



中等职业教育国家规划教材  
全国中等职业教育教材审定委员会审定

# 电视机维修实训

## (第3版)

严加强 主编

本书配有电子教学参考资料包

电子电器  
应用与维修专业



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY  
<http://www.phei.com.cn>

中等职业教育国家规划教材（电子电器应用与维修专业）

# 电视机维修实训

## （第3版）

严加强 主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书共5个项目。项目1主要介绍元器件的识别和检测,常用工具仪器的使用,电视机检修的一般程序和方法;项目2主要介绍黑白电视机组装、调试与维修技能;项目3主要介绍遥控彩色电视机常见故障的检测维修技能;项目4主要介绍数字化大屏幕彩色电视机故障的特殊检修思路和技能;项目5为选学内容,主要介绍液晶彩色电视机常见故障的检修思路和技能。

本书在保证知识完整的情况下,做到由浅入深,化难为简,通俗易懂,好学实用。突出“小模块”薄而精的特点,为不同职业学校根据自己的师资力量和办学条件灵活选择不同专业模块组合提供方便。

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,侵权必究。

## 图书在版编目(CIP)数据

电视机维修实训/严加强主编. —3版. —北京:电子工业出版社,2008.8  
中等职业教育国家规划教材  
ISBN 978-7-121-07024-2

I. 电… II. 严… III. 电视接收机—维修—专业学校—教材 IV. TN949.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第097084号

策划编辑:蔡 葵

责任编辑:蔡 葵 特约编辑:张凯贤

印 刷: 北京牛山世兴印刷厂  
装 订:

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编100036

开 本:787×1092 1/16 印张:16.5 字数:416千字

印 次:2008年8月第1次印刷

印 数:4000册 定价:24.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 [zltts@phei.com.cn](mailto:zltts@phei.com.cn), 盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

服务热线:(010)88258888。

# 中等职业教育国家规划教材出版说明

为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神，落实《面向 21 世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划，根据《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》（教职成[2001]1 号）的精神，教育部组织力量对实现中等职业教育培养目标和保证基本教学规格起保障作用的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写，从 2001 年秋季开学起，国家规划教材将陆续提供给各类中等职业学校选用。

国家规划教材是根据教育部最新颁发的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教学大纲（课程教学基本要求）编写的，并且经全国中等职业教育教材审定委员会审定。新教材全面贯彻素质教育思想，从社会发展对高素质劳动者和中级专门人才需要的实际出发，注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均进行了一些新的尝试。新教材实行一纲多本，努力为学校选用教材提供比较和选择，满足不同学制、不同专业和不同办学条件的学校的教学需要。

希望各地、各部门积极推广和选用国家规划教材，并且在使用过程中，注意总结经验，及时提出修改意见和建议，使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

2001 年 10 月

# 前言



本课程是电子电器应用与维修专业的一门主干技能实训课程。通过本课程的训练,使学生具备电视机的组装、调试和排除常见故障的能力,掌握万用表、双踪示波器、电视信号发生器等仪器的维修保养和正确使用,达到电视机维修工中级的应知应会要求。在实训过程中,要培养学生崇尚科学的唯物主义世界观、辩证的逻辑思维方法、安全文明的生产习惯、爱岗敬业服务群众的职业道德。应广大师生朋友们的要求,为了紧跟电子科技的发展步伐,提高学生掌握电视机维修新技术的要求,我们对《电视机维修实训》一书进行了重新修订。

此次修订在保持原书整体风格不变的情况下着力于两方面的修改。一方面对《电视机维修实训》第2版中的彩色电视机组装与调度内容进行删除,增加液晶彩色电视机内容。同时,依据《中华人民共和国职业技能鉴定规范》对电视机维修中级工和部分高级工的技能要求编写。针对中等职业学校学生的学习特点,把科学性、先进性、针对性和实用性统一起来,把理论与技能融为一体,突出实践操作技能。另一方面着重调整了章节编排,按项目教学要求编排,使同一机型的相关知识 with 技能尽量集中在一起,更加紧凑,使用更方便。并在以下几个方面进行了探索:

1. 以教学内容的梯度推进为主线,以能力的逐渐养成为辅线。通过实际操作,提高学生分析问题、解决问题的实际操作技能。
2. 加强基本技能训练,彩色电视机、遥控彩色电视机、数字化大屏幕彩色电视机、液晶彩色电视机维修检测技能等知识在内涵上逐渐延伸,同时也相对独立,各地不同学校可根据实际情况,灵活选用不同项目。
3. 突出新知识、新技术、新器件的应用,努力跟上电视新技术的发展,以满足当前就业岗位群对学生新技能的需求。
4. 电视机的组装、调试实训,故障检测实训项目,突出各自的重点和难点,遵循学生认知能力的发展规律,有针对性地选取教学内容,促进学生科学思维素质的形成。

本书参考学时为120学时。项目1,项目2,项目3,第4内容为必修内容。主要介绍元器件的识别和检测、常用工具仪器的使用、电视机组装调试的一般程序和方法,遥控彩色电视机、数字化大屏幕电视机常见故障的检测维修技能。项目5为选学内容,主要介绍液晶彩色电视机常见故障的检修,掌握其特殊检修思路和技能,努力追踪科学技术发展新动向,有效补充彩电领域的新技术、新成就、新工艺。同时又充分考虑到职高学生的学习特点,以了解彩电技术的发展方向为重点,不过多涉及难点问题。

