



跟我走进维修室

液晶电视机 元件级维修



● 杨成伟 编著 ●



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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



跟我走进维修室

液晶电视机元件级维修

杨成伟 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书采用在高清数码实物照片上标注说明文字的方式,讲述液晶电视机故障时如何进行元件级维修、如何认识贴片式元件及正确代换,通过长虹、TCL 王牌、海信、飞利浦等一些典型机型,介绍液晶电视机元件级的维修技巧。

本书非常适合液晶电视机维修人员阅读。

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

液晶电视机元件级维修 / 杨成伟编著. —北京: 电子工业出版社, 2013.8

(跟我走进维修室)

ISBN 978-7-121-20941-3

I. ①液… II. ①杨… III. ①液晶电视机—电子元件—检修 IV. ①TN949.192

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 150604 号

责任编辑: 富 军

印 刷: 三河市鑫金马印装有限公司

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: 19.75 字数: 505.6 千字

印 次: 2013 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 49.80 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 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

随着液晶电视技术的深入发展，液晶电视机的普及率迅速提升。据不完全统计，仅 2011 年就有 8 千万台的液晶电视机进入用户家庭。在使用液晶电视机的过程中，由于灰尘、潮湿等诸多不良因素的影响，故障率不断攀升，因此社会维修任务越来越重。

液晶电视机故障时，松散型的社会维修人员能否对主板进行维修呢？这就是我国社会维修领域中出现的一个十分重要的新课题。

首先，液晶电视机的主板十分精密，所用元器件几乎全部是精小的贴片式元件，特别是主芯片集成电路的引脚更是细密，既不利于检测引脚工作电压，又不易进行拆卸。其次，厂商在出售液晶电视机时没有随机电路原理图，因此，社会维修人员维修主板电路的难度很大。

在社会现实中，用户的液晶电视机在保修期过后的几年中，一旦出现故障，绝大部分用户还要向社会寻求维修，尽管其修复的成功率不能 100%。据 2012 年不完全统计，在我国社会的家电维修服务行业中，注册企业约有 30 万户，从业人员有 300 多万人，同时还有众多的业余爱好者及初学者，因此我国社会中的家电维修队伍非常庞大，但其业务能力还需通过不断提高技术水平来支撑，特别是元件级维修更是需要技能训练。

为引导或帮助社会维修人员及电子爱好者能够对液晶电视机进行元件级维修，本书将以长虹、TCL 王牌、海信、飞利浦等实物机型为例进行详细介绍。

参加本书编写的人员还有滕素贤、杨长武、杨雅丽、韩晓明、滕艳玲、李晓丹、杨丽娟、滕艳丽、李洋、胡仲衡。

本书所收集的电路图均按印制电路板实物绘制，其中涉及的电路图形符号及技术说明会有不符合国家标准之处，这是为了保持与实物的标注一致，便于读者查阅，编辑时未做规范。

由于作者水平有限，书中错误之处在所难免，还望读者批评指正。

编著者

目 录

第一章 元件级维修基础	1
第一节 液晶电视机中的贴片式晶体元件及正确代换	1
一、贴片式集成电路	1
二、贴片式三极管	19
三、贴片式二极管	29
第二节 液晶电视机中贴片式电阻、电容、电感及其正确代换	47
一、贴片式电阻	47
二、贴片式电容	53
三、贴片式电感	68
第二章 元件级维修时的必备工具及操作技能训练	76
第一节 万用表及其使用技能	76
一、万用表的电阻测量法	77
二、万用表的电压测量法	84
三、万用表的电流测量法	95
第二节 电容电感表及其使用技能	101
一、电容表及其使用技能	101
二、电感表及其使用技能	106
第三节 示波器及其使用技能	109
一、模拟示波器	109
二、数字示波器	117
第三章 长虹液晶电视机的元件级维修	119
第一节 电源板的元件级维修技巧	119
一、功率因数校正电路	119
二、开关稳压电路	130
三、逆变升压电路	138
第二节 主板电路的元件级维修技巧	150
一、DC/DC 直流电压变换电路	151
二、背光源控制电路	162
三、屏供电电路	164



第四章	TCL 王牌液晶电视机的元件级维修	173
第一节	供电电源电路的元件级维修技巧	173
一、	功率因数校正电路	173
二、	开关稳压电路	185
三、	背光灯驱动电路	203
第二节	主板电路的元件级维修技巧	208
一、	DC/DC 直流电压变换电路	208
二、	背光源控制电路	215
三、	屏供电控制电路	218
第五章	海信液晶电视机的元件级维修	221
第一节	电源板的元件级维修技巧	221
一、	功率因数校正电路	221
二、	开关稳压电路	229
三、	逆变升压电路	240
第二节	主板电路的元件级维修技巧	253
一、	DC/DC 直流电压变换电路	253
二、	背光源和屏供电控制电路	259
第六章	飞利浦液晶电视机的元件级维修	268
第一节	电源板的元件级维修技巧	268
一、	功率因数校正电路	268
二、	开关稳压电路	275
三、	逆变升压电路	288
第二节	主板电路的元件级维修技巧	297
一、	DC/DC 直流电压变换电路	297
二、	背光源及屏供电控制电路	304

