



图说快修丛书



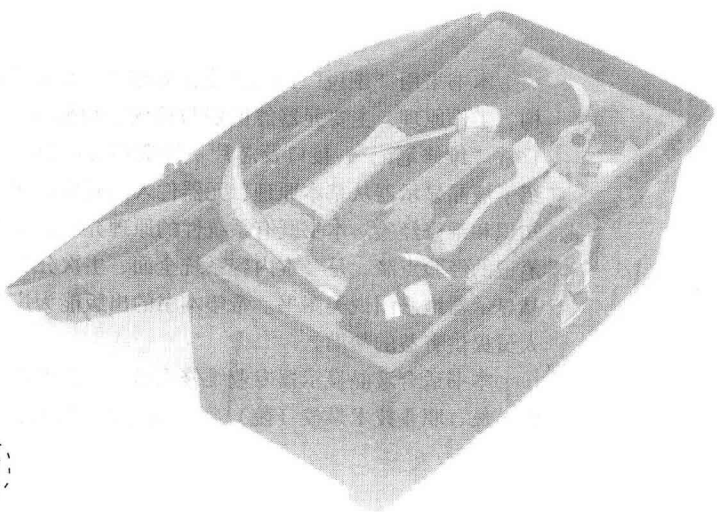
图说

# 液晶显示器原理与快修

张新德 张云坤等编著



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



图说快修丛书

# · 图说液晶显示器 ·

## 原理与快修

张新德 张云坤 等编著



机械工业出版社

本书采用“图说”的形式全面介绍了液晶显示器的实物组成、内部结构、工作原理、主要元器件识别与检测、快修保养技能、快修故障对查、日常“维修笔记”、接口及芯片一线资料等内容，简洁、直观而全面地介绍了液晶显示器从基本原理、元器件入门到维修实训、疑难查阅的一系列知识和维修经验。本书既有系统性的原理介绍，又有实际维修过程中维修笔记的经验点滴，是一本内容系统全面、主次分明、突出实践与实用的液晶显示器维修图说类图书。希望本书的出版能为广大液晶显示器维修从业人员提供有益的帮助。

本书适合液晶显示器专业维修人员、社会维修人员、特约（上门）维修人员、职业技术学校（院）师生和业余维修人员阅读。

## 图书在版编目（CIP）数据

图说液晶显示器原理与快修/张新德等编著. —北京：机械工业出版社，2011.6

（图说快修丛书）

ISBN 978-7-111-34202-1

I. ①图… II. ①张… III. ①液晶显示器—理论—图解②液晶显示器—维修—图解 IV. ①TN141.9-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2011）第 071786 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：顾 谦 责任编辑：顾 谦 版式设计：霍永明

责任校对：陈延翔 封面设计：陈 沛 责任印制：李 妍

北京振兴源印务有限公司印刷

2011 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 18.75 印张 · 463 千字

0001 - 3300 册

标准书号：ISBN 978-7-111-34202-1

定价：39.80 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心：(010) 88361066

门户网：<http://www.cmpbook.com>

销售一部：(010) 68326294

教材网：<http://www.cmpedu.com>

销售二部：(010) 88379649

读者购书热线：(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版



# 丛书前言

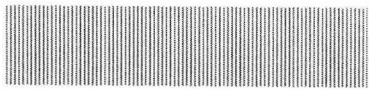


科技类图书已进入“图说”时代。随着人们工作节奏的加快，纯文字类图书因需要较长的阅读时间而与读者渐行渐远，简单、直观化的“图说”类图书则受到了读者的广泛青睐，为此我们编写了本套《图说快修丛书》，以满足广大读者的需要。希望本丛书的出版，能给广大读者带来意想不到的收获。

本丛书注重理论与实际的操作相结合，将原理、检测、技巧、快修操作采用“图说”的形式有机地结合，以作者的特有写作风格进行讲述，以“维修笔记”的形式着重提示，以便突出本丛书的特点，方便读者快读(采用图文对照阅读)、快查(图文对查故障实例)和快记(维修笔记反复强调)。

值得指出的是，为方便读者图文对照阅读，特采用“截图”的形式(个别元器件因处在电路图上的位置距离主要元器件的跨度较大，可能不包括在截图内，读者可根据实物电路板上的印制电路符号进行查找)，从生产厂家的内部电路原理图中截取与文字有关的局部电路，对检修中提到的元器件和相关电路进行图文介绍，用框标出，对截图内部与外部电路的走向和连接不作详细介绍，使读者大致了解电路结构和局部连接。另外，因各厂商资料中所给出的电路图形符号和相关文字符号等不尽相同，为了便于读者结合实物维修，本丛书未做完全统一，敬请读者谅解。

