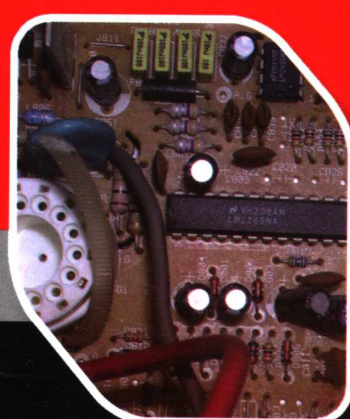
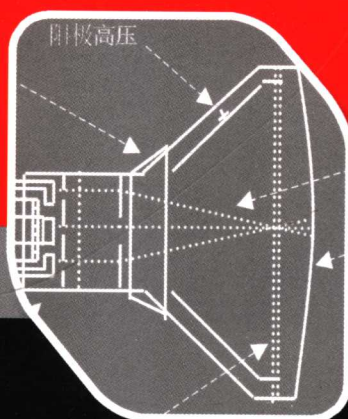
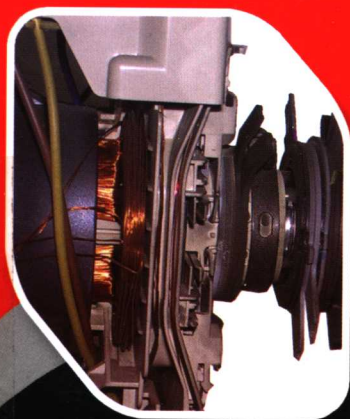


看图学修

办公设备丛书

看图学修 显示器

赵理科 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

中国书画函授大学肇庆分校

肇庆分校建校二十周年纪念册

看画学画

中国书画函授大学肇庆分校建校二十周年纪念册

肇庆分校建校二十周年纪念册



肇庆分校建校二十周年纪念册

看图学修
办公设备丛书

TN873

16

2007

看图学修 显示器

赵理科 编著

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (CIP) 数据

看图学修显示器 / 赵理科编著. —北京: 人民邮电出版社, 2007.7
(看图学修办公设备丛书)

ISBN 978-7-115-15949-6

I. 看... II. 赵... III. 显示器—维修—图解 IV. TN873-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 031381 号

内 容 提 要

本书全面介绍了显示器的工作原理和维修方法。书中从显示器电路中的元器件识别与检测开始讲解, 在讲解工作原理的同时结合维修实践讲解维修中需要检查的重点电路, 使读者看完本书后既可以了解电路的工作原理, 又可以了解在维修中遇到相关故障该从哪里入手检测, 基本上可以做到独立维修。

