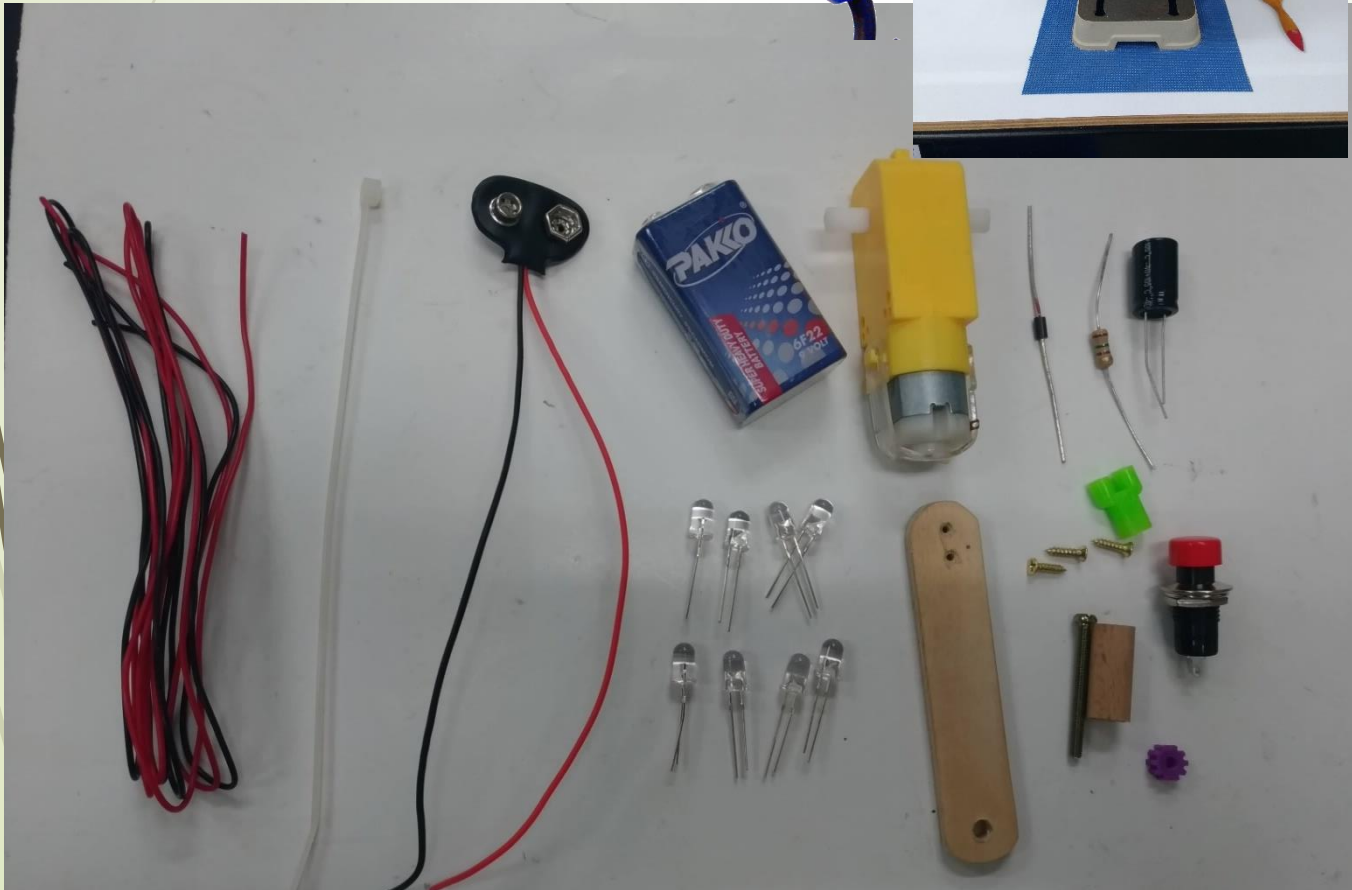
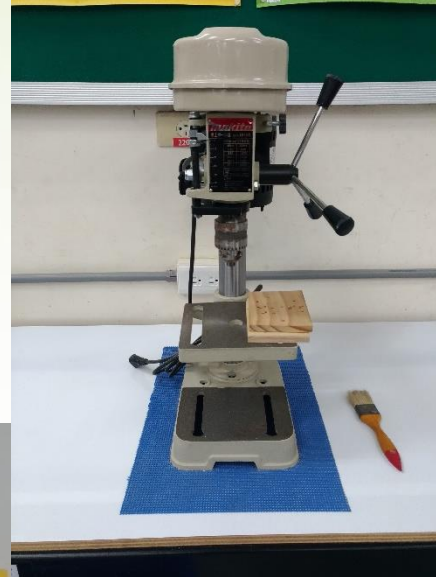


