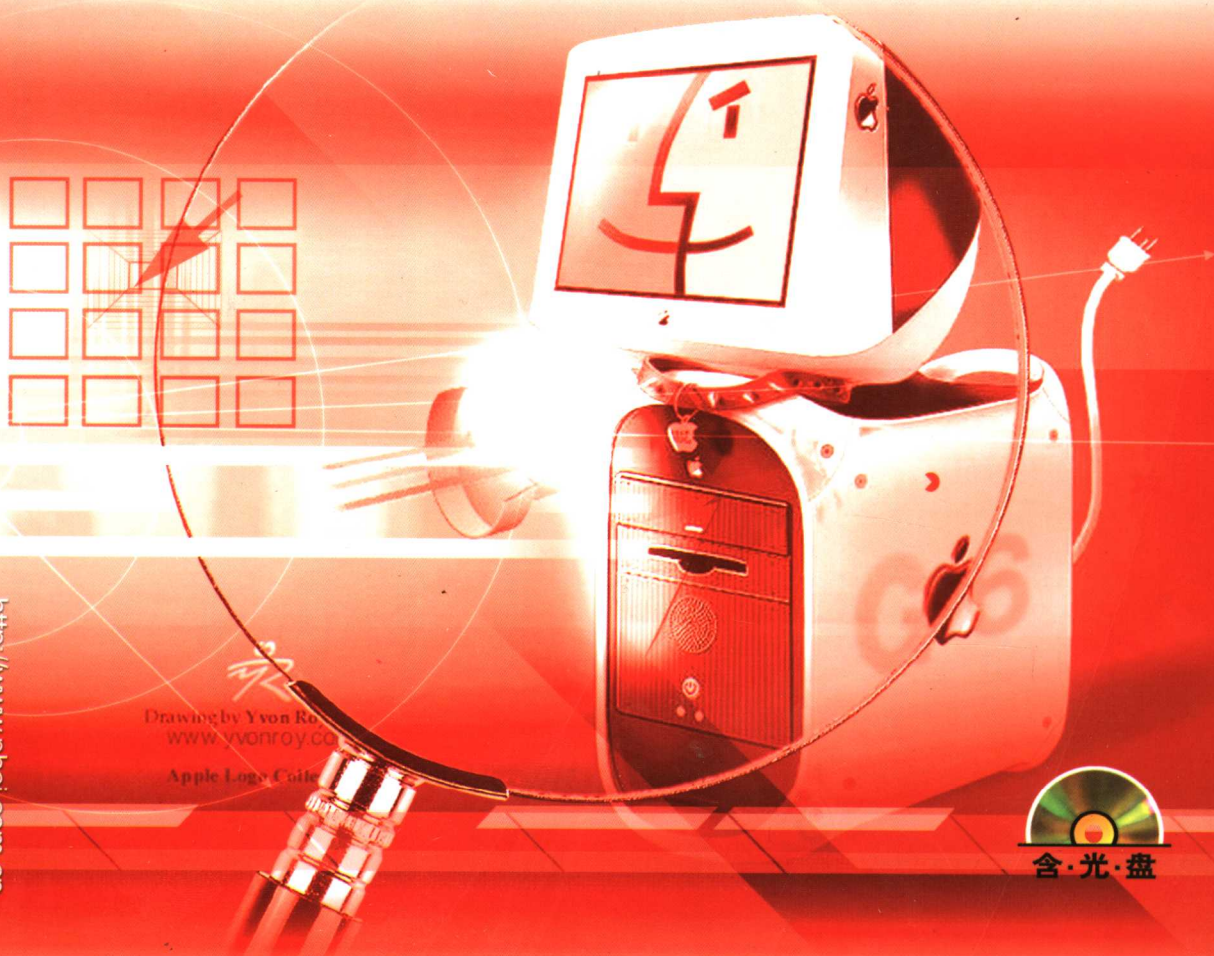




教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校电子技术专业教学用书

新型电脑显示器 原理与维修

◎ 韩广兴 主编



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

Drawing by Yvon Ro.
www.yvonroy.co

Apple Logo: Copyright



含·光·盘



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校电子技术专业教学用书

新型电脑显示器原理与维修

韩广兴 主 编
汤 勇, 杨文龙 主 审

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多种品牌的电脑显示器为例全面系统地介绍新型电脑显示器的种类特点、整机构成和工作原理,并详尽地剖析构成显示器的视频电路、电源电路、系统控制电路、扫描电路、高压电路等单元电路的基本结构、信号流程、工作原理、故障检修方法,以及故障检修实例,还介绍了常用的集成电路及实用数据。本书采用实物照片、实体解剖等图解方式进行演示解析,易懂易学。同时书中也对液晶、等离子体和投影显示器的结构原理及电路实例进行专门的介绍。

本书适合于从事电脑显示器及外围设备应用和维修的技术人员及中等职业院校的师生使用。

为了方便教师教学,本书还配有电子教学参考资料包(包括教学指南、电子教案及习题答案),详见前言。

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

新型电脑显示器原理与维修 / 韩广兴主编. —北京: 电子工业出版社, 2006. 1

教育部职业教育与成人教育司推荐教材. 中等职业学校电子技术专业教学用书

ISBN 7-121-01928-0

I. 新… II. 韩… III. ①微型计算机—显示器—电路理论—专业学校—教材 ②微型计算机—显示器—电路—维修—专业学校—教材 IV. TP364.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 130456 号