本书内容丰富、深入浅出、案例典型, 适合家电维修人员、电子技术爱好者阅读, 也可供大中专院校相关专业的师生阅读参考。

看图学修办公设备丛书

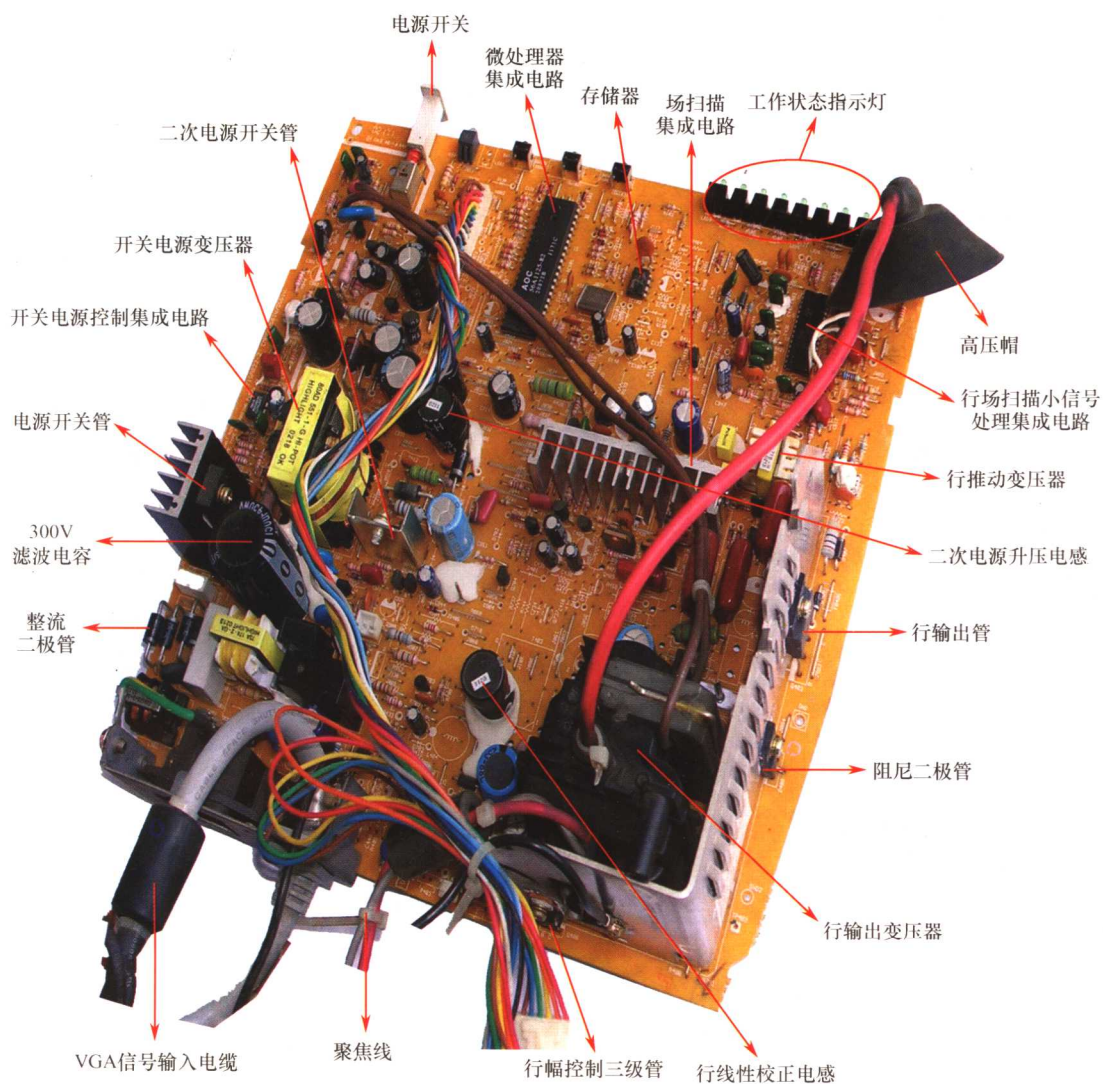
看图学修显示器

-
- ◆ 编 著 赵理科
责任编辑 申 苹
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京鸿佳印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 13.25 彩插: 1
字数: 318 千字 2007 年 7 月第 1 版
印数: 1—6 000 册 2007 年 7 月北京第 1 次印刷

