

無線電廣播系統 Radio Broadcasting System

Chia-Chun Tsai, Nanhua University

Source: https://market.cloud.edu.tw/content/junior/life_tech/tc_jr/life_tech03/302/brief02.htm

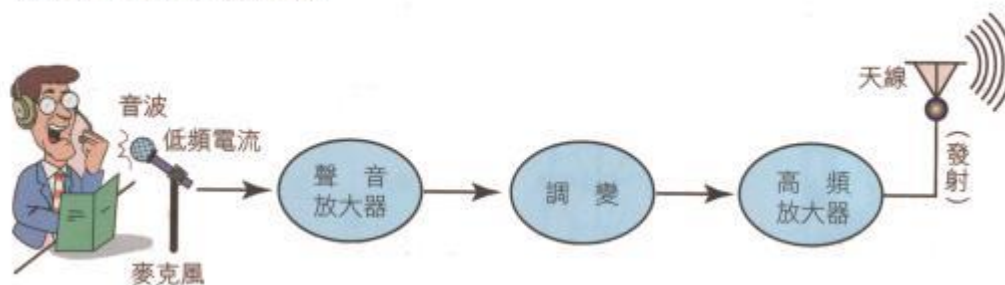
● 無線電廣播

無線電廣播之所以能夠被廣泛使用，主要原因是接收設備輕便、價廉，並且在幾乎任何地方都可收聽。

一、無線電廣播

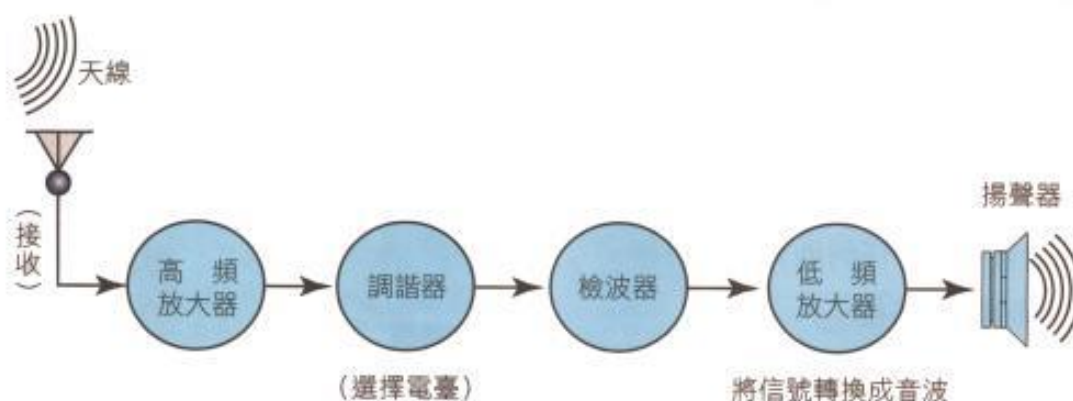
無線電廣播臺是廣播節目製作與無線電發射的地方，在主播音室中，主持人的聲音由麥克風轉變成電流，其原理與電話發話器相似。電流傳至控制室的控制盤後，藉由技術人員的操作，可將節目的原音重現以供監聽。但此**聲音信號無法作遠距離傳送，故需附著在高頻率、高能量的電波(稱為載波)上，才能經由天線發射出去，而傳至遠方。**將聲音信號附著於高能量載波的過程稱為調變，而調變後的信號稱為調變波。

