

30
彩色电视机遥控原理·电路分析·维修·安装
全国家用电器维修培训补充读物

彩色电视机遥控原理 电路分析 · 维修 · 安装

袁 杰 曾金铃 朱立仁 编著



電子工業出版社

74949.12
Y-90
382658

全国家用电器维修培训补充读物 30

彩色电视机遥控原理 电路分析·维修·安装

袁 杰 曾金铃 朱立仁 编著

電子工業出版社

(京)新登字 055 号

内 容 提 要

本书主要介绍彩色电视机红外遥控系统的工作原理、电路分析、故障维修和遥控器的安装。内容有遥控系统用微处理器基础、红外遥控发射和接收器的工作原理、电位器存储电调谐选台与电压合成数字调谐选台的遥控电路、模拟量控制电路、屏幕显示电路,并详细介绍了将非遥控彩电改装成遥控彩色电视机的各种方法。

本书特点是通俗易懂、深入浅出、图文并茂、实用性强,是既讲原理电路分析又讲维修实践的一本书。

本书适合用作各种家电培训的教材,亦可供电视机设计、生产、维修技术人员、大、中专院校有关专业的师生及广大无线电爱好者阅读参考。



全国家用电器维修培训补充读物 30

彩色电视机遥控原理·电路分析·维修·安装

袁 杰 曾金铃 朱立仁 编著

责任编辑:沈 鸿

*

电子工业出版社出版(北京市万寿路)

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

一二〇一工厂印刷 北京云峰印刷厂装订

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 11.25 字数: 275 千字

1995 年 5 月第 1 版 1995 年 5 月第 1 次印刷

印数: 16000 册 定价: 12.00 元

ISBN 7-5053-2903-0/TN·822

《全国家用电器维修培训教材》编委会

主 编 沈成衡

副主编 王明臣 宁云鹤

编 委 高坦弟 陈 忠 刘学达

段玉平 左万昌 赵文续

张道远 李 军

出版说明

自1986年初中央五部委发出《关于组织家用电器维修人员培训的通知》以来,在各地有关部门的大力支持下,家用电器维修培训工作在全国蓬勃开展起来,并取得了可喜的成果。

为了使家用电器维修培训工作更加系统化、正规化,1987年4月,中国科协、商业部、国家工商行政管理局、劳动人事部、电子工业部、总政宣传部、中国电子学会联合召开“全国家电维修培训工作会议”。会议上,各部委一致指出此项工作的重要意义,同时要求对现行教材进行修改,并编写基础与专业基础教材。遵照此会议精神,全国家电协调指导小组办公室按照统一教学计划的要求,组织有一定理论知识和维修实践经验的作者,编写了较为完整的家电维修培训教材,并由科学出版社、电子工业出版社、科学普及出版社、解放军出版社、宇航出版社共同出版。

随着家电维修培训工作的深入开展,应家电维修培训班师生及社会各界读者的要求,全国家电维修培训协调指导小组办公室在完成全套教材的出版工作之后,又陆续组织出版了家电维修培训补充读物。迄今为止,已出版二十余种,有:《家用电器维修经验》、《简明英汉家用电器词汇》、《日常家用电器维修、自检、难题详解》、《怎样实现电视调频远距离接收》、《电冰箱、冷藏柜、空调器、电动机维修技术和修理经验》、《最新进口平面直角彩色电视机维修手册》、《实用电视接收天线手册—原理、选用、制作、安装、维护》、《怎样看家用电器电路图》、《快修巧修进口国产彩色电视机》、《最新进口录像机及激光放像/唱机维修手册》、《家用摄录像机(一体化)维修手册》、《卡拉OK·环绕声·混响处理器的原理与制作》及《最新音响集成电路应用手册》、《国内外彩色电视机维修资料大全》、《录像机常用集成电路手册》、《新编传感器原理·应用·电路详解》、《最新集成电路收音机原理与维修》等。

我们出版补充读物的宗旨,是对基本教材拾遗补缺,为培训班师生和不同层次的电子爱好者提供进一步的参考资料,帮助他们深化对基本教材内容的理解和拓宽知识面。因此,在编写过程中,我们注重内容新颖,实用,资料翔实,叙述力求深入浅出,通俗易懂。事实证明,补充读物的出版起到延伸培训教材深度和广度的作用,对提高广大电子爱好者的素质,提高家电维修培训工作质量都是大有裨益的。

由于家用电器维修培训牵涉面广,学员及广大电子爱好者的水平和要求不同,加之我们水平有限,故补充读物的出版还不能完全满足不同专业、不同层次读者的要求。我们恳切希望全国各地的家电维修培训班的学员、教师以及广大电子爱好者提出宝贵意见,并寄至北京3933信箱(邮政编码:100039)全国家电维修培训协调指导小组办公室,如在当地购不到图书可直接汇款常年供应,在此谨致诚挚谢意。

《全国家用电器维修教材》编委会

1993年4月

目 录

第一章 基础知识	(1)
第一节 红外遥控彩色电视机的概况	(1)
一、遥控电视机的发展概况	(1)
二、红外遥控彩色电视机	(1)
三、红外遥控电路的功能和内容	(3)
四、红外遥控彩色电视机今后的发展	(6)
第二节 专用微处理器(CPU)工作原理介绍	(7)
一、微处理器的基本工作原理	(7)
二、红外遥控彩色电视机专用CPU	(15)
思考题	(28)
第二章 红外遥控电路分析	(29)
第一节 红外遥控发射器	(29)
一、功能指令码的形成	(29)
二、遥控器编码的形成电路	(31)
三、功能指令码的调制	(35)
第二节 红外遥控接收器	(36)
一、接收器的作用与组成	(36)
二、光电接收二极管	(36)
三、接收解调电路	(37)
第三节 电视频道的选择(选台)与预置	(40)
一、电子选台电路	(40)
二、选台的过程	(49)
三、电视节目频道的预置与记忆	(49)
第四节 屏幕字符、彩条显示电路	(55)
一、电位器方式选台的显示	(55)
二、屏幕字符显示	(57)
三、屏幕彩条显示	(61)
第五节 其它遥控功能电路	(65)
一、音量、亮度和色饱和度的遥控电路	(65)
二、电源遥控电路	(68)
三、静噪电路	(73)
四、复位控制电路	(74)
五、TV/AV 切换控制电路	(75)
思考题	(76)
第三章 在普通彩色电视机中加装遥控电路	(78)
第一节 局部遥控功能的加装	(78)
一、改动原机电路的局部遥控功能加装	(78)
二、外变频式遥控系统	(87)

