

# 彩色电视机 实用维修技术

刘德洪 著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

# 彩色电视机实用维修技术

刘德洪 著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

452442

## 内 容 简 介

本书是一本彩色电视机维修的实用工具书。全书分为六章:第一章为常用维修仪表、工具的功能与使用;第二章为彩色电视机常用元器件性能及其测量;第三章为彩色电视机维修方法与步骤;第四章为彩色电视机电路工作原理、故障分析、检修与维修实例;第五章为彩色电视机电路图的识读与分析;第六章为彩色电视机常用易损件代换指南。

本书内容丰富实用,叙述通俗易懂,指导性、资料性、操作性强。不但介绍了彩色电视机维修所必须掌握的基本理论知识,还全方位介绍了彩色电视机维修工作的实用技能知识,适合于各个层次的家电维修人员、电子和无线电爱好者阅读。

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。

### 图书在版编目(CIP)数据

彩色电视机实用维修技术/刘德洪著. - 北京:电子工业出版社,1998.10  
ISBN 7-5053-4860-4

I. 彩… II. 刘… III. 彩色电视 - 电视接收机 - 维修 IV. TN949.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 15471 号

书 名:彩色电视机实用维修技术

著 者:刘德洪

责任编辑:周晓燕

排版制作:电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者:北京京安达明印刷厂

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:17.25 字数:435 千字

版 次:1998 年 9 月第 1 版 1998 年 9 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-5053-4860-4  
TN·1177

定 价:23.00 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

为使广大家电维修人员、电子和无线电爱好者全面学习彩色电视机维修技术,提高维修能力,特撰写了《彩色电视机实用维修技术》一书。

全书分为六章,内容丰富全面。不但对彩色电视机各部分电路的工作原理和故障现象进行了详细的分析解说,还介绍了彩色电视机故障的检查维修方法、步骤;彩色电视机常用元器件的性能与检测;彩色电视机常用易损件代换指南;常用维修仪表、工具及其使用,以及阅读、分析彩色电视机电路图的方法与技巧等一系列实用知识。在各部分电路工作原理和故障分析后,还附列有部分维修实例。

本书的特点是:内容丰富实用,叙述通俗易懂,指导性、操作性强。在详细介绍彩色电视机维修所必须掌握的基础理论知识的基础上,全方位介绍了彩色电视机维修工作的实用技能知识,注重培养维修人员的实际维修能力,是一本不可多得的实用维修工具书,适合于各个层次的家电维修人员、电子和无线电爱好者阅读。

本书在写作过程中,某些内容参阅了有关文献资料。刘大信、张子龙、王佑坤、于湘生、段春华、谭旭玲、梁小平、徐二凤、刘欣、刘春桥、李小豪、龙跃生等同志对本书的写作给予了关心、支持和帮助,在此表示感谢。由于时间仓促,加之水平有限,书中内容难免存在遗漏或不妥之处,敬请读者原谅。

作 者

一九九七年四月

# 目 录

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| <b>第一章 常用维修仪表、工具的功能与使用</b> .....  | (1)  |
| <b>第一节 万用电表</b> .....             | (1)  |
| 一、万用电表的用途 .....                   | (1)  |
| 二、万用电表各部位的功能与作用 .....             | (1)  |
| 三、万用电表的使用 .....                   | (3)  |
| 四、注意事项 .....                      | (5)  |
| <b>第二节 电视信号发生器</b> .....          | (5)  |
| 一、信号发生器的用途 .....                  | (5)  |
| 二、电视测试信号及其作用 .....                | (5)  |
| 三、电视信号发生器的使用 .....                | (7)  |
| <b>第三节 示波器</b> .....              | (8)  |
| 一、示波器的用途 .....                    | (8)  |
| 二、示波器的基本工作原理 .....                | (8)  |
| 三、示波器的使用 .....                    | (8)  |
| 四、注意事项 .....                      | (10) |
| <b>第四节 扫频仪</b> .....              | (11) |
| 一、扫频仪的用途 .....                    | (11) |
| 二、扫频仪的基本工作原理 .....                | (11) |
| 三、扫频仪的使用 .....                    | (12) |
| <b>第五节 消磁器</b> .....              | (14) |
| 一、消磁器的构造与基本作用原理 .....             | (14) |
| 二、消磁器的使用 .....                    | (14) |
| <b>第六节 电烙铁</b> .....              | (15) |
| 一、电烙铁的种类与结构原理 .....               | (15) |
| 二、电烙铁的使用 .....                    | (16) |
| 三、注意事项 .....                      | (17) |
| <b>第七节 其它工具</b> .....             | (17) |
| <b>第二章 彩色电视机常用元器件性能及其测量</b> ..... | (19) |
| <b>第一节 电阻器</b> .....              | (19) |
| 一、电阻器的用途与标值单位 .....               | (19) |
| 二、电阻器的种类与符号 .....                 | (19) |
| 三、电阻器主要标称参数的识别 .....              | (20) |
| 四、电阻器的使用特性 .....                  | (22) |
| 五、电阻器的检测 .....                    | (23) |
| <b>第二节 电容器</b> .....              | (23) |

