

# 简明无线电维修手册

张留稳 卓博生 编著

知 识 出 版 社

(京)新登字188号

### 内 容 简 介

本书对在城镇乡村已广为使用的收音机、扩音机、录音机、黑白电视机进行了简要介绍。目前专业维修点的中低档无线电维修服务少，个体服务户检修故障经验不足，用户常常需要自己动手。针对这种情况，本书用极通俗易懂的语言对上述四种电器的原理、电路、常见故障以及检修方法作了介绍，实用性强。可作为各类无线电维修人员的工作案头必备书籍。

### 简明无线电维修手册

张昭稳 卓博生 编著

知识出版社出版发行

(北京阜成门北大街17号)

新华书店总店北京发行所经销 北京景山学校印刷厂印刷

开本787×1092 1/16 印张12.25 插页6 字数283千字

1992年6月第1版 1992年6月第1次印刷

印数：1—9000

ISBN7-5015-0268-4/TN·4

定价：6.00元

# 目 录

## 第一部分 收音机维修

第一章 维修原则及方法 .....	1
1-1 注意事项 .....	1
1-2 维修方法 .....	1
第二章 低频放大电路的维修 .....	3
2-1 电路介绍 .....	3
2-2 变压器耦合低频放大电路的维修 .....	4
2-3 OTL低频放大电路的维修 .....	9
第三章 高频及中频电路的维修 .....	11
3-1 电路介绍 .....	11
3-2 高、中频电路的维修 .....	12

## 第二部分 扩音机维修

第一章 维修原则及方法 .....	18
1-1 安全注意事项 .....	18
1-2 维修方法 .....	18
第二章 150W以下电子管扩音机的维修 .....	21
2-1 电路部分 .....	21
2-2 扩音部分的维修 .....	25
2-3 收音部分的维修 .....	35
第三章 300W以上电子管扩音机的维修 .....	38
3-1 电路部分 .....	38
3-2 整机电路的维修 .....	39
第四章 半导体扩音机的维修 .....	42

## 第三部分 盒式收录机维修

第一章 维修原则及方法 .....	46
1-1 安全注意事项 .....	46
1-2 操作注意事项 .....	46
1-3 收录机的拆机方法 .....	46
1-4 维修方法 .....	48
1-5 如何挑选收录机 .....	50
第二章 磁头与磁带以及录音、放音和抹音基本原理及维修 .....	51
2-1 磁头 .....	51

2-2	磁带 .....	54
2-3	录、放、抹音基本原理 .....	55
<b>第三章</b>	<b>驱动机构</b> .....	<b>56</b>
3-1	驱动机构工作原理 .....	56
3-2	驱动机构的维修 .....	58
<b>第四章</b>	<b>录音机电机</b> .....	<b>62</b>
4-1	电机构造与基本原理 .....	62
4-2	电机的维修 .....	63
4-3	稳速电路及维修 .....	65
<b>第五章</b>	<b>录放电路及维修</b> .....	<b>66</b>
5-1	电路部分 .....	66
5-2	录音部分的维修 .....	72
5-3	放音部分的维修 .....	77
<b>第六章</b>	<b>收录机的电源电路</b> .....	<b>82</b>
6-1	一般收录机的电源电路 .....	82
6-2	袖珍收录机的外接电源 .....	84
<b>第七章</b>	<b>收音电路及维修</b> .....	<b>84</b>
7-1	收音电路原理 .....	84
7-2	收音电路的维修 .....	89
<b>第八章</b>	<b>特殊功能电路的原理及维修</b> .....	<b>92</b>
8-1	全自动停机机构 .....	92
8-2	自动记忆倒带机构 .....	93
8-3	人工选曲机构 .....	93
8-4	电脑选曲电路 .....	94
8-5	杜比降噪系统 .....	96
8-6	电平指示电路 .....	97

## 第四部分 黑白电视机维修

<b>第一章</b>	<b>维修原则及方法</b> .....	<b>99</b>
1-1	安全注意事项 .....	99
1-2	操作注意事项 .....	99
1-3	维修方法 .....	100
1-4	维修思路 .....	103
<b>第二章</b>	<b>电源电路</b> .....	<b>105</b>
2-1	电路部分 .....	105
2-2	维修部分 .....	108
<b>第三章</b>	<b>显象管电路</b> .....	<b>110</b>
3-1	电路部分 .....	110
3-2	维修部分 .....	111
<b>第四章</b>	<b>行扫描电路</b> .....	<b>114</b>
4-1	电路部分 .....	114
4-2	维修部分 .....	121

第五章	同步分离和AFC电路 .....	125
5-1	同步分离电路 .....	125
5-2	AFC电路 .....	126
5-3	维修部分 .....	127
第六章	场扫描电路 .....	130
6-1	电路部分 .....	130
6-2	维修部分 .....	135
第七章	高频头 .....	140
7-1	电路部分 .....	140
7-2	维修部分 .....	142
第八章	中放电路 .....	143
8-1	电路部分 .....	143
8-2	维修部分 .....	146
第九章	AGC、ANC电路 .....	148
9-1	电路部分 .....	148
9-2	维修部分 .....	150
第十章	视频检波、预视放和视放电路 .....	153
10-1	电路部分 .....	153
10-2	维修部分 .....	155
第十一章	伴音通道 .....	158
11-1	电路部分 .....	158
11-2	维修部分 .....	162
附录一	常用晶体管参数 .....	165
附录二	部分收录机用集成电路 .....	167
附录三	部分电视机集成电路 .....	172
附录四	几种收音机电路及印制板图 .....	182
附录五	JK25-1晶体管扩音机电原理图及印制板图 .....	见插页
附录六	昆仑B3110型电视机电原理图及印制板图 .....	见插页

