

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 smaller, lighter shape inside. Several musical notes are floating around it. The background is a dark, textured green. The right side of the cover is a lighter, textured yellow.

無線電話

收音術

〔增訂本〕

黃幼雄 著

開明書店印行

無線電話

◆
收音術

黃幼雄 著

開 明 書 店 印 行

內政部著作權註冊執照警字第三八四〇號

“無線電收音術”

〔增訂本〕

民國廿三年九月初版

民國二十八年九月增訂初版

民國三十一年十一月增訂三版

有著作權

*

不許翻印

實價國幣捌元五角

（外埠酌加運費實）

編著者 黃 幼 雄

發行者 章 錫 琛
上海福州路開明書店

印刷者 開 明 書 店

總發行所

分發行所

上海福州路二六八號

重慶 成都 昆明 桂林
衡陽 曲江 貴陽 金華

開 明 書 店 開明書店分店

(169p.)

無68214

目 次

第一章 概論 1

水波、音波、電波 (1) 以太 (2) 電子論 (2) 週率與波長 (4)

第二章 無線電所必需之電學知識 8

電壓與電流 (8) 電壓之產生 (9) 電池及其原理 (10) 直流與交流 (11) 導體與絕緣體 (13) 電阻 (14) 歐姆定律 (16) 電阻器 (18) 電阻器之接續 (19) 電工率 (22) 容電器及其原理 (22) 容電量之計算 (25) 容電量與電壓之關係 (27) 容電器之類別與用途 (28) 磁與電 (30) 電生磁 (32) 電磁鐵 (34) 磁生電 (35) 自感電與互感應 (38) 感應線圈 (41) 高週率線圈之計算 (42) 變壓器 (46) 容量週阻與感應週阻 (47) 分佈容電量、分佈感應量與分佈電阻 (49) 交流電流之相位關係 (50) 諧振 (52) 諧振週率(或波長)與感應量及容電量之計算 (55)

第三章 無線電之原理 58

振盪及其傳達 (58) 電之振盪 (59) 電路之傳達 (61) 振盪電流之產生 (63) 電波之產生 (64) 濾波器 (67) 平衡裝置 (69)

第四章 天線及其架設 71

天線之種類 (71) 天線之本身波長 (72) 天線之架設地位與長度 (73) 天線之架設 (75) 架設天線時應有之注意 (76) 室內天線 (78) 地線 (79) 安全裝置 (80)

第五章 無線電波之接收與礦石收音機 82

無線電波之接收 (82) 檢波 (83) 礦石檢波器 (85) 礦石之特性曲線 (86) 礦石收音機 (88) 礦石收音機之優劣點 (90)

第六章 真空管之原理 91

真空管之發明 (91) 二極真空管 (91) 空間電荷 (92) 三極真空管 (93) 三極真空管之特性曲線 (95)

第七章 真空管之構造 101

真空管之陰極 (101) 真空管各極之製造 (103) 空間電荷柵極管 (103) 簾柵管 (104) 簾柵管之特徵 (106) 可變放大因數簾柵管 (108) 五極管 (110) 超制五極管與空間電荷柵五極管 (112) 複合管 (112) 金屬真空管與玻璃金屬真空管 (114) 真空管之種類 (116)

第八章 真空管之用途 119

真空管整流 (119) 真空管檢波 (121) 柵極檢波 (122) *F.T.C.* 檢波 (124) 真空管放大 (126) 真空管振盪 (127) 真空管特性表 (128)

第九章 再生式與超再生式收音機 129

再生式與超再生式線路之發明 (129) 再生式線路之原理 (129) 再生式線路之種類 (130) 再生式收音機使用須知 (134) 超再生式線路之原理 (137) 單管超再生式線路 (139)

第十章 低週率放大 142

低週率放大與高週率放大 (142) 變壓器交連低週率放大 (143) 電阻交連低週率放大 (144) 週阻交連低週率放大 (145) 串聯放大 (147) 推挽放大 (148) 電阻交連推挽放大 (149)

第十一章 高週率放大.....151

變壓器交連高週率放大 (151) 迴路交連與電阻交連高週率放大 (152) 高週率放大時之自生振盪 (155) 中和式線路 (157)

第十二章 來復式放大.....162

來復式放大之原理 (162) 來復式放大之線路組織 (163) 來復式放大裝置上應有之注意 (164) 二級來復式放大時之線路組合 (166) 推挽來復式放大 (168)