將音波轉換成電流信號



二、收音機的接收

收音機的接收與電臺的發射過程相反。收音機的構造如下，



可分為：

(一) 天線：

天線可以感應到周圍的無線電波而接收廣播節目的信號。

(二) 調諧器：

調整調諧器，可使收音機只對某一特定電臺的頻率發生感應，而不受其他電臺信號的干擾。例如：收聽中廣的節目時，必須將頻率設定在 FM103.3MHZ 的位置。

（三）檢波裝置：

檢波裝置可將加入載波的節目信號由調變波中分離出來。檢波與調變的過程相反。

（四）放大裝置：

由調變波中取出的節目信號，經過遠距離傳送，信號變得很微弱，必須經由放大裝置將信號放大。

（五）揚聲器（喇叭）：

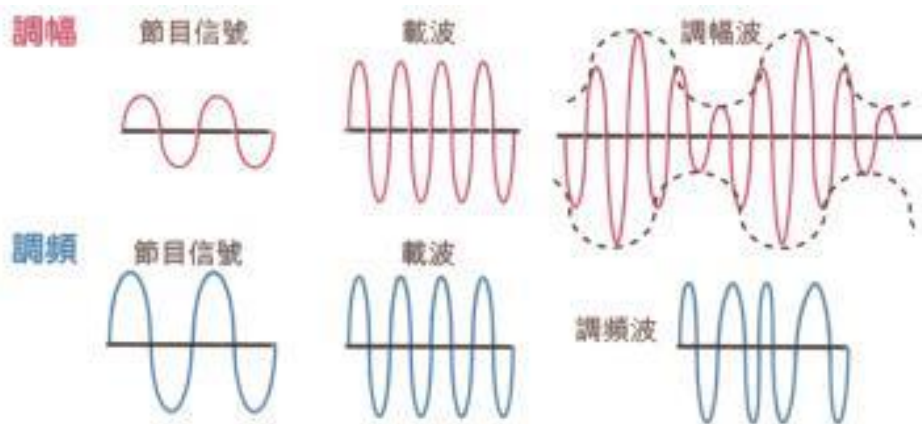
將放大後的節目信號，經由揚聲器轉換成聲音播放出來。

三、調幅(AM)與調頻(FM)

無線電節目傳送的主要調變方法有調幅與調頻兩種。

調幅是載波的振幅依照節目信號的強弱而改變；調頻是載波的頻率依照節目信號的強弱而改變

臺灣地區調幅的頻率範圍為 535~1605KHz，調頻的頻率範圍 88~108MHz。一般而言，由於自然界的電波多以振動大小的方式來表達，且調幅波的頻率較低，故調幅的廣播易受到干擾而產生雜音。



四、立體聲廣播

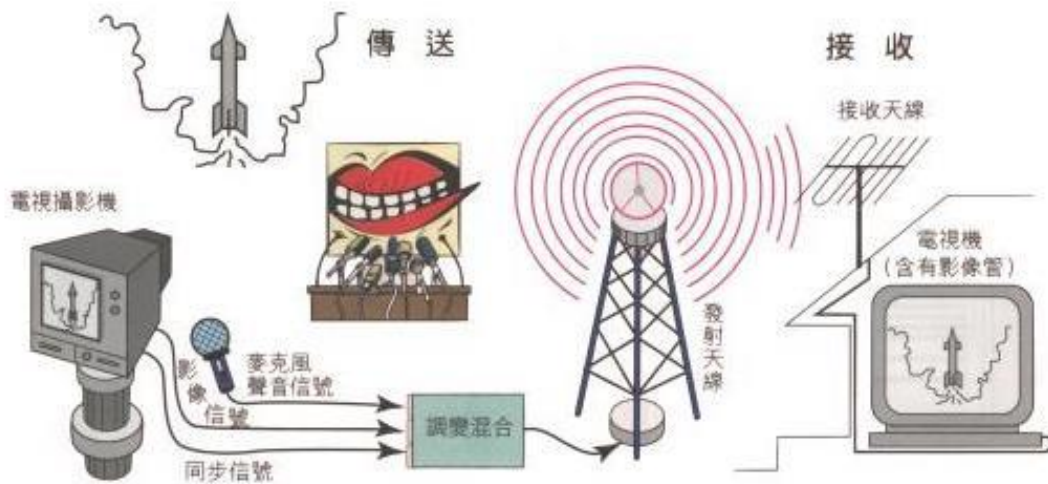
錄製廣播節目時，若使用兩個麥克風在音源左右兩個方向，分別錄製聲音信號，經由儀器將其整合發射，接收時再將聲音分離，送至左右兩個喇叭播放，則可使聽者獲得更大的空間感與臨場感。