# 第一部分 收音机维修

## 第一章 维修原则及方法

### 1-1 注意事项

1. 维修前必须对电源做如下检查:

(1) 电池卡或电池两极是否生锈。如果生锈, 必须用小刀刮净。

(2) 对每个电池必须用万用表250或500mA档进行测量。测量时黑笔接电池负极, 红笔和电池正极碰一下。表针摆动幅度超过度盘1/2时电池才可用, 否则应报废。这里不应该用电压档对电池进行检查, 因为快没电的电池用高内阻万用表的电压档是检查不出来的。

(3) 电池引线是否断路。

2. 由于拉线是尼龙绳, 所以焊接时应注意不要烫坏它。

3. 不要烫坏塑料壳。

4. 在检修时如果没有印制电路板图, 取出电路板后要记下每根引线的位置。否则在修理过程中引线断掉后将无所措手足。

5. 拆下拉线进行焊接时一定要记住原来的绕法。

6. 检修袖珍半导体收音机时由于焊点很密, 所以焊接后应该用万用表检查是否有短路现象存在。

### 1-2 维修方法

1. 观察法

(1) 观察电池卡是否生锈, 并用手捏电池。如果用手能把电池捏出坑来, 说明电池已基本没电。

(2) 观察元件是否由于组装时助焊剂用得过多而造成断腿现象, 观察时要用手轻轻拨动被怀疑的元件。

2. 电流法

(1) 测总机电流, 正常时静态电流应在10mA左右。电流过大说明存在短路或漏电故障, 电流太小或为0说明电池没电或存在断路故障。

(2) 用电流法调整各级静态工作点。

3. 电压法

(1) 判断各个三极管工作是否正常, 一般情况三极管 $U_{be}$ 为0.7V (锗管为0.2V) 左

右。但由于万用表内阻的关系，实测时往往略小于这一数值， $U_e$ 应小于电源电压，发射极有电阻的三极管发射极电压 $U_e$ 不能为零。

(2) 按顺藤摸瓜的方法检查电源电压是否加到各极电路。

#### 4. 电阻法

(1) 一般情况判断元件好坏时应焊下后测量，但三极管和二极管可以用万用表 $\Omega \times 1$ 或 $\Omega \times 10$ 档进行在路测量。

(2) 关机后检测电路板是否有断路之处。由于半导体收音机电路板上有些地方铜箔较细，所以印刷板断路是一种常见故障。

#### 5. 干扰法

干扰法是半导体收音机中常用的一种检修方法。具体方法是用手握改锥金属部分碰触三极管基极等处，如果能从喇叭听到清晰的咔咔声，就说明电路工作基本正常。干扰法使用步骤如下：

(1) 音量电位器开到最大，用改锥碰触电位器中心头，或将中心头对地短路时喇叭中应能听到很大的咔咔声，否则说明低放电路不正常。

(2) 中放和检波电路如果工作正常，在用干扰法检查中放管 and 变频管集电极或基极时喇叭中都应听到清晰的咔咔声。

#### 6. 比较法

(1) 干扰增加、灵敏度下降的比较。

收音机出现这一故障时一种检查方法是取一能正常收听的收音机进行试听。如果仍有干扰，则说明“故障”收音机所在处存在干扰源。另一种检查方法是将故障收音机拿到其它地方试听。如果干扰消除，也说明原处存在干扰源。

(2) 低放声小或失真的比较。

为了迅速判断故障发生的位置，应取一台正常的收音机，把正常收音机和故障收音机的地线用导线相连接。再把正常收音机的电位器开到适中位置，并收听某一电台，然后从正常收音机电位器中心头引出一根导线，这根线的另一端串一 $10\mu\text{F}$ 电解电容（注意极性）和故障收音机的功放输入端相接。如果故障收音机的声音正常（故障收音机应放在无台的位置），则说明故障发生在推动极。如果故障仍存在，则说明故障发生在功放极。

#### 7. 元件的代换

半导体收音机元件的代换应注意以下问题：

(1) 耐压3V的电解电容不能用于电源为6V的收音机上；耐压6V的电容不要往电流为9V的收音机上用（由于半导体收音机中电压不高，这点容易被人们忽视）。

(2) 电视机上用的中放管不要往半导体收音机上用，原因如下：

1) 有些管子AGC极性与收音机不同。

2) 一则大材小用，二则容易损坏。

(3) 不同型号的中周不能互相代用。作为应急修理，也要查得数据相差不多才能代用。

(4) 一般情况输出、输入变压器都可用不同型号的相互代用。

(5) 体积相同、型号不同的二极管都可相互代用，但硅、锗管之间不能相互代用。

## 第二章 低频放大电路的维修

### 2-1 电路介绍

#### 1. 输出、输入都用变压器耦合的功放电路

电路见图1-2-1，主要元件作用如下：

- (1)  $BG_1$ 为推动管。
- (2)  $BG_2$ 、 $BG_3$ 为功放管。
- (3)  $R_3$ 为热敏电阻、起到稳定功放级工作点的作用。
- (4)  $R_1$ 为 $BG_1$ 的偏置电阻，也是负反馈电阻，起到改善音质的作用。

