

长虹
CHANGHONG

长虹 彩电原理、 使用与维修

● 林祥复 陈谋忠 唐海平 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

URL: <http://www.phei.com.cn>

长虹彩电原理、使用与维修

林祥复 陈谋忠 唐海平 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

内 容 简 介

本书系统介绍了长虹电器集团公司生产的六种机芯(A3、A6、TDA、TA、NC-2 及 NC-3)的彩色电视机原理、使用与维修。还概述了 CN-5、CN-7 及 NC-6 机芯原理与功能。全书分六篇共三十五章。

第一篇为 A3、TDA 电路原理,由两章组成。第二篇为 TA、NC-2 及 A6 机芯电路原理,由三章组成。第三篇为 NC-3、NC-6 机芯的大屏幕彩电原理,共有十八章。第四篇为电视机使用与保养,共有三章。第五篇为各类机芯彩电维修,共有七章。第六篇为长虹彩电型号命名、一览表与主要彩电原理参考图,共两章。本书包含的机芯多,内容丰富,实例很广,无疑会给读者、维修者及广大用户带来很大帮助。

本书各章均以某一典型产品为例进行叙述,其余系列产品的原理与维修基本类似,读者可自行举一反三,维修时比照参考。本书内容不仅针对长虹牌彩电,而且对目前国内市场上销售的同类彩电也具有指导意义。

本书汇集了编著者多年来在彩电设计、制造及维修中所积累的实践经验,适用性很强,既可供从事彩电设计、生产制造的工程技术人员、电视机用户及维修专业技术人员阅读,也可作为大专院校有关师生及彩电维修班的参考教材。

敬告读者:本书附有图袋,内装原理图 41 幅。

书 名:长虹彩电原理、使用与维修

编 著:林祥复 陈谋忠 唐海平

责任编辑:王昌喜

特约编辑:王子恢

排版制作:电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者:北京李史山胶印厂

装 订 者:

出版发行:电子工业出版社出版、发行

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036 发行部电话:68214070

URL:<http://www.phei.com.cn>

经 销:各地新华书店经销

开 本:787×1092 1/16 印张:43 插图:12 字数:1360 千字

版 次:1998 年 8 月第 1 版 1998 年 8 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-5053-4620-2
TN·1140

定 价:66.00 元(含附图)

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换
版权所有·翻印必究

序

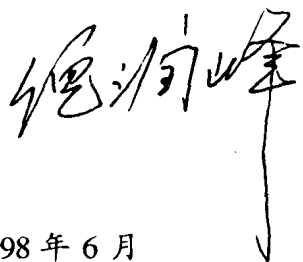
自1980年以来,四川长虹电器集团公司已先后向国内外市场销售了3000万台长虹牌彩电,产品已遍布国内外的千家万户。广大用户、维修人员迫切需要了解红太阳与红双喜系列彩电工作原理、使用、保养及维修等方面的知识。为了适应上述要求,我们组织了本公司技术人员,编著了《长虹彩电原理、使用与维修》一书。全书分六篇共三十五章,约120万字。

本书为读者提供了丰富的彩电专业知识及实际维修方法与实例,是长虹公司继献给广大用户长虹牌彩电产品之后的又一奉献,是长虹公司从事彩电制造业近20年来的经验总结。它的内容不仅对了解长虹彩电的读者、维修者与使用者有参考价值,而且对了解目前市场上销售的同类彩电的读者也具有普遍的实用参考价值。

这本书介绍了长虹公司目前生产的A3、A6、TDA、TA、NC-2、CN-5、CN-7、NC-3及NC-6九种机芯,其中TDA、NC-2、NC-3及NC-6都是新开发的红太阳一族大屏幕彩电新机芯,具有90年代国际先进水平。特别是NC-3及NC-6机芯,它应用在屏幕尺寸从25英寸至38英寸的彩电上,是目前具有国际水平的高档机芯。NC-3机芯及NC-6机芯采用了超平显象管、动态数字梳状滤波器(D-COMB)分离Y/C技术、色度信号瞬变增强技术(CAI)、亮度信号瞬变增强技术(LTI)、黑电平延伸技术和速度调制技术(DSM)等,大大提高了画面质量;它采用了世界最先进的贴片工艺技术,使质量水平大大提高;它除具有其他电视机的功能外,还具有画中画、多制式、双路卡拉OK、重低音、环绕声、S端子、CATV、图文接收、丽音、内藏BS等功能,并采用积木式结构,各种功能均可增可减。由于该机芯技术复杂,采用的新技术、新工艺、新器件众多,维修人员也需要了解更多的工作原理,为此,本书也作了介绍。这九种机芯社会拥有量很大,无疑,由高级工程师林祥复等编著的该书出版,将对广大读者了解掌握彩电知识及使用与维修技术起到积极作用。

全书内容深入浅出,通俗易懂,适合于中等文化程度以上的读者阅读,也可以作为大专院校师生的教学参考书。在本书正式出版之际,我向编者、广大长虹彩电用户及关心支持长虹公司发展的朋友致以真诚谢意,并以此书奉献给你们,希望对你们有所帮助。

