

編輯室談話

呼號和電文(一)

國勢積弱列強凌天下我國。電信應用的受限制和剝削，不過是許多不可掉換事件中的一件而已。我們在電音電，所以先舉出無線電呼號來談談。倫敦位已看過國際無線電報公約。大概都知道是一九二七年華盛頓國際無線電報會議所議定的，無疑地，這當然是列強所斷下的產物。全世界無線電台呼號的支配，在這公約裏有極詳細而極不公平的規定，計美國占三個字母，(呼號多由三個字母組成第一個字母代表國籍)英二個字母，法德意日各一，我國呢，和挪威所得的差不多，規定從XGA起至XUZ止，共計三百九十個呼號。就是說我國祇可有三百九十個電台。以我國幅員之廣，無線電台建設之艱，早有不敷分配之虞，所以有很多電台不得不用數目字1, 2, 等加於同一呼號之後，藉示區別，以致困難百出，來日更有無從分配之虞。為今之計，應向華盛頓國際公會提出要求，或待下次召集大會時聲請將「工」字項完全作為我國之呼號，預料或可獲准，固未見可知，但如能堅持理由，以逼出公約相適應，那麼不問成否，至少這種態度可以增進國際間的聲譽吧。

電波無線電旬刊

第一卷 第十二期 每星期四分送一出版
民國二十三年九月二十一日出版

上海同孚路華順里 電波無線電研究社發行
版權所有 不准轉載

石英控制的業餘手提發報機

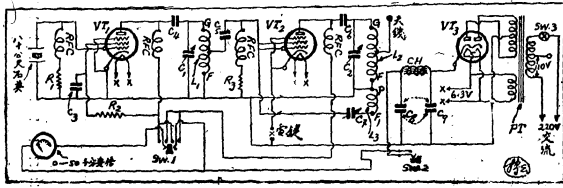
——搏擊——

這是一具業餘者的小電力發報機，因為利用石英控制，所以射出來非常穩定。電源供給是二百廿或一百十伏脫交流，假使你在沒有電燈的地方，則六伏脫的蓄

電池接至新式一百十伏脫交流輸出的 Converter 也就調了。全機的重量只有十磅，輸出電力以八個瓦特，而實地試驗的射程竟達一千英里。

手提機的必需條件是式樣小，重量輕，輸出電力充足，振動穩定。這裏是利用石英控制法，所以成績極保上好。全機大小是九吋高，十吋高，六吋深，可謂小巧玲瓏了。

真空管選擇得下來，只有89式作振盪與放大管最適宜，89式是89式的阿兄，除輸出電力略低外，什麼都一樣的。84式作儲蓄流管也很相稱，他和89一樣是 6.3伏脫的傍熱管。因為都是高熱式的，所以電源方櫃的線圈可以通用。當89式用於乙類工作時，他的儲蓄流管電壓為 250 伏脫。屏電流 90 千分安培。在此機內，兩只89式僅接 800 伏脫的屏壓，放大管的屏電流需 50 千分安培。在這樣輸入情形之下，我們已見得獲得所說的



八個互特的輸出，所以是增高能反變成消耗了。振盪管在負荷時的屏電流為 30 千分安培，屏電壓為 300 伏特。84 式傍熱管流的屏電壓是 225 伏特，屏電流 50 千分安培，這里雖則負荷超過規定，可是因為他的防極與絲極間的絕緣耐壓為 300 伏特，所以亦並沒有什麼危險的。

線路並不特異，是通常的放大電能主振盪式。因為 C_1 與 C_2 要裝在同一金屬面板上，所以屏電壓的輸送採並行法，以免發生短路。與屏極串接的是收報式的 2.5 千分亨利高扼圈。為省便起見。振盪管用糊混作偏壓 (Bias)。振盪管屏極電壓接自高壓，串接一個 50000 歐姆電阻作降壓。放大管的激勵是從振盪管屏極的三分之一處 (靠近下面的繞圈) 得到的，倘換近屏極某點，將不易振盪，結果一定不興的。 C_3 是隔絕儲電器，並且用以輸送高週波電流至放大管。放大管的柵極亦用並行輸送，所以亦接一 2.5 千分亨利的高扼圈，並且因為要限制放大管的屏電流，用 5000 歐姆二瓦特電阻作柵漏。這里與柵極與控制柵極連接了，放大管是變成乙類放大，所以上法是適用的。

