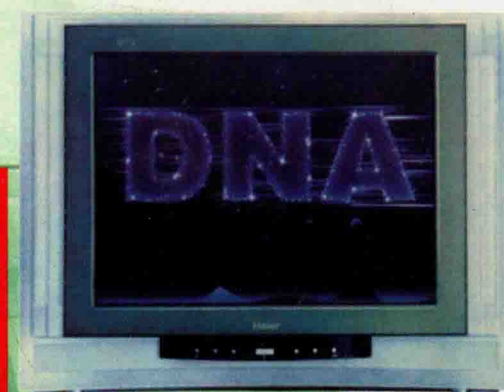




新编 海尔 彩色电视机 电路图与维修数据

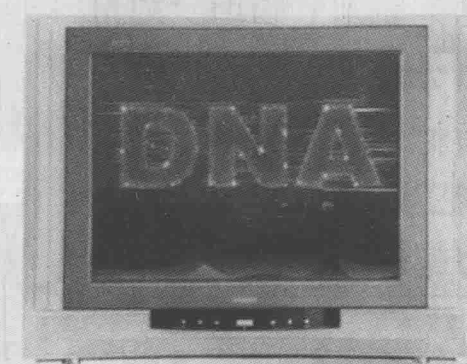


AV/TV/AV/TV/AV/TV/AV/TV/AV/TV/AV/TV/AV/TV/AV/TV/AV/TV/AV/TV/AV/TV/AV

本书汇编组 编

北京科学技术出版社

TN949.12-64



新编 海尔 彩色电视机
电路图与维修数据



本书汇编组 编
北京科学技术出版社

内 容 提 要

本书系统的汇编了海尔电子有限公司生产的 143 种小、中、大、超大屏幕等各种多制式、多功能的彩色电视机（含 37、47、51、54、63、74、81、84、86、96 厘米，即 14、18、20、21、25、29、32、33、34、38 英寸机型）的电路原理图。全书共分二大部分：第一部分为彩色电视机基本常识与维修技术（包括常用术语解释、彩色电视机维修注意事项与维修思路、彩色电视机常用维修工具及应用、彩色电视机常用维修方法与技巧、海尔彩色电视机故障分类与维修流程图）；第二部分为海尔彩色电视机电路原理图。在汇编过程中，对上述电视机电路图进行重新整理和审核，并按机型尺寸从小到大作了仔细的排列；同时保留了海尔彩色电视机电路原理图、印制板图、波形图、工作电压等参考数据（由于整机装配调试时电路有时略有改动，实际电路与设计电路会稍有差别）；另外，书后附有附录，介绍彩色电视机集成电路功能中英文对照表。

本书所收集的技术资料具有较强的通用性、实用性，是海尔电子有限公司各维修站技术人员和全国家电维修人员的一本大型维修工具书，同时本书也适合彩色电视机生产厂家研制开发人员，大、中专院校电子专业师生以及广大电子技术人员使用。

图书在版编目（CIP）数据

新编海尔彩色电视机电路图与维修数据/《新编海尔彩色电视机电路图与维修数据》汇编组编.—北京：北京科学技术出版社，2003.5

ISBN 7-5304-2783-0

I. 新… II. 新… III.彩色电视—电视接收机—海尔—电路图—维修数据 IV. TN949.12-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2003）第 037061 号

*本书内容和“ ”所组成的“ ”图标，任何单位和个人不得使用照相、扫描等设备将该电路图用放大、原大、缩小或去掉“ ”图标等方法进行照相、扫描、复制出版，否则将依法追究其责任。

书 名	新编海尔彩色电视机电路图与维修数据
编 者	本书汇编组 编
出版、发行	北京科学技术出版社（北京市西直门南大街 16 号 100035）
经 销	全国各地书店
排版、印刷	湖南飞碟新材料衡阳印务分公司
规 格	880×1230 毫米 大 8 开本 23 印张 123 幅图（合 462 千字）
版 次	2003 年 6 月第 1 版，2003 年 6 月第 1 次印刷
印 数	0001-2000 册
定 价	45.00 元

前 言

海尔电子有限公司经过多年的艰苦奋斗,开拓创新,到2002年底,跻身于中国电子百强企业和我国500强最大规模工业企业行列,是在国内外具有相当规模生产彩色电视机能力的电子有限公司。随着我国彩色电视机产业迅速发展,在激烈的市场竞争中,海尔电子有限公司紧紧抓住时代发展的机遇,狠抓科技创新、领先国内、赶超世界先进水平,不断开发出具有国际先进水平的数字化视听产品,适应了国内、外市场发展的需要。近年来,在国内、外市场竞争中,海尔电子有限公司采用数字化技术,推出了具有I²C总线控制功能的海尔普及型彩色电视机和高清晰度系列数字彩色电视机,成功地进入国内数字电视市场。目前,海尔已具备完全独立设计、开发和生产各种屏幕尺寸、各种不同技术水平和功能的彩色电视机。

为了适应家电科技的高速发展及家电市场的激烈竞争,海尔电子有限公司一贯坚持营销始于服务的经营理念,创建了完善的用户服务体系,包括把员工培训与产品销售紧密结合起来。海尔电子有限公司在国内成立了海尔技术售后服务组织,它的主要任务是根据产品开发和销售进程,及时介绍新产品的电路原理与维修要点,收集产品质量信息,探讨电路改进措施和交流基层售后服务网点的维修经验技巧。并聘请国内电子专家教授赴全国各地销售分公司巡回培训,传授新产品的电路原理和实用维修方法,提升售后服务技术水平,为实现回报客户,奉献社会的企业目标起到良好的推动作用。

为了普及模拟、数字电视的维修技术,促进海尔彩色电视机售后服务水平进一步提高,我们特汇编了《**新编海尔彩色电视机电路图与维修数据**》一书,全书共分二大部分:

第一部分为彩色电视机基本常识与维修技术(包括常用术语解释、彩色电视机维修注意事项与维修思路、彩色电视机常用维修工具及应用、彩色电视机常用维修方法与技巧、海尔彩色电视机故障分类与维修流程图)。

第二部分为海尔彩色电视机电路原理图,搜集整理汇编了海尔电子有限公司生产的小、中、大、超大屏幕等各种彩色电视机(含**37、47、51、54、63、74、81、84、86、96厘米,即14、18、20、21、25、29、32、33、34、38英寸机型**)的电路图。在汇编过程中,对上述电视机电路原理图进行重新整理和审核,并按机型尺寸从小到大作了仔细的排列;同时保留了海尔彩色电视机电路原理图、印制板图、波形图、工作电压等参考数据;书后附有附录,介绍海尔彩色电视机集成电路维修数据一览表、彩色电视机集成电路功能中英文对照表及海尔电路图总目录。

本书资料主要来源于海尔电视机生产厂家的设计电路图和家电维修人员提供的资料。在此对他们的大力支持和帮助特表谢意。由于厂家整机装配调试时电路有时略有改动,实际电路与设计电路会稍有差别,由于某些电路欠缺,在汇编中只能部分给出,尚未完整列出,再加上编者水平有限,重新绘制,书中难免有错漏之处,查阅时只作参考,敬请注意。

目 录

第一部分 彩色电视机基本常识与维修技术

1. 常用术语解释.....	1
2. 彩色电视机维修注意事项与维修思路.....	4
3. 彩色电视机常用维修工具及应用.....	6
4. 彩色电视机常用维修方法与技巧.....	10
5. 海尔彩色电视机故障分类与维修流程图.....	19

第二部分 海尔彩色电视机电路原理图 (品牌机型按字母、数字排列)

品牌机型	页 码	品牌机型	页 码	品牌机型	页 码
海 尔 15F6B-T.....	1	海 尔 29F3A-PY.....	14~15	海 尔 34F9B-T.....	47~51
21F2A-S.....	2	29F58.....	16~18	34F9B-TD.....	31
21F3A-T.....	1	29F66.....	19	34P2A-P.....	31
21F8D-S.....	2	29F69.....	20~23	34P9B-TD.....	31
21F9B-S.....	3	29F6A-P.....	24	34T2A-T.....	31
21T2A-T.....	4	29F88.....	25~29	37T88.....	2
21T6B-T.....	5	29F8A-TA.....	30	692-725B00-02 机芯.....	52
21T6B-TD.....	1	29F8D-T.....	31	692-733AAE-01 机芯.....	53
21T6D-T.....	4	29F98.....	24	692-733AAL-01 机芯.....	54~55
21T9B-T.....	4	29F9B-PY.....	14~15	692-733AAP-01 机芯.....	56
25F2A-S.....	2	29FA.....	32	692-733ABC-01 机芯.....	57
25F3A-T.....	6	29FAH.....	33~35	8843 机芯.....	58
25F8D-S.....	2	29FB.....	36~39	8844 机芯.....	59
25F99.....	7~10	29FBL.....	36~39	H-2116.....	60
25F9B-S.....	3	29FC.....	36~39	H-2516.....	61~62
25FA.....	11	29FD.....	40~43	H-2528MK.....	63~64
25T2A-S.....	2	29T1A-S.....	3	H-2579C.....	65
25T6D-T.....	6	29T3A-P.....	13	H-2598.....	66~67
25T6D-TD.....	6	29T6B-TD.....	31	H-2916.....	61~62
25T8D-S.....	3	29T8A-PD.....	13	H-2998.....	66~67
25T9B-S.....	3	29T8D-T.....	44	H-2999.....	66~67
25TA.....	12	29TA.....	45	H-2999A.....	68
25TA-TD.....	4	29TE.....	13	H-3468P.....	69~70
29F2A-S.....	3	34F8A-T (亮色分离、AV 转换及视放电路).....	46	H-3725B.....	71
29F3A-P.....	13	34F99.....	33~35	H-3898P.....	72~73

品牌机型	页 码	品牌机型	页 码	品牌机型	页 码
海 尔 HA-2169A	74	海 尔 HP-2969	95	海 尔 HS-2199D(G)	109
HA-2598A	75	HP-2969A	13	HS-2528D	110
HB-4499PN	76~83	HP-2969N	13	HS-2558D	111
HE-1828	84	HP-2969U	13	HS-2560	112
HE-2126	84	HP-2981C	96	HS-2579D	111
HG-2560V	85~86	HP-2988	95	HS-2580	110
HG-2569N	87~88	HP-2988N	13	HS-2596	113
HG-2569PN	87~88	HP-2989A	97	HS-2918D	110
HG-2948	87~88	HP-2990	98	HS-2919	114
HG-2988N	87~88	HP-2995	99	HS-2929	115
HG-2988P	87~88	HP-2998B	100	HS-2968	115
HG-2988PN	87~88	HP-3408	101	HS-2968D	110
HP-2128	89	HP-3458D	101	HS-2980	114
HP-2179	89	HP-3499	101	HS-2996	116
HP-2188	90	HS-2128	102	HS-2998	115
HP-2505A	91	HS-2129	103	HS-3708E	117
HP-2559	92	HS-2149	102	HS-3709(A)	118
HP-2568A	91	HS-2168	104	HS-3709(B)	119
HP-2579C	93	HS-2169	105	HT-2180	120
HP-2579T	93	HS-2188	104	HT-2199B	121
HP-2580	92	HS-2190	106	H 机芯	122
HP-2928	94	HS-2190B	107	宝德龙系列	123
HP-2928T	94	HS-2198(G)	108		

附录 1 海尔彩色电视机集成电路维修数据一览表	124~152
附录 2 彩色电视机集成电路功能中英文对照表	153~154

1. 常用术语解释

1.1 彩色电视机常用术语名词解释

模拟电路：在时间上和数值上都是连续的信号称做模拟信号，处理这种信号的电路就叫做模拟电路。

数字电路：是指离散、不连续呈阶梯形的信号电路，通常用高低电平来表示，常用“H”或“1”表示高电平，“L”或“0”表示低电平。数字电路有如下特点：

- (1) 电路结构简单易于集成化。
- (2) 电路稳定可靠，抗干扰能力强。
- (3) 数字信号存取方便可长期存储，传输时可无限次的再生中继。
- (4) 数字电路既有数字运算能力，而且还具有逻辑思维能力，因此，广泛应用于具有人工智能（AI）控制能力的自动化设备和家庭影视设备中。

微机系统（也称电脑系统）：是由硬件和软件所构成的有机系统。硬件是指微机系统中一切电子设备和机械设备，它是一些物理实体，看得见，也摸得着，相当于人的身躯。软件是指指挥计算机解决问题的一切指令，它通常是一些程序的集合，看不见，也摸不着，相当于人的知识和思维。在整个微机系统中，硬件是基础，软件是关键。

指令：指挥微机工作的命令称为指令。指令由操作码和操作数组成。
指令周期：执行一条指令所需的时间称为指令周期。指令周期分为读取指令（又称取指周期）和执行指令（又称执指周期）两个阶段。CPU 的指令周期越小，说明它的运行速度就越快。

字、字节和字长：字就是用来表示字符、字母、数字、地址、指令的一组二进制代码。每 8 位二进制代码就称为一个字节。字长是指表示字的二进制代码数位的多少，字长是衡量微机性能的重要指标，字长决定后，微机的性能也就基本决定了。我们通常所说的 8 位机、16 位机，就是指它的字长分别是 8 位和 16 位。

数字电子电路中 bit 和 Byte 两个词的含义是：分别表示数字电路中的“位”与“字节”。所谓的“位”是指数字电路二进制数的位，它常采用 bit 表示，例如，二进制 BCD 码中的 1010 即是 4 位，也可表示为 4bit。在数字电路中常需要处理 8 位二进制数，因此将 8 位二进制数字定义为一个字节，即 8bit=1Byte。在微处理器和存储器中常用“位”和“字节”来表示处理速度和存储量。

数字电路的编码和译码：编码是用某种数码表示特定的对象（包括某人、某物、某现象）的过程，称为编码，例如某股民在证券交易所从事股票交易之前就须输一个用数字组合成的股东代码卡，当输入股东代码和密码后，即可以从事股票交易了。数字电路中最常见采用的是二进制编码，即每位数只能取两种不同的数码“1”和“0”，其特点是逢二进一，当本位是“1”又要再加 1 时，本位便成 0，同时向高位进 1，例如 1+1=10（读作幺零），通常可以用四位二进制码来表示十进制的一位数，这种编码称为 BCD 码，BCD 码中二进制数与十进制数的关系见下表：

二进制 BCD 码	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001
十进制数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

所有进入数字电路进行处理的对象都须进行编码，才能进行数字运算和实行逻辑、智能控制。实现编码操作的电路叫做编码器。

译码是编码的逆过程，即把编好的代码信号原意翻译出来。实现译码操作的电路叫做译码器。数字电路之所以要实行二进制编码和译码，是为了适应数字电路和基本单元电路的导通“开”和截止“关”工作状态，它可以很容易地用“1”和“0”来代表，而“1”和“0”就是二进制数的基数。

