

彩电遥控系统 原理、应用与检修

●黄仕机 赵汉鼎 等编著



●电子工业出版社

彩电遥控系统

原理、应用与检修

黄仕机 赵汉鼎 等编著

电子工业出版社

(京)新登字 055 号

内 容 提 要

本书共分六章,第一章介绍彩电遥控系统的工作原理和发展动向,第二章至第六章分别介绍三菱、飞利浦、东芝、SGS等公司和国产自主开发的彩电遥控系统的组成、特点、应用与检修,书末附有部分遥控系统整机厂家和配件厂家的产品介绍。本书既是一本讲原理的中级科普读物,又是一本讲检修的大全。本书文字通俗易懂,插图清晰准确,检修资料丰富详实,实为读者的良师益友。适于工厂和科研单位科技人员阅读,更适于职校、中专、短训班,军地两用人材培训班作教材,维修部门作维修指南。

彩电遥控系统原理、应用与检修

黄仕机 赵汉鼎 等编著

责任编辑 王德声

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

冶金工业出版社印刷厂印刷

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 29.25 字数: 745 千字

1993年1月第1版 1993年3月第1次印刷

印数: 15000册 定价: 18.00元

ISBN 7-5053-2071-8/TN·621

前 言

近几年来,国产遥控彩色电视机已成为国内彩电市场上的主流产品,性能和质量都深受消费者普遍欢迎。国产遥控彩电的遥控系统是在没有引进国外生产技术和生产线的条件下,自行开发、自行设计制造的。正确地了解、掌握国产彩电遥控系统的原理、线路、元器件性能与遥控系统设计、制造、维修技术已迫切地成为从事电视机设计、制造、维修人员和电视技术爱好者的需要。为此,本书除重点介绍1985年以来机械电子工业部通信产品司多次组织技术交流、专家评议、认证和验证,并经电视机遥控系统选型工作组推荐,已在国内电视机制造单位大量使用的四种遥控系统外,还对国内市场上历来销售较多的其它彩电遥控系统作了阐述和介绍。同时对各种遥控系统的具体电路如:微处理器、存储器、屏幕显示电路、遥控发射器及遥控接收放大电路等都进行了较详细的介绍。本书附录还列出了彩电遥控系统的一部份专用配套产品及制造厂家。

本书集知识性、工具性和实用性于一炉,资料齐全、新颖,数据准确,图文并茂,通俗易懂。

本书由黄仕机、赵汉鼎主编,第一章由倪志荣编写;第二章和第六章第五节由杨奇禄编写;第三章和第六章第六节由李康编写;第四章和第六章第一节、第七节由阎双耀编写,阎还负责第六章的统稿汇编;第五章和第六章第二节、第四节由洪隆昌编写;第六章第三节由金钢编写;陈乐生提供了第六章第七节的译文;冯小敏提供了第六章第六节的资料;附录由王德声编写。全书由辛夫审稿。

本书由于编写时间匆促,书中难免有不周之处,敬请读者不吝指正。

作者1992年6月

目 录

第一章 彩电遥控系统工作原理	1
第一节 概述	1
第二节 遥控系统用微机与微处理器浅析	10
第三节 彩电红外遥控系统	42
第四节 红外遥控系统各部分工作原理	53
第五节 彩电遥控系统发展动向	82
本章参考资料	84
第二章 三菱遥控系统 (M50436-560SP)	85
第一节 系统概述	85
第二节 红外遥控发射器	86
第三节 红外遥控接收器	94
第四节 微处理器控制电路	99
第五节 检修	138
第三章 飞利浦CTV320S遥控系统	149
第一节 系统概述	149
第二节 红外遥控发射器	151
第三节 红外遥控接收器	162
第四节 红外遥控控制器	166
第五节 常见故障与检修	192
第六节 CTV320S系统集成电路技术参数	196
本章参考资料	210
第四章 TMP47C433AN彩电遥控系统	211
第一节 系统概述	211
第二节 红外遥控发射器	220
第三节 红外遥控信号接收器	231
第四节 遥控信号的解调与控制电路	236
第五节 屏幕显示控制电路	263
第六节 应用电路	269
第七节 常见故障与维修	276
第五章 M494数码显示彩电遥控系统	283
第一节 系统概述	283
第二节 M708红外遥控发送器	284
第三节 TDA2320红外遥控接收器	290
第四节 M494遥控系统控制电路	291
第五节 M494遥控系统应用电路	308

第六节 故障与维修.....	321
第六章 其它遥控系统	327
第一节 三洋遥控系统.....	327
第二节 M491数码显示电压合成式彩电遥控系统	337
第三节 NEC遥控电路.....	347
第四节 ST6358彩电遥控系统	358
第五节 三菱M50431-100SP彩电遥控系统	378
第六节 索尼公司CX522—0544 彩电遥控系统.....	397
第七节 SSAA1293遥控系统	412
附录 部分厂家产品介绍	424

