

**室內配線
與
認識三用電錶**

單元一

電從哪裡來

**電從哪裡來--
認識發電廠**

認識發電廠—火力



台中燃煤火力發電廠

認識發電廠——火力



協和重油火力發電廠

認識發電廠—火力



桃園大潭天然氣火力發電廠

認識發電廠—水力



桃園縣石門水庫發電廠

認識發電廠—水力



卓蘭水力發電廠

認識發電廠—水力



明潭抽蓄式水力發電廠_大觀發電廠

認識發電廠——核能



核一廠



核二廠



核三廠



核四廠

認識發電廠——風力



台北石門風力發電站

認識發電廠——其他

太陽能發電

地熱能發電

海洋溫差發電

潮汐發電

波力發電(波浪)

生質能發電

電要怎麼來--

輸配電線路

與變電裝置

電力的傳送—超高壓電



超高壓輸電線
345KV

電力的傳送—超高壓變電所



電力的傳送—高壓電



一次輸電線161KV

電力的傳送—高壓電



二次輸電線69KV

電力的傳送—變電所



二次輸電線變電所69KV→11KV

電力的傳送—配電線



一次配電線11KV

電力的傳送—變壓器



一次配電線變壓器 11KV→110V

電力的傳送—家用電



家庭用電
220V/110V

家庭用電

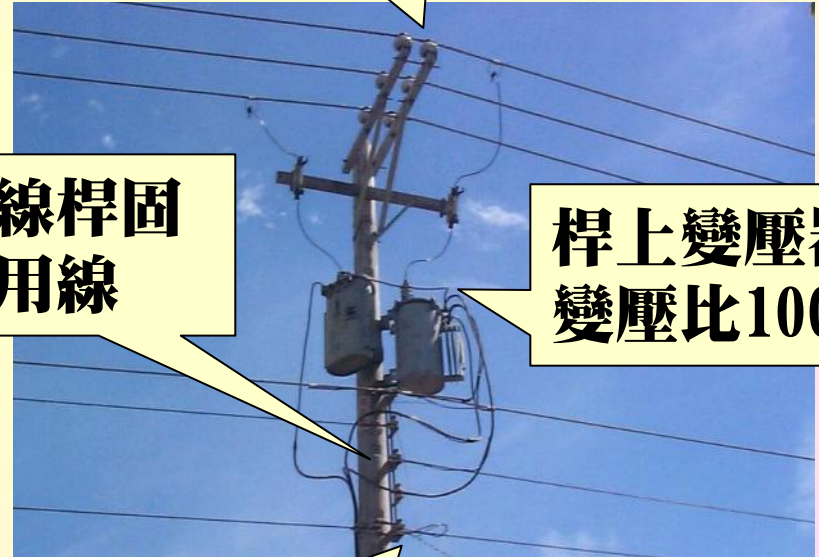
戶外最常見的電線桿，為配電線用的電線桿。常用桿上變壓器來降壓使用，一般的變壓比為100:1，經過時，仍須注意安全。

一次配電線：為高壓電，每線電壓高達11000V。

電線桿固定用線

桿上變壓器
變壓比100:1

二次配電線：每線電壓為110V，共有三線，其中會有兩條拉到家庭中使用。



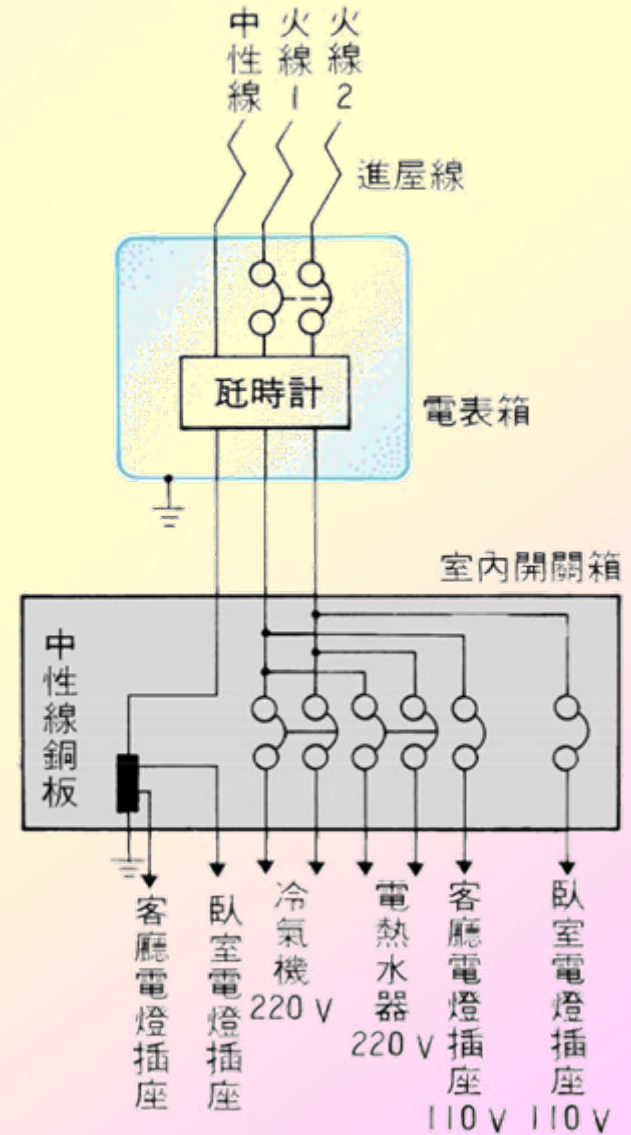
電力的傳送— 接戶點與進屋線



電要怎麼用-- 屋內用電

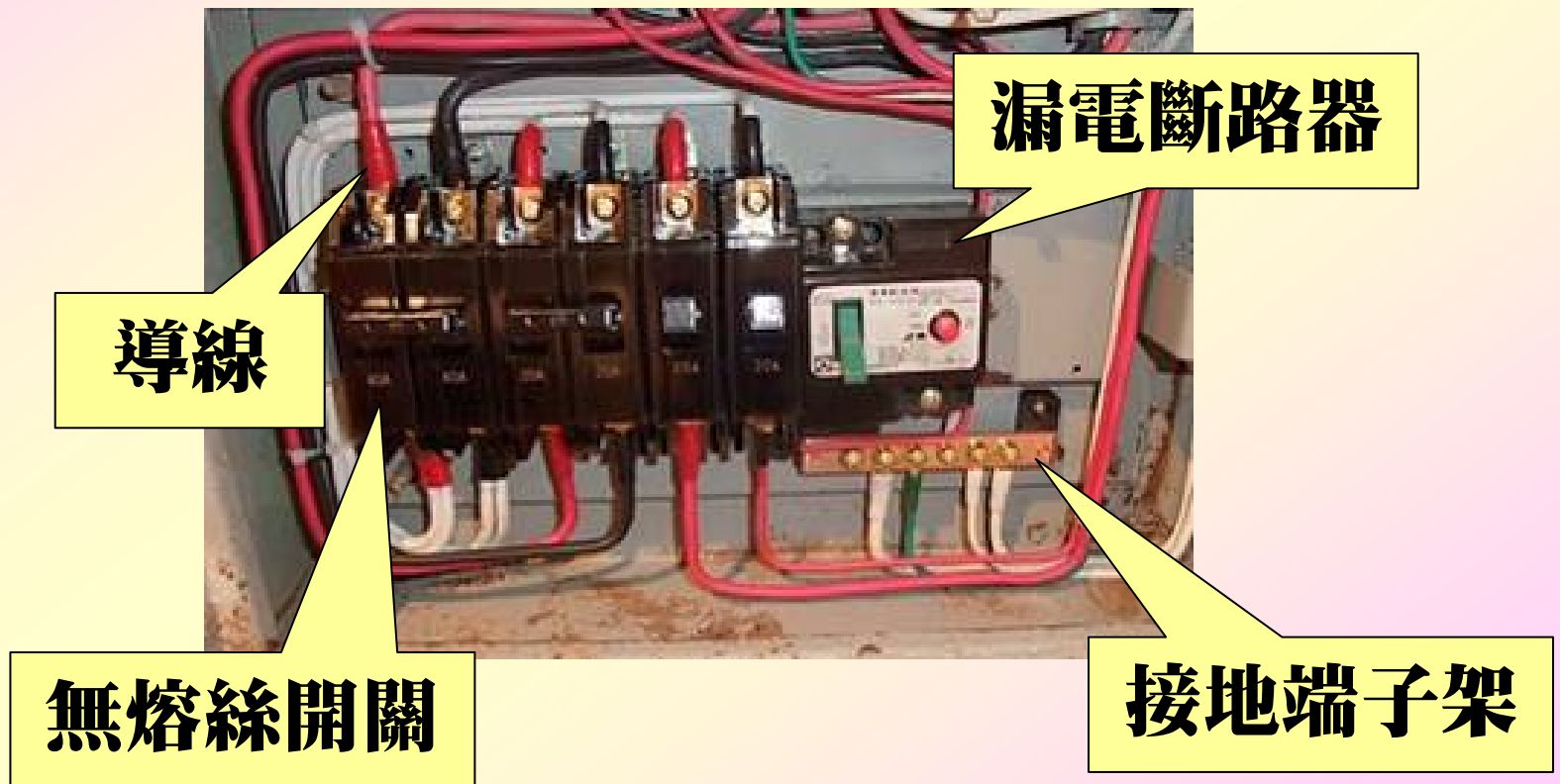
家庭用電

從戶外變壓器接到家庭用戶的導線，共有兩條非接地線（**火線**）和一條接地線（**中性線**）。火線的電壓是110V，而中性線的電壓則為0V，同時拉兩條不同的火線，則為220V。



認識開關箱 配電箱與分電箱

配電箱的內部結構

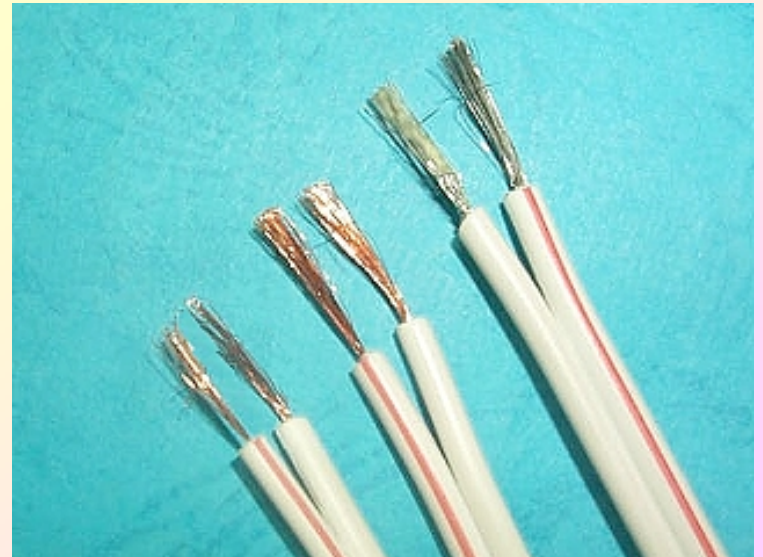


認 識 導 線

一般常見的電線種類

1. **花線**：花線是由多根（**0.18mm/30 根以上**）細小銅線的導體及絕緣層組成，一般使用在**小型電器具**的配接線上（如燈具，電視等...），若使用電熱器（如電鍋、電熨斗等...），其容量

達**500 瓦以上**者，應使用耐熱花線。在**永久性分路配線**上，則不得使用花線（如室內配線）。花線電壓只適用於**300V 以下**，**線路長度不得超過三公尺**。



紅白平行花線

一般常見的電線種類

2. **單心線**：單心線
又稱為**實心線**。單
心線是由單一銅線
的導體及絕緣層組
成，在低壓室內配
線上，其使用線徑
不得小於**1.6mm**。



一般常見的電線種類

3. **白扁線**：白扁線是由**二根單心線**及絕緣層組成，一般應用在室內**明管配線**上，並利用**電纜固定夾**加以固定。



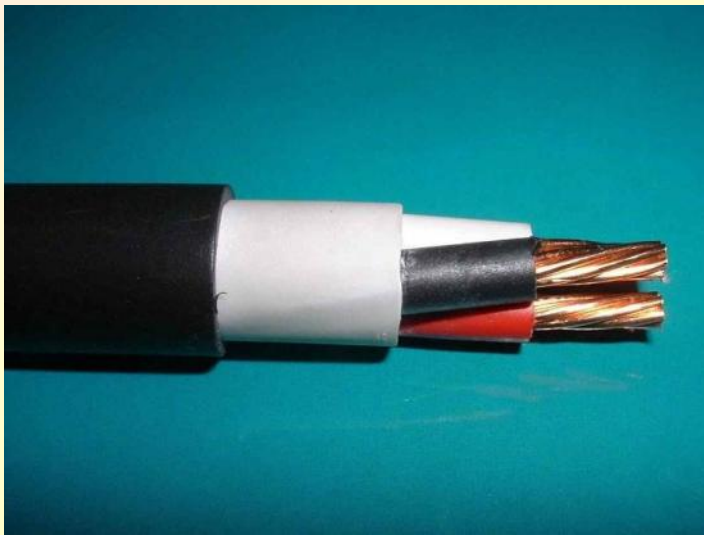
一般常見的電線種類

4. **絞線**：絞線是由多根（**0.6~3.2mm/7~61根**）單一銅線的導體及絕緣層組成，絕緣導線線徑在**3.2公厘以上**者應用絞線，絞線可應用在較大負載電流場所上，若使用在室內配線上，其線徑**不得小於2.0mm²**。



一般常見的電線種類

5. **電纜線**：電纜線是由多根（**2 根以上**）絞線及絕緣層組成，一般可應用在室內外明配線及較差的配線環境上。



電線的顏色與用途

1. **綠色線**：應用在設備、器具或配線系統線路接至接地極（接地線）的導線為綠色線一般僅使用於配電箱中。但因接地型插座目前的使用已非常普及，所以在配線中，也常使用綠色線來做為接地端的配線。
2. **白色線**：一般在系統接地中使用，在線路使用時，則用於地線（即中性線）。

電線的顏色與用途

- 3. 黑色線**：一般配線中常與白色線搭配，此時即視為火線。但若僅與紅色線搭配時，則可視為地線，此種情況較少。若在配線中同時出現紅、黑、白三種顏色線時，其中紅、黑接為火線，且兩線之電壓差為220V。
- 4. 紅色線**：一般即為火線之配線。

電線的顏色與用途

5. **藍色線**：有時可當做黑色線之替代顏色，但若有直流電路與交流電路同時存在時，直流配線可用藍色線來加以區別。
6. **黃色線**：在工業配線及交流控制電路中，一般採用黃色線。
7. **其它顏色**：除了上述顏色有特定使用範圍外，其它顏色的導線，在同一管路有多根導線的環境上，較易分辨控制電路及增加工作方便性。

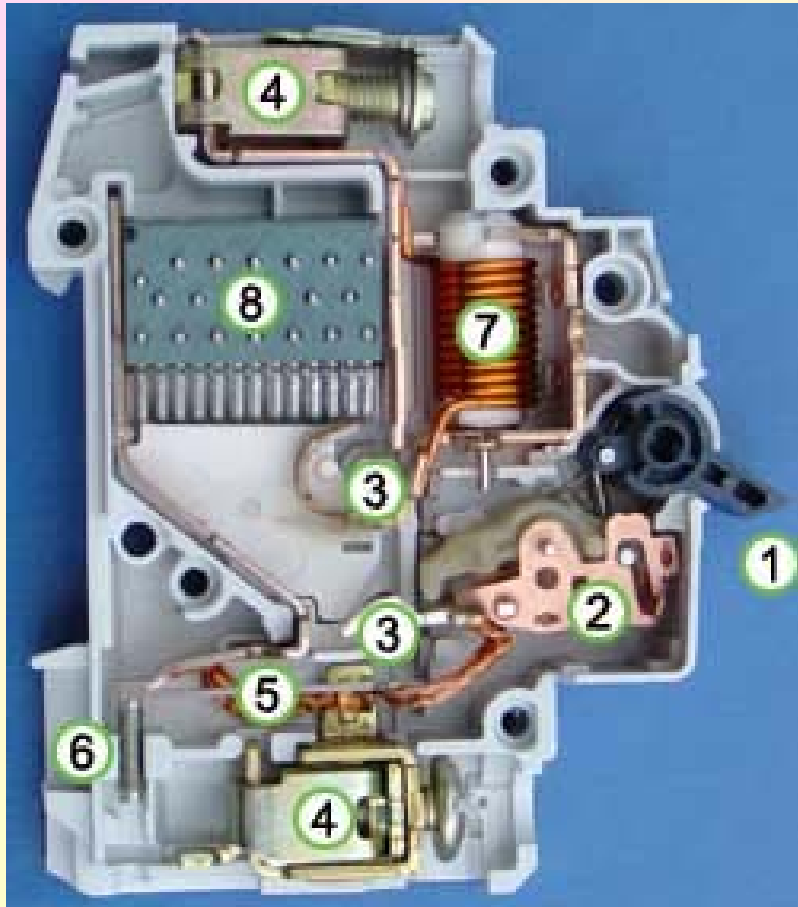
認識室內配線 常用器具

無熔絲開關



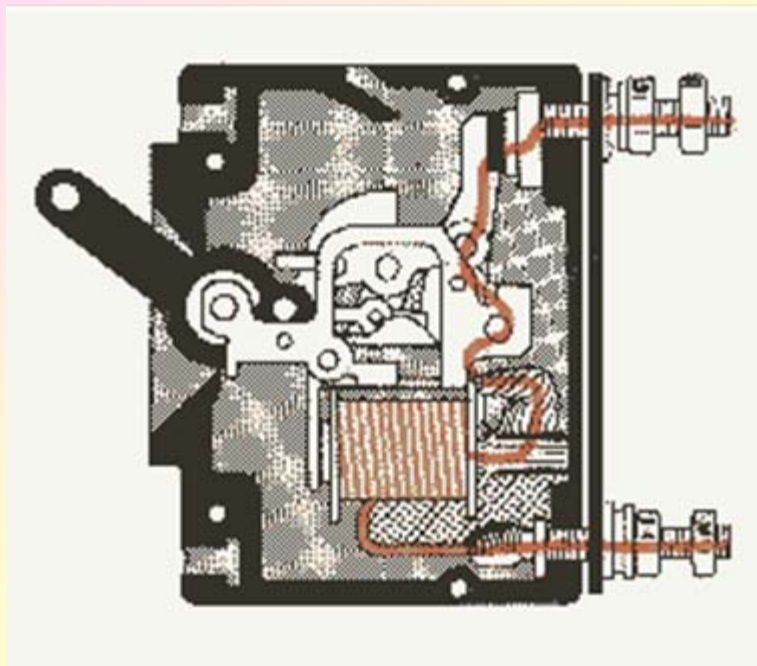
無熔絲開關（No Fuse Breaker, NFB）的主要功用在於防止電路過載及短路。NFB 極數有1P（極）、2P 及3P 三種，一般選用NFB 是以標示中的跳脫容量（額定容量）為主。

