

家用电器维修指南丛书

(第三卷)

视频设备的使用与维修

《家用电器维修指南》丛书编写组



广东科技出版社

家用电器维修指南丛书

第 三 卷

视 频 设 备 的 使 用 与 维 修

《家用电器维修指南》丛书编写组

广东科技出版社

家用电器维修指南丛书

第 三 卷

视频设备的使用和维修

丛书编写组

广东科技出版社出版发行

一二〇一工厂印刷

787×1092毫米 16开本 27.25印张 780,000字

1986年6月第1版 1986年7月第1次印刷

印数1-50,000册

书号 15182-131 定价8.50元

《家用电器维修指南》丛书编委会

主 编	隋经义				
副主编	王明臣	沈成衡			
编 委	高坦弟	陈 忠	刘学达	段玉平	
	赵文续	杨光起	左万昌	宁云鹤	

第三卷编著者

刘观武	王少波	靳云彩	李福祥	董书佩
汪锡明	胡为国	马鸿章	尚德学	

序

随着我国国民经济的迅速发展和人民生活日益提高，近几年来，家用电器的生产成倍增长。中国科协、商业部等有关领导部门决定在全国各地举办家用电器培训班，为社会培训迫切需要的大批既懂得原理又掌握维修技能的技术队伍。相信这一决策定会得到社会各界的关心和支持，也将给从事和既将从事家用电器维修的广大职工队伍带来喜讯。

要办培训班，就须具备必不可少的条件。除了师资和教学场地设施外，还要有相应的教材和辅导资料。于是来自广州、南京、北京等地有关单位的近百名作者和编审人员参加了编写工作。他们既有理论知识，又有丰富的实践经验。通过他们的艰苦劳动和密切合作，在短短一年的时间内将一套二百多万字的丛书也就是教材奉献给读者了。我向他们及出版印刷部门表示衷心感谢。

由于编写出版时间比较短促，丛书中肯定还会发现这样或那样的缺点，有些题目也许写的不够充实完善，但就总体来说，全书具有理论和实践相结合，突出维修，取材广泛，而有所侧重；对部分难懂的内容采用电视录像辅导方式等特色，它是应当受到欢迎的一部培训班课本或基本读物。

科学技术在发展，经济建设在发展，人们对家用电器的要求也会越来越高，我希望这套丛书，不负时代的期望，在经过使用一段时期后将加以修订改进。

广大的读者和各地培训班的实践将正确地评价这部丛书，并指出他应当如何去改进，以便更好的为社会需要服务。

中国电子学会理事长

孙俊人

1986.2.28

前 言

近几年来,随着家用电器在我国城乡的迅速普及,维修技术力量不足已成为十分突出的矛盾。为了满足广大家用电器维修人员、电器商店营业人员、电子爱好者,军地两用人才和广大用户学习家用电器维修技术的迫切需要,中国电子学会普及工作部和商业部家用电器处,聘请有一定理论水平和实践经验的作者,编写了这套《家用电器维修指南》丛书,由广东科技出版社出版。

经中国科学技术协会、商业部、国家工商行政管理局、劳动人事部和中国人民解放军总政治部宣传部共同研究确定,将本丛书作为全国培训家用电器维修人员的统一教材。

本丛书分为三卷出版。第一卷《日常家用电器设备的使用与维修》,介绍电炊用具,卫生保健类电器、电冰箱、电风扇,电子相机和微型计算机的原理、使用和维修知识;第二卷《音响设备的使用与维修》,介绍调频收音机、录音机和家庭音响中心的原理、使用和维修知识;第三卷《视频设备的使用与维修》,介绍黑白电视机、彩色电视机和家用录象机的原理、使用和维修知识。

本丛书内容包括了人们日常生活中所接触的各种家用电器,着重介绍使用和维修方法,同时简要介绍维修必需了解的电器结构、工作原理等知识。本书通俗易懂、实用性强,既可作为培训教材,也可供家用电器维修人员、电子爱好者用作自修读本。

