

A stylized illustration on the left side of the cover. It features a large, dark, angular shape representing a radio receiver or antenna, with a bright yellow beam of light emanating from its base. Several musical notes are floating in the air. The background is dark with some diagonal lines.

無線電話

收音術

黃幼雄編

開明書店印行

無線電話

◆
收音術

黃幼雄著

開明書店出版

內政部著作權註冊執照警字第三八四〇號

“無線電話收音術”

民國廿三年九月初版
民國廿五年六月四版

有著作權

*

不許翻印

實價國幣六角
(外埠酌加寄費)

編著者 黃 幼 雄

發行者 章 錫 琛
上海福州路開明書店

印刷者 美成印刷公司
上海梧州路三九〇號

總發行所 分發行所

上海福州路二七八號 南京廣州北平漢口長沙

開明書店 開明書店分店

目 次

第一章 概論..... 1

水波音波電波(1) 以太(1) 電氣之解釋(2) 週率與波長(3)

第二章 無線電所必需之電學知識..... 5

電壓與電流(5) 直流與交流(6) 導電體與絕緣體(7) 電阻(7)
歐姆之法則(8) 耗阻之接續(10) 電工率(12) 電容器(13) 電
壓容量之關係(16) 電容器與交流(17) 電氣與磁氣(19) 電生
磁(20) 聽筒之原理(21) 磁生電(22) 變壓器(23) 自感量(25)
電容器與線圈串聯時對於交流之影響(29) 線圈與電容器並聯及
於交流之影響(30) 濾波裝置(31) 平衡裝置(32) 電流平分裝
置(33)

第三章 無線電之原理.....34

振盪及其傳達(34) 電氣之振盪(35) 振動之減衰(36) 電路之
交連(36) 振盪電流之發生裝置(38) 電波之發生(39) 電波之
速度波長與週率之關係(42)

第四章 天地線之架設與安全裝置.....44

天線之種類(44) 天線之架設(45) 天線之長與條數(45) 天線
之本身波長(46) 需用之材料(47) 天線之方向性(49) 屋內天
線(49) 線圈天線(50) 電燈線代用天線(51) 接地之種種方法
(51) 地網(53) 安全裝置(53) 雙地線(54) 天線之再放射(54)

第五章 鑽石收音機之原理.....55

高週率電流低週率電流(55) 鑽石之檢波作用(55) 鑽石之種

類(57) 鑽石之特性曲線(58) 加局部電壓之方法(59) 鑽石收音機之方式(59) 鑽石收音機之聽取距離(61)

第六章 真空管收音機之原理.....62

真空管之發明(62) 二極真空管之作用(63) 三極真空管(63)
三極真空管之三個電路(64) 三極真空管之特性曲線(65) 三極真空管之檢波作用及其回路(71) Audion (72) 真空管之放大作用(74) 真空管之發振(74) 真空管之種類(75) 自三極至多極(77) 自直流至交流(78) 真空管之附件(79) 真空管之燈絲電流調節(79) 真空管收音機(79)

第七章 再生式收音機.....80

最簡單之再生裝置(80) 容量再生(84) 電壓分岐再生方式(85) 賴那茲方式(85) 許士空再生方式(86) 電流再生(87) 其他之再生調整方式(87) 四極真空管之再生(88)

第八章 低週率放大.....89

最簡單之低週率放大方式(89) 變壓器放大(90) 對於放大之注意(91) 耗阻交連放大(93) 阻流圈放大(93) 四極真空管擴大(95) 電流交連放大(95) 推挽擴大(95)

第九章 高週率放大.....97

一般之方式(97) 變壓器(97) 耗阻交連擴大與阻流圈放大(98) 屏極電路諧振放大(98) 高週率放大之又一式(99) 高週率放大時之自生振盪(99) TAT方式(101) 中和容量擴大式(102)

第十章 疊波方式與中間週率擴大..... 106

疊波裝置(106) 中間週率(107) 中間週率變壓器(109) 產生振盪電流之方法(109) 中間週率產生之其他二法(109) Ultra-dyn 方式(110) Tropadyn方式(110) Autodyn方式(111)