第一章 彩电遥控系统工作原理

第一节 概 述

所谓遥控顾名思义是远距离控制，因而，凡能相隔一定距离控制者，均称为遥控。遥控技术已广泛应用在电视机、录像机、图文电视机、共用天线与有线电视系统、立体声组合音响设备、仪器、计算机外围设备、空调机、电风扇和照明电器等产品上。众所周知，当人们在收看电视节目时，需要与电视机相隔一段距离，而普通电视机的主要操作按键和旋钮都是安装在电视机面板上的，因此为了选取喜爱的电视节目和获得最佳的视听效果，就要不时地走到电视机前进行频道转换和各种调节，这既不方便，又会影响他人收看。为此，各国电视机厂家纷纷研制了能对电视机进行远距离控制的遥控装置，利用遥控器可在距电视机7米或更大的范围内，自由地选择电视频道，调节图像亮度、对比度、色饱和度和音量等。由于遥控电视机操纵方便，功能齐全，性能良好而受到人们的普遍欢迎，目前已成为彩色电视机发展的主流。

一、遥控方式分类和特点

在彩色电视机中，实现遥控的方式很多，按传递遥控信号的媒介不同，可将其分成有线遥控和无线遥控两大类。

（一）有线遥控

在有线遥控方式中，最原始的是机械式的，用一根长棒从远处简单调节电视机，之后发展为用导线传递遥控信号的有线方式，即将电视机上的几个主要控制旋钮用导线或电缆引长到离电视机的一定距离，使用者可在远离电视机处，通过遥控器对电视机的电源开关、对比度、亮度、色饱和度和音量等进行控制和调节。由于早期只有机械式高频调谐器，故在远处转换频道时需采用复杂的机电方式。虽然有线遥控方式的原理较简单，但存在功能少，使用不便和可靠性差等缺点，无法在彩色电视机中采用，通常它在仪器、仪表的遥控中获得应用。

电子调谐器的研制成功，为采用无线遥控方式创造了有利条件。变容二极管和开关二极管的问世与发展，使无触点的电子调谐器在彩色电视机中得到普遍应用，由于它可以采用直流控制方式进行选台，促进了无线式遥控彩色电视机的发展。

（二）无线遥控

无线遥控是以自由空间作为传递媒介的一种遥控方式，按其控制机理不同，又可分为以下四种：

1. 无线电波遥控

一般讲,无线电波是远距离传递信息的一种良好媒介,但由于它会穿透墙壁去干扰邻近电视机,同时还存在易受其它电磁波的干扰,抗干扰能力差,误动作多,可靠性差,电路复杂以及遥控功能少等缺点,因而不宜用在彩色电视机遥控系统中,很快就被淘汰了。

2. 超声波遥控

超声波遥控是较早采用的无线遥控方式,它以超声波为媒介来传递遥控信息。通常采用的信号形式有单信号(包括连续单信号、间歇单信号和不等时间歇单信号),复合信号(例如两频率连续信号)以及调制信号。其基本工作原理是当按动遥控发送器上的开关时,信号发生器就会产生一定频率的信号去推动扬声器,通过电-声能量转换而发出超声波。为了减少电视机内行频高次谐波的超声波辐射干扰,一般将超声波载波频率选在行频的2次谐波与3次谐波之间的40kHz附近。该频率的遥控信号由遥控接收器的换能器(如传声器)接收,并转换为电信号,经放大后再进行识别,并由此得到各种控制信号。这种识别功能是利用不同频率的带通滤波器来实现的。

超声波遥控方式的优点是比较简单,随着控制功能增加,还可采用数字编码技术,因此曾被广泛应用。但它的缺点是易受室内外超声波噪声源和反射波的干扰,各种声源(如电话铃声、金属敲击声、移动家具、走动、孩子的哭闹声以及超声波回波信号等)的干扰均可能引起误动作。其次是超声波的频率在30~50kHz之间,接近机内各种开关脉冲频率及其谐波频率,故易受误触发而影响工作的稳定性。此外,超声波换能器的频带较狭窄,也限制了功能的扩展。以上这些缺点均给用户带来不便,所以目前它已被红外遥控这一光控方式所取代。

3. 语音遥控

语音遥控是一种采用声音识别和合成技术的声控方式,通过语音来遥控电视机的各项操作,因而使用更为方便,在国际市场上已有产品。目前该方式的设备还较复杂,只能供训练有素的人员使用,是一项尚待完善的新技术产品。声控彩色电视机一般都采用8位微处理器,识别机理采用声音模式比较方式。就是在工作前先将选台、电源通断和音量调整等语音信号作为基准信号送到存储器中去。当输入声控信号时,与存储器中的基准信号相比较,具有相同特征时,就会触发控制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、信号特征取样、识别处理和输入、输出控制等几部分组成。其中作为核心的信号特征取样和识别处理两块8bit16kByte的微处理器来完成。音输入部分由换能器(如话筒)、放大电路和AGC(自动增益控制)电路构成。输入声音与环境噪声之间的信噪比取决于声音输入部分的性能,它对系统的整体识别率会有影响。信号特征取样部分由频率范围为100~5000Hz的8个带通滤波器(四次切比雪夫特性的有源滤波器)、整流电路及低通滤波器构成。为了能得到语音信号的频谱包络,因此各带通滤波器之后需接有整流电路和截止频率为50Hz的低通滤波器。其输出经模拟多路转换器和模数转换器取样和数字化(量化),将数字信号通过输入-输出接口电路送往微控制器,进行信息压缩、记录和识别等处理,处理程序存储在ROM(只读存储器)中。一般可处理的用于控制电视机的指令声音是17个词,其信息量为48(字节)×17=816字节。输入、输出部分由记录用开关和同各记录词相对应的发光二极管显示元件组成。该元件在记录时用来依次显示所记录的声音种类,在识别时用作显示输入声音的识别结果。

