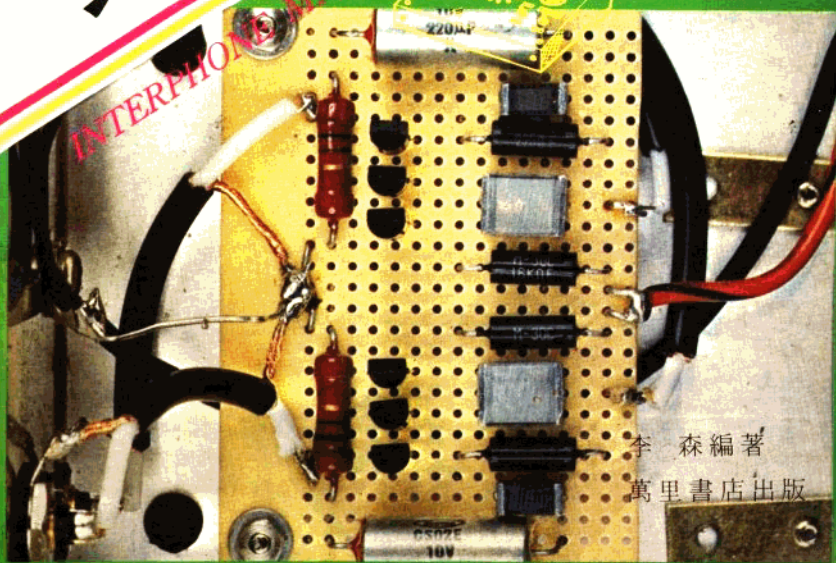


無線電入門製作

# 對講機製作圖解

INTERPHONE MAKING WITH PICTORIAL



李 森編著  
萬里書店出版

# 對講機製作圖解

李 森編著

香港萬里書店出版

無線電入門製作叢書

---

對講機製作圖解

李森編著

出版者：萬里書店有限公司

香港北角英皇道486號三樓

電話：5-632411 & 5-632412

承印者：金冠印刷有限公司

香港北角英皇道499號六樓B座

定價：港幣五元四角

版權所有\*不准翻印

---

(一九七九年七月印刷)

## 出版說明

無可否認，學無線電要快有成就，一定要原理與裝機實習並顧。單只鑽研理論，無異紙上談兵，只顧按圖嵌機却說不出其所以然，兩者都不是科學的態度。

不過，許多人學無線電，都是從裝機入手的，一部收音機裝響了，引起了興趣，探求增加靈敏度、提高選擇性、增大音量、改良音質……一步一步深入探討，只要你不因小小成就而滿足，你要探求的道理就會越來越多，要學的東西就會永遠沒有完結，你的成績也就越大。

出版社出版一本書，如果能兼顧到既有一定份量的理論，又有詳細介紹各方面的製作，這是最理想的了。要編成這樣一本書，將會是洋洋巨著，定價也相當高，不符合初學者的要求。因此，這套書準備用專題分冊形式出版，如收音機、擴音機、對話機、趣味製作……等等。着重用圖解方式介紹裝製技術，每一條接線的來龍去脈，每一件零件的安放位置都可以一目了然。並用簡單扼要的文字說明原理，初學者都能按圖索驥，成功機會甚大，希望能夠起到「敲門磚」的作用。

這套書限於篇幅，原理部份稍嫌不夠，編輯部將陸續出版幾本供初學者自修用的參考書，以補此不足。

## 目 次

出版說明

1. 對講機的工作原理 .....	1
2. 簡易電話機 .....	7
3. 最簡單的對講機 .....	12
4. 典型的三管對講機 .....	21
5. 用LED指示的對講機 .....	28
6. 四管對講機 .....	34
7. 子、母機同時通話的對講機 .....	40
8. 利用電源線傳遞的對講機 .....	50
9. 兼作無線電咪用的對講機 .....	59
10. 座台式三用對講機 .....	66
11. 多用途的家庭電子裝置 .....	72

## 1. 對講機的工作原理

有線對講機不單在辦公室、工廠之中被使用，年來，在家庭中的應用也逐漸地普遍起來，這大抵是由於治安日趨惡劣，在家門上安裝一個對講機，在應門時可以先和對方講話，詢問清楚來訪者，方才打開門戶，這的確會帶來較多的安全感。