|                     |      |
|---------------------|------|
| 一、电容器的作用与使用单位       | (23) |
| 二、电容器的种类与符号         | (23) |
| 三、电容器的主要标注参数        | (24) |
| 四、电容器的使用特性          | (25) |
| 五、电容器的检测            | (26) |
| 第三节 二极管             | (26) |
| 一、二极管的种类与符号         | (26) |
| 二、二极管的基本特性          | (27) |
| 三、二极管的主要参数          | (27) |
| 四、二极管的检测            | (28) |
| 第四节 三极管             | (29) |
| 一、三极管的种类与符号         | (29) |
| 二、三极管的放大特性的基本原理     | (29) |
| 三、三极管的三种工作状态        | (30) |
| 四、三极管的主要参数          | (30) |
| 五、三极管的识别            | (31) |
| 六、三极管的检测            | (33) |
| 七、行输出管的检测           | (34) |
| 第五节 可控硅             | (35) |
| 一、可控硅的结构与符号         | (35) |
| 二、可控硅的工作特性及基本原理     | (35) |
| 三、可控硅的检测            | (36) |
| 第六节 场效应管            | (37) |
| 一、场效应管的种类与符号        | (37) |
| 二、场效应管的结构和工作特性      | (38) |
| 三、场效应管的检测           | (39) |
| 第七节 变压器             | (39) |
| 一、变压器的种类与基本工作原理     | (39) |
| 二、开关电源变压器的特性与检测     | (40) |
| 三、行输出变压器的特性与检测      | (41) |
| 第八节 声表面波滤波器         | (46) |
| 一、声表面波滤波器的结构与基本工作原理 | (46) |
| 二、声表面波滤波器的检测        | (47) |
| 第九节 石英晶体谐振器         | (47) |
| 一、石英晶体谐振器的结构与工作特性   | (47) |
| 二、石英晶体谐振器的检测        | (48) |
| 第十节 陶瓷滤波器           | (48) |
| 一、陶瓷滤波器的结构与工作特性     | (48) |
| 二、陶瓷滤波器的检测          | (49) |
| 第十一节 超声波延时线         | (49) |

|                        |      |
|------------------------|------|
| 一、超声波延时线的结构与基本工作原理     | (49) |
| 二、超声延时线的检测             | (50) |
| 三、亮度延时线                | (50) |
| 第十二节 光电耦合器             | (51) |
| 一、光电耦合器的构造与基本工作原理      | (51) |
| 二、光电耦合器的检测             | (51) |
| 第十三节 集成电路              | (52) |
| 一、集成电路的种类              | (52) |
| 二、集成电路的外形、符号与内部电路的结构特点 | (52) |
| 三、集成电路的识别              | (53) |
| 四、集成电路的检测              | (54) |
| 第十四节 偏转线圈              | (55) |
| 一、偏转线圈的作用原理与结构特点       | (55) |
| 二、偏转线圈的检测              | (56) |
| 第十五节 彩色显象管             | (58) |
| 一、彩色显象管的基本构造与作用        | (58) |
| 二、彩色显象管的识别与主要特征参数      | (60) |
| 三、彩色显象管的检测             | (62) |
| 第十六节 高频电子调谐器           | (62) |
| 一、高频电子调谐器的种类、作用与电路组成   | (62) |
| 二、高频电子调谐器各引出脚功能及加电指标   | (64) |
| 三、高频电子调谐器的检测           | (65) |
| 第十七节 频道选择调节器           | (68) |
| 一、频道选择调节器的种类、构造与作用     | (68) |
| 二、频道选择调节器的检测           | (68) |
| 第三章 彩色电视机维修方法与步骤       | (71) |
| 第一节 维修概述               | (71) |
| 一、维修人员的素质要求            | (71) |
| 二、维修工作的基本要求            | (72) |
| 三、检修前的准备工作             | (72) |
| 四、维修工作的注意事项            | (73) |
| 第二节 彩色电视机维修方法          | (74) |
| 一、直观检查法                | (74) |
| 二、仪表测量法                | (75) |
| 三、系统分割法                | (79) |
| 四、局部加热法                | (79) |
| 五、感温法                  | (80) |
| 六、碰触法                  | (80) |
| 七、试换法                  | (80) |
| 八、经验法                  | (81) |

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| 第三节 彩色电视机维修步骤 .....                 | (81)  |
| 一、观察了解 .....                        | (81)  |
| 二、分析检修 .....                        | (81)  |
| 三、判断处理 .....                        | (82)  |
| 四、调校复原 .....                        | (82)  |
| 第四章 彩色电视机电路工作原理、故障分析、检修与维修实例 .....  | (83)  |
| 第一节 概述 .....                        | (83)  |
| 一、彩色电视的形成与传送 .....                  | (83)  |
| 二、彩色电视信号 .....                      | (84)  |
| 三、彩色电视机的分类 .....                    | (88)  |
| 四、彩色电视机的电路组成 .....                  | (89)  |
| 第二节 高频调谐接收电路工作原理、故障分析、检修与维修实例 ..... | (91)  |
| 一、基本工作原理 .....                      | (91)  |
| 二、常见故障分析与检修 .....                   | (99)  |
| 三、维修实例 .....                        | (102) |
| 第三节 图象中频放大电路工作原理、故障分析、检修与维修实例 ..... | (107) |
| 一、基本工作原理 .....                      | (107) |
| 二、常见故障分析与检修 .....                   | (110) |
| 三、维修实例 .....                        | (114) |
| 第四节 伴音通道电路工作原理、故障分析、检修与维修实例 .....   | (118) |
| 一、电路基本工作原理 .....                    | (118) |
| 二、常见故障分析与检修 .....                   | (120) |
| 三、维修实例 .....                        | (122) |
| 第五节 亮度通道电路工作原理、故障分析、检修与维修实例 .....   | (126) |
| 一、基本工作原理 .....                      | (126) |
| 二、常见故障分析与检修 .....                   | (128) |
| 三、维修实例 .....                        | (130) |
| 第六节 色度通道电路工作原理、故障分析、检修与维修实例 .....   | (136) |
| 一、电路基本工作原理 .....                    | (136) |
| 二、常见故障分析与检修 .....                   | (139) |
| 三、维修实例 .....                        | (145) |
| 第七节 基色矩阵电路工作原理、故障分析、检修与维修实例 .....   | (148) |
| 一、电路基本工作原理 .....                    | (148) |
| 二、常见故障分析与检修 .....                   | (149) |
| 三、维修实例 .....                        | (151) |
| 第八节 行扫描电路工作原理、故障分析、检修与维修实例 .....    | (154) |
| 一、电路基本工作原理 .....                    | (154) |
| 二、常见故障分析与检修 .....                   | (157) |
| 三、维修实例 .....                        | (160) |
| 第九节 场扫描电路工作原理、故障分析、检修与维修实例 .....    | (165) |

