

电子电气职业技能考核认证指南

快修巧修电子产品丛书

主 编 韩雪涛

副主编 韩广兴 吴 瑛

快修巧修

新型液晶平板电视机

(修订版)



- ◆ 电路结构与电路特点
- ◆ 信号流程与技术精华
- ◆ 电路检测与技能演练
- ◆ 电路参数与信号波形
- ◆ 故障分析与快修巧修方法



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

电子电气职业技能考核认证指南

快修巧修电子产品丛书

快修巧修新型液晶平板电视机

(修订版)

主 编 韩雪涛

副主编 韩广兴 吴 瑛

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书以市场上流行的 TCL、康佳、海信、创维等品牌的新型液晶电视机为例，通过对各种款式的液晶电视机样机解剖和现场实修过程，介绍各种机芯的整机结构和各单元电路的快修巧修方法。并通过调谐器和中频电路，视频解码电路，音频信号处理电路，数字信号处理电路，液晶板驱动电路，输入、输出接口电路，电源供电电路，以及逆变器电路等电路的故障检修实例，全面系统地介绍了各种集成电路、特殊元器件的工作原理及故障检修方法。

本书在多种典型样机的实体照片、特殊元件和单元电路上加注图解，并将检测仪表、测量部位和实修数据用图示直接标在电路上，简捷、直观、通俗易懂。

本书可作为液晶平板电视机维修的职业技能考核认证的培训教材，也可作为电子职业技术学院的实训教材，同时也适合彩色电视机维修人员及业余爱好者阅读。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

快修巧修新型液晶平板电视机/韩雪涛主编. —修订本. —北京: 电子工业出版社, 2011.9
(快修巧修电子产品丛书)
ISBN 978-7-121-14356-4

I. ①快… II. ①韩… III. ①液晶电视机: 平板电视机—维修 IV. ①TN949.192

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 166262 号

策划编辑: 谭佩香

责任编辑: 鄂卫华

印 刷: 三河市鑫金马印装有限公司

装 订: 三河市鑫金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 18 字数: 438 千字

印 次: 2011 年 9 月第 1 次印刷

定 价: 39.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：(010) 88258888。

编委会名单

主 编	韩雪涛				
副主编	韩广兴	吴 瑛			
编 委	张丽梅	郭海滨	马 楠	宋永欣	
	宋明芳	梁 明	张鸿玉	张雯乐	
	张湘萍	吴 玮	韩雪冬	王新霞	

前 言

随着电子科技的发展和人们物质文化生活水平的提高，家电产品得到了迅速发展。电视机是最受人们青睐的产品之一，城镇大多数家庭的电视机都进入了更新换代的时期，新型液晶平板电视机已成为人们选购的目标。

为了提高电视机的性能，厂家不断地推出新的技术和新的电路器件，使清晰度、色彩及伴音都有很大改善。新电路、新器件、新技术的应用也给售后服务和维修增加了技术难度。

本书集知识性、经验性和资料性于一体，以实际样机的解剖和现场实修的图解形式，全面系统地讲解了各种款式的液晶电视机的整机结构、信号处理过程、各种集成电路的数据资料，以及检修实例和快修巧修方法。

《快修巧修新型液晶平板电视机》于2008年1月出版后，受到广大读者的青睐，被不少职业技术学院和职业技能培训机构选用，作为技能实训教材和技能培训教材，该书的市场占有率高且畅销持久不衰。应广大读者要求，我们对该书特作修订。在本次修订中，突出对液晶电视机整机电路和各单元电路的结构、故障特点，及故障检修流程的重点讲解，以及对典型故障实例的快修巧修方法的剖析，并更新了新型机型的故障维修实例。

本书以实训、实修为核心，按照维修液晶电视机的程序和步骤，从电子元器件、电路板到单元电路，进行训练式讲解，重点突出快修巧修方法的实际操作和演示。

本书内容符合国家劳动和社会保障部及工业和信息化部制定的职业技能鉴定考核标准中的家用电器维修专业的考核内容，液晶平板电视机的维修调试技能是国家职业资格认证的中、高级技能，是技师和高级技师考核的主要项目。

书中随液晶电视机产品所附带的整机电路图均为厂商所提供，本书为了便于讲授，并与实际维修衔接，对原机型的电路图中不符合我国国家标准的图形及符号未做改动，以便维修者能在原电路板上准确地找到故障元器件，并快速排除故障。在此，特别加以说明。

本书由韩雪涛任主编，韩广兴和吴瑛任副主编，参加编写的还有：张丽梅、郭海滨、马楠、宋永欣、宋明芳、梁明、张鸿玉、张雯乐、张湘萍、吴玮、韩雪冬、王新霞等。

为了便于教学，我们编制了液晶电视机的CAI教学课件光盘（CD-ROM格式）和VCD教学光盘（10盘），既适合教师教学，也适合学员自学。同时我们也开展了电视机原理与维修的远程教学试验（卫星传送播出），开设了技术咨询热线，读者在教学中遇到技术问题也可直接与作者联系，韩广兴教授可提供教学指导。

