料及故障检修实例等内容。这是检修彩电因集成电路异常的实际经验总结及理论的提炼,是广大读者步入或提高电子技术的必修课程。

图书在版编目(CIP)数据

精讲彩色电视机集成电路/阳鸿钧编著. —北京:机械工业出版社, 2005.3

ISBN 7-111-16072-X

I. 精... II. 阳... III. 彩色电视-电视接收机-集成电路
IV. TN949.12

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第006778号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:牛新国

责任编辑:王 玫 版式设计:霍永明 责任校对:李秋荣

封面设计:陈 沛 责任印制:杨 曦

北京机工印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2005年3月第1版第1次印刷

787mm×1092mm¹/₁₆·18.25印张·448千字

0 001—4 000册

定价:30.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68326294

封面无防伪标均为盗版

前 言

集成电路的广泛应用是无可争辩的事实,而且在不断的变化中出现了新的知识。像彩电由过去的普通彩电发展到目前的高清晰彩电。它们应用的集成电路也相应地出现了变化。因此,众多的彩电集成电路成为广大读者维修必须面对的问题。

面对集成电路,初学者常感到无从下手,有一定基础的维修人员有时也感到缺少一种有力的帮助。本书为了适应这一形势,特从多角度介绍彩电集成电路检修的有关知识。

全书由5章及附图组成。

第1章主要介绍集成电路的基础知识。这是学习集成电路的入门篇,介绍了各种集成电路的一些共性,为进一步学习集成电路打下坚实的基础。

第2章主要介绍彩电集成电路的概述。包括彩电集成电路的特点、彩电集成电路的功能与分类、彩电集成电路的应用、分类彩电集成电路的检修等与彩电集成电路有关的一些知识。这是进入彩电检修的思路指导、理论精要、经验总结,是提高检修水平的有效途径。

第3章主要介绍彩电集成电路的检修。包括一些集成电路的检修精要和彩电集成电路故障表。这是培养读者举一反三思维以及提高实战技术的需要。

第4章主要介绍彩电集成电路的检修资料。包括国产彩电集成电路图示检修资料、国产彩电集成电路实得检修资料、进口彩电集成电路图示检修资料、进口彩电集成电路实得检修资料,为读者在检修时提供了有力的参考。

第5章主要介绍彩电集成电路的故障检修实例。包括国产彩电集成电路的故障检修实例、进口彩电集成电路的故障检修实例。

书后的附图更使读者如临“实战”的现场,为读者提供了能够模拟边学边实习的想象工具。因此,本书既可以作为广大电子工作人员、无线电爱好者的案头读物,也适用相关学校师生使用。

本书在编写过程中,参考了一些资料和文章,在此表示感谢。同时,得到了机械工业出版社牛新国老师和辽达信息研策中心的大力支持和帮助,许小菊、欧小宝、阳梅开、唐学超、鄢俊、李三、刘瑞等同志也给予了支持,在此一并表示感谢。

由于编著者水平有限,加之时间仓促,书中错误在所难免,望读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第1章 集成电路的基础知识 1

- 1.1 集成电路的特点 1
 - 1.1.1 集成电路的分类 2
 - 1.1.2 集成电路的参数 9
- 1.2 集成电路的发展 11
- 1.3 集成电路的封装 12
 - 1.3.1 封装的形式 12
 - 1.3.2 基本引脚 13
- 1.4 集成电路的型号 17
- 1.5 集成电路的故障现象及机理 31
- 1.6 集成电路的检修方法 32
 - 1.6.1 检测知识 32
 - 1.6.2 检测方法 37
- 1.7 集成电路的装拆 42
- 1.8 集成电路的代换 43
- 1.9 集成电路的维修 45
- 1.10 集成电路的维护 46
- 1.11 计算机在检修彩电中的应用 46

第2章 彩电集成电路的概述 47

- 2.1 彩电集成电路的特点 47
- 2.2 彩电集成电路的功能与分类 50
- 2.3 彩电集成电路的应用 51
 - 2.3.1 彩电集成电路在国产机型中的应用 51
 - 2.3.2 彩电集成电路在进口机型中的应用 58
- 2.4 各类彩电集成电路的检修 64
 - 2.4.1 普通彩电集成电路的检修 64
 - 2.4.2 遥控彩电集成电路的检修 65
 - 2.4.3 大屏幕彩电集成电路的检修 67
 - 2.4.4 I²C总线彩电集成电路的检修 67
 - 2.4.5 背投及液晶彩电集成电路的检修 70

第3章 彩电集成电路的检修 72

- 3.1 检修彩电集成电路的概述 72
- 3.2 功能集成电路的检修精要 86

- 3.2.1 电源电路集成电路 86
- 3.2.2 高频调谐部分集成电路 96
- 3.2.3 电子开关集成电路 99
- 3.2.4 存储器 102
- 3.2.5 CPU 105
- 3.2.6 遥控系统集成电路 115
- 3.2.7 小信号处理集成电路 121
- 3.2.8 中频处理集成电路 126
- 3.2.9 解码集成电路 129
- 3.2.10 行场集成电路 131
- 3.2.11 伴音集成电路 136
- 3.2.12 画中画集成电路 140
- 3.2.13 视放集成电路 144
- 3.2.14 三端稳压集成电路 145
- 3.2.15 其他集成电路 152
- 3.3 常见集成电路检修精要及检修资料 153
 - 3.3.1 AN5192K 153
 - 3.3.2 AN5858K 157
 - 3.3.3 AT24C04 159
 - 3.3.4 HEF4052BP 161
 - 3.3.5 HEF4053 163
 - 3.3.6 IX0689CE 164
 - 3.3.7 L7805CV 166
 - 3.3.8 LA7680 167
 - 3.3.9 LA76810 169
 - 3.3.10 LA76832 172
 - 3.3.11 LA7837 174
 - 3.3.12 LA7840 176
 - 3.3.13 LA7910 178
 - 3.3.14 MTV880C 179
 - 3.3.15 OM8838PS 181
 - 3.3.16 PCF8594 184
 - 3.3.17 SE120 185
 - 3.3.18 STR5412 185
 - 3.3.19 STR81145 187
 - 3.3.20 STR-8656 188

