

国产大屏幕彩电 遥控电路解析

王锡胜 编著

科学普及出版社

TN949.12
V3702

国产大屏幕彩电遥控电路解析

王锡胜 编著



A0913847

科学普及出版社

• 北 京 •

前 言

随着科学技术的发展,特别是大规模集成电路和微处理器制造技术的发展,极大地促进了红外遥控技术在家用电器上的应用。在电视机上,配备操作方便的红外遥控系统已是十分普及。

90年代初期以前生产的彩电所配置的遥控系统,大都采用我国优选的三大系列遥控系统,即CTV320S、M50436-560SP和CTS-130,这些遥控系统从控制功能、组成和接口电路上来说,技术难度不大,广大的电视工作者和维修人员都已经比较熟悉。

但是,在90年代中后期,国产大屏幕彩电占据了市场的主要地位,这些机型为了提高图像和伴音质量,采用了普通彩电不曾使用的新技术、新器件、新电路,使用这些技术大大提高了大屏幕彩电的功效。而且在遥控系统上除具有普通彩电的基本功能,如频道选择、电压合成(V/S)选台方式、屏幕显示、AV切换、开/关机、模拟量控制外,还增加了许多普通彩电遥控系统不具备的控制功能,如采用I²C总线控制、频率合成(F/S)选台方式、画中画数字电路控制、有线电视及卫星接收控制、蓝背景控制开关、卡拉OK、环绕声、丽音、超重低音等的控制电路。对这些特殊的控制电路的工作原理,一般的电视工作者和维修人员深入了解者不多,因而给维修带来一定的困难,尤其对于习惯于检修普通彩电的维修人员,对于大屏幕彩电中复杂的遥控电路的故障检修,由于电路结构明显不同而带来工作概念上的差异,常常感到无从下手,亟需对这些遥控电路进行系统的学习。然而目前有关这些遥控电路的系统介绍资料很少,只能偶尔地在一些期刊杂志上零星的出现,为此我们在对目前市场上百余个型号的国产大屏幕彩电的电路进行整理分析之后,专门对这些大屏幕彩电

中起主导作用的遥控系统电路进行了分类，归纳出 15 种最具有代表性和技术上难度较大的遥控系统，其中包括：长虹 25 英寸机的 TMP47C1238AU068 (Z) 遥控系统；康佳、长城 25 和 29 英寸机的 MN15287 遥控系统；TCL 王牌、美乐 25 和 29 英寸机的 PCACTV222 遥控系统、北京、海信、金星、黄河、金凤 25 英寸机的 CXP80420 遥控系统；牡丹、金星、乐华、康佳 25 英寸机的 M37210 遥控系统；牡丹 28 英寸机的 MN181761KA 遥控系统；长城、康佳、永固、厦华、熊猫 25 英寸机的 MN34300 遥控系统等等。

全书按遥控电路种类共分 15 章，每章中都讲述一种遥控系统的功能特点、结构组成、工作原理、接口电路、工作程序说明和所用集成电路的引脚功能、技术参数及实测维修数据等。

由于本书内容涉及面较广，很多技术还处于发展之中，因而，笔者除查阅了有关大屏幕彩电的文献资料外，同时还与几位长期从事电视技术工作的同行杨德政、李玉全、韩广兴、张新华、邓又强、王元挺、李雯和张弓等同志一起，以各自平时工作的实践为基础共同编写了这本书，在此表示真诚的谢意。

最后，由于作者水平有限，不足与疏漏之处在所难免，望广大读者批评指正。

作者

1998 年 12 月

第一章 长虹NC-3系列彩电的遥控电路

高画质、高音质、多功能、多制式的长虹C2919P型的高档大屏幕彩电,除了具备一般彩色电视机遥控系统的基本功能外,如选台数为42个、选台方式为本机键加遥控选台、屏幕字符显示、TV/AV切换控制及定时开/关机、静音等,还具有许多独特功能,如采用I²C总线控制、频率合成式双调谐选台系统、画中画控制、蓝背景静噪、卡拉OK控制、环绕声和重低音控制、开关量扩展等。要实现这些要求,该机在控制电路就需要采用一系列措施,这样,必然遇到外围电路十分繁杂的难题。为此,长虹C2919P型机摒弃了传统的I/O接口电路,而采用了目前世界上最先进的I²C总线控制方式,这样,使整机各电路之间的连接变得很简单,省去了控制系统中的许多I/O端口,减少了大量的元器件和连接线,提高了整机的可靠性,降低了成本。又由于I²C总线具有多重控制功能,使得产品的调整和测试可以很方便地由生产线上的计算机来完成。在彩电中应用I²C总线控制,这也是NC-3机芯在设计上的一个特点。

一、遥控系统的组成

长虹C2919P型彩色电视机的遥控系统由主控微处理器DQA1(TMP47C1638AU353)、存储器DQA07(μ PD6252)、端口扩展电路DQB05(TC4094BP)、遥控发射器TC9028P及红外接收前置放大器CX20106A组成。其电路组成方框图见图1-1。

