

黑白电视、卫星电视、有线电视 维修技术精选

主编 韩广兴 胡宝琳 副主编 周晓燕



本丛书是第三届全国家电维修技术精华征文大奖赛优秀文章汇编，是电子工业出版社自1992年以来出版的第三套家电维修技术“精华”丛书。书中汇集了全国家电维修业界优秀人才多年的经验结晶，是家电维修人员很好的案头宝典或参考书。



第三套家电维修技术精华丛书 3

黑白电视、卫星电视、有线电视 维修技术精选

主 编 韩广兴 胡宝琳
副主编 周晓燕

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书为第三套家电维修技术精华丛书之3。全书共分两类,第一类黑白电视,用四部分介绍了黑白电视机的故障与维修。第二类卫星、有线电视,分两部分介绍了卫星电视、有线电视的故障与维修。全书共收入 29 篇文章。

本书适合家电维修人员、电子爱好者及从事卫星电视、有线电视的管理和维护人员阅读。

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

黑白电视、卫星电视、有线电视维修技术精选/韩广兴,胡宝琳主编;周晓燕副主编. - 北京:电子工业出版社,2000.1

(第三套家电维修技术精华丛书 3/张新华主编)

ISBN 7-5053-5504-X

I. 黑… II. ①韩… ②胡… ③周… III. 电视接收机-维修-文集 IV. TN949.7-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 48566 号

丛 书 名: 第三套家电维修技术精华丛书 3

书 名: 黑白电视、卫星电视、有线电视维修技术精选

主 编: 韩广兴 胡宝琳

副 主 编: 周晓燕

责任编辑: 丑小丫

印 刷 者: 北京市兴华印刷厂

装 订 者: 三河市双峰装订厂

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 发行部电话 68214070

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 15.75 字数: 387 千字

版 次: 2000 年 1 月第 1 版 2000 年 3 月第 2 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-5504-X
TN·1299

印 数: 5000 册 定价: 20.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页,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

序 言

“全国家电维修技术精华征文大奖赛”，迄今已成功地连续举办了三届。从社会反映和效果来看，这项社会活动在发现和培养新型家电维修技术人才方面，在普及和提高家电维修技术方面，在推动我国家电维修业向产业化发展等方面，都起到了一定的积极作用。

当前，一个新型的技术产业——“家电维修服务产业”正在悄然兴起。它的兴起，是我国家电产业和社会主义市场经济发展的必然结果。首先，我国已是世界家电生产和消费大国，各种家用电器的社会总拥有量，估计已不下二三十亿台，而且每年还以数千万台的数量递增。这就有了家电维修服务产业诞生的社会需求基础。第二，家电厂商（特别是大型家电企业）已将“售后维修技术服务”视为竞争手段，在市场竞争中其重要性并不亚于产品质量。近年，国产家电在市场上之所以能击败进口品牌，其有效“法宝”之一正是优良的售后服务，这就有了维修服务产业成长的客观条件。第三，由于家电的科技含量越来越高，家电新品层出不穷，新技术更新换代日益加快，故对家电维修产业及其从业人员也提出了更高更新的技术与素质要求。这一新要求，正是家电维修业作为一个新型产业的主要特征之一。

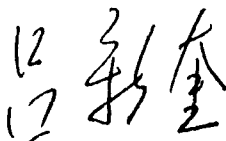
据来自消费者的反映，我国家电维修业当前存在的主要问题之一，是家电维修从业人员的维修技术水平还不能完全适应新形势的要求，甚至不少维修人员的技术水平相当低下。要解决维修人员技术水平差的问题，还任重道远，必须依靠各有关管理部门、企业、学校乃至社会力量，进行长期的艰苦工作才行。例如，一、有关部门要认真贯彻家电维修企业在开业前的资质审查，维修从业人员必须持证上岗，要定期进行技术考核等，以确保维修人员的基本技术水平和维修质量。二、家电生产企业应适当抽调既有理论知识又有实践经验的工程师，充实维修技术服务第一线。应该看到，虽然我国大型家电企业在维修服务网点的数量和服务态度上，已普遍优于进口家电企业，但在维修技术水平上，与后者相比还存在一定差距。如国外的一家著名电子企业为了竞争中国市场，现已在我国 61 个大中城市建立了 159 个维修中心，约有 700 名工程师提供维修技术服务，而且还建立了专门的维修互联网站。这是值得我国家电厂商认真研究和对待的。三、要创办各种家电维修技术学校和再教育培训班。四、开展有助于提高维修人员社会地位和维修技术水平的各种社会活动。“全国家电维修技术精华征文大奖赛”，正是这种有益的社会活动之一。

“大奖赛”是一种社会性的“伯乐相马”活动，可以发现一大批高级维修技术人才；而这些维修技术精英所撰写的优秀维修技术文章，在社会公开发表后，又可培养出一大批后起之秀，从而使家电维修产业打破传统的“小手工业”观念束缚，并加速其向现代化新型技术服务产业转化。

