



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

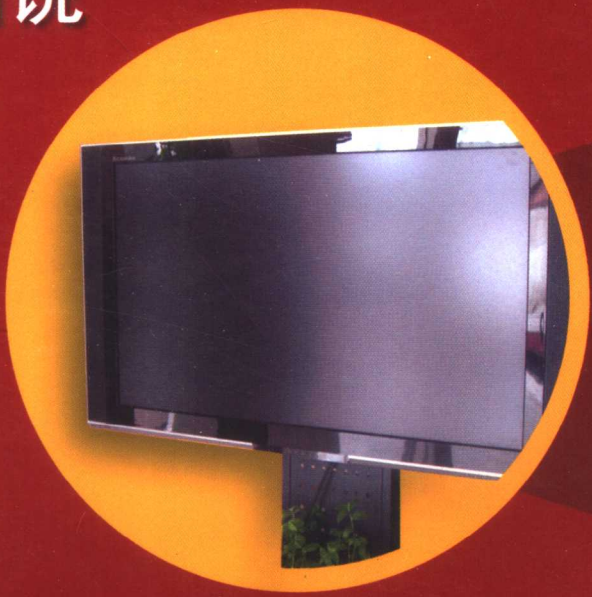
实用维修
系列

液晶、等离子体、 背投电视机单元电路

原理与维修图说

韩广兴 主编

韩雪涛 吴 瑛 副主编



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

实用维修系列

液晶、等离子体、背投电视机 单元电路原理与维修图说

韩广兴 主 编

韩雪涛 吴 瑛 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书在介绍液晶、等离子体、背投电视机的结构和工作原理的基础上,以典型型号的实际样机电路为例,采用图解的方式,重点阐述了各单元电路的组成、工作方式、数字信号处理的过程及典型故障现象的检测部位和检测方法。

本书适合从事电视机开发、制造、调试和维修的技术人员及爱好者阅读,也适合作为专业技术院校及职业技能培训的教材。

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

液晶、等离子体、背投电视机单元电路原理与维修图说/韩广兴主编. —北京:电子工业出版社,2007.4
(实用维修系列)

ISBN 978-7-121-03976-8

I. 液... II. 韩... III. ①液晶电视-电视接收机-电视电路-维修-图解②等离子体-电视接收机-电视电路-维修-图解③投影电视-电视接收机-电视电路-维修-图解 IV. TN949.1-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 031871 号

责任编辑:富 军 特约编辑:宋林静

印 刷:北京市顺义兴华印刷厂

装 订:三河市双峰印刷装订有限公司

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:787×980 1/16 印张:20 字数:386.88 千字

印 次:2007 年 4 月第 1 次印刷

印 数:5 000 册 定价:32.00 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,联系电话:(010)68279077;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。

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可,复制或销售或通过信息网络传播本作品的行为;歪曲、篡改、剽窃本作品的行为,均违反《中华人民共和国著作权法》,其行为人应承担相应的民事责任和行政责任,构成犯罪的,将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序,保护权利人的合法权益,我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为,本社将奖励举报有功人员,并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话:(010)88254396;(010)88258888

传 真:(010)88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址:北京市万寿路173信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编:100036

前 言

近年来,液晶、等离子体、背投电视机得到了迅速的发展,尤其是它的清晰度、亮度和色彩等技术指标有了很大的提高,同时在成本上有了大幅度的降低,因而受到了消费者的普遍欢迎,市场上形成了新一代电视机的争购热潮。我国各名牌厂家纷纷推出了性价比优良的各种平板电视机,许多国际知名厂家则推出高端平板电视机产品。投影电视机也出现了许多新型的高清晰度产品。随着我国数字和高清晰度电视节目的开播,进一步推动了电视技术的发展。

新型液晶、等离子体电视机是以数字技术为基础的,无论从电路器件、显示器件及驱动器件来说,都与传统的显像管电视机有很大不同。伴随着这些新产品的问世,也开发了很多新电路、新器件、新工艺和新技术。