配合本丛书的出版,中央电视台将于1986年年中用第一套节目向全国播出《家用电器维修》讲座,内容取材于本丛书。编写单位同时发行电视讲座的录象带,以满足有关方面学习的需要。由于家用电器维修是一门实用性很强的技术,无论是培训班的学员或者是自学者,若能在学习本丛书的同时收看电视讲座或讲座的录象带,并进行实习操作,这对于提高维修技术水平,将会收到事半功倍的效果。

在编写这套丛书的过程中,我们调查研究了家用电器维修人员的现状,聘请有实践经验的专业人员编写了初稿,写成后我们又进行了认真的审订。但由于水平所限和时间仓促,书稿在技术内容、编排体例上肯定存在不妥之处,敬请广大读者不吝指正。

《家用电器维修指南》丛书编委会

一九八六年二月

目 录

第一部分 黑白电视机的原理和维修

第一章 怎样用好电视机	(3)
第一节 电视机技术指标简介	(3)
第二节 电视机质量的直观鉴定	(4)
第三节 怎样调节和维护电视机	(7)
第四节 正确安装和使用天线	(9)
第二章 电视机是怎样工作的	(15)
第一节 概 述	(15)
第二节 分立元件电视机电路简介	(17)
第三节 怎样看懂集成化电视机电原理图	(35)
第三章 检修电视机的方法	(40)
第一节 修理前的准备工作	(40)
第二节 检测电视机故障的基本方法	(47)
第三节 修理过程中的注意事项	(58)
第四章 分立元件电视机故障的检修	(61)
第一节 电源电路故障的检修	(61)
第二节 无光栅和光栅异常的检修	(64)
第三节 图象和伴音故障的检修	(76)
第四节 不同步故障的检修	(88)
第五章 集成化电视机故障的检修	(93)
第一节 电测电路故障的检修	(93)
第二节 无光栅和光栅异常的检修	(102)
第三节 图象和伴音故障的检修	(106)
第四节 图象不同步和不稳定故障的检修	(112)
附录一 分立元件电视机元栅件的作用	(113)
附录二 各国集成电路的命名法	(118)
附录三 世界各国黑白电视机基本标准一览表	(119)
附录四 世界主要国家(或地区)电视接收机中频频率表	(120)

第二部分 彩色电视机的原理使用和维修

第一章 彩色电视机的使用常识	(125)
第一节 购买彩色电视机应考虑哪些问题	(125)
第二节 怎样挑选彩色电视机	(127)
第三节 电视机使用中应注章的问题	(128)
第四节 电视天线使用知识	(130)

第五节 彩色电视机的使用调整	(132)
第六节 彩色电视机使用中常发生的故障	(137)
第二章 彩色电视基本知识	(138)
第一节 光与色	(138)
第二节 三基色	(140)
第三节 彩色电视制式分类与特点	(142)
第四节 PAL制的编码和解码	(146)
第五节 彩色电视机的工作过程和电路特点	(149)
第三章 彩色电视机的电源电路	(157)
第一节 概 述	(157)
第二节 CTP-236D型彩色电视机开关电源检修	(159)
第三节 北京838型彩色电视机开关电源检修	(162)
第四节 上海 Z237-1 型彩色电视机开关电源检修	(167)
第四章 彩色电视机的扫描电路	(171)
第一节 扫描电路的特点	(171)
第二节 行扫描电路故障检修	(172)
第三节 场扫描电路故障检修	(180)
第四节 扫描电路主要元器件代换	(185)
第五章 PAL制集成化解码器电路	(190)
第一节 解码器电路的组成分析	(190)
第二节 集成电路解码器的工作原理	(193)
第三节 解码器电路故障检修	(205)
第四节 TA7193AP集成电路解码器故障检修	(211)
第五节 其它各种集成电路解码器故障检修	(225)
第六章 自会聚彩色显象管	(234)
第一节 自会聚显象管简介	(234)
第二节 自会聚显象管的调整	(240)
第三节 自会聚显象管的更换和代换	(247)
第七章 彩色电视机制式的改造	(252)
第一节 概 述	(252)
第二节 第二伴音中频电路制式的改造	(257)
第三节 高频调谐器电路制式的改造	(265)
第四节 图象中频电路制式的改造	(271)
第五节 采用直放式接收的改造	(273)
第六节 改频后的校验和改频注意事项	(275)
第七节 彩色解码器电路的改造	(276)