● 電視廣播系統

■ 一、電視節目的傳送與接收

電視節目的一個畫面必須分為無數個點來傳送，這些點經過連續傳送而成線再合成面，此過程稱為掃瞄。電視攝影機在拍攝節目時，由其中的攝像管將影像掃瞄，並轉換為電流，隨著掃瞄狀態，同時送出同步信號；而麥克風則將節目的聲音轉變為電流。**影像信號與同步信號經調幅方式調變**，**聲音信號經過調頻方式調變**後，三者混合由天線發射。

電視天線接收時，是將一點一點的影像信號經由電視機內的影像管，依原發射時的同步位置變成光信號，鋪排在螢幕上。我們看電視時不曾覺得畫面不連續或閃動，這是因**電波傳送速度很快，每秒可鋪排三十個畫面**，由於人類的視覺暫留作用，因此可以看到優美的連續畫面。



■ 二、掃瞄的方式

我國與美國、日本所用的電視掃瞄系統是以 525 條掃瞄線組成一個畫面。掃瞄的方式有兩種

(一) 順序掃瞄:

在這種掃瞄方式中，影像管的電子束依序由左而右、由上而下掃瞄，組成電視的畫面。

(二) 交織掃瞄:

先掃瞄單號線再掃瞄雙號線，兩次掃瞄的結果構成一個畫面，這樣的掃瞄方式可使畫面更穩定、更清晰。



三、電視的影像管

電視影像管(又稱映像管)內部的電子鎗可以發射電子束來掃瞄螢幕形成畫面，電子束的水平、垂直移動則由影像管頸部的偏向線圈控制。偏向線圈是利用電流流過線圈時產生的磁場，來控制電子束撞擊螢幕的位置。

在影像管前方的螢幕玻璃內層壁上塗有螢光物質，當某位置的螢光物質被電子束掃瞄擊中時，就會發出螢光，因此能利用它將電的信號轉變成的信號。彩色電視的影像管需有三支水平的電子鎗，由彩色攝影機送來三原色(紅、綠、藍)的影像訊號，在此分別控制三支電子鎗，使其發射出某一特定比例的電子量，而螢幕內壁的三色螢光物質以個別的亮度融合，才能顯現出特定的色彩。



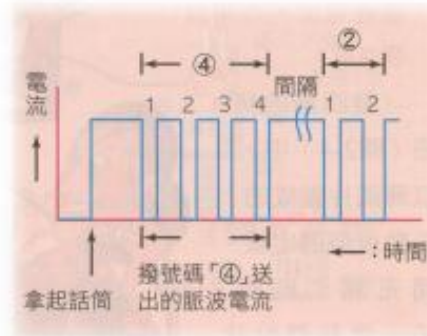
四、電視機的構造

電視機接收的原理與收音機大致相似，主要的構造可分為下列幾項：

- (一)天線:接收電視臺所發射無線電波的設備。
 - (二)調諧器:即選臺器，用以選擇特定電視臺的頻率。
 - (三)檢波裝置 :將節目訊號由調變波中檢出，分離成影像和聲音信號。
 - (四)放大裝置 :檢波出來的信號過於微弱，必須利用放大裝置，包括聲音信號的放大與影像信號的放大。
 - (五)偏向電路 :使電子束能做垂直偏向和水平偏向，以利掃瞄。
 - (六)同步電路 :由錄影器材發出同步信號，使攝影機中的攝像管傳出的影像信號和電視機內的影像管所接收的影像信號能一致。
 - (七)揚聲器(喇叭):將放大後的聲音信號經由揚聲器還原成聲音播放。
 - (八)影像管:電子學稱為陰極射線管，是將放大後的影像信號顯現出來。
-

• 電話系統

電話機的種類繁多，常見約有：有線、有線主機、無線副機以及無線電話、行動電話等。如依撥號方式則有轉盤式與按鍵式電話(右圖)。



轉盤式電話的脈衝傳送

	1209 Hz	1366 Hz	1477 Hz	單位： 赫茲(Hz)
697 Hz	1	2	3	 按下「8」時送出 852 Hz和1366 Hz 兩個頻率的合成 訊號
770 Hz	4	5	6	
852 Hz	7	8	9	
941 Hz	*	0	#	