责任编辑: 蔡 葵

特约编辑: 李印清

印 刷: 北京牛山世兴印刷厂

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

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 18.75 字数: 475.2 千字

印 次: 2006 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 5000 册 定价: 25.50 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,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。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。

中等职业学校教材工作领导小组

组长： 陈贤忠 安徽省教育厅厅长

副组长： 李雅玲 信息产业部人事司技术干部处处长
尚志平 山东省教学研究室副主任
睦 平 江苏省教育厅职社处副处长
苏渭昌 教育部职业技术教育中心研究所主任
王传臣 电子工业出版社副社长

组员：（排名不分先后）

唐国庆 湖南省教科院
张志强 黑龙江省教育厅职成教处
李 刚 天津市教委职成教处
王润拽 内蒙古自治区教育厅职成教处
常晓宝 山西省教育厅职成教处
刘 晶 河北省教育厅职成教处
王学进 河南省职业技术教育教学研究室
刘宏恩 陕西省教育厅职成教处
吴 蕊 四川省教育厅职成教处
左其琨 安徽省教育厅职成教处
陈观诚 福建省职业技术教育中心
邓 弘 江西省教育厅职成教处
姜昭慧 湖北省职业技术教育研究中心
李栋学 广西壮族自治区教育厅职成教处
杜德昌 山东省教学研究室职教室
谢宝善 辽宁省基础教育教研培训中心职教部
安尼瓦尔·吾斯曼 新疆维吾尔自治区教育厅职成教处

秘书长： 李 影 电子工业出版社

副秘书长： 蔡 葵 电子工业出版社

前言



电脑显示器是显示图文信息的窗口，是电脑的主要输出设备之一。随着计算机技术在各种领域的应用和普及，要求显示图像的清晰度越来越高，色彩的丰富程度也越来越高。不但要求清晰地显示各种图文信息、工作界面，同时对动画、特技效果、虚拟演示，以及视频图像的显示也能获得高清晰度无闪烁的显示效果。

电脑显示器从结构上看它与电视机相似，有些收监两用机既具有电脑显示的功能，也具有电视接收的功能。因而在技术上有很多相同之处。为了实现高清晰度的图像显示，近年来电脑显示器采用了很多的新技术、新工艺和新器件。这使整机的性能大大提高，然而这也大大增加了电路的复杂性，给维修带来新的难题。

阴极射线管（CRT）显示器，技术成熟并具有亮度高、视角宽、寿命长、清晰度高等特点，一直是电脑显示器的主流产品，社会拥有量占绝对优势。因而这种显示器的原理与维修是本书的重点。由于 CRT 显示器品种、型号非常多，其中名牌产品就有几百种，电路设计上各具特色，所使用的集成电路品种也非常多，因而在本书中也只能介绍一些具有代表性的典型单元电路及集成电路。

此外，液晶显示器、投影显示器和等离子体显示器也是电脑显示器的新品种，而且正在以极快的速度发展和普及，不久也将成为维修的热点。本书对这些新型显示器的基本结构、工作原理和单元电路也进行了专门的介绍。

电脑显示器的维修是一种技术性和实践性很强的专业，它涉及到很多的基本理论知识、实际的操作技能和新型的电路器件，需要不断地学习和实践。

在电脑显示器的维修实践中，读懂显示器的电路图是维修工作的第一步，否则很难进行故障的推断和分析。本书通过对不同型号电脑显示器单元电路的图说，用实物照片、电路图、解剖图、分解图等多种图解形式，使读者能看懂显示器的电路图，进而了解如何对显示器进行故障检测 and 维修。

参加本书编写的还有步建国、石建生、韩雪涛、张湘萍、孙莹、马鸿雁、刘贞关、金磊、姜雪、吴瑛、韩雪冬、边嘉新、孙承满、崔文林、路建新、赵俊彦、李方智等。

显示器维修技能是国家职业资格证书的认证考核的项目之一，本书从内容上涵盖了国家职业技能的考核内容。为满足读者的要求，我们将显示器的实际机芯和电路结构以及维修演示，制成 VCD 教学光盘（共 8 张）以便读者学习。读者在教学和实践中有什么问题可以与作者联系，韩广兴教授可为读者提供教学、维修、资格认证、等级考核等方面的技术咨询。网址：www.taoo.cn，电话：022-83718162。

本书适合于从事电脑显示器及外围设备应用和维修的技术人员及各级职业院校相关专

业的学生使用。

本书由成都职业技术学院汤勇、广东省电子技术学校杨文龙主审，经过教育部审批，作为教育部职业教育与成人教育司推荐教材。

为了方便教师教学，本书还配有电子教学参考资料包，包括教学指南、电子教案及习题答案，如有需要请登录华信教育资源网 (<http://www.edu.com.cn>) 免费注册后进行下载，如果有问题请在网站的留言板留言或与电子工业出版社联系 (E-mail: ve@phei.com.cn)。