第三部分 家用磁带录象机的原理和维修

第一章 磁带录象机的基本原理	(293)
----------------	-------

第一节	磁记录基础知识	(293)
第二节	图象信号的特点与高速扫描记录	(299)
第三节	图象信号的录放系统	(306)
第四节	磁带录象机的彩色化方案	(312)
第五节	磁带录象机机械系统的组成及工作原理	(317)
第六节	磁带录象机的伺服系统	(324)
第二章	NV-370(VHS)型机整机方框图简介	(330)
第一节	电源电路	(330)
第二节	伴音电路	(332)
第三节	系统控制与显示电路	(333)
第四节	伺服系统	(338)
第五节	亮度信号处理电路	(339)
第六节	色度信号处理电路	(340)
第三章	操作与使用方法	(343)
第一节	松下NV-370机的操作与使用方法	(343)
第二节	索尼SL-C5CH的操作与使用方法	(355)
第四章	日常维护及常见故障修理	(372)
第一节	日常维护	(372)
第二节	常见故障的处理方法	(376)
第三节	更换磁头的方法(SL-C5CH)	(378)
第四节	NV-370机的机械与电气调整	(384)
附录1	NV-370型机各点直流电压值	(419)
附录2	SL-C5CH型机各点波形(之一、二、三)	(422)
附录3	SL-C5CH型机系波控制时间图	(425)
附图1	全国联合设计31cm电视机电原理图	
附图2	北京牌860型电原理图	
附图3	集成化电视机方框图	
附图4	北京牌864型集成电路35cm黑白电视机电原理图	
附图5	集成电路、晶体管混合式扫描电路	
附图6	伴音电路方块图	
附图7	系统控制方块图	
附图8	伺服系统方框图	
附图9	NV-370型机亮度通道方框图	
附图10	NV-370型机色度信号处理方框图	
附图11	SL-C5CH型机总体方框图	
附图12	SL-C5CH型机视频系统方框图	
附图13	SL-C5CH型机伺服系统方框图	
附图14	SL-C5CH型机系统控制方框图	

第 一 部 分

黑白电视机的原理和维修

第一章 怎样用好电视机

怎样选购一台称心如意的电视机？怎样正确使用和维护电视机？这些都是许多用户十分关心的问题。在这一章里，我们就来介绍一些这方面的常识。

第一节 电视机技术指标简介

我们从电视机的技术指标谈起。这里不详细说明各项指标的确切定义，而只对一些有关术语作通俗的解释，供读者参考。

1. **电视机的屏幕尺寸** 电视机的屏幕尺寸是指荧光屏对角线的长度，例如 31 厘米(12 英寸)电视机是指它的荧光屏对角线长度为 31 厘米，折合 12 英寸。目前荧光屏宽与高的比例大多为 5:4。

2. **电视机的频道** 通常我们所说的全频道电视机，是指能接收 VHF (甚高频) 频段和 UHF (特高频) 频段广播电视节目的电视机。根据我国的电视频道划分标准，VHF 频段指 1~12 频道，UHF 频段指 13~57 频道。黑白电视机一般用 V 调谐器(俗称高频头或 V 头)接收 1~12 频道节目，用 U-V 转换器(俗称 U 调谐器或 U 头)接收 13~57 频道节目。一般情况下 V 头通过阻抗变换器接单鞭天线(特性阻抗 75Ω)或羊角天线(特性阻抗 300Ω)。U 头则接环形天线。当接收 1~12 频道节目时只有 V 头在工作，U 头不工作，而接收 13~57 频道节目时 V 头、U 头同时工作(把 V 头拨到标有 U 字的档上)。