第二节 全功能遥控电路的加装	(91)
一、“梦寐”M9081C 型遥控系统	(91)
二、“瑞康”XDYK 型遥控系统	(99)
第四章 维修方法与实例分析	(113)
第一节 遥控电路维修的一般方法	(113)
一、概述	(113)
二、遥控电路检修的特点和方法步骤	(114)
三、遥控电路故障部位的一般检修方法	(116)
第二节 遥控器与接收器的故障检修	(118)
一、故障判断	(118)
二、遥控器常见故障的检修	(118)
三、接收器的故障检修	(119)
第三节 选台电路的故障检修	(119)
一、不能选台的故障检修	(120)
二、节目不能存储的故障检修	(121)
三、有的预置信道能正常预置选台,有的信道遇则不能正常预置选台的故障检修	(121)
四、不能进行电视频道自动搜索预置的故障检修	(122)
五、能进行搜索预置选台,但画面和伴音不能锁定的故障检修	(123)
第四节 其它电路的故障检修	(127)
一、模拟信号控制电路的故障检修	(127)
二、电源控制电路的故障检修	(128)
三、字符显示电路的故障检修	(130)
第五节 典型故障的分析与检修	(131)
思考题	(147)
附录:	
一、常用遥控微处理器 IC 电压数值表	(149)
二、索尼 XE—3 机芯遥控电路故障检修流程图	(151)
三、三洋 83P 型系列机芯遥控电路故障检修流程图	(157)
四、日立 NP82 型系列机芯遥控电路故障检修流程图	(162)
五、胜利 SX-13 型系列机芯遥控电路故障检修流程图	(163)
六、东芝 TA-A 型两片机芯系列遥控电路故障检修流程图	(165)
七、东芝 TA-B 型系列两片机芯遥控电路故障检修流程图	(167)
八、飞利浦 CTO-S 型系列机芯遥控电路故障检修流程图	(169)

第一章 基础知识

第一节 红外遥控彩色电视机的概况

一、遥控电视机的发展概况

具有远距离控制功能的电视机称为遥控电视机,六十年代初期出现有线遥控电视机,它就是将几个主要控制旋钮用导线引到离电视机一定的距离,装在一个遥控小方盒上,用户通过拨动小盒上的开关旋钮对电视机电源开或关、对比度、亮度、音量、色饱和度等进行控制调节。如西德早期生产的根德牌 5010 型彩色电视机。显然,这样的有线遥控有较大的缺点:使用不便,可靠性差,遥控功能少等,故推广不开。随后出现了利用无线电射频进行遥控,但由于采用 LC 选频,抗干扰能力差,误动作多,电路复杂,遥控功能亦少,而且还会穿过墙壁去干扰邻近电视机,因此,也推广不开。后来,日本松下公司研制了超声波遥控器,六十年代中后期,曾经风行一时,但由于超声波遥控易受室内外噪声源干扰而引起误动作,以及不能进行多路遥控和难于编码等缺点,也不被人们所喜爱。七十年代初期,由于变容二极管的问世与发展,使得电子调谐器在彩色电视机中获得普遍应用,这使得用直流控制方式进行选台成为可能,促进了遥控彩色电视机的发展。红外线遥控是利用红外发射器发射红外光信号,通过红外敏感器件的接收,转换成电信号,经过放大、变换等一系列的处理,可实现多种功能的控制。七十年代中期开始采用的遥控预置频道的转换,都是采用电位器方式进行选台和记忆。这种方式虽然预置节目简单易调,但是电位器长期使用易产生接触不良现象,当预置节目需要增多时,就要增加很多电位器,使预选器体积大大增加。在七十年代中后期曾一度流行过锁相环频率合成方式遥控选台。虽然这种方式可以预置电视台数目多,工作稳定,但不足之处是电路复杂,采用集成组件多,且当电路结构一旦确定后,不易改变波段和频道。1977 年市场上出现了适合作为电视节目存储的“电可程序只读存储器”(简称 EAROM)之后,同时随着微处理器和微型机的兴起和成熟,也被迅速运用到电视接收机的遥控装置中,日本和西德于 1978~1979 年相继开发了红外光与微处理器相结合的红外遥控彩色电视机。推出用 EAROM 存储器存储电视节目的电压合成方式遥控选台电路。这种方式选台,电路简单,预置电视台数目多,稳定可靠,并且可以自动搜索选台,从 1981 年起电压合成控制方式逐渐形成彩色电视机遥控电路的主流,约占 95% 以上。1982~1985 年日本 JVC 公司生产并销往世界各地的十余种机型彩色电视机的遥控电路完全相同,均采用日本松下电器公司生产的 MN14821JTB 单片微机作为控制中心。之所以说它是单片微机是因为集成度大,片内不但包含中央处理器,还有 I/O 接口、D/A 变换器及存储器部件。由上可见,微处理器技术的发展和运用,使得红外遥控彩色电视机都到迅速普及和发展。

