

萬有文庫

第一集一千種

王雲五主編

無線電報及無線電話

朱其清著

商務印書館發行

無線電報及無線電話

朱其清著

工學小叢書

編主五雲王
庫文有萬

種千一集一第

話電線無及報電線無

著清其朱

路南河海上
五雲王 人行發

路南河海上
館書印務商 所刷印

埠各及海上
館書印務商 所行發

版初月二十年二十二國民華中

究必印翻權作著有書此

The Complete Library

Edited by
Y. W. WONG

WIRELESS TELEGRAPHY AND TELEPHONY

BY CHU CH'I TS'ING

PUBLISHED BY Y. W. WONG
THE COMMERCIAL PRESS, LTD.

Shanghai, China
1933

All Rights Reserved

萬有文庫

第一集一千種

總編纂者

王雲五

商務印書館發行

目錄

第一章 無線電學概要

第一節 緒論

一

第二節 電與磁

三

第一段 電子概說

三

第二段 電磁簡說

四

第三段 電之種類

五

第四段 電磁感應

六

第五段 電流之性質

八

第六段 耗阻感應量及容電量之解釋

一四

第三節 振盪電路

一七

第一段	電路聯接法	一八
第二段	電路振盪情形	二一
第三段	諧振	二四
第四段	無線電路與調準	二九
第四節	電磁波	三三
第一段	波浪	三四
第二段	電波之發生	三六
第三段	電波之前進	三八
第四段	電波之傳射	四二
第五段	電波之接收	四六
第五節	電源	五二
第一段	低壓電源	五三

第二段	高壓電源·····	五四
第三段	交流電之變直法·····	五五
第四段	變直器·····	五七
第五段	濾流器·····	六〇
第二章	電子管·····	六三
第一節	緒論·····	六三
第一段	電子發生概況·····	六四
第二段	愛迪生現象·····	六五
第三段	福來敏氏之發見·····	六六
第四段	電子管概況·····	六八
第五段	二極電子管之曲線·····	六八
第六段	三極電子管·····	七一

第七段 三極電子管之曲線	七二
--------------	----

第二節 電子管用作檢波	七五
-------------	----

第一段 檢波概況	七五
----------	----

第二段 電子管檢波方法	七七
-------------	----

第三段 電子管用作檢波時應注意之點	八〇
-------------------	----

第三節 電子管用作增幅	八一
-------------	----

第一段 阻耗式擴大器	八四
------------	----

第二段 感應式擴大器	八六
------------	----

第三段 甲乙丙三類擴大器	八七
--------------	----

第四節 電子管用作振盪	八九
-------------	----

第一段 電子管發生振盪之原理	八九
----------------	----

第二段 電子管發振電路	九一
-------------	----

第三段 自勵式基本電路····· 九二

第四段 他勵式電路····· 九五

第五段 發振管發振時之條件····· 九六

第六段 晶體控制發振器····· 九七

第七段 超短波無線電發振器····· 九九

第三章 傳受線····· 一〇五

第一節 天線概況與其種類····· 一〇五

第一段 天線概況····· 一〇五

第二段 天線之種類與形式····· 一〇八

第二節 天線電力之輸送方法····· 一一一

第三節 天線傳射性····· 一一三

第一段 天線傳射性····· 一一三

第二段	天線耗阻		一一五
-----	------	-------	-----

第三段	天線之電容量		一一六
-----	--------	-------	-----

第四段	天線上電流電壓之分佈狀態		一一八
-----	--------------	-------	-----

第四節	地線		一二一
-----	----	-------	-----

第四章	無線電話學		一二六
-----	-------	-------	-----

第一節	無線電話之傳射與接受		一二六
-----	------------	-------	-----

第一段	無線電話成功之要素		一二六
-----	-----------	-------	-----

第二段	話筒		一二九
-----	----	-------	-----

第三段	發話電路之聯接法		一三〇
-----	----------	-------	-----

第四段	無線電話機之射程		一三二
-----	----------	-------	-----

第二節	電子管式無線電話機之調幅		一三三
-----	--------------	-------	-----

第一段	電力耗收法		一三五
-----	-------	-------	-----

第二段	調準柵極電路電壓法	一三八
第三段	調準屏極電路電壓法	一三九
第四段	單獨旁波之發射	一四二
第五段	各式無線電話機電路發展之情形	一四二
第三節	無線電話電路之分析	一四三

無線電報與電話

第一章 無線電學概要

第一節 緒論

兩地通信，僅賴電波，而無所用乎電線之連接，或其他物質之憑藉者，是謂無線電信（wireless communication）或曰銳電信（radio communication）。無線電信之功用至廣，發展極速，就目前已成功之事業言，可別其用途爲五大類：一曰無線電傳報，係利用莫爾斯之信號，將電波分成點星，以盡其能事者；二曰無線電傳字，能使接收者直接讀其字句，而免翻譯電碼之煩；三曰無線電傳聲，舉凡語言、音樂、歌曲等等，均能藉無線電波以傳遞；四曰無線電傳相，凡人之面目、物之形狀，等

