

73.454

0452-60

初級无綫电实驗小丛书

实驗五管收音机

曹俊青 編

上海科学技术出版社

內 容 提 要

這本小冊子是專供沒有學過無線電的讀者，作為學習裝制五管交流超外差式收音機的實驗資料而編寫的。針對這個任務，本書採用了規律化的和系統化的範本裝接方法，完全避免了“暗中摸索”的老辦法，不但裝制容易，效果亦很良好。

書中共介紹了四種最流行和最典型的超外差式收音機的全套說明，作為裝制的範本。所有超外差式收音機的工作原理、所用零件的說明、校驗的方法和故障檢查，亦有適當的介紹。

本書可供無線電愛好者和廣播工作者參考。

實 驗 五 管 收 音 機

曹 俊 青 編

上海科學技術出版社出版

(上海南京西路2004號)

上海市書刊出版業營業許可證出068號

新華書店上海發行所發行 各地新華書店經售

中華書局上海印刷廠印刷

開本 787×1092 1/32 印張 3 2/32 字數 60,000

(原交流、科技版共印224,020冊 1955年10月第1版)

1959年11月新1版 1960年2月第2次印刷

印數 12,001—52,000

統一書號：15119·203

定 價：(十二) 0.36 元

超外差式收音機，是目前各種收音機中效率最高的一種，它的收程遙遠，訊號穩定，成績可靠，靈敏度和選擇性也合乎理想。用交流電源的超外差式收音機，使用起來更是方便。有了一架交流超外差式收音機，在全國範圍內，都可以收聽中央人民廣播電台和各地人民廣播電台的播音，對於建立收音站，是一種最適當的收音機。

本書所介紹的四種交流超外差式五管收音機，其中兩種是廣播收音機，另兩種是長短波收音機，都是目前最流行的五管收音機。所採用的電子管，效能既高，採購又方便，因為這五個電子管，在世界各國都用得很普遍，我國當然也有製造出售。各機的耗電量很小，大約相當於一盞五十瓦特的電燈泡，使用二十小時，僅耗電一度（一千瓦小時），也符合經濟的條件。

本書的編寫，是和《實驗礦石收音機》及《實驗單管收音機》密切連貫的。凡是上述兩書的讀者希望作更進一步的研究，或是能看懂零件符號和稍有銲接經驗的讀者想試裝一架理想的收音機，都可以按照本書介紹的任何一種電路裝製。

交流五管超外差式收音機所用的零件較多，但我們在本

書的前三章，把這些零件的名稱、作用、排列、選購和裝接時應注意的地方，一一詳加分析，並把各機的實際接線圖樣繪出，使讀者可以和電路圖互相對照，順利地完成實驗的工作。在介紹第一種超外差式收音機的時候，我們更把全機分成五個部分，也是電路和實體圖互相對照，這種規律化和系統化的裝接方式，對初學的讀者是非常便利的，祇要能看懂無線電符號，按圖及說明逐步的裝接，決不會遭遇失敗。而一張看起來似乎是比較繁複的電路，在裝接起來，也就顯得非常簡易了。

本書的第四章，還詳細介紹了交流五管超外差式收音機的校驗步驟，和簡要地講述了一般故障發生的檢驗方法，對於初裝交流超外差式收音機的讀者，也許有一點幫助。

這本小冊子完全以實際的裝製為主，至於超外差式收音機各部分詳細的工作原理，要另加討論了。

編 者 一九五五年國慶節

目 錄

前言	1
第一章 超外差式收音機的工作概況和優點	1
第一節 工作概況	1
第二節 優點	4
第二章 零件的使用說明	6
第一節 電子管和管座	6
第二節 線圈	7
第三節 中週變壓器	13
第四節 波段開關	14
第五節 電阻器	15
第六節 電容器	17
第七節 揚聲器	19
第八節 電源變壓器	21
第九節 收音機木箱和底板	22
第十節 各種接線和電源線	24
第十一節 其他	25
第三章 超外差式收音機的實驗	27
第一節 6SA7 變週廣播五管收音機	27
第二節 6A8 變週廣播五管收音機	51
第三節 6SA7 變週長短波五管收音機	58
第四節 6K8 變週長短波五管收音機	65
第五節 裝機時要注意的幾點常識	71

