

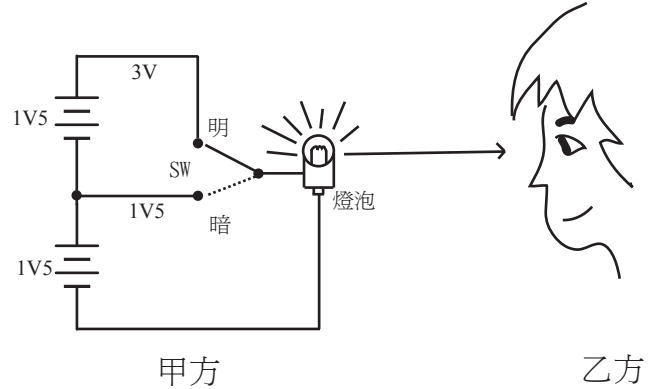
- 教學重點：
1. 學習焊接技巧（可在www.cktechco.com下載資料）
  2. 認識常用電子元件（可在www.cktechco.com下載資料）
  3. 認識AM調制（AMPLITUDE MODULATION）的原理

## A. AM調制（AMPLITUDE MODULATION）及"載波"傳遞訊號的原理：

1. AM調制亦即"波幅調制"簡稱"調幅"。它是把"訊號"以"波幅"的大小"調制"在"載波"上，把訊號傳到遠處的方法。遠方接收到"載波"後，把"載波""解調"，還原訊號。

舉一簡單例子如圖右：

甲方以每秒撥動開關二次，即小燈泡在一秒內發出明一次、暗一次的訊號，光線傳到遠處的乙方，他便可見燈泡明暗的變化，如他拿出秒錶去計算，便可知道甲方是以每秒二次撥動開關。

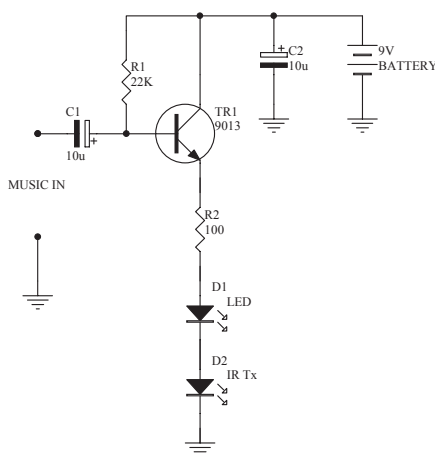


- 以上的例子：
- 訊號 = 每秒撥動開關二次。
  - 幅度 = 燈泡明暗。
  - 調制 = 撥動開關。
  - 載波 = 光線。
  - 接收 = 乙方的眼睛。
  - 解調 = 乙方拿出秒錶去計算。

再深入探討：

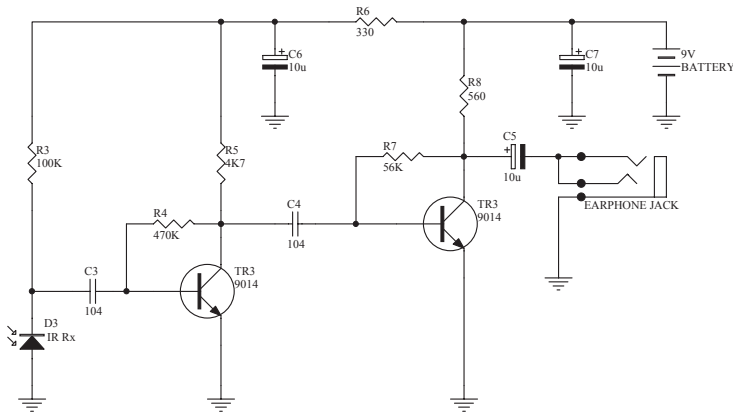
- 訊號可以是聲音。
- 幅度是聲音大小及頻率的變化。
- 調制可以用電子方法把聲音的大小變為電流大小的方法。
- 載波可以用紅外光（紅外光是甚麼，請參考其他專門書籍）。
- 接收可以用能感應紅外光的光敏元件。
- 解調可以用電子方法把電流的大小變為聲音大小的方法。

