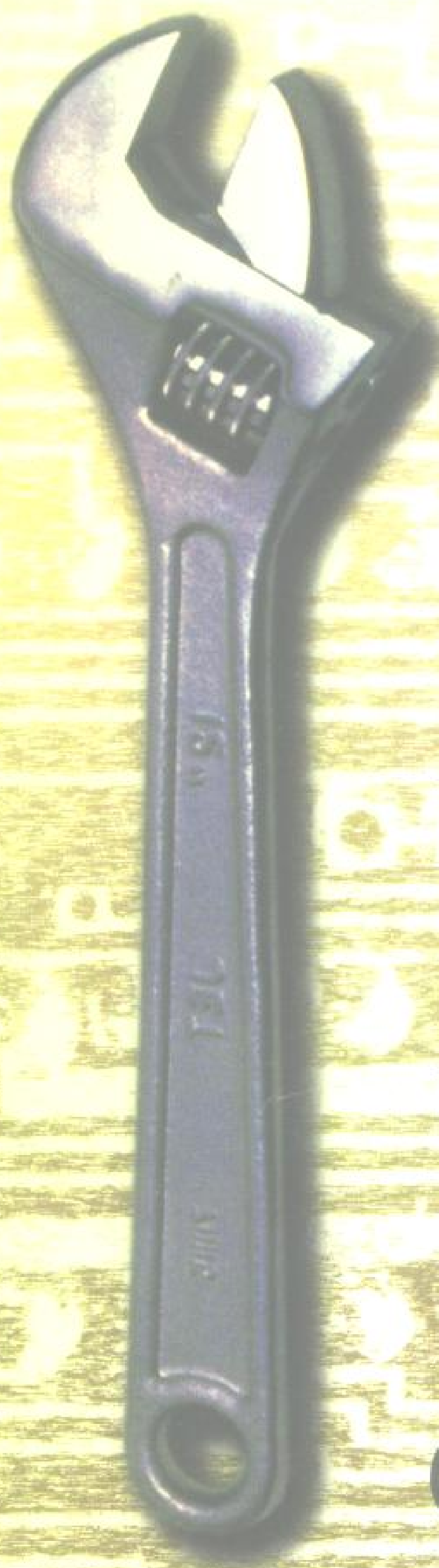


● 王忠信 陈玉伦 景利 编著

微型计算机

故障诊断与维修实用技术 (二)

(修订版)



(CRT 显示器
显示适配器部分)



人民邮电出版社
PEOPLE'S POSTS &
TELECOMMUNICATIONS
PUBLISHING HOUSE



TP368.7
C63
(2)2

微 型 计 算 机
故障诊断与维修实用技术(二)
(修订版)

(CRT 显示器 显示适配器部分)

王忠信 陈玉伦 景 利 编著

人 民 邮 电 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

微型计算机故障诊断与维修实用技术 (2)/王忠信等编著. —2版(修订版). 北京:人民邮电出版社,1998.12
ISBN 7-115-07258-2

I. 微… II. 王… III. ①微型计算机-故障诊断②微型计算机-维修 IV. TP360.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 27913 号

内 容 提 要

《微型计算机故障诊断与维修实用技术》(修订版)共分三册,本书是其中的第二册。在这册里,分别介绍了 CRT 显示器及显示适配器的结构、工作原理及维修技术,特别是对于显示器常见及疑难故障的检测与维修作了较详细的介绍,并讲解了一些测试仪器在维修中的使用方法。书中还列举了 30 多种显示器的 100 多个常见及疑难故障的维修实例。附录中收集了与维修有关的技术资料和部分彩色显示器电路图。

本书图文并茂,深入浅出,实用性很强,是微机维修人员及广大电脑用户难得的好教材,是一部对微机维修工作有实际指导意义的好书。

微型计算机故障诊断与维修实用技术(二)(修订版) (CRT 显示器 显示适配器部分)

◆ 编 著 王忠信 陈玉伦 景 利

责任编辑 吕晓春

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

北京密云春雷印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本:787×1092 1/16

印张:18.5

字数:448 千字 插页:5 1998 年 12 月第 2 版

印数:39 101—47 100 册 1998 年 12 月北京第 6 次印刷

ISBN 7-115-07258-2/TP·759

定价:28.00 元

修订版前言

CRT 显示器和显示适配器是微型计算机最主要的输出设备之一。伴随着计算机技术的飞速发展,显示系统的设计、生产技术日新月异,高分辨率、大屏幕、多功能、低功耗等不同款式的显示系统层出不穷,社会拥有量越来越多。然而,显示器出故障是不可避免的。怎样正确选择和使用显示器,如何快速修复故障显示器,已成为计算机用户十分关注的问题。这也正是编著本书要讲述的主要内容。

本书是笔者根据多年来实践的体会,并参考了国内外有关文献资料编著而成的。尽管显示系统有各种各样,但其基本原理大同小异,维修方法和手段以及常用的维修技术有许多通用之处。本书列举了显示器的具体工作流程和工作原理;书中既介绍了彩色显示器也讲解了少量单色显示器内容;既介绍通用维修技术,也给出特殊的维修方法;在线路分析上,力求深入浅出,通俗易懂;在维修方法上采用常见的万用表和示波器检查法,使维修工作方便、实用、快速、有效。为使维修者方便,书中介绍了元器件好坏的判断方法;介绍了国外电容、电阻、电位器等常用元件的规格与标志方法;还介绍了有关仪器仪表的使用方法和注意事项,并列出了若干有价值的检修资料,供广大维修人员查阅。