最后，我们希望有关社会各界都来关心和支持我国家电维修技术产业的发展；同时，也希望“全国家电维修技术精华征文大奖赛”越办越好，为广大家电维修人员提供更多展示聪明才智的舞台和营养丰富的精神食粮！

信息产业部副部长

1999年7月15日



出版说明

读者手中这套《家电维修技术精华丛书》，是“第三届全国家电维修技术精华征文大奖赛”的“获奖优秀作品选集”。我们深信，这些“汇理论和实践于一体，融实用与启发于一炉”的优秀维修技术文章，必将有益于进一步普及和提高家电维修技术水平，培养更多“文武双全”的专业维修技术人才。

“全国家电维修技术精华征文大奖赛”，是我国家电维修业界具有历史意义和深远影响的一项重大赛事，迄今已成功举办了三届。

1990年9月，我们在《电子报》上以《开我国维修征文竞赛先河》为题，举办了我国“首届全国家电维修技术精华征文大奖赛”活动，并于1992年1月编辑出版了一套“开我国家电维修技术图书一代新风”的《家电维修技术精华丛书》。1993年2月，我们又举办了第二届精华征文大奖赛，并于1995年8月同样出版了一套《精华丛书》。由于参赛者多是我国家电维修业界中具有深刻理论基础和丰富实践经验的专业维修精英或业余维修高手，加之评委编委对获奖和入选文章的严格精选，故这两套“获奖文章选集”，反映和代表了我国当时家电维修业界的最高技艺水平。也许正因为此，这两套丛书出版发行后，立即受到了家电维修业界的好评和广大读者的欢迎，一版再版，且连续多次被评为“全国优秀畅销图书”。至今，这两套丛书仍被家电维修人员视为必备的“参考书”或案头宝典之一。

第三届精华征文大奖赛活动，是1997年7月1日至1998年6月30日开展的。这届大奖赛在“组织领导”上，较前两届有所变化，即三届大奖赛改由电子工业部（现为信息产业部）主办，全国家用电子产品维修管理中心、电子工业出版社、电子报社具体承办。这一改变，标志着我国家电维修业已开始作为一种产业而被国家主管部门所重视；同时，也标志着“全国家电维修技术精华征文大奖赛”，已开始由原来的“民间社会活动”转入更有组织性、号召力和权威性的“行业活动”。

1997年4月9日，原电子工业部以电子人[1996]188号文件，向各省、自治区、直辖市、计划单列市电子工业主管部门下发了《关于举办第三届全国家电维修技术精华征文大奖赛的通知》。《通知》强调，第三届大奖赛是“为加强家用电子产品维修队伍的建设，普及家电维修技术，提高广大家电维修人员的技术水平，维护消费者的合法权益”而举办的。深信，这一宗旨和目的必将实现，我国家电维修产业也必将空前的健康发展。

原《第三届大奖赛条例》中，将参赛内容分为18类，并计划选编10个分册的丛书。1999年3月17至19日，大赛组委会在北京召开了“获奖文章和入选文章的终评终审会”。会上，评委对专家们二评后推荐的95篇获奖候选作品进行了审议。评委本着“公正、科学、严格、认真”的精神，按照“新颖、先进、实用、独创、简明”的评选条件，根据“头奖从严与缺勿滥”的评奖原则，最终评出了一等奖3名，二等奖26名，三等奖46名，优秀奖75名。编委在参考评委意见的基础上，最终审定将600余篇参赛文章入选精华丛书。

虽然18个技术门类都有参赛者撰文参赛，但门类之间的文章数量和质量悬殊甚巨。经反复讨论，最后决定将本届参赛的入选文章分别合并选编为8个分册，即

第1分册《彩色电视机维修技术精选》上册；

第2分册《彩色电视机维修技术精选》下册；

第3分册《有线电视、卫星电视、黑白电视维修技术精选》；

- 第4分册《家庭影音设备维修技术精选》;
- 第5分册《摄、录、放像机维修技术精选》;
- 第6分册《通信、计算机及办公自动化设备维修技术精选》;
- 第7分册《常用仪器仪表维修技术精选》;
- 第8分册《家用电器维修技术精选》。

从本届的参赛文章——特别是从获奖文章来看,它们与前两届一样,许多文章的理论 and 实践水平都相当高,基本上代表了我国维修从业人员的最高水平。同时,也说明我国维修人员已从过去单靠经验“吃饭”的“工匠型”,普遍开始向实践与理论相结合的“科技型”维修技术人才转化。因而,这些优秀文章的编辑出版,必将进一步对普及和提高我国家电维修技术水平产生良好的促进作用。

