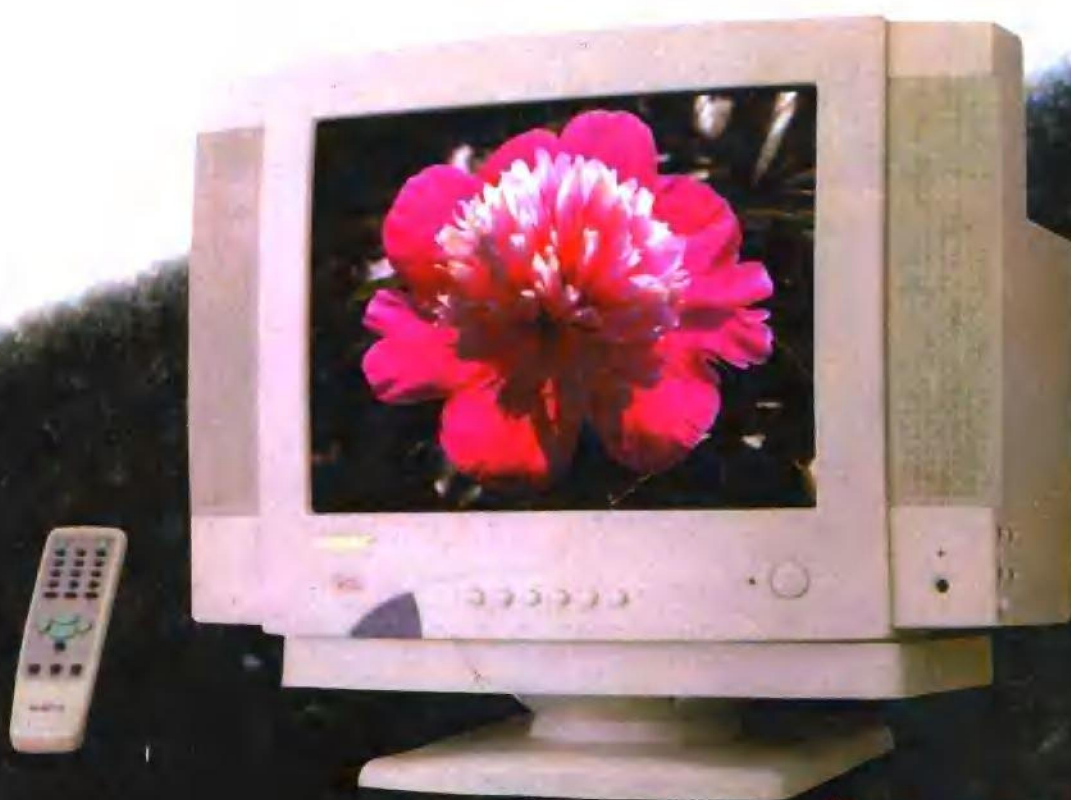


新型显示器 电路分析

● 刘胜利 等编著



柯赛 KSAI®



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
URL: <http://www.phei.com.cn>

新型显示器电路分析

刘胜利 等编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书介绍了 90 年代新型显示器电路技术的重要进展。例如 CRT 彩色多频显示器分辨率明显提高,大屏幕机型增加,图像画面质量更优更佳,显示器电路设计功能更多,性能更完善,集成化程度进一步提高,并涌现出一批技术崭新的机型和器件,如二合一型 Monitor-TV 多媒体电脑电视显示器,能切换计算机显示与电视机显示两种方式;又如能自动选择显示状态、检测脉冲极性、控制电源节能的多品种同步信号鉴别 IC;线路更简化、带宽达 100MHz 的 R、G、B 视频信号处理 IC;具有枕形、梯形校正功能的 IC,带微处理器的图像几何形状控制 IC 等等。本书的电路分析内容,其论据正确、分析深透、见解独到。本书附有 15 种目前常用的显示器电路图。适用于从事显示器和电视机的研制开发、维护使用的工程技术人员和广大用户阅读。

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,翻版必究。

书 名: 新型显示器电路分析

著 作 者: 刘胜利 等

责任编辑: 杜振民 祖振升

排版制作: 电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者: 中国科学院印刷厂

出版发行: 电子工业出版社 URL: <http://www.phei.com.cn>

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: 36.25 字数: 915 千字

版 次: 1999 年 3 月第 1 版 1999 年 3 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-4864-7
TN·1178

定 价: 46.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换。
若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话 68279077

前 言

六年前我主编的《显示器电路原理与维修》一书,至今已第五次印刷,现在还有读者,包括一些台湾学者来信索取,让人感到兴奋和鼓舞。为了适应飞速发展的新形势,有必要增补新的内容出一本显示器电路分析方面的新书,供微机显示器和高清晰彩电技术人员及爱好者参考。

我的指导思想是希望该书面目全新:一是尽量充实近几年的新产品、新技术、新 IC、新电路和新应用,让读者追踪吸收最新成就;二是保留原书中一些有重要参考价值的基本理论和分析方法,但改变写法,让重点突出、要领明确,有利于提高技术人员解决电路难题的实际能力,能灵活运用扩展到复杂多变的新机型上;三是尽量删去过时的内容和其它书上也能查到的应用资料。总之,尽力增加新书的实用性和启发性。

作为现代电子技术、通信技术和信息技术紧密结合的产物,高性能显示器和高清晰度电视机是本世纪在半导体集成电路与计算机两大技术革命之后,信息产业面临的又一次大发展机会。其应用范围之广,已超出了原来的预料。

微型计算机的快速发展和日新月异,必然大大促进显示器技术的高速进步和更新换代。作为人机对话中介的显示器,也广泛普及到科学技术、国民经济和社会生活的各个领域。

90 年代以来,视频显示技术有了多项重大突破和进展,并以空前的规模加速发展,可概要归纳在以下五个方面:

—— CRT 阴极射线管显示器不断向高分辨率和大屏幕方向发展。新上市的各种 15"、17"、21"高性能多功能彩色显示器,其分辨率达到 1280×1024 、 1600×1200 和 1800×1440 甚至更高。彩色电视机的 CRT 荧屏已扩大到 33"、40"、42"、甚至 45",最大整机重量超过 200 公斤。

—— HDTV 高清晰度数字电视已正式播出,开始投入商业化阶段。其画面彩色鲜艳、图像清晰、逼真细腻,能与电影画质媲美。

—— PDP 等离子体显示壁挂电视好梦成真。一幅幅又大、又薄、又轻的 PDP 彩色壁挂电视机,屏幕大到 40"、50"、60",但却只有 6~10cm 厚,它既像电影、又像油画那样方便地挂在墙上让人观赏。人们多年的梦想终于变为现实。

