

孙余凯 吴建生 编著

北京工业大学出版社

大屏幕彩色电视机

疑难故障检修



大屏幕彩色电视机 疑难故障检修

孙余凯 吴建生 编著

北京工业大学出版社

内 容 提 要

本书专门讲述国内外新型大屏幕(25英寸以上)彩色电视机的奇异、特殊、软性疑难故障的检修方法与经验、技巧。

第一章介绍大屏幕彩色电视机疑难故障的检修基本知识。

第二章介绍大屏幕彩色电视机专用元器件的检测、修理和代换方法。

第三章至第十一章结合 118 个故障实例分章介绍电源电路等各部分电路的故障检修方法和故障产生原因的分析。

本书特别适合广大电视机维修人员和爱好者阅读,也可供从事电视机生产设计人员、营销商业服务人员及工程技术人员,以及大中专及各类培训班师生参考。

大屏幕彩色电视机疑难故障检修

孙余凯 吴建生 编著

※

北京工业大学出版社出版发行

各地新华书店经销

徐水宏远印刷厂印刷

※

1998 年 10 月第 1 版 1998 年 10 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 16 开本 21.75 印张 539 千字

印数: 1~4000 册

ISBN 7-5639-0651-7/T·74

定价: 30.00 元

前 言

在检修大屏幕彩色电视机时，一般的常见故障和典型故障检修起来比较容易，而对于那些看得见，但摸不着的“奇异”、“特殊”、“软性”故障，或是说疑难故障，检修起来往往使人头痛。有些故障现象看起来好像是常见故障，但如按常规方法检查却又找不到故障点；同一个元件，因用在不同的机型或因其损坏变质程度的不同，所引起的各种怪现象，往往令人不可思议，无法作出正确的判断，就是那些具有扎实理论基础和丰富实践经验的专业维修人员维修起来也感到棘手。

作者凭借多年的维修实践，对大屏幕彩色电视机“奇、特、软”故障产生的机理及规律进行了较透彻的研究，编写了本书，以期能对读者有所帮助，进而去解决一些实际问题。

本书共十一章：第一章着重介绍了大屏幕彩色电视机奇、特、软故障产生的原因、机理及故障检修思路、常用检修方法、特殊手段。

第二章讲述大屏幕彩色电视机专用元器件的检测、应急修理和代换方法。

第三章至第十一章结合 118 个检修实例分章介绍了电源电路、行和场扫描电路、遥控功能和调谐器电路、图像中放电路、色度和亮度电路、伴音电路等各部分电路产生的奇、特、软故障检修方法。每个实例均以：机型⇒故障现象⇒检修思路⇒检修方法⇒小结，这一顺序编写而成。“检修思路”着重于对故障现象的分析，与整机电路的内在联系及检修开始时的下手点；“检修方法”则介绍了多种简单快捷、准确的检修方法、技巧和一些难购件的代换方法；“小结”主要是故障排除后的分析总结，从而总结经验、教训，找出规律，以帮助读者提高维修水平。

附录给出了部分大屏幕彩电维修用实测数据及集成电路内框图、引脚功能等资料，供借鉴和参考。

参加本书编写的人员还有：孙余明、吴鸣山、杨志诚、吕颖生、刘幼民、吴永平、王吉静、项宏宇、王文斌、何尚标、刘全、金志文、陆文荣、马占亮、林士清、王其富、孙玉贵、项天任、王华军、颜宾、赵志文、夏传宝、游勇、孙静文、齐向阳、项绮明。

由于编著者水平有限，书中的缺点和疏漏在所难免，敬请广大读者批评指正。

编著者

目 录

第一章 大屏幕彩色电视机疑难故障检修的基本知识	(1)
第一节 故障检修程序	(1)
第二节 故障的分类及检修思路	(5)
第三节 检修故障的基本原则和注意事项	(13)
第四节 检修故障常用的方法	(17)
第二章 大屏幕彩色电视机专用元器件的检修和代换	(30)
第三章 电源、消磁电路故障检修实例	(65)
第四章 行扫描电路故障检修实例	(103)
第五章 场扫描电路故障检修实例	(117)
第六章 遥控、高频调谐器电路故障检修实例	(127)
第七章 图像中放电路故障检修实例	(171)
第八章 色度、亮度通道电路故障检修实例	(180)
第九章 伴音电路故障检修实例	(218)
第十章 显像管、视放输出电路故障检修实例	(227)
第十一章 其它电路故障检修实例	(235)
附 录	(240)
附录一 大屏幕彩色电视机维修数据	(240)
附录二 大屏幕彩色电视机常用集成电路内框图和引脚功能资料	(290)
附录三 大屏幕彩色电视机常用晶体三极管代换资料	(313)

第一章 大屏幕彩色电视机疑难故障检修的基本知识

大屏幕彩色电视机的电路大多较为复杂，功能较全，对它的检修是一项精细的工作。从大量的维修实例来看，大屏幕彩色电视机出现的常见故障和典型故障，排除起来比较容易；但如遇到一些奇异、特殊、软性（以下简称奇、特、软）疑难故障时，往往会使维修人员感到头痛。大屏幕彩色电视机的疑难故障与一般故障并无多大差别，也存在着共性。因此，疑难故障的检修也是有一定规律可循的，并有其基本的检修方法。但是，奇、特、软故障还有它自身的个性。与一般的“硬性”、“显见”、“易修”故障的特点相对应，疑难故障的特点是“软”、“隐”、“难”。