無熔絲開關的內部結構



1. 把手
2. 線螺管機械機構
3. 接觸裝置 - 當接觸時允許電流通過並且在當移開時能斷脫電流
4. 接點- 連接負載
5. **雙金屬片**
6. 調整螺絲 - 允許製造商能準確的調整觸發電流大小的裝置並且裝配出廠
7. 電磁螺線管
8. 消弧裝置

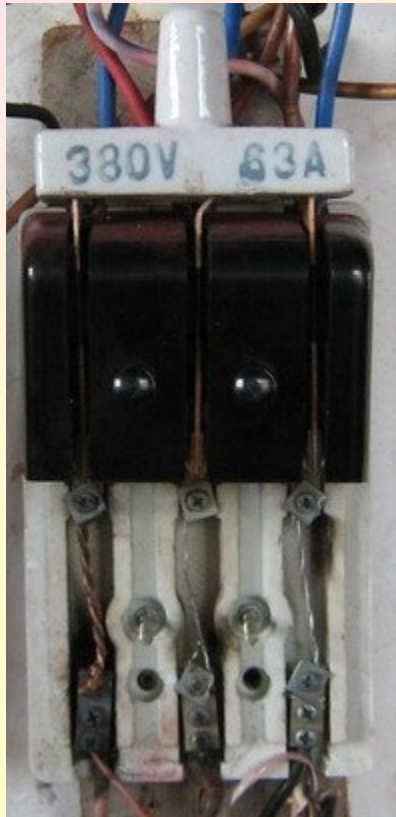
無熔絲開關的動作原理



當開關往下扳動時，電源接點就會打開，此時為斷路狀態。

當開關往上扳動時，電源接點就會閉合，此時為通路狀態。

為什麼開關往上扳是ON 往下扳就OFF



這是一個閘刀開關，下面接有保險絲。當保險絲燒斷時，或要切離電源時，會將閘刀扳下 (OFF)。當要送電時，往上扳 (ON) 即可。

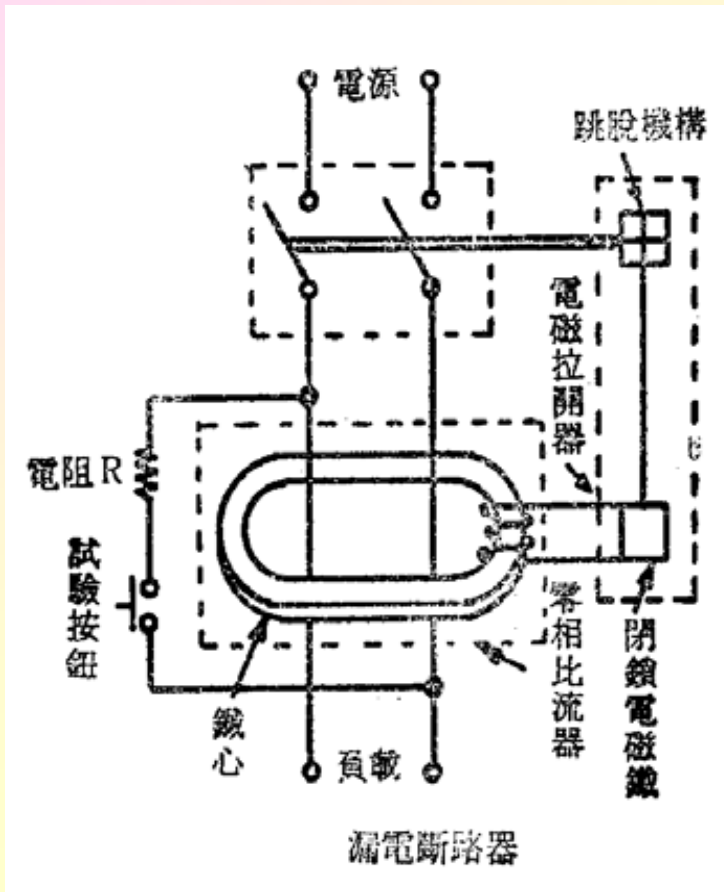
請問：如果閘刀鬆脫時，會往下掉？還是往上跑呢？所以為了避面因外在因素導致閘刀掉落而發生送電的危險，所以往上扳就ON囉！

漏電斷路器



**漏電斷路器 (ELB ,
Electricity Leakage
Breaker) 的主要功用在於防止電力設備 (電路)
漏電與減少漏電、感電
事故產生。**

漏電斷路器動作原理

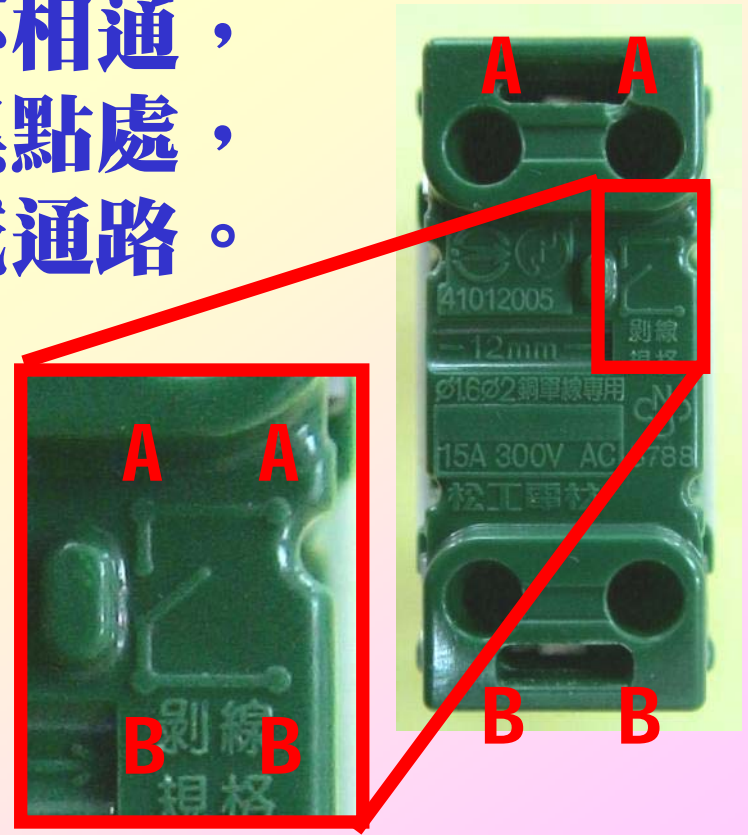
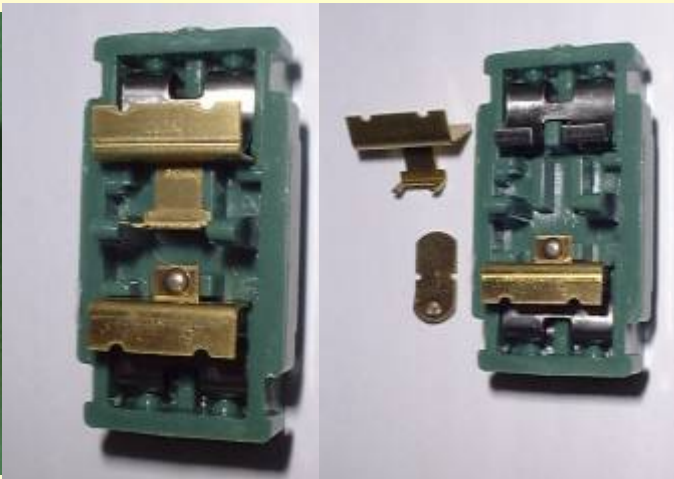


在無漏電狀況下，負載端之**電流值相等**。一旦產生漏電時，會在負載端產生電流，此時，因負載端**兩側電流值不同**會透過**零相比流器**產生感應電流，接通電磁拉開器，觸動跳脫機構，將電源端斷電，以保護使用者免於觸電。

認識室內配線 常用開關

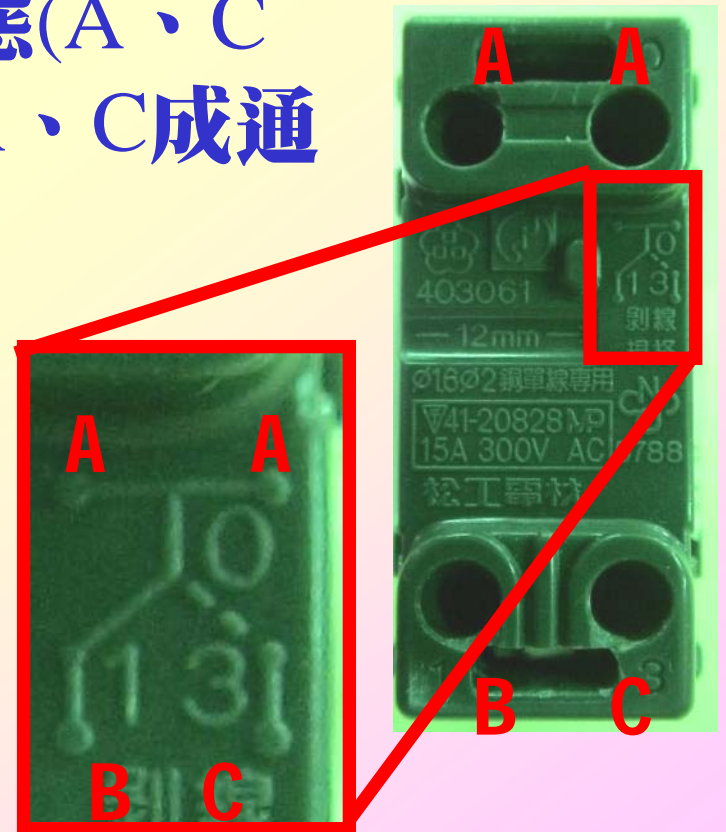
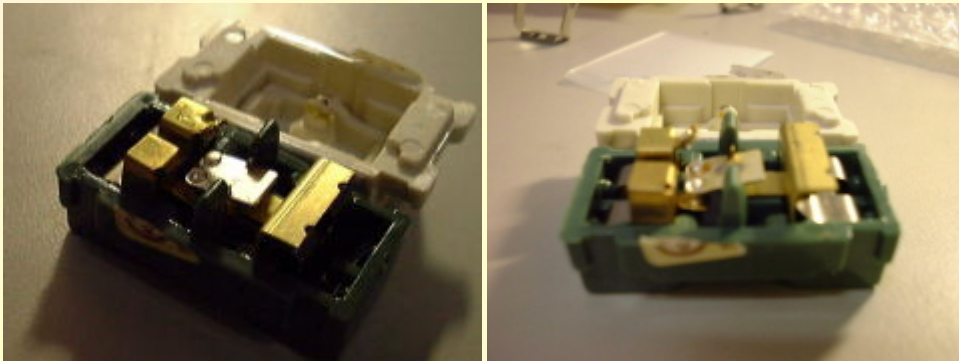
單切開關

⌘ A點內兩點共點，B點內兩點也共點。但A、B兩點平時並不相通，只有將開關切換到正面黑點處，A、B兩點才會相通，形成通路。



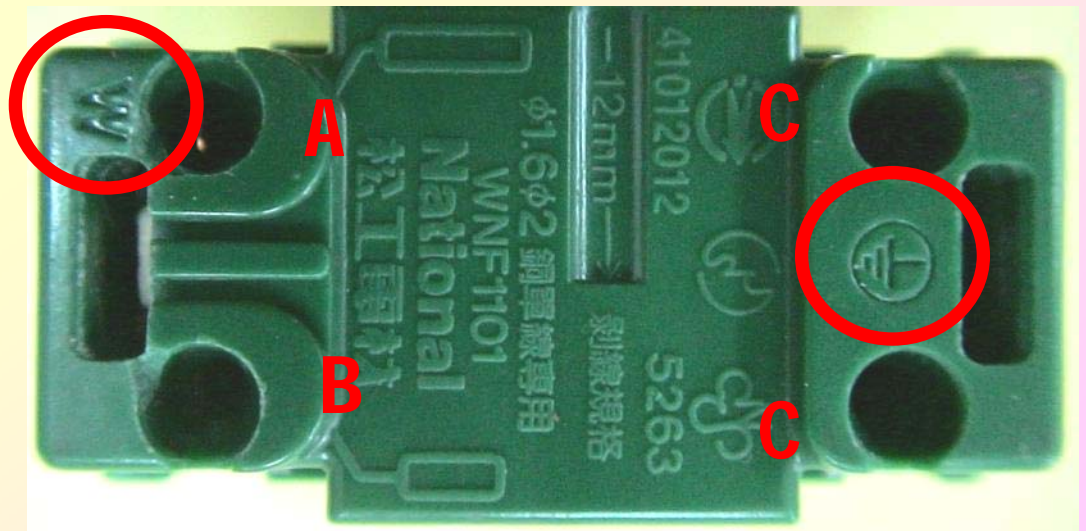
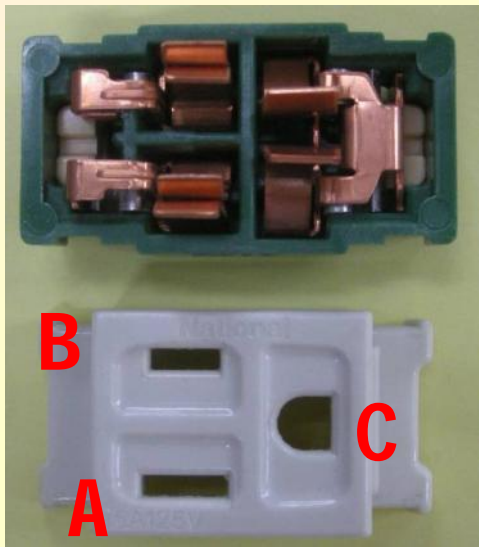
三路開關

