

项目引领、任务驱动系列化教材

液晶显示器检测与维修

YEJING XIANSHIQI JIANCE YU WEIXIU

主 编 苑 红
副主编 郭文武 李 薇



国防工业出版社

National Defense Industry Press

项目引领、任务驱动系列化教材

液晶显示器检测与维修

主 编 苑 红

副主编 郭文武 李 薇



国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书共有四个学习单元,均以动手实操带动理论知识的学习,从练习拆装液晶显示器开始,先让学生直观地认识液晶显示器的结构和组成部件;再逐一完成液晶显示器典型故障的判断、检测与维修任务。每个学习单元分为任务描述、实训准备、实训指导、知识仓库、任务考核和拓展知识等。学习单元之间既相对独立又相互联系。学生能在实训指导中完成动手操作练习,在知识仓库中系统地学习理论知识,并能按任务考核要求明确任务目标,将学习成果应用到实际维修实践中,学以致用,快速成长为液晶显示器维修工程师。

本书图文并茂,版面形式活泼新颖,适合职业学校的学生和计算机维修爱好者使用,也可作为技能培训机构的教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

液晶显示器检测与维修/苑红主编. —北京:国防工业出版社,2015.5

ISBN 978-7-118-10143-0

I. ①液... II. ①苑... III. ①液晶显示器-检修②
液晶显示器-维修 IV. ①TN141.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 109605 号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

北京奥鑫印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 7 字数 159 千字

2015 年 5 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—3000 册 定价 29.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店: (010)88540777

发行邮购: (010)88540776

发行传真: (010)88540755

发行业务: (010)88540717

前 言

北京市信息管理学校是国家级改革发展示范校,计算机与数码产品维修专业是示范校重点建设项目之一,本专业坚持走工学结合之路,在课程体系建设过程中,完成了所有核心专业课的开发工作,课程内容以工作过程为导向,对典型工作任务进行分析,对教学内容按照工作项目划分,采用任务驱动教学方法引领专业教学,注重对学生实践能力的培养。

本书由数码技术系和中盈创信(北京)商贸有限公司联合编写,以中盈创信(北京)商贸有限公司研发生产的液晶显示器仿真功能板为依托,将一线维修工程师的工作经验与北京市信息管理学校专业教师的教学经验相结合,实用性和创新性相结合,理论与实践相结合,注重对学生实践能力的培养,使学生建立清晰准确的维修思路,掌握熟练的维修技巧,为成为一名合格的维修工程师做准备。

本书有四个学习单元,以动手实操带动理论学习,从练习拆装液晶显示器开始,首先让学生直观地认识液晶显示器的结构和组成部件,然后再逐一完成液晶显示器典型故障的判断、检测与维修任务。每个学习项目分为任务描述、实训准备、实训指导、知识仓库、任务考核和拓展知识等,学习项目之间既相对独立又相互联系。学生能在实训指导下完成动手操作练习,在知识仓库中系统地学习理论知识,并能按任务考核要求明确任务目标,将学习成果应用到实际维修实践中,学以致用,快速成长为液晶显示器维修工程师。

本书图文并茂,版面形式活泼新颖,适合职业学校的学生和计算机维修爱好者使用,也可作为技能培训机构的教学用书。

本书在编写中参考了大量文献资料,特向原作者表示敬意和感谢,同时对中盈创信公司王建云、申建国等工程师对本书编写工作给予的大力支持表示感谢。

参与本书编写的专业教师有郭文武、李薇等,由于作者水平与经验有限,书中难免有错误和不足之处,恳请广大读者提出宝贵意见。

作者

2015年2月

目 录

学习单元一 拆装液晶显示器.....	1
单元目标.....	1
单元描述.....	1
任务一 拆装液晶显示器	2
【实训准备】	2
【实训指导】	2
【知识仓库】	5
【任务考核】	13
任务二 清洁维护液晶屏	13
【实训准备】	13
【实训指导】	13
【知识仓库】	15
【任务考核】	18
拓展知识	18
学习单元二 检修电源板	23
单元目标	23
单元描述	23
任务一 检修电源电路 SOL 仿真功能板	23
【实训准备】	23
【实训指导】	24
【知识仓库】	29
【考核评价】	37
任务二 维修液晶显示器电源板故障	37
【实训准备】	37
【实训指导】	37
【知识仓库】	42
【任务考核】	44
拓展知识	44