编 者

2005 年 7 月





第 1 章 新型电脑显示器的种类和特点	(1)
1.1 新型电脑显示器的发展概况	(1)
1.2 电脑显示器的种类和特点	(3)
1.2.1 阴极射线管 (CRT) 显示器	(3)
1.2.2 液晶显示器	(3)
1.2.3 等离子体显示器	(5)
1.2.4 投影显示器	(6)
1.3 电脑显示器与电视机的区别	(7)
1.4 电脑显示器的技术性能	(8)
第 2 章 显像原理	(13)
2.1 CRT 显示器的结构和原理	(13)
2.1.1 电子束和聚焦偏转的原理	(13)
2.1.2 显像管荫罩和屏幕的结构	(16)
2.1.3 光栅失真的种类及校正	(18)
2.1.4 光栅的调整	(20)
2.1.5 偏转线圈和会聚的调整	(20)
2.1.6 显示器的输入插口	(20)
2.1.7 电脑与显示器的连接插头	(21)
2.2 液晶显示器	(23)
2.2.1 液晶显示器的基本特点	(23)
2.2.2 液晶显示器的基本结构	(24)
2.2.3 液晶显示板的工作原理	(27)
2.2.4 液晶显示板的结构	(27)
2.2.5 液晶显示板及其电路	(28)
2.2.6 电脑显示器一体化——笔记本电脑	(30)
2.3 投影显示器	(32)
2.3.1 投影显示器的基本特点	(32)
2.3.2 背投显示器的电路结构	(33)
2.3.3 前投影机	(37)
2.3.4 液晶背投影机	(39)
2.4 等离子体显示器的结构和原理	(40)
2.4.1 等离子体电视显示器	(40)
2.4.2 等离子体显示器的显示原理	(40)
2.5 网络电视和互动电视——电视和显示器兼用的产品	(45)

第3章 显示器的整机构成	(48)
3.1 电脑显示器的基本构成	(48)
3.1.1 显示器整机电路的结构	(48)
3.1.2 显示器各单元电路的功能	(49)
3.2 典型电脑显示器的结构实例	(50)
3.2.1 三星 700S 显示器	(50)
3.2.2 三菱显示器	(54)
3.2.3 大字显示器	(54)
3.2.4 飞利浦显示器	(56)
3.2.5 索尼显示器	(57)
第4章 显示器的视频处理电路	(60)
4.1 视频信号处理电路的基本结构	(60)
4.1.1 视频信号处理电路	(60)
4.1.2 视频预放电路	(60)
4.1.3 视频输出电路	(63)
4.2 视频信号处理电路的工作原理	(64)
4.2.1 EMC (维冠) 848F 视频信号处理电路的结构和原理	(64)
4.2.2 三菱 Dpro-730 视频信号处理电路的结构和原理	(67)
4.2.3 大字显示器视频信号处理电路的结构和原理	(70)
4.3 视频信号处理电路的故障检修	(73)
4.3.1 优派 TX-D7F54 视频信号处理电路的结构	(73)
4.3.2 优派显示器视频信号处理电路的故障检修方法	(78)
第5章 电源电路	(82)
5.1 整流及稳压电路	(82)
5.1.1 变压和整流电路	(82)
5.1.2 滤波电路	(85)
5.1.3 稳压电路	(87)
5.1.4 集成稳压电源	(90)
5.2 开关电源	(92)
5.2.1 开关电源的基本特点	(92)
5.2.2 开关电源的基本构成	(93)
5.2.3 采用 MC4603P 的开关电源	(97)
5.2.4 采用 UC3842 的开关电源	(99)
5.2.5 采用 TEA2261/TEA5170 的开关电源	(102)
5.3 电源电路应用实例	(104)
5.3.1 TX-D2162 显示器的开关电源	(104)
5.3.2 EMC (维冠) EF-848F 的电源电路	(106)
5.4 开关电源的故障检修	(106)
第6章 电脑显示器的控制电路	(111)
6.1 系统控制电路的基本功能	(111)

6.1.1	系统控制电路的概念与特点	(111)
6.1.2	系统控制电路的结构	(111)
6.2	系统控制电路的工作原理	(114)
6.2.1	LG773 的系统控制电路	(114)
6.2.2	I ² C 总线控制系统	(116)
6.2.3	微处理器的基本处理功能及外围电路	(118)
6.3	系统控制电路的故障检修	(122)
6.3.1	三星 CSH7839L 显示器系统控制电路的结构	(122)
6.3.2	三星 DP15L 显示器系统控制电路的结构	(124)
6.3.3	NEC 显示器系统控制电路的结构	(126)
6.4	系统控制电路的功能符号及识别	(127)
6.5	系统控制电路的故障检修方法	(131)
6.5.1	微处理器电路的检查	(131)
6.5.2	系统控制接口电路的检查	(132)
第 7 章	扫描电路	(133)
7.1	扫描电路的基本结构	(133)
7.1.1	行/场扫描信号产生电路	(133)
7.1.2	由 I ² C 总线控制的扫描信号产生电路	(135)
7.1.3	场输出电路	(136)
7.1.4	左右枕形失真校正电路	(137)
7.1.5	多频显示器扫描信号产生电路	(140)
7.2	扫描电路的工作原理	(140)
7.2.2	三菱显示器扫描电路的工作原理	(148)
7.2.3	大字显示器扫描电路的工作原理	(150)
7.3	扫描电路的故障检修	(156)
7.3.1	飞利浦显示器扫描电路的故障检修	(156)
7.3.2	优派显示器扫描电路的故障检修	(162)
第 8 章	高压电路	(169)
8.1	显示器高压电路的结构特点	(169)
8.1.1	高压电路的基本功能	(169)
8.1.2	双聚焦电极、动态聚焦电路	(169)
8.2	高压电路的结构和工作原理	(171)
8.2.1	索尼显示器的高压电路	(171)
8.2.2	三菱显示器的高压电路	(174)
8.2.3	优派显示器的高压电路	(174)
8.3	高压电路的故障检修	(178)
8.3.1	高压电路的故障特点	(178)
8.3.2	高压电路的故障检测方法	(181)
第 9 章	液晶显示器的电路结构	(184)
9.1	液晶显示器的整机构成	(184)