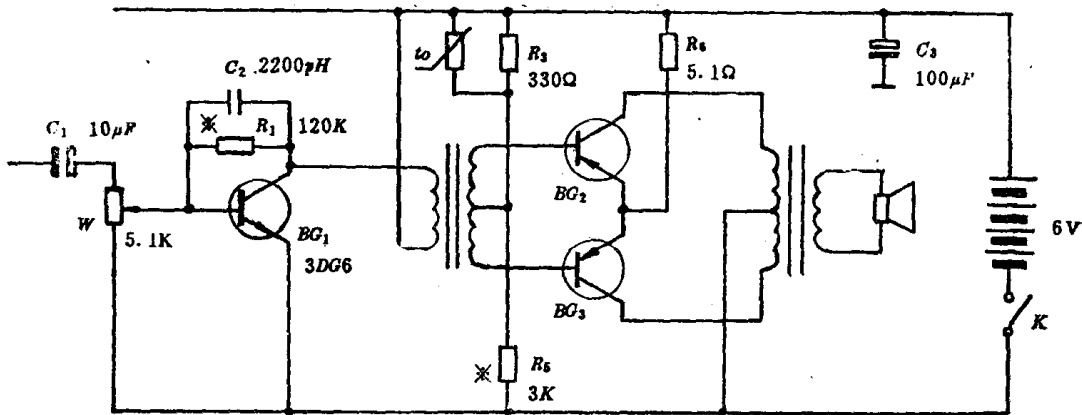


图 1-2-1 变压器耦合功放电路

#### 2. 只用输入变压器的功放电路

电路见图1-2-2，主要元件作用如下：

- (1)  $BG_1$ 为推动管，其偏压经 $D_1$ 、 $D_2$ 稳压后供给。
- (2)  $BG_2$ 、 $BG_3$ 为功放管，其输入信号和偏置电压分别经由输入变压器两个输出绕组供给。

#### 3. 无变压器 (OTL) 功放电路

电路见图1-2-3，基本工作原理如下：

##### (1) 元件作用

- 1)  $BG_1$ 为电压放大管，其偏压经 $D_1$ 、 $D_2$ 稳压后供给。
- 2)  $BG_2$ 为推动管，其偏压经电位器 $W$ 从输出端供给，因而有较强的负反馈作用，可以使工作点得到稳定。通过 $W$ 的调节，还可以改变中点电压。
- 3)  $BG_3$ 、 $BG_4$ 为互补功放管，其偏置电压由 $D_3$ 和 $R_6$ 、 $R_7$ 的压降提供，因而改变 $R_7$ 的数值可以改变末级静态电流。由于 $D_3$ 和 $R_6$ 、 $R_7$ 的压降经 $R_8$ 从输出端取得，因而还有一定的



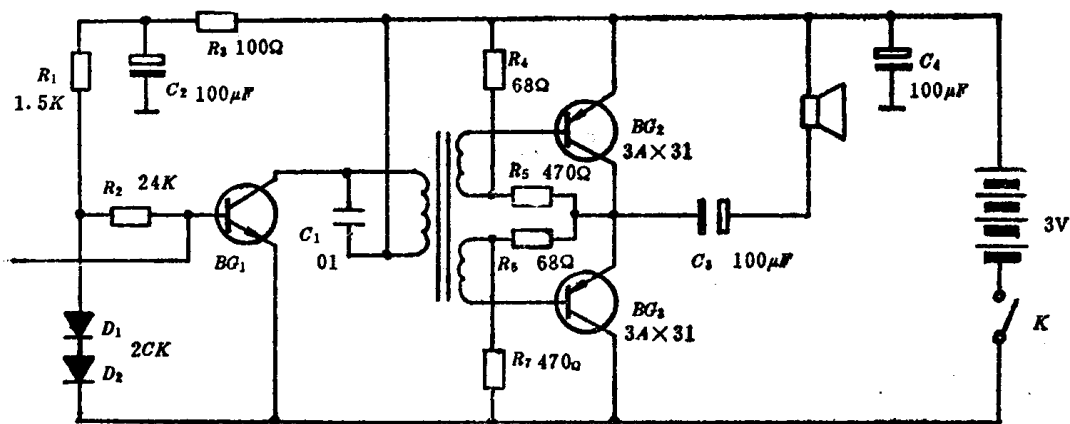


图 1-2-2 只用输入变压器的功放电路

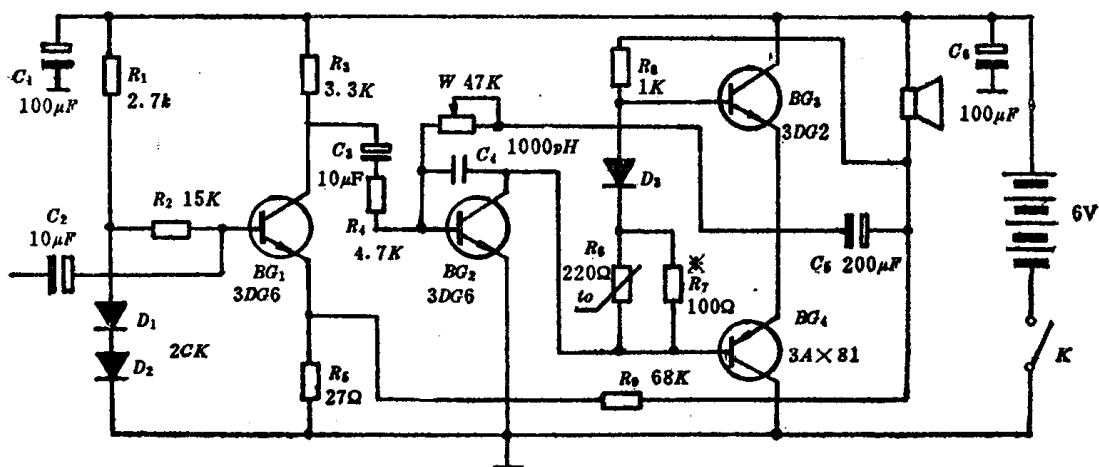


图 1-2-3 OTL 功率放大电路

负反馈作用，可以使音质得到改善。

4)  $R_9$ 也是负反馈电阻。

(2) 工作过程

输入信号正半周到来时， $U_{b1} \uparrow \rightarrow U_{c1} \downarrow \rightarrow U_{D2} \downarrow \rightarrow U_{c2} \uparrow \rightarrow U_{b3}, U_{b4} \uparrow \rightarrow BG_1$ 导通变好、 $BG_2$ 导通变差 $\rightarrow BG_1$ 内阻 $\downarrow$ 、 $BG_2$ 内阻 $\uparrow \rightarrow$ 中点电压 $\uparrow$ ，输出信号为正半周。