但是,按照高标准要求,本届参赛文章在门类上和质量上,仍存在一定的不足或问题。例如:一、技术门类比例不均衡。除彩电、VCD机、摄录放像机等技术门类外,其他类别家电,特别是电脑、通讯、功放等的优秀参赛文章较少。二、新型家电(包括品种和机型)的参赛维修文章短缺。三、理论与实践脱节。四、文章的写作水平较差。这也正是评委最后为什么只能评出3名一等奖(原“奖励方案”为一等奖12名)的根本原因。

我们认为,“优秀参赛文章较少”的原因,不是维修业界缺乏能写出高水平维修文章的行家里手。“十步之泽,必有芳草;十邑之室,必有俊士”。广大神州,人才济济,我国数百万家电维修人员中,自然不乏“文武双全”的维修高手。我们认为主要原因有二:一是参赛者对组委会拟定的“新颖、先进、实用、独创、简明”评奖原则理解或把握不够。结果,致使不少本有希望获奖的作者所撰写的参赛文章,却与一等奖失之交臂。二是一些高水平专业维修人员对“征文竞赛”的重要社会意义认识不够,未能把他们的技术经验奉献社会。尤其令人感到遗憾的是,所有获奖者中,来自我国著名家电企业直属或特约维修网点的参赛者极少。这是一个很不正常且难于理解的现象,需要我们大家认真思考和改善。

随着我国各种家电的社会拥有量日益增多,随着家电技术与家电产品的日新月异,人们对家电维修的需求也必将越来越多,家电维修的难度也必将越来越大,同时,家电维修业作为一个新兴的服务产业,其前途亦将越来越光明。由此也可预言,“全国家电维修技术精华征文大奖赛”的意义和作用,同样必将越来越重要和明显。为此,我们在总结前三届大奖赛经验与教训的基础上,将适时再举办第四届大奖赛。

借此《精华丛书》出版之机,谨向所有参赛者以及所有曾经支持与关心大奖赛的各界人士表示衷心感谢!同时,也诚恳希望广大参赛者和读者,对大奖赛的组织工作、评审工作以及精华丛书的编辑出版工作提出批评与建议!

第三届全国家电维修技术精华征文大奖赛组委会

承办单位:全国家用电子产品维修管理中心

电子工业出版社

电子报社

1999年7月

前 言

本书为第三套家电维修技术精华丛书之3,即《黑白电视、卫星电视、有线电视维修技术精选》。

根据黑白电视、卫星电视及有线电视的特点及故障现象,全书共分两类。第一类黑白电视机又分为四部分。第一部分为视频、音频部分,共三篇文章;第二部分为行、场扫描电路部分,共八篇文章;第三部分为电源部分,共八篇文章;第四部分为遥控、高频头及其他,共三篇文章。第二类卫星、有线电视分为两部分。第一部分卫星电视,共两篇文章;第二部分有线电视,共五篇文章;全书共收入二十九篇文章。

本书各篇文章立意新颖、内容丰富、联系实际、通俗易懂、不乏真知灼见,都具有一定的代表性。

由于时间仓促,参赛文章种类繁杂,技术水平参差不齐,稿件质量差别也很大,加之我们自身水平有限,书中不足乃至错误之处在所难免。诚恳希望广大读者批评指正。

编 者

1999年6月

目 录

黑白电视类

第一部分 视频、音频	(3)
1-1 黑白电视机图像同步不稳故障的分析与检修	刘大会(3)
1-2 小屏幕黑白电视机(4.5英寸~5.5英寸系列) 故障检修技法	孙余凯 项绮明(15)
1-3 μ PC 三片机无图像故障的分析与维修	宋述义(48)
第二部分 行、场扫描电路	(54)
2-1 几种常见扫描电路故障的分析与排除	张文明(54)
2-2 黑白电视行扫描电路故障分析与检修	宋述义(65)
2-3 熊猫牌 DB35H1-Q 型电视机行扫描电路 分析与故障检修	李育林(70)
2-4 光栅异常的分析与检修	杨文卿(74)
2-5 黑白机行扫描电路故障实用快速检修法	蒋明元(78)
2-6 “黄河”HH35-III U 系列故障修理	张明辉(80)
2-7 国产化 μ PC 系列集成电路黑白电视机维修	罗建文(82)
2-8 单片黑白电视机常见故障分析与检修	张义方(90)
第三部分 电源	(103)
3-1 电源调整管故障现象剖析及相应检修技法	王泽萍(103)
3-2 泵电源专谈	龚华生(108)
3-3 图像无规律扭曲的快速检修	李鸣康(118)
3-4 黑白电视机光栅类故障的综合分析与检修	叶占洪(123)
3-5 黑白电视机中压滤波电容浅析	孙 洋(126)
3-6 黑白电视机低压供电时的适用性改装	罗建文(128)
3-7 电视机特殊故障的速修技巧	彭克发(131)
3-8 电视机疑难性软故障的分析与检修	彭克发(137)
第四部分 遥控、高频头及其他	(145)
4-1 熊猫牌 3412 型遥控电路原理及检修	李鸣康(145)
4-2 妙在细心	宋乐勋(152)
4-3 机械调谐式高频头的修理、代换及如何 提高接收能力	张木林(157)