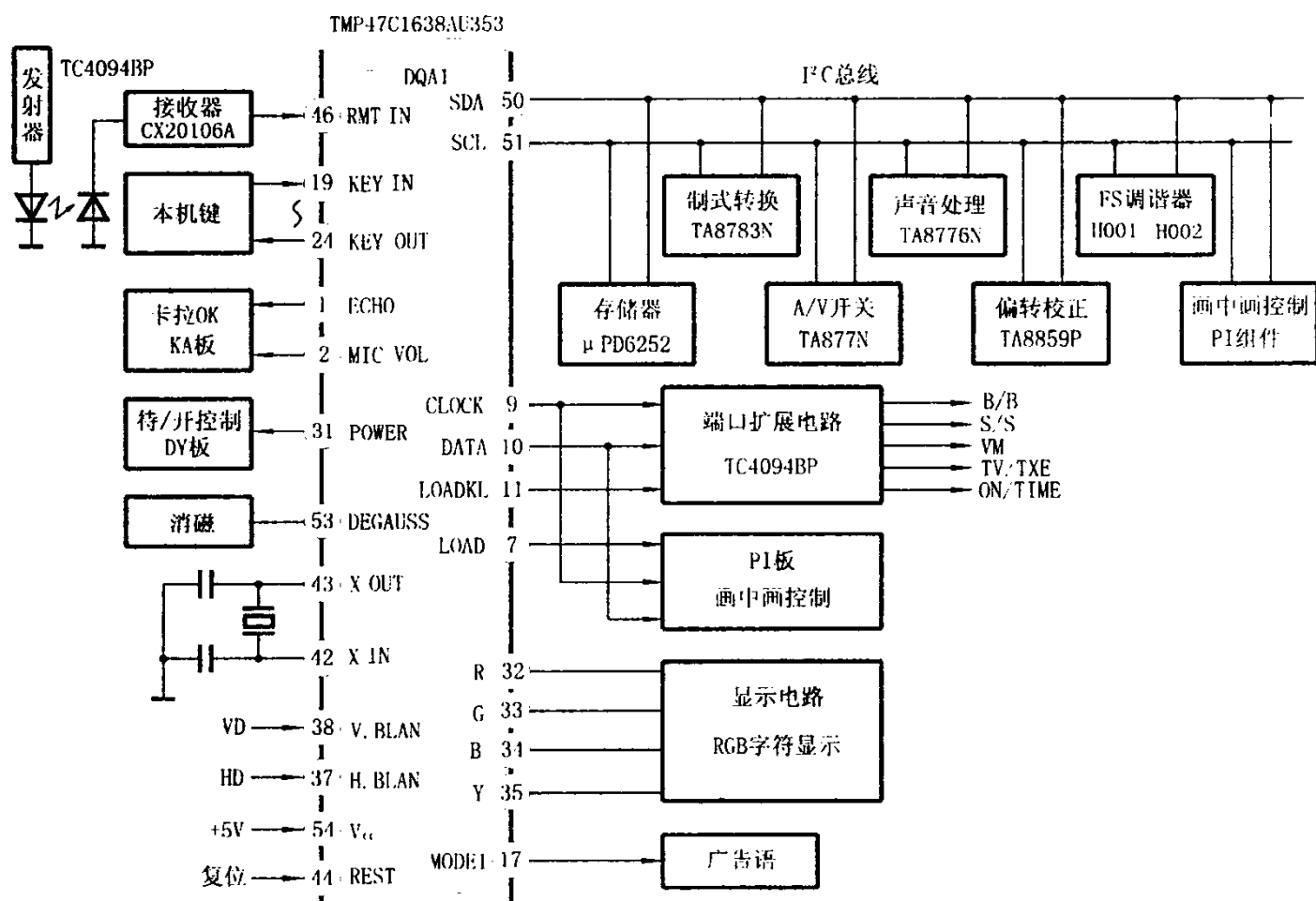


图 1-1 遥控系统的组成方框图

当按压遥控发射器上的某一功能键时,在发射集成块TC4094BP控制下,产生对应于该功能的遥控编码脉冲,并调制在38kHz载波上,经驱动放大,激励红外发光二极管以中心波长940nm的红外光发出红外遥控信号。在接收端由光电二极管将感应到的红外遥控信号转换为电信号,由接收器CX20106A进行前置放大、检波、整形变成标准的遥控编码脉冲,送到主控微处理器DQA1(TMP47C1638AU353)的遥控指令处理电路,实现对编码脉冲的解码,识别出遥控信号的内容,然后发出各种控制信号。 μ PD6252则把需记忆的数据存储在E²PROM中,并通过I²C总线和接口电路传送到相应的执行指令电路中去。

1. 遥控发射器 TC9028P-012

红外遥控信号发射器电路由发射集成块D01(TC9028P-012)、红外发光二极管V01、激励管及一组按钮开关组成。

该遥控发射器实际上是一个键控编码脉冲发生器,以TC9028P为主要器件,它是一个专用的微处理器,采用20脚双列直插式塑封结构,其内电路包括:键位编码器;键位扫描发生器;振荡器;时钟脉冲发生器;指令编码器;调制器等。红外遥控发射器的振荡电路由集成块内的部分电路和外接石英晶体(R01、BC01、C01、C02)组成,其振荡频率为455kHz,经15分频后得到38kHz的信号用来产生定时信号和遥控信号的载波信号。在定时脉冲信号作用下,键位扫描信号发生器产生不同时间出现的键位扫描脉冲,并从相应端子输出键位扫描脉冲信号,送至键位键盘矩阵电路对键盘进行扫描。与此同时,键扫描输入端接收相应的键位扫描脉冲,将其送至键位编码器,以给出各按键的键位码。键扫描输出输入线的交叉点上都接有按钮开关,这样就组成了多个控制键位。键位编码器输出的键位码在指令编码器中进行码值变换,以得到遥控指令的功能码,同时增加指令的用户码,用以区别不同厂家、不同机种发送的遥控指令。同样,为了减小驱动LED的电源消耗,遥控编码脉冲要对38kHz载波进行脉冲幅度调制,从而使平均电流下降。经编码脉冲调制的38kHz载波信号由激励三极管V02放大后,驱动发光二极管V01发出遥控指令信号。当按压遥控发射器的任一按键时,相应的键位扫描的输出与输入端被接通,振荡器起振。此时,定时脉冲发生器产生的时钟脉冲协调各电路的工作。无按键被按压时,振荡器则不起振,各电路不工作,使电源的功耗极小。

2. 红外接收器 CX20106A

红外遥控信号接收器用来接收红外遥控发射器发出的红外遥控信号,并将其转换为电信号送至主控微处理器进行相应的处理,以实现不同的遥控动作。安装在红外接收板(JS)上的红外遥控接收器由红外接收集成块IC1300(CX20106A)和红外接收二极管D1301等外围元件组成,具体电路见图1-2所示。

该电路比较简单,大部分信号处理在集成电路内。CX20106A是8脚双极型集成电路,它由前置放大器、限幅放大器、带通滤波器(BPF)、峰值检波器和波形整形器等组成。其主要特点如下:

(1) 低电压供电 ($V_{cc}=5V$), 低功耗 ($V_{cc}=5V$ 时, 典型功耗为 9mW)。

(2) 带通滤波器在集成电路内部, 滤波特性由 5 脚和电源之间外接电阻的阻值来决

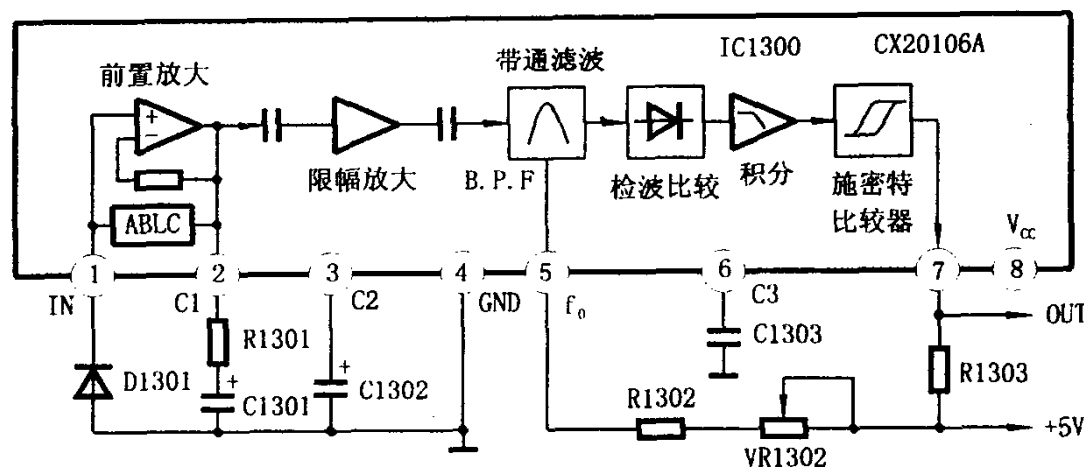


图 1-2 红外接收电路

定，可不必进行调整。带通滤波器的频率范围为30~60kHz。由于没有使用电感，可免受磁场的影响。

(3) 能和PIN光电二极管直接相连。

(4) 集电极开路输出，能直接与TTL或CMOS电路相连。

CX20106A采用8脚单列直插式塑封结构，其各引出脚功能见表1-1，其电气参数见表1-2。

表 1-1 CX20106A 的各引出脚功能

引脚	符号	功 能	电压 (V)
1	IN	遥控信号输入端。该脚和地之间连接PIN光电二极管，其输入阻抗为 $40 \pm 5k\Omega$	2.5
2	C1	该脚和地之间接有RC串联网路，用来确定前置放大器的频率特性和增益。若电阻大、电容小，则增益低，反之则高。但电容不宜过大，否则瞬态响应速度会降低	2.5
3	C2	该脚和地之间连接检波电容。电容量大为平均值检波，瞬态响应灵敏度低；若电容量小，则为峰值检波，瞬态响应灵敏度高，但检波输出脉冲的脉宽变动大，易造成遥控误动作	1.5
4	GND	接地端	0
5	f_0	该脚为带通滤波器的中心频率设置端，其与电源所接的电阻R1302、VR1302用来设置带通滤波器的中心频率 f_0 。当 $(R1302+VR1302)=200k\Omega$ 时， $f_0=40kHz$ ； 当 $(R1302+VR1302)=220k\Omega$ 时， $f_0=38kHz$	1.4
6	C3	该脚为积分电容连接端，所接电容的标准值为330pF。若电容量大，则受外部噪波干扰增强，而且输出脉冲的低电平持续时间增加，遥控距离变短	1.0
7	OUT	遥控指令输出端，是集电极开路输出端。该脚和电源之间连接22kΩ电阻，输出脉冲的低电平标准值为0.2V	5.0
8	V_{cc}	供电电源端，电压为 $5 \pm 0.3V$	5.0

红外接收二极管D1301为PIN接收二极管(BPW41N)，其特性的好坏会直接影响遥控系统的遥控距离和指向性。PIN接收二极管在无光照射时，无电流产生，当接收到红外遥控信号时，它的反向电阻减小，产生光电流，形成代表光信号的电压。此时，PIN接收二极管处于反向偏置，结电容减小，而IC内的放大器输入阻抗又较低，致使光电接收电路的频响可达几百千赫兹，足以满足接收38kHz遥控信号的需要。为了保证前置放大器在弱信号输入时有较高的增益，而在强信号时又不致过载，IC块内特设有自动偏置控制电路(ABLC)，以实现自动调整放大器的增益。

该红外接收器的工作过程如下：红外遥控信号发射器发射的红外光信号，被光电二极

表 1-2 CX20106A 的电气参数

序号	参 数	符 号	条 件	单 位	最小	典型	最大
1	输入端电压1	V_{m1}		V	2.0	2.5	3.1
2	输入端电压2	V_{m2}		V	0.6	1.0	1.7
3	低电平输出电压	V_{cl}		V	-	0.2	0.4
4	输出漏电流	I_{OE}		μA	-	0	2.2
5	电压增益	A_v	40kHz CW	dB	74	79	84
6	带通滤波特性	A_{v0}	30kHz 37kHz 43kHz 50kHz CW	dB	4	9	-
7	输入阻抗	r_{in}	40kHz CW	k Ω	27	40	55
8	检出脉冲	V_{m1}		μs	440	540	770
9	检出脉冲	V_{m2}		μs	440	660	770
10	消耗电流	I_{cc}		mA	1.0	1.8	2.8

管 D1301 接收后变为电流信号, 该电流信号通过 IC1300 的 1 脚输入电阻, 形成约 40 μV 的电压信号 (即遥控信号)。此信号经前置放大器和限幅放大器放大 (这两级放大器的增益约 80dB), 38kHz 的带通滤波器 (BPF) 滤除其他频率成分的噪声干扰后, 送至峰值检波器, 由峰值检波器滤除 38kHz 载波信号, 检出遥控信号的外包络脉冲 (即相位调制的编码脉冲), 最后由整形电路 (由积分器和施密特比较器组成) 整形, 把相位调制编码脉冲转换为标准型的幅度调制编码脉冲后, 由 IC1300 的 7 脚输出。从该脚输出的矩形脉冲幅度约 5V 左右。