新电路、新器件、新工艺和新技术的开发,给电视机的售后服务和维修提出了新的问题。普及新型液晶、等离子体电视机的原理和维修知识成为电视行业和业余爱好者普遍关注的课题。

为此,我们以市场上典型的液晶、等离子体、背投电视机为例,采用图解的形式,从整机结构、信号流程、工作原理到单元电路进行详解。同时,对一些特殊元器件的结构、原理和检测方法进行了详尽的剖析。

由于广大维修人员在实际维修中采用的是厂商提供的电路图和技术资料,实际电路板上也是按厂家的标准对电路器件进行标记的,故为了便于讲解并与实际维修衔接,本书对原机图电路图中不符合国家标准的图形及符号未做改动,以使维修者在原电路板上能准确地找到故障组件,并能快速排除故障。在此特加以说明。

本书由韩广兴主编,参加本书编写的还有崔文林(第6章)、韩雪涛、吴瑛、李卫鹏、郭爱武、路建歆、刘贞关、马鸿雁、赵俊彦、孟雪梅、孟宇宁、吴玮、唐秀鸯、边家新、韩雪冬、张湘萍、孙承满等。

为了便于教学,我们编制了《液晶电视机原理与维修》VCD教学光盘(4盘),还编制了电视机原理与维修的CAI教学课件(1盘CD-ROM格式)和VCD教学光盘(15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,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编著者联系,韩广兴教授可提供教学指导。网址:<http://www.taoo.cn>,联系电话:022-83718162,地址:天津市华苑新技术产业园区榕苑路4号天发科技园8号楼1门401,邮编:300384。

编著者

目 录

第 1 章 液晶电视机的基本结构和工作原理	1
1.1 液晶电视机的基本结构	1
1.1.1 液晶电视机的整机构成	1
1.1.2 液晶显示板的结构	1
1.2 液晶显示板的工作原理	5
1.2.1 液晶体的基本特征	5
1.2.2 彩色液晶显示板的结构和原理	7
1.2.3 液晶显示板的结构	8
1.3 液晶电视显示系统的工作原理	10
1.4 液晶显示器的电路结构	14
1.4.1 模拟信号驱动电路	14
1.4.2 数字信号驱动电路	14
1.4.3 小型彩色液晶电视机电路	15
1.5 数字高清晰度液晶显示器的典型结构	17
第 2 章 康佳 LC—TM2018 液晶电视机单元电路图说	19
2.1 康佳 LC—TM2018 液晶电视机的整机结构	19
2.1.1 康佳 LC—TM2018 液晶电视机的整机构成	19
2.1.2 康佳 LC—TM2018 液晶电视机的功能框图	20
2.2 康佳 LC—TM2018 液晶电视机的电路组件及信号流程	20
2.2.1 电视信号接收电路及信号流程	20
2.2.2 液晶显示板信号处理和驱动电路及信号流程	22
2.3 康佳 LC—TM2018 液晶电视机的单元电路	24
2.3.1 中频电路	24
2.3.2 音频信号处理电路	24
2.3.3 AV 端子电路	24
2.3.4 视频解码电路	28
2.3.5 梳状滤波器	31
2.3.6 开关电源	31
2.3.7 操作指示电路	33
2.3.8 低压供电电路	35