機具

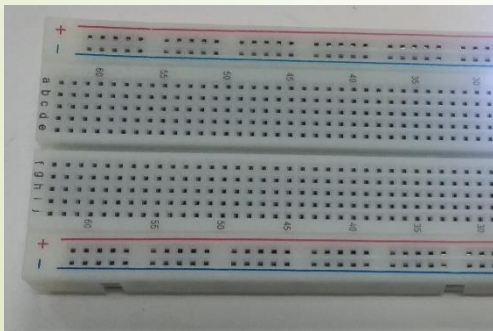
手電鑽、鑽床、線鋸機、砂磨機。

材料清單



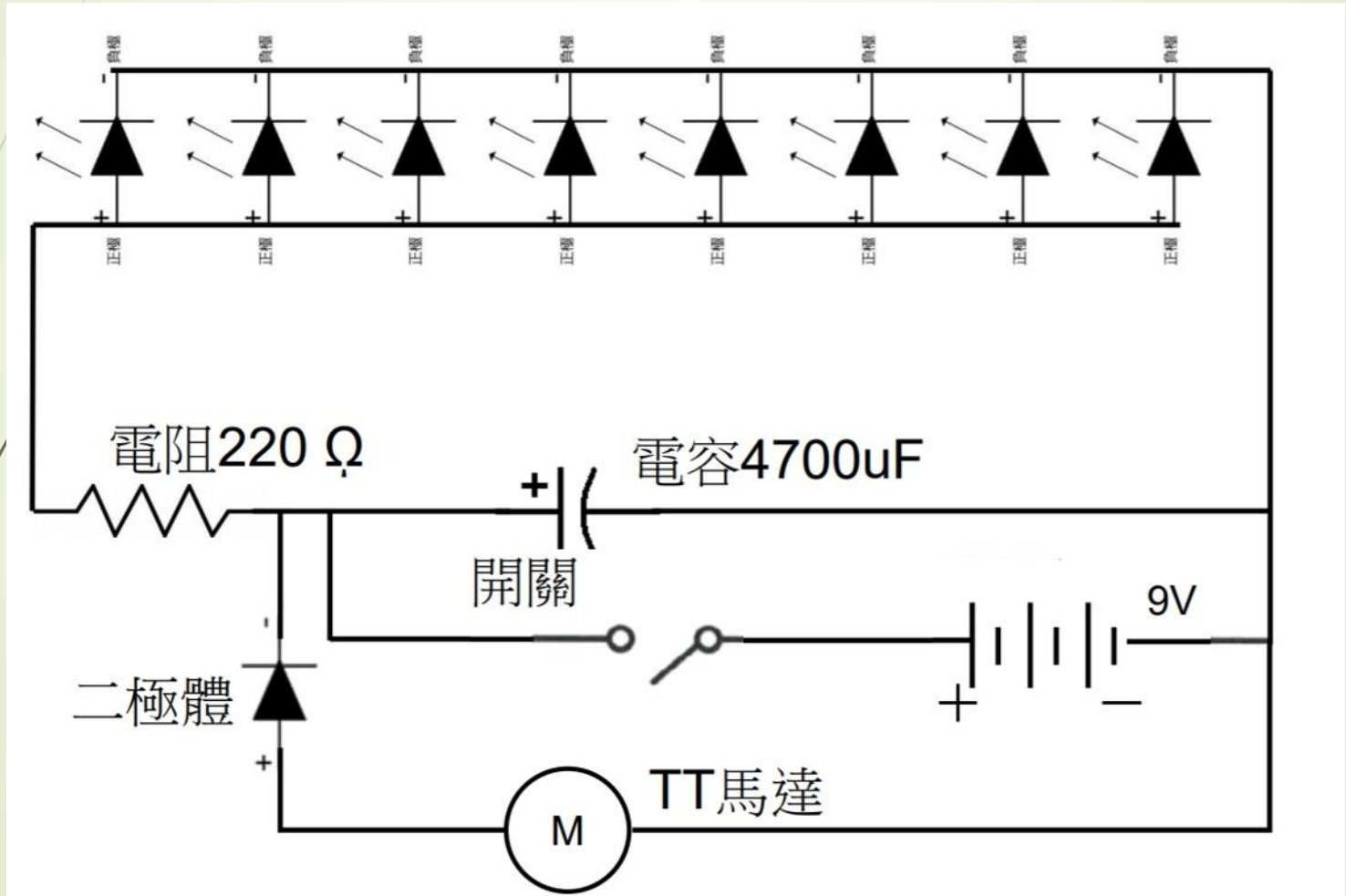
工具清單

三電表、電烙鐵、烙鐵架、吸錫器、焊錫、鋼絲鉗、斜口鉗、尖嘴鉗、簽字筆、螺絲起子、游標卡尺、剝線鉗、鐵鎚、麵包板。



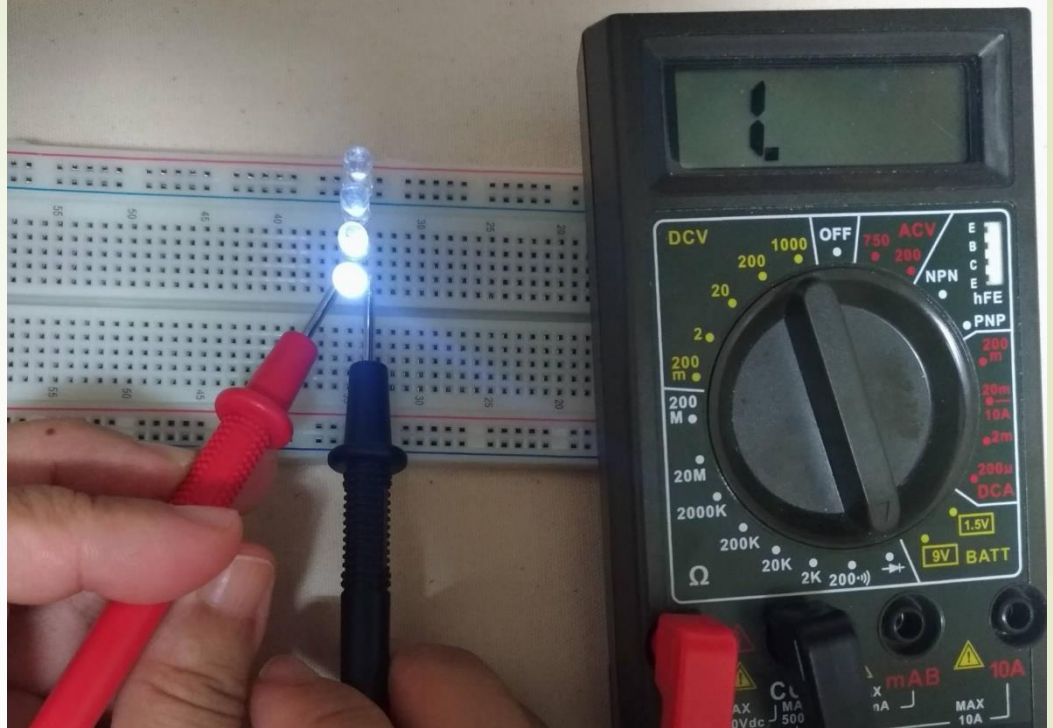
海綿用水沾濕

手搖發電手電筒電路圖

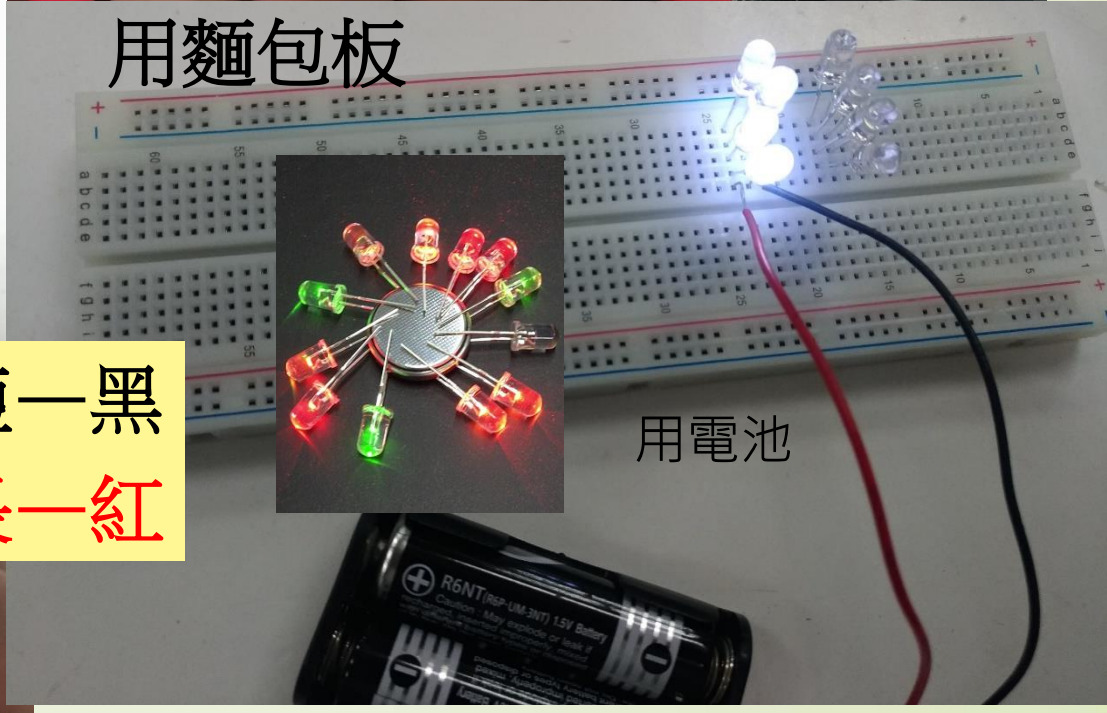


測試LED燈

用三用電表



用麵包板



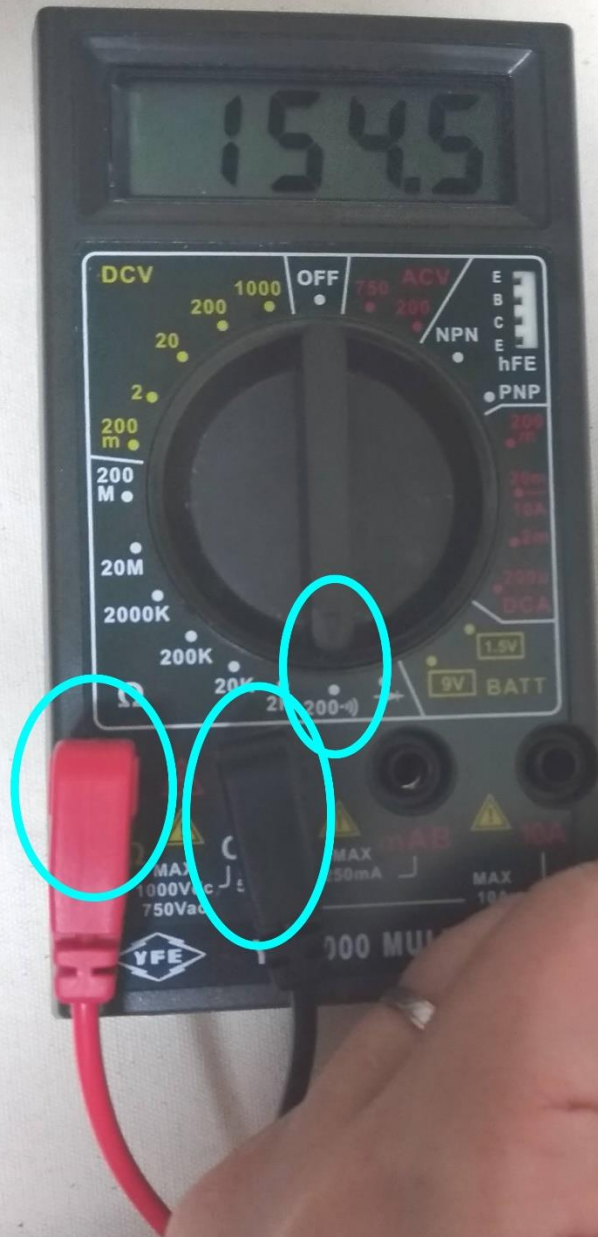
短—黑
長—紅

用電池

測電阻

- 用三用電表

檔位在 $\Omega 200$



電阻無極性

測電池電壓

用三用電表

檔位在DCV 20



大孔—負極(黑)
小孔—正極(紅)



認識電子元件的基本概念

LED 燈 又稱**發光二極體**，注意正負極(**長的正，短的負**)不同顏色的LED的工作電壓不同(約**1.7~3.5V**)，最好不要混色用，會發生亮度不同的狀況！



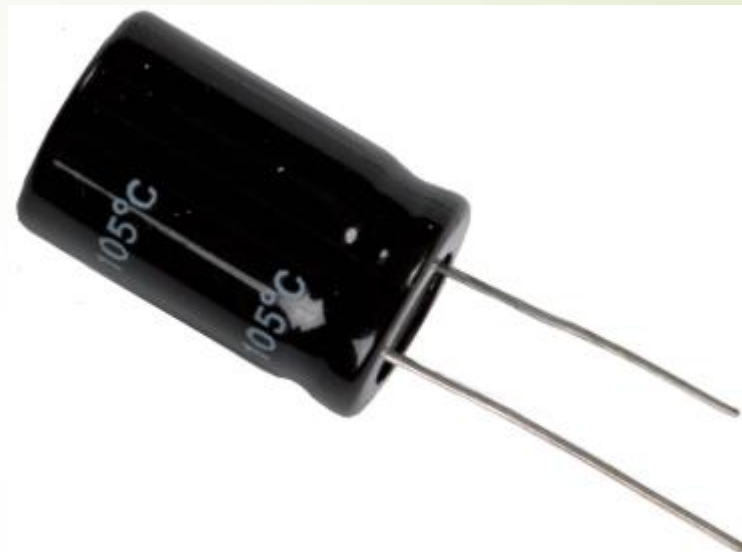
二極體

二極體有正、負極之分，可以**讓電單向導通**。例如：在此作品中，可以使電容儲存的電單方向的流往 LED 燈，而不會回衝到其他電子元件當中。



電容

可以儲存電的電子元件，類似電池，但容量通常較少，充、放電速度也比電池快很多。通常用來吸收發電時突然產生多餘的電，或應付突然需要大量用電的電器，幫助穩定電壓、保護電路。