卫星、有线电视类

第一部分 卫星电视.....	(163)
1-1 卫星接收机的故障与检修.....	杜之云(163)
1-2 350S 卫星电视接收机开关电源原理及维修.....	黄宪伟(183)
第二部分 有线电视	(191)
2-1 有线电视同轴电缆传输网故障维修.....	李 鑫(191)
2-2 CATV 系统的改造与干扰抑制	李育林(202)
2-3 有线电视系统的技术管理与维护.....	胡贵生(209)
2-4 有线电视系统的维修.....	孟永斌(214)
2-5 CATV 系统常见故障分析及排除技巧	曹振亮(224)

黑白电视类

第一部分 视频、音频

1-1 黑白电视机图像同步不稳 故障的分析与检修

刘大会(二等奖获得者)



在黑白电视机产生的许多故障现象中,有一类是图像画面不稳定的故障。它既不同于图像完全不同步方面的故障,也不同于图像质量方面的故障,但其之间又存在一定的联系。这类故障的主要特征是电视机开机后光栅正常、均匀满幅,黑白噪声雪花点基本正常,伴音正常,能收到图像,开始图像行场能同步,但同步不稳。由于机器型号的不同,故障发生部位的不同,元器件损坏程度的不同,故障具体表现如下情况:

(1)有的表现为开机后光、图、声正常,行场同步良好,但使用不久图像会发生整幅扭曲甚至撕裂。若用黑白方格信号发生器送信号会发现屏幕上的黑白方格有的向左、有的向右、有的方格不扭。整个方格是被风吹的一样发生变化;或同时发生图像向上或向下缓动,调整行频与场频旋钮不起作用。

(2)有的表现为有光栅、有伴音、有图像、同步良好、图像稳定、但一会儿好、一会儿又不好,严重不好时图像能变成斜影条和水平黑影条,这些斜影条和黑影条在水平和垂直两个方向跑动。调节行频与场频旋钮图像能稳住,但好景不长又重复时好时坏情况,无法收视。

(3)有的表现为开机后有光栅、有伴音、有图像,但发现在图像的某一部分发生扭曲、或图像上部扭曲、或图像下部扭曲、或图像随机性局部扭曲,影响正常收看。

(4)有的表现为光栅正常、伴音正常、有图像、图像在水平与垂直两个方向尚稳定。但更换频道时发生图像“行、扭”和撕开、或收视本地台图像扭曲、收远台不扭曲,甚致出现人在黑白电视机旁收视某一台时图像稳定,人离开后黑白图像便发生扭曲和不稳等等,十分烦人。

(5)有的表现为开机后,电视机光、图、声均正常,但不久会出现图像在水平方向左右晃动不稳,甚致发生撕裂,但图像垂直方向仍稳定,不向上或向下移动。

(6)有的表现为,电视机光栅、伴音和图像正常、稳定,但不久会出现整幅图像画面不停地抖动、或有的机器图像画面抖一下停几秒有稳定的图像,再又抖一下不断循环等等,使收看人特别心烦。

(7)还有的表现为光、图、声正常,但收视图像后,在图像画面的边缘会出现扭动毛刺、或画面出现不稳定因素时,在画面上有黑白短线或黑白点干扰、或画面出现不稳定因素时,伴音变得有杂音等等。

根据我国的国情,目前各类型号黑白电视机在城镇或农村中还有一定的市场。由于大量的黑白电视机均进入了维修期,发生故障后人们又不忙于弃之,特别由于近年来大中小城市大批的黑白电视机以低价位转移到农村中,使得农村中黑白电视机修理任务十分繁重。从维修实践看,黑白电视机产生的每种故障中,图像同步不稳占据了相当大比例。这种故障的修理的确有一定的难度,这主要基于这几个因素。①生成图像同步不稳的原因比其他故障广泛的多,范围非常之大,几乎包括电视机全部单元电路。例如电源电路、放大电路、振荡、积分、微分、ANC、AGC、AFC、同步分离、行场扫描等等,因此要求维修者有较好的电视机基本理论。②较明显的不同步等故障一般是某个单元电路的某个元件损坏,而同步不稳故障往往是某个单元电路的某个元件性能下降(如电容器略有漏电,二极管反向电阻略有下降等等)所引起的。这些元件用一般万用表的一般常规检查元件方法往往发现不了问题,只有采用替换法,代换法。而在替换过程中,若不谨慎,特别容易发生的故障例如碰断某元件的腿等等,使本来仅图像同步不稳故障变成复杂故障。③由于大多数维修人员一般常依靠一块较好的万用表维修黑白电视机,而万用表例如交流电压挡灵敏度太低,交流1V以下不能测出,而电视机决定图像稳定的同步头,电压峰峰值不超过2V左右。万用表的“动态电压法”测试只能了解决定图像稳定的同步信号的有无情况,而对于同步信号传输过程中的瞬间波形变化波形及其峰峰值大小是无法了解的。而实际检修中对同步头在信号处理过程中是否被压缩,是否发生畸变,同步头水平线是否平直,同步头切割中是否混入其他干扰脉冲等等方面波形的了解又是必须的。了解波形瞬时变化的示波器一般维修人员都没有,这给准确判断故障的部位带来了一定的困难。④虽然电视机同步头信号处理的基本流程是一样的,原理是一样的,但由于机型的不同,使用元件的不同而具体电路又差别较大,很多机器图像同步电路要视具体情况具体分析,不能死搬硬套别人的修理经验和程式。尽管如此,那么怎样才立足一块万用表维修电视机图像同步不稳这类故障呢?下面本人将这方面的体会谈一谈。

