



中等职业教育电类专业规划教材

电视机维修技术

主编 章 夔



科学出版社
www.sciencep.com

中等职业教育电类专业规划教材

电视机维修技术

章 夔 主 编
邱堂青 赵顺洪 黄昌伟 副主编

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书为职业教育项目式教学教材,是中等职业学校电类专业的主干专业课程教材之一。全书分为三个单元:第一单元为黑白电视机的安装调试及维修技能训练,从技能和知识两个方面为学习 CRT 彩色电视机维修技术奠定基础;第二单元为 CRT 彩色电视机的拆装、检测与故障维修,使学生掌握 CRT 彩色电视机的实用维修技能和相关理论知识;第三单元为平板电视机简介,重点讲述液晶电视机和等离子电视机的主要检测方法和维修常识。

本书可作为中等职业学校电类的专业课教材,也可作为电视机维修人员的岗位培训用书,还可供希望了解电视机实用维修技术的普通读者自学使用。

图书在版编目(CIP)数据

电视机维修技术/章夔主编. —北京:科学出版社, 2010

(中等职业教育电类专业规划教材)

ISBN 978-7-03-029132-5

I. ①电… II. ①章… III. ①彩色电视-电视接收机-维修 IV. ①TN949.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010)第 191447 号

责任编辑:何舒民 艾冬冬/ 责任校对:王万红

责任印制:吕春珉/封面设计:耕者设计工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010年10月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2010年10月第一次印刷 印张:24 3/4 插页1

印数:1-3 000 字数:550 000

定价:36.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

销售部电话:010-62134988 编辑部电话:010-62137154 (ST03)

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

前言

我国的电视技术目前正处在由模拟电视走向数字电视、平板电视逐渐取代 CRT 电视机的历史性变革时期,这是电视技术发展的大趋势。但是在目前条件下,千家万户使用的绝大多数还是模拟 CRT 彩色电视机,学生若在本专业范围内就业,接触得最多的仍然是此类机型。为此,本教材在教学内容的处理上按照重在现实、兼顾历史、面向未来的基本构想,将电视机的维修技能和相关知识分为三个部分,即重点突出 CRT 彩色电视机,兼顾黑白电视机,简要介绍平板电视机,充分体现“以就业为导向,能力为本位”的指导思想。

在教学内容的编排上,打破了以理论体系为主的传统编写模式,采用了“项目驱动”、“任务引领”的新体系、新模式。以职业能力为目标,以工作任务分析为主线,将教学内容分解到 3 个单元、10 个项目和 36 个任务之中。这三个单元的主体分别是黑白电视机、CRT 彩色电视机和平板电视机,体现了电视技术发展中的三个重要阶段,本着由易到难、由浅入深的原则,一步一步地增大技能和知识的学习难度。每个单元的教学,均以实用的典型电视机机芯为载体,通过实施对各部分电路的安装、检测和故障维修训练等实践性很强的项目,使同学们在完成各项“任务”的进程中逐步掌握电视机的实用维修技能和相关理论知识,实现“做学合一”的教学要求。

本教材结合编写者多年的教学经验和工作实践编写而成,主编章夔老师负责整体编排模式的设计,重点编写第二单元(CRT 彩色电视机的拆装、检测与故障维修);副主编邱堂青老师参与整体编排模式的设计,并重点编写第一单元(黑白电视机的安装调试及维修技能训练);副主编赵顺洪老师重点编写第二单元中有关 CRT 彩色电视实训机的全部教学内容;副主编黄昌伟老师重点编写第三单元(平板电视机简介)。章磊、吴小敏和阳伟分别参加了本教材部分教学内容的编写,并绘制了大部分插图。

本教材在编写过程中,得到了中国高等学校电子教育学会重庆职教分会的大力支持,尤其是曾祥富、辜小兵、王英、杨清德、刘晓书、邓朝平等老师参加了本教材教学大纲的讨论,在教学内容的安排上提供了许多宝贵的意见,在此表示衷心感谢。