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| 一、电路基本工作原理 .....                    | (165) |
| 二、常见故障分析与检修 .....                   | (167) |
| 三、维修实例 .....                        | (170) |
| 第十节 开关稳压电源电路工作原理、故障分析、检修与维修实例 ..... | (173) |
| 一、电路基本工作原理 .....                    | (173) |
| 二、常见故障分析与检修 .....                   | (177) |
| 三、维修实例 .....                        | (178) |
| 第十一节 遥控系统电路工作原理、故障分析、检修与维修实例 .....  | (185) |
| 一、遥控系统电路概述 .....                    | (185) |
| 二、电路基本工作原理 .....                    | (188) |
| 三、常见故障分析与检修 .....                   | (205) |
| 四、维修实例 .....                        | (214) |
| <b>第五章 彩色电视机电路图的识读与分析</b> .....     | (232) |
| 第一节 彩色电视机电路图的种类与结构 .....            | (232) |
| 一、电路图的种类 .....                      | (232) |
| 二、电路图的结构 .....                      | (232) |
| 第二节 电路图识读的基本内容 .....                | (233) |
| 第三节 彩色电视机电路图的识读方法 .....             | (240) |
| 一、根据电路的框图结构进行阅图 .....               | (240) |
| 二、根据外延内收的查寻方法进行阅图 .....             | (241) |
| 三、根据特征元件的位置、符号和作用进行阅图 .....         | (242) |
| 四、根据标注的特征数据和特征波形进行阅图 .....          | (242) |
| 五、根据电路的结构形式进行阅图 .....               | (242) |
| 六、根据电路的工作条件进行阅图 .....               | (243) |
| 第四节 彩色电视机电路图的分析方法 .....             | (243) |
| 一、原理组成列示法 .....                     | (243) |
| 二、工作条件分析法 .....                     | (243) |
| 三、信号流程疏理法 .....                     | (244) |
| 四、工作原理剖析法 .....                     | (244) |
| <b>第六章 彩色电视机常用易损件代换指南</b> .....     | (245) |
| 第一节 常用晶体二极管的代换 .....                | (245) |
| 第二节 常用晶体三极管的代换 .....                | (248) |
| 一、代换原则 .....                        | (248) |
| 二、注意事项 .....                        | (248) |
| 三、彩电电视机常用三极管代换表 .....               | (248) |
| 第三节 常用集成电路的代换 .....                 | (255) |
| 一、集成电路互换的可能性 .....                  | (255) |
| 二、注意事项 .....                        | (255) |
| 三、彩色电视机常用可互换集成电路表 .....             | (256) |
| 第四节 常用可控硅的代换 .....                  | (258) |

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| 第五节 常用行输出变压器的代换 .....              | (258) |
| 一、代换原则 .....                       | (258) |
| 二、代换过程中的处理事项 .....                 | (258) |
| 第六节 彩色显象管的代换 .....                 | (259) |
| 一、代换原则 .....                       | (259) |
| 二、代换方法 .....                       | (259) |
| 三、部分彩色显象管互换表 .....                 | (260) |
| 第七节 消磁电阻、保险电阻、陶瓷滤波器、晶体振荡器的代换 ..... | (262) |
| 一、消磁电阻的代换 .....                    | (262) |
| 二、保险电阻的代换 .....                    | (262) |
| 三、陶瓷滤波器的代换 .....                   | (263) |
| 四、晶体谐振器的代换 .....                   | (263) |

# 第一章 常用维修仪表、工具的功能与使用

彩色电视机是一种能显示图声信息的电子类产品,它是由许许多多电子元器件按照一定的原理设计组装而成,是人类社会不可缺少的一种基本的家电产品。

与其它任何电子产品一样,彩色电视机在使用过程中,由于种种原因,将会不可避免地出现各种各样的问题和故障,维修工作便成了与电视工业发展相配套的一个十分重要的方面。在维修工作中,利用电子仪器进行检测又是一种最基本和最有效的手段。因此,作为家电维修人员、电子和无线电爱好者,了解和掌握常用仪表的测量使用,则是必须具备的条件之一。

