

# 第4章

## 麵包板的認識與使用

麵包板是不需要經由焊接過程，就可以將電路所使用的電子元件加以連接，進而進行電路特性的量測，以驗證電路的功能是否正常的實驗室工具。由於不需要焊接，所以在元件裝配過程具有快速、易於更換零件的特性，常使用於研究單位或學校教學實驗中。

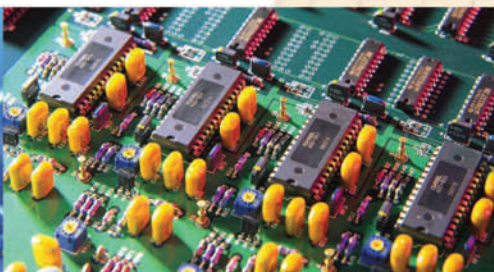
本章實習時數：6 小時

### 學習目標

1. 瞭解麵包板的基本構造。
2. 能使用麵包板裝配實驗電路。

- 4-1 麵包板的認識與使用基本構造
- 4-2 電路的裝配規則與練習

技能活動  
學後評量



## 相關知識學習

## 4-1 麵包板的基本構造

麵包板是不需要經由焊接過程，就可以將電路中所使用的電子元件加以連接，進而進行電路特性的量測，以驗證電路的功能是否正常的實驗室工具。其連接電子元件的原理，是利用特殊的夾子將所要連接的元件接腳夾著，形成連接的狀態，如圖 4-1 所示。麵包板就是將許多的夾子組合在一個平面上，提供電路中各元件所需的連接。在使用上具有裝配速度快、容易更替元件的優點。但是也容易因使用不當，造成連接點鬆脫，產生接觸不良的缺點。麵包板的基本構造，如圖 4-2 所示。圖中每一條線所代表的意義，就是一個夾子所形成的連接點，而可供元件連接的連接點，基本上以連接 5 個電子元件接腳的連接點為主，上下兩列每 25 個點相互連接，可提供較多的元件接腳連接，一般都將其規劃為電源與共同接地端的連接點使用，因為電路中有較多的電子元件需要連接到電源與共同接地端。



圖 4-1 麵包板連接元件接腳的原理

麵包板所連接的電路，通常為實驗性質的電路，經驗證電路功能正常後，可以經由印刷電路板的設計，將電路元件焊接於印刷電路板上，形成完整的電子成品。

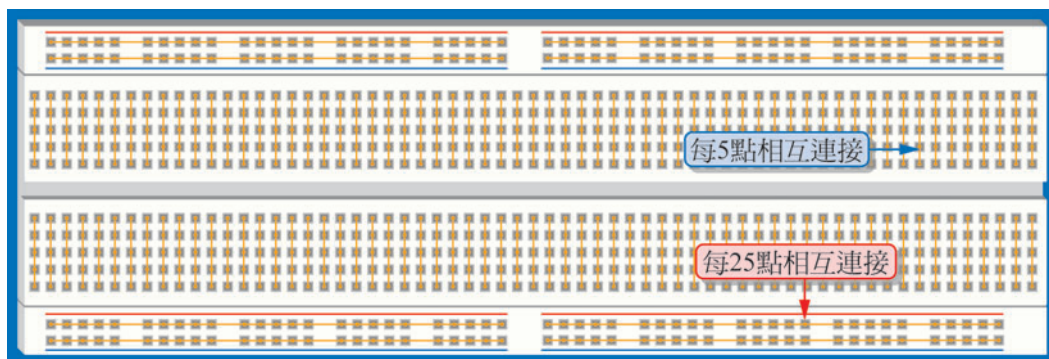


圖 4-2 麵包板的基本構造

## 4-2 電路的裝配規則與練習

麵包板在使用上還是要依循一定的規則裝配電路，如圖 4-3 所示，如此可以減少裝配上的錯誤發生。當故障發生時，容易除錯、損壞的元件容易替換，同時為了減少破壞麵包板的機會，造成接觸不良的情形發生。筆者建議麵包板裝配電路時，應依循下列裝配原則，必可減少前述的情況產生。