《图说快修丛书》编写组



# 前 言

液晶显示器在近几年快速发展,已基本取代 CRT(阴极射线管)显示器的地位,是人们生产、生活等领域中常用的图文显示设备,社会保有量非常大,且技术更新的节奏不断加快,维修的数量和技术含量日益增加,这就需要广大维修人员快速掌握液晶显示器的维修技能。为满足广大维修人员知识更新的需要,我们编写了《图说液晶显示器原理与快修》一书,希望本书的出版能够帮助广大维修人员直观而快速地学习液晶显示器特别是新型多功能宽屏液晶显示器的原理和快修技能,能够在最短的时间内准确而快速地找到故障原因并维修好各类液晶显示器。

本书通过实物图片简单易懂地介绍了液晶显示器的结构原理,精选了社会保有量较大的主流品牌和主要机型(特别是 20in 以上的主流液晶显示器),采用图说的形式直观明了地介绍了液晶显示器常见故障检修方法和技能技巧,按品牌分类介绍了主要品牌的维修操作。特别关联了与实际操作密不可分的液晶显示器快修工具和仪表的操作使用、专用元器件和核心元器件的识别与检测、液晶显示器的屏接口资料、主要集成电路技术资料等实用知识,采用大量的电路图、实物图、结构图等进行图说式讲解,以方便读者阅读和理解。

本书突出以下 3 个特点:

1) 图文穿插:图文并茂地介绍液晶显示器的基本原理图、主要元器件、快修技能和快修实例。文字通俗易懂、图说精准到位。

2) 实物板图:采用大量的液晶显示器电路板实物图直观介绍液晶显示器及其内部电路板图。

3) 维修笔记:维修笔记是广大维修人员的维修心得和内部经验,对维修工作往往起到事半功倍的效果。本书特别呈现了在实际操作过程中特别有用,也特别难得的维修笔记,对广大读者来说是一种维修工作日积月累的积累和财富,也是本书的一大亮点。

本书在编写和出版过程中,得到了机械工业出版社领导和编辑的热情支持和帮助,刘淑华、张新春、彭裕梅、陈金桂、张新衡、张新平、梁红梅、张利平、王娇、周志英、刘玉华、刘桂华、刘运和、陈秋玲、王灿、张玉兰、张冬生等同志也参加了本书部分内容的编写、翻译、资料收集和整理等工作,值此出版之际,向这些领导、编辑、本书所列电器生产厂家及其技术资料编写人员一并表示衷心感谢!

由于作者水平有限,书中不妥之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编著者



# 目 录

## 丛书前言

## 前言

<b>第一章 基本原理图说</b> .....	1
<b>第一节 实物组成</b> .....	1
一、液晶显示器外部实物组成 .....	1
二、液晶显示器的屏幕尺寸 .....	2
<b>第二节 内部结构</b> .....	3
一、驱动板 .....	3
二、高压板 .....	8
三、电源板 .....	9
四、液晶屏 .....	11
五、屏线 .....	14
六、按键板 .....	16
七、接口连接 .....	17
<b>第三节 工作原理</b> .....	18
一、液晶显示基本原理 .....	18
二、液晶显示器显示控制电路工作原理 .....	18
三、液晶显示器彩色显示工作原理 .....	19
四、液晶显示器偏光板工作原理 .....	19
五、液晶显示器偏光膜工作原理 .....	20
六、液晶显示器亮度控制工作原理 .....	22
七、液晶显示器主板电路工作原理 .....	23
八、液晶显示器高压板电路工作原理 .....	23
九、液晶显示器 DC-DC 电压变换电路工作原理 .....	27
十、液晶屏自带驱动电路工作原理 .....	29
<b>第二章 主要元器件图说</b> .....	30
<b>第一节 通用元器件识别与检测</b> .....	30
一、电阻 .....	30
二、电容 .....	37
三、电感 .....	43
四、二极管 .....	47



五、晶体管	51
六、场效应晶体管	53
七、晶体振荡器	57
八、集成电路	57
九、变压器	62
<b>第二节 核心元器件识别与检测</b>	<b>64</b>
一、液晶屏型号的识别与检测	64
二、液晶屏坏点的识别与检测	65
三、背光灯管的检测	65
四、微控制器的检测	66
五、解码板的检测	66
<b>第三节 专用元器件识别与检测</b>	<b>66</b>
一、高压板的检测	66
二、VGA 接口/DVI 的检测	68
<b>第三章 快修保养技能图说</b>	<b>69</b>
<b>第一节 快修工具的使用</b>	<b>69</b>
一、万用表	69
二、示波器	74
三、热风枪	76
四、电烙铁	78
五、吸锡器	80
六、试电笔	81
七、编程器	81
八、可调电源	83
九、IC 起拔器	83
十、VGA 分配器	84
十一、热压机	85
十二、镊子	85
十三、螺钉旋具	85
十四、防静电设备	86
十五、其他常用维修工具	87
十六、维修液晶显示器时必备的配件	87
<b>第二节 液晶显示器的安装与拆卸</b>	<b>88</b>
一、液晶显示器的安装	88
二、液晶显示器的拆卸	93
<b>第三节 快修方法与技能</b>	<b>105</b>
一、液晶显示器常见故障快修方法	105
二、液晶显示器常见故障快修技巧	112
三、液晶显示器上门快修方法与技能	122
<b>第四节 养护方法与技巧</b>	<b>127</b>



