

创维

逐行扫描彩色电视机

THE LINE BY LINE SCAN COLOR TV OF SKYWORTH

霍勇 主编 袁亚文 编著



创维彩电技术丛书●第四分册 (5D20/5D66 系列)

创维逐行扫描 彩色电视机

霍 勇 主 编

袁亚文 编 著

中国科学技术出版社

·北 京·

图书在版编目 (CIP) 数据

创维逐行扫描彩色电视机/袁亚文编著. —北京:中国科学技术出版社,
2002.11

(创维彩电技术丛书; 4)

ISBN 7-5046-3711-4

I. 创... II. 袁... III. 高清晰度电视:彩色电视-电视接收机-基础
知识 IV. TN949.17

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 004068 号

中国科学技术出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码: 100081

电话: 62179148 62173865

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京中科印刷有限公司印刷

*

开本: 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张: 14 字数: 350 千字

2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月第 1 次印刷

印数: 1-6000 册 定价: 20.00 元

(凡购买本社的图书, 如有缺页、倒页、
脱页者, 本社发行部负责调换)

编委会名单

顾 问：	黄宏生	张学斌
	杨东文	李鸿安
主 编：	霍 勇	
编 委：	吴位文	潘浓桂
	袁亚文	刘改明
	葛文高	周可勤
	林 涛	黄 勇

编 审：游敬玉
设计：游敬玉
文字：游敬玉
校对：游敬玉
排版：游敬玉

序

创维集团，在经过不到十年的风雨历程之后，一跃跻身中国彩电业三甲之列，出口量连续 8 年居全国之首，并始终执世界彩电数码技术尖端之牛耳。1999~2001 年，创维彩色电视机系列先后获得由中国消费者协会、国家质量技术监督局、中国名牌战略推进委员会等部门授予的国家行业首家“3·15”标志彩电、国家首批“免检产品”、“中国名牌产品”等荣誉。这充分说明了广大用户和行业权威机构对创维产品的肯定与推崇。创维集团成立 10 年来，对国家最大的贡献就是创造了“创维”（skyworth）这一真正的中国名牌。

创维品牌良好的美誉度及口碑，源于技术上的不断创新和至善至美的服务支持。创维集团从创业伊始就十分重视技术的升级与创新，并在技术人才的培养与引进以及 R&D（科研）方面注入了巨额资金。创维除注重自主开发外，还与美国硅谷的泰鼎和 nDSP，日本的松下（PANASONIC）、东芝（TOSHIBA）、三洋（SANYO），荷兰的飞利浦（PHILIPS），德国的西门子（SIEMENS），法国的汤姆逊（THOMSON），韩国的三星（SAMSUNG）等诸多国际著名彩电厂商进行广泛的技术交流与合作，从 1992 年设计出第一台第三代大规模集成电路彩电，到 100Hz、数码双频，50Hz 逐行电视，GMD1250 电视，60Hz 逐行电视，75Hz 电视，直到高清晰度电视（HDTV）的发射和接收整套系统，均是创维自主开发，技术在国内领先且极具国际竞争力。除此之外，创维还在美国硅谷、墨西哥、土耳其、中国香港等国家或地区及北京、深圳、武汉等地建立起一套完整的、具有国际先进技术的研发体系。而对于服务，创维同样将之置于整个集团的战略高度，迄今为止，创维已在全国各地拥有直属用户服务中心及下属二级联络处 300 余个，特约用户服务站、特约服务工程师等其他成分 2000 余家，并在 2000 年实施了“一镇一点”的服务网络建设战略。在服务层次和档次上，我们的广大服务中心员工更是群策群力：从“创维心连心、免费服务到家门”，到“创维人春节不回家，倾情服务为大家”，到 2000 年提出的引导全行业的全新服务理念“顾客——您是总裁”，到 2001 年提出的“创维，让服务入世”，再到 2002 年“未来电视会怎样，创维请您来设想”，“3·15”的大型整合传播活动，所有这些无不倾注着创维对所有用户的关爱和呵护。

创维产品的不断推陈出新，向服务工程师们提出了新的挑战。为此，创维集团专门成立了《创维彩电技术丛书》编委会，编著了一套《创维彩电技术丛书》。丛书较为系统地向广大技术人员传授创维大屏幕国际线路彩色电视机的工作原理和维修技术，其中汇集了创维用户服务部具有丰富实践经验工程师的宝贵经验，我相信此丛书一定会得到广大彩电从业人员的青睐，本书的出版也可以说是对中国彩电业的一大奉献。借此一隅，我谨向参与编著本书的作者以及全体创维服务工程师的辛勤工作表示敬意和感谢！同时向社会各界关心创维的广大技术人员表示由衷的谢意！

我希望《创维彩电技术丛书》编委会继续努力，为广大专业技术人员提供更多的工具书，给创维品牌不断注入新的活力，为发展我国的民族工业做出更大的贡献！

创维是太阳！

李鸿安

2002 年 9 月于深圳

前言

创维集团是我国彩电行业一面飘扬的旗帜！由于创维彩电技术先进，品质优良，价格合理，故障率低，服务周到，在激烈的市场竞争中赢得了市场，备受广大消费者青睐。十年时间，创维彩电市场占有率已跻身全国三甲，彩电出口量连续八年居全国前茅，创维品牌已成为我国最著名彩电品牌之一。