—— 各种平板显示器新秀不断涌现,各有特长,呈百花齐放局面。

—— 价廉物美、兼容显示器与电视机两大频率系统的两用机相继问世,是一种新型彩色电脑电视显示器,为普及多媒体技术扩展了新的天地。

本书在第二章专门介绍了深圳柯赛(KSAI)的彩色电脑电视二合一显示器(Monitor-TV 系统),它能同时切换微机与电视信号,可关掉主机收看电视节目。由国家专业鉴定委员会认定的这项达到国际先进水平的新技术,具有明显的经济价值和社会效益,它将为高清晰电视的发展开创一个新的领域。

目前市场上常见显示器有台湾 ADI、ENVISION、ACER、MAG、SAMPO、PHILIPS(合资)、厦华 XOCECO、AOC、RED 和 SAMSUN、NEC、SONY、IBM、AST、COMPAQ、View Sonic 等等。这些品牌的 CRT 彩显,性能明显高于 80 年代的产品;它们采用了新式的平面直角彩色显像管,其红绿蓝荧光粉点距更小,显示分辨率更高,会聚特性更好,行频更高(达 80-150kHz),频带更宽(达 100~

200 MHz);整机的功能更多,具有智能化控制、数码显示,其辐射低、防静电干扰,加防反射涂层,以及精密的动态聚焦电路。显示器市场与计算机同步发展,出现了百花争艳、强手如林的大好形势。

专用集成电路是现代显示器整机的核心电路,有必要注意研究。本书在第三章重点给出了大量上市的多种新型显示器常见共用的部分 IC 电路功能与重要参数,它们是从 50 多种 14"、15"彩色显示器整机电路图选出的。本书第三章表 3.1 按五类功能划分,列出了多种显示器常用的 IC 型号:例如行扫描处理(多数包含场小信号功能)的 MC1391、LA7851(或称 KA2138)、TDA9102B/C 等 IC;场扫描单片 IC 有 TDA1675A、TDA4800、TDA1170 等;视频信号处理 IC 有 LM1203、M51387P 等;同步信号处理与接口电路有多种设计:MC14051(或称 4051B)、MC14052(或称 4052B)、N82S147AN、TDA8433、74HC4538AP、WT8045 系列 IC 等等;开关电源则有不少用 UC 3842 或厚膜 STK7309 等。

本书第四章详细介绍了台湾新竹科技工业园 Weltrend 半导体公司于 1996 年最新推出的 WT8045 系列 IC,共有 17 种不同规格,主要完成同步信号鉴别与电源节能检测(又称“绿色显示器”)等重要功能,能支持标准的 IBM VGA、VESA SVGA、XGA(1024×768)、1280×1024 等视频图形,广泛用于各类 CRT 新型显示器上。还有 WT8043 也是同步信号鉴别专用 IC。

在第十四章介绍了计算机房内大量使用微机 and 显示器时,它们自身的开关电源将会对电网(市电 220V~)辐射高次谐波电流,严重污染电网,干扰其它设备正常工作,给出了采用有源功率因数校正能有效抑制干扰的方法。并指出了传统 UPS 不间断电源供电体制的弊病及新的改造设计方案。

本书电路分析的章节内容,对于分析不同风格和电路设计的新型彩色多频同步显示器都有一定的引导、启发和参考作用:例如行激励电路的设计要点与难点分析;多行频输出级电路分析及新器件条件下的修正公式;平绕式十三次调谐逆程变压器的计算公式推导;多行频自动同步系统与精密频率-电压转换方式;自动 S 校正电路工作原理;单片式场扫描 IC 与 OTL 场输出设计原理;数字视频信号处理与宽频带视放电路分析;行动态聚焦与自举升压电路设计;多频显示器的开关稳压电源电路特点。

本书还附录了彩色显示器选购 12 要,显示器常用的部分 IC 与晶体管电气参数和 15 种典型的显示器整机电路图,供读者参阅。

本书第二章由宋涛、李亚平编写,第十章、第十一章由宋涛、王晓峰、王有为编写,第十三章由李亚平编写。其余章节由刘胜利编写。马桂元在编写第一章、第三章、第四章中也做了许多工作。因时间仓促、资料有限,难以对所有新型显示器电路作全面介绍和分析,请读者谅解。文中不妥之处,欢迎批评指正。作者的通讯地址是:邮编 518042 深圳市深南中路 30 号电子大厦,深圳中电公司电力所。

刘胜利

1998.11

目 录

第一章 视频显示技术的新发展	(1)
第一节 “柯赛”多媒体电脑电视二合一显示器	(1)
第二节 壁挂电视的 PDP 等离子体大屏幕显示器	(4)
第三节 平板显示器新秀 FED(场发射)与 HGED(高增益辐射)显示器	(10)
第四节 CRT 阴极射线管显示技术的新进展	(11)
第二章 多媒体电脑电视二合一显示器电路设计特点	(17)
第一节 二合一显示器新技术问世的背景与整机控制逻辑框图	(17)
第二节 “柯赛”多媒体电脑电视显示器整机功能方框图说明	(19)
第三节 多路开关与模拟 TV 方式逆程脉冲电路、联控电路	(21)
第四节 计算机显示与电视机显示两种方式切换控制电路	(24)
第五节 显示控制单片机主程序和子程序流程图	(26)
第三章 新型显示器常用集成电路功能分类与应用参数	(31)
第一节 常用集成电路型号、功能分类	(31)
第二节 TDA1670A 与 TDA1675A 单片式场扫描 IC 功能、内电路与应用	(35)
第三节 LA7851/KA2138 行场扫描线性集成电路	(46)
第四节 TDA4800 场偏转集成电路在显示器上的应用	(48)
第五节 CMOS 多通道、多路转换器/信号分离器 MC14051、MC14052 和 MC14053	(55)
第六节 用于 TTL 同步、VGA 显示单元的行场处理集成电路 TDA9102B/C	(60)
第七节 R、G、B 三路 100MHz 带宽视频预放系统 TLS1233	(67)
第八节 双重精密可触发复位单稳态 MC14538B(或 4538B)、双重可反向触发单稳态 74123(或 74423、74221)	(71)
第九节 TDA8433 图像几何形状控制微处理器(I ² C 总线接口)	(75)
第十节 TDA8172 场偏转功率输出 IC	(76)
第十一节 用抛物波电流作东-西枕形校正的 TDA4950	(79)
第十二节 HA11235 行场扫描集成电路工作原理分析方法	(83)
第四章 同步信号鉴别与电源节能检波电路 WT8045 和 WT8043	(91)
第一节 WT8045 电路主要特点与系列产品的排列次序	(91)
第二节 WT8045 系列专用集成电路外形各引脚内容安排	(92)
第三节 WT8045 工作参数	(96)
第四节 WT8045 应用信息	(99)
第五节 WT8045 主要功能应用说明与应用电路	(100)
第六节 WT8043 电路特点与应用参数、电气性能	(107)
第五章 多行频自动同步系统与自动 S 校正电路设计特点	(112)
第一节 多行频自动同步系统基本工作原理	(112)
第二节 精密频率-电压转换集成电路 LM331 N 设计原理分析	(120)