第十一章 超再生方式.....	112
超再生式之原理(112) 單真空管超再生線路(114) 弗利惠林裝置(115)	
第十二章 二重放大方式.....	116
最簡單之二重放大(116) 單真空管二重放大之又一方式(116)	
二重放大式應有之注意(117) 使用二真空管作二重放大時之接線方法(118) 二重放大與推挽放大之連接(119)	
第十三章 四極真空管與其收音線路.....	120
構造(120) 簾柵管之特徵(121) 結合方法(124) 外部線路之遮蔽(125) SG 管之檢波(125) 可變誘導率真空管(125)	
第十四章 五極真空管與其收音線路.....	127
五極管之構造作用(127) 五極管與明瞭度(128) SG 電壓與擴聲器之接法(129) 高週率放大用之五極管(129) 用五極管時之注意(129) 音調調節(130)	
第十五章 交流真空管.....	131
以交流燃燈絲(131) 直熱式交流管(131) 傍熱式交流真空管(132)	
第十六章 音量調節法.....	134
音量調節(134) 自動音量調節之原理與方式(135)	
第十七章 新式真空管與其用途.....	137
56,57,58(137) 36,37,38,39(138) 30,31,32,33,34(138) 2A7,6A7(138) 2B7,6B7(139) 29,69(139) 44(140) 55(140) 2A3,2A5,2A6(140) 新式直流管(143) Wunderlich(144) 全金屬真空管(145) 高壓真空管與無燈絲真空管(145) 不需燈	

絲之真空管(145)	
第十八章 電源	148
乾電池(148) 蓄電池(149) 蓄電池之充電(151) 整流器(154)	
第十九章 代電器	158
代AB電(158) 電源變壓器(159) 整流部分(161) 濾波裝置(161) 分壓裝置(163) 代C電(165) 由代電器所發生之交流聲(167)	
第二十章 選波方法	168
混信(168) 諧振與選波(168) 交連電路(169) 吸收電路與阻止電路(170) 無線電報之混信(171) 遮蔽(171)	
第二十一章 線圈之設計與自製	172
線圈設計之必要條件(172) 所用之線(172) 諧振電路線圈所需要之自感量(174) 線圈之種類與自感量(174) 線圈之製法(177) 短波長用之線圈(179) 線圈天線(181) 高週率阻流圈(181) 線圈交連之調整方法(182) 線圈之保持法(182)	
第二十二章 電容器之種類與自製	183
變量電容器之種類(183) 變量電容器之選擇(184) 指度盤(184) 變量電容器之自製(184) 定量電容器(185)	
第二十三章 電阻器	186
柵漏器(186) 變量耗阻器(186) 電位器(187) 絕緣物與絕緣板(187)	
第二十四章 聽筒與喇叭	188
聽筒之構造(188) 喇叭之構造與種類(189) 喇叭之自製(192) 喇叭之接線(193)	

第二十五章 收音機機件之配置與接線…………… 194

機件之配置(194) 柵極電路之歸路(195) 線圈與電容器之接線(195) 變量耗阻器之接法(196) 插口之應用(196) 銲接之方法(197)

第二十六章 短波長收音機…………… 199

短波長收音機之電路方式(199) 短波長諧振線路之設計(200) 身體容量之除去(200) 阻流圈(200) 短波長電波之跳躍距離(200) 短波長用之天地線(201) 短波長收音機之圖例(201)

第二十七章 拾音器…………… 203

原理與構造(203) 拾音器之接法(203)

第二十八章 收音機線路集粹…………… 205

收音機之選擇(205) 自製收音機方式之選擇(206) 選擇性良好之鑽石機(206) 最簡單之單管機(207) 代A電來復單管機(208) 交流二管機(209) 交直流二用四管機(210) 直流家庭用二管機(212) 交流家庭用三管機(213) 音質良好之家庭用交流收音機(214) 攜帶用單管機(216) 長短波兩用機(217) 長短波交流機(218) 短波接續器(220) 直流中間週率放大收音機(222)

附飛利浦公司收音機線路集(223)

第二十九章 收音機之病害與修理…………… 234

檢查之方法(234) 全然不聞(235) 遠距離不能收受(235) 聲音忽強忽弱(235) 聲音不高(236) 聲音失真(236) 身體容量之影響(236) 各種之騷音(236) 機件之修理(237)