放大管與振盪管的屏極圈大抵是相同的，只不過放大管部分多繞一個中和繞圈，繞在屏極圈的下面。放大管與振盪管俱在同一週率工作，可是這裏 VT2 已失去柵極圈，所以須接一中和儲電器 C_4 來避免自身振盪。兩管屏電流的大小，得利用雙點雙刀的 SW1 的動作從一個千分安培表測得之，一切裝置及排列法見照相附圖。圖二的花機引頭是預備檢電錶的。右方刻度盤下面是石英，這樣，石英在工作時才不致受機內的熱。兩個小的按鈕是司電表的啓閉，及振盪管的開關的。

調整是這樣的：先把振盪管的屏電流調整

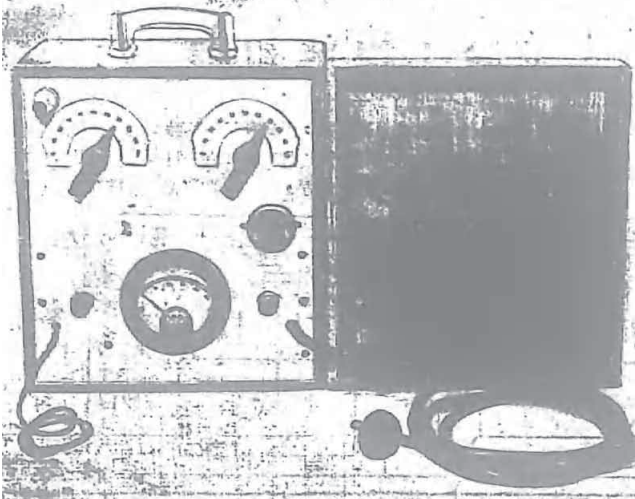
到最小，當表針有一跳動現象的時候，這就表示石英已發生振盪。於是旋動 C_1 (電錶不按下)，使振盪管屏電流有所變動，然後調整中和儲電器 C_4 ，直至旋動 C_2 時絕不影響振盪管屏電流為止。此時始將電錶按下，把放大部份調整到屏電流最小 (約為 5 至 10 千分安培)，這時可以接上天線了。

手提機的天線是愈簡便愈好，這裏是用單振的漢志式 (Hertz)。天線約需 182 呎長，直接接至屏極圈 (從 P 到 G 的三分之一處)，屏電流可達四十五至五十千分安培之大，射程能越一千英里。

線圈是用插入式的，易於調換週率。L1 用十八號單紗包線繞三十圈，L2 三十三圈，L3 在 L2 下面用二十六號雙絲包線繞十圈。線圈管是四脚，直徑一時又四分之一。

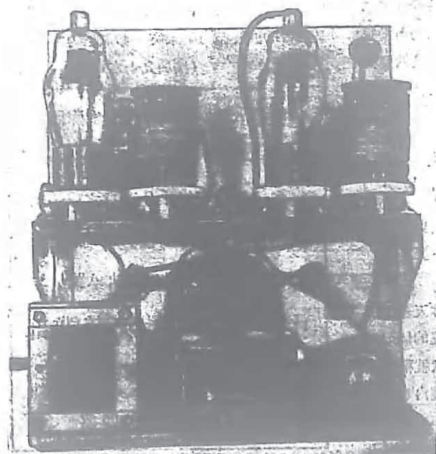
所需零件

- 一 8 1/2 x 9 1/2 吋鉛質面板
- 二 140MMF 可變儲電器 (C_1 10 2)
- 一 100MMF 可變儲電器 (C_7)
- 一 .01MF 固定儲電器 (C_3)
- 一 100MMF 固定儲電器 (C_5)
- 二 500MMF 固定儲電器 (C_4 6)
- 一 雙生 8MF 電液儲電器 (C_8 9)
- 一 5,000 歐姆二瓦特固定電阻 (R_3)
- 一 100,000 歐姆二瓦特固定電阻 (R_1)
- 四 2.5 千分亨利高扼圈 (RFC)
- 二 碼琴盤座