数字电路的模/数转换及数/模转换：在电子线路的自动控制系统中，通过检测电路获得的是模拟电子信号，即模拟量。所谓模拟量是指表示各种实际模拟现象的物理量，其大小是随时间连续变化的。这些量可以直接是电量（如电压、电流等），也可以是来自传感器的非电量（如温度、压力等）间接转换成的电量。而数字电路处理的信息特征要求是数字信号，即数字量。所谓数字量是指以二进制数为基础表示的量，其大小是离散取值的。因此需要把检测的模拟信号转变为相应的数字信号，这就是模/数转换（即 A/D 转换）。另外，经数字电路系统分析处理后的结果为数字信号，为了在模拟仪表上显示或去控制有关执行部件，需要把结果转变为对应的模拟信号，这就是数/模转换（即 D/A 转换）。实现模/数转换的电路称为模/数转换器（即 ADC），而实现数/模转换的电路称为数/模转换器（即 DAC）。

常用的数/模转换方法有二进制权电阻网络 D/A 转换器和 T 型电阻网络 D/A 转换器，数/模转换原理框图如图 1-1 所示，二进制权电阻网络 D/A 转换原理如图 1-2 所示。

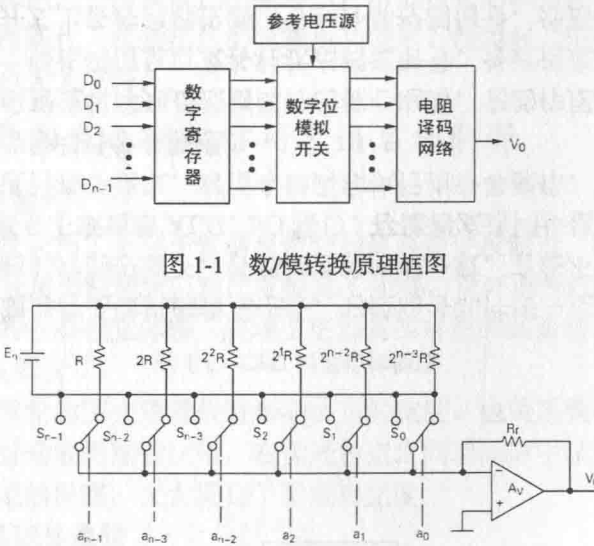


图 1-1 数/模转换原理框图

由于模拟信号的幅值是随时间连续变化的连续量。而数字信号的数码是离散量。因此要实现模/数（A/D）转换，一般需经过采样、保持、量化、编码四个步骤，如图 1-3 所示。模/数转换器的种类很多，常见的有双积分式模/数转换器，其原理图如图 1-4 所示。



图 1-3 模/数转换原理框图

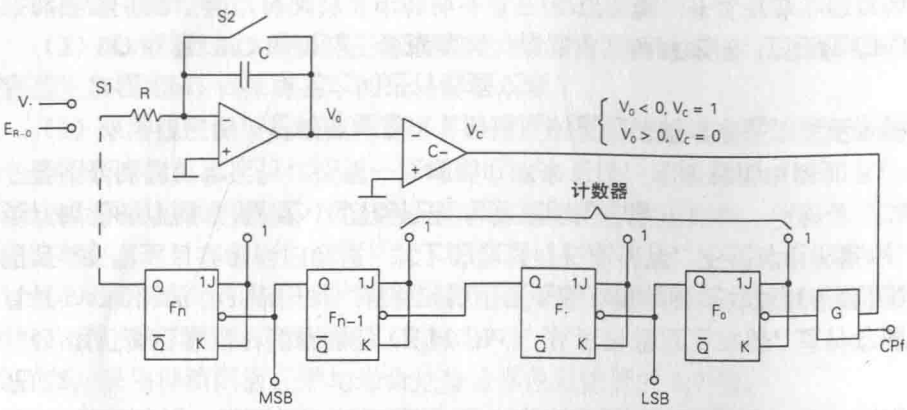


图 1-4 双积分式模/数转换原理图

门电路与组合逻辑电路：门电路是数字逻辑电路中的一种基本电路，其特点是：输入变量与输出量之间存在着一定的逻辑关系，所以门电路也称为逻辑门电路。所谓的“门”就是开关的意思，即信号能否通过“门”电路，完全取决于信号和控制条件之间的逻辑关系。基本逻辑门包含“与门”、“或门”、“非门”。

(1) “与门”的逻辑表达式为 $F=A \cdot B \cdot C$ 。输入、输出之间的逻辑关系是：只有当所有的输入（A、B、C）都为 1 时，输出 F 才为 1；也可表达为：只要其中一个输入为零，即表示输出便为 0。“与门”的符号表达如图 1-5（a）所示。

(2) “或门”的逻辑表达式为 $F=A+B+C$ 。输入、输出之间的逻辑关系是：只要有一个输入为 1，输出一定为 1；也可表达为：只有当所有输入都为 0 时，输出才为 0。“或门”的符号表达如图 1-5（b）所示。

(3) “非门”的逻辑表达式为 $F=\overline{A}$ 。输入、输出之间的逻辑关系是：输入“1”，则输出“0”；输入“0”，则输出“1”，从逻辑关系可见非门即为反相器。“非门”的符号表达如图 1-5（c）所示。

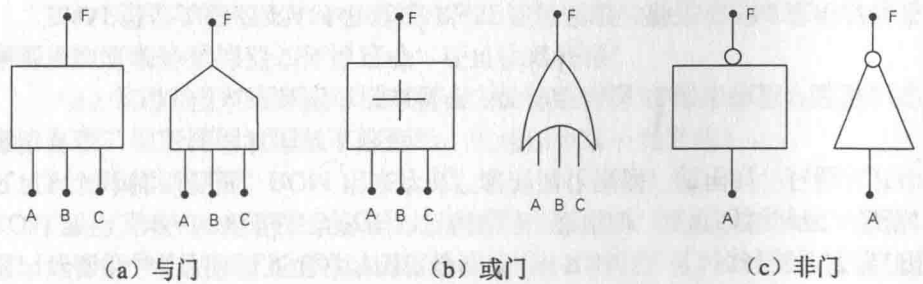


图 1-5 门电路的几种表达图形

基本门电路可以组合成复合门电路，其逻辑功能可以通过逻辑运算得出。各种门电路，都属于组合逻辑电路的一种。

所谓“组合逻辑电路”是指在这种电路中，任意时刻的输出信号仅取决于该时刻的输入信号，而与信号作用前电路原来所处的状态无关。各种门电路以及编码器、译码器、比较器等都属于组合逻辑电路。

各类门电路及组合逻辑电路，均可由晶体三极管或绝缘栅场效应管组成，前者称为 TTL 门电路，后者称为 CMOS 门电路。由于 TTL 门电路存在功率

消耗较大等缺陷,故逐渐被功耗极小的 CMOS 门电路替代。

触发器和时序逻辑电路: 触发器同门电路一样也是构成数字电路最基本的逻辑单元电路,它是一种有记忆功能的电子器件。触发器通常有两个输出端,且这两个输出端的状态在稳定时正好相反,即分别为高电位“1”状态或低电位“0”状态,一般常用 Q 和 $\bar{Q}$ 表示。触发器还有一个或多个输入端,在触发器输入端加上适当的信号可以改变或保持触发器的状态;若不加输入信号,也不切断电源,触发器的状态就会一直保持下去;当刚接上电源时,触发器随机进入某一状态。

时序逻辑电路是指在电路中,任一时刻的输出信号不仅取决于当时的输入信号,而且还取决于电路原来的状态,或者说还与以前的输入有关。这一点正是时序逻辑电路与组合逻辑电路在逻辑功能上的根本区别。从触发器的特点可见它属于时序逻辑电路的一种。

为了区别有效信号到达前后的状态,故设有效信号到达前的状态为“现态”,一般用 Q^n 表示,有效信号到达后的状态为“次态”,常用 Q^{n+1} 表示。

为了保证触发器的准确可靠触发,触发器一般有一个时钟信号输入端,以实现同步控制,所以触发器是一种在时钟信号控制下,可根据输入信号进行触发翻转或保持不变的基本逻辑单元电路。触发器按逻辑功能可分为 RS 触发器、D 触发器、T 触发器和 JK 触发器。

地址: 在微机中,有许多的存储单元和 I/O 设备,为了便于通讯和管理,对每一个存储单元及 I/O 设备都要赋予一个编号,这个编号就是它们的地址。

存储容量: 存储容量是指存储器所能存储信息的多少。常用单位有 bit (读作比特) 和 B (读作拜特),更大的单位有 KB、MB 和 GB。

1bit = 一位二进制代码 1B=8bit 1KB=1024B
1MB=1024KB 1GB=1024MB

读与写: CPU 从存储器中取数就叫读,读后,存储器中原数据仍然存在。CPU 向存储器中存入数据就叫写,再次写后,原信息即丢失。

接口: 接口是用来实现 CPU 与外设备之间相互联接的转接电路,CPU 通过接口与外设备联系。

片选 (CS): 用一句通俗的话来说,片选就是识别挑选存储器的过程。

在微机中,有许多存储集成块 (即存储器),当 CPU 需要与某存储集成块进行数据交换时,首先要向它发出片选信息,以选中该存储集成块,然后,方能进行数据传递。

寻址: 微机的基本功能是执行指令,而指令通常存放在存储器中,CPU 找到这个指令的过程就叫寻址。

中断: 当 CPU 在运行程序时,遇到特殊请求或意外情况,例如,程序错误、硬件故障等,CPU 就会停止现程序的运行,挤出时间来处理上述随机事件,处理完毕,再返回原程序运行,这个过程就称为中断。

堆栈: 堆栈是用来保存断点地址和中断现场及转子返回地址的一个专门存储区。

中央微处理器 (也称微处理器 CPU): 是整机运算中心和控制中心。为使 CPU 能正常工作,并使运算速度提高,CPU 内还设有许多附属部件,如寄存器、译码器等。图 1-6 为 CPU 内部结构框图。

图中的算术逻辑运算单元 (ALU) 作用是进行算术和逻辑运算。它的两个输入端分别与累加器及缓冲寄存器相连。来自数据寄存器的操作数,都要

先送到这两个寄存器中,然后才能进入 ALU 中,并由 ALU 进行运算操作。ALU 的输出端与内部总线相连,以便将运算结果送回到累加器中。ALU 还有一个输出端与状态标志寄存器相连,以将状态信息送入状态标志寄存器中。

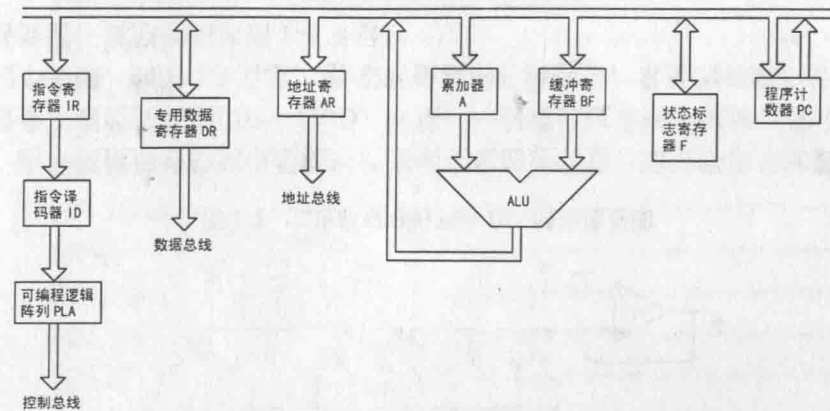


图 1-6 CPU 内部结构框图

图中的控制部件是微机的指挥中心,它控制各部件按一定的节拍进行工作,只有在控制部件的控制下,各部件才能协调一致,有条不紊地工作。在工作中,控制器会不断地给 ALU、I/O 接口、存储器发送同步信号,控制 CPU 按一定的规律进行指令读取、对指令译码和执行指令等操作,同时还发出相应的外部控制信号与外设备联通。

图中的可编程逻辑阵列是控制部件的核心电路,它的作用是接收指令译码器送来的指令操作码信息以及各种状态测试信号、外设送来的请求信号、响应信号等,并发出各种内部控制信号和外部控制信号,外部控制信号通过控制总线送出,去控制存储器或 I/O 接口。

图中的几种附属寄存器功能如下:

由于 ALU 本身没有寄存功能,因此,参与运算的数都要通过累加器才能进入 ALU 中,运算的结果也必须送回到累加器中,再由累加器转送到其他部件。

缓冲寄存器的作用是用来存放另一个操作数,这样当 ALU 的输入和输出同时出现时,也不会出现混乱现象。

状态标志寄存器用来保存状态信息,CPU 执行完一条指令后,都会产生一些状态信息,例如,是否进位,是否借位,符号是 0 还是 1 等,这些信息就存在状态标志寄存器中,CPU 通过对这些信息的判断,来获知自身状态,进而决定程序的下一步走向。

程序计数器的功能是提供指令的地址,当微机将第一条指令赋给它后,它每输出一个指令地址,便自动加 1,并准备好下一条指令的地址,由此来实现指令地址的跟踪,它的位数由地址码字长决定。

地址寄存器用来存放当前正要访问的某条指令的地址,它的位数也由地址码字长决定,它的地址码来自程序计数器或者由其他部件通过总线送入。地址寄存器通过地址总线与存储器相连。

专用数据寄存器用来存放当前由存储器读出的或者是当前准备写入存储器的数据 (包括操作数、地址指令)。专用数据寄存器通过双向数据总线与存储器相连。地址寄存器和专用数据寄存器还能协调 CPU 同存储器或 I/O 接口电路之间在运行速度、工作周期等方面所存在的差异,以保证地址信息与数据信息的正确传送。

指令寄存器是一个隶属于控制器的部件,用来暂时存放当前正要执行的指令,指令从程序存储器中读出后,先送到指令寄存器中,然后将指令中的操作码送到指令译码器,以产生相应的控制信号。指令中的操作数,一般为参加运算的数所存放的地址,它被送到地址缓冲器,然后找到相应的存储单元,将数据取出参加运算。

指令译码器的作用是接收指令寄存器送来的指令,并将指令中的操作码进行译码,以产生操作信息。

存储器: 主要是用来存储外界输入的信息或运算结果。它有内存和外存之分,内存通常由集成电路担任;外存通常由磁盘担任。电视机中的存储器属内存储器。内存储器又可分为随机存储器 (用 RAM 表示) 和只读存储器 (用 ROM 表示)。RAM 用来存放用户自编程序,使用时,既可向其内存入数据,又可从其中读出数据。ROM 用来存放厂家的固化数据,使用时,只能从其中读出数据,而不能向其内存入数据。