一、液晶显示器的日常维护与保养 .....	127
二、液晶显示器的使用技巧 .....	131
<b>第四章 快修实例图说 .....</b>	<b>141</b>
<b>第一节 LG 品牌液晶显示器 .....</b>	<b>141</b>
一、LG 品牌 1510 型液晶显示器 .....	141
二、LG 品牌 1750SQ 型液晶显示器 .....	141
三、LG 品牌 1780Q 型液晶显示器 .....	143
四、LG 品牌 L1515S 型液晶显示器 .....	143
五、LG 品牌 L1719C 型液晶显示器 .....	143
六、LG 品牌 L1750 型液晶显示器 (一) .....	143
七、LG 品牌 L1750 型液晶显示器 (二) .....	146
八、LG 品牌 W2241T 型液晶显示器 .....	146
<b>第二节 戴尔 (DELL) 品牌液晶显示器 .....</b>	<b>147</b>
一、戴尔品牌 173EPB 型液晶显示器 .....	147
二、戴尔品牌 2707WFP 型液晶显示器 .....	147
三、戴尔品牌 E151Fpb 型液晶显示器 .....	147
四、戴尔品牌 E152Fpc 型液晶显示器 .....	147
五、戴尔品牌 S1709WC 型液晶显示器 (一) .....	148
六、戴尔品牌 S1709WC 型液晶显示器 (二) .....	149
七、戴尔品牌 S1709WC 型液晶显示器 (三) .....	150
八、戴尔品牌 S1709WC 型液晶显示器 (四) .....	152
九、戴尔品牌 S1709WC 型液晶显示器 (五) .....	152
十、戴尔品牌 SE198WFP 型液晶显示器 .....	155
<b>第三节 飞利浦 (PHILIPS) 品牌液晶显示器 .....</b>	<b>156</b>
一、飞利浦品牌 170B 型液晶显示器 (一) .....	156
二、飞利浦品牌 170B 型液晶显示器 (二) .....	156
三、飞利浦品牌 170B 型液晶显示器 (三) .....	156
四、飞利浦品牌 170B 型液晶显示器 (四) .....	157
五、飞利浦品牌 170B 型液晶显示器 (五) .....	158
六、飞利浦品牌 170B 型液晶显示器 (六) .....	158
七、飞利浦品牌 170S4 型液晶显示器 .....	159
八、飞利浦品牌 180P 型液晶显示器 .....	161
<b>第四节 冠捷 (AOC) 品牌液晶显示器 .....</b>	<b>161</b>
一、冠捷品牌 D451 型液晶显示器 .....	161
二、冠捷品牌 EN7220 型液晶显示器 .....	161
三、冠捷品牌 EN9110 型液晶显示器 .....	161
四、冠捷品牌 LM1520 型液晶显示器 .....	162
五、冠捷品牌 LM729 型液晶显示器 .....	162
六、冠捷品牌 17in 型液晶显示器 .....	163
七、冠捷品牌 197P2 型液晶显示器 (一) .....	164





八、冠捷品牌 197P2 型液晶显示器 (二)	165
九、冠捷品牌 197P2 型液晶显示器 (三)	167
十、冠捷品牌 912SW 型液晶显示器 (一)	167
十一、冠捷品牌 912SW 型液晶显示器 (二)	167
十二、冠捷品牌 912SW 型液晶显示器 (三)	167
十三、冠捷品牌 915SW 型液晶显示器	169
十四、冠捷品牌 917VW + 型液晶显示器	169
十五、冠捷品牌 D471 + 型液晶显示器 (一)	169
十六、冠捷品牌 D471 + 型液晶显示器 (二)	172
十七、冠捷品牌 D471 + 型液晶显示器 (三)	172
十八、冠捷品牌 D471 + 型液晶显示器 (四)	173
十九、冠捷品牌 LM500 型液晶显示器	174
二十、冠捷品牌 LM520 型液晶显示器	175
<b>第五节 宏碁 (Acer) 品牌液晶显示器</b>	<b>175</b>
一、宏碁品牌 AL1706A 型液晶显示器	175
二、宏碁品牌 AL1714B 型液晶显示器	175
三、宏碁品牌 AL2216W 型液晶显示器	176
四、宏碁品牌 AL2616W 型液晶显示器	176
五、宏碁品牌 AL922 型液晶显示器	177
六、宏碁品牌 B193R 型液晶显示器 (一)	177
七、宏碁品牌 B193R 型液晶显示器 (二)	179
八、宏碁品牌 V243HQ 型液晶显示器 (一)	179
九、宏碁品牌 V243HQ 型液晶显示器 (二)	179
<b>第六节 惠普 (HP) 品牌液晶显示器</b>	<b>183</b>
一、惠普品牌 2009m 型液晶显示器	183
二、惠普品牌 F1523 型液晶显示器	183
三、惠普品牌 F1723 型液晶显示器	183
四、惠普品牌 LP2475W 型液晶显示器 (一)	183
五、惠普品牌 LP2475W 型液晶显示器 (二)	185
六、惠普品牌 LP2475W 型液晶显示器 (三)	187
七、惠普品牌 LP2475W 型液晶显示器 (四)	187
<b>第七节 联想品牌液晶显示器</b>	<b>188</b>
一、联想品牌 GJ17L3 型液晶显示器	188
二、联想品牌 LXB-L15 型液晶显示器	189
三、联想品牌 LXB-L17C 型液晶显示器	189
四、联想品牌 LXH-L15C 型液晶显示器	190
五、联想品牌 LXM-L17CH 型液晶显示器 (一)	190
六、联想品牌 LXM-L17CH 型液晶显示器 (二)	190
七、联想品牌 LXM-WL19AH 型液晶显示器	190
八、联想品牌 M190A1-P02 型液晶显示器	192