3. **有限噪音灵敏度** 有限噪音灵敏度指电视机接收较弱电视信号的能力。这项指标一般不应劣于 200μV。简单地说，当天线使用得恰当时，只要天线上感应出 200μV 的电视信号电压，电视机就能收到满意的图象和伴音。灵敏度越高 μV 数就越小。

4. **清晰度** 清晰度是指荧光屏再现图象细节的能力。可以从电视测试卡上判断电视机的清晰度。图 1-1 是在黑白电视机上看到的彩色电视测试卡。大圆内的第三部分(从上往下数)为水平清晰度线，从左至右分为五级，依次为 140 线、220 线、300 线、380 线、500 线；电视机所能看清楚的最右边的那一个等级就是这台电视机的清晰度。垂直清晰度在这个测试卡上没有具体表示，但能从扫描线的清晰程度大致评价其优劣。一般清晰度指标是：

垂直方向中央部分为 450 线；垂直方向边缘部分为 400 线；水平方向中央部分为 350 线；水平方向边缘部分为 300 线。

5. **灰度等级** 可重现的灰度等级，可利用图 1-1 中大圆内第六部分的八个明暗程度不同的矩形来判别。当调整对比度和亮度后能使八个矩形从白到黑依次区分开来时，一般认为达到七级灰度，收看到的图象层次丰富、逼真。

6. **自动增益控制** 自动增益控制指标一般不应小于 40dB。因为电视信号在空间传播时受到各种情况的影响，到达电视机天线处的强度会忽强忽弱地变化。自动增益控制功能使电视机在不同信号强度下均能正常工作。自动增益控制不小于 40dB，是说当从天线上收到