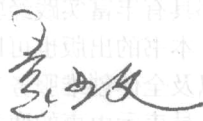
创维彩电的新品正源源不断地推出，为了广大彩电从业人员能够更好地了解创维彩电的技术特点、电路原理和检修技巧，提高广大彩电从业人员的业务素质，更进一步深化对顾客的服务，在创维集团中国区域营销总部服务总监霍勇先生精心策划和亲切关怀下，本人经过了 200 多个日夜的伏案笔耕，终于将《创维彩电技术丛书》第四分册如期编写完成。

在本书的编写过程中，本人特别注重了知识的系统性和适用的广泛性，不仅有初级技术人员需要的内容，同时也有高级技术人员需要的内容。虽然本书侧重于检修，但部分内容对电视开发人员也具有一定的参考价值。

本书着重介绍机芯的原理和检修，在编写中特意避免了繁琐的推理和计算，主要将技术人员很需要的理论与实践相结合分析问题的方法写了进去，其中不乏有很多经典技巧。全书分为三章，第一章详细介绍了创维逐行扫描 5D20 机芯；第二章系统介绍了 5D66 机芯；第三章对检修技巧和案例分析作了详细介绍。在此希望大家通过对本书各章节的系统学习，了解其中的思想，结合自己的特点，总结出适合自己的、更好的解决方案。

全书的编写工作是在霍勇总监的指导下完成的，本书的全部稿件都由创维集团彩电事业部开发中心总经理助理白骥先生审定，还特别邀请成都旭光公司的王仁兴工程师对高频调谐电路的原理部分进行了审核。本书在编写过程中得到了吴位文副总、潘浓桂经理、葛文高主管、黄勇先生、杨育平先生、欧阳祖军先生、周可勤先生、陶姣红小姐等人员的大力支持，同时，家人和朋友都给予了支持。在此对所有支持本书出版的人员表示最衷心地感谢！

由于时间仓促，不足之处在所难免，敬请各位同仁批评指正。



2003 年 1 月于深圳

安海生

世界图书出版公司

目 录

第一章 创维 5D20 机芯原理与维修	(1)
1.1 创维 5D20 机芯简介	(1)
1.2 高频调谐电路	(4)
1.2.1 TDQ-3B8T/116CW 的电路特点	(4)
1.2.2 TDQ-3B8T/116CW 产品技术规格	(5)
1.2.3 高频电路故障检修	(5)
1.3 中频通道	(7)
1.3.1 预中放电路	(8)
1.3.2 图像中频处理电路	(11)
1.3.3 伴音中频处理电路	(14)
1.3.4 创维 5D20 机芯中频通道电路	(15)
1.3.5 TDA9808 介绍	(17)
1.3.6 创维 5D20 机芯 AV 电路	(19)
1.3.7 中频通道故障检修	(22)
1.4 视频处理电路	(24)
1.4.1 创维 5D20 机芯视频数字处理电路	(24)
1.4.2 VPX3226E 介绍	(30)
1.4.3 M32L1632512A 介绍	(31)
1.4.4 TLC2932 介绍	(33)
1.4.5 DPTV-DX 介绍	(35)
1.4.6 创维彩电的变频技术	(39)
1.4.7 数字视频处理电路故障检修	(43)
1.5 三基色开关 TEA5114A	(44)
1.5.1 创维 5D20 机芯三基色开关电路	(44)
1.5.2 TEA5114A 介绍	(45)
1.5.3 三基色开关电路故障检修	(46)
1.6 三基色放大电路	(47)
1.6.1 创维 5D20 机芯三基色放大电路	(47)
1.6.2 KA2500 介绍	(48)
1.6.3 三基色放大电路故障检修	(50)
1.7 末级视放电路	(51)
1.7.1 创维 5D20 机芯视频宽带放大电路	(51)
1.7.2 TDA6111Q 介绍	(53)
1.7.3 电子束扫描速度调制电路	(54)

1.7.4	末级视放电路故障检修	(56)
1.8	伴音通道	(58)
1.8.1	创维 5D20 机芯音频处理电路	(58)
1.8.2	MSP3410 介绍	(59)
1.8.3	创维 5D20 机芯低音增强处理电路	(66)
1.8.4	创维 5D20 机芯伴音功放电路	(68)
1.8.5	创维 5D20 机芯超重低音电路	(70)
1.8.6	伴音通道故障检修	(71)
1.9	开关稳压电源	(71)
1.9.1	创维 5D20 机芯开关稳压电源电路	(71)
1.9.2	开关稳压电源故障检修	(78)
1.10	扫描电路	(81)
1.10.1	创维 5D20 机芯行场小信号处理电路	(82)
1.10.2	创维 5D20 机芯行扫描电路	(83)
1.10.3	创维 5D20 机芯枕形校正电路	(86)
1.10.4	创维 5D20 机芯动态聚焦电路	(87)
1.10.5	创维 5D20 机芯场扫描电路	(88)
1.10.6	TDA9111 介绍	(90)
1.10.7	扫描电路故障检修	(91)
1.11	红外遥控系统	(92)
1.11.1	红外遥控发射电路	(92)
1.11.2	PCA8521 介绍	(93)
1.11.3	创维 5D20 机芯 CPU 电路	(94)
1.11.4	ST92196 介绍	(98)
1.11.5	ST24C08 介绍	(100)
1.11.6	红外遥控和中央处理器电路故障检修	(101)
1.12	创维 5D20 机芯调试	(102)
1.12.1	工厂模式的进出方法	(102)
1.12.2	E ² PROM 的设定	(102)
1.12.3	整机的调试	(107)
1.12.4	5D20 机芯存储器数据	(109)
1.12.5	5D26 机芯存储器数据	(125)
第二章	创维 5D66 机芯原理简介	(142)
2.1	高频调谐电路	(142)
2.1.1	创维 5D66 机芯高频调谐电路	(142)
2.2	中频通道电路	(143)
2.2.1	创维 5D66 机芯中频通道电路	(143)
2.2.2	LA75665 介绍	(145)
2.3	视频数字处理电路	(146)