第三节	自动 S 校正电路工作原理	(131)
第四节	IC203 四组基准电压漂移量及其对有关电路的影响	(135)
第六章	彩色多频同步显示器行激励级电路的设计方法与典型波形分析	(143)
第一节	行振荡级集成电路 TDA2595 的主要功能	(143)
第二节	行激励级最佳激励量的选择	(143)
第三节	行激励级的一般分析方法	(150)
第四节	彩色多频同步显示器行激励级电路的倒推设计法	(154)
第五节	深入解剖行激励级电路的典型波形与四个工作过程	(172)
第六节	行输出级用高压高频大功率晶体管的新工艺和新理论	(183)
第七章	新器件条件下对多频显示器行输出级电路计算公式的修正	(191)
第一节	对行输出级电路计算公式的修正与补充	(191)
第二节	彩色多频同步显示器行输出级电路各项功耗的计算方法	(213)
第三节	逆程尖刺干扰与行输出管发热原因探讨	(228)
第四节	行扫描的线性补偿、枕形校正与行中心调整电路	(232)
第五节	行输出级行幅调整与过压保护电路分析	(243)
第八章	新型平绕式十三次调谐逆程变压器计算公式的推导	(249)
第一节	平绕式逆程变压器的电气参数与实测振铃波形	(249)
第二节	十三次调谐逆程变压器特征参数的数学推导	(255)
第三节	实测与计算逆程变压器高压线圈分布电容和漏感的有效方法	(267)
第四节	逆程变压器各项功耗的修正公式与计算数据	(273)
第五节	行输出级电路各项功耗的综合估算结果	(282)
第九章	单片式场扫描 IC 工作原理与 OTL 场输出电路设计分析	(288)
第一节	单片式场扫描集成电路 TDA1170N 设计原理分析与 TDA4800 功能介绍	(288)
第二节	集成化 OTL 场输出级与逆程泵电源电路的设计特点	(299)
第三节	OTL 场输出级电路的功耗计算与场幅自动控制电路设计	(309)
第十章	多频显示器开关稳压电源工作原理分析	(319)
第一节	多频显示器开关稳压电源的设计方法	(319)
第二节	开关方波发生与反馈稳压电路分析	(322)
第三节	DC/DC 直流变换器工作原理概要与各绕组计算	(331)
第四节	电网输入整流滤波与干扰抑制电路	(339)
第五节	GW500 开关稳压电源实测波形与直流电压数据	(340)
第十一章	数字视频信号处理电路、LM1203 与视放电路分析	(345)
第一节	数字视频信号合成与转换电路 N82S147AN 原理分析	(345)
第二节	LM1203N 视频信号处理电路分析与宽带视频放大器设计	(360)
第三节	通道及视放级电路实测电压与波形	(371)
第四节	GW500 彩色多频同步显示器整机电路结构与特点	(378)
第五节	ADI 15" 彩色显示器多种视频显示功能与各种调节功能介绍	(381)
第十二章	显示器电源可选用的智能控制与 MOSFET 复合三端新 IC	(384)
第一节	TOP200 系列高频开关二合一 IC 电路设计特点	(384)

第二节	TOP200 系列开关二合一 IC 电路的功能方框图与工作原理	(385)
第三节	TOP200 系列开关二合一 IC 电路的典型应用电路(15 ~ 30W 电源、PFC)	(389)
第十三章	单色显示器的多灰度转换、行自举升压与动态聚焦电路	(399)
第一节	数据选择器 74LS157 组成的接口电路、8 灰度/16 灰度 与 D/A 转换电路、黑电平加重和视放电路	(399)
第二节	TDA1180P 与 CA1391 组成的两种行振荡和相位调整电路	(405)
第三节	设计自举升压电路改善行输出级扫描线性	(411)
第四节	单色显示器的动态聚焦电路设计	(418)
第五节	M51392P 组成的视频信号预处理电路	(420)
第六节	单色 VGA 显示器的多频自动同步系统与电源控制电路	(424)
第十四章	微机显示器群对电网的污染与电源的功率因数校正	(431)
第一节	计算机房微机显示器群开关电源对电网的严重污染	(431)
第二节	大功率容量直流型 UPS 不间断电源新方案	(434)
第三节	可不用 UPS 的微机显示器群选用有源功率因数校正网络	(436)
附录 A	彩色显示器选购 12 要	(447)
附录 B	显示器常用部分 IC 及晶体管电气参数	(451)
附录 C	新型显示器整机电路集	(495)

第一章 视频显示技术的新发展

本章内容包括如下四节：

- “柯赛”多媒体电脑电视二合一显示器问世；
- 壁挂电视好梦成真，PDP 等离子体大屏幕显示前景在望；
- 平板显示器新秀 FED(场发射)与 HGED(高增益辐射)；
- CRT 阴极射线管显示技术的新进展。

第一节 “柯赛”多媒体电脑电视二合一显示器

1 问题提出

在计算机显示器上看电视的原有方法分两种：一是在计算机扩展槽上加装电视卡(TV卡、声霸卡)；二是在主机之外加装电视盒。在计算机内部加电视卡的主要缺点有4条：

- ① 占用计算机资源，也就是在收看电视节目时不能再同时处理微机信息；
- ② 不能同时支持多制式接收，即不可在 PAL、NTSC 与 SECAM 之间任意切换；
- ③ 操作麻烦，需用软件去控制电视卡，无微机知识者难以使用；
- ④ 计算机不工作之后，电视卡也无法正常工作(需微机支持)。

外置式电视盒虽然接在计算机外部，可离开微机单独工作，操作较简易，但它也只能收看一种电视制式节目，无法同时支持多制式工作，并且成本较高，价格较昂贵(有的近1600元)。

用25"、29"大屏幕彩电来显示计算机信息的难处：

① 如果仍采用普通电视彩色显像管，因红绿蓝荧光粉点距在0.68~0.72mm，分辨率只能达到640×480(中心区像素只能在500线左右)，这么粗的像素必须站在远处看大画面才行，用户难以接受。这种兼VGA接口的大屏幕彩电，整机电路上仍需解决VGA行频31.5~35.5kHz带来的诸多参数调整、高压控制、行S校正、光栅幅度切换等难题，增加不少元器件，成本会明显升高。