有線對講機究竟是甚麼樣的？是怎樣工作的？對涉獵無線電製作日子不太久的朋友，相信也不十分了解，下面就讓我們來研究研究。

### 對講機的結構

有線對講機是一種短距離的通訊工具，它既像我們日常所用的電話，也不像電話。傳統的對講機，是只能在同一時間內作單向通話而不能像電話那樣一邊傾聽對方的講話，一邊可以向對方回話。而對講機只能在對方講話的時候單作傾聽（這叫受話），而只能在對方講話到了一個段落，需要回答時，自己才能向對方講話（這叫送話），而在聽和講這兩個場合，需要操縱自己一方的轉換開關，使機器被操縱在受話和

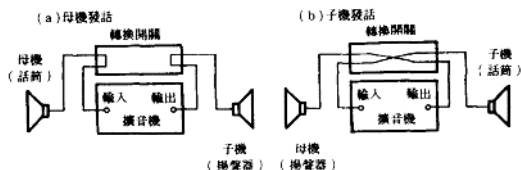


圖 1

送話的工作狀態。

有線對講機有子機與母機之分。母機方面是一具小功率擴音機，它把話筒送來的音頻訊號加以放大之後輸送到對方即子機的揚聲器，使它發出聲音。子機方面，通常只有一個揚聲器。

圖 1 是典型的有線對講機的構成方框圖，子機與母機間的揚聲器，是兼作話筒用的。這樣，結構與及造價就比較簡單、廉宜。轉換開關在這裏擔任了把揚聲器、擴音機轉換成對應於不同工作的狀態下，以作受話、送話兩種不同性質的工作。

有些對講機，母機或者子機設有呼叫裝置，當有需要通知對方來接聽時，就按下這個呼叫裝置的按鈕，對方的揚聲器便會發出一個訊號——它通常是一個固定音頻的聲響，它相當於電話的鈴聲，當聽到這個訊號時，表示對方在呼叫自己接聽。

更有些對講機具有多個子機，母機可以分別與需要的任一個子機通話，也可以與多個子機同時通話，更有些可以子機與子機之間通話。總而言之，對講機已發展成爲一種實用的但又非常複雜的多樣化電子通話設備。

在本書中，將會由淺入深地介紹多個對講機的製作，而其中有些是比較簡單，但有些却又具有市售成品的特點與及性能，有些則具有多樣的用途，只要有一定無綫電製作經驗，那並不太難就可以製造出來，即使是初學不久的朋友，也可以由最初的簡易製作開始，當通過製作與及積累經驗之後，技術與及經驗都有所提高了，這時，那些本來是複雜的製作，做起來就會得心應手。知識是通過實踐積累的。

## 對講機的工作原理

在這裏，用一具比較典型的三晶體管對講機，以圖解方式對每個零件的用途等作較詳盡的分析，這對初學的朋友可能提供一些有用的幫助。

這具對講機，將在第 4 章中介紹它的製作方法。

$R_6$  在子機對母機呼叫的電路中 圖 2，是由子機揚聲器、 $T_1$  的初級與及兩枚晶體管之間流通的電流而引起的振盪來達成的。呼叫按鈕  $S_4$  按下之時，大量電流對電容器  $C_4$  進行充、放電，對  $C_4$  本身來說，那是很不利的，因此加入  $R_6$  使電流受到一些限制。 $R_6$  的數值以在  $10\Omega \sim 30\Omega$  為宜。

$S_4$  子機對母機的呼叫按鈕，按下時母機方面就會發出呼叫訊號。它是一個按鈕式開關，按下時電路接通，平時是自動離開接觸的。

$C_4$  它的作用是阻隔直流電進入揚聲器。在子機設有呼叫設備的對講機中，揚聲器電路中會存在直流成分， $C_4$  的接入可防止直流進入揚聲器，對揚聲器起





保護作用。這個電容器應該用無+-極分的無極性電容器，容量以用  $25\mu\text{F}\sim 50\mu\text{F}$  較合適。

$S_2$  通話轉換開關，它負責對講機的受話-送話用途的轉換。它應該是一個按鈕式的雙刀雙擲式開關，平時各接點是不接通的，只有在按下之時才會接通，當手離開之後，開關又會自動保持不接通狀態。之所以要用這樣的開關的原因，純粹是爲了使用上的方便。

SP 揚聲器，它兼作收音與及把聲音轉變爲電流的話筒的用途。爲了後一種用途，它不宜用太大口徑的，以  $5.7\sim 8\text{ cm}$  的較爲合適。音圈阻抗多半是  $8\ \Omega$ 。