第十三章 選波方式.....169

混信 (169) 諧振與選波 (170) 濾波器 (170) 隔離 (173)

第十四章 超外差式收音機.....174

超外差式線路之原理 (174) 週率變換級之組合 (175) 週率變換級之設計 (177) 單鈕調整 (180) 中週率放大級 (184) 高週率放大級、第二檢波級與低週率放大級 (186) 音量控制 (187) 自動音量控制 (189) 音調控制 (191)

第十五章 短波收音機.....193

短波之特性 (193) 短波收音機 (195) 波段展開裝置 (196)

第十六章 揚聲器.....198

揚聲器之種類及構造 (198) 盆式揚聲器 (199) 電動式揚聲器 (200) 輸出變壓器之設計 (202)

第十七章 電池.....204

收音機之甲、乙、丙電 (204) 乾電池 (205) 空氣電池 (206) 蓄電池 (207) 蓄電池之充電 (209) 整流器 (211) 蓄電池管理須知 (213)

第十八章 代電機.....215

代甲乙電 (215) 電源變壓器 (216) 整流部份與濾波 (218)
分壓裝置 (219) 代丙電 (221)

第十九章 收音機線路集粹.....223

收音機之選擇 (223) 簡易實用之礦石機 (224) 選擇性優異
之單管機 (225) 簡易效高之來復式 (226) 單管雙效收音機
(227) 成績可靠之兩管長短波收音機 (228) 兩管來復式收音
機 (230) 直流二管實效收音機 (231) 家庭用交流三管收音
機 (232) 五管超外差式交流收音機 (233) 全波式五管交流超
外差收音機 (236)

第二十章 收音機之配置及修理.....238

附屬零件 (238) 機件之配置 (240) 收音機病害之檢查與修
理 (242) 收音機之病害現象與病源 (243)

附錄.....249

無線電通用略字表 (249) 無線電通用十進制前置字表 (251)
無線電通用符號表 (252) 波長週率及 LC' 關係表 (255) 美
國式收音真空管特性表 (259) 美國式收音真空管插座表 (280)
碳質電阻器色別數量表 (284) 英國馬可尼二極整流管特性表
(285) 英國馬可尼收音三極真空管特性表 (286) 英國馬可尼
收音四極及五極真空管特性表 (290) 德國德律風根二極整流
管特性表 (292) 德國德律風根收音三極真空管特性表 (293)
德國德律風根收音四極及五極真空管特性表 (296) 譯名表及
索引 (302) 銅線表 (底封面後)

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動，自起振盪，是可知小池一旁木片之振盪，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，則鼓面振盪，激空氣而成聲波；此時若於室之他隅，懸同樣之鼓，則鼓面亦能受聲波之激動，振盪成聲，是又可知大廈一隅鼓面之振盪能藉空氣為媒介以傳達於他隅也。無線電之原理亦猶是耳。所異者發生振盪之物，一為木片為鼓面，一為不可見之電；傳達振盪之媒介，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，僅為如何可以使電發生振盪及如何可以接受由以太傳達而來之電振盪，並如何以感知之之方法。前者即為無線電之播送，或曰發射 (Transmitting)，後者即為無線電之接收，或曰收音 (Receiving)。其以符號發送收受者，謂之無線電報；將言語變為電振盪而發送，又使電振盪變成語言而收受者，謂之無線電話。此書所論則僅

重於無線電話之收音者也。

2. 以太

無線電既爲電之振盪，又藉以太而傳播，故吾人對於以太與電之性質不可不先有明白之概念。以太實爲科學家所假定之名詞，是否確有其物，現尙爲爭論不決之問題。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. 電子論

然則電固何物乎？此亦一極複雜之問題，非一言所能盡也。自鐳 (Radium) 發見以後，至於今日，以電子論最爲有力，最爲新穎。據電子論則宇宙間一切物質，可分爲二類：一爲化合物 (Compound)，如水，食鹽等。一爲元素 (Element)，如銅、鐵等。一切化合物均係由不同之元素化合而成。構成化合物之最小微粒，而仍不失其原有性質者曰分子 (Molecule)，而組成元素之最小微粒曰原子 (Atom)。原子則由一帶陽電之核 (Nucleus) 與若干圍繞其四週而轉 (若行星之繞日然) 並帶有陰電之電子 (Electron) 所構成；是項電子曰游電子 (Planetary Electron)。