在记录时能将操作者的口令（17个词）存储起来。语音可识别率除与系统本身的性能有关外，还与识别与记录时的语音差别有关。

今后的发展方向主要是研究提高识别率和改进声音输入电路，并进一步开发适用于一般说话者声音的识别方式，其次在简化结构和降低成本等方面，还须深入探讨，以便推广应用。

4. 红外遥控

所谓红外遥控，就是利用红外遥控器产生的红外线作为在空间传递遥控信息的媒介，从而实现对彩色电视机各种功能的远距离操作。所用红外线的波长介于红光和微波之间的近红外区（ $0.77\sim 3\mu\text{m}$ ）。彩色电视机的红外遥控信号，是由红外遥控器中的红外发光二极管产生的，其波长接近 $1\mu\text{m}$ ，处于近红外区。通过接收器中红外光电二极管的接收，转换成电信号，再经过一系列的放大、变换等，实现多种功能的控制。4位码信号的遥控功能有 $16(2^4)$ 种，5位码信号的遥控功能可扩展到 $32(2^5)$ 种。

随着科学技术的进步，新技术和新器件的出现，大规模集成电路的发展以及微计算机技术的兴起和成熟，采用微处理器的红外遥控彩色电视机已逐渐形成主流，日本和西德早在70年代末就相继开发了红外光技术与微控制器相结合的遥控式彩色电视机。进入80年代，这种技术便在世界各国迅速发展起来。微控制器技术是普及红外线遥控彩色电视机的基础，它使操作功能的处理实现数字化。而红外遥控又具有许多优点：如红外线是一种光，它沿着直线传播，指向性强，在通过充满悬浮粒子的物质时不易发生散射，有较强的穿透能力，易于控制所指向的被控设备，而不易误触发其它设备；红外光不能穿过墙壁等障碍物，故不会干扰邻居，也不受邻居干扰；能借助一些有效措施（如光滤波，红外器件频谱特性，信号编码以及二次调制等），避免由外界光干扰引起的误动作；红外线对遥控信号的反应速度快，工作稳定可靠；易于产生和调制，将调制信号数码化后，既可增加遥控功能数，又能减少误动作；采用二次调制可降低功耗；红外遥控器的体积小，价廉；红外线辐射对人畜无害等。

二、彩色电视机遥控电子选台方式

随着电视机高频调谐器（俗称高频头）的发展，彩色电视机通常已用电子调谐器替代机械旋转式调谐器。电子调谐器使用开关二极管和变容二极管，只要对其供给不同直流控制电压就能进行频段和频道的转换。这种频段选择和频道调谐方式称为电子选台。一般彩电有8~12个预置信道（对应于8或12个预置节目号），供使用者预置自己选看的频道节目。要使预置的频道稳定和可靠，就要对调谐电压加以处理和记忆。用模拟方式处理和存储调谐电压称为模拟式电子选台；用数字方式处理和存储调谐电压称为数字式电子选台。数字式电子选台又有频率合成方式和电压合成方式两种。目前数字式已成为电子选台方式的主流。数字式电子选台电路与红外遥控技术的结合，已使彩色电视机的控制十分方便。下面概要说明各种电子选台方式。

（一）模拟式电子选台

当彩色电视机开始采用电子调谐器时，节目预置大都采用改变精密可调电位器动触点位置的方法，它靠提供不同调谐电压来改变频道，故叫电位器电子选台，又称电位器预置

方式。彩电一般有8~12个可变电位器,表示可预置8~12个电视台节目。转换预置信道的方式有机械连锁方式(即接通一个信道,其余信道都断开)和手触感应式(即当人手轻触触摸开关时,手对地感应电压就接通该路电位器,输出调谐电压,其余各路都断开)。虽然这种模拟式电位器电子选台的预置节目简单易调,但经反复多次调整使用后,易出现电位器接触不良的故障,有时在调整时会误触动其它电位器旋钮,而发生接收不到原预置节目的毛病。特别是在预置节目数增多时,就需增加很多电位器,使预选器体积增大,机械结构复杂,故其预置信道数不便太多。由于存在上述操作不便和可靠性差等缺点,所以目前彩色电视机很少采用这种方式。

为了改进上述预置方式,还有单电位器预置方式,它是通过一个电位器将被预选的各频道的调谐电压,通过A/D转换器分别记忆在存储器中,然后用户可按节目编号任意调用已预选好的电视频道,它是通过D/A转换器控制调谐器的。这种方式虽然比电位器预置方式的结构简单一些,但电路略复杂,操作仍不太方便。

