

付少波 张 宪 主编

万用表检修 新型彩色电视机

WANYONGBIAO JIANXIU XINXING CAISE DIANSHIJI

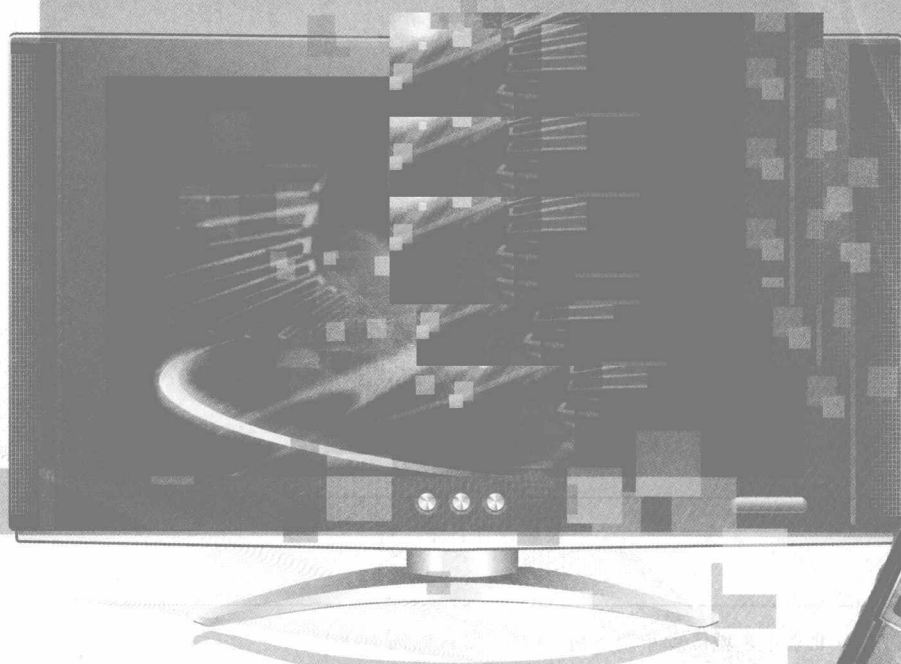


化学工业出版社

付少波 张 宪 主编

万用表检修 新型彩色电视机

WANYONGBIAO JIANXIU XINXING CAISE DIANSHIJI



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

万用表检修新型彩色电视机/付少波, 张宪主编. —北京: 化学工业出版社, 2008. 7
ISBN 978-7-122-03177-8

I. 万… II. ①付…②张… III. 复用电表-检修-彩色电视-电视接收机 IV. TN949.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 091583 号

责任编辑: 卢小林
责任校对: 周梦华

装帧设计: 张 辉

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 化学工业出版社印刷厂

787mm×1092mm 1/16 印张 15 1/4 插页 1 字数 384 千字 2009 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 38.00 元

版权所有 违者必究

前 言

随着现代电子技术和人民生活水平的提高,彩色电视机的更新换代越来越快。电视机技术的更新,不仅仅体现在屏幕尺寸上,更重要的是在技术性能、视听效果、多功能等方面较以前取得了很大突破。为了帮助电视机维修人员和广大无线电爱好者更新知识、提高技能,我们编写了本书。

本书首先介绍怎样使用万用表和怎样利用万用表检修元器件,在此基础上,着重介绍利用万用表对电视机故障的判别和检修方法,各种分类故障、疑难故障的检修方法、检修思路和检修技巧,全书最后介绍了一些常见典型故障的分析检修实例,以帮助广大维修人员从中得到启示和提高。

本书主要具有以下几个特点:

- (1) 对彩电修理中具有共性和规律性的故障加以总结,通俗易懂,便于提高。
- (2) 注重理论和实践相结合,突出对故障的分析。
- (3) 针对电视机分类故障的介绍注重检修思路、检修方法和检修技巧。这些方法和技巧都是一些行家和维修实践者多年工作经验的总结,在维修中借鉴这些方法和技巧可以起到事半功倍的效果。
- (4) 针对各种典型故障举一反三,易于读者在实践中提高。