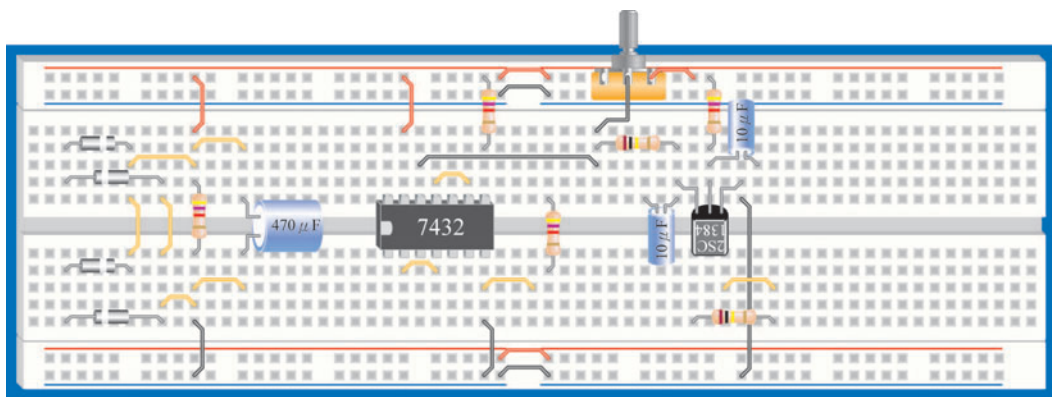


圖 4-3 麵包板裝配規則示意圖

### 1 麵包板的裝配原則

1. 單心線平貼於麵包板上，與麵包板呈水平或垂直放置，養成與使用萬用電路板焊接電路情形相同的習慣，如此可增加日後電路佈線的能力。
2. 以紅色單心線連接電源或高電位，黑色單心線連接地線或低電位，如此可降低裝配錯誤，提高電路除錯的能力。
3. 裝配使用的單心線可以互跨，但不可以跨越元件，如此可以較容易更換損壞的元件。
4. 元件可以跨越單心線，但必須平貼於麵包板上，放置時應成水平或垂直情形，引線不可過長，避免因引線過長相互碰觸，導致不必要的短路情形發生。
5. 電晶體、發光二極體、功率電阻裝配時，應距麵包板離 0.5cm 以利元件散熱。

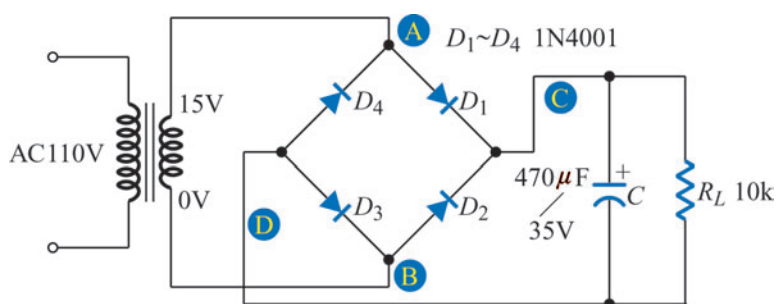


6. 避免接腳較粗的元件直接插入麵包板，如可變電阻、繼電器等元件，應先以單心線焊接後，再插入麵包板連接孔。如此可避免接腳較粗的元件強行插入，導致麵包板內部夾子彈性疲乏鬆動，造成連接時接觸不良的情形。
7. 裝配時，要依據電路裝配。通常將正電源規劃於麵包板的上方較多的連接孔處。接地規劃於麵包板的下方較多的連接孔處。信號輸入端規劃於麵包板的左方。輸出端規劃於麵包板的右方。與電路圖繪製的情況一致，較容易比對可以增加除錯的能力。
8. 麵包板上裝配完成的電路，經測試完成後應立即拆除所有的元件及單心導線，避免長期放置，導致麵包板內部夾子彈性疲乏鬆動，造成連接時接觸不良的情形。