2.4	视频放大电路	(150)
2.5	末级视放电路	(151)
2.5.1	创维 5D66 机芯末级视放电路	(151)
2.5.2	创维 5D66 机芯电子束扫描速度调制电路	(153)
2.6	伴音处理电路	(155)
2.6.1	创维 5D66 机芯伴音处理电路	(155)
2.6.2	AN5891K 介绍	(156)
2.6.3	TA8256 介绍	(158)
2.7	中央处理单元电路	(160)
2.7.1	创维 5D66 机芯中央处理单元电路	(160)
2.7.2	KS88P8432 介绍	(161)
2.8	扫描电路	(162)
2.8.1	创维 5D66 机芯扫描电路	(162)
2.8.2	TDA9115 介绍	(166)
2.8.3	LA7846 简介	(169)
2.9	开关稳压电源电路	(169)
2.9.1	STR - F6656 介绍	(169)
2.9.2	创维 5D66 机芯开关稳压电源电路	(171)
2.10	工厂模式和软件手册	(175)
2.10.1	创维 5D66 机芯工厂模式进入和退出方法	(175)
2.10.2	创维 5D66 机芯工厂模式数据	(175)
2.10.3	创维 5D66 机芯软件设定进入和退出方法	(177)
2.10.4	创维 5D66 机芯软件数据	(177)
第三章	检修技巧与案例分析	(195)
3.1	检修技巧研究	(195)
3.1.1	逆向思维的效能	(195)
3.1.2	“黑屏”的困惑	(195)
3.1.3	跟踪关键点电压的变化情况定性判断故障范围	(196)
3.2	案例分析	(198)
3.2.1	浅谈逐行电视的维修	(198)
3.2.2	创维 5D20 机芯案例分析	(199)
3.2.3	创维 5D20 机芯 E ² PROM 内部数据错误问题集锦	(205)
3.2.4	创维 5D60 机芯案例分析	(208)

第一章 创维 5D20 机芯原理与维修

1.1 创维 5D20 机芯简介

创维 5D20 机芯是创维集团自主开发的新一代 DPTV 机芯,其核心芯片 DPTV-DX 成功地融合了美国硅谷的顶尖数字电视技术、计算机图形和多媒体领域取得的成功经验,代表着当今数字视频领域的最高水准。

为了让人们感受到精美的电视画面效果,5D20 机芯采用了许多数字视频处理高新技术。比如,采用了具有五行基带延迟线的动态数字梳状滤波器(DDCF),其数字 Y/C 分离电路和高速运动检测专利算法使亮度信号和色度信号完全分离,从根本上解决了传统彩电的亮度信号和色度信号互相串扰的问题,因此画面清晰度更高、彩色更逼真更稳定;动态帧/场扫描速率转换电路、动态自适应状态检测从隔行扫描变逐行扫描电路(DASDD)采用数字动态图像补偿和内插技术,可以实现 60Hz 逐行扫描、100Hz 倍频扫描、GMD1250 精密显像三种模式,消除了画面的大面积闪烁、行间闪烁、边沿锯齿和运动画面的拖尾、停顿,提高了电视画面的细腻度和清晰度;动态色度瞬时改善电路(DCTI)使画面的彩色更逼真;动态 Gamma 校正电路、动态黑电平延伸电路(DBLX)、蓝伸张电路使图像的过渡更加分明、图像的透亮度更高,提高了图像的层次感和清晰度;动态聚焦电路(DF)、动态扫描速度调制电路(DSVM)使亮度变化大的图像轮廓和层次感更鲜明,提高了图像的清晰度;动态瞬时帧过滤降噪电路(DDNR)、动态自适应平滑滤波电路消除了画面的噪声干扰;动态亮度瞬时改善电路(DLTI)、动态亮度/对比度调整电路(DB/CA)使电视画面的亮度和对比度达到最佳;动态白电平限制电路(DWPLR)可自动补偿低亮度下的白平衡;图像边缘几何失真数字校正技术、旋转电路最大限度地克服了图像重显时出现的几何失真。

另外,5D20 机芯还能很好地与微机的显示方式相适应,使得标准 VGA 输入信号的显示达到了电脑显示器的效果,成为可以代替电脑显示器的多媒体彩电。在软件方面,5D20 机芯采用了 I²C 总线控制技术,整机的可靠性进一步得到了保证;另外,本机芯的软件设计也更具人性化:仿“视窗 2000”式中英文菜单、中文菜单的全线帮助提示、菜单的半透明效果选择、屏幕保护功能。