第一章 元件级维修基础

在液晶电视机的故障维修中，元件级维修是一件十分困难的事情，它需要维修人员具有高超的技能。由于电子技术的不断进步，液晶电视机中的电子元器件不仅精密度不断提高，其外表形态也在向着微小型不断变化，如集成电路、三极管、二极管、电阻、电容、电感等已精小为贴片式或无引线电极的元器件，从而使印制电路板中的线路组成十分精密。因此，在实际维修中，维修人员不仅需要掌握一定的理论基础，能够准确找到故障点，更重要的是经一定的技能训练后，能够成功拆卸和更换元器件。这必须要有元件级的维修基础来支撑。

第一节 液晶电视机中的贴片式晶体元件及正确代换

在液晶电视机的维修实践中，当拆开液晶电视机的后壳时，所看到的电路板中的晶体元件几乎完全是微小的贴片式元件，如图 1-1 所示。如何能够保证维修顺利进行，首先必须能够认识电路板中微小的贴片式晶体元件，如贴片式集成电路的号码及其功能作用、贴片式三极管和贴片式二极管的识别及正确代换等。

一、贴片式集成电路

所谓贴片式集成电路，是一种在电子电路的实际应用中，将引脚贴附在印制电路上的微薄化集成电路。它是在纳米技术支撑下的，新一轮集成电路技术革命的换代产品，可适应电子信息产品微细化发展速度越来越快的要求。因此，了解和掌握贴片式集成电路的功能、种类及一些基本特性，对液晶电视机的元件级维修就显得十分重要。

1. 贴片式集成电路的基本特性及种类

贴片式集成电路是以平面硅工艺为基础开发出来的纳米级集成电路。纳米级集成电路是纳米（毫微米， 10^{-9} 米）技术与微电子技术相结合的产物。

纳米技术是一门研制结构尺寸和公差从 0.2~100 纳米，即从一个原子绝对值大小到可见光波之间尺度的结构系统及其应用的技术。从科学技术的本质来看，纳米技术主要开发的是从原子（分子）到凝聚态结构之间，从连续介质物理学到量子物理学之间存在的过渡区域和交叉区域中的特殊问题。因此，纳米量级的结构系统就不仅仅是指线性结构，也包括多层结构、多界面结构、分子结构及多相结构的临界尺寸和加工公差。从几何尺寸的角度来说，纳米技术主要包括：

- ① 结构尺寸小于 10 纳米的横向结构；
- ② 结构尺寸小于 100 纳米的线性结构；
- ③ 公差小于 100 纳米和表面粗糙度小于 10 纳米的制品。

因此，贴片式集成电路较传统的半导体集成电路（或模拟集成电路）有着一些不同的基本特性及种类。

贴片式无引线电极电阻器,在实际维修中,主要关注它的使用规格。在一般情况下,贴片式电阻器的表面都标注数字号码,用于表示电阻值,如“101”表示100Ω,“103”表示10kΩ

贴片式无引线电极电容器,在实际维修中,主要关注它的使用规格,在一般情况下,其表面都没有标注数字号码,故只能根据体积做粗略判断或用电容表进行测量

贴片式集成电路,在实际维修中,主要关注它的基本特性及功能作用,但首先要认识号码及标识,然后再弄清楚它的引脚使用功能

三电极贴片式二极管,一般内含两只二极管,单电极侧为两只二极管的负极端,可用R×1k挡进行判断,但在实际检修中,主要关心的是二极管的型号和使用参数及能够代换的型号

贴片微小型稳压器,主要用于DC/DC直流电压变换电路,为主芯板集成电路等供电,在实际维修中,主要关注它的规格型号及工作参数

无引线电极二极管,带有黑圈标记端为负极端,没有标记端为正极端,可用万用表的R×1k挡进行判断,在线测量时,正向阻值总小于反向阻值,但在实际维修中,主要关心的是二极管的型号及工作参数

