

彩电

遥控系统
画中画系统
有线电视

加装与维修指南

杨振江 蔡德芳 编著



西安电子科技大学出版社



彩电

遥控系统
画中画系统
有线电视

加装与维修指南

杨振江 蔡德芳 编著

西安电子科技大学出版社

1997年

内 容 简 介

随着电视节目及频道数目的不断增加和对高质量电视图像的追求,非遥控彩电的频道数目和图像功能已远远满足不了用户的需要,特别是在有线电视网普及和画中画彩电出现以后更是如此。为适应这一发展,给普通彩电增补频道、增加遥控与画中画功能,是许多用户所盼望的。

本书根据日前流行的最新遥控芯片和画中画模块组成的遥控系统,重点叙述了西文遥控、中文遥控和画中画遥控系统的电路原理,介绍了“修远”、“画佳”、“万胜”、“瑞康”、“华亿”、“YG-2”等7种不同风格的遥控器以及“天创”画中画系统的原理和加装方法,列举了近百种加装实例和故障检修经验,其技术对具体加装遥控系统和画中画功能的人员来说都具有实际指导意义。本书共分6章,内容包括:彩电遥控系统、遥控系统加装原理与方法、遥控系统加装实例、彩电画中画系统与加装实例、彩电遥控及画中画系统故障检修、有线电视系统。另外,书末还附有13种彩电遥控系统的电原理图、部分集成电路引脚图和彩电机芯对照表。

本书可供彩电遥控系统和画中画系统加装人员、电视机维修人员,有关专业工程技术人员使用,亦可作为大中专院校及培训班教材。

彩电遥控系统、画中画系统、有线电视 加装与维修指南

杨振江 蔡德芳 编著

责任编辑 杨兵 云立实

西安电子科技大学出版社出版发行

空军电讯工程学院印刷厂印刷

各地新华书店经销

开本 787×1092 1/16 印张 15 2/16 插页 8 字数 355 千字

1997年11月第1版 1997年11月第1次印刷 印数 1-8 000

ISBN 7-5606-0536-2/TN·0105 定价:22.50元

前 言

随着卫星电视、有线电视网的普及和高科技在电视领域的应用,电视节目越来越丰富多彩,电视频道越来越多。人们在追求多功能高质量彩电遥控系统的同时,对电视画中画(PIP)、画外画(POP)技术有了更高的认识和追求。然而,非遥控彩电或老式遥控彩电频道数目和功能已远远满足不了用户的要求。因此,给普通电视机增加新的遥控功能(包括更多的频道数目与增补频道,自动搜索节目,模拟量控制,无信号自动静噪与蓝色背景,直流、交流、定时开/关机和画中画等)成了当务之急。为了适应这一发展和解决这一问题,将功能欠缺的电视机在无需花更多钱财的基础上改装成功能完善的“新型彩电”是许多家庭所盼望的。

但是,要将非遥控普通彩电改装成功能齐全的遥控彩电,对一般电子技术人员来说,在技术上还存在着一定难度,还必须首先学会一定的技术才能改装成功。我们编写本书的主要目的,就是为了帮助那些从事电视维修工作或对“改装”有兴趣的无线电爱好者或非电子技术人员,了解近年来遥控系统的发展成果,使他们迅速地掌握之。

全书共分6章,主要内容包括:彩电遥控系统、遥控系统加装原理及方法、遥控系统加装实例、彩电画中画系统与加装实例、彩电遥控系统及画中画系统故障检修、有线电视系统。全书从头至尾都突出一个“新”字和一个“用”字。在着重阐述西文遥控系统、中文遥控系统和画中画系统的基本原理、加装方法和故障检修之外,还列举了近百种加装实例和故障维修经验,其中大部分都是作者在加装实践中总结出来的,使之有理论联系实际的特色。这对于具体设计、加装人员来说,都具有实际参考价值。当然,电子技术的发展日新月异,新原理、新技术、新器件、新机型不断涌现,本书无法包罗万象,仅选择了近期流行的“修远”、“画佳”、“瑞康”、“华亿”、“YG-2”等7种不同风格的遥控系统以及“天创”画中画系统,把这些具有代表性的产品作为重点分析和介绍对象。同时,在第1章、第4章和第6章还较详细的讨论了具有90年代技术水平的新型遥控芯片和CATV高频头的具体用法和功能,力图使读者更多地了解和接受新思想、新技术。另外在第5章较全面的叙述了在加装过程中可能遇到的问题及故障解决办法。有的检修实例也许正是读者要解决的关键问题。