3.3.21	STR-F6656	189	3.3.41	TMP87CM38N	228
3.3.22	STR-M6831AF04	190	3.3.42	VCT3803A	230
3.3.23	STR-S6308	191	3.3.43	VCT3804F	234
3.3.24	STR-S6309	192	3.4	部分名优彩电集成电路损坏实例表	236
3.3.25	STR-S6709	193	3.4.1	国产彩电集成电路损坏故障 实例表	236
3.3.26	STV2246	195	3.4.2	进口彩电集成电路损坏故障 实例表	249
3.3.27	TC9012	199	第4章	彩电集成电路的检修资料	259
3.3.28	TA8427K	200	4.1	国产彩电集成电路的图示检修资料	259
3.3.29	TA8690AN	201	4.2	国产彩电集成电路的实得检修资料	264
3.3.30	TA8777N	203	4.3	进口彩电集成电路的图示检修资料	267
3.3.31	TB1240N	205	4.4	进口彩电集成电路的实得检修资料	271
3.3.32	TB1251N	210	第5章	彩电集成电路的故障检修 实例	274
3.3.33	TC9090	213	5.1	国产彩电集成电路的故障检修实例	274
3.3.34	TDA6108	215	5.2	进口彩电集成电路的故障检修实例	281
3.3.35	TDA6120Q	217	附图	彩电主板	284
3.3.36	TDA7057AQ	220			
3.3.37	TDA8351	221			
3.3.38	TDA8356	223			
3.3.39	TDA9370	224			
3.3.40	TEA2261	227			

第 1 章

集成电路的基础知识

1.1 集成电路的特点

电子电路分为分立元器件电路和集成电路电路。在很多电子产品中都具有这两种电路，但是它们各占的比例不一样。集成电路的应用日益广泛是无可争辩的事实，电子产品的检修发展到板块级、芯片级维修就是一个很好的佐证。集成电路伴随着电子产品的功能多样化、自动化、智能化而不断地出现新的集成电路以及注入新的内涵。因此，我们在学习上、工作上应引起一定的重视。

集成电路英文为 INTEGRATED CIRCUIT，缩写为 IC，是在同一底质材料上包含多个元器件的半导体电路。它与分立件对比，具有如下特点：

(1) 集成电路内部含有多个分立元器件，但不是所有分立元器件，一般大电容、大电阻、变压器等目前不能集成制作，如图 1-1 所示。

(2) 集成电路内部电阻一般由硅半导体电阻构成，因此，能够制作的电阻尽量集成，目的是节省芯片面积。因此，集成电路所外接的电阻均较大，这一点为我们检修彩电集成电路外接件提供了一个信息。

(3) 集成电路内部电容容量不大，一般小于 200pF，因此，集成电路所外接电容损坏而不知其容量时，依此可以作为参考。

(4) 集成电路内部不集成电感，需要时，通过外接方式解决。

(5) 集成电路内部二极管不是像分立二极管那样的形式，而是通过三极管（包括普通晶体管及场效应晶体管等）的 PN 结变通制作。

(6) 集成电路内部级间一般采用直接耦合，因此，它具有直接耦合的优点：能够放大缓慢变化的信号、频率特性好等。同时，也具有直接耦合的缺点：前后级静态工作点互相影响、零点漂移严重等，因此，集成电路内部采用了以下电路：

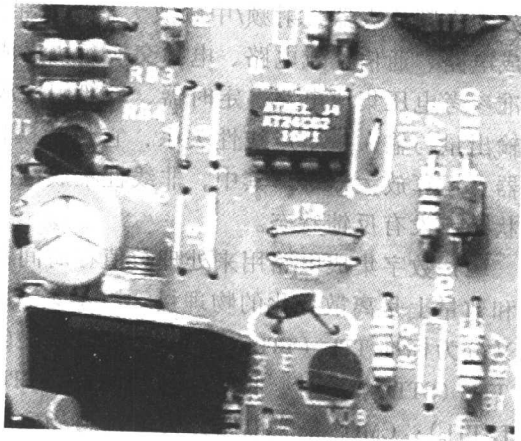


图 1-1 集成电路与分立元器件有机结合

- 1) 偏置电路采用镜像恒流源电路、行向 PNP 管镜像恒流源电路等。
- 2) 采用高性能的差分放大器抑制零点漂移。
- 3) 采用射随器提高负载能力。

应用集成电路具有能够简化电路、提高性能、降低成本、减少故障等优点。但并不是没有故障。因此,检修含有集成电路的电子产品有以下的特点:

(1) 集成电路引脚多、功能复杂、记忆难,特别是超大规模集成电路更是难,况且,集成电路因功能的需求集成度越来越大,因此,检修的难度并没有降低,只能说维护的难度降低了。

(2) 集成电路损坏后,多数检修人员一般会换整块集成电路(特别是厂家维修),这样维修成本增加。当然,检修回报利润也大。

(3) 有的集成电路内部复制了软件,因此,与过去的那种纯硬件故障检修已不一样,已具有新时代的新特点,而且,还在不断的变化之中。

因此,集成电路多故障、常故障、怪故障、易故障、难故障、硬故障、软故障在实际的检修中时有发生。在某种意义上,衡量检修水平及熟练程度,可通过检修人员对集成电路检修的水平便可知晓。