## B. 紅外線發射機線路圖：



1. MUSIC IN 輸入聲音，音源可以是MP3、DISCMAN、WALKMAN及電視機的耳機插孔。
2. TR1、R1、C1組成發射極（E）輸出接法，它不會放大電壓，但會放大電流。
3. 發射極輸出驅動LED、IR Tx發出紅外光，R2為限流電阻，IR Tx是紅外線發射二極管，因紅外光是不可見光，故串入LED用以觀察。
4. 紅外光的明暗變化會隨聲音的大小而變化，聲音越大，紅外光越明亮（可小心觀察LED的明亮變化）。
5. C2為退耦電容，用以穩定電壓。
6. 電源可用CK-101 電子升壓器或任何9V電池。

## C. 紅外線接收機線路圖：



1. IR Rx是紅外光接收二極管，它能感應外界紅外光的強弱而產生微弱的電流變化。R3是它的偏壓電阻。
2. TR2、R4、R5、C3組成高增益的交流放大器，把IR Rx傳來微弱的電壓變化放大，輸出一個比輸入大數十倍的訊號。
3. TR3、C4、R7、R8、C5組成後級放大器驅動耳機發出聲音。
4. R6、C6為前級放大的退耦合電路，它能防止輸出的訊號透過電源線反饋回前級輸入端而產生振盪（可參考CK-102 電子琴教師用說明書）。
5. C7是一般退耦電容，使電壓穩定。
6. 電源可用CK-101 電子升壓器或任何9V電池。

## D. 組裝及試機：

1. 請到[www.cktechco.com](http://www.cktechco.com)下載焊接技巧一文。
2. 把連接線插入音源的耳機孔，把音量控制調至中間位置。見發射機的LED隨聲音大小而變化。（變化不太明顯，要小心觀察。）
3. 發射機與接收機距離約一公尺，IR Tx對準IR Rx，我們便可聽到聲音了。
4. 本機非常適宜作電視伴音器使用，夜間看電視時，不害怕聲音影響他人。

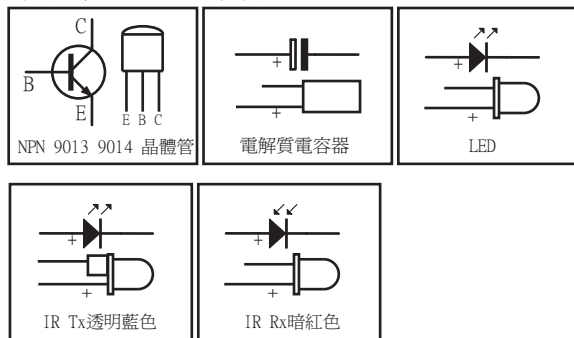
## E. 電路討論：

1. 為甚麼除主要聲音訊號外，還聽到背景有些"胡-----胡-----"的噪聲？  
因為室內其他發光體會發出紅外光，主要是日光燈（光管），"胡-----胡-----"聲是交流市電的50Hz聲音。關掉其他光源，雜音便消失。
2. 可否在陽光下使用本機？  
不能，因陽光含大量紅外線，會使IR Rx呈飽和狀態，再不會產生電流變化。
3. 為甚麼在近距離下，聲音非常響亮、遠距離下聲音非常細小？  
這是AM的特點！故接收機應設有自動增益系統（本機沒有），小訊號時放大率高、大訊號時放大率低。
4. 除AM外還有否其他調制方法？  
非常多，最常見的是FM（頻率調制），它比AM更優秀。
5. 除光線外（包括紅外線），還有甚麼"載波"可以使用？  
非常多，常見有"無線電波"、"超聲波"、"激光"等等。

## F. 零件表

|           |     |               |
|-----------|-----|---------------|
| R1 = 22K  | 紅紅橙 | D1 = LED RED  |
| R2 = 100  | 棕黑棕 | D2 = IR Tx透明藍 |
| R3 = 100K | 棕黑黃 | D3 = IR Rx暗紅  |
| R4 = 470K | 黃紫黃 | TR1 = 9013    |
| R5 = 4K7  | 黃紫紅 | TR2 = 9014    |
| R6 = 330  | 橙橙棕 | TR3 = 9014    |
| R7 = 56K  | 綠藍橙 | 9V = 9V電池夾X2  |
| R8 = 560  | 綠藍棕 | 輸入連接線         |
| C1 = 10u  |     | EARPHONE      |
| C2 = 10u  |     | EARPHONE JACK |
| C3 = 104  |     | CK-106 Tx 底板  |
| C4 = 104  |     | CK-106 Rx 底板  |
| C5 = 10u  |     |               |
| C6 = 10u  |     |               |
| C7 = 10u  |     |               |

