

# 收音機與擴音機裝修概要

陸 亮編著 · 香港萬里書店出版

江南輕工業學院圖

0393694

# 收音機與擴音機裝修概要

陸 亮 編 著

江南大學圖書館



91524603



香港萬里書店出版

48330304

要 錄 參 考 音 聲 與 音 效

音 聲 參 考 錄

---

收音機與擴音機裝修概要

陸 亮 編 著

出 版 者：香 港 萬 里 書 店

香 港 北 角 英 皇 道 486 號 三 樓  
(P. O. BOX 15635, HONG KONG)

電 話：5-632411 & 5-632412

承 印 者：廣 記 印 務 公 司

香 港 上 環 西 街 49-51 號

定 價：港 幣 二 元 二 角

版 權 所 有 \* 不 准 翻 印

---

(一 九 七 四 年 五 月 印)

## 前 言

本書適合對收音機或擴音機有基本知識的讀者閱讀。本書不敢說編寫得很好，或包羅萬有，但通俗易懂，舉凡一般收音機或擴音機常遇到的毛病或裝機應注意之點均有相當詳盡的解說。此亦為筆者平日在裝修上的一點心得。

本書的編寫體例，對於修理方面而言，祇分析毛病之所在和原因，一般未提及如何着手修理，除非是特別者。讀者遇到這些問題，可從書裏對於毛病的分析中知其原因，則定能自知如何着手修理了，這是以節省篇幅為主旨，並可藉此提高讀者之思維力。

陸 亮

一九六四年四月·香港

# 目 次

## 前 言

第一篇 收音機的裝修.....	1
一、修理前的例行手續.....	1
1. 導通試驗.....	1
2. 各部份電壓的測量.....	2
二、變頻級常見的故障.....	2
1. 由中頻變壓器引起的故障.....	2
2. 簾柵極電阻的故障.....	2
3. 簾柵極電容器的故障.....	3
4. 本機振盪電壓引起的故障.....	4
5. 溫度對變頻級的影響.....	7
三、變頻級的綜合性故障.....	8
1. 收音機接收電台佔幅太濶.....	8
2. 變頻級引起的嘯叫.....	9
3. 變頻級的雜音.....	9
4. 變頻級引起的失真.....	12
5. 收音時電報的干擾.....	13
四、變頻級安裝要點.....	13

五、中放級的故障 .....	15
1. 中放級增益爲零 .....	15
2. 中放級增益低弱 .....	16
3. 中放級的雜音 .....	16
4. 中放級的失真 .....	18
六、中放級裝修要點 .....	18
七、檢波級與低放級的故障 .....	19
1. 檢波級與低放級無聲 .....	19
2. 檢波級與低放級聲弱 .....	22
3. 檢波級與低放級產生雜音 .....	22
4. 檢波級與低放級失真 .....	23
八、檢波級與低放級安裝要點 .....	23
九、A.V.C. 電路的故障 .....	24
1. 電容器漏電或容量太小 .....	24
2. 電容器數值太大 .....	24
3. 電阻斷路 .....	25
十、信號尋跡器使用法 .....	26
十一、信號發生器使用法 .....	30
1. 中放級的校準與毛病的檢查 .....	30
2. 變頻級用信號發生器的校準方法 .....	31
3. 短波段的校準方法 .....	35
十二、刻度盤校準法 .....	41
十三、萬用電表使用法 .....	43