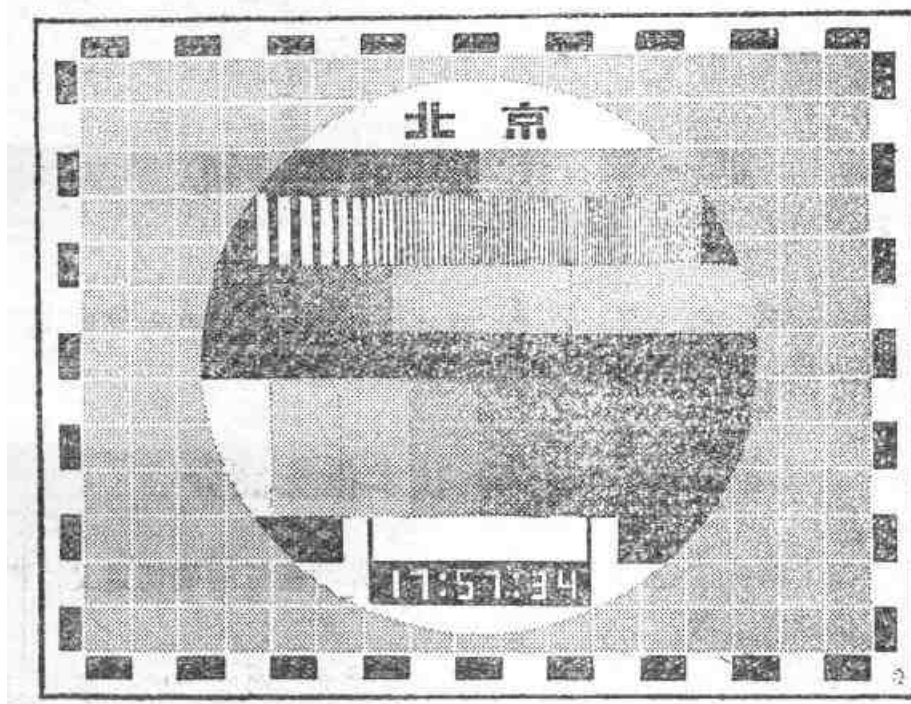


图1-1 彩色广播电视测试卡

的电视信号电压的强弱变化在100倍以内时，电视机能通过控制本机的增益，使重现的图象和声音比较稳定。

7. **选择性** 电视机的选择性一般不小于 20dB。其含意是收看本频道时，电视机对相邻的上一个和下一个频道的电视信号有10倍以上的衰减作用，以防止“串台”和减弱干扰。

8. **扫描非线性** 扫描非线性指电子束扫描速度不均匀的程度。从图 1-1 中看，扫描非线性表现为大圆外面的灰底白线方格的大小不均匀。根据格子不呈正方形的程度或大小不一样的程度，都能大致判断扫描非线性的大小。一般允许水平方向非线性失真不大于17%；垂直方向非线性失真不大于12%。

9. **图象几何失真** 图象几何失真指图1-1中的矩形框可能呈梯形、枕形或桶形，这与扫描非线性是有区别的。几何失真不应大于3%。

第二节 电视机质量的直观鉴定

一、外观检查

对电视机进行外观检查，应首先查看外壳有无碰坏、划伤、烙铁烫伤，然后重点检查以下几处：

- (1) 荧光屏上有无气泡、麻点及擦不掉的伤痕。荧光粉有无黑点、黄斑。
- (2) 拉杆天线拉出与缩回是否灵活可靠，转动是否平滑，能否平稳地停留在任何位置。
- (3) 各旋钮和开关操作起来是否灵活，安装是否牢固，电镀是否光洁。

二、光栅检查

接通电源开关，稍微加大音量，应听到扬声器中有不规则的沙沙声，而不应听到有规律

的声音。过一会儿荧光屏亮了可检查光栅。只有V调谐器的电视机，应置于空档上；全频道的电视机则可把V调谐器置于某一杂波较小的频道上。

(1) 从近处看，光栅线条应清晰明亮，不感到闪烁。亮线应水平，间隔均匀地布满整个屏幕。屏幕中心和边缘的线条都清晰，说明显象管的聚焦性能好。

(2) 从远处看，整个屏幕亮度应均匀，无暗角、暗边。调整亮度旋钮时，应能平稳地改变屏幕亮度。亮度调到最大时，从近处看扫描线仍应清晰可辨。当亮度减小时，屏幕上亮度也应均匀一致，不应出现如图1-2所示的垂直的黑条(肋骨条)。

