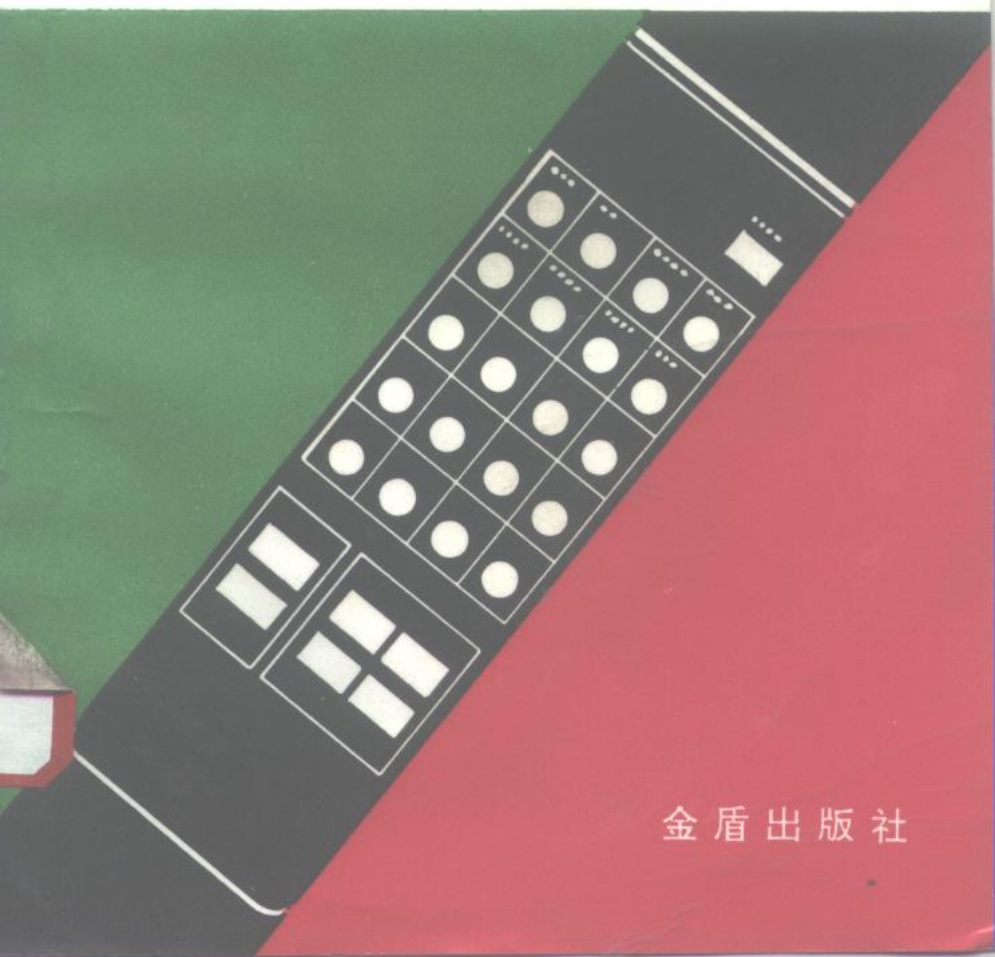


彩电红外线遥控系统 典型故障判断与排除



金盾出版社

彩电红外线遥控系统 典型故障判断与排除

匡仲贵 编著

金 盾 出 版 社

内 容 提 要

本书以国内销量最大的(采用国际最新线路)国产熊猫、康佳、北京、牡丹、飞跃、金星、福日、赣新、西湖和孔雀等 10 种机型的遥控彩电为例,运用故障检查程序框图和故障判断表,并列举了 62 个典型故障实例进行分析,充分阐明彩电红外线遥控系统各类故障的判断与排除技术。

图书在版编目(CIP)数据

彩电红外线遥控系统典型故障判断与排除/匡仲贵编著.
—北京:金盾出版社,1996.3(1997.11 重印)
ISBN 7-5082-0107-8

I. 彩… II. 匡… III. 遥控-彩色电视-电视接收机-维修 IV. TN949.7

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 68218137

传真:68214032 电挂:0234

封面印刷:北京文物出版社印刷厂

正文印刷:北京化工出版社印刷厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:5.5 字数:121 千字