因此，要比较顺利地检修大屏幕彩色电视机的疑难故障，除要了解故障自身的个性以及基本的检修方法外，还必须掌握一些检修疑难故障的特殊方法，并需学会使用有关检测仪器，不断地积累经验。下面先着重介绍一下大屏幕彩色电视机故障的特征及故障检修的一般程序，然后介绍几类常见疑难故障的类型及检修思路与方法。

第一节 故障检修程序

大屏幕彩色电视机的特殊故障主要是指故障的特征和损坏元件较为特殊，造成故障的原因比较特殊。

大屏幕彩色电视机的奇异故障和软性故障泛指故障的原因较复杂的，大多属疑难的软性故障。维修人员有时甚至一经测试，故障特征又自行消失。尤其是一些奇怪故障，让人不可思议，甚至找不到检修的入手点；有些故障看似一般故障，但如按通常的检修思路和方法进行检查，往往又找不到故障点。

电视机维修人员的任务是对有故障、不能正常工作的大屏幕彩色电视机进行检修，使其恢复正常工作。实际检修中要解决的问题是：

观察故障的现象⇒判断故障的部位⇒分析故障的原因⇒查出故障元器件⇒更换或修理损坏的元器件⇒调整有关可调件，使电视机的性能恢复正常。

有经验的维修人员能够采取一种系统而且合理的检测方法和检测步骤完成上述任务。当然，这种检测方法并不是一成不变的，尤其是在检修疑难故障时，更应根据实际情况来选择合理、有效的检测方法，灵活运用。

一、询问观察，了解情况

1. 询问用户

维修人员在接到一部有故障的大屏幕彩色电视机进行修理之前，不要忙于通电，应向用户了解故障机的使用情况和故障现象，以及故障产生和发展的过程，并将用户提供的情況作好记录，认真分析研究。这样可以减少误判、错判和少走弯路，使检修效率大大提高。询问一般应包括如下内容。

(1) 电视机已经使用的年限。了解电视机使用的年限，可以帮助维修人员大致估计出故

障的性质。例如，较新的机器，比较多的故障情况是：

搬运过程中元件振动或个别元器件焊接不好造成的虚、脱焊；

接插件松动造成的脱落或接触不良；

个别元器件可靠性太差造成的“通病”故障；

用户不会使用功能较全的大屏幕彩色电视机的某些按键而造成的“假故障”等。

而对于使用多年的旧机器来说，则应该较多地考虑损耗性故障，如：

集成电路老化，特性变劣；晶体管特性下降；电容器漏电，介质损耗太大而变值或击穿；电阻变值；变压器内线圈霉断；电位器或可调电阻接触不良等。

(2) 故障产生的过程。应了解故障是突然发生的还是逐步恶化的，是静止性的故障还是时有时无的故障。详细了解以上情况可以帮助我们进一步判断故障的性质，采用较为合理、安全的修理方法。

(3) 电视机的工作环境。大屏幕彩色电视机内元器件的寿命不仅与其自身的材料有关，还跟工作环境有着密切的关系。工作环境良好，元器件的寿命将会大大延长；而工作环境太差，元器件的寿命将会大大缩短，增加出故障的机会。因此，了解大屏幕彩色电视机的工作环境，也将有助于对大屏幕彩色电视机的故障进行分析和判断。

(a) 电视机工作环境灰尘是否太大。如果电视机工作环境灰尘过大，长期使用后，这些灰尘就将逐渐沉积在机内印制板和电器元件上。沉积过多的灰尘会产生无形电阻和电容，从而使整机性能下降或出现某些软故障。

(b) 电视机工作环境是否太潮湿。潮湿的环境易使电视机内的脆弱元件（例如可调电阻、晶振等器件）发生氧化进而使某些元件生锈出现接触不良或使绝缘性能降低而出现打火、跳火等现象。电器元件会因受潮、霉变而发生损坏。

(c) 电视机工作环境是否有高热源。大屏幕电视机跟其它电器产品一样，内部会产生热。虽然大屏幕彩色电视机的设计是能够保证连续工作几个小时，但如外部环境太热，或在通风不良的箱柜中工作，都将会引起机内温升超过限度而烧毁行输出变压器、集成电路（一般开关电源厚膜集成块较易损坏）等。

(d) 电视机工作区的电压是否波动太大。尽管大屏幕彩色电视机大量采用了开关式自动稳压电源电路，使其适应电网电压变化的范围较宽，但电压波动的冲击引起大屏幕彩电电源故障是相当多的。电网电压升高，易使器件击穿；而电压降低，易使元件、保险丝等因电源电流过大而发热、被烧毁（取得相同功率时，电压低则电流就大）。

了解电视机的原工作环境，然后根据故障现象预先将相关的易损零部件作为重点的怀疑对象进行检查，以此来提高维修的命中率。

(4) 是否请人修过。应该了解该机器发生故障以后，用户是否请人修理过，了解这一点也很重要。如请人修理过，此人的修理情况如何；是否调节过机内的某些可调器件；是否更换过某些元器件等。从未修理过的电视机出了故障，因内部零部件没有更换或调整过，很容易观察到异常现象。另外，若要换某个零件调试也容易一些。但是，修理过的机器，常常潜伏着隐患。特别是由于原修理人员的技术不过硬或不太熟悉故障机的电路原理，会因换错零部件的规格、乱调整不该随便调整的元器件、接线错误等，而引起一些超出了常规分析范围的隐患故障，给查找故障带来较大的困难。若是修理过的机器，对焊接过、更换过或调整过的器件和部位应重点检查。这样可以帮助我们较快地排除因前修理者的一些误修、误焊，以