⌘ A點內之兩點共點，B、C不共點。平時A、B成通路狀態(A、C不通)，開關切換後，則A、C成通路狀態(A、B不通)。



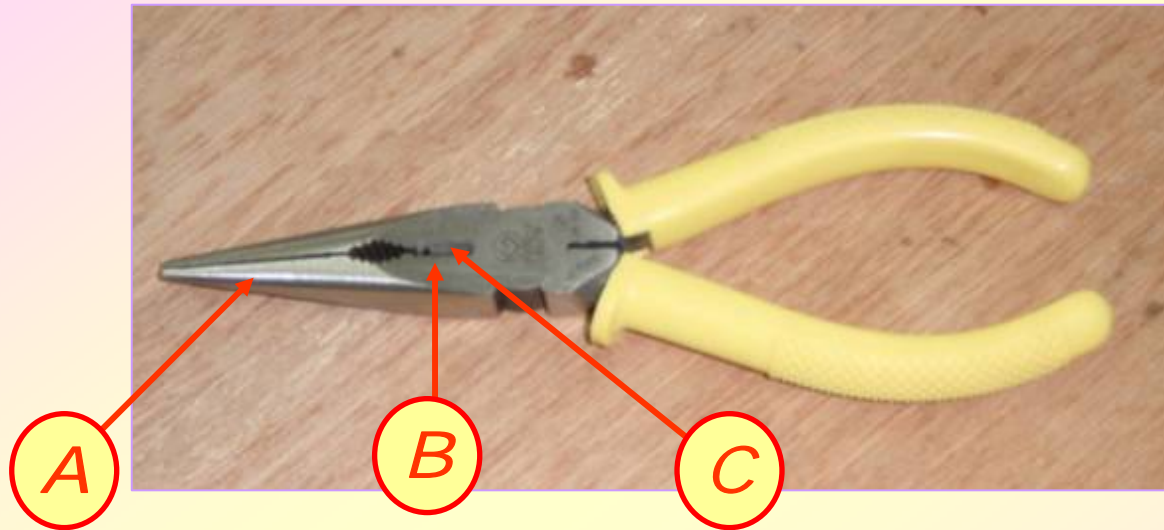
插座

- ⌘ A與B是與一般兩孔插座相同，有標示(W)或較大孔者是中性線，如A點。B點一般是接火線，而C點是接接地線。背面的兩個C點是共通的(即共點)。



工具介紹

使用工具介紹—尖嘴鉗



- A. 尖端具有齒狀可夾住物品**
- B. 小圓孔可用來剝線**
- C. 可剪斷鐵絲等硬物**

使用工具介紹—斜口鉗



A. 可剪斷鐵絲等硬物

B. 小圓孔可用來剝線

剪線的方法1

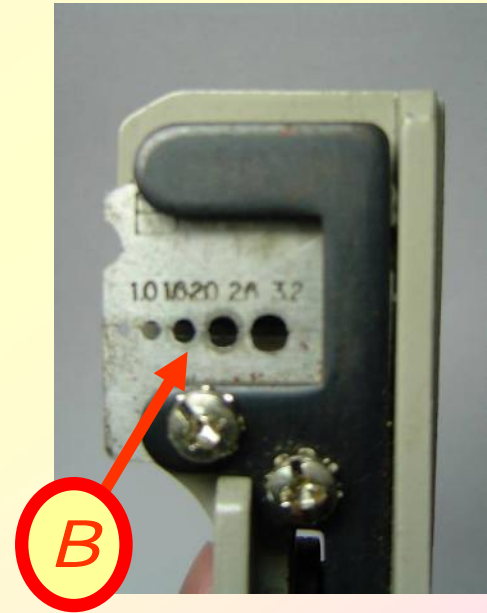
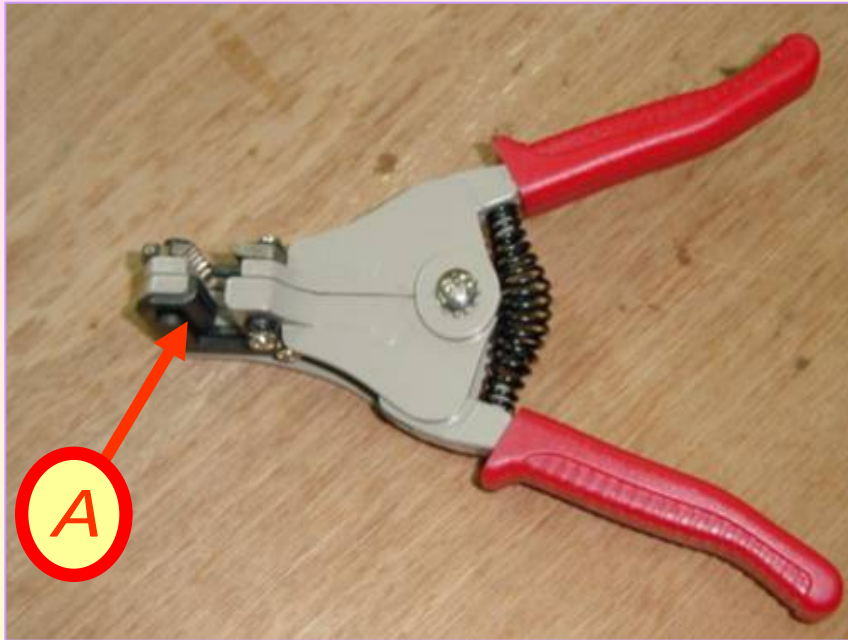
利用斜口鉗將導線剪斷。

注意1. 勿使用小圓孔的地方。

**2. 剪斷部分勿朝向人的地方，
避免受傷。**



使用工具介紹——剝線鉗



A. 可夾住導線

B. 選擇適當的口徑剝除導線

(本次使用的導線為 2.0mm)

剝線的方法 1

用剝線鉗將絕緣皮剝除 (A→B→C→D)

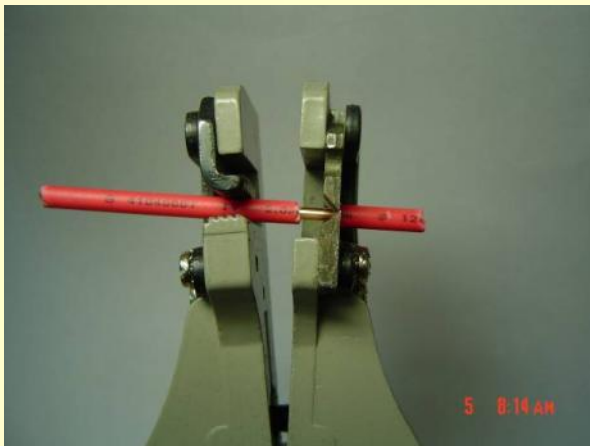
A



B



C



D



剝線的方法2

用尖嘴鉗與斜口鉗將絕緣皮剝除

A. 利用尖嘴鉗夾住剝皮位置

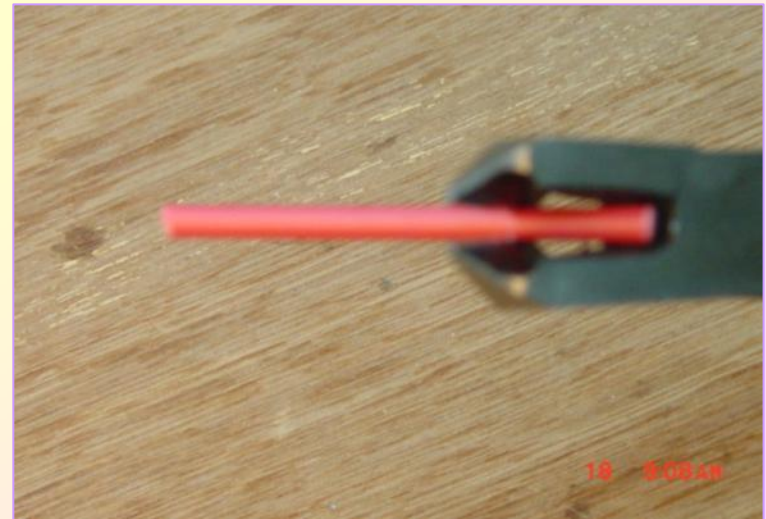
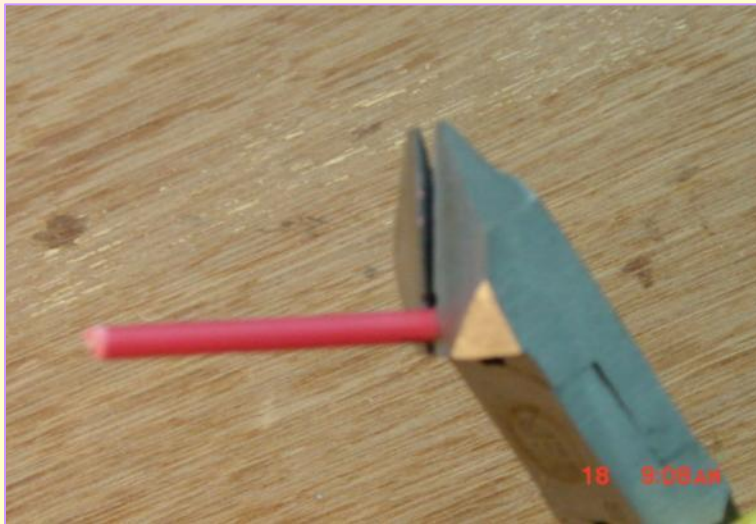
B. 將斜口鉗夾住剝皮位置

C. 利用槓桿原理剝除絕緣皮



剝線的方法3

用斜口鉗將絕緣皮剝除
利用斜口鉗之小圓孔 (大的) 部分夾住剝皮位置將絕緣皮剝除



起子

起子主要用於將螺絲轉緊，或轉鬆時使用。使用時以右手手掌握住起子把柄，以手心固定或壓住，再利用手指加以旋轉。



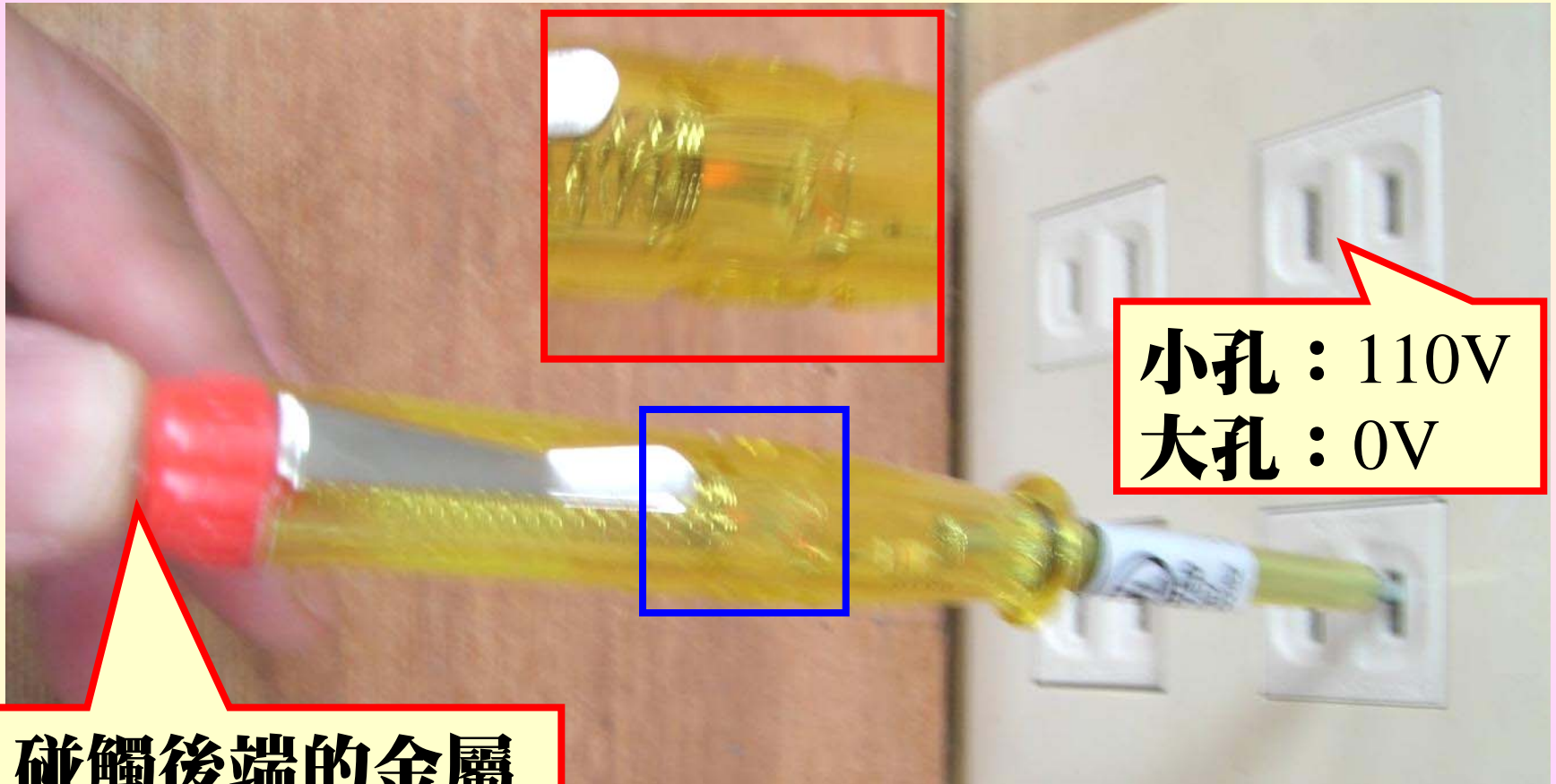
實作練習

實作一：驗電起子

驗電起子內部串聯一個很高的電阻 (色碼：藍黃紅黃金， $6.42\text{M}\Omega$)，及一個氖燈。若將驗電起子插入火線，當人體與起子末端的金屬接觸時，會形成一個迴路，因為內阻很高，所以流經人體與氖燈的電流較小，因此氖燈會亮，但人不會有觸電的感覺。 $I=V/R=110/6420000$



驗電起子使用方法



碰觸後端的金屬點以形成迴路。

小孔 : 110V
大孔 : 0V

作業要求

請利用驗電起子，找出工作桌上的電源中，火線跟地線是否正確。

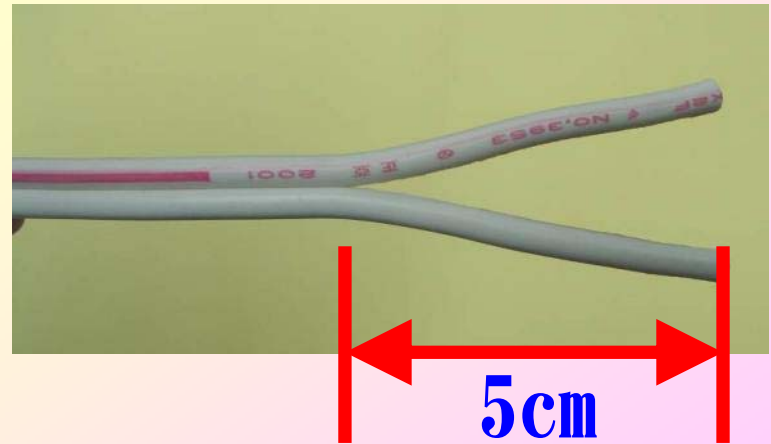
- 1. 氖燈是否有亮起。**
- 2. 起子的操作是否正確。**
- 3. 最後一位操作完畢的同學，請將驗電起子收回盒子中，並交回原處。**

實作二：換插頭

準備材料：

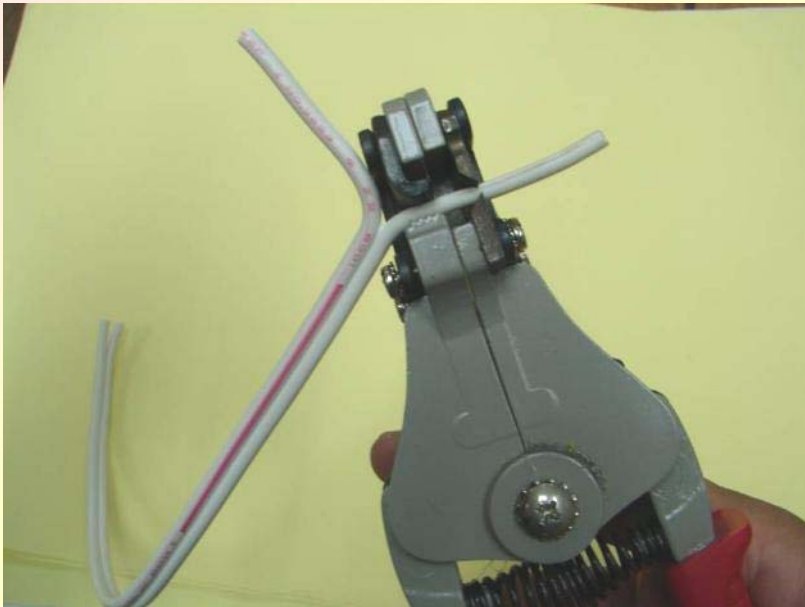
1. 插頭1個	2. 平行花線1條
3. 中十字起子1支	4. 斜口鉗1支
5. 剝線鉗1支	

步驟一：取出平行花線，並將花線分開約5公分。請不要剝太長，這樣接出來的插頭才會好看。



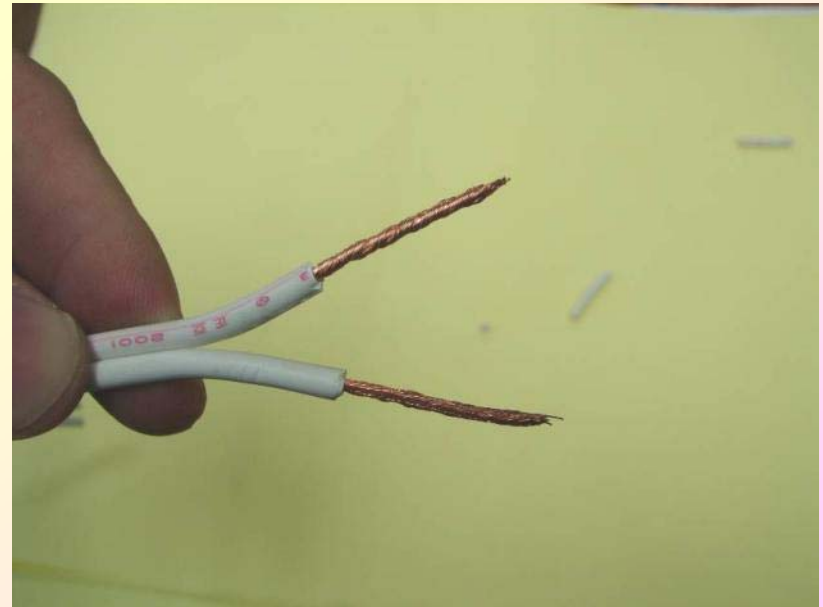
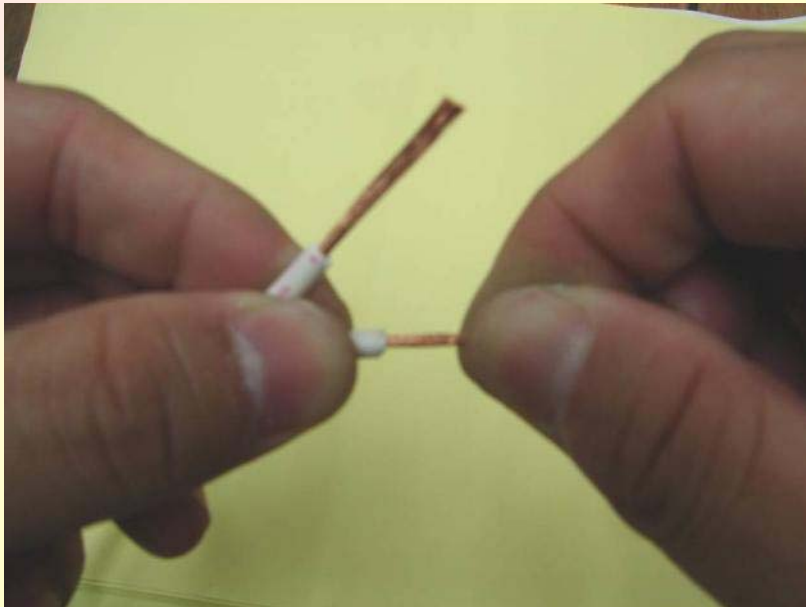
實作二：換插頭