反之亦然。输入信号负半周到来时，输出信号也为负半周。

## 2-2 变压器耦合低频放大电路的维修

### 一、无声故障的检修

出现无声故障的原因可能是电源断路，也可能是低放电路中某元件损坏。此时应测量整机电流，可能出现的测量结果如下：

1. 电流为零

电流为零的原因如下：

- (1) 电池没电。
- (2) 电源线断路。
- (3) 电池卡生锈。
- (4) 电源插口接触不良。

## 2. 电流大于20mA

应按电流过大故障的检修程序进行检修。

## 3. 电流在10mA左右

此时仍要用万用表 250~500mA 档对电池进行检查。如果电池确实有电，应当进一步用干扰法检查电位器中心头（电位器调到音量最大位置）。如果咔咔声正常，应对前级电路进行检查。若无咔咔声，应先排除喇叭故障和耳机插头接触不良的故障，然后用推动管集电极对地间断短路的方法进行检查，检查结果可能有以下两种情况：

### (1) 喇叭中有清晰的咔咔声。

此时说明功放级工作正常，应进一步检查推动级是否正常，方法是将推动管基极对地间断短路。如果喇叭中无咔咔声，说明推动管损坏或是推动管偏置电路发生故障，应当用电阻法进行检查并加以排除。反之，如果喇叭中有咔咔声，说明问题发生在推动管的前面，例如输入电容失容或电位器中心头与铜箔连接处断路（也可能电位器中心头引线断路）。

### (2) 喇叭中无咔咔声。

此时应进一步检查推动管后面的电路，办法是将功放管下偏电阻间断短路。如果喇叭中有咔咔声（这时的咔咔声应比推动管集电极对地间断短路喇叭中的咔咔声小得多），则说明输入变压器初级电路出现了断路故障。此时应进一步用万用表欧姆档判断断路之处是输入变压器本身，还是在电路板上，然后加以排除。反之，如果喇叭中仍无咔咔声，则应将输出变压器和功放管集电极相连两端中的任意一端对地间断短路。如果喇叭中有很大的咔咔声出现，则说明两支功放管全部损坏；如果喇叭中仍无咔咔声，则说明输出变压器或和输出变压器连接的铜箔出现了断路故障。

以上检修程序见图1-2-4。

## 二、静态电流过大故障的检修

正常情况下半导体收音机的静态电流应为10mA左右，如果静态电流超过20mA，说明收音机中出现了短路或漏电的故障，应予以检修，检修时首先用隔离法断开退耦电阻（比如图2-2中的R<sub>5</sub>）重测电流，测量结果可能有如下的几种情况：

### 1. 整机电流降到10mA左右

整机电流恢复正常，说明故障发生在前级电路中。此时应首先焊下前级退耦电容，用万用表  $\Omega \times 1 \text{ k}$  档检查此电容。如果发现漏电或短路，应予以更换。如果电容器正常，应恢复退耦电路，即把退耦电阻和退耦电容焊上，然后逐级测量前级电路中每次电路的工作电流。测量结果如下：

