

轻松入门

学显示器技术

黄辉林 编著

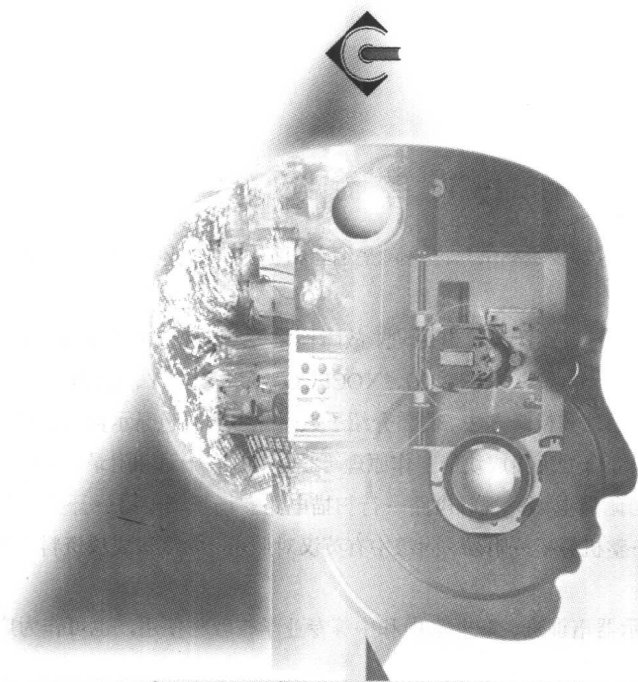


- 显示器的初步认识
- 显示器的基本工作原理
- 显像管与附属电路
- 视频信号处理电路
- 行扫描电路 场扫描电路

- 开关电源电路工作原理
- 显示器电路中的特殊电路
- 显示器故障检修方法
- 显示器整机电路分析
- 附录 | 附图



北京科学技术出版社



轻松入门

学显示器技术

黄辉林 编著

BA004/08

BJS2P/12

北京科学技术出版社

内 容 简 介

本书属《轻松入门学技术丛书》之一,是编者根据中等专业技术学校历年办学之经验和教学方法而编写的。

本书介绍了显示器电路组成、工作原理、故障检修等。详细分析了典型的 PHILIPS (飞利浦) 105E、SAMSUNG (三星) CK-500、XOCECO (厦华) 15Y、QUBIC、AMF……等彩色显示器电路工作原理和检修方法。侧重介绍了数字化多频彩色显示器微处理器与 I²C 总线控制技术以及多频综合处理集成块的工作原理等。全书共有十章和附录:初步认识→基本工作原理→显像管与附属电路→视频电路→行扫描电路→场扫描电路→开关电源电路→特殊电路→检修方法→整机分析→附录。附录中有英汉对照表、常用集成块资料、整机电路及晶体管参数等。

本书可作为显示器培训班、职业高中和中等专业学校教材使用,也可作为广大电子技术人员、家电维修从业人员的自学读本。

图书在版编目 (CIP) 数据

轻松入门学显示器技术 / 黄辉林 编著. —北京: 北京科学技术出版社, 2002.3
ISBN 7-5304-2639-7

I. 轻… II. 黄… III. 电子计算机—显示器—基本知识 IV. TP334.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 006046 号

* 未经本书作者同意,任何人不得抄袭、剽窃、摘录该书全部或部分内容,如有违反者应负法律责任。
* 本书封底贴有激光防伪标志,无防伪标志者属盗版图书。

轻松入门学显示器技术

黄辉林 编著

北京科学技术出版社出版

(北京西直门南大街 16 号)

邮政编码 100035

电话: 010-66161952

各地新华书店经销

核工业中南 306 印刷厂印刷

芦雨计算机排版中心排版

*

787×1092 毫米 16 开本 22 印张 (含图) 502 千字

2002 年 4 月第 1 版 2002 年 4 月第 1 次印刷

定价: 35.00 元

《轻松入门学技术丛书》编委会名单

顾 问： 张传轮

主 编： 陆魁玉

编 委：（按姓氏笔画顺序排列）

王忠诚 刘利国 刘材发

任致程 陈有卿 汪克仁

李其佳 李勇帆 金续曾

聂志雄 蒋秀欣 黄辉林

蔡杏山

序

为了引导读者入门和帮助维修从业人员尽快从“工匠型”转变为“科技型”人才，以满足社会对电子技术及家电维修人才的需求，我们组织一些常年从事教学、维修和生产等方面的专家编撰了《轻松入门学技术丛书》和《电子工程师维修技术丛书》。

《轻松入门学技术丛书》在编写过程中，力求做到理论联系实际，文字通俗易懂，除简要介绍基础知识外，还着重介绍维修操作实践技术，以达到速成的目的。《轻松入门学技术丛书》主要包括：《轻松入门学黑白电视机技术》、《轻松入门学彩色电视机技术》、《轻松入门学大屏幕彩电技术》、《轻松入门学新型视盘机技术》、《轻松入门学无线电技术》、《轻松入门学显示器技术》、《轻松入门学空调机技术》、《轻松入门学洗衣机、电风扇技术》、《轻松入门学BP机、手机技术》、《轻松入门学电工技术》、《轻松入门学单相、三相电动机技术》等，近期即将陆续出版，敬请读者关注。