一、形成稳定图像画面的基本条件和同步信号的流程

由于上面提到的几种因素,增加了维修电视机图像同步不稳故障的难度,因此深入学习黑白电视机的基本理论尤显重要。深入理解黑白电视机形成稳定图像的基本条件和同步信号工作流程,对快速准确判断故障部位意义十分重大。

我们知道,我们看到的黑白电视机的画面是电子图像。一幅完整的电子图像是由两场即奇数场和偶数场共同组成,而每一场的图像又是一行行电平大小时刻变化的电子束扫描组成,而每一行电平大小变化的扫描信号是从荧光屏最左边到最右边,所用时间为 $52\mu\text{s}$,欲称正程时间,根据安排每一行扫描传送电子束电平幅度即图像信号电平规定在12.5%~75%之间变化称灰色电平,这实质是屏幕上显示图像的像素。每一行电子束扫描从屏幕最右边回到最左边称逆程时间为 $12\mu\text{s}$,这个时间里不传送图像(图文电视除外),但这个电子束回扫过程不加处理,会使图像清晰度变差。整个行回扫线的出现将在黑白图像一边或两边出现雾状微亮区。为了消除行回扫线干扰,在这 $12\mu\text{s}$ 行逆程时间里由电视台发射机增加了一个脉冲宽度为 $12\mu\text{s}$,电平幅度为75%的矩形脉冲信号,这个信号称行消隐信号。这个信号到显像管后可使电子束截止,也称黑色电平,这是一方面。为了更可靠消隐,在行逆程时间里还从行扫描电路中取逆程脉冲,通过视放加到显像管电路,使其电子束更可靠截止。为了

确保电视台摄像机每行扫描与电视接收机每一行同频、同相每时每刻一致的目的,在上述脉宽 $12\mu\text{s}$, 幅度 75% 的矩形脉冲信号之上又迭加了一个脉宽为 $4.7\mu\text{s}$, 电平幅度为 100% 的矩形脉冲信号, 显然它比黑电平的消息电平还“黑”。因为它也在逆程时间出现肉眼看不到它的表现, 这就是稳定图像的行同步信号。一幅图像有 625 行扫描线, 也就有 625 个行同步信号。场扫描情况类似行扫描情况, 在 18.4ms 时间里场扫描正程时间传送 287.5 行图像信号, 在 1.6ms 场扫描逆程时间传送电平幅度为 75%, 脉宽为 1.6ms 的矩形脉冲的消除场回扫线, 称场消隐信号。同时在 1.6ms 场逆程时间里还传送了电平幅度为 100%, 脉宽为 $192\mu\text{s}$ 的矩形脉冲, 这个信号就是场同步信号。场同步信号能在垂直方向稳定图像画面。行同步信号与场同步信号合称复合同步信号, 它们出现在扫描逆程时间里, 但决定正程时间里被传送的图像是否稳定。可以这么说, 一切图像不同步或图像同步不稳都是复合同步信号由于外界因素、内部电路问题而出现丢失、或压缩、或畸变、或被其他信号调制、或同步头幅度不够、或分离出的复合同步信号中混入干扰信号、图像信号、消隐信号等等所致。只要紧抓这个思路就能较快确定发生故障的原因, 从而确定是哪个电路系统有故障, 哪个电路系统的哪个单元电路有故障, 进而用代换法快速找出损坏元件, 修好图像不稳定的故障。