本书由付少波和张宪主编,李志勇和周金球副主编,李良洪主审,参加本书编写工作的还有何惠英、陈影、付兰芳、安居、赵慧敏、林秀珍、孙昱、赵建辉、王志平等同志。

由于编者水平和经验不足,不妥之处,敬请读者和同行批评指正。

编者
2008.7

目 录

第一章 万用表基础知识	1
第一节 万用表的组成	1
一、万用表的组成	1
二、万用表的指示部分	2
三、测量电路	4
第二节 万用表的使用	10
一、万用表的技术特性	10
二、万用表使用前的准备	10
三、万用表的使用	11
四、使用万用表时应注意的事项	15
第三节 万用表的准确度等级及测量误差分析	16
一、直流电压挡的量程选择与测量误差	16
二、直流电流挡的量程选择与测量误差	16
三、电阻挡的量程选择与测量误差	17
四、交流电压挡的量程选择与测量误差	17
第四节 万用表的选用及注意事项	17
一、指针式万用表的选用	17
二、数字万用表的选用	18
三、选择万用表的注意事项	19
四、多功能万用表的特点	20
第五节 数字万用表的使用	20
一、数字式万用表的特点	20
二、数字万用表与指针式万用表的性能区别	20
三、数字万用表的外形结构	21
四、数字万用表的主要技术特性	22
五、数字万用表的操作步骤及注意事项	23
第二章 万用表检测元器件	25
第一节 常规元件的检测	25
一、电阻器的检测	25
二、电容器的检测	30
三、电感器/变压器的检测	35
第二节 晶体二极管的检测	37

一、普通晶体二极管的检测	37
二、普通发光二极管的检测	38
三、整流二极管和开关二极管的检测	38
四、稳压管的检测	39
第三节 晶体三极管的检测	39
一、晶体三极管的结构和实物外形	39
二、用万用表欧姆挡来判断 PNP 和 NPN 型三极管	40
三、晶体三极管的性能检测	41
四、晶体三极管的代换	41
第四节 场效应管的检测	41
一、场效应管的结构和分类	41
二、场效应管的电路符号	42
三、场效应管的性能检测	42
四、场效应管的代换	43
第五节 LED 数码显示器的检测	43
一、LED 数码管的结构	43
二、用万用表检测 LED 数码管发光情况	44
第六节 三端集成稳压器的检测	44
一、三端集成稳压器的外形和符号	44
二、三端集成稳压器的性能检测	45
第七节 集成电路的检测	45
一、集成电路的分类	45
二、集成电路的外形和符号	45
三、集成电路的性能检测	46
四、集成电路的代换	47
第八节 声表面波滤波器的检测	47
一、声表面波滤波器的外形与电路符号	47
二、声表面波滤波器的性能检测	48
三、声表面波滤波器的代换	48
第九节 延时线的检测	49
一、色度延时线	49
二、亮度延时线	50
第十节 可控硅的检测	50
一、可控硅电极的判别	50
二、可控硅性能的检测	51
三、可控硅的代换	51
第十一节 单晶体管的检测	51
一、单晶体管的结构	52
二、单晶体管电极的判别	52
三、单晶体管性能的判别	52
第十二节 彩色显像管的检测	52