② 如果采用点距较细(0.52mm)的彩管，也只能用于广告、证券、会议等对VGA显示分辨率要求不高的场合，中心分辨率只能达800线，但整机价格昂贵、成本大幅升高约80%。

2 设计思路

1997年9月经国家专业部门和专家鉴定，正式通过深圳市首项达国际先进水平的科研成果，即深圳“柯赛”(KSAI)电子有限公司 Monitor-TV 多媒体电脑电视二合一显示器问世。由于它充分发挥了微处理控制技术的强大功能，因此既有电脑显示器的高分辨率，又能以此高分辨率水准向下兼容电视接收，在电视接收状态下关掉主机收看电视节目，不占用计算机资源，可同时切换两者。这和彩色电视机较低分辨率彩管的基础上向上爬高，去兼容要求高分辨率的彩色电脑显示器，是完全不同的两回事，效果完全不同。

专家预言这将开创一个新的领域，为顺利兼容即将商业化的HDTV高清晰度数字电视信

号开辟了新路。过去在显示器上收看电视节目需另购电视卡和声霸卡,操作麻烦、图像不清晰,难以同时处理计算机信息。“柯赛”二合一显示器集电脑与彩电于一体,通过巨大浩繁的编制软件程序,对电视信号进行处理和实施两大系统显示的切换,并在电路上解决了可以切换 VGA 高频与 TV 较低频两大不同系统的难题,这项成果在国际上也只有日本东芝公司和欧洲 NOKIAE 公司等少数公司才有。

“柯赛”二合一机能用廉价方式在 PC 系统上收看传统模拟信号电视节目,又可兼顾接收国际通用数字电视压缩标准 MPEG2 信号,用多媒体技术实现了一只高分辨率彩色显像管既作电脑显示、又作电视接收显示多用途。但其价格却大大低于显示器与电视机两个独立系统之和,比计算机加电视卡(或外接电视盒)成本低 30% 以上。“柯赛”二合一显示器还可支持多制式电视接收,可方便地连接录像机、摄像机、VCD 和 GAME 等。目前只有日本、芬兰少数厂商有同类技术。现列表 1.1 比较电视卡、电视盒、大屏幕彩电加 VGA、“柯赛”二合一显示器的优缺点:

表 1.1 四种 TV 产品比较表

四种产品优缺点比较项目	电视卡	外置式电视盒	大屏幕电视兼 VGA 显示	Monitor/TV 二合一显示器
能否同时支持多制式接收	不行	不行	可以	可以
是否占用计算机资源	占用	不占	不占	不占
操作难易性	难	较易	简易	简易
离开计算机能否独立工作	不行	可以	可以	可以
成本价格	较低	较高	很高	最低
VGA 显示分辨率	高	高	较低	高

“柯赛”多媒体电脑电视二合一显示器已获得国家计算机外部设备监测中心优质产品证书,并得到国际 UL、CE、TUV 和 CSA 认证书。专家们认为该技术在国 内居领先地位,达到国际先进水平。

“柯赛”两用机的研制难点在如何使两个行频相差很大的系统能协调工作以及将 TV 信号转换成 VGA 显示器所需的 R、G、B、和行同步、场同步信号格式。前者工作重点在于开发一单片机控制系统,以实现 VGA 显示和电视状态的切换及因此而带来的一系列参数控制,诸如高压包供电电压的切换,行 S 校正电容的切换,行幅与场幅的切换等等。后者基本上是电视系统中的小信号处理部分,也就是从 RF 电视信号输入开始,中间加入 AV 切换,多种彩色电视制式的兼容,伴音处理,以及产生 VGA 显示器视频放大所需的 R、G、B 信号格式,和供行、场扫描用的行同步与场同步信号。主要难点要解决两大系统的接口问题以及由行频相差过大而带来的元器件选用问题,如电视机高压包和 VGA 显示器的高压包在设计思路与参数选择上差异较大。因此就必须在电路设计上选用一种新的结构来兼顾两者,并通过多次实验才找到较好的方案。

由于 VGA 显示器和电视机都是利用扫描光栅以及阴极射线管(CRT)来实现的图像显示设备,所以在显示的基本原理上两者是十分近似的。所不同的是,VGA 显示器比较强调电性能在行与场线性、分辨率、视频放大的带宽、图像的稳定性等各方面指标均优于电视机,其扫描部分由于要兼容范围宽达 31.5kHz~48kHz 行频,50Hz~90Hz 场频的各种显示模式,因而这部分电路比电视机复杂。而电视机小信号处理方面环节较多,功能框图比 VGA 显示器要复

杂。由以上分析看出,只要在 VGA 显示器的基础上,加入电视信号处理电路,用电性能指标高的 VGA 显示器兼容电视部分,就可以做到在显示行频为 31.5kHz~48kHz 的所有计算机显示模式的同时,又能显示行频 15.625kHz 的电视信号。这样就实现了一机两用的目的。

“柯赛”14”、15”、17”三种多媒体电脑电视二合一显示器的各项技术指标详见表 1.2。

表 1.2 “柯赛”多媒体电脑电视显示器技术指标

项 目 \ 型 号		CT1438/CT1448	CT568	CT797
CRT 显像管	尺寸(可视)	14"(13.5")	15"	17"
	类型	14"常规	15"常规	17"常规
	点距	0.39mm/0.31/0.28	0.28mm	0.28/0.26mm
	荧屏	不防眩(发光)	防眩(不发光)	防眩(不发光)
视 频	输入信号	模拟	模拟	模拟
	放大器带宽	45~65MHz	80MHz	110MHz
	连接器	15 芯(DB15)电缆	同左	同左
水 平	频率	15~38k/30~48kHz	15~16k/30~56kHz	15~16k/30~85kHz
	分辨率	最大 1024 点	最大 1200 点	最大 1600 点
垂 直	频率	46~90Hz	46~90Hz	50~120Hz
	分辨率	最大 768 线	最大 1024 线	最大 1200 线
数 据 显 示	会聚偏离	小于 0.3mm(中心)	同左	同左
		小于 0.5mm(边角)	同左	同左
	线性	最大失真 10%	同左	同左
显 示	面积	240mm×185mm	245mm×185mm	320mm×240mm
控制键	外接	亮度、对比度、行场幅 行场中心、枕形、图像、 旋转、PC/TV 开关、TV 系统开关	同左	同左
电 源 (EPA)	输入电压	100~240V _{AC} 、60/50Hz	同左	同左
	功耗	最大 80W	最大 85W	最大 110W
	电源线	6 英尺交流电源线	同左	同左
	电源管理	开通、关断、暂停、待机	同左	同左
附件	双喇叭、音频 电缆、遥控器	见产品 25 键(带 AA 尺寸电池)	同左	同左
电视接收系统		PAL-D, K, B, G, PAL-I NTSC-M(VCR, GAME, ETC)	同左	同左
电视接收频道		VHF: E2-E12CH, C1- C12CH UHF: E21- E69CH, C13-C57CH	同左	同左
电视频道调谐		50 个频道电子调谐器	同左	同左
电视伴音输出		2.0W(有效)/6.0W(峰 值)	同左	同左