本书编著时立足于一般维修人员应具备的条件,考虑了高、中、低各层次人员的需要。列举的维修实例,都是来自实践的维修经验,每一例故障都有具体机型、故障现象与分析处理方法。本书编写时还注意将实际维修经验与理论分析相结合,具有较强的实用性。

此书自 1994 年出版发行以来,受到了用户的热烈欢迎,但随着计算机技术的迅猛发展,到现在又出现了许多新技术,为了适应新形势,根据广大读者的要求,我们对该书进行了全面的修订,删减了一些陈旧的内容,增加了一些新的内容;比如显示器各主要电路常用的集成电路芯片及有关显示器维修的其它知识,特别是对显示器疑难故障的判断及维修技术及方法作了较详尽的介绍和说明。书中新增加了 30 多种各类显示器 100 多个疑难故障的维修实例,通过这次修订使该书内容更新、更丰富、更实用,是广大微机维修人员及用户一本好教材。

在本书第一版编著过程中,得到了有关单位领导的关心、鼓励 and 大力支持,刘淑琴、张建华等许多同志为编著本书提供了方便,闫志萍同志担任了文书工作,参加本书编著的还有沈明达、王爱平同志,全书最后由王之燧同志审校,在修订过程中又得到了慕丕勋、李鹰、张涇阳等同志的大力支持和协助,在此表示衷心的感谢。

由于我们水平有限,修订版还存在着许多不足之处,欢迎广大读者给予指正。

编者

1998.5

目 录

第一章 CRT 显示器基本原理	(1)
第一节 概述	(1)
第二节 CRT 及 CRT 电路	(2)
一、单色 CRT	(2)
二、彩色 CRT	(3)
三、亮度与聚焦的控制	(4)
四、消除回扫线	(4)
第三节 CRT 显示器中的扫描电路	(5)
一、光栅扫描	(5)
二、行扫描电路	(5)
三、行输出变压器	(9)
四、场扫描电路	(12)
五、行、场扫描常用的集成电路芯片	(13)
第四节 视频驱动电路	(23)
一、视频驱动电路的主要作用及性能要求	(23)
二、视频驱动电路的组成	(23)
三、实际电路举例	(23)
四、模拟 R、G、B 信号处理电路	(25)
五、视频驱动电路常用的集成电路芯片	(25)
第五节 电源电路	(26)
一、并联型开关电源	(27)
二、串联型开关电源	(28)
三、场效应管开关电源	(29)
四、实际电路举例	(31)
五、显示器开关电源中几种常用的集成电路芯片	(35)
第六节 消磁电路	(40)
第七节 彩色显像管附件的结构及其调整	(41)
一、彩色显像管附件的结构	(41)
二、色纯度的调整	(42)
三、静会聚调整	(42)
四、动会聚调整	(43)
五、显示屏整个图形倾斜的调整	(44)
第八节 有关显示器的几个问题	(44)
第九节 如何选购显示器	(45)
第二章 CRT 显示器实用维修技术	(48)

第一节 概述	(48)
一、要认真实践	(48)
二、做好对故障的分析工作	(48)
三、养成细心有条理的好习惯	(49)
第二节 准备工作与注意事项	(49)
一、检修前的准备工作	(49)
二、检修应注意的事项	(50)
三、使用万用表的注意事项	(51)
第三节 故障检修一般顺序与基本规则	(52)
一、故障检修的一般顺序	(52)
二、故障检修的基本规则	(53)
第四节 故障部位的分析判断方法	(53)
一、怎样观察故障现象	(53)
二、如何分析故障原因	(55)
第五节 故障的测试及检查方法	(58)
一、使用万用表检查的方法	(58)
二、使用仪器的检查方法	(61)
三、凭经验检查的方法	(62)
四、元器件替换的方法	(63)
第六节 元器件好坏的检查方法	(64)
一、电阻器	(64)
二、电容器	(64)
三、电感线圈和变压器	(65)
四、二极管	(66)
五、发光二极管	(66)
六、稳压二极管	(67)
七、三极管	(67)
八、晶闸管	(69)
九、场效应管	(69)
十、集成电路芯片	(70)
十一、显像管	(71)
第七节 CRT 显示器主要电路故障症状及检修方法	(72)
一、怎样检修开关型稳压电源的故障	(72)
二、怎样检修行扫描电路的故障	(77)
三、怎样检修场扫描电路的故障	(78)
四、怎样检修视频驱动电路的故障	(81)
第三章 疑难故障产生的原因、检修步骤与注意事项	(83)
第一节 疑难故障产生的基本原因	(83)
一、元器件的失效率高,故障必然会多	(83)
二、元器件的失效模式决定了产生故障的类型	(84)