书中第1章、第2章和第5章由杨振江同志撰写,第3章、第4章和第6章由蔡德芳同志撰写。

全书在写作过程中始终得到了西安电子科技大学出版社的大力支持和许多同志的热情帮助,杨兵副编审为本书的出版付出了很大的劳动,颀宁霞、王曙梅等同志为全书的文字录入和编排工作给予了支持帮助,在此,作者谨向他们表示由衷的感谢。此外,参考文献的作者和提供遥控系统技术资料的作者们为开拓这一领域做了很有意义的工作,本书得以完成是同他们的成果分不开的,在此也衷心感谢。

此外，为了便于读者实际操作和分析研究，本书中最后收集的附图一律采用了厂家提供给用户的原线路图，而且在文中相应地方也采取了和图中符号一致的叙述，敬请读者注意。

由于作者水平有限，书中错误或不妥之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

作 者

1997年2月于西安电子科技大学

目 录

第 1 章 彩电遥控系统	1
1.1 概述	1
1.2 遥控彩电系统的基本构成	1
1.3 电视机选台的工作过程	2
1.3.1 非遥控电视机的选台方法	2
1.3.2 遥控电视的选台方法	4
1.4 彩电遥控系统中的主要电路	9
1.4.1 红外遥控发射器	9
1.4.2 红外接收器	12
1.4.3 彩电遥控微处理器	14
1.4.4 非易失性存储器	29
1.4.5 接口电路	31
第 2 章 遥控系统加装原理与方法	36
2.1 概述	36
2.2 彩色电视机的性能检测	36
2.2.1 初查	36
2.2.2 机内检查	37
2.3 彩电主要机芯与机型	37
2.4 修远遥控系统	37
2.4.1 遥控系统性能	37
2.4.2 电路组成与加装方法	38
2.5 画佳遥控系统	42
2.5.1 遥控系统性能	43
2.5.2 电路特点与加装方法	43
2.5.3 特殊机型的加装方法	47
2.6 万胜遥控系统	47
2.6.1 遥控系统性能	48
2.6.2 电路组成与加装方法	48

2.7 瑞康遥控系统	51
2.7.1 遥控系统性能	52
2.7.2 电路组成与加装方法	52
2.8 华亿遥控系统	55
2.8.1 华亿 HY9312E 型系统	55
2.8.2 华亿 HY9312H-5 型系统	60
2.9 YG-2 型遥控系统	64
2.9.1 遥控系统性能	64
2.9.2 电路原理及接口说明	64
2.9.3 主要芯片引脚功能与参考电位	67
2.9.4 改装彩电的主要方法	67
2.10 其它型号遥控系统介绍	70
2.11 遥控器加装经验	70
2.12 CPU 板及接收器的固定方法	73
 第 3 章 彩电遥控系统加装实例	75
3.1 概述	75
3.2 修远 V 型遥控系统	75
3.2.1 加装机芯索引	76
3.2.2 加装实例	76
3.3 画佳 FJ-2508 型遥控系统加装实例	86
3.3.1 加装机芯索引	87
3.3.2 加装实例	87
3.4 瑞康 080C 型遥控系统加装实例	96
3.4.1 加装机芯索引	96
3.4.2 加装实例	96
3.5 华亿 HY9312E 遥控系统加装实例	111
3.5.1 加装机芯索引	111
3.5.2 加装实例	112
 第 4 章 彩电画中画系统与加装实例	119
4.1 概述	119
4.2 彩电画中画系统的基本构成	119
4.3 彩电画中画技术与主要芯片	120
4.3.1 PIP2250 画中画技术	120
4.3.2 SDA9288X 画中画技术	124
4.3.3 三菱 M6260 彩电通用画中画技术	126

4.3.4	索尼 CXD1053S 和 CXD1054S 彩电画中画技术	127
4.3.5	熊猫 C54P2 彩电画中画技术	127
4.3.6	日立第二代画中画技术	130
4.4	有关彩电画中画产品介绍	136
4.5	天创 TCPIP 画中画系统加装方法与实例	138
4.5.1	TCPIP 画中画系统接口说明	138
4.5.2	TCPIP 画中画系统的加装方法	146
4.5.3	TCPIP 画中画系统加装实例	148
第 5 章	彩电遥控系统及画中画系统故障检修	158
5.1	遥控系统加装后的检测	158
5.1.1	通电前与通电后的检查	158
5.1.2	加装故障排除	159
5.2	飞利浦彩电遥控系统的检修方法	162
5.3	几种遥控系统常见故障与排除方法	172
5.3.1	瑞康遥控系统常见故障的排除	172
5.3.2	画佳 FJ—2508 遥控系统常见故障的排除	174
5.3.3	华亿系列遥控系统常见故障的排除	177
5.4	几种彩电遥控系统故障分析与检修	178
5.4.1	JVC C—210C 彩电遥控部分故障检修	178
5.4.2	日立 CPT 21/25 英寸平面直角遥控型彩电遥控电路故障检修	179
5.4.3	松下第二代遥控系统 MN15287KWEB 检修实例	179
5.4.4	遥控彩电自动搜台不停的检修实例	185
5.4.5	遥控彩电开启困难检修实例	189
5.4.6	黄山 AH5151C/R 彩电故障检修 10 例	192
5.4.7	康佳 KK—T953P 遥控彩电特殊故障检修实例	197
5.4.8	金星 4718 型遥控彩电字符电路的检修方法	199
5.5	画中画系统检修要点与实例	200
第 6 章	有线电视系统	206
6.1	有线电视的频道分配	206
6.1.1	有线电视的传输方式	206
6.1.2	电视频道的划分	206
6.2	有线电视的接收	208
6.2.1	彩电高频头的分类	208
6.2.2	CATV 高频头加装方法	210
6.2.3	增补频道接收变换器	213

