

部 之 學 科 然 自

近世無線電淺釋

著 強 子 彈

神 州
國 光
社 出
版 社



部之學科然自

近世無線電淺釋



中華民國二十一年一月出版

著者	彈子強
出版者	曾獻聲
發行者	神州國光社 上海河南路六十號 電話一二三九八號
印刷者	神州國光社印刷所 上海新開路福康路 電話三一〇九〇號
分售處	各省神州國光社 各大書局
實價	一角

近世無線電淺釋 目錄

第一章	緒言	一
第二章	發報——高波電道——感應係數及電容量	一三
第三章	收報——探探器——真空管的構造及作用	二九
第四章	真空管的其他應用——信號擴強——平波——無線電話	四五

近世無線電淺釋

第一章 緒言

無線電器具的構造和使用的方法毫無神祕可言。全部無線電技術只不過以少數簡單的電學原理爲基礎；若我們能了解了這少數電學原理間的相互關係，即刻就會明瞭這真是很簡單的事。所以我們在想了解無線電原理之前應該先明瞭一些有關係的科學常識和簡單電學原理，然後進一步談器具的構造和使用，那就一切可得迎刃而解了。

〔波與波動〕

通常我們總聽見說無線電信是由空中以一種波動形式

傳到我們身邊來的。但是什麼叫作波動呢？言語和音樂又怎樣能以波動的形式散佈千百里之外的呢？

談到波動，我們即刻會想到一個固體物件落進水面時，那圓形的波紋徐徐的擴大，由中心點連續地散開的情形。那時若是水面浮着一塊木片，木片就會載沉載浮的上下搖動，告訴我們那水面由波動成爲連續的一上一下的曲線而不是一平如鏡的了。考究這種波動的物理學家爲說話的便利起見，造了幾個名詞，這在我們談無線電也是必需用到的。因爲波動所生的那種一上一下的曲線象形起來很像山陵起伏，所以普通稱波紋的高處爲『陵』，低處爲『谷』。又波紋的疎密則視每秒出發的紋數多寡而定，此每秒出發紋數則稱爲『波次數』。相鄰之陵與陵間或相鄰

之谷與谷間的距離名曰『波長度』。波紋每秒鐘進行之距離名爲『波速度』。故在波速度相等之波動，波長度與波次數是成反比例的。又波動的起伏的程度是因波動的策源力量而異的，微風不過使水面蕩漾，颶風就會叫波濤如山。這種波動起伏的程度名爲波的『振幅』。

前述在波動的水面上，一塊木片是載沉載浮的，我們若就這種情形，再精確點觀察，就可以看見當波紋繼續前進時，木片並不與之同去，不過株守一處浮動罷了。由此可見那時水并不會流動，只不過波動向前進行。但是浮在水面的木片的沉浮狀態，却是與波動的上下同時，而沉浮運動的程度也視波的振幅的大小而定。簡單一點說，即在水面的木片完全依水的波動情形而動蕩。

現在把這種作用和無線電的收發比較一下。全部的無線電收發系統裏，可以將發報台視爲投入水中引起波動的物體，收報台就好比前述的浮在水面的木片。這時水是物體波動的『媒介』。無線電波也有一種媒介在空中。

關於波及波動的要點，我們可簡括如下：

波是在一種媒介中存在着的一種均勻的擾動。一個完全的波包含一陵一谷。許多互相連續的波稱爲『波陣』。

波速度爲一秒中一個波所經的距離。這種波的速度須視媒介品的性質而定。

波次數是一秒間所發生的波數。波『週期』乃是一個波經過任意一

點所需的時間。週期亦是與波次數成反比例的。例如，波次數爲五，則週期爲五分之一——即謂每秒若有五個波發出，則每一波只需五分之一秒即可經過任何一點。

波的振幅卽是波的高度，卽是水不動時的平面至波的最高點間的距離。

音的性質

在我們的耳朵裏聽見一種聲音時，外面聲音的來源所在總有一種『振動』發生。一個電鈴響時，是電鈴的鈴錘在那裏振動。風吹着呼呼地吹時，是迅流的空氣使樹枝電線振動。我們說話時將手按着頸下就覺得喉嚨裏有東西振動，那是聲帶在那裏振動。物理學家做過很多的實驗，證明聲音是由物質振動而來。

振動的物體將四週的空氣打動，和物體打在水面一般，生出一種波浪，向四面散開傳到人們的耳膜，使之振動，激動了聽神經就感到聲音，所以音波是以空氣為媒介的。物理學家將電鈴放在抽了空氣的瓶裏通電，眼睛可以看見鈴錘在打鈴，耳朵裏却會聽不見聲音。天文學家證明太陽裏時常有像大火山樣的爆發，我們却不會聽得微末的聲音。這也是因為空中間有真空沒有空氣的地方。

由上可見聲音的傳達包含三個要素：一個發報台，一個收報台，和一個傳音的媒介。發報台是那振動的物體，收報台是我們人類的耳朵裏的耳膜等機關，傳遞的媒介是空氣。

聲音既是以波的進行傳遞的，所以不是一發出就到耳朵裏，是要一

些時間在空中進行的。在尋常的情形下，聲音每秒鐘行一，一〇〇呎。

聲音的高低是看音浪每秒鐘內的振動次數多少而定的。波次數愈高，波長度愈小，前面已經說過。尋常男子聲音的波長爲八至十二呎，女子聲音則爲二至四呎。人類的耳朵的感覺也是有限的。最低限度約爲波次數每秒十六，最高爲每秒二萬至四萬，因人而不同，平均約爲二萬八千次。在無線電範圍裏，每秒一萬次以下稱爲可聽波次數，一萬次以上稱爲無線電波次數。