三、粗糙的生产工艺是产生故障的隐患	(85)
第二节 疑难故障检修的基本步骤	(86)
一、弄清故障发生的经过与故障现象	(86)
二、明确显示器是否真有故障,划分故障部位	(87)
三、检测分析,找出故障点	(87)
四、维修换件,恢复功能	(87)
第三节 检修显示器时应注意的事项	(88)
第四章 检修显示器疑难故障常用方法与技巧	(91)
第一节 常规观察法	(91)
第二节 主要电路故障观察法	(92)
一、电源电路故障观察法	(92)
二、场扫描电路故障观察法	(93)
三、行扫描电路故障观察法	(94)
四、亮度与视放电路故障观察法	(94)
五、彩色显像管故障观察法	(95)
第三节 测量电流的方法	(95)
一、行输出级工作电流的测量方法	(96)
二、电源电路负载电流的测量方法	(96)
三、显像管束电流的测量方法	(96)
四、集成电路电源电流的测量方法	(97)
第四节 测量电压的方法	(97)
一、静态直流电压测量法	(97)
二、静态交流电压测量法	(98)
三、动态、静态电压综合测量法	(98)
第五节 其它方法	(99)
一、测量电阻法	(99)
二、信号注入检查法	(99)
三、替换检查法	(100)
第六节 检修显示器疑难故障的技巧	(102)
一、振压法	(102)
二、加热法与冷却法	(102)
三、应急拆除法	(103)
四、拆次补主法	(104)
五、开路法和短路法	(104)
六、升压和降压法	(105)
七、干扰法	(106)
八、电击修复法	(106)
九、修改电路法	(106)
十、增补元件法	(106)
十一、变通使用法	(107)

十二、分区处理法	(107)
十三、加散热片法	(107)
十四、间接代换法	(107)
十五、功能外补法	(108)
十六、串联替代法	(108)
十七、并联替代法	(108)
十八、充分挖潜法	(109)
十九、旧件新用法	(109)
二十、组合利用法	(109)
二十一、机外修理法	(109)
第五章 显示器主要元器件故障的判断与检修	(110)
第一节 晶体管故障的判断与检修	(110)
一、晶体管及其电路故障的判断	(110)
二、晶体管故障的检修与代换	(116)
三、我国半导体器件的型号命名法	(117)
四、日本半导体器件的型号命名法	(118)
五、欧洲半导体器件的型号命名法	(119)
第二节 电阻、电位器、电容器以及线圈的检修与代用	(120)
一、电阻的检修与代用	(120)
二、电位器的检修与代用	(122)
三、电容器的检修与代用	(123)
四、电感线圈的检修与代用	(124)
第三节 集成电路故障判断与检修	(125)
一、集成电路的使用注意事项	(125)
二、集成电路检测基本知识	(126)
三、如何判断集成电路的好坏	(127)
第四节 行输出变压器(高压包)故障的判断与检修	(129)
一、多级升压式行输出变压器的结构	(129)
二、行输出变压器故障的判断	(130)
三、行输出变压器的检修	(132)
第五节 显像管故障的判别与检修	(132)
一、显像管衰老的判断与检修	(132)
二、显像管内部打火的判断与检修	(134)
三、显像管碰极的判断与检修	(134)
四、显像管白平衡失调的判断与检修	(135)
五、显像管色纯失常的判断与检修	(136)
六、显像管灯丝断的检修方法	(136)
七、显像管石墨层脱落的检修方法	(137)
第六章 CRT 显示器常见及疑难故障维修实例	(138)
第一节 彩色显示器维修实例	(138)

一、AST 彩色显示器(42 例)	(138)
例 1 显示内容完整,垂直幅度正常,但水平幅度缩小	(138)
例 2 无光栅,无显示	(139)
例 3 开机不长时间后,显示内容左右扭曲,上下晃动	(139)
例 4 光栅成比例地缩小	(140)
例 5 无光栅,无显示、烧保险丝	(140)
例 6 工作当中突然无显示,无光栅	(141)
例 7 显示内容左右轻微扭曲	(142)
例 8 开机后机内传出“吱吱”的连续叫声,屏幕无显示	(142)
例 9 开机有时正常有时不正常	(143)
例 10 光栅上部折叠	(143)
例 11 图像扩大且左边有约 5cm 宽的区域彩条变暗	(144)
例 12 光栅亮度不足且不可调	(145)
例 13 无光栅,无显示	(146)
例 14 开机时机内传出“吱吱”叫声,约 2s 后消失,黑屏无显示	(146)
例 15 每次开机约 15—20min 后无光栅,无显示	(147)
例 16 屏幕左侧有阻尼条	(147)
例 17 无光栅,无显示	(148)
例 18 开机后约半分钟,机内传出“吱”的一声后,无光栅,无显示	(148)
例 19 屏幕上只有一条垂直的亮线	(149)
例 20 光栅发暗	(150)
例 21 垂直幅度时大时小	(150)
例 22 屏幕上经常出现一条水平亮线	(151)
例 23 屏幕上有一条水平亮线	(152)
例 24 光栅垂直幅度不足	(153)
例 25 字符上下滚动	(154)
例 26 屏幕显示的内容上半部分压缩	(154)
例 27 荧光屏上半部分有光栅,下半部分无光栅	(155)
例 28 屏幕上只有一条水平亮线	(155)
例 29 字符中心下移整屏的 1/3 左右	(156)
例 30 无光栅,无显示	(156)
例 31 字符显示为全红色	(157)
例 32 光栅发红并且有回扫线,20s 后光栅消失	(158)
例 33 字符显示模糊不清	(158)
例 34 光栅亮度不可调且有回扫线	(159)
例 35 图形显示有回扫线	(159)
例 36 字符显示有轻微断续的横向抽动,机内传出“吱吱”叫声	(161)
例 37 光栅忽明忽暗	(161)
例 38 光栅有回扫线	(162)
例 39 字符扩大	(162)