由于项目式教学是一种新的教学模式,编者积极探索但经验不足,而编写时间有限,教材中的不足之处在所难免,恳请读者批评指正。

中等职业教育电类专业规划教材 编写指导委员会

顾 问：邓泽民 向才毅
主 任：张扬群 曾祥富
副主任：杨宗武 刘平兴 刘 军 王 英
辜小兵 何舒民
委 员：（按姓氏笔画排序）
王亚琴 王 英 王 毅 邓朝平
乐发明 刘平兴 刘 军 刘晓书
杨芝勇 杨宗武 杨清德 李昌春
邱堂清 何舒民 邹开耀 况书君
张扬群 林 红 欧汉文 周 林
周 斌 夏保全 高 岭 郭 建
章 夔 董世红 辜小兵 鲁世金
童光发 曾祥富
秘书长：王 英 何舒民



《电视机维修与技术》编写人员

主 编：章 夔
副 主 编：邱堂青 赵顺洪 黄昌伟
编写人员：章 夔 邱堂青 赵顺洪 黄昌伟
章 磊 吴小敏 阳 伟

目录

前言

第1单元 黑白电视机的安装、调试及维修技能训练

项目1 安装、调试黑白电视机	2
任务1.1 安装、调试黑白电视机电源电路	3
任务1.2 安装、调试黑白电视机扫描电路和显像管附属电路	12
任务1.3 安装、调试黑白电视机图像与伴音电路	28
习题	42
项目2 黑白电视机基本维修技能训练	44
任务2.1 黑白电视机电源电路的故障模拟与维修	45
任务2.2 黑白电视机行扫描电路的故障模拟与维修	51
任务2.3 同步分离和场扫描电路的故障模拟与维修	56
任务2.4 图像和伴音电路的故障模拟与维修	60
习题	64

第2单元 CRT彩色电视机的拆装、检测与故障维修

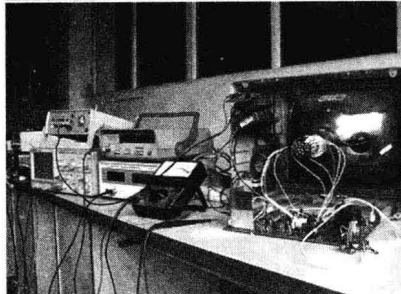
项目3 CRT彩色电视机的整体认识	66
任务3.1 彩色电视机的正确分类及调节	68
任务3.2 彩色电视机主要部件的拆卸和组装	79
任务3.3 识读彩色电视机的整机方框结构图	86
习题	106
项目4 彩色电视机开关电源的检测与维修	108
任务4.1 彩色电视机开关电源的整体认识	110
任务4.2 开关电源中特殊元器件的检测	121
任务4.3 开关电源中关键点的检测	128
任务4.4 开关电源的故障检修与实训	142
习题	150

项目 5 彩色电视机扫描电路的检测与维修	152
任务 5.1 彩色电视机扫描电路的整体认识	154
任务 5.2 彩色电视机行扫描电路的检测与维修	161
任务 5.3 集成化扫描前级的检测与维修	177
任务 5.4 集成化场扫描后级的检测与维修	183
任务 5.5 彩色电视机扫描电路综合性故障的检测与维修	192
习题	198
项目 6 彩色显像管及附属电路的检测与维修	199
任务 6.1 彩色显像管及其主要部件的整体认识	201
任务 6.2 彩色显像管及其附属电路的检测	209
任务 6.3 彩色显像管及其附属电路的故障模拟及维修	223
习题	233
项目 7 彩色电视机信号处理电路的检测与维修	234
任务 7.1 彩色电视机信号通道的整体认识	236
任务 7.2 高频调谐器的检测与故障判断	245
任务 7.3 中频信号通道的检测与故障判断	257
任务 7.4 伴音通道的检测与故障维修	269
任务 7.5 彩色解码器的检测与故障判断	282
习题	299
项目 8 彩色电视机遥控系统的检测与维修	301
任务 8.1 彩色电视机遥控系统的整体认识	303
任务 8.2 彩色电视机的遥控发射器与接收器故障检修	311
任务 8.3 彩色电视机的微处理器与存储器	318
任务 8.4 彩色电视机遥控系统的主要控制功能与接口电路	329
习题	344