上述丛书在内容安排，形式体裁，行文风格等方面与历年来出版的图书品种大不相同，以更好地适应各层次读者的需要，增强读者创新意识，培养实践能力，有利于学以致用，解决实际工作中所遇到的问题，且充分利用自己已有的基础知识和实际工作经验，最大限度地发挥自己的潜能，达到高效学习的目的。

我们衷心希望广大电子工程师、维修技术专业人员及家电维修从业人员对该丛书提出宝贵意见和建议。

《轻松入门学技术丛书》编委会

前 言

信息时代已经来临,信息技术日臻完善,多媒体技术不断成熟。网吧,大街小巷可见。上网,成为当今人们的一个热门话题。宽带网的出现,实现网上看电视、听音乐、聊天……。这些都说明了计算机技术的迅速发展。

多媒体计算机已成为当代家庭继彩电、冰箱、VCD(DVD)等家电之后的又一消费热点。计算机硬件设备的价格不断下降。工薪阶层的人士购买一台质优价廉的多媒体计算机,已不是“天方夜谭”。利用多媒体计算机实现家庭教育,相当于请回一位“多能”的“家庭教师”。

显示器是计算机重要的外部终端显示设备,是人机交流的窗口,能把图形、图像、文字等内容显示出来,实现交互式的交流。

显示器的种类很多,如:等离子显示器、液晶显示器、阴极射线管显示器等。其中最普遍、最广泛采用的是:阴极射线管显示器(Cathode Ray Tube,缩写为CRT)。CRT显示器技术成熟、质量好、分辨率高、质优价廉,因此被广大消费者接受。本书着重介绍CRT显示器。

本书阐述了三个层次的显示器:一是多频单色显示器;二是多频彩色显示器;三是数控(电调)彩色显示器。对三个层次的显示器的电路组成、工作原理、检修方法及实例等进行了阐述。读者“轻松入门”掌握必要的理论基础,再与实例相结合,能迅速排除常见的故障现象。“轻松入门学显示器技术”从这里入“门”。

本书的特点:

1. 由浅入深、通俗易懂 围绕“轻松入门”主题,集本人教学经验与维修经验于一体,避开深奥理论的论述和繁杂公式推导,低起点、浅显易懂,“授人以渔”。只要懂得黑白电视机原理的读者均能读懂、学会。

2. 实用性、新颖性 侧重介绍了微处理器控制的数控彩色显示器工作原理。紧跟时代潮流,学以致用。

3. 资料详实 收集了常用集成块的内部方框图、引脚功能、引脚参数、整机电路等。

显示器维修存在诸多困难:一是,几乎所有显示器随机不带电路原理图。检修人员觉得无从下手;二是,新器件不断出现,在现有资料中很难找到相关介绍;三是,损坏后的元器件难买,尤其是行输出变压器(FBT)由于没有统一结构,型号多,错综复杂,互换性极差。

编者克服上述困难的方法是:把实物图测绘成原理图,存档备案;摸索、分析、理解新器件结构、工作原理;不怕辛苦查找资料、购买元器件甚至与元器件厂商联系定做。

本书在编写过程中参阅了相关书籍和图纸,对相应编著者深表谢意。由于时间紧迫,资料缺乏,编者水平有限,书中难免有不正确和值得研讨的地方,恳请广大读者谅解,并向广大读者请教。

本书的文字誉写工作全部由郑汝霞完成,心表谢意。

编 者

若当地书店已售缺,可径向北京科学技术出版社发行部(100035,北京西直门南大街16号,电话:010-66161952)或湖南长沙芦雨科技图书发行有限公司发行部、邮购部(410005,长沙定王台书市2楼153号,电话:0731-4434910 2224294)联系批发、邮购。