(二) 频率合成方式的电子选台

频率合成方式又称PLL频率合成方式,是数字式电子选台方式之一,“PLL”(Phase Lock Loop)称为锁相环。所谓“锁相”就是自动实现相位的同步,“锁相环”是指能够完成两个信号相位同步的闭环系统。“频率合成”就是将一个(或多个)基准频率变换为另一个(或多个)频率信号的技术。将锁相环和频率合成电路集成在一块硅片上,称为PLL频率合成器集成电路,其内部电路有鉴相器、低通滤波器、基准分频器、程序分频器和前置分频器等。该方式的基本工作原理是将所有电视频道的标准本振频率变换成二进制码固化在微机的只读存储器中。当本机键盘或遥控器键盘上发出某频道的指令码时,通过微处理器识别后,寻找只读存储器中存储的该频道的本振频率数据,并使它经控制器去控制程序分频器。本振频率分频后加至鉴相器一端,与另一端由基准频率经基准分频器分频后的频率进行比较,其差值再去控制电子调谐器的压控振荡器,使本振频率为该频道的标准本振频率,即为所接收的电视台节目。这种方式的优点是选台时能随时自动地保证频道的调谐准确,可以不设置AFT(自动频率微调)电路,其工作稳定,预置频道数多,使用方便;其缺点是电路复杂,一旦电路结构确定后,不容易更改接收频道的频率。

(三) 电压合成方式的电子选台

所谓“电压合成”方式,是通过微处理器将各频道所需的不同调谐电压数字化后,存储在外存储器中。微处理器根据键盘矩阵给出的选台指令,在存储器中找出对应的频道数据,变换成直流调谐电压,送到电子调谐器控制变容二极管进行调谐,达到选台目的。这是一种控制电压的数字调谐方式,其特点是简单、可靠、并且可以自动搜索选台,但预选频道比频率合成方式的少。目前我国生产的遥控彩色电视机几乎全是电压合成方式的。下面阐述采用电压合成方式电子选台的彩电遥控电路的工作原理。

三、遥控彩色电视机的组成

遥控彩色电视机的组成如图1-1所示。它与普通彩色电视机相比,只增加了遥控电路来替代电视频道预选器和调节装置,如图1-1中用虚线所示部分,其他部分几乎没有变化。

遥控电路是遥控彩色电视机的附加电路，它虽不能提高整机的主要性能指标，但能便于操作，而且取消了进行选台和各种调节所需的机械触点，从而提高了整机工作稳定性，并延长了使用寿命。

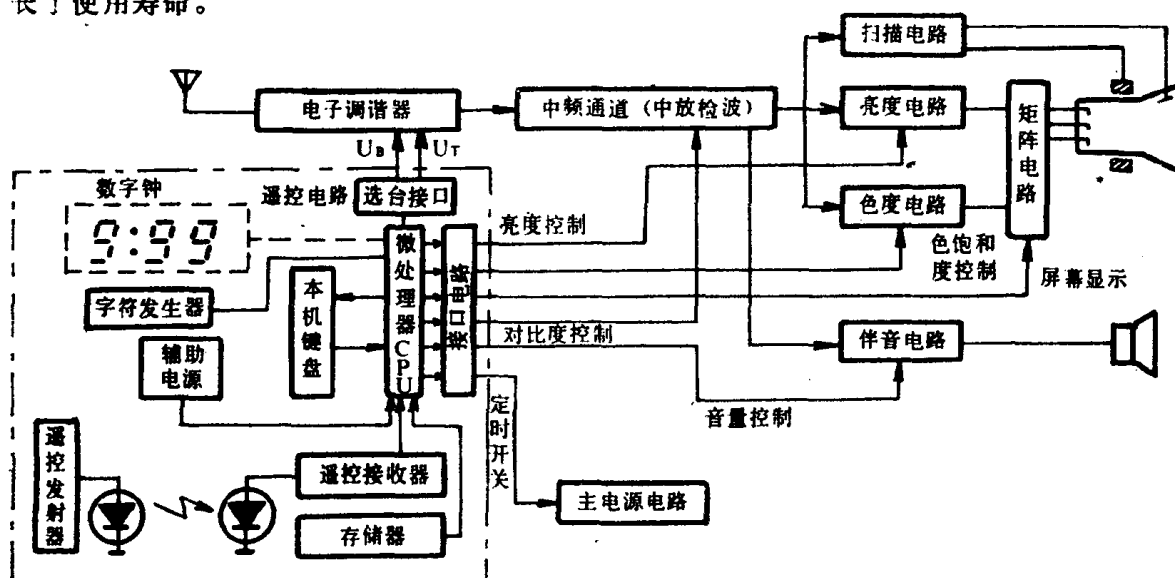


图 1-1 遥控彩色电视机组组成方框图

遥控电路以微处理器（CPU）为控制核心，通常由数块大规模集成电路组成。它一般包括红外遥控信号发射器（简称遥控器）、红外遥控信号接收器、微处理器、存储器、字符发生器、接口电路、本机键盘以及辅助电源等。

