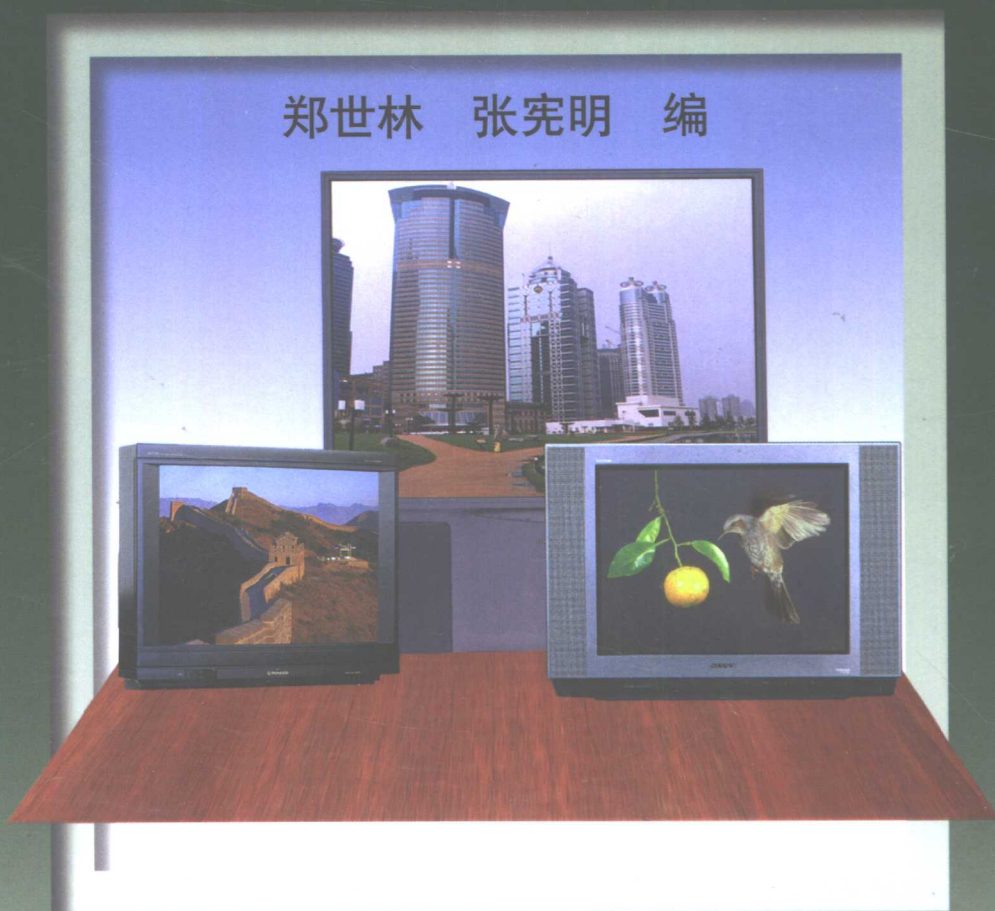


现代名牌家电用户丛书

彩色电视机

的选用·调试与
故障检修

郑世林 张宪明 编



机械工业出版社
China Machine Press



现代名牌家电用户丛书

彩色电视机的选用、调试 与故障检修

郑世林 张宪明 编



机械工业出版社

本书共八章。第一章讲述现代彩色电视机的特点和功能;第二章介绍国内常见的十大系列机芯彩电的基本组成;第三章重点介绍现代彩电中所引入的特殊电路;第四章简述了彩电的下一步数字化和平板化的发展趋势;第五章介绍较大彩电企业的各种系列产品,特别是最新多功能彩电产品;第六章介绍 I²C 技术在彩电中的应用和“留影”、“取景”功能;第七章简述了选购方法;第八章列举了一些维修方法和维修实例。全书内容详实,资料丰富,既可作为选购和维修指南,也可作为了解现代彩电的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

彩色电视机的选用、调试与故障检修/郑世林,张宪明编.

—北京:机械工业出版社,2002.6

(现代名牌家电用户丛书)

ISBN 7-111-01534-7

I. 彩… II. ①郑…②张… III. ①彩色电视—电视接收机—使用②彩色电视—电视接收机—调试③彩色电视—电视接收机—故障修复 IV. TN949.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 031161 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:边 萌 版式设计:张世琴 责任校对:张晓蓉

封面设计:姚 毅 责任印制:何全君

北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2002 年 7 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm×1092mm¹/₁₆·16.25 印张·396 千字

0 001—4 000 册

定价:25.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68993821、68326677-2527

封面无防伪标均为盗版

前 言

由于电子技术的飞速发展，家用电器市场的面貌发生了巨大变化。各式小家电产品不断推出，传统的大家电产品（冰箱、彩电、空调器）也早已改变了昔日的旧面孔，各项最新技术成果的应用，使得新术语、新名词层出不穷。人们家庭拥有的家用电器产品从未像现在这样琳琅满目、丰富多彩。但是面对品种、型号如此繁多的家电产品，消费者怎样认识和辨别，从而选购适合自己要求的合意产品，对很多人来讲都是有疑惑的。新型家电产品性能提高，功能增强，如何正确处理功能和性能之间的关系，根据具体使用环境选购性价比高的产品；新机型新的功能多，对这些新功能怎样正确调试使用和维护，是每一个消费者都很关心的问题。

为了帮助大多数消费者解决在购和用两方面存在的疑问，在机械工业出版社的支持下，我们组织了部分多年从事家电音响方面教学工作，具有一定实际经验的教师，编写了这套《现代名牌家电用户丛书》，希望能对广大家电用户有所帮助。有一点要申明的是，我们不是产品质量检测权威部门，所谓名牌也只是我们认为其社会拥有量较大，老百姓接触的可能性更多，更贴近于消费者实际，纯粹是编写人员的个人认识，不能作为判断名牌的依据。

本套丛书计划共分九个分册：计有家庭影院的选购、使用与故障检修；彩色电视机的选用、调试与故障检修；制冷设备；摄录像机；通信设备；医疗保健；厨房器具；电动器具；照相机等。这次首先出版前四分册，其他各分册将陆续推出。

本套丛书主要有以下几个特点：

实用性强。各种机型尽量选择目前在市场最流行、用户最多的品牌，使读者看得见、摸得着。这套丛书中，没有高深的理论描述，只有深入浅出的讲解和简短实用的例子，属于普及性读物。可帮助读者尽快了解家电产品的市场流行趋势和发展。既可面向具有一定使用基础的用户，也可照顾初学者，帮助初学者尽快入门，按图索骥，学以致用。