(1) RAM 用来存放用户自编程序、各种现场输入/输出数据、运算的中间结果以及与外存储器交换信息等,还可作堆栈用。

RAM 可分为静态 RAM 和动态 RAM 两种类型。静态 RAM 是用双稳态电路来存储信息;动态 RAM 则是靠 MOS 管栅极电容上的电荷来存储信息。动态 RAM 具有存储密度大、功耗小、价格低等特点,但由于电容存在漏电现象,其上电荷只能保持若干毫秒,要想长时间存储信息,每隔 1~2ms 就得对动态 RAM 刷新一次 (即不断充电),这样,就需要一套刷新电路,因此,电路结构比较复杂。静态 RAM 的集成度比动态 RAM 小,功耗也大,但无需刷新电路,它只适用于小容量存储器。

(2) ROM 用来存放编制好的固定程序,它有如下几种类型:

1) 掩膜 ROM: 它由生产厂家按照用户要求编程、制造而成。制造好后,其内程序不能改变,它适用于定型大量生产的产品。

2) 可编程只读存储器 (PROM): 使用时,由用户根据自己的需要写入内容,但只能写入一次,一旦写入,内容就不可改变。这种存储器出厂时,其上全部存入“0”,它的存储单元中设有熔丝,熔丝能在短时间的较高电压作用下熔断,熔丝一旦熔断,相应存储单元中的数据就变成了“1”,这个过程必须使用专用编程器方可实现。

3) 可擦可编程只读存储器 (EPROM): 这种只读存储器允许多次写入,改变其中内容。改写时,先用紫外线通过电路外部上方的石英窗口进行照射,以将原内容擦去,再重新写入新内容,这个过程需使用擦去装置和写入线路来完成。

4) 电可擦可编程只读存储器 (E²PROM): 从某种程度上来讲,这种存储器具有 RAM 的特点,使用时,可随时使用低电压及低电流去改写其中数据,改写后,新数据自动替换旧数据,其上的数据可长期保存,不受掉电的影响。这类存储器的存储容量较小,因而特别适应于家电产品。

要使存储器正常运行,还需一些辅助电路来支持,主要辅助电路如下:

(1) 地址译码器: 它将地址总线上的地址码进行译码,来选择某一个指定单元,以便 CPU 与该单元之间进行数据交换。

(2) I/O 电路: I/O 电路处于数据总线与存储单元矩阵之间,它接收 CPU 送来的读/写信息,用以控制被选中的地址单元读/写数据,并具有放大信息的作用。

(3) 三态输出缓冲器：由于存储器与 CPU 之间是通过公用数据总线来传送数据的，而挂在总线上的部件又很多，因此，当存储器不向总线传送数据时，必须与总线断开，以便其他部件能占用总线，这一功能，由三态输出缓冲器来实现。

(4) 片选控制：较大容量的存储器通常是由多个存储器件所构成的存储体，当 CPU 访问存储器时，往往需与其中某一存储器件发生数据交换，这样就必须使用一些控制信号来选择存储器件，这些控制信号称为片选信号。只有当存储器件的片选信号有效时，该器件才被选中，CPU 才能对它进行读/写操作。

CPU 与存储器的连接关系，如图 1-7 所示。

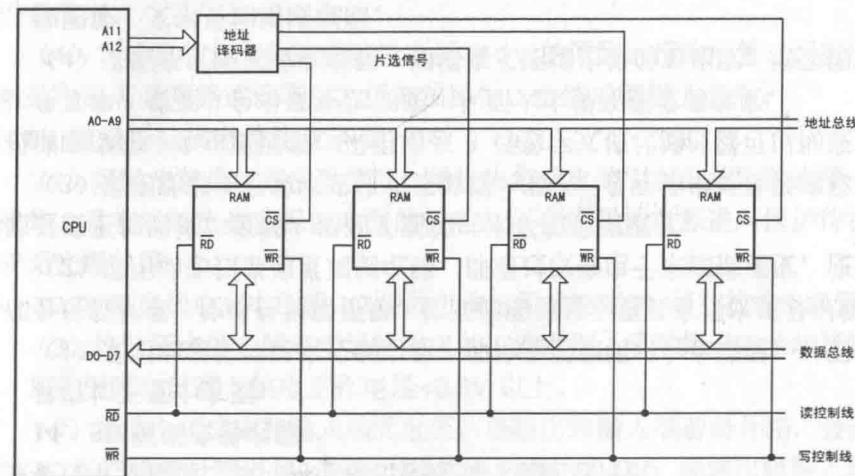


图 1-7 CPU 与存储器之间的连接

总线：在计算机中用来联系各部件并传输信息的公共通道称为总线。它事实上是一组导线联接。例如平行线、印刷线或集成电路内的光刻导线等。

总线宽度：是指总线所能同时传送二进制数的位数多少。事实上就是构成总线的根数，它影响着数据的传输速度。

总线还分为片内总线、内总线和外总线三类。

(1) 片内总线是用来联系 CPU 内部各部件的公共通道。

(2) 内总线是用来联系 CPU 与存储器及 I/O 之间的公共通道。同时，内总线又有数据总线、地址总线及控制总线之分。数据总线是用于 CPU 与其他部件传输数据的总线，有单向和双向之分。地址总线是用于 CPU 输出地址信息的总线，属于单向。控制总线是用来传输控制命令的总线，也为单向。

(3) 外总线是用来联系微机与外界之间的公共通道。

微机的总线结构，如图 1-8 所示。

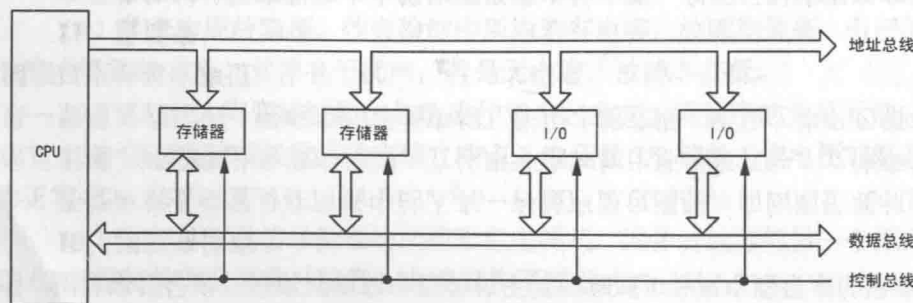


图 1-8 微机的总线结构

由图可知，总线是公用的，连在总线上的所有部件都要经过总线来传递

数据，但在任何时刻，总线只能传送一个信息，因此各部件必须分共享用总线，否则会造成混乱，也就是说，任何时刻 CPU 只能与一个受控部件利用总线来进行数据传送。因此，总线逻辑电路采用三态逻辑缓冲器，它的输出电平有三种逻辑状态：“0”、“1”和“浮空”。当处于“浮空”状态时，逻辑缓冲器处于高阻状态，此时，该逻辑电路相当于与总线断开。控制三态逻辑电路工作状态的信号叫“使能/禁止”信号。三态逻辑电路，如图 1-9 所示。



图 1-9 三态逻辑电路示意图

三态逻辑电路的真值表如下：

三态逻辑电路真值表

使能/禁止	输入	输出
1	1	1
1	0	0
0	x	浮空

总线传输数据时，有单向和双向之分，单向总线传送数据时，数据只能向一个方向传送，而双向总线可以发送/接收数据，数据可朝两个方向传送。一般来说，数据总线大都是双向总线，地址总线和控制总线属于单向总线。

I²C 总线控制：实质上是一种数字控制方式，他只需两根控制线即时钟线 (SCL) 和数据线 (SDA) 便可对电视机的各种功能实现控制。这样减少了电路的复杂性，而传统的模拟量控制方式则是一种控制功能需备一根控制线。随着彩色电视机的进一步发展，功能增多，所以传统的模拟控制方式逐步被数字控制方式所取代。使新出厂的电视机功能多、性能好、电路简洁、调试方便、故障率也大大下降。

1.2 大屏幕彩色电视机常用术语名词解释

1. 超平显像管

超平显像管采用了不同于普通显像管的高科技手段制造，使平坦度提高了 30%，有效视角面积增大，对比度提高了 45%，对环境光的反射减小，图像更具有丰富的色彩和立体感，实现了更加真实自然的画面感。

2. 黑底显像管

对彩色显像管的图像质量最有影响的是对比度，也关系到视觉上的清晰度。黑底管与普通非黑底管比较，在荧光粉点之间的间隙中填充不发光的黑色物质，即所说的黑底，大大提高了图像对比度。

3. 超平晶丽显像管

具有如下制作特点：

- (1) 采用特有的 35 万组超微型滤色器，大大提高了彩色纯度。
- (2) 采用高投射系数的高清晰度玻璃，使亮度提高 50%，图像透亮感极强。
- (3) 采用昂贵的殷钢阴罩提供了快捷的热敏自动补偿，有效抑制了热膨胀效应 (使电视机长期使用，阴罩不易变形，色纯和会聚不受影响)。
- (4) 采用浸渍阴极，平均寿命是普通彩管的 1.7 倍。
- (5) 采用多极预聚焦电子枪，画面清晰度在屏幕中央可改善 20%，周边可改善 15%，使画面保持很高的清晰度，再现高画质图像。

(6) 具有先进的三防技术 (防眩光、防静电、防灰尘)，使其重现图像效果更加清晰。

4. 超平晶丽显像管

具有如下制作特点：

- (1) 采用特殊的大口径电子枪提高聚焦性能，很好的改善了边角聚焦，使图像更加清晰。
- (2) 采用深色调玻壳极大抑制外界杂散光的反射，超黑底技术以更深的黑色实现高对比度。
- (3) 采用宽彩色范围的荧光粉涂层具有良好的彩色还原性，使彩色更加鲜艳自然。
- (4) 采用昂贵的殷钢阴罩提供了快捷的热敏自动补偿，有效抑制了热膨胀效应，使色纯度更纯、更稳定、更鲜艳。
- (5) 采用浸渍阴极，平均寿命是普通彩色显像管的 1.7 倍。

5. 超级碧明“辉聚”超平显像管

具有如下制作特点：

- (1) 采用昂贵的殷钢阴罩提供了快捷的热敏自动补偿，有效抑制了热膨胀效应 (使电视机长期使用，阴罩不易变形，色纯和会聚不受影响)。
- (2) 采用浸渍阴极 (平均寿命是普通彩管的 1.7 倍)。
- (3) 采用新型的改善聚焦电子枪，在普通电子枪的三极采用多个四级透镜，优化电子束的形状，使得屏幕周围的光点与屏中心的光点基本一致，边缘聚焦水平大幅度提高。

6. 超平晶丽显像管

具有如下制作特点：

- (1) 采用新型 ART 多极聚焦电子枪，极大改善聚焦性能，使图像更加清晰。
- (2) 采用低透过率屏，大大降低环境光反射干扰，加之先进的超黑底技术和高对比度设计提供更加优越的对比度性能，使图像透亮感更强，层次更分明。
- (3) 采用新型着色荧光粉大大提高彩色重现能力，色彩更加艳丽，精确还原精彩世界。

(4) 采用内部磁极自动校正技术保证会聚性能的长久稳定可靠，使图像色彩始终清晰分明。

(5) 采用昂贵的殷钢阴罩提供了热敏自动补偿，有效抑制了热膨胀效应 (使电视机长期使用，阴罩不易变形，色纯和会聚不受影响)。

7. 多制式电路

世界上彩色电视机的彩色信号处理制式有 NTSC、PAL、SECAM 三种制式。伴音信号处理制式通常为 D/K、B/G、M、I 制等十几种常用制式，因此构成了三十余种彩电制式。能接收两种以上制式的电视机称为多制式电视机，而能对三种彩色制式均能接收的称为全制式，又称国际电路。

8. 蓝背景

一般电视机当无信号时，屏幕上呈现出耀眼的黑白亮点、喇叭中发出沙沙噪声，给人以烦躁感。而具有蓝背景功能的电视机当无信号时，屏上一片蓝色的光栅，喇叭静音。

9. 数字动态梳状滤波器

梳状滤波器的作用是实现亮度信号和色度信号之间的分离。这种分离与一般的滤波器相比，最大的优点就是不损失亮度信号的高频分量。可大大提

高图像的清晰度，从处理形式上可将梳状滤波器分为模拟型和数字型两种。数字式梳状滤波器工作时首先将模拟电视信号变为二进制数字信号，再利用梳状滤波器进行色亮分离，最后将数字色信号和数字亮信号还原成模拟电信号。用数字信号进行分离可提高电路的抗干扰性和减少分离电路带来的噪声。

10. 环绕立体声

环绕声就是使置身在声场中的人有一种被声源包围感，向四周扩展和多次反射感。环绕声分为单声环绕、立体声环绕和杜比环绕声三种。立体声效果一般通过直达声、混响声和环绕声相互作用才能获得，而且立体声必须有两路以上的独立声道。

11. 重低音

它是将特制的扬声器装入火箭炮圆形筒中的中部，利用反射使声音在筒内进行 $\lambda/2$ 波长的基波谐振和 $\lambda/2$ 波长的高次波谐振，从而获得效率高、失真小、频响宽（40Hz~20kHz）的效果。装有火箭炮的电视机，是从伴音信号中分离出音频信号中的低频成分加以放大后，为重低音喇叭提供信号。东芝火箭炮喇叭有前端开口和后端开口两种，一般置于电视后罩的上方或下方。

12. 丽音（NICAM）

丽音是一种数字式脉冲解码的多路伴音广播系统。它有一路模拟和两路数字声频信号，故为多种语言的立体声系统。它既可用作伴音广播，也可用作立体声广播。这种广播系统在发射时将音频信号进行数字化脉冲编码，在接收时再进行解码和数/模转换还原出音频信号。通过这样的信号处理可提高抗干扰性和保真度，使两个伴音隔离和立体声分离度更加完美，因此这种广播系统具有动态范围大、音质好、信噪比高等优点。

13. 童锁

避免儿童随意收看电视节目而影响学习，在电视中设置有童锁功能。大人只要按下童锁键，即可将电视机锁定而不能随意开机。

14. 5D 画质改善电路

具有如下五个方面：

（1）采用动态景物层次控制电路，即检测图像明暗分布情况，对图像浅黑部分进行扩展，使黑色显得更黑，使画面图像显示更具有层次感及纵深感。

（2）采用动态扫描速度调制电路，即通过改变电子束扫描速度，使图像明暗过渡更加明快、流畅，提高了图像的水平轮廓清晰度。

（3）采用动态 3 行数字式梳状滤波器，即亮、色互相串扰是影响彩色电视机清晰度的一个主要因素，采用动态 3 行数字式梳状滤波器可以彻底解决亮、色互串，使亮、色分离更加彻底，从而大大提高图像清晰度。

