

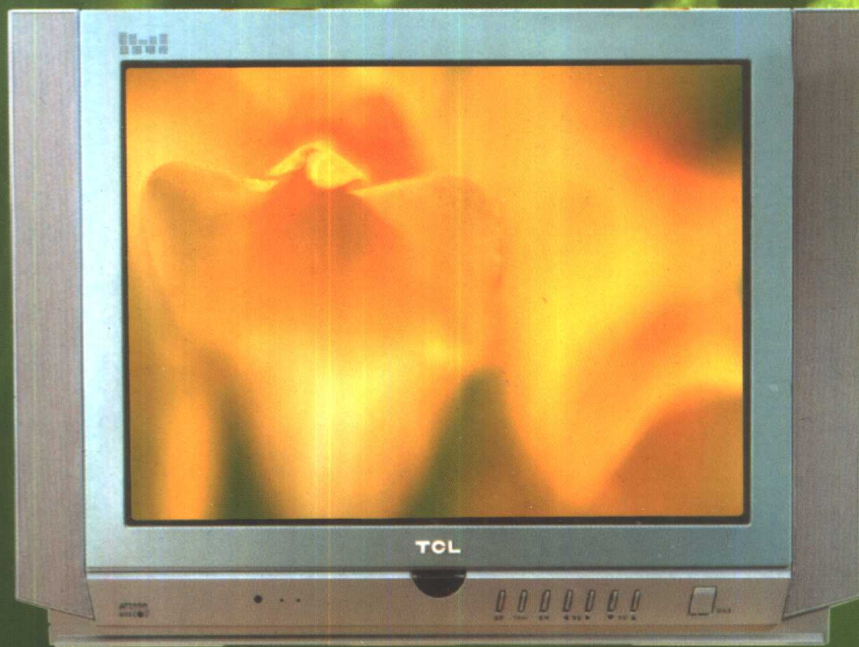
名优家电系列丛书

TCL 王牌

银佳智能系列

大屏幕彩色电视机原理与维修

TCL王牌电子(深圳)有限公司 编著



人民邮电出版社
www.pptph.com.cn



名优家电系列丛书

TCL 王牌银佳智能系列大屏幕彩色 电视机原理与维修

TCL 王牌电子(深圳)有限公司 编著

人民邮电出版社

图书在版编目(CIP)数据

TCL 王牌银佳智能系列大屏幕彩色电视机原理与维修/TCL 王牌电子深圳有限公司编.
—北京:人民邮电出版社, 2001.3
(名优家电系列丛书)
ISBN 7-115-08892-6

I. T… II. T… III. 大屏幕电视:彩色电视—电视接收机,TCL 王牌—维修 IV. TN949.16

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 76406 号

内 容 提 要

本书针对 TCL 王牌银佳智能系列大屏幕彩色电视机机芯的特点,全面剖析了该系列大屏幕彩色电视机各部分线路的信号流程和工作原理,介绍了机芯中各芯片在信号通道中的工作及应用情况。对 TCL 王牌彩色电视机的一些常见典型故障,书中还给出了检修方法与实例,为维修人员提供了必要的理论、方法与经验。本书在编写过程中既注重基础,又突出芯片的应用及原理分析,使读者能够迅速掌握 TCL 王牌彩色电视机的工作原理和检修技术,并在此基础上举一反三、融会贯通。

本书内容新颖、实用性强,适合于彩色电视机设计、生产、检测的专业技术人员及家电维修人员阅读使用,也可作为大中专院校、职业技能学校电子类专业的教学参考书。

名优家电系列丛书

TCL 王牌银佳智能系列大屏幕彩色 电视机原理与维修

◆ 编 著 TCL 王牌电子(深圳)有限公司
责任编辑 姚予疆

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptph.com.cn
网址 <http://www.ptph.com.cn>
读者热线:010-67129212 010-67129211(传真)
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京密云春雷印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本:787×1092 1/16
印张:10.75 插页:2
字数:258 千字 2001 年 3 月第 1 版
印数:11 001—15 000 册 2002 年 1 月北京第 3 次印刷