第 3 单元 平板电视机简介

项目 9 液晶电视机的检测与维修	347
任务 9.1 拆装液晶电视机	348
任务 9.2 液晶电视机关键点的检测	356
任务 9.3 液晶电视机的故障模拟及维修	361
项目 10 等离子电视机简介	370
任务 10.1 了解等离子体显示器的物理基础	370
任务 10.2 了解等离子体显示器的基本结构及显示原理	374
任务 10.3 等离子电视的故障分析实例	380
习题	384
主要参考文献	385

第 1 单元



黑白电视机的 安装、调试及 维修技能训练

黑白电视机在市场上已经消失多年，即使在家庭中目前仍在使用的也已很少了，但是对一个初次接触电视机维修技术的学习者来说，如果从黑白电视机的安装、调试和维修入手则是最佳途径，这样可以做到在技能和知识两个方面的循序渐进，由易到难、由简到繁、由浅入深，在奠定一定的基础后再接触 CRT 彩色电视机和平板电视机，会取得更好的学习效果，尤其对提高动手能力来说效果更好。为此，本教材在第一单元选择了比较典型的黑白电视机机芯为载体，通过实施安装调试和基本维修技能训练这两个实践性很强的项目，学习者从技能和知识两个方面可打下坚实的基础，能够更加轻松地学好电视机维修技术。



安装、调试黑白电视机

项目学习目标

技能目标

1. 能识别黑白电视机专用元器件，能用万用表对元器件进行初步检测。
2. 熟悉黑白电视机装配工艺。
3. 能正确使用仪器、仪表调试黑白电视机使之再现图像和声音。

知识目标

1. 掌握黑白电视机组成方框图及信号流程。
2. 掌握各单元电路的组成、作用和电路工作原理。
3. 了解电视信号的产生、扫描体制及视频全电视信号的组成。



任务1.1

安装、调试黑白电视机电源电路

每位同学在老师指导下,可根据黑白电视机电源电路原理图并参考图1-1准备好黑白电视机电源电路的套件,通过元件检测、安装、焊接、测量、调试等规范化操作程序,最终应使黑白电视机稳压电路的输出为稳定的+12V电压。

【任务目标】

1. 能独立完成电源电路的装配。
2. 能借助仪器、仪表调试电路,使电源输出+12V的稳定电压。
3. 能通过测量理解电源电路的工作原理。

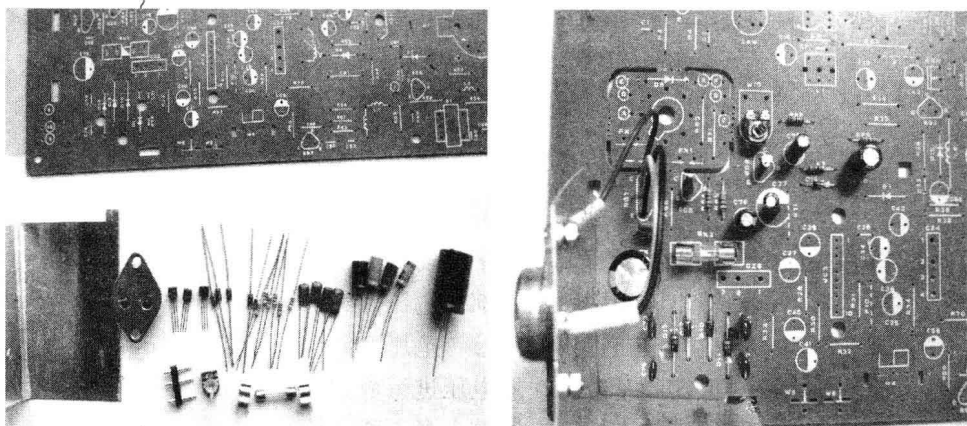


图1-1 黑白电视机电源电路套件

任务分析

工作流程如下。

第1步:熟悉电源电路装配与调试流程

装配与调试流程如图1-2所示。

第2步:掌握电路功能和组成方框图

稳压电源电路的组成框图如图1-3所示。电路的功能如下:

1) 为整机电路提供+12V的主电源电压。

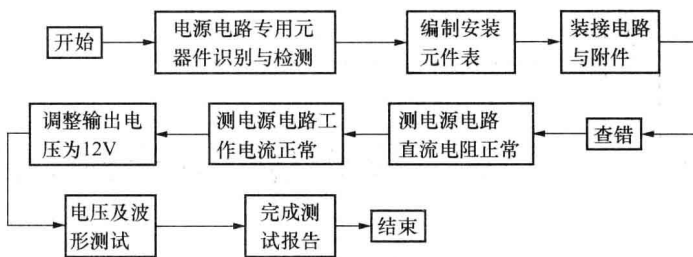


图 1-2 装配与调试流程

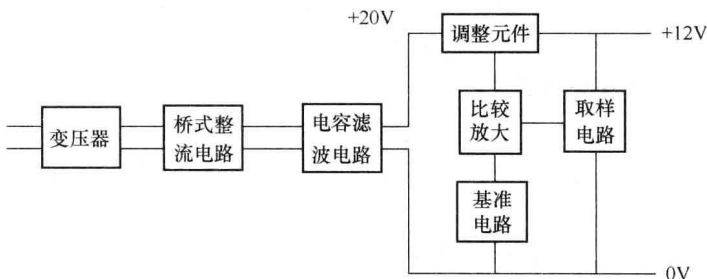


图 1-3 稳压电源电路组成方框图

2) 为伴音功放级提供+20V 左右的直流电压。

第 3 步：熟悉各单元电路的作用

- 变压器：将 220V 交流电变成 16V 交流电。
- 桥式整流电路：变交流为脉动直流电。
- 电容滤波电路：将脉动直流变成平滑的直流电。
- 取样电路：从输出电压中取出一部分电压。
- 基准电路：为比较电路提供一个参考电压。
- 比较放大：对取样和基准的误差电压进行放大。
- 调整元件：受比较放大控制，调整自身压降，使输出电压稳定。

第 4 步：熟悉电路中各元件的名称

电源电路原理如图 1-4 所示。

- BX_1 ：0.5A 交流流保险管。
- B_3 ：电源变压器。
- $VD_{10} \sim VD_{13}$ ：桥式整流电路。
- $C_{71} \sim C_{74}$ ：浪涌保护电容，作用是保护整流二极管。
- C_{75} ：电源滤波电容。
- BX_2 ：2A 直流保险管。
- R_{64} 、 R_{65} ：复合调整管偏置电阻。
- R_{67} ：稳压二极管限流电阻。