涉及面广。本套丛书各分册搜集选取资料时，尽可能照顾到市场流行的最新趋势，介绍新技术、新功能，同时对同一机型高中低档次也都选择了一些较典型型号进行介绍，力求能集中全面地向读者介绍相关家用电器的选购和使用知识，国内市场上流行的最新款式。最新技术基本都涉及到，覆盖了家电市场常见的大部分机型。

内容新。从书所搜集资料大多数来源于各厂家新产品的宣传广告资料、相关报刊杂志，以及编写者在使用维护过程中的体会，因此既有时代气息，又切合实际。

本套丛书的编著者具有丰富的家电、音响使用维修经验，结合自己的实践经验体会，精心组织材料，合理安排结构，仔细推敲语言。因此，语言严谨、叙述清楚、深入浅出、层次分明，对家电维修人员具有一定参考价值，对广大用户更是颇具价值的参考书。

丛书编写组

编者的话

随着电子科学技术的迅速发展和人民物质文化生活水平的提高,64cm(25in)以上的大屏幕彩色电视机(以下简称彩电),近年来已成为现代信息社会中学习、生活、交流、娱乐、活动和智力开发等方面主要的视听设备之一,家庭拥有率得到了迅速的提高。

纵观近几年国内的彩电市场,64cm(25in)以上的大屏幕彩电占据了绝大部分,人们的购买热点也都集中在这方面,特别是城市的彩电市场几乎没有了54cm(21in)彩电的踪影。这一形势正在向城乡结合部、向乡村发展。由于大屏幕彩电在国内有着广阔的市场,近年来国产彩电的生产量一直保持着很快的发展速度。产品的设计向高技术发展,元器件配套实现国产化,生产规模向集团化迈进的国产名牌彩电,在市场上完全可以和进口彩电一争高下,甚至在某些方面的质量水平超过了同类进口彩电。

国产大屏幕彩电之所以能成为家电市场的主流,是因为国内电视机生产企业近年来研制的新机型吸收了当今世界彩电的最新技术成果,具有大屏幕、多功能、多制式、高画质和高音质的特点,其具体表现如下所述。

大屏幕的规格齐全:64cm(25in),71cm(28in),74cm(29in),81cm(32in),83cm(34in),107cm(42in)和127cm(50in)。

多功能实用性强:遥控功能、多制式接收、画中画(PIP)、画外画(POP)、多伴音/立体声解码、AV输入/输出,CATV增补频道、卫星广播(BS)接收,宽稳压范围的开关电源,卡拉OK等。

高画质表现突出:采用新型大屏幕平面直角彩色显像管,图像、伴音中频准分离技术、锁相环(PLL)同步检波电路、速度调制(VM)电路、黑电平延伸电路、瞬态改善,亮-色分离电路等,使画面的清晰度、鲜锐度在现有广播电视制式下有明显的提高。

丰富的伴音效果:采用环绕立体声处理技术、超重低音系统、外接扬声器,使电视伴音达到了家用音响的水平。

面对大屏幕彩电在社会上拥有量的不断增加和机型品种的不断更新换代,电路和结构的日趋复杂以及产品功能的增加和翻新,给广大消费者在选购、使用和维修及售后服务等方面都带来了许多新的问题。为满足广大用户渴望了解选购、使用大屏幕彩电知识的要求,在机械工业出版社的支持下,笔者收集各方面资料,对近几年来国内市场流行的20多个品牌近百种型号的国产大屏幕彩电进行资料整理和技术分析,编写了这本《彩色电视机的选用、调试与故障检修》,按电路结构大体相同的机芯派生出的系列彩电型号为线索,讲述了长城、康佳、熊猫、创维、王牌(TCL)、厦华、高路华、北京、海信、金星、金凤、黄河、长虹、美乐、神彩、飞跃、牡丹、海燕、快乐、永固、环宇、优拉纳斯(孔雀)和福日等几十种品牌,上百个机型的国产大屏幕彩电的电路组成、集成电路参数、性能特点,并对部分机型典型故障的检修进行了讨论。为使广大消费者能从性能特色、选购使用、电路原理、调试检修的角度对各种机型有一个较全面的了解,对彩电市场上的流行趋势、彩电中应用的各种最新技术手段、选购中应注意的最基本要求以及彩色电视机的发展,也都进行了必要的介绍。