## 第一节 万用电表

### 一、万用电表的用途

万用电表又叫三用表或复用表,人们往往简称为万用表。万用表是一种具有多种测量项目的电子便携式仪表,它主要用来对交直流电压、交直流电流、电阻及音频电平等项目测量。由于它具有上述功能,因而它除了可以对各种电子电气设备,进行各种状态数据的检测外,还可以对电阻器、电容器、晶体二极管、晶体三极管、可控硅、场效应管、集成电路等各种单个电子元器件性能及好坏的测量,是广大家电维修人员,电子工程技术人员及无线电爱好者必备的仪表之一。

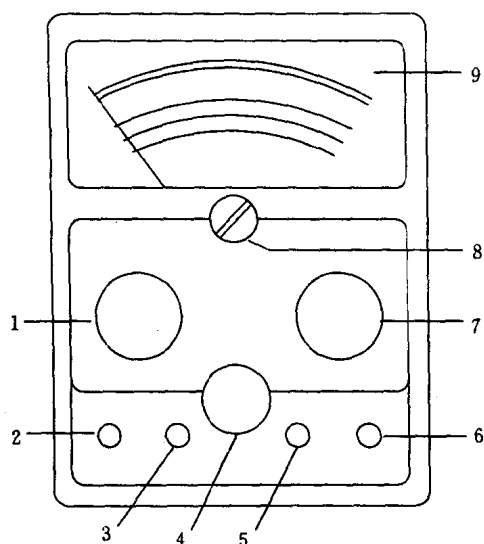
### 二、万用电表各部位的功能与作用

万用电表有数字式万用表和指针式万用表两类。不论是哪一类万用表,它们都具有被测量结果的可视性,只不过数字式万用表是将被测结果的信息,通过内部电路转换成直观可视的数字形式,从液晶显示屏上显示出来;而指针式万用表则是把被测结果的信息,通过表头以指针指示的形式在表的刻度盘上指示出来。由于指针式万用表具有更强的适用性,下面将以目前应用最为广泛的 500 型万用表为例,对它的构造及作用进行介绍。

500A 型指针式万用表主要由表头、转换开关、调零电位器、机械调整旋钮、插孔、表笔及机身等几部分组成,见图 1.1.1。

表头是一种能检测并指示测量结果的部件,是万用表的重要组成部分。它由指针、表盘、磁路系统及偏转系统组成。表头通常由内电阻为  $2000\Omega$  以上、允许通过最大电流为  $50\mu\text{A}$  的高灵敏度磁电式微安直流电流表来充当,以便提高万用表的测量灵敏度和扩大电流的测量范围。

表盘则是测量结果的指示板,见图 1.1.2。它标有 5 条刻度线,按从上到下的顺序第一条为不等分式电阻指示刻度线,它的最右端为  $0\Omega$ ,沿左方向阻值越来越大,直至到最左端为无穷大( $\infty$ )。第二条为等分式交直流电压指示刻度线,它的读数指示从最左端起点沿右端方向逐渐增大。交直流电压指示刻度线上标有两排不同的读数,它是转换开关根据需要进行不同的测量挡位时的读数。第三条为不等分式交直流电流指示刻度线,用来指示被测量的交直流电流的大小。它的读数从左端起始,根据转换开关所选择的不同测量挡位来换算读值。第四条为不等分



1. 转换开关 S1 2. 表笔插孔③(2500V 挡)  
3. 表笔插孔④(5A 挡) 4. 调零电位器  
5. 表笔插孔① 6. 表笔插孔②  
7. 转换开关 S2 8. 机械调零旋钮 9. 表盘  
图 1.1.1 500 型万用电表面板示意图

式小倍号交流电压指示刻度线,该线的读数亦从左端起始,它适应于测量 10V 以内的小信号交流电压。目的是为了提提高被测结果的准确性。第五条则为不等分式音频电平指示刻度线(俗称 dB 线),它是用来测量音频电平信号的,其读数的起始点在接近于左端的“0”刻度位置,最左端为 -10dB,最右端为 +22dB。

转换开关是万用表进行不同项目和不同量挡测量时的一种选择开关。500A 型万用表有两个转换开关(见图 1.1.1),转换开关 S1 用作交直流电流、电阻项目和交直流电压量挡的测量选择;而转换开关 S2 则用作交直流电压项目和交直流电流、电阻量挡的测量选择。测量时两个转换开关配合使用。

机械调零旋钮是对电表指针在静态(未测量状态)时“0”位置的一个调整装置。万用表在未测量状态时电表指针应处在表盘刻度线最左端“0”位置上,如不在“0”位置,则需要对该旋钮进行调