二、红外遥控彩色电视机

(一) 红外遥控

红外遥控就是由红外发射器发射出红外光信号,波长约为 940nm,通过红外敏感元件的接收,转换成电信号,再经过放大、变换等一系列的处理后,实现多种功能的控制。实现这一电

一光、光—电变换的器件就是红外发光二极管和红外接收二极管。红外遥控具有许多优点：如遥控发射器易于小型化，红外光调制简单，依靠编码调制易于实现多路控制；采用二次调制，功率损耗小；不会在邻近电视机内产生信号串扰而引起误动作；与微处理器、存储器相结合，使控制反应速度快、准确、工作稳定可靠；并能实现自动选台、屏幕显示和定时、自动开关机等智能化功能；红外线辐射，对人畜无害且不需要专门发射天线；此外，它还具有易于制造和成本低廉等优点。

(二)电压合成控制方式的红外遥控彩色电视机的组成

以中央微处理器为中心采用电压合成控制方式的红外遥控彩色电视机的组成方框图如图 1-1-1 所示。从图中可看出，该电路与普通彩色电视机相比只是在高频头预选器位置上增加了功能控制电路(虚线框部分)，其它组成没有明显不同。功能控制电路是由一块微处理器和数块集成电路组成。功能控制方式有两种：一种是本机键控，即由电视机面板上的各种功能键来操作；另一种是红外遥控，通过与电视机分离的遥控发射器来控制 and 操作。也有的电视机为简化结构和电路，将上述两种控制方式合为一体，取消了面板上的本机键控，直接用遥控发射器来操作，当不需要遥控时，可把遥控发射器嵌在电视机面板上规定的位置，此时仍然可以操作发射器上的按键进行控制，这时遥控发射器就相当于面板上的本机键控。

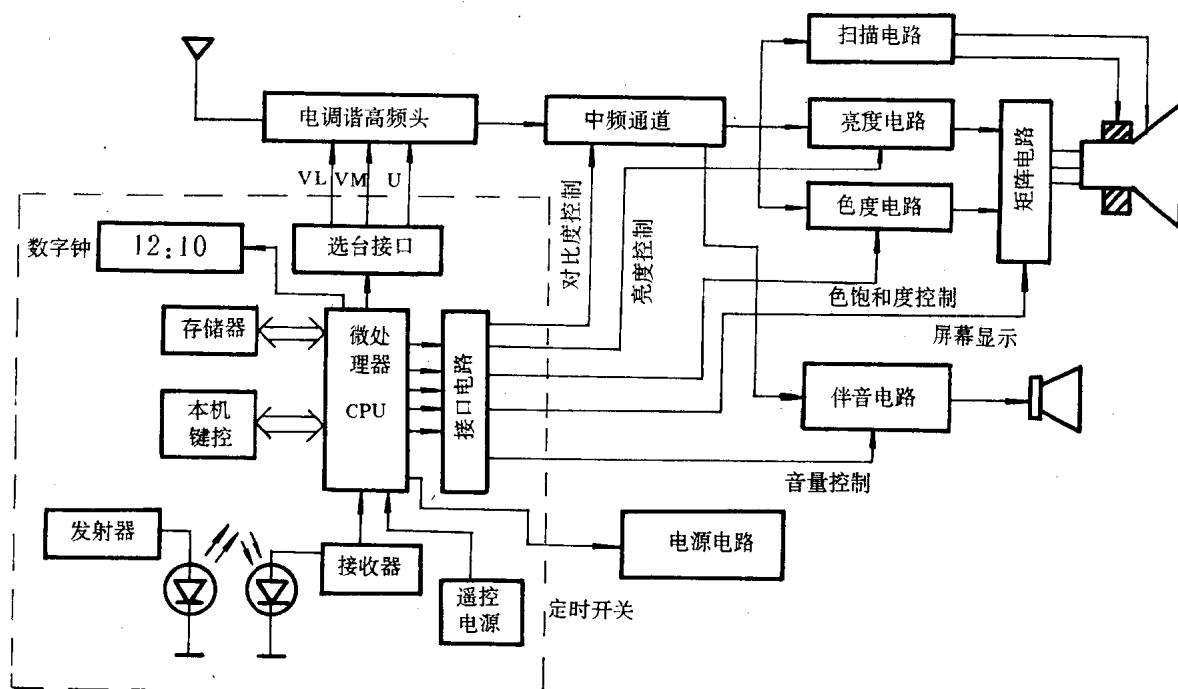


图 1-1-1 红外遥控彩色电视机方框图

红外遥控发射器，它能在遥控器按键的控制下产生对应于键位的编码脉冲。此编码脉冲经功能指令编码器转换成功能指令码，然后调制到 40kHz 的载波上，再经红外调制并向空间辐射红外光信号。红外接收器的红外接收二极管，把接收到的红外光信号变为脉冲电信号，再经过放大、变换等一系列处理后输出还原成功能指令码送到中央微处理器(或称微电脑)，其功能是接收来自遥控接收器或面板上的本机各键位所代表的键功能的二进制编码值，进行识别处

理,识别的结果知道了用户希望的功能,产生相应的控制信号输出到有关的功能控制电路。

图中的存储器是一种电可擦可编程的只读存储器,又称 EAROM 或 EEPROM。这种存储器有这样的特性,存储在里面的信息即使在电源中断后也不会消失,而当重新预置时又可以改写。这里用它来存储各频道的调谐电压数据,而且它还能存储几个模拟量数据,如对比度、音量、色饱和度等。

接口电路是介于微处理器与被控电路之间的电路,其任务是进行数模转换(D/A 转换)和电平移动。所谓 D/A 转换就是将微处理器在各种控制指令下输出的各种数字信号(脉冲电压信号)转变成各对应控制电路所需要的模拟信号(连续电压信号)。所谓电平移动,就是将直流控制电压加以变换,使控制电压范围和电平适合被控制级的电平要求。例如,电调谐器中变容二极管的控制电压 0~32V,而 CPU 输出脉冲电压为 5V,经 D/A 转换后就不到 5V,因此,经过电平移动可变为 0~32V 间的电压,而对于控制音量的电压,则视被控 IC 不同而不同,有的可不经电平移动就能满足要求。