该书由郑世林策划、组织，初稿第一至第四章、第六章由郑世林编写，第五、七、八章由张宪明编写，最后由郑世林统稿、定稿。

该书编写和出版过程得到机械工业出版社多位编辑们的帮助，编者身边的同行们也给予了极大的支持，在此一并表示感谢。

由于编者本身水平有限，彩电发展又快，资料的时效性太强，因此书中的缺点和错误实在难免。敬请广大读者批评指正。

目 录

前言

编者的话

第一章 现代彩色电视概述 1

第一节 彩色电视的发展 1

第二节 大屏幕彩色电视机中的 新技术 7

第三节 全制式彩色电视机 14

第四节 关于画中画 (PIP) 电视 16

第五节 对大屏幕彩色电视机选购中一些 消费心理的看法 18

第二章 国产大屏幕彩色电视机

产品介绍 23

第一节 国际线路全制式系列大屏幕彩色 电视机 23

第二节 F91SB 机芯系列大屏幕彩色 电视机 28

第三节 TA 两片机芯系列大屏幕彩色 电视机 31

第四节 TDA—TA IC 组合多制式大屏 彩色电视机 36

第五节 长虹 NC—3 机芯系列大屏 彩色电视机 41

第六节 MC—15A 机芯派生出的国产大屏 彩色电视机 53

第七节 采用 TDA 两片机芯的国产大屏 彩色电视机 55

第八节 采用 83PG 机芯派生出的国产大屏 彩色电视机 60

第九节 采用 TA8800/TA8880 IC 主机芯的 大屏幕彩色电视机 63

第十节 采用 TA7680/TA8759 IC 机芯的 大屏幕彩色电视机 69

第三章 大屏幕彩色电视机中的

特色电路 74

第一节 画中画电路 74

第二节 环绕声和超重低音电路 78

第三节 图像增强和黑电平延伸电路 80

第四节 色度瞬态加强电路 (CTI) 90

第五节 视放末级电路 91

第六节 水平枕形校正电路 93

第七节 图像、伴音准分离电路 94

第八节 I²C 总线控制电路 95

第四章 大屏幕彩色电视机的发展 98

第一节 数字电视和高清晰度电视 98

第二节 超大屏幕平板显示型电视 105

第三节 电脑电视 110

第四节 智能化——计算机与自动化 技术 114

第五节 多功能电视、交互式电视和 图文电视 116

第五章 国产彩电企业及产品 122

第一节 长虹集团及产品 122

第二节 康佳集团及产品 129

第三节 TCL 集团及产品 138

第四节 熊猫集团及产品 143

第五节 海信集团及产品 147

第六章 带 I²C 总线技术的电视机

自检测与调整 151

第一节 I²C 总线技术的特点 151

第二节 采用 F5DW 机芯的 28DW5UH 大屏幕彩色电视机 151

第三节 自检测调整指令的设置 155

第四节 国产 I²C 总线控制长虹 NC—6 机芯 大屏幕彩色电视机的自测试 与检修 158

第五节 画中画彩色电视机的“留影”、 “取景”功能 162

第七章 大屏幕彩色电视机的选购

和使用 164

第一节 选购的基本原则 164

第二节 使用要点 167

第八章 大屏幕彩色电视机的

故障检修 170

第一节 开关电源电路故障检修 170

第二节 行扫描电路故障检修 177

第三节 场扫描电路故障检修 184

第四节 枕形失真校正电路故障检修 192

第五节 视频放大电路与显像管电路
故障检修 198

第六节 中频信号处理电路故障检修 203

第七节 伴音电路故障检修 208

第八节 彩色解码电路故障检修 212

第九节 遥控系统故障检修 220

第十节 高频调谐电路故障检修 225

第十一节 AV/TV 转换电路故障
检修 230第十二节 画中画 (PIP) 电路故障
检修 234第十三节 I²C 总线电路故障检修与
参数调整 240

参考文献 249

第一章 现代彩色电视概述

第一节 彩色电视的发展

一、大屏幕彩色电视机的兴起

大屏幕彩色电视机是在小屏幕彩色电视机基本电路的基础上经过重大改进后,在 20 世纪 80 年代后期发展起来的,一般是指屏幕对角线在 64cm (25in) 以上的彩色电视机。当然彩色电视机屏幕的大小只是一个相对的概念,其实大屏幕彩色电视机和小屏幕彩色电视机除了屏幕大小不同外,在产品的电路结构、技术含量和档次上也有很大不同。在档次上可以把目前市场上的彩色电视机(以下简称彩电)大致分为普通型和提高型两种,64cm (25in) 以下的彩电一般都称为普通型,而大屏幕彩电则大多属于提高型一类。这两大类彩电相比,大屏幕彩电具有以下明显的优势。

一是大屏幕。现在的彩电屏幕尺寸已从 25in 发展到 45in,其中包括 25in、28in、29in、34in、36in、43in、45in 等各种规格,目前使用较多的为 25in 和 29in。这样大幅的画面,使视觉场面宏大,加上鲜艳逼真的色彩,具有较强的临场感,使人有置身画中、身临其境的感觉,加强了艺术感染力。

二是高清晰度。普通彩电的水平图像清晰度仅为 320 线左右,一般大屏幕彩电由于加大了屏显尺寸,清晰度会明显的下降,但由于在图像处理上采用了很多有效的技术措施,可以使大屏幕彩电的图像水平清晰度在接收广播电视高频信号时达到 450 线,从 S 端输入 Y/C 分离信号达 600 线。

三是高音质效果。由于大屏幕彩电的机内空间大,可以设置高质量的放音系统和采用新型的伴音技术,如多梦放音系统、环绕立体声系统、丽音和超重低音等,使伴音优美动听,其音响的质量可与组合音响的效果相媲美。

四是高图像质量。由于采用了新技术、新器件和新电路,使图像的清晰度、对比度、亮色串扰等问题,获得较满意的解决,使图像画面质量更为逼真与细腻。

五是多功能。微电脑技术的应用,促进了大屏幕彩电向高性能、智能化和多功能方向发展。现在市场流行的大屏幕彩电,都具有全功能的遥控装置;有的机型还配置多制式接收装置,能接收包括电视广播、录像播放和激光视盘播放的 28 种制式(方式)的电视信号;有的机型还设置了 BS 调谐器,可以直接接收卫星电视广播;有的机型还设置了可以接收丽音制式、立体声/双伴音电视广播以及图文电视广播的多种相应的解码电路。大多数大屏幕彩电都具备 AV 接口,使电视机能与录像机、激光视盘、卡拉 OK 各种视听设备连接。有的大屏幕彩电还增加了画中画和静止画面等特技功能。

六是大范围的市电电网适应能力。使电视机在市电 110~240V 的电压范围内都能正常工作。

1990 年以来,国内外彩电市场出现了以大屏幕彩电为中心的十分活跃而又竞争激烈的景

象,都在力图抢占市场。回顾国内外彩电市场的发展过程,可以看出:1990年松下公司推出第一代“画王”,开创了日本大屏幕彩电的新时期,接着1991年推出了第二代新“画王”,1993年又推出第三代画王的“三超画王”。与此同时,日本其他各大电子公司也推出了各具特色的大屏幕彩电,如东芝的“火箭炮”系列;日立的“革命儿”系列;索尼的“贵丽单枪”系列;JVC的“室内艺术”;三菱的“新世纪”、“神画”;三洋的“帝王”;富士通的“家庭剧场”;日电的“抛物线—9”;夏普的“杜比丽音王”等等。为了适应国内市场需求,国内不少彩电生产企业,相继引进和开发了大屏幕彩电的新机芯。在1991年广东康惠公司首家推出了国产28in大屏幕彩电后,接着深圳彩电总公司推出了“神彩”;陆氏公司推出了“画后”,1992年又有康佳公司的“彩霸”;东宝公司的“影帝”;金星厂的“金王子”;凯歌厂的“凯王”;长城公司的“画龙”;熊猫厂的“皇冠”;长虹厂的“红太阳一族”等等都相继登场。在不断引进的同时,或自行或联合开发了一些适合我国国情的大屏幕彩电机芯,如长虹厂成功地开发了以2919P 29in画中画大屏幕彩电为代表的NC—3机芯;北京牌的8340型25in彩电,熊猫牌的C74P1型29in彩电,康佳牌的T2910型29in彩电,这些彩电的技术水平与质量水平已达到相当高的水准。