---

1. 萬用電表在高頻電路中的運用	43
2. 萬用電表在低頻電壓放大級的運用	44
3. 萬用電表在輸出級的應用	44
4. 萬用電表在整流級的應用	45
<b>第二篇 擴音機的裝修</b>	<b>47</b>
<b>一、前置放大器的故障</b>	<b>47</b>
1. 前置放大器無聲	47
2. 前置放大器聲弱	47
3. 前置放大器有雜音	48
4. 前置放大器失真	49
<b>二、前置放大器裝修要點</b>	<b>50</b>
<b>三、電壓放大級的故障</b>	<b>51</b>
1. 音質控制電路的故障	51
2. 直接交連電路的故障	52
<b>四、輸出級的故障</b>	<b>53</b>
1. 輸出級無聲	54
2. 輸出級聲弱	55
3. 輸出級有雜音及交流聲	56
4. 推挽式輸出級不平衡	59
<b>五、電源部份的故障</b>	<b>60</b>
1. 無電壓輸出	60
2. 無B+電壓輸出	60
3. 輸出變壓器低弱	61
4. 交流聲	61
5. 交直流式整流電路的故障	61
<b>六、電源部份安裝要點</b>	<b>63</b>

# 第一篇 收音機的裝修

## 一、修理前的例行手續

### 1. 導通試驗

當把一架損壞了的收音機將機殼拆下來，未接上電源之前，應當選用萬能表測量一下收音機的電源綫及電源插頭，看看有沒有斷路或短路，然後再用高歐姆檔對整流電路的正負端作導通性測量。一般整流電路的導通電阻以不少於  $800\text{K}\Omega$  爲合。但若導通試驗時，電路的電阻只有幾十  $\text{K}\Omega$  或更少，那麼就要檢查是否電路損壞了。電路的損壞多是局部性的短路，如濾波退交連電路的電容器漏電等。這種毛病的探測，只要對個別零件作單獨的導通測試即能證實。

但有些收音機，由於電路上加設有穩壓電阻，則測量的電阻值會低於  $20\text{K}\Omega$ ，這就不能誤認爲電路損壞。穩壓電阻的加設位置大部份是在中放級、變頻級和高放級的簾柵極上，或是在整流電路的輸出端。一般而言，電阻值低於  $20\text{K}\Omega$  的多屬整流電路上的穩壓位置；如果超過  $20\text{K}\Omega$  的多屬其他各級的電阻穩壓位置。



## 各部份電壓的測量

一架有毛病的收音機有時可以通過上述的導通試驗找出毛病的所在。如果認為整流部份沒有問題時，便可以把收音機接上電源，接上電源後可先不理會其他問題，而要測量電源電壓供給是否正常。一般的測量步驟是：先測量電源電壓 B+，然後測量各真空管的屏壓、簾柵壓和燈絲供給電壓等。但究竟電壓值應該是多少才合標準呢？如果是一位有經驗的修理者，就能毫無問題地判斷某極電壓值的對與不對；如果自己把握不大，那只得翻查“真空管特性手冊”之類的工具書了。有時，收音機上是附有電路說明圖的，或在電路上標示有各級的正常電壓值的，那就可依其所示逐步檢查。

如果各部電壓正常，可作進一步的故障檢查，否則要把各部電壓的不正常原因找出來，然後進行修理。

## 二、變頻級常見的故障

### 1. 由中頻變壓器引起的故障

中頻變壓器斷綫：中頻變壓器初級斷綫將使變頻級沒有屏壓供給，變頻級不能工作，沒法接收廣播。

### 2. 簾柵極電阻的故障

(a) 簾柵極電阻斷綫：簾柵極失却工作電壓供給，因

而振盪電路（非他激式）振盪低弱，甚至不能產生，以致變頻工作不能進行。就算真空管還有放大性能，但不能變頻，屏流中並不含有中間頻率電流，中放級不予輸出。這種現象常見於 6BE6 等多極變頻管；但如用 6K8 類混頻管，通常會有微弱聲響，絕不會完全無法收音。

(b) 簾柵極電阻變值：電阻變值的情形是變得較原來的電阻值為高。如此，簾柵極電壓供給不足，除放大性能有影響外，並影響到振盪（非他激式）電壓低下，變頻效果惡劣。簾柵極電阻變值如果近於無限大值時；情形一如簾柵極電阻斷路。

