

# 線電實用修理技術

現代應用技術叢書

威樹研著

上海國風書店刊行





現代應用技術叢書

第一種

# 無線電實用修理術

盛樹枬編著

上海國風書店刊行

外埠酌加運費郵費

主編者	嚴	望	湘	
編著者	盛	樹	枏	
出版者	國	風	書	店
印行者	國	風	書	店
發行者	國	風	書	店

上海五馬路四上麟47弄6號  
電話 購書九三二八入

## 序

無線電修理是一種專門的技術，決不是依賴一本小小的冊子可以成功的。修理的技巧還得要憑各人自己實習的經驗中得來。但是在初事實習以前，我們就不能不先知道一些修理的方法和步驟，才不至手忙腳亂無從下手。本書就用淺顯的文筆，向讀者介紹一些關於這一方面的常識，以便初事修理者的參考。

在編著本書的時候，編者曾根據平日課餘的研究心得，並參考名著多種，而對於蕭微塵君的實用無線電修理術及李子介、范鳳源兩君的實驗無線電收音機修理法兩書出版後，更使我獲得不少的幫助，編者不敢掠美，特此指出，以致謝忱。

編者才學簡陋，尤因本書編輯之時，適逢家嚴患腎臟萎縮症，偏體腫脹，日夜呻吟；編者即於呻吟聲中，完成此稿，謬誤遺漏，自所難免，尚祈海內高明不吝賜教，賜以高見為幸。

二十九年八月樹柵序於滬寓

# 目次

一 測量和儀器的使用.....	1
1. 電流表.....	1
2. 電壓表.....	2
3. 電流表電壓表使用的推廣.....	4
4. 直流合組測量表.....	5
二 損壞收音機的初步檢查.....	7
1. 有關問題.....	7
2. 收音機症狀的檢視.....	8
3. 收音機本身的簡單查驗.....	10
三 損壞收音機的進一步檢查.....	14
1. 真空管的查驗.....	14
2. 電壓的查驗.....	15
3. 電流的查驗.....	17
4. 部分品的查驗.....	17
5. 線路的查驗.....	17
從電壓電流的結果決定收音機的病因.....	19
1. 屏電壓.....	19
2. 幀橋電壓.....	22

3. 榻極電壓 .....	23
4. 絲極電壓 .....	24
5. 屏電流 .....	25
<b>五 電阻的測量分析 .....</b>	<b>27</b>
1. 兩個以上電阻聯接的計算 .....	26
2. 電阻組合檢查與測量 .....	30
<b>六 部分別的個別查驗 .....</b>	<b>34</b>
1. 電阻器 .....	34
2. 誘導線圈 .....	37
3. 儲電器 .....	38
<b>七 電源部與揚聲器的查驗 .....</b>	<b>43</b>
1. 電源部的查驗 .....	43
2. 揚聲器的查驗 .....	45
<b>八 部分品的修理與換新 .....</b>	<b>49</b>
1. 電阻的修理與換新 .....	49
2. 線圈的修理與換新 .....	51
3. 儲電器的修理與換新 .....	53
4. 真空管的修理與復活 .....	54
5. 揚聲器 .....	56
<b>九 收音機의各種障礙 .....</b>	<b>63</b>
1. 完全無聲 .....	63
2. 聲音微弱 .....	66

---

3. 雜聲干擾	69
4. 時斷時續	77
5. 聲音失真	79
6. 真空管不發光	80
7. 振盪尖叫	82
8. 交流聲	85
十 附錄	90
1. 收音機弊病檢查表	90
2. 常用真空管的電壓電流一覽表	97
3. 真空管燈座各脚接線圖	105
4. 電阻與固定儲電器的顏色標識	110
5. 電池接線顏色標識	112
6. 電動式揚聲器接線的顏色標識	112
7. 變壓器接線的顏色標識	113
8. 線圈阻值的大概範圍	114



