



液晶电视机原理 与维修技能训练

● 主编 黎振浩 欧 儒 李春生

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

高等职业院校“十三五”课程改革优秀成果规划教材

液晶电视机原理与 维修技能训练

主 编 黎振浩 欧 儒 李春生
副主编 陈光伟 梁 斌 黄 伟

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书共有6个项目,由液晶电视机结构和工作原理、液晶电机电源电路、液晶面板组件检修、液晶电视机逆变电路、液晶电视机逻辑与控制电路、液晶电视机综合故障检修等项目内容组成。每个项目均将理论知识点与技能活动有机结合,融为一体,将应用能力的培养理念贯穿于整个教学过程。采用实物图与电路图双重图解的方式,以市场上品牌液晶电视机作为维修实例,从实际问题出发,采用学练结合的一体教学模式,全面讲解了液晶电视机的结构、工作原理、维修方法和维修技能。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

液晶电视机原理与维修技能训练/黎振浩,欧儒,李春生主编. —北京:北京理工大学出版社,2018.12(2019.1重印)

ISBN 978-7-5682-5286-7

I. ①液… II. ①黎… ②欧… ③李… III. ①液晶电视机-理论-教材②液晶电视机-维修-教材 IV. ①TN949.192

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第247761号

出版发行/北京理工大学出版社有限责任公司

社 址/北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编/100081

电 话/(010)68914775(总编室)

(010)82562903(教材售后服务热线)

(010)68948351(其他图书服务热线)

网 址/<http://www.bitpress.com.cn>

经 销/全国各地新华书店

印 刷/

开 本/787毫米×1092毫米 1/16

印 张/9.5

字 数/220千字

版 次/2018年12月第1版 2019年1月第2次印刷

定 价/29.00元

责任编辑/张鑫星

文案编辑/张鑫星

责任校对/周瑞红

责任印制/李洋

图书出现印装质量问题,请拨打售后服务热线,本社负责调换

前 言

本课程是电子电器应用与维修专业核心主干课程之一，是家电维修专门化方向的必修课。通过本课程的学习使学生掌握液晶电视机技术的基本知识和液晶电视机的基本原理，掌握电路中主要器件的作用与功能，培养学生具备对液晶电视机常见故障的分析、判断和检修的能力，逐步培养学生自主解决实际问题的能力，使学生具备良好的职业素养，进一步提高学生适应社会能力。

本书共有6个项目，从学校实际情况出发，本课程按照教、学、做一体化的思想进行设计，以项目为载体，以任务为导向。围绕以培养学生能力为重点，以技能提升为目的，采用学与练结合的教学方法，强调学生的动手能力和团队合作精神，重视学生在校学习和实际工作的一致性。

本书正是从实际问题出发，采用学练结合的一体教学模式，全面讲解了液晶电视机的结构、工作原理、维修方法和维修技能。

我家电维修行业推行等级考核和持证上岗的规定，各大家电企业在招聘售后服务维修人员时要求具备相应资格方可就业，以规范家电维修行业，提高从业人员的技术水平。

为此，我们尽可能地把相关的理论知识点与维修技能融合起来，知识点力求通俗易懂，维修技能训练活动紧密贴近实际。

由于编者水平有限，时间紧迫，书中难免存在一些缺点和错误，敬请读者批评指正。

编 者

项目 1 液晶电视机的结构及其工作原理

本项目主要介绍液晶电视机的发展过程、基本结构及其工作原理，液晶电视机接口的认识与连接及液晶电视机的拆卸。



学习目标

1. 了解液晶电视机的基本结构及其工作原理。
2. 熟悉液晶电视机的整机结构和单元功能。
3. 学会液晶电视机各类端子的连接。
4. 熟练对液晶电视机进行拆卸。

1.1 液晶电视机的的发展过程

液晶电视机的发展过程是屏幕由小到大、功能由少到多、结构由繁到简。

1. 早期的液晶电视机

早期液晶电视机的特点是组件板多，有的无电源板（采用外置电源适配器）。图 1-1 所示为一款早期液晶电视机的内部结构，包括液晶显示屏组件、逻辑板、背光灯升压板、高频调谐器、中频组件板、AV 组件板、数字组件板、前控组件板、接收组件板、喇叭等。

2. 新型的液晶电视机

新型的液晶电视机，除对功能升级改进（如增加了画中画功能、USB 接口、小卡接口等）外，还把两块或多块电路板整合到一块电路板上。例如，把数字组件板与中频组件板，甚至高频调谐器、AV 组件板整合到一起，称为主信号处理板；有的小屏幕的液晶电视机则把电源板和背光灯升压板整合成一块板，称为电源背光二合一板或 IP 板；有的大屏幕液晶电视机把背光升压板由一块增加到两块。

(1) 高频调谐器 + 中频组件板 + AV 组件板整合的液晶电视机。图 1-2 所示为高频调谐器 + 中频组件板 + AV 组件板整合的液晶电视机，这种电视机的信号板上包括了主画面、子画面图/声信号的接收及模拟处理功能，图像信号的数字处理则由数字组件板进行。

(2) 数字组件板 + 信号板整合的液晶电视机。图 1-3 所示为数字组件板 + 信号板整合的液晶电视机，把数字组件板与高频调谐器、中频组件板、伴音板、AV 组件板等所有图声信号处理板全部整合到一起，称为主信号处理板，简称主控板或主板。