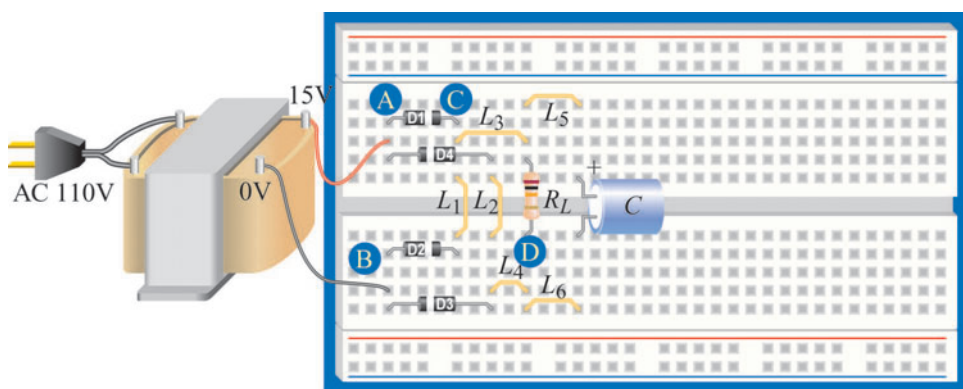
## 2 使用麵包板完成電路的裝配

如圖 4-4 所示為橋式整流濾波電路。如何將其裝配於麵包板上進行量測，參考圖 4-5 所示裝配示意圖，其操作過程如下：

1. 依據電路圖中所標示的節點  $A$ ，將水平放置的整流二極體  $D_1$  的陽極 ( $A$ ) 及整流二極體  $D_4$  的陰極 ( $K$ ) 同時接於麵包板的  $A$  點。整流二極體  $D_1$  的陰極 ( $K$ ) 接於麵包板的  $C$  點，整流二極體的  $D_4$  陽極 ( $A$ ) 接於麵包板的  $D$  點。
2. 依據電路圖中所標示的節點  $B$ ，將整流二極體  $D_2$  的陽極 ( $A$ ) 及整流二極體  $D_3$  的陰極 ( $K$ ) 同時接於麵包板的  $B$  點。整流二極體  $D_2$  的陰極 ( $K$ ) 接於麵包板的  $C$  點，整流二極體  $D_3$  的陽極 ( $A$ ) 接於接於麵包板的  $D$  點。
3. 麵包板所標示的  $C$  點，以單心線  $L_1$  將上下兩連接點連接形成共點狀態。麵包板所標示的  $D$  點，以單心線  $L_2$  將上下兩連接點連接形成共點狀態。
4. 將垂直放至於麵包板上的電阻  $R$  上端，以單心線  $L_3$  連接麵包板所標示的  $C$  點形成共點狀。電阻  $R$  下端，以單心線  $L_4$  連接麵包板所標示的  $D$  點形成共點狀。



↑ 圖 4-4 橋式整流濾波電路



↑ 圖 4-5 橋式整流濾波電路麵包板裝配示意圖

5. 將垂直放至於麵包板上的電容  $C$  上端（正極），以單心線  $L_5$  連接麵包板所標示的  $C$  點形成共點狀。電容  $C$  下端，以單心線  $L_6$  連接麵包板所標示的  $D$  點形成共點狀。（應注意電容的極性，放置時不可以錯置，否則會爆裂毀損。）
6. 以焊接的方式，將變壓器次級線圈的兩個輸出端點，分別以紅、黑兩條單心線連接後，依圖示將紅色單心線連接於麵包板所標示的  $A$  點，黑色單心線連接於麵包板所標示的  $B$  點。
7. 完成麵包板的電路裝配後，再依據電路檢查是否有錯誤發生，以確保電路能正常工作後，連接交流電壓源（AC 110V）進行電路的量測工作。

## 技能活動

## 實習材料

項次	品名	規格	數量	項次	品名	規格	數量
1	變壓器	110V/15V 0.5A	1	9	電容器	50V 0.1 $\mu$ F	1
2	積體電路	NE 555	1	10	可變電阻	500 k $\Omega$ B	1
3	電晶體	28C1815	2	11	電阻器	1/4 W 220 $\Omega$	2
4	整流二極體	1N 4001	4	12	電阻器	1/4 W 2.2 k $\Omega$	1
5	發光二極體	紅 5 $\phi$	2	13	電阻器	1/4 W 10 k $\Omega$	1
6	電容器	35V 470 $\mu$ F	1	14	電阻器	22 k	2
7	電容器	25V 4.7 $\mu$ F	1	15	電阻器	1/4 W 100 k $\Omega$	1
8	電容器	25V 22 $\mu$ F	2	16			