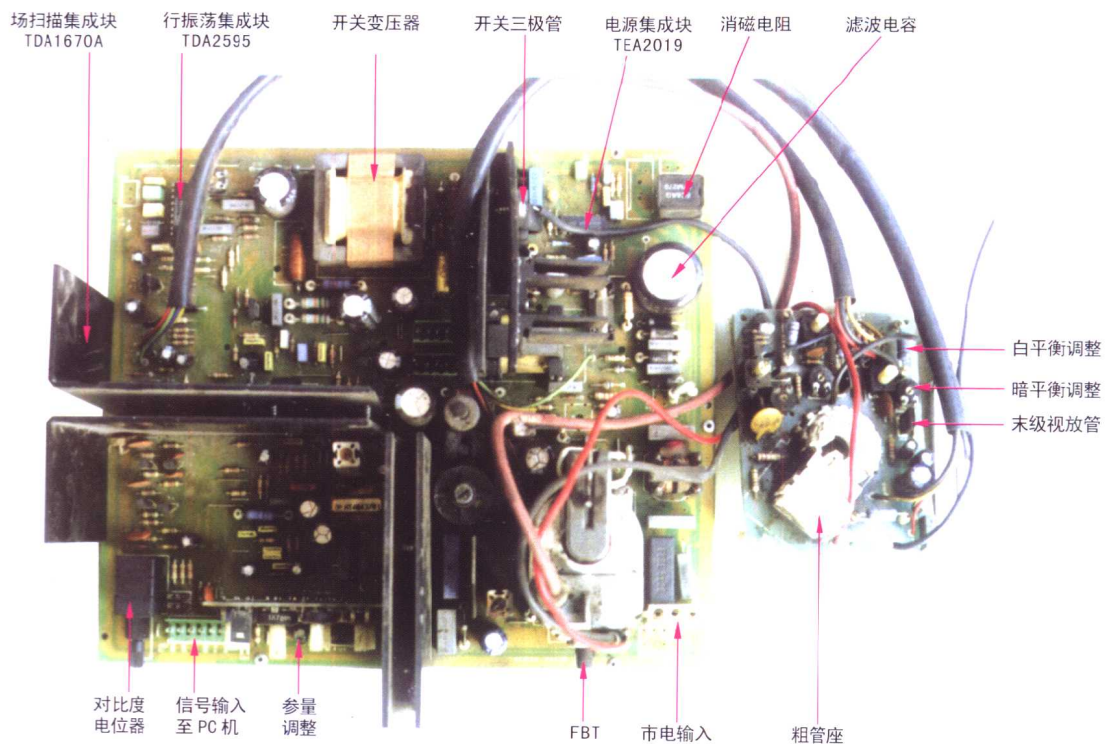


图1 QUBIC大屏幕（28in）彩显元件布局

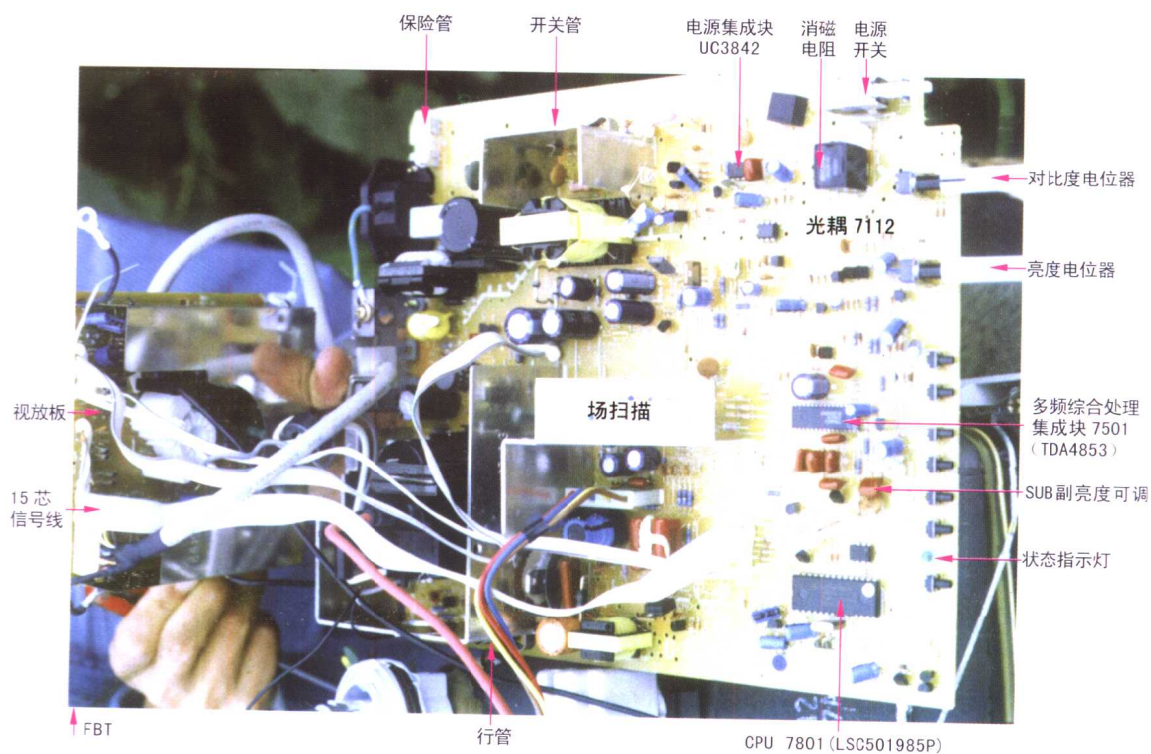


图2 PHILIPS（飞利浦）105E多频彩显元件布局

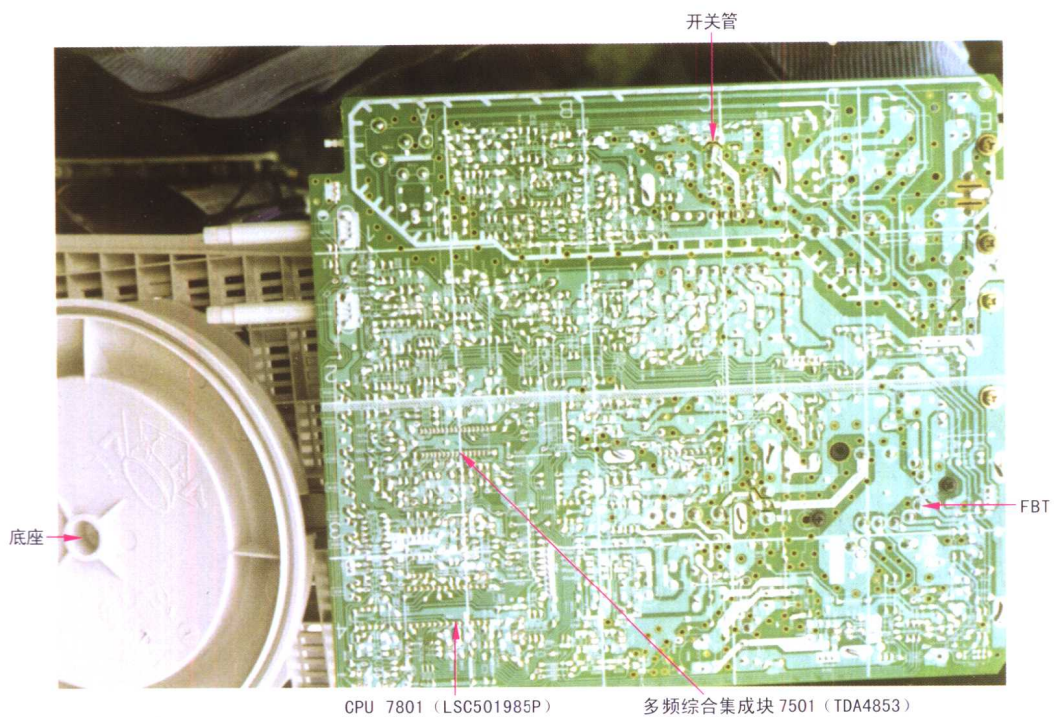


图3 PHILIPS (飞利浦) 105E 多频彩显印刷电路板

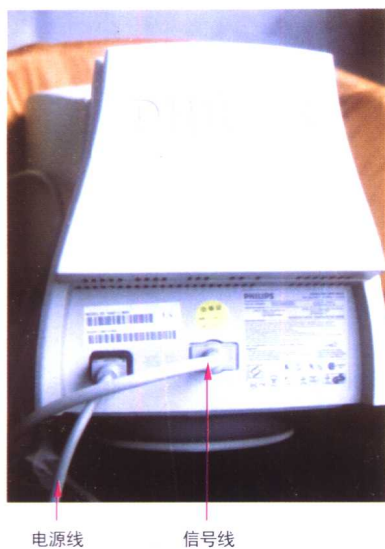


图4 PHILIPS (飞利浦) 105E 多频彩显背面电源线与信号电缆线

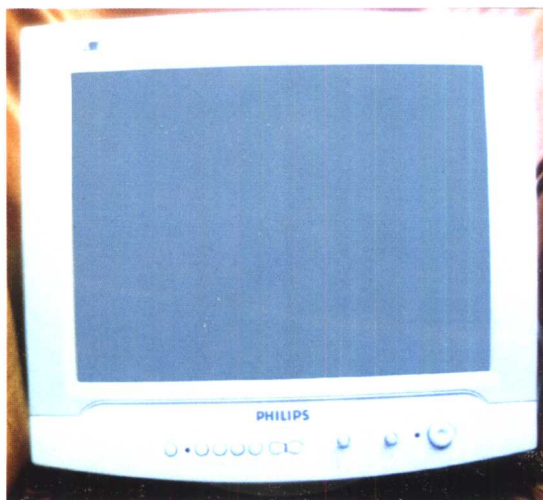


图5 PHILIPS (飞利浦) 105E 多频彩显正面



图6 彩显正面各调节电位器

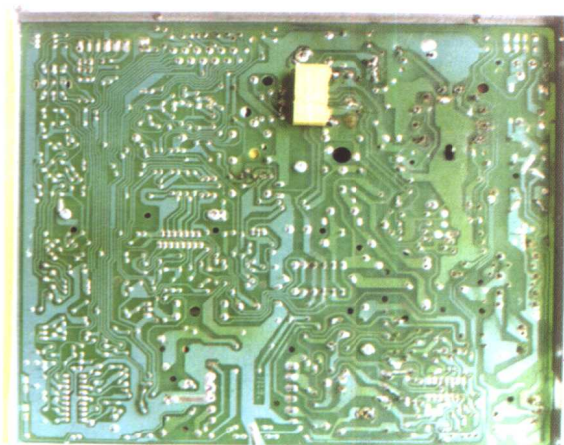


图8 QUBIC彩显印刷电路板

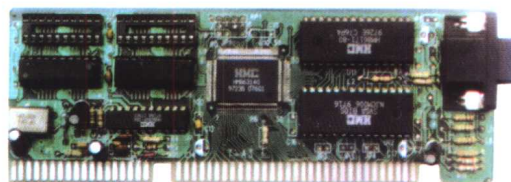


图7 显示卡

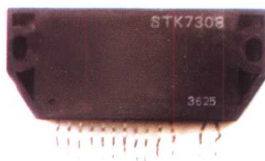


图9 电源厚膜集成块STK7308



图10 电源集成块TEA2019

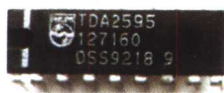


图11 行振荡集成块TDA2595



图12 预视频信号处理芯片LM1203N

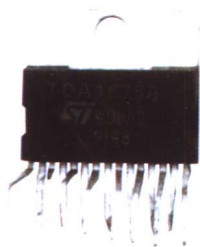


图13 场扫描集成块TDA1675A



图14 场扫描集成块TDA1670A



图15 场扫描集成块DBL2054D

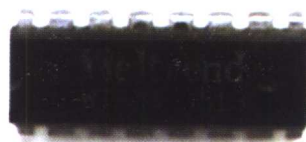


图16 模式切换集成块WT8041



图17 门电路集成块74LS221