及误换元器件造成的人为故障，可以减少许多不必要的检测过程，使检修速度加快。

总之，根据故障现象有针对性地向用户了解以上几方面的情况，对检修奇、特、软故障具有很大的参考价值。

2. 实际观察

实际观察主要通过直观检查法来进行。直观检查法就是不借助仪器和仪表，用眼(看)，耳(听)，鼻(闻)，手(拨、摸)，再应用必要的工具(例如放大镜等)，对电视机(机内元件或机外零件)进行外表检查。这种检查方法十分简捷，对检修电视机的疑难故障也十分有效。有时通过直观检查发现的“蛛丝马迹”，再通过必要的检测，可很快查出故障的“真凶”来。

(1) 眼看。首先观察电视机的各种开关、按键、按钮是否处于正确位置或有无损坏。然后通电开机，观察机内有无冒烟、打火等异常现象，并仔细观察屏幕上的故障现象。

关机后，打开电视机后盖，根据故障现象，视具体情况分别观察：有关部分的内部连线 and 接插件是否脱落；印制电路板、集成块是否有断裂损坏；晶体管、电容器和电阻器等元件和保险丝及保险电阻是否正常；有无缺件、短路，元件是否复原(对未修复的电视机)；电解电容有无漏液、胀裂或变形；印制电路板的敷铜条和焊接点是否良好；磁心有无脱落、断裂；有无变色或异常的元件，以及显像管有无漏气、破裂等。

在加电状态时，应看显像管灯丝是否亮了，观察其锥体或电子枪部分发不发紫光或蓝光，有无冒烟、打火等现象。

肉眼观察法只要应用得当，可使检修工作事半功倍。

(2) 耳听。通电试机后，仔细听机内有无异常声音，例如有无打火声、“吱吱”的尖叫声；仔细听扬声器中有无杂声、哼声、咋啦声、噼啪声、交流嗡嗡声，以及其它机件或部位发出的异常声响。利用耳听法，还可积累对各种大屏幕直角遥控彩电的开关电源、行输出变压器等工作声响的感性认识，从而使维修各种开关电源电路和行扫描电路故障变得简单。

(3) 鼻闻。闻机内有无焦味、火花臭味或其它怪味，找出发出气味的部位或元件，也有助于进行维修工作。

(4) 手动(摸)。可用手轻轻拨一拨被怀疑的元件，试试有无脱焊和松动，接插件接触是否良好，可调整件是否松动。还可转动各调节旋钮，看看有无接触不良现象；轻轻敲击机箱、底板或有关的部位，看看有无虚焊点或接触不良现象。还可用手去摸集成块、晶体管、变压器、高压包等容易发热的元器件，看看有无过热现象。根据这些元器件过热的程度以及其它元件温升的情况，便可直接作出判断。只要不断积累手感的实践经验，凭手感可以很快地发现故障部位或元器件。

直观检查非常简便易行，只要逐步积累经验，运用起来就会更加自如，尤其是经验还不是十分丰富的维修者在检修电视机奇、特、软故障时，应多用这种方法。

二、分析、判断、划分故障的大概部位

分析、判断故障可能发生的部位，是检修大屏幕彩色电视机疑难故障的关键步骤。每一种电路的故障或调整的失灵都会有一定的症状，即都存在着某种内在的规律。然而实际上，几种(元件或零件)故障都可能表现出相同的形式，所以每种故障的出现，也往往会推断出几种故障的可能性。加之，疑难故障一般都表现为“软”、“隐”、“难”，因而，很容易引起误判或错判。这就要求维修者在实际检修时，根据机器的电路结构和特点，结合具体故障，特别是故障现象的细节，以及其它方面的具体情况，进行综合的、系统的分析研究，作出正确的

判断，并将故障发生的部位尽可能具体和准确地划分出来，为最终找出故障铺平道路。

三、检测分析，找出故障点

通过上面两步之后，对电视机的故障现象及可能发生故障的部位都有了一定的了解和认识，便可有针对性地进行检测了。检测通常可用万用表、示波器、扫频仪等仪器、仪表来进行。检测的方法通常有：直观法、电压法（分交流和直流）、电流法、电阻法、注入信号法、示波器法、干扰法、代换法、按压振动法、并联试验法、短路试验法、摸温度法、局部加热法、局部冷却法、点焊法、清洁法等。

对于疑难故障来说，有些故障通过一次检测有时还不能找出真正的故障点。所以在这种情况下，还应利用检测得来的数据，再结合电路特点作进一步的分析判断，然后再对电路进行检测，反复多次，直至最终找出故障点。这是因为疑难故障较隐蔽的原因。遇到这种情况，一定不能心急。只要认真分析、细心检测，根据具体情况选用不同的检测方法，定会较快地找出故障点。

在分析和判断故障的过程中，往往会出现这样的情况：根据故障现象分析出有几种可能导致故障的原因。例如：

某大屏机无光、无声，这是故障现象。那么，哪些地方出现问题会导致整机无光、无声呢？根据分析有以下几种可能：

（1）交流供电电路开路（如电源开关损坏、交流保险熔断）或短路（如整流二极管短路、滤波电容短路）；

（2）开关调整管损坏、脉冲变压器开路；

（3）主电源的负载电路有问题，导致开关电源停振或保护电路启动；

（4）保护电路中有元件损坏，致使电路处于误保护状态等。

遇到这种故障，需要做的是通过一些调整和检测手段，运用排除法，从几种可能的故障中排除大多数可能性，即把故障缩小到很少的几个元件的范围内，最后确定一种可能性。在这个过程中，常常使用检测电压、电阻的方法来逐步缩小故障范围。也就是在几种可能导致故障的部件或电路中，测出能正常工作的电路部分，剩余的部分便是有故障的或是值得怀疑的部分。