# 無線電實用修理術

## 一 測量和儀器的使用

無線電有了障礙，好像人體有了疾病一樣，一定要請醫師診察，治療，在無線電方面的治療，就是無線電修理。醫生要治療疾病，在處方以前一定要對病人詳細診脈，才可發現病人的病源所在。在無線電修理方面也是同樣的道理。先要用各種方法去測量，才可決定牠障礙的所在。這種幫助測量的設備，就叫做儀器，在電學方面的儀器，又叫做電氣測量儀器 (Electrical Measuring Instruments)。在無線電修理方面，所用的電氣測量儀器，種類很多，最重要的有電壓表，電流表，直流合組測量電表（又稱歐姆表），輸出電表，真空管測驗器，振盪器，收音機分析器，儲電量表等。但實際上如儲電量表等應用不廣；真空管測驗器等雖然構造較為複雜，但是應用還是很便利，試用的方法，就留待下面各章談及時再行說明。至於現在所談的，不過電壓表電流表與直流合組測量電表的使用與推廣。

### (1) 電流表

電流表是一種測量電流的儀器，一名安培表 (Ammeter) 常用的一種是千安培表 (Milliammeter)，普通總是用動圈式的。牠的構造原理是利用電流通過導線時所生的磁場，與周

圍磁場所生相引相斥的角度來決定通過電流的大小的。

**電流表的接法** 在用電流表測量一電路內的電流時，最重要的原則，就是電流表必須和其他電阻串聯；因為電流表內電阻比較很小，所以在和其他電阻並聯以後，常常會被電阻驅使一極強電流，來燒毀表內的線圈。

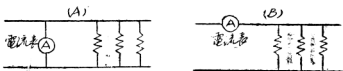


圖 1 電流表的接法：(A)錯誤，(B)正確。

**電流表測量範圍的擴大** 因為要電流表所佔的地位不大和便於攜帶，所以電表的本身不可過大，也就是表內的線圈用

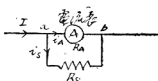


圖 2 並聯一個電阻，以擴大電流表的測量範圍

線不可過粗；不過線圈的用線如果不粗，又影響到所測量的電量，不能太大。所以我們就不能不想一個辦法來補救；以擴大電流表的測量範圍。

這裏有一個簡單的方法，就是如圖二中這樣並聯一個電阻，來分去一部分的電流。假定這電阻是  $R_S$ ，電流表的內電阻是  $R_A$ ，欲量的電流是  $I$ ， $i_A$  是電表能量的電流， $i_S$  是經過  $R_S$  的電流。由此，我們可以得到兩個條件：

$$I = i_A + i_S$$

$$i_S R_S = i_A \cdot R_A = E \quad (a, b \text{ 兩點間的電位差})$$

解上兩式，可得

$$R_S = \frac{i_A R_A}{I - i_A}$$

$R_A$  爲一常數，所以我們可以用任一電流表，再配上一個適當的電阻(可由上式大概算得)去測量這電流表測量範圍以外的電流。

## (2) 電壓表

電壓表是一種測量電壓的儀器，一稱伏特表(Voltmeter)牠的構造原理和電流表相似；因爲根據歐姆定律(Ohm's law)，假使電壓表的內電阻一定，那末電壓表兩頭的電位差(電壓)和表內所通過的電流成爲正比

電壓表的接法 電壓表的接法，恰巧與電流表的接法相反。使用電壓表的最要原則，就是電壓表必須和其他電阻並聯，不可串聯；否則也有燒燬線圈的危險。

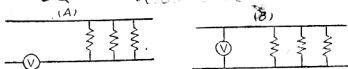


圖 3 電壓表的接法；(A)錯誤，(B)正確。

電壓表測量範圍的擴大 要擴大電壓表的測量範圍，只要用一個電阻和電壓表串聯就好了，如圖四。圖中  $R_s$  就是嵌入的電阻， $R_v$  即爲電壓表的內電阻，假使通過的電流是  $I$ ， $a, c$  之間的電位差是  $E$ ，那末

$$E = I(R_s + R_v) = IR_s + IR_v$$

$IR_v$  是電表可量的電壓。化上式得

$$R_s = \frac{E - IR_v}{I}$$

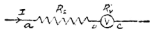


圖 4 串聯一個電阻，擴大電壓表的測量範圍。

$R_V$  爲一常數，所以我們可用任一電壓表，再串聯一個適當的電阻(可由上式大概算得)去測量這電壓表測量範圍以外的電壓。

### (3) 電流表、電壓表使用的推廣

交流電的測量 上面說過，普通所用的電表，大都是動圈電表，動圈電表的缺點，是只能測量直流電而不能測量交流電。另外有一種動鐵式電表(Movable iron type A. C. instrument)，雖然可以用以測量交流電，但是又嫌太不精密。現在我們可以利用整流器(Rectifier)的作用，而直接用直流電表來測量。所謂整流器，是僅允許交流電中一方向的電流通過，而把另一方向的電流阻斷的一種裝置設備。這種裝置共有二種：