贴片式三极管,一般有NPN和PNP两种类型,可用万用表的R×1k挡进行判别。但在实际维修中,主要关注三极管的型号、工作参数及代换型号

贴片式无引线电极电感,可用专用电感表进行判断测量。在有些电感表面标有数字号码,用于表示规格,但有些电感无标注号码,只能根据体积进行粗略判断,或用电感表进行测量

图 1-1 长虹 LT32710 液晶电视机主板实物图

(1) 贴片式集成电路的基本特性

贴片式集成电路的最基本特点是微薄化,并具有很低的功耗,在不同使用功能的集成电路中有许多各自不同的基本特性。

如 MAX2240 芯片级功率放大器,可将蓝牙射频的有效范围扩展至 100 米,符合蓝牙功

率等级 I 规范；具有+20dBm 输出功率，可实现数字功率控制；集成 50Ω输入匹配；1μA 关断模式。

又如 MAX4588/MAX4599 多路器，可适应 50Ω和75Ω、频率高达200MHz 的视频/射频信号的系統切换；具有高于 2000V 的 ESD 保护功能；单电源工作电压为+2.7~+12V；双电源工作电压为±2.7~±6V；导通电阻值最大为 60Ω；可实现满幅、双向信号控制。

再如 DS1682 无须外部晶体的历时计数器，可以四分之一秒分辨率监视事件持续时间，历时长达 34 年；无须备用电源，采用 EEPROM 技术可在没有电源的情况下保存数据；宽电源范围为 2.5~5.5V；低待机电流，在 3V 时的典型值为 1.5μA。

总之，由于贴片式集成电路的型号很多，使用功能也很广泛。有关更多集成电路的型号及基本特性可参考有关专业书籍。

(2) 贴片式集成电路的种类

贴片式集成电路的种类较多，按用途来分可有 ADC 数模转换电路、时钟振荡电路、开关电路、存储器电路、微控制器电路、视频信号处理电路及逻辑门电路等；按封装形式来分有 SIP、ZIP、DIP、SOP、QFP、PLCC 及 BGA 等。为了元件级维修需要，这里仅介绍集成电路的封装形式。

在液晶电视机中，电路板中常见的贴片式集成电路主要有 SOP、QFP 两种形式。

① SOP 封装。

SOP (Small Outline Package)，小外形封装，引脚数目较少，常为 28 脚以下，且引脚分布在两边，如图 1-2 所示。

SOP 封装引脚的判别方式：IC 的一角有一个黑点标记的，按逆时针方向排序；IC 上没有标记点的，将 IC 按文字方向放正，然后从左下角开始逆时针方向排序。这一点与传统的模拟集成电路引脚排序相同。

② QFP 封装。

QFP (Quad Flat Package)，四方扁平封装。这种封装的芯片引脚很细，且引脚间的距离很小，周围引脚显得十分细密，如图 1-3 所示。

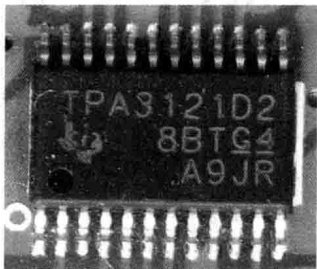


图 1-2 SOP 封装

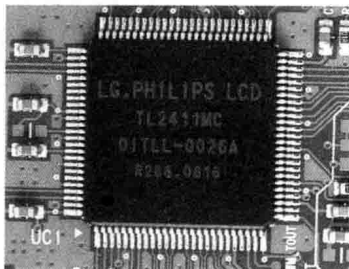


图 1-3 QFP 封装

QFP 的引脚数常为几十或 100 以上，多用于大规模或超大规模集成电路封装。

2. 贴片式集成电路的号码和标识

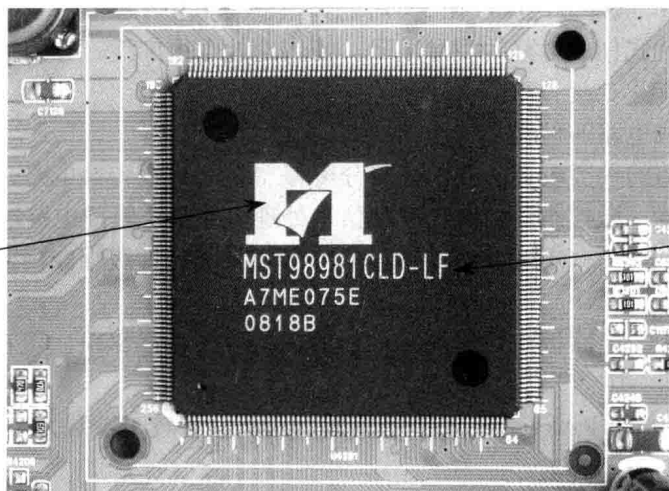
在传统的直插式集成电路中，其正面都直接印着型号及标记，用于指示集成电路的用途、功能及电特性等，可根据型号的前缀或标志初步知道它是哪个生产厂或公司的集成电路，再根据型号中的数字知道属于哪一类的功能电路。例如，AN5620，前缀 AN 表明是松