学习单元三 检修高压板	50
单元目标	50
单元描述	50
任务一 检修高压电路 SOL 仿真功能板	51
【实训准备】	51
【实训指导】	51
【知识仓库】	56
【任务考核】	62
任务二 维修液晶显示器高压板故障	62
【实训准备】	62
【实训指导】	62
【知识仓库】	70
【考核评价】	74
拓展知识	74
学习单元四 检修驱动板	78
单元目标	78
单元描述	78
任务一 检修驱动电路 SOL 仿真功能板	79
【实训准备】	79
【实训指导】	79
【知识仓库】	85
【任务考核】	92
任务二 维修液晶显示器驱动板故障	92
【实训准备】	92
【实训指导】	92
【知识仓库】	98
【任务考核】	105
拓展知识	105

学习单元一 拆装液晶显示器

单元目标

- (1) 了解市场主流液晶显示器的品牌型号、结构特点。
- (2) 掌握液晶显示器的拆装步骤。
- (3) 了解液晶显示器的工作过程及其主要电路的工作原理。
- (4) 掌握液晶显示器的硬件结构。
- (5) 掌握液晶显示器整机的上电测试方法。
- (6) 掌握拆装液晶显示器常见问题的处理方法。
- (7) 具备客户接待、客户沟通的能力。
- (8) 具备描述故障现象及文字记录的能力。
- (9) 具备正确识读液晶显示器品牌、型号、硬件名称的能力。
- (10) 具备熟练拆装液晶显示器、完成整机清洁、整机测试的能力。



单元描述

这个单元就是让同学们亲自动手“解剖”液晶显示器，把液晶显示器“大卸八块”，然后再恢复原状。能拆散还能组合，不损坏部件，不丢失和产生多余的螺丝。

拆装液晶显示器是维修人员应掌握的基本技术，也是维修液晶显示器必备的技能。本次任务通过拆装液晶显示器的操作练习，既可以掌握液晶显示器的拆装方法和拆装流程，也可以直观地认识液晶显示器的结构和各组成部件，从而了解各组成部件的名称及作用，为后续故障维修做好准备。

