

责任编辑：胡名正

封面设计：毛增南

进口电视机的应急修理和元器件代用

袁光明 编著

上海科学普及出版社出版发行

(上海曹杨路 500 号)

各地新华书店经销 上海印刷十二厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 7 字数 155,000

1989 年 12 月第 1 版 1989 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 7-5427-0203-3/TN·2 定价：2.80 元

内 容 提 要

本书介绍进口电视机的应急修理和元器件代用。应急修理方法包括：拆次补主、功能外补、拔除再植、变通使用、组件替代、旧件新用、应急拆除、临时短路、快速电击、串联替代、并联替代、自制元器件等。元器件代用包括：二极管、三极管、集成电路、显像管和电子管、电阻器和电位器、电容器、变压器、电感线圈、陶瓷陷波器和滤波器、延迟线等的修理和代用。

读者对象：电视机维修人员、电子爱好者。

前 言

元器件缺乏的问题是目前电视机维修中存在的一大问题。本书介绍的应急修理和元器件代用方法在一定程度上能缓和电视机维修中元器件缺乏的矛盾，满足广大电子爱好者检修电视机的需要。本书对中、小城市和乡镇中的专业和业余电视机维修人员尤其有参考价值。

本书电路分析简明扼要，注重解决元器件的代用、修理、制作等实际技术问题，不但对进口电视机的应急修理和元器件代用有参考价值，而且对国产电视机的维修也有指导意义。读者在应用本书介绍的应急修理和元器件代用方法时，要根据具体情况作具体分析，要根据不同的机型和电路条件作不同的处理，切忌生搬硬套，以免造成不良后果和安全问题。

赵忠卫同志对书稿进行了审阅，并提出了许多宝贵的修改意见，在此表示衷心的感谢。

1989年8月

目 录

第一章 电视机的应急修理方法	1
第一节 “拆次补主”法	1
第二节 “功能外补”法	3
第三节 “拔除再植”法	6
第四节 “变通使用”法	7
第五节 “组件替代”法	8
第六节 “旧件新用”法	10
第七节 “应急拆除”法	11
第八节 “临时短路”法	12
第九节 “快速电击”法	14
第十节 “串联替代”法	14
第十一节 “并联替代”法	15
第十二节 “自制元器件”法	16
第二章 二极管的代用	18
第一节 整流二极管的代用	18
第二节 整流桥堆的修补和代用	19
第三节 稳压二极管的代用	20
第四节 变容二极管的代用	23
第五节 阻尼二极管的代用	24
第六节 高频二极管的代用	26
第七节 双向二极管的代用	27
第八节 高压硅堆的修补和代用	29

第九节	倍压组件的修补和代用	30
第十节	可控硅的代用	32
第三章	三极管损坏的处理和代用	36
第一节	三极管损坏的应急处理	37
第二节	三极管的代用	40
第三节	双栅场效应管的代用	47
第四章	集成电路的修补和代用	51
第一节	集成电路检测的基本方法	51
第二节	厚膜组件的修补和代用	56
第三节	集成电路的修补和代用	73
第五章	显像管和电子管的修理和代用	110
第一节	显像管的修理和代用	110
第二节	电子管的修理和代用	116
第六章	电阻器的代用、电位器的修理和代用	126
第一节	电阻器的代用	126
第二节	保险电阻器的代用	132
第三节	电位器的修理和代用	134
第七章	电容器的修理和代用	137
第一节	固定电容器的修理和代用	137
第二节	电解电容器的修理和代用	139
第八章	各种变压器的修理和代用	142
第一节	电源变压器的修理和代用	142
第二节	开关电源变压器的代用	147
第三节	行振荡变压器的修理和代用	151
第四节	帧振荡变压器的修理和代用	153
第五节	行推动变压器的代用	159
第六节	行输出变压器的修理和代用	163