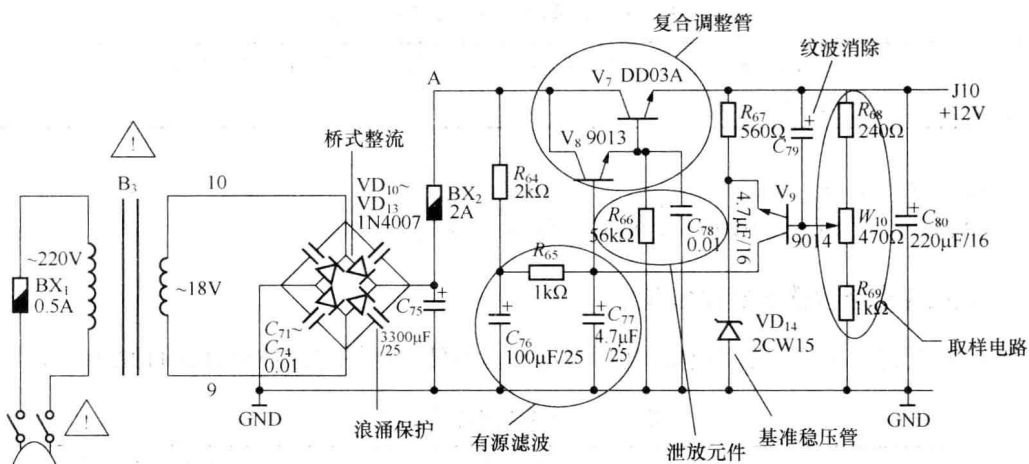


图 1-4 电源电路原理

R_{68} 、 R_{69} ：取样电阻。

C_{76} 、 R_{65} 、 C_{77} ：组成 RC π 形滤波器。

R_{66} 、 C_{78} ：复合管泄放电路，减小复合管穿透电流。

C_{79} ：纹波负反馈电容，作用是降低输出纹波电压。

C_{80} ：主电源滤波电容。

V_7 、 V_8 ：复合调整管。

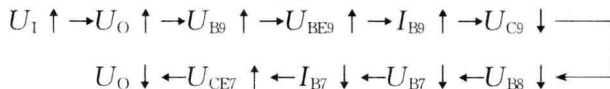
V_9 ：比较放大管。

VD_{14} ：稳压二极管。

W_{10} ：取样调节电位器。

第 5 步：理解稳压电源的工作原理

如图 1-4 所示，当电网电压升高时会引起 U_1 的升高，由于 $V_7 \sim V_9$ 都处于放大状态，三极管是电流控制型元件， V_7 基极电流不变，其管压降 U_{CE7} 不变，会导致 U_O 升高，因 $U_O = U_1 - U_{CE7}$ 。导致取样电路串联分压升高，使 U_{B8} 升高，因基准稳压 U_{E9} 不变，则 U_{C9} 降低， U_{B8} 、 U_{B7} 降低，使 I_{B7} 减小，上升，从而使 U_O 降低，保证输出电压稳定。下面用流程图表述稳压过程。



实践操作

1 工具、仪表、材料、资料准备

(1) 工具与仪器仪表选用

工具与仪器仪表的选用见表 1-1。



表 1-1 工具与仪器、仪表的选用

工 具	尖嘴钳、斜口钳、剥线钳、十字起子、一字起子、镊子、电烙铁、吸锡器
仪器、仪表	万用表、示波器

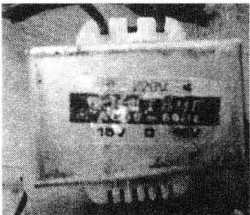
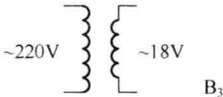
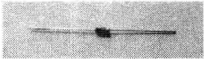
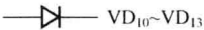
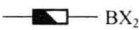
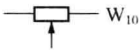
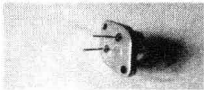
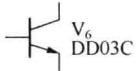
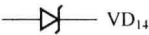
(2) 材料准备

材料：红岩 SQ-352B 套件、松香、焊锡、导线。

2 电源电路特殊元器件识别

打开电视机套件，识别电源电路的特殊元器件。电源电路特殊元器件见表 1-2。

表 1-2 电源电路特殊元器件

外 形	图 形 符 号	在电路中的名称与作用
		电源变压器，将 220V 交流变成 18V 交流
		桥式整流二极管，1N4007
		2A 保险管
		输出电压调节电位器
		电源调整管，大功率管
		稳压二极管，稳压值 6.8~7.5V 为比较提供基准电压

3 识读原理图填写元件参数

请认真识读电源部分的电路原理图 1-4，核对图中每个元件的标号，并将它们的参数（如电阻的阻值、电容的容量、二极管和三极管的型号等）依次填入表 1-3 中。

表 1-3 电源电路元件

参 数	元件标号	备 注	参 数	元件标号	备 注
	$F_1 \sim F_{11}$ 、 L_9 、 L_{10}	跳线		VD_{10} 、 VD_{13}	
	R_{68}			VD_{14}	稳压二极管
	R_{67}			V_9	比较放大管
	R_{65} 、 R_{69}			V_8	
	R_{64}			V_7	电源调整管
	R_{66}			BX_1	保险管
	$C_{71} \sim C_{74}$ 、 C_{78}			BX_2	保险管
	C_{77} 、 C_{79}	C_{77} 耐压 25V		W_{10}	
	C_{76}	耐压 25V		B_3	电源变压器
	C_{80}				
	C_{75}	耐压 25V			

4 筛选元器件

(1) 外观检查

- 1) 元器件外观完整，标注清晰，引脚无明显氧化。
- 2) 可调元器件调节时灵活，无卡死或跳变。
- 3) 接插件拔、插自如，插针、插孔无氧化。

(2) 用万用表检测元器件的好坏

- 1) 定值电阻、电容的测量值应在误差允许范围内。
- 2) 电位器中心引脚与端部引脚之间的阻值连续可调。
- 3) 4 只整流二极管 $VD_{10} \sim VD_{13}$ 参数要求对称，比较放大管 V_9 (9014)、推动管 V_8 、(9013) 放大倍数要足够 (100 左右)。
- 4) 保险管阻值为 0；电源变压器 B_3 的初级电阻为 100 Ω 左右，次级电阻为 2.5 Ω 左右。