下公司的产品，数字“5620”的前两位用于区分电路的主要用途，即“56”表明是电视机用集成电路，后两位为集成电路的序号，表示集成电路是 PAL 彩色小信号处理器；CX20011A，可分为 4 个部分，第一部分“CX”表示是索尼公司的产品，第二部分“20”表示是双极型集成电路，第三部分“011”表示单个产品编号，第四部分“A”表示特性有所改进。

在贴片式集成电路中，号码和标识的标注方法不完全一致，除较大规模的贴片式集成电路表面仍直接标出型号及厂商标记外，如图 1-4 所示，微小型系列贴片式集成电路的号码和标识仅用一些代码来表示。

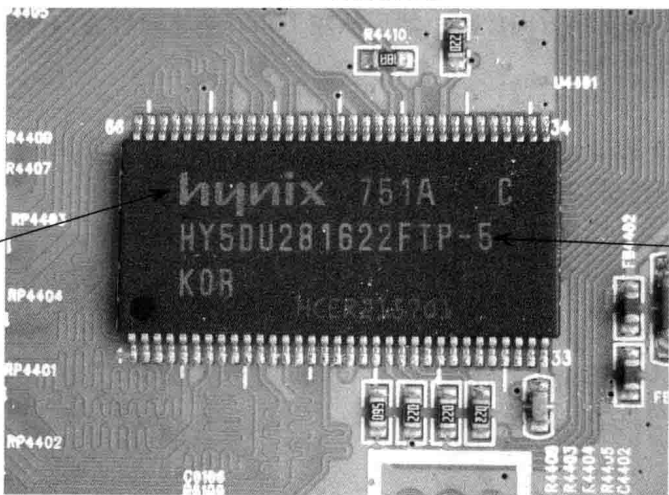
M 是总部在中国台湾新竹科技园的晨星半导体公司的厂标，是 Mstar 的首写字母



集成电路的型号，MST98981CLD-LF 超级芯片，用于液晶电视机的主板电路，可将多路输入的视频信号进行规一化数字处理，是液晶电视机中的核心器件

(a) QFP 封装集成电路

hynix 厂标隶属于韩国现代公司



集成电路的型号，HY5DU281622FTP-5 是一个具有 128MB 存储容量的双倍速率同步动态随机存储器（即内存），适用于高密度和高带宽的应用电路

(b) SOP 封装集成电路

图 1-4 大规模贴片式集成电路实物图

因此，在液晶电视机的元件级维修中，能够认识微小型贴片集成电路的标注代码及意义就显得十分重要。

(1) 微小型贴片式集成电路型号代码标识法

在一些微小型贴片式集成电路中，由于集成电路的表面尺寸很小，不能标注出集成电路

的全部型号,因而一些厂商常采用代码表示集成电路的规格及型号,有2位或3位、4位代码的表示方法。

① 两位代码的标识及其意义。

在微小贴片式集成电路中,两位代码常用一个字母和一个数字表示,如 MICROCHIP (Microchip Technology) 公司就采用一个字母 U 和一个阿拉伯数字(国际通用数字 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9)表示 TCM811 单片机复位监控器的系列集成电路,见表 1-1。

表 1-1 TCM81X 系列集成电路的代码标识

代 码	复位门限值 (V)	代 表 型 号
U1	4.63	TCM811LERC (V 表示电压值为 4.63V, E 表示温度范围)
U2	4.38	TCM811MERC (M 表示电压值为 4.38V, E 表示温度范围)
U3	3.08	TCM811TERC (T 表示电压值为 3.08V, E 表示温度范围)
U4	2.93	TCM811SERC (S 表示电压值为 2.93V, E 表示温度范围)
U5	2.63	TCM811RERC (R 表示电压值为 2.63V, E 表示温度范围)
U7	1.75	TCM811FERC (F 表示电压值为 1.75V, E 表示温度范围)
V1	4.63	TCM812LERC (L 表示电压值为 4.63V, E 表示温度范围)
V2	4.38	TCM812MERC (M 表示电压值为 4.38V, E 表示温度范围)
V3	3.08	TCM812TERC (T 表示电压值为 3.08V, E 表示温度范围)
V4	2.93	TCM812SERC (S 表示电压值为 2.93V, E 表示温度范围)
V5	2.63	TCM812RERC (R 表示电压值为 2.63V, E 表示温度范围)
V7	1.75	TCM812FERC (F 表示电压值为 1.75V, E 表示温度范围)