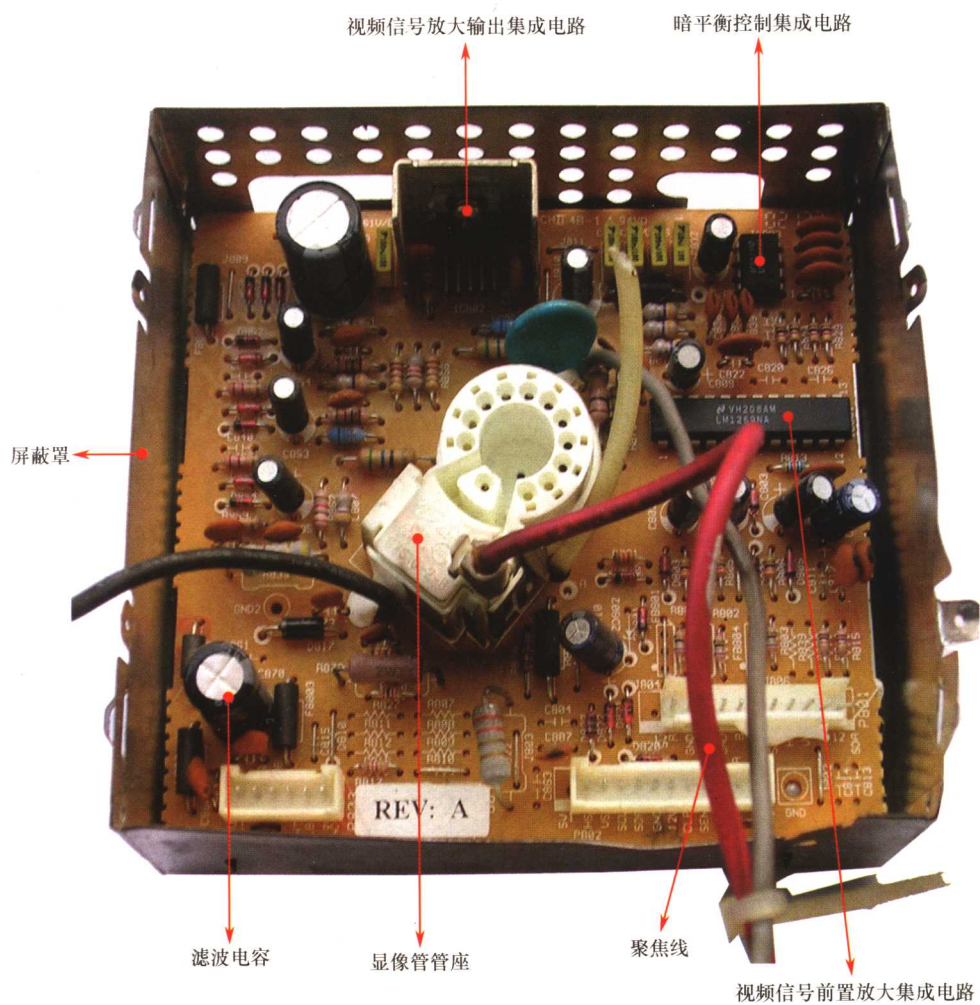
ISBN 978-7-115-15949-6/TN

定价: 24.00 元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223



显示器主电路板图解



显示器视放电路板图解

前 言

随着电脑的普及，电脑硬件的维修问题日益突出，越来越多的人加入了电脑硬件维修人员的行列。

电脑硬件维修是一项技术性很强的工作，要求维修人员既有较高的理论水平，又有较强的动手能力，因此对于准备加入和刚加入电脑维修行业的人员来说，掌握电脑硬件维修技术困难重重。为了帮助读者快速掌握此项维修技术，编者根据多年从事电脑硬件维修工作的经验，精心编写了本书和其姊妹篇《看图学修电脑主板》。

本书与市面上同类图书相比，具有明显的特色，具体表现如下：

★ 选用市场拥有量大的机芯进行精讲，代表性强

本书以明基 G781 型显示器为例，详细地介绍了显示器各组成电路的工作原理。该机型采用的机芯是市场拥有量较大的 TDA4856+UC3842U，读者只要掌握了该机芯的电路分析方法，就能融会贯通、举一反三。

★ 起点低，语言简洁，入门级维修人员即能读懂

本书起点低，从组成显示器的元器件开始讲起，然后逐一讲解维修中应重点检查的电路，最后结合维修实例进行综合分析，语言简洁，深入浅出，入门级维修人员也能轻松看懂。

★ 大量采用“图解”的方式，直观明了

本书大量采用实物照片加局部典型电路的形式介绍显示器维修的技巧，此种“图解”风格可降低阅读难度，使读者达到“一看就懂、一学就会”的学习效果。

★ 维修案例典型，实际指导意义强

本书将电路分析与故障检修融为一体，所列维修实例全部是实际维修工作中遇到的典型案例，非常适合维修人员学习参考。

由于作者水平有限，书中难免有不当之处，敬请广大读者指正。

编著者

目 录

第 1 章 显示器常用元器件的识别、检测与代换	1
1.1 电阻器	1
1.1.1 电阻的种类	1
1.1.2 电阻的识别	4
1.1.3 电阻的串/并联电路	6
1.1.4 电阻的检测	6
1.1.5 显示器中电阻的代换	7
1.2 电容器	7
1.2.1 电容的种类	8
1.2.2 电容的识别	10
1.2.3 电容的串/并联电路	11
1.2.4 电容的检测	11
1.2.5 显示器中电容的代换	12
1.3 电感与变压器	13
1.3.1 电感与变压器的特性	13
1.3.2 电感与变压器的识别	14
1.3.3 电感与变压器的检测	18
1.3.4 显示器中电感与变压器的代换	18
1.4 二极管	19
1.4.1 显示器中常用二极管的种类	19
1.4.2 二极管的识别	21
1.4.3 二极管的检测	23
1.4.4 显示器中二极管的代换	24
1.5 三极管	25
1.5.1 显示器中常用三极管的种类	26
1.5.2 三极管的识别	29
1.5.3 三极管的检测	29
1.5.4 三极管的工作状态	31
1.5.5 显示器中三极管的代换	33
1.6 场效应管	36
1.6.1 显示器中常用场效应管的种类	37
1.6.2 场效应管的识别	37
1.6.3 场效应管的检测	38
1.6.4 显示器中场效应管的代换	39
1.7 集成电路	40

1.7.1	显示器中常用集成电路的类型	40
1.7.2	集成电路的识别	42
1.7.3	集成电路的检测	43
1.7.4	显示器中常用集成电路的代换	45
1.8	其他元器件	46
1.8.1	显像管	46
1.8.2	光电耦合器	48
1.8.3	晶振	48
1.8.4	基准稳压源	49
1.8.5	短路线	50
第2章	维修显示器常用的测试设备	51
2.1	万用表	51
2.1.1	用万用表检测电压	52
2.1.2	用万用表检测电流	54
2.1.3	用万用表检测电阻	56
2.2	示波器	57
第3章	显示器的电路构成及电路功能	61
3.1	显示器的电路构成	61
3.2	显示器各电路的功能	65
3.2.1	电源电路	65
3.2.2	行/场扫描电路	66
3.2.3	微处理器控制电路	67
3.2.4	视频信号处理电路	67
3.3	显示器的机芯	67
第4章	电源电路	71
4.1	电网滤波电路	72
4.2	整流/滤波电路	73
4.3	启动电路/振荡电路/开关电路	75
4.4	稳压电路	79
4.5	保护电路	81
4.6	频率同步电路	86
4.7	电压输出电路	87
4.8	消磁电路	89
4.9	二次电源电路	91
第5章	行扫描电路	96
5.1	扫描信号处理电路	97
5.2	行振荡电路	101
5.3	行激励和行输出电路	103
5.4	自动 S 校正电路	110