1996 年 3 月第 1 版 1997 年 1 月第 2 次印刷

印数:21001—52000 册 定价:5.70 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

近几年来,国内不少厂家相继推出的多功能红外线遥控彩色电视机已进入广大城乡的千家万户。遥控彩电的广泛使用和日常维修不相适应的矛盾日渐突出。因此,要求了解彩色电视机红外线遥控电路的工作原理并掌握其维修方法,已成为广大用户和维修人员急需解决的问题。

本书选取了国内销售量最大的(采用国际最新线路)国产熊猫、康佳、北京、牡丹、飞跃、金星、福日、赣新、西湖和孔雀等10种机型的遥控彩电为例,运用故障检查程序框图和故障判断表,并列举了62个典型故障实例进行分析,充分阐明彩电红外线遥控系统各类故障的判断与排除技术。

全书共三章。第一章介绍以M50436-560SP(微处理机)芯片为核心的整个遥控系统的工作原理,其中包括红外线发射,红外线接收,遥控微处理机各功能指令的运行和读写存储器等。第二章介绍了遥控电路与主机受控电路二者之间的实用接口电路分析。第三章全面介绍遥控电路的故障分析与检修。

本书初稿完成后,经北京电视技术研究所技术顾问、高级工程师胡廷纲同志审阅和斧正,黄碧峰同志描绘了全部插图,王雄武同志完成了书稿的抄正工作,在此一并表示诚挚的谢意。因编者水平有限,书中错误在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

1995年4月

目 录

第一章 红外线遥控电路的基本工作原理	(1)
第一节 概述	(1)
第二节 红外线遥控发射器	(3)
一、键盘矩阵与键位扫描	(5)
二、键位编码器与遥控指令编码器	(7)
三、脉码调制器与放大驱动电路	(8)
四、时钟振荡器	(10)
第三节 红外线遥控接收器	(10)
第四节 遥控微处理机(CPU)	(13)
一、遥控微处理机各部件功能介绍	(14)
二、各种指令的执行过程	(24)
三、遥控微处理机的屏显功能	(36)
第五节 微处理机工作电源	(36)
第二章 接口电路分析	(39)
第一节 调谐信号接口	(39)
一、频段切换接口	(40)
二、调谐电压接口	(42)
三、自动频率(AFC)控制接口	(44)
第二节 模拟量控制信号接口	(46)
一、音量控制信号接口	(46)
二、色饱和度控制信号接口	(47)
三、亮度控制信号接口	(48)

第三节 字符显示接口	(48)
一、字符显示控制用振荡电路	(49)
二、行、场逆程脉冲输入接口	(50)
三、字符显示输出控制信号接口	(50)
第四节 AV 功能信号接口	(51)
一、TV/AV 切换控制开关信号接口	(51)
二、AV 信号输入、输出接口	(52)
第五节 主电源控制接口	(55)
一、继电器耦合方式的控制接口	(56)
二、电子耦合方式的控制接口	(57)
三、光电耦合方式的控制接口	(58)
第三章 遥控电路故障分析与检修	(61)
第一节 遥控功能失灵	(61)
一、检查程序框图	(62)
二、故障判断表	(63)
三、检修实例	(65)
四、检修小结	(71)
第二节 主电源不能启动	(72)
一、检查程序框图	(72)
二、故障判断表	(74)
三、检修实例	(75)
四、检修小结	(91)
第三节 自动寻台失效	(92)
一、检查程序框图	(92)
二、故障判断表	(94)
三、检修实例	(96)
四、检修小结	(108)

第四节 频段切换不正确	(109)
一、检查程序框图	(110)
二、故障判断表	(111)
三、检修实例	(112)
四、检修小结	(117)
第五节 存储功能失效	(118)
一、检查程序框图	(119)
二、检修实例	(120)
三、检修小结	(127)
第六节 模拟量控制不起作用	(128)
一、检查程序框图	(128)
二、故障判断表	(129)
三、检修实例	(133)
四、检修小结	(140)
第七节 无屏显和屏显异常	(141)
一、检查程序框图	(142)
二、故障判断表	(143)
三、检修实例	(145)
四、检修小结	(151)
第八节 其它项故障	(151)
一、按键粘连或失灵	(152)
二、副电源工作失常	(156)
三、二次开关直流关机失效	(159)
四、微处理机逻辑控制混乱	(160)
附录 国产彩电遥控微处理机芯片引脚功能图	(163)

第一章 红外线遥控电路 的基本工作原理

正确地分析和理解电路的工作原理,弄清和掌握原理图中各部分电路的走向以及电信号的来龙去脉,是电视机修理人员准确迅速排除故障的关键。本章内容着重针对微处理机在彩电遥控电路中的应用,阐明红外线遥控电路的基本原理,并对数字电路及微处理机的工作特点、控制方式等进行介绍,以便对遥控电路与电视机受控电路相连的整个控制系统加深理解。