注: TCM811 和 TCM812 系列集成电路均用于 RESET 复位输出控制。TCM811 带低电平有效。TCM812 带高电平有效。两种系列集成电路有效数字后面的第一个字母用于表示复位门限值;有效数字后面的第二个字母表示温度范围为-40~+85℃;RC 表示 SOT143 封装,4 引脚。

又如, ROHM 公司用一个字母和一个数字或两个字母表示 BD4××××系列集成电路,见表 1-2。

表 1-2 BD4××××系列集成电路的代码标识

代 码	检测电压 (V)	输出电路类型 (OD/CMOS 输出)	延时典型值 (ms)	代 表 型 号
T0	4.8	OD 输出	50	BD45485
T1	4.7	OD 输出	50	BD45475
T2	4.6	OD 输出	50	BD45465
T3	4.5	OD 输出	50	BD45455
T4	4.4	OD 输出	50	BD45445
T5	4.3	OD 输出	50	BD45435
T6	4.2	OD 输出	50	BD45425
T7	4.1	OD 输出	50	BD45415
T8	4.0	OD 输出	50	BD45405
T9	3.9	OD 输出	50	BD45395
TA	3.8	OD 输出	50	BD45385
TB	3.7	OD 输出	50	BD45375

代 码	检测电压 (V)	输出电路类型 (OD/CMOS 输出)	延时典型值 (ms)	代 表 型 号
TC	3.6	OD 输出	50	BD45365
TD	3.5	OD 输出	50	BD45355
TE	3.4	OD 输出	50	BD45345
TF	3.3	OD 输出	50	BD45335
TG	3.2	OD 输出	50	BD45325
TH	3.1	OD 输出	50	BD45315
TJ	3.0	OD 输出	50	BD45305
TK	2.9	OD 输出	50	BD45295
TL	2.8	OD 输出	50	BD45285
TM	2.7	OD 输出	50	BD45275
TN	2.6	OD 输出	50	BD45265
TP	2.5	OD 输出	50	BD45255
TQ	2.4	OD 输出	50	BD45245
TR	2.3	OD 输出	50	BD45235
TS	4.8	OD 输出	100	BD45481
TT	4.7	OD 输出	100	BD45471
TU	4.6	OD 输出	100	BD45461
TV	4.5	OD 输出	100	BD45451
TW	4.4	OD 输出	100	BD45441
TX	4.3	OD 输出	100	BD45431
TY	4.2	OD 输出	100	BD45421
TZ	4.1	OD 输出	100	BD45411
U0	4.0	OD 输出	100	BD45401
U1	3.9	OD 输出	100	BD45391
U2	3.8	OD 输出	100	BD45381
U3	3.7	OD 输出	100	BD45371
U4	3.6	OD 输出	100	BD45361
U5	3.5	OD 输出	100	BD45351
U6	3.4	OD 输出	100	BD45341
U7	3.3	OD 输出	100	BD45331
U8	3.2	OD 输出	100	BD45321
U9	3.1	OD 输出	100	BD45311
UA	3.0	OD 输出	100	BD45301
UB	2.9	OD 输出	100	BD45291
UC	2.8	OD 输出	100	BD45281
UD	2.7	OD 输出	100	BD45271
UE	2.6	OD 输出	100	BD45261
UF	2.5	OD 输出	100	BD45251
UG	2.4	OD 输出	100	BD45241

续表

代 码	检测电压 (V)	输出电路类型 (OD/CMOS 输出)	延时典型值 (ms)	代 表 型 号
UH	2.3	OD 输出	100	BD45231
UJ	4.8	OD 输出	200	BD45482
UK	4.7	OD 输出	200	BD45472
UL	4.6	OD 输出	200	BD45462
UM	4.5	OD 输出	200	BD45452
UN	4.4	OD 输出	200	BD45442
UP	4.3	OD 输出	200	BD45432
UQ	4.2	OD 输出	200	BD45422
UR	4.1	OD 输出	200	BD45412
US	4.0	OD 输出	200	BD45402
UT	3.9	OD 输出	200	BD45392
UU	3.8	OD 输出	200	BD45382
UV	3.7	OD 输出	200	BD45372
UW	3.6	OD 输出	200	BD45362
UX	3.5	OD 输出	200	BD45352
UY	3.4	OD 输出	200	BD45342
UZ	3.3	OD 输出	200	BD45332
V0	3.2	OD 输出	200	BD45322
V1	3.1	OD 输出	200	BD45312
V2	3.0	OD 输出	200	BD45302
V3	2.9	OD 输出	200	BD45292
V4	2.8	OD 输出	200	BD45282
V5	2.7	OD 输出	200	BD45272
V6	2.6	OD 输出	200	BD45262
V7	2.5	OD 输出	200	BD45252
V8	2.4	OD 输出	200	BD45242
V9	2.3	OD 输出	200	BD45232
VA	4.8	CMOS 输出	50	BD46485
VB	4.7	CMOS 输出	50	BD46475
VC	4.6	CMOS 输出	50	BD46465
VD	4.5	CMOS 输出	50	BD46455
VE	4.4	CMOS 输出	50	BD46445
VF	4.3	CMOS 输出	50	BD46435
VG	4.2	CMOS 输出	50	BD46425
VH	4.1	CMOS 输出	50	BD46415
VJ	4.0	CMOS 输出	50	BD46405
VK	3.9	CMOS 输出	50	BD46395
VL	3.8	CMOS 输出	50	BD46385
VM	3.7	CMOS 输出	50	BD46375