#### (1) 某级电流过大。

某级电流过大说明该级出现了漏电或短路故障，故障原因如下：

##### 1) 该级三极管eb结击穿短路。

这时可用万用表  $\Omega \times 10$  档进行在路检查。如果三极管确已损坏，应予以更换。

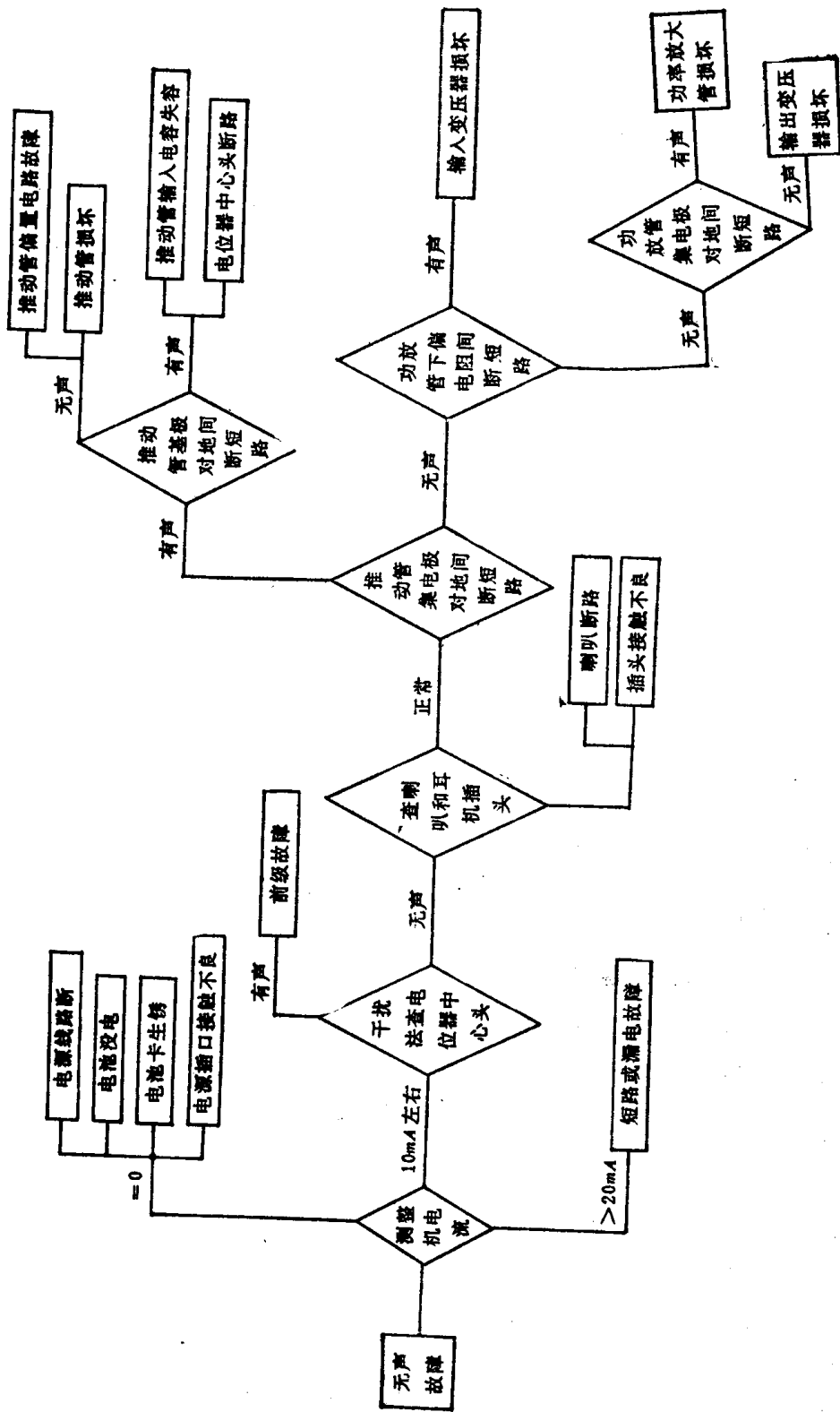


图 1-2-4 无声故障的检修程序

## 2) 该级中周变压器对地短路。

此时应断开该级电流测试点，用万用表 $\Omega \times 10$ 档测量中周初级和屏蔽壳间的电阻。如果电阻几乎为零，则应更换中周或拆下中周，排除短路故障（正常情况在路测量这一电阻值为数百欧姆）。

## 3) 该级静态电流变大。

静态电流变大的原因如下：

- 用于调整偏流的半可变电阻被人动过。此时只要进行重新调整即可。
- 三极管发生软击穿故障，此时只能用替换法换掉三极管来排除故障。
- 下偏电阻断路、开焊或铜箔断路。

### (2) 各级电流都大。

当公共偏压供给电路中正向串联的两个二极管中一个断路时，会出现各级电流都大的故障。

### (3) 各级电流均过低。

此时说明故障出在电路板本身，为了排除短路故障，应该用顺藤摸瓜的方法，用万用表 $\Omega \times 10$ 档找出电路板上的短路之处。

## 2. 电流仍大

电流仍大说明故障发生在推动级或功放级电路。此时应将功放管下偏电阻短路后用调整机电流，结果如下：

### (1) 电流降到5mA以下。

电流下降说明功放管基本正常，此时应先检查功放管下偏电阻是否断路或开焊。若存在故障应予以修复；若下偏电阻正常，说明功放管特性变坏（但尚可用），应该更换功放管或是重调功放管偏置电路（把上偏电阻适当加大）。

### (2) 电流仍大。

电流仍大的原因如下：

- 1) 功放管 ce 结短路。
- 2) 电源旁路电容短路。
- 3) 输出或输入变压器初级对地短路。

当用万用表检查出以上各个元件均正常时，说明故障出在后级电路的电路板本身，此时应该用顺藤摸瓜的方法找出短路故障加以排除（按电源供电电路一段段的割开印刷电路铜箔，找出短路故障）。

以上检修程序见图1-2-5。

## 三、声小（电流正常）故障的检修

造成声小故障的原因主要是耦合电容或三极管发射极旁路电容失容而引起，有时管子 $\beta$ 值下降等原因也会引起声小的故障。发生故障时应首先检查电池电压是否过低、喇叭是否蹭圈。如果电池和喇叭均正常，应当用干扰法检查电位器中心头，结果如下：