步驟二：利用剝線鉗將兩端的導線剝除約2.5公分。



實作二：換插頭

步驟三：將導線捻實，如果能利用焊錫將導線上錫後使用，則效果更佳。



實作二：換插頭

步驟四：將導線折彎成圈狀。



實作二：換插頭

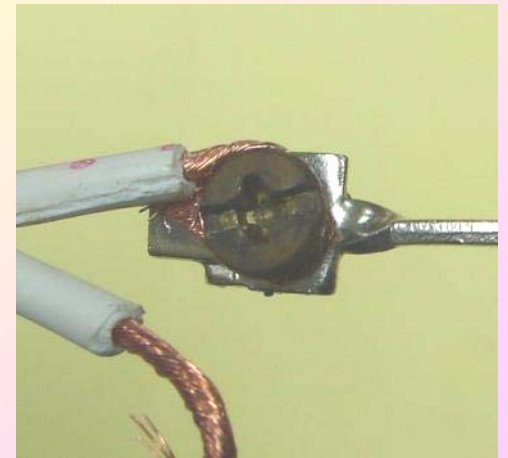
步驟五：利用十字起子將插頭拆開。



這個六角小螺帽不要弄丟囉！

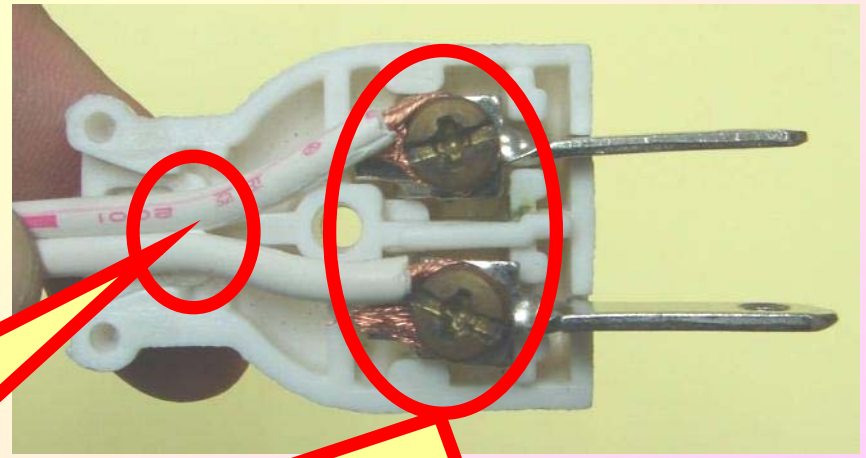
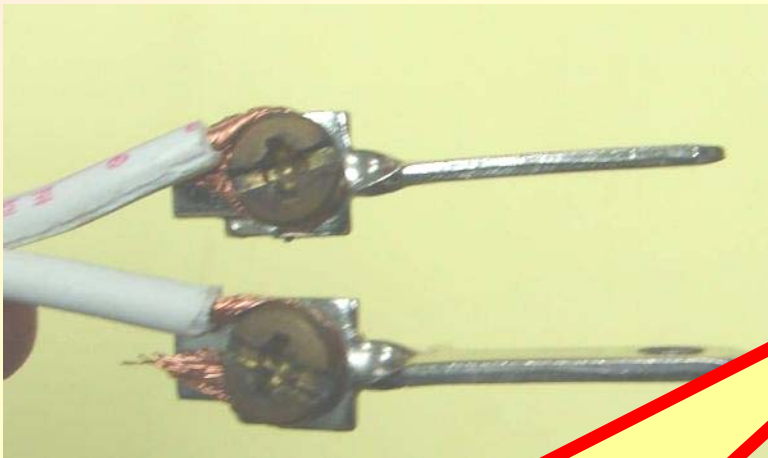
實作二：換插頭

步驟七：將導線鎖在插頭的金屬片上，務必記得，導線必須**順時針方向**鎖在螺絲的**正下方**。



實作二：換插頭

步驟八：將兩導線都鎖在金屬片上後，將金屬片放回插頭中，注意兩根導線不能有任何的接觸，只要有接觸，就會造成短路，很危險。



撕開處剛好在這裏！

不能有任何接觸喔！

實作二：換插頭

步驟九：將插頭兩邊合在一起，確實密合後，再將螺絲與螺母鎖上，鎖緊後即可完成。

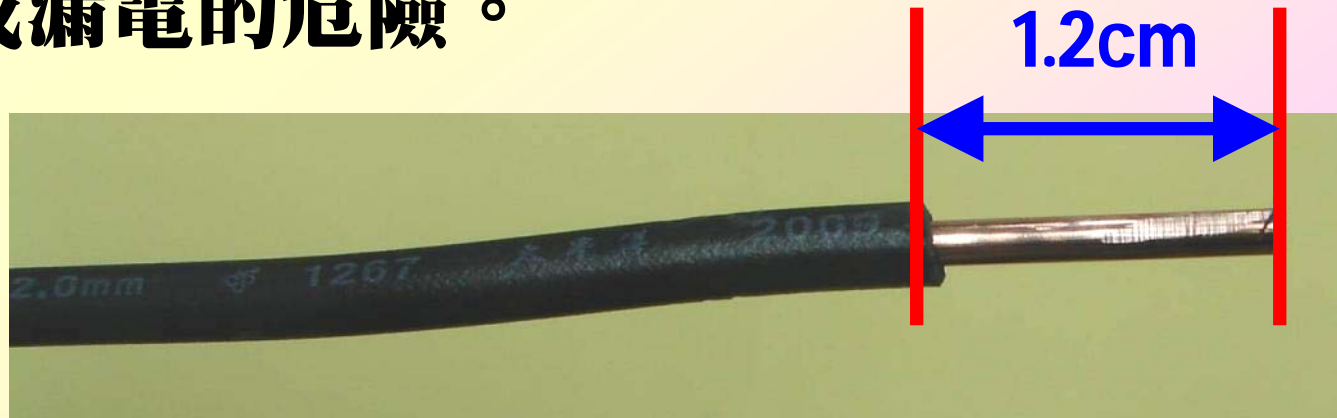


作業要求

1. 能正確打開插頭。
2. 能正確剝線，長度是否適當？花線是否斷裂受損？能否捻成一根導線？
3. 能否正確將導線固定在金屬片上？導線方向是否正確？是否完全被螺絲覆蓋？是否有造成短路？
4. 是否能將插頭組裝完整？
5. 所有的操作都正確無誤後，請將導線於插頭根部剪斷，再交由下一位同學練習。
6. 最後一位同學請將插頭還原，並交回原處。

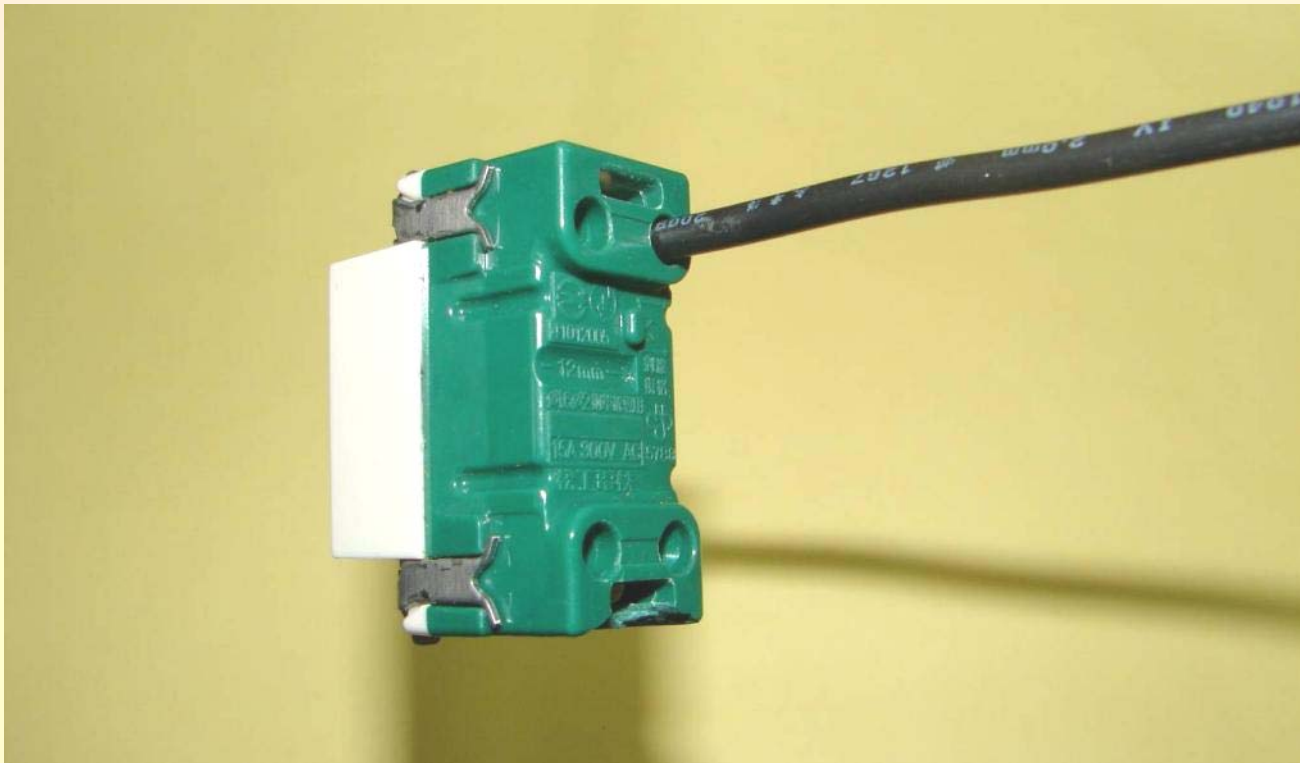
實作三：開關與插座接線

步驟一：請利用剝線鉗將導線剝除1.2cm，請不要過長或過短。過長時，導線會裸露於開關外，有短路或漏電的危險。過短時，將無法讓簧片緊實固定，容易鬆動，會造成開關功能錯誤，若導線鬆脫脫離開關，亦容易造成短路或漏電的危險。



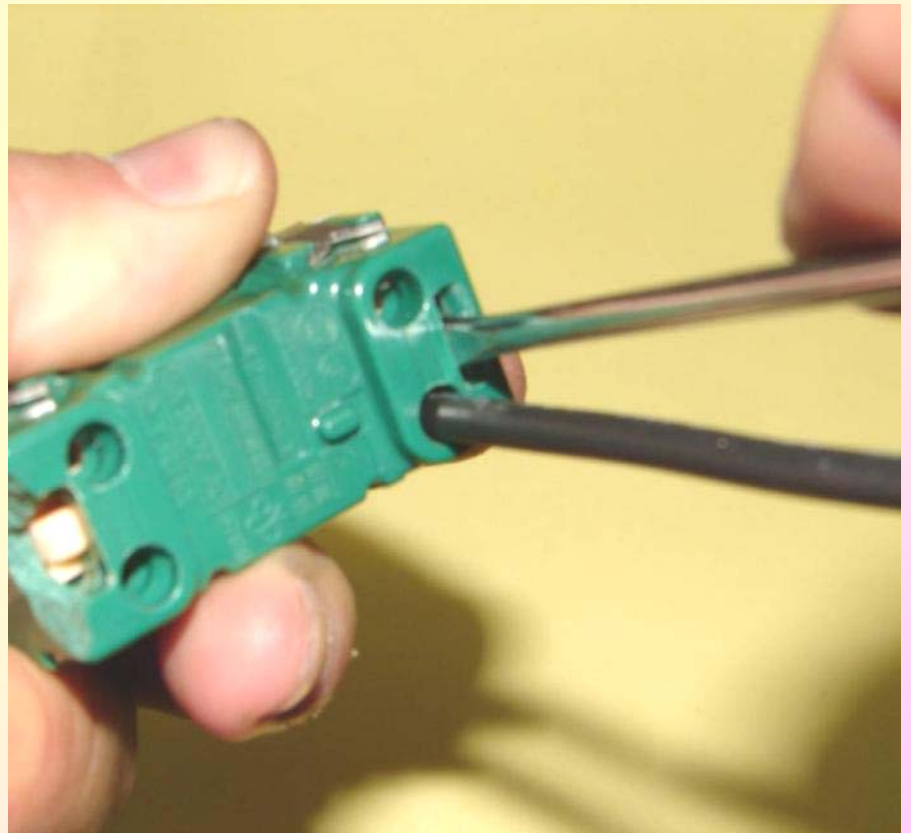
實作三：開關與插座接線

步驟二：將導線插到背面要接線的孔洞中，請務必插到底，不可使導線裸露。



實作三：開關與插座接線

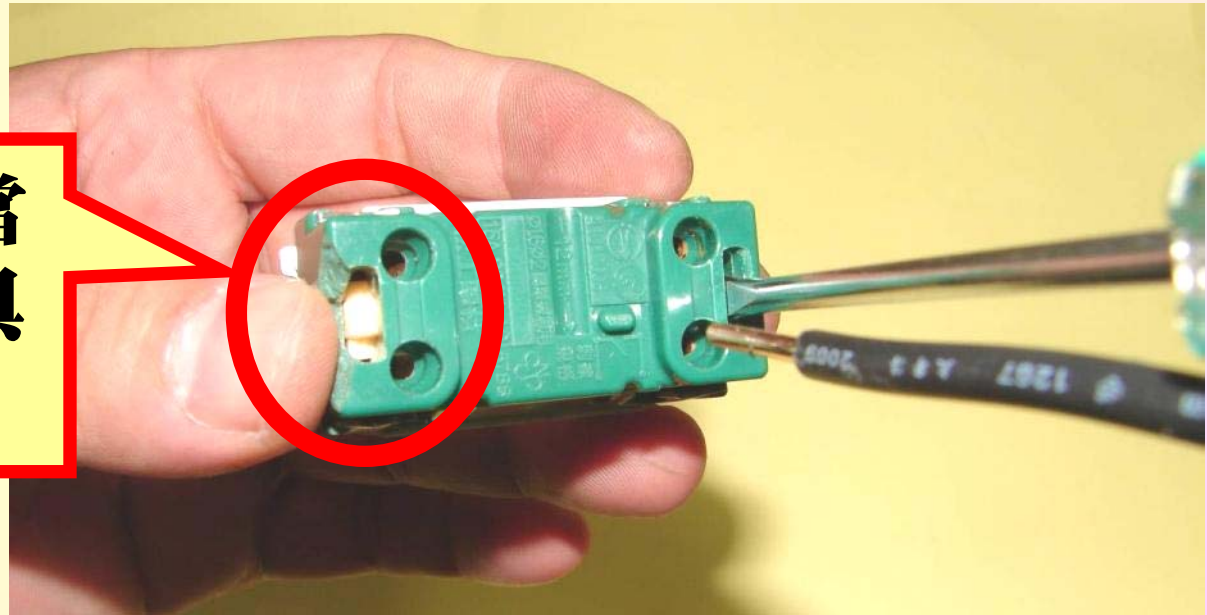
步驟三：要拔除導線時，必須使用一字小起子。利用一字小起子插入旁邊的方型孔洞中，再將導線拔除即可。