（4）采用亮度瞬态改善电路，即提高了图像边缘的对比度，增强图像轮廓，使图像、文字更加清晰靓丽。

（5）采用彩色瞬态增强电路，即改善彩色边缘过渡特性，使彩色鲜明自然。

15. 动态聚焦

分为动态水平和动态四角聚焦，为改良显像管边缘和四角聚焦而采用的一种新技术，它可根据扫描电子束在屏幕上的位置而自动地改变聚焦电压，使四角边缘的聚焦与中心一样好。

16. 浸渍阴极

浸渍阴极分为 1n 涂敷浸渍型和 SC 涂敷浸渍型。它是为提高阴极的发射电流密度，降低阴极工作温度而采用的一种新技术。它比普通阴极电流密度

大。其使用寿命大大延长。

2. 彩色电视机维修注意事项与维修思路

2.1 维修注意事项

在维修的过程中离不开与电打交道，再加上彩色电视机的工作电压高、电路复杂等，若操作不当，容易出现各种事故。因此，维修注意事项就变得十分重要，它主要包括安全注意事项、检测元件注意事项、拆装集成电路注意事项及维修 I²C 总线控制注意事项等。

1. 人身安全注意事项

（1）使用隔离变压器。由于彩色电视机采用开关稳压电源电路，它直接对交流 220V 电压进行整流滤波，从而使主机芯电路不能与电网安全隔离，容易引起触电事故。因此，在维修时可在交流 220V 电网与电视机之间加一个功率适合的 1：1 隔离变压器以确保安全。

（2）使用绝缘的工作台。用于维修的工作台以及工作台下的地面都要注意绝缘，最好能铺盖绝缘橡胶板。并且注意远离水管、暖气之类的接地设备，万一触电可减小损伤的程度，即使出现问题时也容易救护。

（3）电烙铁是否漏电。电烙铁是维修中必须使用的工具，应经常检查电烙铁是否漏电，电源引线是否破裂或烫坏，若有损坏应立即进行处理，保证其完好。在使用的过程中，电烙铁可能会带一定的静电，这时应注意对电烙铁外壳接地使用。

（4）仪器安全使用。在使用仪器的过程中，应首先注意检查是否有漏电现象，在应用中应注意规范化的操作程序。开启电源时应做到：手在合上电源时，眼睛观察整机，在没有发现异常问题时再进行测试。避免由于接线过多造成人身伤害及仪器损坏，仪器在使用后应保持清洁，并放回原处。

（5）避免高压电击。彩色电视机的高压输出一般在 22kV 以上，虽然电流不大，不致伤害人命，但对人体会产生强烈的电刺激，使人手及有关部位产生不由自主的连锁反应，可能带来严重的后果。因此，在检测高压部分的故障时应特别引起注意，避免人体接触带有高压的元件。

（6）避免显像管损伤。显像管的内部处于高压真空工作状态，如果破裂，荧光屏玻璃飞溅，可能伤人，在搬运及维修过程中应特别引起注意。

2. 电视机安全注意事项

（1）避免带电操作。在维修过程中，对需要进行拆装的元件或焊接元件时，应注意将电源插头与交流电源断开，做到“先接线，后通电；先断电，后接线”。特别对初学者，由于对整机电路不太熟悉，要尽量避免由于注意力集中到焊接问题而将其他部位触及到交流电流，造成触电。在通电维修或调试的过程中，思想上应保持高度警惕，如有冒烟、焦味、打火等各种异常现象，应立即断开电源，找出问题，再排除故障后才能再次通电。

（2）在更换高压帽时应先进行放电，即用一根导线接一只 10k Ω /2W 的电阻将高压嘴接地放电，切不可用导线直接进行放电，以免损坏行输出管和高压整流元件。

（3）当维修亮度和亮线故障时，应将亮度减小，以免长时间损伤荧光粉。

（4）维修时要注意显像管外石墨层接地是否良好，如果接触不良，会使石墨层感应高压而造成触电。

（5）维修时注意不要提高开关稳压电源电路输出电压，以免高压阳极电压上升，使显像管产生对人体有害的 X 射线，另外也易击穿电路中的其他一些元器件。

（6）在维修时不要将开关稳压电源的主电源负载线断开，也不能将行偏转线圈、行逆程电容及行电路断开，以免击穿行输出级或损坏行输出变压器等元件。

（7）不可盲目调节彩色电视机内部的任何可调元件，如需调节必须用记号笔划线作记号，在调节无效时应快速、准确恢复到原有位置。

（8）不可随意加大或减小开关电源与行扫描输出各电压输出端的保险电阻的阻值与功率；不能用普通电阻替换保险电阻。

（9）拆卸行输出变压器与 100 μ F/400V 滤波电容要先关机后放电。

（10）不可随意加大或减小保险管的熔断参数，不能用普通保险管代替彩电专用延迟保险管。

（11）维修每一台彩色电视机时，要知道这台电视机属于哪个机芯，这可通过观察视频 IC 的型号知道。

（12）根据故障现象先初步判断故障在哪个部位或哪几个单元电路，然后用电压法或电阻法再进一步区分故障具体在哪个单元电路。

（13）判断故障是由于某个单元电路没有正常工作时，要先看这个单元电路正常工作的外部条件是否具备，之后再对这个单元电路进行检查。

3. 维修开关电源电路注意事项

（1）振荡电容与开关变压器故障率很低，在没有排除脉宽调制、负载等其他电路存在故障之前，不要随意将故障定位在上述两个元件上。

（2）测量电源各输出端电压时要注意区分开机瞬间、关机瞬间与开机之后的三个状态值。

（3）关机瞬间电源输出电压高于开机值，一般是过压或过流保护电路因故障起控使电源启动。

（4）开机后无电压，但开机或关机瞬间电源有电压输出（无论输出电压值是多少），说明电源可以产生振荡，但由于过压或过流保护电路起控，强制电源停振，执行保护功能。

（5）电源各输出电压值在一定程度上可判断电源是否产生了振荡，也可判断电源输出电压不正常的原因与负载及整流输出电压有无关系。因此，维修电源时一定要先测量电源各输出电压值并注意是否正常，是否同比例上升、下降，或者有一个端子不正常。

4. 维修公共通道电路注意事项

公共通道中频 IC 的图像检波中周与伴音检波中周内部若是有电容，故障率最高；若是无电容，故障率几乎为零。图像有噪点是公共通道增益不够的表现，重点是高频头内高放级。图像上无噪点但仅有轮廓，是图像检波频率不对的表现。跑台是高频头 VT 电压不稳或影响工作频率的元件有问题，如高频头、中周有问题，与放大和传输电路无关。图像不规则是公共通道工作频率与所接收节目的频率有差异引起的，主要故障元件是图像检波中周、AFT 中周、高频头、38.0MHz 声表面波滤波器。

5. 维修行扫描电路注意事项

（1）行逆程电容不能用断开法。行扫描电路中行输出管集电极接的行逆程电容在加电维修时，不能用断开法进行。在更换时容量与材料要相同，耐

压要相同或高于原有值。

(2) 行振荡定时引脚不能直接测量。行振荡电容故障率极低,如果确认行振荡定时电容有问题,一定要更换同材料、同容量的电容。行振荡定时引脚电压直接测量时,有时会引起行频变化,击穿行输出管。

(3) 行输出变压器更换要使用同型号。更换行输出变压器时,一定要注意显像管的尺寸,不同尺寸显像管彩色电视机的行输出变压器即便引脚功能相同,也不能代换。因为不同尺寸的行输出变压器功率与显像管灯丝电压不同,光栅幅度不合适,虽然通过改变行逆程电容的大小能将光栅幅度调到合适,但灯丝电压未必合适,如果电压过高会造成显像管老化,电压过低会造成显像管“阴极中毒”。更换行输出变压器之前,一定要关机对显像管高压嘴进行放电。

(4) 行输出管与行推动管基极电压为 0V 的原因。行输出管、行推动管发射结电路若是开路或没有引入行扫描脉冲,会造成基极无电压。

6. 维修场扫描电路注意事项

(1) 场输出集成电路故障率高。场输出集成电路引起的故障除水平一条亮线外,具有场输出过流保护电路的机芯,还会使开关电源进入保护待机,造成无光栅故障。

(2) 场输出级中点电压是 1/2 倍的工作电压或略高时,场扫描输出级正常。

(3) 场升压点的电压高于场输出级的工作电压。采用集成电路的场输出级,其升压脚电压高于供电工作电压+0.3V 以上。

(4) 场输出集成电路输入端无电压。场输出级输入端若是开路,会造成视频 IC 场扫描信号输出端、场输出级输入端电压为 0V。场输出级输入端,如果没有引入场扫描脉冲电压时为 0V,如 LA7830 的④脚。

7. 维修视放板电路注意事项

(1) 阴极电压与发光关系成反比,无论什么品牌或尺寸的彩色电视机,阴极电压正常范围均是+110~+180V(或上限值达到+220V)。低于+105V 会造成图像拖尾、亮度过亮故障;电压过高(不同机芯阴极电压不同)时,会引起亮度暗或不发光故障。

(2) 在调节视放板上的电位器时,如果发生图像拖尾故障,多是电位器调节位置不对造成阴极电压低于+105V 所造成的。

(3) 加速极电压在+300~+400V 为正常。如果高于+400V,光栅与图像上会出现满幅回扫线。

(4) 视放板上的显像管管座、电位器、加速极滤波电容故障率高。

(5) 三基色放大器基极比发射极高+0.2~+0.4V 为正常。如果高于+0.6V,说明发射极没有引入亮度信号,具体原因多为维修开关接触不良。

8. 维修伴音通道注意事项

(1) 伴音中周故障率。伴音检波中周内若有电容,故障率最高,引起的故障主要是伴音小,并伴有干扰声;若是无电容,故障率甚低。

(2) 6.5MHz 陶瓷滤波器也是造成伴音小、有交流调制声的常见元件。

(3) 伴音功放集成电路输出端(中点)电压是 1/2 倍的工作电压或略高为正常。

(4) 对于具有无信号消噪的遥控彩色电视机,无伴音故障的另一个原因是 CPU 控制的伴音消除(静音)电路工作不正常。

9. 维修遥控电路注意事项

(1) 面板上的波段键、跳台键如果粘连、常通,会造成 CPU 不能输出开机指令,或不能接收用户指令。

(2) CPU 不能输出开机指令的主要原因是+5V 工作电压、复位电压、时钟振荡频率不对,其次是 CPU 或波段、跳台键损坏。

(3) 部分 CPU 的 AFT 输入端电压不会影响调谐端子电压值,对应的故障是更换节目后调谐电压自动上升,上升的值为+0.2V 左右。

(4) 负载保护引脚外接电路导通造成二次不能开机。如使用 M34300N4-628SP 型 CPU 的彩色电视机,如果⑮脚外接保护二极管导通,会影响⑮脚的电压,进而造成 CPU 检测后输出 OFF 指令,通过 ON/OFF 状态转换电路动作进行保护待机。

10. 维修 I²C 总线控制注意事项

I²C 总线控制技术是新型大屏幕彩色电视机运用数字电子技术来改善和提高彩色电视机综合控制能力的重要手段。在普通遥控彩色电视机中,通常由微处理器输出各种开关控制量(高/低电平)及模拟控制量(直流电压或 PWM 信号),以实现电视机的各种控制功能及模拟量的控制。如:电视机的波段切换、制式切换、AV/TV 开关选择、画中画控制、丽音控制及音量、色饱和度、亮度、对比度、色调控制和枕校等。常用的普通彩色电视机控制方法要求所用的微处理器输入/出口多、引出脚多、外围电路复杂、元器件多,给电路设计、印制电路板排版增加了许多麻烦,使可靠性降低,生产调试费工费时等。

随着电视技术的发展及消费者对电视机功能要求的提高,用普通的控制方法已难以满足要求。尤其是高档、大屏幕彩色电视机,功能越来越多,信号处理更加复杂,往往用一个微处理器难以实现对彩色电视机的全部控制,而采用多个微处理器控制,经软件编写,这样给电路设计带来了困难,也难以实现自动化生产。

新型彩色电视机中采用 I²C 总线控制技术,使得各电路单元之间仅需要最简单的连接,集成电路的引脚大大减少,省去了大量电路印制板走线和接线。电路印制板的走线减少,成本下降,同时也减少了因焊接质量引起的故障。I²C 总线控制技术为新型彩色电视机的设计、开发提供了方便,因为 I²C 总线将各单元电路分割成了许多功能模块,产品开发设计可以方便地由一个功能图完成一个系统设计,并可以方便地对一个系统进行修改或扩展。集成化的寻址和数据传输协议,使得系统的结构完全由软件来商定,通过 I²C 总线控制系统的单元电路可以直接在总线上接入和分离,因此 I²C 总线上某些单元电路的更新或者更新换代都将变得十分简便。采用 I²C 总线控制的新型彩色电视机的参数调整均是采用软件调整的方法进行的,因而取消了传统彩色电视机中的调整电位器和维修开关,使电路的稳定性得到了提高。维修时应注意以下几项问题:

(1) 微处理器(主控器)仅能通过 SDA(数据)和 SCL(时钟)二条串行线对挂在总线上的所有带 I²C 总线接口的器件进行控制。

(2) I²C 总线不能用电压表测量控制电压来判断各种控制量是否正常、各种开关控制量是否起作用,但可说明 SDA、SCL 接口外围元件是否失效。

(3) 挂在 I²C 总线上的被控器件之中如果有一个出故障,特别是总线接口电路出故障,可能使挂在总线上的其他被控器件失控,给维修增加一定的困难。

(4) 很难用普通示波器测量 SDA、SCL 线上的脉冲信号的有无来判断控制是否正常,最多只能判断 SDA、SCL 线上有无信号,但很难判断控制数据是否正常传送。

(5) I²C 总线控制的电视机需要用特定的方法,如果用遥控器送入密码

使电视机进入维修状态和选定调整项目后,才能对各种控制状态、控制参数进行调整、修改或用计算机进行重新调整。I²C 总线控制参数失调时,只能请有资格的维修人员或生产厂家进行维修。

(6) 可使用具有专用软件的计算机来对 I²C 总线控制参数进行自动调整。

(7) 对那些与 I²C 总线控制无关的电视机故障,按一般彩色电视机维修方法进行维修。

11. 检测元器件注意事项

在检查元件或更换损坏的元件时,一般要对元件质量进行检测,这是保证维修顺利进行的关键环节。一些维修人员由于忽略这一环节,未能剔除不合格的元件,形成了一些在通常情况下出现的人为故障,造成这一部分电路迟迟不能进入正常工作状态。由于电视机的维修是一环一环地进行,所以在维修和代换时一定要注意元件的检测。

元件在上机时的检测顺序是:一刮、二镀、三测、四上电路板。即选择元件逐个取出,用砂纸或小刀将元件引脚上的氧化层刮去;然后用电烙铁给引脚镀锡;再对元件进行检测,这样可以避免刮、镀过程中使元件出现问题而漏检;最后是将检测后的元件装入电路中。根据上述检测过程可避免一些不必要的问题发生。