Vc 供電電源，對講機的供電有用乾電池也有用交流供電。在交流供電的場合，要用降壓變壓器、整流器、平滑濾波電容器等把電壓降低、整流、濾波之後，以獲得純粹的電流電。

$Tr_2$  與  $Tr_3$  輸出晶體管 由於對講機的輸出功率不大，故此使用小功率管就可以。

$Tr_1$  推動晶體管 輸出級需要一定的推動電力，而另外由話筒來的訊號很微弱，故此有必要將這訊號加以適量放大。這枚晶體管希望能用有較高  $h_{FE}$  的。

$T_2$  推動變壓器 將放大的訊號分別轉變爲相反相位的兩個訊號，分別供給推挽輸出晶體管，使它完成推挽放大工作。

$R_5$  設於晶體管 E 極上的電阻，有穩定晶體管工作的用途。

D 和  $R_4$  偏壓供給用，對晶體管  $Tr_2$ 、 $Tr_3$  供給一個所須的偏壓，使晶體管有一個合適的工作點。D 是

偏壓二極管，有一定穩壓作用。也有些電路用電阻代替的，這時穩壓作用就不存在。

$S_1$ 和 $C_2$  對子機方面的呼叫裝置， $S_1$  和子機方面用的一樣，它按下時電路便接通，它使經由  $C_2$  而完成的正反饋得以產生，子機方面便聽到因此而產生的振盪叫聲，當作一種呼叫訊號。 $C_2$  的電容量通常取  $3.3\mu\text{F} \sim 5\mu\text{F}$ 。

VR 音量控制器。

$T_1$ 輸入變壓器 它負責將揚聲器的低阻抗轉換為較高的阻抗，以適應於晶體管的輸入阻抗。可以說它是一個阻抗變換器。

$C_3$   $R_3$  的傍路電容器，目的是使流過  $R_3$  的音頻成分由此傍路而不經  $R_3$ ，這樣可使  $T_{r1}$ 的增益不致因有交流成分存在而減低。

$C_1$  輸入耦合電容器。

$R_1$ 、 $R_2$ 與 $R_3$   $R_1$ 與 $R_2$ 共同構成  $T_{r1}$ 的偏壓供給電路，使它有合適的工作點。在這一級，它們使  $T_{r1}$ 的C極電流  $I_c$  當無訊號輸入時在  $1\text{mA}$  左右。 $R_3$ 是  $T_{r1}$ 的E極電阻，有穩定工作的作用。

## 2. 簡易電話機

這是一個易於自製的簡單家用電話機。它的特點是利用現成的電話的聽筒及話筒來做成主要的一部分，它們許多時候在舊料攤上可以買到；而其他的零件，則是十分普通而易於買到。

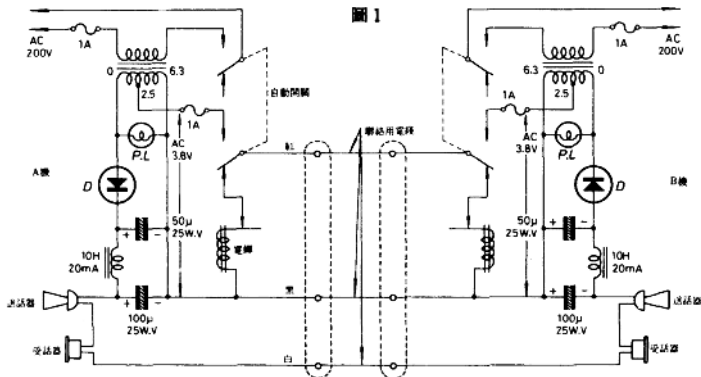
綫路如圖 1 所示，它用兩具現成的聽筒、話筒和兩個用來作為電話供電的降壓變壓器，與及必須的整流及濾波設備，如低扼圈及整流器等等。這個變壓器還被利用來作為呼叫對方聽話的電蟬的供電來源。

從圖 1 中可以看到，電話機雙方的聽筒、話筒都接成串聯，並且各和供電電源相串聯，藉以完成回路。要注意，為了達成連雙方的電源亦被接成串聯的目的，二個整流部分中的整流二極管各自的極性是互不相同的。

兩機之間用三根導綫來接連，其中一根是公用，而一根則是供接通電蟬之用；當一方的聽筒被拿起時，對方的電蟬就自動發出響聲，使用上很為方便。

關於零件方面，降壓變壓器是用 6.3V 及有 2.5V 抽頭的一種，其實用 6.3V 有中心抽頭的，或者購用較大型的 5、7K 輸出變壓器（如紅燈牌）來代替，亦未嘗不可（初級的 0~7K 接 200V 電源，次級的 0~