圖五線路中僅串聯整流器一枚，這種裝置雖然已可用直流電表來測量，不過測量得到的，僅是一方向的交流電流的平均數。

圖六的裝置，是用四個整流器組合而成的。這種裝置，非但能用直流電表來測量交流電，而且所量得到的，是整個交流電流的平均數。

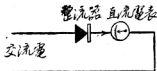


圖 5 用整流器與直流電表串聯，用以測量一方向交流電的平均數。

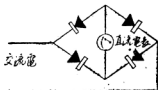


圖 6 用整流器與直流電表併合，測量整個交流電的平均數。

用電流表電壓表測量電阻 用電流表與電壓表也能測量電阻，測量方法共有二種：裝置見圖七、圖八。圖七的裝置，是

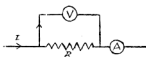


圖 7 用電流表、電壓表測量較小電阻。

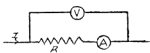


圖 8 用電流表、電壓表測量較大電阻。

便於測量較小的電阻的，因為電阻愈小，經過這電阻的電流愈近於通過電流表的電流，所以能比較正確。圖八的裝置，是便於測量較大的電阻的，因為電阻愈大，電阻兩端的電位差愈和電壓表兩端的電位差相近，所以能比較正確。至於電阻的計算，那祇要用電壓表的示數除以電流表的示數就是。

#### (4) 直流合組測量表(歐姆表)

直流合組測量表 (Multi-range Meter)。又稱歐姆表 (Ohmmeter)，是用一個千分安培電流表，和各種不同的電阻與電池組織而成。測量表可用以測量電阻、電流與電壓，不過在測量電壓時，應該先把測量表上的旋鈕旋至電壓測量處，在測量電流和電阻時同。

**【注意】**用測量表測量電流時非常危險，因為假使測量電流一超出電表的注冊範圍，表內線圈就有燒毀的危險。

電阻的測量 上面已經講過一種用電流表和電壓表來測量電阻的方法，不過要得比較正確的結果，就非得先確定電阻的大小不可，而且算術的計算，也是不可避免的步驟，所以這種方法只能臨時應用。電阻的測量方法，最簡便的就是用測量表，只要把測量表的二根接線棒接觸到欲測電阻的兩極，就可以直接讀到牠的指數了。不過，用直流合組測量表來測量電阻，有四點必須特別注意：(a) 測量表沒有使用以前，一定要把

零度校準器校準到零歐姆，假使電池用完，測量表不能校至零歐姆時，應另換新電池。(b)在測量高電阻時，測量表的二根接線棒(試驗棒)不可與人體接觸，否則，人體的電阻(約十萬歐姆)和欲測電阻成爲並聯電路，必將引起錯誤。(c)用測量表測驗收音機的電阻時，一定要把與電阻並聯的零件——如線圈、儲電器等——完全拆卸。(d)市售炭質電阻，都用顏色來標明牠的電阻值(見附錄)，但是標明的電阻值往往和測量表測量出來的不符，不過，相差終是不滿十分之一，所以我們不要一定就看做錯誤了。

線路的查驗 電路是否暢通，也可以用直流合組測量表來查驗。查驗的方法非常簡單，只要用測量表去測量要查驗的線路的電阻。假使電路完好，那末量得的電阻一定很小；假使線路不通，那末，所量的電阻是無窮大的。

【注意】有的低週率度壓器，如 Philips，的初級線圈是用阻力線繞成的，所以在測量所得的電阻往往很大，但是變壓器的本身，事實上卻未損壞，這也是無線電修理者所應該知道的一些常識。

測量表的其他應用 直流合組測量表的應用很多，除了以上所講的幾種外，還可以用來測驗儲電器，和查驗天線等。至於測驗儲電器的方法，與查驗天線的方法，我們預備想把牠在下幾章裏來敘述了。