無線電信如何
到達我們身邊

傳達無線電信的波稱爲電磁波，因爲牠是由電與磁的作用產生的。尋常既知道任何已知的波都要

藉一種媒介進行，則電磁波進行的媒介是什麼？決不是空氣，也不是固

體或液體，因為牠能在真空裏進行和在固體液體氣體裏進行一樣。而且有些氣候變化，毫不影響聲浪的，却會影響無線電波。科學家都漸漸公認有一種東西名為『以太』的存在於宇宙裏一切空間中，這就是電磁波的傳遞媒介。

雖然現在並沒有人證實以太的存在或取得以太的實體，可是實驗的觀察總每每引到應有這樣的某種媒介存在似的。對於這種以太已經為解決現有的現象起見，認為具有某些性質。以太是瀰漫在一切空間裏的，那怕是在最遠的星球以外。又因已知光與熱都是一種波動，所以有些理由以為以太將光與熱從日球及其他的星球帶來人間。以太又滿盛在一切物質裏面，如水吸在海絲裏面一樣。牠是不能由任何空間抽去的。牠也

與一切在其中運動的物質不生磨擦，因為地球以每秒千百英里的速度在其中旋轉也並不曾擾動以太，好像空氣穿過篩子一般的。以太又是極有彈性的，即謂以太中任何一點發生擾動就會即刻如音波一樣四散傳播的。又認為磁及磁力是以太的一種緊張着的或非常態的狀況。

一個電花發出時，以太波即如音波一般四散傳出。以太波以一八六，〇〇〇哩每秒的非常大速度進行。即謂以太中一有某種擾動發生時，其影響在八分之一秒時之後即將傳遍全球。以太波長度約由七十五公尺至二萬五千公尺。以太波速度每秒一八六，〇〇〇哩計算，則波次數當為每秒四，〇〇〇，〇〇〇次至一二，〇〇〇，〇〇〇次。尋常人的耳朵既已如前述不會感受這種高波次數，則無線電波次數不能聽見是

不待言的了。

無線電之發報器具的作用乃是要生出這種以太波，收報器具的作用是要探探這種以太波，再轉變無線電波次數爲可聽波次數。方法且待後面說。以太波在電流動時即發生；即使所生的擾動甚小，以太波仍是以那種非常大速度即刻四散的。目前無線電學中間待解決的問題即是怎樣改良收報器具使得長距離通報不必再用那樣大量的電力，因爲在目前若不用大量電力發生強些的以太波，收報器具是無用的。

○無線電信的普通原則○

由上所述我們就可以想像得到無線電交通包有三個要素：一個發報台，一個傳遞電磁波的媒介，一個收報台。

發報台方面第一就該備有一種高波發生器，即是一種能生高波次數

的電於無線電裝置的發電器。因為無線電波次數是那樣高，前面已經提及，那不是任何交流電機所能產生的。第二則應將由那高波電所生的以太波設法使之有效率地傳播空中。這種裝置即是我們所謂天綫。

為傳遞電磁波媒介的以太，前面已經說過了。發報台所發的電磁波由天綫傳播四方，直至另碰着一個天綫，收報台的天綫，就會被吸收了一部電力進去。這個天綫接連到收報機。收報機方面，第一要備有一個『調準』器械。此種器具是為調準收報機使得適合某一特殊波長度的波而設。這是很要緊的，因為空中進行着各樣電台的電波，若沒有一個調準機關，就不能剛剛收到自己所要的電信。收到了電信之後，還應該有個將無線電波次數轉為可聽波次數的部分及轉為聲音的部分。這就是收

近世無線電淺釋

報部分的全部。

第二章 發報——高波電道——感應係數及

電容量

高波電道

無線電信的以太波既是高波次數的——即二萬次每秒的，那不是任何交流發電機所能生出。近世無線電機對此所用的原理是將電流所經的電道裏插入一個『感應圈』和一個『容電器』爲列連結。這樣就會在電道裏生出高次數來復的電流，這種電道名爲高波電道。這種電道的作用包含着兩個重要的電學原理，即『感應係數』和『電容量』。前者是關於將電力以磁場的狀態藏着的用場的，後者是關於將電力以靜

電的狀態藏着的用場的。我們該先明瞭這兩個原理，再談高波電道的原理。

。感應係數。

初等的電學告訴我們，當導體內有電流經過時，導體四周就發生有磁場環繞着，磁場的強弱是依電流的強度而定的。電流變化，磁場也就變化；電流增加時磁力線向外伸張，電流減退時磁力線收回。若將導線作成螺線，通過電流進去時，磁力線也逐漸伸張。伸張着的磁力線劃過螺線的每一圈時，就會感應出一種和原來電流相反的電流，結果由這種感應就生出一種反抗原來電流通入的趨勢。若將這個電流重復阻斷，那些伸張了的磁力線就會劃過螺線收回來，就會感應一個電流，在原來電流斷後有繼續原電流前進的趨勢，於是就在電道開斷處