1.1.1 集成电路的分类

集成电路型号多、应用广。因此,分类方法也多。

1. 按功能分类 依功能的不同分为模拟集成电路、数字集成电路、数模混合集成电路、微波集成电路、接口集成电路、特殊集成电路。

(1) 模拟集成电路用来处理数值随时间连续变化的模拟量。模拟量是指在时间上和数量上连续变化的物理量。模拟集成电路又分为线性集成电路和非线性集成电路。线性集成电路又分为音频放大器、射频/中频放大器、宽带放大器、运算放大器、视频集成电路、传感器集成电路、通信集成电路、电源交换模块集成电路、电压比较器、固定/可调电压集成电路、基准参考电压集成电路、定时器、一般用途放大器、特殊功能集成电路等。非线性集成电路的输出量与输入量不成线性关系,它包括模拟/数字转换集成电路、模拟乘法器、晶闸管触发器、运算放大器等。其中,非线性集成电路运算放大器有一个特点,即集成电路处于正反馈状态或没有反馈状态。

(2) 数字集成电路用来处理数值在时间和数量上都是离散的数字量。数字量是指在时间上和数量上是离散变化的物理量。数字集成电路分为 TTL 系列、CMOS 系列。其中, TTL 系列又分为标准 TTL (TTL) 系列、高速 TTL (HTTL) 系列、低功耗 TTL (LTTL) 系列、甚高速 TTL (STTL) 系列、低功耗肖特基 (LSTTL)、先进肖特基 (ASTTL)、先进低功耗肖特基 (ALSTTL); CMOS 集成电路分为 P 沟道场效应 (PMOS) 晶体管系列、N 沟道场效应 (NMOS) 晶体管系列、互补场效应 (CMOS) 晶体管系列、高速互补场效应 (HCMOS) 晶体管系列、与 TTL 兼容的 HC (HCMOST) 系列、与 TTL 电平兼容的 HCMOS (HCT) 系列、先进 CMOS (AC) 系列、与 TTL 电平兼容的 AC (ACT) 系列等。

数字集成电路包括门电路、编码器、译码器、触发器、计数器、寄存器、存储器、微处理器、可编程逻辑阵列等。

(3) 数模混合集成电路是指数字电路和模拟电路集成在一块芯片上。目前,应用也比较

广泛,例如,TEA1504 电源控制集成电路就是模拟电路与数字电路混合的集成电路。另外,SOC(系统芯片)时代即将到来。此种集成电路的发展应该引起维修人员的注意。SOC 可以在 HDTV 上使用。例如,三星研发的集 HDMPEG-2 解码器和信号处理逻辑映像引擎功能于一体,能够支持各种播放模式与高保真音质信号处理的 S5H2200 就是 SOC 集成电路。

(4) 微波集成电路指工作频率在 1000GHz 以上的微波频段的集成电路。它的制作与其他集成电路有所区别。单片微波集成电路,即 MMIC,以砷化镓为材料制作而成。其价格贵、应用范围小。

(5) 接口集成电路用来连接不同类型的电路或者用于进行各信号间的转换。它包括电压比较集成电路、电平转换集成电路、外围驱动集成电路等。

(6) 特殊集成电路指用在特别的场所、实现特殊的功能的集成电路,如军用集成电路等。

2. 按集成度分类 依集成度的不同分为小规模集成电路、中规模集成电路、大规模集成电路、超大规模集成电路等。各类型的集成电路的特点见表 1-1。

表 1-1 各类型的集成电路的特点

类型	英文缩写	模拟集成电路中 元件个数	数字集成电路中元件个数	
			MOS 集成电路	双极集成电路
小规模集成电路	SSI	30 以下	100 以下	10 ~ 100
中规模集成电路	MSI	30 ~ 100	100 ~ 1000	100 ~ 500
大规模集成电路	LSI	100 ~ 300	1000 ~ 100000	500 ~ 2000
超大规模集成电路	VLSI	300 以上	$10^5 \sim 10^7$	2000 以上
特大规模集成电路	ULSI	10 万以上		
巨大规模集成电路	GSI		10^9	

3. 按制作工艺分类 按制作工艺一般分为半导体集成电路、膜集成电路、混合集成电路。

(1) 半导体集成电路是采用半导体工艺技术,以半导体单晶为材料,在基片上制作三极管、二极管等具有一定功能的集成电路。半导体集成电路依据所采用的晶体管的不同又分为单极管型集成电路、双极管型集成电路。单极管型集成电路分为 NMOS 型集成电路、PMOS 型集成电路、CMOS 型集成电路。

1) 单极管型集成电路是指由 MOS 场效应晶体管组成的电路。由于 MOS 场效应晶体管工作时,参加导电的载流子只有一种,所以称为单极管型集成电路。此种集成电路的特点为功耗小、输入阻抗高、抗干扰能力强、易集成、高集成度适合制作成大规模集成电路等特点。

● NMOS 型集成电路: MOS 是 METAL-OXIDE-SEMICONDUCTOR 的缩写,意义为金属-氧化物-半导体,又称绝缘栅场效应晶体管。NMOS 是指 N 沟道绝缘栅场效应管,NMOS 利用电子传导工作,速度比 PMOS 要快。NMOS 型集成电路就是在集成电路硅片上以 NMOS 器件构成电路的集成电路。

● PMOS 型集成电路: PMOS 是指 P 沟道绝缘栅场效应晶体管,PMOS 在 MOS 制造技术中是最简单的,它以空穴导电,速度较慢。PMOS 型集成电路就是在集成电路硅片上以