为了提高对电视伴音的适用范围,5D20 机芯采用了全制式丽音解码电路 MSP3410。为了让人们感受到超凡的音响效果,本机芯采用了当今世界上领先的 TRUBASS 音频处理技术,它将音频信号进行混合、压缩、平分处理,不失真地保留高频音频分量,而对低频音频成分进行特定频点的提升和对低频的高次谐波进行特别地处理,得到高保真、超强劲的低音,当人耳听到该音频信号时,会产生一种心理效果的脉冲,触发人的知觉和听觉,震撼的影院超重低音和全空间的环绕立体声使人们仿佛置身于真正的豪华影院之中。

为了满足消费者对影音设备更多的需求,5D20 机芯提供了两组视频输入,一组 S 端子视频输入,一组 DVD(Y、Cr、Cb)输入,一组分辨率为 640×480、刷新频率为 60Hz 的标准 VGA 输入,还有一组视频端子输出。

创维 5D20 机芯电路组成及其信号流程框图如图 1-1 所示。

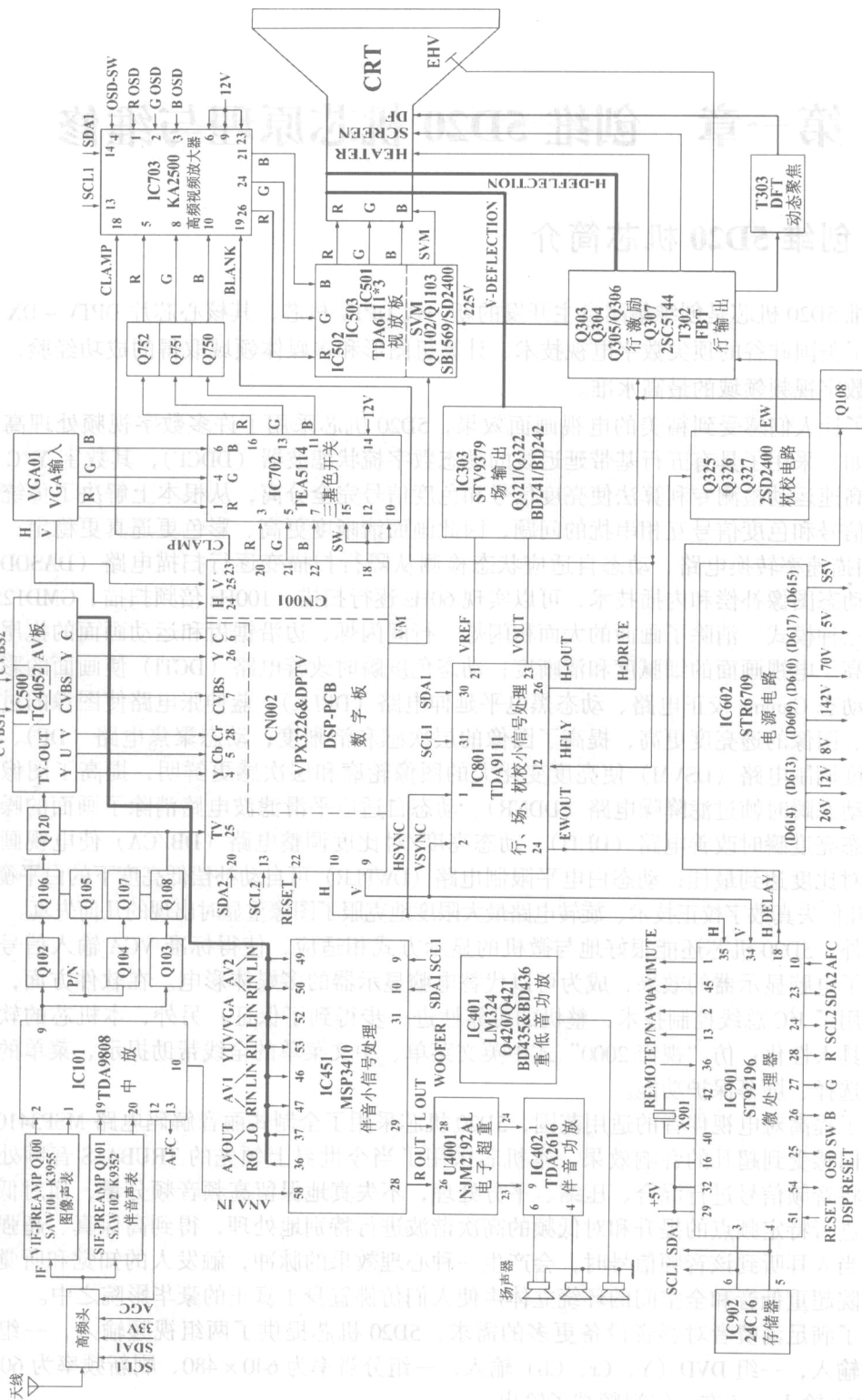


图 1-1 创维 5D20 机芯电路组成及其信号流程图

1. 图像通道 (包括亮度通道和色度通道)