電阻

電阻可以用來限制電路當中的電流或電壓，也可以搭配其他電子元件達成特殊的電路效果，例如：讓電容當中的電緩慢釋放。



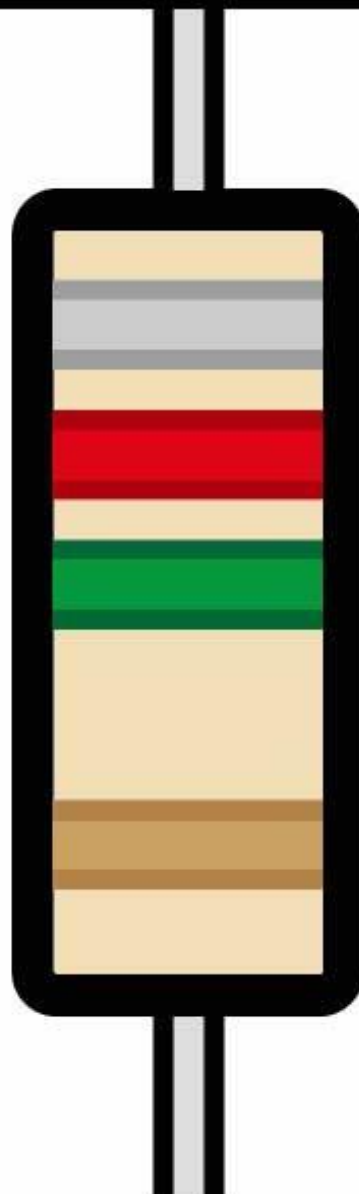
認識電子元件的基本概念

電阻

請算出以下電阻值：

- (1) 棕黑紅
- (2) 棕綠棕
- (3) 橙橙黃
- (4) 紅紅棕

電阻的單位是 Ω 歐姆



1/4W 碳膜電阻

四色環電阻 色碼表

顏色	個位	十位	倍數	誤差值
黑	0	0	10^0	
棕	1	1	10^1	
紅	2	2	10^2	
橙	3	3	10^3	
黃	4	4	10^4	
綠	5	5	10^5	
藍	6	6	10^6	
紫	7	7	10^7	
灰	8	8	10^8	
白	9	9	10^9	
黃			10^{-1}	±5%
白			10^{-2}	

電池

電池有各種不同的規格與材質，在這個作品中使用的是 **9V** 電池。



電池盒（扣）

拿來安裝電池用的電子元件，一般來說**紅色電線是正極**，**黑線為負極**，使用時切記不能搞錯。

開關

開關有多種不同的樣式，透過底下的金屬接腳，可以讓電路快速的接通或斷開，通常會分成**有段**（按一下接通、再按一下斷開）與**無段**（按住接通、放掉就斷開）兩種。

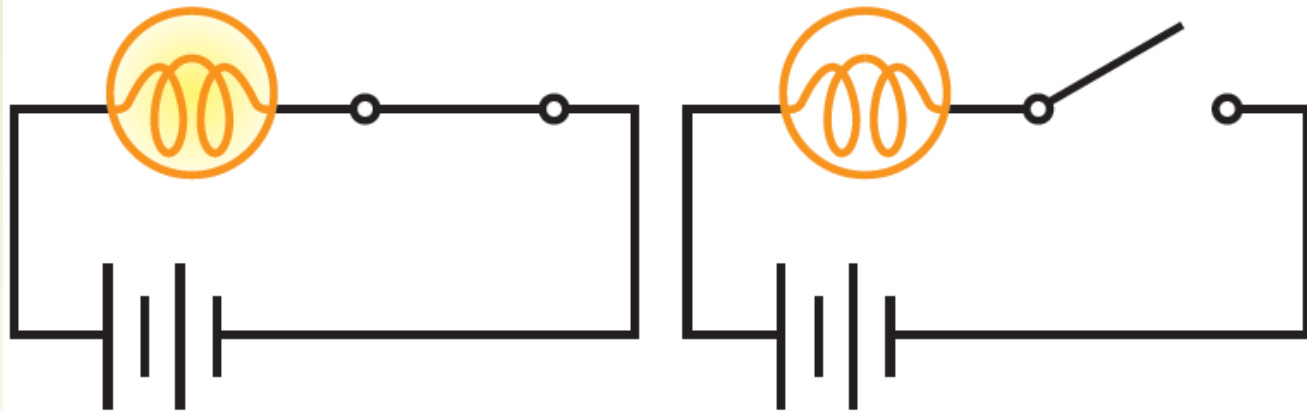


電線

在這個作品當中使用到的是「**單芯線**」，代表電線的塑膠外皮中只有一條導電線。另外也有多芯線，是由多條導電線絞在一起而成。

1. 電路連通與開關

電路的通電、斷電除了直接將所需的零件接在一起之外，也可以利用開關來達成需要的效果。



2. 串聯與並聯

通電

斷電

串聯 將不同電子元件的正極與負極接通。

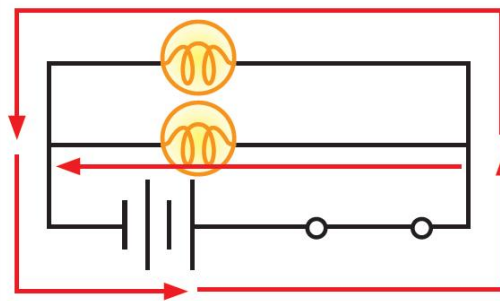
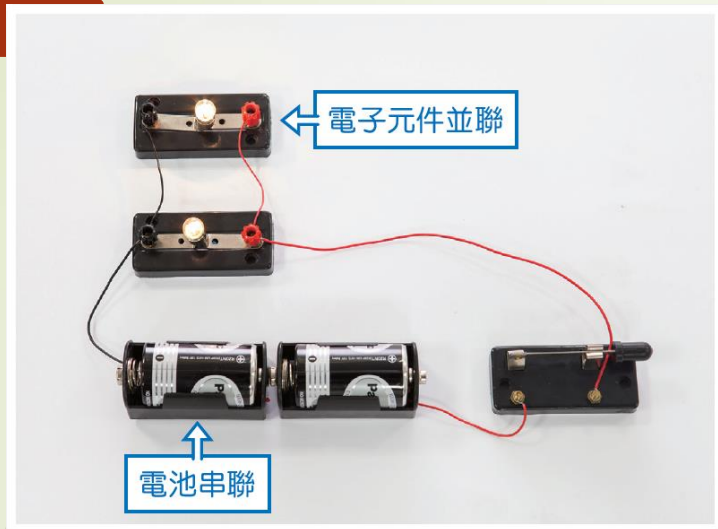
並聯 將不同電子元件的正極與正極相接，負極與負極相接。

以電池為例：

1. 串聯時會使電池的電壓有相加的效果，如一顆 1.5 伏特的乾電池，在串聯之後的電壓會變成 3 伏特，但如果其中一顆電池沒電，那整個電路就無法接通。
2. 並聯時會使電池的容量相加，如一顆 1.5 伏特的電池可以點亮一個燈泡 10 小時，若並聯另一顆相同的電池，就可以讓燈泡點亮的時間加倍。

2. 串聯與並聯

以電池為例：



對整個電路系統來說，在**串聯**狀態中，若其中一個電子元件損壞，則

整個電路中的電子元件都將無法使用；而讓電子元件**並聯**的好處是，當電路中的其中一個電子元件故障時，並不會影響其他零件的功能。一般家庭中的電路設計，也都是讓所有的電器並聯使用。

3.二極體

二極體使用時應注意正、負極，利用其**可以使電流單向導通**的功能，在設計電路時常會利用這樣的特性來幫電路「**整流**」，使從發電線圈產生的交流電整合為單一方向的直流電。而在通電後會發光的二極體，就是發光二極體，也稱作LED 燈。



二極體電路符號

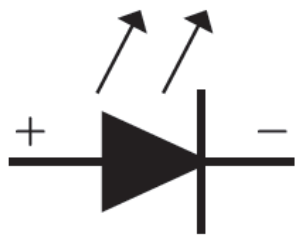
正極 (+)

負極 (-)



二極體實體圖

二極體使用時應注意正、負極，利用其**可以使電流單向導通**的功能，在設計電路時常會利用這樣的特性來幫電路「**整流**」，使從發電線圈產生的交流電整合為單一方向的直流電。而在通電後會發光的二極體，就是發光二極體，也稱作LED 燈。



發光二極體電路符號

正極 (+)

負極 (-)