第七节	帧输出变压器的修理和代用	165
第八节	枕校变压器的修理和代用	173
第九节	伴音输出变压器的代用	173
第十节	中频变压器的修理和代用	176
第九章	电感线圈的修理和代用	178
第一节	电源阻流圈的修理和代用	178
第二节	帧阻流圈的代用	179
第三节	偏转线圈的修理和代用	180
第四节	行电源滤波线圈的修理和代用	182
第五节	电源滤波器的修理和代用	183
第六节	行线性调节器的代用	185
第十章	陶瓷陷波器和滤波器的修理和代用	187
第一节	陶瓷陷波器的修理和代用	187
第二节	声表面波滤波器的修理和代用	190
第三节	陶瓷滤波器的修理和代用	195
第四节	陶瓷鉴频器的修理和代用	197
第十一章	延迟线的修理和代用	200
第一节	超声延迟线的修理和代用	200
第二节	亮度延迟线的代用	202
第十二章	其他元器件的修理和代用	205
第一节	扬声器的修理和代用	205
第二节	阻抗匹配器的代用	208
第三节	调谐器的代用	209
第四节	保险管的修理和代用	214

第一章 电视机的应急修理方法

进口电视机发生的故障，绝大多数是因为元器件的损坏而引起的。进口电视机的有些元器件规格比较特殊，国内不一定有同规格的产品，即使有也不一定能买到，致使不少电视机损坏后无法修复。在缺少元器件的情况下，要想及时修好电视机，可以用应急修理方法解决。

掌握电视机的应急修理方法，对在缺少元器件的条件下及时修复电视机是非常必要的。应急修理方法见效快，花钱少，可充分利用现成的元器件。下面简单介绍电视机应急修理时常用的12种方法。

第一节 “拆次补主”法

修理电视机时，如果缺少某个元器件，有时可以采用“弃车保帅”的方法，将处在次要部位的元器件拆下来，去代换主要部位上损坏的元器件，使电视机恢复工作，这种应急修理方法就是“拆次补主”法。

电视机主要部位的电路属于关键性的电路，当其某个元器件损坏后，有时会使整机无法工作；而一些次要部位的电路属于辅助性功能的电路，当其某些元器件损坏后，可能会使某一功能受到影响，但整机还可以继续工作。因此，主要部位的关键元器件不可缺少，而次要部位的某些元器件在一定条件下并非必要。应急修理时，可以拆掉次要部位的元器件，去置换主要部位已损坏的元器件。用这个方法修理电视

机，虽然会影响电视机的局部性能，但可以使整机恢复工作。

拆东补西、拆次补主的应急修理方法，可临时置换缺少的主要元器件，使电视机及时恢复工作。

应用“拆次补主”的修理方法，不应影响电视机的主要性能，不能缩短电视机的使用寿命。同时应该注意：一些次要电路在某一地区的作用不大，但在另一地区的作用却很大。例如：抗干扰电路，在一些干扰小和少的地方可以不要，但在另一些干扰大和多的地方则不可缺少。因此，要根据当地的实际情况进行应急修理，不能生搬硬套。

“拆次补主法”适用于某些二极管、三极管、电子管、固定电容器、电解电容器损坏后的应急修理。

例 1：一些小屏幕黑白电视机的升压二极管损坏后，没有提升电压，电视机无法正常工作。如果一时没有相同性能的升压二极管替换时，可将阻尼二极管拆下来代换，使电视机恢复工作。实践证明，行输出级省去阻尼二极管后，对行扫描的工作影响不大。当然，日后有合适的阻尼二极管，还是应该装上。

例 2：12英寸凯歌牌4D8型黑白电视机，当其帧同步放大管3DG6A损坏后，造成帧不能同步。如果一时找不到3DG6型的三极管更换，可将抗干扰电路的3DG8拆下来替代已损坏的3DG6A。拆去3DG8后，应将印制板上c、e极焊点短接，以等效其饱和状态。当无干扰时，3DG8处于饱和状态，在电路中不起作用。因此，虽然取消了抗干扰电路，但在干扰很小或很少时，对电视机影响不大。