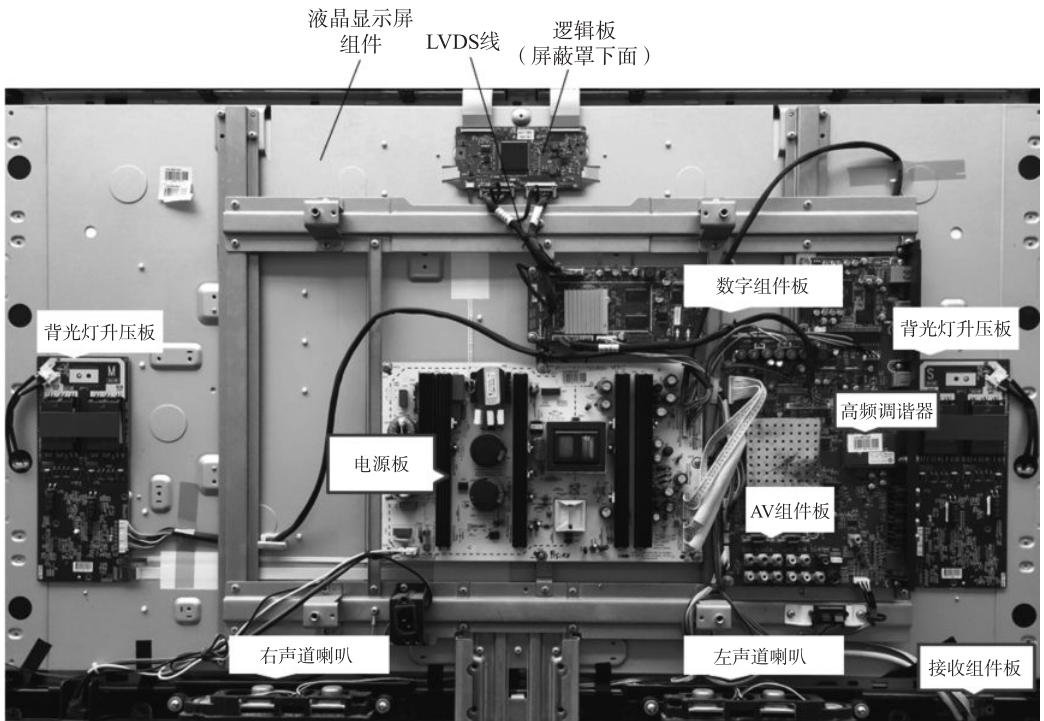


图 1-1 早期液晶电视机的内部结构

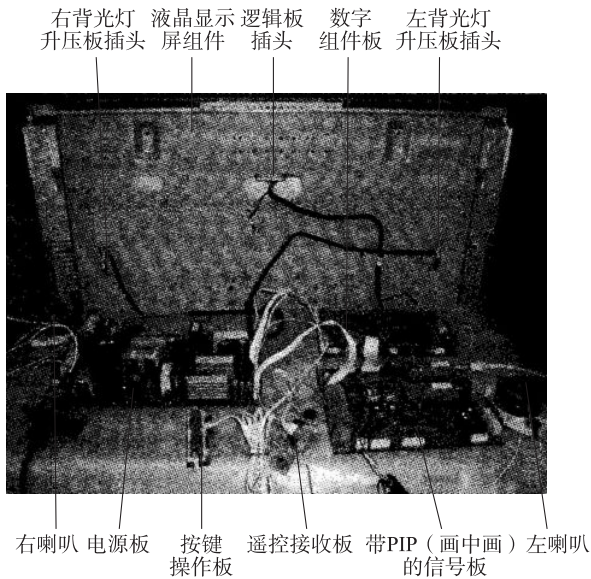


图 1-2 高频调谐器 + 中频组件板 + AV 组件板整合的液晶电视机

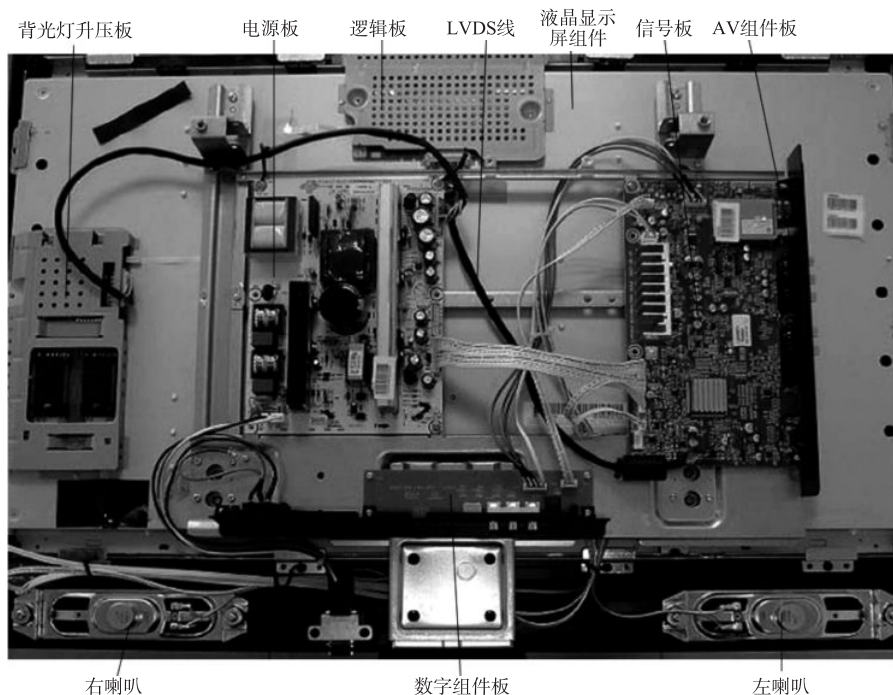


图 1-3 数字组件板 + 信号板整合的液晶电视机

图 1-3 所示的主信号处理板上整合了图声信号所有电路。

(3) 电源板 + 背光灯升压板整合的液晶电视机。如图 1-4 所示，把背光灯升压板和电源板做到一块电路板上，称为“IP 整合”，即取背光灯升压板的逆变器 Inverter、电源板 Power 的第一字母。



图 1-4 IP 整合

1.2 液晶电视机的基本结构及其工作原理

液晶显示屏组件 + 几块组件板 + 喇叭，便构成了液晶电视机，这比 CRT 电视机要简单得多，有点像计算机的主机。

液晶电视机的工作原理与 CRT 电视机比较，其接收、处理伴音信号的过程基本相同，接收、处理电视信号的前期过程也相同，但后期过程除采用液晶显示屏作为显示器外，还增加了视频信号数字化处理、格式变换、液晶显示控制等过程。

1. 液晶电视机的基本结构