- 二 六筒燈座
- 一 四脚扁薄燈座
- 二 四脚輸入線圈管
- 一 0—50M.A.電表
- 一 雙路雙擲推鈕式開關 (SW1)
- 一 單路單擲推鈕式開關 (SW1)
- 一 電源開關 (SW3)
- 一 電源方槽 (PT)
- 一 三十亨利一百千分安培低扼圈
- 一 89式真空管 (VT1, VT2)
- 一 84式真空管 (VT3)
- 一 80公尺用石英
- 一 發報電鍵

本社代售 價格特廉



收音機

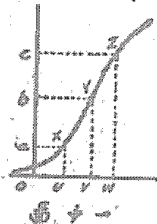
是怎樣工作的(四)

——續——

真空管的特性曲線

上回所談到真空管的放大作用，以及將來要談到的檢波作用的解釋法。除研究牠的特性曲線外，實在沒有更好的了。這在電訊季刊第五期“無線電說”欄內已經有過比較詳細的說明，所以用不著再多佔旬刊的篇幅來重復討論。不過，對於沒看過上篇的讀者們，似乎

還應該簡單地說上幾句吧？



現在，來看圖十一。就是三極真空管的特性曲線，在平常情形下，柵壓為0V，屏電流為OB，當電波傳到柵極，柵壓變化自0V而0W，那末，屏流也因而變化自0B至0C，又如柵壓自0V而0U時，當然，屏流要變0B而0A，XY乙端為特性曲線的直線部分，因此

，柵壓屏流兩者變化互成正比。但是，因為AC大於UW，柵壓上的變動雖小，屏流所得的變動却大，所以有放大作用。要是屏電壓也作相的增加時，所得的曲線必變形變直，上述二者變化的比率相差愈大，因此，放大的效果愈高。二者的比率就是平常所說的“互聯”(Mutual Conductance)，所以，互聯高的真空管往往被選為高放管。

兼柵真空管

以前所談到的真空管都是三極的(燈絲，柵極，和屏極)，用於高放級內時有一個很難避免的缺點，就是屏柵二極間所形成的儲電量，因為牠們的面積大和距離近，所以普通三極管的屏柵儲電量却有八至十兆法法拉特光景。這在高週率線路內是很足夠使真空管輸入電路(柵電路)和輸出電路(屏電路)發生交連關係，而將輸出電能回授到柵電路內，此種情形達到相當限度時，真空管就自起振盪，而干擾收音。於是，就採用複雜的中和線路或其他方法來補救。

兼柵管所增添的柵極的作用就是盡量減少屏柵間存在著的儲電量，他處於屏柵(現在為便於分別起見，應改稱為控制柵了)的中間，接到比屏電壓稍低的乙電壓極上，同時并經一固定儲電器而接至乙電負極(參閱圖十二)。這樣，屏柵與控制柵間的有效儲電量就可減至百分之一至二兆法法拉特，因此，就不必再用複雜的方法，也不致自生振盪而受干擾。同時，因為有了這種裝置，可以減低管子的空閒

電荷 (Space Charge) 而後控制極控制電子流的能力強大。所以，放大的能力也增加多倍。

因爲屏壓是固定的，所以吸引電子的數目也有相當的限制；因此，燈絲的溫度雖在繼續增高，放射電子的量雖然增多，但屏極再也沒有餘力來吸收過量的電子，這些未得電路的電子於是就瀰漫在絲屏間，互相排斥衝擊，對於發射往屏極的新發射的電子，也有排斥的作用，要是屏極電壓增高，電子漸漸超越空間電荷的所在，十分之八的屏極都靠在此種空間電荷的阻礙，豈非可惜。極細管中極細的所以能增強放大力量就是因爲牠可以減低極屏間的空間電荷，不過空間電荷過密的地方却在燈絲附近；控制極極其爲良，而空間電荷也是良性的，控制極上受了外來阻礙而起的變動，不過這兩重負電量的百分之二而已。那末，控制極的控制能力是微乎其微了，真空管的放大倍數當然也因而減低。極細抗阻空間電荷的作用既難其想大處而不能滿意，因此就想到在絲屏間加了一個極，就稱爲空間電荷極，簡稱爲SC極。SC極接上了較低正電壓，燈絲附近的電子，先爲彼所吸引而引向屏極，絲屏間的空間電荷，受此兩重吸引，會被克服，屏