ISBN 7-115-08892-6/TN·1653

定价:18.00 元

本书如有印装质量问题,请与本社联系 电话:(010)67129223

《名优家电系列丛书》 编委会

主 任：杜肤生

副 主 任：徐修存 董 增

编 委：（以姓氏笔画为序）

马龙胜 王晓丹 王亚明 刘宪坤

刘文铎 孙景琪 宋东生 安永成

李树岭 赵桂珍 姚予疆 唐素荣

龚 克 黄良辅 程仁沛 韩华胜

出版者的话

随着我国市场经济的发展,我们欣喜地看到,在电视机、空调器、电冰箱、洗衣机、微波炉等家电生产行业,经过激烈的市场竞争,优胜劣汰的市场选择,涌现了一批靠优质名牌产品取胜,实现产品规模化生产经营的家电名优企业,这些企业的产品占据了国内家电产品的绝大部分市场份额。对于广大消费者来说,他们希望购买使用优质的牌产品,更希望获得优质的售后服务。为此我们组织出版了这套名优家电系列丛书,目的就是在这些名优家电企业和广大消费者之间,架起一座桥梁,协助企业做好售后服务。

这套丛书将选择在我国市场占有率名列前茅的家电名优企业产品,出版一系列图书,由该企业内专业人员为主编写,并提供线路图等维修数据资料,介绍其各类产品的功能特点、工作原理,以及安装和维修方法。相信这套丛书的出版,会有助于提高广大家电维修人员的维修水平,解决维修难的问题。

现代电子技术发展迅速,新产品日新月异,我们衷心希望和全国名优家电企业共同努力,以精益求精、服务社会的精神,出版好这套丛书。我们也希望广大家电维修人员、专家、学者和电子技术爱好者,对这套丛书的编辑出版提出宝贵意见,给予帮助。

“TCL 王牌彩色电视机系列” 丛书编委会

主 任 胡秋生

副 主 任 黄凯华 史万文 于广辉
戴 凯

编 委 张山水 罗秋林 杨福中
张泰兴 罗志刚 余美添
张凌宇 李培仁 苏德谋

序

TCL 集团有限公司自 1992 年开始研制彩色电视机以来，就以其先进的技术、过硬的质量、强大的市场竞争力迅速获得了广大用户的青睐，成为家喻户晓的彩电名牌。1999 年“TCL”商标被国家工商局认定为“中国驰名商标”，2000 年名列中国最有价值品牌第五位，价值 105.93 亿元。2000 年实现销售总额 204 亿元，位居中国电子百强第三位，中国家电排行榜第一位，这充分显示了 TCL 迅猛发展的强劲实力。

作为 TCL 主打产品的 TCL 王牌彩色电视机通过其营销网络进入了千家万户，与之配套的售后服务平台为消除客户的后顾之忧提供了有力的保障，这个服务体系将 TCL 的维修服务和“为顾客创造价值”的宗旨带到城乡的各个角落。TCL 一直以“科技创新”为先导，加快新品推出速度，近年来开发的 TCL 王牌新概念系列电视、数字电视、音响电视、可换面板电视、超强接收及防雷电视等一系列新品，凭着多项专利技术优势，受到了消费者的欢迎。由于 TCL 王牌彩色电视机采用了大量的高新技术，所以这就要求我们的售后服务维修工作也必须紧跟技术的发展，技术维修人员必须不断加强自身的理论和实践水平，为客户提供称心如意的维修服务。

为此，由我公司李培仁教授为主编著了《TCL 王牌银佳智能系列大屏幕彩色电视机电路原理与维修》一书。本书以我公司开发生产的 2911D、2511D 和 2111D 系列彩色电视机为代表，全面而系统地介绍了 TCL 王牌彩色电视机用微控制器、I²C 数字总线控制技术和飞利浦单片的电路结构和控制方法。这本书的出版不仅在理论指导和实际维修上加深了大家对 TCL 王牌彩电的认识，它还对同类彩电的维修提供了重要的参考价值。

值此书出版之际，我谨向李培仁教授及在本书编写过程中提供大力支持的诸位同仁表示衷心的感谢和敬意，向 TCL 王牌彩电的广大用户以及关心、支持 TCL 发展的朋友们致以诚挚的感谢！

TCL 集团 常 务 董 事
TV 事业部总经理

胡社生

前 言

电视技术目前正处在由模拟制向数字高清晰度电视(HDTV)的过渡时期,数字化的研究成果对现有的模拟电视技术的进一步完善正产生着巨大的影响。TCL 王牌电子有限公司不断追踪新技术的发展,并积极地将其应用到新产品的开发生产中去。TCL 王牌彩色电视机正是这种具有新技术、高性能的产品。