12. 拆装集成电路注意事项

集成电路在电视机中的应用非常广泛,是非常重要的元件,同时又是最容易损坏的元件之一,在安装、检测、调试和维修中都应特别引起注意。

(1) 安装时一定要看准集成电路引脚位置,防止反向安装,否则可能在通电的瞬间使集成电路被损坏。集成电路引脚的排列是有规律的(如图 1-10 所示),以缺口为准。若引脚向上,按顺时针方向数;若引脚向下,则按逆时针方向数。

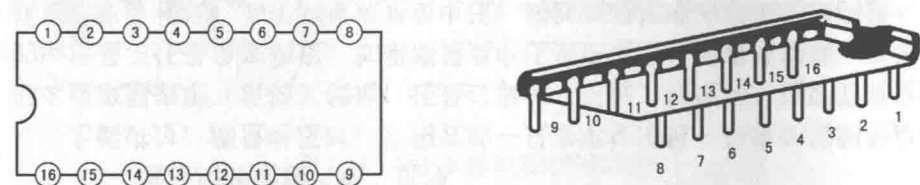


图 1-10 集成电路引脚排列

(2) 集成电路的引脚不能加太大的压力,以防止折断。

(3) 不能在带电的状态下进行拆、装,以防止电路与电烙铁之间形成较大的电位差,而损坏集成电路的内部电路。

(4) 注意电烙铁的功率和焊接时间,拆装集成电路时最好使用 20~30W 的电烙铁,焊接时间每引脚一般为 3s 左右,不宜过长,以免烫坏集成电路。

(5) 引脚与引脚之间不能短路。集成电路的引出脚之间间距较小,焊接时容易形成粘连,对已焊接好的集成电路各引脚,应使用万用表仔细检查,在确认无短路现象时才能接通电源。在检测电压或用示波器探头测试波形时,表笔或探头不要由于滑动而造成引脚之间短路,任何瞬间的短路都容易造成集成电路内部电路损坏。

(6) 集成电路的空脚不能接地。在具体的应用电路中,集成电路的引出脚没有标明其功能,或作为空脚处理,不能随便接地。因为这些空脚有可能是作为备用或在另外一种类型的电路中使用,与内部电路相通,可能因接地造成内部电路不能工作或损坏。

(7) 严禁使用外壳未接地的仪器设备。当直接测试无电源隔离变压器的

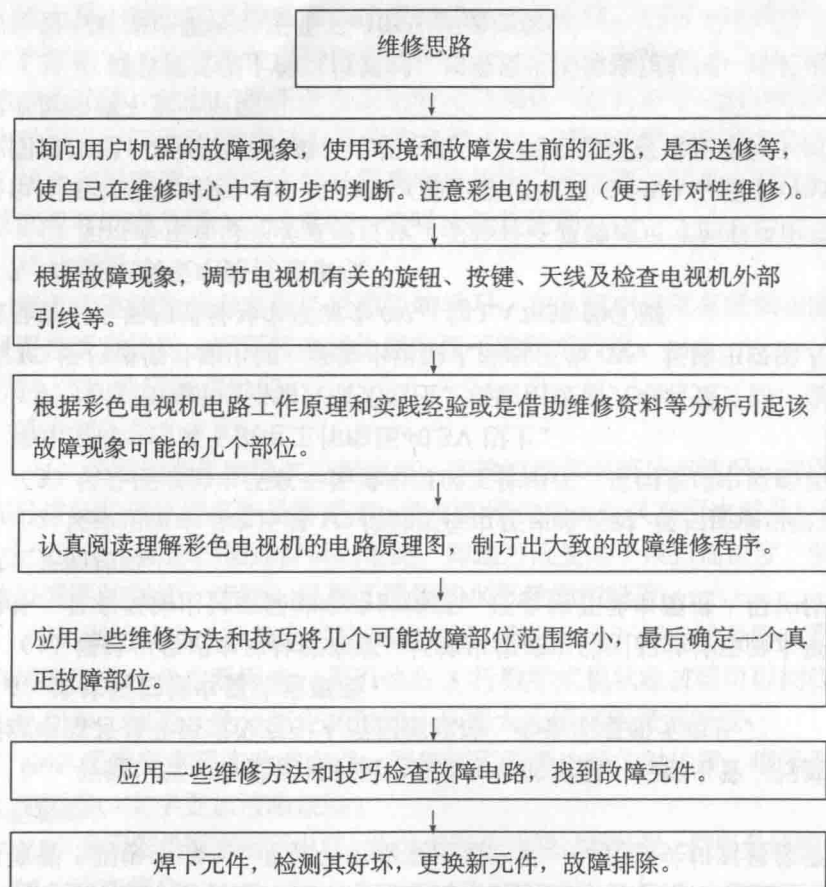
电视机集成电路时, 很容易造成损坏, 因为无电源隔离变压器的电视机会使底板带电, 与接地的仪器之间较高的电位差, 这一电位差若加到集成电路上, 则会将其损坏。

(8) 拆装集成电路要快捷。由于大屏幕彩色电视机内部的集成电路引出脚数目较多, 多次焊接不但容易损坏集成电路, 而且容易使与引脚相连接的印制电路的铜箔损坏。所以在维修时, 可以在印制电路上装上集成电路的插座, 这样有利于拆装操作。

(9) 集成电路在安装完后须注意检查, 最好是使用专用的仪器测量。但在多数情况下不具备这种条件, 可用万用表测量其正反向电阻值, 其有关数据可参考相关书籍。

2.2 维修思路

海尔彩色电视机大致可分为遥控型和高档型。按屏幕尺寸可分为小屏幕和大屏幕。随着技术的发展, 海尔彩色电视机已全新进入数字电路时代。维修思路也要跟上时代的需要, 掌握和提高维修水平, 学会推理, 判断调试(指对 I²C 数码彩电)等技术。维修思路可按如下方框图进行。



3. 彩色电视机常用维修工具及应用

3.1 常用工具

维修彩色电视机常用的工具有: 万用表(指针式或数字式), 电烙铁(20~30W), 平头和十字长、短、小改锥; 尖嘴钳子与平口钳子, 镊子; 吸球一

只, 医用 9~24 号针头(医用器械商店有零售); 自制假负载, 可用 250~500 Ω /50W 大电阻或 60~100W 灯泡、电烙铁均可, 自制无感平头与方头中周调节小工具各一把。有条件的可配备扫频仪、示波器等高档测试仪器。

3.1.1 万用表的应用

万用表是维修彩色电视机过程中常用的主要检测工具。如: 维修基本方法中的电压法、电阻法、电流法均是利用万用表进行的。万用表的使用方法按购买时所附带的说明进行, 这里简要介绍一下万用表在维修彩色电视机时应注意的有关事项。

1. 更换长的万用表表笔线

万用表的表笔线最好使用线径粗内阻小的绝缘布花线, 花线的长度为原表笔线的 1.5~2 倍为宜。因为一般万用表的表笔线长度相对较短, 对于维修彩色电视机尤其是大屏幕彩色电视机不方便。加之花线柔性好, 不易折断、不怕烫。所以使用起来既方便又安全, 但应用中应注意线的摆放位置。

2. 万用表的摆放位置和测量方法

如果使用的是小型万用表, 万用表可放在工作台方便看的位置。如果是较大的万用表(如 500 型), 万用表最好放在工作台部部的抽屉里, 这样既便于观察测量数据, 又少占用工作台, 对维修电视机非常方便。在测量相对地的数据时, 把黑表笔插到显像管屏蔽线与显像管石墨层之间或其他的相对地的部位, 用红表笔对测量点进行测量。当然也可以根据测量电阻的反向阻值、电压的负值, 将红表笔插到显像管的屏蔽线与显像管石墨层之间, 黑表笔接测量点。

3. 测量地的选择

(1) 正确选择地

在维修彩色电视机时, 如果没有特殊说明, 测量某个输出端或某个点的电压、电阻均是指相对“地”进行的。如电压法中讲的测量开关电源输出端电压、显像管阴极电压等均是相对“地”进行的, 即万用表的一只表笔接地, 另一只表笔接测量点。

(2) 接“热地”的测量

有的彩色电视机整机中只有一个“地”, 测量彩色电视机中任何部位的电压、电阻均可相对这个“地”进行。这种彩色电视机的特点是开关电源采用串联式, 开关电源输出电压在+105~+150V 之间, 电压输出端地与开关管的一个极或电源厚膜的一个引脚相接。换言之, 凡是底板带电的彩色电视机, 只有一个“热地”, 这种彩色电视机的“热地”与其他线路均带电。在带电情况下, 人体不能接触, 以免电击。这个地通常选择显像管的四周椎体部的屏蔽线, 或选择行输出管固定的散热板, 也可选择公共通道中的屏蔽罩, 维修“热底板”彩色电视机, 必须配备一只功率为 250W、初/次级线圈匝数为 1:1 的隔离变压器, 使机芯各接地端与交流电隔离不带电, 确保人身安全。还有一种方法是维修时人坐在绝缘木凳上, 脚悬空或脚踏在绝缘木板上也可。新产电视机一般主板均不带电。

(3) “地”的选择测量

多数彩色电视机开关电源采用并联式, 即开关电源的各电压输出端只与开关变压器以右的次级相接, 与开关变压器以左的开关管、电源厚膜块不直

接相连。这种彩色电视机有两个地, 一个是开关变压器以左电路用的“地”, 称为“热地”, 这个“热地”带电, 在带电维修时人体不能接触到开关变压器以左使用热地的电路; 一个是开关变压器以右及其他方向电路用的“地”, 称为“冷地”, 冷地不带电。

对于有“两个地”的彩色电视机, 维修开关变压器以左的开关电源电路时, 用“热地”, 通常选择 100 μ F/400V 或以上大滤波电容的负极, 作为接地。维修开关变压器整流输出端及负载中的其他单元时, 用“冷地”, 通常选择行输出管的散热板、显像管的屏蔽线、公共通道的屏蔽罩。但对于有的机芯, 如使用 LA7680 集成电路的彩色电视机, 不能选择显像管的屏蔽线为冷地。

4. 万用表电压挡的测量与注意事项

(1) 电压挡测量交、直流选择

测量交流电压不需确定极性, 测量直流电压要确定极性。彩色电视机中的 99%的测量点测量的是直流电压, 只有对开关电源中的交流 220V 输入电路、显像管的灯丝电压形成电路测量时用交流挡, 其他测量点均为直流挡。即测量某点电压, 若无特殊说明均是指测量直流电压。当测量某点是否有信号电压时, 应采用万用表的“DB”挡测量。

(2) 电压挡测量接“地”选择

上面讲过, 测量电压时, 万用表的一只表笔接地另一只表笔接测量点。那么应该黑表笔(负极)接地, 还是红表笔(正极)接地呢? 这要看测量点的电压是正还是负来确定。如果测量点电压是正电压, 黑表笔接地, 红表笔接测量点; 相反, 如果测量点是负电压, 则红表笔接地, 黑表笔接测量点。下面列出各单元电路及最常见测量点电压的极性情况。

1) 开关电源单元电路

开关电源中的开关管集电极电压为正电压, 开关电源各电压输出端均为正电压。

开关管基极电压一般是负电压。

开关管基极相接的脉宽调制电路, 根据开关电源机芯的不同, 有的是负电压, 有的是正电压。

2) 行扫描单元电路

行输出管基极往往是负电压, 只有极少数, 如采用 LA7680 视频集成电路的彩色电视机, 行输出管基极有的为正电压。

行扫描电路其他电路的测量点均是正电压, 行输出变压器的输出端标有负电压值的测量点除外。

3) 场扫描电路/公共通道/伴音通道/视频通道

这几个通道的测量点均是正电压。

4) 遥控彩色电视机的遥控系统

遥控系统中除使用 M58655 存储器的②脚是-30V, 其他测量点均为正电压。

(3) 万用表电压挡测量量程选择

电压测量量程选择往往是选择万用表能满足测量值的最低量程、且指针停在中心刻度值左右为宜, 因为这样测得的电压值较准确。如果测量点电压为 150V, 可将万用表电压挡置于 250V 挡; 如果测量点电压是 45V, 可以将万用表电压挡置于 50V 挡。如果不知道测量点电压是多少, 可将测量挡位选

择大些。如直接选取 250V 挡或 50V 挡。如果测量时表针快速从最左打到最右,可换一个量程较大的挡位;如果电压很小或表针不动,可将测量挡位调小。下面列出了彩色电视机各单元电路最常用关键点使用的电压测量挡位。

1) 500V 挡位的选择

测量开关管集电极、显像管加速极电压选择 500V 挡。

2) 250V 挡位的选择

测量开关电源+105~+150V 输出端、+180~+200V 输出端,行扫描电路中行输出管集电极、行推动管集电极末级视放级工作电压、显像管阴极电压时,选择 250V 挡。

3) 50V 挡位的选择

测量场输出级工作电压、中点电压,伴音功放级工作电压、中点电压,各集成电路工作电压,高频头工作电压、波段电压、调谐电压时,选择 50V 挡。

4) 10V 挡位的选择

除开关电源中的集成电路外,其他部分的集成电路除场输出 IC 工作电压与伴音功放 IC 的中点外的引脚电压测量,多用 10V 挡。

5) 1V 挡位的选择

在上述测量某点电压很小或无电压时,可改用 1V 挡进行测量。

6) 2.5kV 挡位的选择

测量显像管聚焦极电压选取这个挡位。

5. 万用表电阻挡测量与注意事项

(1) 晶体管与集成电路测量选择

测量三极管、二极管、集成电路时,不要选择 $R \times 1 \Omega$ 挡与 $R \times 10k \Omega$ 挡进行测量,前者电流大,后者电压高,容易损坏被测元件。

(2) 在路测量注意事项

测量某点电阻时,如果表针快速从左向右,然后又从右向左慢慢移动,说明测量点有较大的电容之故。这种现象是电容充放电。遇到这种情况,要等电容充放电完毕后,再读取电阻值,即表针停止移动,再看电阻值为多少。

说明:一般情况下,电路中存在充电现象的测量点,是因为电路中接有电容器。不会存在漏电与短路故障,尤其是测量当初表针快速从最左打到最右,然后慢慢从右向左移动的情况。

(3) 正/反向电阻测量

黑表笔接测量点,红表笔接地,测量的电阻值叫做正向电阻;红表笔接测量点,黑表笔接地,测量的电阻值叫做反向电阻。

(4) 要记住有规律的测量点的电阻值

下面测量点的电阻值比较有规律,即无论什么型号的彩色电视机,测量结果与下面给出的值相符合是正确的。

1) 行输出管集电极与开关电源+105~+150V 电压输出端同电阻值,即正向电阻为 $3 \sim 10k \Omega$;反向电阻为 $7k \Omega$ 以上。