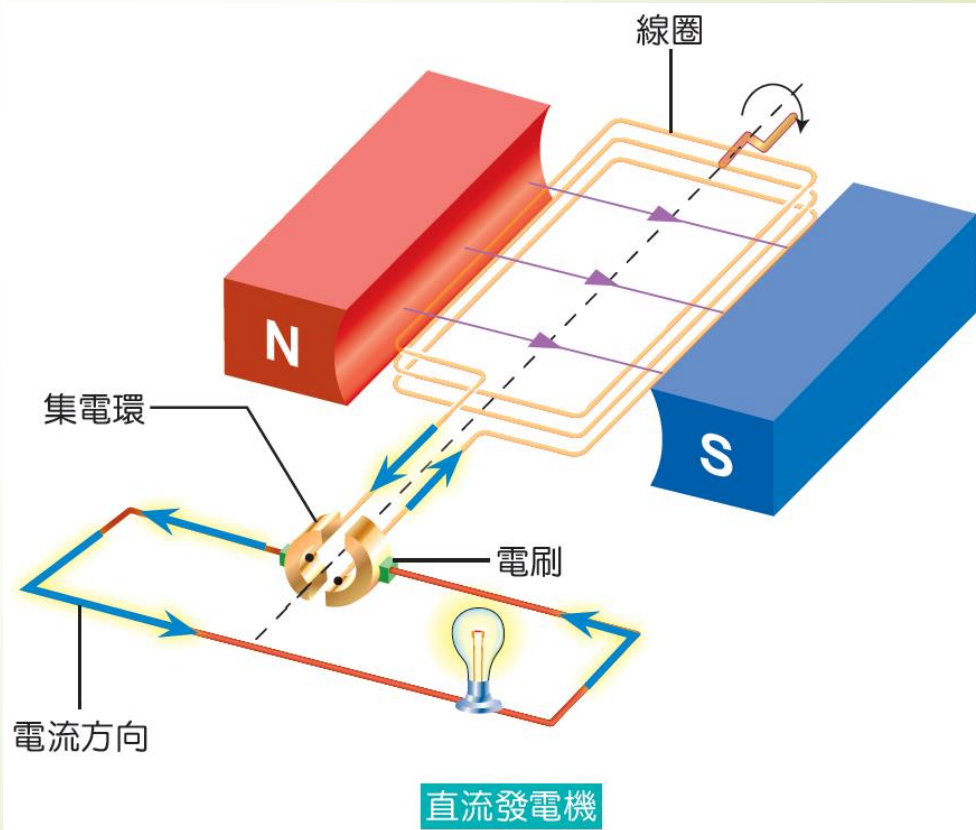
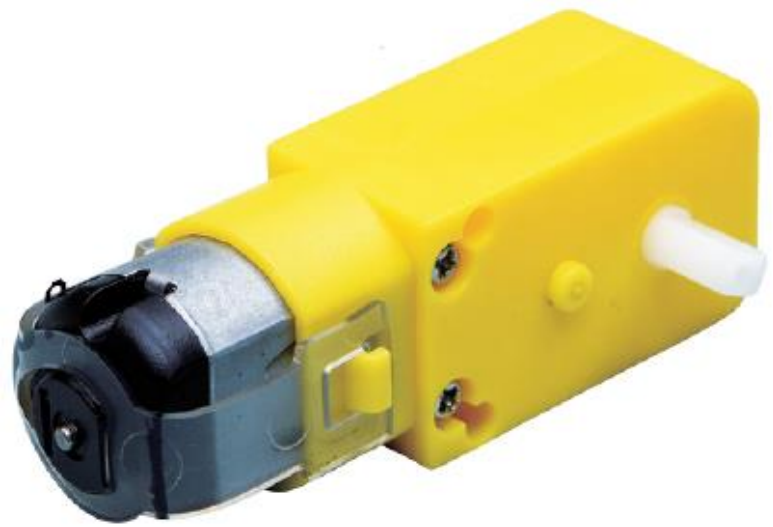


發光二極體實體圖

4.馬達發電

「電生磁，磁生電」，馬達是利用通電之後，產生磁場的電線與磁鐵間不斷同極互斥，而旋轉的電子元件；相對的，若直接轉動馬達軸心，使電線在磁鐵之間不斷轉換磁場，則可以產生電流。轉動馬達就可以幫 LED 燈產生發亮所需要的電流，這也是現行的火力、水力、風力及核能發電廠最常見的發電原理。

TT 馬達

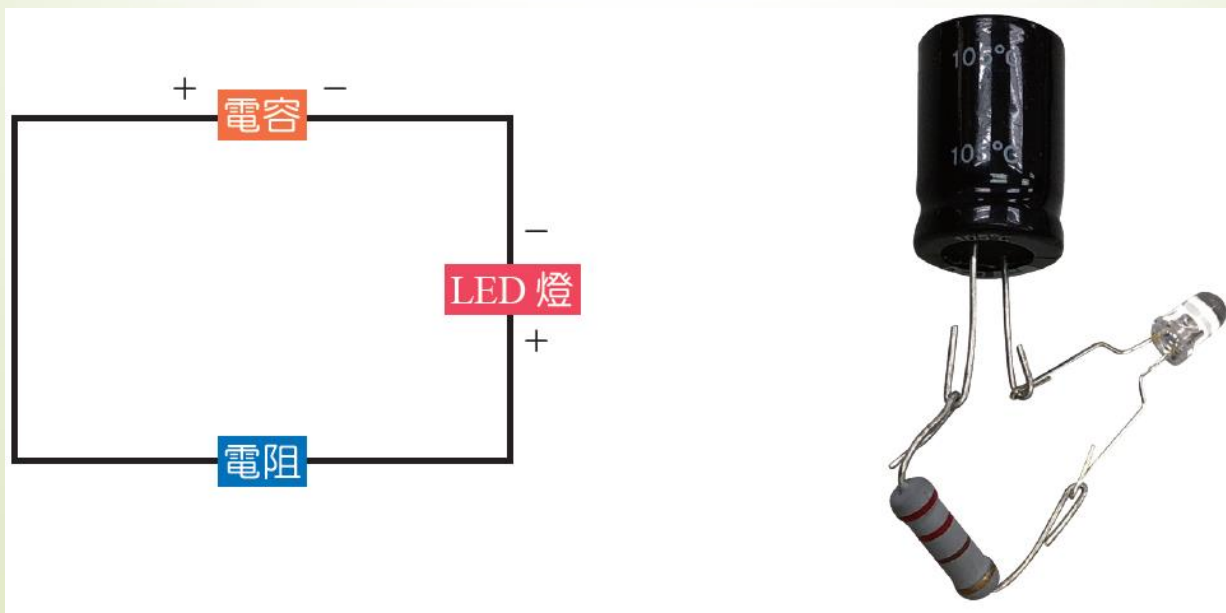
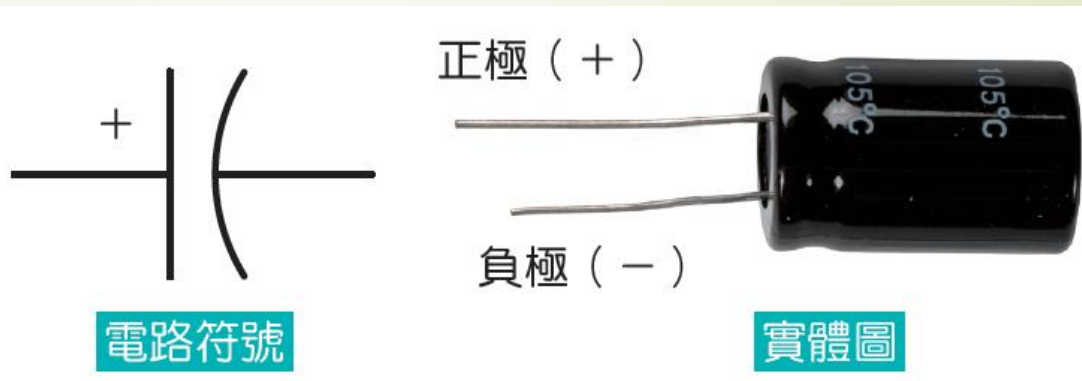


5. 電容

利用電容可以快速儲存與釋放電荷的特性，我們可以觀察到有些電子產品在關掉電源之後，電器會慢個一兩秒才斷電，這就是利用電容可以儲電的特性，所設計出來的電路效果。

6. 電路的綜合應用

請將電子元件的金屬腳折彎之後扣在一起，測試以下電路的效果，也可以使用麵包板進行測試。



認識電路原理

短路是指在正常電路中電位不同的兩點不正確地直接碰接或被電阻非常小的導體接通時的情況。短路時電流強度很大，往往會損壞電氣設備或引起火災

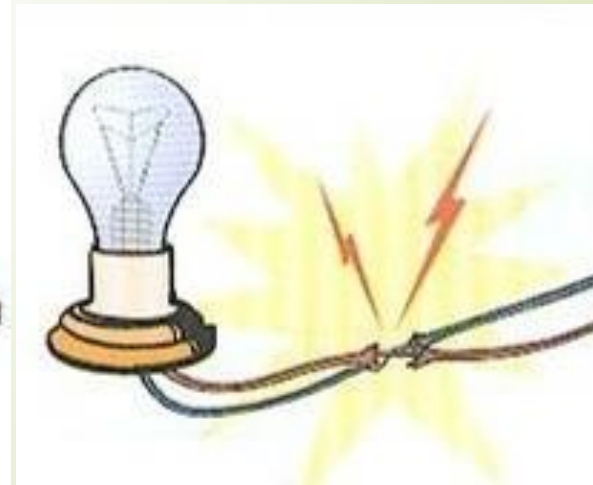
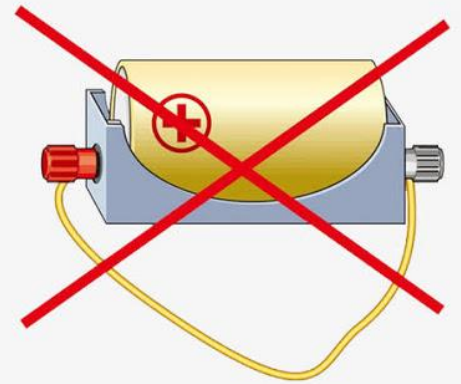
5. 避免短路