5.5	行扫描线性失真校正电路	115
5.6	行幅调整/枕形失真校正电路	117
5.7	动态聚焦电路	119
5.8	行/场幅高压补偿电路	121
第 6 章	场扫描电路	123
6.1	场振荡电路	124
6.2	场输出电路	125
第 7 章	微处理器控制电路	129
7.1	微处理器及其外围电路	130
7.2	按键控制电路	133
7.3	光栅旋转校正控制电路	134
7.4	工作状态控制电路	136
7.5	工厂模式的进入及调整方法	138
7.6	显示器中存储器数据的读写	142
第 8 章	视频信号处理电路	149
8.1	视频前置放大电路	149
8.2	视频放大输出电路	153
8.3	暗平衡控制电路	156
8.4	OSD 字符产生电路	160
8.5	显像管电压产生电路	163
8.6	消隐电路	165
8.7	亮度控制电路	167
8.8	消亮点电路	170
第 9 章	显示器常见故障维修实例	172
9.1	显示器常见故障的检修方法	172
9.2	电源电路常见故障维修实例	174
9.3	行/场扫描电路常见故障维修实例	184
9.4	微处理器控制电路常见故障维修实例	189
9.5	视频信号处理电路常见故障维修实例	191
附录 A	显示器常用英文缩写	196
附录 B	BENQ G781 显示器电路原理图	199

第1章 显示器常用元器件的识别、检测与代换

电子元器件是一切电子设备的基本组成部分，显示器也不例外。了解并掌握常用电子元器件的识别与检测，对于维修工作来说是非常必要的。

1.1 电 阻 器

电阻是物质中阻碍电子流动的能力，电阻的大小用电阻值来表示，单位为“欧姆”。电阻器是对电流流动具有一定阻抗力的元件，在电路分析及实际工作中，为了表述方便，通常将电阻器简称为电阻（后文中，均将电阻器简称为电阻）。在显示器中，电阻器是最常用的电子元器件之一。对于显示器维修工作来说，应掌握电阻器的以下知识。

知识要点 电阻器阻值大小的基本单位是欧姆（符号 Ω ），还有较大的单位千欧（ $k\Omega$ ）和兆欧（ $M\Omega$ ）。它们的换算关系是： $1M\Omega = 1000k\Omega$ ， $1k\Omega = 1000\Omega$ 。

1.1.1 电阻的种类

为了满足不同电路的需要，电阻的种类有多种，显示器中常用的电阻主要有色环电阻、水泥电阻、保险电阻、可调电阻等几种类型。

1. 色环电阻

色环电阻，顾名思义就是在电阻上，用不同颜色的环来表示电阻参数，如图 1-1 所示。

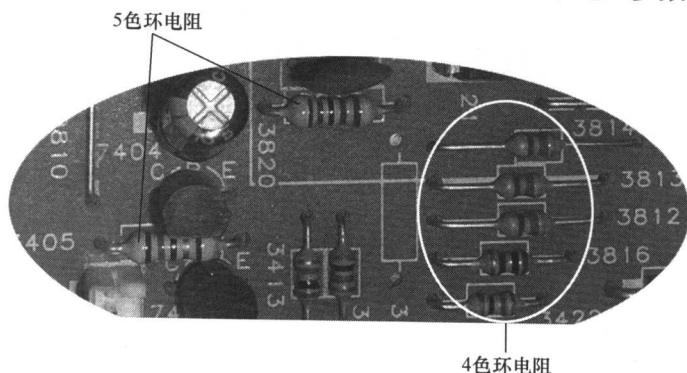


图 1-1 显示器中常用的色环电阻

显示器中最常用的有 4 色环电阻和 5 色环电阻。4 色环电阻一般是碳膜电阻，用前面的 3 个色环来表示阻值，用第 4 个色环表示误差；5 色环电阻一般是金属膜电阻，为更好地表示精度，用前面 4 个色环表示阻值，第 5 个色环表示误差。

用色环标注电阻器的示意图如图 1-2 所示。

在色环中，紧靠电阻体一端的色环为第一环，露着电阻体本色较多的另一端为末环。由于金色、银色在有效数字中并无实际意义，只表示误差值，因此，只要最边缘的色环为金色或银色，则该色环必为最后一道色环。

碳膜电阻器通常采用 4 色环标注阻值，其第 1 色环是十位数，第 2 色环为个位数，第 3 色环为应乘位数，第 4 色环为误差率。例如，一个 4 色环电阻器的色环颜色排列为红蓝棕金，则这只电阻器的电阻值为 260Ω ，误差率为 5%。