网址：<http://www.taoo.cn> 联系电话：022-83718162 / 83715667 / 83713312

地址：天津市南开区华苑产业园区天发科技园8号楼1门401 邮编：300384

图书联系方式：tan_peixiang@phei.com.cn

编 者
2011年7月

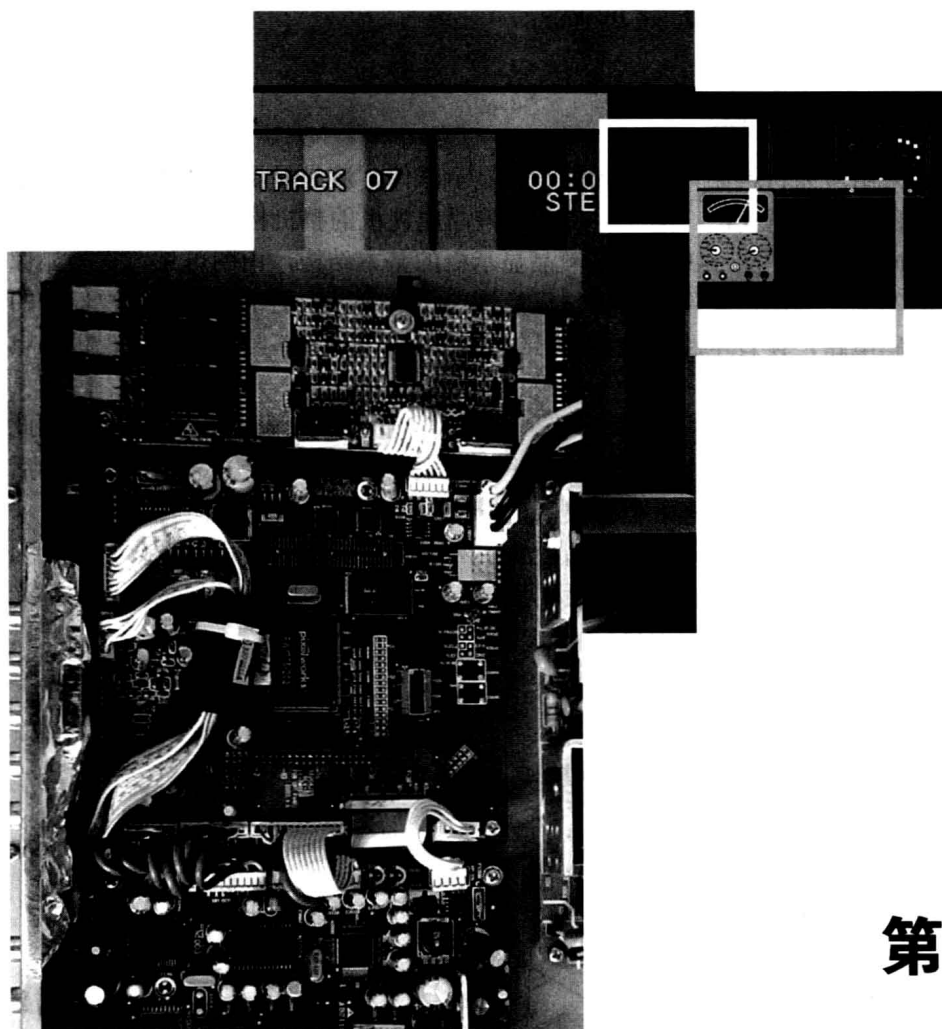
目 录

第 1 章 液晶电视机的基本结构和快修巧修基础	1
1.1 液晶电视机的结构和工作原理	2
1.1.1 液晶电视机的结构特点	2
1.1.2 液晶显示板的结构和显示原理	4
1.1.3 液晶显示板的工作原理	7
1.1.4 液晶显示器驱动与控制电路	15
1.2 液晶电视机的电路结构	20
1.2.1 典型液晶电视机的整机电路结构	20
1.2.2 液晶电视机各单元电路的功能	22
1.2.3 电视信号接收电路的结构和功能	23
1.2.4 液晶显示板信号处理电路和驱动电路的结构和功能	24
1.3 液晶电视机的拆卸方法	26
1.3.1 液晶电视机底座的拆卸	26
1.3.2 液晶电视机后盖的拆卸	27
1.3.3 液晶电视机屏蔽罩的拆卸	28
1.3.4 液晶电视机液晶板组件的拆卸	29
第 2 章 液晶电视机的故障特点和基本检修方法	35
2.1 液晶电视机的故障特点和基本检修流程	36
2.1.1 液晶电视机的故障特点	36
2.1.2 液晶电视机的故障检修流程	38
2.2 液晶电视机的基本检测方法	44
2.2.1 液晶电视机的检测仪表及连接方法	44
2.2.2 液晶电视机主要电路元器件的检测方法	45
第 3 章 调谐器和中频电路的结构与快修巧修方法	51
3.1 液晶电视机调谐器和中频电路的结构特点	52
3.1.1 调谐器的结构及特点	52
3.1.2 声表面波滤波器的结构及特点	53
3.1.3 中频电路的结构及特点	54
3.2 快修巧修康佳液晶电视机的调谐器和中频电路	56
3.2.1 快修巧修康佳 LC—TM2018 型液晶电视机的调谐器和中频电路	56
3.2.2 快修巧修康佳 LC—TM2008 型液晶电视机的调谐器和中频电路	62
3.2.3 快修巧修康佳 LC—TM3216 型液晶电视机的调谐器和中频电路	65