任务一 拆装液晶显示器



【实训准备】

工具准备：一字螺丝刀和十字螺丝刀各一把。

设备准备：液晶显示器一台，多种型号液晶显示器的电源板、高压板、驱动板。

具体任务：(1) 练习液晶显示器整机拆卸与安装。

(2) 识别液晶显示器各种部件及拆装方法。

(3) 熟知液晶显示器各种部件的名称及作用。



【实训指导】

1. 液晶显示器可拆卸部件

液晶显示器可拆卸部件主要包括底座、底座连接件、后盖、电源板、高压板、驱动板、功能控制板、电路板保护板、液晶屏、背光灯管和前框等，如图 1-1-1 所示。

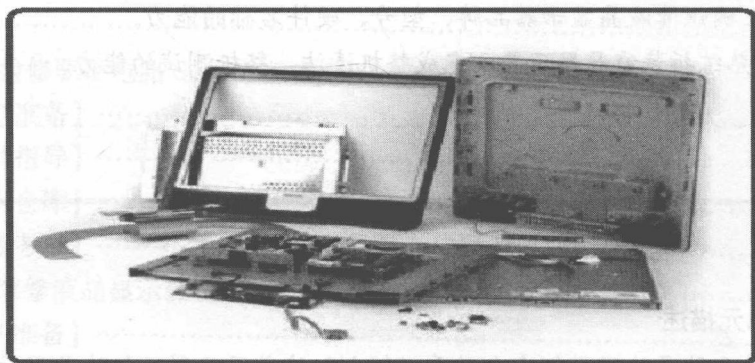


图 1-1-1 液晶显示器可拆卸部件图

2. 液晶显示器拆装流程

各种液晶显示器在结构上大致相同，维修前按图 1-1-2 所示顺序拆卸，维修完成后按图 1-1-3 所示顺序安装。拆卸和安装的顺序正好相反。

安全提示

不要私自拆卸液晶显示器，要听从老师的指导，安全操作。

液晶显示器的标签上一般都会有“为避免触电，请勿自行打开后盖。若需要服务，请与专业或授权人员联系”的警告，如图 1-1-4 所示。



图 1-1-2 液晶显示器拆卸流程图



图 1-1-3 液晶显示器安装流程

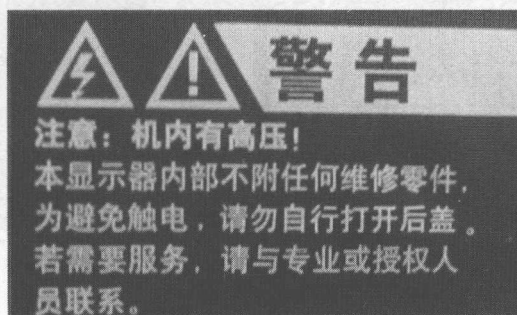
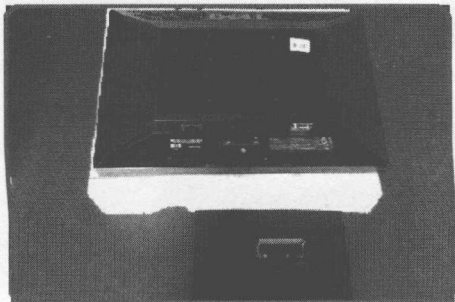