等，均能藉無線電波傳至遠方；五曰無線電傳影，凡在行動之人物，均能將其當時各種之行動，立即傳出，使在數百里外之某地，經無線電接收之後，完全能見其影，如視活動電影然。是故吾人今日而欲與遠地之親友接談會晤，誠可於頃刻之間，得親其聲音笑貌於咫尺，蓋亦奇矣。夫藉電線之力以通信，已屬難能可貴，但吾人尙不難了解其理，不足爲異。獨所謂無線電信者，則兩地之間，渺渺茫茫，毫無憑藉，既能通報，復可傳話，一如有線電報，且更能盡有線電機之所能爲，爲有線電機所不能爲。驟聞之下，嘗令人難於深信，然終不能不嘆爲驚奇，爲之咋舌也。雖然，吾人今固皆知無線電信之成功，並非毫無憑藉，而實利賴一種電之波浪，名曰電磁波（electromagnetic waves），或曰赫真波（Hertzian waves）者，以成其能事。但試問電磁波究爲何物，其性質如何，如何使之發生，發生之後，如何使之前進，如何可以接收，以遂吾人隨心所欲之大願，則其理至深耐人探討。就中以無線電學既有賴夫電磁波，則電（electricity）與磁（magnetism）二者至爲有關，理應先明，爰爲分別述之於后焉。

第二節 電與磁

電之名詞吾人已習聞之，電之現象吾人已習見之，但試問何謂電，則雖最著名之科學家恐亦未能予以精確之解說。自電子學說（electron theory）創，對於電之爲物吾人始漸見明瞭，至近數年間，學者復創電子無類原理，並發見電子波動特性，使電子學說愈臻昌明。關於昔日電學上種種謬誤及不切之見解，現均可用電子說以明之。電子學理，中西書籍已多專論，本書限於篇幅，第述電子之概況並及電之大概。

* 詳 JHEE 48 卷第十一期 (Nov. 1929) W.V. Houston 氏著

（一）電子概說 電子者，現今所假定爲物之最微小而能臆測之分子也。電子含帶負電性，集若干之電子，與某相當數含帶正電性且所共認而稱爲電母者相合，遂成昔日吾人假定爲物之最微小而能臆測之原子。每原子均含有若干之電子，惟其結合狀態則物殊殊，有結合異常密切者，有結合異常疏稀者。凡物體中之電子結果密切者，則成爲絕緣體，其疏稀者則爲導電體，因前者電子

不易流動，後者則電子可以自由流動，故電導體之物可被奪若干之電子或於適宜部分外收受逾量之電子，而在絕緣體物中則甚難也。當物之電子較適宜數量爲少時，吾人稱之爲陽電荷，如爲較多時，則爲陰電荷。如電子與電母之量均衡，則爲中和現家。按科學家之想像，吾人所衣之衣，所讀之書，所食之米，甚即推而至於我人之身體，全世界之無論何物，均爲彼輩電子所組成。然彼衣也書也米也，似皆非含電性者，何也，此亦因其間電子與電母間相結合之量在均衡狀態故耳。電子雖極微渺，但亦具有質量，且可加以測驗。關於此種學識，以非本篇所當述，茲概從略焉。

(二) 電磁簡說 電究爲何物，現雖尙未能完全確知，但其現象，吾人已有深切之認識與了解，其現象維何，即當電流經過一金屬導線時該線之週圍，必發現磁性現象是也。研究電學者嘗分電爲靜電 (electrostatics)，電磁 (electromagnetism)，及電流 (current electricity) 三者以討論之，然此三者實皆爲同一之電所發生。何也，蓋靜電之現象，可由電流 (electric current) 以表現之。電磁之現象，則或用靜電放電，或用電流，均可以表現之。靜電電荷與夫電火花，一則爲靜電工能，一則爲動電工能，今則均可用一種之電力以表現之。是靜電電磁及電流三者，其根本實爲同

一之電力可知。夫後世學者之所以分類討論者，初亦不過爲便利研究計耳。又電流與電磁二者實爲不可分離之物。蓋有電必生磁，而有磁復能生電也。故電磁與電流二者亦有併爲動電一類者。又電流之學，復包括陽歸線(cathode rays)瓦斯游離(ionization of gases)電解質及金屬物之遞電(conduction through electrolytes and metals)及電流之磁場效果(magnetic effects of currents)電波前進(propagation of waves)等學說。以上種種之分門別類，惟電流學中之後部學說爲無線電學之基礎原則，其理至深，興趣至多，實爲吾人所當研究，亦即本書所欲討論者，是爲電磁波，特爲較詳說之。至於其他各類，因與電波有關，亦略述一二，其詳讀者可參攷中西電學專著可也。

(三)電之種類 靜電動電，雖爲同一之電所發生，然因其性質之不同，常分爲正電負電以討論之。正電與負電之性質完全相反。例如若干之正電與同量之負電相遇，其結果必等於零，吾人統稱之爲中和(neutralization)，恰如算術中正負二等數之相消，其命名爲正負之意亦以此。

流動之電又視其流動性質之不同，而分爲四種：一曰直流電流(direct current)，二曰脈動

電流 (pulsating current) 三曰交流電流 (alternating current) 四曰振盪電流 (oscillating current)。振盪電流又視其振幅 (amplitude) 之衰減與否，及週率之高低，亦加以區別，滿幅波流 (undamped wave current) 與減幅波流 (damped wave current) 二種者，係以振幅之不同而分類者也。低週率 (low frequency) 振盪電流，高週率 (high frequency) 振盪電流及超高週率 (ultra high frequency) 振盪電流三種者，係以週率之不同而分類者也。直流交流二電，發生殊易，吾人日常多用之如電燈電話電車等之電是。振盪電流之發生，除高週波發電機之一種能直接發生外，餘均須賴直流或交流之電力，故其產生為間接的，情形自較複雜。無線電學之成功，即利賴此種振盪之電流也。

(四) 電磁感應 電磁學中又有一重要之現象，於無線電學有極密切之關係，其現象維何，即磁力線 (magnetic lines of force) 與動。此二者如同時發現於某導線，該導線中即有電流發現是也。

磁力線者何，為一種用以表現磁力作用之名詞，初非真有其線也。所謂動者何，乃力學中動靜