實作三：開關與插座接線

步驟四：請不要將起子插太用力、太深或往外扳，若造成器具損害者，請自行購買新品賠償。

因操作不當，造成器具損壞。

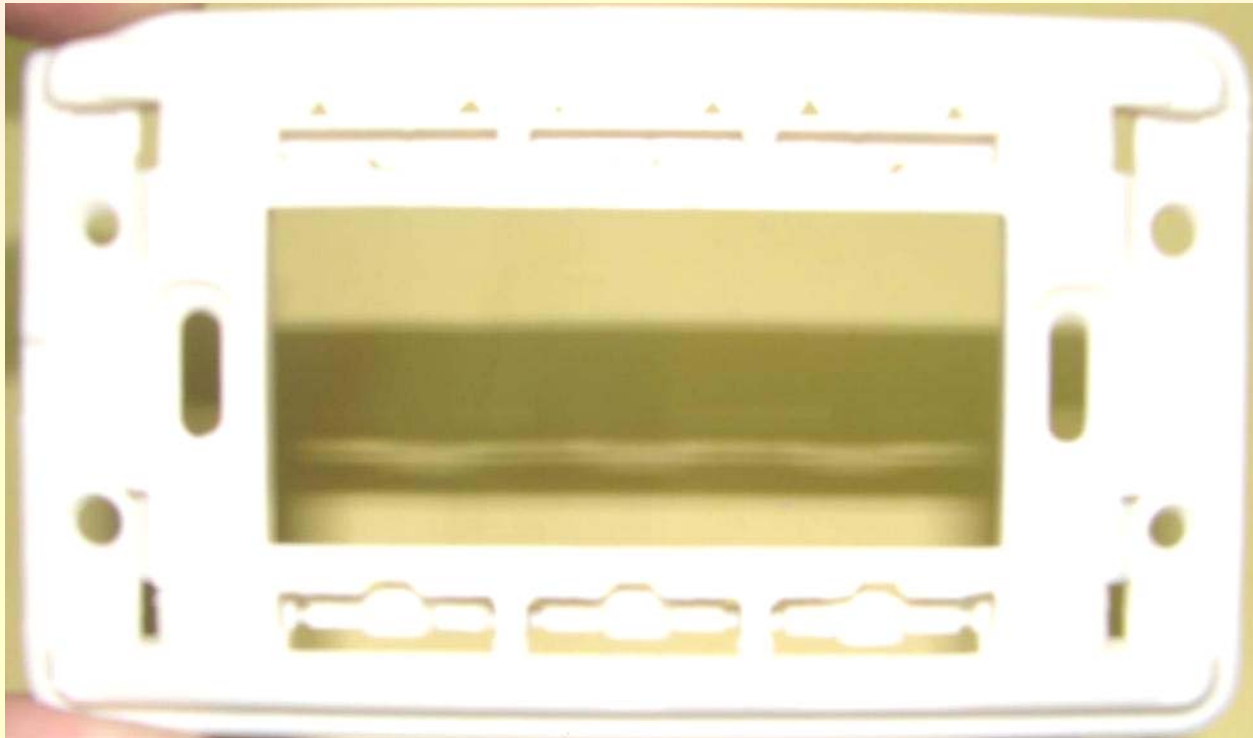


作業要求

1. 是否會使用剝線鉗剝除導線絕緣皮？
2. 導線剝除的長度是否適當？
3. 能否正確無誤的將導線插入接線孔中？
4. 導線是否過短而產生鬆動？或過長而造成裸露？
5. 能否利用一字小起子，將導線順利拔除？
6. 插拔過的導線已受過傷害，未避免造成開關故障，或操作不當，請利用斜口鉗將裸線剪除，再交由下一位同學練習。
7. 最後一位同學請將器具與導線交回原處。

實作四：面板蓋

步驟一：注意面板蓋的上、下之分，有三角形記號的是上方，可拆卸的是下方。



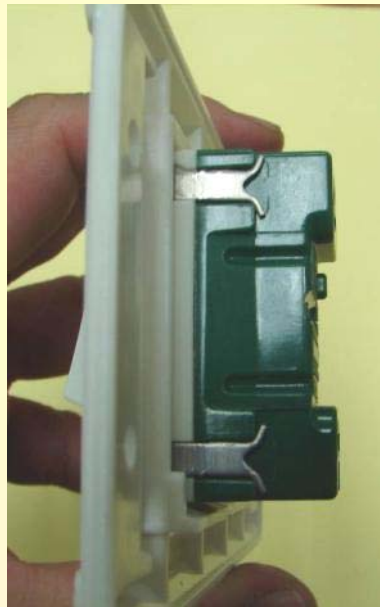
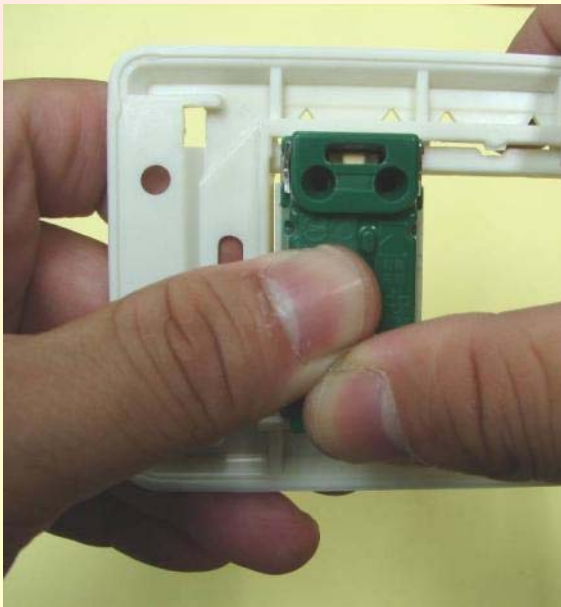
實作四：面板蓋

步驟二：將開關由面板蓋後方裝入，先將金屬片置入有三角形圖示的洞中。



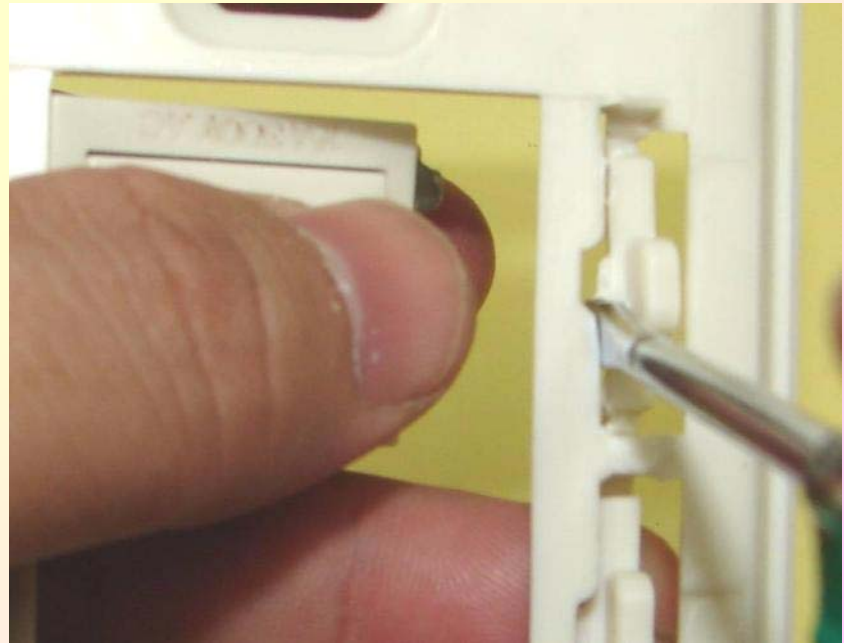
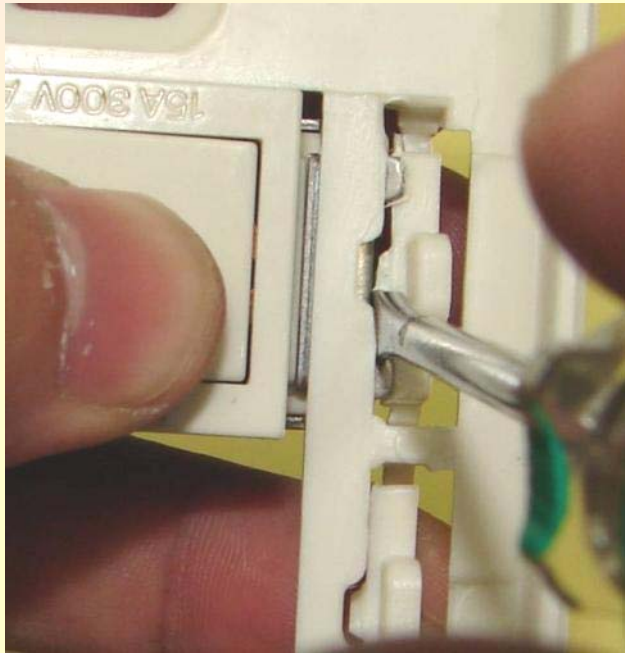
實作四：面板蓋

步驟三：將另一端用力壓進下方的固定孔中，即可完成面板蓋開關之固定。



實作四：面板蓋

步驟四：要將開關自面板蓋上拆下時，請利用一字小起子，從正面開關下方的固定點中，將塑膠固定片輕輕的往外扳開，請勿扳斷，即可將開關卸下。

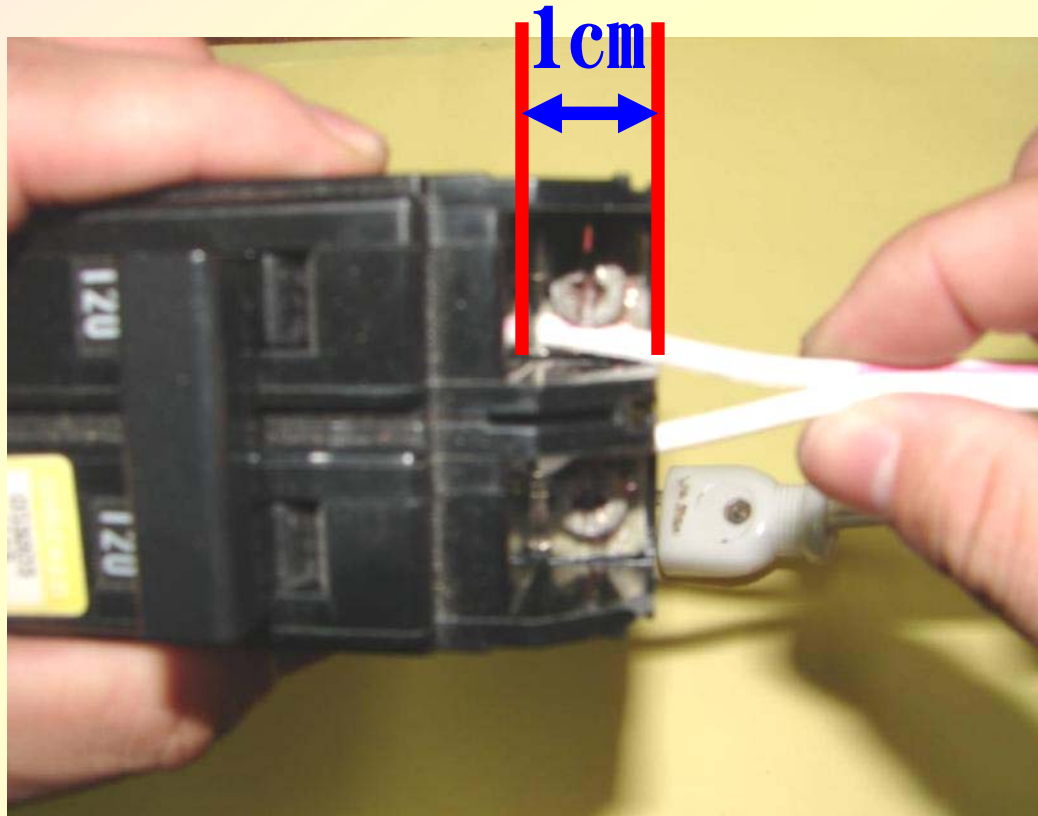


作業要求

1. 是否會拆開面板蓋？
2. 是否會裝上開關？
3. 是否能將開關自面板蓋上拆下？
4. 是否會蓋上面板蓋？
5. 請最後一位同學，將開關與面板蓋復原，並放回原處。

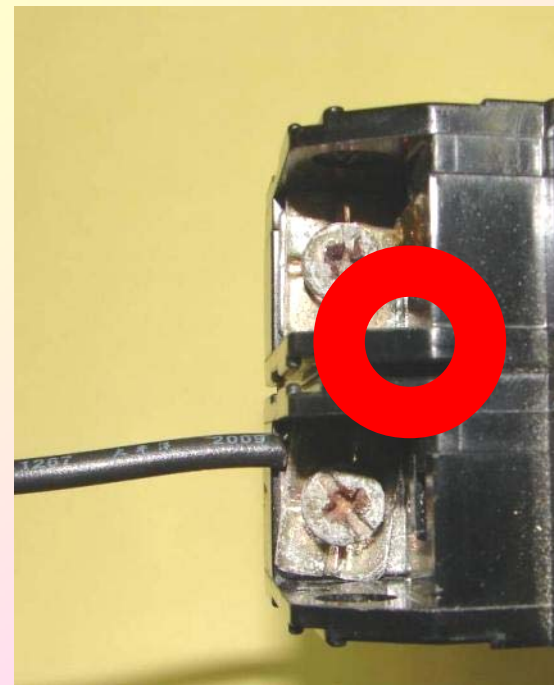
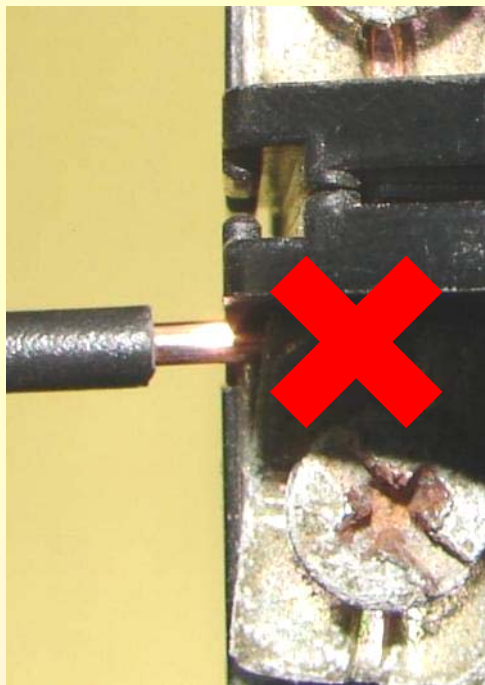
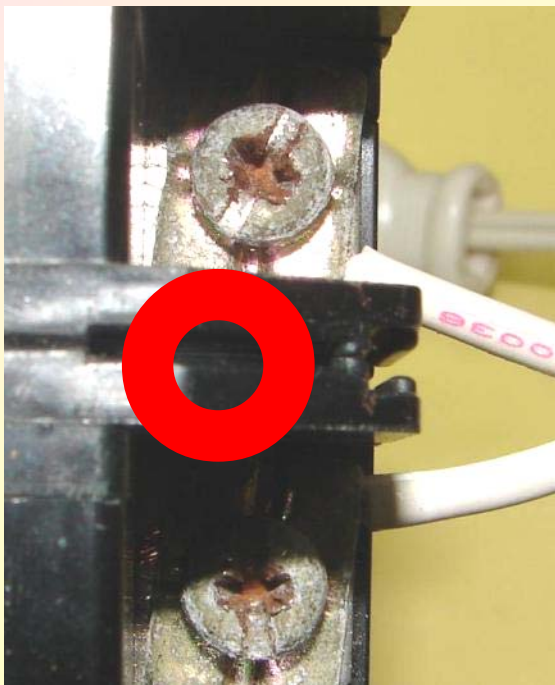
實作五：無熔絲開關

步驟一：請利用剝線鉗將導線剝除約1公分。



實作五：無熔絲開關

步驟二：將剝除導線之裸線部分，鎖進接點的金屬片下方，導線不可外露，亦不可鎖到絕緣皮。

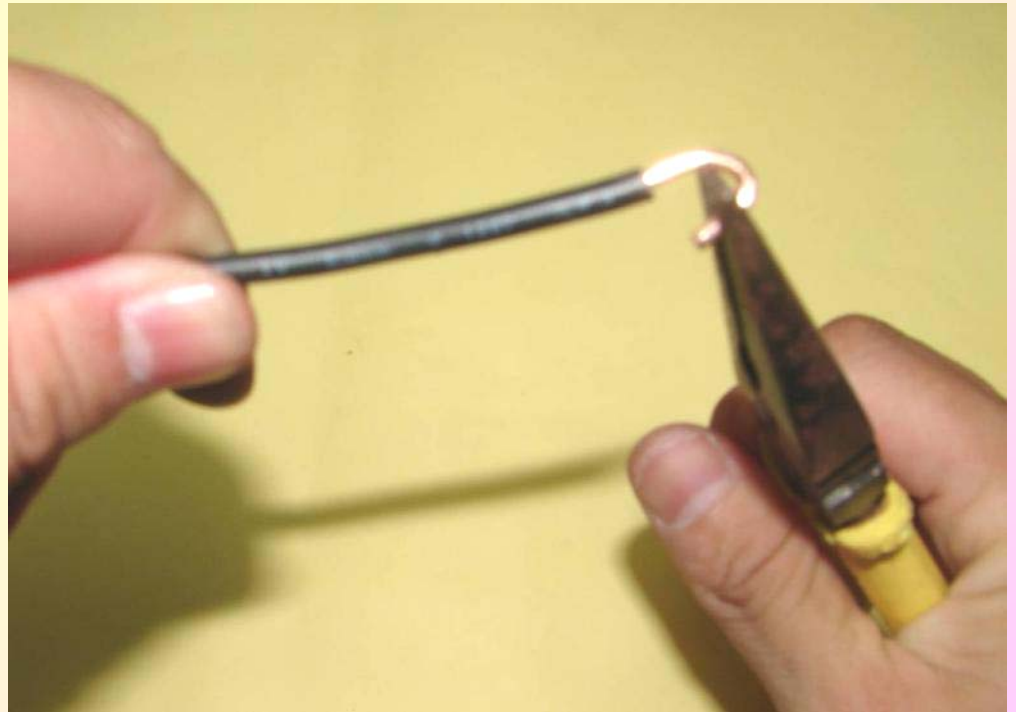
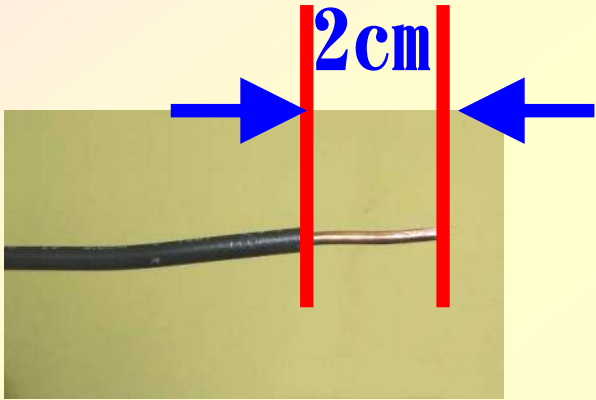