9.1.1	液晶显示器的电路结构	(184)
9.1.2	液晶显示器的信号处理电路	(185)
9.1.3	图像处理芯片的功能	(185)
9.1.4	液晶显示器的输入接口电路	(186)
9.2	电脑、电视兼用显示器	(187)
9.2.1	显示板、信号处理与接口电路	(187)
9.2.2	电脑、电视两用机的整机构成	(188)
9.2.3	液晶显示板	(188)
9.2.4	液晶显示器的主要单元电路	(189)
第 10 章	典型电脑显示器的整机电路分析	(210)
10.1	电脑显示器的结构 (LG775 未来窗纯平)	(210)
10.1.1	LG775 电脑显示器的特点	(210)
10.1.2	LG775 电脑显示器的整机电路构成	(212)
10.2	LG775 显示器的视频电路	(212)
10.2.1	视频信号处理电路	(212)
10.2.2	视频控制电路	(215)
10.3	系统控制电路	(220)
10.3.1	系统控制微处理器	(220)
10.3.2	系统控制电路的功能	(223)
10.4	行扫描电路	(225)
10.4.1	行扫描电路的基本结构	(225)
10.4.2	行扫描电路的工作原理	(230)
10.5	场扫描电路	(237)
10.5.1	场输出电路	(237)
10.5.2	场幅控制电路	(239)
10.6	超高压补偿电路	(239)
10.6.1	场幅补偿控制	(239)
10.6.2	行幅补偿控制	(240)
10.7	电源电路	(240)
10.7.1	开关电源的基本结构	(240)
10.7.2	消磁控制电路	(243)
10.7.3	抗冲击控制电路	(244)
10.7.4	节能控制电路	(244)
第 11 章	显示器的故障检修方法	(246)
11.1	电脑显示器的故障特点和检修程序	(246)
11.2	故障检测的基本方法	(248)
11.2.1	电脑信号的检查	(248)
11.2.2	单元电路波形的检查	(248)
11.2.3	电路器件工作电压和对地电阻的测量	(248)
11.3	电路元器件的检测方法	(249)

11.3.1	阻抗的测量	(249)
11.3.2	电容电感的测量	(249)
11.3.3	半导体器件的测量	(251)
11.4	显示器各单元电路的故障检修	(257)
11.4.1	视频信号处理和显像管电路的故障检修	(258)
11.4.2	字符显示电路的故障检修	(258)
11.4.3	系统控制电路的故障检修	(258)
11.4.4	倾斜电路的故障检修	(258)
11.4.5	行输出电路的故障检修	(259)
11.4.6	场输出电路的故障检修	(259)
11.4.7	开关电源的故障检修	(259)
11.5	故障检修实例	(259)
附录	显示器中的英文标记	(270)

第1章 新型电脑显示器 的种类和特点



1.1 新型电脑显示器的发展概况

在当今的信息时代,由于计算机科学技术的飞速发展及其应用领域的不断扩展,大大促进了显示器技术的进步和更新换代。特别是近年来,随着多媒体计算机的普及和在各行业广泛的应用,对计算机显示器的要求也越来越高。具有单一行、场频率并且频率比较低的早期生产的显示器已远远不能适应电脑主机显示图文信息的要求。多媒体计算机要求显示器的行、场扫描频率不但要提高而且要有较宽的变化范围,同时视频处理电路要有较宽的频带。由于不同显示卡在不同的显示模式下行/场频率不同,显示器生产厂家为了满足这种需要,又研制出了多频自同步显示器,以一种显示器适应多种显卡。因此,目前在实际的电脑使用中,14英寸、15英寸及17英寸多频自同步彩色显示器已成为市场的主导产品。19英寸、21英寸的多频显示器也开始增加,尤其是在音频、视频的编辑领域,19英寸以上的显示器也开始普及。如图1-1所示,各种新颖显示器的普及为电脑系统增添了新的光彩。电脑显示器的维修已成为当前计算机领域和家电领域的热门话题。

电脑显示器属于电脑的外围设备,但在技术上更接近彩色电视机,熟悉计算机硬件和软件的技术人员并不熟悉显示器的结构原理和维修,而从事家电维修的人员过去很少接触电脑显示器。尽管显示器在技术上接近彩电,但是由于两者的电路器件、电路结构都不相同,因而电脑显示器的维修过去是一个空白。只是由于近年来显示器的维修问题日益突出,才开始引起人们的关注。