5 检查、清理印制电路板

在印制电路板上找到电源电路，观察印制电路板有无瑕疵，并处理；然后用酒精或天那水清理焊盘，已经氧化的焊盘应先搪锡。

6 加工元器件和导线

加工的元器件和导线如图 1-5 所示。

- 1) 元器件引脚上锡、整形。



- 2) 将调整管固定在散热板上。
- 3) 变压器与电源开关的连线、变压器与主板的连线、调整管与主板的连线等端部加工。

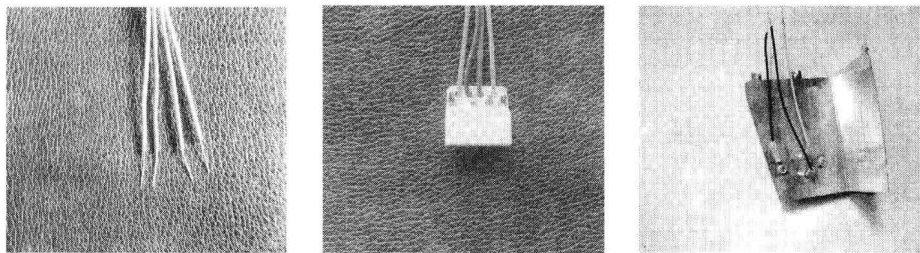


图 1-5 元器件加工

7 元器件安装与焊接流程

元器件安装与焊接流程如图 1-6 所示。

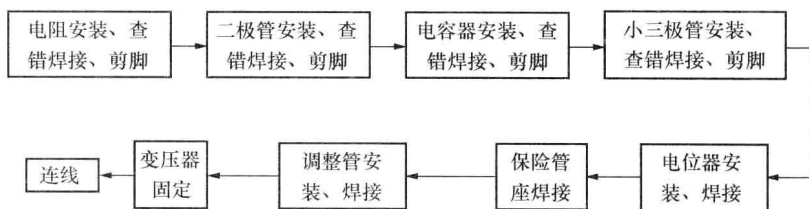


图 1-6 元器件安装流程

电源开关、变压器、主板接线如图 1-7 所示。

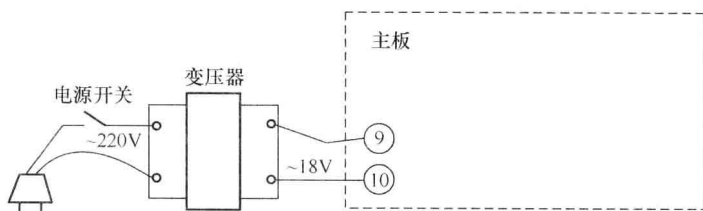


图 1-7 电路板与附件连线图

8 通电前检测

- 1) 元器件有无安装错误检查。
- 2) 焊接检查：有无虚焊、假焊、漏焊、气孔、毛刺和黏连等。
- 3) 有无短路检测：用万用表检测 BX_2 两端、 C_{80} 正极对地电阻，如图 1-8 所示。 BX_2 两端 $R_{左} > 15k\Omega$, $R_{右} = \infty$; C_{80} 正极对地电阻 $R > 1.5k\Omega$ 。

9 通电检测 (electrify check)

- 1) 如图 1-9 所示，取下 BX_2 ，通电用万用表测 BX_2 处直流电流， $I \leq 40mA$ ，正常

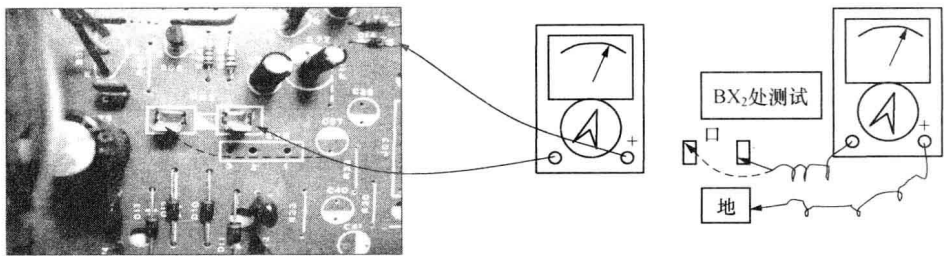


图 1-8 直流电阻检测

则连通；若 $I > 40\text{mA}$ ，则说明元件有漏电或电路其他参数不对，排除故障后再连通。

- 2) 装上保险管，观察元件有无过热现象。
- 3) 测量整流输出电压为 22V 左右 ($1.2 \sim 1.4$ 倍变压器次级电压)。
- 4) 调电压调节电位器 W_{10} ，使输出为 12V ，如图 1-10 所示。