高频电视信号由天线送到高频调谐器, 经过高频调谐器的选台、高频放大、混频处理, 得到 IF 信号。IF 信号经过 Q100 放大和 SAW101 滤波, 送到 IC101 的①、②脚, 经过 IC101 的差分放大、视频检波等处理, 得到 CVBS 信号, 由 IC101 的⑨脚输出, 经过 Q102 ~ Q108 放大和制式选择, 由视频数字处理板插座 CN002 的⑤脚送到 VPX3226 的④脚, 经过 VPX3226 的选择、A/D 变换、自适应梳状滤波、彩色解码等处理, 由 VPX3226 的⑦ ~ ⑩脚、⑭ ~ ⑰脚、⑳ ~ ㉔脚送到 DPTV - DX 的④④ ~ ⑤⑤脚、⑦ ~ ⑭脚, 经过 DPTV - DX 的开关选择、帧频变换、运动补偿、动态画质增强、GAMMA 校正、D/A 变换等处理由⑦⑦、⑧⑧、⑨⑨脚输出, 输出的信号由视频数字处理板插座的②①、②②、②③脚送到 IC702 的③、⑤、⑦脚, 经过 IC702 的切换由⑩⑩、⑩③、⑩①脚输出到 Q752 ~ Q750 进行缓冲放大, 放大的信号由 IC703 的⑤、⑧、⑩脚输入, 经过 IC703 高频视频放大的信号由②⑥、②④、②②脚送到末级视频宽带放大板 IC502、IC503、IC501 的③脚, 经过宽带放大的信号由 IC502、IC503、IC501 的⑧脚输出到 CRT。

2. 伴音通道

天线接收的高频电视信号经过高频调谐器的处理, 得到 IF 信号, IF 信号经过 Q101 放大、SAW102 滤波, 送到 IC101 的①⑨、②⑩脚, 经过 IC101 的差分放大、单基准混频等处理, 得到 QSS 信号, QSS 信号由⑩脚输出, 送出 IC451 的③③脚, 经过 IC451 的 A/D 变换、混频、伴音解调、丽音解码、切换、D/A 变换等处理由②⑧、②⑨、③①脚输出, 送到 U4001 的②⑥、②⑧脚和 IC401 的③脚, 经过 U4001 的 TRUBASS 处理和 IC401 的放大, 分别由 U4001 的②③、②④脚和 IC401 的⑭脚输出到 IC402 和 Q420/Q421, 经过功率放大, 送到扬声器。

3. 外接输入

AV 视频信号由 AV 板上 IC500 的①②、②脚输入, 经过 IC500 切换, 从①③、①脚输出到 CN002, 由 DPTV - DX 的①③③、①③④、①③⑤、①③⑥脚输入到 DPTV - DX。

S 端子 Y、C 信号由 AV 板经过 CN002 的②⑤、②⑥脚, 送到 DPTV - DX 的①③⑤、①③⑥脚。

Y、U、V 信号由 AV 板经过 CN002 的②④、②⑤、②⑧脚, 送到 DPTV - DX 的①③⑥、①③⑦、①③⑧脚。

VGA 的 R、G、B 信号由 AV 板插座送到 IC702 的①、④、⑥脚, 经过切换, 进入图像通道。

VGA 的 H、V 信号经过 CN002 的②④、②⑤脚, 送到 DPTV - DX 的④②、④③脚。

4. 本机视频输出

TDA9808 的⑨脚的视频信号经过 Q102 ~ Q108、Q120 放大, 由 AV 板的 VOUT 端子输出。

5. 外接音频输入

AV1、AV2、YUV/VGA 音频信号分别由 IC451 的④⑦和④⑥脚、⑤①和④⑨脚、⑤③和⑤②脚输入。

6. 本机音频输出

本机音频信号由 IC451 的③⑥、③⑦脚输出, 由 AV 板的 AOUT 端子输出。

7. 行扫描

DPTV-DX 的③脚的行同步信号送到 IC801 的①脚, 经过同步选择输入、同步、行相位检测比较、行 VCO 压控振荡、行相位比较、行驱动缓冲等处理, 由②脚输出, 经过 Q303、Q304、Q306/Q305、T301 的激励和 Q307 的输出, 送到行偏转线圈。

8. 场扫描

DPTV-DX 的⑤脚的场同步信号送到 IC801 的②脚, 经过同步选择输入、同步、场振荡等处理, 由②脚输出, 经过 IC303 功率放大和 Q321/Q322 推挽放大, 送到场偏转线圈。

1.2 高频调谐电路

创维 5D20 机芯的高频电路采用了成都旭光公司生产的 TDQ-3B8T/116CW 锁相环频率合成高频调谐器, 其电路原理图如图 1-2 所示。图中, TU101 是型号为 TDQ-3B8T/116CW 的高频调谐器, 其本机振荡电路和混频电路都采用了锁相环频率合成技术。AGC 引脚接 RF AGC 电压, RF AGC 电压用于控制高频放大器的增益; C123、C124 用于滤除纹波和高次谐波, 防止高放自激; SCL、SDA 分别是串行时钟线和串行数据线, 用于 CPU 对高频调谐器进行控制, R142、R143 是隔离电阻; C125、C126 是抗干扰滤波电容; BM 引脚是供电引脚; L104、C121、C122 是电源纹波滤波元件, L104 还有抗干扰和缓冲作用; +33V 引脚接 +33V 电压; C127、C128 是电源纹波滤波电容, ZD101 是 33V 稳压二极管; R145 是降压、限流电阻; IF 引脚是中频电视信号输出端子。