续表

项 目 \ 型 号	CT1438/CT1448	CT568	CT797
电视接线端口	音频左声道输入/输出	同左	同左
	音频右声道输入/输出		
	视频输入/输出		
电视使用特点	全自动频道预选	同左	同左
	自动频道跳档		
	可用遥控器微调		
安全标准认证	UL,CUL,CE,TUV/GS, DHHS,FCC,MPR-II(可 选项)	同左	同左

主要功能:① 最大分辨率:14"-1024×768、15"-1200×1024、17"-1600×1200。

② 将电脑显示器升级为高画质电视机,电脑显示与电视显示可任意切换。

③ 不必开通主机也可看电视节目,有微机 and 电视天线连接双端子。

④ 遥控选台,双喇叭、双声道、全频道、多制式选择。

⑤ 音频与视频输入/输出端子可连接录像机、影碟机、VCD、摄像机、音响、游戏机等。

第二节 壁挂电视的 PDP 等离子体大屏幕显示器

在临近 21 世纪时,一场新技术革命的热潮又席卷发达国家:这就是高清晰度电视 HDTV(全称 High Definition Television)与等离子体显示板 PDP(全称 Plasma Display Panel)大屏幕平板彩色电视机。

1996 年日本富士通公司生产的 1000 台 21 英寸壁挂式彩色 PDP 显示屏,已在美国纽约股票交易所亮相,其分辨率达到 640×480 像点,亮度高达 180(Cd/m²),视角 160°,对比度大于 50:1,寿命超过 10000 小时,但其重量只有 5 公斤。富士通还推出了更大屏幕 42 英寸、宽高比为 16:9 的 PDP 壁挂电视机,分辨率达 850×480 像点,最大亮度达 300(Cd/m²),对比度 70:1,寿命>15000 小时,厚度仅 7.5cm。

1996 年秋季日本电子设备博览会还展出了索尼、NEC、松下等公司的 PDP 等离子体电视机。例如松下公司的 26 英寸 PDP 样机寿命达到 30000 小时,仅厚 10cm;NEC 已推出 20 英寸和 43 英寸样机;三菱公司推出 20 英寸电视 PDP 平均厚度不到 6cm,将推出 40 英寸样机,每台售价 6000~10000 美元;QFTV 公司生产的 21"、42"PDP 平板电视机仅厚 10cm,1~2.5 万美元售价,寿命达 3 万小时。还有索尼公司研制出的 25" PDP 与液晶混合型平板电视机,厚度不到 4cm,销价明显低些。

另外,1998 年冬季奥运会上,将会有更多的 40 英寸级全彩色 PDP 显示器出现在举世瞩目的日本长野比赛场馆中。人们 20 多年前就一直幻想和盼望的这一天终于变成了现实,PDP 平板电视机能像一幅大型油画般挂在墙上,它占的空间不多,却能让更多的人同时观赏。如果用 55 英寸或 60 英寸大型 PDP 来播放像素多达 1920×1080 的高清晰度电视节目,我们会像观看大型优质电影那样有身临其境之感,其彩色鲜艳、图像逼真,引人入胜,足以让人兴奋并确信电视技术进入了新的世纪。

目前世界上技术成熟的显示器有两大类:一是已有近百年历史的阴极射线管 CRT(Cathode Ray Tube)显示器,由于色彩好、亮度高、工艺成本低,仍然是中小屏幕彩色电视机和微机显示器的主流产品;二是近二、三十年发展起来的平板显示器,主要有液晶显示器 LCD(Liquid Crystal Display),场致发光显示器 EL(Electroluminescence),等离子体显示板 PDP,真空荧光显示器 VFD 等。

其中非自发光的液晶显示器 LCD 近十年已广泛用于便携式电脑,90 年代中期大量上市的彩色高分辨率小屏幕笔记本电脑,以及在电子表、计算器早就广泛采用,已占据了全球平板显示器市场的 80%以上。但因 LCD 一些固有缺陷难以克服,如响应速度慢、视角窄、亮度低、生产成本低,故要实现 20 英寸以上较大屏幕尚不可行。

高清晰度电视 HDTV 的扫描行数为现有电视的两倍,画面的宽高比为 16:9,其最大特点是要在很宽的视角范围内欣赏到极细致的图像,能获得高清晰度电视的临场感和魅力,需要使用对角线达 55 英寸以上的大屏幕显示器,这是根据广播电视通用标准 MUSE 的 HDTV 传输标准计算出来的。

而 CRT 彩色显示器由于厚度和重量的弊病,随着屏幕再增大,其体积和重量难题已十分突出,因阴极超高压和笨大真空玻璃管防爆问题更为突出,很难做成平板式荧光屏。日本电子工业协会已把 CRT 显像管的最大尺寸定在 32~36 英寸,从根本上限制了 CRT 在大屏幕领域的发展。三菱公司制造了一种 40 英寸阴极射线显像管,本身重达 80 多公斤,装成彩色电视机后达到 120 公斤,又笨重又庞大。

用许多 CRT 拼成的大画面电视墙,由于彩管之间较粗间距产生的黑条效应,严重分割破坏了彩色图像。这些固有的缺陷已使 CRT 发展到极限。专家们认为,到 21 世纪,平板显示器和电视机将逐步取代目前广泛使用的 CRT 阴极射线管,人们最终要摆脱 CRT 的约束,追求大屏幕的平面显示器。

经过 20 多年的艰苦探索,近几年终于发现 PDP 等离子体显示板是最有希望实现高清晰度电视 HDTV 的大屏幕平板显示器件。PDP 在 21 世纪快到来时为壁挂电视走进千家万户开创了美好前景。

等离子体显示板 PDP 的工作原理与荧光灯一样,是利用惰性气体放电产生的紫外线再激发红绿蓝荧光粉发光的平面显示器件。PDP 可分为交流型(AC-PDP)和直流型(DC-PDP)两大类,它们各有优缺点。PDP 是目前平板显示器中实际能达到的显示尺寸中最大的一种,单色 PDP 样机已做到对角线尺寸达 1.5 米(60 英寸),分辨率达 2048×2048 像素,是任何 CRT、LCD 等都无法比拟的;彩色的 PDP 样机也达到对角线为 1 米(45 英寸)以上,分辨率为 800×1344 像素,是首先实现高清晰度电视 HDTV 的大屏幕壁挂电视方案。两种 PDP 的工作原理示意图见图 1.1。