目前, 不论早期由分立元件组成的黑白电视机, 还是目前流行的由 D 系列(TA 系列)、 μPC 系列或“单片型”等集成电路组成的电视机, 以及近两年市场涌现出的 3 英寸至 7.5 英寸的微型电视机, 复合同步头在电路中的工作流程是一样的。首先全电视信号中, 电平的 75% ~ 100% 间的复合同步信号, 经过高频放大, 获得约 20dB 以上增益再经中频放大获得 60dB ~ 70dB 增益, 才送给视频检波器进行视频检波, 一般视频检波器输出视频信号幅度为 $1.4V_{\text{RP}}$ 左右。上述这个过程通常不提复合同步信号被放大问题, 一般记为图像若被正常放大, 肯定同步头也正常。这个幅度为 $1.4V_{\text{RP}}$ 的视频信号, 再经预视放、消噪电路等处理分别送到 AGC 电路和同步分离电路。同步分离电路将复合同步信号取出来, 一路经积分电路分离出场同步脉冲去控制场扫描频率和相位。另一路本来该用微分电路取出行同步脉冲, 但由于抗干扰能力太差等因素, 现在的黑白电视机无一例外, 全部采用将复合同步脉冲送入 AFC 电路输入端作为基准信号, 将行输出级反馈回来的行逆程脉冲作为代表行振荡器频率和相位的比较信号。当两者频率不一致时, 其间必有相位差, AFC 电路的鉴相器将此相位差(称误差电压)变换为电压经低通滤波器除去高频分量后去控制行振荡器, 使振荡器频率改变趋向于基准信号频率。如此多循环直到行振荡器频率和相位等于同步信号的频率和相位, 即进行在“锁定”状态。电视机只有处于这种状态, 图像在水平方向才能完全稳定不撕裂、不扭曲、不飘移。上述稳定图像的复合同步信号整个工作过程可以用图 1 表示。对这张同步信号流程图应当熟记, 波形瞬时变化情况也记明了。实际这张图也表示了黑白电视机的整机方框图, 只是图中没有标出图像信号、伴音信号的传输路径, 没有标出直流供电等过程罢了。

综上所述, 要使黑白电视机产生一幅完整稳定的图像画面, 在垂直方向上要求必须有一个符合条件的场同步信号(包括极性、幅度及场同步周期略小于场振荡周期)要求进入场振荡器, 在水平方向上, 在 AFC 同步捕捉范围内, 基准信号(行同步信号)频率与代表行振荡器频率的行逆程脉冲频率必须同时进入 AFC 电路, 且进入“锁定”状态。

二、黑白电视机图像同步不稳的检修方法

黑白电视机图像画面不稳的故障, 严重影响收看, 比其他故障更烦人。因为它是一种

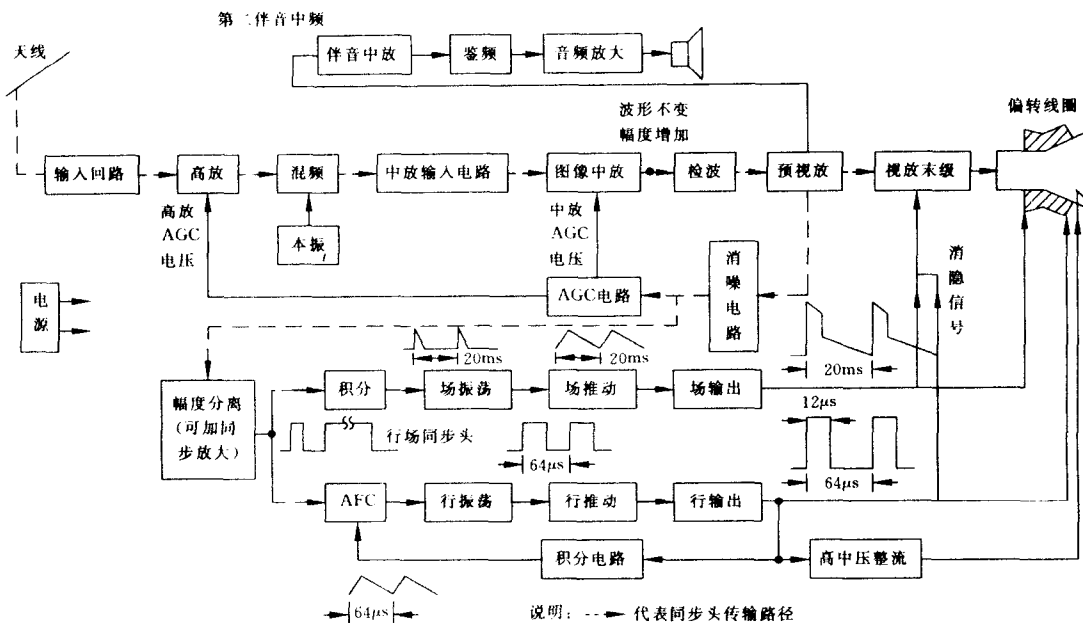


图 1

“软”故障,对这类故障提出一定检修程序往往比较困难,因为大多数电视机图像不稳的故障都是根据具体情况,分析故障产生的原因,找出具体对策加以修理。实践证明只有认真学好电视机工作原理,不断总结别人的和自己的维修经验,切忌盲目动手,乱拆乱干,一定要在理论指导下进行检修,在分析判断、反复思考的前提下,确定检修方案和检修步骤,这样才能在修理黑白电视机图像同步不稳故障中少走弯路,事半功倍。下面就检修这类故障共性的东西提出一些办法供修理工作中参考。