例 3：电子管电视机的图像中放和伴音中放电路，往往使用同一种电子管。在这两种中放管中，图像中放管比伴音中

放管重要。当图像中放管衰老后，会造成图像模糊、伴音失真，严重影响收看；当伴音中放管衰老后，因音量留有余地，故对伴音影响不大。因此，当图像中放管衰老后，可以将它从管座拔下，与伴音中放管对调插入管座，这样图像和伴音都明显改善。

例4：17英寸沈阳牌SD44-2型黑白电视机，同步分离级前的耦合电容器 $8C_1(1\mu F/25V)$ 损坏后，造成图像不能同步，无法收看。应急修理时，可将录音耦合电容器 $3C_{10}(1\mu F/25V)$ 拆下来更换 $8C_1$ 。因 $3C_{10}$ 在一般的情况下是不工作的，只有在录电视伴音时才起作用，故可以应急拆下使用。

第二节 “功能外补”法

电视机的厚膜组件、集成电路、帧振荡变压器等元器件的某些功能损坏后，有些可在元器件的外部加接一些分立元器件，再通过引脚与内部的电路连接起来，使损坏的某部分电路恢复原来的功能。这种方法称为“功能外补”法。

厚膜组件、集成电路的内部，实际上是由无数的微型元器件组成的电路。当其内部的某个元器件或某些元器件损坏后，如果它们在电路中有一定的独立性，有时就可以在损坏的元器件外部加接分立元器件，替换内部已损坏的元器件工作，使整个元器件“起死回生”。

应用“功能外补”法，如果是内部某个元器件断路，则可以直接在外部加接分立元器件解决；如果是某个元器件击穿短路，使整个元器件无法工作，则要设法将短路的元器件断路或去掉，使短路变为断路，再在元器件的外部加接分立元器件解决。断路或去掉损坏的元器件，必须积累一定的经验，摸准损坏元器件的位置，常用锯开或钻孔的方法解决。使用这些

方法,必须要小心操作,同时不一定所有的元器件都能修复。

这种“功能外补”法,一般适用于厚膜组件、厚膜电路、集成电路、聚焦电位器、行输出变压器、帧振荡变压器等元器件损坏后的应急修理。所加的分立元器件,应尽量选择体积小的,以便安装。如果分立元器件过多,则应装在一小块绝缘板上,再设法固定在原电路板上。

例 1, 20英寸东洋牌 SE-2038型彩色电视机,开关电源的厚膜电路 STR451 的损坏,多数是内部的大功率开关三极管损坏,而其他元器件并未损坏。损坏的开关大功率管,往往是内部一个结或两个结都击穿短路。修理时,必须将c、b、c 三根连接线中的两根断掉。方法如下:先将管帽锯开三分之一,便可看见有一个白色圆片状的三极管。用小螺丝刀小心地将三极管的两根引脚断掉,再将管帽复原,锯缝处可涂上胶粘剂,然后用一个BU326代替损坏的开关三极管,将它与STR451 背靠背放置,并用两枚长螺丝钉分别穿过 BU326 和 STR451 的两个固定孔,固定在散热板上,最后将 BU326 与 STR451 的引脚连接起来即可使用。具体接法如图1-1所示。

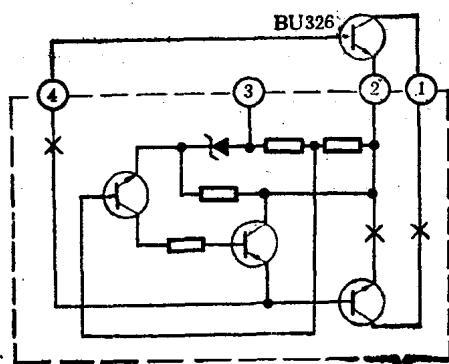


图1-1

例2：彩色电视机行输出变压器上的聚焦电位器内部开路后，没有聚焦电压和加速极电压输出，造成无光栅的故障。为了获得聚焦电压和加速极电压，可用电阻器分压的方法从高压阳极取出电压，具体接法见图1-2所示。分压电阻器 R_1 、 R_2 和 R_3 可选用0.5W的金属膜电阻。聚焦电压的高低主要由 R_2 的阻值决定，阻值越大，输出的聚焦电压越高。加速极电压的高低主要由 R_3 决定，阻值越大，输出的加速极电压越高。调整好的分压电阻器要用环氧树脂密封起来，以防高压打火。