金属膜电阻器通常采用 5 色环阻值，其第 1 色环为百位数，第 2 色环是十位数，第 3 色环是个位数，第 4 色环是应乘位数，第 5 色环为误差率。例如，一个 5 色环电阻器的色环颜色排列为黄红黑黑棕，则其阻值为 $420 \times 1 = 420\Omega$ ，误差为 1%。5 色环的电阻器通常是误差为 1% 的金属膜电阻器。

2. 水泥电阻

水泥电阻是一种绕线电阻，它将电阻线绕于无碱性耐热瓷件上，外面加上耐热、耐湿及耐腐蚀材料保护固定而成。水泥电阻通常是把电阻体放入方形瓷器框内，用特殊不燃性耐热水泥充填密封而成，由于其外形像是一个白色长方型水泥块，故称水泥电阻。显示器中常用的水泥电阻如图 1-3 所示。

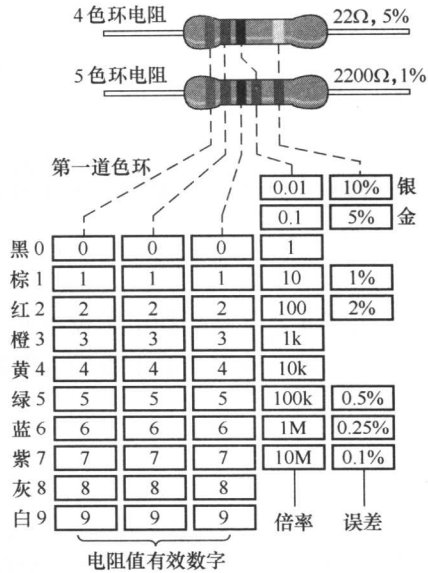
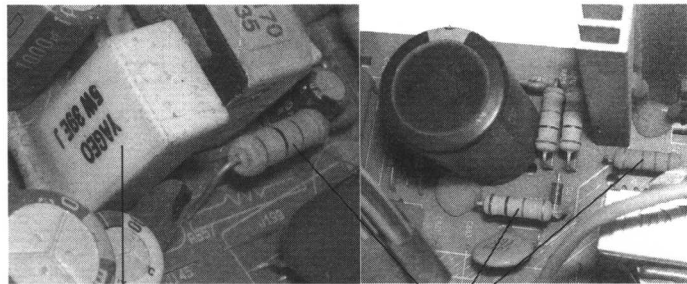


图 1-2 色环标注电阻器的示意图



采用数字标注阻值的水泥电阻 采用色环标注阻值的水泥电阻

图 1-3 显示器中常用的水泥电阻

水泥电阻器具有耐高功率、散热性好、稳定性高、耐湿、耐震等特点。水泥电阻主要用于大功率电路中，如电源电路的过流检测和保护电路。

水泥电阻的标称值用数字和文字符号直接标在电阻体上，其允许误差则用百分数表示，末标偏差值的即为 $\pm 20\%$ 的允许误差。

显示器中的水泥电阻其阻值有两种标注方法：一种是采用色环标注，其阻值识别与普通色环电阻一样；另外一种是采用数字和文字符号，按一定的规律组合，标注在电阻体上，采用这种方法标注的水泥电阻，其阻值识别方法如下：

用“R”或“Ohm”表示“ Ω ”，用“k”表示“ $k\Omega$ ”，在阻值后面用英文字母表示误差。为了防止小数点印刷不清引起误解，故在采用这种标示方法的电阻体上，通常没有小数点，而是将小于1的数值放在英文字母后面。例如：6R2J表示该电阻标称值为 6.2Ω ，允许误差为 $\pm 5\%$ ；3k6K表示电阻值为 $3.6k\Omega$ ，允许误差为 $\pm 10\%$ ；1M5则表示电阻值为 $1.5M\Omega$ ，允许误差为 $\pm 20\%$ 。

采用数字和文字符号标注的水泥电阻示意图，如图1-4所示。

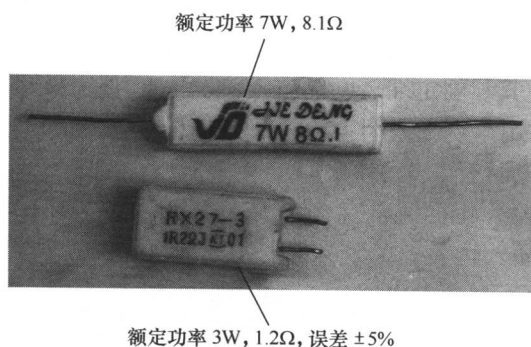


图1-4 采用数字和文字符号标注的水泥电阻示意图

只要是R在最前面，即表示阻值小于 1Ω ，如 $0.22\Omega = 0.22R = R22$ ，而 $2R2 = 2.2\Omega$ ；只要中间出现R或R在最后面，即表示阻值小于 $1k$ ，如 $220\Omega = 220R$ ， $22\Omega = 22R$ ， $22.1\Omega = 22R1$ ；只要出现k或k在最后面，即表示阻值大于 $1k$ ，如 $2200\Omega = 2.2k = 2k2$ ， $22000\Omega = 22k$ 。阻值后面的字母表示误差，如表1-1所示。