国营长虹机器厂厂长
四川长虹电器集团公司董事长兼总经理



1998年6月

前 言

随着彩电工业的发展,人民生活水平不断提高,彩电已广泛进入城乡家庭。长虹牌彩电在国内市场上的销售量已突破 3000 万台。为了满足广大技术、维修人员及用户迫切了解红太阳与红双喜系列彩电原理、使用与维修的需要,我们编写了《长虹彩电原理、使用与维修》一书,对已上市的六种彩电机芯作了系统介绍,对即将上市的三种机芯作了概略介绍。

随着人民群众消费水平的不断提高,现在普及型彩电无论从屏幕尺寸、图象质量、伴音质量及功能特点上讲,都满足不了消费者的要求,人们越来越想往拥有大屏幕、高画质、高音质、多功能的高档大屏幕彩电。为适应市场的发展,四川长虹集团公司与日本东芝公司、飞利浦等公司合作,开发了 TDA、NC-2、NC-3 及 NC-6 等大屏幕彩电机芯。为了提高这些机芯图象质量和伴音质量,都采用了一些新技术、新器件,如超平显象管、准分离式伴音接收电路、PLL 视频检波技术、数字式精密动态梳状滤波器 Y/C 分离技术、水平清晰度增强技术、黑电平扩展电路、动态扫描速度调制电路、彩色瞬态特性改善电路、二极管调制器类型枕形失真校正技术等,并增加了卡拉 OK 功能、重低音功能、环绕声功能、画中画显示功能等,且整机部分采用 I²C 总线控制技术。这些新技术、新器件、新功能大大提高了图象和伴音质量。但是,社会上对这些新技术、新电路的工作原理深入了解者不多,而目前有关这些新技术的介绍资料很少,因而给维修带来一定困难。为此,《长虹彩电原理、使用与维修》力求将原理与电路结合起来,以文配图,按图论理,图文结合,深入浅出,以达到把新技术、新电路原理介绍给读者与维修人员的目的。本书不仅适用于对长虹彩电的维修,同样也适用于对采用类似机型的各类彩电的维修。

本书是由长期从事彩电技术工作的高级工程师根据多年的实践经验编著而成的,是一本适用性很强的参考用书。

本书分六篇共三十五章。第一篇为 A3、TDA 电路原理,共由两章组成。第二篇为 TA、NC-2 及 A6 机芯电路原理,共有三章。第三篇为 NC-3、NC-6 机芯的大屏幕彩电原理,共有十八章。第四篇为电视机使用与保养,共有三章。第五篇为各类机芯彩电维修,共有七章。第六篇为长虹彩电型号命名、一览表与主要原理电路参考图,共两章。其中的第三十五章是附图,共提供了 41 幅原理图,装在附图纸袋内。本书包含的机芯多,内容丰富,实例很广,无疑会给读者、维修者及广大用户带来很大帮助。

本书第一篇、第二篇、第四篇、第五篇中的第二十七章~第三十章及第六篇由林祥复编写,第三篇中的第六章~第二十二章由陈谋忠编写、第二十三章由林祥复编写,第五篇中的第三十一、三十二、三十三章由唐海平编写。全书由林祥复统稿及审校。

本书得到长虹集团董事长兼总经理倪润峰的关注与支持,并为本书作了序言。还得到长虹集团公司俞薇薇、袁邦伟、韩培龙、王风朝、赵勇、杨绪明、卓荣邦、郑光清、宋洪骥、何明芬、魏大军等领导的关心与帮助,还得到江苏长虹电视机有限公司戴振国、苏茂祖、刘振全等领导支持,王正高编写了第一章及第五章,在此表示感谢。鉴于编著者水平有限,文中难免存在一些缺点和不足,望广大读者指正。

编著者

1998 年 6 月

目 录

第一篇 A3、TDA 机芯电路原理

第一章 A3 机芯电路原理	(2)
1.1 A3 机芯技术规格与功能	(2)
1.2 A3 机芯电路特点	(3)
1.3 A3 机芯的电路组成	(3)
1.4 LA7680/LA7681 集成电路	(4)
1.5 LA7837/LA7838 集成电路	(19)
1.6 图象中频通道	(22)
1.7 伴音通道	(23)
1.8 音频、视频/电视(AV/TV)转换电路	(23)
1.9 亮度通道	(24)
1.10 色度通道	(25)
1.11 行场扫描电路	(26)
1.12 视放电路	(28)
1.13 开关电源电路	(28)
1.14 遥控电路	(33)
第二章 TDA 机芯大屏幕彩电原理	(38)
2.1 D2965(C2995) 彩电机芯电路特点及组成	(38)
2.2 功能及技术要求	(40)
2.3 TDA8362 小信号处理集成电路	(41)
2.4 中频处理电路	(47)
2.5 伴音制式切换电路	(50)
2.6 AV/TV 切换电路	(51)
2.7 梳状滤波器 Y/C 分离电路	(52)
2.8 TV/S-VHS 切换电路	(59)
2.9 AV 开关及滤波电路	(60)
2.10 彩色解码电路	(61)
2.11 基带延迟电路	(63)
2.12 RGB 输出/输入控制电路及视频输出电路	(64)
2.13 伴音电路	(67)
2.14 行场扫描电路	(70)
2.15 D2965(C2995)遥控系统控制电路	(75)
2.16 开关电源	(83)

第二篇 TA、NC-2 及 A6 机芯电路原理

第三章 TA 两片机原理	(89)
3.1 整机电路组成	(89)
3.2 集成电路 TA7680AP 简介	(91)