(c) 簾柵極電阻發熱：電阻發熱，會造成一種熱騷動性雜音，使用日久，電阻值亦易變大。

### 3. 簾柵極電容器的故障

(a) 簾柵極電容器漏電：漏電的結果，將使簾柵極電壓低下；同時因漏電量時常變化，以致振盪級的振盪強弱不定。電容器漏電亦會使電容量減小，傍路作用減弱，影響變頻的效果和使音頻失真等。

(b) 簾柵極電容器斷路：簾柵極電容器失去傍路的作用，簾柵極的高頻電流將會流經簾柵極電阻，形成降壓；有第三輸入信號的形式，將使變頻複雜，可能不會變頻到原先預定的中間頻率，不易接收廣播，就是能夠接收，也可能會有失真的現象。

#### 4. 本機振盪電壓引起的故障

本機振盪優良與否，決定接收廣播的效果。本機振盪的故障大致上可分為無振盪和振盪太弱兩點，要測知振盪級有無振盪或振盪強弱情形，可依下列方法進行：

電壓測量法：正常的振盪電路，本機振盪的振盪柵壓應與真空管特性表中的規定值相等或相近。測量振盪電壓時，可依圖1—1用電

壓表大約10V量限，

正試棒接地，負試棒

接振盪柵 ( $G_1$ )，如

果測量的電壓合乎規

格，則表示本機振盪

沒問題；電壓太低則

多為有關零件或電路

的故障；如果完全沒

有電壓的讀數，則表

示振盪停止。應該注

意，測量高頻部份時，

應用的電壓表不能用

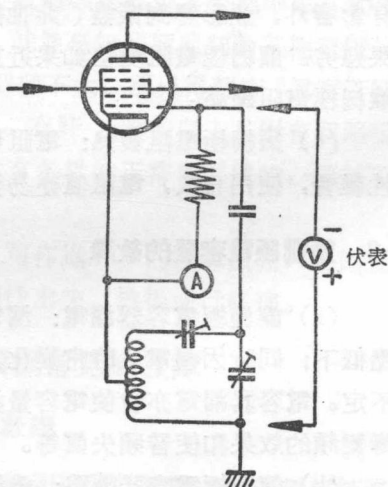


圖 1—1

一般磁電式電壓表，要用高頻電壓表或電子管電壓表，這

因為磁電式電壓表內阻不高，分流作用大，因此損失大；

同時，由於磁電式電壓表電容性較大，測量的結果，誤差

會很大。如果手頭欠缺其他電壓表，而不得不用磁電式電壓表測量時，應用高靈敏度的  $20000 \Omega/V$  表，或先以  $2.5 \text{ mA} \sim 4 \text{ mA}$  的高週扼流圈串聯於測量回路中，然後進行測試。

電流測量法：振盪電流的測量，最為準確，且不限於何種形式的電表，不過此法較為麻煩。請參閱圖 1—1：A 是電流表的聯接，它與柵極電阻串聯，如果電流不少於  $100 \mu\text{A}$ ，那麼，振盪電路是在工作的。當電流只有  $100 \mu\text{A}$  時，則是振盪電壓太微弱了。一般的振盪電路大概有  $500 \mu\text{A}$  左右最為適當。

(a) 真空管各極電壓供給不當：真空管中，各極電壓的供給應合正常值，如果電壓太低，變頻級的增益不大。最值得注意的是簾柵極電壓供給，如果供給電壓太低，本機振盪多不能產生，這當然是不能接收的了。

振盪級的電壓供給不當，有時應注意到燈絲電壓的供給情形，如果燈絲供給電壓不足，放射電子流就會減少。一般的放大電路遇此情形頂多是互導 ( $gm$ ) 低下，但變頻級不同，如果電路的情形不正常，那麼變頻級就沒法起作用了。