### 1. 咔咔声正常

咔咔声正常说明故障发生在前级电路中，应按第三章中介绍的方法进行检修。

### 2. 咔咔声小

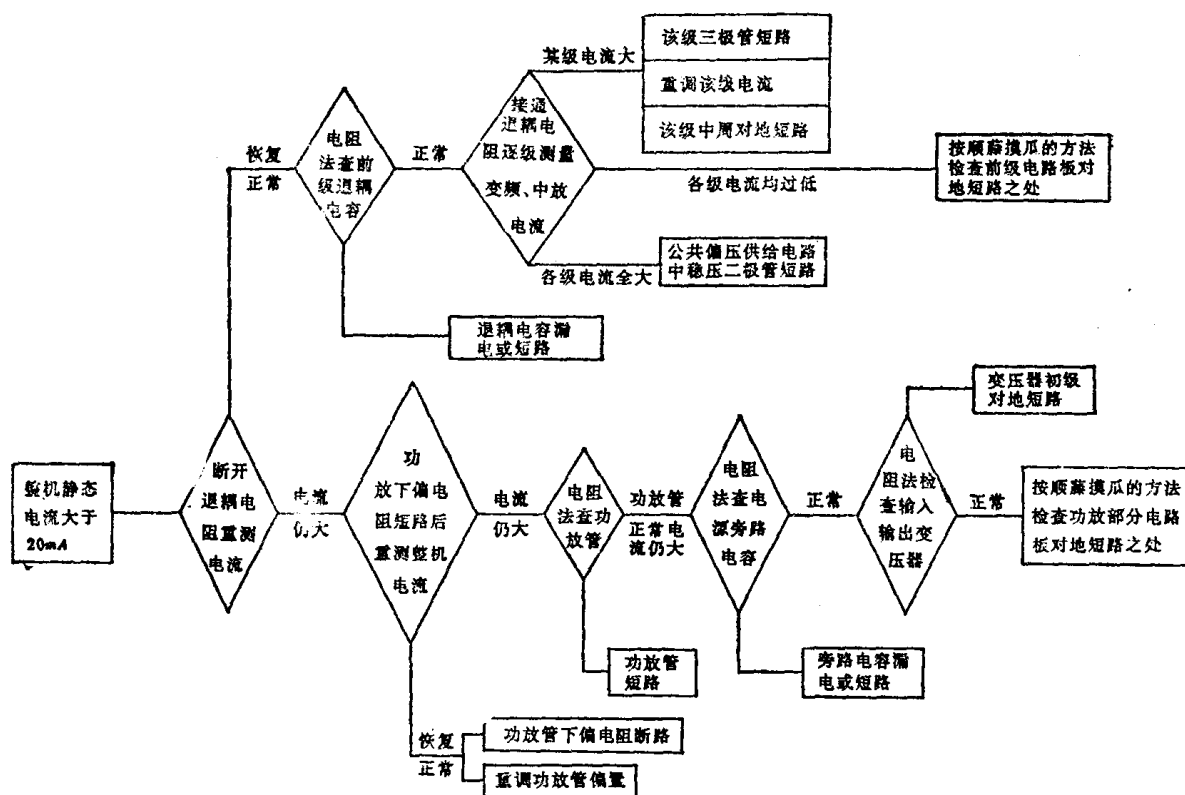


图 1-2-5 整机电流过大故障的检修程序

咔咔声小说明低放电路存在故障。此时应将故障收音机推动管集电极电路断开，取一正常收音机，接收某一电台，把两收音机地线相连，然后将正常收音机推动管集电极和故障收音机输入变压器初级相连，接通两台收音机的电源，进行试听，试听结果如下：

(1) 故障收音机仍声小。

仍然声小的原因如下：

- 1) 功放管低效，应更换功放管。
- 2) 输入或输出变压器内部存在短路故障，应予以更换。

(2) 两收音机音量基本相同。

此时说明故障发生在推动电路，故障原因如下：

- 1) 推动管输入电容失容，必须用替换法检查。
- 2) 推动管发射极旁路电容失效，必须用替换法进行检查。
- 3) 推动管本身或推动管偏置电路故障，应更换推动管或重调推动管偏置电路。

以上检修程序见图1-2-6。

#### 四、失真故障的检修

发生失真故障时，应首先测量整机静态电流。如果电流大于20mA，应首先排除短路或漏电的故障。排除故障后如果还失真，再按失真故障的检修程序进行检修。

低放部分失真的原因主要有如下几种：

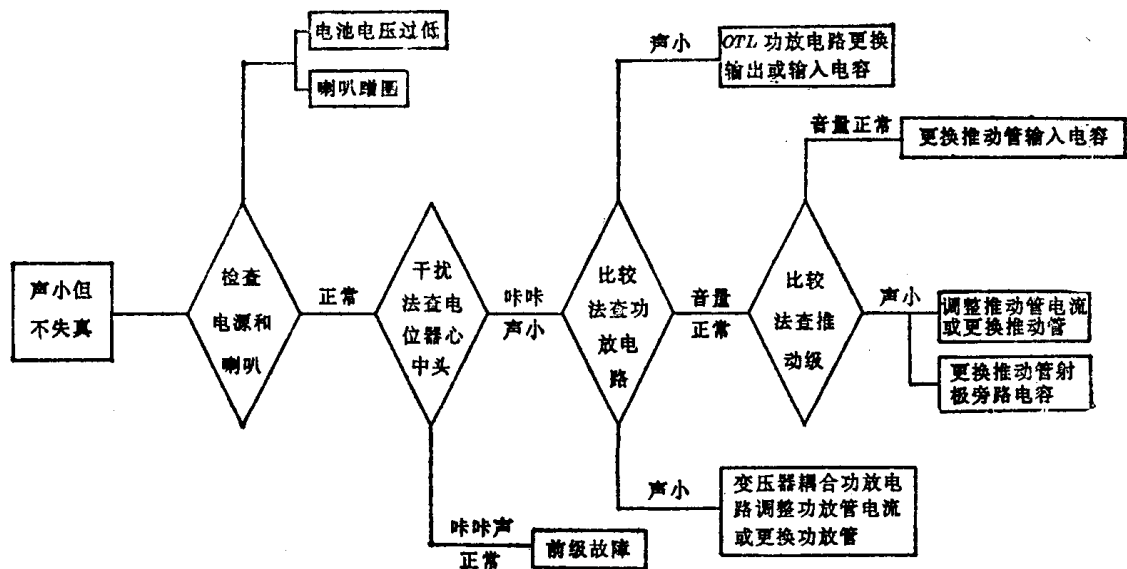


图 1-2-6 声小故障检修程序

1. 两支功放管中有一支损坏

焊下管子，用万用表  $\Omega \times 1 \text{ k}$  档便可查出这种情况。

2. 功放管上偏电阻断路或该电阻处铜箔断路

发生这一故障时功放管下偏电阻两端电压应该为零。此时应先取下上偏电阻，用万用表检查该电阻是否断路。如果电阻完好，再按顺藤摸瓜的方法用万用表  $\Omega \times 10$  档找出电路上断路之处。