## 實習項目與步驟

## 工作項目 1 橋式整流濾波電路裝配練習

1. 將圖 4-6 所示，橋式整流濾波電路裝配於麵包板上。

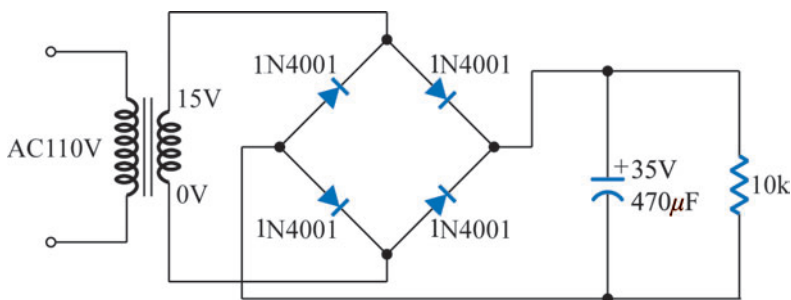


圖 4-6 橋式整流濾波電路

- 完成裝配之後，請檢查電路是否正確（注意電容的極性），可參閱圖 4-5 裝配示意圖，接上 AC 110V 交流電壓。
- 如圖 4-7 所示量測示意圖，將三用電表置於 DCV 50V 檔，測量橋式整流濾波電路的輸出端的直流電壓為 \_\_\_\_\_ V。

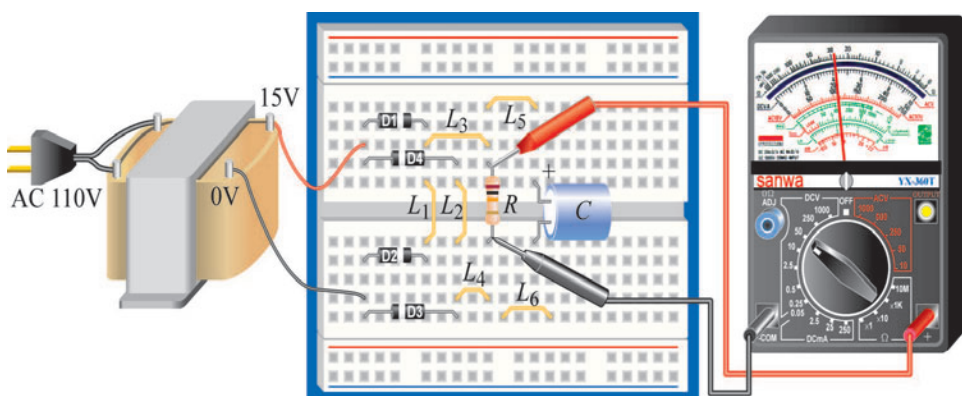


圖 4-7 量測示意圖

## 工作項目 2 NE555 無穩態多諧振盪電路

1. 將圖 4-8 所示，NE555 無穩態多諧振盪電路裝配於麵包板上。
2. 完成裝配之後，請檢查電路是否正確（注意電容的極性），可參閱圖 4-9 裝配示意圖，接上 DCV 5V 直流電壓。
3. 調整可變電阻器使發光二極體每秒鐘閃爍一次。