对于此例来说，首先应在开机和关机瞬间，仔细听扬声器中有无“咔嚓”声。有声则表明故障可能出在行输出级或保护电路；而无声则表明故障可能出在电源电路。

四、排除故障

通过上面的三步检查判断以后，一般都可找出故障的根源。大屏幕彩色电视机的奇、特故障与一般的故障一样，通常也都是由于故障点处的元件变质或损坏而引起参数变化或不能工作造成的。有的可调元件可以通过重新调整来使故障排除；有的元件通过修理再重新调整后来使故障现象消失；而有的元件则要更换后才能使电路工作正常。排除故障的方法归纳起来主要有以下几方面。

1. 清洗排除

使用环境条件太差的大屏幕电视机或太旧的大屏机，由于灰尘的污染而引起的故障较常见，有些故障相当奇特。对此，只要用无水酒精对上述的污垢进行清洗后，故障即可被排除。

2. 调整排除

这类故障主要是引起故障的元器件并未损坏，只是因其电气参数发生了变化而导致某些异常现象，例如，与故障有关的电位器、微调电容、电感磁心、中周磁心等。只要调整这些元器件使原电路的工作状态重新调整一次，故障就会被排除。但是，大屏幕直角遥控彩电的调整工作比较困难，必须小心行事，没有确切可靠的把握和根据，不要盲目乱调，以防越调越乱。尤其是对于一些有频率要求的可调元件，在没有专用测试设备的情况下，最好在经验丰富的维修人员指导或帮助下进行。

3. 改进排除

大屏幕彩色电视机的某些故障是由于产品设计不够完善，电路中的某些设定参数不能完全满足实际要求引起的。对于这类故障，只有对原电路进行某些适应性的改进，才能使问题得以解决。

4. 更换排除

所谓的更换排除是指：把故障零件从机器上拆卸下来，用相同规格型号的零配件更换上去以排除故障。这里特别要注意规格型号不得用错，如保险丝的容量（电流）、电阻的功率、电容的耐压、晶体管的功耗和工作频率等。如果这些规格用得不准，就会产生新的隐患或故障。当需要应急修理时，也得反复推敲，确认不会有什么问题后，才可用近似规格型号的零配件更换。

有的零配件更换后，还必须进行适当的调整，才能使整机的原有功能或状态恢复至正常状态。

第二节 故障的分类及检修思路

一、人为造成的疑难故障

大屏幕彩电电视机是一种结构较为复杂的电器。它的线路密集程度高，功能又齐全，元件精细，并采用微处理器（CPU）进行全过程的控制、检测和保护。加之机型繁多，电路结构多种多样，安装工艺极为紧凑，并集光、电、电磁等多种先进技术为一体，所以当其发生故障时，修理难度较大。特别是在使用和维修过程中若不了解其正确使用、安装、拆卸、调试等步骤，就容易在检修过程中产生某些意想不到的现象。

当故障机的原故障排除后，用户使用一段不长时间又出现新的其它故障，或送修的故障机修复后，装复检验时又出现了其它故障。例如一台电视机送修时为图像、彩色、伴音均正常，仅是机内有“吱吱”的响声，遥控功能也无问题，检查发现该机内开关变压器磁心松动，“吱吱”响声就是由此而产生的。排除后装机复测又出现了遥控失灵，且电视机连续不断地一直呈搜索电台状态，使得修理人员感到奇怪，而认为机子又出现新的故障。实际上是在装复过程中将自动搜索键压住，而使整机一直执行搜索电台状态，以致造成了上述故障。这就是一种人为故障的典型例子。

1. 人为故障的种类及形成机理

人为造成的疑难故障一般是指非自然形成的故障，亦即使用不当或维修不当造成的故障。使用不当主要是由用户造成的，它包括操作不当、清洗不当等，这一般较好理解；而维修不当一般包括如下两种因素。

(1) 检修时置换的元件质量、参数不符合要求，或盲目代换与改动电路，以及不慎使原

发性故障进一步扩大，从而导致了多发性故障。

(2) 经他人检修后未能修复(即所谓的转修机)，反而使电视机的线路面目皆非，元器件以及调试错乱，以致造成了故障的多样化、复杂化。

2. 人为故障的特点

对于人为造成的奇、特、软故障，通常检修的难度是很大的，尤其是一些动过大“手术”的转修机，更是耗费工时和精力，而且维修的成本也高。对于转修机，一般故障范围比较广，故障因素也比较复杂，而且扩展性故障往往又掩盖了原发故障点，所以在接修此类机时，应格外谨慎。先进行主要部件如开关调整管、行输出管、开关电源厚膜集成电路等的检查，看有无缺损。同时还要详细询问用户，了解故障发生和他人检修的经过，做到心中有数，为检修作好第一步准备。

3. 人为故障的检修方法与思路

在动手检修人为故障之前，要认真研读其电路原理图与有关资料，了解电路结构，熟悉其工作特点，并且仔细观察机内元件是否更换过，可调件是否被调试过，电路有无改动，由此建立检修的思维逻辑，以利于提高检修效率。