2.3.9	输出信号切换电路	35
2.3.10	图像数据信号处理电路	40
2.3.11	存储器电路	45
2.3.12	液晶显示驱动信号连接电路	45
2.3.13	液晶板组件的供电及控制电路	45
2.4	康佳 LC—TM2018 液晶电视机的故障检修	48
2.4.1	开关电源的故障检修	48
2.4.2	TV 信号处理电路的故障检修	49
2.4.3	数字信号处理电路的故障检修	51
2.4.4	逆变器电路的故障检修	51
第 3 章	康佳 LC—TM2008 液晶电视机单元电路图说	54
3.1	康佳 LC—TM2008 液晶电视机的结构特点	54
3.2	康佳 LC—TM2008 液晶电视机单元电路	56
3.2.1	调谐器和中频电路	56
3.2.2	音频处理电路	58
3.2.3	视频解码电路	58
3.2.4	图像数字处理电路	61
3.2.5	操作指令输入电路	65
3.2.6	存储器及接口电路	65
3.2.7	电源供电电路	65
3.2.8	背部光源供电控制电路	65
3.2.9	AV 接口电路	65
第 4 章	TCL—2026 液晶电视机单元电路图说	71
4.1	TCL—2026 液晶电视机的整机结构	71
4.1.1	TCL—2026 液晶电视机整机结构的特点	71
4.1.2	TCL—2026 液晶电视机的液晶显示板	71
4.2	TCL—2026 液晶电视机的主要单元电路	74
4.2.1	TDA9321H I ² C 总线控制的 TV 信号处理电路	74
4.2.2	TDA9178 图像改善电路	78
4.2.3	TDA9181 梳状滤波器	88
4.2.4	MSP3440G 多制式音频处理电路	89
4.2.5	AD9883A 图像数字化处理电路	91
4.2.6	FLI2200 液晶板显示信号处理电路	95
4.2.7	JAG ASM 平板图像处理芯片	99
4.2.8	TPA1517 立体声功率放大器	100

第 5 章 投影电视机单元电路图说	101
5.1 投影电视机的基本特点	101
5.1.1 CRT 投影电视机的特点	101
5.1.2 投影显示器	104
5.1.3 液晶背投电视机	104
5.1.4 光显背投电视机	104
5.2 背投电视机的电路结构	111
5.2.1 图形失真校正	112
5.2.2 会聚电路	113
5.2.3 高压输出电路	115
5.2.4 动态聚焦电路	116
5.2.5 亮度补偿电路	116
5.2.6 多屏幕显示系统	116
第 6 章 索尼 KP—E61MH11 型背投电视机单元电路图说	119
6.1 电视接收信号的流程和视频/音频转换开关电路	122
6.1.1 电视接收信号送入视频/音频转换开关的信号流程	122
6.1.2 外来视频/音频输入信号的流程	124
6.1.3 视频/音频开关电路输出信号的流程	124
6.2 视频信号处理电路	125
6.2.1 副色度解调器电路和画中画处理电路	125
6.2.2 主视频信号的流程和电视图文电路	127
6.2.3 主色度解码器电路	132
6.2.4 Y/U/V 开关电路、VM 开关电路、亮度信号放大电路及动态图像增强电路	134
6.2.5 RGB 矩阵电路、RGB 信号电压放大电路和 RGB 关断电路	135
6.3 声音信号的处理电路	137
6.3.1 多制式声音处理器集成电路 IC212(MSP3410)的信号流程	138
6.3.2 音频功率放大器电路和继电器保护电路、静音控制电路	139
6.4 扫描和同步电路	141
6.4.1 同步电路和扫描电压驱动电路介绍	141
6.4.2 行扫描驱动和输出电路、东—西枕形校正电路和行/场扫描保护电路	143
6.4.3 单色显像管的高压产生电路	144
6.4.4 单色显像管的高压检测和高压控制、保护电路	147
6.5 场扫描输出电路和会聚电路	149
6.5.1 校正用行/场波形产生电路	149
6.5.2 会聚校正电路	151

6.5.3	会聚校正输出级电路	155
6.5.4	场扫描输出级电路和场会聚驱动电路	156
6.6	电源电路	158
6.7	微控制器电路	161
6.8	索尼牌 KP—E61MH11 型背投电视机的调试	165
6.8.1	用遥控器进行的电调试	165
6.8.2	模式维修表	166
6.8.3	会聚调整	174
6.8.4	白平衡调整	182
6.8.5	高压保持电路的工作检查和调整	182
6.8.6	图像重合电路的工作检查和调整	183
6.8.7	高压保持电路和高压图像重合的简易调整	183
6.8.8	信号接收处理电路板(B板)的调整	183
6.9	索尼 KP—E61MH11 型背投电视机的故障检测	186
6.9.1	视频输出级电路的故障检测方法	186
6.9.2	复杂脉冲产生电路和定时发生器电路的故障检测	186
6.9.3	电源电路的故障检测	188
6.9.4	高压检测和高压控制电路的故障检测	188
6.9.5	主/副通道接收、主/副色度解码等(信号通路)电路的故障检测	188
6.9.6	微控制器的故障检查	189
6.10	机械部分的拆卸方法	189
6.10.1	底盘及电路的拆卸方法	189
6.10.2	前部电路和后部反光镜的拆卸方法	192
6.10.3	高压电缆的拆卸和安装方法	194
6.10.4	投射管部分的拆卸方法	194
第7章	等离子体电视机单元电路图说	197
7.1	等离子体显示板的结构和工作原理	198
7.2	等离子体显示板的驱动电路	202
7.3	等离子体数字电视机的整机构成	203
7.4	典型等离子体电视机 TV 信号处理电路	206
7.4.1	调谐器电路	206
7.4.2	视频信号处理电路	207
7.4.3	音频信号处理电路	217
7.4.4	电源电路	222
7.5	等离子体显示器电路	224