图 1-5 所示为液晶电视机的基本结构示意图，包括液晶显示屏组件、电源板、逻辑板、背光灯升压板、伴音板、数字组件板、高频调谐器、中频组件板、AV 组件板、按键/遥控板（前面板）、喇叭等。

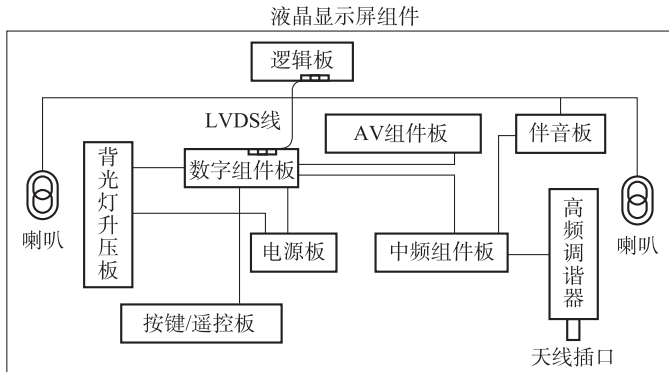


图 1-5 液晶电视机的基本结构示意图

目前的液晶电视机，有的把高频调谐器、中频组件板做在一起，称为中频一体化高频调谐器；有的把高频调谐器、中频组件板、AV 组件板、数字组件板做在一起，称为主信号处理板（简称为主板）；有的小屏幕液晶电视机把电源板和背光灯升压板做在一起，称为电源背光二合一板（IP 板）。

2. 液晶电视机的基本原理

图 1-6 所示为液晶电视机的电路框图。与 CRT 类电视相比，图声信号的前期处理相同，所不同的是成像部分。下面对液晶电视机各组件板的功能原理进行简单介绍。

(1) 高频调谐器同于 CRT 类电视机的高频调谐器，即把天线输入的 RF 射频信号变换为 IF 中频信号，IF 信号包括 38 MHz 图像中频信号和第一伴音信号。

(2) 中频组件同于 CRT 电视机的中频组件，把 38 MHz 图像信号变换为全电视视频信号 CVBS，把第一伴音中频信号变换为第二伴音信号 SIF 或音频信号 AUDIO。