3. 主控微处理器 TMP47C1638AU353

主控微处理器集成电路 TMP47C1638AU353 (DQA1) 是 NC-3 机芯电路工作的控制首脑, 电视机的一切控制都经 DQA1 由 I²C 总线和由 PWM 输出来控制, 其控制参数存储在 E²PROM 即 $\mu PD6252$ (DQA07) 中, 扩展的控制由寄存器 TC4094BP (DQB05) 来补充完成。

TMP47C1638AU353 的控制功能除具有一般彩电遥控系统的基本功能外, 它还具有许多独特功能, 如: 采用频率合成 (F/S) 调谐方式; 内含屏幕显示字符发生器及其控制电路; 画中画控制专用总线接口电路; I²C 总线控制电路; 蓝背景静噪; 卡拉 OK 控制; 环绕声、重低音控制; 开关量控制扩展等。这是因为它的硬件是通用的, 而 CPU 的软件是按功能控制要求掩膜制成。TMP47C1638AU353 共有 54 个引出脚, 各引出脚功能及实测数据见表 1-3。

主控微处理器 DQA1 正常工作的基本条件有三点:

(1) 在电源输入端 54 脚和接地端之间加有符合要求的工作电压 (+5V)。

(2) 开机时, 复位端 44 脚应有正常的复位脉冲信号, 即在每次开机时, 均为 CPU 复位端加一个由低变高的脉冲信号, 该复位脉冲变为高电平后, CPU 便从存储器中读出上次关机时的各种参数, 使电视机处于关机前的状态。

(3) 由 42、43 脚内外电路组成的时钟振荡器能正常工作, 使 CPU 各控制部分在时钟信号的协调下同步工作。

第一章 长虹NC-3系列彩电的遥控电路

表 1-3 TMP47C1638AU353 各引出脚功能及实测数据

引脚	符号	功 能 说 明	R_E (k Ω)	R_A (k Ω)	电压 (V)
1	ECHO	卡拉OK混响电平控制,在卡拉OK“ON”时起作用,在卡拉OK“OFF”和混响“OFF”时,输出为0V	5.5	8.6	0.2
2	MIC VOL	话筒音量控制,在卡拉OK“ON”时起作用,在卡拉OK“OFF”时,输出为0V	5.5	8.2	0.2
3	V_T	电压合成(V/S)调谐电压输出端(C2919P未用)	5.5	8.5	0
4	KALAOKE 1	卡拉OK模式选择开关1(高/低电平输出)	5.5	7.6	5.0
5	KALAOKE 2	卡拉OK模式选择开关控制输出2,与KALAOKE1端一起控制卡拉OK模式选择开关	5.5	7.6	5.0
6	KALAOKE 3	卡拉OK ON/OFF指示灯控制输出, (高/低电平输出)	5.5	8.6	0
7	LOAD	画中画控制总线数据选通线,控制子画面的亮度、色饱和度、对比度、色调(仅供NTSC制用)	5.5	8.2	0
8	LOADKP	画中画参数选通线,控制子画面 ON/OFF、位置、静像等,控制 LC7441	5.5	8.2	5.0
9	CLOCK	画中画模拟量、参数、开关量、D/A变换器共用时钟线	5.5	8.5	5.0
10	DATA	画中画模拟量、参数、D/A变换器共用数据线	5.5	8.5	0.1
11	LOADKL	TC4094BP端口扩展选通线,高电平有效	5.5	11	0
12	MUTE	静音控制输出,高/低电平	5.0	7.0	0.1
13	EXT. MUTE	外部静音控制输出,高/低电平	5.5	10	0.1
14	SURROUND	环绕声ON/OFF指示灯控制输出,高/低电平	5.5	10	
15	AFT1 IN	AFT1输入端,来自主中放	5.5	7.5	3.9
16	AFT2 IN	AFT2输入端(C2919P未用)	5.7	8.0	2.4
17	MODE 1	广告用语设置端,接高电平,无信号时显示“天上彩虹 人间长虹”,接地时无此功能	3.7	3.7	5.0(有) 0(无)
18	MODE 2	MODE 2输入控制端	3.7	3.7	5.0
19	D	键盘扫描输入D	5.5	48	3.2
20	C	键盘扫描输入C	5.5	48	3.2
21	B	键盘扫描输入B	5.5	48	3.2
22	A	键盘扫描输入A	5.5	48	3.2
23	KEY. OUT	键盘扫描输出F	6.0	48	1.7
24	KEY. OUT	键盘扫描输出E	6.0	48	7.7
25	BAND1	波段选择输出1(C2919P未用)	6.0	∞	0
26	BAND2	波段选择输出2(C2919P未用)	6.0	∞	0
27	GND	接地端	0	0	0
28	SIF3	多制式伴音选择3(C2919P未用)	5.7	12.5	0
29		空脚	6	∞	0
30	SIF1	多制式伴音选择2(C2919P未用)	5.7	8.5	0
31	POWER	电源开/关控制,C2919P中为待机/开机控制端	6.0	13	0
32	R	屏显信号R输出端	4.0	4.2	0.1
33	G	屏显信号G输出端	4.0	4.0	0.1
34	B	屏显信号B输出端	5.8	5.3	0.1
35	Y	屏显消隐信号输出端,用于字符挖框	5.0	6.2	0.1
36		空脚	5.5	8.5	0