随着新型显示器件的发展,作为电脑的显示器也得到迅速的发展。液晶、等离子体、投影显示器都得到广泛的应用。

由于显示卡决定显示器的显示颜色和显示字符或图形的分辨率和刷新率,所以将显示卡和显示器合称微型计算机的显示系统,如图1-2所示。

随着微型计算机技术的快速发展和新技术的应用,大大促进了显示器更新换代和技术的高速发展。显示器自从20世纪80年代初的CGA显示器,发展到目前的高分辨率、高清晰度、大屏幕、绿色环保、低辐射、低功耗VGA兼容型显示器;分辨率由最初的320×200,发展到1920×1280以上;显示颜色从单色发展到无穷;显示器的点距由0.6mm发展到0.21mm以下,行频由单频发展到15.7kHz~96kHz,场频由单频发展到50~160Hz,视频带宽发展到230MHz以上。目前,随着人们生活水平和健康意识的提高,在购买微型计算机时,15英寸、17英寸高性能彩色显示器已成为基本配置。

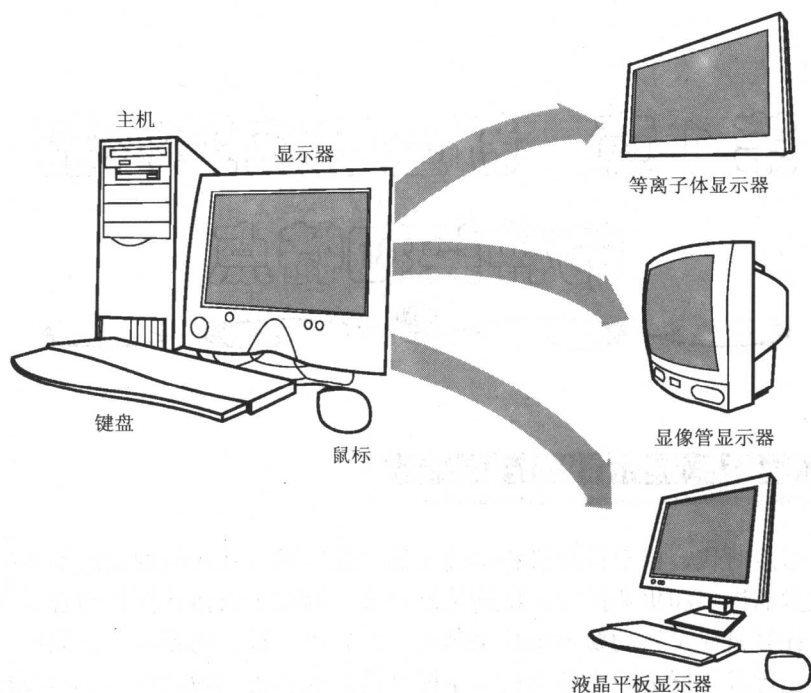


图 1-1 电脑系统与新型显示器

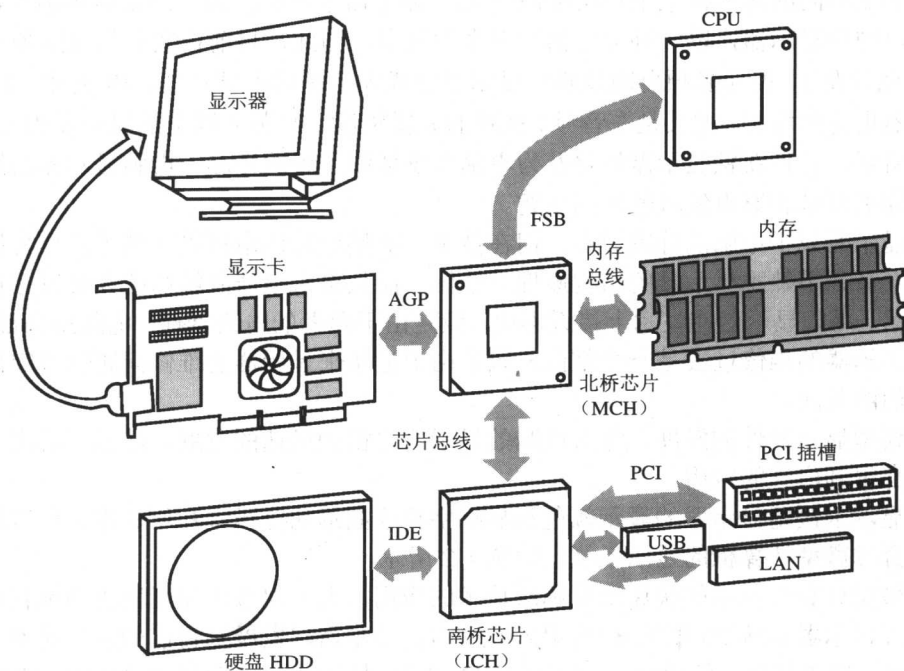


图 1-2 电脑和显示系统

由于目前很多新的显示器采用了 I²C 总线的控制方式,并可以实现软件调整。这种方式简化了电路结构,并提高了控制和调整功能,所以又被称为数控式显示器。



1.2 电脑显示器的种类和特点

1.2.1 阴极射线管 (CRT) 显示器

图 1-3 是电脑显示器的结构示意图。从图可见,它是由外壳、显像管、电子线路、显像管附属电路和偏转线圈等部分构成的,通过控制显像管电子束的扫描,在显像管屏幕上显示出图像。