3. 推动管上偏电阻断路或该电阻处铜箔断路

这一故障的检修方法和功放管上偏电阻故障的检修方法相同。

### 五、低频自激故障的检修

一般情况低放电路不会发生自激故障。但如果新换上的变压器与原来的变压器相位相反，便会发生这一故障。此时只要将负反馈电路断开或把变压器次级两端对调即可排除故障。

## 2-3 OTL低频放大电路的维修

### 一、无声故障的检修

采用 OTL 电路的半导体收音机的无声故障与电源、喇叭以及电路等部分都有关系。这里判断电路是否正常的主要依据是测量电路输出端的中点电压。如果中点不正常，肯定电路调整不当或存在故障；如果中点电压正常，则可以肯定电路中直流通路不存在问题。

出现故障后应先按变压器耦合低放电路的检修方法对电源电路元件、喇叭以及耳机插头进行检查，发现故障应予以排除。如果以上部位全都正常、但声音仍小，应进一步用干扰法检查电位器中心头，判断故障是出在前级电路还是出在 OTL 电路。若 OTL 放大电路确

有故障，则应当用干扰法检查  $BG_1$ （以下检修程序中元件顺序号以图 2-3 为准），结果如下：

1. 咔咔声正常

如果用干扰法检查电位器中心头时喇叭中无咔咔声，而检查  $BG_1$  基极时咔咔声正常，说明耦合电容  $C_2$  失容。

2. 仍无咔咔声

此时应当用干扰法检查  $BG_2$  基极，有如下结果：

(1) 有咔咔声。

有咔咔声说明由  $BG_1$  等元件组成的电压放大电路中存在问题，此时应当用电压法测量  $BG_1$  各极电压，测量结果如下：

1)  $U_{b_0} > 0$ ， $U_c = E_c$ ，这说明  $BG_1$  开路或  $R_1$  断路。

2)  $U_{b_0} = 0$ ，这说明  $BG_1$  的  $eb$  结短路。

3)  $U_{c_0} \approx 0$ ，这说明  $D_1$ 、 $D_2$  中有一只断路或  $BG_1$  的  $ce$  之间短路。

4) 电压正常，这说明  $C_3$  失容。

(2) 无咔咔声。

此时应测量输出端中点电压，结果如下：

1) 电压正常。

电压正常说明  $C_5$  失容。

2) 电压偏高或偏低。

此时应该调整半可变电位器  $W$ 。调整后若中点电压不能恢复正常，则应按中点电压过高或过低的程序检查。

3) 中点电压接近  $E_c$ 。

其原因如下：

● 功放管  $BG_3$  短路。

● 推动管  $BG_2$  断路。 $BG_2$  断路导致  $BG_3$  饱和，使中点电压过高。

●  $D_3$  断路。 $D_3$  断路使功放管集电极电流猛增，导致  $BG_4$  断路；或其它原因使  $BG_4$  断路。

4) 中点电压接近  $0V$ 。

其原因如下：

●  $BG_4$  短路。

●  $BG_2$  短路。 $BG_2$  短路导致  $BG_4$  饱和，使中点电压过低。

●  $BG_3$  断路。

以上检修程序见图 1-2-7。

## 二、静态电流过大故障的检修（中点电压正常）

造成 OTL 电路静态电流过大的原因不多，只有如下几种：

(1) 图 2-3 中退耦电容  $C_1$ 、 $C_6$  短路或严重漏电。

(2)  $D_3$ 、 $R_6$ 、 $R_7$  中一个断路或接触不良。

(3) 电路板漏电或短路。

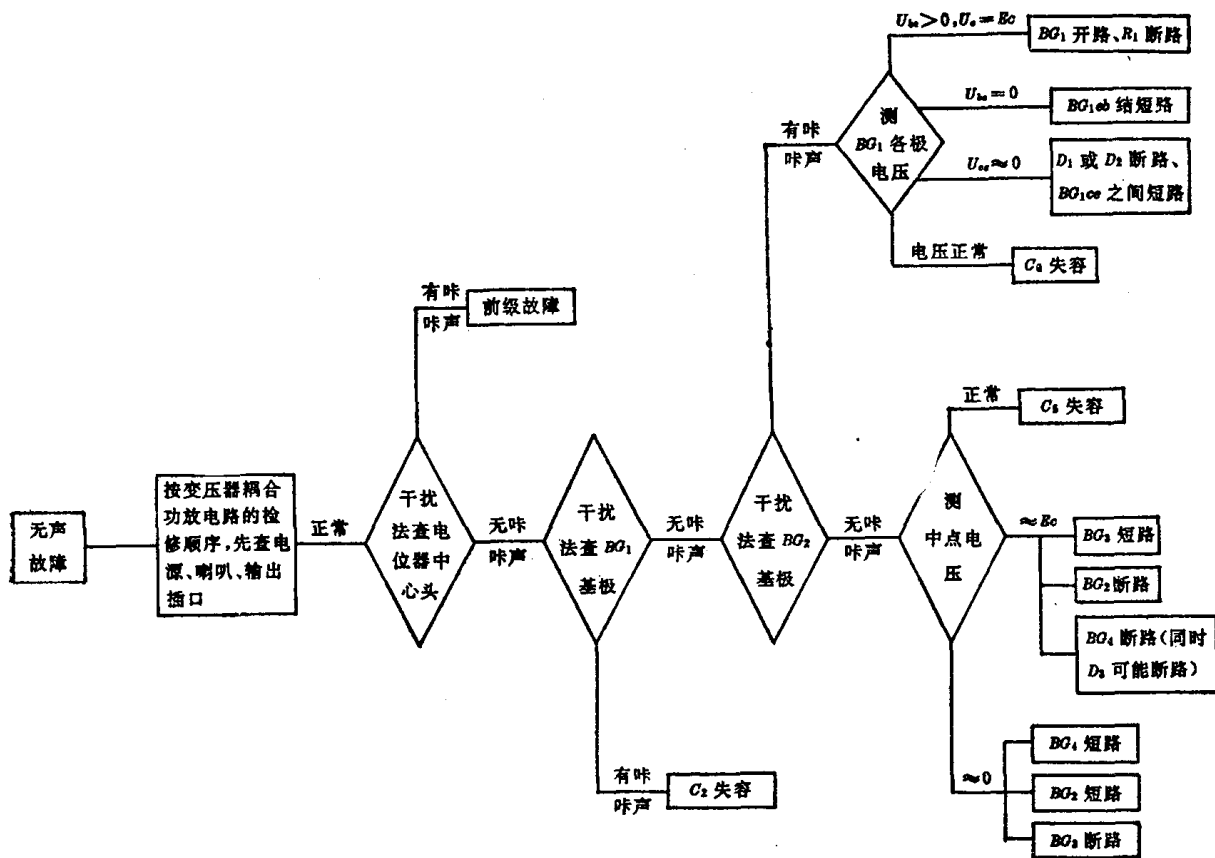


图 1-2-7 OTL低放电路无声故障检修程序