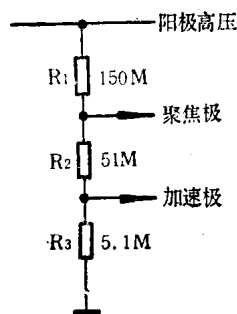


图1-2

例3：12英寸飞跃牌12D1型黑白电视机的帧输出变压器损坏后，经检查是初级绕组断路，使信号无法通过帧振荡三极管。该振荡变压器是专用变压器，较难用其他小型变压器代用，拆下重绕又很麻烦。应急修理时，可在帧振荡变压器的输入端与帧振荡管的基极加接一个 $0.01\mu\text{F}$ 的瓷片电容器或者加接一个 $5.6\text{k}\Omega$ 左右的电阻器。加接电阻器的效果较差，同步范围较窄。具体改接方法如图1-3(a)、(b)所示。

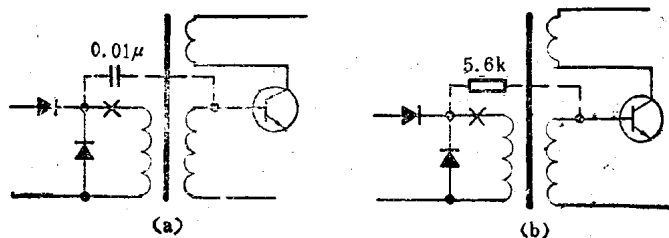


图1-3

第三节 “拔除再植”法

电视机电路的某些元器件损坏后，如果设有合适的元器件更换，有时可以将损坏的元器件拔除，再将电路简化和重新连接，使电视机恢复工作。这样“拔除再植”后，电视机也可以“起死回生”。

将电路简化改接，电路的形式可能发生了变化，但电路的功能没有改变或改变很小，因此不会影响电视机的使用。当然，改接的方法要有理论根据，不能盲目乱改。

采用这种方法，改动不宜过大，只宜作一些小改动，同时不要搞坏原底板的铜箔，以便有合适的元器件更换时再将电路复原。

这种方法可解决没有元器件更换的困难，使整机继续工作，但要改动电路，比较麻烦。因此，事先要熟悉电路，弄清原理，再采用合适的改接方法。

这种方法，适用于某些二极管、三极管、电感线圈、行输出变压器、电阻器、电容器、电解电容器等元器件损坏后的应急修理。

例 1：9 英寸星火牌 JDS3 型黑白电视机，第一图像中放管 2G210 的 be 结开路后，造成无图像、无伴音的故障。若没有此类三极管更换，应急修理时，可简化电路，去掉第一中放级。因第一中放级与第二中放级间采用阻容耦合，故改接相当方便，只须将第二中放级耦合电容器 C_{211} 断开，改接到第一中放管的基极即可。改接方法如图 1-4 所示。经过这样修理的电视机，虽然少了一级图像中放，灵敏度稍有降低，但在电视信号较强的地区使用，效果也不错。

例 2：全国联合设计的电视机行输出变压器的中压绕组

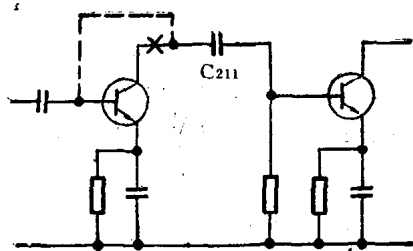


图 1-4

线径较小，较易断路，使显像管无光栅。应急修理时，可将中压绕组省去不用，将中压整流二极管改接到升压二极管的负极，如果中压不足，可将中压整流二极管改接到行输出管的集电极。如果中压还不足，则要改用倍压的方法来解决。