本书针对 TCL 王牌银佳智能系列大屏幕彩色电视机机芯的特点,全面剖析了该系列大屏幕彩色电视机各部分线路的信号流程和工作原理,介绍了机芯中各芯片在信号通道中的工作及应用情况。对 TCL 王牌彩色电视机的一些常见典型故障,书中还给出了检修方法与实例,为维修人员提供了必要的理论、方法与经验。本书在编写过程中既注重基础,又突出芯片的应用及原理分析,使读者能够迅速掌握 TCL 王牌彩色电视机的工作原理和检修技术,并在此基础上举一反三、融会贯通。

本书内容新颖、实用性强,适合于彩色电视机设计、生产、检测的专业技术人员及家电维修人员阅读使用,也可作为大中专院校、职业技能学校电子类专业的教学参考书。

本书在编写过程中得到了我国广播电视产品检测专家、国家广播电视产品质量检测中心安永成教授的指导和帮助,也得到了 TCL 王牌电子有限公司设计所张泰兴、罗志刚、余美添、王坚、黄献彩、陈素英、张凌宇等同志的大力支持,为本书提供了大量的资料和宝贵意见。张泰兴高级工程师审阅了书稿全文,并提出了许多宝贵的修改意见。本书的编写工作一直得到了 TCL 王牌电子有限公司胡秋生总经理、设计所领导张山水、罗秋林、杨福中的关心和指导,在此一并表示衷心的感谢!

由于作者水平有限,加之编写时间仓促,书中不妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

TCL 王牌电子(深圳)有限公司 李培仁

目 录

第一章 概述	1
1.1 TCL 王牌银佳智能系列大屏幕彩色电视机的特点	1
1.2 TCL 王牌银佳智能系列大屏幕彩色电视机方框图	3
第二章 中央微处理电路和频道选择电路	6
2.1 M37221M6 的特点	6
2.2 M37221M6 在 TCL 王牌银佳智能系列大屏幕彩色电视机中的应用	8
2.3 I ² C 总线概念	10
2.4 存储器	12
2.5 复位电路	13
2.6 遥控器	14
2.7 红外接收放大器与前面板键输入电路	15
2.8 高频调谐功能	17
第三章 图像、伴音中频信号处理、彩色解码及行、场扫描信号处理	20
3.1 TDA884X/5X - N2 系列集成电路特点	20
3.2 TDA884X/5X 系列功能说明	27
一、图像中频放大器	27
二、视频切换	28
三、声音(伴音)电路	29
四、同步分离电路	29
五、亮度、色度信号处理	30
六、彩色解码器	30
七、RGB 输出电路和电子束截止电流稳定电路	31
3.3 I ² C 总线特性	32
一、启动过程(程序)	33
二、TDA8840/41/42/46/46A	33
三、TDA8843/44/47	34
四、TDA8854/57	35
3.4 TDA8841 在 TCL 王牌银佳智能系列彩色电视机中的应用	44
第四章 数字梳状滤波器与高电平视频放大器	47
4.1 动态数字梳状滤波器(DDCF)的工作原理	47
4.2 PAL/NTSC 制数字式梳状滤波器 MC141628 及其应用	52
一、方框图及引出脚说明	52
二、内部功能	54

三、MC141628 在 TCL 王牌银佳智能系列彩色电视机中的应用	54
4.3 高电平视频放大器	55
一、TDA5112 集成电路介绍	55
二、TDA5112 在 TCL 王牌彩电中的应用	58
第五章 伴音通道及声音信号处理	61
5.1 伴音通道及声音信号处理系统简述	61
5.2 TDA9859 集成电路简介	62
5.3 双声道虚拟环绕声处理电路 M62438	66
一、由单声道到多声道环绕立体声	66
二、由多声道环绕声到双声道虚拟环绕声	66
三、SRS 双声道虚拟环绕声	68
四、SRS 对立体声信号和单声信号的处理	68
五、M62438FP 简易 SRS 三维声音信号处理器	74
六、SRS 系统的优点	75
5.4 左、右声道功率放大器与重低音功率放大器	75
一、双声道高保真音频功率放大器 TDA2616Q	76
二、左、右声道功率放大器与重低音功率放大器	77
5.5 红外耳机	79
第六章 AV/TV 开关切换电路	82
6.1 视频信号的切换	82
6.2 伴音信号的切换	84
6.3 AV/TV 输入/输出电路	85
一、AV 输出	85
二、AV 输入	85
三、S-VIDEO 输入	85
四、错误信息显示	86
第七章 扫描电路与枕形校正电路	87
7.1 场扫描输出电路	87
一、TDA8351 内部电路工作原理	88
二、TDA8351 集成电路的应用	92
7.2 行扫描电路	93
7.3 行逆程变压器电压形成	98
7.4 枕形失真校正电路	99
一、二极管调制形水平(东西)枕形失真校正	100
二、垂直(南北)枕形失真校正	103
第八章 开关电源电路	105
8.1 STR-S6708A 简介	105
8.2 STR-S6708A 混合集成电路在 TCL 王牌银佳系列彩电中的应用	111
一、开关电源的工作原理简述	111
二、稳压过程	113