第四章 超外差式收音機的校驗.....	73
第一節 核對電路.....	74
第二節 初步試聽.....	74
第三節 校準中週變壓器.....	76
第四節 怎樣裝刻度盤拉線.....	77
第五節 校準刻度盤.....	80
第六節 試聽無聲或有故障時的檢驗步驟.....	82
附錄.....	90
(一)怎樣加接拾音器.....	90
(二)怎樣補救電源電壓的低落.....	92

第 一 章

超外差式收音機的工作概況和優點

超外差式收音機是現在最流行的一種程式，它的工作原理與簡單的礦石收音機等有原則上的區別。現在簡單地介紹這種收音機的組織概況和優點，作為裝製的初步理論基礎。

裝過單管收音機或其他簡易收音機的，都會感到有一個美中不足的地方，就是收音機的靈敏度和選擇性難以兩全。現在介紹一種靈敏度和選擇性都很好、並且還具有其他優點的交流超外差式收音機。

第一節 工作概況

一架交流的超外差式收音機，應當包括哪些主要的部分呢？簡單說來，它應該有：(一)變週，(二)中間週率放大，(三)檢波，(四)成音週率(低週率)電壓放大，(五)成音週率(低週率)電功率放大和(六)整流等六個重要的部分。在實際上，超外差式收音機中檢波級所用的電子管，常是兼做自動音量控制及低週率電壓放大的複合管，所以一架普通的交流超外差式收音機都是五管機。

毫無疑義，超外差式收音機的內部組織是比較複雜的。

現在不妨先看一看各部分的工作概況是怎樣的：

變週級是由混週和振盪兩部分組成的，從天線上收來的無線電波訊號，和振盪部分產生的高週訊號，在混週部分相混後，產生一個新的週率，從變週管的屏極輸出。這個新的週率比較天線上收到的無線電訊號週率（高週率）為低，却比成音週率（低週率）為高，我們叫它中間週率。所有在超外差式收音機接收範圍以內的無線電訊號，經過變週級後，都變成了一個固定的中間週率。

這個中間週率電壓經中週變壓器輸送到中週放大級，並在這裏得到大量的放大。放大了的中間週率電壓，經另一個中週變壓器傳達到檢波級，進行檢波。

這時的無線電訊號，是以中間週率的姿態出現的，唯有經過檢波程序以後，它才是成音週率，但是電流和電壓都相當微小，必須再經過電壓放大和電功率放大，才可以推動揚聲器。

為了使強弱電台的放聲響度能夠沒有多大的差別，我們利用檢波後的單向脈動電壓，經過濾波後回輸到變週管和中週放大管的控制柵上，自動地發揮控制音量的工作，使得無論是電力強大的或是電力較弱的電台，在揚聲器中放出的音量，都可以相差不多。這對於收音機的使用，是有很大的幫助的。