图 1-1-1 中虚线框以外的各组成部分就是无遥控性能的彩色电视机原理方框图,对它们的工作原理就不再叙述了。

(三)电压合成控制方式的红外遥控彩色电视机的工作过程

当在遥控发送器端按下某按键时,编码器就产生了一串与键位相对应的键位码,然后通过指令编码器进行码值转换,输出功能指令码。它是一组串行码,是采用脉位调制(PPM)方式形成的,以不同脉冲周期来代表二进制的“1”和“0”。以脉宽为 0.5626ms(≈ 0.5 ms),周期为 2ms 代表为“1”;以脉宽为 0.5626ms(≈ 0.5 ms),周期为 1ms 代表“0”。所以当一组串行码其码值不同,就代表了各种功能控制。再经码元调制器,对 40kHz(或 38kHz)载频进行脉幅调制(PAM),最后被调制后的功能指令码,加到红外激励管,使红外发光二极管导通,对红外载波进行第二次调制,产生红外线向空间辐射。通过空间传输到电视机中的遥控接收器。在接收器中遥控信号通过红外光学滤波器和接收光电二极管转换为 40kHz 电信号,再把此信号用高输入阻抗放大器进行信号放大、检波、整形等环节,解调成一定的脉冲串之后,经 CPU 分析与识别处理加到该机的各控制处理电路,完成各种遥控功能。此过程简单归结为:按键产生键位编码→红外光线→接收转换(由光变为电信号)→信号放大→检波→整形→CPU 识别处理→控制电路变换处理→执行控制功能。

电路采用了优先级设计,即键盘(按钮)采用先按优先的设计方法,防止了“串键”、“并键”现象。所谓串键指一键按下紧接着在按下另一个键;并键指的是同时按下两个键。本机对串键、并键均判别为误动作,而不输出遥控信号。

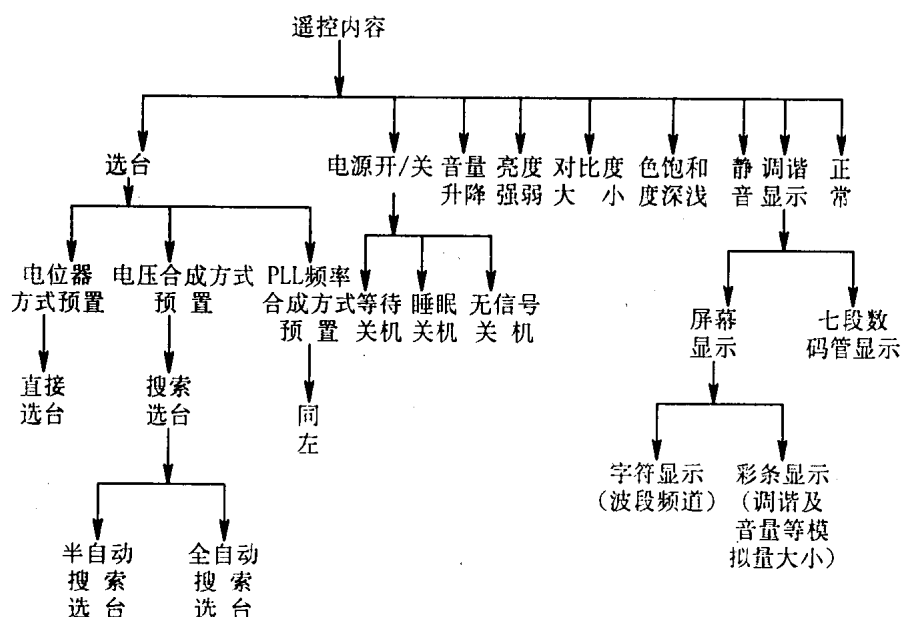
各种红外遥控电路结构组成与工作原理大致相同,但具体电路各异,遥控信号的编码方式也不一样,因此,如果采用相似的电路与编码方式而对控制信号的定义不同(即指令码的功能含义不同)的遥控彩色电视机,它们的发射器与接收器、CPU 等部件不能互用。所以一种型号的遥控发射器、接收器只能用同一系列的彩色电视机中,它没有互通性,这一点,使用者要注意。

三、红外遥控电路的功能和内容

红外遥控彩色电视机与普通彩色电视机主要不同是在高频头的频道预选部分增加了以微处理器为主体的控制电路,称为遥控电路。遥控电路内容见表 1-1-1

各遥控功能内容说明如下：

表 1-1-1 红外遥控电路功能和内容



微处理器输出的控制信号大体上分为两类：一类是只有高、低两种电平的开关信号，用以控制相应电路的接通或断开，因此又叫状态量控制；另一类是模拟量控制（脉冲宽度调制信号经低通积分滤波器后），用以进行选台、调节音量、对比度及色饱和度等控制。

（一）选台控制

1. “选台”就是变换接收频道。这就要求控制电路应输出两种信号：一种是波段切换信号，用来变换 VL、VH 和 U 波段；另一种是用来在一个波段内选择不同频道的调谐电压，通常是 0 ~ +32V 可调。一般彩色电视机里设置了 8~12 个预置频道番号。有的设有 30 个预置频道番号。使用者可预先在各预置频道上调整好所要接收的电台，使用时只转换预置频道号就可以立即选出自己要看的节目。每个预置频道号都可以预置 1 至 68 频道中的任何一个频道。预置频道根据获得 0~32V 可调电压方式的不同有三种方式：①电位器预置方式：通过改变电位器动点的位置来获得调谐电压。②电压合成预置方式：将频道调谐电压数字编码后，存储在电可改写的存储器中，使用时将数字频道信息读出转换成直流调谐电压，再去控制调谐器。③PLL 频率合成预置方式：将代表频道信息的本振频率数字化后储存在存储器中，使用时，从存储器取出经程序分频器与标准本振频率相比较，用比较后的差值去控制调谐器的本振回路，使其工作在预定的频道上。