PMOS 器件构成电路的集成电路。

● CMOS 型集成电路: CMOS 是指 N 沟道绝缘栅场效应晶体管、P 沟道绝缘栅场效应晶体管互补组成的,它在稳态时只有一组导通,没有静态功耗。因此,是目前低功耗集成电路之一。CMOS 型集成电路就是在集成电路硅片上以 CMOS 器件构成电路的集成电路。例如,东芝公司生产的 TC4052BP 就是 CMOS 型数字集成电路。

MOS 集成电路制造工艺根据栅极不同分为硅栅工艺集成电路和铝栅工艺集成电路。另外,有的集成电路把 MOS 的不同种类结合在一块集成电路上。例如, TDA8354 彩电场输出集成电路是由 CMOS 和 DMOS 器件组合的。

2) 双极管型集成电路是指由三极管等元器件组成的集成电路。它的特点是功耗大、频率特性好、负载驱动能力强等。例如,用于 TCL 超级单片机心中的 AN5891K 音效处理集成电路就是双极管型集成电路。

3) BiCMOS 集成电路综合了双极管型集成电路与 CMOS 集成电路的优点。由于制作工艺复杂、生产成本低,因此,应用范围不是很广。但是,它是高性能、高密度、高速度的超大规模集成电路的发展方向。BiCMOS 集成电路工艺有两种,即以双极为基础的 BiCMOS 工艺和以 CMOS 为基础的 BiCMOS 工艺。例如,彩电广泛使用的由飞利浦公司生产的 TDA8362 中频、视频、色度、扫描小信号处理集成电路就是采用 BiCMOS 工艺制作而成的,而 TDA884X 是采用 BiCMOS2 工艺制作而成的。

(2) 膜集成电路采用了玻璃等绝缘体,以膜的形式制作一些元器件(无源元器件)的集成电路。膜集成电路又分为厚膜集成电路和薄膜集成电路。

● 厚膜集成电路:膜厚为 $1 \sim 11\mu\text{m}$,它的膜是用网板印刷工艺淀积并高温烧结融合成的。

● 薄膜集成电路:膜厚为 $0.1\mu\text{m}$ 以下,它的膜是用真空蒸发、溅射形成的。

(3) 混合集成电路是无源膜电路与有源元器件共同组成的一种集成电路。它是利用薄膜技术制造电阻和电容、利用平面技术制造二极管和三极管。它在元器件、电路形式上的选择是比较灵活的。但是制作工艺是比较复杂的。例如三肯公司生产的 STR-S6709AN 电源厚膜集成电路就是混合集成电路。

4. 按封装分类 集成电路的封装随着集成电路的发展不断变化,出现过的各种封装形式的集成电路如下:

- (1) 金属圆形封装集成电路;
- (2) 扁平封装 (FLAT) 集成电路;
- (3) 双列直插 (DIP) 封装集成电路;
- (4) 片式载体封装集成电路;
- (5) 四列直插 (QIL) 封装集成电路;
- (6) 针栅阵列封装集成电路;
- (7) 球栅阵列封装 (BGA) 集成电路;
- (8) 载带自动焊接封装集成电路;
- (9) 功率型封装集成电路;
- (10) 混合封装集成电路;
- (11) 恒温封装集成电路;

(12) 抗辐射封装集成电路;
 (13) 光电封装集成电路;
 (14) 单列直插 (SIP) 集成电路;

(15) Z 形直插 (ZIP) 集成电路;
 (16) 三脚 (TO) 封装集成电路。

部分集成电路的封装外形如图 1-2 所示。

彩电用的集成电路有的有两种或两种以上的封装形式。例如, TDA88××TV (电视) 处理集成电路有 56 脚的 S-DIP 封装、64 脚 QFP 封装。

微型集成电路 (包括彩电集成电路封装) 常见的封装形式英中文对照如下:

CERD——陶瓷双列封装。

DIC——金属双列封装。

DIP——塑料双列封装。

FL WIRE——带软金的封装。

FPC——陶瓷扁平封装。

FPMG——金属扁平封装。

FP——塑料扁平封装。

LCCC——无引线陶瓷芯片载体。

LDCC——有引线陶瓷芯片载体。

PLCC——塑料有引线芯片载体。

PQFP——塑料四边扁平封装。

QFP——四边扁平封装。

QUIC——陶瓷四列封装。

QUIP——塑料四列封装。

SDIP、S-DIP——缩小型双列直插式封装, 例如, TB1231N、TB1238N。

SIP——塑料单列封装。

SOIC——小外形集成电路。

SOP——塑料小尺寸封装。

SSOP——收缩型小外形封装。

TO-18——三引脚小尺寸玻璃钢圆壳封装。

TO-220——带金属热分流器三引脚塑料扁平封装。

TO-3——大功率双列金属圆壳封装。

TO-46——三引脚小尺寸玻璃钢圆壳封装。

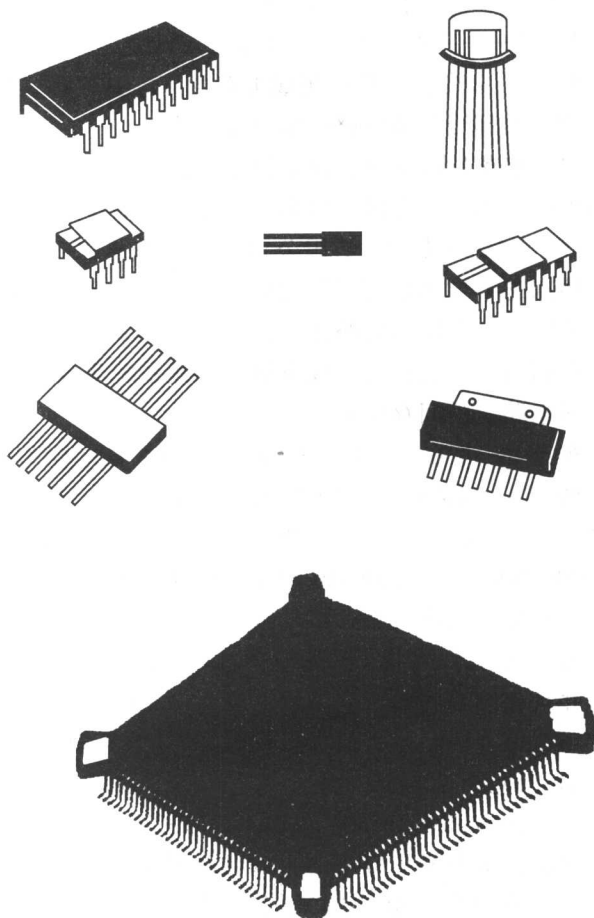


图 1-2 部分集成电路的封装外形

TO-5——四周引线玻璃钢圆壳封装。

TO-92——三引脚小尺寸塑料圆壳封装。

5. 按厂家分类 生产集成电路的厂家有很多, 因此, 按厂家分类的集成电路亦有很多。根据常见的部分集成电路厂家可以分为:

(1) 东芝集成电路: 这是指东芝公司 (TOSHIBA) 生产的集成电路。东芝是日本著名的电器生产厂家。在我国, 像彩电等电子产品中就有相当一部分集成电路是东芝公司生产的。1995 年, 东芝 (中国) 有限公司成立。东芝以“为了人类和地球的明天”为经营理念, 其旗下的东芝半导体公司以先进的加工技术、高精度的产品开发能力, 在集成电路市场上拥有一定的份额。在集成电路上, 重心是在提高大规模集成电路 (LSI) 系统和高附加值、高性能的存储器上。其主要集成电路有视频系统集成电路、双极集成电路、数字用户产品的大规模集成电路、瞬间存储器等。

东芝公司在彩电中的集成电路有: CTS774、TA1222BN、TA8659AN、TA8690AN、TA8759BN、TA8783N、TA8795F、TA8857N、TA8880CN、TB1226AN、TB1227N、TB1231、TB1231N、TB1238、TB1238N、TB1240、TMP87CP38N、TMP87CS38N、TMP87PS38N、TMP87PS38N-X、TMPA8803CSN、TMPA8803CSN 等。

(2) 松下集成电路: 这是指松下公司 (Panasonic) 生产的集成电路。松下公司名称为松下电器产业株式会社, 于 1935 年 12 月在日本大阪成立。松下公司从 1978 年向我国出口产品, 并且相继在我国成立了松下电器 (中国) 有限公司, 位于北京市朝阳区。它以“提高全球市场竞争力和品牌价值为目标”, 集开发、制造、销售一条龙。元器件生产是其四项新事业中的一种。它以“复合与多功能”、“低功耗”、“高速高频化”为主导, 开发高附加值的元器件。“Panasonic”1955 年在松下公司出口的扬声器上最早采用, 后来在集成电路上也使用这一商标, 电视机中应用的集成电路也采用这一商标。

松下公司在彩电中的集成电路有: AN5095、AN5195K、AN5199、AN5601K、AN5607K、MN1871274、MN1872419TKO、MN1873287、NN5199K、TA1215AN 等。

(3) 三洋集成电路: 这是指三洋公司 (SANYO) 生产的集成电路。三洋公司于 1965 年开始出口彩电, 1979 年正式进入中国市场。它以“热爱人类与地球”为经营理念, 不断地开发集成电路进入其他国家市场, 并且与我国彩电生产厂家合作开发集成电路, 例如, LC863348A 就是康佳与三洋公司联合开发设计的。

三洋公司在彩电中的集成电路有: LA7680、LA7681、LA76832、LA7685J、LA7687A、LA76810、LA7688A、LA7688N、LA7840、LC863324、LC863324A-5N09、LC863328A、LC863348A (即 LC8633XX)、LC864525 等。

(4) 索尼集成电路: 这是指索尼公司 (SONY) 生产的集成电路。1946 索尼公司的前身为东京通信工业株式会社, 1958 年更名为索尼株式会社, 总部在日本东京。它以“自由豁达、开拓创新”为经营理念。1996 年索尼 (中国) 有限公司成立, 地址在北京。目前, 索尼公司在民用电子、工业用电子等领域为先导之一。之所以如此, 是因为它没有放弃在集成电路上的生产与开发, 不断创新, 巩固了核心技术。

(5) 飞利浦集成电路: 这是指飞利浦公司 (PHILIPS) 生产的集成电路。飞利浦公司于 1891 年在荷兰成立。它开始主要制造碳丝极灯。它于 1920 年进入中国市场, 20 世纪 40 年代和 50 年代, 随着科学技术的不断发展, 飞利浦在集成电路方面奠定了基础, 并且, 注意核

心业务上的集中发展。其盾牌标志在集成电路上也使用。

飞利浦公司在彩电中的集成电路有: CTV360S、OM8361、PCA84C641-524、TDA2611、TDA4501、TDA4505、TDA4555、TDA4556、TDA4863、TDA6107、TDA7056、TDA7057、TDA8350、TDA8356、TDA8359、TDA8361、TDA8362、TDA8362A、TDA8366、TDA8653、TDA88XX、TDA8943SF、TDA9141、TDA9143、TDA9321H、TDA9332H、TDA9370、TDA9373、TDA9383、TDA9859、TDA9860等。