各電子管所需較高的直流電壓，得自交流市電，經過整流部分加以整流和濾波後供給的。

超外差式收音機既由這些部分合併組成的，那末它的綜

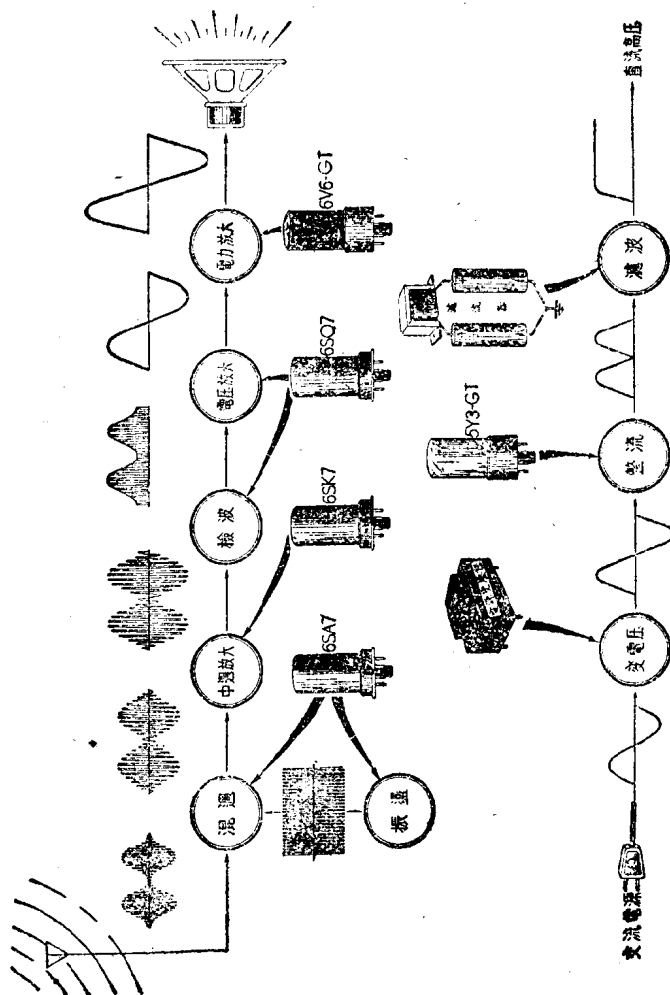


圖 101 交流超外差式收音機工作概況示意圖。

合工作概況是怎樣的呢？這裏的圖 101 就概括地表示出這種情況*。我們可以從圖中看出各部分（亦稱各級）的排列次序和相對關係；我們還可以看出各級的電波進出情況，這些就決定了各級電路中所用零件的數值。

第二節 優點

超外差式收音機能够廣泛流行，它自然有着許多優點，對一般應用者說來，它具有三個顯著的優點：

（一）靈敏度高超，選擇性優良。

由於無線電訊號經過變週級後都變成了一個週率相同的中間週率，所以變週級的輸出電路、中週放大級的輸入和輸出電路、以及檢波級的輸入電路，都可以配上一個固定的調諧電路。這樣就大大地提高了放大級的效果，從而使它具有高超的靈敏度和優良的選擇性。這些調諧電路，是由兩隻週率已經校準的中週變壓器組成的。它們的週率一經校準，以後就不用再加調整，所以裝置也並不困難。

應該指出，超外差式收音機的靈敏度和選擇性，並不是犧牲了它發聲的真實性而換到的；事實上恰恰相反，超外差式收音機發出來的聲調已經達到維妙維肖的程度，不是其他簡易收音機所能比擬的。

* 超外差式收音機的工作原理，可參閱本社出版的「怎樣裝製收音機」和「初級無線電精華」等書。

(二)使用簡單,管理方便。

超外差式收音機在使用時,祇要轉動面板上的一隻旋鈕(即調節收音機中的可變電容器),就可以變換所要收聽的電台,很是簡單,人人可以使用。更由於它的靈敏度高,收程遙遠,在一般情況下,用一根兩三公尺長的拖線來代替天線,已有滿意的成績。這樣,即使時常變更收音機放置的地位,也沒有裝卸天線的麻煩。

(三)工作穩定可靠,不發生干擾現象。

此外,超外差式收音機在收聽遠地的電台時,因為有了變週這一種特殊的組織,並且適當地配上了自動音量控制,發聲很是平穩,很少受到氣候的影響。即使收聽週率相差極近的本地電台,也不會互相干擾,這又是他式收音機所不能做到的。

對於用過再生式收音機的讀者,更可以體會到超外差式收音機在收音調節時,不會發生那種使人討厭的再生尖叫聲。這一點亦很重要,因為不但使用這架收音機的讀者本人感到愉快,連周圍的其他收音機亦可以免受再生式收音機的擾亂,說得上利己而不損人。

第 二 章

零件的使用說明

超外差式收音機中應用到許多種大小不同的零件。這些零件對於收音機的性能有密切的關係，所以正確認識和購用零件是有重要意義的。

電子管以及收音機中的其他用件，都叫做零件。一架超外差式收音機裝好後成績的好壞，除了和電路有關外，更和所用的零件有直接的關係。祇要有一樣零件用得不好，就會產生雜聲、交流聲、失真、聲輕或用不多久就損壞等等弊病。有時還會連帶使得其他的零件，也因此受到損害。