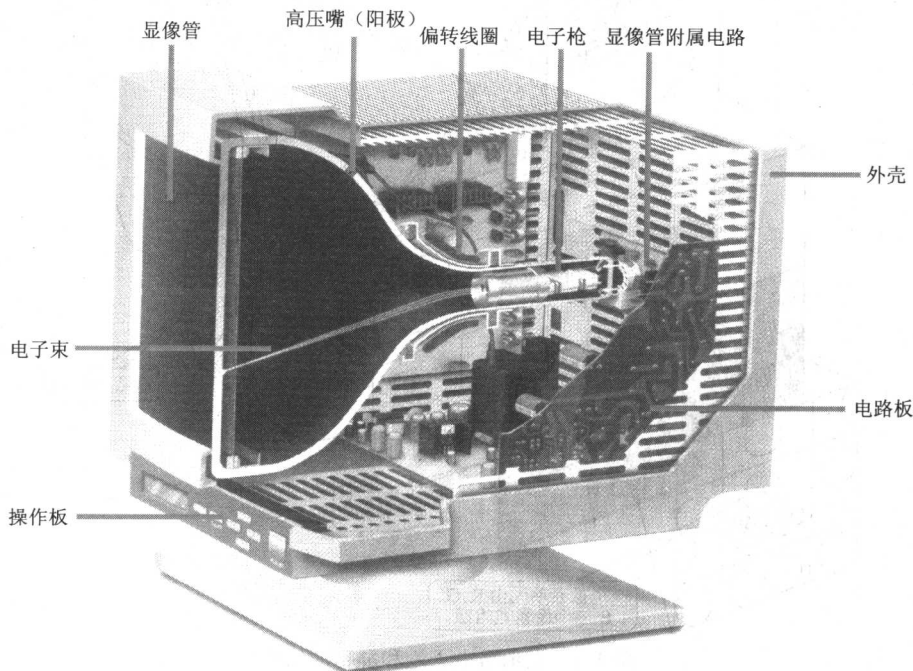


图 1-3 电脑显示器的结构示意图

图 1-4 是电子枪和屏幕的结构,在显像管的屏幕内侧由红(R)、绿(G)、蓝(B)三种荧光粉组成一个很小的像素单元。电子束射到荧光粉点上该粉点就会发光,显像管的后部能发射电子束的部分被称为电子枪,电子枪所发射电子束的强弱受显像管附属电路的控制。由于人眼的视觉特性从远处观察屏幕就是三色光合成的效果,控制电子束的强弱就是控制 R、G、B 三基色光合成的比例。电子束穿过荫罩孔后射到屏幕的荧光点上。这种显像成像原理与彩电相同。

1.2.2 液晶显示器

液晶材料的分子具有液体的某种特性,所以用它做显示屏的器件被称为液晶显示板,在液晶板两电极之间加上外电压就能改变液晶分子的定位方向,因而就会改变其光学特性,使外加电压按视频图像信号的规律变化,液晶板便会呈现与图像相同的光学图案。

液晶显示器是一种利用彩色液晶板显示图像的显示器,笔记本电脑的显示器大都属液晶显示器。虽然液晶显示技术发展的时间不长,但是它凭借其供电电压低、功耗小、重量轻而薄等独有的特长,近年来得到了迅速的普及,几乎遍布当今社会生活的各个领域。而液晶电脑显示器是液晶显示领域中最新的科技成果,其外形如图 1-5 所示。自 1983 年问世以来,以