(6) 摩托罗拉集成电路: 这是指摩托罗拉公司 (MOTOROLA) 生产的集成电路。摩托罗拉于1928年成立。它在集成通信和嵌入式电子解决方面在全球处于领先地位。1987年进入中国市场, 1992年成立摩托罗拉 (中国) 电子有限公司, 地址在天津。摩托罗拉天津半导体集成生产中心以 $0.35/0.25\mu\text{m}$ 技术生产, 主要生产的集成电路有 MOS 集成电路、CMOS 集成电路、BiCMOS 集成电路等。

(7) 其他部分厂家的集成电路 (指生产彩电集成电路的厂家):

- 1) 日本无线电公司 (JRC) 集成电路, 例如, NJM2512、NJM2150、NJW1166。
- 2) 日本罗姆公司 (ROHM) 集成电路, 例如, BA3884。
- 3) 美国埃克塞集成系统公司 (EXAR) 集成电路, 例如, XR-1075。
- 4) 法国汤姆逊公司 (THOMSON) 集成电路, 例如, TEA6415B。
- 5) 大宇公司集成电路, 例如, DMC73C167-003。
- 6) 夏普公司 (SHARP) 集成电路, 例如, IX1149CE。
- 7) 日本日立公司 (HITACHI) 集成电路, 例如, HA11509NT、HA51338SP、M34300N-657S。
- 8) 日本三菱公司 (MITSUBISHI) 集成电路, 例如, M34300N4-555SP。
- 9) 意法 (ST) 公司集成电路, 例如, STV2246、STV8223B、TDA7297、TDA8177F。
- 10) 西门子公司 (SIEMENS) 集成电路, 例如, TDA16846。
- 11) 日本三肯公司 (SANKEN) 集成电路, 例如, STR-F6456、STR-F6653、STR-F6656、STR-8656。
- 12) ITT 公司 (ITT) 集成电路, 例如, MSP3410、MSP3463。
- 14) 德国微科公司 (Micronas) 集成电路, 例如, VCT3801、VCT3803。
- 15) 仙童公司 (FSC) 集成电路, 例如, KA5Q1265RF。

6. 按国别分类 即按生产集成电路的国家进行的分类, 其中常见的部分国家集成电路有:

(1) 中国集成电路 (常叫国产集成电路及中国台湾省集成电路): 我国集成电路的生产主要在台湾省, 台湾省半导体业的发展在世界占有一定的分量。特别是在 IT 领域出现了几颗耀眼的明珠。台湾省生产的集成电路常叫台湾集成电路。相对台湾省而言, 大陆生产集成电路不是那么耀眼。但是我们坚信, 我们努力, 会使我们成功。

有时, 通过集成电路表面字样可以了解该集成电路的产地。例如, “台湾”或“TAIWAN”字样表示为中国台湾省所生产的或授权生产的集成电路, 如图 1-3 所示。

(2) 日本集成电路: 日本集成电路在我国彩电领域中的应用可以排在第一位, 特别是以前日本几大电器公司的产品在我国的热销, 更使得在检修彩电与日本集成电路“打招呼”机会很多。而且, 在高端彩电 (如液晶背投) 中更是“出尽风头”。

(3) 美国集成电路：美国集成电路是占有一定市场份额的。例如，摩托罗拉公司生产的集成电路大家并不陌生吧！他就是美国的企业。

(4) 韩国集成电路：大家知道像三星等厂家的韩国集成电路，因为在我国电器市场上，韩国产品也占了相当的一部分市场。

(5) 荷兰集成电路：荷兰集成电路主要是飞利浦等著名公司生产的集成电路。飞利浦公司的 I²C 总线在彩电的广泛使用，使得彩电集成电路发生了变化。

7. 按材料分类

(1) 金属 (M) 封装集成电路：以金属作为底座，再进行布线方式、引线形式等相关工艺处理，最终形成性能良好的封装体。根据其封装形式不同，可以分为：金属双列封装、金属扁平封装、金属圆形封装、金属四列封装等。

金属封装具有散热性好、成本高等特点。一般情况下，大功率或者高精度集成电路用这种封装。我国的国标分为 T 型、K 型两种。

(2) 陶瓷 (C) 封装集成电路：陶瓷封装其使用的材料是以陶瓷为基底（或基座），即以氧化铝生瓷片，经过冲片、烧结等工艺加工之后，再在金属表进行相关工艺处理加工，以后，再引线整理等工艺处理。最后，成型为性能良好的封装体。根据陶瓷封装的外型不同可分为：陶瓷双列封装 (D 型、J 型)、陶瓷扁平封装 (W 型)、陶瓷针栅阵列封装等。

陶瓷封装具有体积小、可靠性高、气密性好、适用温度广。陶瓷封装集成电路如图 1-4 所示。

(3) 塑料 (P) 封装集成电路：先在一定金属引线框架上进行相关引线的键合、芯片粘接等工艺处理，然后在特定的金属模具中，通过有机塑料模塑成形。成形后再进行引线加工等工艺处理。最终形成一个良好的封装体。根据其封装形式的不同，它可以分为：塑料双列封装 (P 型)、塑料单列封装、塑料扁平封装 (B 型) 等。例如，东芝公司生产的 TA8880CN 亮度、色度、扫描小信号处理集成电路就是塑料双列封装。

塑料封装具有工艺简单、应用最广、价格最低等特点，目前，是集成电路封装的主流，因此，彩电集成电路大多也采用了塑封（维修人员常把塑料封装简称塑封）。同时，塑料封装一般适用于小功率集成电路，在一些中功率的集成电路中，多自带散热片或留有扩充散热的孔。