作業要求

1. 是否能利用剝線鉗剝除正確長度的導線？
2. 是否能利用大十字起子將接點固定片轉鬆？(請勿轉太多，也不可將固定片拆下。)
3. 能否正確固定導線，使其無法縮脫？
4. 固定時，是否有注意導線的長度？固定時是否使導線裸露？
5. 操作完畢請將導線卸下，並利用斜口鉗把裸露導線處剪掉，交由下一位同學練習。
6. 請最後一位同學，將導線與無熔絲開關復原，並放回原處。

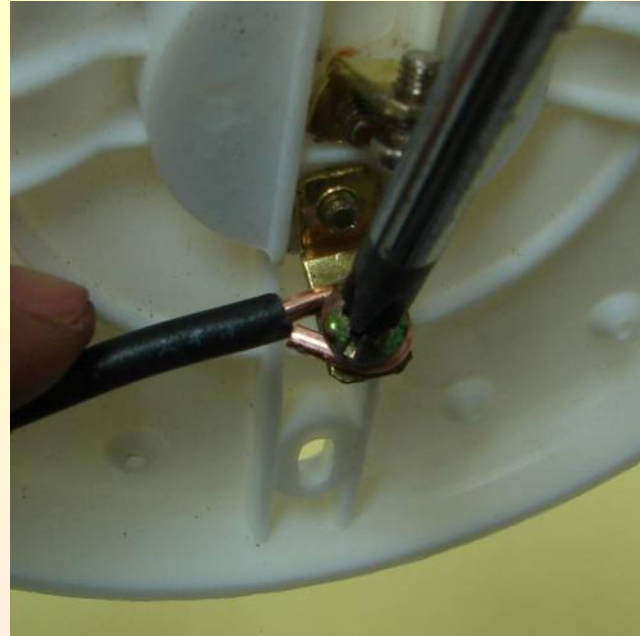
實作四：燈座

步驟一：請利用剝線鉗將導線剝除約2公分，並利用尖嘴鉗將導線折成一U形狀。



實作四：燈座

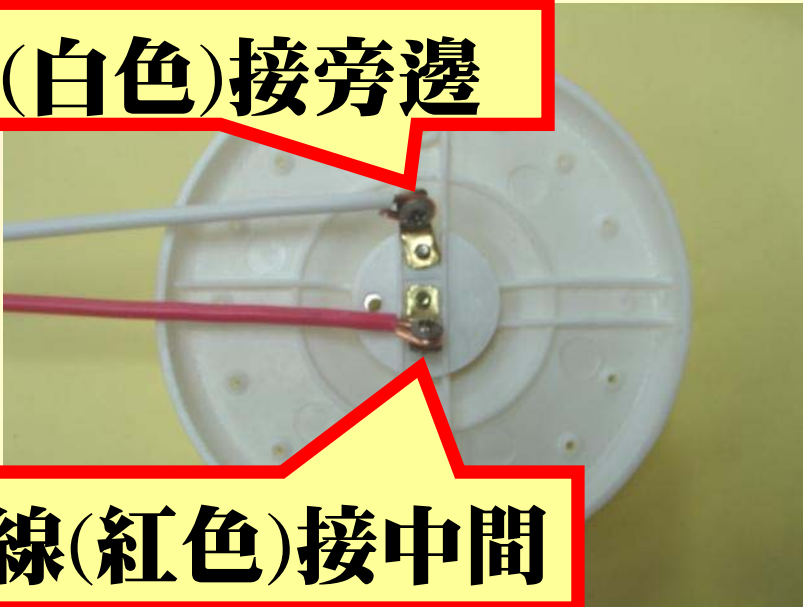
步驟二：將導線放置於螺絲下方，請注意導線必須是順時針方向，首先利用尖嘴鉗將導線末端夾緊，在利用大十字起子將螺絲鎖緊即可。



實作四：燈座

步驟三：燈座中間點是火線，請接紅色線，
燈座邊緣金屬部分是中性線，請接
白色線。

地線(白色)接旁邊



火線(紅色)接中間



作業要求

- 1. 是否能利用剝線鉗剝除正確長度的導線？**
- 2. 是否能利用大十字起子將接點螺絲轉鬆？
(不可將螺絲拆下)**
- 3. 能否正確使用尖嘴鉗固定導線？**
- 4. 能否正確使用大十字起子將導線鎖緊？**
- 5. 是否有注意到接點與電源的關係？**
- 6. 操作完畢請將導線卸下，並利用斜口鉗把
裸露導線處剪掉，交由下一位同學練習。**
- 7. 請最後一位同學，將導線與無熔絲開關復
原，並放回原處。**

單元二

家庭用電量

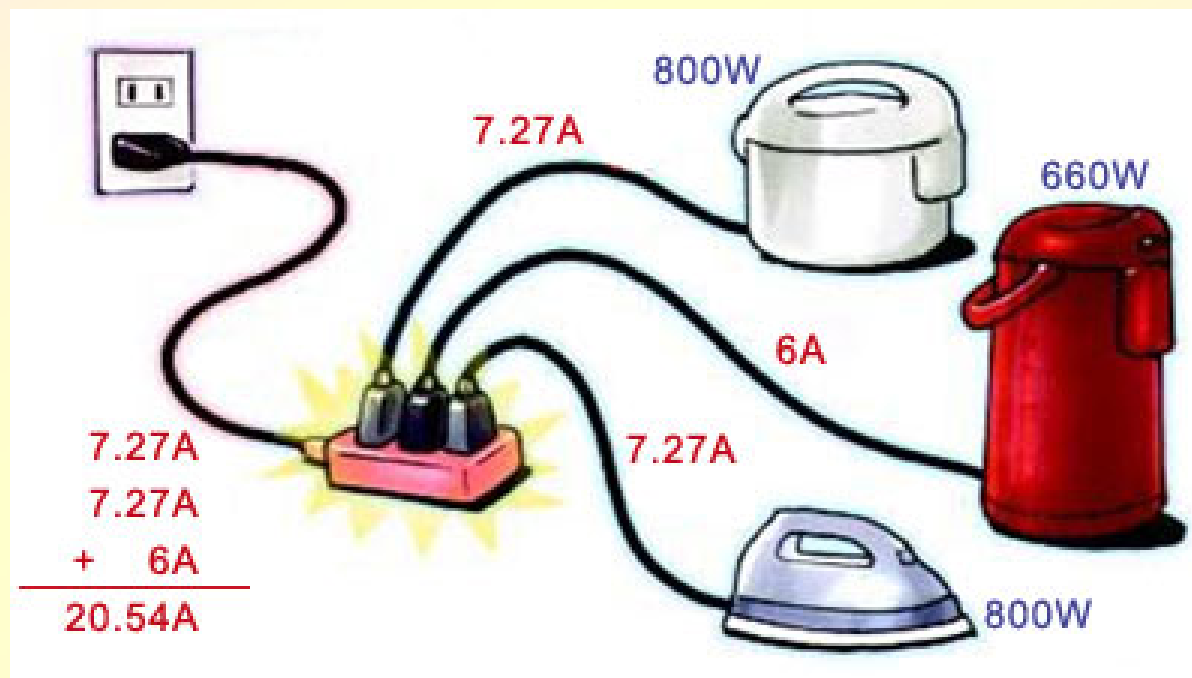
知多少

小心！

電線走火

電線走火與漏電的原因

- 過負載**：電流如超過電線之安培容量時，因焦耳熱之關係，導線會產生**過熱**。



電線走火與漏電的原因

2. **短路**：電線的**絕緣物破損**時，電線上所流通的電流未經過用電負載，

即經由破損處**裸露**之**正負極導線**互相接觸而**短路**，產生**火花及過熱**，引燃附近的可燃物，導致**火災**。



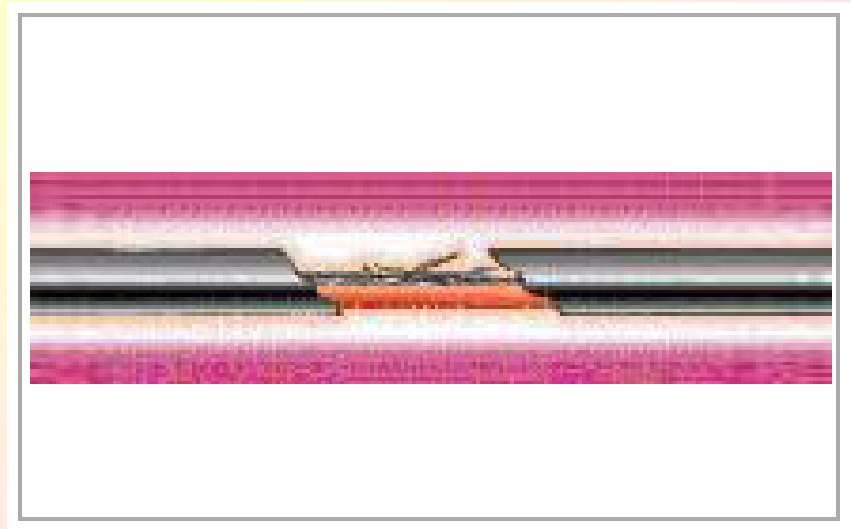
電線走火與漏電的原因

3. **接觸不良**：電線間之接續部或電線與配線器具之接續部不良，因**接觸電阻**之故，當電流通時產生**局部過熱**。



電線走火與漏電的原因

4. **半斷線**：花線類導線之芯線發生**斷裂**，但斷裂之一部分尚有接觸，或未完全斷線還留有部分完整之狀態，皆稱為「**半斷線**」；此種半斷線導線通電時，在**斷線處**的導體截面積減少，導體的電阻值相對增高，造成電流流經此處時產生**過熱**，亦同時產生**電氣火花**，使得導線絕緣及周圍的可燃物起火燃燒。



電線走火與漏電的原因

5. **積污導電現象 (電痕)**：承受電壓之異極導體間，雖有絕緣物阻隔，若該絕緣物的表面附著有水分及灰塵或含有電解質之液體、金屬粉塵等導電性物質時，絕緣物的表面會流通電流而產生焦耳熱，結果引起表面局部性水分之蒸發，而該等帶電之附著物間，發生小規模的放電，周而復始，絕緣物表面的絕緣性因此受到破壞，形成異極間導電通路。
6. **接地 (漏電)**：非接地導體觸及接地之導體而與大地連接，形成接地之回路。