3.2.4	快修巧修康佳 LC—TM2718 型液晶电视机的调谐器和中频电路	68
3.2.5	快修巧修康佳 LC—TM4211 型液晶电视机的调谐器和中频电路	70
3.3	快修巧修 TCL 液晶电视机的调谐器和中频电路	72
3.3.1	快修巧修 TCL—LCD42B66 型液晶电视机的调谐器和中频电路	72
3.3.2	快修巧修 TCL—LCD40A71—P 型液晶电视机的一体化调谐器	73
3.4	快修巧修海信 TLM1519 型液晶电视机的调谐器电路	75
第 4 章	视频解码电路的结构和快修巧修方法	77
4.1	液晶电视机视频解码电路的结构特点	78
4.1.1	视频解码集成电路的结构及信号流程	78
4.1.2	梳状滤波器的电路结构及信号波形	79
4.2	快修巧修康佳液晶电视机的视频解码电路	84
4.2.1	快修巧修康佳 LC—TM2008 型液晶电视机的视频解码电路	84
4.2.2	快修巧修康佳 LC—TM3216 型液晶电视机的视频解码电路	86
4.2.3	快修巧修康佳 LC—TM4211 型液晶电视机的图文解码电路	88
4.3	快修巧修 TCL 液晶电视机的视频解码电路	91
4.3.1	快修巧修 TCL—2026 型液晶电视机的图像改善电路	91
4.3.2	快修巧修 TCL—2026 型液晶电视机的梳状滤波器	99
4.3.3	快修巧修 TCL—2026 型液晶电视机的 TV 信号处理电路	100
第 5 章	音频信号处理电路的结构和快修巧修方法	105
5.1	音频信号处理电路的结构特点	106
5.1.1	音频信号处理芯片 (NJW1142M) 的电路结构及引脚功能	106
5.1.2	音频功率放大器 (TA2024) 的电路结构及引脚功能	108
5.1.3	音频切换开关电路的结构及功能	110
5.2	快修巧修康佳液晶电视机的音频信号处理电路	111
5.2.1	快修巧修康佳 LC—TM2018 型液晶电视机的音频信号处理电路	111
5.2.2	快修巧修康佳 LC—TM2008 型液晶电视机的音频信号处理电路	118
5.2.3	快修巧修康佳 LC—TM3216 型液晶电视机的音频信号处理电路	120
5.3	快修巧修 TCL 液晶电视机的音频信号处理电路	122
5.3.1	快修巧修 TCL—2026 型液晶电视机的多制式音频处理电路	122
5.3.2	快修巧修 TCL—2026 型液晶电视机的立体声功率放大器	124
5.3.3	快修巧修 TCL—MS88 型液晶电视机的数字功率放大器	125
第 6 章	数字信号处理电路的结构和快修巧修方法	127
6.1	液晶电视机数字信号处理电路的结构特点	128
6.1.1	集成式数字信号处理电路的结构特点	128
6.1.2	分立式数字信号处理电路的结构特点	133
6.2	数字信号处理电路的信号检测	140

6.2.1	数字信号处理电路输出信号的检测	140
6.2.2	数字信号处理电路输入信号的检测	141
6.2.3	数字信号处理电路直流供电的检测	142
6.3	快修巧修康佳液晶电视机的图像数字处理电路	143
6.3.1	快修巧修康佳 LC—TM4211 型液晶电视机的图像存储器电路	143
6.3.2	快修巧修康佳 LC—TM2718 型液晶电视机的视频图像增强电路	147
6.3.3	快修巧修康佳 LC—TM3216 型液晶电视机的数字图像信号处理电路	152
6.3.4	快修巧修康佳 LC—TM3216 型液晶电视机的图像增强电路	159
6.4	快修巧修 TCL 液晶电视机的图像数字处理电路	163
6.4.1	TCL—2026 型液晶电视机的图像数字处理电路的功能及信号流程	163
6.4.2	TCL—2026 型液晶电视机的平板图像处理电路的功能及信号流程	166
6.5	快修巧修创维液晶电视机的数字图像信号处理电路	169
6.5.1	数字信号处理电路 (DPVT—3D/MV) 的外部引脚连接	169
6.5.2	DPTV—3D/MV 集成电路的主要特点	172
6.5.3	DPTVT—3D/MV 集成电路的图像质量改善技术	172
6.5.4	数字处理集成电路 DPTVT—3D/MV 的基本功能	173
6.5.5	帧存储器的电路结构及工作原理	176
第 7 章	液晶板驱动电路的结构和快修巧修方法	179
7.1	液晶电视机液晶板驱动电路的结构特点	180
7.2	快修巧修康佳液晶电视机的液晶板驱动电路	183
7.2.1	快修巧修康佳 LC—TM2018 型液晶电视机的液晶板驱动电路	183
7.2.2	快修巧修康佳 LC—TM2008 型液晶电视机的液晶板驱动电路	187
7.3	快修巧修 TCL 液晶电视机的液晶板驱动电路	189
7.3.1	快修巧修 TCL—2026 型液晶电视机的液晶显示板	189
7.3.2	快修巧修液晶板显示信号处理电路	190
第 8 章	输入/输出接口电路的结构和快修巧修方法	195
8.1	快修巧修康佳 LC—TM2018 型液晶电视机的输入/输出接口电路	196
8.2	快修巧修康佳 LC—TM2018 型液晶电视机的输出信号切换电路	198
8.3	快修巧修康佳 LC—TM2018 型液晶电视机的 AV 端子电路	201
8.4	快修巧修康佳 LC—TM2008 型液晶电视机的操作指令输入电路	201
8.5	快修巧修康佳 LC—TM2008 型液晶电视机的存储器及接口电路	204
8.6	快修巧修康佳 LC—TM2008 型液晶电视机的 AV 接口电路	204
第 9 章	电源供电电路的结构和快修巧修方法	207
9.1	液晶电视机电源供电电路的结构特点	208
9.2	快修巧修康佳 LC—TM2018 型液晶电视机的电源供电电路	216
9.2.1	康佳 LC—TM2018 型液晶电视机的开关电源电路的结构	