<b>第八节 明基 (BenQ) 品牌液晶显示器</b> .....	192
一、明基品牌 F71G + 型液晶显示器 .....	192
二、明基品牌 FP557 型液晶显示器 .....	192
三、明基品牌 FP71E 型液晶显示器 .....	193
四、明基品牌 FP71G + 型液晶显示器 .....	193
五、明基品牌 FP71G 型液晶显示器 .....	193
六、明基品牌 FP737S 型液晶显示器 .....	194
七、明基品牌 FP756-12MS 型液晶显示器 .....	195
八、明基品牌 Q7C3 型液晶显示器 (一) .....	195
九、明基品牌 Q7C3 型液晶显示器 (二) .....	195
十、明基品牌 Q7C3 型液晶显示器 (三) .....	197
十一、明基品牌 Q7C3 型液晶显示器 (四) .....	197
十二、明基品牌 Q7C3 型液晶显示器 (五) .....	198
十三、明基品牌 Q7C3 型液晶显示器 (六) .....	200
<b>第九节 清华同方、清华紫光品牌液晶显示器</b> .....	200
一、清华同方品牌 EB771G 型液晶显示器 .....	200
二、清华同方品牌 TGJ-7L80A 型液晶显示器 .....	200
三、清华同方品牌 TGJ-9L80A 型液晶显示器 .....	201
四、清华同方品牌 TGJ-9L80D 型液晶显示器 (一) .....	202
五、清华同方品牌 TGJ-9L80D 型液晶显示器 (二) .....	204
六、清华同方品牌 TGJ-9L80D 型液晶显示器 (三) .....	204
七、清华紫光品牌 TH-P15A 型液晶显示器 (一) .....	204
八、清华紫光品牌 TH-P15A 型液晶显示器 (二) .....	204
<b>第十节 三星 (SAMSUNG) 品牌液晶显示器</b> .....	208
一、三星品牌 173S 型液晶显示器 .....	208
二、三星品牌 151S 型液晶显示器 .....	209
三、三星品牌 205BW 型液晶显示器 .....	209
四、三星品牌 225UW 型液晶显示器 .....	209
五、三星品牌 226NW 型液晶显示器 .....	210
六、三星品牌 2693HM 型液晶显示器 .....	210
七、三星品牌 711N 型液晶显示器 .....	211
八、三星品牌 943NW 型液晶显示器 .....	211
九、三星品牌 GH19PS 型液晶显示器 .....	212
<b>第十一节 优派品牌液晶显示器</b> .....	214
一、优派品牌 VC710S 型液晶显示器 .....	214
二、优派品牌 VG2230WM 型液晶显示器 (一) .....	214
三、优派品牌 VG2230WM 型液晶显示器 (二) .....	217
四、优派品牌 VP930B 型液晶显示器 .....	217
<b>第十二节 其他品牌液晶显示器</b> .....	217
一、Adelpia 品牌 TGL2260A 型液晶显示器 (一) .....	217