6.2.4 自装有线电视增补频道接收器	215
附表	221
参考文献	233

彩电遥控系统

1.1 概述

彩电遥控系统由外附加射频转接式(只能遥控 8 个频道与直流开关机)、外附加机械手式(只能遥控 8 个频道与直流开关机)、简易内附加式(只能顺序遥控 8 个频道)和多功能内附加式(只能遥控 10 个频道与音量及直流开关机)发展到当今的全功能内装式(任意选台, 遥控音量、色彩、对比度, 直流开关机, 定时开关机, 交流关机以及静音、静噪、蓝色背景和屏显等功能), 经历不到 10 年。从其发展趋势看, 遥控芯片集成度越来越高, 功能越来越全, 并由几片集成电路, 发展到单片微处理器式通用遥控产品。

1.2 遥控彩电系统的基本构成

全遥控彩电系统主要由红外遥控发射器、红外遥控接收器、微处理器(简称 CPU)、节目存储电路、遥控接口电路及彩色电视机的高频调谐器(高频头)、图像通道、行场扫描电路、模拟量控制电路等部分组成。其基本结构如图 1.1 所示。

通常, 遥控彩电的控制方式有遥控和本机控制两种。遥控方式是通过与电视机分离的遥控指令发射器来控制电视机的工作。遥控指令发射器上的每一按键代表着一种控制功能。当按下某一按键时, 发射器内的编码电路便输出一组相应的二进制代码。该代码被调制在高频载波上, 并通过红外发光二极管发射出去。该红外信号被安装于电视机面板上的红外接收二极管接收, 并变成电信号, 再经放大、限幅、检波及整形等处理后输入 CPU。本机控制则是通过电视机面板上的键盘操作完成控制作用。当按下某一功能键时, 它产生的控制信号通过导线送入 CPU。CPU 根据送入的指令, 经判断从存储器中读出相应的信息。该信息从 CPU 及接口电路变换输出完成控制电视机的工作。