流及互導均大增加，放大倍數自亦大增。假裝SC極而無極細的真空管，通稱爲空間電荷極真空管，得將極細管的控制極作爲SC極，而極細管作爲控制極，也可代用，不過沒有了屏極，屏極間的極細管電量又來，因此就不宜再用作高放管，所以有包圍SC極控制極和極細的極細高放五極管產生，來適應我們的需要。

波長與週率

——鑑——

這是無可諱辯的事實吧，擁有收音機者多半是不認識無線電的人們，因此，他們對於無線電往往引起了不少使一般內行人發笑的疑問，當然，同樣的，要是叫我們去談別種生意經時，也免不了要鬧笑話吧，所以，對於他們抱“發突”的態度是不該的，我們應得儘自己的能力來用各種方式去解釋給他們聽，以盡人與人互助的天職。

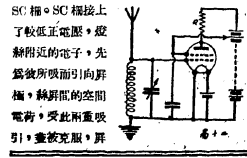
“什麼是長波短波？什麼是波長與週率？短波是外國電台而長波是上海電台，對麼？”他們時常這樣發問。

電台所發出的是無線電波，而你天線上所收到的也就是前者所發的電波，電波的情形好像水的波紋似的一起一伏，每一起伏就稱一週，每週的長度就是所謂波長，一秒鐘內起伏的次數就是所謂週率。

電波的週率是和光波相同的，每秒週十

八萬六千英里，等於290,820,000米突(平常稱說電波每秒推進三萬萬米突，這是計約的，爲求準確起見，應就配往上面所說的數目)。波速波長除後所得的商數就是每秒週率數，所以，50米突電波的週率數=290,820,000÷50=5,996,400週/波，因緣其數目太大，所以就用千週波(即基羅週波，西名Kilocycle，簡稱Kc)來計算，於是上式所得的週率，也就是5,996Kc了。

由此看來，波長和週率的關係是很明顯的了，祇要拿兩者之一去除290,820就能得另外一個的確數，所以，要是某台的週率是1,000Kc，那末牠的波長就是290.8米突，反之，要是某台的波長是10米突，那末牠的週率就是29,982Kc。(接於九十六頁)



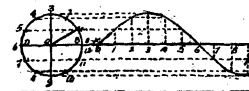
全國無線電業除家及研究家請
 採用**中雍**無線電機廠出品
 各種零件可得十分滿意之成績請
 向全國各埠各無線電商店選購或
 親臨上海寶波路五九八號
中雍無線電機廠營業部
 電話九五三四二
 價目單函索即寄

無線電新聞

談談諧振波 (中修)

諧振波英文名 Harmonie，是個很有趣味的名詞。這裏要指出的是從電機諧振波運動的意義。要明瞭諧振波究竟是什麼東西，先得懂一些初步的音學。倘我們將一鋼琴按一下，他所發出的音調實際上並非祇有一個，除了本身音調或基本音調之外，同時還有幾個次級音調或叫着泛音調。基本音調當然是最強，次級音調的力量是較弱的。所謂諧振音調，就是他們的振盪速率恰巧是基本音調之二倍（二次諧振波）或三倍（三次諧振波），餘類推。和基本音調起諧振的作用而發生的現象。平常我們並不用第一次諧振波的名詞，因為他就是基本音調。無線電中諧振波佔據一很重要的地位，要探討發射和接收線路中高振速率電流的諧振波情形，先得明瞭交流電振盪的本性，學着稱之為諧振動作，或單弦運動。

正弦曲線
這裏要引證一些複近的三角。倘第一圖，說OP線旋轉方向等速旋轉，從P點劃一平行線連于直徑AOC的M點上，P旋轉時M點沿AOC上下移動。



動，即OP MP組成的A角常常變換。三角中A角(即MP O角)之正弦為 $\frac{OM}{OP}$ ，今在任一點P之縱坐標正比于A角之正弦，故有正弦曲線之名，圖二即正弦曲線的畫法。