及各组成部分的功能	216
9.2.2 康佳 LC—TM2018 型液晶电视机的低压供电电路的结构 及 N801 的功能	218
9.2.3 电源供电电路的快修巧修方法	220
9.3 快修巧修康佳 LC—TM2008 型液晶电视机的电源供电电路	221
9.3.1 康佳 LC—TM2008 型液晶电视机电源供电电路的结构	221
9.3.2 康佳 LC—TM2008 型液晶电视机电源供电电路的快修巧修方法	222
9.4 快修巧修康佳 LC—TM3216 型液晶电视机的电源供电电路	223
9.4.1 康佳 LC—TM3216 型液晶电视机电源供电电路的结构	223
9.4.2 康佳 LC—TM2008 型液晶电视机电源供电电路的快修巧修方法	223
第 10 章 逆变器电路的结构和快修巧修方法	225
10.1 液晶电视机逆变器电路的结构特点	226
10.2 快修巧修康佳液晶电视机的逆变器电路	230
10.2.1 快修巧修康佳 LC—TM2018 型液晶电视机的逆变器电路	230
10.2.2 快修巧修康佳 LC—TM2008 型液晶电视机的逆变器电路	234
10.2.3 快修巧修康佳 LC—TM3216 型液晶电视机背光灯电路的接口电路	235
10.3 快修巧修松下液晶电视机的逆变器电路	236
10.3.1 松下 CL40 型液晶电视机的逆变器电路的结构	236
10.3.2 逆变器的快修巧修方法	239
第 11 章 液晶电视机的快修巧修实例	241
11.1 快修巧修康佳 LC—TM1708P 型液晶电视机	242
11.1.1 康佳 LC—TM1708P 型液晶电视机整机电路的结构	242
11.1.2 快修巧修康佳 LC—TM1708P 型液晶电视机的电视信号接收电路	242
11.1.3 快修巧修康佳 LC—TM1708P 型液晶电视机的图像数字信号处理电路	242
11.2 快修巧修康佳 LC—TM1520T 型液晶电视机的单元电路	258
11.2.1 康佳 LC—TM1520T 型液晶电视机的整机电路的结构	258
11.2.2 快修巧修康佳 LC—TM1520T 型液晶电视机的电视信号接收电路	259
11.2.3 快修巧修康佳 LC—TM1520T 型液晶电视机的图像数字信号处理电路	261
11.3 快修巧修康佳 LC—1700 型液晶电视机的单元电路	268
11.3.1 康佳 LC—1700 型液晶电视机的整机电路	268
11.3.2 快修巧修康佳 LC—1700 型液晶电视机的电视信号接收电路	269
11.3.3 快修巧修康佳 LC—1700 型液晶电视机的图像数字信号处理电路	271
11.4 快修巧修 TCL—2026 型液晶电视机的典型故障	277
11.4.1 伴音正常图像显示不良的快修巧修方法	277
11.4.2 图像正常但伴音不良的快修巧修方法	277
11.4.3 无图像的快修巧修方法	278
11.4.4 不能开机整机不工作的快修巧修方法	279



第 1 章

液晶电视机的基本结构和快修巧修基础

- 液晶电视机的结构特点
- 液晶显示板的结构和显示原理
- 液晶显示器驱动电路与控制电路
- 典型液晶电视机的整机构成
- 液晶电视机的拆卸方法



1.1 液晶电视机的结构和工作原理

1.1.1 液晶电视机的结构特点

液晶电视机是采用液晶材料制作的显示板作为显示器件，液晶显示板是薄板型的显示器件，因而它也被称为平板电视机。图 1-1 所示是液晶电视机的整机构成，图 1-2 所示是液晶电视机的内部电路结构。图 1-3 所示是液晶显示板的基本结构，由图可见，它与显像管显示器有很大的不同。因此，显像电路也与显像管电视机有很大的不同。而电视信号的接收电路，视频解码电路，伴音电路、视频信号的处理和接口等电路与显像管电视机的电路是基本相同的。

从图 1-3 所示的液晶显示板的基本结构可见，液晶电视显示器的显示板为薄板型，因此它可以利用显示板后部的空间安装电子线路板，电源供电部分可以直接安装在液晶屏的后部，使整体结构轻、所占空间小、摆放位置灵活，给使用带来了很大的方便。

液晶显示板本身是不发光的，因此在液晶板的后部（背部）设有照明光源（灯管）。为了使图像的亮度均匀，要安装多个背光灯并设置反光板、散射板、反射/折射板，使背部光均匀。这一部分是液晶电视机特有的部分。