所谓微处理器，就是采用大规模集成技术在一片或几片芯片上制成的计算机中央处理机，包括运算器和控制器。按分片方式有单片式、双片式、位片式；按字长划分有1位、4位、8位、12位、16位等；按工艺分则有MOS器件和双极器件；按指令的控制方法划分有可编微程序控制和固定组合逻辑控制。它能输出两类控制信号：一类是只有高、低两种电平的开关信号，用来控制相应电路的接通或断开；另一类是模拟信号（脉冲宽度调制信号），用来进行选台，调节亮度、对比度，色饱和度及音量等。这些控制信号的种类和数量就反映出遥控电路功能的多少。在遥控信号发送端，信号用脉冲码先调制在40kHz左右的载频上，该已调波再驱动红外发光二极管发出红外遥控信号。在遥控信号接收端，红外光电二极管把红外遥控信号变换为电信号，再经放大、限幅，去除干扰信号，然后由谐振频率约40kHz的调谐电路取出已调信号，再将其检波、整形、恢复出脉冲码，送至微处理器进行译码，识别出控制种类和内容，并据此发出相应的控制信号，通过接口电路去控制电视机，达到遥控操作目的。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作用下输出的各种数字信号（脉冲电压信号），转变成各种被控电路所需要的模拟信号（连续电压信号）。所谓电平移动，就是变换直流控制电压，使控制电压范围和电平适合被控电路的电平要求。例如，电子调谐器中变容二极管的控制电压为0~32V，而CPU输出脉冲电压为5V，经D/A转换后就不到5V，因此，需经过电平移动变为0~32V间的电压，这样才能满足变容二极管的要求。而对于控制音量的电压来说，只要将电平移动为0~0.7V就能满足音量控制电路的要求。选台接口电路除具有上述D/A转变和电平移动作用外，还有

两个作用：一是将CPU输出的两位频段信息转换成某一种频段工作方式：VHF频段的低频段（简称VL）、或VHF频段的高频段（简称VH）或UHF频段（简称U）时，为其提供所需的直流电压；二是进行频道预置。节目存储器是用来存储各频道的调谐电压数据，以及存储几个模拟量数据，如亮度、对比度、色饱和度和音量等。现采用电可改写可编程只读存储器（EPROM），其特点是当电源切断时，存储单元中的数据仍保留在其中，而当重新置预时又可改写。只有在电压合成控制方式的遥控电路中才使用EPROM。遥控彩色电视机除能遥控外，还可用本机控制，本机控制是通过电视机面板上的键盘操作完成控制功能的，因此机内备有本机控制键盘。当遥控电视机采用屏幕字符显示方式来显示频段、频道存储位置号，以及模拟量（音量、图像亮度、对比度、色饱和度）等级的字符时，就需要字符发生器，它是屏幕显示电路的核心，用来存储需要显示字符的字模表，只要选中某字符的地址，即可取出该字符的字模供显示。

由于在遥控电路中采用了微处理器技术，故很容易实现一些附加功能。微处理器是按照时钟脉冲（晶体振荡器的振荡脉冲）节拍来进行工作的，只要对时钟脉冲进行一定分频比的分频，便可得到时、分、秒信号，再加以译码和显示，便可形成数字式电子钟。若对时钟脉冲进行累计计数，就可实现定时关机，增加“睡眠”关机功能。若对时钟脉冲进行不断电长期计时，并且与开关机以及选择电视节目（频道）相结合，就可以利用定时程序控制实现一年电视节目程序预置，将一年之中欲收看的电视频道和电视节目都事先预置好，存储在存储器中，到时就可实现自动播放和自动关机。如果让自动定时电路与多个设备的电源控制电路相连接，分别去控制各种家用电器电源的接通或断开，就可以使室内照明、收录机、电炊具等按照预定时间要求定时接通或断开，从而使彩色电视机成为家庭控制中心。上述控制功能，在没有微处理器之前是难以想象的，而在有了微处理器之后，只要增加相应的控制电路就很容易实现。目前，一些高档彩色电视机已具备这类功能。

在遥控彩色电视机中还设有遥控电路所需的辅助电源。在主机交流电源不切断情况下，由辅助电源供电的遥控电路仍处在工作状态，随时准备接收控制。

四、遥控彩色电视机的控制方式及主要控制功能

（一）遥控彩色电视机的控制方式

遥控彩色电视机有两种控制方式：一种是遥控，另一种是本机控制。

遥控方式是通过与彩色电视机分离的遥控器来控制彩色电视机工作的。遥控器上每一按键代表着一种遥控功能。当按下某一功能键时，遥控器内的编码器便输出一组相应的二进制代码，并将此二进制代码按一定方式调制到高频载波上，再激励红外发光二极管，将电信号变成红外遥控信号发送出去。此红外遥控信号被安装在彩色电视机面板上的红外光电二极管接收后变成电信号，再经放大，限幅、检波及整形等处理后送至微处理器，微处理器将这些遥控指令进行译码，识别出控制种类和内容，据此发出相应的控制信号，再通过接口电路去调整彩色电视机。

本机控制方式通过彩色电视机面板上的键盘操作完成控制功能的。当按下其某一功能键时，它产生的控制信号（本机控制指令）通过导线送至微处理器，以后的控制过程与遥控相同。

为简化电路和结构,有的彩色电视机将上述两种控制方式(遥控和本机控制)的控制功能键合二为一,即取消了面板上的控制功能键,无论是遥控还是本机控制,均用遥控器上的按键来操作。当不需要遥控时,就将遥控器嵌入彩色电视机面板上的规定位置,这时遥控器上的控制功能键就成了本机控制键了。这种彩色电视机一般在机上只保留很少几个按键作为调整维修时使用,由于键数很少,便直接将按键连线接在机内对应的接点上,从电路图上看不出明显的矩阵形式。