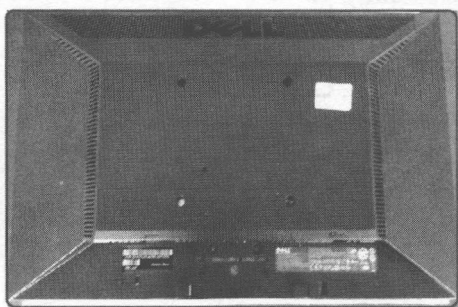
图 1-1-4 液晶显示器上“警告”标识

3. 液晶显示器拆卸方法

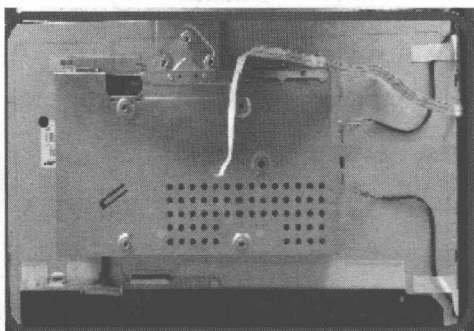
操作准备

准备一块液晶屏幕大小的泡沫塑料，将液晶显示器的屏幕朝下平放在泡沫塑料上，然后进行整机拆卸。操作步骤如图 1-1-5 所示。

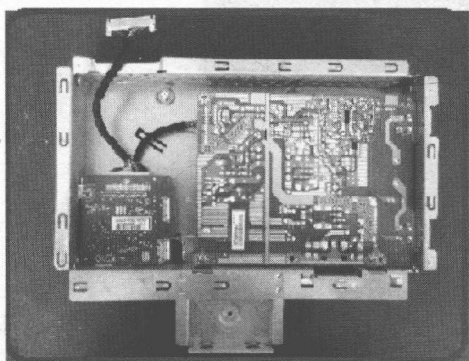
拆卸步骤图示	拆卸步骤图解
	 第一步：拆卸液晶显示器底座。



第二步：卸下后盖。



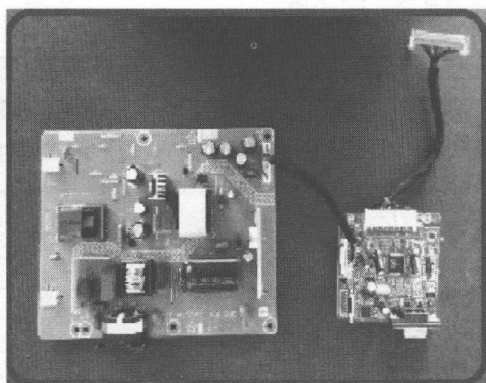
第三步：拔除各种连接线。



第四步：卸下电路板保护板。



小贴士：拆下金属屏蔽罩后，就可以清楚地看见内部的电路板。电路板用螺丝固定在屏蔽罩上，把它们拆下来可以看得更清楚。



第五步：卸下电源板和驱动板。

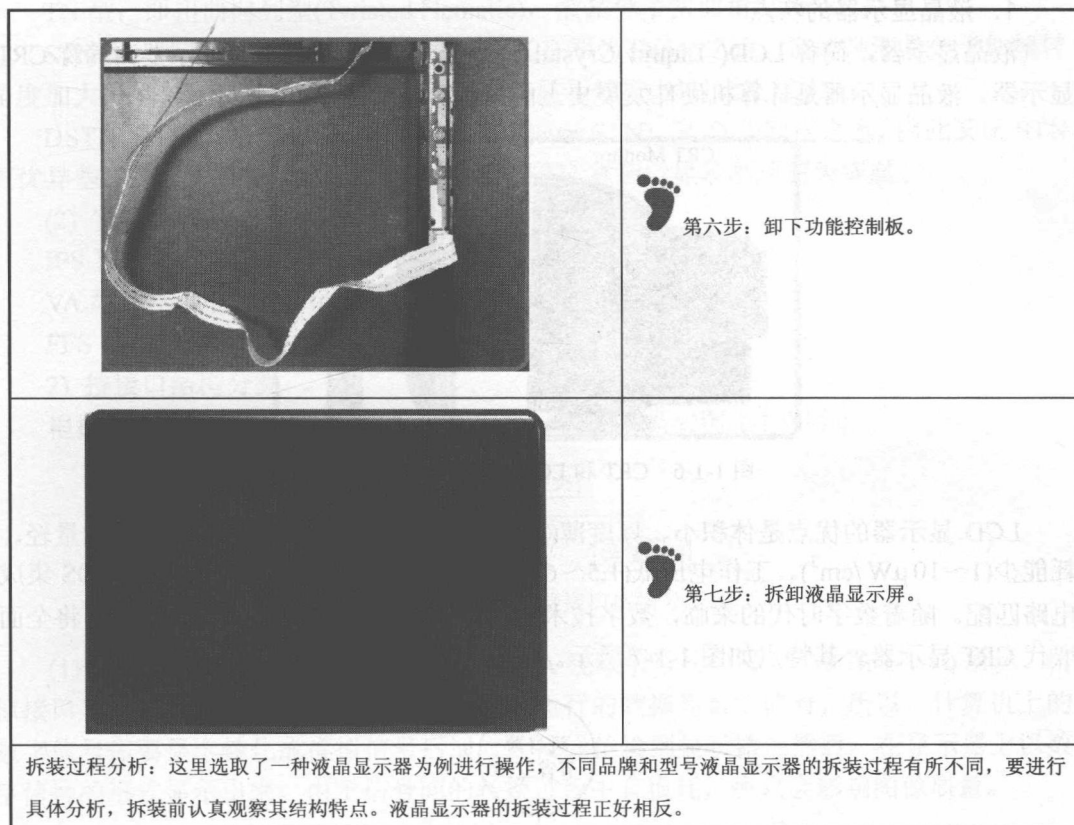


图 1-1-5 DELL1910H 液晶显示器拆卸步骤示意图

4. 液晶显示器拆装注意事项

- (1) 先检查液晶显示器的外观，观察是否有裂纹、划痕、缺损等情况。
- (2) 观察液晶显示器结构，看清连接点、卡扣点、黏合点、螺丝位置数量等情况。
- (3) 拆机前切断电源，准备好工具、螺丝收纳盒、保护液晶屏的软垫等物品。
- (4) 拆机过程中，要记住每个模块(零部件)的位置、安装方式、状态等情况。



【知识仓库】

知识储备

1. 液晶显示器的特点
2. 液晶显示器的种类
3. 液晶显示器的结构
4. 液晶显示器的工作原理

1. 液晶显示器的特点

液晶显示器，简称 LCD(Liquid Crystal Display)显示器。显像管显示器，简称 CRT 显示器。液晶显示器是计算机硬件发展史上的里程碑，如图 1-1-6 所示。