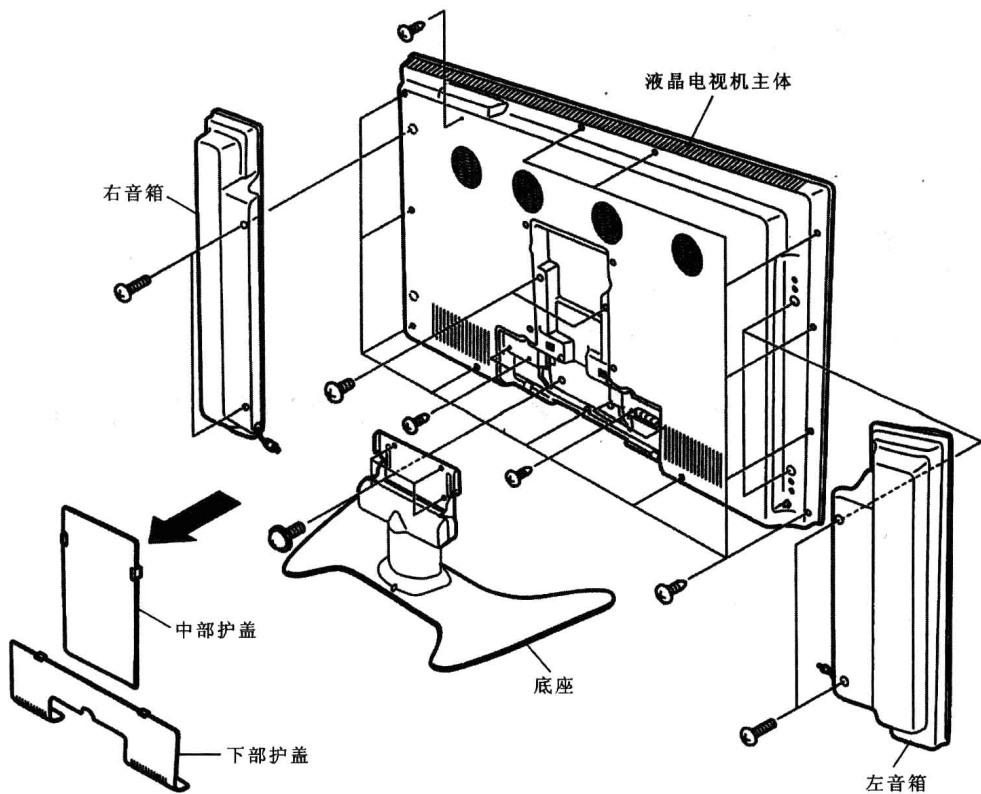


图 1-1 液晶电视机的整机构成



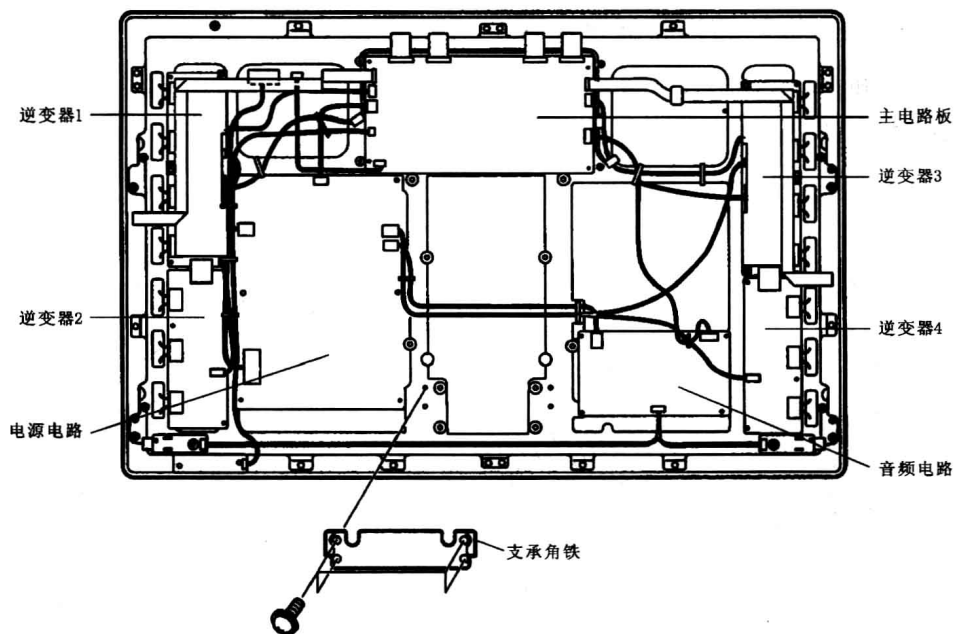


图 1-2 液晶电视机的内部电路结构

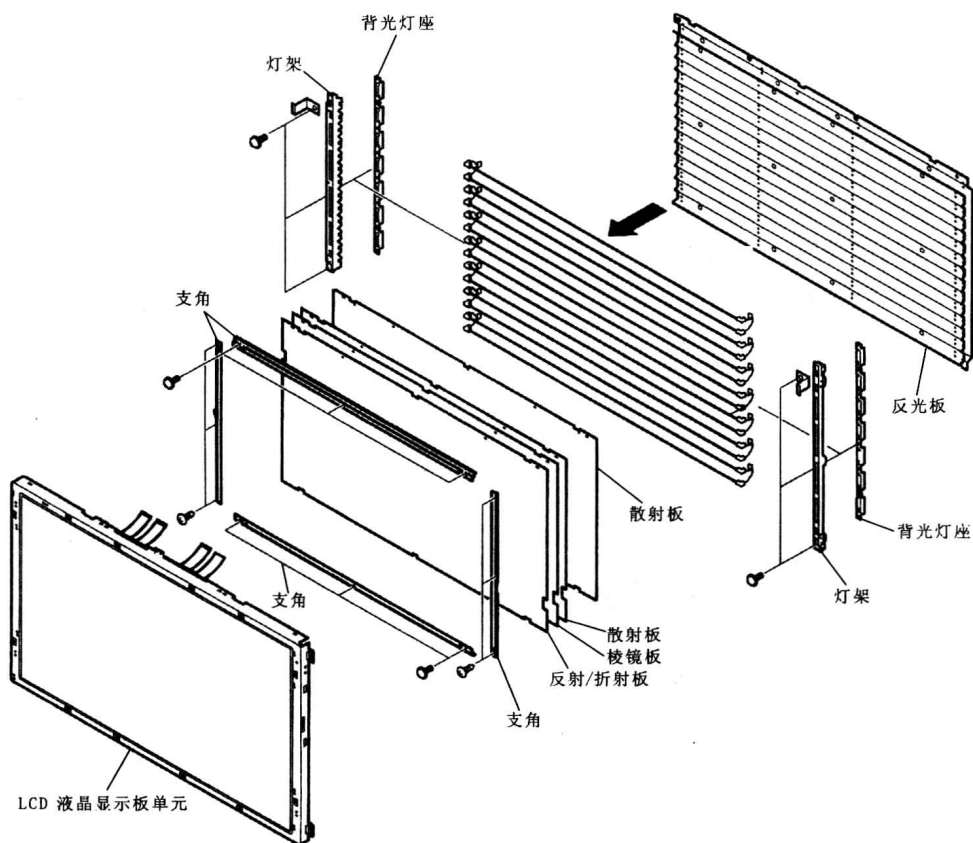
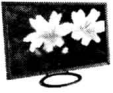