(二) 遥控彩色电视机的主要控制功能

遥控彩色电视机一般具有以下四类控制功能:选台;模拟量控制;状态控制和显示。

1. 选台——变换接收电视频道

选台就是变换接收电视频道。为了变换频道,遥控电路应输出两种控制信号:一种是频段切换信号,用来变换VL、VH和U频段,以确定彩色电视机的工作频段;另一种是在某一频段内用来选择不同频道的调谐电压,通常是0~32V可调电压,具体电压值由所选频道号和电子调谐器中选用的变容二极管特性来决定。若每次选择频道时都要调整调谐电压的大小,就不便于切换频道了。为此设置了多路能存储频道的预置信道,使用者可预先在各信道上调整好所需接收的电视台频道,使用时只要转换对应各信道的编号就可立即选出自己需看的节目。每个信道都可预置1至57频道中的任何一个频道。例如8频道的电视节目可预置在2号信道中。2频道的电视节目可预置在6号信道中。信道的编号又称节目号,它与收看电视节目的实际频道号是完全不同的,不要混淆。与各种电子选台相应的预置频道方式有三种:电位器预置方式,改变电位器动点的位置来存储频道信息(即该道的调谐电压);PLL频率合成预置方式,将代表频道信息的本振频率数字化后存储在存储器中,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,用其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,存储在电可改写可编程只读存储器中,使用时,将数字频道信息读出并转换成直流调谐电压后,再去控制电子调谐器,选台的方式有以下几种:

(1) 直接选台(任意选台)

直接选台也称任意选台,可直接选择某一节目号中所预置的电视频道。一般电视机都设置8~30个供预置用的频道存储位置,存键盘按键上标有节目号,每一节目号都可预置上自己所需看的任一频道。当按下某节目号的控制键时,就立即在荧光屏上显示出在预置时与节目号相对应的电视频道节目,这就是直接选台。

(2) 顺序选台(搜索选台或步进选台)

在遥控器键盘上标有“节目号升”(CH+)和“节目号降”(CH-)两个按键。当按下CH+或CH-键时,微处理器会自动控制节目号依次由低至高或由高至低按节目号顺序选台。在顺序选台过程中,遥控电路送往电子调谐器上的频道切换电压 U_b 和调谐电压 U_T ,是随对应各节目号已预置的不同电视频道频率而自动地变化的。当连续快速按动该键时,每个节目号上预置的电视节目停留1~2秒供收看者选择。

(3) 交换节目(SWAP)

为了选台方便,通过交换指令能轮流选择两套节目。当用户在收看一套节目时,按下此键(SWAP键)即可方便地监视另一套节目,如果再按一下该键,又可收看原来的节目。

(4) 跳转节目(SKIP)

为了选台方便,利用该键可以跳过几个不需要的节目号。为了便于记忆,可以使节目号与预置电视频道号相一致,例如将15频道节目存储在节目号为15的信道中;20频道节目存储在节目号为20的信道中,在节目号16~19中不存储节目(假设当地没有这些频道的电视台)。若用顺序选台方式,从节目号15转为节目号20,一般需要经过按动16号~19号键好几次。如果采用跳转节目功能键,可跳过16号~19号,在从节目号15转为节目号20时,只需按压一次键,用这种方法在节目号中设定相同号码的实际频道号,能为顺序选台提供方便。

遥控选台可采用的预置方式有手动、半自动和自动等几种。衡量其功能好坏的依据是(a)调谐方式;(b)转换频段个数,一般有四个频段:VL、VH、U、 V_{Hypor} (闭路电视频段)。目前我国电视系统中只用前三个;(c)可预置频道个数,个数愈多,存储量愈大;(d)调谐精度,它取决于调谐电压(VT)的位数,例如位数为13,则调谐电压级数为 2^{13} ,如果最大调谐电压为32V,那么每级电压为3.9mV,分辨率为75kHz(U频段),调谐电压的位数越多,调谐精度也就越高;(e)数字AFT,具有数字自动频率调谐(AFT)的遥控电路,它通过彩色电视机送来的AFT信号确定调谐点,从而更好地保证调谐精度。具有数字AFT功能的遥控电路有两种:一种是需要外接一个比较器电路,将AFT信号转换为向上或向下调谐的控制信号,供微处理器电路调谐用;另一种是在主控CPU集成电路中包含有一个AFT信号的A/D转换器,因此可直接接入AFT信号,不需外加电路。当温度变化,元器件老化或电源波动等引起原存储调谐点漂移时,由于数字AFT直接参与控制调谐电压,因此该系统在每次转换频道后都会自动搜索,并自动补偿,使调谐点处于最佳点。这一技术弥补了电压合成调谐系统的不足,并可省去电子调谐器的AFT引脚及外围电路;(f)选台方式的种类。