本书注重实训课的特点,尽量不介绍与维修无关的内容和电路。既强调常规技能的培

养,又体现电子技术领域新技能的发展及应用。

本书由杭州市电子信息职业学校严加强老师主编。在编写过程中还得到很多专业教师、工程师、专家的帮助和指导,在此致谢。

由于编者水平有限,书中难免存在缺点和不足,殷切希望广大读者批评指正。

为了方便教师教学,本书还配有教学指南、电子教案及习题答案(电子版)。请有此需要的教师登录华信教育资源网([www.huaxin.edu.cn](http://www.huaxin.edu.cn)或[www.hxedu.com.cn](http://www.hxedu.com.cn))免费注册后再进行下载,有问题时请在网站留言板留言或与电子工业出版社联系(E-mail:[hxedu@phei.com.cn](mailto:hxedu@phei.com.cn))。

编 者

2008年7月



# 目 录



|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| 项目 1 基本技能训练 .....                           | 1  |
| 任务 1.1 电视机专用元器件检测 .....                     | 1  |
| 1.1.1 显像管 .....                             | 1  |
| 1.1.2 彩色显像管插座 .....                         | 7  |
| 1.1.3 彩色电视机高频头 .....                        | 8  |
| 1.1.4 行输出变压器 .....                          | 9  |
| 1.1.5 专用晶体管 .....                           | 11 |
| 1.1.6 特种二极管 .....                           | 13 |
| 1.1.7 光电耦合器 .....                           | 15 |
| 1.1.8 集成电路 .....                            | 16 |
| 1.1.9 其他特殊元件 .....                          | 17 |
| 任务 1.2 识图 .....                             | 19 |
| 1.2.1 电路图的种类和作用 .....                       | 19 |
| 1.2.2 识读各种电路图的基本任务和方法 .....                 | 21 |
| 1.2.3 识读电视机电路图的一般程序 .....                   | 28 |
| 任务 1.3 仪器仪表的使用 .....                        | 29 |
| 1.3.1 万用表 .....                             | 30 |
| 1.3.2 双踪示波器 (XJ4318) .....                  | 33 |
| 1.3.3 黑白/彩色电视信号发生器 (S305A) .....            | 39 |
| 任务 1.4 电视机检修的一般程序和方法 .....                  | 41 |
| 1.4.1 电视机检修的一般程序 .....                      | 42 |
| 1.4.2 检查故障常用的方法 .....                       | 45 |
| 1.4.3 数字化 I <sup>2</sup> C 总线控制彩电检修方法 ..... | 50 |
| 习题 1 .....                                  | 54 |
| 实训练习 .....                                  | 55 |
| 项目 2 黑白电视机组装、调试与维修 .....                    | 56 |
| 任务 2.1 电源的组装与调试 .....                       | 56 |
| 2.1.1 电源电路的组装 .....                         | 56 |
| 2.1.2 稳压电源的检测与调试 .....                      | 60 |
| 2.1.3 稳压电源的故障分析与检修 .....                    | 63 |
| 任务 2.2 行扫描电路的组装与调试 .....                    | 65 |
| 2.2.1 行扫描电路的组装 .....                        | 66 |
| 2.2.2 行扫描电路的检测与调试 .....                     | 69 |
| 2.2.3 行扫描电路的故障分析与检修 .....                   | 73 |
| 任务 2.3 场扫描电路的组装与调试 .....                    | 75 |
| 2.3.1 场扫描电路的组装 .....                        | 75 |