第一节 概 述

彩色电视机的红外线遥控电路,是一种实现对彩色电视机远距离全自动操作的控制装置。

早在 60 年代就出现了电视机遥控装置,由于受当时技术条件的限制,首先出现的只是有线遥控。有线遥控就是遥控设备通过导线来传送遥控信号,达到远距离对电视机有关功能进行调节的目的。显然,这种遥控方式不仅设备复杂、自动化程度低,而且因用导线来传送信号,抗干扰能力差,工作不可靠。后来发展到用射频无线电波进行遥控,比有线遥控进了一步。但由于无线电遥控采用的是 LC 选频电路,抗干扰能力差,误动作多,电路复杂,遥控内容也少,而且无线电波能穿过墙壁去干扰邻居家的电视机,所以,很快就被淘汰。

人们又在实践中发现,家庭内使用的遥控电路还是采用超声波或红外线作信息传递手段为好。不过,超声波也有缺点,它随着信息量的增加,出现许多不足的地方,如频带窄,室内墙壁间反射的音频信号、超声波杂音信号等各种声源都可能产生干扰而影响正常工作。因此,比较理想的还是光控方式,特别是目前彩色电视机中广泛采用的全功能红外线遥控技术。

国内彩电定点生产厂家相继推出的 20in、21in 和更大屏幕的带遥控电路彩色电视机已大批量进入市场。这种带红外线遥控电路的彩电,操作灵活方便,整机遥控功能比较齐全,由于遥控电路采用了微处理机(CPU)控制电路,对与遥控电路相对应的整机受控电路也有了较大的改进。同时,红外线遥控电路的自身部分是属于数字控制电路,因此,具有抗干扰能力强、工作可靠、便于维修等许多优点。整个遥控的实用电路由红外线发射,红外线接收,中央微处理机(CPU)等三块大规模集成电路组成,与整机连成一体的遥控原理方框图见图 1-1 所示。

基本工作过程:当收看节目时,操作者可选用两种工作方式

进行控制:

其一,是本机控制(即在电视机的控制面板上操作)。从遥控原理方框图中可以看出,本机控制是不通过红外线发射与接收这个系统的,而是直接在电视机控制面板上操作有关功能按键,这些功能按键实际上是中央微处理机(CPU)外接的行、列矩阵按键开关,不同的行、列矩阵的开、合状态与内部逻辑电路起作用,产生相应的指令编码向微处理机发出人们所需要的各种指令(如自动寻台、定时关机、亮度、色度及音量的增减等等)。这些指令信号是电视机自动控制所需的程序,它

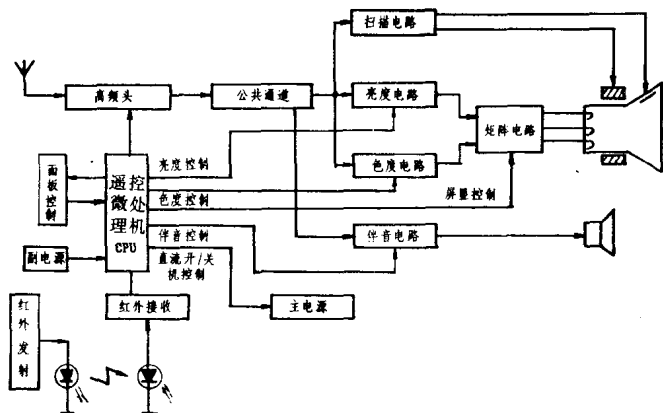


图 1-1 红外遥控彩电控制系统方框图

预先存放在中央微处理机的固定(只读)存储器中。然后,中央微处理机根据所接收的指令信号进行判别处理,并发出相应的控制信号,分别送到电视机的受控电路来完成理想的功能调节。

其二,是遥控器控制(即用遥控发射器操作)。离电视机一定距离,按动遥控器面板上的功能键,通过遥控电路将各种控制信号传送给中央微处理机,从而实现红外线方式遥控。

第二节 红外线遥控发射器

红外线遥控发射器通常又称为彩色电视机的遥控盒。它由四部分构成:一是遥控盒面板上的键盘矩阵;二是电路的集成块,即脉冲编码发生器;三是编码脉冲放大与驱动电路,由一只功放三极管和红外线发光二极管组成;四是遥控盒工作电源,通常用二节 1.5V 五号电池。