3.3	集成电路 TA7698AP 简介	(94)
3.4	图象及伴音通道	(103)
3.5	视频信号处理与色信号解码	(105)
3.6	行场扫描电路	(108)
3.7	基色矩阵和末级视放电路	(111)
3.8	音、视频/电视转换电路	(111)
3.9	东芝 CTS-130A 遥控电路	(112)
3.10	电源电路	(112)
3.11	视频 NTSC 制信号处理	(116)
3.12	TA 机芯系列产品	(117)
第四章	NC-2 机芯电路原理	(119)
4.1	NC-2 机芯功能特点	(119)
4.2	电路组成	(121)
4.3	整机信号流程	(123)
4.4	图象中频与伴音中频处理电路	(124)
4.5	音频/视频信号切换电路	(131)
4.6	视频、色度信号处理电路	(131)
4.7	末级视放及显象管电路	(136)
4.8	卡拉 OK 处理电路	(136)
4.9	伴音通道电路	(144)
4.10	行场扫描电路	(146)
4.11	遥控电路	(154)
4.12	电源电路	(170)
第五章	A6 机芯电路原理	(176)
5.1	概述	(176)
5.2	开关电源	(178)
5.3	LA7688 集成电路简介	(182)
5.4	中频处理电路	(185)
5.5	视频处理电路	(189)
5.6	IH 基带延迟电路	(196)
5.7	R、G、B 输入/输出电路	(197)
5.8	视频输出电路	(198)
5.9	行场扫描电路	(198)
5.10	关系控制电路	(199)

第三篇 NC-3、NC-6 机芯的大屏幕彩电原理

第六章	C2919P 大屏幕彩电简介	(208)
6.1	大屏幕彩色电视机的基本特点	(208)
6.2	C2919P 型大屏幕彩电简介	(209)
6.3	NC-3 机芯中采用的新技术及新电路	(219)
第七章	NC-3 机芯高频通道电路	(220)
7.1	电子调谐器	(220)
7.2	功率分配器	(223)
7.3	高频系统工作过程	(225)

第八章 图象中频及伴音中频处理电路	(226)
8.1 中频处理集成电路 TA8800N	(226)
8.2 图象中频处理电路	(226)
8.3 伴音中频处理电路	(231)
8.4 图象通道组件电路	(233)
8.5 多制式接收问题	(235)
第九章 AV 接口电路	(238)
9.1 视频及音频信号选择开关 TA8777N	(238)
9.2 AV 接口电路	(242)
第十章 数字梳状滤波器 Y/C 分离电路	(244)
10.1 Y/C 信号的频率分离法	(244)
10.2 梳状滤波器 Y/C 分离法	(245)
10.3 实用梳状滤波器电路	(250)
第十一章 图象清晰度增强电路	(258)
11.1 图象清晰度增强集成电路 AN5342K	(258)
11.2 图象清晰度增强电路	(266)
第十二章 扫描速度调制 VM 输出级电路	(270)
第十三章 黑电平扩展电路	(272)
13.1 黑电平扩展电路原理	(272)
13.2 黑电平扩展电路 CX20125	(272)
13.3 黑电平扩展电路	(275)
第十四章 亮度、色度、偏转信号处理电路	(276)
14.1 亮度、色度、偏转信号处理集成电路 TA8783N	(276)
14.2 TA8783 电路工作原理	(278)
14.3 亮度/色度/偏转电路	(299)
第十五章 色度信号瞬态特性改善电路	(303)
15.1 同步性能改善电路	(303)
15.2 彩色瞬态特性改善电路 TA8814N	(304)
15.3 彩色瞬态改善电路	(306)
第十六章 视频放大电路	(309)
第十七章 伴音系统电路	(312)
17.1 伴音系统电路组成	(312)
17.2 伴音电路	(313)
第十八章 画中画处理电路	(326)
18.1 画中画功能概述	(326)
18.2 画中画电路组成	(337)
18.3 画中画处理电路	(338)
18.4 R、G、B 信号转接电路(CS)板	(365)
第十九章 行/场扫描输出电路	(367)
19.1 行扫描输出电路	(367)
19.2 场扫描输出电路	(379)
第二十章 C2919P 型机遥控系统电路	(384)
20.1 I ² C 总线控制	(386)

20.2	控制端口扩展电路	(388)
20.3	CPU 键盘控制电路	(389)
20.4	CPU 对伴音系统的控制	(390)
20.5	CPU 对调谐选台和图象的控制	(392)
20.6	屏幕显示	(395)
20.7	CPU 对画中画功能的控制	(395)
20.8	CPU 对光栅几何失真校正电路的控制	(396)
20.9	广告用语的设置	(397)
20.10	待机/开机控制	(398)
20.11	EPROM(μ PD6252)存储的内容	(398)
20.12	CPU 其他管脚的作用	(400)
第二十一章 开关稳压电源电路		(401)
21.1	电源的组成及供电系统	(401)
21.2	开关稳压电源进线控制电路	(401)
21.3	开关稳压电源的工作原理	(405)
21.4	开关稳压电源的附属电路	(410)
21.5	开关稳压电源各路电压的产生	(415)
21.6	开关稳压电源的调试与检查	(415)
第二十二章 整机电路信号流程及与 C3418PN 等机型的差异		(418)
22.1	整机电路信号流程图	(418)
22.2	C3418PN 等型机与 C2919P 等型机的不同点	(427)
第二十三章 NC-6 机芯大屏幕彩色电视机概述		(429)
23.1	超平晶丽彩色大屏幕显象管简介	(429)
23.2	数字化技术的应用	(430)
23.3	三维空间声场扩展系统	(431)
23.4	多种用于连接外部装置的音视频端子	(431)
23.5	其他方面功能	(431)
第四篇 电视机使用与保养		
第二十四章 彩色电视机的选购		(434)
24.1	牌号(厂家)与型号的选择	(434)
24.2	屏幕尺寸与功能的选择	(434)
24.3	直观性能检查	(436)
第二十五章 电视机的使用		(438)
25.1	彩电安放位置的周围环境	(438)
25.2	认真阅读使用说明书	(439)
25.3	遥控彩电使用举例	(439)
25.4	简单故障排除法	(459)
第二十六章 电视机的日常维护与保养		(461)
26.1	电视机保养与维护	(461)
26.2	遥控彩电使用注意事项	(462)
26.3	彩电安全性常识	(463)