|             |                                           |            |
|-------------|-------------------------------------------|------------|
| 2.3.2       | 场扫描电路的检测与调试 .....                         | 77         |
| 2.3.3       | 场扫描电路的故障分析与检修 .....                       | 79         |
| 任务 2.4      | 视放电路和显像管附属电路的组装与调试 .....                  | 81         |
| 2.4.1       | 视放输出电路的组装与调试 .....                        | 81         |
| 2.4.2       | 显像管及附属电路的组装与调试 .....                      | 84         |
| 2.4.3       | 显像管及附属电路的检修 .....                         | 88         |
| 任务 2.5      | 高频调谐器的检测 .....                            | 90         |
| 2.5.1       | KP-12-3 高频头的检测 .....                      | 90         |
| 2.5.2       | UHF (TJT-2) 高频头的检测及与 KP-12-3 高频头的连接 ..... | 92         |
| 2.5.3       | 高频头故障的检测 .....                            | 94         |
| 任务 2.6      | 公共中放通道的组装与调试 .....                        | 98         |
| 2.6.1       | 公共中放通道的组装 .....                           | 98         |
| 2.6.2       | 公共中放通道的调试 .....                           | 101        |
| 2.6.3       | 公共中放通道的检修 .....                           | 103        |
| 任务 2.7      | 同步分离电路的组装与调试 .....                        | 105        |
| 2.7.1       | 同步分离电路的组装 .....                           | 105        |
| 2.7.2       | 同步分离电路的检测与调试 .....                        | 106        |
| 2.7.3       | 同步分离电路的检修 .....                           | 108        |
| 任务 2.8      | 伴音电路的组装与调试 .....                          | 108        |
| 2.8.1       | 伴音电路的组装 .....                             | 109        |
| 2.8.2       | 伴音电路的检测与调试 .....                          | 112        |
| 2.8.3       | 伴音电路的检修 .....                             | 114        |
| 任务 2.9      | 整机的总装与总调 .....                            | 116        |
| 2.9.1       | 整机的总装 .....                               | 116        |
| 2.9.2       | 整机的总调与质量检测 .....                          | 118        |
| 习题 2        | .....                                     | 121        |
| 实训练习        | .....                                     | 122        |
| <b>项目 3</b> | <b>遥控彩色电视机检修实训 .....</b>                  | <b>123</b> |
| 任务 3.1      | 遥控电路检修的注意事项 .....                         | 123        |
| 任务 3.2      | 遥控电路各部分的检修方法 .....                        | 125        |
| 任务 3.3      | 康佳 D 系列遥控彩色电视机检修实训 .....                  | 127        |
| 3.3.1       | 开关电源的检修 .....                             | 128        |
| 3.3.2       | 行扫描电路的检修 .....                            | 131        |
| 3.3.3       | 场扫描电路的检修 .....                            | 133        |
| 3.3.4       | 色解码电路的检修 .....                            | 136        |
| 3.3.5       | 亮度通道的检修 .....                             | 138        |
| 3.3.6       | 电调谐电路的检修 .....                            | 139        |
| 3.3.7       | 公共通道的检修 .....                             | 141        |
| 3.3.8       | 伴音电路的检修 .....                             | 142        |
| 3.3.9       | 末级视放电路和显像管附属电路的检修 .....                   | 144        |
| 3.3.10      | 遥控电路的检修 .....                             | 146        |
| 任务 3.4      | 遥控彩色电视机的调试 .....                          | 151        |
| 3.4.1       | 光栅的调试 .....                               | 152        |
| 3.4.2       | 图像质量的调试 .....                             | 153        |

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| 习题3 .....                           | 154 |
| 实训练习 .....                          | 155 |
| <b>项目4 数字化彩色电视机维修实训</b> .....       | 156 |
| 任务4.1 海信数字化 F91SB 机芯彩电介绍 .....      | 156 |
| 任务4.2 中频处理电路 .....                  | 157 |
| 4.2.1 电路组成 .....                    | 157 |
| 4.2.2 电路分析 .....                    | 160 |
| 4.2.3 故障检修 .....                    | 163 |
| 任务4.3 伴音中放电路 .....                  | 164 |
| 4.3.1 电路组成 .....                    | 165 |
| 4.3.2 电路分析 .....                    | 166 |
| 4.3.3 故障检修 .....                    | 167 |
| 任务4.4 TV/AV 切换电路 .....              | 168 |
| 4.4.1 电路组成 .....                    | 168 |
| 4.4.2 电路分析 .....                    | 169 |
| 4.4.3 故障检修 .....                    | 171 |
| 任务4.5 小信号处理电路 .....                 | 172 |
| 4.5.1 电路组成 .....                    | 172 |
| 4.5.2 电路分析 .....                    | 175 |
| 4.5.3 故障检修 .....                    | 181 |
| 任务4.6 末级视放电路 .....                  | 183 |
| 4.6.1 末级视放电路特点 .....                | 183 |
| 4.6.2 电路分析 .....                    | 184 |
| 4.6.3 故障检修 .....                    | 186 |
| 任务4.7 扫描电路 .....                    | 186 |
| 4.7.1 电路组成 .....                    | 186 |
| 4.7.2 电路分析 .....                    | 187 |
| 4.7.3 故障检修 .....                    | 193 |
| 任务4.8 音频处理电路 .....                  | 194 |
| 4.8.1 电路组成 .....                    | 194 |
| 4.8.2 电路分析 .....                    | 195 |
| 4.8.3 故障检修 .....                    | 204 |
| 任务4.9 遥控电路 .....                    | 205 |
| 4.9.1 电路组成 .....                    | 206 |
| 4.9.2 电路分析 .....                    | 207 |
| 4.9.3 I <sup>2</sup> C 总线调整密码 ..... | 212 |
| 4.9.4 故障检修 .....                    | 213 |
| 任务4.10 电源电路 .....                   | 214 |
| 4.10.1 电路组成 .....                   | 215 |
| 4.10.2 电路分析 .....                   | 216 |
| 4.10.3 故障检修 .....                   | 224 |
| 习题4 .....                           | 226 |
| 实训练习 .....                          | 227 |

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| <b>项目 5 液晶彩色电视机维修实训</b> .....      | 228 |
| <b>任务 5.1 机芯概述</b> .....           | 228 |
| 5.1.1 功能特点 .....                   | 228 |
| 5.1.2 GC32 机芯结构 .....              | 229 |
| <b>任务 5.2 GC32 机芯电路与检修实训</b> ..... | 230 |
| 5.2.1 GC32 机芯电路分析 .....            | 230 |
| 5.2.2 GC32 机芯常见故障维修实训 .....        | 245 |
| <b>习题 5</b> .....                  | 250 |
| <b>实训练习</b> .....                  | 251 |
| <b>参考文献</b> .....                  | 252 |