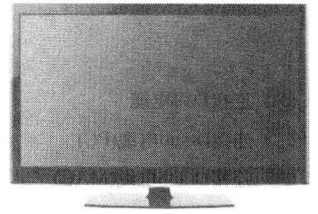


二、Adelpia 品牌 TGL2260A 型液晶显示器 (二) .....	218
三、Adelpia 品牌 TGL2260A 型液晶显示器 (三) .....	218
四、CANDA 17in 型液晶显示器 .....	218
五、TCL 品牌 ML-56 型液晶显示器 (一) .....	222
六、TCL 品牌 ML-56 型液晶显示器 (二) .....	222
七、长城品牌 M95 型液晶显示器 .....	223
八、方正品牌 FH980-WA 型液晶显示器 .....	223
九、翰宇 (Hann Star) 品牌 HQ191D 型液晶显示器 (一) .....	224
十、翰宇品牌 HQ191D 型液晶显示器 (二) .....	224
十一、翰宇品牌 HQ191D 型液晶显示器 (三) .....	226
十二、奇美品牌 M170E1 型液晶显示器 .....	228
十三、唯冠品牌 17in 型液晶显示器 .....	228
十四、现代品牌 i15 型液晶显示器 .....	228
十五、现代品牌 L70S 型液晶显示器 .....	228
<b>附录</b> .....	230
一、液晶屏 LVDS 接口引脚功能定义一览表 .....	230
二、AD8566、AD8567 技术资料 .....	231
三、AN4105 技术资料 .....	231
四、AT24C02 技术资料 .....	231
五、BI3101A 技术资料 .....	233
六、BIT3713 技术资料 .....	234
七、DM0265R 技术资料 .....	234
八、DS90C385MTD 技术资料 .....	235
九、DS90CF383MTD 技术资料 .....	237
十、FAN7601 技术资料 .....	238
十一、FP6101 技术资料 .....	239
十二、FSDM0465RB 技术资料 .....	241
十三、GM5221 技术资料 .....	241
十四、L4973 技术资料 .....	247
十五、L5991、L5991A 技术资料 .....	248
十六、LD7535 技术资料 .....	249
十七、LD7552 技术资料 .....	250
十八、LD7575 技术资料 .....	251
十九、LM2596S-3.3 技术资料 .....	252
二十、MTV312MV64 技术资料 .....	252
二十一、MTV512 技术资料 .....	254
二十二、NCP1200AP100 技术资料 .....	255
二十三、NJM2527 技术资料 .....	256
二十四、NM24C02M8 技术资料 .....	259
二十五、NT68521 技术资料 .....	260



二十六、NT68F63L 技术资料.....	265
二十七、OZ965G、OZ965R 技术资料 .....	267
二十八、PCF2112C 技术资料.....	268
二十九、RT9164 系列技术资料.....	270
三十、RTD2023L 技术资料 .....	270
三十一、RTD2120 技术资料 .....	272
三十二、SM5964 技术资料.....	274
三十三、STRG86440 技术资料 .....	275
三十四、TDA8752 技术资料 .....	276
三十五、TEA1530T/AT/AP 技术资料 .....	280
三十六、THC63LVD823 技术资料.....	281
三十七、TL431 技术资料 .....	283
三十八、TNY254P 技术资料 .....	284
三十九、TUSB2036 技术资料.....	284
四十、UC3843B 技术资料 .....	285
四十一、W78E516B 技术资料 .....	286

# 第一章 基本原理图说



## 第一节 实物组成

### 一、液晶显示器外部实物组成

液晶显示器外部由面板和外框、功能键、底座、后壳（后壳上有电源和通信接口连接器）、后挂安装孔等组成，如图 1-1 所示。液晶显示器与计算机连接示意如图 1-2 所示。

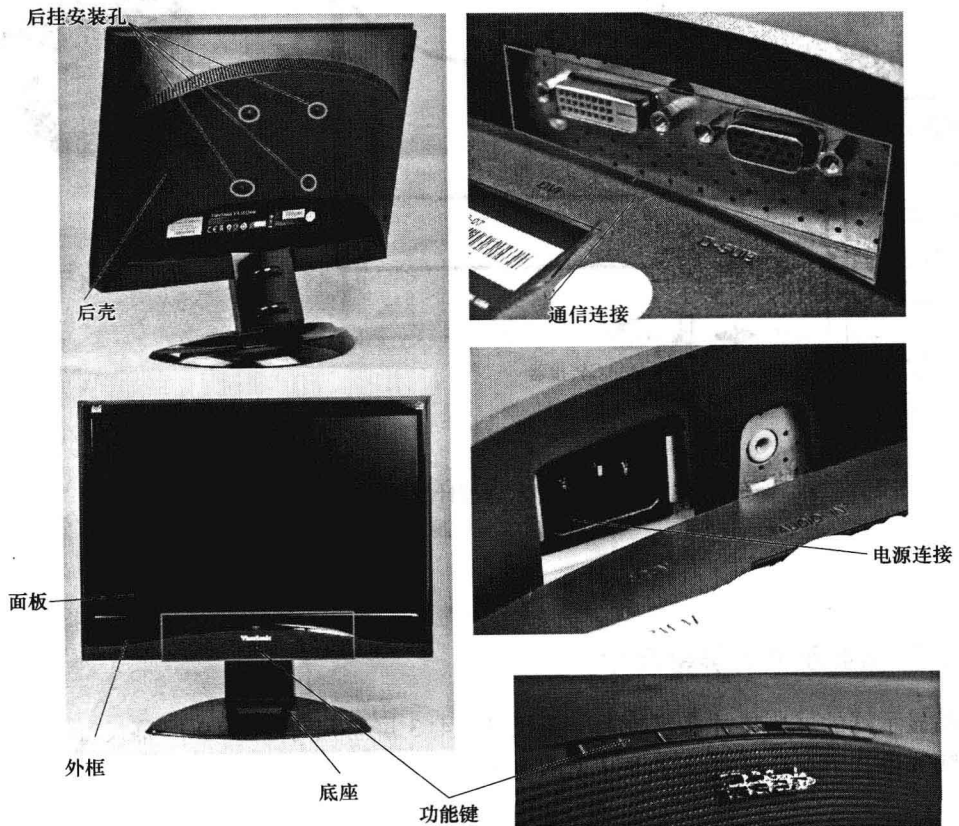


图 1-1 液晶显示器外部结构



- A 连接DVI电缆
- B 连接D-sub电缆(PC)
- C 连接D-sub电缆(MAC)