对于人为性故障机的检修，一般可以按以下思路进行。

(1) 先人为故障后原发性故障。先检修人为性故障，后检修原发性故障。

(2) 先易后难。先排除比较容易处理的故障，后解决难度大的疑难故障。

(3) 先外围后中心。先从次要电路入手修理，后修理重要电路部分。

(4) 先光栅后其他。先解决与光栅有关的电路或系统，待光栅正常后再对其它问题进行处理。

(5) 先静态后动态。先不通电检查，查有关元件；后通电检测并先在无信号状态下检测，再接收信号检测。

然而，在检修过程中往往很难理清头绪，对上述原则很难坚持。因为人为性故障与原发性故障相互交织，使原发性故障点被隐蔽起来，有时很难分清什么是人为性故障，什么是原发性故障，此时往往会使维修人员心情焦躁。所以，检修此类故障时，要求维修人员在判断故障性质与检测故障点时，头脑十分冷静，不放过任何蛛丝马迹，根据故障现象与检测结果，进行合乎电路原理的逻辑思维，正确地推理分析判断，在纷繁的故障表象中，找出故障的实质。

有时候一般的常规思维和检测方法很难找到原发性故障点。此时不妨改变一下思维角度或运用逆向思维的方法来分析判断，或许能“柳暗花明”而获得好的检修效果。

由维修不当产生的人为故障还包括：检修过程中的虚焊；接插件插入或拔开时用力过猛而导致的接插件插头与焊点松动；翻动机板不当而造成的铜箔连线断；更换大功率器件处理不当造成的发热件引脚与焊锡间出现裂纹，以及线束松散未整理而产生的连接座或引线拉断等。这些情况将在下面的内容中逐步介绍。

二、并发性故障

在检修大屏幕彩色电视机时，有时会出现以下情况：当花了很大的力气找到故障并排除以后，又出现了另一种故障，令人感到茫然。这是什么原因呢？这就是出现了并发性故障。这种并发性故障通常把问题引向复杂化，有的甚至产生误判、错判。下面对该故障进行讨论，并给出检修思路与方法。

1. 并发性故障的特征及形成原因

并发性故障有时是以一种现象为主，另一种现象为辅，相互交织，彼此牵连的故障，比如图像无彩色又同时出现不同步现象；有时则彼此互不关联，在屏幕上同时反映出不同的几种故障现象，而且故障部位也截然不同，例如图、声均异常，遥控失灵等。

还有的是一种故障掩盖着另一种故障，使另一种故障暂时不显现。

产生并发性故障的原因主要有以下几方面：

- (1) 电视机使用年限太久，相当一部分元件衰老或变质；
- (2) 一部分元件在电路中具有互相的内在联系，一旦其中一个元件损坏，便引起另一元件损坏或特性、参数发生变化；
- (3) 有的属于装机元件质量差；还有的是因工作环境的影响，比如潮气、灰尘的侵蚀或电网电压变化过大等，造成内部元件同时变质或损坏。

2. 并发性故障的检修思路与方法

(1) 认真观察，分清故障主次，确定检修步骤。具体而言，就是通过观察，从中分出故障主次，确定检修步骤。比如，当出现光暗而无图像故障时，一般光暗是主要的，无图像相对光栅而言是次要的，因此要先解决光暗问题后再解决无图像问题。有些机型 Y 信号丢失时无图像也引起光暗，这时图像故障则是主要的。有时候往往解决了其中之一，其余也就随之迎刃而解了。

检修时一般遵循先解决光栅问题，然后再解决图像、伴音、色彩等问题，以及同类故障先易后难或先主后次的原则。

(2) 分析判断，划分部位，找出故障点。即在实际检修中，要根据不同类型电视机的结构和特点，结合具体的故障特征（特别是故障现象的细节）和其它方面的具体情况，进行综合、系统地分析，作出正确判断，将故障发生的部位尽可能具体、准确地划分出来，再通过各种检测手段，找出故障点。

(3) 谨慎行事，注意元器件的更换。也就是说当查出某一损坏的元器件时，不要急于更换，要找出损坏的原因，根除隐患，并尽可能确认该元器件的损坏与其它元器件无关系时才能更换，不然将造成再度损坏，甚至使故障范围进一步扩大。更换的元器件应尽量做到特性、参数、规格与原件相符或相近，以免使故障更加复杂化、扩大化。

三、雷击造成的特殊故障

雷电是各种电器使用的大敌，大屏幕彩电也不例外。特别是春、夏季节，雷电频繁，强烈的电磁效应对电视机产生危害，轻者击坏其内部的某（些）元件，重者会造成大面积的毁坏而导致电视机报废。

雷击损坏的电视机与自然损坏的故障机相比，在故障规律及特点上，存在明显的差异。雷击故障机不但故障原因特殊，而且故障部位、损坏范围和程度都有一定的特殊性。

1. 雷击的原因与方式

雷电对电视机的危害主要取决于电流强弱，通常以放电电流作为衡量标准。雷电在放电之前的电压幅值可达数百万伏至数千万伏，电流可达 $10 \sim 200 \text{ kA}$ 。如此巨大的电能瞬间释放时，会在其周围的空间产生强度极大的电磁场，从而波及天线、馈线、电源线和电视机内的电感元件，并产生幅值几万伏至几十万伏的脉冲感应电压，造成机内元件惨重的损坏。这种雷击方式称之为感应式雷击，对电视机的危害主要是此种雷击。

2. 雷击的主要途径

雷电侵入的途径主要有两条：一是通过天线（指电视机与共用天线或外接天线连接时）进入机内，常对调谐器电路造成损坏；二是沿电源线进入室内，再经开关电源对有关电路产生危害。