第五篇 各类型机种彩电维修指南

第二十七章 A3 机芯维修指南	(466)
------------------------------	--------------

27.1	电源电路故障分析与维修实例	(466)
27.2	信号通道故障分析	(469)
27.3	亮度通道故障分析与维修实例	(470)
27.4	色度处理电路故障分析与维修实例	(473)
27.5	伴音通道故障分析与维修实例	(474)
27.6	视频信号电路故障分析流程图	(476)
27.7	扫描电路故障分析与维修实例	(476)
27.8	遥控系统故障分析与维修实例	(479)
27.9	实用维修数据	(480)
第二十八章 TDA 机芯大屏幕彩电维修指南		(486)
28.1	TDA 机芯系列彩电信号流程图	(486)
28.2	维修指南	(489)
28.3	主要集成电路与三极管维修数据	(499)
28.4	维修实例	(510)
28.5	维修过程调整	(513)
第二十九章 TA 机芯维修指南		(523)
29.1	TA 机芯常见故障分析与维修	(523)
29.2	东芝 CTS-130A 遥控系统故障分析与维修	(540)
29.3	维修过程中的调整	(548)
第三十章 NC-2 机芯彩电维修指南		(552)
30.1	NC-2 机芯检修数据	(552)
30.2	NC-2 机芯彩电维修指南	(558)
30.3	故障维修实例	(560)
第三十一章 NC-3 机芯画中画电路维修指南		(591)
31.1	概述	(591)
31.2	常见故障分析与检修	(594)
第三十二章 NC-3 机芯伴音系统电路维修指南		(603)
32.1	伴音系统电路构成	(603)
32.2	电视音频前置处理电路	(603)
32.3	卡拉 OK 演唱电路	(607)
32.4	常见主要故障分析与检修	(612)
第三十三章 NC-3 机芯大屏幕彩电各电路维修		(617)
33.1	控制系统电路常见故障分析与维修	(617)
33.2	开关电源常见故障分析与维修	(627)
33.3	行场扫描电路常见故障分析与维修	(634)
33.4	图象通道电路常见故障分析与维修	(647)
第六篇 长虹彩电型号命名、一览表及主要原理电路参考图		
第三十四章 长虹彩电命名法与各型号一览表		(663)
34.1	长虹彩电型号命名方法	(663)
34.2	各类机芯系列彩电一览表	(666)
第三十五章 主要电路原理参考图(装图袋)		(677)
图 35-1 C2155(B2115)(A3 机芯)电路原理图		
图 35-2 A2116(A6 机芯)电路原理图		

- 图 35-3 C2992、C2995(TDA 机芯)电路原理图(一)(二)
- 图 35-4 C2169F(TA 机芯)电路原理图
- 图 35-5 C2161、C2162、C2163(TA 机芯)电路原理图
- 图 35-6 C2588PV(NG-2 机芯)电路原理图(一)、(二)、(三)
- 图 35-7 C2919 型大屏幕彩电原理图(共 10 版 26 幅)
- 图 35-7-1 C2919P 主信号处理板(ZB 板)电路图(第 1 版)
- 图 35-7-2 C2919P 电源、扫描、伴音功放板(DY)电路图(第 2 版)
- 图 35-7-3 C2919P AV 接口板(BT 板)电路图(第 3 版)
- 图 35-7-4 C2919P 速度调制板(VM) 电路图(第 4 版)
- 图 35-7-5 C2919P R、G、B 开关板(CS 板) 电路图(第 4 版)
- 图 35-7-6 C2919P 控制板(KZ 板)电路图(第 4 版)
- 图 35-7-7 C2919P 显象管驱动板(XJ 板)电路图(第 4 版)
- 图 35-7-8 C2919P 主图象通道组件板(PM 板)电路图(第 5 版)
- 图 35-7-9 C2919P 副图象通道组件板(PS 板)电路图(第 5 版)
- 图 35-7-10 C2919P 卡拉 OK 组件板(KA 板)电路图(第 5 版)
- 图 35-7-11 C2919P 梳状滤波器组件板(PL 板)电路图(第 6 版)
- 图 35-7-12 C2919P 水平轮廓校正板(LT 板)电路图(第 6 版)
- 图 35-7-13 C2919P 画中画组件板(PI 板) 电路图(第 7 版)
- 图 35-7-14 C2919P 红外发射器(FS 板)电路图(第 3 版)
- 图 35-7-15 C2919P 红外接收器(JS 板)电路图(第 3 版)
- 图 35-7-16 C2919P 型机数字式动态梳状滤波器 Y/C 分离电路图(PL 板)(第 8 版)
- 图 35-7-17 C2919P 型机亮度/色度/偏转信号处理电路图(第 8 版)
- 图 35-7-18 C2919P 型机视频放大器电路图(第 9 版)
- 图 35-7-19 C2919P 型机卡拉 OK 电路(第 10 版)
- 图 35-7-20 子画面信号源选择开关电路(第 9 版)
- 图 35-7-21 子画面色解码电路及同步分离电路(第 10 版)
- 图 35-7-22 画中画处理系统 A/D、D/A 压缩存储电路图(第 8 版)
- 图 35-7-23 C2919P 型机行/场扫描电路图(第 8 版)
- 图 35-7-24 C2919P 型机 CPU 控制电路图(第 10 版)
- 图 35-7-25 主信号处理流程图(第 9 版)
- 图 35-7-26 3418PN S 端子、AV/TV 切换电路(第 10 版)
- 图 35-8 G2966(NG-6 机芯)大屏幕彩电原理图(一)(二)(三)(四)(五)(六)