三、保护电路	113
四、待机状态	113
五、其他有关元器件的说明	114
第九章 数字化电视伴音信号处理集成电路 TDA9875A 在 TCL 王牌 3416DI 型彩色电视机中的应用	115
9.1 NICAM 信号的编码与传送	115
一、预加重和低通滤波器	115
二、A/D 变换器	117
三、准瞬时压扩编码	117
四、位交织、扰码及数字信号调制	122
9.2 我国 PAL-D 制 NICAM 电视广播附加双声道数字声技术规范	125
9.3 NICAM 信号的解调与解码	126
9.4 数字化电视伴音信号处理集成电路 TDA9875A	127
一、TDA9875A 集成电路特点、外形及引出脚功能	127
二、TDA9875A 集成电路功能说明	132
9.5 TDA9875A 集成电路在 TCL 王牌 3416DI 彩色电视机中的应用	142
第十章 TCL 王牌纯平面彩色电视机简介	145
10.1 彩色显像管的发展历史	145
10.2 平面彩色显像管的优点及存在的问题	147
10.3 TCL 王牌平面彩色电视机的特点	154
一、双聚焦电极、动态聚焦电路	154
二、电子束扫描速度调制电路	156
三、高压稳定电路	158
10.4 小结	159
附录	
1. TCL 王牌 2911D 型彩色电视机电路原理图	
2. TCL 王牌 2911DZ 型彩色电视机电路原理图	

第一章 概 述

TCL 王牌银佳智能系列大屏幕彩色电视机的不同型号具有不同的功能特点。该系列不同型号产品的主要区别如表 1-1 所示。

表 1-1 TCL 王牌银佳智能系列大屏幕彩色电视机各机型功能

功 能 型 号	数字梳状 滤波器	SRS	超重低音	音调 音量 平衡	红外耳机	数字 NICAM 解码	智能 CPU	窗式半 透明菜单	动态聚焦	速度调制 (VM)
2910				✓			✓	✓		
2910D	✓	✓		✓			✓	✓		
2911D	✓	✓		✓			✓	✓		
2910DZ 2911DZ	✓	✓	✓	✓			✓	✓		
2539D				✓			✓	✓		
2939DR 2539DR				✓	✓		✓	✓		
2980G/D	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	平面显示	
2516D				✓			✓	✓		
2916D				✓			✓	✓		
3416DI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
3811DI	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
2511DR				✓	✓		✓	✓		
2511DZ			✓	✓	✓		✓	✓		
2580D				✓			✓	✓		
2511DI		✓		✓		全球通丽音	✓	✓		
2911DI	✓	✓		✓		全球通丽音	✓	✓		

注：表中✓表示所具有的功能。

1.1 TCL 王牌银佳智能系列大屏幕彩色电视机的特点

TCL 王牌银佳智能系列大屏幕彩色电视机采用飞利浦公司最新设计、生产的具有 I²C 总线控制功能的单片集成电路 TDA8841 和日本三菱公司生产的、具有屏显控制、电压合成调谐方式单片微处理器 M37221M6,再辅以其他相应电路,共同组成的统一机芯。根据不同消费需求,其功能有增有减。其主要特点有：

1. 图像质量显著提高

该机在提高图像质量方面采取的主要措施有：

(1) 采用摩托罗拉(MOTOROLA)公司生产的 PAL/NTSC 双制式数字化梳状滤波器,提高了图像清晰度,减小了亮度信号和色度信号的串扰。从高频调谐器天线输入端测试,水平清晰度超过 400 线;从 AV 输入端和 S-Video 输入端测量,水平清晰度超过 500 线。能满足 DVD 和未来标准清晰度数字电视对显示器的要求。