(b) 綫圈受潮：振盪綫圈因為受潮影響  $Q$  值下降，振盪可能停止。這種情況在東南亞地區霉雨季節最易發生。就筆者的修理經驗，修理這種收音機，祇需用理髮吹風筒向綫圈部份吹風，使濕氣蒸發，收音機即能照常收音。

(c) 可變電容器接地不良：振盪級可變電容器的動片因接地不良時，回路存有較大的直流電阻，使調諧回路的Q值下降，該機振盪產生極為困難。

成品收音機中的可變電容器多自電容器動片上另鉚一接綫接地。但有一些品質較差的可變電容器，動片旋軸及滾珠等日久被灰塵封積而致接觸不良；同時一些業餘自製的收音機，對於電容器接地多不夠重視，以為用螺絲把電容器收緊在底板上，已是最好的接地了，其實這是不可靠的，日子久了，會因氧化等因素造成對地產生電阻。

(d) 可變電容器動、定片碰片：可變電容器碰片不嚴重時只在某一小段上沒法接收廣播，這種毛病極易覺察。因為每當電容器旋向碰片點時，在揚聲器中，定會聽到突然性摩擦雜音，跟着全無聲息。碰片嚴重的電容器，任何的角度都造成短路，振盪級將不能產生振盪。

修復碰片的電容器，一般祇限於碰片不十分嚴重的，修理時查出碰片點的所在，小心地用小刀或小螺絲批移正。碰片嚴重的電容器，多不能修復，祇好換新的了。

(e) 波段開關接觸不良：兩波段以上的收音機定有波段開關，而劣質的波段開關，隨時會引起接觸不良。接觸點有電阻存在，回路Q值低下，就會形成振盪低弱或不起振盪。有時把開關急旋多次，於某一次可能收到廣播，這便是波段開關接觸不良的明證。

(f) 振盪電壓太弱：振盪太弱，將使變頻級的增益減

弱，輸出不夠，靈敏度下降，在某些頻段中有啞點出現。

(g) 振盪電壓太強：振盪電壓太強，並不表示變頻級增益增大，而是與振盪電壓太弱一樣引起故障，造成失真；甚至因副波過多，而影響到鄰近收音機對廣播的接收。

### 5. 溫度對變頻級的影響

在變頻級中，由於溫度的變化，是會影響到頻率的穩定性的。溫度之所以會影響頻率穩定性，是因為它會改變介質的介電常數，使變頻管內極間電容量變化，接綫間的電容量變化，於是接收到的廣播電台便在刻度盤某一定限上飄移不定。

襯墊電容器亦會因熱而影響其安全性，因為襯墊電容器是由多片銅質金屬片組成，片與片之間隔以雲母片，其最大電容量為 600PF（廣播段）。由於熱的影響，便會產生輕微的伸縮現象，電容量因熱量的增加而增大，而正在接收中的電台便向低頻方面移動。要改善此種弊病，有時光靠改善通風設備亦不能奏效，唯有改用一種負溫度係數的電容器，現市售的鈦質電容器頗合用。但是鈦質電容器極少會是可變容量式。為便利於校準，可試行把襯墊電容器拆下兩片，並聯一個 250PF 的鈦質電容器，那麼，此等弊病便可消除。

襯墊電容器會影響到頻率的變移，因它基本上是對同波段中低頻段作頻率修正之用，故它的電容量變化會影響

到低頻段的接收。

補償電容器一般影響不大，如果有影響的話，即為高頻段的不穩定。

### 三、變頻級的綜合性故障

#### 1. 收音機接收電台佔幅太濶

收音機在收音時，每一個電台在刻度盤所佔的位置如果太濶，要接收強信號台附近的遠地電台便很困難，且易受各種干擾。這種電台佔幅太濶的現象，主要是調諧電路的Q值下降，使諧振曲線的坡度更加平緩，並可能延伸到規格通頻帶範圍以外。不過有時此種現象，並非毛病，而是收音機本身的設計問題。下面是一些故障分析：