表1-1 不同字母表示的误差

文字符号	允许误差 (%)	文字符号	允许误差 (%)
B	± 0.1	L	± 0.01
C	± 0.25	M	± 20
D	± 0.5	N	± 30
E	± 0.005	P	± 0.02
F	± 1	W	± 0.05
G	± 2	X	± 0.002
J	± 5	Y	± 0.001
K	± 10		

3. 保险电阻

保险电阻在电路中起着保险丝和电阻的双重作用，主要应用在电源输出电路中。保险电

阻的阻值一般较小（零点几欧姆至几欧姆），功率也较小（ $1/8 \sim 1W$ ）。

当电路负载发生短路故障而出现过流时，保险电阻的温度在很短的时间内就会升高到 $500 \sim 600^{\circ}\text{C}$ ，这时电阻层便受热剥落而熔断，起到保险的作用，达到提高整机安全性的目的。显示器中常见的保险电阻如图 1-5 所示。

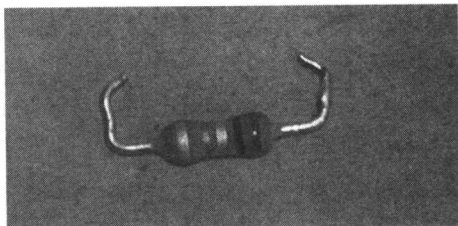


图 1-5 常见的保险电阻

保险电阻的阻值通常也采用色环进行标注。其识别方法与普通色环电阻相似，只是阻值通常小于 1Ω 。

4. 可调电阻

可调电阻，顾名思义就是阻值可以调节的电阻，又称半可调电位器。可调电阻是一种连续可调的电子元件，对外有三个引出端，一个是滑动端，另外两个是固定端。滑动端可以在两个固定端之间滑动，使其与固定端之间的电阻值发生变化。

在电路中，电位器常用来调节电阻值或电位。如显示器开关电源中的电压调整元器件，就采用可调电阻。可调电阻有三个引脚（中间的引脚通常为滑动臂），上面通常有一个调整孔，将螺丝刀插入调整孔并旋转，即可调整阻值，进而影响输出电压。

显示器中常用的可调电阻如图 1-6 所示。

可调电阻表面标注的阻值是它的最大电阻值。如标注为 $2k$ 的可调电阻，表示它的阻值可在 $0 \sim 2k\Omega$ 内连续变化。

可调电阻的阻值通常采用直接标注或数码标注。直接标注就是把阻值直接标注出来，而数码标注则用三位数字来表示。

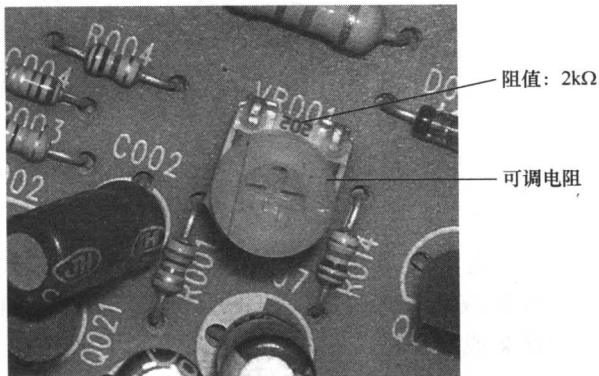


图 1-6 显示器中常用的可调电阻

在三位数字中，从左至右的第 1、第 2 位为有效数字，第 3 位数字表示有效数字后面所加“0”的个数（单位为 Ω ）。如果阻值中有小数点，则用“R”表示，并占一位有效数字。例如：标示为“103”的电阻阻值为 $10 \times 10^3 = 10k\Omega$ ，标示为“222”的电阻阻值为 2200Ω 即 $2.2k\Omega$ ，标示为“105”的电阻阻值为 $1M\Omega$ 。需要注意的是，要将这种标示法与传统的方法区别开，如标示为 220 的电阻器，其电阻为 22Ω ，只有标志为 221 的电阻器，其阻值才为 220Ω 。

例如，图 1-6 中的可调电阻阻值标示为“202”，则该可调电阻阻值的读取方法如下：

第 1 位代表电阻值的十位数是 2；第 2 位代表电阻值的个位数是 0；第 3 位代表乘以十的几次方（即十的二次方），或后面添零的个数（即 2 个 0）；所以，标示数码为“202”的可调电阻的最大电阻值为 $20 \times 10 \times 10 = 2000\Omega = 2k\Omega$ 。