附錄

美國式真空管特性表(240) 美國式整流管特性表(244) 眞

空管底各極配置圖(245) 荷蘭飛利浦公司真空管特性表(246)
飛利浦整流管表(247) 德國德律風根真空管特性表(248) 英國
馬可尼收音真空管表(250) 英國馬可尼公司簾柵真空管表(251)
英國馬可尼公司五極管表(251) 傍熱真空管(251) 整流管(252)
電阻器色別數量表(252) 波長週率及 LC 之關係表(253)

第一章 概 論

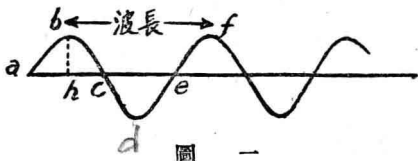
1. 水波音波電波 試在小池之旁，浮一木片，以槌擊之，則木片振動，激起水浪，四面散播，瞬即滿佈全池；此時若於池之對岸，另浮一同形之木片，則木片因受水浪之激盪，自起振動，是可知小池一旁木片之振動，能藉水波為媒介，以傳達於他方也。又試在大廈之一隅，置一大鼓，以棒擊之，則鼓面振動，激空氣而成聲浪；此時若於室之他隅，亦懸同樣之鼓，則鼓面亦能受聲浪之激動，振動成聲，是又可知大廈一隅鼓面之振動能藉空氣為媒介以傳達於他隅也。無線電之原理亦猶是耳。所異者發生振動之物，一為木片為鼓面，一為不可見之電氣；傳達振動之媒介，一為水為空氣，一則為渺茫莫可感知之以太，(Ether)或稱能媒而已。明乎此，始知無線電之能傳達聲音，初無足異，所當研究者，僅為如何可以使電氣發生振動，及如何可以接受由以太傳達而來之振動，並如何以感知之方法。前者即為無線電之送信，或曰播送 (Transmitting)，後者即為無線電之接收，或曰受信 (Receiving)。其以符號發送收受者，謂之無線電報。將語言變為電氣振動而發送，又使電氣振動變成語言而收受者，謂之無線電話。此書所論則置重於無線電話之收音者也。

2. 以太 無線電既為電氣之振動，又藉以太而傳播，故吾人對於以太與電氣之性質不可不先有明白之概念。以太實為科學家所假定之一名詞，是否確有其物，現尚為爭論不決之

問題。科學家因光線，重力，電磁波等；俱能在真空中通過，苦不知其傳達此光線，重力，電磁波之媒介爲何物，乃假定其名曰以太。據其界說，則以太實爲人所決不能感知之物，其彈力極強，瀰漫於宇宙間，無微不至，雖堅硬如石，密緻如金，其中仍滿佈以太。光線，電力，磁力，重力，一切能力均賴之以傳達，故又譯作‘能媒’；又以其虛渺莫可感覺，故中文亦有譯作太虛者。無線電波亦以太之所傳播也。

3. 電氣之解釋 然則電氣固何物乎？此亦一極複雜之問題，非一言所能盡也。自鐳錠 (Radium) 發見以後，至於今日，以電子說最爲有力，最爲新穎。據電子說則宇宙間一切物質均係電氣所構成。電氣有陰陽二種。一切原子均有一核爲其中心，帶有陽電性，名曰陽電核 ((Nucleus))；四圍則有帶有陰電性之微粒繞之而轉，如行星之繞日，名曰電子 (Electron)。電子之數與排列之形式各各不同，因而構成八十餘種之原子。如輕氣原子僅有一電子繞中核而轉，金原子則多至七十九，水銀原子且有八十電子。在平時，因陽電核所蓄有之陽電量與多數電子所蓄有之陰電量適足相等，互相打消，故原子不發現電氣性質。然若以別種作用使甲原子減少電子，或乙原子增多電子，則甲原子即現陽電性，而乙原子現陰電性。又若以此甲乙二原子併合一處，或設法使其有路可通，則乙原子之電子即迅速歸於甲原子，其力甚大，是即電流。電流通則陽電與陰電中和。吾人日常所用之電池，即以化學方法，使炭極 (即陽極) 減去原子，使鋅板 (即陰極) 增多電子者，故若接以金屬線則即發生電流也。