圖 1



8Ω相當於 6.3V，8~4Ω之間相當於 2V)。

低扼圈用10H 20mA的。用低扼圈的原因是希望能得到較純粹的直流電。讀者們仿製時不妨用 500~700Ω的電阻入代，而將平滑濾波電容器自現在的 50μF 及 100μF 均改為 500μF。

電蟬用一般的現成售品即可，但要注意其工作電壓是否和降壓變壓器次級的電壓條件相符，使用普通的電鈴亦可。

二極整流管D由於電流很小，可以用市售的港製矽質檢波二極管代替。

指示燈 P.L. 用 6.3 V 的或其他的規格，但要和降壓變壓器的次級電壓相配合。它主要是用來指示電話機是否在工作，不用亦無妨。

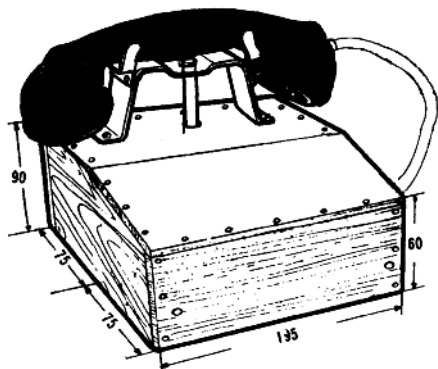


圖 2

作為通話用的自動呼叫開關，是用一個（雙方來說則是兩個）損壞了的繼電器的接點來改裝而加以利用的，由於有 200V 電壓，故此要選用能工作於高電壓的繼電器來改裝，一般低壓用的不適合使用。當然，這組自動開關亦可以購用微動開關，但這樣一來所需費用就相應增加了。

這一自動開關用一根連桿連接，連桿的另一端則露出於電話的支架上，調節這連桿的長度令電話放在支持架上時開關處於不接通位置；在電話被拿起時則被接通。圖 2 可以看到連桿露出的一端，與及支持架的情形和自製電話箱的尺寸。

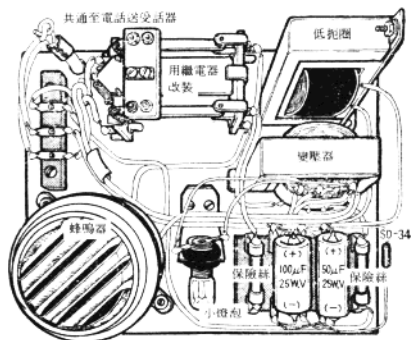


圖 3

在圖 3 的實物圖中，可以看到電話箱內部的有關零件的排列、接綫方法等情形。爲了保證工作質量，各零件、接綫之間，都要加以銲接，以便有良好的電氣接觸性能。

由於結構簡單，只要依圖銲接好，不需校準就可以工作。

本機因沒有採用放大電路，故此不適宜作遠距離通話用，在 100~200 呎的距離內，作用情形令人滿意。

最要注意的是 A 機和 B 機間的二極管 D 的極性接法是各自相反的，A 機一方是正極輸出而 B 機一方却是負極輸出，並且有關的平滑濾波電容器，其正、負

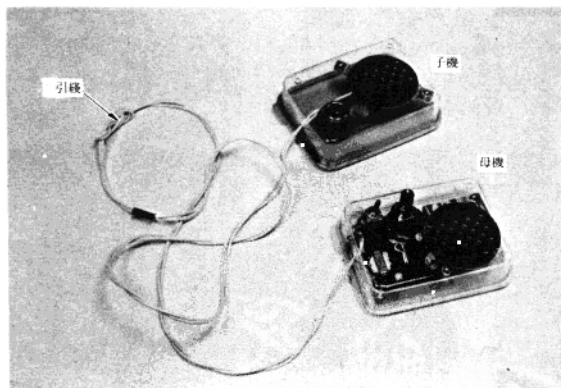
極的接法亦各不相同。假若它們極性接反了的話，就會失去正常工作能力。

接連兩機的三根導線，用普通電綫便可以，例如現成的三芯電源綫就很合使用。



### 3. 最簡單的對講機

最簡單的對講機是將一具母機和一具子機，用引綫把兩者聯系起來，就可以進行通話。插照 1 是本製作中的子機及母機。



照片 1