例 40	字符显示颜色偏紫红	(163)
例 41	烧保险丝	(163)
例 42	经常烧保险丝	(164)
二、AST ASTECD1 彩色显示器(2 例)		(164)
例 43	屏幕中部有一垂直色带	(164)
例 44	无光栅、无图像	(165)
三、SAMPO 彩色显示器(10 例)		(165)
例 45	行幅稍窄,热启动时光栅消失。关掉电源,重新开机显示正常	(165)
例 46	屏幕显示左右抖动,机内传出高频啸叫声	(166)
例 47	光栅有时有黑线干扰	(166)
例 48	显示内容在水平方向上有伸缩	(167)
例 49	光栅为黄色	(167)
例 50	显示正常,不久无光栅,无显示	(168)
例 51	白光栅,无扫描线,出现 S 形畸变	(168)
例 52	无光栅,高压瞬间消失	(169)
例 53	无光栅,有高压	(170)
例 54	图像不清	(170)
四、CTX—2 彩色显示器(5 例)		(171)
例 55	屏幕显示的内容在水平方向上不停地滚动	(171)
例 56	场幅拉不开	(171)
例 57	无光栅	(172)
例 58	字符有彩色镶边	(172)
例 59	屏幕呈红色,无显示	(172)
五、K—160 彩色显示器(1 例)		(173)
例 60	无光栅	(173)
六、K—180 彩色显示器(3 例)		(173)
例 61	开机时有蓝色闪光,稳定后为淡黄色字符或光栅	(173)
例 62	光栅极暗	(174)
例 63	无光栅	(174)
七、GW—200 彩色显示器(5 例)		(175)
例 64	三无	(175)
例 65	有时为一条垂直亮线	(175)
例 66	水平一条线、多画面	(176)
例 67	三无	(177)
例 68	无光栅,水平一条线	(177)
八、GW—300 彩色显示器(5 例)		(177)
例 69	无光栅,无显示	(177)
例 70	光栅很小,但显示内容完整	(178)
例 71	光栅明显变亮	(178)
例 72	关机有亮点,水平一条线	(179)

例 73 光栅不正常,亮度不均匀	(180)
九、GW-500 彩色显示器(2 例)	(180)
例 74 无光栅,有“吱吱”声	(180)
例 75 三无,有“吱吱”声	(181)
十、VT320 终端(4 例)	(182)
例 76 无光栅,无显示,烧保险丝	(182)
例 77 荧光屏上只有一条垂直的亮线	(182)
例 78 荧光屏上经常出现一条水平的亮线	(183)
例 79 连续击穿行输出管	(183)
十一、IBM 彩色显示器(4 例)	(184)
例 80 彩色斑块	(184)
例 81 图像不清	(185)
例 82 三无	(185)
例 83 光栅为绿色并有回扫线	(186)
十二、CASPER TM-5156H 彩色显示器(2 例)	(186)
例 84 屏幕上有色斑	(186)
例 85 开机有“喀达”声	(187)
十三、LEO SRC-1491 彩色显示器(2 例)	(187)
例 86 开机半小时后无图像	(187)
例 87 开机后光栅消失	(187)
十四、DATAS HC-7423P 彩色显示器(2 例)	(188)
例 88 关机时出现亮点	(188)
例 89 无光栅,无图像	(189)
十五、TYSTAR TY-1411 彩色显示器(1 例)	(189)
例 90 屏幕有亮点干扰	(189)
十六、DRGO TY-1415 彩色显示器(2 例)	(190)
例 91 无光栅,无图像,电源有“吱吱”声	(190)
例 92 烧保险	(190)
十七、SAMSUNG CK4656 彩色显示器(1 例)	(191)
例 93 无光栅,无图像	(191)
十八、12M-312C 彩色显示器(1 例)	(192)
例 94 连续烧行输出管	(192)
十九、PGS HX-12 彩色显示器(6 例)	(192)
例 95 无光栅,无高压	(192)
例 96 无光栅,无高压	(193)
例 97 开机半小时后无光栅,行场不同步	(193)
例 98 无光栅	(194)
例 99 开机半小时后光栅晃动,不久自动停机	(194)
例 100 亮度不可调,彩色不对	(195)
二十、CTX CC-1435 两用彩色显示器(1 例)	(196)