2) 行输出管基极电阻仅为 $10 \sim 25 \Omega$ 。

3) 显像管灯丝两引脚之间的电阻为 5Ω 左右。

4) 开关管集电极电阻正向电阻大于 $2k \Omega$,反向电阻大于 $10k \Omega$ 。

5) 开关管基极正反向电阻均在 $5 \sim 7k \Omega$ 之间。

3.1.2 电烙铁的应用

电烙铁用于拆卸元件和焊接元件。电烙铁要放在离电视机 40cm 以外的地

方,而且要放在专用或自制的烙铁架上,以免烫到电视机外壳或烫坏其他东西。

说明:电烙铁第一次使用要上锡。方法是:用细砂纸擦去电烙铁头斜口部位的镀镍(铬)层,使之出现紫红铜层(铬或镍层不上锡),待电烙铁加热后,把电烙铁插到松香盒里并对焊锡进行熔化,使烙铁头带上锡后,即可焊接。

3.1.3 改锥的应用

改锥除用于拆卸电视机的机械部件外,还具有下列作用:

1. 调节可调元件

选择适当的改锥可以调节电位器。

2. 高压放电

在更换行输出变压器或拆卸显像管时,必须将显像管高压嘴上的电压放掉。放电方法可在万用表上拔下一根表笔线,用一端接在显像管锥体部分石墨层上的金属网地线上,另一端(长表笔端)插入高压帽下面的高压嘴上,听到“叭叭”声或看到火花说明放电完毕。也可以用两个较长的木柄改锥进行放电。方法是:关机拔掉电源插头,右手持“一字”形改锥,将头部慢慢伸入到高压帽的中心,直到感觉接触了内部的钢丝或听到“滋滋”的放电声。之后左手持另一个改锥,并将改锥的中间部分与插到高压帽内的改锥中间部分相接,然后左手向上移动,使改锥的头部逐渐接触到显像管的石墨层,会听到有“叭叭”或“滋滋”打火声,打火声消失后,放电完毕。

说明:对于行输出变压器高压帽绝缘性能下降造成高压处打火的彩色电视机,有时高压嘴处无电压,放电时听不到打火声。

3.1.4 镊子的应用

镊子是手的延伸工具。同时也是感应法对电视机公共通道或伴音通道某个部分注入感应信号的工具。

注意:对于一些机芯底板带电的彩色电视机,不能用感应法进行检查。

3.1.5 假负载的应用

1. 假负载的使用方法

假负载实际是一个 300Ω 左右的大功率电阻或灯泡,功率要在 60W 以上,假负载法是判断开关电源的主负载(即行扫描电路)有无短路、过流、不工作的最好方法。具体使用方法是断开行扫描电路中行输出级供电电路,将假负载的一端接开关电源+105~+150V 输出端,另一端接地。再开机,如果开关电源输出电压恢复正常,说明行扫描电路有问题;如果开关电源电压无变化,说明不是行扫描电路造成开关电源工作异常,存在过流、短路,问题在开关电源或相关电路。

2. 假负载应用注意事项

(1) 断开行供电电路无须割断线路板

上面讲到断开行扫描供电电路后再接入假负载。断开行扫描供电电路千万不要用刀割断线路板,而应该用针头将行输出管集电极或行输出变压器的初级引脚与线路板分离开,或者断开行供电电路中的保险电阻的一个引脚或者断开开关电源+105~+150V 输出端后面的一个电感。

(2) 断开开关电源应选择脉宽调制取样电路之后

开关电源+105~+150V 输出端有两个电感,断开时一定要断开后面一个,而不能断开前面一个。因为若是断开前一个,在断开行扫描供电的同时,也断开了开关电源中脉宽调制电路+B 电压取样,使调制稳压功能丧失,会造成开关电源输出电压过高,开机进入保护状态,有的甚至击穿开关管。这样不

仅不能判断故障是否在行扫描电路,而且还会增加新的故障,给维修带来困难和经济损失。

3.2 元件的拆卸

元件的拆卸常用方法有:针头分离法、吸锡拆卸法、吸锡电烙铁拆卸法、金属编织线吸锡法等。

3.2.1 针头的应用

针头分离法是根据元件引脚的粗细选用相应针头,针头的粗细以能插入元件引脚为宜。备用医用 9~24 号针头各一只,以便对彩色电视机内各元件进行拆卸。针头尖端可去掉再磨平,也可直接使用(因个人使用习惯而定)。针头拆卸元件的示意图如图 1-11 所示。拆卸方法是左手拿空心针头,并把头部套在元件焊接点的引脚上,然后用烙铁焊这个焊点,在焊点熔化时左手转动针头,针头转动时自动插入到元件引脚,使元件引脚与线路板分离,此时针头继续转动,去掉电烙铁,等焊锡固化后,停止针头的转动并拿出针头,就会看到元件引脚与线路板脱离了。将一个引脚与线路板脱开之后用手或小平改锥撬起元件即可,如图 1-11 所示。

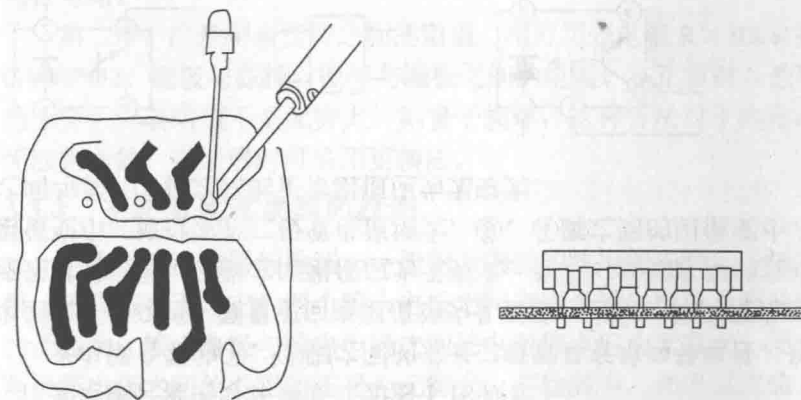


图 1-11 用针头拆卸元件的示意图

(1) 细引脚元件的拆卸

小功率三极管、二极管、电阻、瓷片电容、小体积电解电容、小电感、小中周、集成电路等元件的引脚细,用医用 9 号针头最为合适。

(2) 中粗细引脚元件的拆卸

大中周、体积较大的电解电容、电感、开关管、行输出管,用 12 号医用针头。方法为先将引脚与线路板脱离之后,用手拉动拆卸元件即可。对于中周先将中周的各引脚与线路板脱开,之后焊两个屏蔽壳的焊接点,同时向外提拉中周即可。

(3) 粗引脚元件的拆卸

拆卸开关电源中的 $100 \mu F/400V$ 大滤波电容、行输出变压器等粗引脚元件时,要根据元件引脚粗细选用医用针头 20 或 24 号针头。

注意:拆大容量高电压电容要先放电。

3.2.2 吸锡拆卸法

吸锡拆卸法使用示意图如图 1-12 所示。是一手把吸球器的头部放到被拆卸元件的引脚最近处,一手用电烙铁熔化被拆卸元件的焊点处焊锡,在焊锡熔化时用手按动吸球器的球部,一次或多次就可以把引脚处的焊锡与引脚分开。这种方法多用于拆卸粗脚及多个引脚元件。



图 1-12 吸球吸锡拆卸法拆卸元件示意图

3.2.3 金属编织线法

金属编织线法使用示意图如图 1-13 所示，方法是用金属编织线或多股铜线作为吸锡器，先用电烙铁把焊点上的锡熔化，使锡转移到编织线或多股铜线上，吸走焊锡，从而使元件的引脚与线路脱离。再用手或小平头改锥将元件取下即可。



图 1-13 金属编织线法拆卸元件示意图

3.2.4 甩锡法

甩锡法是将电路板竖起来，电烙铁放在元件焊接点处的下部或侧面，焊锡熔化时，自动流到电烙铁头上，此时慢慢移开电烙铁，然后将电烙铁上的锡甩到地上或容器里。

3.3 万用表检测元器件

采用万用表测量电阻、电容、二极管、三极管、电感等常用元器件在各书中介绍较多，在这就不再赘述。本书将对以下几种元器件的测量方法加以介绍。

3.3.1 可控硅的检测

可控硅是一种整流器的简称，又称为晶闸管，是由三个 PN 结四层结构硅芯片和三个电极组成的半导体器件。可控硅的三个电极分别是：A（阳极）、K（阴极）、G（控制栅极，以下简称控制极或栅极）。可控硅电路应用符号及内部等效图如图 1-14 所示。



图 1-14 可控硅电路应用符号及内部等效图

1. 电极判别

(1) 外形识别

小功率可控硅的电极从外形上是可以进行识别的，一般阳极为外壳，阴极引线比控制极引脚要长。

(2) 检测识别

如果从其外型不能识别电极时，可以用万用表电阻挡进行测量。由图 1-14 (b) 可以看出，可控硅内部的 G、K 极之间实际上是一个 PN 结，利用这点，即能快速、准确的识别出各电极。其具体方法是：用万用表电阻 $R \times 10 \Omega$ 挡，测量可控硅的任意两脚的电阻值，当出现一个阻值很小时（约几十欧），以这次测量结果为准，黑表笔接的为栅极，红表笔接的为阴极，剩下一极为阳极（测量示意图如图 1-15 所示）。

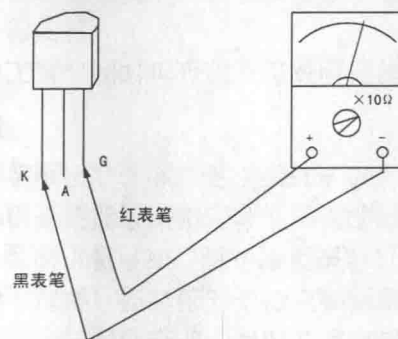


图 1-15 测量示意图

2. 可控硅的好坏判断

对可控硅的好坏判断检测应对应以下几点：一是三个 PN 结均是正常的；二是可控硅在反向电阻时能够阻断，不导通；三是可控硅正向的控制极开路时能够阻断；四是阴极加了正向电流，而阳极加正向电压时，可控硅可以导通。

(1) 测量可控硅 GK 极之间电阻值和 AG 极之间的电阻值

测量可控硅 GK 极之间电阻值时，用万用表的电阻 $R \times 10 \Omega$ 挡。正常时 GK 极之间正向电阻值很小（黑表笔接 G 极，红表笔接 K 极），约为几十欧左右，GK 极之间反向电阻值要大（GK 极之间的 PN 结相当于一个性能差的二极管）；测量可控硅 AG、AK 之间电阻值时，可用万用表电阻 $R \times 1k \Omega$ 或 $R \times 10k \Omega$ 挡，正常时 AK 极之间与 AG 极之间的电阻值应为无穷大。

(2) 若可控硅 AK 或 AG 极之间开路，阻值也为无穷大，用上述方法是不能正确判断，可按图 1-16 所示方法进行检查。将万用表拨到电阻 $R \times 10 \Omega$

挡。黑表笔接 A 极，红表笔接 K 极，再在 A 极与 G 极之间接一个几百欧的电阻，这时测量 AK 极之间的电阻值时在正常时应很小，若 AK 极阻值大于所接电阻值，则说明可控硅损坏。

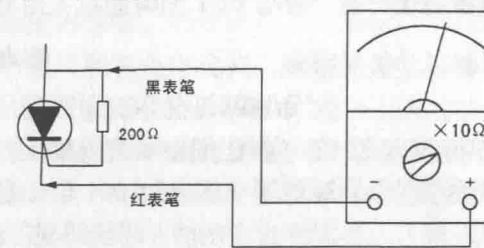


图 1-16 可控硅测量方法示意图

(3) 在可控硅判断测量过程中（如图 1-16 所示），如果 AK 极之间导通，这时可断开 A 极与 G 极之间的电阻，如果 AK 极仍然能够导通，说明可控硅正常。反之，说明可控硅损坏。

3.3.2 光电耦合器的检测

光电耦合器在大屏幕彩色电视机电路中的作用是：将开关稳压电源电路的热底板与主机芯电路的冷底板进行分离，或者是将热底板机芯电路与外接音频、视频电器隔离，防止电视机的外接电器带电而损坏内部电路。光电耦合器的电路应用符号如图 1-17 所示。

光电耦合器的好坏判断（如图 1-18 所示）：

光电耦合器的①、②脚之间的发光二极管具有单向导电性，用万用表的电阻 $R \times 10 \Omega$ 挡，测量正向电阻值约为几百欧。当①、②脚发光二极管无电流通过时，③、④脚之间阻值应为无穷大；当①、②脚之间的发光二极管电阻值变小，流过发光二极管电流增大，③、④脚之间的阻值变小。①、②脚之间与③、④脚之间的正常阻值应为无穷大。

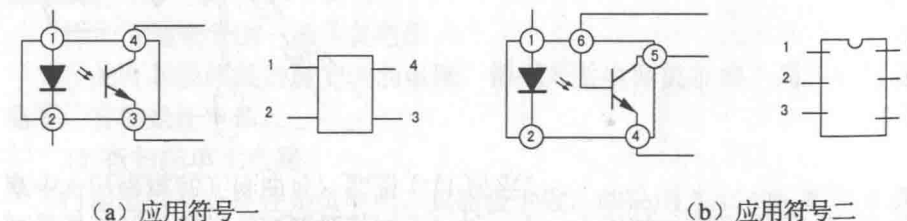
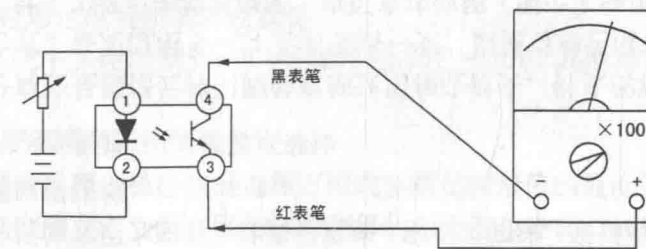
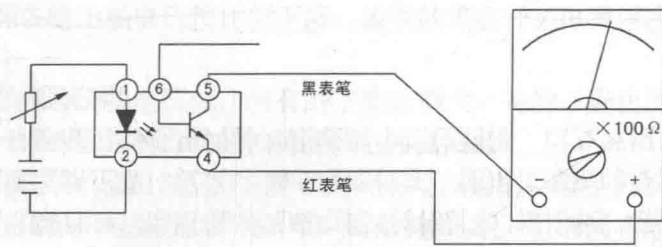


图 1-17 光电耦合器电路应用符号

光电耦合器①~②、⑥~⑤、⑥~④之间均为 PN 结，都具有单向导电性，而⑤、④脚之间是不通的，当给①、②脚通电时，⑤、④脚导通，其阻值变小，如图 1-18 (b) 所示。