电视频道预置完成之后，在收看中切换到希望接收的电视频道上。这时要求微处理器应输出两种信息，分别去控制高频头变换波段和变换调谐电压。

2. 选台（选择频道）有两种方式：一种是所谓直接选台方式；另一种是称为搜索选台方式。

直接选台：遥控器上设置有 1~30 个预置频道番号。每一预置频道番号上都可以预置 1~68 频道中自己所要看的某一电视节目频道。只要按下遥控器上任一预置频道番号键时，就立即在荧光屏上显示出预置频道节目，这就是直接选台。

顺序选台：在本机上或遥控发射器上有“频道升(+)”及“频道降(-)”按键，当按一下“+” (“-”)键时接收的预置的频道号即上升(下降)一位，这样顺序变换。

3. 频道预置。对于一台刚买来的彩电，必须先进行频道预置，所谓频道预置是指将所能接收到的电视频道预先置于电视机中各个预置频道内，否则即使进行上述正确的选台操作也是收不到电视节目的(除非厂家或售货单位已进行了预置工作)。频道预置一般有人工预置(半自动搜索预置)及全自动搜索预置二种方式。

人工预置：先按“预置”(preset)键，再用上述选台方法(用直接选台或顺序选台都可)选出某个预置通道，然后按预置“波段”(Band)键，选好 VL、VH 或 U 波段，再按节目(prog)“+” (“-”)键，找到要接收的频道节目，再重复上述步骤，预置好另一预置通道。这样一个个地预置好所有预置通道。

自动搜索预置：先按“预置”(preset)键，再按一下“自动”(Auto)键，机中微处理器就会自动地最低(VL)频道逐个自动预置于各预置通道(也是从 1 号依次进行)中。例如将中央台第一套节目(2 频道)预置于第一号预置通道中；把北京台第一套节目(6 频道)预置于第 2 号预置通道中；把中央台第二套节目(第 8 频道)预置于第 3 预置通道中，……。

(二)电源开关控制

遥控电视机除面板上有电源开关外，在遥控器上还有一个暂停(待机)电源开关。按下此键，电视机上暂停指示灯(STANDBY)亮，全机处于备用状态，此时图象和声音全部消失，若要恢复图象和声音，再按下任何一个频道号码键即可正常工作。

使用者如在床上看电视，可按下睡眠定时键，此时睡眠计时器工作，当达到预定时间(如 60 分钟)后，自动关掉主电源，这时图象和声音电路全部停止工作。

有的遥控器设置无信号关机功能，就是在电视广播完毕后，如果使用者忘记断开电源，这时，电视机在无信号状态下持续 10 分钟后，CPU 判断确无信号，就自动关闭主电源。这两种控制信号都是电平信号，即持续地保持高电平为(+5V)或低电平(0V)。

(三)音量控制

遥控发射器上设置有音量升(+)和音量降(-)按键，当按下其中任何一个键时，将音量的数字代码的信息通过红外发射，接收器接收后，通过 CPU 的识别、处理后输出周期变化的脉冲音量信号，经过 D/A 变换为直流电压，再去控制机芯的音频放大器的增益，从而达到音量升降的目的。音量分为 64 级均匀步进变化。

(四)调谐显示

遥控选台时，必须显示调谐的波段和频道。不同机种遥控电路的显示是不同的，有的用 7 段发光二极管来显示频道数，有的在屏幕右上角显示字符。遥控器上设有“显示”按键，按下此键，将正在接收节目的预置频道号码或电视频道号码显示在屏幕的右上方，约过了几秒钟而自动消失，避免影响节目观看。

有的遥控电路所产生彩条的伸长和缩短的位置，能代表接收的频道数及反映音量、色饱和度、对比度等参数的变化。

还有的遥控电路产生不同颜色的竖条表示频道数，也有的机种的屏幕显示字符在选台时自动出现，经过 3~5 秒后自动消失，以免影响节目的观看。

(五)对比度控制

遥控器上设有对比度升(+)和对比度降(-)两个按键。按下其中任何一个键，将对比度信息转换成直流电压，按制亮度放大器的增益，从而改变对比度的大小，分 64 级步进变化。

(六)色饱和度控制

遥控器上设有色饱和度升(+)和降(-)两个按键。通过红外发射、接收、CPU 识别处理将色饱和度控制信息转换成直流电压,去控制色度放大电路的增益,从而改变色饱和度深浅,分 64 级步进变化。

(七)亮度控制

遥控器上设有亮度升(+)和亮度降(-)两个按键。按下其中任何一个键,通过红外线的发射、接收,由 CPU 识别和处理,再经 D/A 转换器,转换成直流电压,去控制亮度输出电路的直流电平,从而改变亮度的强弱,分 64 级步进变化。

(八)“静音”控制

此键按下后,伴音立即消失,图象正常,屏幕显示音量为“00”。它是用来暂时中断伴音以便通电话或谈话,再按此键,伴音立刻恢复到原来的等级。有的机种把用于电源“接通”、“断开”或转换频道时,以免突然产生嘎啦的噪声,暂时切断 1~2 秒伴音输出,为静音,同时为防止图象闪烁使显示管三个电子枪截止 1~2 秒,称为“静象”。静音、静象统称为“静噪”。