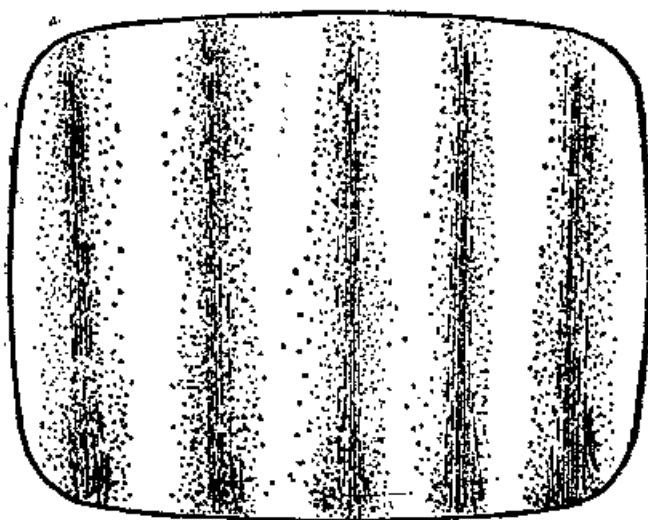


图1-2 光栅上出现肋骨条

(3) 切断电源开关后，屏幕中心不应出现持续一段时间的亮点(俗称关机亮点)。此项应多检查几次。

三、灵敏度检查

检查灵敏度的方法如下：

(1) 把对比度钮拧到最大，屏幕上会布满杂乱跳动的黑白点；黑白点浓密的电视机灵敏度较高。

(2) 仔细观察这些黑白点的形状。呈圆形、直径小、边界分明的，说明收看图象时的质量较好；呈扁圆形、长线形的，收看图象时的质量较差。

(3) 屏幕上不应存在规律分布的纹路或规则滚动的条纹。

四、用棋盘信号鉴定质量

当商场上有棋盘信号发生器时(如XT-10型或930型电视图象信号发生器)，可通过观察棋盘格子图象鉴定电视机的质量。信号发生器能分别发出第一至第十二频道的电视信号，电视机收到后，在屏幕上显示黑白相间的方格。用棋盘信号鉴定电视机质量，主要根据以下几个方面：