续表

引脚	符号	功能说明	$R_{\text{上}}(\text{k}\Omega)$	$R_{\text{下}}(\text{k}\Omega)$	电压(V)
37	H. BANK IN	行消隐脉冲输入, $5V_{\text{p-p}}$ 负极性	5.5	9.2	4.1
38	V. BANK IN	场消隐脉冲输入, $5V_{\text{p-p}}$ 负极性	5.5	9.2	4.8
39	OSC	屏显字符振荡器	5.5	8.7	5.0
40	OSC	屏显字符振荡器	5.5	8.7	5.0
41	GND	接地端	0	0	0
42	X IN	CPU时钟振荡器外接晶体端 (4MHz), 外时钟输入端	5.8	8.5	2.2
43	X OUT	CPU时钟振荡器外接晶体端, 时钟信号输出端	5.8	8.5	2.1
44	RESET	CPU复位端, 低电平复位, 正常工作为5V	5.9	9.5	5.1
45	PIP 50/60 IN	画中画50/60 Hz 识别信号输入端, 50Hz输入低电平, 60Hz输入高电平, PAL/NTSC时, 供子画面位置校正	4.4	4.6	4.7
46	RMT. IN	红外遥控信号输入端	5.5	34	5.1
47	MAIN SYNC. IN	主同步信号输入端, 有信号时为5V, 无信号时为0V, 用于无信号时15分钟关机	5.5	19	4.9(有) 0(无)
48	BUS. OFF. IN	总线关闭输入端, 用于生产中关闭总线, 用外部总线进行控制	5.5	70	5.0
49	TV. SYNC. IN	电视信号同步信号输入端, 用于自动搜台时有无信号判别, 有信号时5V, 无信号时0V	5.5	19	1.9(有) 0(无)
50	SDA	I ² C总线数据线	5.0	11.5	3.9
51	SCL	I ² C总线时钟线	5.2	12	4
52	RET. DEFEAT	C2919型机中未用	5.6	∞	0
53	DEGAUSS	消磁控制端	5.5	8.2	0(正常) 5(消磁)
54	V_{cc}	+5V电源电压输入端, 待机工作电压	2.7	2.7	5.1

若三者之一失常, 就会导致CPU不工作。该机的这部分电路如图1-3所示。

如图1-3, 在电源板(DY)内, 由开关电源输出的+24.5V直流电压经R884耦合、C837滤波进入稳压块NQ85的1脚, 在块内经电压变换、稳压后, 从5脚输出+5V电压, 此电压经C836滤波和接插件XPA7B/A的133脚进入演唱电平控制板(KZ)转接, 再经接插件XPA2A的73脚进入主板(ZB), 经VDA29二极管稳压、CA77、CA11、LA01、CA13、CA15滤波, 把(+5V)电压加在DQA1的54脚上。在正常工作时, 24.5V经NQ85提供CPU所需+5V-1电压。这时NQ85从24.5V稳压得5V, 管压降虽大, 但+5V-1电流不大, 故NQ85不会过载。在待

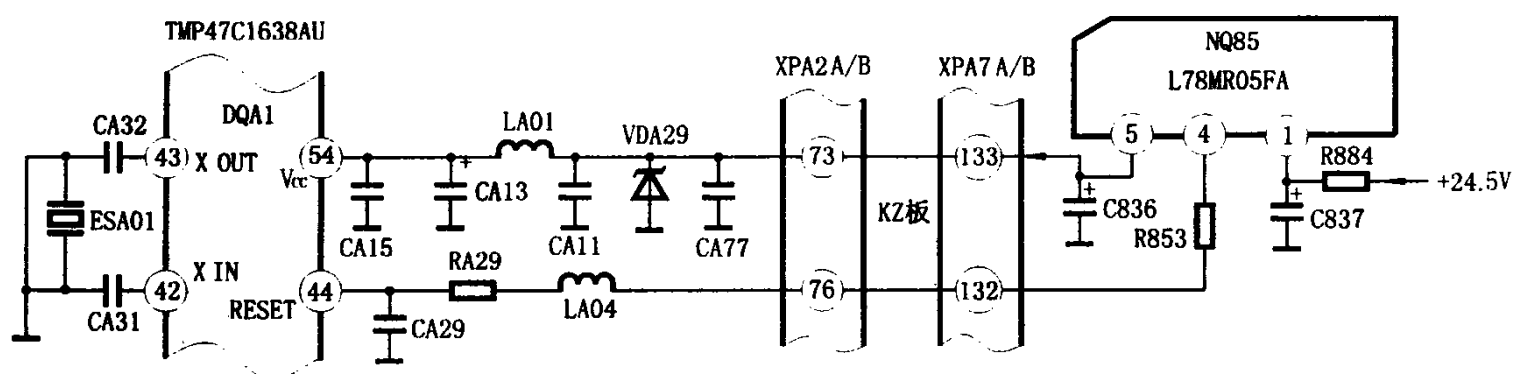


图1-3 供电、复位、振荡电路

机工作状态下, 次级输出电压降低 50% 左右, 24.5V 尚有 13V 左右, 能满足 NQ85 稳压所需输入电压要求, 因此, 在待机状态, 由主电压输出经 NQ85 稳压, 仍可得到稳定的 +5V-1 待机工作电压。

DQA1 的 44 脚为复位端。开机时, NQ85 的 4 脚为低电平, 经 R835 → 接插件 XPA7A/B 的 132 脚 → KZ 板 → 接插件 XPA2A/B 的 76 脚 → LA04、RA29 → DQA1 的 44 脚, CPU 处于复位状态。正常工作时, NQ85 的 4 脚为 5V, 此时 DQA1 的 44 脚电压升至 5V, 使 CPU 内的复位电路由低电平变为高电平。

DQA1 的 42、43 脚外接晶体 ESA01、CA31、CA32 为 CPU 的 4MHz 时钟振荡器外接振荡元件, 振荡信号作为 CPU 的主时钟定时信号。

4. 存储器 μ PD6252

存储器集成电路 μ PD6252 是个 I²C 总线控制的 E²PROM, 它用于存储调谐、图像、伴音的相关选择信息。E²PROM 预设置内容见表 1-4 所示。

表 1-4 μ PD6252 预设置内容

项目	模 式		功 能	项目	模 式		功 能
调 谐 选 择	A0 (1) 只有UHF波段	1	只有UHF波段	图 像 选 择	A0 (1) 视频输入	1	有视频输入
		0	VHF+UHF波段			0	无
	A1 (2) 波段	1	4波段		A1 (2) 视频输入数	1	两路视频输入
		0	3波段			0	一路视频输入
	A2 (4) 制式切换	1	有制式切换		A2 (4)	1	
		0	无			0	
	A3 (8)	1			A3 (8) 色调控制	1	有色调控制
		0				0	无
	A4 (16) 画中画	1	有画中画功能		A4 (16) 数字梳状滤波器	1	有数字式梳状滤波器
		0	无			0	无
	A5 (32) 双调谐器	1	有双调谐器		A5 (32) 商标名	1	有广告用语显示
		0	无			0	无
伴 音 选 择	A0 (1) 环绕声	1	有环绕声	伴 音 选 择	A3 (8) 超重低音	1	有超重低音
		0	无			0	无
	A1 (2) 厅堂环绕声	1	有厅堂环绕声效果		A4 (16) 卡拉OK	1	有卡拉OK
		0	无			0	无
	A2 (4) 德国式双伴音	1	有德国式双伴音		A5 (32)	1	
		0	无			0	