图 1-3 液晶显示板的基本结构



1.1.2 液晶显示板的结构和显示原理

液晶电视机的显示器件主要是由彩色液晶显示板构成的，其结构如图 1-4 所示。它是由很多整齐排列的像素单元构成的，每一个像素单元是由 R、G、B 三个小的三基色单元构成的。

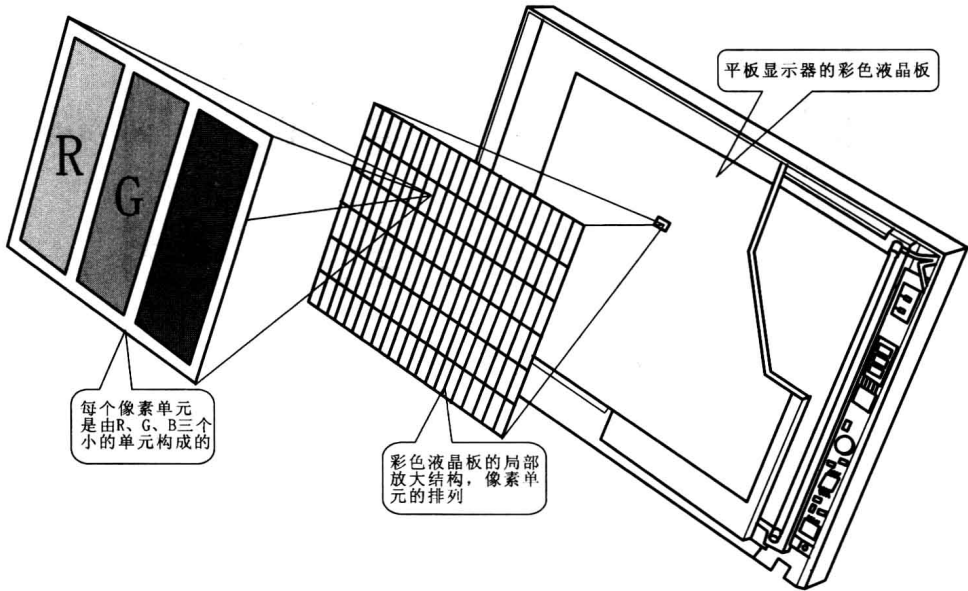


图 1-4 液晶显示板的结构

图 1-5 所示是液晶显示板的分解示意图。它主要是由两玻璃基板之间夹上液晶材料，再配上偏光板和控制电机构成的。液晶显示板是液晶显示器的主要部分。液晶显示板通常与驱动集成电路制成一体化组件。从背面可以看到驱动集成电路及其安装部位，如图 1-6 所示。由于专用集成电路的开发，给安装、调整和维修提供了很大的便利。