(a) 判断示意图一



(b) 判断示意图二

图 1-18 光电耦合器的判断示意图

3.3.3 场效应管的检测

场效应管是一种新型的半导体器件，其外形与普通三极管相似，但两者的控制特性却不相同。场效应管属于电压控制元件，它的输出电流决定于输入电压的大小，基本上不需要信号源提供电流，所以它的输入电阻值很高，这也是它的最主要特点。另外，场效应管还具有其他优点，所以现在已被广泛应用于放大电路和数字电路中。

场效应管种类很多，较常见的有结型场效应管、MOS 场效应管及 VMOS 场效应管。在这里主要介绍结型场效应管和 MOS 场效应管。

1. 结型场效应管

与普通结型三极管一样，结型场效应管有 N 沟道和 P 沟道之分，也有三个极，分别为 D（漏极）、S（源极）、G（栅极）。结型场效应管内部结构及电路符号如图 1-19 所示。

(1) 结型场效应管的极性识别

场效应管检测可根据其工作原理进行：由于场效应管 GS、GD 极之间有一个 PN 结，只具有单向导电性，DS 极之间电阻固定。

在检测场效应管时，可用万用表电阻 $R \times 10 \Omega$ 或 $R \times 100 \Omega$ 挡，测量场效应管任意两脚之间电阻值，正反各测一次，若两次阻值相等，则这两极是 D 极、S 极，剩下一极为 G 极；若两次阻值一大一小，以阻值小的那次为准，黑表笔不动，红表笔接另外一极，如果阻值仍很小，且两次测量值相等，则说明黑表笔接的为 G 极，另外两极分别为 D、S 极，并且说明该场效应管为 N 沟道。正常场效应管 D、S 极之间电阻不大，且两极可以换用。

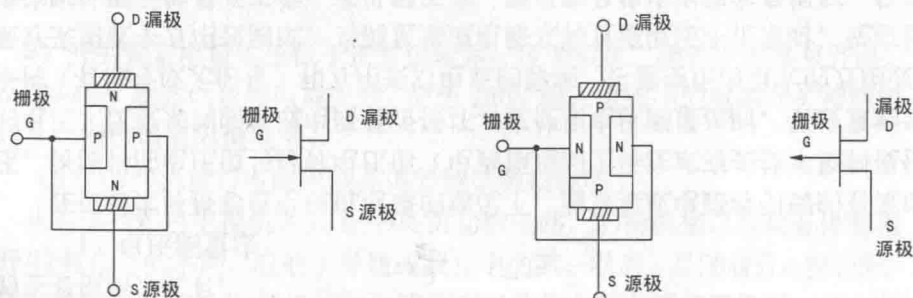


图 1-19 结型场效应管内部结构及电路符号

(2) 结型场效应管的好坏判断

正常结型场效应管 GS、GD 极之间的正向电阻值小，约几百到一千欧（ $R \times 100$ 挡测量），反向电阻值无穷大，DS 极间正反向电阻值基本相等，约几百到几千欧左右。若场效应管相应电极之间阻值与上述偏离过大，则为场效应管性能不好或损坏。

2. MOS 场效应管

MOS 是金属-氧化物-半导体结构的缩写，它是利用半导体表面层形成沟道的场效应器件。MOS 场效应管是一种绝缘栅型场效应管，其中双栅型 MOS 场效应管较为常见。双栅型 MOS 场效应管用在彩色电视机的电调谐高频头中。MOS 场效应管结构及电路符号如图 1-20 所示。

MOS 场效应管共有四个极，其分别为：G1 极用于注入信号，称为信号栅，G2 极用于加控制电压，称为控制栅，D 极称为漏极，S 极称为源极。

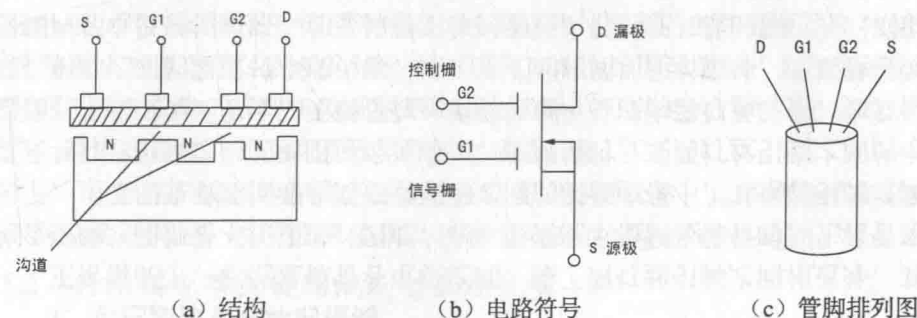


图 1-20 MOS 场效应管内部结构及电路符号

MOS 场效应管工作原理：改变 G1 极和 G2 极电压，能改变相应沟道的宽窄，从而调节由 D 极流向 S 极电流大小；G1 极与 G2 极电压有微小变化，由 D 极流向 S 极电流就有较大的变化，这就是 MOS 场效应管放大原理。

(1) 双栅型的场效应管极性识别

MOS 场效应管脚排列顺序基本相同（如图 1-20（c）所示），在极性判别时，只需先找出 D、S 极，再按管脚排列顺序找出 G1、G2 极。

将万用表拨至 $R \times 100 \Omega$ 挡，测量任意两脚之间的电阻值，只有 D、S 极之间的阻值为几十至几千欧之间，其中黑表笔接 D 极，红表笔接 S 极测得阻值更大，其余各极间电阻值均为无穷大。

(2) MOS 场效应管放大能力检测（如图 1-21 所示）

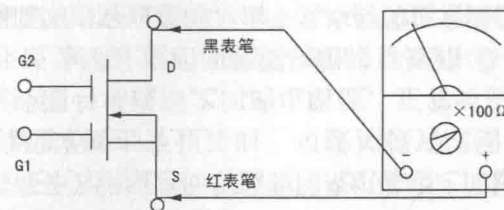


图 1-21 MOS 场效应管放大检测示意图

用万用表电阻 $R \times 100 \Omega$ 挡，黑表笔接场效应管 D 极，红表笔接 S 极，即给场效应管加上一个 1.5V 的电源电压（万用表内部电池），这时表针所指示出的是 D、S 极电阻值。然后用螺丝刀分别接触场效应管 G1、G2 极，给 MOS 场效应管输入感应电压（手不需要接触螺丝刀金属部分，而在测量非 MOS 场效应管时可接触金属部分）到栅极 G，由于场效应管的放大作用，在正常时表针有摆动，摆动幅度越大，表明场效应管放大能力强，若表针摆动幅度小或不摆动，说明场效应管性能不良或损坏。

需要说明的是：由于人体感应的 50Hz 交流电压较高，而不同的场效应管用表电阻挡测量时的工作点可能不同（或者工作在饱和区域或不饱和区域），因此在加入人体感应信号时，表针可能向右摆动（电阻减小），也可能向左摆动（电阻增大）。实验证明，多数场效应管的 DS 极电阻值增大，即表针向左摆动；少数场效应管的 DS 极电阻值减小，即表针向右摆动。但无论表针摆

动方向如何，只要能明显地摆动，说明场效应管具有放大能力。

(3) MOS 场效应管好坏判别（如图 1-22 所示）

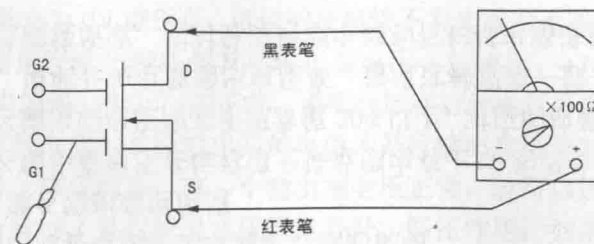


图 1-22 MOS 场效应管好坏判别示意图

MOS 场效应管好坏判别一般分为两步检测，其具体方法是：

第一步：测量源极与漏极之间的阻值。将万用表置于 $R \times 10 \Omega$ 或 $R \times 100 \Omega$ 挡，测量源极和漏极之间的电阻值，正常时阻值在几十到几千欧之间，不同型号的 MOS 场效应管略有差异。若用黑表笔接 D 极，红表笔接 S 极，测得阻值要比红表笔接 D 极，黑表笔接 S 极大。如果漏极和源极之间阻值大于正常值或无穷大，说明管子性能不好或开路。若阻值接近为零，则说明管子内部短路。

第二步：测量剩余管脚之间的阻值。用万用表电阻 $R \times 10k \Omega$ 挡测量栅极 G1 和 G2、栅极与源极，栅极与漏极之间的电阻。在正常时，这些电阻值均为无穷大。若阻值不是无穷大，则管子损坏，这种方法对于内部电极开路是无法判断的，在维修时可采用更换法。

3.3.4 声表面波滤波器的检测

声表面波滤波器的检测，一般用万用表的欧姆挡去测量各极之间的电阻值。正常情况下，它的两个输入电极之间和两个输出电极之间的电阻值都应为无穷大，输入电极与输出电极之间的电阻值也应为无穷大。同时，各电极与屏蔽电极之间的电阻值还是为无穷大。在检测中，如果发现输入电极或输出电极之间以及各电极与屏蔽电极之间的电阻值较小或为零，则说明内部电极之间短路，声表面波滤波器已损坏，应予更换。

上述检测方法对声表面波滤波器开路（指内部）是无法测量准确的。当遇到这种情况时，可用两个 $1 \mu F$ 的电容器，分别跨接于输入与输出之间的两个电极，如果在输出端可检测到电信号，说明声表面波滤波器已损坏；反之，则说明正常。

3.3.5 石英晶体谐振器（简称晶体）检测

石英晶体谐振器的故障主要表现为内部漏电、短路及开路几个方面。正常时，晶体各电极之间的电阻值应为无穷大，当测出它的电阻值较小或很小时，说明其内部有短路。如它的电阻值虽不很小，但有阻值读数时，说明内部漏电。对于晶体内部开路或电极开路，用万用表是无法测量出来的，这时可用万用表在路测量其两端的直流电压值，正常时，它的两端电压值在工作与不工作状态下应有 1~2V 左右的变化；否则，说明晶体未启振，在振荡电路其他元件正常情况下，可说明晶体损坏。

在检测工具具备的条件下，也可以用示波器在路测量其两端的波形，如果示波器有包络波显示时，说明晶体正常；反之，则损坏。

3.3.6 陶瓷滤波器的检测

陶瓷滤波器的检测可以用石英晶体谐振器的检测方法来进行。对于一只

良好的陶瓷滤波器，它的各电极之间的电阻值应是无穷大，如测量结果与之不符，则说明是陶瓷滤波器有故障。对于滤波器开路性故障，用万用表是很难检测出来的，除了用检测石英晶体谐振器相同的方法来检查外，也可以用一只正常的同规格器件试换来进行判断。

3.3.7 集成电路好坏检测

现在大屏幕彩色电视机电路都用到了集成电路，并且集成电路的集成度越来越高。在对电视机进行维修时，测量集成电路是必不可少的，集成电路的主要检测方法有：

(1) 电压测量法

在接通大屏幕彩色电视机电源的情况下，测量集成电路各引脚的直流电压，将测得的电压值与标称电压值（电路原理图上标注或有关技术资料提供的电压）比较来判断集成电路是否损坏。在使用电压测量法时，要注意测试条件（有信号或无信号）和万用表对电压的影响，尽量使用内阻大的万用表，最好采用数字万用表测试。当测量集成电路某脚直流电压不正常时，先应检查该脚外围元件是否正常，若外围正常，则可能是集成电路本身损坏。集成电路本身损坏经常会引起某个引出脚的直流电压不正常。

(2) 电阻测量法

集成电路电阻测量法可分为在路电阻测量法和自身电阻测量法两种方式。

在路电阻测量法：

在集成电路与其他分立件电路连结在一起的情况下，测量各引脚与地之间的电阻值，与标准电阻值比较来判断故障所在。

当集成电路 IC1 及外围元件（如图 1-23 所示）正常时，IC1②脚与地之间电阻值为 $2k\Omega$ ，该阻值是电阻 R1 与集成电路内部电路并联值。若现测得②脚与地之间电阻值为 100Ω 左右（红表笔接地，黑表笔接②脚测量），可能是 R1、C1 损坏，也可能是集成电路本身损坏，为判断故障所在，先检查 R1、C1 是否正常，如果正常，则说明集成电路内部损坏。

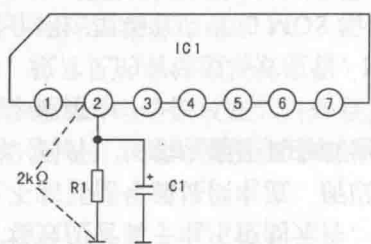


图 1-23 集成电路在路测量法示意图

自身电阻测量法：

自身电阻测量法是指集成电路不接入电路，测量各引脚与接地引脚之间的电阻值来判断集成电路的好坏。检测时，首先找到集成电路接地引脚，将红表笔或黑表笔接到接地端，另一表笔接其他各脚，用来测量电阻值数据，然后与集成电路自身标准阻值（集成电路资料提供）相比较，若阻值基本相同，说明集成电路正常；反之，集成电路损坏。使用该方法时要注意技术资料提供的自身标准阻值是用何种万用表哪个挡位测得，以及万用表是红表笔接地还是黑表笔接地。

3.3.8 偏转线圈的检测

1. 偏转线圈开路检测

当偏转线圈出现开路时，其故障表现在屏幕显示方面，主要特征是水平一条亮线或垂直一条亮线。水平一条亮线说明场偏转线圈开路，垂直一条亮线说明行偏转线圈开路。这时，可拔下偏转线圈插头，用万用表 $R \times 1\Omega$ 或 $R \times 10\Omega$ 挡测量行或场偏转线圈的电阻值。正常时，行偏转线圈的阻值应很小，一般只有几欧姆左右，场偏转线圈的阻值稍高，一般为几十欧姆左右。如测量时发现它的阻值很大或无穷大，说明被测量偏转线圈开路。

2. 偏转线圈短路检测

偏转线圈短路故障现象，主要体现在屏幕显示方面，其特征是无光，或只有一条一厘米左右宽度的水平窄亮带，或一条一厘米左右宽度的竖直窄亮带。场偏转线圈短路时表现出一条水平窄亮带，行偏转线圈短路时表现出一条竖直窄亮带。这时，其场电流或行电流较大，当短路严重时，用手触摸偏转线圈有发热感，电视机屏幕无光。

偏转线圈短路可分为绕组之间短路和同绕组各匝之间短路两个方面。

当偏转线圈绕组之间击穿短路时，可拔掉偏转线圈插头，用万用表 $R \times 1k\Omega$ 挡测量行线圈与场线圈之间的电阻值，正常时应为无穷大，若测得的阻值读数较小或为零，说明两线圈绕组击穿短路。