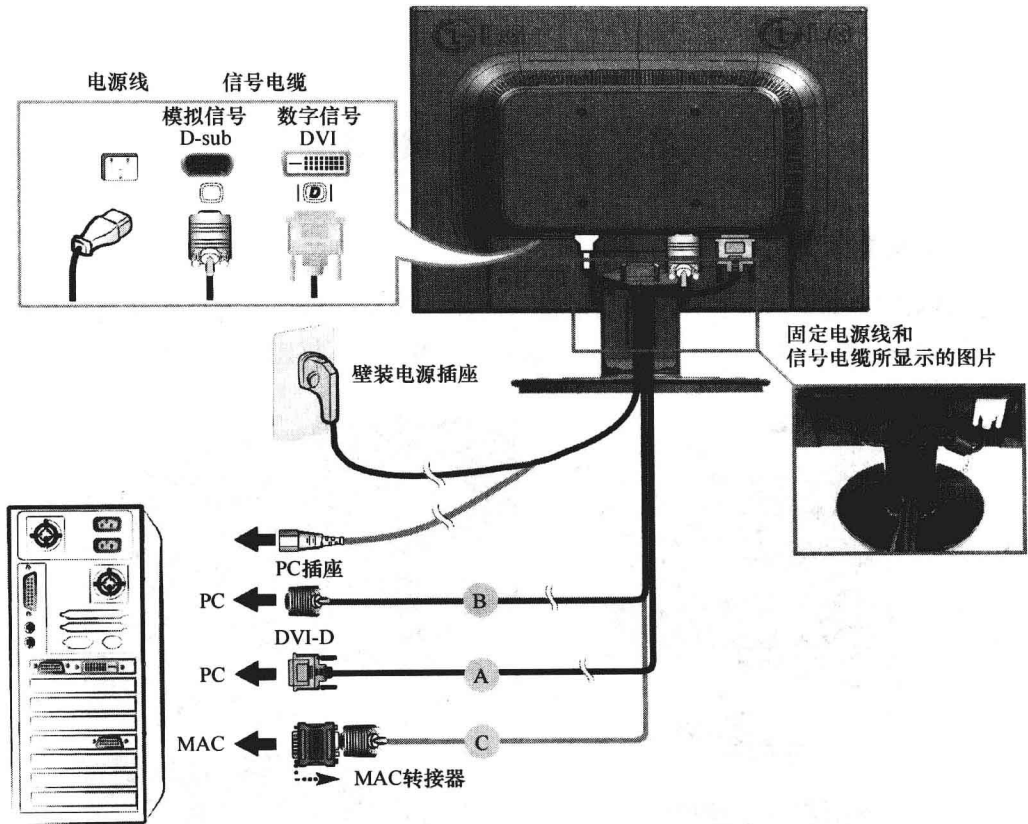


图 1-2 液晶显示器与计算机连接示意图

## 二、液晶显示器的屏幕尺寸

液晶显示器的屏幕尺寸有超放大屏幕尺寸、4:3 屏幕尺寸、14:9 屏幕尺寸、16:9 屏幕尺寸、阔屏幕和 16:10 屏幕尺寸等 (见图 1-3)。

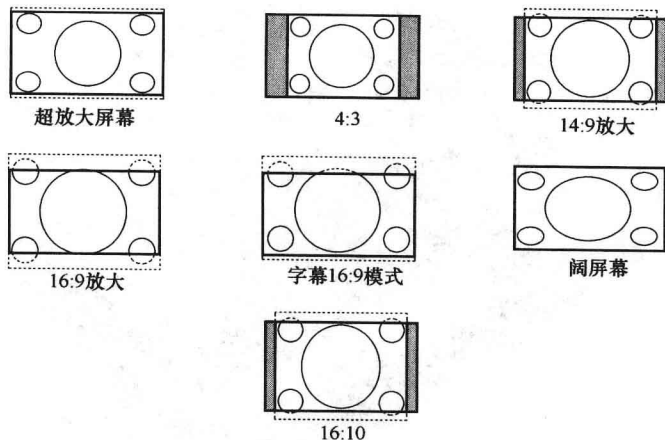


图 1-3 液晶显示器的屏幕尺寸

## 第二节 内部结构

液晶显示器主要由主板、液晶面板、高压板（升压板）、电源板（或电源适配器或二合一电源高压板）及按键控制板、接口和数据线等组成，如图 1-4 所示。图 1-5 所示为液晶显示器内部实物。