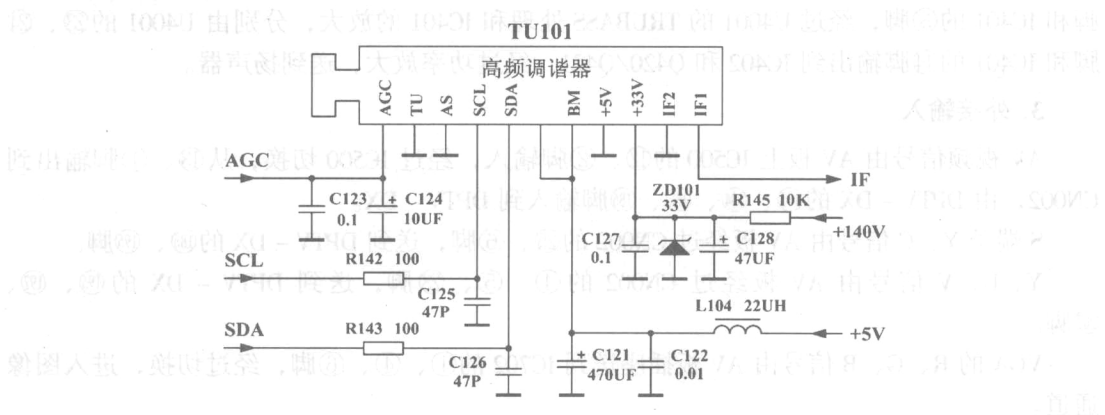


图 1-2 创维 5D20 机芯高频电路原理图

1.2.1 TDQ-3B8T/116CW 的电路特点

TDQ-3B8T/116CW 高频调谐器的电路特点如下:

- (1) +5V 供电的、I²C 总线控制的、具有全增补电视频道的频率合成高频调谐器。
- (2) VHF-L、VHF-H 和 UHF 三个频段共用同一天线输入, 但各自有相应的滤波电路, 以实现相互隔离、互不影响。
- (3) 采用三个独立的低噪声、高输入阻抗和内部反馈小的 MOS 双栅场效应管作为高

频放大管，以提高信噪比，并有效地抑制交扰调制干扰和自激，使高频放大电路工作稳定可靠和有较高的增益。

(4) 采用电感电容紧耦合双调谐回路，以保证高频放大电路的最大功率输出。

(5) 混频器采用锁相环频率合成方式，振荡调谐回路采用 4MHz 晶体振荡器作为基准时钟信号和用于中频滤波，以确保满足对混频电路的各项要求。

(6) 本机振荡器的三个波段各自都有独立的振荡电路，以保证各波段的同步跟踪良好；各项控制都通过 I²C 总线控制，而且大部分功能可以通过编程得以加强。

1.2.2 TDQ – 3B8T/116CW 产品技术规格

(1) 端子及其电压（见下表）

端子序号	端子符号	工作电压
1	AGC	4.0V ~ Max
2	BT/OPEN	—
3	AS	/ - 0.3 ~ 5.5V
4	SCL	- 0.3 ~ 5.5V
5	SDA	- 0.3 ~ 5.5V
6	—	—
7	BM	+ 5.0V
8	NC	—
9	BT/LOCK	+ 33.0V
10	IF2/GND	—
11	IF1	—

(2) 阻抗。输入阻抗：75Ω 不平衡式；输出阻抗：75Ω 不平衡式。

(3) 接收频道。VHF – L：DS – 1 ~ Z4；VHF – H：Z5 ~ Z33；UHF：Z34 ~ DS – 57。

本调谐器实现了从 49.75 ~ 863.25 MHz 的全频道覆盖。

(4) 中频。图像中频：38.0 MHz；伴音中频：31.5 MHz；彩色中频：33.57 MHz。

(5) 最大输入信号电平。系指 RF-AGC 启控时 RF 信号输入最大电平，VHF ≥ 100dB V；UHF ≥ 100dB V。

1.2.3 高频电路故障检修

1. 有图像，各频道雪花大

分析检修 根据故障现象，我们首先判断故障范围。

(1) 天线信号输入是否正常，输入信号的强度是否大于 50μV、天线本身是否故障、阻抗匹配器及其接线是否正常，确定输入到电视接收机的信号正常时，再进行下一步。

(2) 高频调谐器和中频放大电路的供电是否正常。如果中频放大电路的供电不够，放大器的偏置电压就会不正常，放大器的增益就不够，通道的增益自然也就不够。

(3) 高放延迟 AGC 和中放 AGC 电路是否存在故障，AGC 电路故障会影响到高频放大

电路和图像中频放大电路放大器的增益,从而导致故障。

(4) 高频调谐器、预中放、中频放大电路之间的电路是否出现故障,也就是考虑高频调谐器到预中放到中频放大电路之间的电路出现故障可能引起通道增益不够而导致此类故障。

(5) I^2C 总线数据是否有问题,这是由于高频调谐器的工作受控于 I^2C 总线数据。

(6) 电路板是否漏电,然后逐步缩小故障范围,最后再去检修。

2. 有正常光栅,无图像

分析检修 对于此类故障,首先要大致确定其故障范围,即:

(1) 图像通道部分:高频调谐器电路、预中放电路、中频放大电路、视频数字处理电路、TV/VGA 切换电路、KA2500 及其外围电路、末级视放电路。

(2) 选台电路: AFC 电压、图像同步信号和选台有关的 I^2C 总线数据。

(3) 行信号问题:行同步信号问题引起行不同步、行频偏移引起故障。

(4) I^2C 总线及其数据故障引起通道其他电路工作不正常,然后逐步缩小故障范围,直到检修好。

此类故障涉及的范围比较广泛,检修的难度有时也会较大,我们首先要确认图像通道部分基本硬件不要有故障;然后再检查选台电路是否有问题,如:精确选台必需的 AFC 电压是否正常;存台必需的图像同步信号是否正常;选台和存台有关的 I^2C 总线数据是否正常(不容忽视)。至于高频调谐电路的 +5V、+33V 和 RF AGC 电压在检修图像通道电路时就应该检查的。接着考虑同步的问题,数字板的行同步信号出现问题或电路故障引起行频偏移都会引起不同步,最终会导致无图像的故障。对于此故障,我们除了考虑硬件方面的原因外,还要考虑软件方面的原因,即考虑 I^2C 总线及其数据的故障原因。

3. 少台

分析检修 根据故障现象,我们可以判断大致的故障范围有:天线输入信号方面的问题;精确选台方面的问题;图像同步识别方面的问题。至于天线输入信号方面的原因相对比较容易些;对于精确选台方面的原因,只要抓住 AFC 电压这一个突破口进行展开即可,虽然我们能正常收看一些电台,但是 AFC 电压的一点微小偏差也能导致漏掉部分电台,AFC 电压正常与否与中频信号、VCO 信号和移相网络有关。另外,高频调谐器的选台精度与 I^2C 总线的数据有关,此数据能调整输入回路、双调谐回路和本机振荡电路的移相器的特性,它们的特性最终会影响到接收电台信号的精确度。对于图像同步识别方面的问题,我们也要抓住一个根本,即什么地方故障会引起图像同步信号异常?接着我们的思路是:图像同步信号从哪来?从同步分离来。同步分离的信号从哪来?从全电视信号来。全电视信号从哪来?从图像中频放大电路和高频调谐器来。根据思路我们很快能发现所提到的电路出现故障都会引起输出到后级的信号出现异常,就有可能引起图像同步信号异常,从而引起部分电台信号收不到。

频率合成高频调谐器是读取软件设定的值进行搜索电台信号的,在信号不标准时会出现漏台的现象,我们可以尝试更改高频调谐器分频比的参数,以使调台的步长更精确,从而保证能搜到电台信号。我们在检修时发现 AFC 电压和图像同步信号都有,就是不能存储一些电台,这就要考虑它们是否同步地达到存台最理想的状态。

4. 跑台

分析检修 引起“跑台”故障的主要原因有：由于某些原因引起高频调谐器的本机振荡器的频率漂移太大、高频调谐器的调谐电压偏移。故障可能涉及的电路有：高频调谐器及其外围电路；图像中频放大电路；CPU 选台电路等。

在普通电视机中，引起“跑台”故障的原因有：高频调谐器的本机振荡电路问题、VT 电压异常和 AFC 电压异常。而 VT 电压又与 +33V 稳压电路、调谐电压产生电路和 CPU 电路有关；AFC 电压与图像中频放大电路、AGC 电路、AFC 电压形成电路等有关。

在创维 5D20 机芯中，对于“跑台”故障，我们主要关注高频调谐器的 +5V 电压、+33V 电压、AGC 电压、I²C 总线数据、高频调谐器本身即可。由于此调谐器精确选台需要的信息是 CPU 通过 I²C 总线传送的，我们可以不用关心 CPU 内部是怎样处理这些信息的，只需关心送到 CPU 的 AFC 电压是否正常即可。AFC 电压由中频放大电路处理得到，要得到正常的 AFC 电压，就需要正常的中频信号和 VCO 压控振荡信号；AGC 电压不仅决定放大器的增益，还决定输出信号的幅度，实际上也会影响到 AFC 电压和图像同步信号。另外，我们有必要关注数字板 DPTV - DX（通过 I²C 总线）送过来的图像同步识别信号。