(1)当黑白电视机发生图像画面不稳定的故障后,首先要用观察法判断电视机画面不稳故障是干扰引起的,还是电视机本身电路系统有故障引起的。干扰引起的同步不稳可分为机外干扰和机内干扰。机外干扰除能造成图像画面不稳定外,一般在画面上有黑白干扰点或黑白短线,因此在维修电视机图像不稳故障时要注意这个特点加以判断。造成这种同步不稳实质是干扰脉冲进入电视机分离出来后,错误地对行场扫描振荡器进行了触发,即进行行场振荡,除符合条件的同步头外还有其他不需要的脉冲。还有一种机外干扰能使图像不稳,特征是从扬声器中听到某种杂音,这是由低频交流干扰引起的。从理论分析,这是低频交流信号调制了图像信号幅度使同步头的水平线有了起伏变化,而使进行行场振荡器的同步信号畸变引起。机外干扰引起同步不稳主要就这两种。机内干扰主要由行辐射引起的,行辐射引起的同步不稳往往在图像边缘有扭动的毛刺,同时能听到跳火声,甚至嗅到味道。这种行辐射造成的同步不稳,用示波器检测视频信号可在同步脉冲旁边见有其他尖顶脉冲,俗称“行胡子”现象。

(2)黑白电视机绝大多数发生图像画面不稳定故障都系本身电路不良形成的。由于黑

白电视机内基本各种单元电路均有机会发生这种故障,因此修理中涉及电路太多,面广量大。为了加快判别电视机故障发生的部位,广泛采用分类修理和着重检测电路关键点的方法。具体方法如下:①如果黑白电视机画面在水平和垂直两个方向上都出现不稳时,说明同步信号不能控制行场扫描电路的同步,主要原因是同步分离电路故障。由于不能从合格的全电视信号中分出合格的复合同步信号,则行与场不能同步。另外图像中频放大电路和 AGC 电路故障,使送到同步分离电路的同步信号过强,或同步头被压缩,幅度分离电路无法分离出合格的同步信号,行、场也无法同步。若行、场同步电路同时发生故障,或者行、场电路同时频率偏移过多,也不能使行、场都同步,但这种可能的机会较小。电视机的稳压电源发生故障也能引起电视机图像行与场同步不稳。在修理中,一般首先调节对比度旋钮到最大位置,这时若图像淡,对比度差,且画面行、场同步不稳,多是图像中频电路增益低造成的,可检修图象中放电路。若图像浓,对比度强,画面行、场同步不稳,但弱信号可同步(可改收当地弱台),一般多是 AGC 电路控制不良,强信号的同步头被压缩造成。这时可测量中、高放 AGC 电压(采用直流动态电压法)以判别故障在中放 AGC,还是在高放 AGC 电路。若图像画面浓淡合适,画面对比度正常,即使调节行、场同步钮,反能实现瞬时同步,则这时应测同步分离电路的输入端和输出端电压,看故障是在同步分离电路还是全电视信号根本没有送到。若调节行、场同步旋钮反能使故障好转,但仍不能彻底改观原故障,多系行、场振荡器频率偏移过大。上述检修均无效,那么最大可能是黑白电视机稳压电源故障了。根据这些经验和黑白机同步电路中的关键测试,一般可修好图像行、场都不稳定的故障。当然,使用示波器直接观察上述关键点同步信号波形、幅度变化情况,将能更容易发现故障部位和产生故障原因。②若黑白电视机图像画面只在水平方向扭曲、飘移、不稳、撕裂等等,这是行同步不稳故障。这时应首先调行同步旋钮,如果图像画面能有瞬间稳定,说明故障在 AFC 电路,检测的关键是根据 AFC 电路直流动态电压和分贝的变化情况确定的故障点,如果在调节行同步旋钮时找不到图像瞬间的稳定点,则故障在行振荡级,检测的关键点若为分立电路系行振荡管的输入、输出端电压,对行扫描振荡器已集成化的是有关脚电压。③若黑白电视机图像在垂直方向不稳定也应首先调节场同步旋钮或场频电位器,如果不稳定的图像能有瞬间的稳定点则故障在场同步放大电路以及积分电路,要测的关键点是同步积分电路的输出端,如果调节中找不到图像在垂直方向上的稳定点就要重点查场振荡级,若场振荡是集成电路组成就要查有关脚电压和外围元器件。另外黑白电视机图像在竖直方向不稳定还有一类情况,那就是屏幕上有稳定的整幅图像,但整幅图像画面发生上下抖动称为帧抖动,一般也列入图像不稳的故障,只不过这种故障不是同步信号造成的同步不稳,而是电子束场扫描规律瞬时被破坏而产生的。造成电子束场扫描瞬时被破坏的原因很复杂,有时由示波器观察到的波形也没有明显变化。帧抖动的原因可能在场扫描电路,也可能在图像中频电路、同步电路、行扫描电路。一般根据帧抖动的不同原因采取不同的方法,例如有一种帧抖动是有节奏的,可称为周期性帧抖动,一般是 RC 锯齿点波形电压形成电路的电容质量差引起。由于此电容损耗角正切增大将使时间常数 $\tau = RC$ 值增大,使场振荡周期比正常加长,因此同步触发灵敏度下降,致使场输出锯齿形电流周期地变化,从而引起图像周期性场抖动,这种场抖动经常伴有场不同步现象。还有一种情况,若积分电路电容的容量改变或漏电,会使输出场同步脉冲波形畸变或幅度变小,这样对场同步脉冲触发场振荡电路不利,场频不稳定也会发生场抖动。另有一类是间歇性图像抖动,即电视机开机一段时间后间歇性出现,原因更复杂。例如