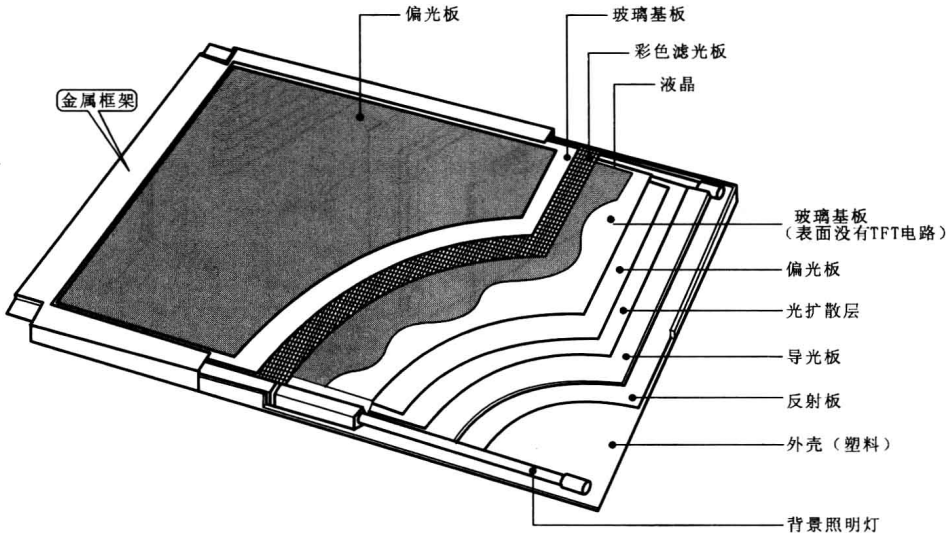


图 1-5 液晶显示板的分解示意图

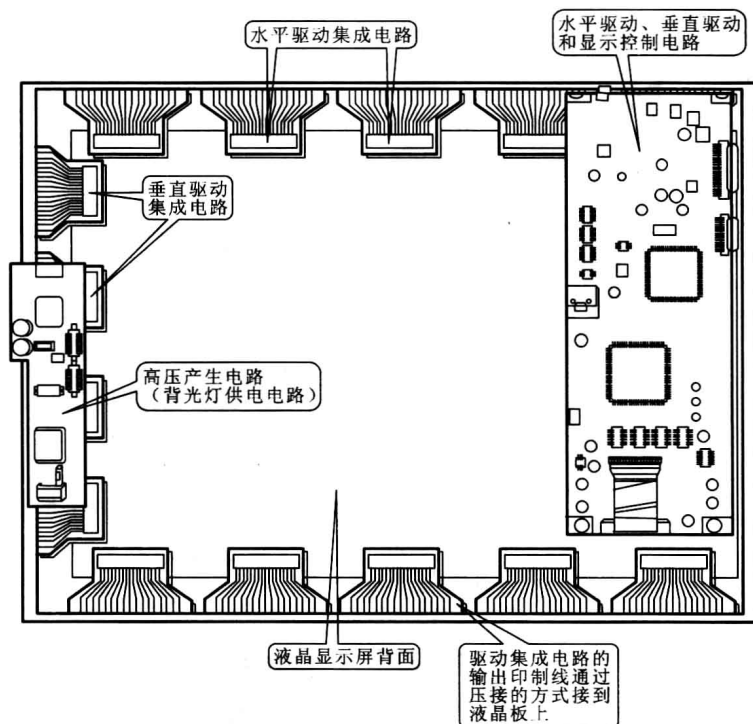


图 1-6 驱动集成电路及其安装部位

图 1-7 所示是液晶电视机显示屏的结构示意图。它与普通显像管电视机相比，主要是显示器件不同。液晶电视机采用彩色液晶板作为显示器件。液晶显示板具有重量轻、体积小（薄型）的特点。它作为显示器，除了在彩色电视机中取代显像管制成超薄型电视机之外，在笔记本电脑中也被广泛应用，受到消费者的青睐。

液晶显示板是由一排排整齐设置的液晶显示单元构成的。一个液晶板有几百万个像素单元，每个像素单元由 R、G、B 三个小的单元构成。像素单元的核心部分是液晶体（液晶材料）及其半导体控制器件。液晶体的主要特点是在外加电压的作用下液晶体的透光性会发生很大的变化。如果使控制液晶单元各电极的电压按照电视图像的规律变化，在背部光源的照射下，从前面观看就会有电视图像出现。

液晶体是不发光的，在图像信号电压的作用下，液晶板上不同部位的透光性不同。每一瞬间（一帧）的图像相当于一幅电影胶片，在光照的条件下才能看到图像。因此在液晶板的背部要设有一个矩形平面光源。

液晶显示板的剖面图如图 1-8 所示。在液晶板的背部设有光源，光透过液晶层形成光图像，液晶层的不同部位的透光性随图像信号的规律变化，从而可以看到活动的图像，即随电视信号的周期不断更新的图案。

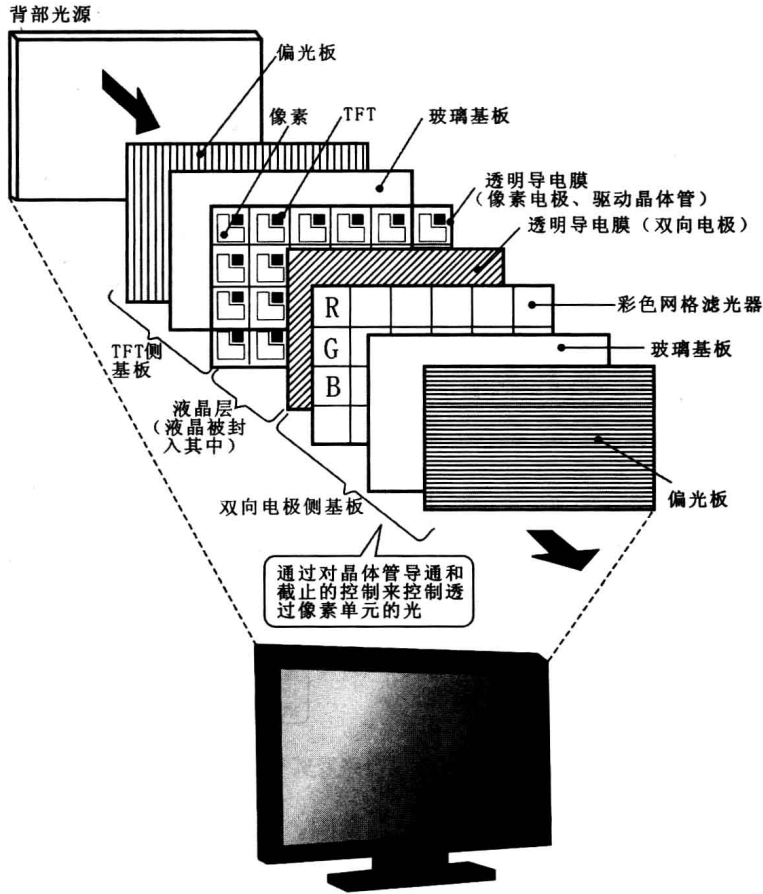


图 1-7 液晶电视机显示屏的结构示意图

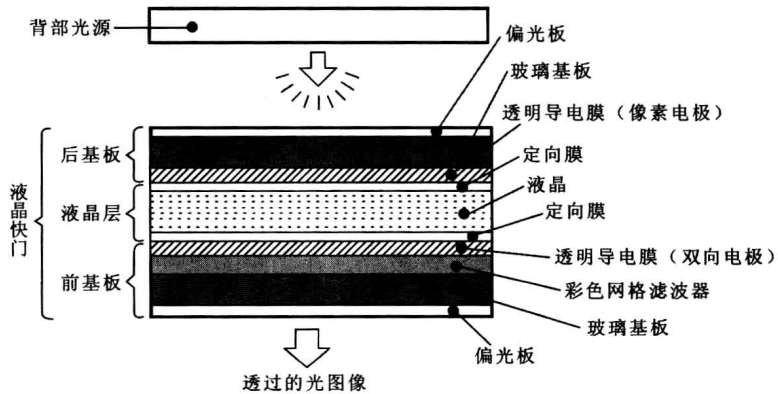


图 1-8 液晶显示板的剖面图

液晶显示板中每一个像素单元设有一个控制用薄膜场效应晶体管。整个显示板通过设置多条水平方向和垂直方向的驱动电极，便可以实现对每个晶体管的控制。电视信号要转换成控制水平和垂直电极的驱动信号，对液晶显示板进行控制，从而显示出图像。显示板