上邊已講過，P點的移動是等速的，但M點的移動却並非等速，近O點和A點時他變動得慢，經O點時就變動得快。這種動作便構成單弦運動。第二圖是表示那種作用的畫法，先將圓周周圍等分爲十二段（當然並不一定），像1234等，代表P點在圓周上旋轉不同的地位。在右邊就可從O點引出一系列來作畫曲線之用，如XY，這就代表圓周的，彷彿把圓週拉直一樣。然後亦等分爲十二段，每段爲若干度數，或代表相等時間的間隔。倘說P點在十二秒內能完一周，那麼經過每段的時間均爲一秒。像這里所舉的例，XY線1234等均代表一秒的時間，在那些段上劃出直線，再從圓周的十二個P點上引出平行線使相交，將交點連接，便成橫S形的曲線了。起初向上然後降落到XY線以下，這便是無線電學上著名的正弦曲線，交流電往復的振盪就用他來表示的。

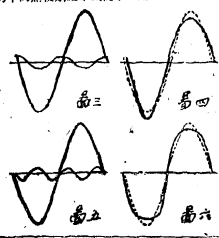
諧振波怎樣變換更曲線
很多不同形式的諧振波動作亦是用正弦曲線來代表他們的。這些動作或運動，包含音樂器弦線的振動，鐘擺的擺動，以及次中無機帶波的運動，和高速率低速率電流等。現在單說某個單弦運動用一純粹的正弦曲線來代表，相與的諧振波的存在可下一定的情形下改變曲線形狀，如圖三的正弦

曲線表示某個基本的動作（大曲線），而同時具有百分之十力量的二次諧振波（小曲線）。二次諧振波具有兩倍的速率，即每秒內上下振盪次數爲基本波之兩倍。第四圖表示兩種曲線混合時所成各相位的情形。

混合結果所產生的曲線，就是每具特別振盪包含基本波和百分之十的二次諧振波時的圖表，因爲要和單個基本波曲線加以明白的分別比較，所以特別將後者用虛線繪出。

兩曲線最明顯的異點，就是混合曲線的中和點和原有曲線是不相對稱的，這現象待下面述及莫塞管內諧振波失真情形時更屬顯著。

另一種對於純正弦曲線加以有趣的變正的，便是產生了三次諧振波。如圖五六所示，圖五表示兩種不同曲線，一爲基本波，一爲三次諧振波。圖六便是混合結果所得到的曲線。這曲線和原有曲線很相像而是對稱的，最明顯的不同點便是波峯減低了一些。第一箱內講過



一、電機諧振波之原理

一種音調除基本之外尚有幾次諧振音調，所以聲音完全復原，應將諧振音調同時保留（不過在無線電發射和接收中，經不同的步驟（如線路中的選擇性）足使失却若干諧振波，結果是音質減低。這些諧振波自然是聲音諧振波了，在發射機方面便發自聲音或音調率的電的往復的激動。他們是決不可以和諧振波產生在高週率電路中相讓會的，後者便要在下面討論他。

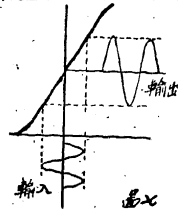
波長計的諧振波

會應用過外差波長計的人，都能熟諳一只真空管振盪器所產生的諧振波。所謂外差波長計，包括一只真空管，俱有極回路閉路兩個線圈，和普通的回授或再生力式差不多，但他須有充份的回授，使線路中發生不斷的振盪，這方法就是把兩個線圈緊交連起來。極管路用一定容值作配諧，預先刻有波長或週率的度數。用這波長計時，先將電容旋轉到所須要的波長上，再扳上電源開關。現在他將發射某個波長的連續波，像一個圓形的小發射電台一樣了。倘他的近旁放着一只未曾校過的收音機，將心機的配置刻長盤旋轉，且用回授控制保持振盪狀態，當旋轉配置到波長計的波長時，就可聽到一種鳴聲，表示兩種振盪相衝擊而起外差作用，收音機波長的校驗便由是得到了。不過亦有困難的，就是波長計所發出的電波並非祇有一種週率，却同時包括幾個諧振波的週率。此係配諧到1000基羅週（300米突）的，會在2000，3000，4000，等基羅週上發射