3. 雷击故障的特点

从大量的维修实例来看，雷击故障的特点主要有以下几方面：

（1）点式损坏。如果雷电中心距电视机较远或雷电的强度不大，常造成一个单独的故障点，如调谐器中的高放管损坏等。

（2）线式损坏。雷电进入电视机后，是沿着走向呈线状损坏，如雷电从电源线进入后⇒造成整流滤波元件损坏⇒开关调整管损坏⇒沿着电源负载造成其它有关电路损坏。

（3）片式损坏。雷电进入电视机后，在某一单元电路造成多个元件同时损坏，而通常还殃及到其它电路。

（4）综合式损坏。即点、线、片结合式，因为雷电较强烈，故对多个单元电路造成广泛性损坏，这是一种较为严重的破坏性雷击现象。

4. 雷电击故障检修思路与方法

检修雷电击故障时，首先应询问用户当时的情景及损坏经过，了解雷电的强度，故障产生的实际情况；然后对故障机进行细致的整体检查。例如，看电路板、元器件有无烧焦、变色、炸裂、漏液，机内是否有焦糊味等。总之，不可贸然开机，否则将会导致故障的扩展。

对无法从外观上发现问题的电视机，可以短暂通电试验，以荧光屏上的情况作为检修的出发点。如果整机不工作，电源无输出，则说明故障是从电源引入的。这时可依次按：整流滤波电路⇒开关电源电路⇒开关电源的输出负载电路的顺序进行检查。

如果判断雷电是从天线进入的，则可从调谐器⇒中放电路⇒亮、色通道的顺序检查。

四、振动时故障时有时无

在电视机的检修过程中，常常遇到轻拍或轻轻振动（用绝缘物按压线路板或敲击）电路板，故障时有时无的情况。这类情况的故障点不确定，属于软故障。这种故障归纳起来主要有以下三种情况。

1. 电路板上略有断路之处

这类故障多是电路板热胀冷缩不均匀或印制板安装的平整度不好，有应力集中处使铜箔引线被拉断。

大屏幕彩电为了使其结构紧凑，一般都采用较大面积的电路基板，其固定方法多种多样，一般常用螺钉定位、塑卡固定或导轨槽固定等。在机器设计时，已考虑到由于基板面积较大，安装的器件重量分配不均等因素。为减小翘曲度所产生的影响，在应力分布上做了工艺装配的安排，以保证基板的平整度，使其固定平面一致。如基板的平整度不好，在应力集中的部位，长期使用会使铜箔连线因应力的存在而断裂。

这类故障的特点是铜箔断裂痕细微，不易查出。要排除这类故障，首先应根据故障现象确定出故障可能的大概部位。例如一振动电路板故障现象是水平一条亮线，该故障的大致部位是场部分；然后振动电路板，使故障现象出现。在故障现象存在的情况下，迅速用万用表测量故障部位各相通焊点的对地电位。当发现两相通焊点的对地电位有差异时，则这二相通焊点间必有细微的断路处。切断电源，只要设法把断路处接通，故障即被排除。这类故障多

出现在彩电的电源，行、场等部位。

2. 元、器件脚与焊点虚脱

这类故障多是元器件脚和焊点的焊锡之间热胀系数不一致所致。特点是沿元器件脚一周与焊点脱离，裂纹细微。

目前，电视机内的印制板焊点，都是在生产线用波峰焊接的，波峰焊接有其焊点平整光滑、无多余的焊锡等优点，但其焊点上的锡比较平均，不管是何元件，其管脚上的锡层都差不多厚薄，这样在一些受力较大的管脚上锡层就会发生问题。

电视机内的功率器件是发热元件。当这些元件通电后发热，元件的体积逐渐膨胀。由于发热元件常常是通过散热板的焊接点向外顶出，而断电后冷却，引脚又收缩。在长期交变应力下，使得焊接端的铜箔剥离而产生裂纹造成断裂，以致引起接触不良。因此，有的大功率管的管脚做成一段弯曲状，或在焊点孔中留出一段余量以便于发热时的伸缩。

这类故障常出现在大功率元器件上，如电源厚膜块、场输出集成块、行输出变压器和一些限流电阻等。要排除这类故障，可通过观察线路板上容易出故障的元器件脚的焊点，一般都能很顺利地找到引发故障的元器件，重新焊好，故障即被排除。

3. 元器件内部有断路

这类问题多在大功率三极管、厚膜块、集成块上出现，不易查出，甚至用万用表测试的其直流参数和在路阻值也是正常的。

要排除这类故障，应先将怀疑可能引起故障的元器件从电路板上焊下来（有散热板的，连同散热板一起），然后用长 20cm 左右的导线将元器件脚一一对应地连至原电路上，并把焊下的元器件平稳地放在绝缘工作台上，这时再振动电路板，如故障不再随振动电路板而出现，则换下的元器件内部必有断路处，这时只要更换元器件即可故障排除。

五、时有时无、时好时坏故障

人们常常把时有时无、时好时坏故障与接触不良联系在一起，因而误认为毛病不大，动一动插接件就可能修好。其实不然，时有时无，时好时坏故障比硬故障难修得多。当然也不是无规律可循，下面对判断这类故障的技巧作一总结。

1. 因元器件虚焊引起的故障

大屏幕彩色电视机的印制板上排列的元件非常紧密，而且数量较多，其走线也精细，焊点直径较小，在生产装配修理时，当出现焊点虚焊和断裂故障时，极不容易发觉；而且故障现象随工作的时间长短、放置的位置、受机械外力的扭动与振动等不同因素而随机地出现。由于虚焊的产生一般与铜箔有关，且在焊点与元件或覆盖膜的遮盖下，虚焊具有相当隐蔽性，用一般的手段，较难找出其故障部位。