二、国产大屏幕彩电的特点

据国家权威部门公布的1994年彩电质量统检报告可以看出,我国彩电生产的总体技术水平和质量水平都较高,部分牌号已经达到了20世纪90年代初国际先进水平,与先进国家相比差距明显缩小,如长虹C2919PS型、福日C2959型、熊猫C74P1型、牡丹64C1型、金星C6418型、康佳T2510型、北京8340型、黄河HC6481型、乐华CT6388W型和长城G8173MF型等,这些彩电都具有以下共同特点。

(1) 图像、伴音质量水平较高 电路设计中采用了许多当今世界最新技术。为了提高图像清晰度、鲜锐度,改善现有制式的缺陷,采用了新型大屏幕平面直角彩色显像管;引入了图像、伴音中频准分离技术;锁相环(PLL)同步检波电路;速度调制(VM)电路;黑电平延伸电路;瞬态改善和亮—色分离电路等。为了提高伴音质量,大屏幕彩电摒弃了过去的传统作法,而采用了许多现代声处理技术,许多机型还采用了环绕立体声处理技术,超重低音系统和外接扬声器等,使彩电的声音质量达到与家用音响同样的水平,用户在欣赏高质量图像时,也能欣赏到高音效的伴音,因此能与同类进口产品相媲美。

(2) 操作方便灵活 国产的大屏幕彩电都具有很强的遥控功能,以实现电视频道的预选,频道存储量在30个以上;模拟量控制、屏幕显示以及各种附加功能的控制,用户使用起来十分方便。

(3) 附加功能较多 主要表现在以下8个方面:1)多制式接收,电视机能接收处理世界三大彩电制式20多种方式的电视信号,基本上覆盖了全世界主要国家和地区的电视广播,使国产大屏幕彩电与国外产品的多制式接收功能完全相同;2)画中画(PIP)、画外画(POP)功能。PIP和POP电视都是数字电视的一种,PIP是在同一屏幕上显示两套电视节目,它在正常收看的主画面上同时插入一个或多个经压缩的子画面。而POP是将两套电视节目显示在同一屏幕上,主画面是完整的,被压缩的两个或三个子画面显示于主画面之外。在国产的大屏幕彩电中,能够实现画中画功能的牌号比例可以达到15%左右,如长虹C2919PS,福日HFD—2956,熊猫C74P1等;3)多伴音/立体声解码功能。这种功能是电视多功能广播的一种形式,它可以实现同一图像信号配置两种或多种不同语言。由于我国目前双载波制的双伴

音/立体声节目尚未播出,新的 NICAM 制技术标准尚未最后确定,电视接收机在这方面的的发展受到限制,但我国已经有个别牌号的大屏幕彩电具有双载波制、双伴音/立体声解调的功能,如凯歌 4C6405 型 25in 大屏幕彩电;4) AV 输入/输出接口。电视机可以利用 AV 输入接口重放录像机或激光视盘的视频和音频信号;又可以利用 AV 输出接口把天线接收的电视节目信号,通过录像机复制在录像带上,所以 AV 输入/输出接口大大扩展了彩电的使用范围。国产大屏幕彩电无一例外的都具有 AV 端;5) CATV 增补频道的接收。近年来有线电视(CATV)在全国城乡迅速发展,由于 CATV 属于闭路的邻频传输系统,又可以利用 VHF L 与 VHF H 和 UHF 频段的间隙传送增补频道 Z1~Z7 和 Z8~Z35,有效的实现多频道传送。一般的电视机无法完全接收增补频道的电视节目,必须采用特殊设计和全频道的高频调谐器,才能接收增补频道。而现行国产大屏幕彩电几乎都具有接收 CATV 增补频道的功能;6) BS 接收功能。具有该项功能的大屏幕彩电机内装有卫星电视接收附加器,它能接收、处理同步卫星的电视节目信号,如福日 HFB—2959 型机。许多进口机都具有此种功能。在国内由于受政策限制发展迟缓,因而国产机具有 BS 接收功能的机型很少;7) 卡拉 OK 功能。利用具有卡拉 OK 功能进行自唱娱乐的大屏幕彩电在国产机中占有 50% 以上的比例;8) 宽稳压范围的开关电源。大屏幕彩电对电网电压波动的适应能力是彩电正常使用的重要特性。由于国产机中大多采用调频、调宽式开关电源,主从式开关电路或全波桥式整流与半波倍压整流切换电路,使电视机能在 AC100~260V 之间正常工作,并对电网频率 50Hz/60Hz 有良好的适应能力,因而国产大屏幕彩电中基本上都具有良好的电网电压适应能力,并实现了冷底盘设计,主底板不带电,给维修、生产和使用带来了方便。

4. 国产化水平高 国产大屏幕彩电在保证整机技术指标、可靠性和质量稳定性的前提下,国产化水平已达到 85%~90%。尤其表现在彩色显像管、高频调谐器、行输出变压器、少数专用集成电路、高反压大功率晶体管和阻容元件等都已实现了国产化。但对一些专用集成电路的自主开发能力较差,这是由于专用集成电路属于大规模或超大规模集成电路,必须具有 $1\mu\text{m}$ 制造工艺才能设计制造,工艺要求较高,目前国内大部分企业都还有一定差距,因而使国产彩电向高水平发展受到一定制约阻碍。

我国是彩电生产和销售大国,从一开始就瞄准国际先进水平,因而大屏幕彩电的产量和质量具有起点高和速度快的特点,尤其是近几年来形成了一定的生产能力,彩电骨干企业的知名度、国产精品社会占有量都有大幅提高。国产机以其优良的性能价格比、完善的售后服务、新颖的外观和结构设计,正被越来越多的消费者认可,国产机已占领国内市场的绝大部分份额就说明了这一点。

三、大屏幕彩电在技术上采取的主要措施

大屏幕彩电属于新机型,为了实现高画质、高音质和多功能的特殊需要,在普通彩电基本电路的基础上对电路结构采取了一些有效的措施进行重大改进。在图像方面,整机电路上采取了:1) 新型三行数字梳状滤波器,以实现亮度信号与色度信号的彻底分离;2) 新型亮度瞬态增强技术,以提高图像信噪比和图像边缘清晰度;3) 新型的彩色鲜锐度增强技术,使肤色更好看,彩色更清晰;4) 新型扫描速度调制技术,使屏幕任何地方重显的图像轮廓都清晰;5) 新型景物层次控制技术,使屏显画面暗灰色部分层次更丰富;6) 新型对比度控制电路,使图像明亮部分反差变大,适于人眼的观看习惯;7) 锁相环(PLL)同步检波电路,以减小视频信号的失真。部分机型还采用二倍场频(100Hz)扫描,图像的清晰度、稳定度大有