图18 运放集成块LM324



图19 行振荡集成块LM1391P



图20 末级视放管C2882



图21 肖特基二极管FMPG2F

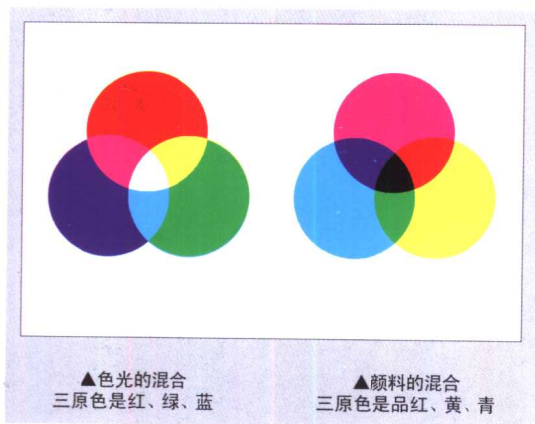


图 22 基色与混合色

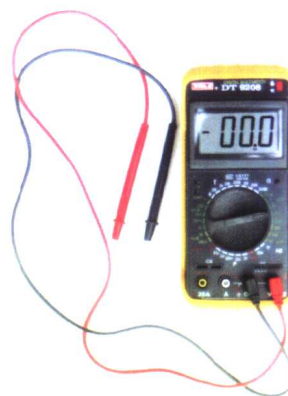


图 23 数字万用表

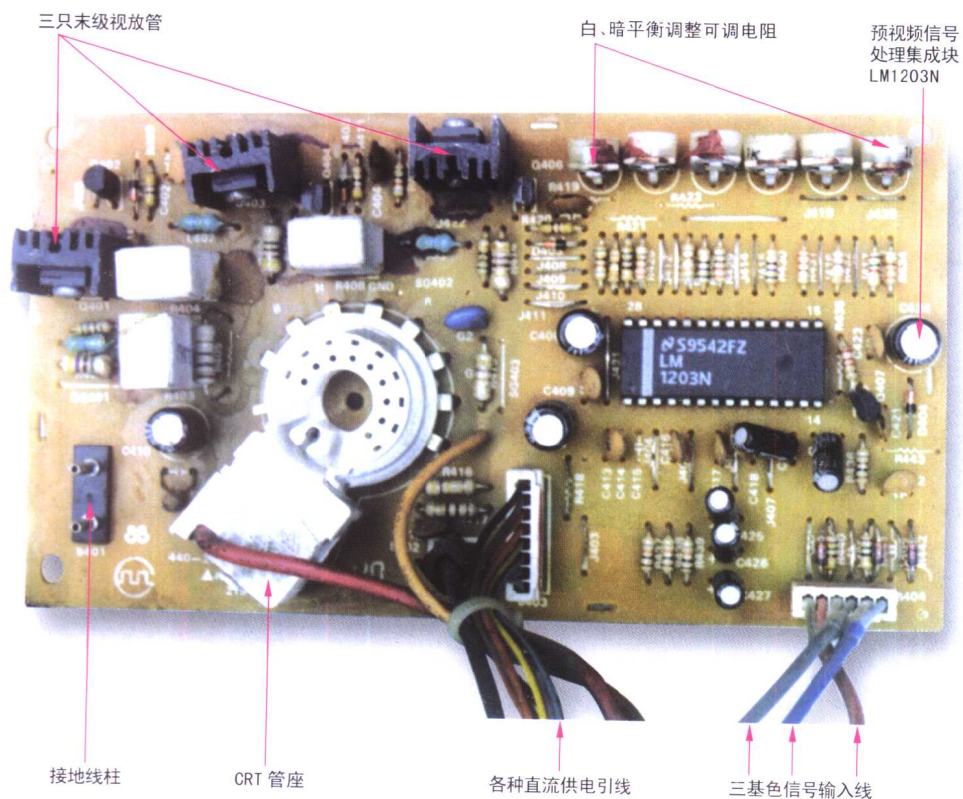


图 24 LM1203N组成的视放电路板

目 录

第1章 显示器的初步认识	1
1.1 绪论	1
1.2 显示器整体认识	2
自测题	13
第2章 显示器的基本工作原理	14
2.1 颜色的基础知识	14
2.2 光栅形成原理	15
2.3 显示卡	18
2.4 显示器工作原理方框图	21
自测题	26
第3章 显像管与附属电路	27
3.1 单色显像管	27
3.2 彩色显像管	39
3.3 彩色显像管的附属电路分析与检修	48
自测题	56
第4章 视频信号处理电路	57
4.1 视频信号处理电路组成与作用	57
4.2 预视频信号处理电路	57
4.3 末级视频信号输出电路	68
4.4 视频信号处理电路检修	74
自测题	78
第5章 行扫描电路	79
5.1 行扫描电路的作用与组成	79
5.2 行输出电路	80
5.3 行振荡电路与行激励电路	92
5.4 行扫描电路分析与检修	95
自测题	120
第6章 场扫描电路	121
6.1 场扫描电路的作用与组成	121
6.2 场输出电路	122
6.3 场振荡与锯齿波形成电路原理	124
6.4 场扫描失真与校正原理	126
6.5 场扫描电路分析与检修	129
自测题	144

第7章 开关电源电路工作原理	146
7.1 开关电源电路分类与特点	146
7.2 开关电源电路工作原理	147
7.3 开关电源电路分析与检修	157
自测题	179
第8章 显示器电路中的特殊电路	180