下面以遥控发射集成块 M50462AP(应用在飞跃、熊猫、金星、赣新等全功能遥控彩电上)为核心的红外线遥控发射器为例,介绍它的基本工作原理。该集成块的内部功能方框图见图 1-2 所示。

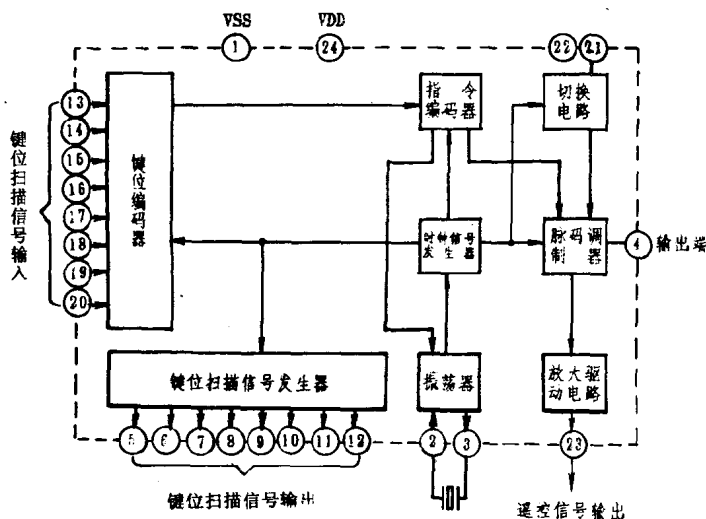


图 1-2 M50462AP 内部原理方框图

根据原理方框图可知,红外线遥控发射器是通过操纵键盘矩阵产生编码脉冲,经键位编码器传送到指令编码器进行模/数(A/D)转换,变为中央微处理机所能适应的指令代码信号,再由脉冲编码调制电路对指令代码进行脉冲调制,调制后的脉冲编码信号经缓冲放大器放大,最后输出到末级功放,以达到足够的功率并驱动红外线发光二极管,产生红外光脉冲,经空间向电视机发射各种控制信号。

下面按图 1-3 典型应用电路来具体描述各个环节的工作过程。

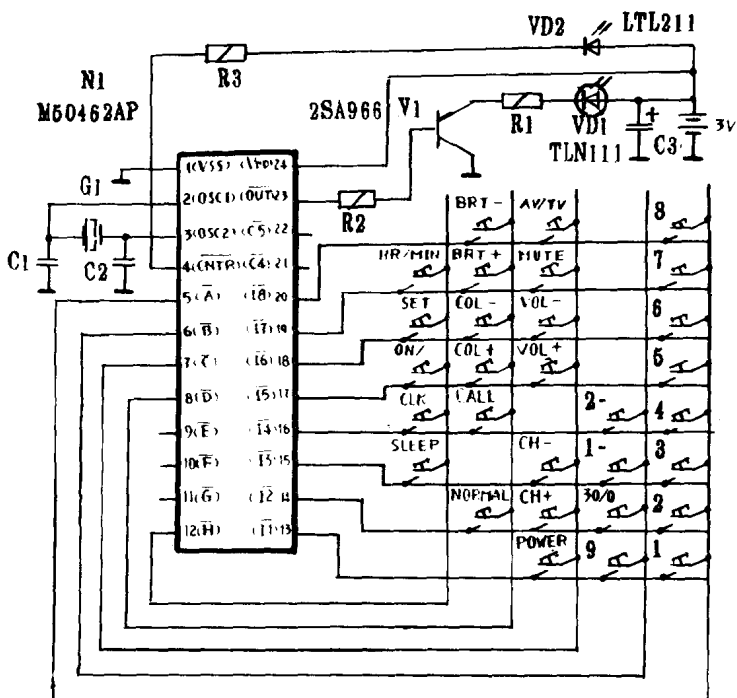


图 1-3 赣新 KG-5401 红外发射器实用电路

一、键盘矩阵与键位扫描

键盘矩阵与键位扫描电路仅仅是完成识别当前操作的是属于哪一个功能键发来的控制信号。换句话说，是要判断现在发出的是一条什么操作指令。我们知道，遥控盒的面板上一般排列有 30 个左右的功能按键（每个功能键在面板上都一一对应着数字、文字或符号），这些功能键均装在 M50462AP 集成块⑬脚到⑳脚 8 条键位扫描接收线和⑤脚到⑫脚 8 条键位扫描输出线纵横的交叉点上，组成 8×8 的键盘矩阵，一共有 64