例 101 光栅暗,联机后过十分钟停机	(196)
二十一、SUN370 型彩色显示器(1 例)	(197)
例 102 开机后上半部显示的字符被压缩,并有点划出现	(197)
二十二、CASPER TM-5155 两用彩色显示器(1 例)	(197)
例 103 场不同步	(197)
二十三、RI-UP 彩色显示器(1 例)	(198)
例 104 无光栅并有“嗒嗒”声	(198)
二十四、3LYNX 彩色显示器(1 例)	(199)
例 105 三无	(199)
二十五、FUJIRTECH 两用彩色显示器(1 例)	(200)
例 106 无光栅,有高压	(200)
二十六、TVM 彩色显示器(1 例)	(200)
例 107 三无	(200)
二十七、0520 彩色显示器(2 例)	(201)
例 108 无光栅,无图像	(201)
例 109 时显时不显	(201)
二十八、华福-C146V 彩色显示器(1 例)	(202)
例 110 显示内容左右串动	(202)
二十九、HP D2811 彩色显示器(6 例)	(202)
例 111 一行字符右边有阴影	(202)
例 112 屏幕显示图形时四周颜色有色斑	(203)
例 113 加电后指示灯不亮	(203)
例 114 指示灯亮,无光栅	(205)
例 115 显示结果缺蓝色	(205)
例 116 字符左右闪动	(205)
三十、HP D2813 彩色显示器(8 例)	(205)
例 117 指示灯亮,无光栅	(205)
例 118 连主机不显示	(206)
例 119 有光栅,无显示	(206)
例 120 水平一条亮线	(207)
例 121 开机后,时而正常,时而出现在垂直一条亮线	(207)
例 122 加电烧保险	(207)
例 123 一连主机,电源就保护	(208)
例 124 屏幕上半部有十几条回扫线	(208)
三十一、任意机型彩色显示器(1 例)	(208)
例 125 无光栅,无显示,加电保护电路动作	(208)
三十二、单色显示器(12 例)	(210)
例 126 开机十分钟后字符显示不清	(210)
例 127 图像变大后无光栅	(210)
例 128 水平一条亮线	(211)

例 129	刚开机时,行幅不足	(212)
例 130	烧保险丝	(213)
例 131	光栅左右上下扭曲,抖动	(213)
例 132	无光栅,无图像	(214)
例 133	开机不久左右图像缩小	(215)
例 134	开机不久成水平一条亮线	(216)
例 135	光栅左暗右亮	(216)
例 136	无光栅,无图像	(217)
例 137	无显示,但电源指示灯亮	(217)
第七章	显示适配器(显示卡)的维修	(218)
第一节	概述	(218)
第二节	显示适配器(显示卡)的分类与选购	(219)
第三节	显示适配器(显示卡)的故障分析与维修	(223)
一、	从显示器出现的错误代码来判断(主要用于 286 及部分 386 机)	(223)
二、	显示器没有任何显示	(224)
三、	当显示器有显示但显示不正常时,可能是显示器自身故障,也可能是显示卡故障	(224)
第四节	显示适配器(显示卡)维修实例	(225)
例 1	LC0530 机(SS-0500 汉卡)开机后主机自检正常,但高、中分辨率均无显示	(225)
例 2	一台微机开机后喇叭报“一长八短”响声,显示器只显示花纹	(225)
例 3	一台微机使用 TVGA 8900 显示卡,开机后显示器不显示	(226)
例 4	一台 486/DX2 机开机后,显示器能显示字符,但过半小时后显示屏上有许多小麻点	(226)
例 5	一台 486/DX4 机,开机后显示器显示结果缺红色	(226)
例 6	一台 386/DX 机,开机后能显示字符,但出现错码	(227)
第五节	有关技术资料	(227)
一、	IBM 个人计算机的视屏标准	(227)
二、	AIC 显示器的分辨率(SVGA/VGA 自动扫描彩显)	(229)
三、	显示器 15 脚 D 型插座引脚	(229)
四、	分辨率与对应的显示存储器(VRAM)	(230)
第八章	测试仪器在检修显示器中的应用	(231)
第一节	晶体管特性图示器在检修显示器中的应用	(231)
一、	概述	(231)
二、	基本工作原理	(231)
三、	使用方法	(231)
第二节	“创能”CB-2000 型短路追踪仪在检修显示器中的应用	(237)
一、	概述	(237)
二、	基本原理	(237)
三、	仪器面板各旋钮、键的作用	(246)

四、寻找短路点方法在检修显示器中的应用	(247)
第三节 示波器在检修显示器中的应用	(249)
一、概述	(249)
二、示波器基本原理	(250)
三、示波器的使用	(251)
附录	(260)
附录 A 国外电容、电位器、电阻、保险电阻以及电感的规格与标志方法	(260)
附录 B 部分国外显示器采用的二极管、三极管特性表	(270)
附录 C 显示器电路图英汉名词对照表	(275)
附录 D 彩色显示器原理图	
附录 E AST(VGA)彩色显示器电原理图	
附录 F IBM 彩色显示器电原理图	
附录 G SAMPO KDS-1383S 显示器电路原理图	

第一章 CRT 显示器基本原理

第一节 概 述

在微型计算机系统中,显示系统主要由 CRT(阴极射线管,CATHODE-RAY-TUBE 的缩写)显示器和 CRT 显示控制适配器(显示卡)组成。在这一章我们仅介绍 CRT 显示器的电路结构和工作原理。