通路

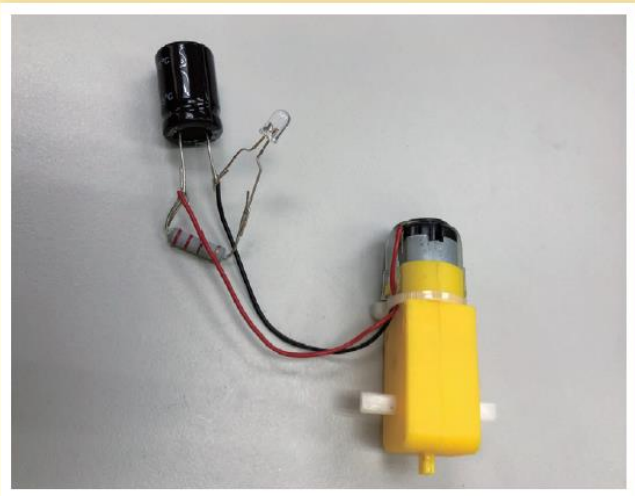


短路





將電池的正極
(紅線) 碰觸電容的正
極 (長腳) ; 電池的負極
(黑線) 碰觸電容的負極
(短腳) , 並在電池移開
後觀察 LED 燈的明滅
情形。



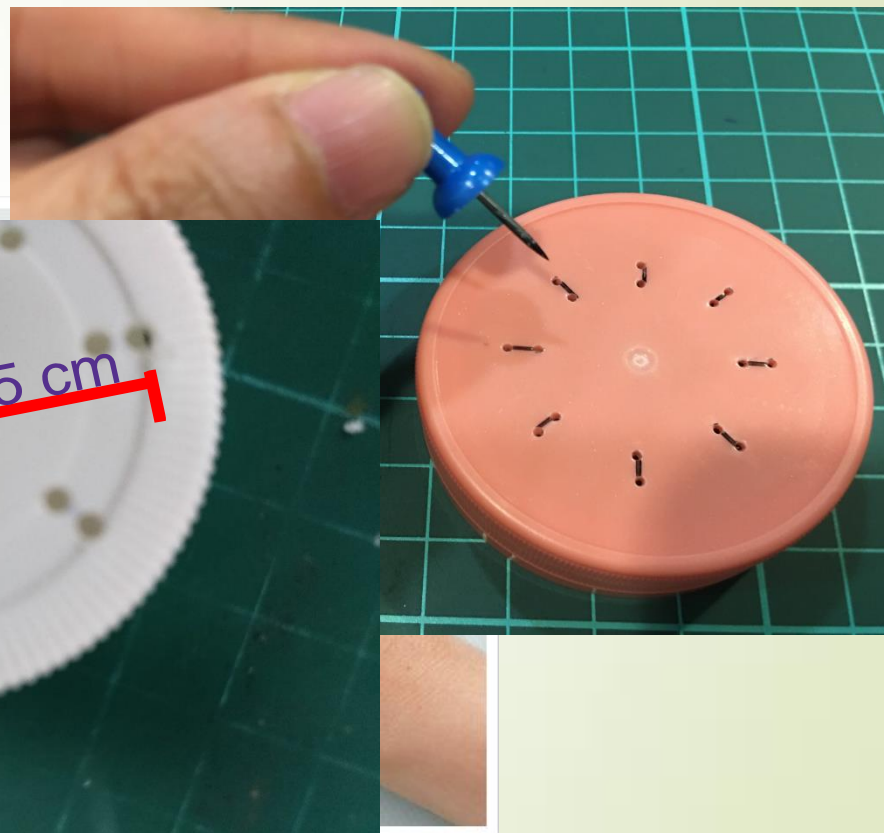
若將電池以馬達替代，
並轉動馬達，也能讓
LED 燈達到同樣的明滅
效果嗎？



步驟 1

- 在瓶蓋外側找到中心，離中心外側約1cm沿圖周往內畫0.3cm的線8段(先畫出12-6方向，再畫出3-9方向，再各自兩等分)

確認 LED 燈的大小，將瓶蓋畫上 LED



Tpis 利用游標卡尺可以測量 LED 燈的大小。

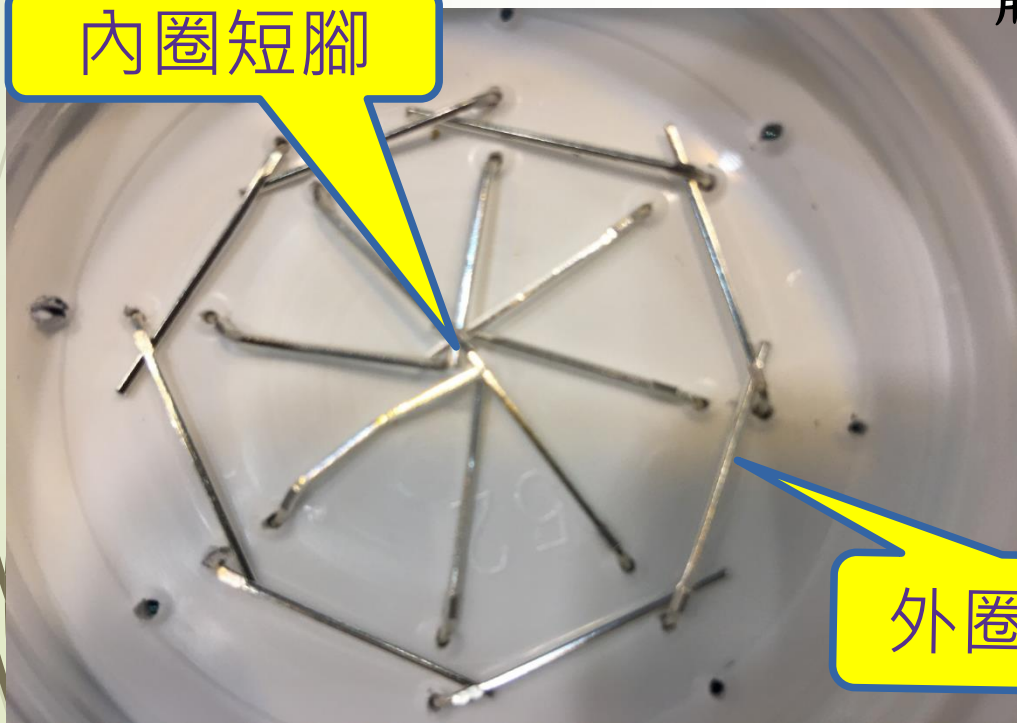
步驟 2



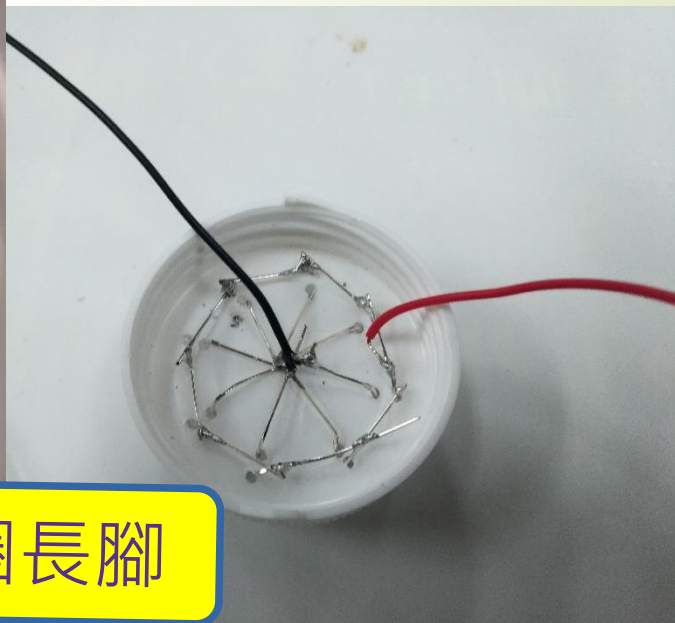
長、短針腳的方向要分開，長腳在外，正極接正極；短腳在內，負極接負極。**(注意1、單點加熱時間不要超過3秒。2、外圈和內圈不可碰到，會短路)**