个交叉点(即键控点)。因而,可获得 64 种操作指令信息,该机只用了 30 种操作指令,其余的 34 个键控点空着。键盘矩阵的排列情况见表 1-1。

表 1-1 键盘矩阵排列情况表

	⑫	⑧	⑦	⑥	⑤
⑫		BRT —	AV/TV		8
⑪	HR/MIN	BRT +	MUTU		7
⑩	SET	COL —	VOL +		6
⑨	ON	COL +	VOL —		5
⑧	CLK	CALL		2—	4
⑦	SL— EEP		CH+	1—	3
⑥		NOR— MAL	CH—	30/0	2
⑤			POWER	9	1

每个键控点的上面接入一个相对应的功能按键,平时均处于悬空状态。键位扫描信号发生器回路产生 8 种不同时间出现的键位扫描脉冲,轮流经⑤~⑫脚输出并送到键盘矩阵电路,我们把这连续 8 个键位脉冲所占用的时间称为一个扫

描周期。键位扫描脉冲的波形见图 1-4 所示。每个键位扫描脉冲是宽度为 2ms, 幅度为 3V 的负脉冲, 一个扫描周期为

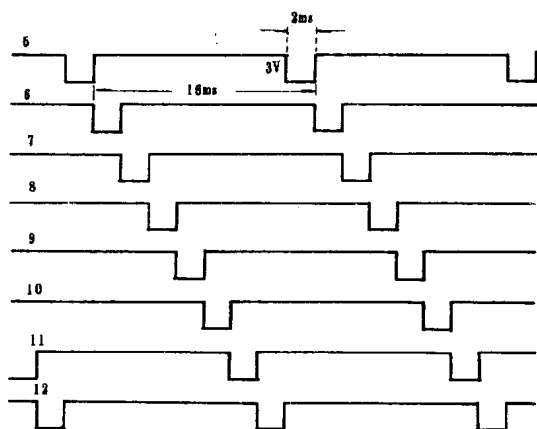


图 1-4 键位扫描波形

16ms。从⑤脚到⑫脚分八路顺序输出, 各路的键位扫描脉冲依次延迟 2ms, 时间上互不重叠, 且不停地轮流扫描。因此, 对键盘矩阵而言, 只要某一路的交叉点上的按键按一次, 这一路的键位扫描脉冲就会被与其交叉的那条键位编码器的接收线选通, 此选通脉冲即代表了这个功能键的代码, 我们把它叫键位脉冲, 并传送给键位编码器, 完成操作指令的模拟量输入。

二、键位编码器与遥控指令编码器

键位编码器与遥控指令编码器具有完成操作指令的模/数转换功能, 也就是将输入的模拟量(例如: 音量、亮度及色度的增减和其他控制指令)变换为微处理机能识别的数字量(代码), 或者是微处理机能直接接收的二进制数字指令操作码。

键位编码是对键控矩阵送来的键位脉冲进行逻辑组合, 并经译码器形成遥控指令码的地址码, 再送给遥控指令编码

器。键位编码器的输入端可接收 8 种不同时序的 8 路键位脉冲,组成 8 组与门电路,而每组与门电路有 8 个输入端,这样就可对 64 个键位脉冲进行指令地址的编码,指令地址码的输出端与指令编码器的输入端相连接。

遥控指令编码器是根据键位编码器送来的指令地址码进行逻辑电路的译码变换,产生二进制数字的编码指令,然后送给脉码调制器。

一条编码指令的字长由 16 位二进制码组成,前八位是机型识别码,又称用户码,用来区别机型、生产厂家,以防止各种遥控信号的互相干扰。后 8 位是操作数据码,又称功能控制码。即代表各种不同控制功能的数字指令,其编码指令形式见图 1-5(a)所示。

八位操作数据码可传输 $2^8=256$ 种信号,满足各功能的遥控需要是绰绰有余的。这些指令编码所组成的各功能控制程序由电视机生产厂家和集成电路制造厂家共同商定,以逻辑电路形式固化在大规模集成块中。组装时,只要遥控发射集成块在电路上的连接能满足中央微处理机的要求即可。

用二进制数码表示的遥控信号的“1”信号或“0”信号是用脉冲的周期长短来区别的,当脉冲周期为 1ms 时,代表“0”信号;当脉冲周期为 2ms 时,代表“1”信号。脉冲的宽度均为 0.25ms。二进制编码脉冲周期时间见图 1-5(b)所示。