普通彩电增加遥控系统不仅能远距离地遥控原应在电视机面板上的控制内容, 而且还

使普通彩电增添了许多其他功能。如电视频道大大增加,定时交直流关机、开机,无信号自动关机,英文(中文)屏幕显示,AV/TV 切换和制式转换等功能。

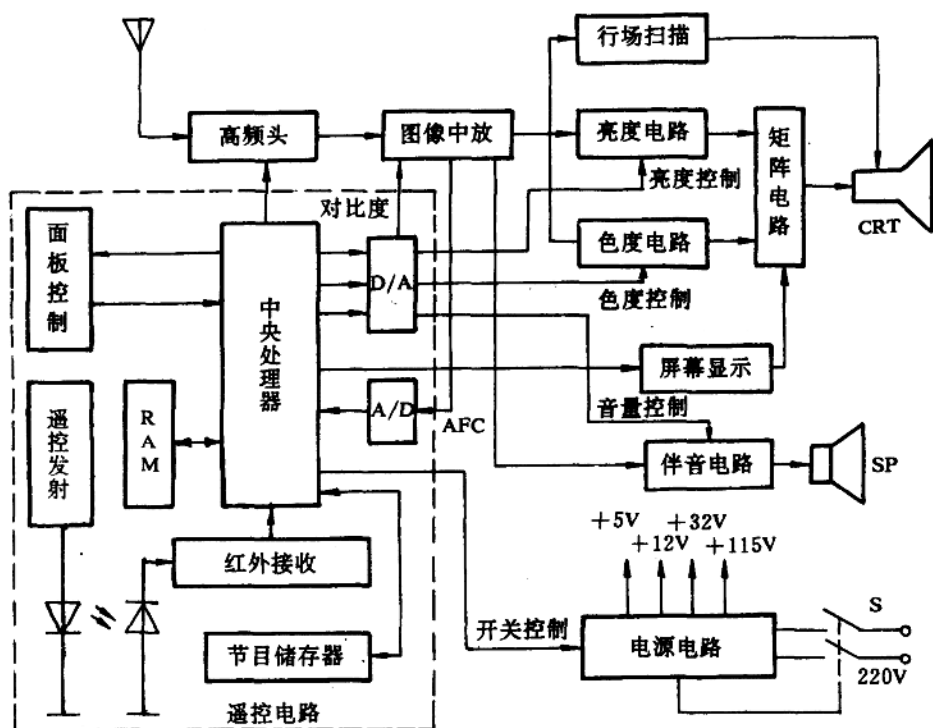


图 1.1 红外遥控彩电的基本结构

1.3 电视机选台的工作过程

1.3.1 非遥控电视机的选台方法

电视机的选台需要通过高频调谐电路(俗称高频头)完成。全频道高频头的方框图如图 1.2 所示。它分为甚高频(VHF)调谐电路(接收 1~12 频道节目)与超高频(UHF)调谐电路(接收 13~56 频道节目)两部分。现以 VHF 调谐器为例说明其工作过程。

从图 1.2 中可以看出,电视机调谐器的工作与超外差收音机的调谐原理很相似。从天线接收的电视信号经过输入回路,通过选频回路使 VHF 调谐器输出 1~12 频道电视信号,使 UHF 调谐器输出 13~56 频道电视信号。高频信号通过输入回路后送往高频放大器放大,放大后的信号 f_s 进入混频器。调谐器本机振荡器产生的振荡信号 f_o 也输入混频器。混频器中的混频管利用其放大时的非线性作用将上述两种信号进行混频,输出 f_s 、 f_o 、 $f_s - f_o$ 、 $f_s + f_o$ 、 $f_s - 2f_o$ 、 $f_s + 2f_o$ 等频率的信号,然后再经过中频谐振回路选出其中的差频($f_s - f_o$),并送往调谐器外

的电视中频放大电路放大。

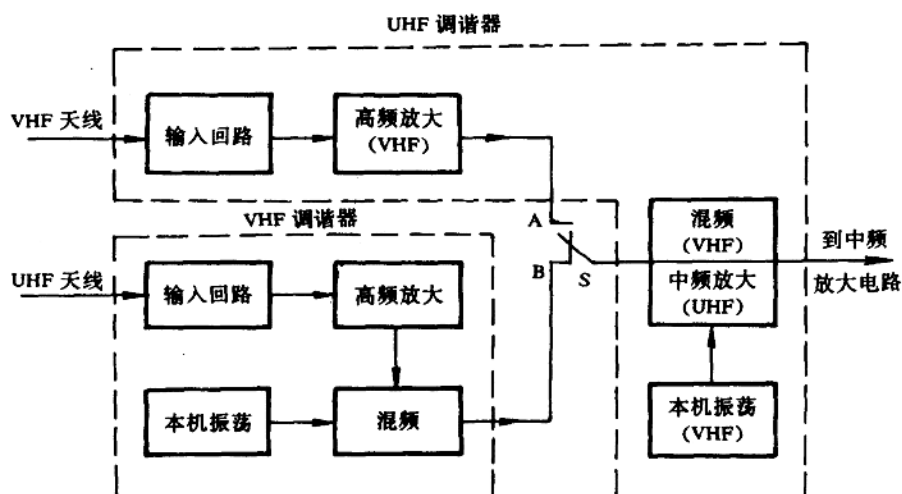


图 1.2 全频道电视机高频调谐器方框图

差频($f_c - f_s$)亦称电视机的中频信号,我国规定图像中频信号为 38 MHz。为了使接收任意一个频道时($f_c - f_s$)均为 38 MHz,必须使本机振荡信号 f_c 比所接收的节目信号的频率 f_s 高 38 MHz。由于各频道节目信号的频率 f_s 不同,所以 f_c 也应随之变化。在超外差收音机中是通过改变双连可变电容器的电容量来保证中频固定不变的,而电视机中的高频调谐电路则是采用下面介绍的两种方法来保证中频不变的。早期生产的电视机采用机械式高频头,不管是被淘汰的波段开关式高频头、转盘式高频头,还是目前黑白电视机中还在采用的滚筒式高频头,都是采用机械切换谐振回路中的线绕电感的方法来改变本机振荡的频率。而后期生产的电调谐高频头则采用改变谐振回路中变容二极管的容量来改变本机振荡的频率。图 1.3 示出了本机振荡电路为电调谐回路的简化图,图中 V_{D1} 是变容二极管。所谓变容二极管是指结电容大小能因反偏电压大小的改变而改变的二极管。加在 V_{D1} 上的反偏电压越大,其结电容就越小。从图 1.3 中可以看出,只要调节电位器 RP 的位置,就可改变 V_{D1} 的结电容容量,从而改变本机振荡谐振回路的谐振频率。