用電池測試 LED 燈運作是否正常

內圈短腳



外圈長腳

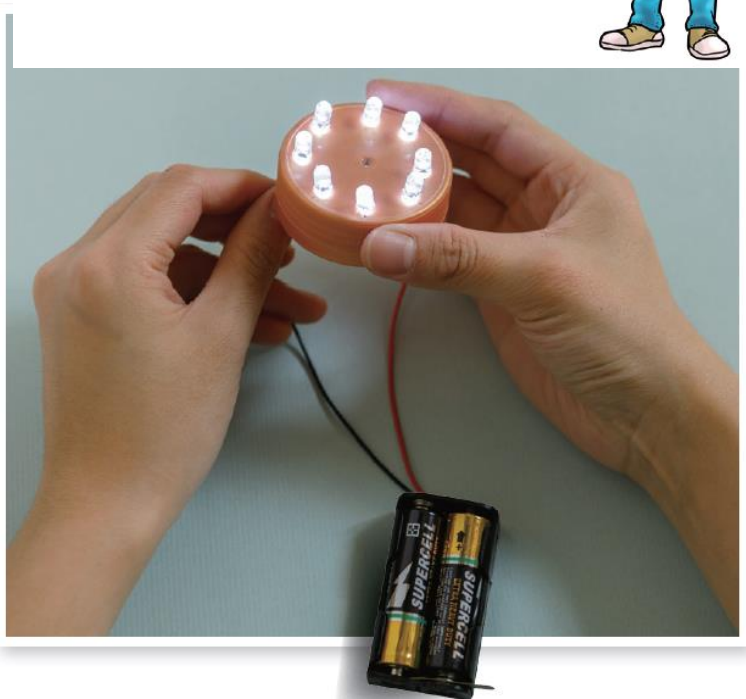


(1)電烙鐵在通電後會產生高溫，在使用時除了要注意周遭環境，亦不可碰到烙鐵的金屬加熱處。

(2)暫時不需使用時，也要將烙鐵放在烙鐵架上，以防因為高溫而熔化其他物品。

(3)如果烙鐵頭沾滿錫使導熱不良時，可利用以水浸濕的海綿清理烙鐵頭。

用電池測試 LED 燈運作是否正常

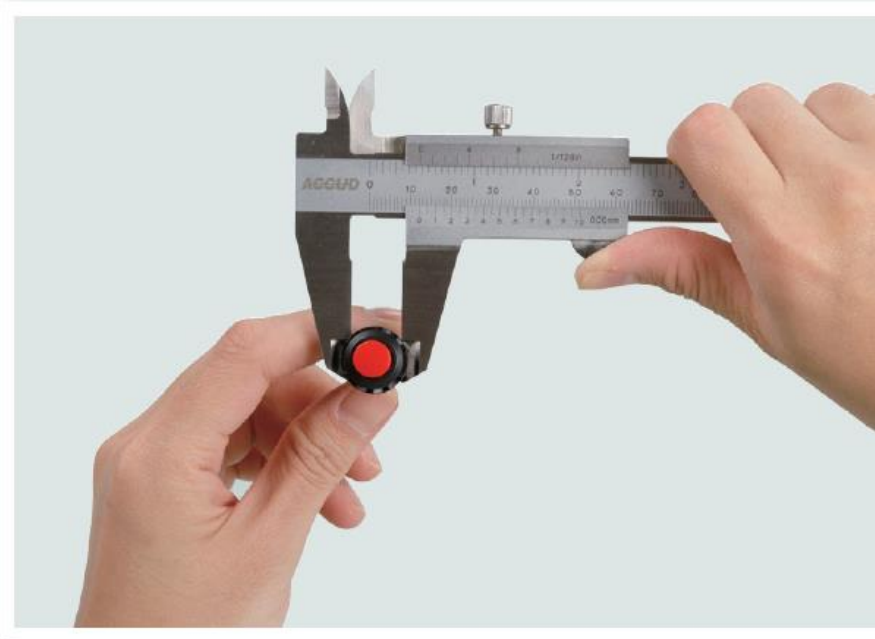


銲接技巧：
烙鐵進、銲錫進，
銲錫出、烙鐵出。



步驟 3

在手搖發電位置與固定 TT 馬達位置做上記號，
並測量孔洞大小(直徑6mm)，用**手電鑽**鑽洞。



測量開關大小時，必須測量下螺紋處。

步驟 4

在按鈕開關位置做上記號，並測量孔洞大小，用鑽床鑽洞。

測量按鈕開關大小時，必須測量下螺紋處。

直徑1cm
使用鑽床

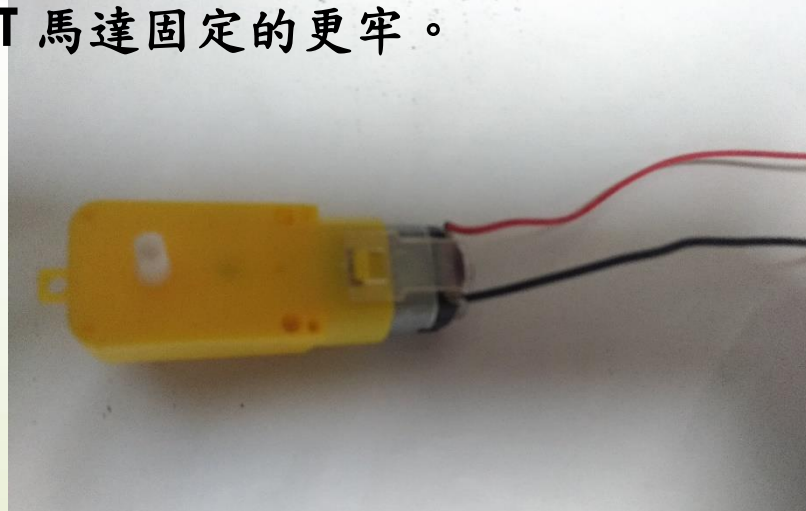


步驟 5

將 TT 馬達的銅片銲接上電線，並以束線帶將 TT 馬達固定於瓶身。

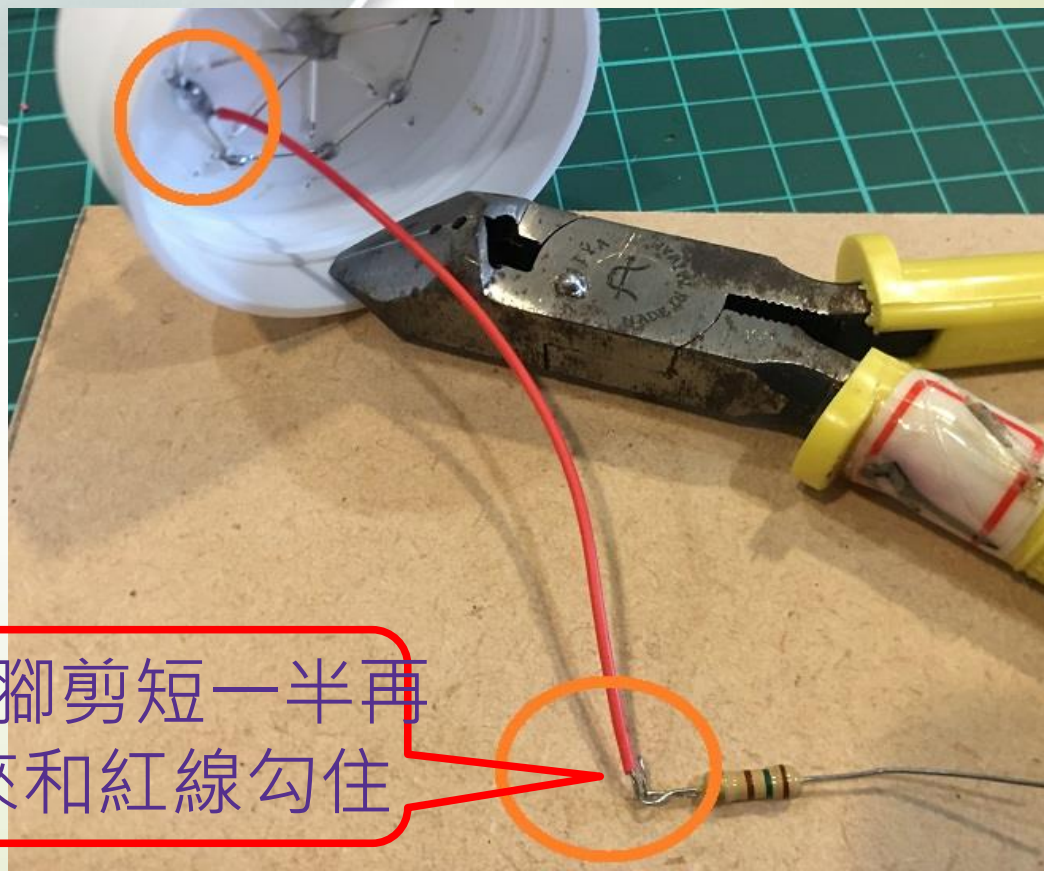
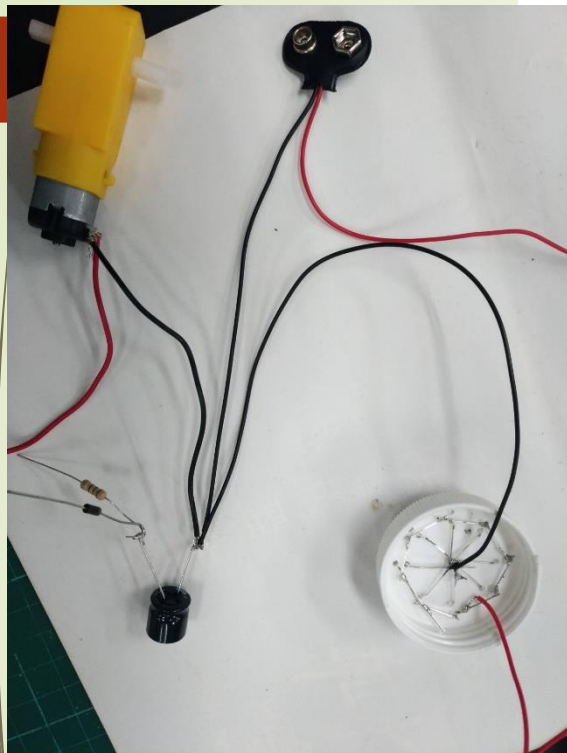