現在把各種零件在選購及使用時應當注意的地方，摘要說明如下。

第一節 電子管和管座

電子管在所有的零件中居主要的地位，購買及使用時也要格外審慎。第三章所介紹的各種超外差式收音機中所用的五個電子管，常有成套出售。所謂一套，是指管座、型式和絲極電壓相同，而又能配合交流超外差式收音機各級工作的五個電子管。例如 6SA7、6SK7、6SQ7、6V6-GT 和 5Y3-GT

等五個就組成一套，也是目前最流行的電子管。至於牌號，祇要是新的，效率都差不多，不必苛擇。

購買時，出售者會用電子管測試表校驗給你看，初學者以購買全新的比較可靠。要是買舊的，就要注意舊到什麼程度，特別是担任變週的電子管（指 6SA7），一般八成新以上的不會有問題，太舊了就不怎麼可靠了。

電子管管號的第一個數字，代表絲極電壓的約數，例如以 6 字為首的，代表絲壓是 6.3 伏；以 12 為首的，代表絲壓是 12.6 伏等。交流的超外差式收音機中，以 6.3 伏的電子管用得最普遍。

電功率放大管和整流管以玻璃（GT 式）的較好，它們容易散熱，又能看得見內部的各極。其他三個電子管則以金屬式的較好，因為可省得另加隔離罩。

管座以膠木壓製的較好，膠木板的也不錯，接觸緊密和漏電極小是它們必須具備的條件。在新的時候，管座較緊，插電子管時要小心，不然電子管管腰底下的對正鍵容易拗斷。

第二節 線 圈

超外差式收音機中應用的各種線圈，必須配合工作的波段、所用的電子管和電路的結構。如果其中有一隻不十分恰當，就能影響到整個收音機的工作，這是重要的一點，需要加倍注意。

超外差式收音機各個波段所用的線圈，都有成品出售，在無法購買時，也可以按照以下的說明自繞。不過成品的廣播段線圈大多是體積很小的蜂房式線圈，自繞的體積就較大，成績却也很好。

短波段的線圈多數是間繞式的，圈與圈之間有了間隔，可以減小圈間的電容，必要時，還可以變動圈間的距離，來調整電感。

在超外差式收音機中，變週部分的電子管不止一種，所用的振盪電路也有基本上的差別。為了適應不同的情況，這裏將本書需用的四種線圈的繞法介紹於後。其中振盪線圈的第一種和第三種是專備 6SA7 型變週管用的，這類振盪線圈各有三個線頭。第二種及第四種是 6A8 或 6K8 型變週管適用的，這類振盪線圈各有四個線頭。

原則上，超外差式收音機每一個波段各需要一套線圈，就是一隻天地線線圈和一隻振盪線圈。本書第三章所介紹的第一、二兩種電路祇有一個波段，所以祇要一套線圈；第三、四兩種電路各有兩個波段，就各需要兩套線圈。

對於超外差式收音機所用的線圈，我們還要有一種基本的認識，就是所有本書介紹的各個線圈以及市售的現成線圈，都一定要配用最大電容 0.00036 微法的可變電容器。如果你的可變電容器不是這個數值，那就無法適用這些線圈，否則必致接收的波段不正確，甚至不起振盪，無法收音。

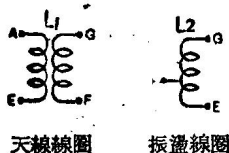
線圈管的厚度是 1.5 公厘可以用牛皮紙自制。繞成後的線圈，在使用以前，要在蠟中浸過，用以驅除線圈中的潮氣，並防止潮氣的侵入，浸過蠟的線圈，所繞的線也不易鬆動。

浸蠟的方法，可用蟲蠟或蜂蠟（化工原料店有售）溶化在小罐中，將繞好的線圈放入，以能浸沒線圈為度，然後加熱至沸，直到線圈及線圈管中不再有氣泡發生時，方可取出，等蠟冷凝後使用。