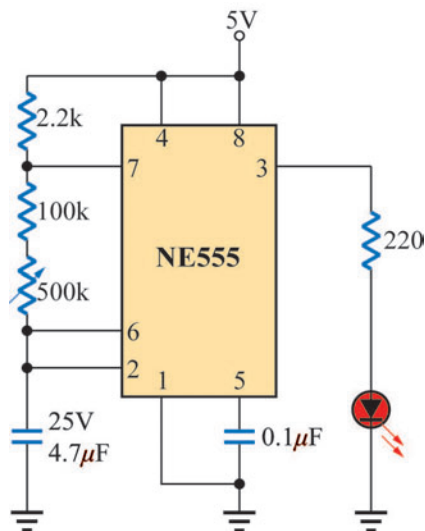


圖 4-8 NE555 無穩態多諧振盪電路

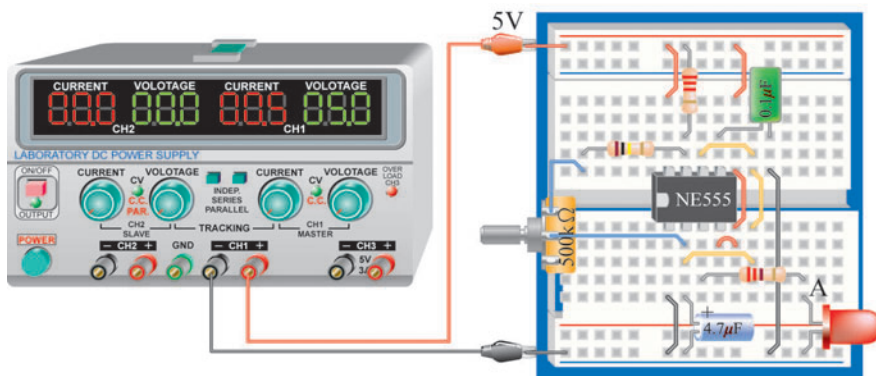


圖 4-9 NE555 無穩態多諧振盪電路裝配示意圖

### 工作項目 3 電子式 LED 閃爍燈

1. 將圖 4-10 所示，電子式 LED 閃爍燈電路裝配於麵包板上。
2. 完成裝配之後，請檢查電路是否正確（注意電容的極性），可參閱圖 4-11 裝配示意圖，接上 DCV 9V 直流電壓。
3. 觀察紀錄發光二極體（LED）閃爍一次需要          秒。

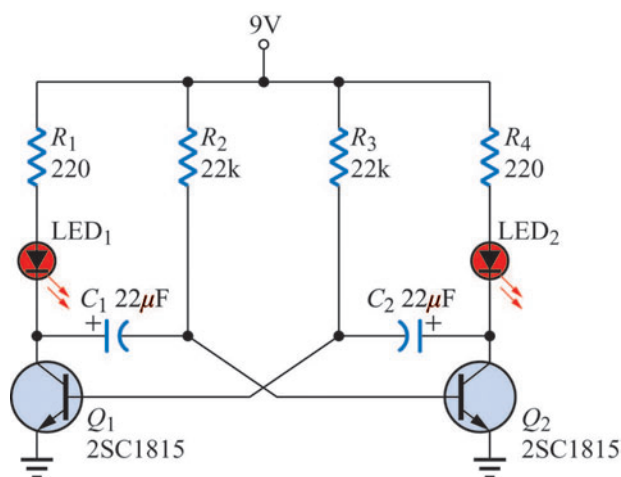


圖 4-10 電子式 LED 閃爍燈

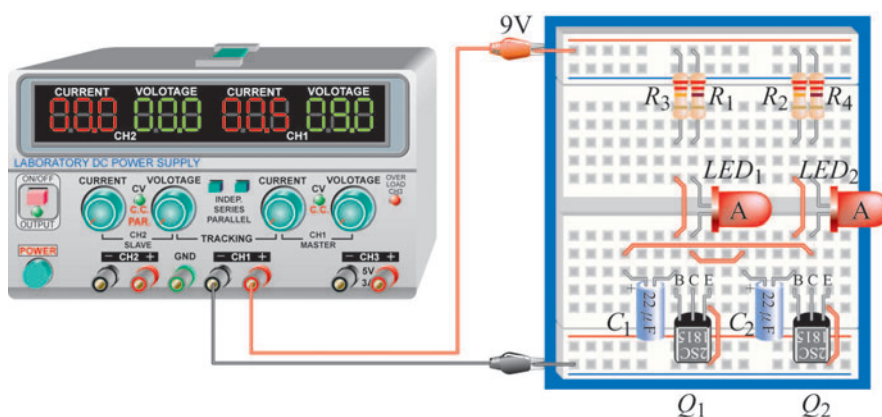


圖 4-11 電子式 LED 閃爍燈裝配示意圖

### 問題與討論

1. 應如何避免在裝配電路時，造成麵包板的損壞？
2. 使用麵包板裝配電路時，電源與接地應如何規劃？