(1) 每个格子应是大小相等的正方形，不应有较明显的非线性失真和几何失真。

(2) 黑白格子的边界应分明，黑格不应有白色拖尾，白格不应有黑色拖尾。不应有严重

的长拖尾现象(见图1-3)。有时频道转换器上的微调旋钮未调到最佳点,也有类似长拖尾现象出现,如经调整能够消除,则不属电视机质量问题。

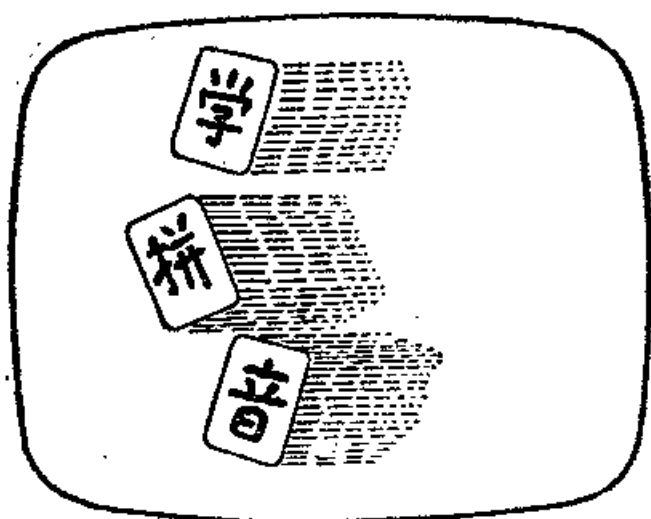


图1-3 长拖尾现象

(3) 黑白格子边界应平整且相互垂直,不应成锯齿状或发生倾斜、扭动,否则说明同步状态不良。

(4) 调整对比度钮时,黑格子的浓淡程度能逐渐变化。

(5) 调整行同步钮时,可使图象向左或向右移动半个方格,而图象始终稳定。

(6) 在一定范围内调整场同步钮(机壳上往往有“帧频”字样)时,图象应稳定不动,超过一定范围时图象平稳地向上或向下翻动,也属正常情况。

(7) 调整VHF频道转换器上的微调钮时,图象应能逐渐变化并能调到最佳状态。

(8) 在接收某一频道时,不应同时再收到相邻频道的节目。例如在四频道上不应接收到正在广播的五频道上的图象,至多只能听到五频道的伴音,否则说明选择性差。

(9) 在改变天线的位置和长短时(即人为地改变接收信号的强弱),方格图象不应有明显的变化。否则说明该机灵敏度偏低或自动增益控制能力差。

(10) 用手指轻敲机壳,屏幕上不应出现打火现象(即看到有亮点、亮道、黑道干扰),不应出现声音、图象消失或忽有忽无的现象,否则说明插接件或焊接质量不好。

五、用电视测试卡鉴定质量

这种鉴定电视机质量的方法更为可靠。可参照图1-1,按如下方法进行。

1. 四周的矩形护边框 垂直方向的护边框有七个黑矩形、六个白矩形。水平方向的护边框有九个黑矩形、八个白矩形。用它们检查图象是否有非线性失真、几何失真和图象中心位置是否准确。如果最上边的水平护边框发生扭动或倾斜,说明自动频率调整电路(AFC)中的积分滤波器调整不当(参看第四章第三节)。如果垂直方向的护边框不成一直线或发生扭动,说明同步分离电路工作不正常(与稳压电源纹波系数大产生的行扭有所区别)。大多数电视机看不到全部的护边框,这是因为检验标准规定图象重显率 $\geq 90\%$ 即为合格。

2. 灰底白线方格 在中心大圆之外,护边框之内,有水平白线14条,垂直白线18条。

灰底的亮度是屏幕上的黑色到白色的百分之五十。白线相交成正方形格子，大小应一致，边应平直并成九十度角相交，否则说明有扫描非线性失真或几何失真。

垂直白线应竖直，稳定；如有自上而下的小扭动，则说明该机的 AGC 或 AFC 电路未调好。水平白线应稳定，不应上下跳动、颤动，否则说明场扫描电路工作状态不佳。

3. 大圆和圆内信号 大圆应呈正圆形，圆周连贯平滑。如圆周有毛刺，说明隔行扫描或同步状态不好；如呈梨形或蛋形，说明扫描线性不良。大圆内的信号的用途如下(次序是从上往下数)：

(1) 电视台的标志或名称。

(2) 肤色带。在彩色电视机上，左边的接近中国男性面部肤色，右边的接近中国女性面部肤色。对黑白电视机来说肤色带便无实际用途了。

(3) 清晰度线。当调整调谐器上的微调钮时，如能看清楚越靠右边的清晰度线，说明电视机质量越好。从右向左表示清晰度为500线、380线、300线、200线、140线。与它们相对应的视放特性曲线的带宽(可利用扫频仪观察)为6.25MHz、4.8MHz、3.8MHz、2.8MHz和1.8MHz。一般能看清380线时，图象的清晰程度就比较令人满意了。

(4) 灰度等级信号。清晰度线组下面是一条表示灰度等级的水平带子，从黑到白有六个灰度等级。应能达到最右边的一条最白，最左边的一条最黑。当较黑的两条之间分辨不开时，应增加亮度；当较白的两条之间和较黑的两条之间都分辨不开时，应增加对比度。

(5) 黑色背景上的白色中心十字线和它两边的白色十字线。白色中心十字线是大圆的圆心，用来确定整个画面的正确中心位置。其余的十字线及竖直白线用来检查隔行扫描的好坏以及是否有拖尾、重影现象。

(6) 彩色信号。在彩色电视机上依次为白、黄、青、绿、紫、红、蓝、黑。在黑白电视机上则可表示灰度等级。

(7) 黑色背景上的白色矩形带。这是彩条下面的一条带子。利用它可以鉴别是否有低频失真而引起的拖尾，是否有因高频分量过大引起的黑白交界处的镶边，以及是否有因高频分量太少引起的黑白边界模糊。白色矩形两侧有两条黑色针状竖线，由于它们很窄，适合用来鉴别天线、馈线和高频头输入阻抗之间是否匹配良好，鉴别接收地点是否有由高大建筑物等反射体对电视信号的反射而造成的重影。若黑色针状竖线的右边出现多个浅一些的针状竖线，则说明天线和馈线匹配不良或图象将出现重影。