虚焊故障在许多情况下是元件引线处理不当引起的。因为许多元器件的引线是采用的 CP 线（即铜包钢线），以保证器件有一定的安装刚度。但由于各厂的质量不同，在保管销售过程中产生的各种情况各异，有可能使引线在可焊性能上变差，在焊接时，若引脚线处理不当，极易造成虚焊。有些在出厂时焊接良好，但经过一段时间后，受到震动、挤压等外力的作用后很容易出现松动虚焊。现在的有些元件引脚一般采用了新工艺即镀锡的铜包钢线，使其可靠性得到保证。但当其引脚受潮或放置过久，在焊接前又未进行处理时，也会引起松动虚焊现象。

2. 因元件性能不良引起的故障

当元件性能开始变坏时，其故障现象酷似虚焊，这类故障检修起来难度较大。从大量的维修实例来看，较易变质、性能变劣的元件主要有各类整流二极管、电容（瓷片电容、电解电容）、晶体三极管、微处理器等。

3. 因插接线接触不良引起的故障

因印制板插接件不良而引起的时有时无、时好时坏等故障也较为多见。据分析，产生这类故障大多为设计不合理，某（些）印制板承受的元件太重，加之印制板材料本身较薄等原因引起的。

大屏幕彩色电视机主电路基板与其它电路间的联接，许多都采用接插件和插线排，并有锁扣锁住。

若使用不当或维修中用力不当，方法不妥，特别是当插接件在不便于拆卸的时候，忘了或不开锁扣，强行拔插，最容易使接插件插头与焊点松动形成接触不良。

4. 因可调元件接触不良引起的故障

价廉、体积小的微调电阻被广泛使用在大屏幕彩色电视机中。由于空气中灰尘、水、氧气及其它腐蚀性气体的作用（例如燃煤的含硫气体等），时间一长，这些直接暴露在空气中的脆弱元件便被不同程度地锈蚀，甚至被完全锈蚀掉。实践证明，由微调电阻接触不良或损坏引起的时有时无、时好时坏故障极普遍（特别是经过长期使用以后的旧机子）。

另外，某些电位器接触不良引起的这类故障亦时常发生。

5. 因灰尘漏电引起的故障

灰尘的影响不可低估，许多奇、特、软故障都是由其产生的。这类因灰尘漏电引起的时好时坏、时有时无现象，大多发生在长期裸露在空气中的电路部分。

6. 时好时坏、时有时无故障检修技巧

（1）当电视机出现时有时无、时好时坏故障，一时又难于判断故障原因时，切勿急于动手修理，不妨先用吸、吹尘器清除机内的灰尘，并对机内较脏的部位用无水酒精棉球将其擦洗干净，尔后再通电试机，有时会收到意想不到的效果，使故障被排除。

（2）先用肉眼或放大镜检查有关元件（尤其是粗脚、发热元件脚）的焊点，时常能看到变色或细小的裂纹痕迹。

（3）元件虚焊与性能不良故障，有时很难判断区别，但仔细分析比较也能发现一些规律：如虚焊故障，往往在敲击机壳或印制板时有变好或变坏的迹象，而元件性能不良故障则无此敏感反应；虚焊故障出现时间无规律，有时一开机就出现，而元件性能不良故障则多半是开机一段时间，机温上升后才易出现，即与时间关系较大，时间越长，故障越频。对这种故障的检查，较有效的方法是“时间考验法”，即用万用表长时间监测可疑关键点上的电压变化情况。为缩短检修时间，可配合使用冷却法、加温法或元件替换法，这对捕捉故障，分析判断故障颇有帮助。

六、发热元件引起的软故障

在大屏幕彩电维修中，常会碰到由于元器件引脚高温脱焊而引起的软故障。

1. 发热元件故障特点

发热元件引起的故障特点大都为：刚开机工作正常，热机后（少则数分钟，多则数小时）出现故障，关机后过一会再开机，上述现象重复出现，所不同的只是从开机到故障出现的时间间隔缩短。由于这类故障与温度原因造成的故障十分相似，故很容易被判断为元件的

温度稳定性变差引起的。

2. 发热件引脚高温软脱焊的基理

由于大屏幕彩电内线路复杂、元件多且安装得较为紧凑，散热条件欠佳，有些元器件的工作电流和功耗较大，如开关电源中的开关调整管、电源厚膜集成电路、开关变压器、场输出集成电路、行输出变压器、行输出管等。连续工作时它们的温升较高，在环境温度达 30°C 以上的情况下，温升可高达 120°C 以上，能使引脚周围的焊锡熔化，同时，因扬声器发声时导致的轻轻振动等原因，元器件引脚相对于印制板产生位移，致使软化了的焊锡逐渐变形，于是引脚周围与印制板交界处的焊锡会出现裂缝和凹沟，形成了接触电阻。较大的电流在接触电阻上产生更高的温度，情况严重时，会使裂缝处的焊锡被进一步熔化并溢出沙粒状焊锡，接触电阻随之增大。这种恶性循环，最后导致元器件引脚与印制板之间形成开路，出现故障。

关机后，元器件引脚降温，裂缝处原被熔化的焊锡重新冷却凝固，引脚与印制板又恢复电气连接。这就是关机后过一会再开机又能正常工作的原因。但由于再次开机是在已有温升的基础上进行的，从开机到故障出现的时间当然会缩短。