(a) 收音機品質不佳：廉價的收音機，由於調諧電路的Q值與一些不可避免的原因所影響。

(b) 天綫過長：天綫過長，附加於天綫綫圈一個大的電感量，影響調諧電路，選擇性低下，因此最好把天綫減短。香港的居住環境，樓層多向高空發展，若無法減短天綫引入綫，則可在天綫回路中串聯一個100P~250P的雲母電容器以改善之。

(c) 接近廣播電台：收音機在大電台附近收音，由於電波特強，亦會產生這種現象。

(d) 變頻級調諧回路存有高電阻值：由於直流電阻的

存在，使調諧回路 $Q$ 值下降，諧振曲綫鈍平，選擇性變壞。

(e) 收音機未校準：自製的收音機其調諧綫圈與振盪綫圈的頻率未有校準，再加上中頻變壓器的不準，電台佔幅太寬的現象是必然會出現的。不過，一般成品機都經過精密設計，出廠前經過校準，則不會有此毛病。

(f) 變頻管衰老：變頻管衰老，它的變頻效果極差，效率不佳，亦會造成電台佔幅太濶等現象。

(g) 可變電容器堆積塵垢：可變電容器的塵垢，可能造成漏電，亦足以影響諧振曲綫變作平鈍。

(h) 高頻部份接綫隔離不良：這樣會造成高頻的竄滲現象。

## 2. 變頻級引起的嘯叫

(a) 三點統調未經校準：調諧部份——振盪部份——中頻變壓器的調諧配合不準，使本身產生差頻的叫聲；另外因調諧不準，選擇性差，容易受到外來信號及鏡頻的干擾。

(b) 本機振盪太強：由於振盪太強，電波向周圍洩射，引起差頻性的叫聲。

(c) 高頻部份接綫不良：由於佈綫太長，或接綫不合理，引起綫間回輸，結果產生自激性振盪。

## 3. 變頻級的雜音

雜音的來源分外來與內在的兩種：外來的雜音有天電



干擾，人爲性干擾；最好找出干擾來源的所在，以治本的方法免除它；如客觀環境不容許時，則只有從收音機本身想辦法。

加設濾波器或陷波器，見圖 1-2, 1-3, 1-4。圖 1-2 是吸收式，當  $L_2$  與  $C_2$  配諧在干擾頻率上時，則吸收很大，這樣，干擾雜音即被截去。圖 1-3 是總阻式， $L_1$  與  $C$  並聯諧振，當與外來干擾頻率諧振時，由於它對諧振頻率阻

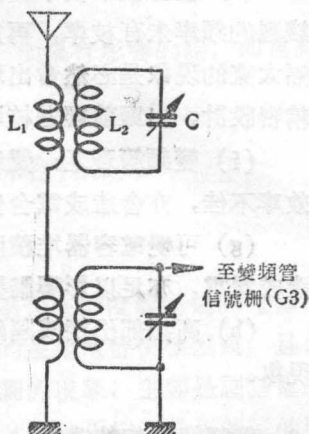


圖 1-2

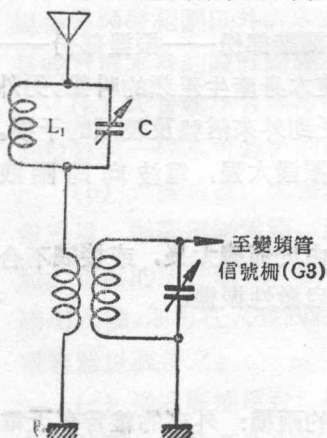


圖 1-3

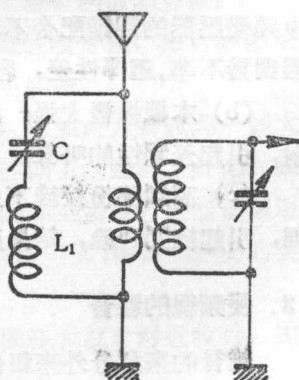


圖 1-4