(3) 伴音板把第二伴音信号进行检波还原出音频信号，对音频信号进行选择切换及功率放大后，推动喇叭发声，同时负责音量、音效及静音等控制。

(4) AV 组件板基本同于 CRT 电视机的，根据用户要求对外部输入的图/声信号选择通

过后，送至数字组件板、伴音板。

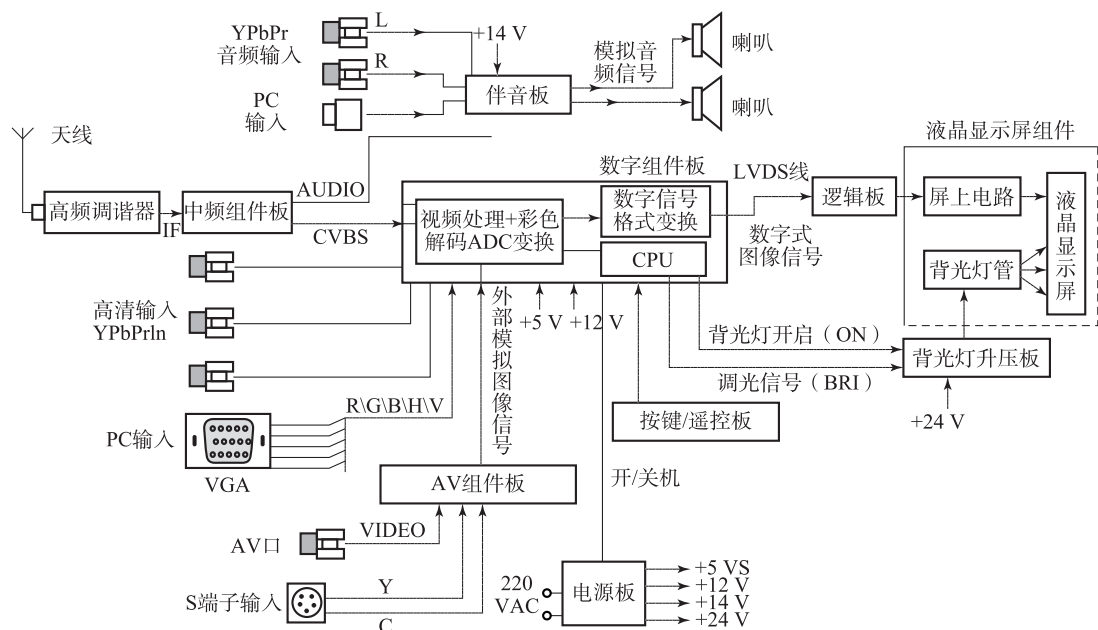


图 1-6 液晶电视机的电路框图

(5) 数字组件板全称为 CPU 及数字信号格式变换板，属于液晶电视机特有器件，其功能很强大，既要执行 CPU 的各项控制，如开/关机控制、背光灯开/关控制、背光灯亮度调整、音量及音效、亮度/对比度/色饱和度/清晰度控制、TV/AV/S - VIDEO/VGA/Y Pb Pr/HDMI/DVI 切换，还要对视频信号进行解码、模拟/数字转换、格式变换、液晶显示控制等处理后，输出 LVDS 低差分数字式图像信号，送至逻辑板。

(6) 逻辑板其功能类似 CRT 电视机视放板（但原理不同），负责把 LVDS 格式的图像信号转换成液晶显示屏组件能够识别的 RSDS 格式的数字图像信号，以通过屏内的行、列驱动电路控制液晶显示屏显示彩色图像。

(7) LVDS 线类似于 CRT 电视机去往视放板的连接线。逻辑板通过 LVDS 线与数字组件板连接。数字组件板通过 LVDS 线输出几对差分信号和上屏电源（12 V/5 V）。

(8) 背光灯升压板又称背光灯高压板、背光灯升压驱动板，简称背光灯板。因背光灯升压板是将直流电压变换为高频高压交流电压，这与开关电源板的作用刚好“相逆”，因此，背光灯升压板又称为逆变器（英文 Inverter）。其作用是根据数字组件板的要求，将 +24 V（少数为 +18 V、+12 V）电源升压为高频高压脉冲，提供给液晶显示屏组件上的 CCFL 背光灯管，以便点亮背光灯，照亮液晶显示屏，使观众能够看到液晶显示屏显示的彩色图像。

(9) 按键/遥控板其结构和工作原理同于 CRT 电视机的。其上设置有操作按键、遥控接收器。前者将用户指令编码为相应的数码提供给 CPU；后者接收遥控器发射的红外遥控信号，依次进行放大、检测，还原出遥控指令编码送至 CPU。

(10) 电源板将 220 VAC 变成 +5 V、+12 V、+24 V 等稳定直流电压提供给其他组件板。

(11) 液晶显示屏组件内置有液晶面板、背光灯、屏上电路。液晶显示屏面板用于显示图像；背光灯用于对液晶显示屏提供背光源；屏上电路，又称行/列驱动电路，负责把逻辑板送来的 RSDS 格式的数字图像信号转换为行、列驱动信号，驱动液晶面板在相应位置显示各个像素，并利用人眼的滞留性形成一幅彩色画面。

1.3 液晶电视机接口的认识与连接

液晶电视机的接口电路是指用于各种外部设备或信号进行连接的接口及其外围电路，是电视机与外部设备之间进行联系的信号通道。

液晶电视机的各种接口常位于电视机背面的下部或侧面，图 1-7 所示为液晶电视机的各种接口。

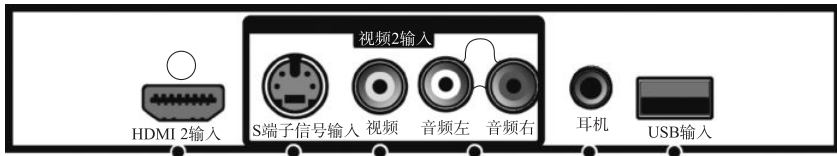


图 1-7 液晶电视机的各种接口

1. HDMI 2 输入接口

HDMI 2 输入接口用于来自高清数字设备（如 Blu-ray 播放机）的数字音频和视频输入。HDMI 2 输入接口连接如图 1-8 所示。

通过 DVI 或 VGA 连接时需要额外的音频电缆，如图 1-8 所示。

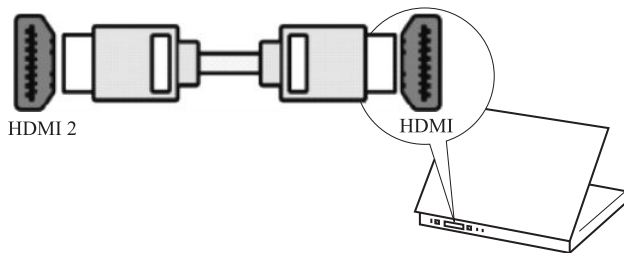


图 1-8 HDMI 2 输入接口连接

2. S 端子信号输入接口

S 端子信号输入（侧面）接口应与 Audio L/R 接口一起用于摄像机、游戏机等，如图 1-9 所示。将 S 端子信号输入（侧面）用于视频信号时，不要将复合电缆（侧面）输入口用于视频信号。