下面是四種線圈的繞法。

第一種線圈——6SA7 型變週管用廣播段線圈

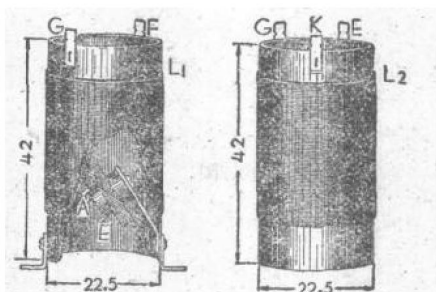
接收範圍：182—545 公尺（550—1650 千週）



天線線圈

振盪線圈

圖 201 6SA7 型變週管用廣播段線圈。



天線線圈

振盪線圈

圖 202 廣播段線圈繞成後的式樣。

圖 201 是 6SA7 型變週管用的廣播段線圈， L_1 是天線線圈，可用直徑 0.234 公厘（即 SWG 34 號）的漆包線在 22.5 公厘（約合八分之七吋）直徑的線圈管上繞 142 圈，上端是 G，下端是 F。另用一只小型的 4.5 毫亨的高週率扼流圈斜裝在線

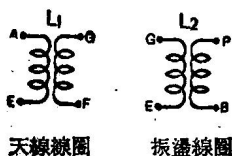
圈管內部近 F 的一端，扼流圈的兩個線頭就是 A 和 E 。

L_2 是三個線頭的振盪線圈，它繞在另一個直徑和 L_1 相同的線圈管上，用同號線共繞 86 圈，上端是 G ，下端是 E ，在距離 E 端第 10 圈處抽頭是 K 。

這兩個線圈繞成後的式樣如圖 202。

第二種線圈——6A8 型變週管用廣播段線圈

接收範圍：182—545 公尺 (550—1650 千週)



天線線圈

振盪線圈

圖 203 6A8 型變週
管用廣播段線圈。

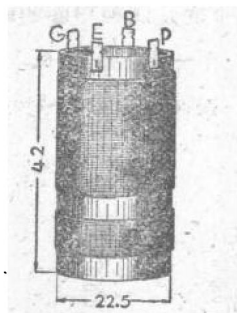


圖 204 6A8 型變週
管用的振盪線圈繞成後的
式樣。

圖 203 是 6A8 型變週管用的廣播段線圈， L_1 的繞法和第一種線圈完全一樣。 L_2 是四個線頭的振盪線圈，可用直徑 0.234 公厘 (即 SWG 34 號) 的漆包線在 22.5 公厘直徑的線圈管上繞 90 圈，上端是 G ，下端是 E 。再在距離 E 端 2 公厘處用同號線繞 26 圈，上端是 B ，下端是 P ，這個線圈繞成後的式樣見圖 204。

第三種線圈——6SA7 型變週管用長短波兩波段線圈

接收範圍：廣播段 182—545 公尺(550—1650 千週)

短波段 16—50 公尺(6—18 兆週)

6SA7 型變週管用的長短波兩波段線圈，廣播段的繞法和第一種線圈完全相同，祇是爲了和短波段的線圈區別起見，將線圈 L_1 上的 A 和 G，改爲 LA 和 LG；線圈 L_2 上的 G 和 K，改爲 LG 和 LK。廣播段線圈的線頭排列見圖 205。

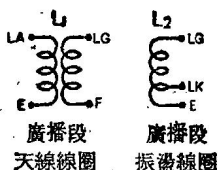


圖 205 6SA7 型變

週管用廣播段線圈。

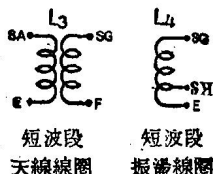


圖 206 6SA7 型變

週管用短波段線圈。

短波段的線圈見圖 206， L_2 用直徑 0.559 公厘（即 SWG 24 號）的漆包線在 13 公厘（約合半吋）直徑的線圈管上間繞 12½ 圈，上端是 SG，下端是 F。注意圈與圈間的距離，應等於一根 24 號漆包線的直徑。再在距 F 端 1 公厘處改用直徑 0.122 公厘（即 SWG 40 號）的漆包線密繞 16 圈，上端是 E，下端是 SA。線圈 L_3 繞成後的式樣如圖 207。

圖 207 線圈 L_3 繞成後的式樣。

短波段的振盪線圈是 L_4 ，它的繞法和線圈 L_2 一樣，也是用直徑 0.559 公厘（即 SWG 24 號）的漆包線在