由于目前生产的变容二极管,其电容量的变化范围还不能将 1~12 频道全部覆盖,所以必须将 VHF 频段再分成 L 频段(1~5 频道)与 H 频段(6~12 频道),频段切换通过开关二极管的截止与导通来实现。在图 1.3 中, L_1 为 H 段线圈, $L_1 + L_2$ 为 L 段线圈。当 V_{D2} 反偏截止时,谐振回路由 V_{D1} 、 C_1 、 L_1 和 L_2 组成,它们工作在 L 频段。当 S 切于 P 点时, V_{D2} 正偏导通, L_2 通过 V_{D2} 、 C_2 对地交流短路,此时,谐振回路由 L_1 、 V_{D1} 和 C_1 组成,它们工作在 H 频段。

当接收 U 频段节目时,图 1.2 中的开关 S 应切在 B 点,此时 VHF 振荡电路停振, VHF 混频电路起着 UHF 预中放作用。在电调谐高频头中,开关 S 的作用亦可用类似于图 1.3 中

的开关二极管 V_{D2} 的作用。

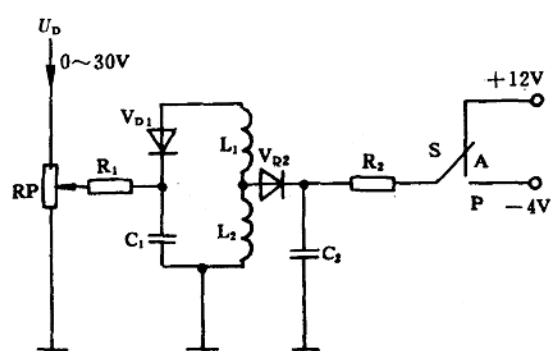


图 1.3 电调谐回路的简化图

因此在电调谐高频头中,要变换电视节目收看的频道,只要做到:①通过改变高频头中的变容二极管反向偏压(在高频头中有一个 BT 端口,通过该端口可向高频头输入 0~32 V 电压,输入电压值的大小由预选电位器调节),而实现对变容二极管反偏的控制;②通过改变高频头中相应的开关二极管两端的电压来改变开关二极管的工作状态(导通或截止),从而实现频段转换。

电调谐高频头分 C 型和 B 型两类。C 型高频头设 BL、BH 和 BU 3 个端子,B 型高频头设 BV、BS 和 BU 3 个端子。3 个端子所加的电压与所接收的频段之间的关系见表 1.1。

表 1.1 频段电压与高频头端子对应表

C 型				B 型			
BL	BH	BU	接收频段	BV	BS	BU	接收频段
+12 V	0	0	L	+12V	+30 V	0	L
0	+12 V	0	H	+12 V	0	0	H
0	0	+12 V	U	0	0	+12 V	U

注: BL、BH、BU(BV、BS、BU)端子电压由预选板上的波段开关控制。

1.3.2 遥控电视的选台方法

遥控系统与高频头的连接如图 1.4 所示。图中 CPU 的三端子经变换电路对高频头进行控制。当 CPU 收到有关的遥控指令以后,①脚将按指令的要求输出一定脉宽的模拟信号,该信号经放大、电平变换和滤波平滑之后,形成一定的调谐电压送到高频头 BT 端子。CPU 的②、③两脚则是根据遥控指令的要求输出高低电平二进制代码。每种电平的组合送入波段切换电路后,都将在波段切换电路中输出波段切换信号至高频头的 BL、BH 和 BU 端子,来决定调谐器接收的频段。

遥控选台分频率合成和电压合成两种,目前较多采用的是电压合成遥控系统。电压合成式是利用微控制器,把各电视节目(频道)所需的调谐电压数字化,并存储在微处理器内

部或外部存储器中。当进行选台时,微控制器根据选台信息的存储地址从存储器中取出相应的数字调谐电压数据,由D/A转换器转换成模拟的调谐电压,并送至高频头调谐端,以便进行电视节目(频道)的选择。因此,遥控型无机械触点,可靠性高,容易实现自动预置调谐。若采用大容量的存储器,可记忆大量的数字选台信息,且有很高的调谐精度。