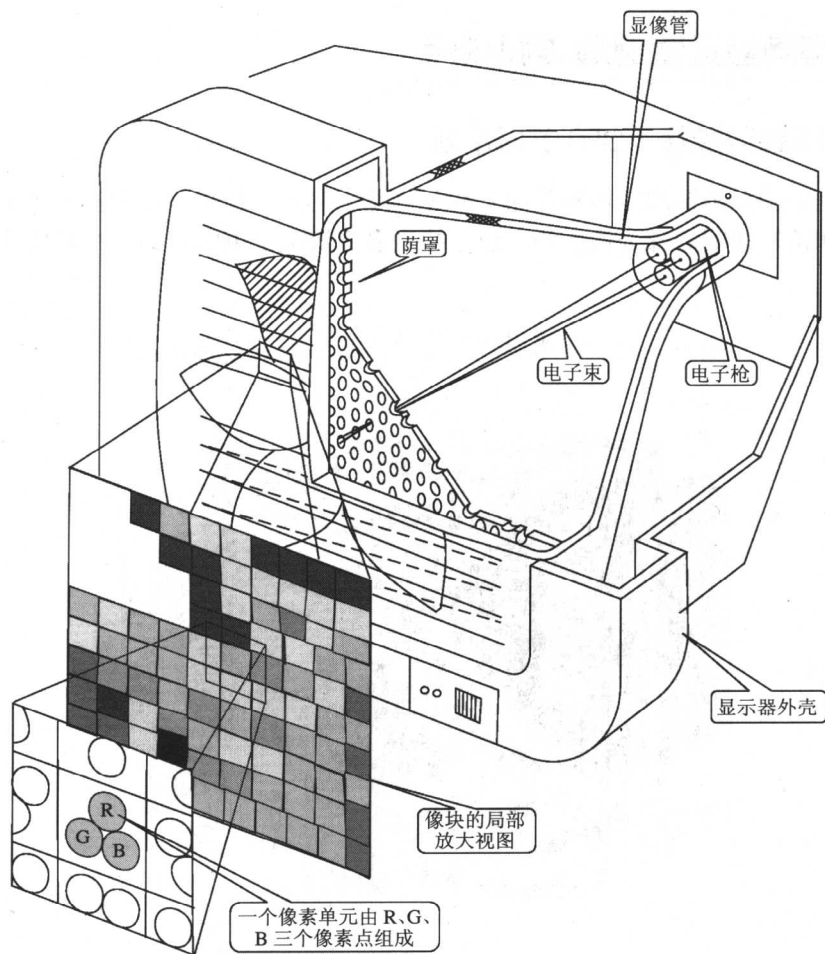


图 1-4 显示器电子枪和屏幕的结构

其易集成化、体积小巧方便等优点，越来越受到人们的青睐，逐渐发展为电视和显示器家族中不可替代的新秀。由于人们同时对大屏幕视觉享受的要求，液晶投影电视近年来也异军突起，于是液晶电视、液晶投影电视就成了液晶显示在电视机和显示器中的两个应用方向。

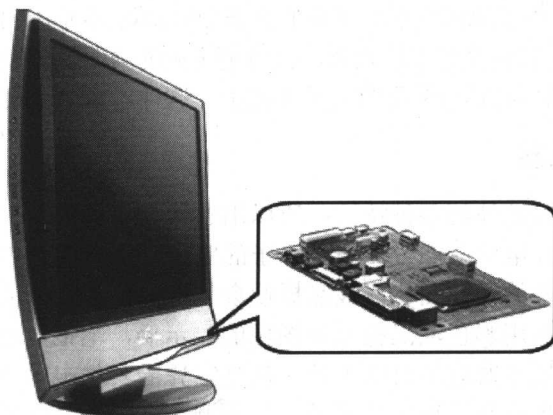


图 1-5 液晶显示器



由于液晶板较 CRT（阴极射线管）显示器件重量和体积均小得多，而且液晶显示屏可制成平面式，它可以做成任意大小。随着器件性能的改善，清晰度和色彩还原等性能都有大幅度提高。将其小型化，可用干电池以及汽车电源作为通用电源，不受停电及随时变换地点的影响，成为便携式图像显示器件的主流器件。

1.2.3 等离子体显示器

等离子体显示板（Plasma Display Panel）简称 PDP，它是一种新型显示器件，如图 1-6 所示，其主要特点是整体扁平状，厚度可以在 10cm 以内，轻而薄，重量只有普通显像管的 1/2。由于它是自发光的器件，亮度高、视角宽（达 160° ），可以制成平面显示器，无几何失真，不受电磁干扰，图像稳定，寿命长。这种器件近年来得到了很快的发展，其性能和质量有了很大的提高，很多高清晰度超薄电视和电脑显示器以及壁挂式大屏幕彩色显示器都采用了这种器件。目前等离子彩色电视机正在进入百姓家中，等离子体显示器也开始在电脑系统中使用。等离子体显示板是由几百万个像素单元构成的，每个像素单元中涂有荧光层并充有惰性气体。在外加电压的作用下气体呈离子状态，并且放电使荧光层发光，这些单元被称为放电单元。这些放电单元被制作在两块玻璃板之间，呈平面薄板状，具有体积小特点。由于等离子显示器本身能够自发光、亮度高，显示效果好，是一种理想的显示器件，像素数越多清晰度也越高。