2. 模拟量控制

所谓模拟量控制就是线性直流控制,如音量、亮度、对比度和色饱和度控制等均属于模拟量控制。它的分辨率取决于码的位数,通常为6位,因此具有 $2^6=64$ 级。

(1) 音量控制

一般设有两个键:“音量增”(VOL+)和“音量减”(VOL-),当按下(VOL+)或(VOL-)键时,微处理器会相应地产生6位数字控制电压,再通过D/A转换器提供分级变化的控制电压,用来控制音频放大器的增益,从而达到增减音量的目的。

(2) 亮度控制

与音量控制类似,由“亮度增”(BRI+)、“亮度减”(BRI-)两个键来控制图像的亮度。

(3) 对比度控制

与音量控制类似,由“对比度增”(CON+)、“对比度减”(CON-)两个键来控制图像的对比度。

(4) 色饱和度控制

与音量控制类似,由“色饱和度增”(COL+)、“色饱和度减”(COL-)两个键来控制图像的色饱和度。

(5) 色调控制

2

(6) 立体声/双伴音高音

(7) 立体声/双伴音低音

(8) 立体声/双伴音平衡

衡量模拟量控制功能的依据是：(a)模拟量控制路数；(b)控制级数，通常为64级，根据实际需要，64级已能满足要求；(c)是否具备用户喜爱的模拟量存储功能，当用户将各模拟量调到最喜欢的值时，利用模拟量存储键能将这些值顺序存入，观看时可随时读出，得到用户喜爱的模拟量调节状态；(d)是否具备标准状态，标准状态也称正常调节状态，按下此键，遥控器输出对应标准状态的遥控信号，使伴音音量，对比度和色饱和度分别处在最大值的30%，80%和50%，帮助无经验的用户从调乱状态下迅速恢复到标准状态。

3. 状态控制

在彩色电视机中，有些控制属于状态控制。例如电源通或断、制式的转换、TV与AV的转换等。这种控制可由逻辑“0”和“1”来完成。一位信号可以控制两种状态，二位信号能控制四种状态，只要加一个译码器就可产生所需的控制信号，这是一种电平信号，即保持高电平(如5V)或低电平(如0V)。状态控制主要有以下几种：

(1) 电源通/断

遥控彩色电视机除面板上有主电源开关外，在遥控器上还有一个用作待机的电源开关，按下此键，电视机上待机(STANDBY)指示灯亮，此时除机上遥控电路的辅助电源外，其余主机板电源全部关断，图像和声音都消失。若要重现图像和声音，再按下该键或任何一个节目号码键即可恢复正常工作状态。应该指出的是，在主机板电源被切断后，机内遥控电路仍在工作，主机处在待机(STANDBY)状态，因此关闭主机板电源也称遥控关机。有的遥控彩色电视机具有交流关机(ACOFF)功能，当按压遥控器上的“ACOFF”功能键时，能切断机上的全部电源(包括主机板电源和遥控电路上的辅助电源)断开，这时应称为遥控交流关机。但不能实现遥控交流开机功能，因为在这种情况下，遥控电路处在无电源的不工作状态。

(2) 标准状态

按下此键，使遥控彩色电视机中的几个模拟量(对比度、色饱和度、音量)处在标准调节状态。

(3) 静音(MUTE)

该功能用来暂时中断伴音，以便听取他人谈话或通电话。当按下此键时，伴音立即消失，图像不变。再按一次该键，伴音立即自动恢复到原来的状态。在每次选台时，静音功能会自动起作用，以消除选台过程中出现的噪声干扰。

(4) TV/AV1/AV2或TV/AV等转换

(5) 制式转换

(6) 在立体声/双伴音彩色电视机中，转换单伴音/立体声(MONO/STEREO)及语言Ⅰ/语言Ⅱ(L₁/L₂)等。

(7) 定时控制

定时控制包括定时开机(TIMING ON)和定时关机(TIMING OFF)功能。这里的定时控制是指对主机板的电源控制。

常用的“定时”键又称“睡眠”开关，用来设置定时关机时间。按下此键，微处理器便对时钟脉冲进行分频计数，达到所设定的时间后，微处理器便发出控制信号，自动关闭主机板电源，这时图像和声音全部停止工作，而遥控电路仍在工作，因为这时机内的辅助电源并未切断。

(8) 录像机(VTR)时间常数转换

(9) 无信号自动关机

有的遥控彩色电视机设置无信号自动关机功能，就是在电视广播结束后，如果使用者忘记断开电源，这时电视机在无信号状态持续10分钟，经微处理器判断确无信号时，就自动关闭主机板电源。

衡量状态控制性能的依据，主要是以控制种类及内容来判断。

4. 显示

遥控电路有两类显示方式：发光二极管(LED)显示和屏幕显示(OSD)。

(1) 发光二极管显示

发光二极管显示又可分两种：一种是用单个7段发光二极管来显示节目号；另一种是数码管显示，它除了能显示节目号外，还可显示模拟量调整方向，电源状态等。

(2) 屏幕显示

屏幕显示是将电视机所处调整状态用数字、字母和符号显示在屏幕上，如节目号、制式、信号输入方式(TV、AV1或AV2)、调谐状态(预置节目时显示的频段和频道)、以及模拟量控制状态、定时关机时间、定时开机时间、时钟和日历等。在遥控器上设有“屏幕显示”键，当按下此键时，微处理器便输出预先写在内部存储器(字符发生器)中的字符，通过字符显示电路，在屏幕右上角逐行显示节目号和音量等级等字符。有的遥控电路采用一块专用的字符发生器集成电路，也有的已将此发生器集成在主控CPU中。当不用屏幕显示时，再按一次该键，显示字符会自动消失，以免影响观看节目。屏幕显示字符的高度约占30~40行，它可以直接显示，不需要数模转换。屏幕显示字符在选台时会自动出现，一般在3~5秒后自动消失。

