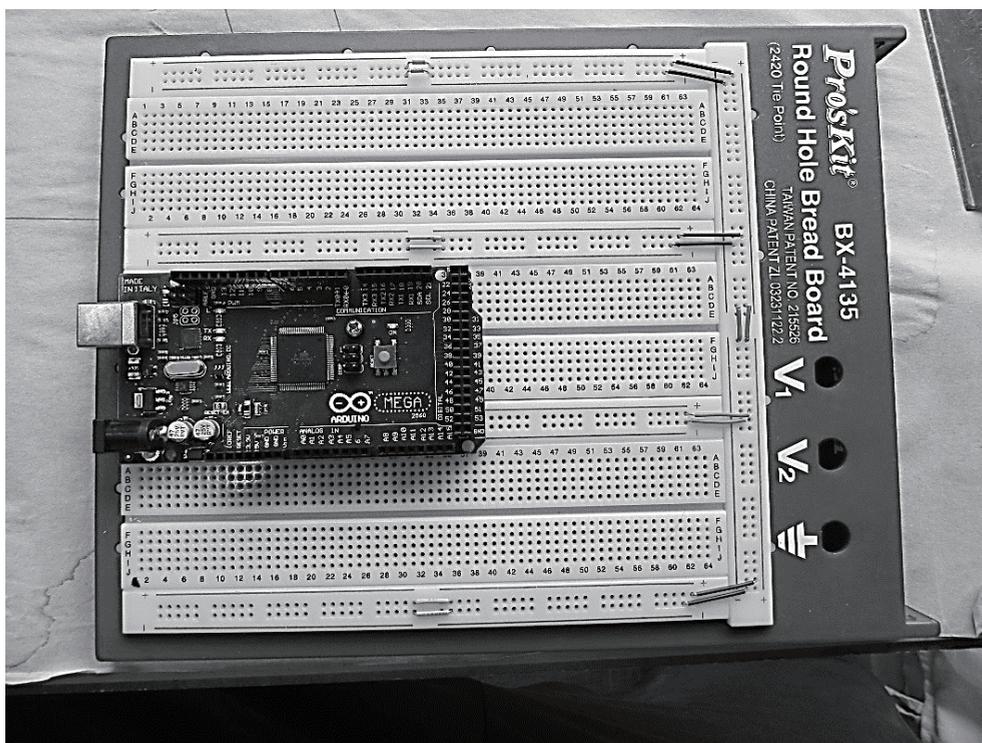


# 附錄C

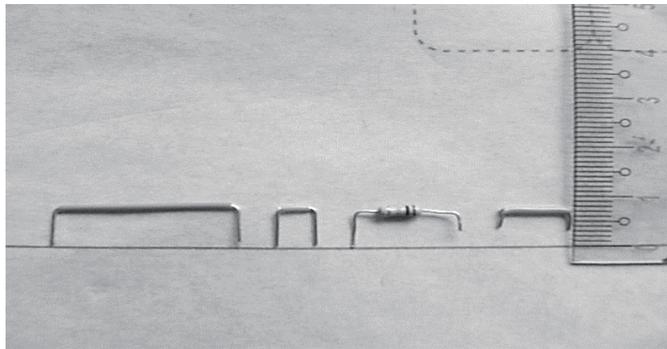
## 本書教學實驗板簡介

### ► 麵包板

剛買來的麵包板如下圖，可將微控板放在中間，並用螺絲輕輕拴在麵包板（麵包板的洞洞剛好可鎖螺絲，但請不要拴太緊，以免破壞麵包板），如下圖。



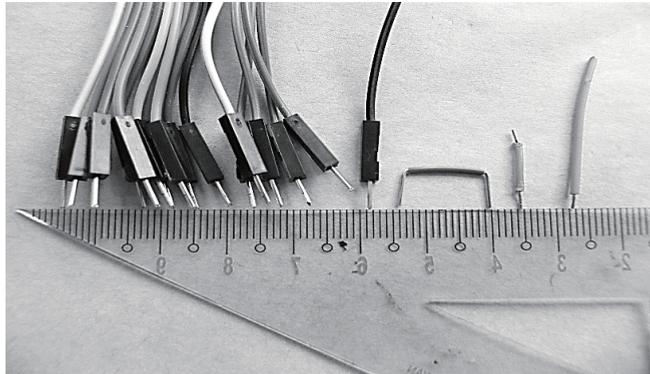
每個洞洞下面都有彈簧銅片，可以用來插入電子零件並固定與連接這些電子零件，這些洞洞每 5 個一組，編號 ABCDE 內部相通，FGHIJ 內部也相通。周圍紅色與藍色長線條用來連接正負電源。這些線條不連續，不連續的地方代表沒有相通，那是因為有些電路需要有不同電壓大小的多電源，所以才會分區分開，但是我們這種單晶數位電路都只有一種單電源，所以請您使用短的導線，如下圖，將斷點自己補齊，補完後如上圖。特別留意的地方是，廠商所準備的導線，其裸線都有 0.5 公分，這樣插下去，才能確保插的夠深、夠牢靠，自己剪的千萬不能低於 0.5 公分，如下圖右，若只有 0.3 公分，如下圖右，那下場會很淒慘，因為插的不夠深、當然不牢靠，很容易鬆脫，變成貼著而已，當然沒效，且不容易用肉眼除錯，那就會很淒慘，會讓您跳腳哭不完。