至第二波之波頂間之距離，稱為波長。如圖 bf 。 $abcd$ 之一起伏稱為一週 (Cycle)。波之高稱為幅。如 bh 。凡物振動一次，必發出一波，適合一週，故每秒之振動數，亦可稱為週率 (Frequency)，常以 f 誌之。若波之行進，每秒



以米突計，(即公尺略作呎) 則以週率除每秒間行進之距離，即得波長。無線電波之進行與光同速。實測之值每秒間為 300000000 米突，故無線電波之波長 λ

$$\lambda = \frac{300000000}{f} \text{ 米突} \dots\dots (1)$$

而通常稱某電台波長為若干米突即此也。例如波長為三百米突之電波，即指其週率為一百萬之電波，亦即發電台之電氣振動每秒為一百萬次也。反之，週率為一百萬之電波，其波長即為三百米突。

無線電學中大體分波長為五類

長波…… 3000 米突以上 即 100 千週以下

中波…… 3000—200 米突 即 100—1500 千週

中短波… 200—50 米突 即 1500—6000 千週

短波…… 50—10 米突 即 6000—30000 千週

超短波…… 10 米突以下 即 30000 千週以上

目前所用於廣播之波長大概自 200 米突至 1000 米突，故在此範圍以內之波長，又稱廣播波長。

第二章

無線電所必需之電學知識

5. 電壓與電流 今以玻璃管二支，各貯以水，一貯水至滿，一僅及半，其底以水管相連，中有活塞。其初活塞緊閉，二管貯水如故，若開活塞，則水流動，由水面較高之管，流至較低之管，至水面互相平衡而後已。此其故，因水面較高，則管底之水所受壓力較大，被壓至於壓力較小之處也。(圖二)

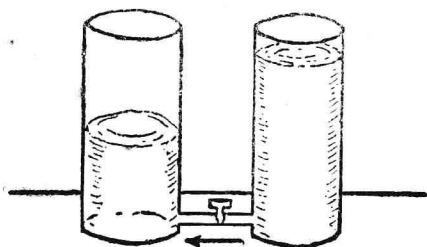


圖 二

電氣亦然。帶有陰電性之物，貯有甚多之電子，陽電性之物則甚缺少電子。壓力不同，是曰電壓。通常以 E 表之。若以金屬線之類易導電氣之物連結二者，則電子流動，是曰電流。通常以 I 表之。但普通缺少電子之陽電氣，常以 $+$ 之符號表之，而電子甚多之陰電氣，則以 $-$ 表之。電壓以地球為標準，命地球之電壓為零，較地球電壓高者謂之高電壓，低者謂之低電壓。計算電壓之單位，曰伏爾脫(Volt)或伏爾次，俗稱‘磅’，量電壓之器曰電壓表。

電子雖實由 $-$ 電壓流至 $+$ 電壓，以成電流，然普通所稱電流之方向，與之相反，謂電流係自 $+$ 流至 $-$ ，此因電子發見較電流為遲，故沿用舊時電流之界說也。計算電流大小之標準為安

培 (Amper), 量電流大小之器有電流表。但普通電表, 量電壓電流可以通用。

6. 直流與交流 電有二種, 一曰直流, 其方向始終不變。如以乾電池接以導線, 則導線上即有電流流通, 恆為自陽極流至陰極。一曰交流, 則方向按時而變動。譬如圖三接導線於交流發電機, 則電流按時反向, 一瞬間自 A 至 B, 一瞬間自 B 至 A, 易言之, 即 A B 二點之電壓, 按時互易, A 為正則 B 為負, B 為正則 A 為負。不寧惟是, 即電流之值亦按時變易, 自 A 至 B 時, 由 0 以至最大, 復自最大以至 0, 其後電流反向, 自 B 流至 A

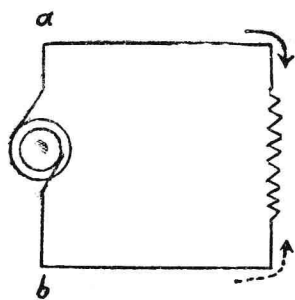


圖 三

時亦由 0 至最大, 更自最大以至 0; 此後則又易向, 如此往復不絕, 一往一復, 稱為一週。每秒間反復之次數即為週率。普通電燈電之交流週率約為五十至六十。以時間除週率, 為週期, 即每一週所需之時間也。