等离子体荧光屏的内部结构类似一块三明治,前、后板是两块玻璃板,容器中间夹着充满的惰性气体(主要是氖,混合少量的氙与氩)。只要在电极(阳极和阴极)上施加一个不很高的电压(几百伏),就能使惰性气体原子受到激发而电离,在电极附近产生辉光放电而辐射出紫外线,再激发红绿蓝荧光粉发光辐射出彩色图像。

直流型 PDP 与交流型 PDP 的主要区别在于:DC-PDP 加在电极上的是直流电压,其电极直接暴露在放电空间,来激发两块平板玻璃间的氖气体;而在 AC-PDP 显示器结构中电极被绝缘层所复盖,施加电压是交流电。AC-PDP 有几个优点:其一,由紫外线激发的荧光粉表层发光最亮,它可经透明电极直接射到人眼,故能得到高亮度;其二,PDP 是一种冷阴极气体放电

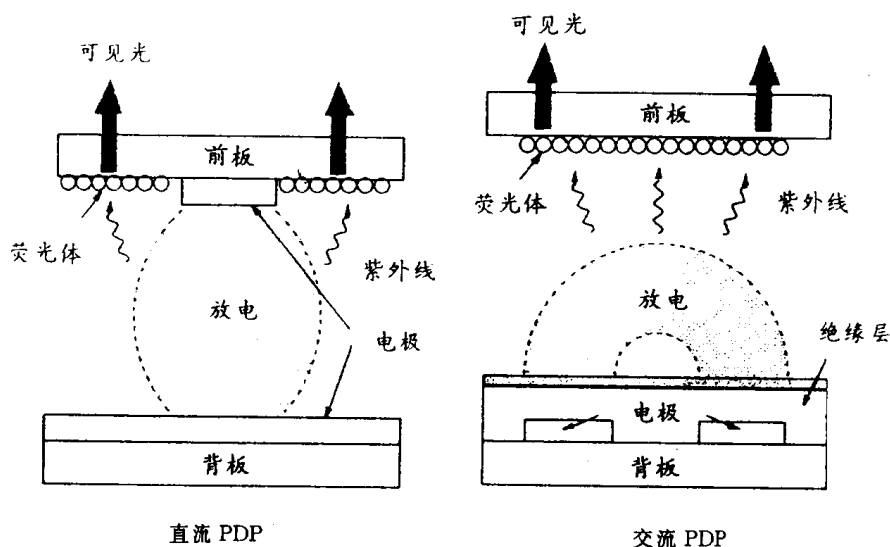


图 1.1 直流型与交流型等离子体显示板工作原理示意图

管, 荧光粉不在放电空间, 故不存在受放电离子轰击引起荧光粉变质问题, 可使荧屏长寿命使用(达 30000 小时); 其三, 易实现稳定的放电。具有透明电极的 AC-PDP 等离子体显示板原理及立体结构分别见图 1.2(a)、(b)。

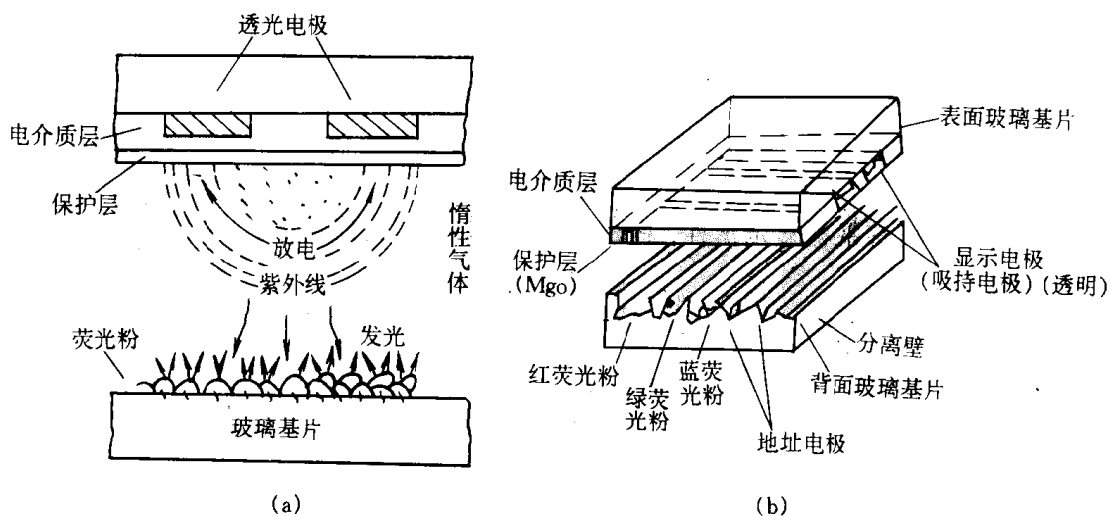


图 1.2 有透明电极的 AC-PDP

Thomson CSF 新设计的 19 英寸 AC-PDP 显示器, 水平红绿蓝图素间距为 0.38mm, 显示画面 1024×768 像素, 是彩色 PDP 显示优质效果之一。NEC 生产的 40 英寸, 长宽比 16:9 电视显示器 AC-PDP, 灰度达到 256 级, 亮度为 200(Cd/m²), 彩色像素为 480×840。它采用了子域调制技术, 8 个子域显像 256 灰度, 每个子域包括栅偏压放电、记录和保持阶段, 每个保持阶段则都包含以选择子域产生灰度的单个子脉冲。

由于封存在玻璃容器内的惰性气体氖混合了少量氙和氩, 故能利用气体辐射产生的彭宁效应来降低所需的放电电压值, 反复调节和试验混合气体的压力和电极之间的距离尺寸, 就能实现稳定的放电状态。可见彩色 PDP 具有制造工艺简单, 生产成本较低, 便于实现大规模高效率投产等优点。它还具有响应速度快、自发光亮度高、图像显示质量好的特点。在平板直视式

大屏幕显示器件中,它是最有资格担任高清晰度电视时代的跨世纪新型显示器。由于气体槽和电极分布在夹层结构中,所以无论 PDP 等离子体电视机尺寸扩展到多大,其图像显示屏总会是又薄轻、又扁平,因此未来的 21 世纪 PDP 将会极大地扩展人类的视野,改善电视机的使用场所和方法。