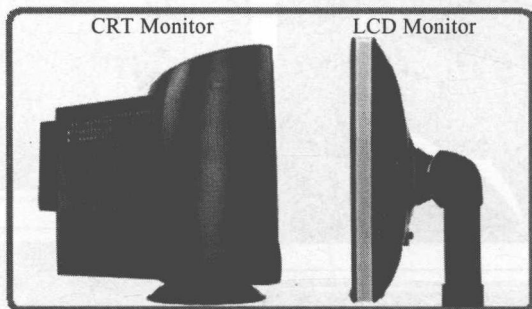


图 1-1-6 CRT 和 LCD 显示器外观对比图

LCD 显示器的优点是体积小、厚度薄(目前 14.1in 的整机厚度只有 5cm)、质量轻、耗能少($1\sim 10\mu\text{W}/\text{cm}^2$)、工作电压低($1.5\sim 6\text{V}$)、无辐射、无闪烁并能直接与 CMOS 集成电路匹配。随着数字时代的来临，数字技术必将全面取代模拟技术，LCD 显示器将全面取代 CRT 显示器。其特点如图 1-1-7 所示。

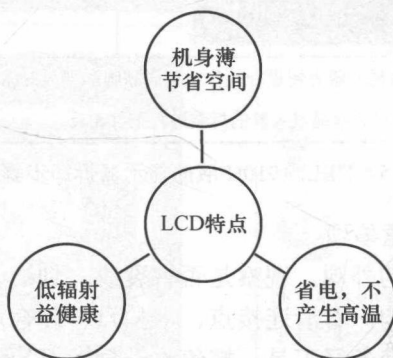


图 1-1-7 LCD 显示器特点示意图

2. 液晶显示器的种类

1) 按物理结构分类

按物理结构分类即根据液晶分子的排布方式分类，如图 1-1-8 所示。

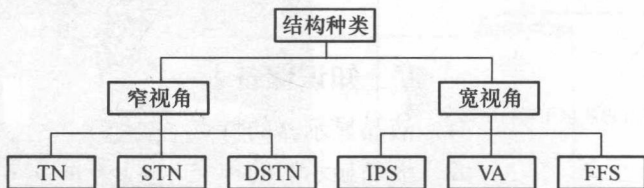


图 1-1-8 液晶显示器物理结构分类图

(1) 窄视角模式的三种显示器有 TN-LCD、STN-LCD 和 DSTN-LCD，它们的显示原理相同，只是液晶分子的扭曲角度不同。

TN 型：即扭曲向列型(Twisted Nematic)，液晶分子扭曲角度为 90° 。

STN 型：即超扭曲向列型(Super TN)，其 S 即为 Super 之意，也就是液晶分子的扭转角度加大，呈 180° 或 270° ，以达到更优越的显示效果(因对比度加大)。

DSTN 型：即双层超扭曲向列型(Double layer STN)，其 D 为双层之意，因此又比 STN 更优异些。DSTN 的显示面板结构较 TN 与 STN 复杂，显示画质更为细腻。

(2) 宽视角模式。

IPS 型：平面转换(In-Plane Switching)，俗称为“Super TFT”。

VA 型：垂直取向(Vertical Alignment)。

FFS 型：边缘场驱动方式。

2) 按接口结构分类

根据液晶显示器与计算机主机连接的接口类型分类如图 1-1-9 所示。



图 1-1-9 液晶显示器接口结构分类图

(1) 模拟接口：可完全兼容业界标准 VGA 视频信号接口显卡，如图 1-1-10 所示。模拟接口显示器只能接收模拟信号，计算机中运行的数据为数字信号。所以，计算机上的数字信号需要显卡转化成模拟信号后通过连接线传输到显示器，然后，在显示器上以数字信号的形式显示出来。由于信号间的转换过程中有损耗，所以会影响图像质量。