提高,接近于低档计算机显示器的水平。在伴音方面:1)为了减小伴音干扰图像和避免形成 2.07MHz ($6.5-4.43\text{MHz}$)差频干扰,提高伴音通道的信噪比,采用准分离的图、声分离技术;2)对检波后的伴音信号加环绕立体声处理电路,以增加收听时的临场感;3)采用高音质扬声器系统,配合现代环绕立体声节目源,使电视机的音质达到或超过一般家用高级音响系统的水平;4)利用超低音系统,提升低音频分量以展宽频响,改善音质。另外,为了提高亮度、对比度、清晰度和玻屏平面直角比,在显像管方面也从以下4个方面采取了措施:1)为了提高显像管全屏亮度,采用新型的阴极材料,提高阳极电压,使全屏亮度超过 $100\text{cd}/\text{m}^2$;2)采用新型荧光粉和低透光率玻屏,提高图像对比度;3)为提高图像清晰度,在显像管设计制造中采用新型多极聚集电子枪;4)荧光面做成非均匀排列的荧光粉条,改善边沿的色纯和会聚。

由于对大屏幕彩电在技术和电路上采用了有效的措施,使大屏幕彩电的技术水平和质量水平能够满足多功能的要求。

四、大屏幕彩电的基本电路介绍

大屏幕彩电由于采用了很多新技术,因而在电路结构上除具有普通电视机的各个单元电路外,还要设置一些新的电路。下面结合大屏幕彩电的基本电路框图(图1-1),对照普通彩电的电路程式作以下概况性的说明。

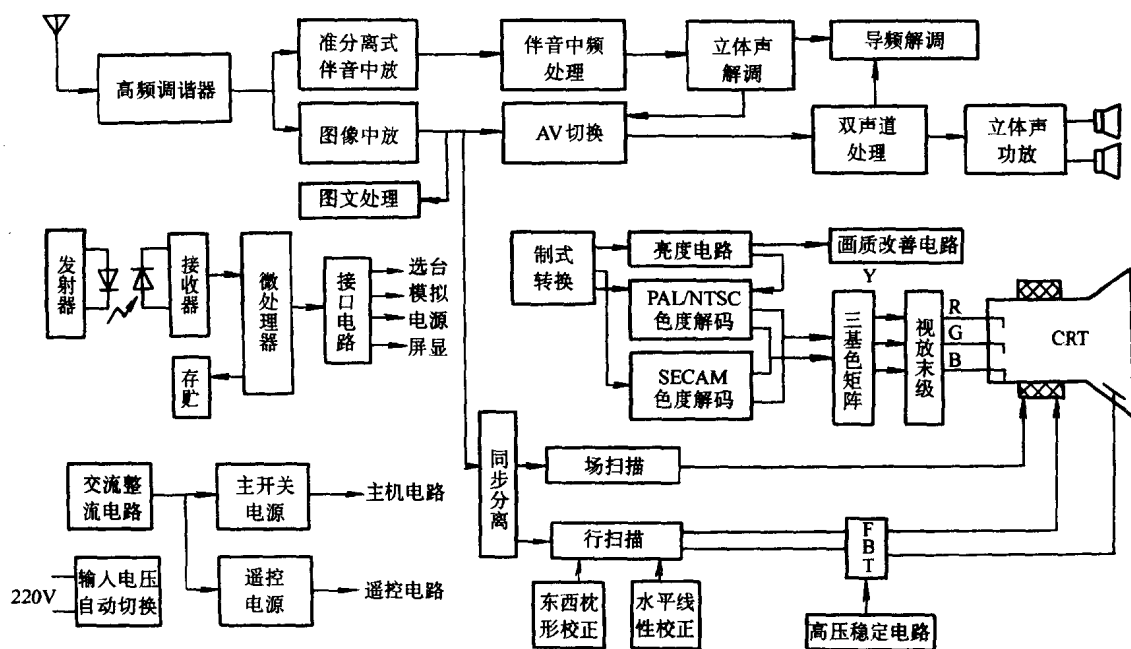


图 1-1 大屏幕彩色电视机基本电路框图

由高频调谐器输出的中频电视信号,分别进入并列的伴音通道和图像通道以进行各自的处理。普通彩电采用传统的内载波伴音信号系统,即由高频调谐器输出的中频图像信号和伴音信号经过同一个声表面波中频滤波器(SAWF),再经过同一个公用中频电路,甚至于还要经过同一个视频检波器取出视频图像信号和产生第二伴音中频信号。这种内载波的伴音方式虽然电路简单,但使伴音中频电平有很大衰减,同时会产生伴音中频与色度中频的声—色差拍(2.07MHz)干扰,在荧光屏上呈现色条波干扰,蜂鸣声增大。为了克服上述伴音方式的

缺点,大屏幕彩电采用了准分离式伴音系统,采用两个声表面波中频滤波器(SAWF1.SAWF2),设置各自独立的图像中频和伴音中频电路,分别检出视频图像信号和第二伴音中频信号,使得声、图信号之间的串扰大为减少,提高了信噪比,展宽了图像信号带宽,可以获得鲜艳的图像和清晰的伴音。这种称之为准并行方式,是将两个 SAWF 放在一起使用,形成并行的中频通道。在实际电路中把由高频调谐器输出的中频图像信号和伴音信号分别经过它们的共同输入端,两路输出端分别输出图像信号和伴音信号。在图像信号通道,图像中频信号经过第一个声表面波中频滤波器(PIF SAWF),对本频道伴音中频信号吸收很深。可以最大限度地减小伴音对图像的干扰,然后专门放大图像中频信号,由视频检波器检出视频全电视信号。在伴音信号通道,第一伴音中频信号,经过另一个声表面波中频滤波器(QIF SAWF),使图像中频信号和伴音中频信号输出高电平,而色度中频给以充分的衰减,以便输出高电平的第二伴音中频信号,而大大衰减声一色差拍信号,这样处理后可将伴音中频幅度提高 20dB 以上,信噪比得到明显提高。之后专门设置伴音中放电路,对伴音中频、图像中频作同等放大,经 QIF 解调电路输出第二伴音中频信号,再由第二伴音中频限幅放大电路放大,经过鉴频器检波可取得伴音信号。如果伴音信号是立体声信号或双伴音信号,经过伴音中频处理,立体声解码,取得两路伴音信号,再经过双声道音频器进一步处理,由扬声器输出立体声或双声道伴音。