代 码	检测电压 (V)	输出电路类型 (OD/CMOS 输出)	延时典型值 (ms)	代 表 型 号
VN	3.6	CMOS 输出	50	BD46365
VP	3.5	CMOS 输出	50	BD46355
VQ	3.4	CMOS 输出	50	BD46345
VR	3.3	CMOS 输出	50	BD46335
VS	3.2	CMOS 输出	50	BD46325
VT	3.1	CMOS 输出	50	BD46315
VU	3.0	CMOS 输出	50	BD46305
VV	2.9	CMOS 输出	50	BD46295
VW	2.8	CMOS 输出	50	BD46285
VX	2.7	CMOS 输出	50	BD46275
VY	2.6	CMOS 输出	50	BD46265
VZ	2.5	CMOS 输出	50	BD46255
W0	2.4	CMOS 输出	50	BD46245
W1	2.3	CMOS 输出	50	BD46235
W2	4.8	CMOS 输出	100	BD46481
W3	4.7	CMOS 输出	100	BD46471
W4	4.6	CMOS 输出	100	BD46461
W5	4.5	CMOS 输出	100	BD46451
W6	4.4	CMOS 输出	100	BD46441
W7	4.3	CMOS 输出	100	BD46431
W8	4.2	CMOS 输出	100	BD46421
W9	4.1	CMOS 输出	100	BD46411
WA	4.0	CMOS 输出	100	BD46401
WB	3.9	CMOS 输出	100	BD46391
WC	3.8	CMOS 输出	100	BD46381
WD	3.7	CMOS 输出	100	BD46371
WE	3.6	CMOS 输出	100	BD46361
WF	3.5	CMOS 输出	100	BD46351
WG	3.4	CMOS 输出	100	BD46341
WH	3.3	CMOS 输出	100	BD46331
WJ	3.2	CMOS 输出	100	BD46321
WK	3.1	CMOS 输出	100	BD46311
WL	3.0	CMOS 输出	100	BD46301
WM	2.9	CMOS 输出	100	BD46291
WN	2.8	CMOS 输出	100	BD46281
WP	2.7	CMOS 输出	100	BD46271
WQ	2.6	CMOS 输出	100	BD46261
WR	2.5	CMOS 输出	100	BD46251
WS	2.4	CMOS 输出	100	BD46241
WT	2.3	CMOS 输出	100	BD46231
WU	4.8	CMOS 输出	200	BD46482

续表

代 码	检测电压 (V)	输出电路类型 (OD/CMOS 输出)	延时典型值 (ms)	代 表 型 号
WV	4.7	CMOS 输出	200	BD46472
WW	4.6	CMOS 输出	200	BD46462
WX	4.5	CMOS 输出	200	BD46452
WY	4.4	CMOS 输出	200	BD46442
WZ	4.3	CMOS 输出	200	BD46432
X0	4.2	CMOS 输出	200	BD46422
X1	4.1	CMOS 输出	200	BD46412
X2	4.0	CMOS 输出	200	BD46402
X3	3.9	CMOS 输出	200	BD46392
X4	3.8	CMOS 输出	200	BD46382
X5	3.7	CMOS 输出	200	BD46372
X6	3.6	CMOS 输出	200	BD46362
X7	3.5	CMOS 输出	200	BD46352
X8	3.4	CMOS 输出	200	BD46342
X9	3.3	CMOS 输出	200	BD46332
XA	3.2	CMOS 输出	200	BD46322
XB	3.1	CMOS 输出	200	BD46312
XC	3.0	CMOS 输出	200	BD46302
XD	2.9	CMOS 输出	200	BD46292
XE	2.8	CMOS 输出	200	BD46282
XF	2.7	CMOS 输出	200	BD46272
XG	2.6	CMOS 输出	200	BD46262
XH	2.5	CMOS 输出	200	BD46252
XJ	2.4	CMOS 输出	200	BD46242
XK	2.3	CMOS 输出	200	BD46232