(九)“正常”工作控制

厂家在生产时,在记忆存储器中加入了音量 30%,对比度 80%和色饱和度 50%的标准为正常工作数据,符号表示为“→·←”。使用在观看电视节目时,有时将音量、色饱和度、对比度三个参数调乱了,接收效果差,此时按下此键,不管电视机工作在何种状态,都能立即恢复到“正常”工作状态。

四、红外遥控彩色电视机今后的发展

随着微处理器性能的开发及越来越广泛的应用,电视遥控的功能也将增加,并向多功能化、智能化发展,今后将可能在这几个方面有突破。

(一)语音遥控

利用声音识别和声音合成技术来对彩色电视机进行遥控,识别方式采用声音模拟比较方式,就是在选台和音量调整的语言信号做为基准信号送到存储器中去。当声控信号输入时,与存储器中的基准信号相比较,具有相同特征时,就会触发电路去执行声控指令,如果与基准信号不符,就会拒绝执行。

声控彩色电视机的声控部分主要由声音输入、信号取样、识别处理、输入、输出控制等几部分组成。

(二)多路遥控

随着时代向前发展,各种家用电子产品如电视机、录象机、视盘等 AV 设备不断增加,洗衣机、收录机也需要遥控,每种机器都占有一个遥控器,使用起来不方便。这时,就需要有一个通用的遥控器,它可对多台家用电子设备进行遥控操作。多路遥控器有多种类型:一种是在遥控器上排列了多组按键,分别控制各种电子设备,实际上是多个遥控器的简单组合;另一种是遥控器的操作键共用,这种方式只能用于同一公司生产的电子设备,对不同公司生产的电子设备还不能通用;再一种存储遥控器,它能记忆多种 AV 设备的遥控信号,记忆键最多为 25 个,这种存储式遥控器能控制多台 AV 设备,记忆键任何时候都能改写,利用消去按键能全部消除记忆编码。

(三)画中画遥控彩色电视机

在一个电视屏幕上,主画面显示电视台节目,子画面显示另一台的节目,可将当地所有电

视台的节目在子画面上逐一变换。主画面与子画面可以变换,子画面具有移位、静止、消隐等功能。这都是通过单片微型机控制的,其组成方框图如 1-1-2,必须要有两个电子调谐器和图象通道。插入的子画面是把每一帧图象信号存储到一对存储器中,经过反复读取后,由主画面和子画面的步信号进行控制,从而达到主画面处于最佳接收状态,主画面和子画面交换显示位置,子画面移位、消失等都能进行遥控。

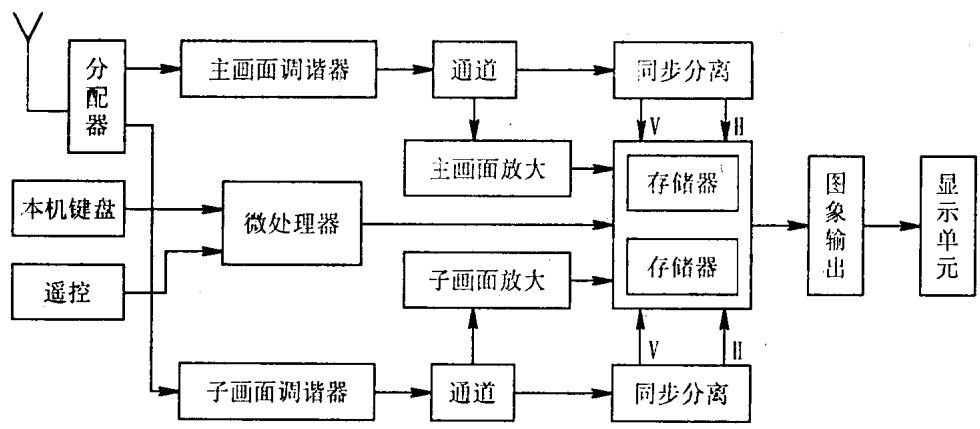


图 1-1-2 画中画遥控彩色电视机微型控制方框图

从上叙述中我们可以看到,不论目前还是今后,彩色电视机的新机种新功能的开发都紧紧的与微处理器应用技术相结合。近十年来已不断开发出彩色电视机专用的 CPU 芯片,其功能日趋完善。为此,在本章第二节,有必要介绍一下微处理器及红外遥控彩色电视专用 CPU 芯片的工作原理。这对深入理解红外遥控电视机的原理无疑是有帮助的。

第二节 专用微处理器(CPU)工作原理介绍

一、微处理器的基本工作原理

由于大规模集成电路的研制成功,大大缩小了计算机的体积,也大大降低了成本,加之使用方便因而发展极为迅速,应用极为广泛,已经在各行各业,以及日常生活等领域中得到利用,如电视接收机中遥控功能的实现就是通过四位微处理器来完成的。

微处理器完成各种控制功能的过程好比人们下班回到家门口,看门是否开着,如果没有开,则掏出钥匙串,找到可以打开门的那把钥匙,开锁,进门。完成这个过程可归结为三个环节:①感知,了解门已开还是未开,②判断,根据记忆从钥匙串中选择符合开门的钥匙;③执行或处理,即用钥匙开锁。三个环节中判断是关键,这一环节完不成,整个过程就完不成或进行无效,而判断的实质是比较,从比较中作出选择。

因此,我们可以把任何过程(简单或复杂的)要素归纳为:感知—判断—处理。一个接着一个的控制过程就是这三要素不断组成和循环。微处理器就是按这三要素来完成控制的。

(一)微处理器的基本结构

从结构上,微处理器大致应包括下面几个部分:

(1)输入设备 输入设备和人的眼、耳、口、鼻等器官有些相似,用它把人们要处理的信息送入计算机,如原始数据或事前编好的程序等。微型机常用的输入设备是键盘。

(2)存储器 具有类似人的大脑记忆功能,它里面存放输入的原始数据、人们编好的处理问题的步骤及运算的结果。存储器分内存储器和外存储器两种。存放数据的程序和部件称为内存储器。内存储器的存储容量毕竟是有限度的,如果数据量很大,则利用外存储器,如外接存储器、磁盘、磁带等。