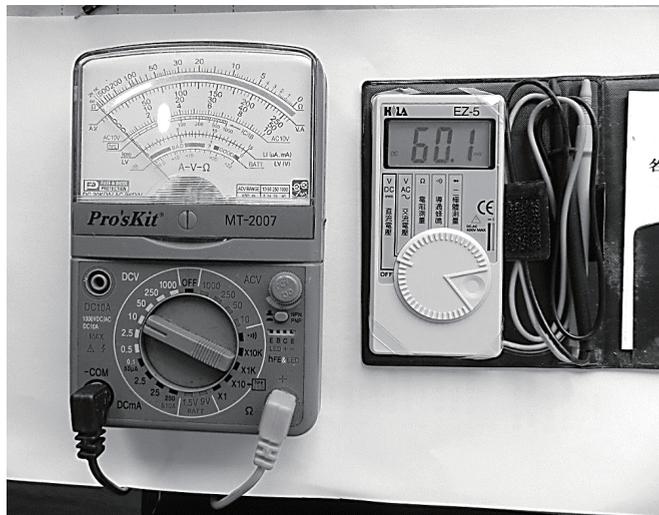
## 導線

因為 Arduino 微控板 I/O 腳位的洞洞比麵包板深、下圖左是 Arduino 專用杜邦彩虹線，線徑幾乎有 0.8mm，這樣才夠硬，才能插的下去，而且這種彩虹線顏色有意義，較不容易插混了。中間是麵包板專用導線，線徑有 0.6mm，勉強還可用，但右邊的單心線太細，不到 0.5mm，那會太軟，根本插不進去；其次，多心蕊線也都太軟插不進去。杜邦彩虹線，請將『白黑』兩條線拆開

一組(不要全撕開)，用來當作電源的正負；棕、紅、橙、黃、綠、藍、紫、灰 8 條一組，編號是 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 (不要全撕開)。使用時要依照顏色來用，這樣才不會亂掉。



### ▶ 三用電表

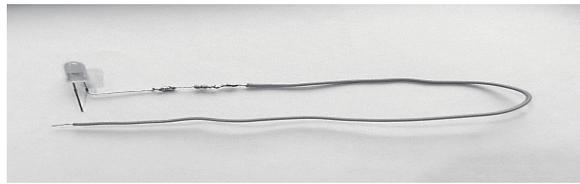


三用電表有兩種，一種是傳統指針型，另一種是智慧數位型，如下圖。都可用來測量電阻、直流電壓、電流、交流電壓，因為多種用途，所以稱為三用電表。中間的圓盤就是用來改變檔位，那就可用來測量電阻、直流電壓、電流或交流電壓。但是傳統指針

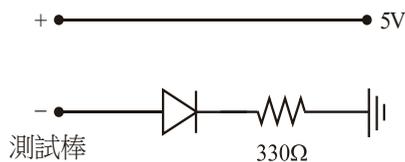
型，不管測量電阻、電壓、電流，都還要因應不同的電阻值、電壓、或電流的大小，選擇適當檔位，所以看起來檔位非常多。智慧數位型三用電表就如同自排車，內部會自動選擇最佳檔位，所以不管測量電阻、電壓、或電流，都『各』只有一個檔位，所以圓盤就簡潔多了（還是要指定測量直流電壓、電流、電阻或交流電壓，共四檔，不是一檔用到底）。但是智慧數位型電表的電流不足，無法讓 LED 發亮，無法檢驗 LED 的腳位，本書也不予介紹。

### ► 自製簡易電位計

因為我們單晶數位電路常會測量電壓，若沒有三用電表，那可以自己自製一個簡單電位筆，電路如下圖左，焊接後如下圖右。



### ► 自製簡易接點連通測試計



若要檢驗任意兩個接點是否連通，通常我們會用三用電表的歐姆檔，若沒有三用電表，那可以自製一個簡易接點連通測試計。同上電路，電位計導線負端插入 Gnd，再拿另一導線插入 Vcc，則這兩根導線的另兩個接頭就可當測試棒，如上圖，就可測量任意接點是否連通，若 LED 亮，代表接點連通；若不亮，代表接點未連通。以上裝置也可用來檢測七段顯示器與點陣 LED。

## ► 教學印刷實驗板

本書所有電路均做在一塊教學實驗板，焊接完成電路如下圖，購買方式請看泉勝網站 ([www.goodbooks.com.tw](http://www.goodbooks.com.tw))。