按鍵式電話的脈衝傳送

一、撥號的傳送原理

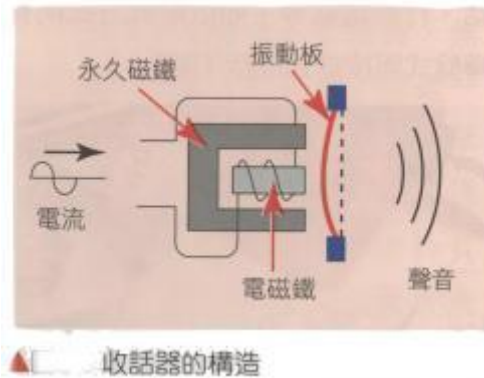
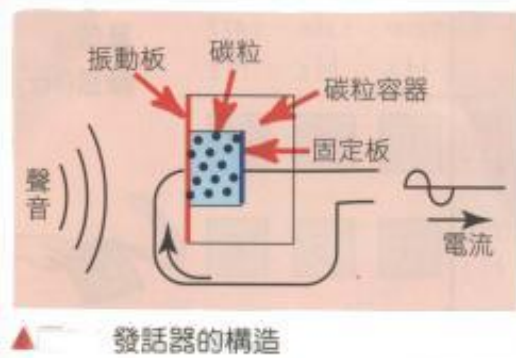
一般而言，傳統的轉盤式電話，撥號時所撥數字愈大，送出的脈波電流愈多，故轉回的時間長，這種傳送方式稱為脈衝式傳送(左圖)。

目前的電話大多為按鍵式電話，當每一個數字鍵被按下時，會發出不同頻率的聲音，此聲音是由兩個頻率不同的訊號組合而成(左圖)。電信公司的交換機便以此合成訊號的頻率來辨別號碼，選擇並接通通話的對象，這種傳送方式稱為複頻式傳送。

二、發話與收話的原理

(一)發話器的工作原理:

發話器的功能是将聲波變成電流，作用像麥克風。發話器的構造(右圖)中，以薄鐵片做成的振動板與固定板間充滿了碳粒子。當我們說話時，聲波振動振動板，振動板與固定板間的碳粒子因為受到擠壓，間隙縮小，接觸面積增大而使電阻變小，電流增強;反之，則電流減弱。隨著我們說話聲音的大小，發話器便送出強弱不同的電流到通話對象的收話器。



(二)收話器的工作原理:

收話器的功能是将电流变成声波，作用类似喇叭或耳机。收话器(左图)中，也有一振动板，平常被永久磁铁吸住。当电流通过线圈时，电磁铁产生磁场，将振动板斥离，此斥力的强弱随电流的大小而变化。因此，由对方发话器传来的电流，在收话器里由电磁铁转变为不同的斥力，控制振动板的振动程度，而振动板则振动空气，使声音还原。

三、電話的傳送

電話依通話距離的遠近以不同的方式傳送，短距離以成對的銅線電纜傳遞，而長距離則以光纖電纜傳送，電纜無法架設的地方以微波無線電的方式傳送。而電話與電話的連接則須靠交換機來完成，因此有電話的地方一定要有交換機(局)。

從前電話是用戶搖鈴後，由接線生在交換機上完成交換，目前已採用數位交換機。當它收到信號時，能自動找到正確的電話號碼，而將兩方的搭線器接在一起。



打電話的方法，視市內、長途或國際而不同，分述如下：

(一)市內電話:

市內通話只須撥對方的電話號碼即可，例如:2918-9393，前四個數字 2918 為交換局號碼，9393 則為用戶號碼。

(二)長途電話:

欲撥長途電話時，須先撥長途冠碼「0」及對方區域號碼。以花蓮為例，先撥「038」，再撥電話號碼。

(三)國際電話:

國際電話可直撥，但須兩國有健全的電信交換網，即由兩國的電信公司藉海底光纖電纜或通信衛星傳送，再連接國內交換網完成通話。

國際電話的撥碼順序為:撥話地的國際冠碼-> 目標國國碼 -> 目標地區域號碼 -> 用戶電話號碼。例如:由臺灣撥號至日本東京，臺灣的國際冠碼是 002，日本國碼 81，東京區域號碼為 3，其撥碼方式為 002-81-3-35324118。