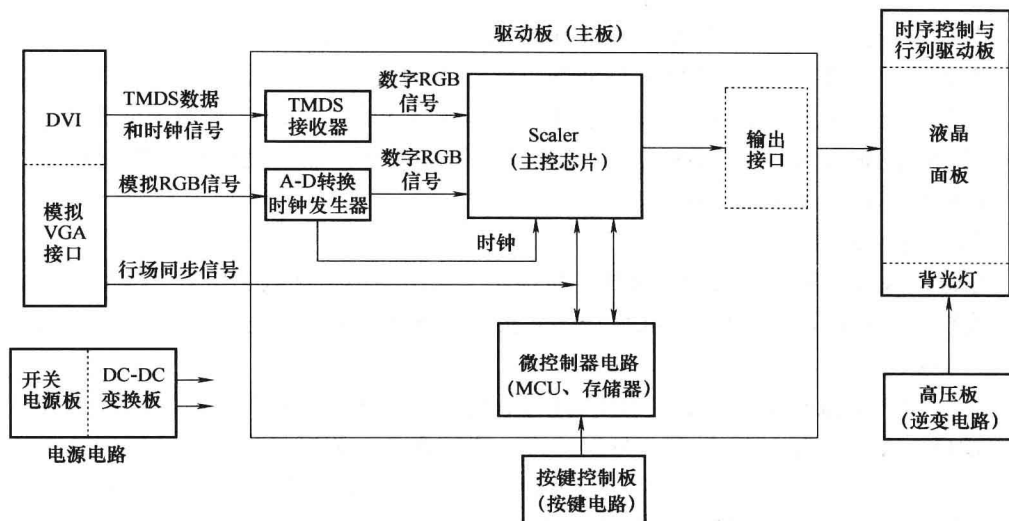


图 1-4 液晶显示器内部组成框图

### 一、驱动板

液晶显示器的驱动板，也叫解码板，又称主板或 AD 板（部分液晶显示器液晶屏将主板又细分为信号处理板与信号驱动板）是液晶显示器的核心电路部分，主要功能是将主机传输过来的模拟或数字信号加以计算和处理，并转换为液晶屏接口所定义的信号，即它的作用

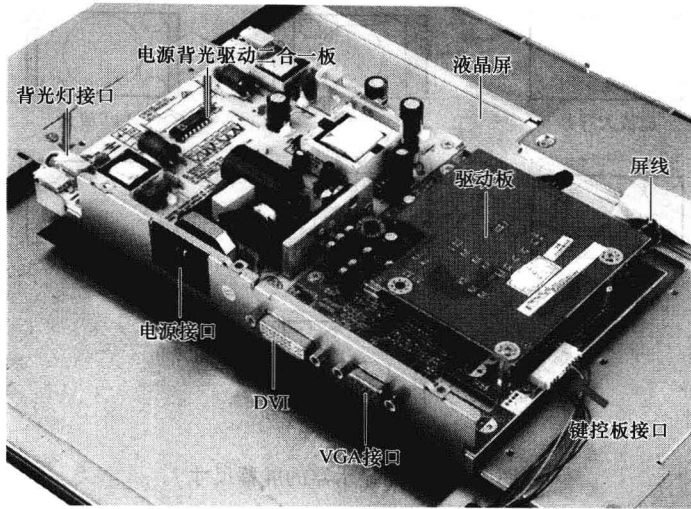


图 1-5 液晶显示器内部实物

主要有两点：一是接收主机送来的 VGA 信号或者 DVI 信号处理成为最终可驱动液晶屏的 TTL 信号或者 LVDS 信号，输送给屏幕，在屏幕上显示图像；二是为高压板输出开关信号（或为高压板提供工作电源）。主板中往往包含着大量的电容、电阻、晶体管等贴片元器件及连接排插，如图 1-6 所示。

主板主要由信号输入部分（数据线）、信号输出部分（接屏线）、信号处理部分（主控芯片，即 Scaler 芯片）、微控制器部分（MCU 和存储器）、控制菜单和高压板接口等组成，如图 1-7 所示（以 AOC 品牌 171S+ 型液晶显示器为例）。不同型号的显示器集成了不同的功能，因此主板也相应有不同的结构，但工作原理基本相似。例如，如果显示器带有 TV 接口，主板就有视频解码芯片（Decode）或者专用的电视盒；如果显示器自带扬声器，主板就有声音处理芯片（AUDIO AMP）。

### 1. 信号输入部分

信号输入部分主要用以接收计算机主机显示卡输出的模拟和数字信号。液晶显示器一般设有传输模拟信号的 VGA 接口（也叫 D-Sub 接口）和传输数字信号的 DVI，如图 1-8 所示。