图像中频信号经过中放电路及检波,取得视频全电视信号,送到 AV 切换电路、图文处理电路和同步与扫描电路。

AV 切换电路是由若干个电子开关组成的信号通路转换电路,可以把广播电视节目或外来的视频、音频节目,送到电视机后级电路作进一步处理。AV 接口电路的核心部分是集成在 TV/VIDEO 上的转换电子开关电路,配合外围分立电路,即可完成 AV 输入、输出接口功能。通常 AV 接口电路设置四个端口:视频输出端(VIDEO.OUT)可输出视频全电视信号;音频输出端(AUDIO.OUT)可输出音频信号;视频输入端(VIDEO.IN)可输入视频全电视信号;音频输入端(AUDIO.IN)可输入音频信号。前两端子输出的信号可直接送到录像机的 VIDEO 和 AUDIO 输入端进行录像;而后两端子可接收录像机、摄像机输出的视频信号和音频信号,此时电视机可作监视器使用。AV 接口电路的功能是完成阻抗变换、线性传输、功能切换和电位隔离等任务。其中阻抗变换功能使电视机输出或输入视频、伴音信号的电路阻抗与被连接的视听设备的输出、输入阻抗相匹配。线性传输功能是指输入、输出接口电路都不能造成被传输信号产生失真,为此接口电路应能保证视频有 6MHz、音频有 15kHz 的通频宽度。电位隔离功能是指电视机底板与外部视听设备底板之间要实现电位隔离。功能切换是指根据控制电压的要求,能可靠地实现传输电视台信号与传输机外视音频信号的切换。

通常 AV 接口集成电路是一组或几组等效电子开关,再配备一些外围三极管电路,即可完成接口任务。这些集成电子开关在微处理器控制信号的作用下动作,使电子开关接通电视台信号的通路或者接通录像机信号的通路。

图文处理电路主要是指图文电视解码器。对电视机而言,有些电视机留有图文电视接口,有些电视机可以直接接收图文电视广播。图文电视是把文字和图形构成的图像信息,用数字编码处理的方法,插入视频信号的场消隐期间而进行发送和接收的一种电视广播。设置在大屏幕彩电内的图文电视解码器是要把接收到的串行数据处理成并行数据,把需要的图文信息页选择出来,并存入存储器中,再用已接收到的时基同步脉冲来读出存储器中的内容。将产

生的文字、图形，以 R、G、B 基色信号方式送给显像管激励电路，最终显示在荧光屏上。设在电视机内的图文电视解码器一般由多块集成电路组成，其中图文电视 (E. H) 数据处理器，接收由微处理器输出的图文电视控制用的串行数据信号和数据时钟信号。而解码器输出的是同步信号，R、G、B 基色信号和消隐控制脉冲。

视频信号送到制式转换电路，为了接收多制式彩色信号，必须设置自动或手动的彩色制式判别 (识别) 电路，使电视机电路转换为相应的彩电制式工作方式。彩色电视制式从大的方面分为：NTSC 制、PAL 制和 SECAM 制，若再结合黑白电视标准一起考虑，则至少有二十余种方式，而且每种制式设置了相应的彩色信号调制方式、彩色副载波频率、行场扫描频率和伴音载频频率等。当彩电制式转换时，应转换到相应的数据上。大屏幕彩电一般都具有多制式接收电视广播的功能，为此，多制式彩电必须有能力区别这些差异，并对这些差异进行综合分析，从而判别收到的电视信号属于哪种制式，再对图像中频滤波电路、第二伴音中频鉴频电路、第二伴音中频选择输入电路、第二伴音中频陷波电路、亮度信号分离电路、彩色副载波振荡电路、色度信号分离电路、扫描电路等进行必要的改动或增补，并在此基础上进行必要的切换，才能对各制式信号进行正确的接收。在实际的切换识别电路中，由于 PAL/SECAM 制标准场频为 50Hz，而 NTSC 制标准场频为 60Hz，为了识别是哪种制式，一般是根据 50Hz/60Hz 的判定把 NTSC 制和 PAL/SECAM 制分开。识别方法是根据场频信号之间行同步脉冲的个数不同来确定，如果行脉冲的个数为 262 个则为 NTSC 制；如果是 312 个则为 PAL/SECAM 制。再依据 PAL/NTSC 制解码集成电路、消色电路工作与否来识别是 PAL/NTSC 制还是 SECAM 制。因为 SECAM 制是调频行轮换制，不含有 PAL/NTSC 制中的色同步信号。而消色电路是根据色同步脉冲的有无来识别判定的。如果有色同步脉冲，则消色电路接通，处于不消色状态，这时识别为 PAL 或 NTSC 制；如果无色同步脉冲，则消色电路关断，处于消色状态，则识别为 SECAM 制或黑白方式。根据 50Hz/60Hz 的识别和消色电路是否工作两个条件的组合可以判断出是 PAL 制还是 NTSC 制。而 SECAM 制和黑白方式的识别是根据有无 SECAM 制调频行轮换制的特点来区分的。

以上的制式识别均在相应的开关集成电路内自动进行。如果制式不明朗时，按 PAL 制优先处理；如果接收条件不好或是特殊方式，除自动进行制式识别外，也可以用手动开关强制执行某种制式方式。

经过制式转换后的视频信号，需将彩色全电视信号中的亮度和色度信号分离开。在普通彩电中是在亮度通道中设置彩色副载波陷波器，抑制色度信号取得亮度信号。在色度通道中设置色度带通滤波器，取出色度信号而抑制亮度信号，这种方法易产生色一亮串扰，降低图像的水平清晰度。而在大屏幕多制式彩电中，对 NTSC 制全电视信号，广泛采用梳状滤波器分离，实现亮度信号与色度信号的充分分离，即将色度—亮度信号频谱实行半行频频谱交错的 NTSC 彩色图像信号，让其经过 $64\mu\text{s}$ (1H 时间) 延迟后，输入、输出色度信号相位相反。然后经加法器得到亮度信号，在减法器中得到色度信号，较彻底地把色度与亮度信号分开，有效地提高了图像的清晰度。