「電線走火」火災的防範措施

1. 拔下電源線插頭時，應**手握插頭**取下，不可僅拉電線，而造成電線內部銅線斷裂。



「電線走火」火災的防範措施

2. 電源線不可壓在家具、重物下方或置放於易遭踩踏的地方，以避免發生損壞產生危險。✖說明

明：電線內部銅線部分斷裂稱為半斷線，當電流流過半斷線時，因電路突然變窄，造成過負荷而產生高熱。



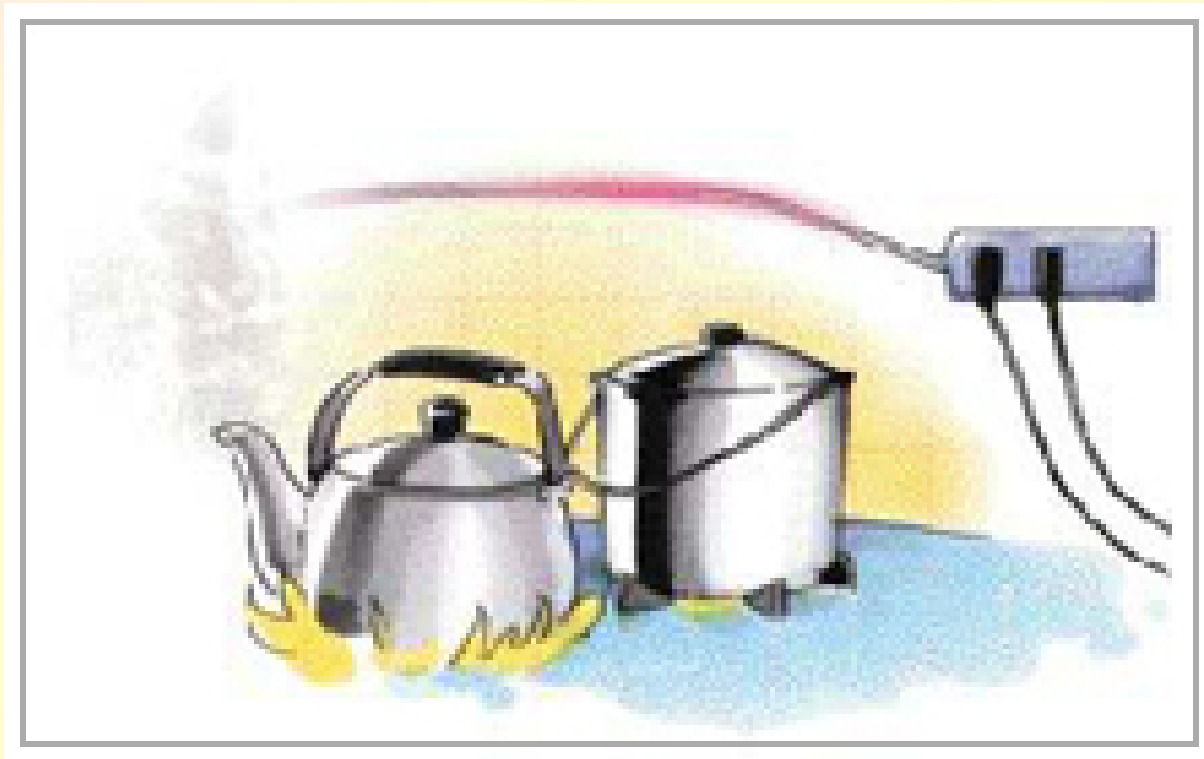
「電線走火」火災的防範措施

3. 使用延長線時，應注意**不可將其網綁**；由於電線經網綁後，不易散熱，因此**溫度會升高**而將絕緣熔解，造成電線**短路起火**。



「電線走火」火災的防範措施

4. 延長線避免放置爐具上方或其他熱源附近，因**高溫**會將絕緣熔解，造成電線**短路起火**。



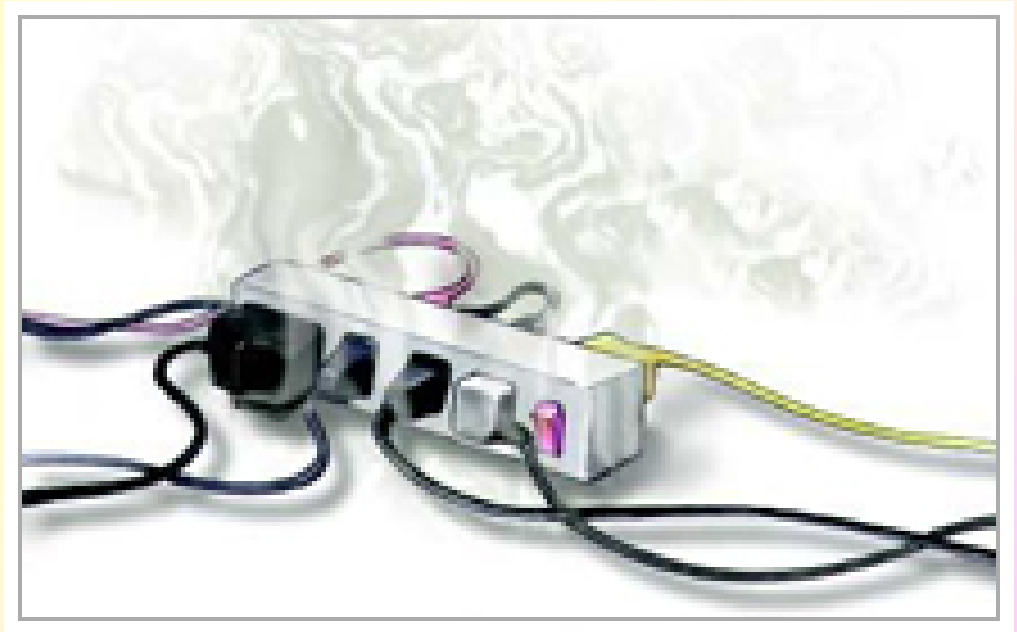
「電線走火」火災的防範措施

5. 延長線應在容許負載容量下使用，不可在一個插座或一條延長線上插接過多的用電器具，且延長線應使用具有過載保護裝置之產品，以防止因過載而導致電線走火。



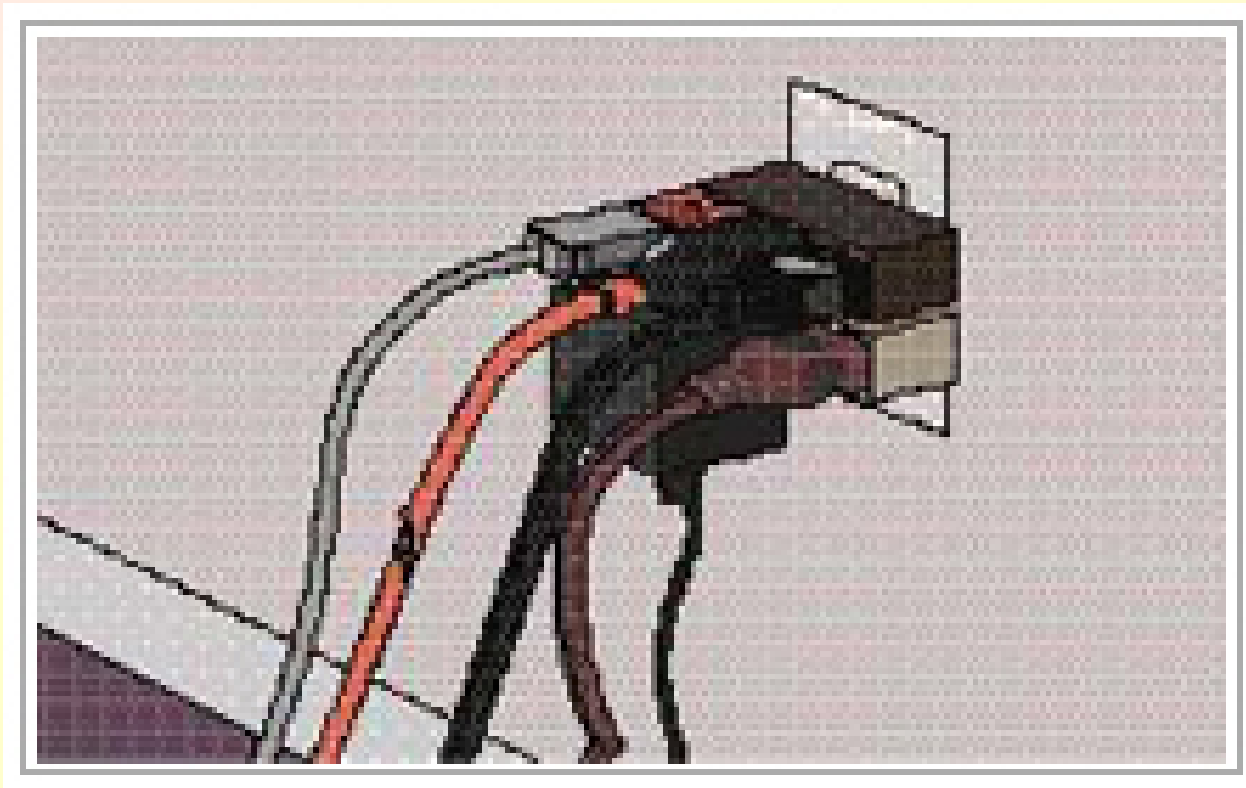
「電線走火」火災的防範措施

6. 使用**高耗電量**的電器用品如：電鍋、烤箱、微波爐時，**嚴禁使用延長線**，應設置專用插座。
7. 使用中之**延長線**若有**發燙**或**異味**產生時，此為**過負載**的現象，應立即停止使用。



「電線走火」火災的防範措施

8. 使用**老舊**、**破損**之延長線會造成**短路**、**漏電**或**感電**等危險，應立即更新。



認識用電設備的用電量與電流

每種電器用品都有設定的使用規格，例如以家庭常用的電鍋而言，若標示為「**110V, 800W**」，表示此電鍋適用於110伏特的電源電壓，其耗電功率為800瓦特（即每秒消耗800焦耳的電能）。

如果以 P (功率) = V (電壓) \times I (電流) 來換算
電鍋的使用電流 I = $800/110$
約為 **7.27** A (安培)

常用電器每年耗電量估計表

電器名稱	消費電力(W)	一個月使用時間估計 (時)	一個月耗電量(度)	備註
多功能火鍋	1350	2時	2.7	
微波爐	1200	5時	6	
電磁爐	1200	2時	2.4	
乾衣機	1200	20分×30日=10	12	
烤麵包機	900	5分×30日=2.5	2.25	
冷氣機	900	5時×30日=150	135	1噸
電鍋	800	30分×30日=15	12	10人份
開飲機	800	2時×30日=60	48	
電烤箱	800	2時	1.6	
電熨斗	800	3時	2.4	
吹風機	800	10分×30日=5	4	
電暖爐	700	3時×30日=90	63	

常用電器每年耗電量估計表

電器名稱	消費電力(W)	一個月使用時間估計(時)	一個月耗電量(度)	備註
電咖啡壺	590	3時	1.77	
洗衣機	420	30分×30日=15	6.3	8公斤
果榨汁機	410	1時	0.21	750ml
吸塵器	400	4時	1.6	
電腦:主機 +顯示器	250+120 =370	5時×30日=150	55.5	17吋螢幕
抽油煙機	350	20分×30日=10	3.5	
除濕機	285	3時×30日=90	25.65	16.6升/日
果汁機	210	1時	0.21	
烘碗機	200	1時×30日=30	6	
電視機	140	4時×30日=120	16.8	28吋彩色
電冰箱	130	12時×30日=360	46.8	320公升

常用電器每年耗電量估計表

電器名稱	消費電力(W)	一個月使用時間估計(時)	一個月耗電量(度)	備註
電扇	66	3時×30日=90	5.94	16吋
燈泡(60W)	60	3時×30日=90	5.4	
音響	50	1時×30日=30	1.5	
抽風機	30	4時×30日=120	3.6	
日光燈(20W)	25	5時×30日=150	3.75	
省電燈泡	17	5時×30日=150	2.55	
手機充電器	15	6時×10日=60	0.9	3天充電一次
印表機	12	20分×30日=150	0.12	噴墨型
神龕燈	5x2=10	24時×30日=720	7.2	
收音機	10	1時×30日=30	0.3	

電價表 (一般用戶) 單位：元／度

分 類		夏 月	非 夏 月
非 營 業 用	110度以下部分	2.1	2.1
	111~330度部分	2.73	2.415
	331~500度部分	3.36	2.73
	501度以上部分	3.465	
營 業 用		3.465	2.73

季節之劃分：

夏月：六月一日~九月卅日 非夏月：夏月以外之時間

算看看，你花了多少錢！

若電腦開一天，一邊打電腦，一邊聽音樂。

主機約**300W** 液晶螢幕17吋約**50W**

四音道喇叭約**110W**

總消耗功率為 $(300W+50W+110W) * 24\text{小時}$
 $=11040W=11KWH=11\text{度}$

(**1 度電=1000瓦/小時=1瓩·小時=1KWH**)

以非營業用電 (家用電費) 及用電量110度以下
等級計算

$11\text{度} * 2.1 = 23.1\text{元}$ (一天電費) 平均一小時1元

認識三用電表

三用電表



儀
表
板



歸
零
旋
鈕



切
換
旋
鈕



負
極
(黑
色
線)



正
極
(紅
色
線)



歸零旋鈕

交流電壓

直流電壓

電阻

直流電流

負極

正極



⌘ **歸零旋鈕**：將指針歸零，測量才會精準。

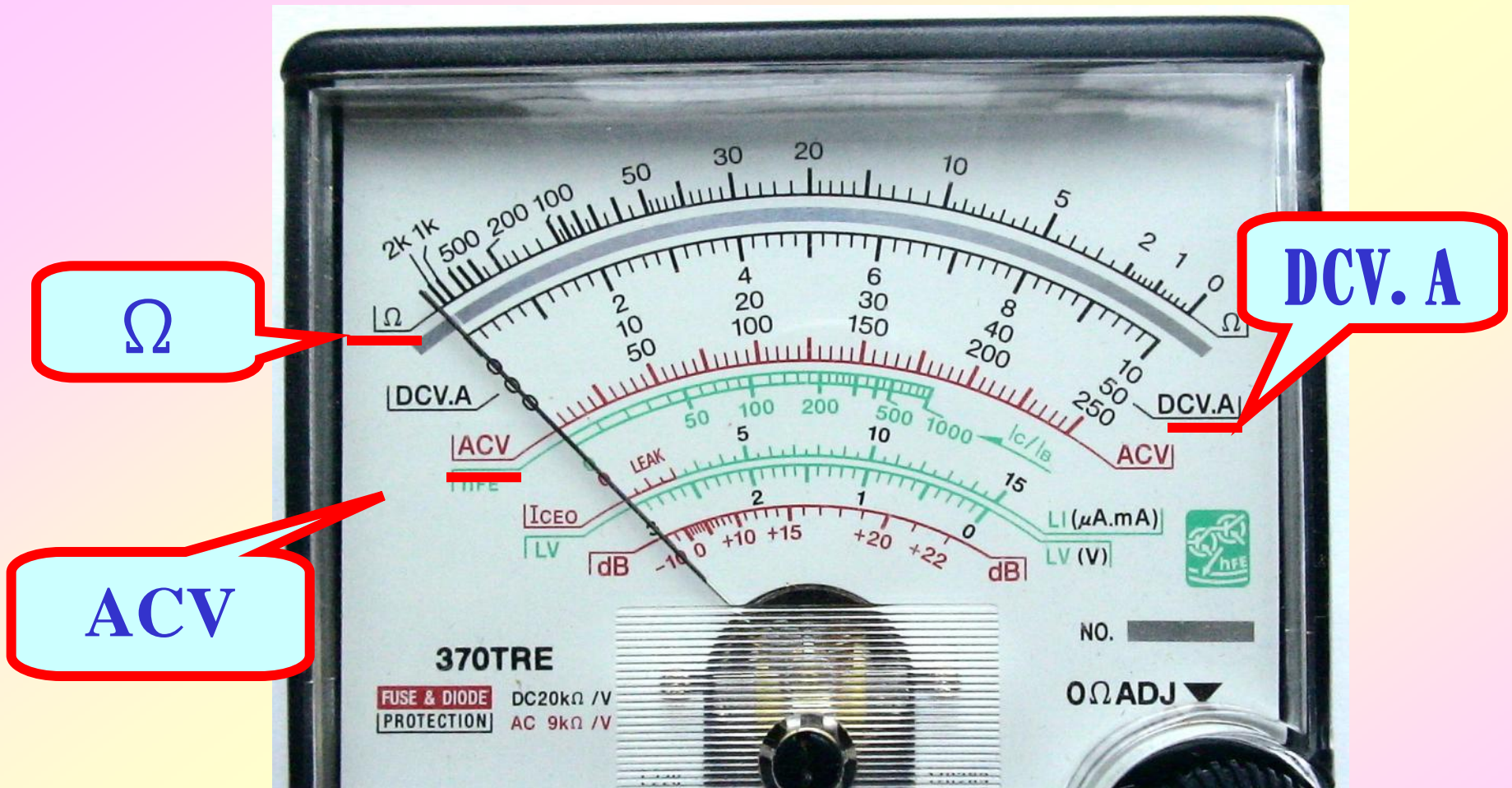
◎ **測量電阻歸零方式**：先將紅黑兩探針相接觸，再調整旋鈕，使指針歸零。

◎ **測量電流與電壓歸零方式**：直接調整旋鈕將指針歸零。

切換旋鈕：依照所需測量單位與大小，切換到適當的位置。

◎ **共分四區** =

- 【1】 **測電壓區 (直流電) DCV**
- 【2】 **測電壓區 (交流電) ACV**
- 【3】 **測電流區 (直流電) DCmA**
- 【4】 **歐姆區 Ω**



儀表板：必須依照所切換的單位，觀察不同曲線與刻度。



⌘ 測試棒：

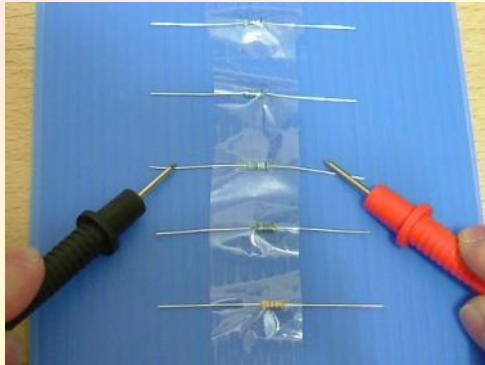
紅色代表陽極（+）

黑色代表陰極（-）

測量電阻方式



1. 先將兩探針就定位後，調整所需測量的單位及大小。



2. 將探針接觸電阻兩旁之金屬線。



3. 觀察指針所指之數據。

配線實作一
一個單切開關
控制一個燈
接地型插座

所需工具

直尺、剝線鉗、斜口鉗、尖嘴鉗、十字起子(大)
、一字起子(小)



所需材料

平行花線1條

單心導線(紅×120cm)

單心導線(白×120cm)

單心導線(綠×60cm)