图 1-1-10 液晶显示器模拟接口实物图

(2) 数字接口：需要与带有数字视频信号接口的显卡配合使用。它没有信号转换的问题，电路简单、价格便宜、图像质量好，如图 1-1-11 所示。

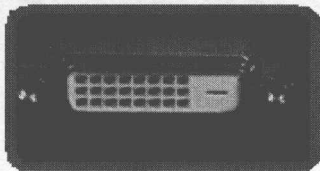


图 1-1-11 液晶显示器数字接口实物图

3. 液晶显示器的结构

1) 外部结构

从外形上看，液晶显示器由底座、外壳、显示屏、电源开关和功能按钮等几部分组成，如图 1-1-12 和图 1-1-13 所示。



图 1-1-12 液晶显示器外观正面图

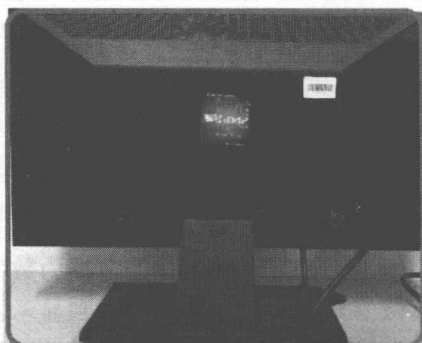


图 1-1-13 液晶显示器外观背面图

2) 内部结构

从内部结构看，液晶显示器主要由电源板、高压板(也称高压条，有的和电源板设计在一起)、驱动板、功能控制板(也称按键板)、液晶面板组成，如图 1-1-14 和图 1-1-15 所示。