这里需要说明一下, 未写入控制数据的“空” μ PD6252 是不能直接使用的, 因此, μ PD6252 损坏后, 不能随便在市场上买来新的换上, 只有经工厂写入数据后才能用于替换失败的 μ PD6252。

μ PD6252 的各引出脚功能及实测数据列于表 1-5 中。

表 1-5 μ PD6252 各引出脚功能及实测数据

引脚	功能说明	R_E (k Ω)	R_g (k Ω)	电压 (V)
1	接地			0
2	接地			0
3	接地	0	0	0
4	接地			0
5	I ² C总线SDA接线端	4.7	10.5	4.1
6	I ² C总线SCL接线端	5.3	11	4.3
7	接+5V-1电源电压	2.6	2.7	5.0
8	接+5V-1电源电压	2.6	2.7	5.0

5. 端口扩展电路 TC4094BP

在高档彩电中, 所需高/低电平控制开关量较多, 主控微处理器 (CPU) IC 的输出端口有限, 不能完全提供所有的开关控制量输出, 为此采用锁存译码器端口扩展, 以提供更多的开关控制量, 来满足彩电的各种功能要求。

在长虹 C2919P 型机中, 由于主控微处理器 DQA1 的控制端口不够, 故采用 2 线~8 线转换器 (移位寄存器) DQB05 (TC4094BP) 进行端口扩展。表 1-6 给出了 TC4094BP 的各引脚功能及在线电阻值和电压值。

表 1-6 TC4094BP 的各引脚功能及实测数据

引脚	功能说明	电阻 (k Ω)		电压 (V)
		R_E	R_g	
1	数据选通信号输入端	6.5	10.5	0
2	数据输入端	6.8	9.5	0.5
3	时钟信号输入端	6.8	8.5	5.0
4	扫描速度调制开/关控制输出端, 高电平VM开; 低电平VM关; 待机、开机为低电平	7.0	6.8	0
5	扫描速度调制强/弱(H/L)控制输出端, 高电平: 强(H); 低电平: 弱(L); 待机、开机时为低电平	7.0	11	5.0
6	AV/TV切换控制输出, 高电平为AV, 低电平为TV, NC-3型机芯用作静音	7.0	10	0
7	噪声抑制功能开/关控制输出, 该机芯未用	7.0	11	0
8	接地端	0	0	0
9	8级移位寄存器输出Q5端, 该机芯未用	7.0	11	0.1
10	8级移位寄存器输出Q5端, 该机芯未用	7.0	11	5.0
11	8级移位寄存器输出Q8端, 该机芯未用	7.0	11	0(5)
12	定时开机功能开/关控制输出, 高电平: 定时开机; 低电平: 不动作待机; 指示灯控制、开机为低电平	7.0	11	0(5)
13	蓝背景显示功能开/关控制输出, 高电平: 蓝背景功能开; 低电平: 蓝背景功能关; 待机、开机时为低电平B/B	7.0	7.8	0
14	SECAM/其他制式控制输出, 高电平为SECAM制; 低电平为其他制式S/S	7.0	9.8	0
15	接+5V电源	2.6	2.7	5.0
16	V_{CC} +5V	2.6	2.7	5.0

TC4094BP 作为端口扩展器, 内有 8 级移位寄存器、8bit 锁存器和 3 态输出器, 输出方式为并行输出。DQA1 的 9 脚 CLOCK 端和 10 脚 DATA 端输出的时钟信号和数据信号分别加到 DQB05 的 2 脚和 3 脚上, 将 2 端输入转换成 8 端输出。而 C2919P 型机只用了 6 个开关控制输出量, 即 4 脚的 VM 开 / 关量; 5 脚的 VM 高 / 低量; 6 脚的 AV/TV 切换 (环绕声开 / 关); 12 脚的定时开机 (指示灯控制); 13 脚的蓝背景开 / 关; 14 脚的 SECAM/ 其他控制信号。

二、I²C 总线控制

I²C 总线是一种双线双向的串行数据总线, 具有多端控制能力。它有两条线, 一条叫串行数据线 (SDA), 另一条叫串行时钟线 (SCL)。总线上的各种器件或模块通过 SDA 和 SCL 两条线, 并按照一定形式的约定进行信息的传输。为了要了解 and 检修 I²C 总线控制的遥控系统, 就必须知道 I²C 总线具有下列特点: 总线上信息的传输只需要 SDA 和 SCL 两条线; 总线串行双向传输; I²C 总线是多主控器总线; 在总线上经常存在着主从关系; 在总线上的每个器件以单一不同的地址用软件来存取; 所有 I²C 总线兼容的器件都有标准的接口, 这些器件之间经由总线可以互相直接通讯; 连接到同一总线上的最多器件数只受总线电容最大值 400pF 限制; 具有总线接口的各电路单元可以直接在总线上接入或分离。

在 I²C 总线上每传输一个数据的比特, 都要产生一个相对应的时钟脉冲。且在时钟信号为高电平期间数据线上的数据必须保持稳定, 时钟信号为低电平期间, 数据线上的高电平或低电平才允许变化。在总线上数据是以字节传送的, 输出到数据线上的每一个字节是 8 位 (bit), 但每一次传送的字节数不受限制。数据传输总是从最高有效位 (MSB) 首先发出, 每一个被传输的字节后面必须跟随一个应答位, 而与答应信号相对应的时钟脉冲由主控器产生。发送器在应答时钟脉冲期间, 释放数据线, 使其处于高电平状态, 以便接收器在该位上发出应答信号。接收器在应答时钟脉冲期间, 必须在数据线上输出一个低电平信号, 使数据线稳定在低电平状态。