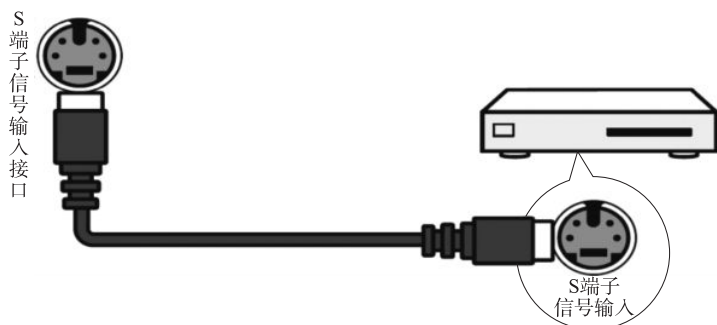


图 1-9 S 端子信号输入接口连接

3. 视频接口

视频接口用于来自模拟设备（如 VCR）的复合视频输入，视频接口连接如图 1-10 所示。

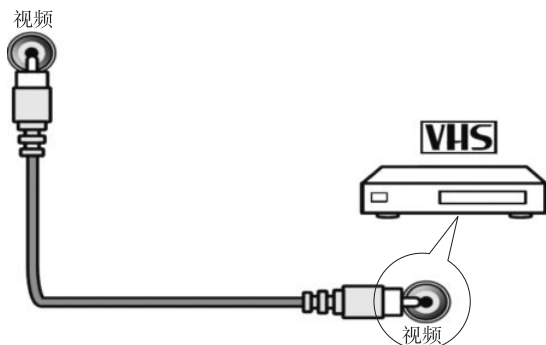


图 1-10 视频接口连接

4. 音频左/音频右接口

音频左/音频右接口用于来自 VIDEO 的模拟设备的音频输入。音频左/音频右接口连接如图 1-11 所示。

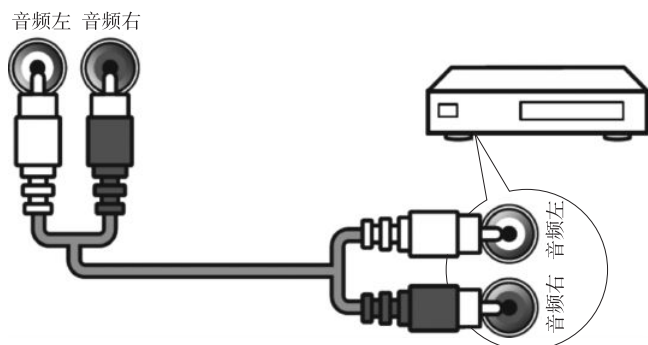


图 1-11 音频左/音频右接口连接

5. 耳机接口

耳机接口用于连接耳机，其连接如图 1-12 所示。如果耳机与接口不匹配，请使用适当的插头适配器（未提供），连接耳机后电视机扬声器会静音。

6. USB 接口

USB 接口用于传输从 USB 存储设备输入的数据。USB 接口连接如图 1-13 所示。

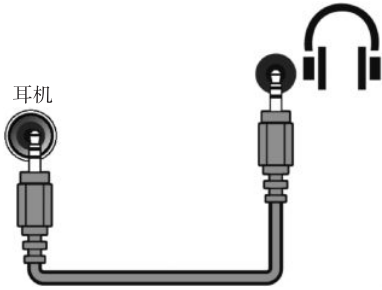


图 1-12 耳机接口连接



图 1-13 USB 接口连接

7. 视频接口

各种视频接口如图 1-14 所示。

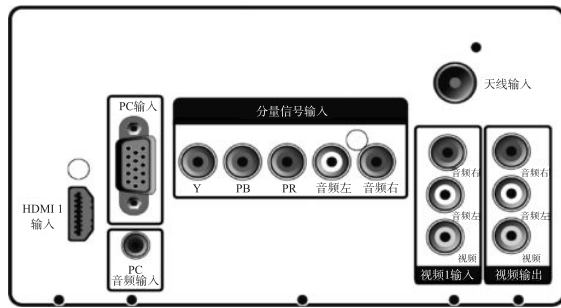


图 1-14 视频接口

1) 天线输入接口

天线输入接口用于天线、有线或者卫星输入。天线输入接口连接如图 1-15 所示。

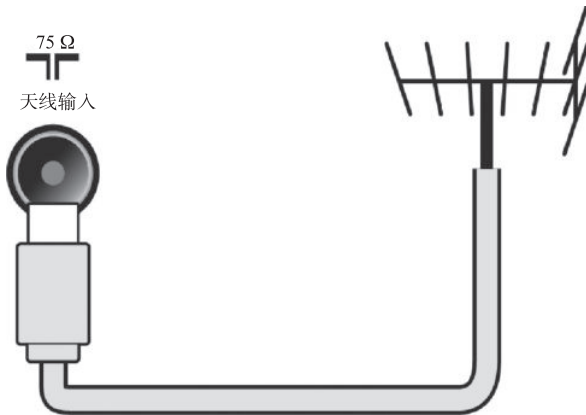