一、灯丝检测	52
二、各电极的检测	53
三、显像管管座的检测	53
四、显像管老化的检测	53
第十三节 陶瓷滤波器、陶瓷陷波器、陶瓷鉴频器的检测	53
一、陶瓷滤波器、陶瓷陷波器的检测	53
二、陶瓷鉴频器的检测	54
第十四节 晶振的检测	54
一、晶振的结构和外形	54
二、晶振的性能检测	55
三、晶振的代换	55
第十五节 光电元件的检测	56
一、红外线发光二极管的检测	56
二、红外线接收管的检测	56
三、光电二极管的检测	57
四、光电耦合器的检测	57
第十六节 特殊元件的检测	59
一、行输出变压器的检测	59
二、行推动变压器的检测	62
三、开关电源变压器的检测	62
四、厚膜集成电路的检测	63
五、偏转线圈的检测	63
六、消磁电阻的检测	64
七、消磁线圈的检测	65
第三章 电视机故障检修	67
第一节 彩色电视机的组成及信号流程图	67
一、彩色电视机整机框图	67
二、彩色电视机各部分电路作用及主要故障特征	67
三、彩色电视机信号流程图	70
第二节 故障种类、特征与对策	72
一、“三无”故障的检修	72
二、光栅类故障的检修	73
三、伴音故障的检修	75
四、图像故障的检修	76
第三节 故障检修步骤、程序与规则	83
一、电视机检修环节与检修步骤	83
二、故障检修一般顺序	84
三、故障检修规则	85
第四节 检修彩色电视机应具备的条件及注意事项	86
一、检修彩色电视机应具备的技术条件	86

二、检修彩色电视机应具备的物质条件	86
三、检修中的一般注意事项	87
四、确保检修质量与安全的注意事项	87
五、检修开关电源应注意的事项	88
六、通电试机前应注意事项	88
第五节 检修彩电陷入困境的解决办法	88
第四章 电视机故障的判别与检查方法	91
第一节 彩色电视机的故障特点和分类	91
一、彩色电视机的故障特点及初查方法	91
二、彩色电视机故障现象分类	92
第二节 彩色电视机故障范围的判断	92
一、彩电故障的大体部位的确定	92
二、光、像、色、声判别故障法	95
第三节 调节电视操作键或旋钮判断故障大致部位	97
一、调整件的作用	97
二、调整旋钮(按键)判别故障法	98
三、电路调节和部件调整	100
第四节 人为打开消色门法	102
第五节 比色法	103
第六节 利用彩色电视测试图判断故障的方法	104
一、彩色电视机测试卡图及考核内容	104
二、标准电视机测试卡的应用	106
第七节 其他检查法	107
一、万用表检测法	107
二、直观检查法	107
三、替代法	108
四、信号注入法	108
五、短路法	109
六、冷却和加温法	109
七、分割法	109
八、对比检修法	109
九、模拟检查法	110
十、假负载检测法	110
十一、安全降压法	110
十二、测量仪器检测法	110
第五章 用万用表检修彩色电视机的方法与技巧	113
第一节 用万用表检修遥控彩电的要点	113
一、粗测	113
二、抓关键点	114

第二节 用万用表检修遥控系统的方法与技巧	115
一、彩色电视机遥控系统的组成	115
二、遥控系统的检修方法和技巧	115
三、遥控系统故障的检修	119
第三节 用万用表检修彩色解码电路的方法与技巧	121
一、解码电路的常用检测方法	121
二、解码电路的关键点	121
三、解码电路的常见故障与分析方法	122
第四节 用万用表检修场扫描电路的方法与技巧	124
一、场扫描电路的组成	124
二、常见的场扫描电路典型故障现象	125
三、场扫描电路故障部位的判断方法	125
四、根据关键测试点电压值判断各级电路故障部位的方法	126
第五节 用万用表检修行扫描电路的方法与技巧	128
一、行扫描电路的组成	128
二、行扫描电路的典型故障	129
三、行扫描电路的电压检测法	131
四、行扫描电路的其他检测方法	132
第六章 彩电分类故障与疑难故障的检修方法与技巧	135
第一节 彩色异常故障的检修方法与技巧	135
一、无彩色故障的检修方法与技巧	135
二、色块与色斑故障的检修方法与技巧	136
三、补色故障的检修方法与技巧	136
四、偏色故障的检修方法与技巧	138
五、彩色时有时无故障的检修方法与技巧	138
六、单色光栅故障的检修方法与技巧	139
七、彩色失真故障的检修方法与技巧	140
八、爬行故障的检修方法与技巧	140
九、串色故障的检修方法与技巧	141
十、彩色不同步故障的检修方法与技巧	142
第二节 无光栅或光栅异常故障检修方法与技巧	142
一、“无光栅、无图像、无伴音”故障检修方法与技巧	142
二、无光栅、有伴音故障检修方法与技巧	145
三、水平一条亮线故障检修方法与技巧	147
四、光栅枕形失真故障检修方法与技巧	148
五、光栅(图像)“半边暗、半边亮”故障的检修方法与技巧	150
第三节 图像与伴音故障的检修方法与技巧	151
一、光栅正常、无图像、无伴音故障的检修方法与技巧	151
二、有光栅、有伴音、无图像故障的检修方法与技巧	152
三、无伴音故障的检修方法与技巧	154