在总线的传输过程中, 有两个特定状态, 分别定义为起始状态和终止状态。当时钟线在高电平期间, 数据线从高电平变化到低电平的这一状态叫做起始状态; 而当时钟线在高电平期间, 数据线从低电平变化到高电平的状态叫做终止状态。起始和终止状态分别由主控器产生的起始信号 (S) 和终止信号 (P) 确定。在起始信号产生后, 总线处于占用状态, 终止信号产生一定时间后, 总线处于空闲状态。

在长虹 C2919P 型机中, 主控微处理器和各信号处理集成电路之间数据传输都是通过 I²C 总线进行的。在该总线控制系统中的集成电路都具有 I²C 总线标准接口 (译码器、D/A 转换器等), 因而不需要其他接口电路, 而且这些集成电路可以直接挂在数据和时钟两条线上。在图 1-1 中, 主控微处理器 DQA1 的 51、50 脚上连接的信号处理集成电路有: TNQ501 (TA8783N) 亮度 / 色度 / 偏转处理集成电路; NQV01 (TA8777N) 信源选择开关集成电路; NQG07 (TA8776N) 音频处理集成电路; NQ302 (TA8859P) 偏转几何失真校正集成电路; H001、H002 (EC815 × 2) FS 高频调谐器; PI 板画中画组件; DQA07 (μ PD6252) 存储器等。接入总线

上的各集成电路或组件在进行数据传输时,可根据它们的工作状态分为主控发送器、主控接收器、被控接收器和被控发送器。其中TMP47C1638AU353主控微处理器作为主控器(主控发送器或主控接收器); μ PD625存储器、V/C/D集成电路TA8783N、EC815•FS高频调谐器、PI板画中画组件中LC7441控制中心集成电路等作为被控器(被控接收器或被控发送器);TA8859、TA8776N、TA8777N等集成电路只能作为被控接收器。

(1)TMP47C1638AU353为4位微处理器,ROM为 $16384 \times 8\text{bit}$,RAM为 $512 \times 4\text{bit}$,它有105条基本指令。该微处理器以频率合成方式进行频道选择控制,通过遥控器能够自动(或手动)搜索电台并记忆,可以预选42个频道。TMP47C1638AU353微处理器通过I²C总线对系统中各信号处理集成电路进行控制。这些被控集成电路中都含有一些RAM,每个RAM又都有自己的地址(即被控器件中的副地址)。所有这些集成电路中的副地址也都受控于微处理器。显然,通过改变电路中的副地址,微处理器就可以从这些集成电路的RAM中写入或读出数据,从而实现了对整个机的控制作用。

(2) μ PD6252存储器集成电路为8脚双列塑封结构,它是2Kbit可编程存储器(E²PROM),由 $256 \times 8\text{bit}$ 组成。它可以作为被控接收器,通过I²C总线写入来自TMP47C1638AU353微处理器的数据,也可以作为被控发送器通过总线发送数据由微处理器读取。

(3)TA8783N为彩色多制式V/C/D信号处理集成电路,通过I²C总线自动识别PAL/SECAM/NTSC彩色制式、4.43MHz/3.58MHz副载波和50Hz/60Hz场频,并对视频/色度/偏转处理等功能进行控制。TA8783N的I²C总线数据传输格式分为写入模式和读出模式。其写入模式是传送多字节的被控器接收格式,TA8783N通过I²C总线接收由主控发送器TMP47C1638AU353发送的数据。在TA8783N中有许多个RAM,在数据传输过程中,当依次改变每个RAM的地址(TA8783N的副地址)时,跟随在副地址后面的相应的数据字节将依次被写入。而读出模式是单字节的被控器发送格式,TA8783N通过I²C总线把数据传送到作为主控接收器的TMP47C1638AU353中。

(4)TA8776N是电视声音处理集成电路。可以完成音量、平衡、高音、低音、移相等调节。它在C2919P型机的总线控制系统中,作为被控接收器,在I²C总线数据传输过程中,接收来自主控发送器TMP47C1638发出的数据。因此,该集成电路的数据传输格式只有写入模式,这是一种传送多字节的被控器接收格式。即由微机通过I²C总线控制TA8776N中的每一个RAM的地址来完成各种控制功能。

(5)TA8777N是一个采用I²C总线控制的图像/音频选择开关电路,它能有效地对音频、视频、静音、Y/C分离进行选择。通过主控微处理器的两条(SDA、SCL)I²C总线对TA8777N内部开关进行控制,选择所需要的视频信号、音频信号及选择视频信号增益等。TA8777N的I²C总线控制地址编码由TA8777N的18脚直流电平决定,在C2919P型机中该脚接地,即为0V,因此,地址码为1001 0000,这是在编写CPU软件时就决定了的,不能任意改变18脚电位,即不能任意改变地址码。否则,CPU将失去对TA8777N的控制。由于该电路在C2919P型机的总线控制系统中处于被控接收器状态,故只能接收经由总线来自主控发送器TMP47C1638微处理器的信息。

(6) TA8859P是图像几何失真校正电路,它采用I²C总线控制,能有效地完成垂直线性补偿、S校正、抛物波形成、场扫描锯齿波形成、梯形失真校正、行/场中心调整、行/场线性调整等功能。电路的各种校正作用由CPU通过I²C总线控制来进行,只能利用遥控器在维修状态下输入密码进行调整。

(7) EC815L频率合成(FS)式调谐器。C2919P型机采用频率合成技术在CPU、I²C总线控制下完成调谐选台。FS调谐器实际上是由普通的电压合成式调谐器加上双向I²C总线控制的频率综合器TSA5510及微处理器组成。微处理器DQA1接收选台信息,经微处理器内运算后由两根I²C总线控制线SCL、SDA输出控制信息,加到由I²C总线控制的频率合成器TSA5510,同时,本振频率 f_0 也送入TSA5510,再由频率合成器输出调谐电压和波段信息加到调谐器相应控制端,当回路锁定后,就完成了调谐选台。同时,TSA5510的选台信息通过I²C总线返回DQA1,微处理器把修正信息又传到频率合成器,直至完成调谐选台为止。