# 项目 1 基本技能训练



## 导 言

本项目介绍了电视机专用元器件显像管、彩管插座、高频头、行输出变压器、专用晶体管、光电耦合器及其他特殊器件等的正确使用与检测识别方法；电路图的种类和作用，识读电视机电路图的一般程序和方法；电视机组装调试和维护过程中常用仪器仪表的操作规程；还介绍了电视机维修过程具有共性、具有普遍意义的一般检修程序和方法；强调了电视机实训时应遵循的文明安全生产的有关注意事项。

### 任务 1.1 电视机专用元器件检测



#### 学习目标

1. 熟悉电视机专用元器件显像管、彩管插座、高频头、行输出变压器、专用晶体管、光电耦合器及其他特殊器件等的正确使用。
2. 掌握电视机专用元器件的检测识别方法。



#### 重点难点

1. 重点：理解电视机专用元器件的检测识别方法。
2. 难点：电视机专用元器件的检测识别的正确操作（使用）。

#### 1.1.1 显像管

显像管是电视机上很关键的器件，它的任务是完成电—光的转换，再现黑白（或彩色）图像。显像管价格昂贵，其费用大约是一部电视机三分之一以上的价格。用户往往因显像管损坏而苦恼。无论对用户还是对维修人员来说，显像管是最有修理价值和维护保养价值的器件。

显像管分为黑白显像管和彩色显像管。彩色显像管有三种：三枪三束管、单枪三束管和自会聚管，前两种彩色显像管因电路较复杂、调整较烦琐而趋于淘汰，现在生产和使用最多的是自会聚管。显像管类型较多，具有不同的屏幕尺寸、偏转角和管颈，荧光屏屏面有圆球形、超平面形、纯平面形，其中纯平面形是发展方向。不论哪种显像管，其测试方法和维修保养方法基本是相同的。

## (一) 显像管的测试

### 1. 显像管的构造及管脚连线名称

要正确测试显像管, 必须先弄清其构造和管脚连线名称, 尤其管脚名称要记住。

(1) 黑白显像管的构造如图 1.1 所示, 各部分名称及作用如表 1.1 所示。

表 1.1 黑白显像管构造名称及作用

| 序号 | 名 称  | 作 用           | 序号 | 名 称   | 作 用                 |
|----|------|---------------|----|-------|---------------------|
| 1  | 荧光屏  |               | 9  | 栅极    | 对阴极为负电位, 可控制电子发射数   |
| 2  | 荧光膜  | 电子束射到时发光      | 10 | 第一阳极  | 加有几百伏正电压, 使电子束加速    |
| 3  | 金属铝膜 | 增强亮度并防离子冲击荧光屏 | 11 | 第二阳极  | 和第四阳极相连, 使电子束再加速    |
| 4  | 管脚   | 和外电路连接        | 12 | 第三阳极  | 和第二、四阳极组成电子透镜使电子束聚焦 |
| 5  | 管壳   |               | 13 | 第四阳极  | 加有上万伏电压, 使电子束进一步加速  |
| 6  | 偏转线圈 | 控制电子束运动       | 14 | 外导电层  | 高压滤波                |
| 7  | 灯丝   | 加热电子          | 15 | 阳极电压帽 | 高压输入端               |
| 8  | 阴极   | 发射电子          | 16 | 抽真空收口 |                     |

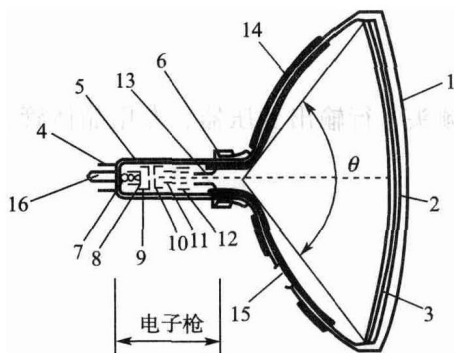


图 1.1 黑白显像管的构造图

黑白显像管管脚数分为七管脚和八管脚两种, 它们的主要区别是: 七管脚的灯丝一般是③, ④两脚, 八管脚的灯丝一般是①, ⑧两脚。常见管脚连线名称如图 1.2 所示。

(2) 彩色显像管的构造及管脚连线名称。单枪三束式显像管的构造及工作原理图如图 1.3 所示, 其红、绿、蓝三枪的调制极是合在一起公用的。自会聚显像管的红、绿、蓝调制极也是公用的, 其测试方法与单枪三束显像管类似, 其构造及工作原理图从略。常见彩色显像管管脚连线图如图 1.4 所示。