四、彩色镶边和彩色拖尾故障的检修方法与技巧·····	155
五、灵敏度低故障的检修方法与技巧·····	157
六、无字符显示或字符显示不正常故障的检修方法与技巧·····	159
七、图像不同步故障的检修方法与技巧·····	161
八、自动搜索不存台故障的检修方法与技巧·····	161
第四节 用万用表检修彩电其他特殊故障的检修方法与技巧·····	163
一、场回扫线故障的检修方法与技巧·····	163
二、屡损行输出管故障的检修方法与技巧·····	165
三、屡损电源开关管(或电源厚膜块)故障的检修方法与技巧·····	166
四、彩电画面干扰故障的检修方法与技巧·····	168
五、收看过程中自动关机故障的检修方法与技巧·····	170
六、接触不良故障的检修方法与技巧·····	172
七、雷击故障的检修方法与技巧·····	174
八、不能二次开机故障的检修方法与技巧·····	175
九、“跑台”故障的检修方法与技巧·····	177
第七章 万用表检修彩电故障实例·····	179
第一节 彩色异常故障的检修实例·····	179
一、无彩色·····	179
二、色块与色斑·····	180
三、补色·····	181
四、偏色·····	182
五、彩色时有时无·····	184
六、单色光栅·····	184
七、彩色失真·····	185
八、彩色爬行·····	186
九、串色·····	187
十、彩色不同步·····	187
第二节 无光栅或光栅异常故障排除实例·····	188
一、“三无”(无光栅、无伴音、无图像)·····	188
二、无光栅、有伴音·····	191
三、水平一条亮线·····	193
四、光栅枕形失真·····	195
五、光栅(图像)半边亮、半边暗·····	197
第三节 图像与伴音故障的检修实例·····	197
一、无图像、无伴音·····	197
二、有光栅、有伴音、无图像·····	199
三、无伴音·····	200
四、伴音小·····	202
五、伴音失真·····	202
六、图像重影(彩色镶边)和彩色拖尾·····	203

七、灵敏度低·····	205
八、无字符显示·····	207
九、字符显示位置异常或显示不稳定·····	210
十、显示字符颜色异常·····	211
十一、图像不同步·····	212
十二、自动搜索不存台·····	213
 第八章 万用表检修彩电其他特殊故障实例·····	217
一、场回扫线·····	217
二、屡损行输出管·····	219
三、屡损电源开关管·····	221
四、彩电画面干扰故障·····	222
五、收看过程中自动关机·····	224
六、接触不良·····	225
七、雷击·····	226
八、不能二次开机·····	229
九、跑台·····	231
十、遥控失灵·····	233
十一、亮度失控·····	233
十二、对比度失控·····	234
 附录 半导体器件的参数·····	237
 参考文献·····	240

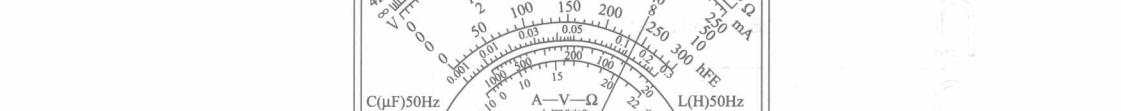
第一章 万用表基础知识

万用表的特点是量程多、功能多、用途广、操作简单、携带方便及价格低廉。万用表可以用来测量直流电流、直流电压、交流电压、电阻及音频电平等。有的万用表还可以测量交流电流、电功率、电感、电容以及用于晶体管的简易测试等。因此，万用表是一种多用途的电工仪表，在电气维修和测量中被人们广泛地应用。