(3)运算器 具有类似于人的大脑对信息进行思考、处理和计算的功能。

运算器是计算机里完成数据运算的部件。它不但运算速度快,每秒钟可以完成几十万甚至上亿次运算,而且运算准确。运算器能作加法、减法、比较、移位、判断及逻辑运算。对于复杂的运算要根据数学方法把复杂的数学运算分解成若干步简单的运算。即使简单的运算步骤较多,方法很笨,但在使用者看来仍然是一瞬间就完成了。

在计算机运算的整个过程中,要不断地从存储器里取数、存数所花费的时间是影响速度提高的重要因素。为了解决这个问题,在计算机中还设有与运算器联系在一起的有若干个也起数据存储作用的器件,也叫寄存器。它与运算器间的数据往返,比运算器与内存储器间的数据往返快得多。在这些寄存器中,主要有累加寄存器(ACC)、暂存器 TR、状态标志寄存器 F、程序计数器 PC、指令寄存器 IR、地址缓冲寄存器、数据缓冲寄存器 DR 等。

(4)控制器 它用来控制和协调各部分的工作,具有类似于人的大脑的控制功能,使各部分有条不紊地进行工作。它采用节拍工作的方式,所以有一个晶体振荡器,产生统一的节拍信号,振荡器工作一周称为一个时钟周期。执行一条指令(取指令、译码和执行等动作)所需要的时间称为指令周期,一般需要几个时钟周期。指令的类型不同,其所需的时钟周期数也不同。当数据和程序全部送入计算机并开始执行程序时,控制器就控制程序依次正确执行。

例如,如果指令的含义是要把两个数据相加,控制器分析这条指令后,就产生取数的信号,把要相加的两个数从存储器数据存放的地方取出来,送到运算器里,并通过控制信号“告诉”运算器应该作加法运算。运算器根据控制器的命令完成两个数的加法后,又在控制器指挥下把这个结果送回到累加寄存器去存放。当然,取什么数相加是指令“告诉”控制器的。当第一条指令执行完后,控制器立即按次序取第二条指令并产生相应的控制信号……。如此反复,直到程序的全部指令都被执行而得到最终的结果,完成了全部的解题任务为止。

控制器的作用是控制输入、输出设备;控制数据和程序的存取;控制运算器完成要求的运算等。

(5)输出设备 它与人的口、手等器官的作用有些相似,把处理的结果输送出去。微型机常用的输出设备是荧光屏显示器(CRT)和打印机等。

综上所述,由输入、输出设备,存储器、运算器各类寄存器及控制器、总线、接口以及电源等组成了一台完整的微型计算机,见图 1-2-1。若把运算器、各类寄存器和控制器集成在一个芯片上称为微处理器,它就是微型计算机的“中央处理单元”,简称为 CPU。微处理器和外存储器构成了微型机的核心部分,称为主机,或称中央处理机。若把 CPU 和一定容量的存储器及输入输出接口电路集成在一个芯片上,就成了单片微型计算机。

(6)总线 各组成部分之间,还得用导线连接起来。传递数据、地址编码和控制信号。这些导线叫做总线。如图 1-2-2,总线分成三组:

①用来传递数据的叫做数据总线,一般都是双向的,即数据信息可以传递进去,也可以传送出来。通过它实现微处理器、存储器和输入输出部件(简称为 I/O)三者之间的数据交换。通