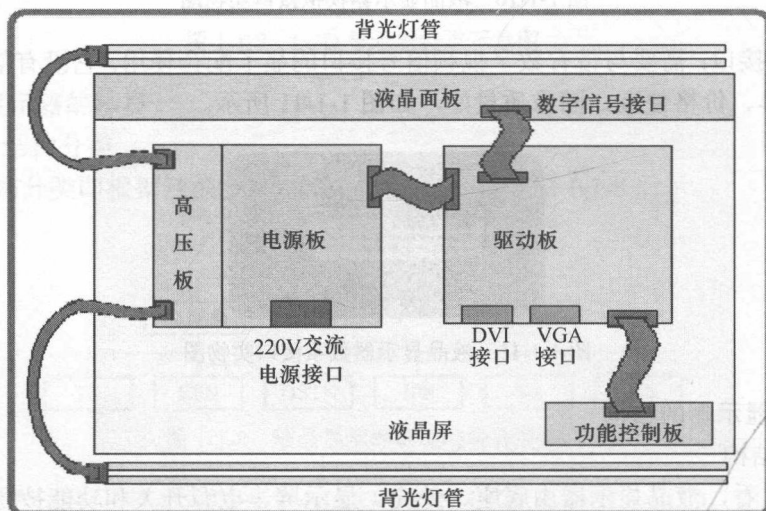


图 1-1-14 液晶显示器内部各部件连接示意图

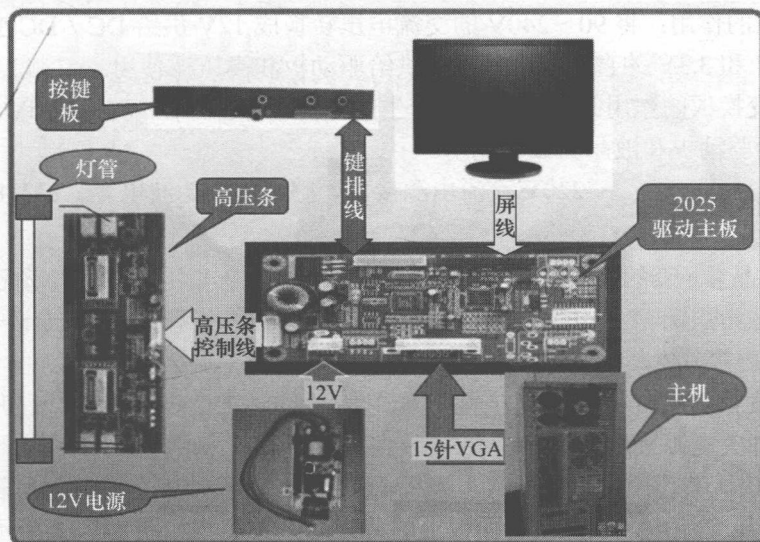


图 1-1-15 液晶显示器内部结构连接实物图

4. 液晶显示器的工作原理

1) 各部分电路的作用

(1) 电源板。液晶显示器的电源电路板分为开关电源板和 DC / DC 变换板两部分，如图 1-1-16 和图 1-1-17 所示。

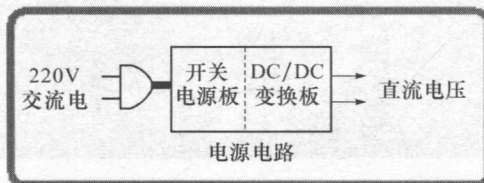


图 1-1-16 电源板组成方框图

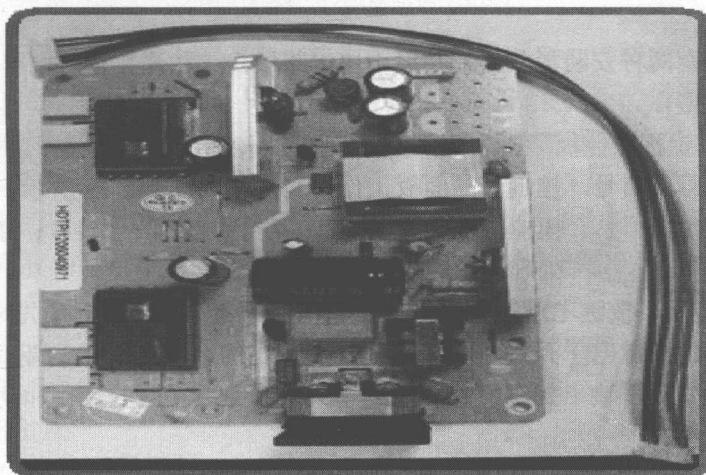


图 1-1-17 电源板实物图

开关电源的作用：将 90~240V 的交流电压转换成 12V 供给 DC / DC 变换板和高压板电路；1.5V 和 3.3V 的直流电压输出，供给驱动板和高压板使用。

DC/DC 变换板的作用：将开关电源产生的直流电压(如 12V)转换成 5V、3.3V、2.5V 等电压，供给驱动板和液晶面板等使用。

标志性元器件

220V 交流电源接口、整流桥、滤波电容、LM7805 三端稳压器等。

目前，液晶显示器的开关电源主要有两种安装形式：①采用外部电源适配器(Adapter)，这样输入显示器的电压就是电源适配器输出的直流电压；②在显示器内部专设一块开关电源板，即所谓的内接方式，在这种方式下，显示器输入的是交流 220V 电压。

DC/DC 变换板也有多种安装方式：①专设一块 DC/DC 变换板；②和开关电源部分安装在一起(开关电源采用机内型)；③安装在主板中。

(2) 高压板。其作用是将主板或电源板输出的 12V 和 5V 的直流电压转换成 600~1500V 高频高压交流电，点亮液晶面板上的背光灯。其实物如图 1-1-18 所示。

标志性元器件

背光灯管供电接口、升压变压器等。

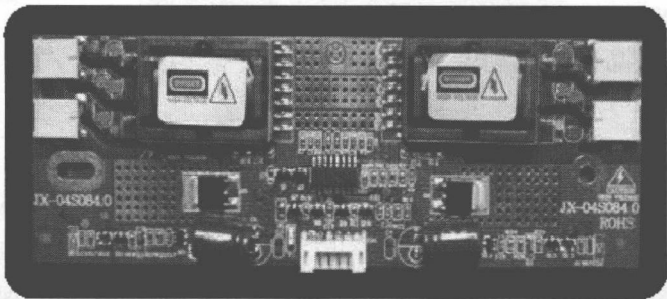


图 1-1-18 高压板实物图

高压板俗称高压条(因为电路板一般较长，为条状形式)，有时也称为逆变电路或逆变器。

高压板主要有两种安装形式：①专设一块电路板；②和开关电源电路安装在一起(开关电源采用机内型)。

(3) 驱动板。也称主控板，主要用于接收、处理从外部送进来的模拟或数字图像信号，并通过屏线送出驱动信号，控制液晶面板工作。其实物如图 1-1-19 所示。

标志性元器件

模拟(VGA)信号接口、数字(DVI)信号接口、微处理器、图像处理、时序控制芯片、晶振等。

(4) 功能控制板。按键电路的作用就是控制电路的通与断。按下开关时，按键电子开关接通；松开后，按键电子开关断开。按键开关输出的开关信号送到驱动板上的 MCU 中，由 MCU 识别后，输出控制信号，控制相关电路完成相应的操作和动作。其实物如图 1-1-20 所示。