被单独分离出来的亮度信号，由亮度通道专门处理。由于大屏幕彩电要求的图像清晰度较高，灰度层次丰富，对比度调节范围适应性更强，因而在整机电路中专门设置了许多新型画质改善电路，用于改善图像质量，使彩色电视图像更富有艺术魅力。

第二节 大屏幕彩色电视机中的新技术

前面已经提到大屏幕彩色电视机（以下简称彩电）采用了许多新技术，这些技术主要集中在提高图像、伴音的质量，优化和改善电路的控制系统等方面。下面具体介绍新技术的内容。

一、改善图像质量

在画质改善电路中，主要有以下实用电路。

(1) 采用视频降噪电路，提高图像信号的信噪比。目前大屏幕彩电中使用较多的是一种挖芯电路，它利用噪声幅度通常大大低于信号幅度的特点去消除噪声。这种挖芯电路除用作对亮度信号降噪外，还设置在轮廓校正电路和梳状滤波器中的亮-色分离电路上，起消噪声的作用。

(2) 为了增强图像的轮廓和细节，提高图像的鲜明度，大屏幕彩电一般采取以下措施：
1) 采用延迟线轮廓校正电路，克服传统的 RC 和 RL 二次微分勾边电路所带来的相频特性受破坏的缺点，使图像轮廓在明暗分界处的跳变边缘陡直，轮廓界线变得清晰。在延迟线型水平轮廓校正电路中，延迟线的延迟时间通常在 $0.07 \sim 0.2 \mu s$ 间选择，在作垂直轮廓校正时，则采用宽带的电荷耦合 (CCD) 器件构成 1 行延迟线校正电路；2) 对轮廓校正和细节校正进行动态控制。对于明暗跳变幅度大的轮廓分界处起着增强勾边效果，而对于跳变幅度小的细节部分，则按照图像具体情况处理。设置检测电路，检测图像细节的数量，并输出相应电压，对细节校正作增益控制。对细节很小的图像，如蓝天、光滑路面等减小校正强度，以降低图像中的杂波；对细节表现较多的图像，如毛发、草地等则加强校正强度，以增强细节，提高图像鲜明度；3) 设置电子束扫描速度调制电路，同样可对图像轮廓进行勾边。在普通彩色电视机中为了进行图像轮廓补偿，在亮度电路中采用二次微分电路进行勾边，对亮度信号进行预冲和过冲处理。这种通过改变显像管电子束流强弱的方法，可产生水平方向的明暗差别。但它存在着在高亮度处容易产生电子束散焦现象，是一种不理想的轮廓补偿法。而在大屏幕彩电中采用将二次微分电路与电子束扫描速度调制电路结合起来的扫描速度调制 (VM) 电路。即在显像管上增加一组辅助的偏转线圈，使流经该线圈的电流由亮度信号中的高频分量来决定。当电子束扫描到图像高频分量丰富的明暗跳变时的，VM 线圈产生的磁场将使电子束的水平扫描速度发生变化，扫描减速时屏面更亮，加速时屏面更黑。从而使图像的轮廓界线更加鲜明，并减小显像管在高亮度时的散焦现象。

(3) 为了重现图像具有的丰富的灰度层次，有的大屏幕彩电采用灰度补偿技术，即用增强暗画面灰度层次的黑电平扩展电路，它可从亮度信号中检出最黑的电平，使该电平向消隐脉冲伸展。当图像最黑电平未达到消隐电平时，黑电平可伸长 $1 \sim 7$ 倍；达到消隐电平时，黑色电平停止伸展。灰度补偿技术的关键是自动检测电路的采用，即对每场图像作高精度的亮度检测，实时地计算出图像中最小亮度电平、平均亮度电平、输入图像中暗画面部分与亮画面部分的比例；暗画面中最暗部分与较暗部分的比例和接近黑色的最暗部分在图像中的分布数据，从而确定图像中需要作灰度补偿的部分及其补偿量。这种电路能根据不断变化的图像内容自动对亮度和色度信号作相应的调整补偿，保证图像有丰富的灰度层次，彩色鲜明自然。

经过上述画面画质改善电路处理后的亮度信号 Y 和经过多制式色度解码电路输出的三

个色差信号 (R-Y)、(G-Y)、(B-Y) 进入三基色矩阵电路, 恢复出三基色信号 (R、G、B)。再经过视放末级作最后处理, 将基色信号加到显像管阴极, 显示彩色图像。视放末级电路采用宽带图像输出电路。在普通彩电中的图像输出电路, 是由基色输出矩阵兼末级视放的共射极电路。由于色度陷波器的影响, 末级视放前的视频带宽仅为 $4\sim 5\text{MHz}$, 这样就降低了图像清晰度。而在大屏幕彩电中一般都采用共射一共基视放输出级联电路, 不但能够保证放大器有较大的电流、电压增益, 而且带宽比单级共射电路宽。另外, 为保证能正确的重现彩色和提高图像的彩色质量, 大屏幕彩电还采用了自动白平衡电路、色温适应控制电路、肤色稳定电路和缘色增强电路等。普通彩电的白平衡是利用视放末级的电位器来调整的, 用电位器调整显像管的截止电压, 可调整暗白平衡; 用电位器调整激励信号的电平比例, 可调整亮白平衡。这种调整不可能很精确, 白平衡也会随时间、显像管参数、温度等因素而变化。而自动白平衡利用反馈环路控制原理, 自动调整暗、亮白平衡, 故可以克服电位器调整法的白平衡不稳定的缺陷。所谓自动白平衡调整电路是在专用的自动平衡 (AKB) 集成电路中利用检测出的显像管阴极电流进行白平衡的自动调整电路。同时为了完成色温控制作用, 设置了色温补偿开关电路。通常对于白色文字应当提高色温, 人眼觉得更鲜艳。但它也能引起电子束电流增加, 使显像管荧光粉发光效率相对降低, 色温下降。在设置了色温开关电路后, 当阴极电流大到一定值时, 可使开关管由截止状态转为导通状态, 经过驱动晶体管发射极电流, 使输出管增益提高, 从而补偿色温的下降。

扫描和电源电路中还采用了一些措施: 视频全电视信号还要送到同步与扫描电路, 行、场扫描电路输出信号使荧光屏呈现优质的光栅; 扫描电路也要设置一些校正电路, 如东西枕形失真校正电路, 水平线性校正电路等。另外, 大屏幕彩电对电源电路和行、场输出电路提出了更高的要求, 除改善电路质量外, 还要设置多种完善的过流、过压、短路保护电路。下面分别对这些电路的功能与构成作以简要的解释。