(2) 具有蓝、黑电平扩展电路。黑电平扩展电路提高了图像在灰、暗电平下的图像对比度;蓝电平扩展电路可以防止高亮度下图像散焦造成图像清晰度下降,使高亮度下图像偏蓝,重显图像清晰、鲜艳。

(3) 具有肤色自动校正功能。它通过调整彩色解码电路的解调角相位,使不同摄像机在不同场景下摄取的肤色都能得到很好的重现,避免了肤色失真造成的图像质量劣化。因为肤色属于记忆色,人眼对肤色的失真是十分敏感的。

(4) 具有亮、暗平衡自动校正功能。使重现的图像色温基本保持不变。对于显像管老化、晶体管直流电平漂移等造成的亮、暗平衡失调能够自动补偿。

(5) 通过 I²C 总线控制技术,使解码电路中的亮度延时、色度陷波、色度带通滤波器、色度副载波振荡频率等实现了无调整设计,提高了产品性能的一致性。

2. 伴音质量显著提高

(1) 采用美国专利技术的声音再生系统 SRS(Sound Retrieval System),形成三维环绕立体声效果,提高了声音的空间立体感,它以人类听觉系统为基础,利用与人的头部相关的函数,形成双声道虚拟环绕立体声。

(2) 利用音效 DSP 数字信号处理技术,在硬件 SRS 芯片及音效集成电路的基础上,运用软件编程,可以模拟出五种声场效果:音乐厅、广场、影剧院、立体声、环绕声等,能满足不同音源、不同爱好者的需求。

(3) 前置四声道扬声器系统和多梦超重低音系统,大大提高了重放系统的伴音质量。低音浑厚有力,高音清晰、中音明快。

(4) 具有数字化多伴音/立体声解调、解码功能,能解调 NICAM-D/K 制、NICAM-I 制、NICAM-B/G 制等制式数字声节目,可以满足国内、中国香港、北欧等地区的使用。

(5) 个别机型(见表 1-1)具有红外耳机功能,可以避免看电视节目时,影响别人的工作与休息。

3. 功能实用

(1) 具有 2-3 路 AV 输入接口或 1-2 路 S 输入接口,可以方便地与录像机、VCD、SVCD、DVD、数字电视机顶盒等连接,作为它们的视频、音频信号源的重显设备与重放设备。

(2) 具有多制式接收功能和 100 个频道预选位、CATV 增补频道,足以满足用户在今后很长一段时间内对频道、预选位、多制式接收等方面的要求。

(3) 具有 Windows 全屏中、英文菜单,使用、调整一目了然。由于每一类别功能都有其固定的显示区域,因而易于检索,较之传统的多级目录方式的菜单更方便、明晰。

(4) 具有自动演示(Demonstrate,简称为 DEMO)功能。只要按动演示键,CPU 会将该机所有功能演示一遍,即便是用户不看说明书,也可以正常操作。

(5) 具有个人爱好频道编程和频道节目浏览功能。用户可以根据自己的爱好,选择 10 个常用频道,并调整好各种模拟量(音量、对比度、色饱和度、亮度等),并编程、存储,随时可以调用。用户转换频道后,频道内的数据能自动复现,免除了转换频道后需要重复调整的烦恼。同时可按“浏览”键,电视机会自动循环检索频道节目,由用户自由选择,省时、省力。

4. 利用 CPU 的软件编程

利用 CPU 的软件编程,体现了高度的智能化设计。

(1) 具有“HALF-TONE”半透明菜单功能。当图像和菜单同时存在时,半透明的菜单结构既可清楚地看到菜单提示,又可看到背景中的图像,图文并茂,相得益彰,界面高雅、含蓄。

(2) 利用软件编程和数据固化工艺,可以模拟产生 5 种音响效果(音乐厅、广场、影剧院、立体声、环绕声)和 4 种图像画面效果(个人设定、标准、柔和、明亮),使不同的音频信号源和图像信号源都能得到最佳复现。用户也可以自由选择重显模式,方便、灵活。

(3) 具有时钟编程功能,可以按用户的作息时间,完成定时开机、定时关机、限时收看、报时等功能。

(4) 采用日本三肯(SANKEN)公司宽稳压范围的集成电路,当电源电压在 110V ~ 250V 之间变化时,电视机均能正常工作。

(5) 采用软启动技术,延长显像管使用寿命。开机后 3 ~ 5s 内显像管不显示图像,当显像管灯丝达到热稳定状态时,显像管才出现图像。这可以避免阴极没有达到热稳定状态,阳极高压的强电场对阴极表面氧化物的吸附,造成显像管阴极中毒而缩短使用寿命。