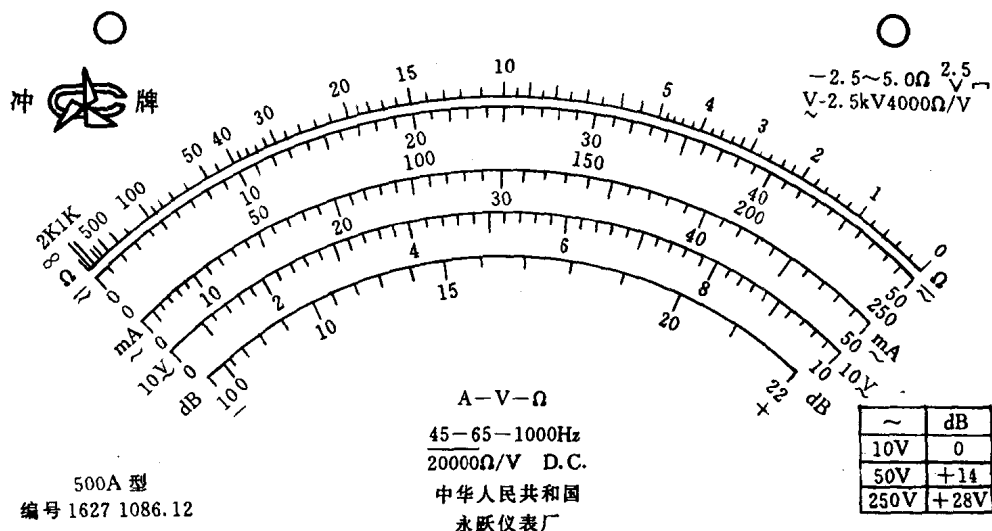


图 1.1.2 500A 型万用表表盘示意图

节,直至处于“0”位置为止。否则,将影响电表测量的准确性。

调零电位器则是用来对不同量挡的电阻测量时,电表指针的一种校零装置。在转换不同量限的电阻挡或在不同的时间,电表电池的电力发生变化的状态下进行电阻测量时,都要将两表笔直接短接,再调整调零电位器,使电表指针处于电阻刻度线最右端的“0”Ω 位置上后再进行测量,不然的话,也将影响测量结果的准确性。

至于插孔,不难想到,它是万用表与表笔插头的连接处。

### 三、万用电表的使用

#### 1. 直流电压的测量

将红表笔插头插入标有“+”符号的表笔插孔①内,黑表笔插入标有“\*”符号的表笔插孔②内,将转换开关 S2 旋至交直流电压“ $\overline{V}$ ”功能挡位,转换开关 S1 旋至直流电压“ $\overline{V}$ ”量限区间并选择适当的挡位,然后将两表笔并跨在被测电路两端。根据指针在表盘上交直流电压刻度线的指示位置读出测量结果,测量原理示意图见图 1.1.3。当转换开关选择 2.5V 测量挡位时,指针满幅偏转为 2.5V;当选择 10V 挡位时,指针满幅偏转为 10V,选择其它挡位时则照此类推。

在测量时如不能预测直流电压的大约数值时,可先将转换开关 S1 旋至“ $\overline{V}$ ”量限区间的最大量挡上,然后根据实际测量之大约指示值,再选择适当的量挡位置,使指针得到较大的偏转,以减小测量误差。

当要测试的直流电压大于 500V 小于 2500V 时,则将红表笔插在标有“2500V”的插孔③中,才可进行测量。

在测量直流电压时,通常是把红表笔搭在被测电路的高电位端(或“+”端),黑表笔搭在被测电路的低电位端(即地或“-”端),这时指针往右偏转指示读数。如在测量时发现指针向左偏转,则需要对换两表笔。

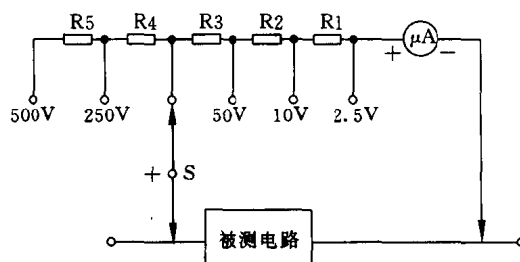


图 1.1.3 直流电压测量原理示意图

#### 2. 交流电压的测量

将电表红表笔和黑表笔分别插在标有“+”符号的插孔①和标有“\*”符号的插孔②内,转换开关 S2 旋至交直流电压“ $\overline{V}$ ”功能挡位上,转换开关 S1 旋至交流电压“ $\overline{V}$ ”量限区间的适当的量挡位置上,然后将两表笔跨接在要测量的电路两端,根据指针在表盘刻度盘上的偏转位置读取读数。测量原理图见图 1.1.4。

#### 3. 直流电流的测量

将红表笔插在标有“+”符号的表笔插孔①中,黑表笔插在标有“\*”符号的表笔插孔②中,转动转换开关 S1 至直流电流“A”功能挡位,转动转换开关 S2 至电流量限区间“mA”中的适当量挡或“ $\mu A$ ”量挡,然后将两表笔串接在被测电路中,根据测量时指针的偏转情况在表盘上读取读数。

测量结果的读数与转换开关 S2 所选择的量挡有关。当转换开关 S2 选择在  $50\mu A$  量挡时,指针满幅偏转为  $50\mu A$ ;当选择在 1mA 量挡时,指针满幅偏转为 1mA,其余类推。

进行直流电流测量时,通常要把被测电路断开,将两表笔搭接在断开点,通过两表笔使万用表与被测电路串联,使被测电路电流从红表笔流入,通过万用表后从黑表笔流出,这时,指针向右正常偏转。如测量时发现指针向左偏转,则需要对调两表笔再进行测量,见图 1.1.5。