一、电压合成式遥控电路的组成

图 1.5 为电压合成式数字调谐选台遥控电路方框图。由图可知它主要分为 5 大部分:红外遥控信号发射器、红外遥控信号接收器、微控制器、节目存储器和接口电路。

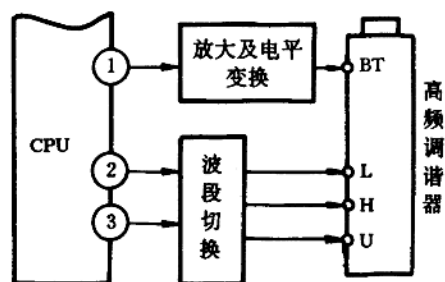


图 1.4 遥控系统与高频头的连接图

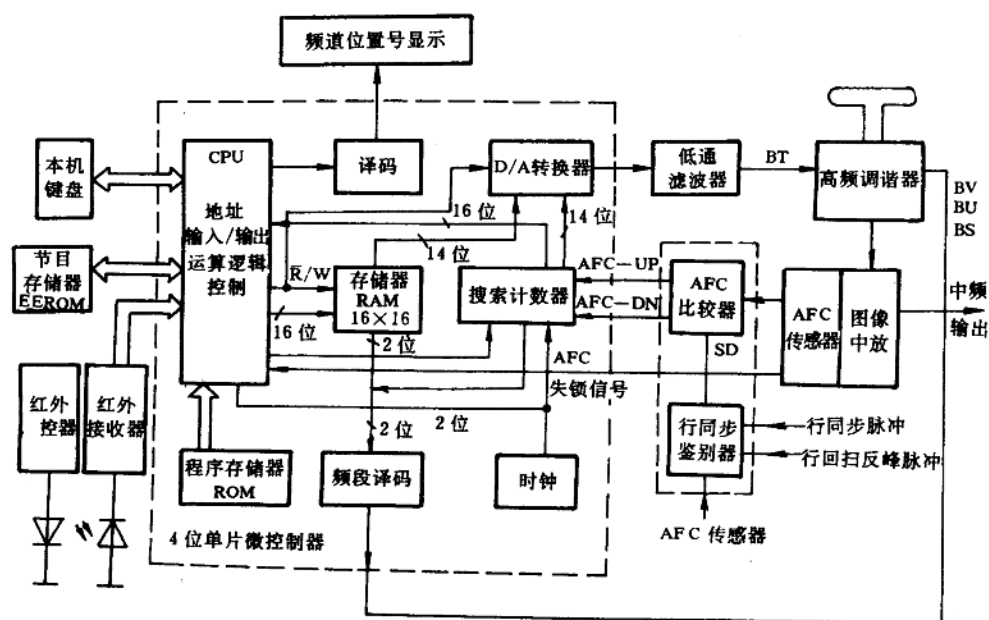


图 1.5 电压合成式遥控系统框图

微控制器作为整个遥控电路的控制中心,同时又是各种电压合成信号(包括调谐电压、音量、亮度、对比度控制电压等)及开关控制信号的控制源,它包括 CPU、ROM、RAM 及专用 A/D、D/A 转换器等电路。接口电路介于微控制器与被控电路之间,其主要任务是将微控制器输出的各种信号转变成相应的控制信息。存储器用来记忆数字选台信息和各种控制参数,一般采用电可改写可编程序的存储器 EEROM,它所存储的信息可长时间保存下来,

即使关掉电源,存储的信息也不会丢失。

二、电压合成式遥控电路的工作原理

当进行电视节目搜索时,微处理器(CPU)便根据本机键盘或遥控器发出的搜索指令,对时钟脉冲进行变换处理。首先由搜索计数器进行加减计数,产生相应的搜索信息。其中数字调谐电压送到 D/A 转换器,合成频率和特定脉冲宽度调制(PWM)电压;而其中的数字频段信息送至频段译码电路。然后脉宽调制电压送至接口电路进行变换,脉宽调制电压的幅度为 5 V,如图 1.6(a)所示。该脉冲电压经电平变换及倒相放大,幅度变为 32 V,如图 1.6(b)所示(虚线波形)。再经低通滤波器进一步滤除纹波,以得到平滑的直流控制电压,如图 1.6(c)所示。这便是模拟调谐电压。然后,将模拟调谐电压送至高频头的变容二极管上,对电视信号进行调谐。由于高频头分为 3 个频段 VL、VH、U,频段转换开关也应是 3 档,因此,需要 2 位二进制码来控制频段开关的状态,通过译码电路,得到三组频段切换电压。将这 3 组电压分别送至高频头,即可实现高频头频段的转换。