的电极都是从四边引出，为了连接可靠，将驱动集成电路也安装到显示板的四周，并使集成电路的输出端与电极压接牢固。这样就形成了液晶板与驱动集成电路一体化的组件，如图 1-9 所示。

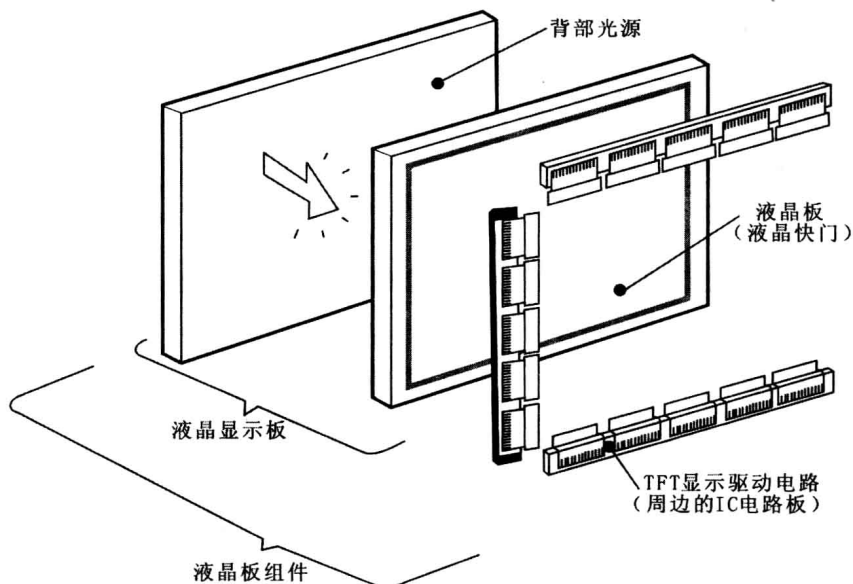


图 1-9 液晶显示板组件的结构

1.1.3 液晶显示板的工作原理

1. 液晶体的基本特征

物质一般有三种状态，即固态（结晶状态）、液态和气态。而且这三种状态是随温度的变化而相互转化的。例如水，在 0°C 以下是固态（冰），在 $0\sim 100^{\circ}\text{C}$ 之间是液态，而在 100°C 以上会变成蒸汽（气态）。液晶体在不同的温度条件下有四种状态，即固态（结晶态）、液晶、液态和气态。液晶物质的特点如图 1-10 所示。固态是晶体的结构，其分子或原子的结构很有规律。液态与气态的不同主要是分子的密度不同。例如，水的分子密度是水蒸气分子密度的 1000 倍。液体和气体的另一特点是流动性，因而液体没有固定的形状。

液晶既具有液体流动性的特点，又具有固体结晶态（规则性）的特点。液晶介于固态和液态两者之间，简称液晶。液晶体的四态也是由温度决定的。

液晶用于制作显示器，最主要的特点是其中的分子排列受电场的控制。而液晶的透光性与分子的排列有关。液晶在自然状态时，其分子的排列是无规律的，当受到外电场的作用时，其分子的排列随之变化，液晶分子的排列与电场的关系如图 1-11 所示。



一般的物质具有三态并随温度变化



液晶则有四种状态

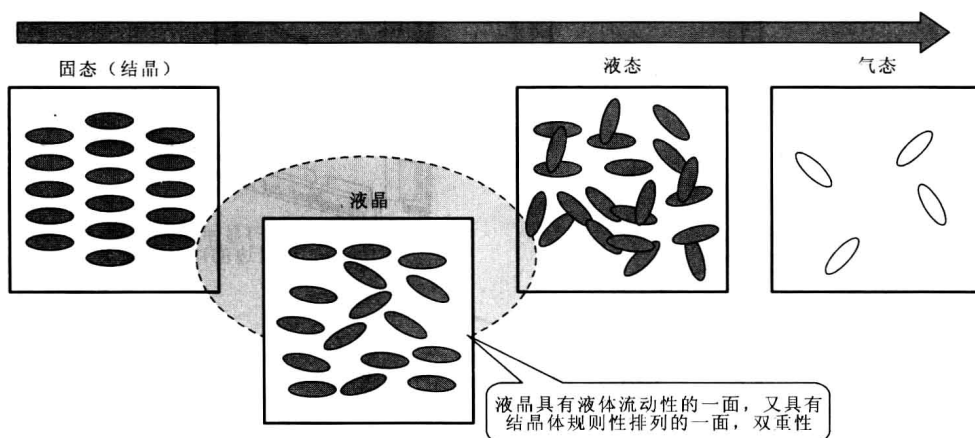


图 1-10 液晶物质的特点

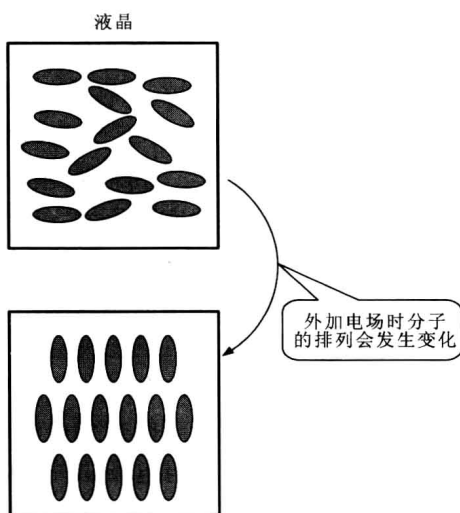


图 1-11 液晶分子的排列与电场的关系