美国、日本刚开始了划时代的 HDTV 高清晰度数字电视广播,并于 1998 年开始正式进行商业性数字电视转播,这使得中国各家电视台和各大彩电生产企业面临新的重大挑战和历史性的转折。未来的十年,我国大量的模拟电视设备又将要更新换代。而 PDP 等离子体电视机将对 HDTV 作出巨大贡献。表 1.3 列出 HDTV 对 PDP 的各项指标要求。

表 1.3 HDTV 对 PDP 的指标要求

屏尺寸(英寸)	40	50	60
显示面积(mm ²)	864×466	1094×590	1325×714
像素节距(mm)	0.45	0.57	0.69
峰值亮度(Cd/m ²)	150	150	150
对比度	50 : 1	50 : 1	50 : 1
发光效率(lm/W)	1.0	1.0	1.0
功耗(W)	63	101	149

多数彩色 PDP 是通过激发荧光粉发光来显示彩色图像,而富士通 PDP 是通过穿越透明电极直接看荧光粉发光面的反射型显示板,因此亮度很高,其驱动方式采用地址显示、分离型子场法技术。在显示电路板上设计了驱动地址和电极扫描用的两种 64bit 输出单片 IC。除了帧存储器,还设置了两种门阵列控制电路,图 1.3 给出了该 PDP 显示板的功能方框图。

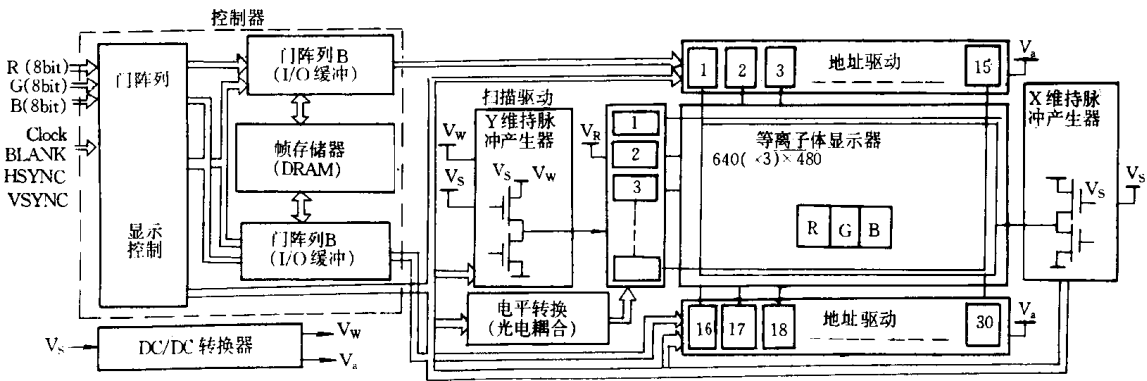


图 1.3 富士通彩色 PDP 显示电路方框图

1994 年 10 月由 20 多家材料工艺和半导体厂商组成的 PDP 显示器财团,大力开发直流型 PDP 显示器,有 40 英寸和 55 英寸的高清晰度电视机。新开发的 DC-PDP 显示器采用装配式电阻器,每个图素限制放电电流及脉冲记忆波型传动,减少阴极物质的喷射,故明显延长了使用寿命。由松下公司开发的 26 英寸和 40 英寸彩色 DC-PDP 壁挂电视机,是在日本 NHK 放送协会科技实验室研究基础上,与美国杜邦公司和德州仪器公司合作成功的。杜邦提供新材料开发超高精度厚膜微电子技术,而 Tektronix 则设计超高速脉冲驱动大规模集成电路,它能控制脉冲在百万分之一秒内启动或停止放电。

高清晰度电视的分辨率要求高精度的图像重造工艺,故需使用优质厚膜技术在两块玻璃衬底间构造电极,以及阻挡层肋和电阻器。杜邦开发的新材料可用印刷术在衬底上构造元件,从而缩短生产周期并提高产量,达到 256 灰度及 1670 万色,每个单元需 256 波形控制电流。松下生产的 26 英寸全色 DC-PDP 显示器样机的平板结构示意图见图 1.4,平板厚度仅 6mm,能抗磁歪曲等,它在发光亮度上也比原产品有明显改善。