1.2 TCL 王牌银佳智能系列大屏幕彩色电视机方框图

TCL 王牌银佳智能系列大屏幕彩色电视机的方框图如图 1-1 所示,前面板图如图 1-2 所示,后盖板图如图 1-3 所示。所用集成电路如表 1-2 所示。

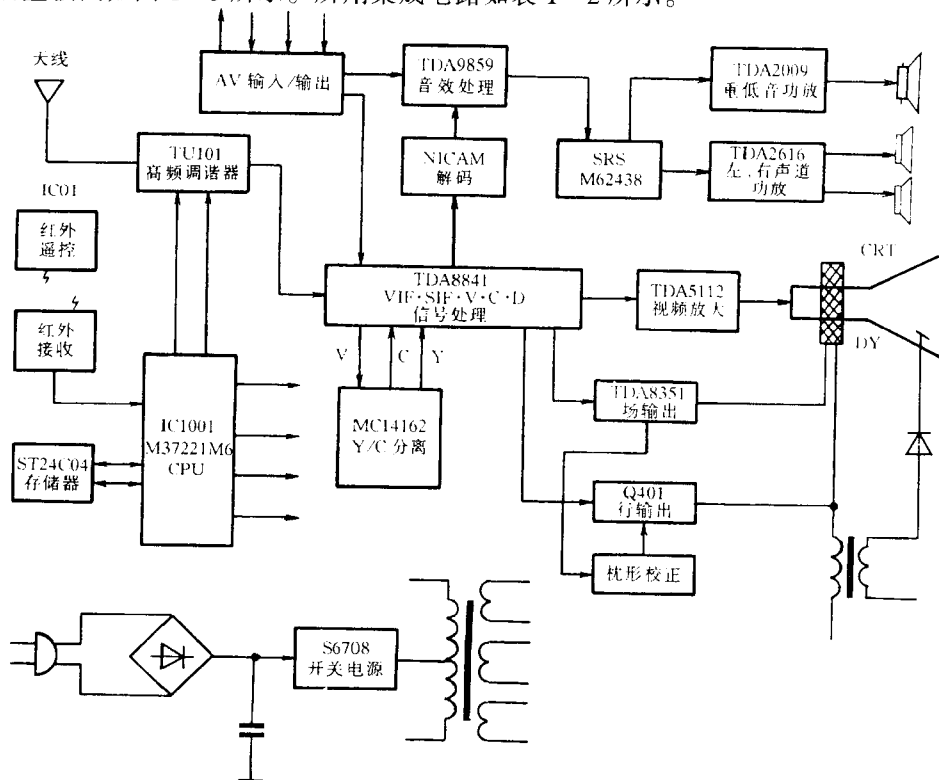