7.5.1 等离子体显示器电路的基本构成	224
7.5.2 视频解码电路 TB1274AF	224
7.5.3 A/D 转换器电路 AD9883	225
7.5.4 FLI2200 平板显示信号处理电路	232
7.5.5 等离子体显示屏	238
第 8 章 康佳等离子体电视机单元电路图说	251
8.1 康佳 PDP4218 型等离子体电视机的整机构成	251
8.2 康佳 PDP4218 型等离子体电视机的单元电路	253
8.2.1 分路器和调谐器电路	253
8.2.2 图像中频电路	253
8.2.3 伴音电路	257
8.2.4 视频解码电路	258
8.2.5 数字扫描格式变换电路	261
8.2.6 输入信号接口电路	262
8.2.7 数字图像信号处理电路	270
8.2.8 电源及供电电路	272
第 9 章 背投彩色电视机单元电路图说	282
9.1 康佳 BT5090/BT4301 型背投彩色电视机的整机构成	282
9.1.1 TV 信号处理电路的构成	282
9.1.2 末级视频放大和扫描电路	282
9.1.3 数字会聚电路的组成	282
9.1.4 开关电源的基本构成	285
9.2 背投电视机的单元电路	286
9.2.1 AV 端子电路	286
9.2.2 视频图像信号处理电路图	286
9.2.3 副图像接收和检波电路	288
9.2.4 伴音信号处理电路	288
9.2.5 AV 切换电路	288
9.2.6 视频切换电路	288
9.2.7 视频解码电路	288
9.2.8 同步信号处理电路	288
9.2.9 音频信号处理电路	290
9.2.10 数字音频控制电路	290
9.2.11 音频功率放大电路	295
9.2.12 末级视频放大电路	295

9.2.13 系统控制电路	298
第 10 章 等离子体电视机的故障检修	300
10.1 等离子体电视机的初步检查	300
10.1.1 操作电路及外部接口的检查	300
10.1.2 等离子体电视机的故障判别方法	302
10.2 故障检修程序	303
10.2.1 AVC 故障检修流程	303
10.2.2 等离子体电视机的故障分析和检修	303
10.2.3 等离子体电视机故障检修实例	306

液晶电视机的基本结构和工作原理

1.1 液晶电视机的基本结构

◎ 1.1.1 液晶电视机的整机构成

液晶电视机主要是采用液晶显示板作为图像显示器件的电视机。图 1-1 是一台典型的液晶电视机示意图。由于液晶电视机具有多种信号接口,故通常也可以作为计算机显示器使用。

◎ 1.1.2 液晶显示板的结构

液晶电视机的显示器件主要是由彩色液晶显示板构成的,如图 1-2 所示。

图 1-3 是液晶显示板的结构图,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组成一体化组件,如图 1-4 所示。这给安装、调整和维修提供了很大的便利。

图 1-5 是液晶电视机显示屏的结构示意图。液晶电视机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,除了在计算机中被广泛地应用以外,还在彩色电视机中取代了显像管制成超薄型电视机,故受到消费者的普遍欢迎。

液晶显示板是由一排排整齐设置的液晶显示单元构成的,一个液晶显示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,则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)的图像相当一幅电影胶片,在光照的条件下才能看到图像。因此,在液晶显示板的背部要设有一个矩形平面光源。