束線帶拉出後，可用尖嘴鉗夾住束線帶並旋轉，可使 TT 馬達固定的更牢。



步驟 6

將所有電子元件的針腳折彎，並接在一起。



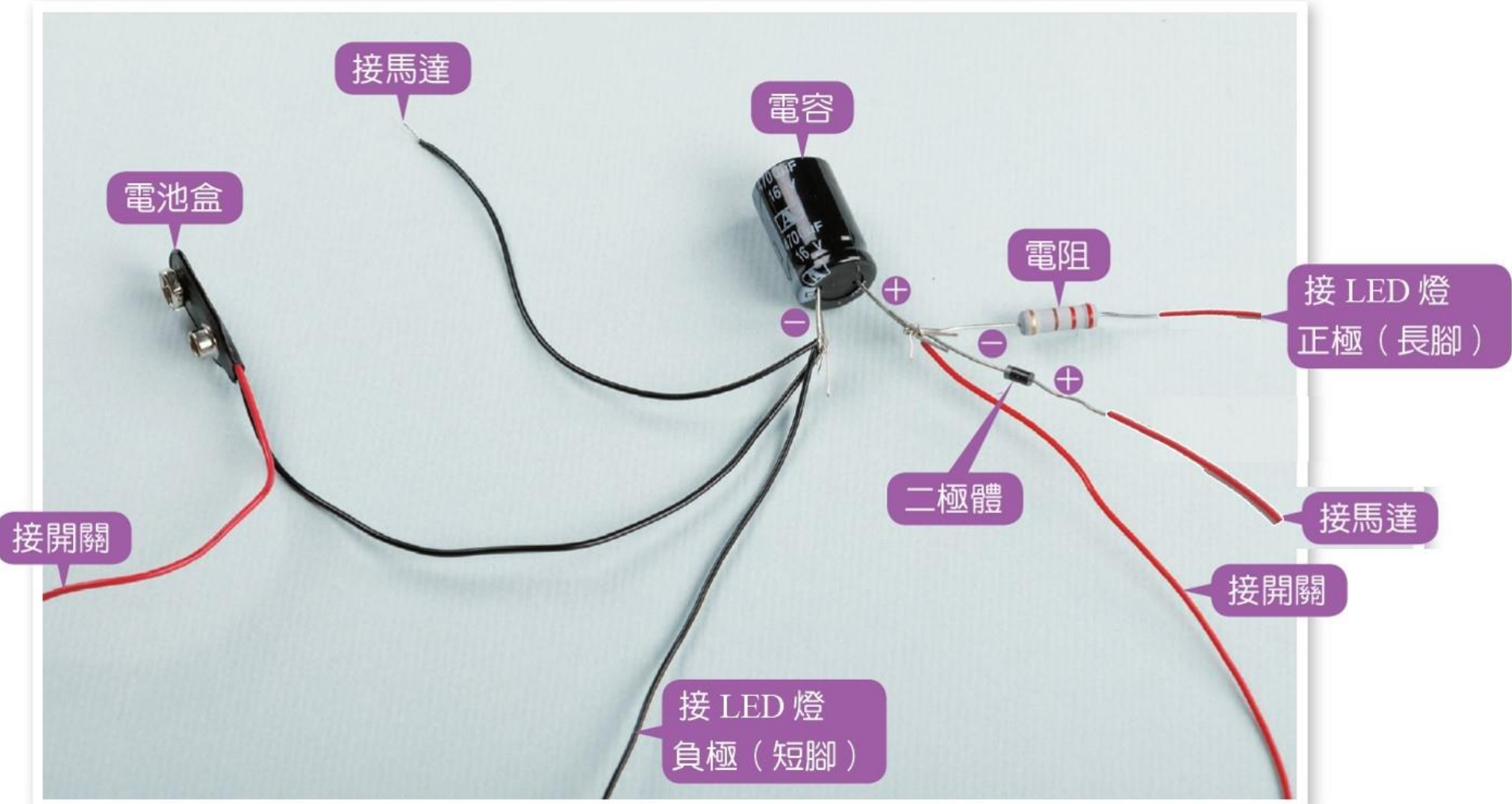
取一段紅線(約
15CM),兩端剝
線約0.8cm,一
端錫在LED正極,
一端錫在電阻一
端

電阻的腳剪短一半再
彎起來和紅線勾住

步驟 7

使用電烙鐵與錫，
銲接整體電路。

按鈕開關在此步驟先不銲接，若
先銲接，會無法從外面塞入瓶身。

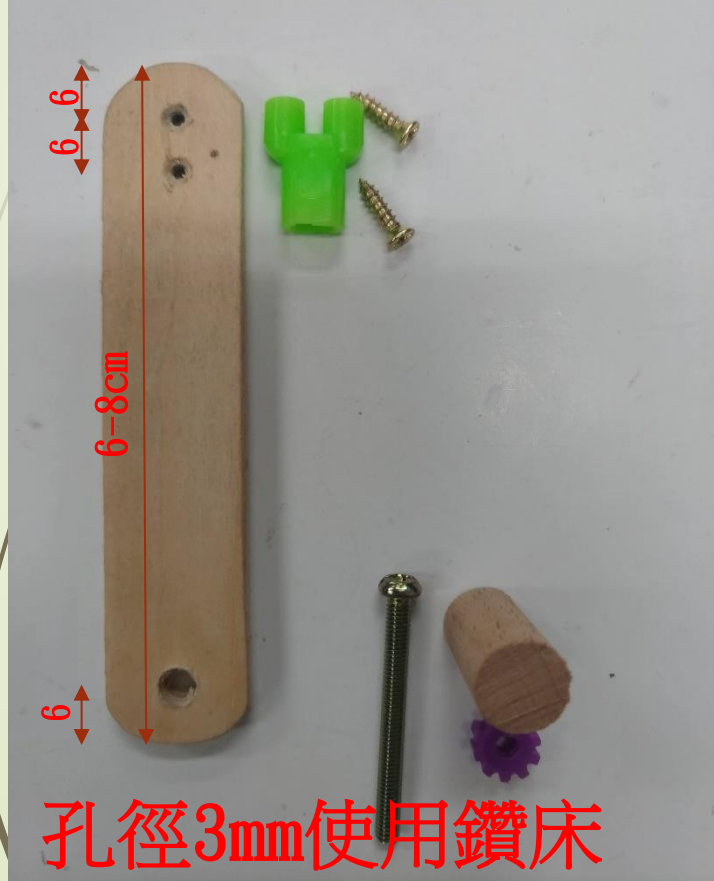


在此電路中，電容是相當重要的電子元件，**電容的正極**會接上一條約15公分的**紅線**（接開關）、**電阻**、**二極體負極**；**電容的負極**則要接上**三條黑線**，黑線另一端分別連接**馬達**、**電池盒負極**、**LED 燈負極**。