1.3 中频通道

中频通道是对中频电视信号进行处理的公共通道，它用于从中频电视信号中获得图像中频信号和伴音中频信号，因此，中频通道包括图像中频通道和伴音中频通道。

图像中频通道由预中放、图像中频放大器、视频同步检波器、预视放、自动增益控制电路、自动频率微调电路、降噪电路等电路组成，其电路组成原理框图见图 1-3。

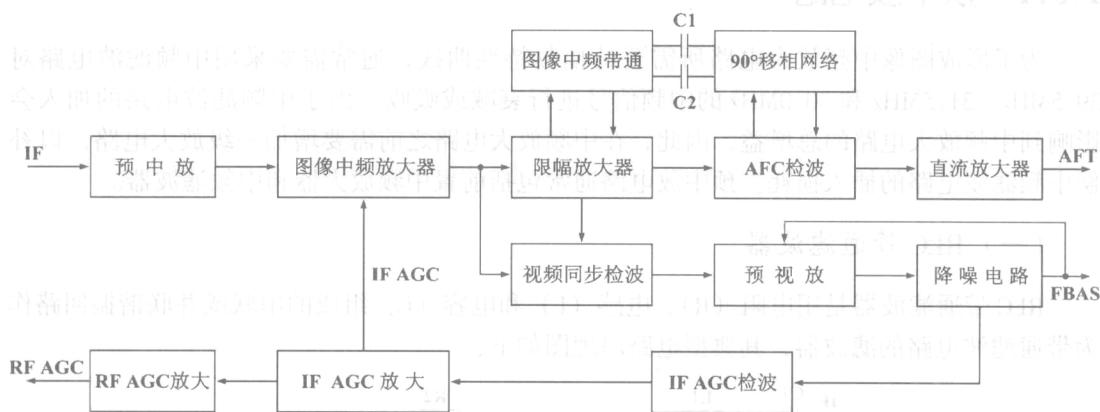


图 1-3 图像中频通道电路组成框图

如图 1-3 所示，高频调谐器送来的 IF 信号首先经过预中放的放大（补偿声表面滤波器的插入损耗），然后利用声表面滤波器的特性一次性形成中放所需要的幅频特性，滤波处理的信号经过具有 3~4 级差分放大电路的图像中频放大器（常用交流负反馈电路来展宽频带和采用滤波电路来消除交流信号对直流负反馈的影响）的放大，以满足后级电路的需要。放大的信号分两路送到后级电路：一路首先送到限幅放大器进行限幅放大，然后经

过选频,得到 38MHz 的等幅正弦波信号,用作视频同步检波器的开关信号;另一路送到视频同步检波器(它是一个模拟乘法器),在开关信号的作用下,视频检波器利用模拟乘法器的特性,从放大的中频电视信号中检波出视频全电视信号,视频全电视信号经过预视放电路的放大和噪声抑制电路的降噪,输出 $1.0V_{P-P}$ 以上的 FBAS 全电视信号。

AFT 电路由限幅放大器、图像中频带通电路、 90° 移相网络、AFC 检波电路和直流放大器组成,图像中频放大的信号经过限幅放大、带通,得到一个等幅正弦波信号,分两路送到后级:一路作为 AFC 检波电路的开关信号,另一路经过中频带通和 90° 移相,把 38MHz 载波信号的频率变化转变成相位变化,然后送到 AFC 检波电路(它由模拟乘法器和鉴相器组成),利用模拟乘法器的特性把载波信号的相位变化转变为电压幅度的变化,在开关信号的作用下, 90° 移相的信号与 38MHz 标准信号在鉴相器内比较,输出误差信号,误差信号经过直流放大,输出 AFT 电压,用于高频调谐器本机振荡电路的自动频率控制。

AGC 电路由 IF AGC 检波、IF AGC 放大和 RF AGC 放大电路组成,部分 FBAS 信号经过预视放和降噪电路后送到 IF AGC 检波电路,检出 AGC 电压,AGC 电压经过 IF AGC 放大和平滑滤波得到 IF AGC 电压(用于图像中频放大器的自动增益控制),IF AGC 电压经过 RF AGC 放大、平滑滤波,得到 RF AGC(用于高频调谐器内的高频放大电路的自动增益控制)。IF AGC 的控制范围应在 20~40dB。

预视放电路是一个用于提高视频检波输出信号带负载能力的射极跟随器(2~5 倍)。降噪电路用于消除 FBAS 信号中的黑、白噪声干扰。对消式是将超过同步电平的干扰信号分离出来,再叠加到原信号中,以抵消噪声信号,从而实现降噪。截止式是在大干扰脉冲出现时自动切断视频通路以抑制干扰信号的输出,从而实现降噪。

1.3.1 预中放电路

为了形成图像中频放大电路所需要的幅频特性曲线,通常需要采用中频滤波电路对 39.5MHz、31.5MHz 和 30.0MHz 的中频信号进行衰减或吸收。由于中频滤波电路的加入会影响到中频放大电路的总增益,因此,在中频放大电路之前需要增加一级放大电路,以补偿中频滤波电路的插入损耗。预中放电路通常包括前置中频放大器和中频滤波器。

(一) RLC 带通滤波器

RLC 带通滤波器是用电阻(R)、电感(L)和电容(C)组成的串联或并联谐振回路作为带通滤波电路的滤波器,其典型电路原理图如下:

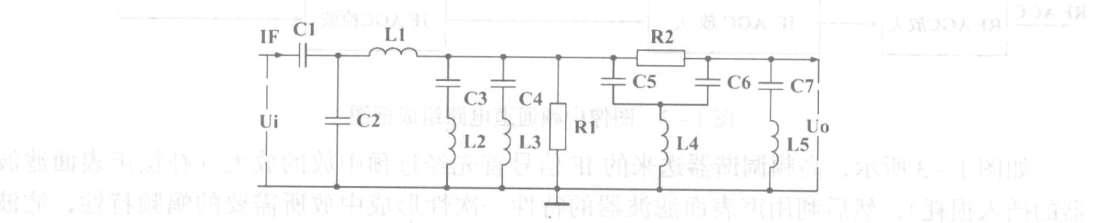


图 1-4 RLC 带通滤波器电路原理图

如图 1-4 所示, L1、C2 组成低通滤波器,用于滤除 IF 信号中的高次谐波成分; L2、