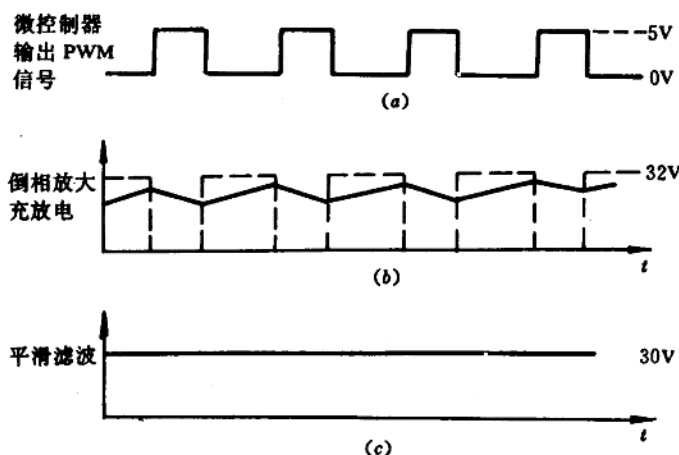


图 1.6 脉宽调制电压信号及滤波后的波形

当搜索到电视节目(频道)时,按动记忆键,即可将相应的节目信息(D/A 的输出量和频道代号)存入相应存储器。在进行电视节目搜索时,CPU 通过检测主机的自动频率控制电压(AFC)和电视同步识别信号,以控制搜索速度来获得精确的调谐点。在没有同步识别信号(没有搜索到电视节目)时,加快模拟调谐电压 BT 的变化速率,使调谐速度变快;在有同步识别信号时,降低 BT 的变化速率,使调谐速度变慢,达到精确调谐。

在高频头的 U、VH、VL 频段,调谐电压 BT 与本振频率的关系如图 1.7 所示。每 mV 调谐电压控制本振频率变化的范围称为调谐灵敏度 M , $M = \Delta f / \Delta U$, 即每级步进电压 ΔU 能使本振频率改变 Δf 。称 Δf 为频率分辨率, ΔU 为电压分辨率。对于不同的频段,调谐灵敏度是不同的。随着电视频道载波频率的增加, M 也随之增加。若在 U、VH、VL 频段全频段调谐,取 $M = 20 \text{ kHz/mV}$, $\Delta f = 50 \text{ kHz}$, 则

$$\Delta U = \frac{\Delta f}{M} = \frac{50}{20} = 2.5 \text{ mV}$$

由图 1.7 可以看出,若本振频率连续增加或连续减小时,调谐电压必然为一个均匀递增或均匀递减的阶梯函数。

电调谐器的调谐过程一般分为粗调谐和细调谐两步。细调谐是借助于 AFC 控制电压的加入,进行向上(Up)或向下(Down)的频率细调。由粗、细调谐的配合,可实现精确的调谐目的。

三、自动选台与半自动选台

(1) 自动选台是指按下 CPU 外接 <自动调谐> 键后,遥控器能自动在第一“频道”预置最低频道的电视节目,第一“频道”节目预置好以后又能

自动地在第二“频道”预置另一频道节目。这样按顺序逐个地在各个“频道”预置接收到的电视节目,直至所有接收到的频道节目全部被预置好为止。

自动选台的典型流程如图 1.8 所示。当按下<自动调谐>键以后,微处理器根据键位识别指令内容,并从 CPU 内部的 RAM 中读出相应的<自动调谐>指令,开始对信号进行处理。这个过程约数十毫秒。

数十毫秒过后,CPU 从调谐 D/A 转换器输出 0~30 V 逐渐增大的电压,并送至高频头的 BT 端子。此时正在搜索 VHF— I 频段(BL 端子为 +12 V, BH、BU 端子为 0 V)。

在搜索过程中,BT 电压上升到某个数值,使调谐频率接近某一电视节目频率,开始电视信号很弱,同步信号也很弱,这时 CPU 将判断为无电视节目,并继续搜索,使调谐电压继续上升。当收到信号较强的电视节目时,同步信号较强,CPU 认为已收到电视节目(粗调成功),这时 CPU 开始检测有无 AFC 信号。若无 AFC 电压输入,调谐电压继续上升,向前搜索;若检测到 AFC 电压出现,CPU 则放慢调谐电压上升的速度,电视机进入细调阶段。

若 CPU 检测到 AFC 电压为正值,则调谐电压继续缓慢上升,如发现 AFC 电压出现负值,说明调谐频率已超过中心频率,CPU 则停止调谐电压上升。微量的频率偏差将由 AFC 电压进行校正,并且将此电视节目自动存入最低的“频道”。

第一“频道”预置好以后,CPU 开始对第二信道进行节目预置。调谐电压在原有基础上继续上升,并重复上述的搜索步骤,直至收到另一电视节目,并预置上 L 段的第二“频道”为止。……。