惟嚴格言之，原子核係由電子與帶陽電之質子 (Proton) 組成；質子之數則與全部電子之數 (包括游電子) 相等。因游電子之排列與軌道之形式各各不同，因而構成九十餘種元素，如氫原子僅有一游電子繞核而轉，如圖 1 A，小黑點代表質子，小圈代表電子；又如圖 1 B 之鋰原子，係有三個游電子繞核而轉，金原

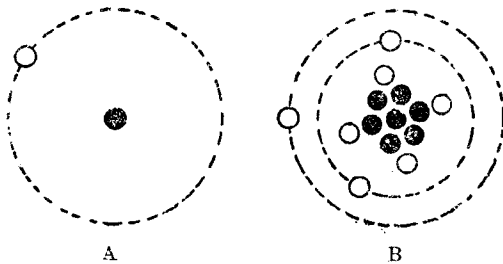


圖 1

子則多至七十九；汞原子且有八十游電子。在平時，因原子核所蓄有之陽電量與游電子所蓄有之陰電量適足相等，互相抵消，故原子不呈電之性質；然若以某種作用使甲原子減少游電子，或乙原子增多游電子，則甲原子現陽電性，稱為陽離子 (Positive Ion)；而乙原子現陰電性，稱為陰離子 (Negative Ion)。物體荷同性電者，彼此相拒；荷異性電者彼此相吸，是為電之吸拒定律。故若以此甲、乙二原子併合一處或設法使其連接，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。惟當注意者，此處所稱之游電子，係僅指原子外層之游電子而言，游電子對於核之親和力最小，凡一切電、熱、光以及化學反應，均為此種游電子變化之結果。陽電與陰電吸拒力之表現，可以電力線 (Electric Line of Force) 又稱

法拉第管 (Faraday Tube) 表之，如圖 2 A，示兩異性電量之電力線分佈，B 示兩同性電量之電力線分佈。又電力線係出自陽電量而終於陰電量。惟陰陽電俱可獨立存在，故電力線或由帶陽電體向外發出，不復再返；或全數進入帶陰電體內決不再出。凡電力線所能達之空間，稱曰電場 (Electric Field)。

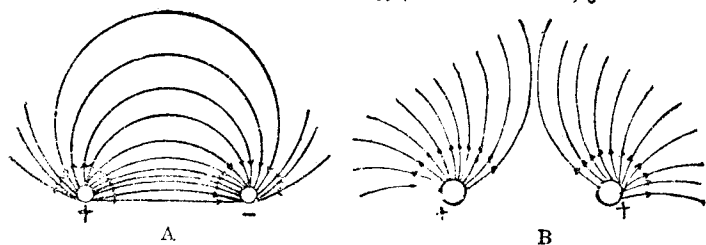


圖 2

無線電波為電振盪所發生，而電與電子既為一物而異名，故謂無線電波由於電子振動而起亦無不可。易言之，即電子於某種物體中（如銅線）迅速來往，發生振盪，激動周圍之以太，發生‘以太波’以之傳播於遠處是也。

以今日科學家考察所知，則不特無線電波係由於電子振盪而起，即如平常之光、熱、以及 X 光線、紫外線均為電子振盪激起以太波而成，惟因其每秒間振盪之次數（即週率，詳下）大相懸殊，故其現象亦各不同耳（請參閱圖 3A）。

由圖可知無線電波每秒之振盪次數，至少在一萬以上，多至數百萬數千萬，更多則入於熱波之範圍矣。

4. 週率與波長

圖 3 A 中有所謂波長 (Wave Length) 一項，波長者即第

$$\lambda (\text{米突}) = \frac{300,000}{f (\text{仟週})} \dots\dots (1)$$

$$f (\text{仟週}) = \frac{300,000}{\lambda (\text{米突})} \dots\dots (2)$$

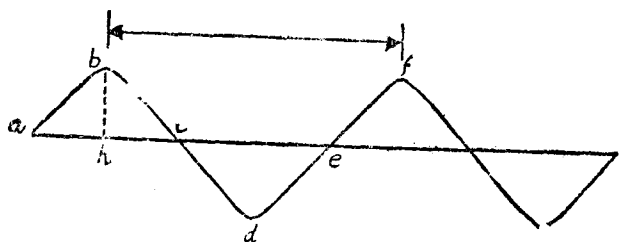


圖 4.