8.1 显示模式切换与控制电路	180
8.2 行幅与行中心位置调整电路	189
8.3 S校正电路与行逆程电容自动切换电路	196
8.4 场幅调整与场中心调整电路	202
8.5 节电功能电路	209
8.6 行电源控制调整电路	215
8.7 微处理器与I ² C总线控制技术	218
自测题	229
第9章 显示器故障检修方法	230
9.1 常见检修工具与测量仪表	230
9.2 检修注意事项与检修思路	234
9.3 检修方法与技巧	243
9.4 重要元件认识与检测	249
综合测试题	253
第10章 显示器整机电路分析	255
10.1 QUBIC 彩显整机电路分析	255
10.2 AMF 彩显整机电路分析	258
10.3 XOCECO (厦华) 15Y 数控彩显整机电路分析	261
10.4 SAMSUNG (三星) CK-500 多频彩显整机电路分析	272
10.5 PHILIPS (飞利浦) 105E 多频彩显整机电路分析	276
10.6 CHANGXING 多频单显整机电路分析	280
附录1 显示器中部分英中文对照表	285
附录2 显示器常见集成块内部方框图及引脚参数	290
附录3 常见彩显主要元件速查表	309
附录4 彩显中部分晶体三极管参数表	311
附录5 彩显中部分场效应管主要参数表	312
自测题参考答案	313
附图	323

第 1 章 显示器的初步认识

1.1 绪论

显示器是计算机的重要外部设备之一，它是把电信号转化成光信号的输出设备，用它来显示文字、符号、图形、图像等，将信息内容反映出来，实现人机对话。常见的计算机显示器为阴极射线管显示器，英文为 Cathode Ray Tube，缩写为 CRT。利用灯丝对阴极加热，使阴极电子枪发射出电子，通过一系列控制后，形成高速的电子束去轰击荧光屏，使荧光粉发光，把电信号转化成光信号而反映出图像、符号等信息。这种显示器历史悠久，设计生产技术成熟，并具有高亮度、高分辨率、色彩丰富、寿命长、性能可靠、成本低等诸多优点。要正常发挥它的作用，必须要有相应的电路去调制、控制支持它，而这些电路在工作过程中难免不出故障，就犹如电视机工作久了要出故障一样。因此，我们要理解和掌握显示器电路的原理、特点、规律，才能有效地去排除故障。