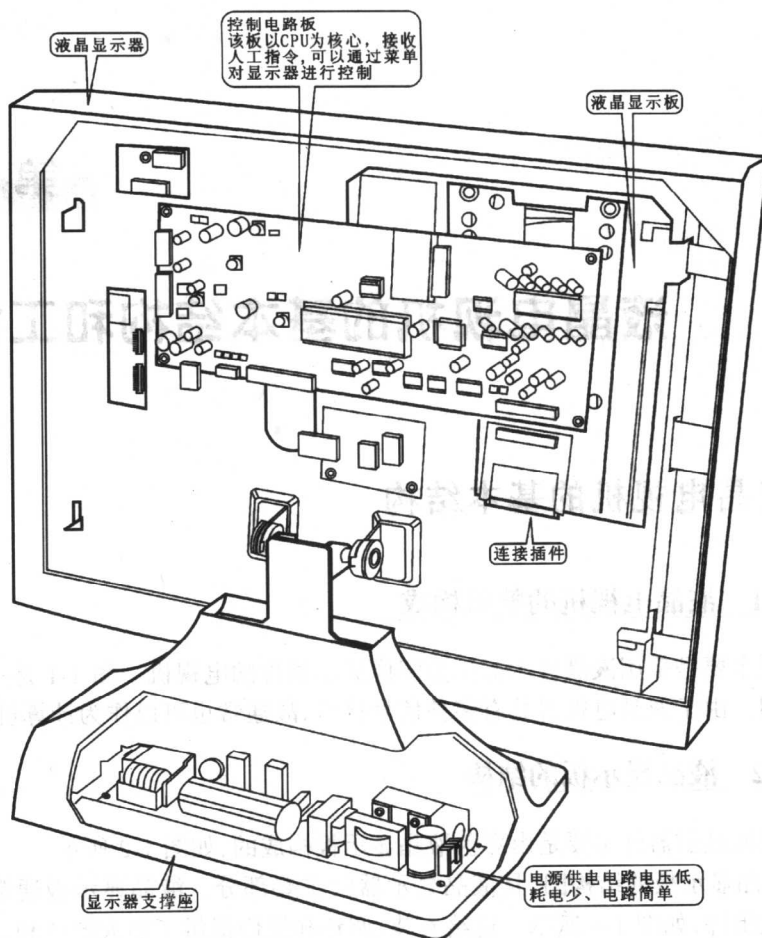


图 1-1 典型的液晶电视机示意图

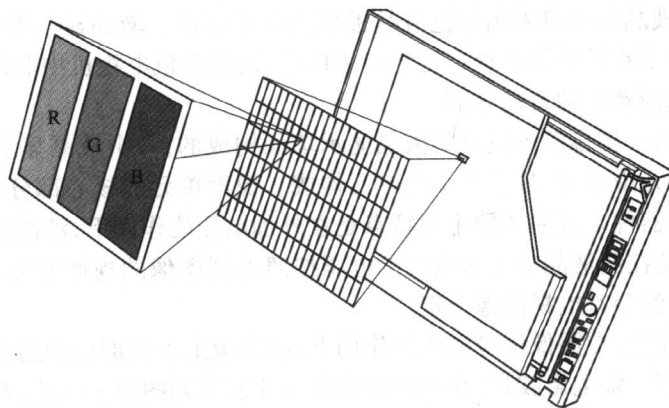


图 1-2 液晶电视机显示器部分的结构图

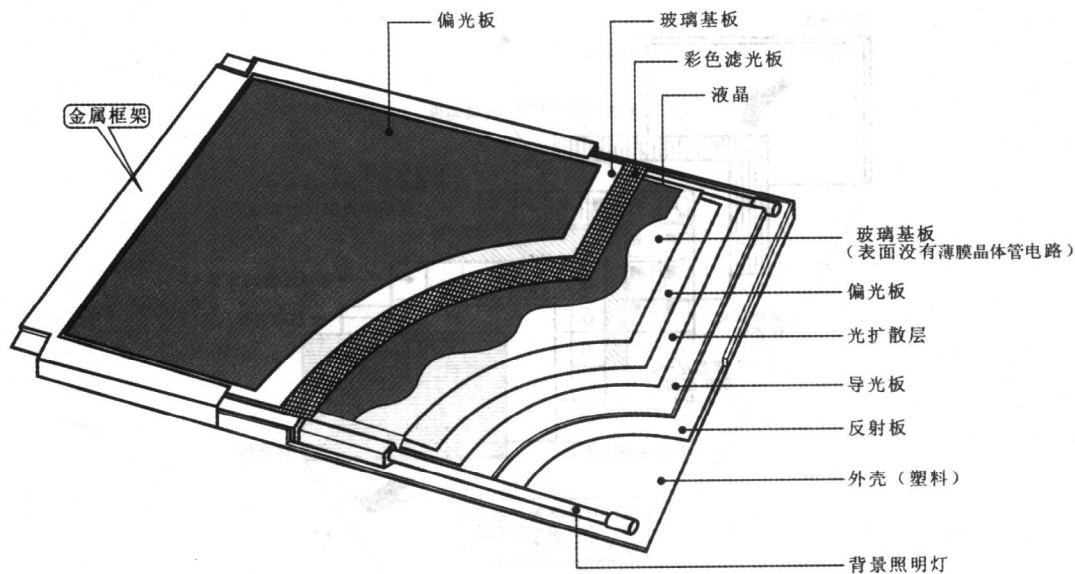


图 1-3 液晶显示板的结构图

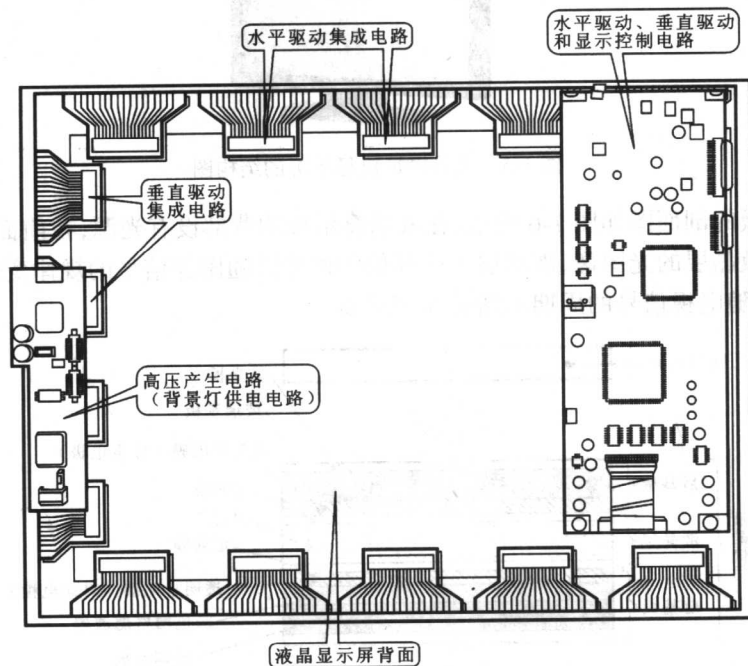


图 1-4 液晶显示板与驱动集成电路示意图

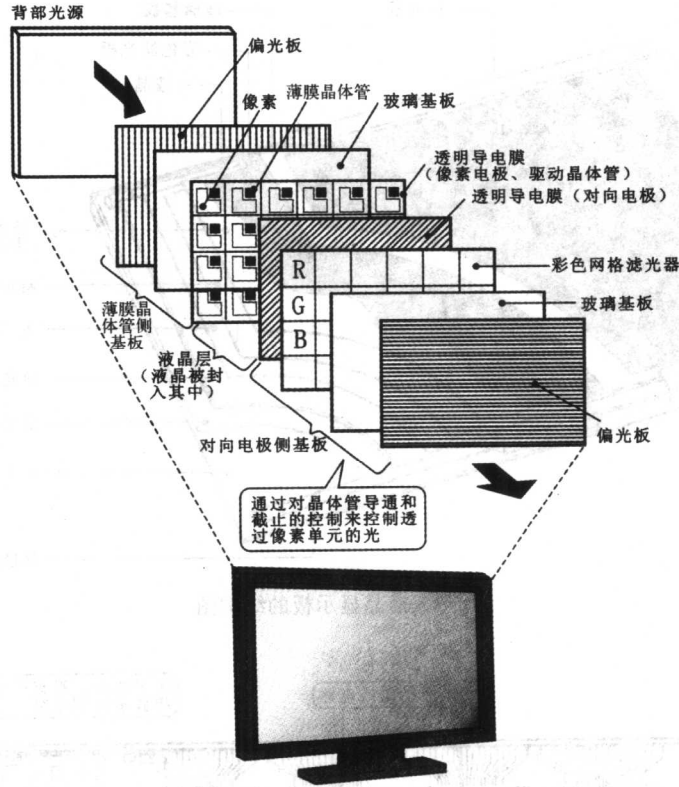


图 1-5 液晶电视机显示屏的结构图