例 3：17英寸东宝牌GT-917型黑白电视机，将亮度调至最大，光栅仍然很暗。经检查，判断是显像管衰老、发射能力下降所致。为了使显像管继续工作，可采用提高灯丝电压的方法解决。用绝缘导线在行输出变压器磁芯另一边穿绕3~6匝，然后与行输出变压器原灯丝绕组④~⑤串联起来，接在电路上，灯丝电压可提高0.5~1V。应该注意的是：串联的绕组，相位要与绕组③~④的相同，如果不相同，反而会使灯丝电压降低。如果遇到这种情况，只要将所加绕的绕组两端对调即可。所加绕组的匝数多少，可根据显像管的衰老情况而定。

第四节 “变通使用”法

有时可以用收音机等一些家用电器的某些专用元器件变通代替电视机的元器件使用，这种“变通使用”法，可以应急解决一时缺少的电视机元器件，使电视机及时修复。

各种各样的无线电元器件，特别一些专用元器件，各有各的性能和用途，但这些专用元器件往往也具有电视机元器件的性能，故可变通使用。另外，电视机本身的元器件，有些也可以变通互相使用。变通使用电视机的元器件，可解决元器件不足的困难。

变通使用电视机元器件时，必须充分了解其特点，掌握其数据，使其替换损坏的元器件时能保证电视机的性能基本不改变。

二极管、三极管、电子管及各种变压器等无线电元器件，有些是作其他家用电器的专用元器件，但有时也可以变通作为电视机元器件使用。

三极管本来是作放大用的，但也可以利用它其中的一个结作二极管使用。3AG型、3AK型等三极管的 bc 结可作电视机的检波二极管、鉴频二极管、鉴相二极管和保护二极管。3DG型、3CG型等三极管的一个结可作2CP、2CK型二极管使用。3DD型大功率管的 bc 结可作电源整流二极管、升压二极管使用。3AD型大功率管的 bc 结可作阻尼二极管、升压二极管、整流二极管使用。用三极管代作二极管使用，要注意其频率、耐压的高低和电流的大小。

收音机的输入、输出变压器，有些可直接代作电视机伴音电路的输入、输出变压器，有些输出变压器还可代作电视机的行推动变压器。

电子管收音机的中放管6K4，可直接代作电视机的中放管6J2，低放管6N2可直接代作行、帧振荡管6N1。

第五节 “组件替代”法

电视机的一些厚膜组件、厚膜电路和集成电路等器件损

坏后，如果内部结构比较简单，有些可以用分立元器件组装成组件，替代已损坏的器件，这种方法就是“组件替代”法。

集成电路等器件的内部，本来就是用许多微型元器件组合起来的，以简化整机的电路，便于生产和维修。当它损坏后，完全可以用分立元器件组成组件替代。这种方法有取材容易、修理效果较好的优点。但体积大，装修麻烦，同时还必须熟练掌握器件内部的结构和性能，才能代用。

使用这种方法时，首先应了解损坏器件的内部结构及内部元器件的数值，然后选用体积较小的元器件组装在一小块绝缘板上，替代已损坏的器件。此种方法，宜在器件内部结构不太复杂的情况下使用。当器件内部结构太繁杂时，所需元器件多，体积大，成本高，调试难，费时间，故不宜使用。

这种方法适用于薄膜组件、厚膜电路和集成电路等损坏后的应急修理。

例如进口功放集成电路 TBA820 损坏后，可用分立元器件，按图 1-5 所示的电路，组装成功放组件代用。因分立元器件较多，可安装在一小块绝缘板上，再把绝缘板上的组件垂直安放在原集成电路的地方。