電臺波長設為三百米突，即指其週率為一千仟週，亦即發射之電振盪每秒為一百萬次也。反之，設週率為一千仟週，則其波長即為三百米突。

無線電學中大體分波長為五類，如下，但其詳細之分配可參閱圖 3 之 B。

長波……3000米突以上 即 100仟週以下

中波……3000-200米突 即 100-1500仟週

中短波……200-50米突 即 1500-6000仟週

短波……50-10米突 即 6000-30000仟週

超短波……10米突以下 即 30000仟週以上

又分週率為四類：

低週率……16仟週以下

中週率……16-500仟週

高週率.....500-30000仟週

超高週率...30000仟週

惟普通常將週率簡分爲低週率與高週率二種；其他二者均隸屬於高週率之內。

目前所用於廣播之波長規定爲 550 至 1500 仟週，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 5)。

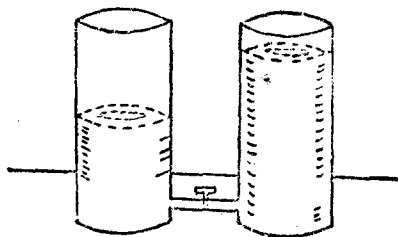


圖 5.

電亦如是，帶有陰電性或稱負電性之物，貯有甚多之電子，陽電性或曰正電性之物則甚缺少電子。壓力不同，是曰電壓 (Voltage)，或稱電動力 (Electro Motive Force; 簡寫 E. M. F.) 通常以 E 表之。若以金屬線之類易導電之物連結二者，則電子流動，是曰電流，通常以 I 表之。而普通缺少電子之陽電，常以 $+$ 之符號表之，而電子甚多之陰電，則以 $-$ 表之。電壓

以地球爲標準，命地球之電壓爲零，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，曰伏特 (Volt)，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 (Current)，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爲遲，故沿用舊時電流之界說也。計算電流大小之標準爲安培 (Ampere)；有時亦以其千分之一，曰毫安培者，爲計算單位。量電流大小之器曰電流表。

6. 電壓之產生

由前節可知欲得一電流流動，必須先有電壓存在。蓋所謂電者，實爲令電子在一電路 (Circuit) 內向一定方向流動之原動力，與一般所謂力 (Force) 者意義雖殊，而作用實等。產生電壓之方法頗多，約分之有下列四種：

1. 由熱電作用 (Thermo-electric Action)，如將不同類之金屬接合，於其接口 (Junction) 加熱，即有電壓發生。
2. 由不同類之二物體相互摩擦。
3. 由化學作用，如乾電池與蓄電池等。
4. 由電磁感應 (Electromagnetic Induction)，如交流與直流發電機等。

上列四種方法，一二兩者通常用之者甚少。第三則爲最簡便最通用之產生電壓方法。第四爲產生大量電力最適用之方法。

7. 電池及其原理

電池者乃藉化學作用使物質放出化學能 (Chemical Energy), 而利用其一部或全部俾成可用電能之設備。

電池具有二極: 一曰正極 (Positive Pole), 一曰負極 (Negative Pole)。正負極間, 用一種或數種電解質 (Electrolyte) 接通之。電池供給之電能, 既自其中一部物質之化學能變成, 則當電池供給電能時, 其內部即有化學變化發生可知。此種化學變化, 普通均在正負極間之電解質處進行; 而此種化學變化之結果, 恆使極質銷蝕或增益, 或改變其性質, 或在極上放出新物質, 而電解質之性質及濃度, 亦隨之俱變。

設以一鋅 (Zinc) 板與一碳 (Carbon) 板同時浸於氯化銨 (NH_4Cl , Ammonium Chloride) 溶液內, 即成簡單之電池。如

圖 6 所示, 此溶液內含有多數之陽性銨離子與陰性氯離子, 當鋅板浸沒於溶液中時, 鋅板上之原子即有一部分成為陽離子, 而令其電子留存於鋅板上; 此鋅離子因同性相斥之故, 遂將

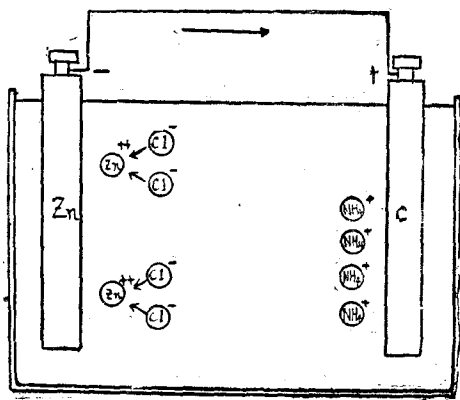


圖 6.