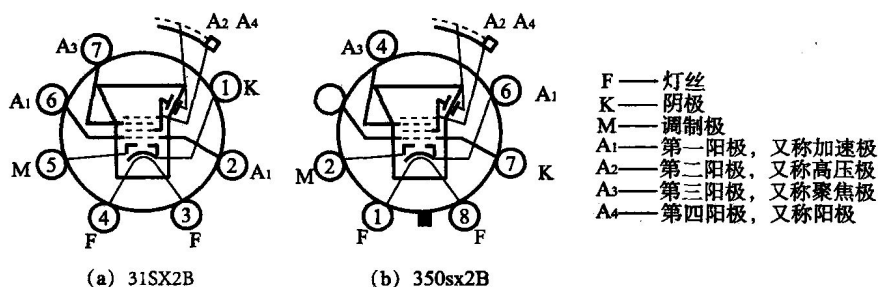


图 1.2 黑白显像管常见管脚连线图

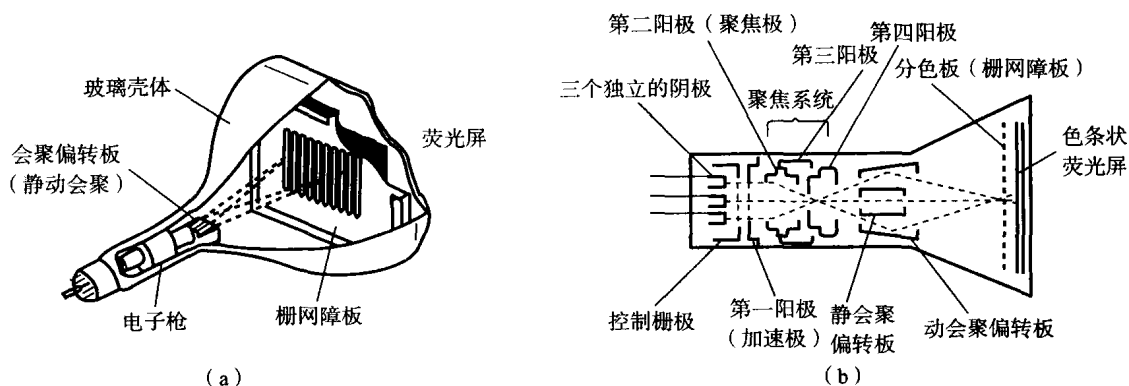


图 1.3 单枪三束式显像管的构造及工作原理图

(3) 自会聚彩色显像管。自会聚彩色显像管是现在使用最多的是自会聚管。图 1.5 (a) 为一体化电子枪放大构造图，图 1.5 (b) 是自会聚显像管的构造图。

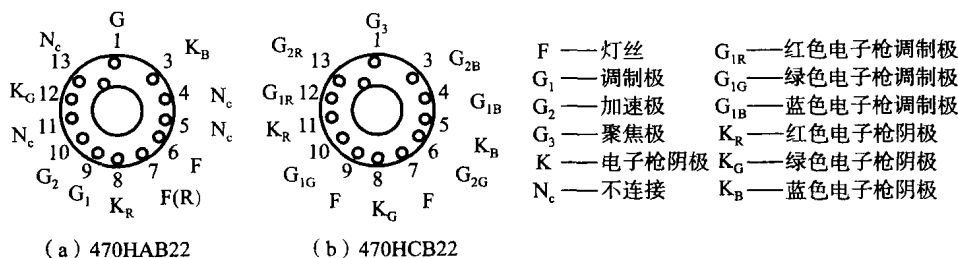


图 1.4 彩色显像管管脚连线图

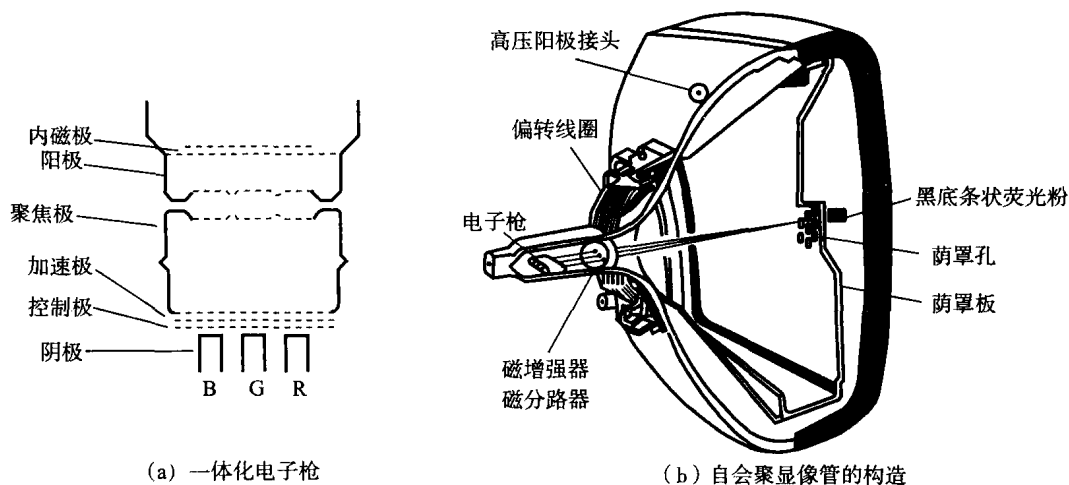


图 1.5 自会聚显像管的构造

(4) 显像管的管脚判别方法。

a. 黑白显像管的管脚判别方法。对于七脚管，①脚与⑦脚之间的间隔较大，将“间隔”朝下，面对管脚，“间隔”左边第一脚即为①脚，从①脚起顺时针数即为①、②、…⑦脚；对于八脚管，①脚与⑧脚之间有突耳（也称定位键），将“突耳”朝下，面对管脚，“突耳”左边第一脚即为①脚，从①脚起顺时针数即为①、③、…⑧脚。