### 三、声小故障的检修 (中点电压正常)

发现声小故障时应首先测量中点电压。如果中点电压不正常, 应按无声故障中的方法先设法使其恢复正常。中点电压正常后若仍声小, 说明只可能存在以下几种故障:

- (1)  $C_2$ 、 $C_3$ 或 $C_5$ 失容。
- (2)  $BG_1$ 及其周围电路发生故障。

此时应按无声故障中介绍的电压法进行检修。

### 四、失真故障的检修

OTL低放电路失真故障应按声小故障的检修程序进行检修。

## 第三章 高频及中频电路的维修

### 3-1 电路介绍

所有调幅半导体收音机的基本工作原理都相同, 这里介绍电路较为复杂的春雷牌605-



3型收音机（见附图2），其电路特点如下：

#### 1. 变频级

变频级由三个波段组成，其输出回路受二次AGC电路的控制。

#### 2. 中放级

中放级由两级组成，第一中放管受一次AGC电路的控制。

#### 3. 低放来复电路

第二中放管兼作来复低放用。检波后的低频信号经过 $D_3 // R_{10}$ 与 $R_{14}$ 构成的并串联电路进行分压，再经 $R_{16}$ 、 $C_{24}$ 送至第二中放管基极。放大后的低频信号经 $R_{17}$ 和 $C_{32}$ 送到推动管 $BG_4$ 。

#### 4. 自动音频限幅电路

这一电路主要由 $D_3$ 和 $R_{10}$ 组成，其工作原理如下：

(1) 检波后的音频电流在 $R_{10}$ 上的压降为上正下负，这一电压对 $D_3$ 反偏。

(2) 第一中放管的偏流方向如下：电流正极 $\rightarrow R_{14} \rightarrow D_3 \rightarrow W_1 \rightarrow B_7$ 次级 $\rightarrow$ 第一中放管基极。这一电流加在 $D_3$ 上产生的电压为正向电压，由于这一电流大于音频电流，因而静态和信号不太强时 $D_3$ 导通。

(3) 信号越强，它在 $R_{10}$ 上产生的电压越高，因而使 $D_3$ 导通变差。所以， $(R_3 // R_{10}) + R_{14}$ 分压器电路分出的音频信号电压相对比例下降，这样就起到了音频限幅的作用。

#### 5. 一次AGC电路

由于检波后的信号电压通过 $W_1$ 加到第一中放管基极，所以信号越强，检波后正极性的信号电压越高，第一中放管导通越差，从而使信号幅度减小，起到AGC电路的作用。

#### 6. 二次AGC电路

二次AGC电路主要由 $D_1$ 、 $R_6$ 和 $R_8$ 组成，其工作原理如下：

(1) 由于图中 $D_1$ 左端电压低于右端电压，所以静态和小信号时 $D_1$ 截止。

(2) 信号较强或很强时，由于第一中放管受一次AGC电路的控制，集电极电流变小，使 $D_1$ 左端电压下降， $D_1$ 反偏变小。

(3) 由于强信号时 $D_1$ 反偏电压变小，使 $D_1$ 内阻相应减小。

(4) 由于 $D_1$ 通过 $R_6$ 和 $R_8$ 并联在 $B_6$ 初级两端，使 $B_6$ 的Q值降低，因而减小了变频级的增益，使信号幅度变小，起到了二次AGC的作用。

## 3-2 高、中频电路的维修

### 一、无台、低放正常

半导体收音机发生无声故障时应当用干扰法检查电位器中心头。如果喇叭中咔咔声正常，说明故障发生在前级电路。前级电路造成无声故障的主要原因有：中放电路不工作，变频电路不工作或不起振等等。发生这种故障时先用干扰法检查检波电路输入端，检查结果如下：

#### 1. 无咔咔声或咔咔声很小

此时说明检波电路存在故障，故障原因如下：

(1) 检波二极管断路。