液晶显示板的剖面图如图 1-6 所示,在液晶显示板的背部设有光源,在前面观看屏幕的显示图像是透过液晶层的光图像,液晶层不同部位的透光性随图像信号的规律变化,就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。

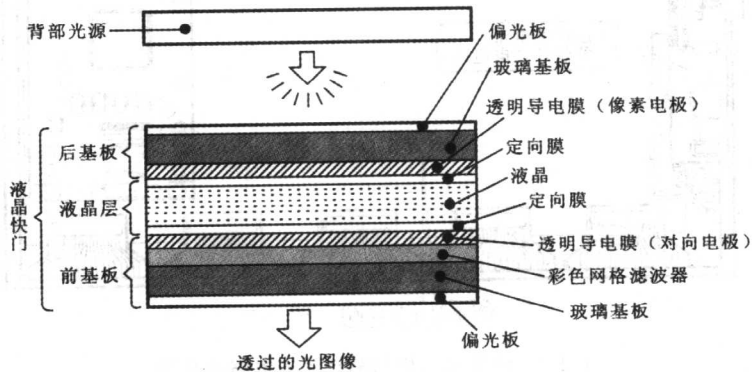


图 1-6 液晶显示板的剖面图

将电视信号变成驱动水平和垂直排列的液晶单元的控制晶体管,就可以实现液晶板的驱动,这些驱动集成电路安装在液晶板的四周就可以组装成液晶显示板组件,如图1-7所示。

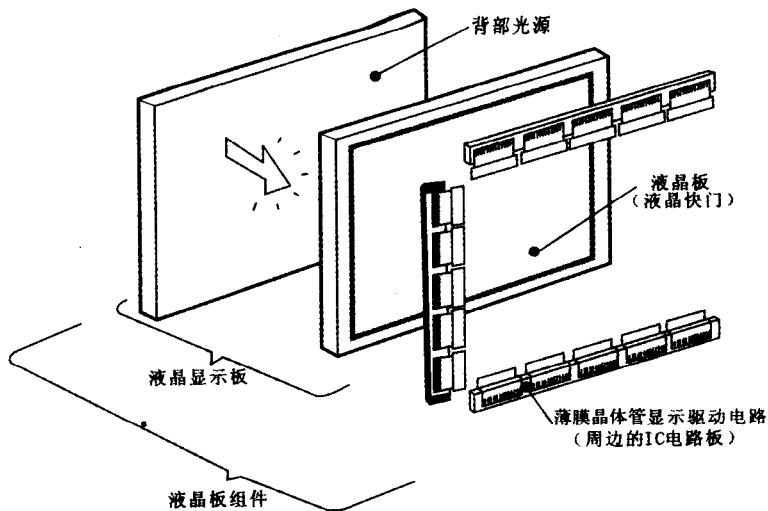


图 1-7 液晶显示板组件的结构图

1.2

液晶显示板的工作原理

◎ 1.2.1 液晶体的基本特征

液晶是一种既具有晶体性质,又具有液体性质的物质,故取名为液态晶体,简称液晶。

通过研究发现,液晶有四个相态,分别为晶态、液态、液晶态、气态,且四个相态可相互转化,称为“相变”。相变时,液晶的分子排列发生变化,从一种有规律的排列转向另一种排列。后来发现,引起这一变化的原因是外部电场或外部磁场的变化,同时液晶分子的排列变化必然会导致光学性质的变化,如折射率、透光率等性能的变化。于是科学家们利用液晶的这一性质做出了液晶显示板,并利用外加电场作用于液晶显示板来改变其透光性能的特性控制光通过的多少来显示图像。