b. 彩色显像管的管座判别方法。彩色显像管均有突耳，分为小突耳和大突耳，大突耳中有一个电极，一般为聚焦极。对于“小突耳”管，如将“小突耳”朝下，面对管脚，“小

突耳”左边第一脚即为①脚，数法同上。对于“大突耳”管，其中的一个电极一般是①脚，如将“大突耳”朝下，则左边第一脚即为②脚，从②脚起数法同上。但有个别“大突耳”管左边第一脚为①脚，为避免弄错，在测试检修中应对照电原理图及有关资料分析判断。

## 2. 显像管的测试

下面以自会聚管为例说明彩色显像管的测试与维护的方法。

(1) 静态测试。静态测试适用于选配显像管或检修机上显像管，它可以粗略地判断显像管的性能优劣。如果是测试机上显像管，应先拔下显像管管座和高压帽，然后用一根导线一端接地，一端插入高压嘴将显像管内石墨层的电荷放电，以免测试时遭电击或损坏万用表。

a. 测试灯丝。将万用表置  $R \times 1\Omega$  挡，测量显像管灯丝管脚，七脚形管灯丝是③、④脚，八脚型管灯丝为①、⑧脚，观察是否导通，若不通说明灯丝已经断路；若万用表指针在表头最大处摆动，说明灯丝与引线脚间脱焊接触不良，也可能是灯丝断裂处因间隙很小而时通时不通。观察导通时的灯丝电阻值（此时称为灯丝冷态电阻）：对于灯丝电压为 6.3V 的显像管，灯丝电阻一般在  $1.5\Omega$  左右，对于灯丝电压为 11V（或 12V）的显像管，灯丝电阻一般在  $20\Omega$  左右即为正常。显像管灯丝（钨丝）具有正温度特性，正常工作时的热态电阻是冷机时的冷态电阻的 6 倍左右，即开机瞬间灯丝电流很大，一般为额定电流的 5~7 倍，这就是开机时为何灯丝会闪亮一下的原因，也是灯丝烧断的主要原因。

b. 测试各电极。将万用表置  $R \times 10k\Omega$  挡，分别测试灯丝与阴极、阴极与调制栅极、调制栅极与加速极、加速极与聚焦极或高压阳极、聚焦极与高压阳极之间的电阻值，观察万用表指针位置。如果指针不摆动说明显像管各电极绝缘正常，显像管处于良好状态；如果指针在最大处摆动，说明各电极之间有金属毛刺、杂物或电极相碰的现象；如果指针迅速指到零欧位，则说明各电极间相碰短路，管子不能再使用，或需要修理后才能使用。

(2) 截止电压的测试。给显像管插上管座，插上高压帽，开机供给显像管各电极额定电压，使其处于正常工作状态。等显像管显示出明亮的光栅后再反时针旋转亮度电位器，直到光栅刚刚看不见时。将万用表置于直流电压 250V 挡，把表笔的正端接显像管的阴极（如②脚）、负表笔接地（或调制极），此时万用表上所指示的电压值便是该管（阴极调制）的截止电压。如图 1.6 所示，测量中如发现截止电压较低，可换用直流 50V 挡测试。

(3) 测试阴极发射电子能力。阴极发射电子束电流的大小，对显像管的亮度和图像清晰度起着极为重要的作用，也是决定显像管寿命的一个重要指标，希望阴极发射电子能力越强越好，或者说阴极的活性度越大越好。下面介绍一种简单的测试方法。

如图 1.7 所示是显像管管座只给灯丝接上规定的电压，如图中灯丝额定电压为 12V。将万用表置  $R \times 1k\Omega$  挡，正表笔接显像管阴极，负表笔接调制极，此时相当于在栅阴极间加有 1.5V 的电压，阴极所发射的电子会部分地打到调制极上形成电流，如果阴极发射能力越强，则打到调制极上去的电子就越多，形成的电流就越大，测得阴、栅极间的电阻值就越小。可以根据测量的电阻值来粗略地估计阴极发射电子束电流能力的大小。一般情况下，如果电阻值在  $10k\Omega$  以下，则说明显像管阴极发射能力很强，处于良好的工作状态；如果电阻值在  $100k\Omega$  左右时，则说明阴极发射能力还可以，显像管还能继续使用；如果电阻值在  $500k\Omega$  以上，则说明阴极发射能力相当差，荧光屏几乎没有光栅，显像管寿命已告终。