8. 按安装方式分类

(1) 插入式集成电路：顾名思义，插入式集成电路就是集成电路引脚能够插进印制板引脚孔或集成电路基座孔。目前，这种方式的集成电路在彩色电视机中的应用占主流。

(2) 表面安装集成电路：表面安装集成电路因可靠性好、易于生产自动化等优点，已成为彩电集成电路发展的方向。

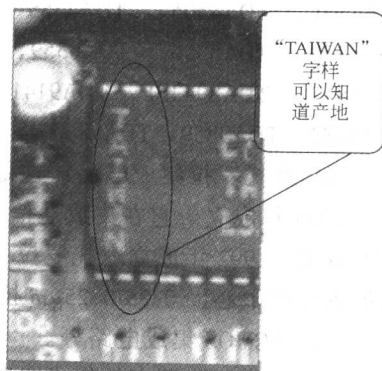


图 1-3 中国台湾省生产的或授权生产的集成电路的字样

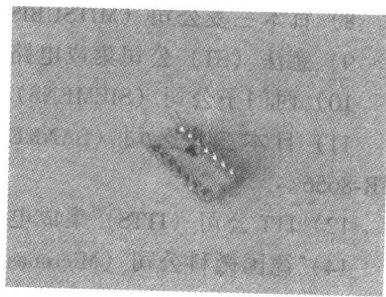


图 1-4 陶瓷封装集成电路

(3) 直接粘接集成电路: 直接粘接集成电路就是把集成电路与印制板粘成一个整体。这种集成电路的安装方式在彩电中应用较少, 主要用在儿童玩具等设备中。

9. 按应用产品分类 按应用产品可以分为军用集成电路、民用集成电路、工业用集成电路等。其中, 民用集成电路根据常见的家电设备又可以分为: 彩电集成电路、视盘机集成电路、彩显集成电路、空调及洗衣机集成电路、小家电集成电路等。

彩电在我国的普及以及城乡所用彩电档次不同等因素, 客观要求维修人员必须了解和掌握多种集成电路的知识。

另外, 根据应用是否专用性, 分为专用集成电路和标准集成电路。专用集成电路是指向专门用途的集成电路, 它又分为全定制集成电路、半定制集成电路、定制集成电路。标准集成电路是指向一般用途或通用用途的集成电路, 所以, 也叫通用集成电路。它分为微处理器、固定功能集成电路、存储器等。

1.1.2 集成电路的参数

集成电路的参数一般分两大类: 一是电参数, 二是极限参数。

1. 电参数 电参数是表征集成电路电性能的一些参数, 是检修中判断集成电路好坏的重要依据。集成电路的电参数所测值与规范值一致, 一般可以认为集成电路是好的。如果相差较大, 则不可掉以轻心。但要注意, 不同功能的集成电路的电参数项目不同, 其具体某个参数值可能相差不大, 也可能相差较大或很大。多个参数进行比较, 不同功能的集成电路应该相差较多。彩电集成电路的电参数项目很多, 平时需加强记忆, 其中, 几个常见的电参数介绍如下:

(1) 电源电压: 电源电压是保证集成电路正常工作的能量提供, 它一般有最大值、最小值、典型值。集成电路电源电压超过最大值就会损坏集成电路, 低于最小值不能够正常工作。典型值是推荐值, 集成电路在此电压下能够发挥最佳效果。平时说的工作电压往往指典型值。例如, 松下公司生产的 AN5290S、AN7299S 汽车电视集成电路的工作电源电压为 5V。

(2) 电源电流: 电源电流是指集成电路在一定的电压下其电源端的电流值, 它一般有最大值、最小值、典型值。超过最大值、低于最小值一般是有故障的指标。例如, AN5256 音频功率放大集成电路在电源端 3 脚与接地端 16 脚之间电压为 12V 时, 其电源电流的最大值为 44mA、最小值 2.6mA、典型值 34.5mA。在这样的条件下, 其 3 脚电源电流为 50mA 时, 集成电路有可能热击穿损坏。

电源电流包括静态电源电流和动态电源电流。静态电源电流是指集成电路输入引脚没有加入信号时的电流值。动态电源电流是集成电路输入端加入信号的情况下的电流值, 它是一个变化的数值, 平时所测的数值为某一瞬间的数值。

(3) 最大输出功率: 最大输出功率是指集成电路在失真容许范围内, 最大输出的功率。如果功率不足, 则相关引脚电压会异常, 这是我们寻找故障的一个指标。

(4) 增益: 增益是指集成电路的放大能力, 有时用电压增益表示, 例如, AN5255 音频功率放大集成电路在频率为 1kHz、输入信号电压为 $0.5\text{mV}_{\text{rms}}$ 、集成电路电源端即 6 脚电压为 12V 的测试条件下, 测得的最大电压增益为 2dB, 如果负载要求电压增益超过 2dB, 则会引起集成电路的 8 脚等引脚电压值的变化。

LA7688N 彩电集成电路的电参数见表 1-2。

表 1-2 LA7688N 彩电集成电路的电参数

参数名称	符 号	额定值	单位
电源电压	$V_{\max 40}$	7.5	V
	$V_{\max 45}$	7.6	V
电源电流	$I_{\max 24}$	12	mA
工作电压范围	V_{40}	7 ~ 8.1	V
	V_{45}	7 ~ 8.1	V
工作电流范围	I_{24}	10 ~ 16	mA

注：LA7688N 彩电集成电路为视频、色度与扫描小信号处理集成电路，其 24 脚为 $H V_{CC}$ （行扫描部分电源）、40 脚为 V/CV_{CC} （V/C 部分电源）、45 脚为 $IF V_{CC}$ （中频部分电源）。