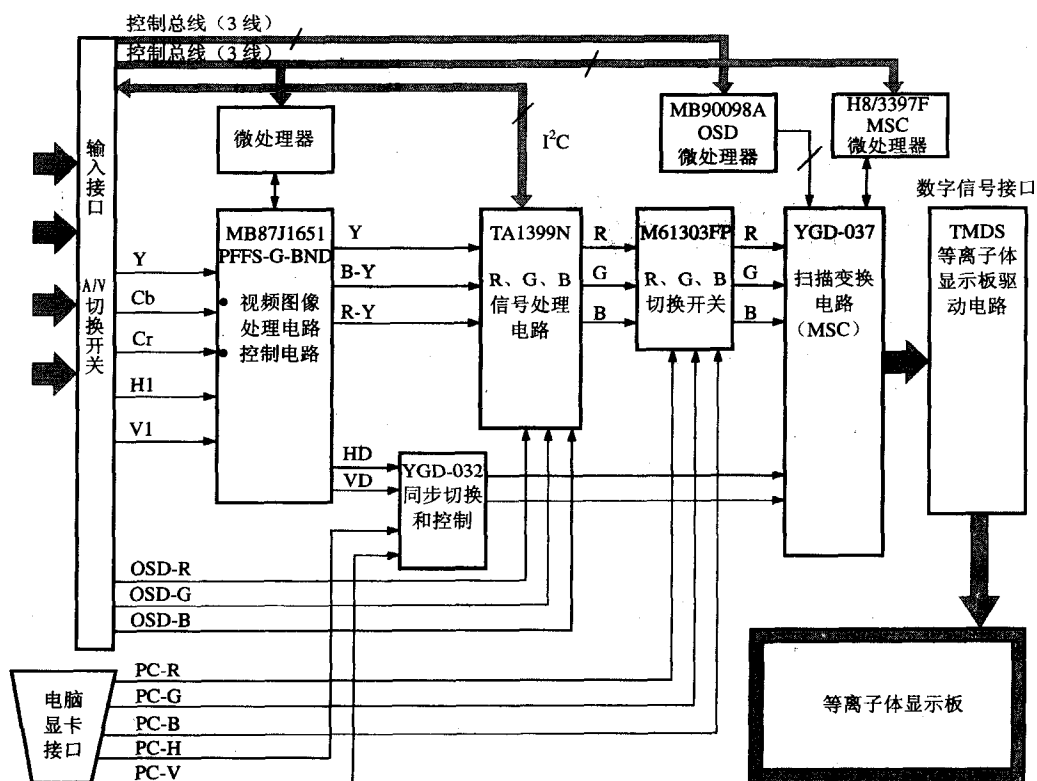


图 1-6 等离子体显示器

等离子体从发光的原理上来说有两种：一种是在电离形成等离子体时直接产生可见光，另一种是利用等离子体产生紫外光来激发荧光体发光。通常，等离子体不是固态、液态和气



态，而是一种含有离子和电子的混合物。氖灯也是等离子体技术的应用产品。

在显示单元中，加上高电压使电流流过气体而使其原子核的外层电子溢出。这些带负电的粒子便会飞向电极，途中和其他电子碰撞便会提高其能级。电子恢复到正常的低能级时，多余的能量就会以光子的形式释放出来，这些光子是不是在可见的范围，要根据惰性气体的混合物及其压力而定，直接发光的显示器通常发出的是红色和橙色的可见光。

等离子体显示板的像素实际上是微小的氖灯管，它的基本结构是在两片玻璃之间设有一个点阵式的驱动电极，其间充满惰性气体。

像素单元位于水平和垂直电极的交叉点。要使像素发光，可在两个电极之间加上足以使气体电离的电压。颜色是由适合的光谱的磷化合物（荧光粉）发出的光产生的，通常等离子体发出的紫外光是不可见光，但涂在显示单元中的红、绿、蓝三种荧光粉受到紫外线轰击就会产生红、绿和蓝的颜色。改变三种颜色的合成比例就可以得到任意的颜色，这样等离子体显示屏就可以显示彩色图像。

1.2.4 投影显示器

随着多媒体计算机、多媒体教室、多媒体报告厅的发展，采用投影方式进行图文显示的应用发展很快。投影显示器具有屏幕大、体积小、便于携带、使用方便的特点，如图 1-7 所示。由于它可以兼容电视节目和电脑图形的显示，受到用户的欢迎，所以其应用领域越来越广。

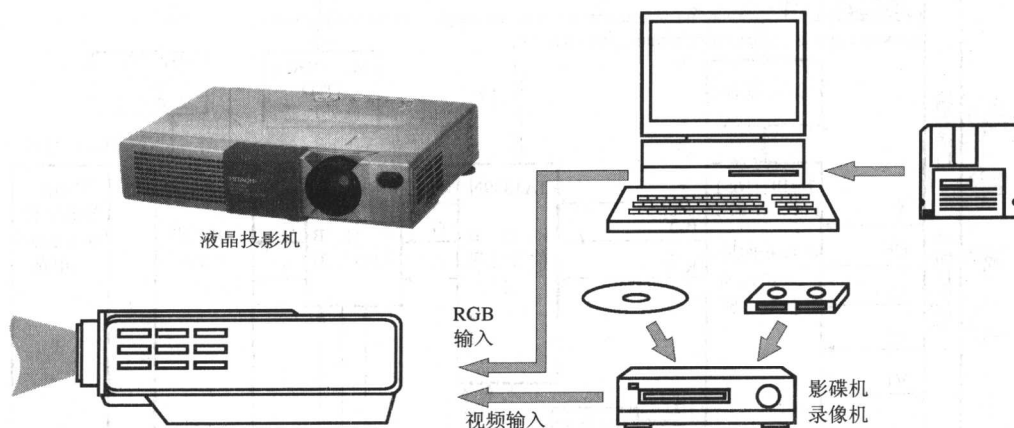


图 1-7 投影显示器

背投电视、显示器也是电脑和电视兼容的产品。随着家庭、会议室、多媒体显示等多方面的需求，目前彩色显示器正朝着高清晰和大屏幕的方向发展。显示器随着屏幕尺寸的增大，显像管的制作工艺和精度要求也大大提高了。大屏幕彩色显像管随着尺寸的增大，玻璃壳的厚度就要相应地增加，特别是屏幕超过 30 英寸的彩色显像管就显得十分笨重，而且制造成本也提高了。为了解决屏幕进一步增大带来的这些问题，40 英寸以上的彩色显示器采用了背投影的方式，如图 1-8 所示，于是就诞生了背投式显示器。背投式显示器的屏幕尺寸一般为 40~70 英寸（画面对角线的尺寸）。超过 70 英寸一般都采用前面介绍的前投式，如液晶式投影机，可以用墙壁或幕布做屏幕。