1.1.2 电阻的识别

在电路原理图中，电阻通常用大写英文字母“R”表示，在电路原理图中，电阻的符号

如图 1-7 所示。其中图 1-7 (a)、图 1-7 (b) 分别表示国家标准电阻符号与国际标准电阻符号。

由于电路中一般都有多个电阻，因此通常在字母“R”后面添加一个数字来表示某一个电阻。例如在图 1-8 中，R311、R312 就表示了两个不同的电阻。只要一提到电阻 R311，我们就知道这个电阻的一端接地，一端与 IC301 的⑦脚相连。除了电阻外，这种字母加数字来表示不同的元器件方法，对于其他如电容、集成电路等元器件也适用。

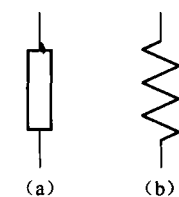


图 1-7 电阻电路符号

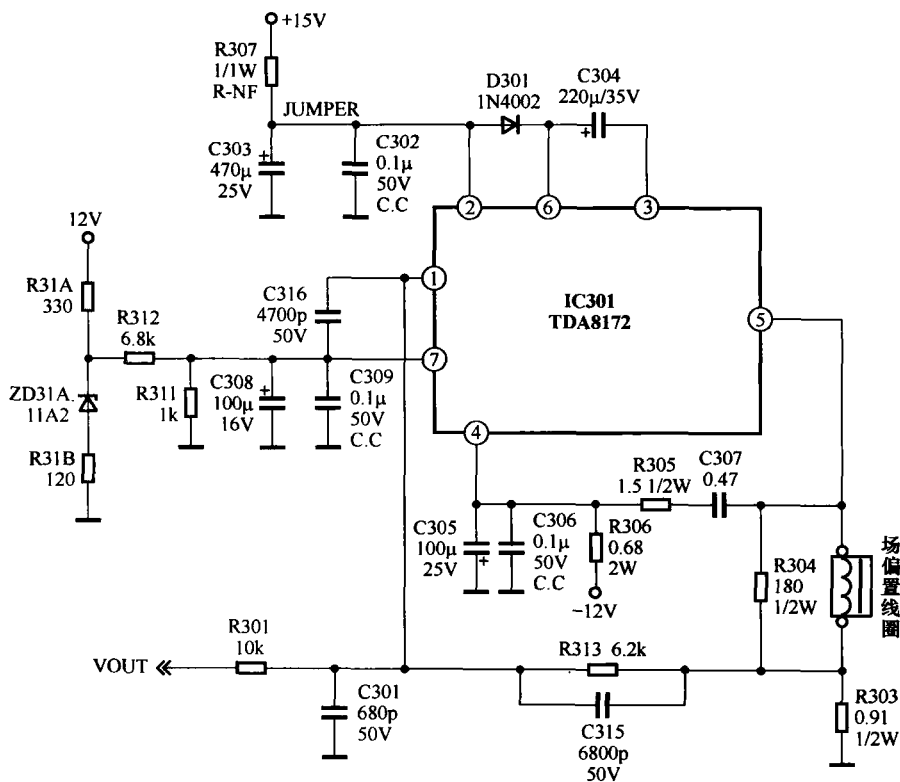


图 1-8 HPC1769 显示器场扫描电路

在电路原理图中，可调电阻常用字母“RP”、“VR”、“W”表示，在不同厂家绘制的电路原理图中，可调电阻不完全相同，常见的可调电阻电路符号如图 1-9 所示。

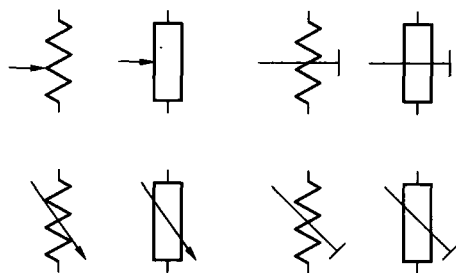


图 1-9 可调电阻的电路符号

1.1.3 电阻的串/并联电路

在电路中，电阻的连接形式主要有串联和并联两种。

电阻器的两个端点以串接的方式首尾连接形成一个封闭回路，称为串联电路。如图 1-10 所示。

串联电路中，电阻器的总电阻值为各电阻器的电阻值之和： $R = R_1 + R_2$ 。在串联电路中，流经每一个电阻的电流相同。

电阻器的两个端点以并列的方式连接在一起，并形成一个封闭回路，称为并联电路，如图 1-11 所示。

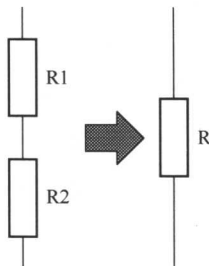


图 1-10 电阻器串联电路示意图

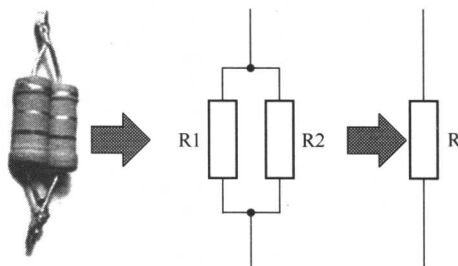


图 1-11 电阻器并联电路示意图

并联电路中，横跨每个电阻器的电压都相同。并联电路中，电阻器的总电阻值的倒数为各电阻器电阻值倒数之和： $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ ，即 $R = \frac{R_1 \times R_2}{(R_1 + R_2)}$ 。