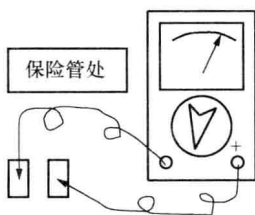


图 1-9 工作电流检测

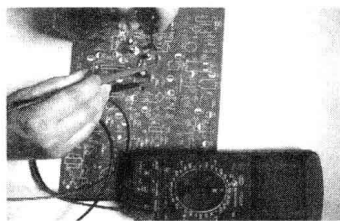


图 1-10 稳压输出调整

10 检测报告

- 1) 断开 BX_2 ，用万用表测量工作电流为 _____ mA 。
- 2) 变压器初级电压为 _____，次级电压为 _____，整流滤波输出电压为 _____，稳压二极管稳压值为 _____。
- 3) 三极管各极电压为 (单位: V):

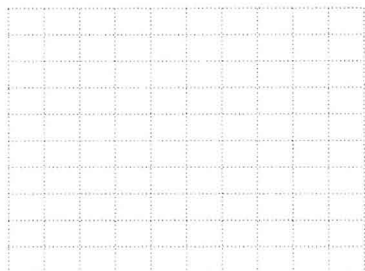
	V_7	V_8	V_9
U_b			
U_c			
U_e			

- 4) 根据测量结果可知 V_7 工作在 _____ 状态； V_8 工作在 _____ 状态； V_9 工作在 _____ 状态。
- 5) 顺时针调节 W_{10} ，输出电压会 _____；逆时针调节 W_{10} ，输出电压会 _____。

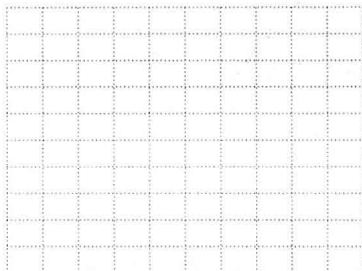


6) 判断+12V 稳压电源工作是否正常的基本方法是:

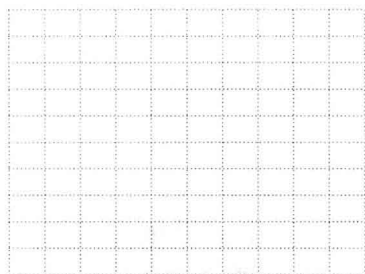
7) 波形检测。关键点波形测试如图 1-11 所示。



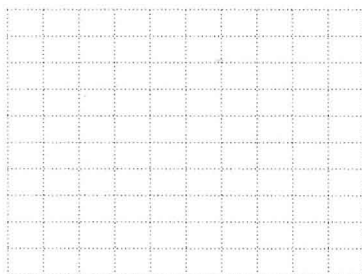
(a) 变压器次级波形



(b) 整流滤波波形



(c) 去掉 C_{79} 的稳压输出波形



(d) 加上 C_{79} 的稳压输出波形

图 1-11 波形测试

8) 通过图 1-11 (c)、(d) 的波形, 分析 C_{79} 的作用是:

相关理论知识: 稳压电源的技术参数

1 直流稳压电源的技术指示

1) 最大输出直流电流 I_{OM} : 表明该稳压电源的负荷能力, 与整流管和调整管的最大允许电流 I_{CM} 有关。

2) 额定输出稳压直流电压 U_O : 分为定压式和调压式两种。

3) 稳压系数 S : 表示在负载电流与环境温度保持不变的情况下, 由于输入电压 U_1 的变化而引起的输出电压 U_O 的相对变化量与输入电压的相对变化量的比值, 即

$$S = \frac{\left(\frac{\Delta U_O}{U_O}\right)}{\left(\frac{\Delta U_1}{U_1}\right)}$$

S 越小, 电源的稳定性越好, 通常 $S \approx 10^{-2}$ 。