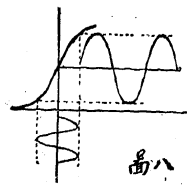
電波。這些便是基本波的第一二三四等次的諧振波。雖然諧振波的力量比不上基本波的大，不過當一只校驗的收音機的波長帶完全不知道時，很容易發生錯誤的。往往波長計的基本電波超出收音機的波長帶，而誤認收響的二次諧振波來作校驗了。可是另一方面亦有其用處，便是諧振波的發射可增長波長的波帶，譬如某波長計不能配諧至 300米突以下的，却可利用他的諧振波來作校驗 300米突以下的波長，他的二次和三次諧振波便是150米突和100米突。

真空管波長計或發射機怎樣時才發生諧振波呢？便是真空管的特性曲線為非直線時才有

●參閱七圖時，可見一根直的特性曲線並不產



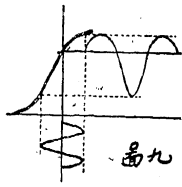
生諧振波，他的輸出和輸入一樣，為一純粹的正弦曲線，代表一個簡單振盪流的。但再參閱下面八圖時，為一帶曲線的特性曲線，相極振盪的兩端直抵住曲線的上下兩曲線部份，于是輸出方面並非為純粹的正弦曲線，而是上下兩



端的波峯被削平了。這情形和第六圖是一樣的，表示該管產生一強力的三次諧振波。前面已講過，倘真空管特性曲線和相極振盪中心點成對等的，——輸出正負兩半波相同——那變所產生的諧振波祇有單數的（Odd），像第三次第五次第七次等等。所謂對等或對稱曲線，和不對等或不對稱曲線，是應該先加研究而明瞭的。現在倘將真空管的相極給以偏壓，或是將屏壓變動，于是相極所工作的電位漸近於曲線的上部彎曲部份，像九圖，在這樣情形下，輸出的正負兩半波形是不相等，就表示輸出方面有雙數（Even）諧振波發現，像第二次第四次第六次等等。

請訂閱

電波旬刊



所謂諧振波的失真

輸出額與空管碰到的失真，常謂之諧振波失真，原因為特性曲線並未貫通其全部工作長度，於是輸出並非是輸入的全部形態。譬如輸入方面為一純粹的正弦曲線形，而輸出方面却為平波波形，(像第六圖)或成爲不相對等形，(像第四圖)換句話說，便是有第三次或第二次之諧振波存在。至第八第九兩圖，雖用以表示高週率諧振波的產生，然亦同樣適用以解釋此種情形的。圖八表示種種輸入電壓每一大振盪，其工作伸展至曲線的直線部份以外，而到達上下兩彎曲部份，於是產生一平波形的輸出電流。圖九表示種種爲正時，(向右振盪)屏電流變動較小，種種爲負時屏電流有較大變動，產生一不相等的輸出波形。向有所謂百分之五失真的名詞，這是指真空管不失真輸出之可容許的二次諧振波失真的意思，就是當真空管的輸入爲一純粹正弦曲線時，其輸出將如第四圖的失真情形，這失真程度定爲兩半波高

度之差，等於全波長度之百分之五，並認爲當真空管負有最大輸入時，百分之五的二次諧振波爲可容許的最高程度，不能再超過也。這種百分比對於音質並沒有顯著的阻礙，而可認爲不失真輸出的。

無線電應用計算法

—— 嘉德 ——

感應量的串聯和並聯

和電阻一樣，假使你有大小不同的感應圈(即線圈)幾只，要接在繞路裏應用，也可以用串聯或並聯的接法來適合你繞路裏所需要的感應量。

凡許多線圈串聯時，其總感應量等於各段感應量之和。如用算式來表示，即：

$$L = L_1 + L_2 + L_3 + \dots + L_n$$

L——總感應量

L₁, L₂, L₃等——各個線圈的感應量
譬如有线圈四個，其感應量各爲 4000 姆亨利，1290 姆亨利，3500 姆亨利及 680 姆亨利，則

一和二串聯爲：

$$4000 + 1290 = 5290 \text{ 姆亨利}$$

二和三串聯爲：

$$1290 + 3500 = 4790 \text{ 姆亨利}$$

三和四串聯爲：

$$3500 + 680 = 4060 \text{ 姆亨利}$$

一、二和三串聯爲：

$$4000 + 1290 + 3500 = 8790 \text{ 姆亨利}$$

一、二、三和四串聯爲：

$$4000 + 1290 + 3500 + 680 = 9470 \text{ 姆亨利}$$

由上觀之，數線圈串聯時的總感應量，比串聯中最大感應量還大。

凡許多線圈並聯時，其總感應量等於各感應量倒數之和之倒數。如用算式來表示，即：

$$L = \frac{1}{\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \dots + \frac{1}{L_n}}$$