图 1-15 天线输入接口连接

2) 分量信号输入接口

分量信号输入接口用于来自模拟或者数字设备（如 DVD 播放机或者游戏机）的模拟音频和视频输入。分量信号输入接口的连接如图 1-16 所示。

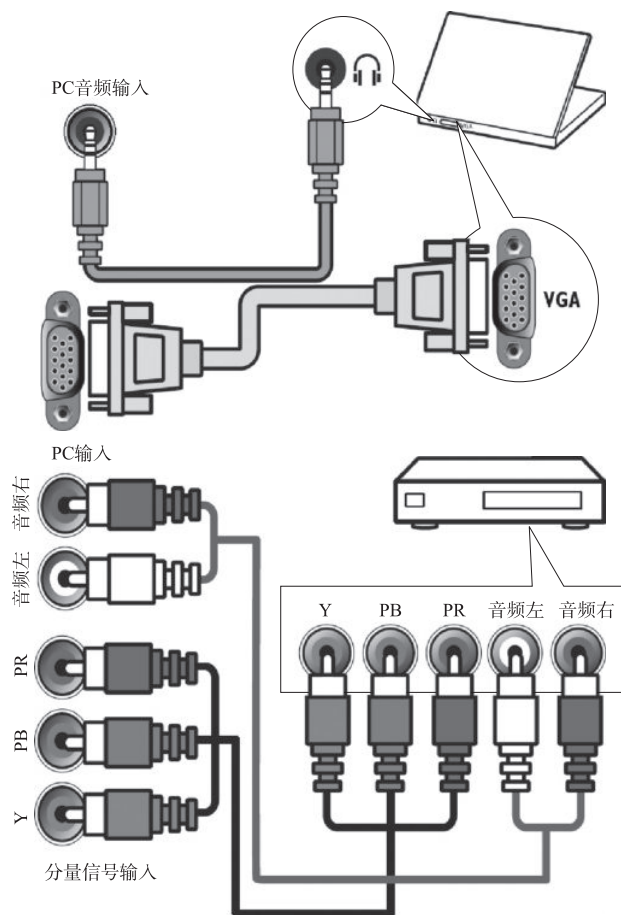


图 1-16 分量信号输入接口的连接

3) 视频 1 输入接口

用于连接具有复合视频 (Composite Video) 功能的视频设备上的输出插孔, 音频 (L/R) 插孔可以将音频源连接到电视机。视频/音频输入接口的连接如图 1-17 所示。

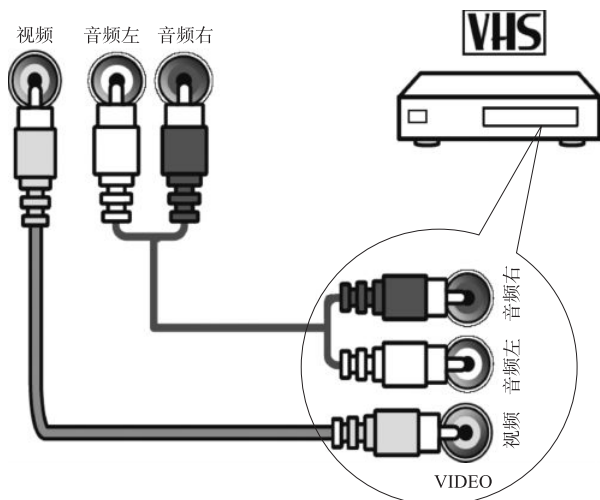


图 1-17 视频/音频输入接口的连接

4) HDMI 1 输入接口

HDMI 1 输入接口用于来自高清数字设备 (Blu-ray 播放机) 的数字音频和视频输入。HDMI 1 输入接口的连接如图 1-18 所示。

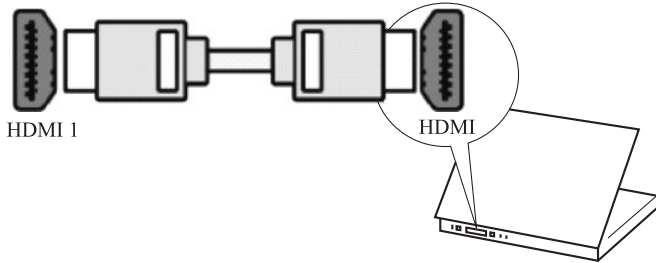


图 1-18 HDMI 1 输入接口的连接

1.4 液晶电视机的拆卸

液晶电视机出现故障后,经初步判断为内部电路故障时,首先需要对其进行拆卸,掌握正确的拆卸方法和步骤是学习和进行液晶电视机维修操作的第一步。下面以 32PFL1200/T3 为例,介绍液晶电视机的拆卸方法和具体操作步骤。

在动手操作前,用软布垫好操作台,然后观察液晶电视机的外观,查看并分析拆卸的入手点以及螺钉或卡扣的紧固部位。

拆卸步骤:

(1) 拧下圆圈标示的螺钉并移除底座,如图 1-19 所示。

(2) 拧下圆圈标示的螺钉并移除后壳,如图 1-20 所示。取下液晶电视机后壳时,应注意先缓慢用力,抬起边框应注意观察内部的连接线路,不要用力过猛以免连接线路或插头被扯坏。

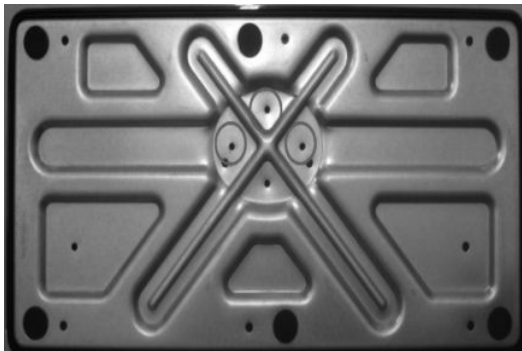


图 1-19 移除底座

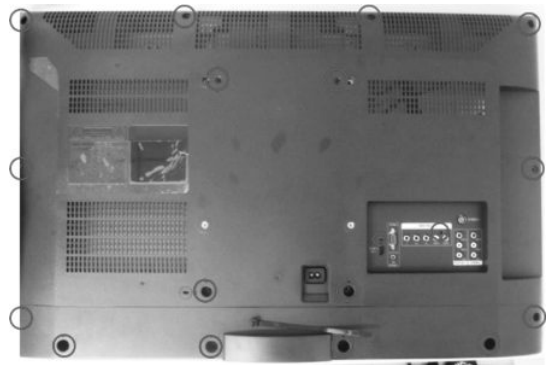
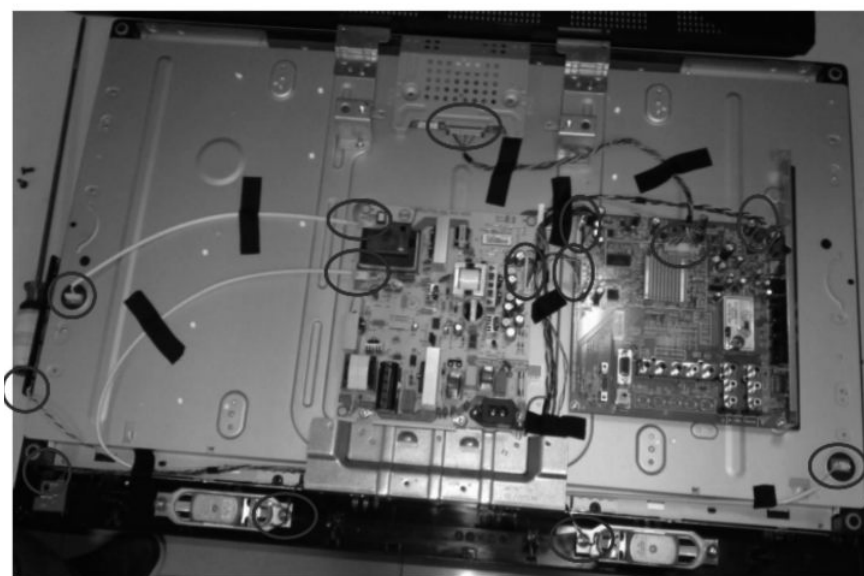
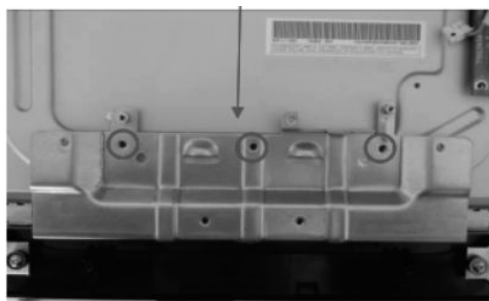
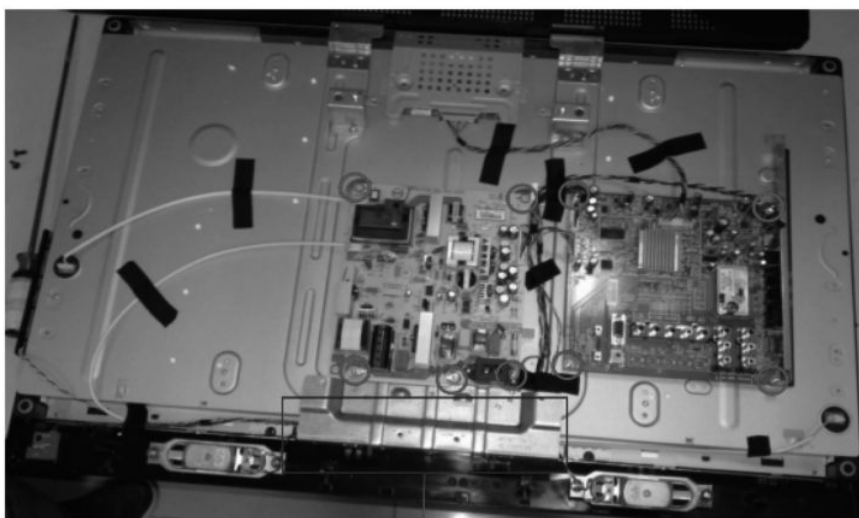