第三节 怎样调节和维护电视机

一、正确使用旋钮

电视机上有频道选择旋钮、频率微调旋钮、亮度旋钮、对比度旋钮、行频旋钮、帧频旋钮等旋钮。调节旋钮时应注意下面几点：

(1) 亮度、对比度钮配合起来调节，使荧光屏亮度适中，图象反差适中。荧光屏太亮会使图象淡薄，眼睛疲劳。图象反差太大则黑、白、灰层次太少，失去真实感。

(2) 调整 VHF 高频头的微调套钮，使图象、伴音达到最佳。微调套钮向左、向右旋转都行。

(3) 当屏幕上只有倾斜的黑白影条而看不到图象时(见图1-4), 是行不同步。调节“行频”

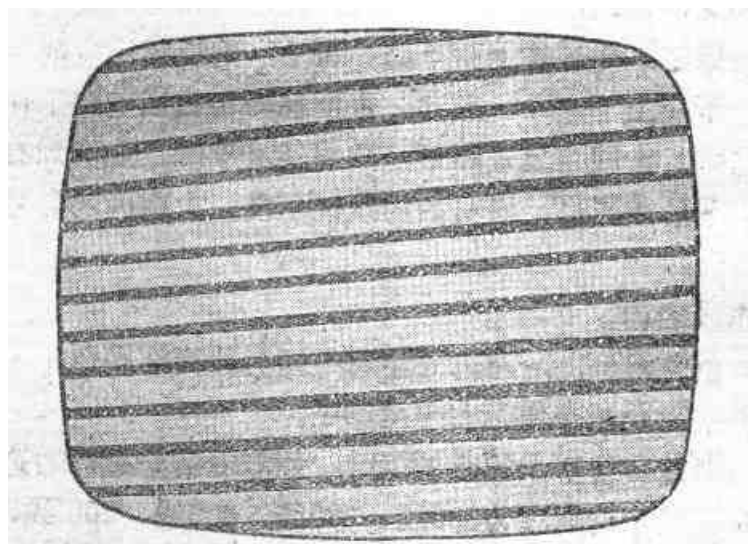


图1-4 行不同步

钮, 这时斜影条应越来越宽, 最终图象达到正常。如果旋“行频”钮时发现斜影条越来越窄、越密, 则应向相反方向旋“行频”钮, 才能使图象恢复正常。

(4) 当图象发生上、下滚动或一幅一幅地跳动时, 是场不同步。可调节“帧频”钮, 使图象稳定下来。

(5) 帧幅度和帧线性调节旋钮是用来调整图象在垂直方向的幅度和比例的。例如, 收看电视测试卡时, 若大圆的上半部比下半部大, 人物的上身长下身短时, 可通过调这两个旋钮加以改善。帧幅度和线性调节旋钮一般安装在机壳后身的大印制板上, 可穿过机壳上的孔用螺丝刀加以调节。这两个旋钮一般应在电视台播送测试卡时调节。

二、日常维护

电视机日常维护一般包括下面几个方面:

(1) 收看时, 应保持良好的散热条件, 要把电视机罩全部打开; 看完电视后, 也不要马上就罩起来。

(2) 电视机使用一段时间后, 屏幕上会吸附尘土, 可用软布轻轻擦拭荧光屏表面。

(3) 开机后发现无光栅、无声音, 调亮度、音量旋钮仍然无效, 或闻到焦糊味, 或发现其它异常现象时, 应立即关机。

(4) 开机后如听到机内有噼啪声并闻到臭氧气味(臭氧是由于高压电火花对空气电离而产生的, 在雷雨天时也可闻到大气中存在的臭氧), 这是电视机高压部位(包括行输出变压器高压包、高压整流硅堆的套筒、显象管的高压帽)绝缘性能变坏产生放电引起的, 在黑暗处还可以看到紫色火花。这时应切断电源, 用带绝缘柄的金属工具使显象管高压帽放电(应连续放电多次), 然后用酒精或汽油等溶剂擦拭有放电现象的部位, 晾干或烘干溶剂后再使用。

(5) 切忌日光曝晒, 剧烈振动。

三、排除收看时的一般故障

1. 光栅缩小但是稳定 这是因为市电电压降到 160~170V 所致。如经常出现此现象应