#### (1) VGA 接口

VGA 接口用来接收主机显示卡输出的模拟 R、G、B 和行场同步等信号。VGA 接口是一种 D 型接口，上面共有 15 个针空，分成 3 排，每排 5 个。该接口采用即插即用技术，同时在接口中加入了 DDC 数据分量。该功能用于读取显示器 EPROM 中记载的有关液晶显示器品牌、型号、生产日期、序列号、指标参数等信息内容。VGA 接口是显示卡上应用最为广泛的接口类型，绝大多数的显示卡都带有这种接口。

#### (2) DVI

DVI 是一种数字输入接口，即 24 针的接插件。DVI 是英特尔、康柏、惠普、富士通等公司共同推出的接口标准，以 Silicon Image 公司的 Panal Link 接口技术为基础，以 TMDS（最小化传输差分信号）电子协议作为基本电气连接方式的显示系统。一个 DVI 显示系统包括一个传送器和一个接收器。传送器是信号的来源，一般建立在显示卡芯片中；接收器实际



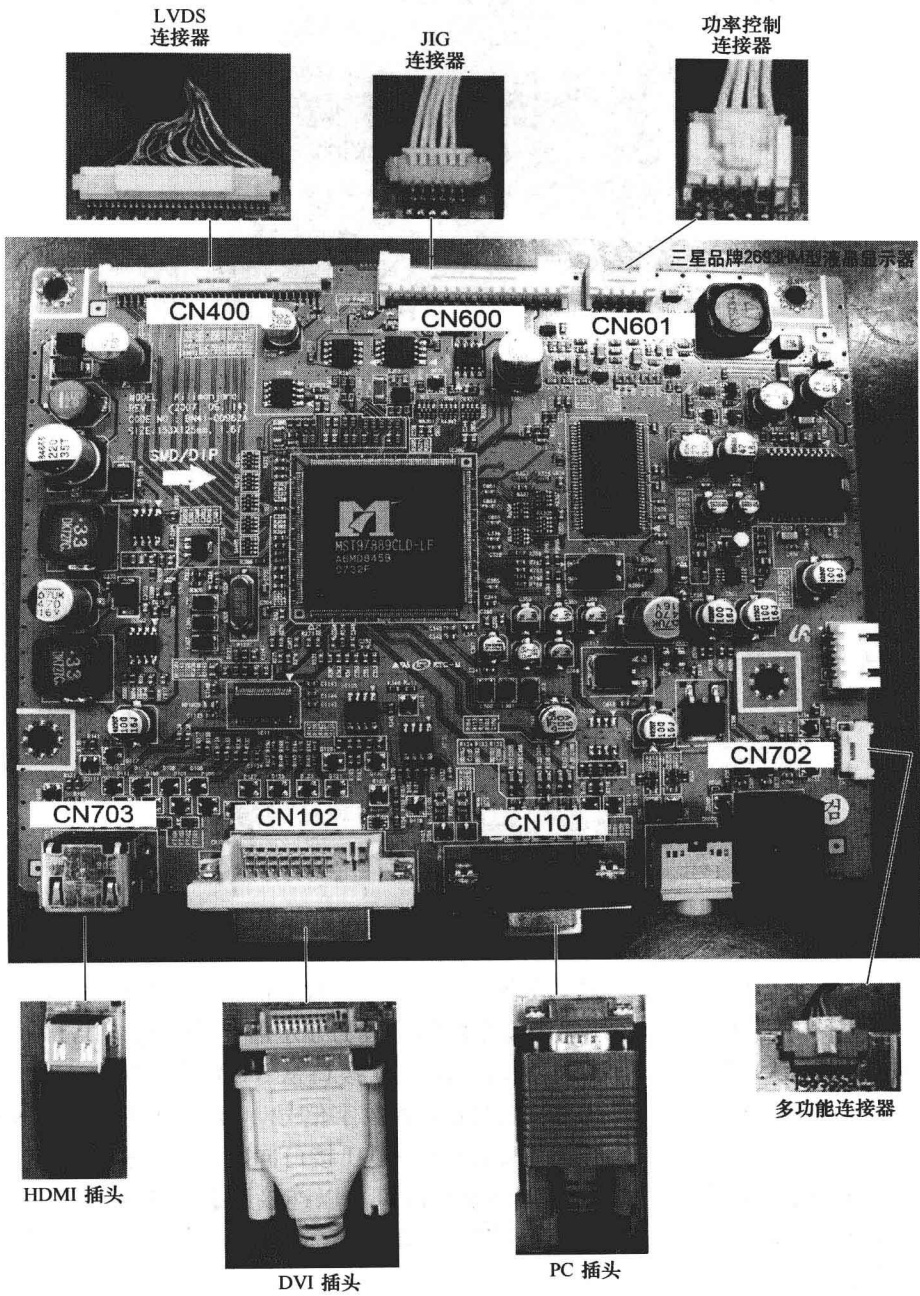


图 1-6 主板外形