第一篇 A3、TDA 机芯电路原理

近两年来,我国生产的中小屏幕彩电,单片机越来越多,逐渐取代了两片机。原来生产的 TA7680、TA7698 两片集成电路的 TA 两片机, M51354AP、 μ PC1423CA 两片集成电路的 M μ 两片机, TDA4501、TDA3565 两片机市场占有率已开始下降。两片机管脚总数多、元件多、连线多、调整点多,机芯的成本偏高,可靠性不够好,生产工艺性不理想,维修也不方便。为了解决这个问题,国外许多公司相继推出彩电专用单片集成电路,它把小信号处理电路全部集成在单片内,并采用近年来研制开发出来的新技术、新电路,使集成电路的性能更好,功能更强,外围电路也更加简单。

国外 21 英寸(54 厘米)以下的彩电已普遍采用单片机芯,以提高性能,降低成本,创造更优良的性能价格比,占领市场。单片机集成电路很多,如三菱公司的 M51408SP、东芝公司的 TA8690N/8691N,三洋公司的 LA7680/7681 及飞利浦公司的 TDA8362 等。同样,在我国单片机也将代替两片机。

本篇用两章分别介绍两种单片 IC 集成电路的机芯,一种是三洋 A3 机芯,还有一种是飞利浦 TDA 机芯。另一种 A6 机芯,将在第五章中介绍。目前,使用 A3 及 TDA 这两种机芯生产出来的彩色电视接收机越来越多,它在市场上已广泛流行。A6 机芯是新开发的,也已批量生产,迅速推向市场。

在第一章中,我们以四川长虹电器集团公司(以下简称长虹公司)生产的 C2155 (B2115) 彩色电视机为例,详细介绍三洋 A3 单片机芯的原理、LA7680/7681 与 LA7637/7638 集成电路的使用与功能。通过这一章的介绍,读者对 A3 机芯将有一个全面了解,从而为理解其原理与维修打下良好基础。

在第二章中,以长虹公司 C2991 大屏幕彩电为例,详细介绍飞利浦 TDA8362 单片机的原理及集成电路。同样,读者阅读后,也将获得很大收益。

下面将分章节对这两种机芯详细进行介绍。

第一章 A3 机芯电路原理

A3 机芯是日本三洋公司近来开发出来的产品,它采用 LA7680/7681 单片集成电路完成彩电全部小信号处理功能。该机芯的彩电绝大多数均采用单板结构,即除了 CRT 板之外的所有电路及元器件,包括遥控电路、开关电源、AV 接口、开关与按键等均安装于一块主印刷电路板上,因而机芯具有性能好、功能强、可靠性高、元器件少、成本低、结构简单、生产工艺性好、便于组织生产和维修等一系列优点。它在单片机中很有代表性,受到生产厂家及用户的欢迎。

长虹公司目前生产并推向市场的有:B1818(C1851K)、B1819(C1853)、B1918(C1951K)、C2151、C2151A、C2151C、C2151Z、B2111(C2151KV)、B2112(C2152KV)、B2113(C2153)、B2115(C2155)、B2116、B2117 共 20 种型号。它们虽然都是 A3 机芯,但功能却不尽相同。本章以 B2115(C2155)的 A3 机芯为例加以分析,兼顾其他机型,使读者对单片机的结构、特点、原理、功能等诸方面有系统的了解,其 B2115 电原理图见本书第三十五章附图袋内的图 35-1。

1.1 A3 机芯技术规格与功能

1. 彩色制式

(1) 使用 LA7681 集成电路时,彩色制式为:PAL/SECAM/NTSC4.43。C2151A 彩电即为这种多制式,它使用的 CPU 为 M34300-628P。

(2) 使用 LA7680 集成电路时,无 SECAM 制式,CPU 为长虹专用 CH04001-5B41。

制式的切换由遥控电路来完成。

2. 广播制式:B/G(5.5MHz)、D/K(6.5MHz)。

3. 频道覆盖

VHF:C1~12

UHF:C13~57

CATV:470MHz(Z1~Z7,Z8~Z16,Z17~Z35)

4. 遥控电路

电压合成调谐电路,CPU 芯片:

(1) C2151A 型彩电为 M34300-628SP,内含节目存储器及字符发生器,半自动搜台。

(2) B2115 型彩电为 CH04001-5B41,全自动搜台。

5. AV 端子:输入/输出。

6. 节目储存数:90。

7. 显示形式:

中/英文屏幕显示,蓝色背景。

8. 电源:宽稳压电源。

9. 关机:无信号自动关机,定时开关机。

10. 帧扫电路:适于 50Hz/60Hz 需要,自动切换。

11. 伴音输出功率:3W。

12. 机芯通用化:适合于 14~21 英寸(37~54 厘米)彩电。

13. 安全标准:符合国家标准。

1.2 A3 机芯电路特点

A3 机芯是在日本三洋公司 83P 两片机芯(M51354AP+ μ PC1423)基础上发展起来的。该机芯采用三洋公司单片集成电路 LA7680/LA7681,适用于 37cm~54cm 的单声道、多制式、低成本的彩色电视机,是目前国内广泛流行的一种机芯。其主要特点是:

(1) 本机芯采用一块大规模集成电路 LA7680/LA7681 来完成图象、伴音、色度及偏转等所有小信号处理功能。整机外围元件少,电路调整简单,性能稳定,一致性好。

(2) 行、场扫描电路采用晶体振荡器和数字分频技术,因此不需要进行行同步、场同步调整,保证弱信号时有良好的同步性能,无信号时字符显示稳定,光栅不抖动。

(3) 场扫描输出电路采用集成电路 LA7837/LA7838。场扫描输出电路与偏转小信号处理电路之间不存在交、直流反馈、扫描作用由集成电路完成。除场幅和场中心外,场输出电路不需要调整。

(4) 本机芯电源采用冷板设计,主机芯不带电,安全性能好。

(5) 适用于 PAL、SECAM、NTSC 彩色制式及 D/K、B/G、I、M 等多种广播制式。

(6) 采用新型遥控系统,实现整机全功能及特殊功能遥控。

(7) 最大限度地采用小型元器件,提高了安装率。除 CRT 驱动电路外,整机所有元器件均安装在一块印制板上,因而将机内联线减到最低程度,使机芯结构紧凑。电源开关、遥控前置放大器、各种控制按键等均安装在主板的前部,天线端子、AV 端子等安装在主板后部,所以拉出主板即是完整的机芯,大大减少了装配与生产上的作业内容,几乎全部电路的调整都可以在主板上进行,为整机调试、维修带来极大的方便。它不但使生产工艺性大为改善,也明显地提高了整机的可靠性。

1.3 A3 机芯的电路组成

A3 机芯电路方框图如图 1-1 所示。为了叙述方便,本章以 B2115(C2155)彩电为例进行介绍,其电原理图见第三十五章图袋中的图 35-1。

长虹公司生产的采用 A3 机芯的系列产品有:B1818(C1851K)、B1819(C1853)、B1918(C1951K)、B2111(C2151KV)、B2112(C2152KV)、B2113(C2153)、B2115(C2155)、B2116 及 B2117 等。它们的造型与功能虽有一定差异,但都是 A3 机芯,其基本电路大同小异,遥控与画面显示差别较大,但只要把 B2115 分析清楚了,其他机型也就明白了。

由图 1-1 可见,A3 机芯主要由调谐器 U101(TDQ-37B-470T),小信号处理电路 N101(LA7680),波段转换开关电路 D710(LA7910),场偏转电路 N451(LA7837),行输出电路 V431(3DG2383)、T431、V432(2SD1651),视放电路 V601(2SC2688)、V611(2SC2688)、V621(2SC2688),伴音功放电路 N171(AN5265),AV/TV 转换电路 N801(LC4066B),电源电路 V511(3CG1015)、V512(2SC3807)、V513(2SD1710)、T511(BCK60-31 开关变压器)及中央处理器(CPU)N701(CH04001-5B41)等组成。

(1) 电子调谐器 U101(TDQ-37B-470T)高频信号输入、放大、本振、混频、差频后输出

38MHz 中频电视信号,可存储 90 频道节目, CATV 470MHz。

(2) 小信号处理电路 N101(LA7680,若需要 SECAM 制式,用 LA7681),它是图象中频、伴音中频、视频处理、色度解码、行场扫描的集成电路。

(3) 伴音功率放大器:N171(AN5265),它将伴音信号放大,推动扬声器。

(4) 场输出电路:N451(LA7837),形成锯齿波电压,放大后输出,驱动场偏转线圈,使电子束完成垂直方向的偏转。

(5) 行输出电路:V431(3DG2383)行激励级、V432(2SD1651)行输出级输出的脉冲在行偏转线圈中产生线性变化电流,使电子束作水平方向运动,完成扫描功能。