图 1-20 移除后壳

(3) 拔掉椭圆标示的 PIN,拧下圆圈标示的螺钉并移除板子和支架铁片,如图 1-21 所示。



(a)



(b)

图 1-21 移除板子和支架铁片

(4) 拧下圆圈标示的螺钉并移除铰链, 如图 1-22 所示。

(5) 移除前框组件, 如图 1-23 所示。

每台液晶电视机内部结构都是不一样的, 因此其拆卸方法也有些不同, 根据实际情况进行拆卸。在实际维修过程中, 也不一定要把所有的组件都拆开, 只要拆到可维修的步骤即可。

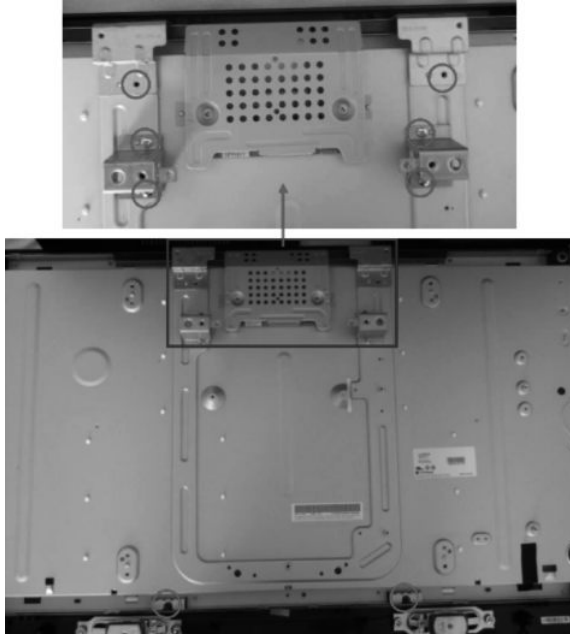


图 1-22 移除铰链

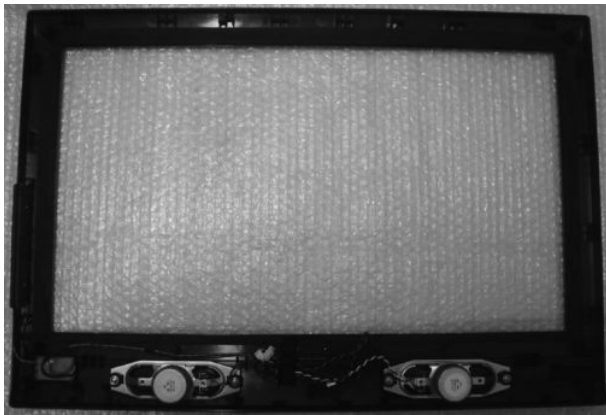


图 1-23 移除前框组件

【要点提示】

值得注意的是, 并不是所有的液晶彩色电视机拆卸时都需要拆下底座, 有些液晶电视机的底座和后壳是连在一起的整体, 拆卸时都不需要将底座拆掉, 因此需在实际维修中注意观察, 具体问题具体分析。

项目2 液晶电视机的电源电路

本项目主要介绍液晶电机电源板的结构特点，电源板的工作原理，主要元器件的检测、更换方法以及电源电路故障分析与检修方法。由于电源电路是液晶电视机故障的多发区，它的故障率较高，因此掌握液晶电机电源故障的检修技能是必要的。



学习目标

1. 了解液晶电机电源板的结构特点。
2. 熟悉液晶电机电源板的工作原理。
3. 学会液晶电视机主要元器件的检测及更换方法。
4. 掌握液晶电机电源电路故障的分析和检修方法。

2.1 电源板的结构特点

电源板上的易损件识别方法，一般是先根据器件外形识别出电源板的主要器件类型，其次根据特点性器件的位置大致划分出功能电路区域，在此基础上初步识别出电源板上的易损件。

1. 电源板的主要器件识别方法

1) 电源板的器件类型识别

如图2-1所示开关电源板上的主要器件，这些器件从体积、外形、标注参数等就可以识别，无须查阅电路图。

其中的电源模块根据功能分类为：PFC模块、小信号电路供电电源模块、副电源模块、背光灯升压板供电电源模块、PFC + 小信号电路供电电源模块、小信号电路供电电源 + 背光灯升压板供电电源模块、PWM脉宽调制器、保护芯片。

各类常见型号如下：

(1) PFC模块：FAN7259、FAN7530，L4981、L6561、L6563，NCP1606、NCP1650、NPC1653、NPC33262，UCC28051、UC3584，TDA4836，SG6961。

(2) 小信号电路供电电源模块：L5591、L6599、LD7552、LD7575、NCP1217、NCP1377、NCP1396、NCP5181、TDA16888；F9222、STR - T2268、STR - W6251、STR - W6556、STR - X6769、STR - X6759、STR - T2268、F57M0880、FSCW0765，这几种模块内有开关管。

(3) 副电源模块：LD7550、LD7552、UC3843、NCP12037、NCP1207、NCP1271、NCP1377，NCP1013、NCP1014、FSDH321、ICE2A165、Q0265R、VIPER22、STR - A6159、STR - A6351、STR、V152、TNY227、TNY266、TNY267。