常见显示器分类：

- (1) 按屏幕对角线长度可分类为：35cm（14in）、39cm（15in）、44cm（17in）、51cm（20in）等。
- (2) 按显示颜色分类有单色显示器和彩色显示器。单色显示器可显示白色、绿色、橙红色等，单色显示器又分双频单色显示器、VGA 单色显示器、TVGA 单色显示器等。彩色显示器按像素点距可分为 0.6、0.43、0.39、0.31、0.28、0.21mm 等，俗称：点××，如：0.28mm，可称为“点 28”，数字越小，清晰度越高。通常单色显示器称为单显，彩色显示器称为彩显。
- (3) 按扫描方式可分类为：隔行扫描显示器和逐行扫描显示器，前者行扫描频率可达 38kHz，后者行扫描频率可达 85kHz。
- (4) 按显示模式分类见表 1-1。

表 1-1 显示器按显示模式分类

名 称	分辨率	彩色种类	行 频	场 频	用 途
MDA 单显	720×350	单色	18.432kHz	50Hz	银行、学校
CGA 彩显	320×200 640×200	4 种	15.7kHz	60Hz	较少
EGA 彩显	640×350	16 种	15.7kHz 或 21.8kHz	60Hz	使用不多
VGA 彩显	640×480	256 种	31.5kHz	60Hz 或 70Hz	常见
SVGA 彩显	800×600	256 种	31.5kHz	50~86Hz	较常见
双频彩显	1024×768	256 种	35.5kHz	50~86Hz	
SVGA 多频彩显	640×350	很多种	15.5~85kHz	50~160Hz	高档彩显
	640×480				
	800×600				
	1024×768				
	1280×1024				
	1600×1280				