L——總感應量

L₁, L₂, 等——各個線圈的感應量
譬如有线圈三個，其感應量各爲 3600, 2800 及 2100 姆亨利，則

一和二串聯爲：

專修無線電

本公司修理部特聘富有經驗經驗專門人才客修各式收音機取費廉宜交件迅速請電話通知當立刻派人前來視察

新出 **無線電字典** 內容豐富 印刷詳盡

一定價洋兩元
凡研究無線電者不可不備

本公司專製各種輕便收發機擴音及各種另件售價特廉

建華無線電材料公司
上海福州路三九三號 電話八三二二四

$$L = \frac{1}{\frac{1}{8500} + \frac{1}{2800}} = \frac{1}{\frac{4+5}{14000}} = \frac{14000}{9} = 1555 \text{ 呎利}$$

一和三並聯為：

$$L = \frac{1}{\frac{1}{3500} + \frac{1}{2100}} = \frac{1}{\frac{3+5}{14000}} = \frac{14000}{8} = 1750 \text{ 呎利}$$

一、二和三並聯為：

$$L = \frac{1}{\frac{1}{8500} + \frac{1}{2800} + \frac{1}{2100}} = \frac{1}{\frac{12+15+20}{42000}} = \frac{42000}{47} = 893 \text{ 呎利}$$

由上觀之，數個線並聯時之總感應量，比並聯中最小感應量還小。

最後得到一個結論：

要感應量大就要把幾個線團串接起來好，要感應量小就要把幾個線團並接起來好。
(待續)

波長與週率

(接自九十二頁)

收音機刻度盤上所註明的，對於廣播波長的往往用週率數來註明，例如500—1600或55—160。對於短波波長的人大都仍用0—100的刻度盤，也有新式的短波收音機是用Megacycle來註明的，Megacycle就是百萬週波，所以20,982Kc就等於20,982 Megacycles，二者的不同，祇不過一撇換了一點而已。

各台發出電波的週率或波長是不同的，國內廣播電台的波比大都在二百至五百米突，以週率計，是1500至600千週波，普通都稱為長波，其實這應稱為中波，二百米突以下至七十米突是中短波，七十以下至十四米突才是正常的短波，至於十四米突以下的，那就有資格被稱為超短波了。當然，波長愈長的週率愈低，反之則愈高，因此，要是將波長的數目隨便利用800,000,000這約數，在計算短波電台的週率時就不免要造成很大的錯誤。譬如，49.02米突電台的週率用約數來換算是6,120Kc，如用確數289,820,000來換算時，就祇6,116Kc，二者相差不過四千週波，但如將15米突換算時，這差數就有十二千週波了，所以，美國標準局就規定須用確數，就是一般無線電工程師和專門研究者也早就使用這確數來計算一切有關問題了。

各種波長電波的特性本刊早已有專文介紹，不再詳述，但為解釋“短波是外國電台而長波是上海電台，對麼？”這問題，不得不再加

申述。電波有兩種，一種是沿着地面進行的地波，牠的程距和波長及電力成正比，長波和中波電台的服務區域的範圍，大都以此二者為準則，另一種是天波，射向天空，射經高空電化層，屈折而回至遠處地面，因為電化層千變萬化，所以天波所及的範圍也就無從確計，本社會以普通收音機所製的發報機和美國通訊，電力是這麼小，祇有幾個瓦特，但是通訊的程距竟能達到英國，讀者也許要非常驚異吧，但是在內行人看來却並不為奇，因為這當然是在技巧的情形下才會這樣，並不能作為平常通訊用的，否則，國際電台也用不到去購買電力20萬瓦特的高貴機器了。

因為短波利用天波而容易得到較遠的程距，所以收聽外國電台時，以短波者為容易聽判，長波的並不是不能聽到，不過需要極完善的收訊裝置而已，至於中波的，却比長波容易些，普通七八燈以上的收音機，假如天線裝得很高而又完善，那末，當本埠電台停播時，也不難聽到歐突中波大電台的播音。



本刊啟