当行偏转线圈匝间击穿短路时，由于其本身的正常阻值很小，用万用表欧姆挡难以测量判断，需采用其他方法进行检查，如行电流检测法则是其中的检查方法之一。具体方法是：将万用表拨至直流电流挡功能，然后串接在行输出管集电极供电电路上，在插上和拔掉行偏转线圈插头的情况下，开机分别测量行电流。如当拔掉行偏转线圈插头时，行电流读数减少较大，从非正常值下降至正常值以内，在与行偏转线圈串接的“S”校正电容正常的情况下，则可断定行偏转线圈有击穿短路现象。

当场偏转线圈匝间击穿短路时，可在拔下偏转线圈插头的情况下，用万用表欧姆挡测量绕组的直流电阻值，正常时应为 $10 \sim 60\Omega$ 之间（具体值视不同型号的偏转线圈而定），若测量时发现阻值与正常值不符，偏小很多，亦可断定场偏转线圈有匝间击穿短路现象。

3.3.9 彩色显像管的检测

1. 彩色显像管好坏的检测

正常情况下，彩色显像管各电极之间，除了两灯丝引脚之间相通外，其他各引脚之间都是不相通的。因此，在一般情况下检测显像管时，先将管座拔下，用万用表欧姆挡测量两灯丝引脚之间的阻值应很小，其他各引脚之间以及与灯丝引脚之间的电阻应为无穷大。如测量时发现两灯丝引脚之间的电阻读数很大或为无穷大，无疑是灯丝引脚接触不良或内部灯丝开路。如其他某些引脚之间的阻值较小或为零，除无意义的相同功能引脚外，无疑是被测引脚内部电极碰极短路。如显像管工作时管径内部出现其他的颜色光，则说明显像管漏气。

2. 彩色显像管衰老的检测

判断彩色显像管是否老化，通常是用专用的测量仪器来判断。但作为一般的维修人员在业余情况下，也可用万用表来进行检测，其基本方法是：将显像管管座及高压线拔掉，只给显像管灯丝加上额定的工作电压（6.3V 交

流有效值），将万用表拨至 $R \times 1k\Omega$ 挡位，用黑表笔接显像管调制极 G1，红表笔分别接红阴极 K_R 、绿阴极 K_G 、蓝阴极 K_B （如显像管有三个调制极，则黑表笔和红表笔应分别接相对应调制极和阴极），测量调制极与阴极之间的电阻值，正常时其阻值读数应都在 $10k\Omega$ 以内。若阻值读数在 $10k \sim 100k\Omega$ 之间，说明显像管已衰老，但仍可使用。若阻值读数在 $100k\Omega$ 以上，则说明显像管已严重衰老，不宜使用。若三次测得各阴极与调制极之间的电阻值大小不一致，则说明三极发射电子的能力强弱不一，即三极的衰老程度不一致。

更换彩色显像管注意事项：

在更换搬运彩色显像管时，绝对不能只抓住显像管的管颈，而要抱托屏面的边缘部分，使管颈向上，且应轻拿轻放。

在更换时应应对无防爆装置的显像管进行防爆措施。

彩色显像管要远离高温环境，更不能烙铁接触其玻璃外壳，以防止发生爆裂和防止防爆钢带锈蚀。

自会聚显像管出厂时已将偏转线圈、色纯和静会聚磁环装在管颈上，并已精确调好，不得随意调动，以免影响图像质量。

彩色显像管石墨层接地点及管座引线位置不能任意改动，以免高压放电造成外围电路元器件损坏。

根据损坏显像管的参数选择合适的新彩色显像管。

4. 彩色电视机常用维修方法与技巧

维修彩色电视机的方法较多，分别有电压法（也称关键点测试法）、电流法、电阻法、直观法、代换法、断开法、短路法、接假负载法、经验法、降压法、感应法、波形法、振动法（敲击法）等。针对彩色电视机维修情况，现从中提取最常见的几种维修方法加以介绍。

4.1 电压测量法

所谓电压法是维修方法中最为关键的一种方法，他的测试结果能反应出该电路的正常与否，特别是最关键测试点的电压数据，几乎能断定电路的工作情况，下面将列举电压法在单元电路中的测试要点和方法，根据测试结果判断故障所在以及故障元件。

4.1.1 开关电源关键测试点电压及说明

1. 开关电源关键测试点

开关电源关键测试点是指开关电源各电压输出端及开关管集电极电压和基极电压。对于遥控彩色电视机，还应测试开/待机接口电路中晶体管集电极或发射极电压。

2. 各测试点电压的说明

(1) 开关电源各电压输出端测试数据的说明

1) 开关电源各输出端电压值

开关电源各输出端电压在标称值允许范围内有 $\pm 5\%$ 的误差。

开关电源各输出端电压均高于正常值 20% 以上，对应的故障现象是无光、无声、无字符。说明开关电源输出电压高，造成这种现象一般是由于脉宽调制电路失控、负载轻所致，应对脉宽调制电路和行扫描电路进行检查。

开关电源各输出端电压按比例下降,说明故障在开关电源厚膜块或脉宽调制电路。

开关电源各输出端电压低,但有的下降比例大,有的下降比例小,故障应在下降比例大的这路输出端的整流滤波电路及负载。

各输出端或某个输出端只有在开机瞬间有电压输出,然后下降为 0V,故障是因过流过压保护电路动作所致。如果有的输出端开机瞬间有电压,有的输出端始终为 0V,故障应在无电压输出的这路整流、滤波电路或负载电路,可用电阻法和断开法进一步证实。如果断开的是行输出管的供电,则要在加入假负载的情况下进行。如果所有输出端开机瞬间均有电压,可用断开法与假负载法先对负载电路进行排除;也可用交流调压器将市电调低,当市电调到某一数值(一般为交流 100V 以下)时,开关电源输出电压恢复正常,说明故障是开关电源输出电压高,造成过压保护电路动作所致。如果开关电源输出电压高,故障自然在开关电源的脉宽调制电路。

2) 开关电源各输出端电阻值说明

开关电源某个电压输出端电阻近于 $0\text{k}\Omega$,说明这个输出端有短路故障。

开关电源各电压输出端电阻均正常,说明开关电源各电压输出端无直流短路故障。

(2) 开关管集电极测试数据说明

开关管的集电极电压是由交流 220V 整流滤波后得到。因各地交流 220V 电压略有不同,因此各地对同一机型测得的开关管集电极电压也不相同,这点在测试时应注意。如何判断开关管集电极电压是否正常呢?这里有一个原则,即根据电视机当时工作的交流输入电压乘以 1.4 所得的数据,即为该开关电源开关管集电极正常工作电压。对于一般电视机而言,开关管集电极电压大于 250V 即可。

1) 开关管集电极电压正常,可说明交流 220V 输入电路和整流滤波电路及其负载(开关管)正常。

2) 开关管集电极电压、电阻(对电源地)均为零,说明开关管集电极相关元件存在短路故障,包括开关管、 $100\mu\text{F}/400\text{V}$ 及以上大滤波电容、桥式整流二极管。

3) 开关管集电极对地电压为 0V,对地电阻正常,说明交流 220V 输入电路及整流滤波电路存在断路故障,主要是保险电阻、保险管、开关、整流管等。

4) 开关管集电极电压低于正常值较多,说明整流二极管中的某只开路、 $100\mu\text{F}/400\text{V}$ 滤波电容漏电或失效、交流 220V 输入电路中的电源开关接触电阻增大、限流电阻阻值变大。

(3) 开/待机接口电路末端晶体管测试数据说明

只有遥控彩色电视机才具有开/待机功能电路。开/待机接口末端晶体管根据开/待机指令的不同,应处于导通或截止中的某一状态,且随着开/待机指令的转换而翻转。至于开/待机接口电路末端晶体管在什么状态下导通,什么状态下截止,要看其对开关电源的控制方式而定。如果控制方式是通过继电器控制开关电源交流 220V 输入电路通断而实现的,开/待机末端晶体管在开机状态为饱和导通,待机状态为截止;如果控制方式是直接通过电阻控制开关管基极电压而实现开/待机的,开/待机接口末端晶体管在开机状态下为截止,在待机状态为饱和导通。

1) 开/待机末端晶体管集电极或发射极电压正常且随开/待机指令的变化,其电压高/低跳变,说明开关电源得到了正常的开机指令。

2) 开/待机接口电路末端晶体管集电极或发射极电压低于正常值或高于正常值且对应的故障是开关电源输出电压低,此时应先查明此末端晶体管电压不对的原因,具体方法可视控制方式而定。如对于继电器控制开关电源交流 220V 输入电路,可直接短路继电器,强行使开关电源进入正常开机状态,若开关电源输出电压恢复正常,可判断故障在开/待机接口电路;反之,亦反。也可以听继电器的吸合释放声是否随开/待机指令的变化而变化,若有声,说明开/待机接口电路正常,故障在开关电源及其负载。对于开/待机控制开关管基极电压方式,可断开开/待机末端晶体管集电极(注意:对于兼有稳压作用的开/待机末端晶体管,要断在仅起开/待机作用的末端晶体管),若开关电源输出电压恢复正常,可判断故障在开/待机接口电路及相关的 CPU、负载保护电路;若依然如故,则说明故障在开关电源或负载。

3) 开/待机末端晶体管集电极发射极电压为待机状态,且不能随开/待机指令的变换而跳变,说明故障在开/待机接口电路或相应的 CPU 电路。

4.1.2 行扫描电路关键测试点电压及说明

1. 行扫描电路关键测试点

行扫描电路的关键测试点有行振荡电路、启动电源、X 射线保护、行输出管集电极、显像管加速极及灯丝电压。

2. 各测试点电压的说明

(1) 视频或扫描集成电路行振荡启动电压

通过测试这个电压,可判断行振荡的电源是否具备启动条件。一般在 +8~+12V 之间。

(2) 视频或扫描集成电路的 X 射线保护引脚电压应为 0V

测试 X 射线电压,可说明行停振原因是否由于 X 射线保护动作,X 射线为 0V,不影响行振荡电路的工作;在超过 +1.3V 时,集成电路内的 X 射线保护电路动作,会造成行停振或关闭集成电路的行频激励脉冲输出。

(3) 行输出管集电极电压

测试行输出管集电极电压(正常在 100~150V 之间,包括大屏幕彩电),可说明行输出级电路是否得到了正常的工作电压。行输出管集电极电压在标称值 $\pm 5\%$ 范围内属正常。

(4) 行输出管基极电压

测试行输出管基极电压(绝大多数机芯为 -0.15V),可说明行输出管是否得到了开关工作状态所需的基极激励电压(该电压几乎为负压)。

(5) 显像管加速极电压、灯丝电压及 +12V 等输出电压

这几个电压均可以说明行输出级是否产生了正常的行脉冲。

上述测试点有一个基本正常便可说明行输出级及以前电路工作正常。

4.1.3 显像管电路关键测试点电压及说明

显像管电路的关键测试点有:灯丝电压(交流)、加速极电压、阴极电压、聚焦极电压。

1. 显像管荧屏正常发光的外部条件

灯丝亮,阴极电压在 +135V 以下,加速极电压为 +350V 以上,聚焦极电压为 +800~+1800V,阳极电压很高(不能直接测量)。

2. 各测试点电压的说明

(1) 灯丝电压正常时约为交流 6V(交流 10V 挡测)

1) 测试结果若正常,说明行输出变压器产生了正常的行脉冲,并可由此推断出行输出变压器正常(指升降压作用,不包括聚焦极、加速极电位器),

行输出级、行推动级正常,同时也说明行振荡电路产生了振荡(振荡频率对否不能体现),X 射线保护电路未动作。

2) 测试结果若为 0V 或偏低,可说明显像管不发光或发光暗的原因在此。这时应进一步测量行输出变压器其他输出端电压(加速极、+12V、+15V、+24V、+180V 中的任一个),如正常,说明故障在灯丝电压形成电路及其传输电路,因为灯丝电压和其他输出端的电源均是行输出变压器对行输出管集电极脉冲进行升、降压而得,有一个输出端电压正常,就可以说明行输出管产生了正常的行脉冲,且行输出变压器具备升、降压作用;如果其他输出端电压亦为 0V 或降低的比例大约一致,则说明故障系行输出管集电极未产生足够的行脉冲或行输出变压器自身有问题。

(2) 阴极电压正常范围是 +110~+180V

阴极电压正常时,应随亮度、对比度的调节在 +120~+180V 或更大范围(+110~+220V)内,显像管阴极电压高低与显像管发光的强度成反比例,即阴极电压高,显像管发光暗;阴极电压低,显像管发光强。在 +120~+180V 可调范围中 +120V 时亮度最强, +180V 时显像管不发光。

1) 测试结果在正常范围内且可调到上、下极限值,说明视频信号处理电路为显像管提供了发光的条件。

2) 测试结果低于正常范围的最下限(+120V),说明视频信号处理电路为显像管提供了发强光的条件,如果显像管发光确实很强甚至影响图像的效果,说明故障在影响阴极电压低的相关电路(即亮度);如果显像管不发光或很暗,说明故障在其他条件电路(如加速极电压供给电路)。

3) 测试结果为正常范围的最上限值或变化范围只能达到最高限(+180V),而达不到中间值及最低限,说明阴极电压为显像管提供的发光条件不足,显像管不发光或发光强度不够的原因是亮度电路有问题(极少数为色度信号处理电路 R-Y、B-Y、G-Y 基准电压低)。

4) 阴极电压只能调到最低值(+120V)但调不到最高值(+180V),应根据故障现象分析。如果亮度过亮,调不低,原因是亮度电路有问题;如果亮度暗且图像有拖尾或拉丝,其原因是视放管 +180~+200V 工作电压形成电路产生的 +180~+200V 电压不够。

(3) 加速极电压值

加速极电压一般在 +350V 左右。加速极电压应随加速极电位器的调节在 0~+700V 任意可调。

1) 测试结果正常,说明加速极电压电路正常,而且还说明行输出变压器及行扫描电路工作正常。

2) 如果为 0V 或调不到适中值,还要测量显像管灯丝电压或行输出变压器其他输出端电压是否正常。若正常,说明加速极电压形成电路或相关的聚焦极电路有问题;若同样为 0V 或同比例低,则说明无加速极电压或加速极电压低的原因是行输出变压器未得到足够幅度的行脉冲,故障应在行输出级及以前电路。

3) 如果调不低(最低值也高于适中值),则是加速极电位器有问题,由于加速极电位器与行输出变压器是一个整体,只能更换行输出变压器。

(4) 聚焦极电压

聚焦极电压正常时,应随聚焦极电位器的调节在 +800~+1500V 甚至更大范围内可调。

聚焦极电压因机型不同而不同,判断聚焦极电压是否能调至适中的方法是看光栅的噪点颗粒大小或图像的清晰度。如果在调节聚焦极的过程中某一