如果调谐电压升到 30 V,再无 L 段电视节目,则调谐电压回复到 0 V,开始对 H 段进行搜索(BL、BH、BU 端子电压相应地被切换,BH=12 V,BL、U=0 V)。H 段检索完毕后则对 U 频段进行搜索(此时 U=12 V,BL、BH=0 V),直至所有能接收到的电视节目都被预置到各“频道”为止。

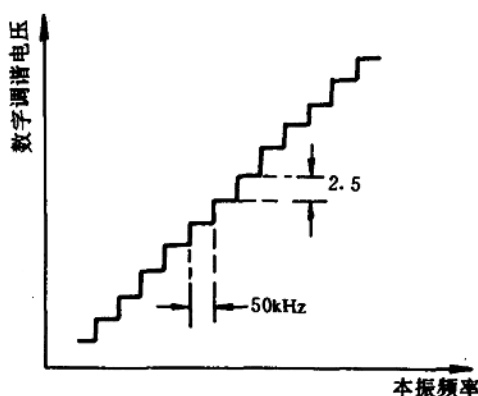


图 1.7 本振频率与数字调谐电压关系

当所有频道节目都被预置在所对应的“频道”中，且相应的调谐数据也都存入 EEROM 内之后，CPU 使 EEROM 由写入状态变为读出状态，并读出第一“频道”所预置节目的调谐数据，使电视机处于正常收看第一“频道”节目的状态。

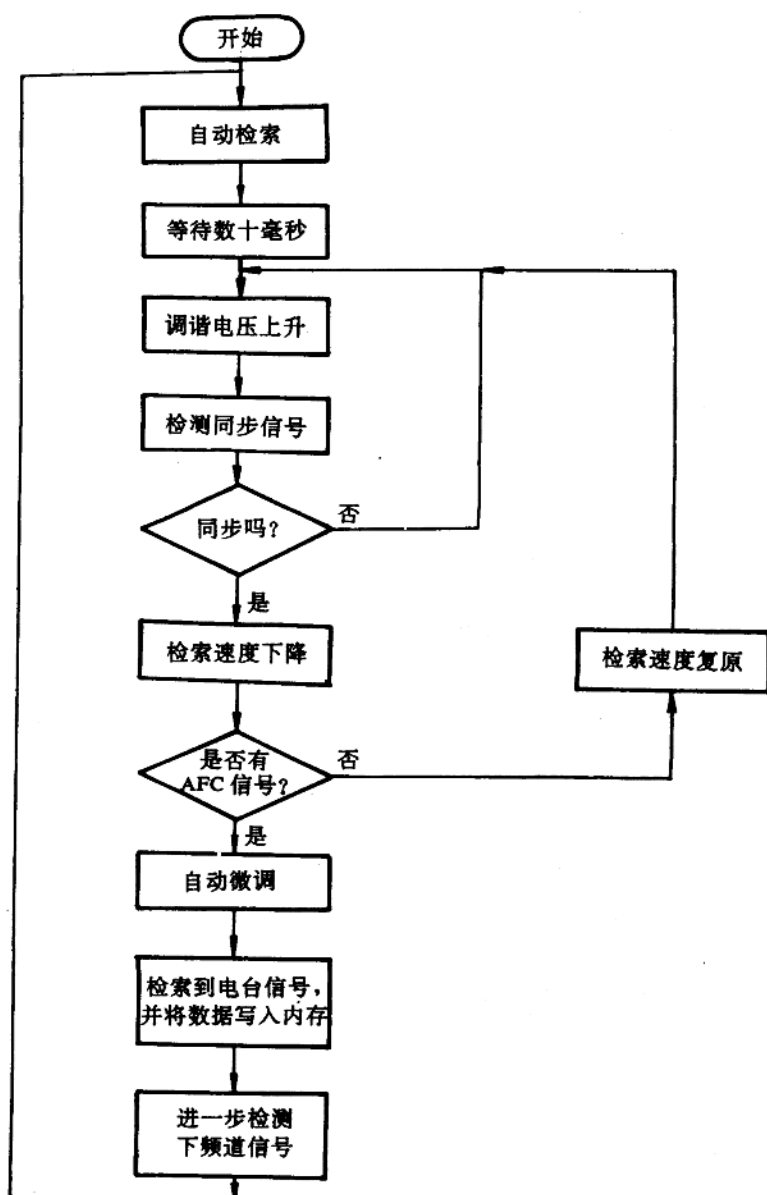


图 1.8 自动选台流程框图

(2) 半自动预置同自动预置方式的工作原理是一样的，只是微处理器的控制方式不同，不具有自动搜索功能，而是通过手机或电视机面板上的<微调+>或<微调->2个