CRT 显示器是微型计算机系统中重要的外部设备,是人机对话的重要工具。它的主要功能是:经过显示卡将主机发出的信息(数据)接纳过来,通过一系列的放大、变换过程,最后以光的形式将文字或图形显示出来。文字或图形的显示方式是多种多样的,如激光大屏幕;油膜光阀大屏幕;液晶显示和投影显示等等,这些显示方式屏幕比较大,设备比较复杂,造价也高。当前,一般采用的是 CRT 显示。

由于微型计算机系统的差异,CRT 显示器的结构和组成方式也不尽相同。例如在小型计算机系统中,为了不影响主机的数据处理能力,CRT 显示器作为外围终端设备独立存在,它有自己的 CPU,专门负责屏幕的编辑功能,并且备有标准的串行接口,可以方便地同系统主机连接;而在微型计算机系统中,CRT 显示器的屏幕编辑功能是通过系统本身的中央处理器实现的。

CRT 显示器不同于电视机,它直接受主机控制,省去了电视机中的通道部分、同步脉冲分离电路,因此,它的电路组成较电视机简单。

CRT 显示器主要由场(垂直)扫描电路、行(水平)扫描电路、视频放大电路、CRT、CRT 电路以及电源电路组成。见图 1-1 所示。场扫描电路主要产生垂直方向的偏转电流;行扫描电路主要产生水平方向的偏转电流和 CRT 所需的高、中、低电压;视频放大电路将主机送来的信号经放大后送给 CRT,控制 CRT 产生辉亮电源电路为整机提供能源。当然,要形成图像,还要有其他的附加条件,就是必须要在 CRT 内产生一个加速电场,使电子束有足够的能量来轰击荧光粉而发光。这个强电场是由行输出变压器将行反峰电压提升整流后,加到加速极和高压极上形成的。

扫描系统形成均匀的光栅,而光栅亮度的强弱由视放电路控制,这样就可产生画面,但是,此画面又怎样与主机信号同步呢?这就需要一个同步脉冲,用来控制水平、垂直振荡器的振荡频率同步于主机频率,这样才使画面稳定地显示。在电视机中,同步脉冲、消隐脉冲和图像信号是在全电视信号中,用同步分离电路取出相应的信号,在有的 CRT 显示器中则省去了同步分离电路。

通过以上对 CRT 显示器的简单叙述,我们可以看出 CRT 显示器的设计、调整和维修是一门综合性技术。尤其在检修工作中,光知道其工作原理还不行,还要参阅其他有关方面的资料,掌握 CRT 显示器电路和器件的基本知识,这样才能提高检修工作的主动性和针对性,克服盲目性和片面性。