在测量过程中,当不知道被测电流的大约数值时,可先将转换开关 S2 旋至电流量程区

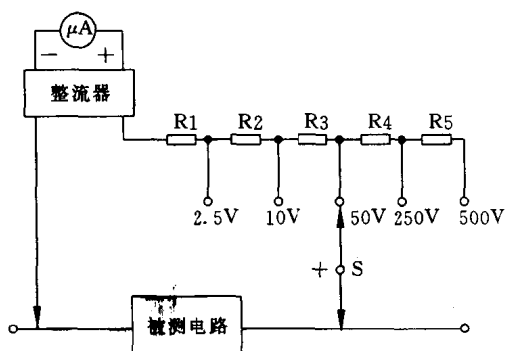


图 1.1.4 交流电压测量原理示意图

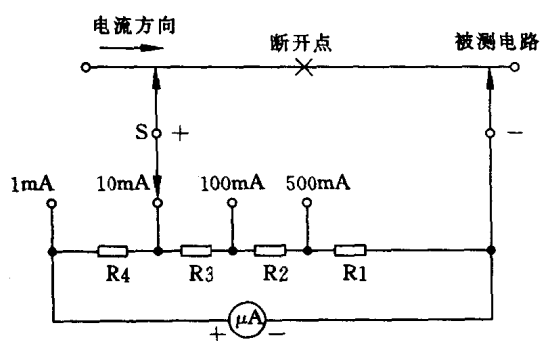


图 1.1.5 直流电流测量原理示意图

“mA”的适当量挡位置，然后将两表笔串接在被测电路中即可进行测量。至于该项目的其它测量操作，可仿照直流电流测量的方法进行。

### 5. 电阻的测量

将红表笔和黑表笔分别插在表笔插孔①和表笔插孔②中，旋动转换开关 S1 至“Ω”电阻功能测量挡位上，旋动转换开关 S2 至电阻（“Ω”）量限区间中的适当挡位，然后将两表笔短接，调节调零电位器使电表指针满幅偏转至电阻刻度线“0”Ω 位置上后，再将两表笔跨接在被测电阻两端，最后在电表刻度盘上读取测量读数，见图 1.1.6。

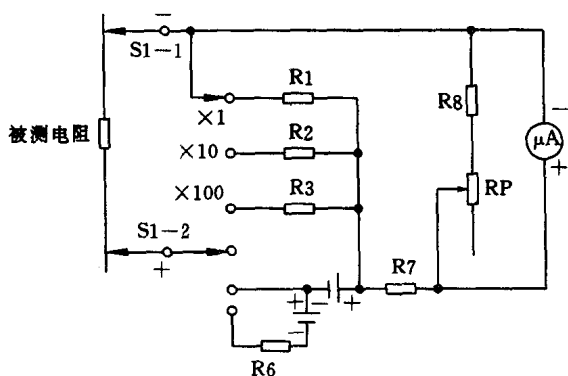


图 1.1.6 电阻测量原理示意图

电阻测量结果的读数方法为倍乘法，其公式为：刻度盘指针读数×量挡数。如当量挡位选择在  $R \times 100$  挡位，指针读数为 35 时，则其测量结果为： $35 \times 100 = 3500(\Omega)$ 。

为了提高电阻测量的精确性，转换开关 S2 电阻量挡的选择应根据被测电阻的大小，适当选择量限，尽可能在测量时使电表指针在电阻刻度线的中间一段，即全刻度起始的 20~80% 弧度范围内。

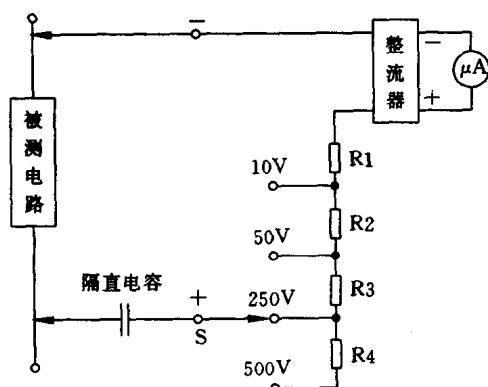


图 1.1.7 音频电平测量原理示意图

“mA”的最高量挡上，然后根据实际测量指示值之大约数值，再选择适当的量挡，以减小测量误差。当要测量 5A 的大电流时，只要将红表笔插入标有“5A”的表笔插孔④中，然后将两表笔串接在被测电路中即可。

### 4. 交流电流的测量

将红表笔和黑表笔分别插入标有“+”符号的表笔插孔①和标有“\*”符号的表笔插孔②中，将转换开关 S1 旋至交流电流“ $\tilde{A}$ ”

功能挡位上，转换开关 S2 旋至电流量限区间

### 6. 音频电平的测量

音频电平的测量方法与交流电压的测量方法相似，所不同的是在测量过程中，在与标有“+”符号的表笔插孔①插接的红表笔上，需要串接一只容量大于  $0.1\mu\text{F}$ 、耐压值大于 400V 的隔直电容器后，方可两表笔跨接在被测电路中，见图 1.1.7。

音频电平的刻度是根据  $0\text{dB} = 1\text{mW}$ ， $600\Omega$  输送标准而设计的，刻度线指示值为  $-10\text{dB} \sim +22\text{dB}$ 。当被测之量大于  $+22\text{dB}$  时，转换开关应选择在 50V 或 250V 量挡上来进行测量，这时指示值（实际测量值）则按表 1.1.1 所示数值进行修

正。如在测试某一点的音频电平时,选用了 50V 量挡,这时指针在 dB 刻度线上的读数为 10,根据表 1.1.1 的修正值,则该点的实际电平为:  $10+14=24\text{dB}$ 。

表 1.1.1 音频电平指示值修正表

| 量挡   | 增加值 | 电平范围      |
|------|-----|-----------|
| 50V  | 14  | +4~+36dB  |
| 250V | 28  | +18~+50dB |

#### 四、注意事项

为了在测量时获得良好的效果并确保电表的使用安全,在使用中应注意以下几点:

- (1) 电表在使用过程中最好水平放置,并注意在使用前要使电表指针处于刻度的零位置。
- (2) 在进行各项测量时,要选择好适当的量挡,使表针的偏转幅度不要过大,也不要过小。
- (3) 电表正在测量时,不要旋动开关旋钮,以免损伤电表。
- (4) 测量电路中的电阻时,应将被测电路的电源切断。如果电路中有电容器,应将其放电后再进行测量。
- (5) 万用表不使用时,应把旋钮开关(量挡开关)拨至直流电压或交流电压的最大量挡上。对于 500 型万用表,则应将其拨至标有“·”符号的位置上,以保护电表不受意外损坏。
- (6) 为了保证测量的准确性,电池电力不足时应及时更换电池。长期不用时应将电池从电表中取出,以防电池内部电解质外溢腐蚀机件。
- (7) 电表要避免强烈碰击、振动并保持干燥和清洁。

## 第二节 电视信号发生器

### 一、信号发生器的用途

信号发生器也叫信号源,它是电子工程技术人员、家电维修人员及无线电爱好者经常应用的常规电子仪器设备。它可以产生各种不同频率的测试信号,主要用于调校、测试、维修各种接收设备;各种有源、无源网络的传输特性以及测试天线和馈电设备的性能等。

信号发生器按其工作频率划分,通常可分为低频信号发生器、视频信号发生器、高频信号发生器及超高频信号发生器等几类。限于本书所涉及的内容,这里主要以 S305A 全频道彩色电视信号发生器为例,对它的使用方法进行介绍。至于其它型号的彩色电视信号发生器的使用方法则是相似的。

### 二、电视测试信号及其作用

由电视台发射的彩色电视测试图实际上就是一种调试和维修彩色电视机用的测试信号。但是由于这种信号的播出是有一定时间限制的,因此,利用彩色电视信号发生器这一仪器来进行电视机的故障鉴别与调校则是十分必要的。

S305A 全频道彩色电视信号发生器,能产生黑白与彩色两种色别的测试信号。其中黑白测试信号有:棋盘格、方格、电子圆、横条、竖条、横灰条、灰度等七种。彩色测试信号有:白底、红

底、蓝底、绿底、彩条、四矢量图和特殊测试图等七种,见图 1.2.1。

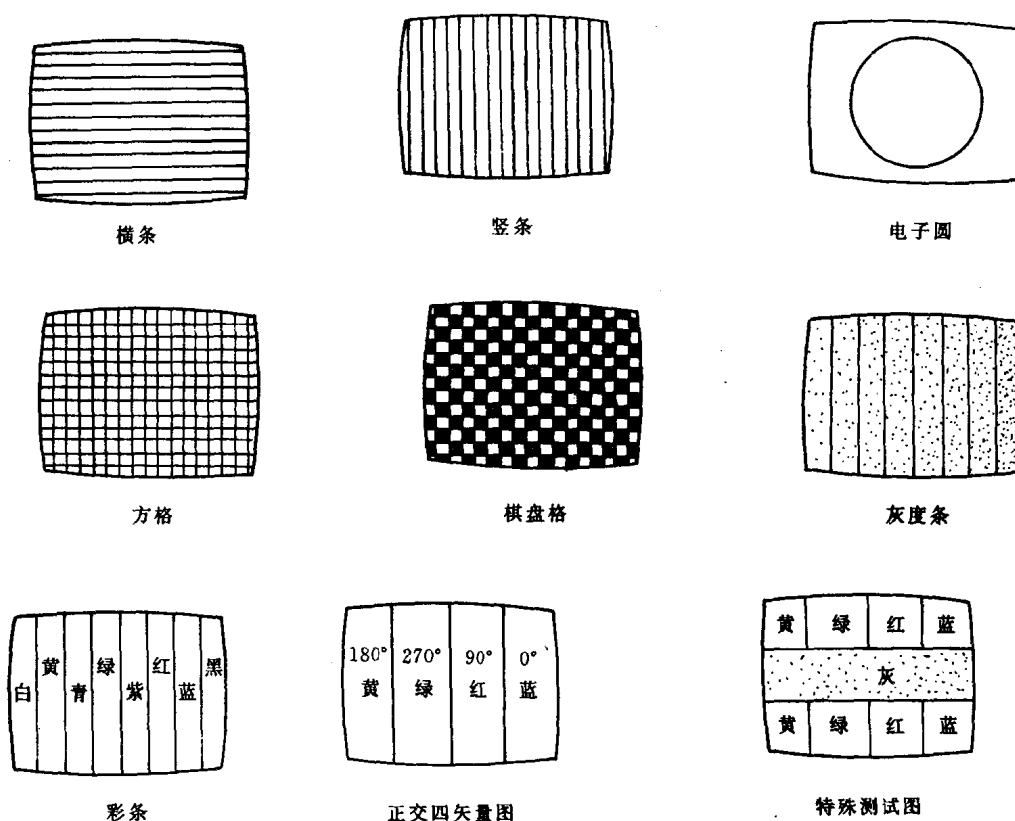


图 1.2.1 电视测试信号示意图

黑白视频测试信号不仅可用于黑白电视机的调校与故障鉴别,同时也适用于彩色电视机的调校与故障鉴别。其中:横条、竖条、电子圆、方格、棋盘格及方格圆等测试信号,可用于检查和调校电视机光栅的均匀性、图象的几何失真、非线性失真、行场幅度、行场中心位置以及彩色电视机的动、静会聚质量、色纯度等状态的正常与否。另外,棋盘格信号还可用来作为判断视频放大器瞬态响应好坏的依据。