三、脉码调制器与放大驱动电路

一条 16 位二进制的遥控指令是频率在 1kHz 之内的低频方波信号,图 1-5(c)是微处理机能直接接收的二进制数字编码指令的信号波形。该指令信号必须通过脉冲编码调制器调制在 38kHz 载频上才能发射。

图 1-5(d)为 38kHz 载波信号。已调制好的遥控指令信号

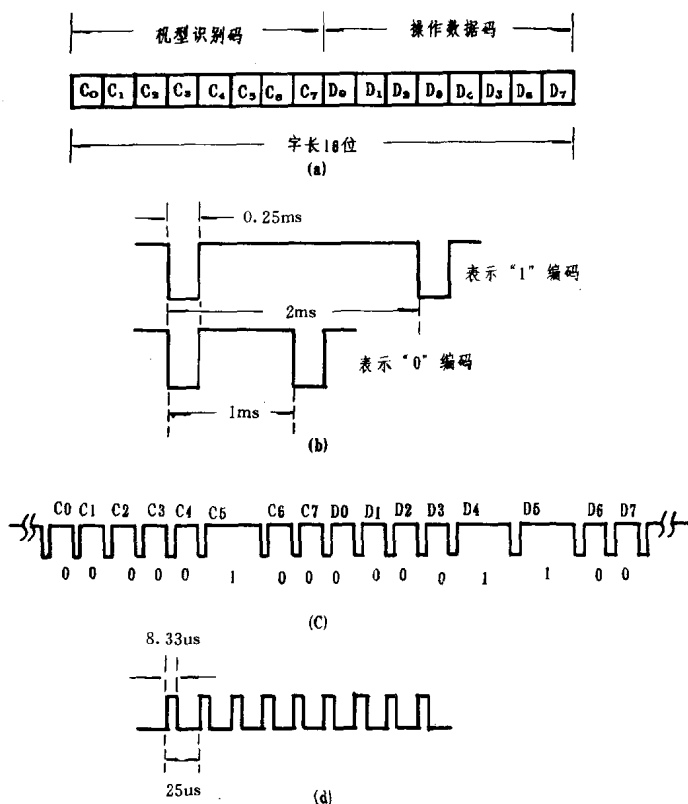


图 1-5

(a)指令编码形式 (b)二进制编码表达方式

(c)二进制数字编码指令信号波形 (d)38kHz 载波信号

经缓冲放大后由 M50462AP^②脚输出, 加到红外激励管 V1 (2SA966) 的基极, 进行末级功放, 推动红外线发射二极管 VD1(TLN111)工作。在脉冲期间末级功放三极管导通而使红外线发射二极管产生波长为 940nm 的红外线光, 从遥控器

前端的辐射窗,通过空间向电视机发射。有的机型往往采用两只红外发射二极管,它们互相平行而又有适当的距离,使遥控器发射红外光时有较理想的方向性,以便增大遥控距离和方位角。VD2 为指示灯,在调制信号的作用下发出红色光,表示发射器工作。见图 1-3。

四、时钟振荡器

时钟振荡器是 M50462AP 集成块的心脏。当按下任一功能键时,振荡器开始工作,其振荡频率由连接在集成块②脚与③脚间的 G1(CSB45)陶瓷谐振器来确定。产生 455kHz 的主振脉冲,这信号经 12 分频器分频整形后,得到 38kHz 的标准时钟脉冲。该时钟脉冲作为键位扫描、键位编码和遥控指令编码电路的标准时间工作信号,同时又作为脉码调制器的振荡信号,从而协调各部分电路的同步工作。

第三节 红外线遥控接收器

红外线遥控接收器的工作过程,实际上是红外线遥控发射器的逆变过程。在掌握了上节内容的基础上,对本节内容的分析就比较方便了。

红外线遥控接收器一般装在电视机内正前方与预选器控制面板相连的印制板上,朝外开一个接收窗口。它由光电接收二极管 V0027(TPS703)、集成电路 CX20106A 及其所属外围元件组成。其电路原理见图 1-6 所示。

TPS703 是低噪声 PIN 型光电二极管。这种二极管是一种用特殊工艺制造的三层二极管,其 PN 结中的耗尽区 I 层厚度大于 P、N 层厚度。光电子由 P 层入射后在 I 层中激起电子并与空穴对复合而产生电流。