第一节 万用表的组成

一、万用表的组成

万用表是由磁电式电流表、表盘、表箱、表笔、转换开关、接线柱、插孔、调节旋钮、



电阻及整流器等构成。MF-47 型万用表的面板示意图如图 1-1 所示。

虽然万用表形式繁多，但都是由以下三个主要部分组成。

1. 表头

表头是万用表的主要元件，一般多采用高灵敏度的磁电式测量机构，它的灵敏度通常用满刻度偏转电流来衡量，满刻度偏转电流在 $40\sim 200\mu\text{A}$ 之间。表头满刻度偏转电流越小，则灵敏度越高，测量电压时内阻也就越大，说明表头的特性越好。

2. 测量线路

测量线路是万用表用来实现多种电量、多种量程测量的主要手段。实际上，万用表是由多量程直流电流表、多量程直流电压表、多量程整流式交流电压表和多量程欧姆表等几种线路组合而成。构成测量线路的主要元件是各种类型和阻值的电阻元件（如线绕电阻、炭膜电阻及电位器等）。依靠这些元件组成多量程交直流电流表、多量程交直流电压表及多量程的欧姆表等。实现了对多种不同对象、多种功能与不同量限的测量，从而达到一表多用的目的。在交流测量时，引入了整流装置。

3. 转换开关

转换开关又称选择式量程开关。万用表中的各种测量及其量程的选择是通过转换开关来完成的。转换开关是一种旋转式切换装置，由许多个固定触点和活动触点组成，用来闭合与断开测量回路。活动触点通常称为“刀”，当转动转换开关的旋钮时，其上的“刀”跟随转动，并在不同的挡位上和相应的固定触点接触闭合，从而接通相对应的测量线路。对转换开关的要求是切换灵活，接触良好。

万用表一般都采用多刀多掷转换开关，以适应切换多种测量线路的需要。

二、万用表的指示部分

在万用表的表盘上，通常印有各种符号，它们所表示的内容见表 1-1。

表 1-1 万用表表盘符号及其意义

符 号	意 义
	磁电式带机械反作用力仪表
	整流式仪表
	交、直流两用
	磁电式一级防外磁场
	二级防外磁场
	三级防外磁场
	四级防外磁场

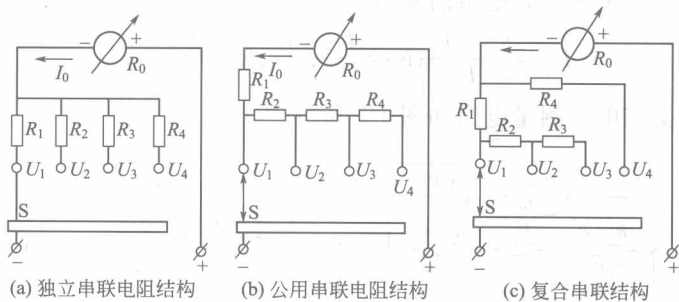


图 1-4 多量限电压表线路图

程 $U_4 > U_3 > U_2 > U_1$ 。

实际的万用表直流电压测量电路如图 1-5 所示。

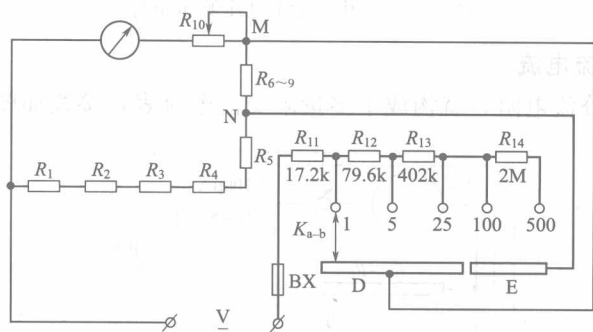


图 1-5 万用表直流电压测量电路

3. 万用表测量交流电压

万用表表头为磁电式结构，因此测量交流电压时，首先要把交流变换成直流。万用表中的交流电压测量线路，实际上是一个多量程的整流式交流电压表的线路。即在带有表头的整流电路中接入各种数值的附加电阻，如图 1-6 所示。图中附加电阻的计算方法可按下述方法进行。