图 1-1 TCL 王牌银佳智能系列大屏幕彩色电视机方框图

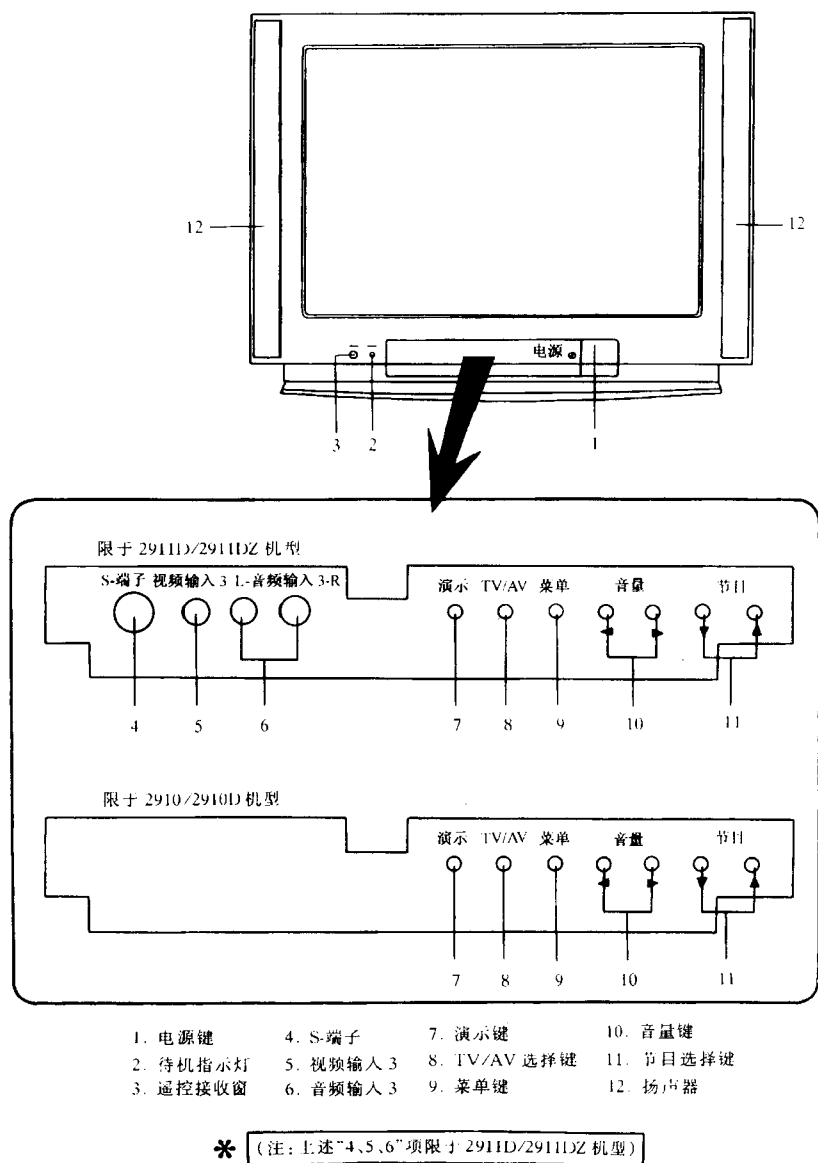
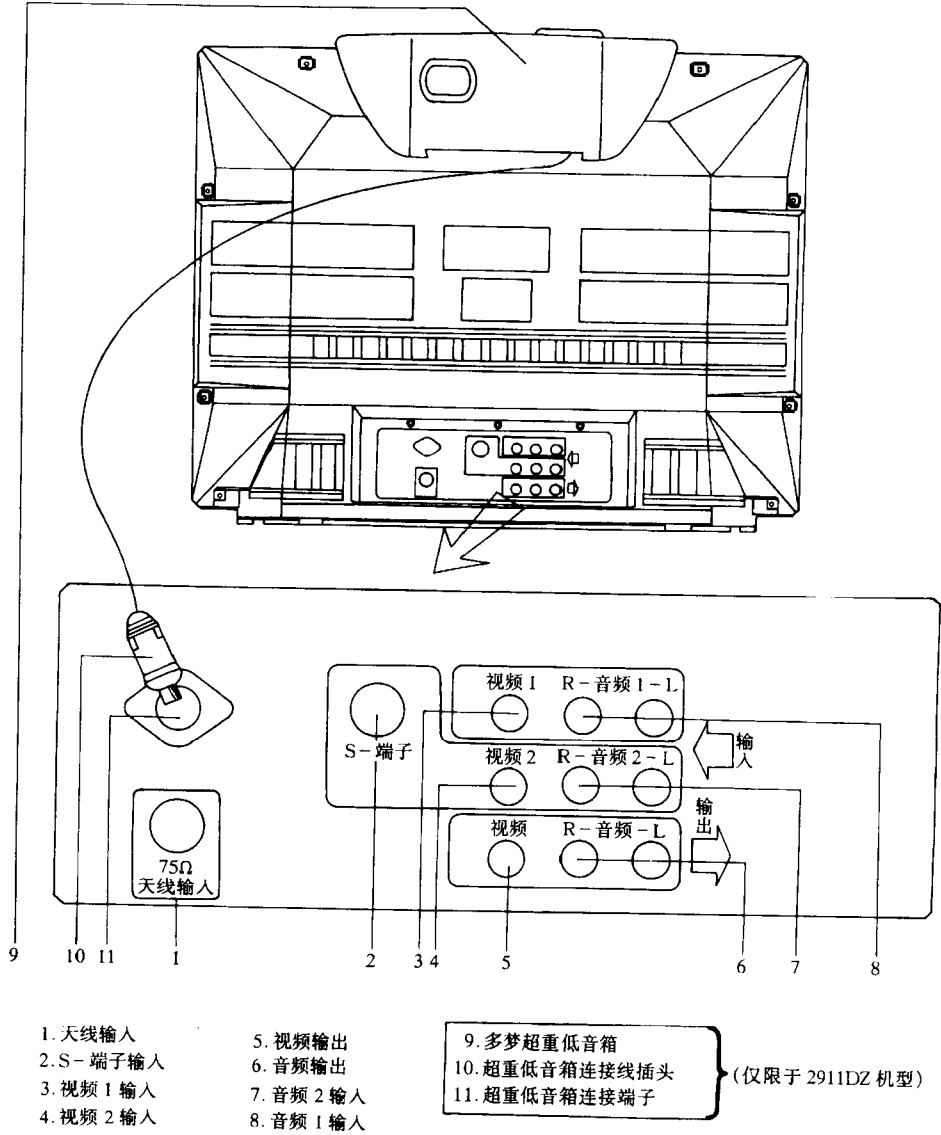