实际应用电路中，既有电阻器的串联，又有电阻器的并联，这样的电路称为电阻器的串并联电路。

在串并联电路中，电阻器相串联的部分具有串联电路的特点，电阻器相并联的部分具有并联电路的特点。

1.1.4 电阻的检测

在使用电阻之前或需要判断电阻的质量时，可以通过万用表对电阻进行检测。

在检测电阻时，为了提高测量精度，应根据被测电阻器标称值的大小来选择量程。对于指针式万用表，由于欧姆挡刻度的非线性关系，表盘中间的一段分度较为精细，因此应使指针的指示值尽可能落到刻度的中段位置（即全刻度起始的 20%~80% 弧度范围内），以使测量数据更准确。对于数字万用表，只要将万用表的挡位根据标称阻值选择为适当的“ Ω ”、“ $k\Omega$ ”、“ $M\Omega$ ”挡或“自动（AUTO）”挡即可。

在测量电阻器的阻值时，将万用表的两个表笔（不分正负）分别与电阻的两端引脚相接，即可测出实际电阻值。

如果万用表显示的电阻器实际阻值在电阻器的误差范围之内，则可判断该电阻器基本正常，可以使用；如万用表显示的实际阻值超出电阻器的误差范围，则说明该电阻器的值已经变了，不能继续使用。

由于人体也有一定阻值的导通电阻,因此在测量大于 $10\text{k}\Omega$ 以上的电阻器时,手不要触及万用表的表笔和电阻器的引脚部分。

对于一些阻值低于 10Ω 的电阻器,检测时还要考虑到测试的万用表的“表笔短路基础电阻值”,一般数字表的 200Ω 挡该值为 $0.1\sim 1\Omega$,实际测量时,若要求精度较高,应在测量的阻值上减去“表笔短路基础电阻值”,才是真正的电阻阻值。

有时候,为了方便对焊接在电路板上的电阻进行检测,通常都不将该电阻焊下进行检测,而是直接进行在路测量。在电路板上,由于电阻可能与其他电阻为并联关系,因此在路测量的阻值只能小于或等于电阻的标称阻值(或在误差范围之内),若实际阻值超出被检测电阻的误差范围,则说明该电阻已经损坏,应予以更换,以保证电路的正常工作。若要进一步检测该电阻的阻值,则需要将被检测电阻的一端从电路板上焊下来(或将两端全部焊下),以免电路中的其他元件对测试产生影响,造成测量误差。

由于生产技术方面的问题,新的电阻在上机使用前,最好用万用表测试一下其阻值是否正常。若不进行测试就贸然焊入电路中,很可能会遇到难以排除的故障。

1.1.5 显示器中电阻的代换

当电阻损坏时,最好采用同类型、同规格的电阻代换,不可随意用大功率电阻代替小功率电阻,以免造成隐患。对于保险电阻,也不能用普通电阻代替,否则会失去保护作用。

通常情况下,固定阻值的电阻损坏后,要更换阻值和功率相同的电阻。如果手头没有合适阻值或瓦数的电阻,可用几个阻值较小的电阻串联,代换大阻值电阻器,也可用几个阻值较大的电阻并联,代替小阻值的电阻。但不管是串联还是并联,各电阻上分担的功率数不得超过该电阻本身允许的额定功率。当然,在一般电路中,允许以大功率电阻取代同值的小功率电阻。

代换的电阻应采用原材质电阻器。碳膜电阻的额定功率较小,一般为 $1/8\sim 2\text{W}$,只能在 70°C 以下的环境中工作;金属膜电阻有较高的耐高温性能,可在 125°C 以下长期工作,且温度系数小、稳定性好、精密度高、噪声小,额定功率一般为 $1/2\sim 3\text{W}$ 。水泥电阻器功率大,体积大,不要輕易用普通电阻代替。

知识要点 用于保护电路取样的电阻一定要采用原值、等功率电阻代换。因为电阻小于或高于原值时,会影响保护电路的灵敏度,进而影响整机性能。若阻值过大,会导致保护电路误动作;阻值过小则会导致保护功能失效,可能烧毁功率输出电路。更不能采用短接的方法来取代保护电路。

1.2 电 容 器

顾名思义,电容器就是“储存电荷的容器”,因此电容器具有储存一定电荷的能力,就像一般容器可以装水(或漏水)一样,电容器可以充电(charge)或放电(discharge)。