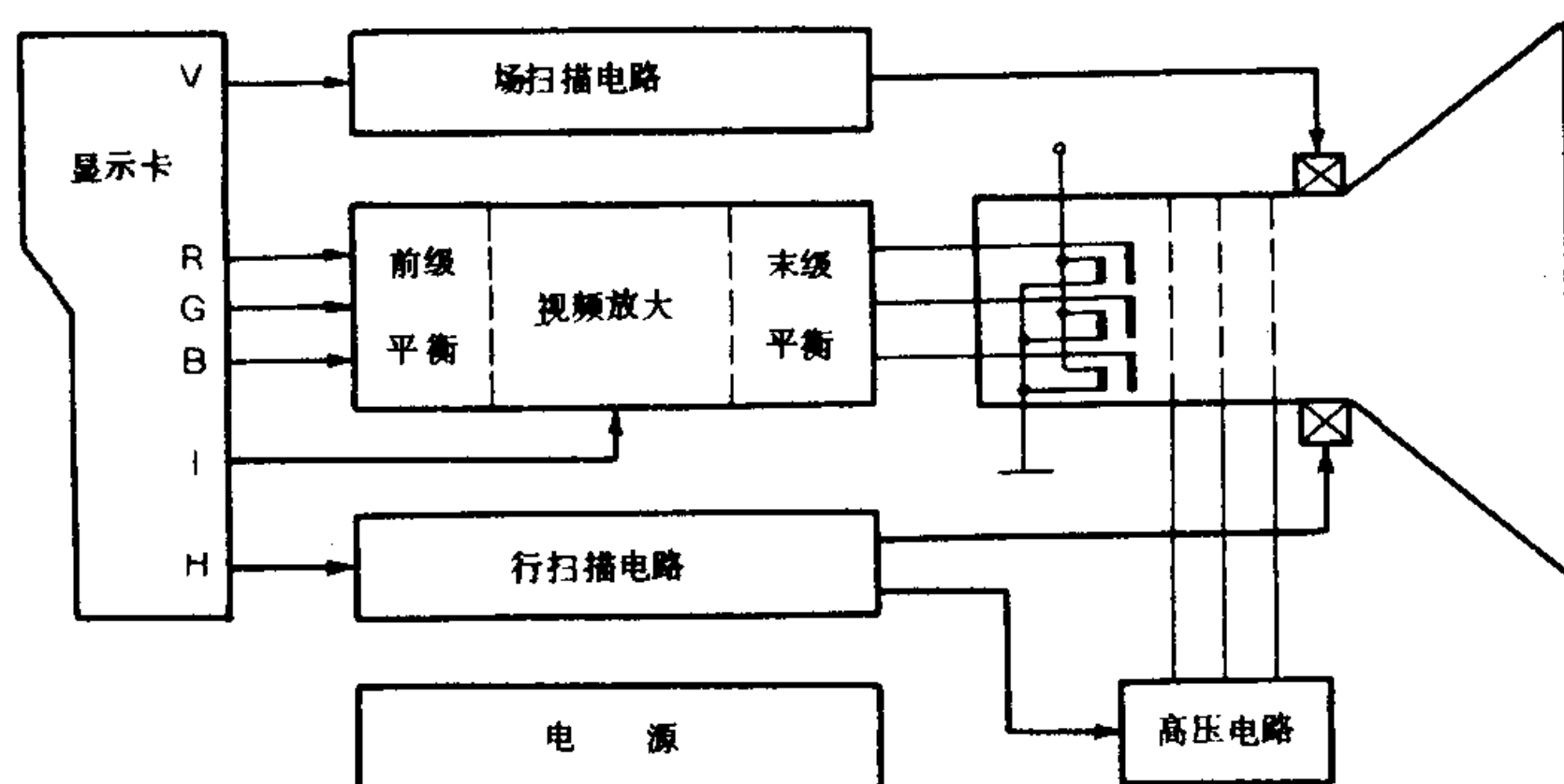


图 1-1 CRT 显示器电路组成方框图

第二节 CRT 及 CRT 电路

一、单色 CRT

CRT 是将电信号转化为光信号的器件。它能够将计算机发出的信息,以光的形式显示在荧光屏上。CRT 的外壳是由玻璃制成的,它分三个部分:

- (1) 荧光屏部分,内部涂有荧光粉;
- (2) 锥体部分,内外都涂有导电的石墨层;
- (3) 管颈部分,内部装有电子枪。见图 1-2。

电子枪是由灯丝、阴极、栅极(用 G1 来表示)、加速极(用 G2 来表示)、聚焦极、阳极(高压极)组成。它是发射电子束的部件。组成电子枪各电极的主要作用,简单地说明如下:

① 灯丝的作用:通电后将电能转变为热能对阴极加热,使阴极表面产生 $600\sim 800^{\circ}\text{C}$ 的高温,创造一个使阴极发射电子的外部条件。

② 阴极的作用:受热后发射电子。

③ 栅极的作用:控制阴极发射的电子束到达荧光屏的数量。

④ 加速极的作用:加速阴极发射的电子束向荧光屏方向前进。

⑤ 聚焦极的作用:控制阴极发射的电子束到达荧光屏时聚集成一个小点。

⑥ 阳极的作用:建立一个强电场,控制阴极发射的电子束到达荧光屏的速度。

CRT 是怎样发光的呢?要回答这个问题,首先要看一下电子枪是怎样工作的。CRT 加电以后,阴极被灯丝加热而发射电子,大量的电子在加速极和阳极的吸引下,加速离开阴极,经过由加速极、聚焦极、阳极等组成的电子透镜的聚焦后,形成一条很细的电子束,并以高速向屏幕上轰击,屏幕上的荧光粉层经电子的轰击而发出亮光。轰击的电子越多,速度越快,荧光屏上所