注：在 BD4×××× 系列集成电路中，BD 后面的第二位数字表示输出电路类型，5 表示 OD 输出，6 表示 CMOS 输出；BD 后面的第三、四位数字表示检测电压值，范围为 4.8~2.3V，如“48”表示 4.8V，依此类推；BD 后面的第五位数字表示延时典型值，“1”表示 100ms，“2”表示 200ms，“5”表示 50ms。

② 三位代码的标识及其意义。

在微小型贴片式集成电路中，三位代码常用三个字母来表示。例如，ANALOG DEVICES（或 ADI 或 AD）公司就采用三个字母来表示 ADM6821 低电压监控器的系列集成电路，见表 1-3。

表 1-3 ADM682×YRJZ-RL7 系列复位电路的代码标识

代 码	复位阈值 (V)	代 表 型 号
NOA	2.93	ADM6821SYRJZ-RL7
NOB	2.93/3.08	ADM6822SYRJZ-RL7/ADM6822TYRJZ-RL7
NOC	2.93/3.08	ADM6823SYRJR7/ADM6823TYRJR7
NOD	3.08	ADM6824TYRJZ-R7
NOE	3.08	ADM6825TYRJZ-R7

注：在代表型号中，有效数字后面的第一个字母表示复位阈值，如 S 表示 2.93V，T 表示 3.08V，L 表示 4.63V，M 表示 4.38V，R 表示 2.63V，Z 表示 2.32V，Y 表示 2.19V，W 表示 1.67V，V 表示 1.58V；有效数字后面的第二个字母 Y 表示温度范围为 -40~+125℃；有效数字后面的第三、四个字母 RJ 表示封装为 SOT23-5。

③ 四位代码的标识及其意义。

在微小型贴片式集成电路中，四位代码常用字母和阿拉伯数字来表示。例如，美国国家半导体公司开发的 LM34×× 系列精密调节器的标识就采用四位代码，见表 1-4。

表 1-4 LM34×× 系列精密调节器/驱动器的代码标识

代 码	固定电压值 (V)	代 表 型 号
D00A	3.3	LM3411AM5/AM5X-3.3 (为 A 级产品)
D00B	3.3	LM3411M5/M5X-3.3 (为 B 级产品)
D01A	5.0	LM3411AM5/AM5X-5.0 (为 A 级产品)
D01B	5.0	LM3411M5/M5X-5.0 (为 B 级产品)
D02A	4.2	LM3420AM5/AM5X-4.2 (为 A 级产品)
D02B	4.2	LM3420M5/M5X-4.2 (为 B 级产品)
D03A	8.4	LM3420AM5/AM5X-8.4 (为 A 级产品)
D04A	12.6	LM3420AM5/AM5X-12.6 (为 A 级产品)
D04B	12.6	LM3420M5/M5X-12.6 (为 B 级产品)
D05A	16.8	LM3420AM5/AM5X-16.8 (为 A 级产品)
D05B	16.8	LM3420M5/M5X-16.8 (为 B 级产品)
D06A	1.5	LM3420AM5/AM5X-1.5 (为 A 级产品)
D07A	8.2	LM3420AM5/AM5X-8.2 (为 A 级产品)
D09A	1.2	LM3420AM5/AM5X-1.2 (为 A 级产品)