目前,国内流行的显示器品牌有:三星、飞利浦、厦华、科龙、爱国者、长城、美格、实达等。价格在几百元至几千元之间。

显示器背面有两条引线(参见彩图 4),一根为电源线,采用专用插头,有的是插入计算机主机箱背面专用插孔里,也有的是插入 UPS 或插座上;另一根为数据线(或称为信号线),内部由多根芯线组成,形成 9 芯或 15 芯 D 型插头,插入计算机主机箱背面专用接口里。与接口相关的电路板称为显示卡,也叫显示适配器(参见彩图 7)。计算机处理的是数字并行信号,显示器电路主要采用模拟电路,是串行模拟信号。欲实现计算机主机 CPU 控制下在屏幕上显示相应的文字、图形等。须把主机内并行数字信号转换成串行模拟信号,同时提供相应的控制信号和同步信号等,这些信号就由显示卡(简称显卡)来完成。显示卡上有许多集成块(参见彩图 7)组成,安装在一块电路板上,此板又插在主机箱内主板的扩展槽里。这样显示卡便把计算机主板上的信息与显示器紧密联系在一起,组成不可分离的整体。显示卡决定着显示器显示颜色种类和显示质量,常把显示卡和显示器叫作计算机的显示系统。

通过本章的学习,可以了解到显示器的一些基本概念,形成初步的轮廓。对初学者很有必要。“轻松入门学显示器技术”从这里“入门”。

1.2 显示器整体认识

1.2.1 怎样安装显示器

刚购买的新显示器,为了便于包装,运输的安全,一般是把转盘底座拆卸后装入包装箱内,所以,从箱内取出后应把转盘底座安装到位后,才能置于桌面或计算机机箱上面。

安装转盘底座步骤:

(1) 小心的把显示器倒过来或侧放,如图 1-1 所示。

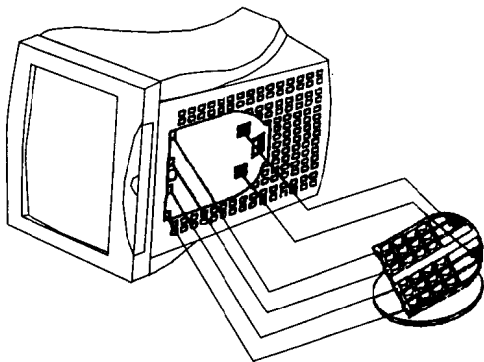


图 1-1 底座安装

(2) 将转盘底座的钩脚对准显示器底部的方形孔内,顺着箭头方向用力推动转盘底座听到“咔嚓”声为止。

(3) 转盘底座固定好后,底座置于水平桌面上,显示器已固定到位。搬动显示器调节上下、左右位置,让操作者视角舒适。

(4) 拆卸转盘底座时,小心地把显示器侧过来,按住卡钩,与装盘时使用相反方向的力,可取下转盘底座。

1.2.2 显示器的使用与调整方法

安装好显示器转盘底座后，置于水平桌面上。把显示器的电源线插头插入适合要求的市电电源插孔内，也可把电源线插头插入计算机主机箱背面的备用电源插孔内。

把显示器背面的信号电缆线插头插接到计算机主机箱背面显卡输出接口上，并把固定的螺丝旋紧，固定牢固。

按显示器面板上的电源开关按钮，电源指示灯亮，待几秒钟后显示器显示出画面。如果画面显示不够理想，可以调节显示器面板上的各旋钮，直至调整到满意画面为止。

1. 画板上各电位器的使用与调整方法

显示器面板上各旋钮参见彩图 6。如图 1-2 所示为一般显示器的正面面板上各旋钮电位器的名称和作用。

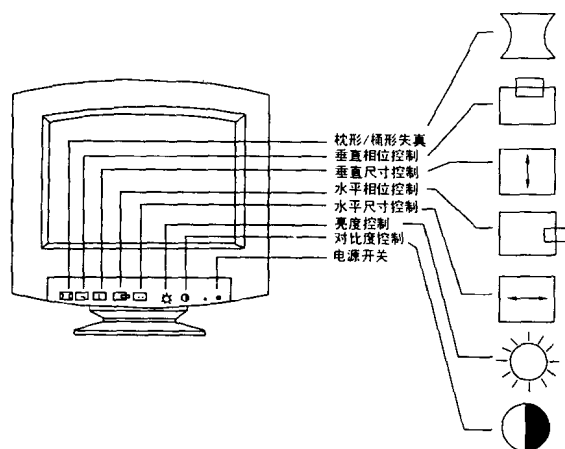


图 1-2 外部控制旋钮

面板上各电位器的使用与调整方法如下：

(1) 对比度调整方法

旋转对比度调整电位器，同时观察画面，直至画面黑与白的对比情况较清晰为止。顺时针旋转，黑与白对比加强；逆时针旋转，黑与白对比减弱。

(2) 亮度调整方法

旋转亮度调整电位器，同时观察画面，直至画面明暗合适为止。一般顺时针旋转，亮度加强，逆时针旋转，亮度变暗。

(3) 水平尺寸调整方法

水平尺寸控制又称行幅调整，旋转水平尺寸控制电位器，同时观察画面左右两侧的尺寸，直至画面行幅合适为止。一般顺时针旋转使画面变宽；逆时针旋转使画面变窄。

(4) 水平相位调整方法

水平相位控制又称行中心调整，旋转水平相位控制电位器，同时观察画面在荧光屏水平中央的位置，不能偏移左侧或右侧过多。直至左右画面与竖直中心线对称为止。

(5) 垂直尺寸调整方法

垂直尺寸控制又称场幅调整, 旋转垂直尺寸控制电位器, 同时观察画面在荧光屏上下的垂直尺寸, 直至画面场幅合适为止。

(6) 垂直相位调整方法

垂直相位控制又称场中心调整, 旋转垂直相位控制电位器, 同时观察画面在荧光屏水平中心线的位置, 不能向上偏移或向下偏移过多, 直至上下画面与水平中心线对称为止。

(7) 枕形/桶形失真调整方法

旋转枕形/桶形失真电位器, 同时, 观察画面在荧光屏上的竖直线条, 直至画面的竖直线垂直水平线为止。

2. 数控彩显各种参数的调整方法

(1) 面板上按键名称和作用

数控彩显利用显示器内微处理器 (CPU) 进行识别、判定, 输出控制信号去控制相关电路, 完成各种参数的调整。表 1-2 为韩国大字 (DAEWOO) 518X 型 15in 数控彩显面板按键名称和作用。

表 1-2 大字 (DAEWOO) 518X 型 15in 数控彩显面板按键名称和作用

名 称	EXIT	ADJUST		SELECT		MENU
图 标						
作 用	退出屏幕显示 菜单键	减小相应项 目参量	增加相应项 目参量	选择前一 功能	选择后一 功能	屏幕显示 (OSD) 菜单键

(2) 调整参量举例说明

通过按压菜单键 “MENU” 可以完成调整, 如图 1-3 所示。其具体图标及对应调整参数见表 1-3。

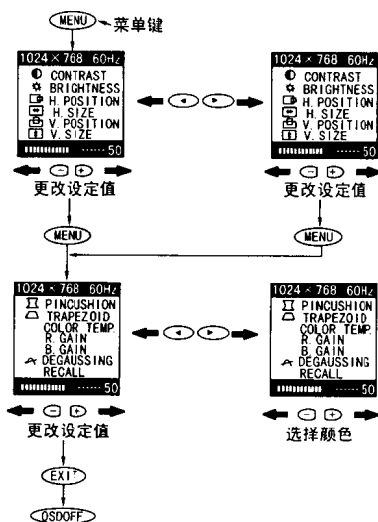
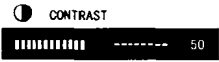
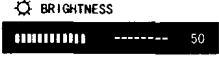
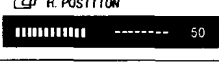
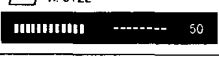
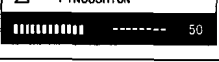
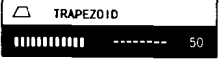
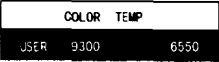
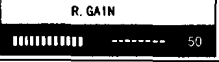
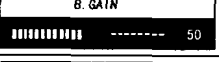
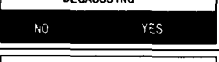


图 1-3 “MENU” 菜单调整参量

表 1-3 参量的调整图标说明

图 标	调整说明
	调整图像的对比度，既图像明亮部分与黑暗部分之间的亮度差
	调整整幅画面的亮度
	调整图像的水平位置（左右）
	调整图像的宽度（水平方向的尺寸）
	调整图像的垂直位置（上下）
	调整图像的高度（垂直方向的尺寸）
	调整枕形和桶形失真 ▶ 此键使图像侧面膨胀； ◀ 此键使图像侧面收缩
	调整图像梯形失真 ◀ 此键使图像上小下大； ▶ 此键使图像上大下小
	选择不同的色温预定值，也可自行设定色彩参数
	调整红色增益
	调整蓝色增益
	消磁
	恢复出厂预定值

(3) PHILIPS（飞利浦）105E 数字自动扫描彩显参量调整

图 1-4 所示为 PHILIPS（飞利浦）105E 彩显面板控制旋钮位置及其功能，其外观参见彩图 4 和彩图 5。调整方法如下：

①图形左右移动调整：按“图形左右移动键”，功能选择指示灯“亮”，随即熄灭，再按住参量调整加/减键，图形会左右移动，当位置正确后，随即松开该键。

②图形行幅调整：按“图形行幅调整键”，功能选择指示灯“亮”，随即熄灭，再按住参量调整加/减键，图形行幅会变大/缩小。当行幅正常后，随即松开该键。

③图像垂直位置调整：按“图像垂直位置调整键”，功能选择指示灯“亮”，随即熄灭，再按住参量调整加/减键，图像会向上/向下移动。当图像垂直位置正常后，随即松开该键。

④图像场幅调整：按“图像场幅调整键”，功能选择指示灯“亮”，随即熄灭，再按住参量调整加/减键，图像场幅会变大/缩小。当图像场幅正常后，随即松开该键。

⑤图形梯形失真校正：按压“功能选择转换键”，功能选择指示灯“一直亮”，按“图