(1) 大屏幕彩电因为屏幕尺寸加大, 且显像管多为平面直角形, 因此需要加大行输出功率, 提高枕形失真的校正效果。在普通彩电中, 为了简化电路, 降低成本、克服枕形失真的办法是改进偏转线圈的绕制工艺, 使行偏转磁场的磁力线分布呈枕形、场偏转磁场磁力线分布呈桶形, 才能校正玻屏曲率半径与电子束偏转半径不相等而造成的枕形失真。但在 110° 偏转角的大屏幕直角彩色显像管中, 枕形失真量很大, 用这种校正电路已不能满足高画质的要求, 因而大屏幕彩电采用新型行输出与枕校电路, 即二极管调制器型东西枕形失真校正电路。

(2) 大屏幕彩电由于采用平面直角管, 为了纠正非球面显像管在画面左右两边产生的水平线性恶化现象, 而要设置水平线性校正电路, 即由 LC 组成并联谐振回路, 使其调谐于 4 倍行频, 该振荡电压经电容分压后与行频电压重叠, 形成校正电压即左右四分之一处部分电压下降, 以纠正水平伸长, 在左右端部和中央部分电压上升, 使水平尺寸伸长, 从而达到整个水平线性的校正作用。

(3) 大屏幕彩电中显像管的阳极高压一般是在 $27\sim 31\text{kV}$ 。由于当高压变化较大时, 会造成图像亮度的变化, 严重时还会引起图像尺寸变动和图像扭曲。所以在要求较高的大屏幕彩电中设计有高压稳定电路, 即在行输出级设置有可饱和变压器, 利用一次线圈电流变化时二次电感变化的特性, 使行输出变压器中逆程脉冲的头部变化, 从而达到高压的稳定。即使当图像亮度变化时, 仅表现行逆程脉冲头部的变平或伸长, 而不是高压的急剧变化。

(4) 大屏幕显像管大多是大偏转的平面直角式或高性能的超平面管。当显像管工作时,由于电子束到达图像中心与到达边缘的距离不同,会出现图像边缘的散焦,所以一般都要设置动态聚焦电路。它由产生抛物线的积分电路、垂直抛物线放大电路、水平垂直抛物线电压混合放大电路等构成。这样,可以通过动态聚焦电路使电子束从图像中心向边缘运动时,聚焦电压随之按抛物线规律提高,有效地消除图像边缘的散焦现象。

(5) 100Hz 扫描是为了提高图像的稳定性,采用计算机显示器高场频技术,将传统彩电的 50Hz 场扫描方式提高为 100Hz 扫描。场频提高一倍,图像稳定性加强,闪烁感大为改善,使观看者更为舒适。由于目前电视信号仍是 50Hz 传送,图像信息并没有增加,只是在扫描时运用存储技术将一帧图像信息重复扫描一次,因此图像清晰度改善效果不大,但视觉效果确有明显改善。

(6) 大屏幕彩电为了适应不同交流电压和频率的需要,一般都要采用 AC 110V/220V、50Hz/60Hz 自动转换电路。在实际应用中两种电路程式选用。一是利用集成电路组成调频调宽式的开关电源,使开关电源的振荡频率和负载比可以在很宽的范围内变化,以适应 AC90~270V 的可能变化范围;另一类是利用倍压一桥式整流方式转换的直流电压自动转换电路,若输入的交流电压低于 145V 时,切换电路使整流电路工作在倍压状态。若输入电压高于 145V 时,切换电路使整流电路工作在桥式状态。

大屏幕彩电所用的显像管除了向大屏幕尺寸发展以外,还向超平面化、高清晰度方向发展。目前所用的大屏幕显像管有以下明显的特点:1) 大屏幕和超平面化能增强观众的临场感。大屏幕尺寸的显像管发展很快,目前世界上最大的彩色显像管已做到 130cm (53in)。为了保证电视画面的真实,屏幕四角的图像不丢失和畸变,几乎 64cm 以上的彩色显像管都做成平面直角形,称之为平面方角 (FS);近年来又开发出从非球面体的复合曲面屏 (HS) 到超平面方角 (SS) 彩管。屏面的平面化程度越来越高,屏面曲率可达 3.5R 以上,这些显像管的屏幕尺寸虽然大了,但观看的最佳距离并不需要按比例增大;2) 高性能的电子枪。随着屏幕尺寸增大,分辨率不断提高,为节省偏转功率,要求缩小显像管的管颈,这三方面对电子枪提出了严格要求。为了提高荧光屏亮度,需要增加电子枪阴极电流,把传统的氧化物阴极改为浸渍阴极,使正常的发射电流密度达到 $3\sim 4\text{A}/\text{cm}^2$ 。为了提高聚焦性能,消除散焦和像散现象,扩大了电子枪主透镜的孔径,并且采用了动态像散和聚焦校正以及多重预聚焦等新型电子枪;3) 改进荫罩。减小荫罩上相邻小孔之间的节距,可以使显像管的水平分辨率达到 500~600 线。由于电子射束的 80% 都打在荫罩上,使荫罩易受热变形导致产生色纯变坏的所谓圆顶效应现象。为此采用热膨胀系数小的殷钢材料作荫罩;在玻壳内部及荫罩上作黑化处理,以提高散热性能;在荫罩靠电子枪一侧涂覆一层陶瓷粉,利用陶瓷与荫罩间热膨胀系数不同,部分抵消热变形;4) 对荧光屏表面作抗反射和防静电处理,以防止外界环境光影响图像亮度。抗反射处理主要有三种方法:一是减小屏面光滑度以降低反射;二是把双层或多层折射率不一的薄膜涂覆在屏面上,利用多层膜产生的反射光,因相位不同而相互抵消,使反射光大为减弱。三是在屏面上有选择地涂上深色镀膜,降低荧光屏的透光率,这种超黑色荧光屏,可提高对比度,使其在明亮的环境下也能正常收看。防静电作用主要是通过涂覆导电薄膜来实现,以防止屏面沾尘;5) 应用新型的高发光效率的荧光物质和新的着色工艺,使白场亮度达到 $150\text{cd}/\text{m}^2$,同时与红、绿两种基色有关的彩色范围得到扩展,使重现图像的色彩更丰富。6) 由于大屏幕彩管所需的偏转功率比普通彩管要大,所以需对偏转线圈作改进,如线圈采用