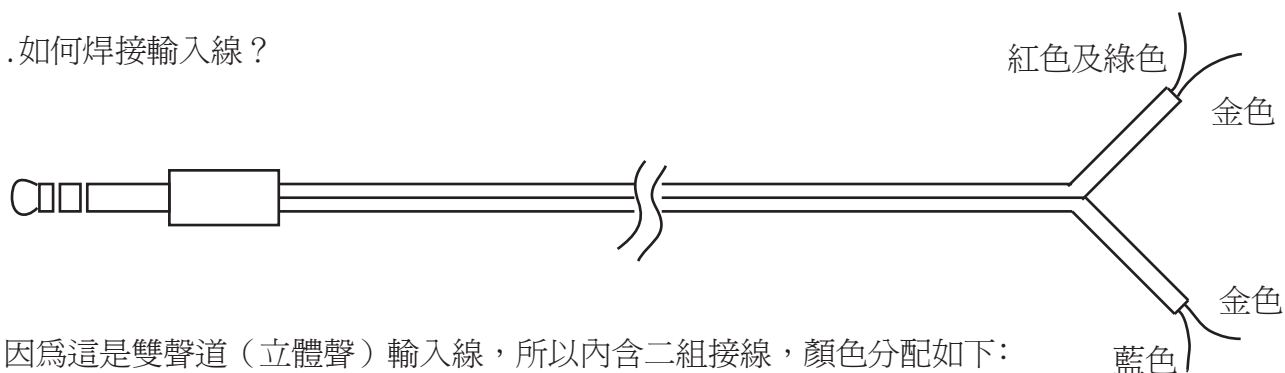
### 有極性的電子零件



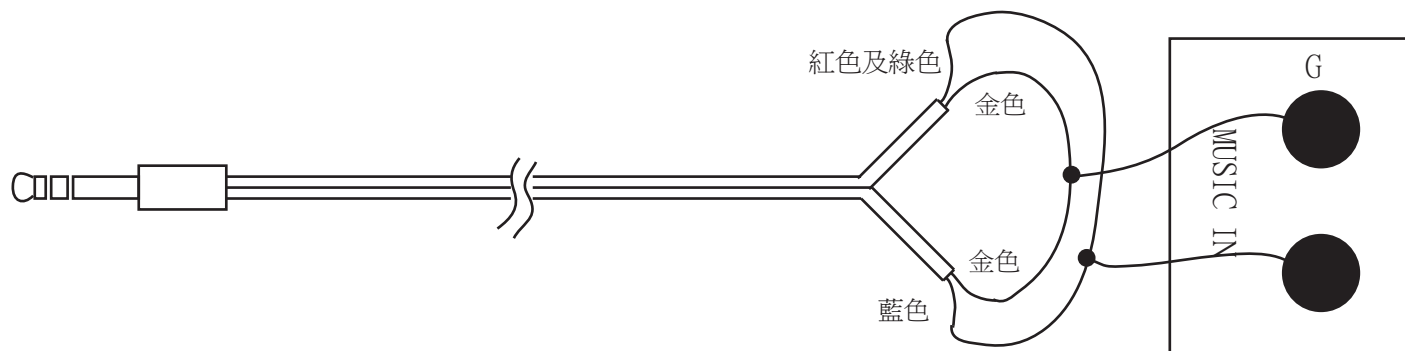
零件如有錯漏，請致電 2117 0218 聯絡

限於筆者水平，文中必有疏漏和錯誤，懇請老師們來函指正，謝謝！

## I. 如何焊接輸入線？



1. 因為這是雙聲道（立體聲）輸入線，所以內含二組接線，顏色分配如下：  
 左聲道：紅色及綠色 + 金色                      右聲道：藍色 + 金色
2. 以上兩條金色線為回路地線（GOUND），左右聲道的紅色及綠色與藍色線是訊號線。
3. 因通訊器只能作單聲道訊號傳輸，所以紅綠藍三線要連接一起；二條金色線亦要連接一起，如下圖：



4. 如何在幼細的漆皮線（在裸銅線上塗上顏色漆油，作絕緣用）上焊錫？  
 粗的漆皮線要用小刀刮去漆油才能上錫；幼細的漆皮線是不能用小刀刮走漆油的，但我們卻可利用熱力把漆油弄走。  
 我們只需用烙鐵在線頭上加熱，十數秒後漆油便會炭化並自動剝落，這時上錫，錫便會附在線頭上了。

我們要肯定線頭上已百分百上錫後才可焊接在底板上，不然便會有接觸不良的情況出現。