有的遥控电路能在屏幕下方显示水平彩色条，其伸长和缩短的位置，可以代表接收频道号，以及反映对应的对比度、色饱和度和音量等模拟量的变化。

不同遥控彩色电视机的显示内容也各不相同。衡量显示功能的依据是显示类型和显示内容，对于屏幕显示方式，还有多种显示方法和显示样式。

随着电视技术的不断发展，由于微处理器的广泛应用，电视遥控功能逐步增多，并向多功能化和智能化方向发展。例如(a)图文电视接收机，还需对其图形和文字显示进行页选、隐匿和倍高等控制。(b)多画面电视机又称“画中画”电视机，即在一个电视屏幕上，通过微处理器的控制，可以在不同的屏幕位置时显示两个或多个电视频道的电视节目。它应具备主画面选台，子画面选台，主子画面瞬时交换，子画面移位、静止、消隐等控制功能。因此遥控电路还有一个功能扩展问题，有些遥控专用集成电路已考虑到了这个问题，所以这也是衡量遥控功能多少的一个方面。

第二节 遥控系统用微机与微处理器浅析

七十年代初期，虽然4位、8位微机(微型计算机的简称)已问世，但由于当时价格太

高，而不能用于电视接收机。直到1975年有了廉价的单片微机后，才开始用于电视机中。

微机在电视接收机中的应用，大致可分为两个方面。一是用于图像、声音信息的处理；二是用于操作控制系统。属于前一方面应用的有画中画电视机、图文电视广播接收机、可视信息检索系统接收机和游戏机等；属于后一方面的应用有红外线遥控、数字调谐、节目预选、功能显示和语音遥控等。由于图像和声音的信息量很大，变换为数字信号进行处理还较复杂，而微机的速度还不够高，使得它在电视图像信息处理方面的应用受到局限。在软件方面也有待进一步简化程序编制，缩短其研制时间。从价格方面来看，尽管单片微机已比较便宜，但加上外围存储器、模/数、数/模转换器等，总的价格对电视机来说尚不够低廉。然而这些缺点对操作控制并不突出，所以微机在电视接收机中的应用，目前更主要地还是在操作控制部分，如彩色电视机的遥控系统。

目前用于彩色电视机红外遥控系统的微机主要是4位机，它的价格低廉，在速度和信息量方面基本上能满足操作控制系统的要求。为了扩大遥控功能，有的遥控系统已采用8位微机。

一、微机、微控制器和微处理器

电子计算机是由电子器件组成的进行信息处理的机器。电子计算机是人类大脑的延伸，就象棍棒是人类手臂的延伸一样，所以有人称它为电脑。随着电子计算机应用的推广和普及，以及大规模集成电路技术的飞速发展，开发成功了一代新型的电子计算机——微型计算机(简称微型机或微机)。它利用大规模集成电路技术把计算机中的中央处理单元(CPU)——即计算机中的运算器和控制器，集成在一个芯片上称为微处理器(MPU)。同样利用大规模集成电路技术做成了容量相当大的存储器芯片的读写存储器(或称为随机存取存储器)RAM和只读存储器ROM；同时把各种通用的或专用的可编程序的接口电路(与外部设备接口的)集成在一个片子上。这样，CPU配合一定容量的RAM、ROM以及接口电路(并行接口电路PIO，串行接口电路SIO)和必要的外设，例如显示器(带键盘)，打印机等等就形成了一个微机。微机在功能和结构方面与小型计算机相似，是一种简单而完整的计算机系统，其主要处理部分由集成电路构成。它与小型计算机相比，体积小，可靠性高，成本较低，字长较短(目前一般在16位以下，主要是8位)，计算能力及计算速度较低。所谓“字”是计算机和信息处理系统中作为一个单元的一组信息位，一般占据一个存储单元。通常控制部件把一个字作为一条指令，而运算部件则把它作为一个量来处理。字长由系统结构决定，可为固定的或为可变的。“字长”是一个字中的数位或字符的数目。微机中的字长愈长，效能和准确性也就愈高，但系统的复杂性和成本也就增加了。微机主机的硬件主要由三部分构成——微处理器、存储器、输入/输出(I/O)。此外，还有辅助电路、电源、控制面板和各种外部设备。软件包括监控、汇编、编辑、装入、调试和诊断等程序。较完整的微机具有磁盘操作系统和高级语言编译程序。一般将微型计算机配上成套的外部设备及系统软件后称为微型计算机系统。

在某些专用的场合，还把CPU、一定容量的RAM和ROM、以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。微控制器即单片式微型计算机，它是一种以较高的精度来控制过程的装置。典型的微控制器由其核心微处理器、存储器和适当的接口