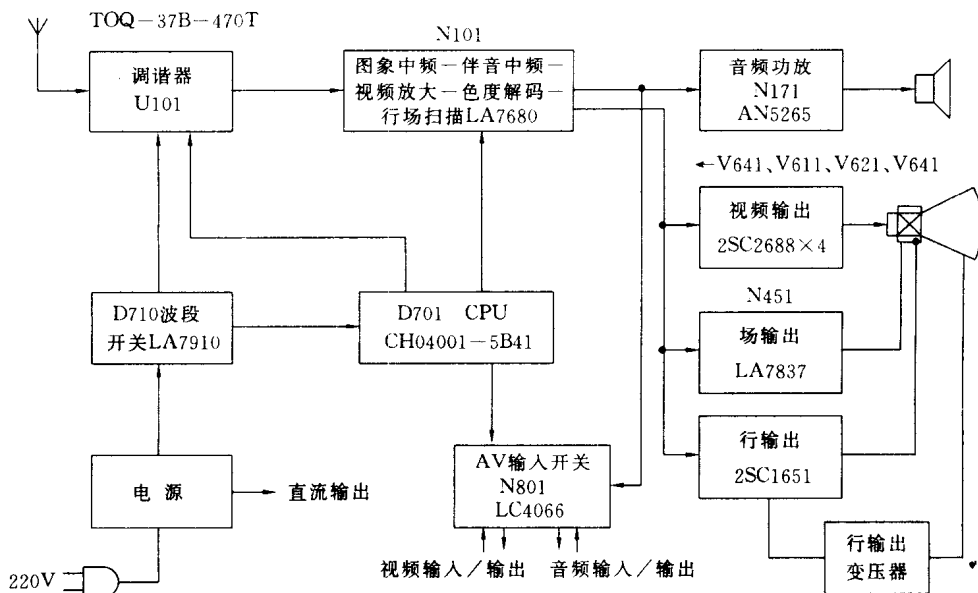


图 1-1 A3 机芯电路组成方框图

(6) AV/TV 转换电路:N801(LC4066B)由遥控系统控制,可将外加的音、视频信号与电视信号切换,即可将其他音视频设备的输出信号加到电视机上进行显示和放音,也可将电视机的图象信号和伴音信号输出供其他音、视频设备使用。

(7) 遥控电路:D701、CPU(CH04001-5C25),该集成电路是长虹公司专用,中/英文显示、蓝背景、全自动搜索。

(8) 波段转换开关:D710(LA7910)

(9) 视频输出:V641、V601、V611、V621(2SC2688×4)

(10) 电源电路:V512(2SC3807)、V513(2SD1710)、T511 开关变压器等。

(11) 存储器(N702):ST24C02,作节目储存用。

由以上组成的各级电路,在本章以下各节将加以详细叙述。

1.4 LA7680/LA7681 集成电路

长虹公司在国内销售的 B2115 系列彩电,都是 A3 机芯,使用的是 LA7680 集成电路。它适用于 PAL/NTSC 制式彩电的单片集成电路,主要完成 PIF(图象中频)、SIF(伴音中频)、视频、色度、偏转等小信号处理。LA7680 自动识别 50Hz/60Hz 场频,并输出相应控制信号控制场

输出电路 LA7837/LA7838,保持垂直画面尺寸恒定。

LA7681 集成电路除完成上述功能外,还能与 SECAM 色度解调集成电路相接,实现多制式(PAL/NTSC/SECAM)色度解调。因此,LA7681②脚不是输出 G-Y 色差信号,而是输出对比度控制信号,且将对比度固定在最大处。

本节对上述两种集成电路一并介绍。

1.4.1 LA7680/LA7681 的特点

- (1) 采用小型封装,外围元件少。
- (2) PIF 增益高,可不用前置放大器;快速 AGC。
- (3) 伴音输入、输出同步;图象、伴音同步静噪或伴音独立静噪。
- (4) 视频带宽可达 7MHz,直流输送量可变。
- (5) 适应于 PAL/NTSC 制工作,弱电场工作特性好。
- (6) 色调电路内藏,适于 NTSC 制工作。
- (7) 行、场扫描采用晶振、数字分频技术,行、场同步不需要调整,可调整垂直同步分离灵敏度。
- (8) 能自动识别 50Hz/60Hz 场频,与 LA7837/LA7838 连接使用时,能保持 PAL/NTSC 制工作垂直画面尺寸均恒定,即使是无信号时,垂直画面尺寸也是恒定的。