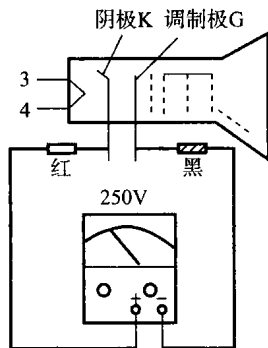


图 1.6 测显像管截止电压

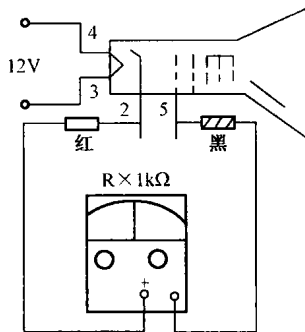


图 1.7 测显像管阴极发射电子能力

测试说明:

a. 若电阻值大于  $500\text{k}\Omega$  时, 显像管就该报废了, 但还可采取“激活”显像管的办法使其起死回生, 继续正常使用。

b. 从维修角度看, 这种测量方法简单实用, 但不能以一概全, 因显像管类型较多, 即使是同类型管, 其阴极与调制极间的距离也不完全相同。阴极发射面积大小也不一样, 致使测量的电阻值不尽相同。为了提高判断的准确度, 可多测试一些显像管的数据作为参考。

c. 测试彩色显像管阴极发射能力时, 要分别测出三个电阻值, 我们既希望三个电阻值均要小, 还要求三个电阻值应尽量大小一致, 否则会产生彩色偏色的现象。具体测量方法同上, 只给灯丝供给额定电压, 万用表置  $R \times 100\Omega$  挡, 负表笔接调制极, 正表笔分别碰红、绿、蓝三个阴极, 测出三个电阻值。如果电阻值在  $1 \sim 10\text{k}\Omega$  之间, 说明管子阴极发射能力强, 未老化; 如果阻值在  $4 \sim 10\text{k}\Omega$  之间, 说明显像管阴极发射能力减弱, 但还可继续使用; 如果电阻值在  $10\text{k}\Omega$  以上, 说明显像管阴极发射能力很差, 老化严重。如果某支或三支电子枪老化, 也可进行激活再生。

## (二) 彩色显像管检测注意点

用万用表对彩管进行静态检测, 主要是用电阻挡测试各电极有无碰极, 其中主要是阴极与灯丝之间有无碰极, 阴极与第一栅极之间是否碰极或漏电。正常状态下, 彩管各管脚除两只灯丝管脚之外, 互相之间都不应该有导通或漏电现象。应注意到有时这种损坏现象只在高温条件下 (例如开机后几分钟) 才出现, 用万用表测试不易发现问题。

显像管灯丝管脚之间可以测到灯丝电阻。此灯丝电阻一般为  $2 \sim 5.5\Omega$ , 随管型不同而略有不同。进行上述静态检测之前, 先要对显像管进行高压放电。在进行高压放电时要注意以下几个问题。

(1) 限制大电流放电。如直接用导线放电, 会“啪”的一声出现一只大的火花, 其峰值电流很大, 可能会损害显像管本身。为此应通过一只  $10\text{k}\Omega$ 、 $2\text{W}$  左右的金属膜电阻进行弱火花放电。

(2) 放电接地点可直接接在彩管锥体外面紧贴着的金属编织线 (地线), 而不可接在高频头、散热片、屏蔽罩等电路板上的接地点, 防止高压脉冲损坏集成电路等器件。

(3) 操作者要单手操作, 防止电击。如图 1.8 所示是高压放电的操作方法。仔细放电后, 再拔掉视放板 (彩管座), 从管脚处进行测试。

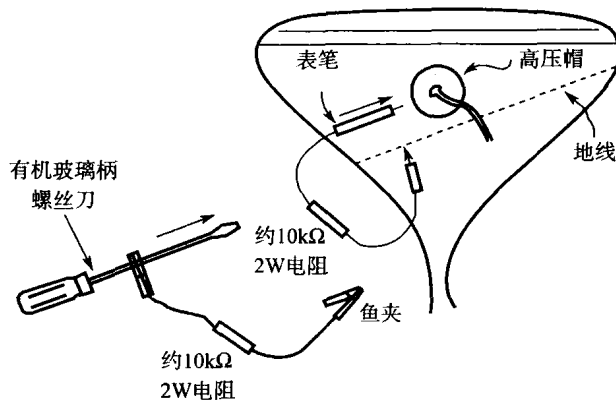


图 1.8 高压放电的操作方法

### （三）彩色显像管动态检测

用万用表对彩管进行动态检测，主要是测试彩管各级在路工作电压。

#### 1. 灯丝电压的测试

彩管灯丝使用脉冲加热，这一点与黑白电视机不同。只有个别机型（如德律风根彩电）为 6.3V 直流，由开关电源直接供电。

彩管灯丝电压为 6.3V，电流约 0.3 ~ 0.6A 不等。采用行脉冲加热时，加热电流由行输出变压器（回扫变压器）一组独立的绕组（一端接地）提供。加热电压（脉冲）用示波器看峰值约 22V，用万用表峰值测约 21V。在行输出变压器一端测试电压稍高一些，因它与彩管灯丝之间尚有一只小阻值限流电阻。

用万用表交流电压挡测试行频加热脉冲电压值时不同表型测试结果很不一致，约为 2.5 ~ 4V。例如用 500 型万用表测为 2.5 ~ 2.9V（使用交流 10V 挡测）。彩电显像管灯丝电压一般不能用直流电压挡测试。