图 1-2 前面板图

表 1-2 TCL 王牌银佳智能系列大屏幕彩色电视机所用集成电路

编 号	型 号	主要功能	结 构
IC001	M37221M6	CPU	42 脚双列
IC002	ST24C04	存储器	8 脚双列
IC201	OM8838/TDA8841	VIF、SIF、视频、解码、扫描	56 脚双列
IC202	MC141628A/MC14162A	PAL/NISC 数字梳状滤波器	32 脚双列
IC301	TDA8351SL	场扫描输出电路	9 脚单列
IC501	TDA5112	高电压视频放大器	16 脚单列

编 号	型 号	主要功能	结 构
IC601	TDA9859	音效处理与控制	32 脚双列
IC602	TDA2616Q/TDA2616	左、右声道功率放大器	9 脚单列
IC603	TDA2009A/TDA2009	超重低音功率放大器	11 脚单列
IC604	M62438FP	SRS 音效增强	10 脚双列
IC701	4053	AV/TV 开关	16 脚双列
IC801	S6708 A	稳压电源	9 脚单列
IC01	M34280M1	遥控器	20 脚双列



* S-端子音频输入用音频 2 端口输入

图 1-3 后盖板图

第二章 中央微处理电路和频道选择电路

TCL 王牌银佳智能系列大屏幕彩色电视机的中央微处理器(CPU)采用日本三菱公司 M37221M6 大规模集成电路,软件控制系统由 TCL 王牌电气公司自主开发。功能完备,控制灵活。M37221M6 采用 CMOS 技术设计的硅单片微处理器,它具有 42 个缩短型双列直插式塑料封装结构,图 2-1 为其功能方框图。

M37221M6 除了结构简单、引出脚少之外,其只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、输入/输出(I/O)地址等置于同一芯片内,存储、预置电视频道十分方便。

2.1 M37221M6 的特点

M37221M6 具有脉冲调宽(PWM)输出功能和屏显功能,这对于一目了然的预置频道和及时了解彩色电视机工作状态十分有用。M37221M6 的其他特点有:

(1) 有 71 个基本指令,ROM 存储容量为 24K 字节,RAM 存储容量为 384 字节,显示 ROM 为 8k 字节,显示 RAM 为 96 字节。足以满足一般彩色电视机使用要求。

(2) 在 8MHz 时钟振荡频率下,最小指令完成时间为 $0.5\mu\text{s}$,运算速度较高。

(3) 功耗小,在电源电压为 5.0V 时,功耗为 165mW,显像管截止状态为 110mW,待机状态只有 1.65mW。

(4) 子程序嵌套数最大可达 96 级,中断有 14 类,14 个矢量,8bit 计数器有 4 个。

(5) 程序输入/输出口有 27 个,输入口有 2 个,输出口有 4 个,能经受 12V 电源电压的接口有 6 个,LED(发光二极管)激励口有 4 个。

(6) 有一个 8bit 串行输入/输出口,有一对多用途 I²C 总线接口(SDA, SCL),有 6 个 6bit 分辨力的 A-D 比较器。

(7) 脉冲宽度调制(PWM)输出电路,有一路 14bit 的输出口完成频道调谐电压输出,另有 6 个 8bit 输出口。因此模拟量控制内容丰富。

(8) 显像管显示内容丰富,字符显示清晰,显示字符数为 24 字符 $\times$ 2 行(最大 16 行),字符种类 256 种,为 12×16 点结构,字符大小种类有 3 种。

(9) 显示字符的颜色种类和底色种类。按字符定义,最多可达 7 种(R, G, B)。

(10) 字符显示位置调整量,水平方向可达 64 级,垂直方向可达 128 级,也可在水平和垂直方向设置边框。