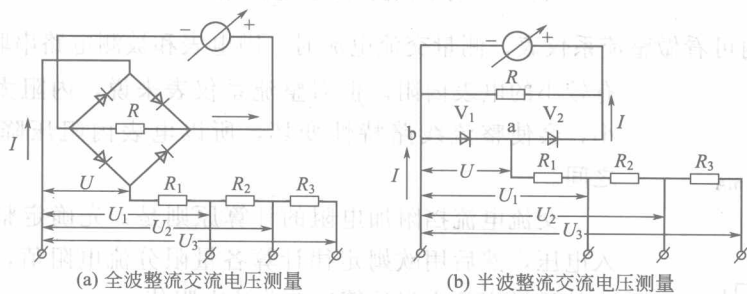


图 1-6 交流电压测量电路

- (1) 用计算方法或实测方法求出电表满刻度偏转时，加给整流器输入端的电流有效值 I 。
- (2) 用计算或者实测的方法求出使电表满刻度偏转时加给整流器输入端的电压有效值 U 。

按下式计算各倍率量限串联电阻的阻值：

$$R_1 = \frac{U_1 - U}{I}; R_2 = \frac{U_2 - U}{I}; R_3 = \frac{U_3 - U}{I}$$

实际的万用表交流电压测量电路如图 1-7 所示。

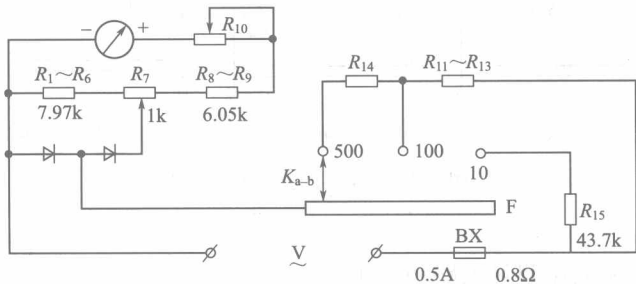


图 1-7 万用表交流电压测量电路

4. 万用表测量交流电流

整流系仪表配上分流电阻，就构成了多量限交流电流表，接线如图 1-8 所示。

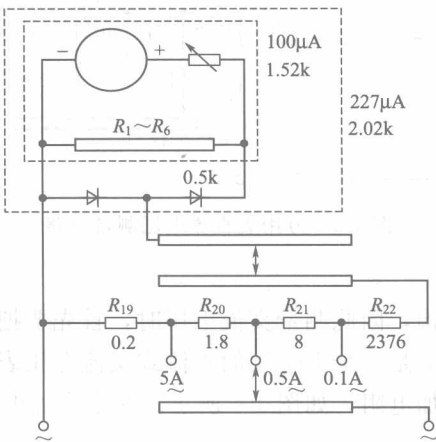


图 1-8 分流法测量交流电流电路

图中虚线内可看做整流系仪表。测量交流电流时，因电表和被测电路串联，故一般希望有较小的电表内阻。但对整流系仪表来说，内阻太小时，压降也小，会使整流线路特性变坏，所以电表内阻压降应在 1~1.5V 之间。

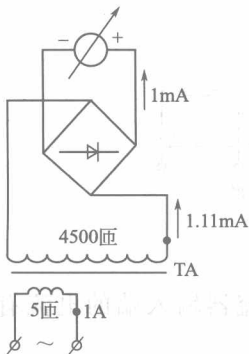


图 1-9 变流法测量交流电流电路

交流电流挡附加电阻的计算原则是：先确定整流系仪表的输入电压，然后用欧姆定律计算各量限分流电阻值，再由整流系电表的灵敏度及内阻计算出总分流电阻值。

万用表测量交流电流，常采用内附电流互感器的方法扩大量程，如图 1-9 所示。

5. 万用表测量电阻

万用表的电阻挡，实际上就是一个多量程的欧姆表电路。

欧姆表测量电阻的原理电路，如图 1-10 所示。被测电阻 R_x