(8) LC7441画中画控制器集成电路,要完成子画面信号的压缩处理等各种控制。画中画的各种特殊功能都是由主控微处理器DQA1经PIP控制三总线数据选通线LOAD、PIP、数据线DATA、时钟线CLOCK通过LC7441画中画控制器内的控制接口电路来实现。即CPU经PIP三总线将控制指令、控制数据送入LC7441的PIP总线接口电路,转换成控制信号去控制LC7441内的相应电路来达到。而C2919P型机的PIP功能比较简单,许多可实现的子画面显示功能都未具备,这是由于CPU存储器容量有限,限制了画中画控制软件字节不能过长之故。

三、各功能控制电路

1. 本机控制电路

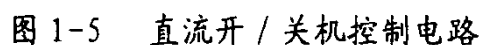
C2919P型机可通过遥控对电视机进行控制外,在使用维修调整过程中,还经常需要在本机面板上进行本机键盘操作控制,故面板上也设置有按键。它可以完成选台、图像和声音质量的各种控制,面板上的键盘及与主控微处理器的连接见图1-4。

本机键电路的工作原理类似于遥控器键盘的编码方法。主板(ZB)上主控微处理器DQA1的19~22脚为本机键盘的扫描输入端(KEY·IN D~A),各脚分别经RA32、RA33、RA37、RA38和VDA10~VDA13、接插件XPA1A/B的67~64脚进入键盘指示灯安装板(KZ);23脚和24脚为本机键盘的扫描输出端(KEY·OUT F/E),并分别经RA90、RA91和VDA14、VDA15、接插件XPA1A/B的63、62脚进入KZ板。这样在KZ板内可以组成4×2键盘矩阵。其中:SA01(POS·UP)为向上选台键;SA02(POS·DWN)为向下选台键;SA03(VOL·UP)为音量增加键;SA04(VOL·DWN)为音量减小键;SA05(T·CONT)为调谐键,用于搜台;SA06(P·CONT)为图像亮度、对比度、色饱和度、色调(NTSC用)选择键,选定调节内容后,用音量加减键进行调节;SA07(S·CONT)为伴音系统选择键,用于选择高音、低音、平衡等,选定调节内容后,用音量加减键进行调节;SA08(TV/AV)为TV/AV信号选择键。这样,利用SA01~SA08本机键,就可以实现电视机的基本操作。



2. 直流开 / 关机控制电路

该机有安装在主机的总电源开关和设在遥控器上的电源键。按本机总电源开关,可以使电视机的总电源接通,电视机开始正常工作。按遥控器的电源键,可以使电视机由正常工作状态转为“待机”状态,也可以使电视机由待机状态转为正常工作状态。这样就要求该机对开关电源有两种工作方式,即待机工作(直流关机)和正常工作(直流开机)方式。其控制电路如图1-5。



主控微处理器DQA1的31脚(POWER)为待机/开机控制端,其控制功能通过该脚的高、低电平来实现,当按动电视机的电源总开关S801后,电视机处于待机状态,红色待机

(STANDBY)指示灯发亮。这时31脚输出高电平,经VDB07、RA07、接插件XPA2A/B75脚进入KZ板,经转接并通过接插件XPA7 B/A的131脚进入电源板(DY)。DQA1的31脚输出的高电平(+5V),使开关管VQ836截止,集电极无+5V输出,于是,VQ831截止→VQ842截止→VQ841导通→VQ828导通→NQ826二极管部分导通→NQ826光敏三极管部分也导通→VQ824导通→VQ822基极电流增加→导通程度增加、分流作用增强→VQ83基极电流减小,停止自激振荡。VQ83停振后,使T803次级整流输出电压24.5V降低,维持由NQ85稳压输出的+5V电压,供CPU工作。当按下遥控器上的待机/开机按键,才能使电视机进入正常工作状态,其开机的控制过程与待机相反,这里不再赘述。

另外,在待机状态的同时,端口扩展电路DQB05的12脚定时开机端输出低电平,经接插件XPA2A/B的68脚进入指示灯控制板(KZ)内加到开关管VQE50、VQE51的基极,控制定时开机指示灯和待机状态指示灯,此时VQE50截止,VQE51导通,VDE5的红色发光二极管导通发光,无定时开机功能。当电视机设置为定时开机状态时,DQB05的12脚输出高电平,VQE50导通,VQE51截止,定时开机指示灯VDE5绿色发光管导通,发绿光表明整机处于定时开机状态。在开机状态下,AV/TV转换板(BT)输出的视频信号(SYNC)经接插件XPV2A/B的240脚进入主板(ZB)的同步分离管VQA11,分离出复合同步脉冲,经VQA10、VQA09倒相放大、整形后加到主控微处理器DQA1的SYNC IN端47脚。该脚在有电视信号输入时为高电平(+5V),在无电视信号时为低电平(0V),若无信号时间超过15分钟,电视机会自动关机,处于待机状态。

3. 选台电路

该机的选台器采用数字式频率合成电子调谐器(H001主画面、H002子画面),它采用二线I²C总线编程输入方式。主板(ZB)上的主控微处理器DQA1在接收到选台操作信息后,从51脚输出串行时钟信号(SCL),从50脚输出包含有该频道分频比(M和S值)与波段的19bit数据信号,在分别经缓冲器VQA12和VQA02后进入高频调谐器H001和H002,具体电路见图1-6所示。

当操作键盘上的频道数按钮(0~9)时,可在DQA1内产生程序分频器分频比M和S以及波段数据去改变锁相环路(PLL)中两个可编程序分频器的分频比,利用锁相环的跟踪特性可合成输出频道间隔为8MHz,稳定度极高的本振信号,使电子调谐器精确地工作在1~57频道内所要接收的任一频道上。因此,无需任何调整与预置操作。

该机可以对SECAM/其他制式进行遥控选择,寄存器DQB05的14脚输出的S-S控制信号经RB20、R267、R265分压,控制开关管VQ265。当S-S信号端为高电平时,VQ265导通,C264一端接地,L260、C264串联谐振陷波电路接入视频电路,使电路工作在SECAM制状态,反之,电路工作在其他制式状态。

该机的频率自动调整电路由中放板,缓冲器和主控微处理器共同组成。由中放板输出的AFT电压,经接插件XP02B的BH脚进入主板(ZB),经RA66耦合,射随器VQA06缓冲,从发射极输出加到DQA1的15脚,在微处理器内处理后,把调整量以数据流输出控制电子调谐器的本振频率达到微调的目的。