常是多根(数量与微机的字长相同),每一根传送一位二进制制信息。

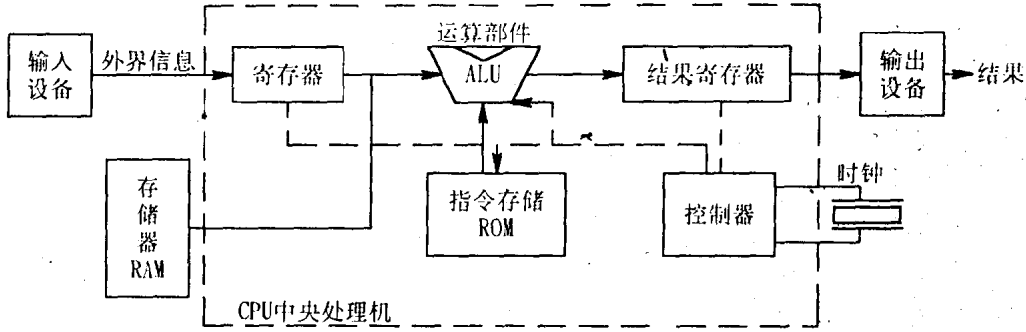


图 1-2-1 微处理器方框图

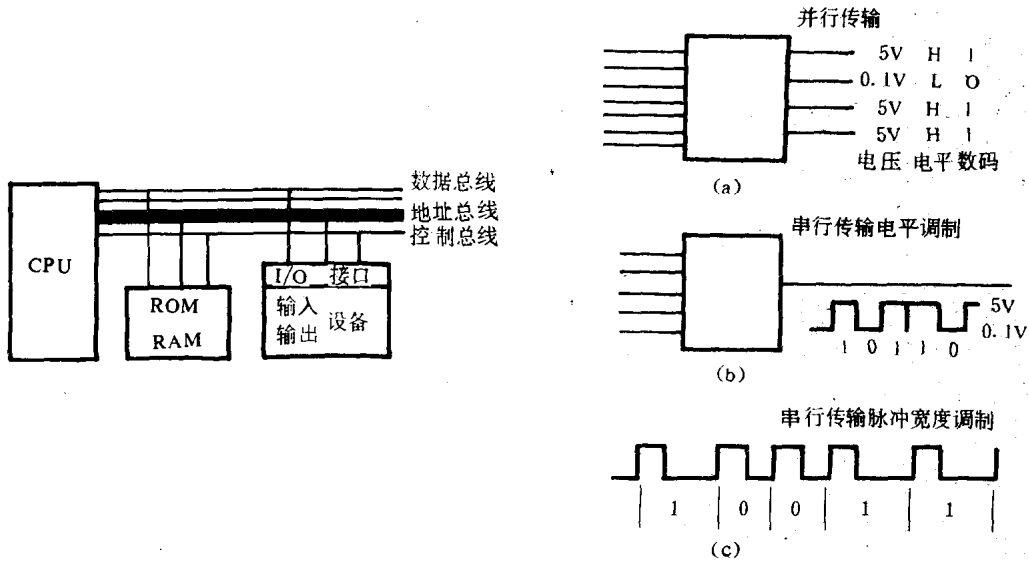


图 1-2-2 微处理器总线图

图 1-2-3 二进制数的传输

②用来传送存储单元地址及输入输出设备地址码的叫做地址总线。所谓“地址”，就是存储器中每个存储单元按字节给定一个顺序编号，这个编号就称为地址。微处理器通过地址总线以确定信息的地址。即地址总线用来实现 CPU 与存储器和接口之间的连接，便于 CPU 根据地址，寻找不同的存储单元交换数据。地址总线通常为 16 位，可以区分 $2^{16}=64 \times 1024$ 个不同的地址。

③用来传递控制信号的叫做控制总线。通过它传输控制信号，使微机各个部件协调动作。有些控制信号是由微处理器向存储和外部设备接口输出，如写信号（即存入信号）、读信号（即取出信号）等；有些是由外部设备接口到 CPU 的信号，如中断请求、等待信号等。所谓中断请求，计算机正常执行程序的过程，由于执行程序预先的安排或者发生执行程序之外的事件而暂停正在执行的程序，转而执行其它事先安排的程序，叫做中断。控制线的数量视需要而定。

此外，由于计算机运算速度比输入输出设备工作速度快得多，形成了外部设备跟不上计算机运算速度的问题。为了在速度上能相互配合，在外部设备与主机的连接处增加了一些具有调节能力的输入/输出接口部件 I/O 接口。

以上这些都是看得见、摸得着的东西,通称为硬件。要计算机工作,还必须要有有一套软件程序。

(二)微型计算机的软件程序

计算机的硬件是完成计算任务的物质基础。但是光有硬件,计算机是不能完成任何工作的。这就好比车间里放着一台非常精密的机床,单靠它自己是不能完成任何零件加工一样。要完成一个符合要求的零件加工,必须由人按一定的加工步骤和规格尺寸要求来操纵它才行。只有给计算机配上各种程序,它才能正确地运行,完成各种运算。这种程序通常存在磁盘或者固定存放在内存存储器中,是计算机中不可缺少的部分,称为软件。

用计算机来解决一个具体问题,先得由人对问题进行分析后,把它变成一串顺序排列起来的解题步骤,类似于解数学题时列出算式。但是,这些步骤又必须是以计算机的功能为基础,是计算机能理解和执行的步骤。在计算机内部,这些步骤实际上是一系列的取数、存数、相加、相减、比较、移位等等各种不同的操作过程。计算机能识别和执行的各種操作叫指令。根据一个具体问题的计算要求,把若干个指令按一定顺序排列起来,按此顺序执行就能得到计算结果。这一步一步顺序排列的操作就是编制解题的程序。

当我们把程序连同问题所涉及的已知数据送入计算机后,计算机一旦收到我们给它的执行命令,就会自动地、迅速地、准确地去执行程序,完成计算任务。由此可以看出,程序对于计算机具有重要的根本性意义。离开了程序,计算机也就不能解决任何问题。如果一台计算机配置的软件很丰富,质量又高,那么这台计算机能做的事情就很多,功能就大。电子计算机内采用的是“逢二进一”的二进制,不是十进制数。二进制数(简称为B),就是逢二进一,其基本数码用“1”或“0”,所处的位置不同,所表示的数值也不同。如有一个二进制数1111可写成: $1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 1 \times 8 + 1 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 15$ (十进制) = 1111(二进制)。十六进制数(简称为H)是逢十六进一,其基本数码应有16种,表示为0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F,其中A=10、B=11、C=12、D=13、E=14、F=15。而4位二进制数的最大范围为 $0 \sim (2^4 - 1)$,相对于16进制的F,故可将4位二进制数作为一组,用16进制的一个数码表示,这样就可以使书写简便。例如:

二进制	0011	0101	1100	1000
十进制	3	5	12	8
十六进制	3	5	C	8

计算机之所以采用二进制数而不采用十进制数,这是因为用电子线路来实现二进制数的表示比较容易,而且运算也比较简单。计算机运行时,内部不断地进行着电流、电压的交换和传送。如果在一条线路上,用电压高低不同来分别表示不同的数字,若采用十进制,则0~9这十个数字必须要用十种电压值来区别它们。但要找出某种具有十种稳定状态的电子元器件来实现十进制的表示是很困难也是不可能的。而采用二进制数,只要用高、低两种不同的电压状态就可以分别表示二进制数中的“0”和“1”两个数字。这在电路结构上是容易实现的。例如,电路的断开与闭合,电容器的充电与放电,脉冲信号的有与无,晶体管的导通与截止等都可以与高、低电压联系起来,它们既容易实现,又稳定可靠。现在普遍使用的微型数据线(一条)传送一个二进制的数(一个数位),八条线结合起来传送一个八位二进制数。二进制数的一位,英文表示为BIT。八位二进制数称为一个字节,如果一个二进制数大于八位,可以用两个或多个字节来