2. 极限参数 极限参数是保证集成电路不致损坏的最大或最高相关参数。集成电路的损坏相当一部分原因是突破了它的极限参数。因此，集成电路的应用决不容许超过极限值。其中，几个常见的极限参数介绍如下：

(1) 最大供电电压：最大供电电压是指最大电源电压，也就是加在集成电路电源端与接地端之间的最大直流电压。使用中不可以超过这个极限值，否则会损坏集成电路。因此，集成电路的电源端的数值是我们判断集成电路是否损坏的一个重要的参考指标。

(2) 功耗：功耗，在这里也是讲容许功耗、最大功耗，它是指集成电路所能够承受的最大功率耗损。对于大功率集成电路更应注意此参数。

(3) 工作环境温度：工作环境温度是指集成电路在正常的工作情况下，最低环境温度与最高环境温度之间的温度。有的集成电路的最低工作环境温度可以在 0°C 以下，例如， μPC1423 视频、色度、扫描信号处理集成电路，最低工作环境温度可以在 0°C 以下，具体为 -10°C 。但是，有的集成电路的最低工作环境温度不可以在 0°C 以下。例如，TDA3857 准分离伴音处理集成电路的最低工作环境温度为 0°C 。

(4) 贮存环境温度：贮存环境温度是指集成电路存储时的最低与最高温度。它是集成电路工作的重要参数之一，同时也是我们检修集成电路的一个重要参量或依据。

LA7688N 彩电集成电路的极限参数见表 1-3。

表 1-3 LA7688N 彩电集成电路的极限参数

参数名称	符 号	极限值	单位
工作环境温度	T_{sig}	-10 ~ 65	$^{\circ}\text{C}$
贮存环境温度	T_{opr}	-55 ~ 150	$^{\circ}\text{C}$
容许功耗	$P_{D\max}$	1.3	W
FBP 输入电压	$V_{\min 26}$	-5	V
FBP 输入电流	$I_{\max 26}$	5	mA
最大供电电压	$V_{\max 40}$	9	V
	$V_{\max 45}$	9	V
最大供电电流	$I_{\max 24}$	16	mA

注：LA7688N 的 26 脚为 FBP IN BGP OUT（回扫脉冲输入、选通脉冲输出）。

1.2 集成电路的发展

1. 主要发展 1952年,英国雷达研究所首次提出集成电路的设想。1958年9月,第一块锗集成电路由美国人杰克·基尔比发明,随后经过多位物理学家(或科学家)的努力,使集成电路的创造技术向可能性、可行性方向发展。1959年7月,美国仙童公司的罗伯特·诺意斯提出了用平面工艺来制作硅集成电路,并且提出了连线的方法。他的这个方案奠定了当今集成电路的技术基础(目前,使用的集成电路多为硅集成电路)。

1960年,发明了能够应用的金属-氧化物-半导体场效应晶体管。1962年,第一块MOS集成电路诞生。

集成电路为适用设备、系统性能的要求,不断地进行技术、产品升级。在特征尺寸上继续缩小,芯片面积上继续增大,例如,目前以生产 $8\text{in}^\ominus$ 的集成电路为主, 12in 的已投入使用, 16in 及以上尺寸的成为发展的方向。集成电路可以说是一个系统的有机电路,伴随着系统的独立化、集成化、功能化、智能化,单片系统集成电路(单片机)是一种趋势。伴随着集成电路的发展,集成电路的工艺技术、设计技术、设计思维等不断地改进,模块化设计、自顶向下原则、逐步求精思想、软硬协同设计、自查容错处理功能、面向对象友好界面以及与其他学科有机结合,例如,机电一体化、生物芯片等。

集成电路的速度不断地加快,目前可以达到 1000MHz ,而且,晶体管的密度不断地增加(即集成度不断地增加,集成度是指每个芯片上的等效门数)。例如,微处理器在1982年元器件所含个数为134 000个,到了2000年为42 000 000个,到了2002年为55 000 000个。目前,集成电路的特征尺寸小于 $0.1\mu\text{m}$ 。纳米技术已经是发展的定局,Intel公司就有 70nm 的技术应用于计算机的集成电路上。

存储器的容量不断地变大,“海量”是追求的目标。DRAM即动态存储器,在1982年为256KB,到了1990年为16MB,到了1999年为1GB,到了2001年为2GB。

集成电路为适用整机性能的要求,其封装不断地朝着更多引脚(相对而言)、更高密度、更小体积的方向发展。目前,塑料封装是主流,表面封装将要取代它而成主流。

集成电路的应用以成本效益原则、合理配置原则进行设计生产和选择应用。因此,各档次的集成电路同时生产,在不同产品上应用。这就要求广大维修人员既要了解、掌握旧的集成电路的知识,又要了解、掌握新的集成电路的知识。例如,普通的微处理器在较多的彩电上依旧使用,新的高清超级微处理器、数字奔腾芯已在彩电上能见其踪影(如创维数字高清彩电29T86HT、34T86HT、43P680HD、51P680HD等机型就采用了高清超级微处理器、数字奔腾芯)。

2. 维修人员怎样适应发展的需要 集成电路的发展既有继承性,又有创新性,创新一般很少有突然的质变,因此,维修人员既要巩固已有的知识,又要学习新的知识。集成电路品种多,知识丰富,因此平时注意总结规律、提炼一般性、记住特殊性。

[⊖] in 为非法定计量单位,但考虑行业的习惯用法,本书不进行换算。 $1\text{in} = 25.4\text{mm}$ 。