LA7680/LA7681 内部电路组成方框图如图 1-2 所示。

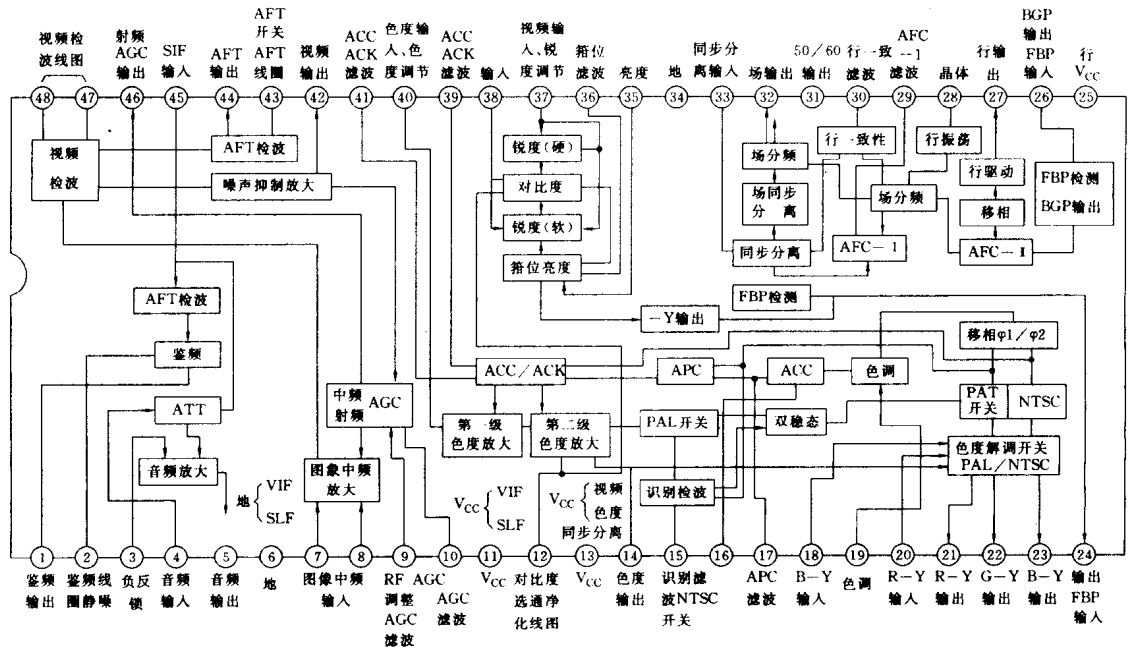


图 1-2 LA7680/LA7681 内部电路方框图

1.4.2 LA7680/LA7681 集成电路管脚功能

(1) 行场小信号处理电路。包括②~③脚内部电路,主要完成行、场扫描激励信号的产生,行、场同步分离及行、场扫描的同步。电路还具有 50Hz/60Hz 场频识别功能,并输出相应控制

信号,保证 PAL/NTSC 工作时,场幅不变。

(2) 亮度信号处理电路。包括③~⑧脚内部电路,完成清晰度控制、对比度控制,产生-Y信号。

(3) 图象中频 AGC 放大,图象检波、AFT 控制、RF AGC 电压形成电路。包括⑦~⑩脚、⑫~⑭脚、⑯~⑲脚及⑨脚、⑩脚内部电路,完成视频信号处理。

(4) 伴音处理电路。包括①~⑤脚及⑥脚内部电路,完成第二伴音中频限幅放大、调频检波、电控衰减、音频预放大,最后输出伴音音频信号。

(5) 色度信号处理电路。包括⑫~⑲脚及⑩脚内部电路,主要完成色度信号的带通放大、ACC 控制、消色控制、色副载波恢复、 $U \pm V$ 信号分离、色度信号同步检波、PAL 识别、PAL/NTSC 开关、色调控制等功能。

由此可见,LA7680/LA7681 功能很强,可以代替 M11 五片、TA 两片、TDA 两片、 $M\mu$ 两片等集成电路。为便于读者应用与维修,现将 LA7680/LA7681 各脚功能简述如下。

①脚——伴音调频解调输出端,为一射随器,外接 1000pF 电容到地,滤掉伴音载频信号;5.6k Ω 电阻串接 0.01 μ F 电容到地完成去加重作用。

②脚——调频鉴频器、静噪输入端。调频检波为乘法器检波,90°相移线圈或陶瓷鉴频器接于此端,改变线圈或陶瓷鉴频器的并接阻尼电阻,可改变伴音输出电平和带宽。该脚经 1k Ω 左右电阻接地,使其电压在 1V 以下,可起静音作用。

③脚——音频前置负反馈端。该端子经串接电阻、电容到地,改变串接电阻大小,可改变音频放大器的增益,调整不失真输出电平。

④脚——音频信号输入端。需用交流耦合输入音频信号,输入阻抗为 30k Ω 左右。

⑤脚——音频信号输出端,为射随器输出,因此输出阻抗较低。根据需要,⑤脚接一电阻到地,可提高输出阻抗。

⑥脚——图象、伴音中频信号接地端。

⑦、⑧脚——图象中频放大器输入端,用于平衡输入。输入电阻约为 1.8k Ω ,输入电容为 4pF,耦合电容应大于 0.01 μ F。

⑨脚——RF AGC 控制端。经⑩脚电容滤波后的 AGC 电压,在⑨脚由接地电容再次滤波,进行图象中频的增益控制。⑨脚的外接电压可改变 RF AGC 放大器的动作点,以调整⑩脚 RF AGC 输出的延迟点,完成延迟式 RF AGC 的作用。改变⑨脚串接电阻大小,可改变延迟点的调整范围。该电阻一般以 100k Ω 为宜。

⑩脚——AGC 电压滤波端,外接电容到地。AGC 峰值检波器检波后的信号,经⑩脚电容滤波后,成为 AGC 电压。通过外接开关电路使⑩脚电压在 1V 以下时,可同时实现①脚低频信号输出的静音以及⑫脚视频信号输出的静画,即同时无伴音和图象输出。

⑪脚——图象、伴音中频电路电源输入端。

⑫脚——视频、彩色对比度控制电压输入端和色同步净化端。改变⑫脚直流电压,可完成视频对比度、彩色对比度的同时控制。LA7681 去掉了 G-Y 输出,对比度控制电压从⑫脚输出。⑫脚外接 LC 并联谐振电路,使谐振点调整在色副载波频率上,以达到色同步信号净化的目的。

⑬脚——视频、色度、同步电路电源输入端。

⑭脚——色度信号输出端。PAL 制时,⑭脚直流电压为 6V($V_{CC}=9V$),与对比度、色度控制电压无关。由于⑭脚最大供给电流为 10mA,应考虑⑭脚外接幅度平衡电位器阻值的大小,