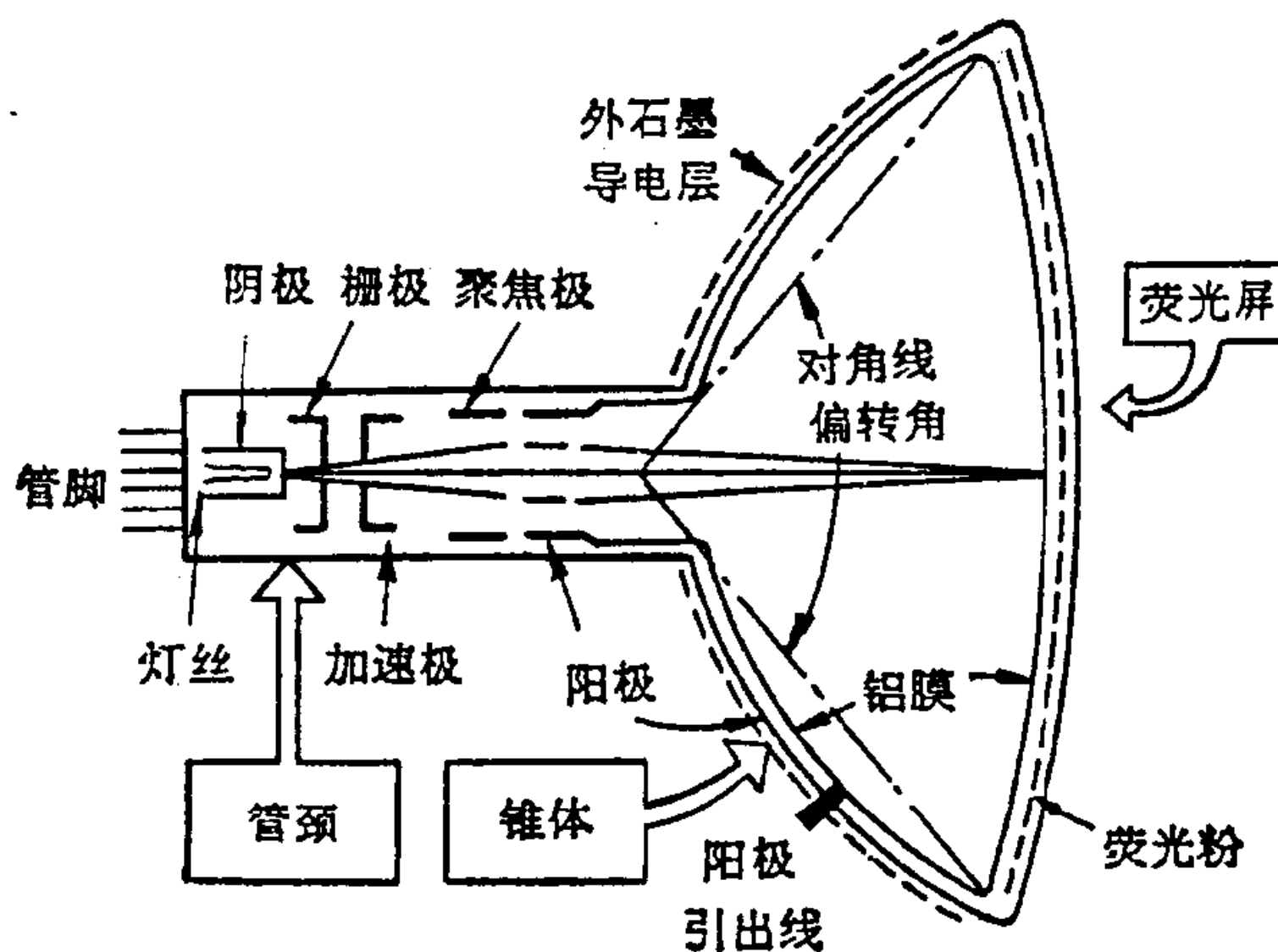


图 1-2 单色 CRT 结构

发出的亮光就越亮。但是,怎样使电子束能上下左右周而复始地在屏幕上来回奔跑呢?这就是偏转线圈中具有锯齿形的电流在周而复始地流动,锯齿波电流产生交变磁场,而磁场强弱对电子束产生大小不同的偏转力;行偏转产生使电子束左右偏转的力,场偏转产生使电子束上下偏转的力。因为这二种偏转力是同时作用在电子束上,正、负、大、小线性地、周期地变化着,所以这种高速运动的电子束不停地轰击屏幕,描绘(扫描)出光栅来。

二、彩色 CRT

三基色原理:目前应用较广的彩色 CRT 是根据三基色原理制造的。我们可以用棱镜把太阳光分成红、橙、黄、绿、青、蓝、紫七色。经研究,七种颜色中,红(Red-R)、绿(Green-G)、蓝(Blue-B)三种颜色是基色。例如,红+绿=黄+绿+蓝=青+红+蓝=紫,所以也把黄、青、紫称为补色。实际上白色也是由不同比例的三基色组成,其比例为:白色=0.3 红+0.59 绿+0.11 蓝,其中绿色所占的比例最大。如果三基色在白色中比例失调,就不会得到纯白色,而偏向某一颜色,比如红色在其中比例提高了,那么这个白色就偏红,而不是纯白色。所以在调整彩显颜色时,应首先把显示器调到纯白色,因为黑白二色使用得最多,当达到纯白时,有时称为雪白,那么其它颜色也就纯正了,通常所说的颜色鲜艳和逼真,就是三基色比例搭配得合适。

表 1-1 亮度、红色、绿色和蓝色的不同组合与色彩

亮 度	R	G	B	色 彩
0	0	0	0	黑
0	0	0	1	蓝
0	0	1	0	绿
0	0	1	1	青
0	1	0	0	红
0	1	0	1	紫红
0	1	1	0	棕
0	1	1	1	白
1	0	0	0	灰
1	0	0	1	淡蓝
1	0	1	0	淡绿
1	0	1	1	淡青
1	1	0	0	淡红
1	1	0	1	淡紫红
1	1	1	0	黄
1	1	1	1	白

注:表中 1 代表“有”;0 代表“无”。

根据三基色原理,在 CRT 屏幕上涂有红、绿、蓝三色荧光粉,在此基础上,再配以不同的亮度,可以得到表 1-1 色彩组合关系上所列的 16 种不同颜色。

采用三基色原理做成的彩色 CRT,应用较广的有三枪三束荫罩式、单枪三束式和自动会聚管三种。下面介绍三枪三束荫罩式彩色显像管的工作原理。

在这种 CRT 中,有三支近似平行、按品字形排列的电子枪,见图 1-3 所示。它们分别发射用以产生红、绿、蓝三种单色的电子束。每支电子枪都有灯丝、阴极、控制栅极、加速电极、聚焦电极及第二阳极等。在管内玻璃屏上涂有成千上万个能发红、绿、蓝光的荧光粉小点,小点的直径为 0.05—0.1mm。它们按红(R)、绿(G)、蓝(B)顺序重复地在一行上排列,下一行与上一行小点位置互相错开。屏幕上每相邻的三个 R、G、B 荧光小点与品字形排列的电子枪相对应。