直流與交流之形態, 常可以圖表之, 如圖四 a 為表直流之線, b 為代表交流之線。其橫線代表時間, 縱線則代表電壓或電流。在 OX 線之上者, 代表正電, 即由 A 至 B 時, 在下者代

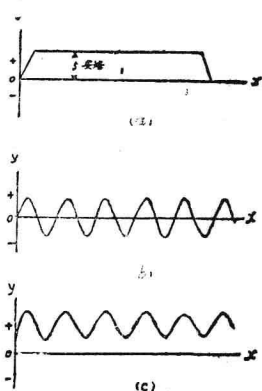


圖 四

表負電，即由 B 至 A 時。直流電於任何時間，均為單方向，如最初瞬間之電流值為 5 安培，則直至電路斷時為止，始終為 5 安培。反之交流則以時正負互易，大小變動，形如曲線之所示。

更若於有直流之電路中加以交流則其形如圖四 c，其電流之流動，雖為單一方向，但仍有交流之形態，即其電壓或電流之值隨時而變換也。

7. 導電體與絕緣體 電經物體，有能通行無阻者，有絕不能通行者。譬如金屬物，電流均能通行，此名為導電體 (Conductors)，而如玻璃，瓷料，膠皮，綿絲等，電過其上，則絕不能流通，故名為絕緣體 (Insulators)。在電學中，此二者均甚重要，因機件中，某處欲其完全通電，暢行無阻，某處則欲其全不通電。疊經試驗，知銀與銅最善導電，而尤以銅價廉易得，故電學中凡欲導電體，均取銅絲。又知絕緣體，則以雲母，玻璃，瓷料，膠板 (Ebonite)，Bekelite 等絕緣最良，故欲隔絕電流，多用之。氣體大體不易導電，流質則除水銀善導電外，餘雖能傳電，但不及金類之易。油類亦為良好之絕緣物。

導電體 (Conductor) 之導電也，因導體內有許多之陽電核與電子，平時陽電核與電子之活動，極不規則，且因有等量之陽電與陰電之故，毫不發現電氣現象。但若以某種方法，使導體兩端發生電壓之差，則導體內之電子即由低電壓向高電壓，為有規則之活動，於是由高電壓處至低電壓處，發生電流。

8. 電阻 絕緣體不能傳電，固矣，即導電體亦非全能傳電而無阻力。此譬之於水管，水在管內雖能流通，但因其與管

壁摩擦亦生阻力。導電體之愈細愈長者阻力愈大，愈粗愈短者，阻力愈小，其情形正與水之通過水管相似。此種阻力，名曰電阻 (Resistance)，通常以 R 表之。電阻之單位為歐姆 (Ohm) 略號 Ω ，因與下述交流電特有之阻力分別，特名之為耗阻。

電線之耗阻，視其線之長短線之斷面積，及電線之質料而異，各金屬有一定之耗阻常數，列表於下：

銅	0.016	鋅	0.14
銀	0.017	鎳	0.4
鉛	0.028	炭	100-1000
鐵	0.13		

若設電線長為 l ，線之斷面積為 q ，定數為 K ，則其耗阻

$$R = K \cdot \frac{l}{q} \dots \dots \dots (2)$$

今有銅絲繞成之線圈，計 50 轉。銅絲斷面半徑為 0.5^{mm} (千分之一米突) 繞於半徑 5^{cm} (百分之一米突) 之圓筒上，則其總耗阻

$$R = K \cdot \frac{l}{q} = 0.016 \times \frac{50 \cdot \pi \cdot 0.05}{0.25 \cdot \pi \cdot 0.5^2} = 0.016 \times \frac{7.85}{0.2} = 0.64 \Omega$$

無線電機有時須要耗阻較大之導體以減少電流，即如變量耗阻器 (Rheostat)，即以日耳曼銀絲繞製而成。若更欲其大，則與炭并合，其值可達 10000—100000000 Ω

導線之阻力，尚有所謂表皮作用 (Skin effect) 即對於週率甚高之交流，其電流之流通，僅限於導線之表皮，因之導線之斷面積減少，而耗阻增大。

9. 歐姆之法則 以上已將電壓，電流，耗阻三者略