场振荡管热漂移明显,可能使输出锯齿波电压幅度和频率不稳,而产生大幅度图像抖动。图像中放电路热稳定性差也可引起抖动,正常同步分离电路后没有消隐信号混入,若同步分离不好,当场消隐脉冲与同步脉冲一齐输出,形成两个相邻的场同步脉冲,其中一个假的,这个脉冲破坏了正常的同步也会使整幅图像发生场抖动。此外不少大反馈型场振荡电路正反馈强度过强也常引起图像抖动。总之发生抖动的图像不稳定故障时,是很难找出一个一定的检修程序,需要在理论指导下,边分析判断,边不断地压缩故障范围,进行有效地代换实验,才能收到效果。

三、黑白电视机图像同步不稳故障检修实例

[例一] 金星 B447 型黑白电视机

故障现象:开机后光栅正常、伴音正常、有图像。但图像画面上下滚动不止,滚动的图像画面有时能形成完整的图像,有时撕裂开来。手动调节帧频电位器和行频旋钮可使图像在垂直与水平方向故障变轻,但故障依旧。

分析与检修:因开机后电视机图、声正常可基本认定电视机的电源供电、图像与伴音通道正常,视放电路正常;图像画面为上下滚动系场同步不良;有时能形成完整画面有时完整画面发生撕裂,这属于行同步不稳时好时坏。由于调节场频电位器和行频旋钮可使同步不稳故障减轻,初步认定行、场扫描频率正常。此机故障可初步分析为图像行、场同步不稳故障。为此,首先将对对比度钮到最大位置,图像浓淡合适,画面对比度正常,看来故障在 2BG3 为中心的同步分离电路,见图 2。用“动态直流电压法”测 2BG3 的集电极电压④点,无信号时即高频头拨到空频道上 $V_c = 1.8V$,有信号即收视电视节目 $V_c = 1.2V$,因为 2BG3 同步分离管集电极电压静态电压有变化且有一定幅度,说明同步分离电路系正常。也说明复合同步头已从视频信号中正常被分离出来,由于故障现象表现为场不同步且场频可能正常,只有从 2BG3 的集电极④点至 $\mu PC1031Hz(4JC1)$ 的场同步信号输入端⑤脚之间的 4R1、4C1、4R2 和 4C2、4C3 组成的两节积分网络等有元件坏或耦合电容 4C1 开路,按这个思路查出第一节

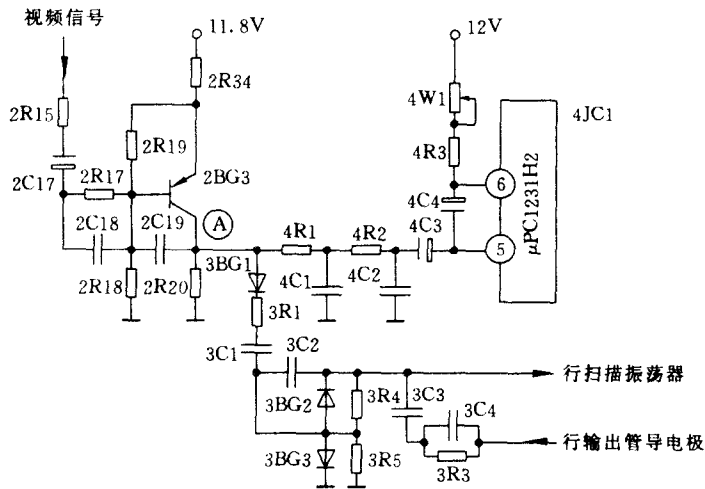


图 2