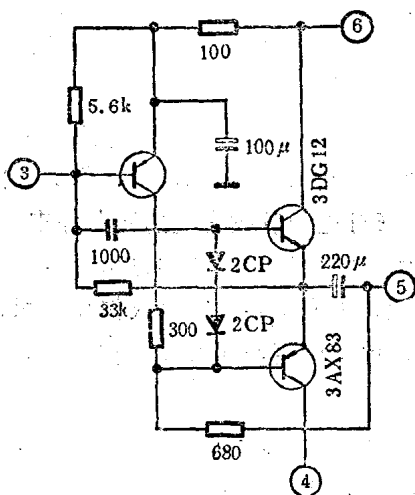


图 1-5

第六节 “旧件新用”法

无线电爱好者的手中往往有不少的废旧元器件。这些元器件，有些可直接代作电视机元器件使用，有些则要改接或修理后才能使用。

废旧的无线电元器件一般有两种：一种是体积大或已淘汰的元器件；另一种是已损坏的元器件。前者只要电气参数符合电视机元器件的要求，完全可利用。后者有的可以利用某些未损坏的部分使用，有的可以经过修理后使用。

使用废旧无线电元器件时，要严格测试其参数才能上机使用，同时还要考虑代用元器件的体积等问题。

损坏的大功率三极管、废变压器、行输出变压器、电位器、线绕电阻器、磁芯等元器件可以重新利用作电视机元器件。

损坏的大功率三极管，如果有一个结是好的，可以考虑用作整流二极管、升压二极管、阻尼二极管；损坏的小功率三极管，如果有一个结是好的，可以考虑用作检波二极管、鉴频二极管、鉴相二极管、保护二极管和低压稳压二极管。

6灯电子管收音机的元器件中，电源变压器可改作电视机的电源变压器；音频输出变压器可直接作电子管电视机的音频输出变压器，还可改作扼流圈、行推动变压器、帧阻流圈；电子管管座可改作显像管座。

行输出变压器损坏后，高压线帽可剪下重新作高压线帽；磁芯可拆下作其他行输出变压器的磁芯；内部的小硅粒子可取出来，用两个串联起来代作一般的高压硅堆；一体化行输出变压器如果仅是高压包损坏，可设法将高压包锯掉或用砂轮磨掉，保留低压包，重新配接成分体式的高压包，将行输

出变压器修复使用。

第七节 “应急拆除”法

电视机上的元器件，有些是起辅助性功能的，如减少干扰、实现电路调节等元器件。当这些元器件击穿损坏后，它们不但不起辅助性功能的作用，而且会严重影响电路的正常工作，甚至导致整机不能工作。如果将这些元器件应急拆除，暂留空位，电视机马上可恢复工作。在缺少代换元器件的情况下，这种“应急拆除”法也是常用的一种修理方法。

采用“应急拆除”法，可能使电视机某一辅助性功能失去作用，但不影响大局。当然不是所有的元器件损坏后都能使用这种方法，要根据电路的实际情况而定。

这种方法简便可行，立竿见影，但可能使一些辅助性的功能受到影响。日后如果有相同型号的元器件，应重新将它焊上，使电路恢复原来的功能。

这种方法仅适用于某些滤波电容器、旁路电容器、保护二极管、补偿电阻器等元器件击穿后的应急修理。应用这种方法，要根据实际情况而定，不能千篇一律。

例1：彩色电视机的电源滤波电解电容器 C_2 两端，往往再串联一个几千皮法以上的固定电容器 C_1 ，如图1-6所示。固定电容器 C_1 击穿后，导致电路电流增大，保险丝烧断。如果将这个电容器应急拆除，电源即可给电视机正常供电。此固定电容器是高频旁路电容器，如果将它拆去，电源的高频成份还可以被其他电路旁路，故拆除后基本上不影响电视机正常工作。

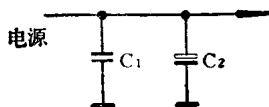


图1-6