标志性元器件

电源开关、按键、指示灯等。

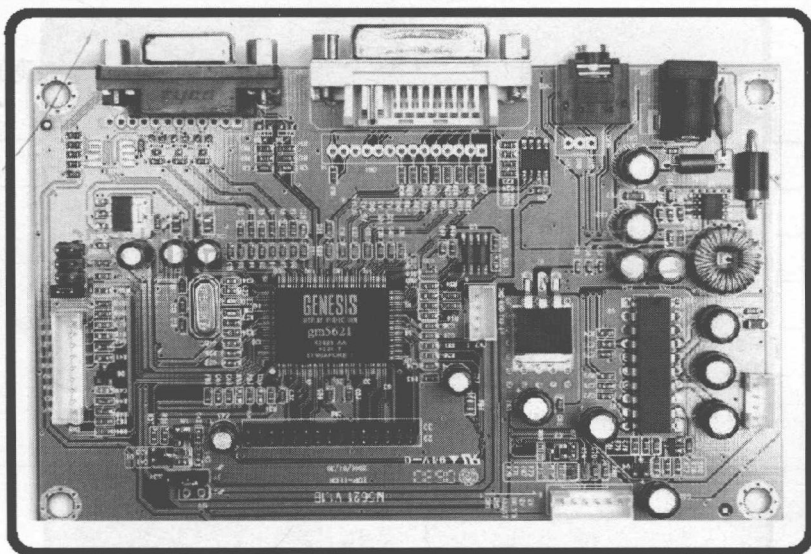


图 1-1-19 驱动板实物图

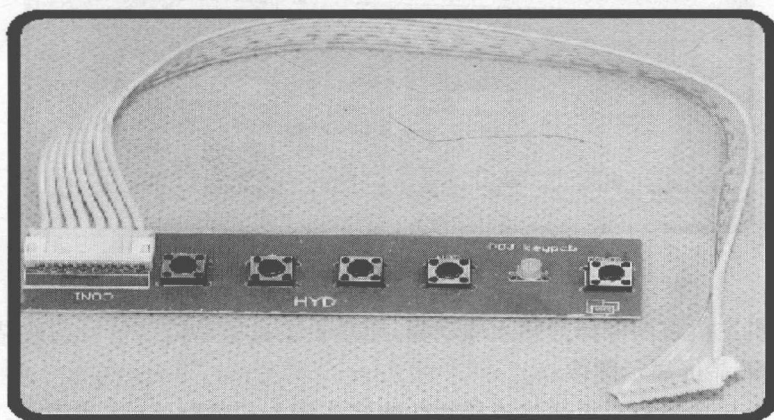


图 1-1-20 功能控制板实物图

(5) 液晶面板。液晶面板上的驱动电路产生控制液晶分子偏转所需的时序和电压。背光灯管产生白色光源照亮液晶屏，从而使液晶屏显示图像信息。

液晶面板由液晶屏、LVDS 接收器、驱动 IC 电路(包含源极驱动 IC 与栅极驱动 IC)、时序控制 IC(TCON)和背光源五部分组成。

生产厂家把所有部件用钢板封闭起来，只留有背光灯插头和驱动电路输入插座，这种组件被称为液晶显示模块 LCD Moduel(LCM)，通常也称为液晶板、液晶面板等，具体如图 1-1-21 和图 1-1-22 所示。

2) 液晶显示器工作原理

(1) 220V 交流电接入电源板后，电源电路开始工作，电源电路输出驱动板和高压板工作需要的直流电压。

(2) 同时电源板为高压板提供的工作电压，经过逆变处理后，为背光灯管供电。背光灯管获得电压后发光，为液晶屏提供光源，使液晶屏显示图像。