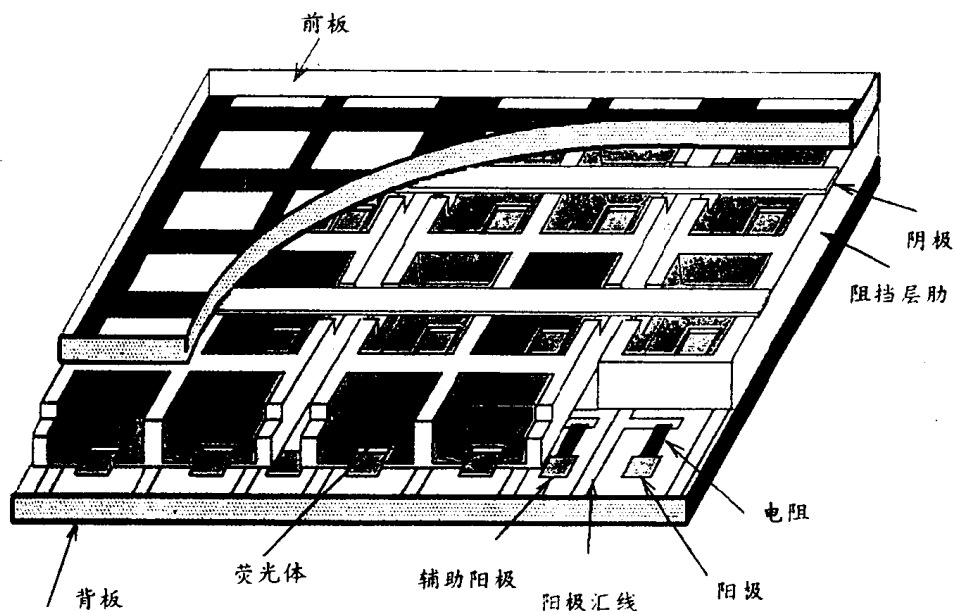


图 1.4 彩色 DC-PDP 显示器平板结构示意图

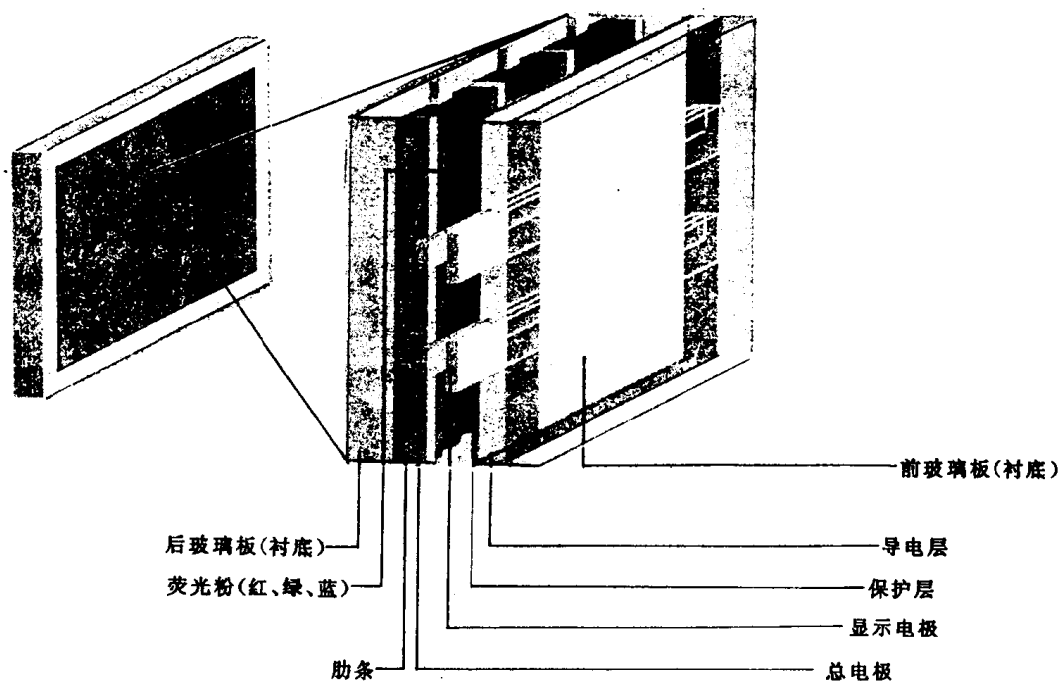
如图 1.4 所示,在前板构成阴极线和栅偏压肋,在背板构成阳极线、阻挡层肋、磷质和电阻器。在辅助阳极和其总线之间构成电阻器,使用了薄膜电阻器涂料。密封平板后调整薄膜,使每个单元得到 $700\text{k}\Omega$ 电阻。

历来以别出心裁、独具风格而著称的索尼公司,在开发大屏幕平板式壁挂彩色电视机上采用了一种与其它厂家截然不同的混合技术,即一项称作 Plasmatron 的 20~50 英寸、把 PDP 与 LCD 技术相结合的等离子寻址液晶技术,是用等离子体代替薄膜晶体管,作为驱动和控制液晶的开关。最初由 Tektronix 公司研制,然后与索尼联合开发。

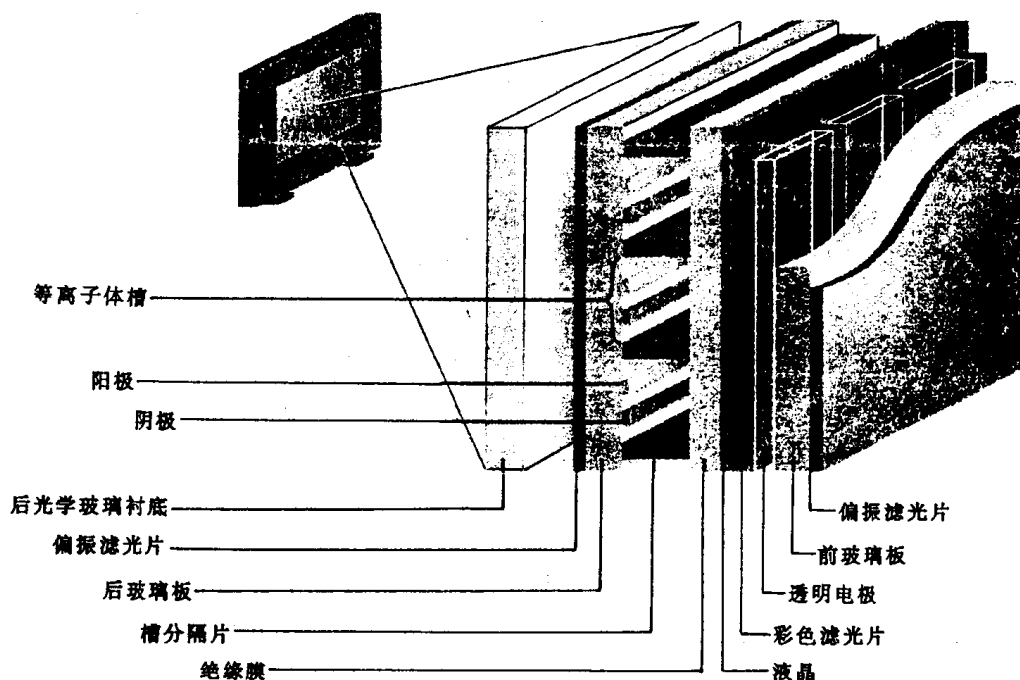
液晶在这里也充当一个快门,它决定是否让背板光学玻璃射来的光线通过。不同之处在于 LCD 是采用薄膜晶体管来控制液晶的打开或关闭,而该技术则是利用充电的气体等离子体来像中子开关那样控制液晶的开关。此技术具有无源驱动器的简易可靠,而不同之处在于等离子具备记忆效应,可在整个扫描周期内维持液晶显示器图素处于开或关的状态。

图 1.5 给出了 Plasmatron 混合技术平板多层结构示意图与单纯 PDP 彩色等离子体显示器平板多层结构的不同之处比较图。其中图 1.5(a)为 PDP 三明治结构图,夹在两块玻璃板之间的气体等离子充电后会产生紫外线,它激发红、绿、蓝荧光粉后变为可见光。图 1.5(b)为 SONY 开发的等离子管荧光屏 Plasmatron 结构,是 PDP 与 LCD 结合,用气体等离子体作电子开关来控制液晶荧光屏的打开与关闭,使光线在特定的时间里从后背射向前板。

从图 1.5(b)中看出,等离子体储存在液晶层后面横穿荧光屏的槽内。每个气体等离子体槽对应着一条电视扫描线,从上而下一条一条排列的槽用后玻璃板上电极产生的电压充电。一



(a) PDP 平板结构示意图



(b) Plasmatron 平板结构图

图 1.5 两种不同的 PDP 与混合液晶平板显示器结构图

且槽充电,气体等离子体就能导电,电流通过液晶层和前板的透明电极形成一条回路。为什么 SONY 不用薄膜晶体管而要用气体等离子体控制液晶的开与关? 原因在于要想造出适合于大