孔徑3mm使用鑽床

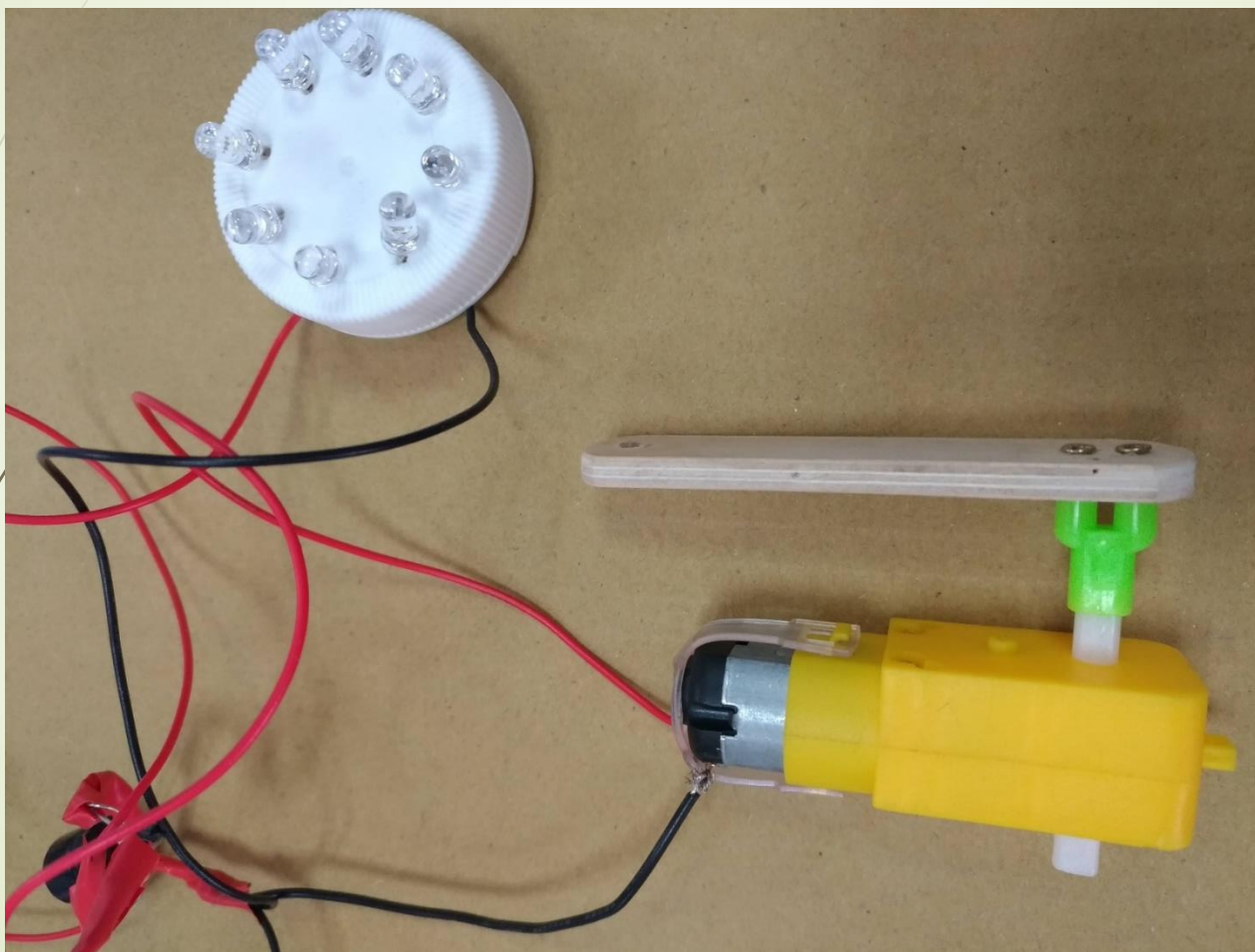
手搖柄的製作

用螺絲釘打兩個小孔再鎖螺絲



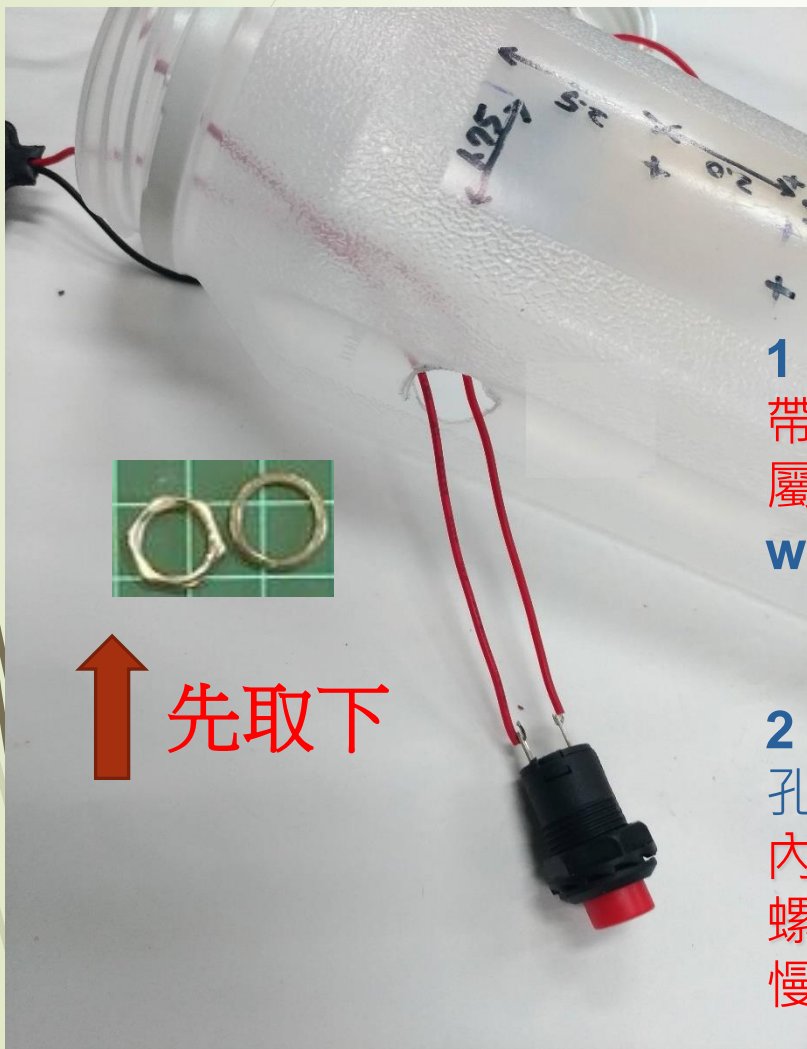
步驟 8

電路接完後，可先接上手搖發電的手搖柄，測試看看。



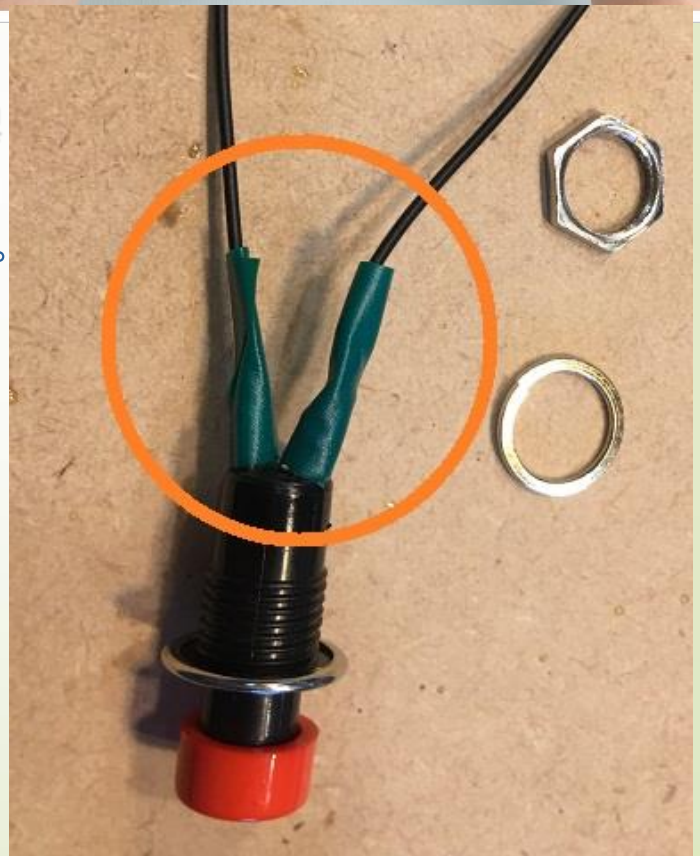
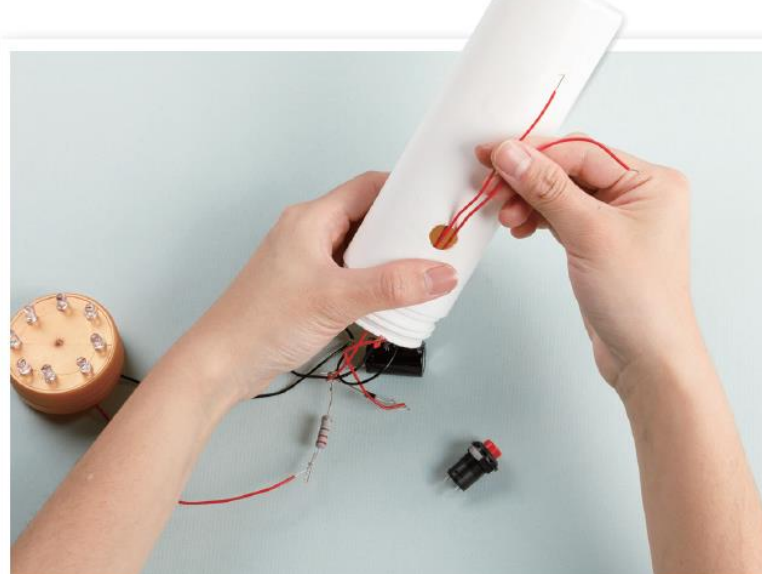
步驟 9

將電池的正極、電容正極上的紅線由孔洞穿出，拉到外面與開關銲接。



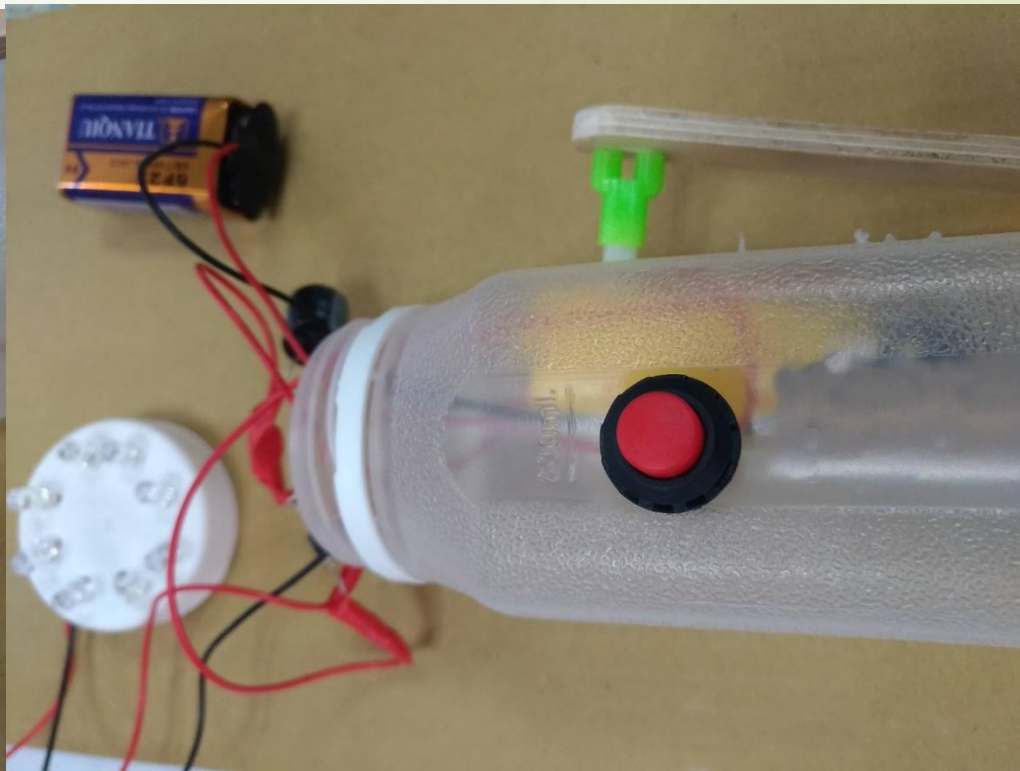
1、先用**電工膠帶**將露出的**金屬部分**包起來。
why?

2、將開關放入孔洞中，由瓶內放回**華司**和**螺帽**，用手指慢慢鎖緊。



步驟 10

整體線路銲接完成後，測試電路的功能，再裝上手搖發電的手搖柄。



Tpis

裝上手搖柄時，可在瓶子內部用手指固定馬達，會較容易將手搖柄裝入。

步驟 11

修整電子元件接腳，並將裸露的電線(銲接點金屬部分)用電工膠帶包起來絕緣。

步驟 12

將所有線路塞入瓶中，裝上開關後，即完成作品！



Tpis

為了讓手電筒方便更換電池，因此電子元件要先塞入瓶中，最後才放進電池。