液晶显示板是将液晶材料封装在两片透明电极之间,通过控制加到电极间的电压即可实现对液晶层透光性的控制。

液晶显示板的工作原理示意图如图1-8所示。从图1-8中可见,液晶材料被封装在上、下

两片透明电极之间。当两电极之间无电压时如图 1-8(a)所示,液晶分子受到透明电极上的定向膜的作用,液晶分子按一定的方向排列。由于上、下电极之间定向方向扭转 90° ,故入射光通过偏振光滤光板进入液晶层后的光变成了直线偏振。图中,a 方向的人射光在液晶层中沿着扭转的方向进行并扭转 90° 后,通过下面的偏振光滤光板就变成了 b 的方向。

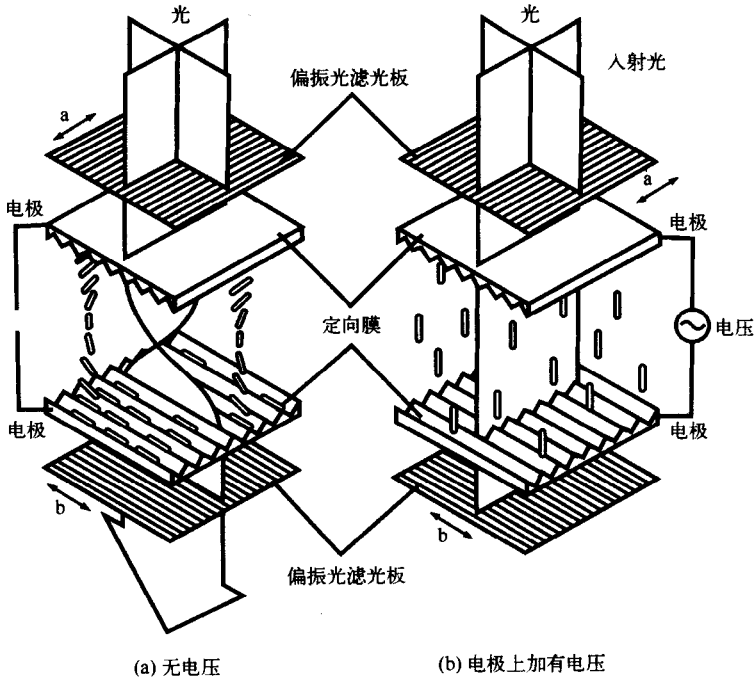


图 1-8 液晶显示板的工作原理示意图

当上、下电极板之间加上电压以后,液晶层中液晶分子的定向方向发生变化,变成与电场平行的方向排列,如图 1-8(b)所示。此时入射到液晶层的直线偏振光的偏振方向不会产生回转,由于下部偏振光板的偏振方向与上部偏振光的方向相互垂直,所以入射光便不能通过下部的偏振光滤光板,此时液晶层不透光。因而,液晶层无电压时为滤光状态(亮状态),有电压时则为不透明状态(暗状态)。

对液晶分子进行定向控制的是定向膜。定向膜是一种在两电极内侧涂布而成的。这层薄膜是一种聚酰亚胺高分子材料,定向膜紧接液晶层的液晶分子。由于液晶层具有弹性体的性质,上、下定向膜扭转 90° ,于是就形成了液晶分子定向扭转 90° 的构造,如图 1-8(a)所示。

图 1-9 表示当加上电压时,液晶分子定向区域的形成状态。图中,中间两虚线之间的部分为液晶分子定向变化的部分,这个部分是电压作用的结果。