注：代码中的第四位字母 A 或 B 表示产品的等级；代表型号中的后缀数字表示固定电压值，如 3.3 表示 3.3V，1.2 表示 1.2V。

(2) 微小型贴片式集成电路批号代码标识法

在微小型贴片式集成电路中，其型号除了用代码表示外，生产批号也用代码表示，在不同型号中常有两位字符和三位字符的表示方法，如图 1-5 所示。

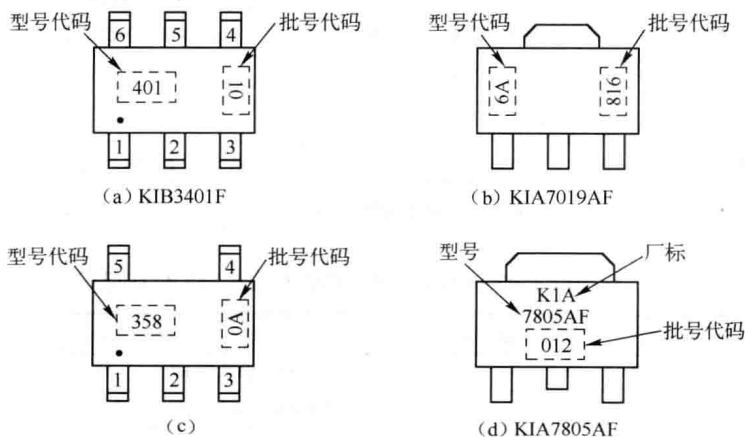


图 1-5 微小型贴片式集成电路生产批号代码标识法

① 两位字符代码表示法。

在微小型贴片式集成电路中，两位字符的批号代码常用阿拉伯数字和英文字母组成，例

如, KIB3401F 的批号代码由两位字符组成, 第 1 字符用 1 (A)、2 (B)、3 (C)、4 (D)、5 (E)、6 (F)、7 (G)、8 (H)、9 (I)、0 (J) 来表示, 第 2 字符用 A (1)、B (2)、C (3)、D (4)、E (5)、F (6)、G (7)、H (8)、I (9) J (0) 来表示, 如 01、02、51、52、0A、0B、5A、5B、J1、J2、E1、E2 等。其字符的排列方法见表 1-5, 字符的表示意义见表 1-6。

表 1-5 KIB3401F 集成电路批号代码的排列方法

字符排列序号	第 1 字符	第 2 字符	批号代码排列说明
1	1 (A)	A (1)	第 1 字符、第 2 字符各有 10 个, 各取一个字符可组成批号代码。排列时, 首先从表格第 1 字符中的第 10 个数字“0”和第 2 字符中的第 1 个数字“1”开始组合, 即“01”, 此后继续用第 1 字符中的第 10 个数字“0”与第 2 字符中的所有数字依次排列, 直到“00”, 共排列出 10 对代码。然后, 再分别用第 1 字符中的第 9、第 8、第 7、第 6、第 5 的数字字符与第 2 字符中的所有数字依次排列, 直到“52”, 共排列出 52 对代码, 分别表示 52 个周, 即“01”表示一年中的第一周, “02”表示一年中的第二周……“52”表示第 52 周
2	2 (B)	B (2)	
3	3 (C)	C (3)	
4	4 (D)	D (4)	
5	5 (E)	E (5)	
6	6 (F)	F (6)	
7	7 (G)	G (7)	
8	8 (H)	H (8)	
9	9 (I)	I (9)	
10	0 (J)	J (0)	

注: 表格中的第 1 字符、第 2 字符分别有数字和字母两种。在第一年排列时, 用第 1 字符中的第 10 个数字字符“0”与第 2 字符中的数字字符依次排列; 第二年度排列时, 用第 1 字符中的第 10 个数字字符“0”与第 2 字符中的字母字符 A~J 依次排列; 第三年度排列时, 用第 1 字符中的第 10 个字母字符“J”与第 2 字符中的数字字符 1~0 依次排列; 第四年度排列时, 用第 1 字符中的第 10 个字母字符“J”与第 2 字符中的字母字符 A~J 依次排列, 四年为一个周期。

表 1-6 KIB3401F 集成电路批号代码表示的意义

年 份	批 号 代 码	表示的意义
第 1 年 (2002)	01……00、91……90……51、52	批号代码每四年重新排列一次, 每个年度有 52 对代码, 四年共有 208 对代码。每个代码表示一个周, 一个年度为 52 个周, 四年共为 208 个周。如“01”表示第 1 年度的第一个周, “EB”表示第 4 年度的第 52 个周, 也是四年一轮换的第 208 个周
第 2 年 (2003)	0A……0J、9A……9J……5A、5B	
第 3 年 (2004)	J1……J0、I1……I0……E1、E2	
第 4 年 (2005)	JA……JJ、IA……IJ……EA、EB	

注: 每周为 7 天, 即一个星期。批号代码“01”表示为第 1 年度 (如 2002 年) 中第一个星期内所生产的产品; “52”表示第 1 年度中第 52 个星期内所生产的产品; “0A”表示第 2 年度中第一个星期内所生产的产品; “5B”表示第 2 年度第 52 个星期内所生产的产品; “EB”表示第 4 年度中第 52 个星期内所生产的产品; 其他代码以此类推。

② 三位字符代码表示法。

在微小型贴片式集成电路中, 生产批号的三位字符代码通常用 3 个阿拉伯数字组成, 表示的意义各有不同。

见图 1-5 (b), KIA7019AF 集成电路中的批号代码为“816”。其中, 第 1 个字符“8”表示年份, 由“0~9”中的 1 个数字担当, 表示 1990~1999 年, “8”即表示 1998 年; 第 2 个字符和第 3 个字符“16”表示周, “16”即表示 1998 年的第 16 周 (即第 16 个星期)。因此, “816”即表示 KIA7019AF 这块集成电路是在 1998 年第 16 个星期内生产的。

又如图 1-5 (d), KIA7805AF 集成电路中的批号代码为“012”。其中, 第 1 个字符“0”也表示年份, 由“0~9”中的 1 个数字来担当, 表示 2000~2009 年; 第 2 个字符和第 3