3. 发热件引脚高温软脱焊故障的特征

这种元器件引脚高温软脱焊故障主要是由元器件本身的温升造成的，而且还受环境温度等因素的影响。通常，这种软脱焊故障夏天比冬天容易出现；南方比北方容易出现；引脚的焊锡少比焊锡多容易出现；体积大的元器件比体积小的元器件容易出现；常受振动比不常受振动容易出现。

4. 排除发热件引脚高温软脱焊故障的思路与方法

检修这类热机故障时，如果采用振动、折压电路板等方法来使虚焊点脱开，以此来发现故障部位，往往不能奏效，因为这种故障只有当故障点的元件受热后才出现。

由于这类故障最易与元件温度稳定性变劣引起的故障相混淆。因此，在实际检修时，首先就应将这两类故障区分开。区分的方法是：

先根据故障现象，判断一下故障可能的范围，然后在此范围内，对高压或大电流通路中有关元件的各脚重焊一遍，再通电试放。如果故障消失，则基本可确定是由高温软脱焊引起的；反之，则可判断为由元件热稳定性不好造成的。

也可采用观察法来寻找故障点，即细心观察可疑元器件引脚焊点处，看焊锡有无微小的形变，来判断是否有此种故障。

对软脱焊故障的处理方法很简单，大多数情况下，只要清洁故障引脚，并把故障引脚处补足焊锡重焊光滑即可。如果取两根细铜丝绕引脚两圈再一起焊接在印制板上就更牢靠。也有个别情况，是由于元器件散热差（设计问题）或元器件变质（如晶体管放大倍数下降等）而使元器件温升过高。这时还须采取相应的措施，从根本上加以解决。不论哪种情况，都有必要告诉用户注意改善电视机的环境温度，防止机内元器件温升过高。

需要指出的是，元器件高温软脱焊点是不易用万用表电阻档测量出来的。有时，更换了某一元器件后故障确实被排除，于是就判定该被换件有问题，殊不知被换件就是高温软脱焊故障。

七、元件软损坏故障

元件软损坏故障包括软击穿故障、软开路故障和变值、失容故障，而在故障特征上又呈现稳态性或非稳态性以及瞬态性几种不同形式的反映，有的几种状态兼而有之，还有的甚至

只要测试或碰触便导致故障特征消失，或使其特征变化，让人不知所措。

1. 元件软损坏故障特点

元件软损坏故障主要表现为：电容漏电，容量减小；电阻变值，热稳定性差；可调元件接触不良；晶体管特性和参数畸变和元件软击穿等。

(1) 电容器漏电故障。大屏幕电视机中使用的电容器特别多，类型也不一样，而且功能各异，一旦漏电，不仅会使其功能丧失，而且还会影响某部分电路的工作，有的还牵扯整体。例如，电源滤波电容漏电会导致烧保险，造成整机不工作。

对于电容漏电是不能用仪器、仪表在电路上直接测试出来的，一般只能采取间接判别法来确认，亦即通过所在电路的某关联点直流电压情况来分析判断（漏电时，一般该点电压降低）。在音频信号处理电路中的电容漏电有时也可以根据喇叭中的“咔咔”等杂声来判断，但这只是相对某些特别故障而言，通常只能以代换法来鉴别。

电容漏电往往是不稳定的，有时漏电大，有时漏电小，因而在故障的反映、测试的数值上也往往存在变化，在大多数情况下还表现为随机性，如收看时间长，机内温度过高，会使漏电加剧。所以要求维修人员具备良好的检修素质，熟悉所修机器的工作原理，依靠较充分的理论分析和实践经验，运用检测和推导相结合的办法，找出故障所在。

(2) 软击穿故障。软击穿故障实质是指元器件耐压参数或绝缘强度下降，在使用过程中逐渐变性发生损坏，有的可能是击穿状态的前奏。其故障特征是在不加电信号、负载或电压时，元器件似乎正常，但一旦将电压、负载或信号加上，该元器件立即或工作一段时间后转变为击穿短路状态，使电流过载烧保险或熔断保险电阻。

软击穿故障较常发生在电流较大的单元电路中，如开关电源电路、行扫描电路、场扫描电路中，尤以开关电源电路的故障率为最高。常见的软击穿故障元件有电容、功率三极管、厚膜集成电路等。

对于软击穿故障的检修，应慎用电流法进行，通常采用电阻法进行测试判断，因为前者短路电流较大，开机即烧保险和供电保护电阻，会给通电检测带来困难，还可能加重故障或扩展故障。但是电阻测试法有时也很难判断故障，因为万用表内的电池电压高阻档也只有9~15V，与某些元件实际工作电压相差太大，不可能使故障现象显露。实际修理中常结合电路分析以代换法进行，可获得满意的效果。

2. 元件软损坏故障检修思路与方法

(1) 分析判断，划分故障部位。根据实际检修经验可知，软击穿部位一般较易划分。如开机就烧保险，其故障部位一般在电源电路；如出现水平一条亮线，其故障部位在场扫描电路或其供电电路上。

倘若保险或保护电阻未断，而整机电流过大，可以采用“开路切割法”进行判断，通常依次断开电源负载电路。当将某级电源开路后，电流降至正常额定值以下时，说明所断开的该级电路存在软击穿故障。

(2) 检测推导，找出故障点。当确定了故障部位以后，即可开始转入故障点的找寻，这就是由抽象到具体的过程。但是软击穿故障一般都具有“隐”的特点，不可能一次检测就查出故障点，往往要反复地检测，认真地分析，利用检测得到的数据，再结合电路特点进行分析判断，直至找出故障点。

在大屏彩电中，电源主滤波电容以及各种旁路、滤波电容软击穿损坏率较高。检查时，可