灰度等级信号(横条灰度等级和竖条灰度等级)则可用于检查电视机图象中放各级电路和视放电路的线性。同时也可用来检查彩色电视机消色器的性能、色纯、自动消磁电路的特性和调校彩色电视机的白平衡等。

彩色测试信号是彩色电视机专用的一种测试各种性能好坏的视频信号,它根据彩色电视机直接显示各种测试图象的状况来鉴别其各项性能指标的好坏。

红底、绿底、蓝底三种单色测试信号,主要用来分别鉴别彩色电视机显象管的红、绿、蓝三种基色信号的状况。当分别输入单色测试信号时,正常情况下,显象管应分别显示满屏纯净的、均匀一致的红、绿、蓝三种单色信号;当同时输入任意两种单色测试信号时,显象管应显示相应的混色;如果将三种单色测试信号同时输入,显象管应显示满屏白色。否则,说明解码电路、视放电路或电子束扫描异常。

彩条信号是一种同屏均等显示白、黄、青、绿、紫、红、蓝、黑等八条标准的竖式彩条。根据彩条呈现的彩色,可以判断彩色电视机解码器和视放电路的工作情况。

四矢量图是一种同屏显示的相位依次相差 90°的黄(偏绿)、青(偏绿)、红(偏紫)、蓝(偏紫)四条色带信号。该信号可以用来鉴别彩色电视机色度通道中延时解码器和 PAL 开关的工作情况。当在某一色带内出现另一种彩色的色线(如红色带内出现蓝线,即百叶窗效应),说明延时解调器的相位调整不正确。当两边色带色调正常,而中间的两条色带色调不正常时,则说明电视机的 PAL 开关工作异常。

特殊测试信号则是一种在四矢量测试图中间区域内镶嵌有一条均匀的灰色横带的测试信号,它是在四矢量图中间三分之一场时间内,色度信号再移相 90°而色同步信号不移相后而形成的特殊测试信号。它主要是为了检测彩色电视机中延时解调器和同步解调器的工作情况。正常时,中间部位应呈现均匀一致的灰色横带,否则,说明该两部位工作异常。

上述测试信号的应用,对有效的判断和快速的维修彩色电视机的有关故障是十分有用的。

### 三、电视信号发生器的使用

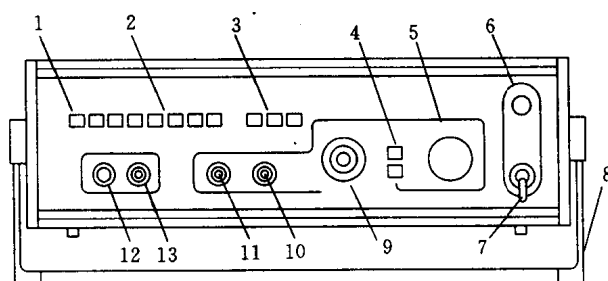
S305A 全频道彩色电视信号发生器的前后面板示意图见图 1.2.2。该信号发生器的所有视频测试信号均可采用射频和视频两种方式选择输出。另外,还有复合同步信号和 25Hz 信号输出,用来作为示波器的外触发信号以便与示波器联用。

#### 1. 射频方式输出

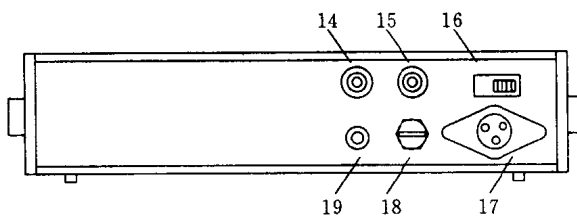
所谓射频方式输出就是把电视信号发生器所产生的视频测试信号通过用 VHF (甚高频、超高频)或 UHF(特高频)的载波进行调制后再输出的一种方式。这种方式输出的信号相当于小型电视台发射的电视信号,它可以用天线发射出去,供待测电视机接收;也可以用传输线直接输送至待测机。主要用来测试待测机的高频调谐电路、中放通道电路、视放电路及伴音通道电路的工作状况。使用方法是:按下 UHF 或 VHF 调制选择开关键选择 UHF 或 VHF 频段,然后旋动 UHF 调谐旋钮或 VHF 选台开关选择输出频道,再用射频线连接 UHF 或 VHF 调制信号输出端,将信号送至待测机的天线输入插座,最后再根据需要按下色别选择键和视频信号选择键,以选择不同色别的视频测试信号,以供待测机接收调试。

#### 2. 视频方式输出

视频方式输出就是电视信号发生器所产生的视频测试信号不需要经过载频调制而直接输出的一种方式。该方式的操作比较简单,在使用时只要将视频线的一端插在信号发生器视频信号输出端上,另一端接入待测机的测试信号输入点上,开启信号发生器电源,测试信号便能输



(a) 前面板示意图



(b) 后面板示意图

1. 色别选择按钮 2. 视频信号选择按钮 3. 色度 U、V 及伴音选择按钮 4. UHF、VHF 调制选择按钮 5. VHF 选择开关 6. 电源指示灯 7. 电源开关 8. 支撑架 9. UHF 调谐旋钮 10. VHF 调制信号输出端 11. UHF 调制信号输出端 12. 视频信号幅度调节旋钮 13. 视频信号输出端 14. 复合同步信号输出端 15. 25Hz 信号输出端 16. 极性选择开关 17. 电源插座 18. 保险丝座 19. 外伴音输入插座

图 1.2.2 S305A 全频道彩色电视信号发生器  
前后面板示意图