#### 2. 各级电压测试

彩管各级电压除灯丝外都是直流电压，原则上都可以用直流电压挡测试；但有的电极电压过高，如阳极高压、自会聚管的聚焦极电压、单枪三束管的静会聚电压，均为数 kV 以上直至 25kV 左右的高压，须用前述的高压测试杆测试，其他各级电压都可用万用表测试。

#### 3. 彩管束电流的测试

彩管束电流一般较少测试。束电流的大小和有无一般可从彩管亮度、行输出变压器上 ABL（自动亮度限制）电压变化以及与彩管各阴极相接的保护电阻（约为 470 ~ 4.7kΩ，依机型而不同）上的电压降看出。总的束流最大值约为 0.8 ~ 1.5mA，依亮度而不同。

测试总束电流可在 ABL 电路进行，如图 1.9 所示。三个电子枪的总束电流要经过 ABL 系统的  $R_{422}$ （kΩ）， $R_{422}$  为高压系统电流的归路， $R_{422}$  上的电压即反映总束流。如图所示，亮度小时，束流约为  $0.5V/1kΩ = 0.5mA$ ，亮度大时为 2.1mA。

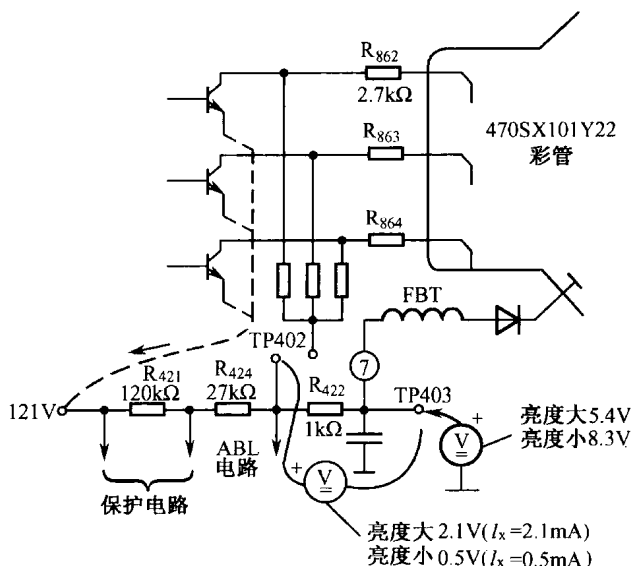


图 1.9 束电流的测试

各电子枪的束电流可通过测量图 1.9 中的  $R_{862}$ ,  $R_{863}$ ,  $R_{864}$  上的电压, 然后根据欧姆定律算出。

### 1.1.2 彩色显像管插座

彩色显像管插座是显像管各电极（高压阳极外）与显像管电路的连接媒体，其质量的优劣直接影响到光栅和图像的好坏。由于彩色显像管所需的电压很高（如加速极为 480 ~ 850V、聚焦极为 4.5 ~ 6kV），所以彩管插座比黑白管插座的结构更为复杂，性能要求更高。彩管插座不同型号的测试维修方法是基本相同的。如图 1.10 所示为彩管的一种常用插座外形示意图。

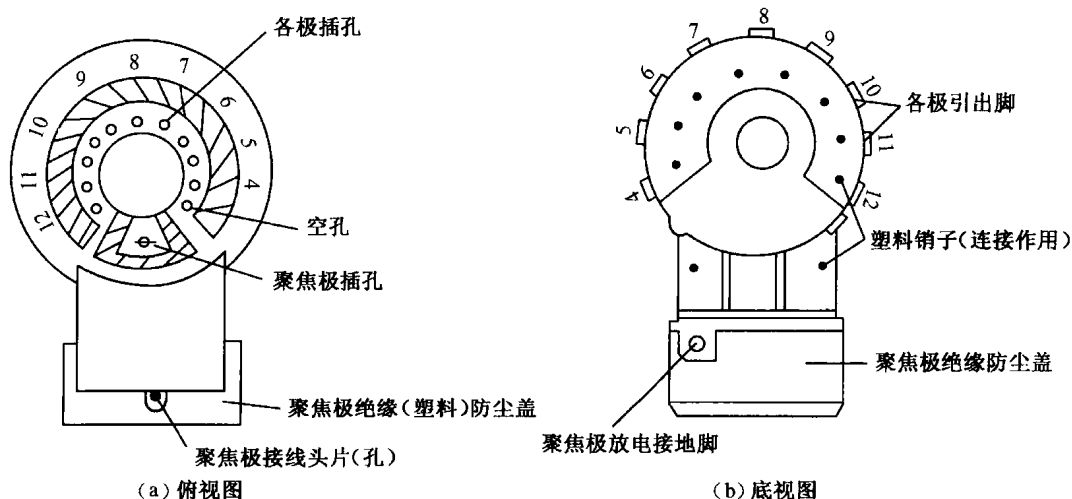


图 1.10 彩管插座外形示意图

彩管插座的测试方法有以下两种：一是测试各引出脚（头）与该脚对应的插孔的阻值，将万用表拨在  $R \times 1\Omega$  挡，找一根大头针（或缝衣针、针头、细铁丝）插入要测试的插孔，然后一只表笔与大头针相碰，另一只表笔与对应的引出脚相碰，观察表头指示，正常时阻值