單切開關1個

接地型插座1個

出線盒2個

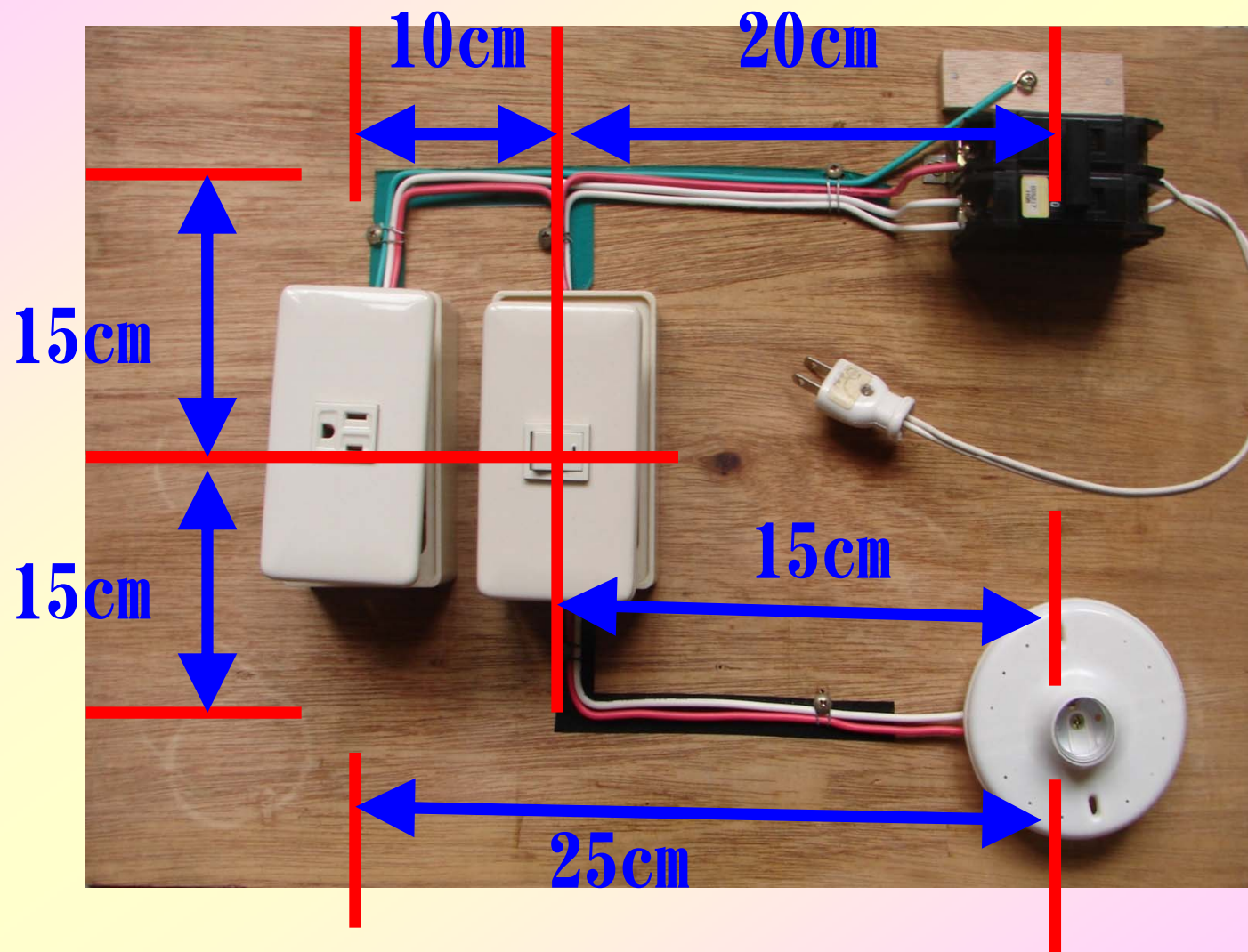
面板蓋2個

無熔絲開關1個

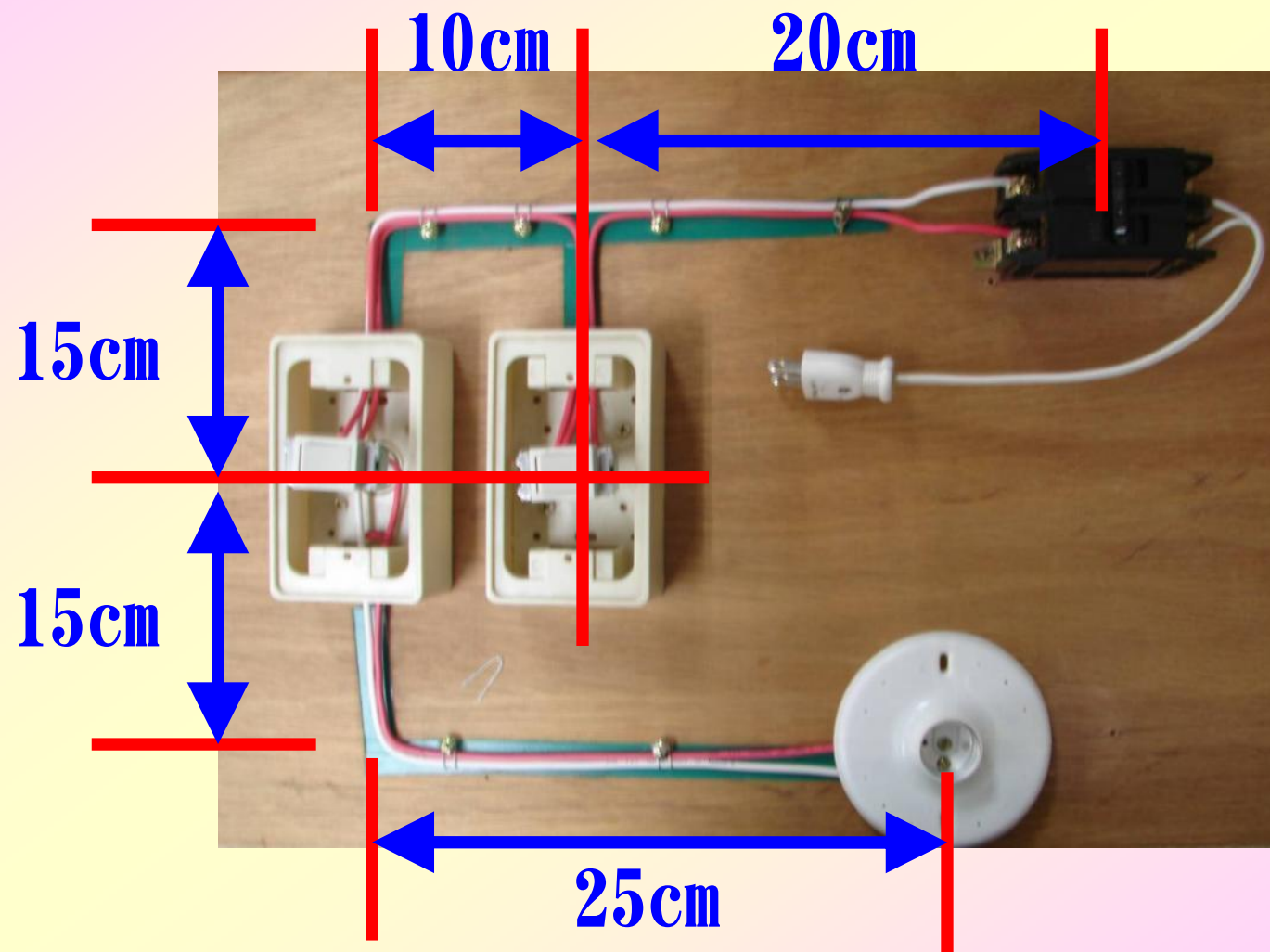
燈座1個



物件配置圖

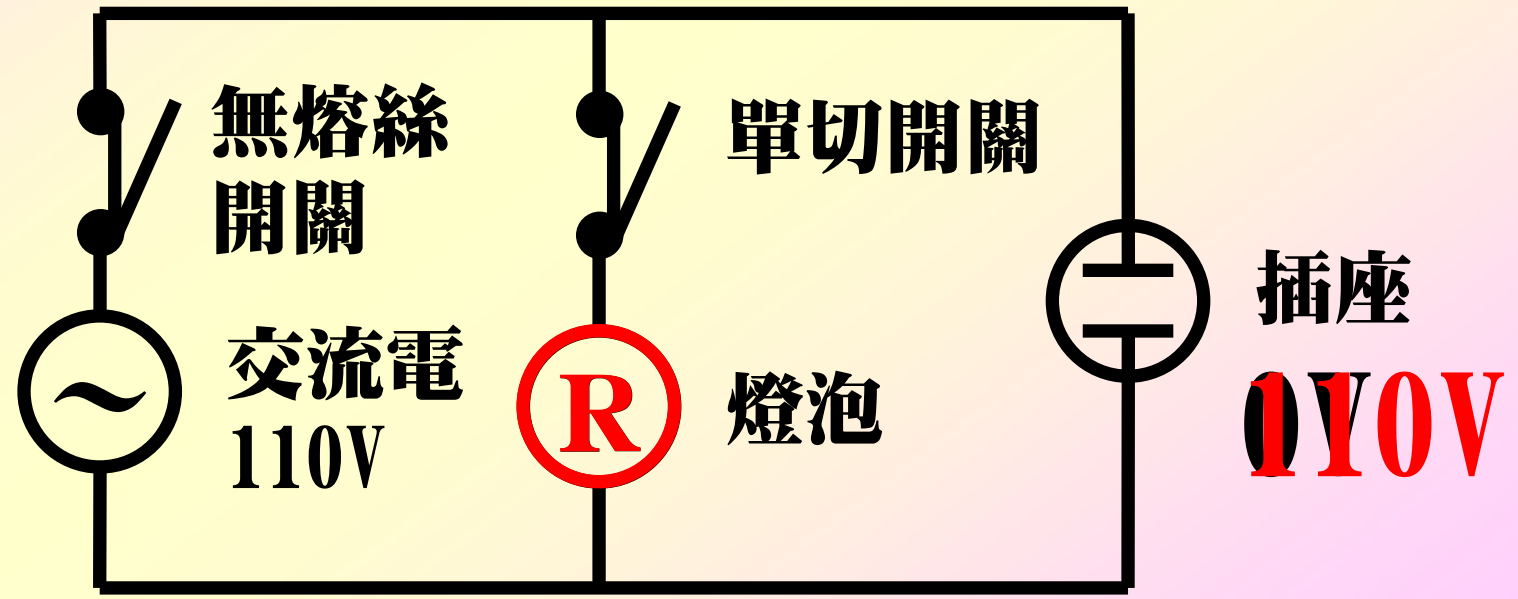


物件配置圖



電路圖

一個開關控制一個燈與插座之配置電路圖



實作五：配線實作一

操作步驟：

1. 領取所需材料與工具 (三路開關不必領)
2. 導線：白色線120cm、紅色線120cm、綠色線60cm
3. 螺絲釘7顆與固定片2片，須固定之操作如下：無熔絲開關用固定片固定、出線盒用木螺釘固定、接地線用傘頭螺絲固定。導線及燈座不需固定。
4. 完成配線用電前，請自行做好靜態測試。
5. 測試完成後，請將材料、器具、工具還原歸位。

靜態測試

在完成線路組裝，準備送電之前，應先做好靜態測試，所謂靜態測試及利用三用電表或偵測裝置，測試電路在操作上是否會發生短路，請事先將無熔絲開關與單切開關切至**OFF**。

1. 將三用電表轉至R×1檔，並做好歸零調整。
2. 將測試棒放置於無熔絲開關的**電源端**，若電阻為**0**，則表示**插頭**短路。
3. 無熔絲開關 (**ON**)，單切開關(OFF)，若電阻為**0**，則表示**插座**短路。
4. 無熔絲開關(ON)，單切開關 (**ON**)，若電阻為**0**，則表示**燈座**短路。

送電測試

在**完成靜態測試**後，請向老師拿取燈泡，並請老師檢查電路，是否符合規定，再將燈泡裝在燈座上，準備送電。

1. 將插頭進插座中，此時無熔絲開關 (**OFF**)，單切開關 (**OFF**)。
2. 將無熔絲開關 (**ON**) 接上電源，此時請利用三用電表，轉至**ACV250V**檔，測試插座是否有正確的電壓。
3. 將單切開關 (**ON**)，此時燈泡應該亮起。
4. 測試完成，請將開關**全部OFF**，**拔掉插頭**，並將所有的配線拆除，器具與工具歸回定位，整理教室。

完成配線參考圖

接地線請直接鎖在NFB旁邊不需修剪

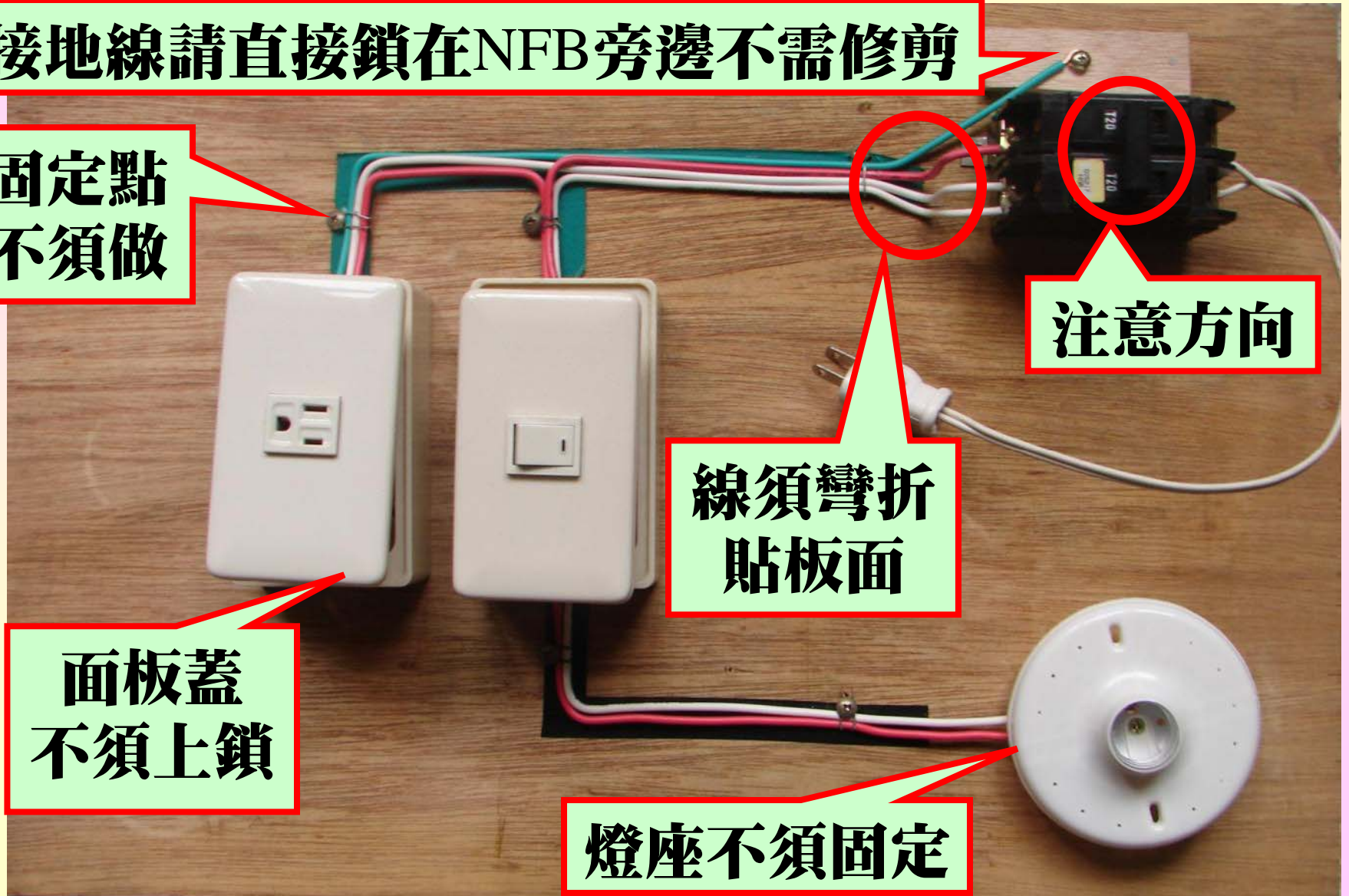
固定點
不須做

注意方向

線須彎折
貼板面

面板蓋
不須上鎖

燈座不須固定



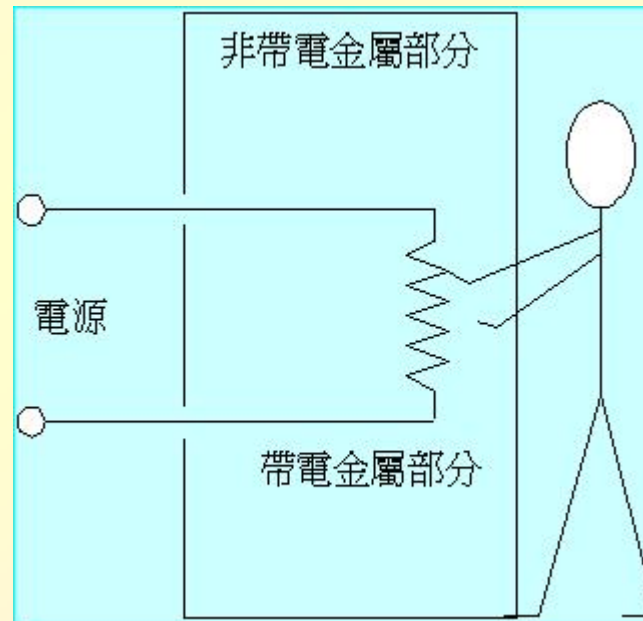
單元三

我們--

來電了嗎？

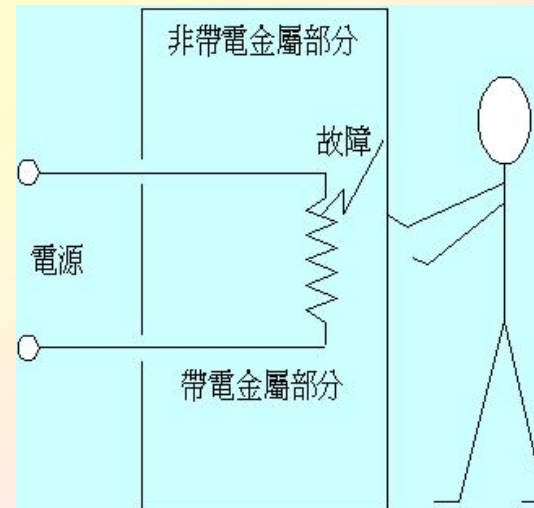
感電事故之分類1/2

(一) **直接接觸事故**：在電氣裝置運轉時，直接與帶電部位接觸的感電事故。



感電事故之分類2/2

(二) **間接接觸事故**：當電氣裝置的絕緣發生劣化，造成內部帶電部位漏電至外部的非帶電金屬部位。此時雖僅接觸外部非帶電金屬部位，亦會形成感電事故，這是因為絕緣絀劣造成的，所以稱為間接接觸事故。



對通過人體的電流與其所造成的傷害

1. **感知電流值**：人體感覺有電流通過，稍感刺痛。
2. **可脫逃電流值**：肌肉仍可自由活動，但會伴有痛苦感，不過尚可不靠他力而能脫逃。
3. **無法脫逃電流值**：會使肌肉發生痙攣，無法不靠他力而脫逃，此狀態下會有相當程度的痛苦感，若情況持久下去的話，人會失去意識，呼吸困難而窒息。此時必須擺脫電氣設備，立即施以人工呼吸。
4. **休克電流值**：會導致肌肉硬化，呼吸困難。
5. **心臟麻痺電流值**：心臟失去血液循環的機能，而引起心臟麻痺，呼吸停止。

電流對人體的影響

電 擊 的 影 響	直流mA		交流 (實數值) mA			
	男	女	60HZ		10000HZ	
			男	女	男	女
1. 最小感知電流， 不會感覺有否電流通過。	5.2	3.5	1.1	0.7	12	8
2. 不感覺痛苦的電震， 肌肉可活動自如。	9	6	1.8	1.2	17	11
3. 已感覺痛苦的電震， 但肌肉仍可活動自如。	62	41	9	6	55	37
4. 已感覺痛苦的電震， 已無法忍受程度。	76	51	16.9	10.5	75	50
5. 已感覺痛苦的電震， 肌肉僵直，呼吸困難。	90	60	23	15	94	63
6. 心室細動的可能性： 電擊時間0.03秒 電擊時間3 秒	1300 500	1300 500	1000 100	1000 100	1100	1100
7. 確實心室細動。	第6項數值X2.75倍					

用電安全常識

1. 使用電氣設備之前應先了解**電源的電壓值**，並按使用電器的規定選擇合適的電源電壓。
2. 使用電氣設備前應先做**安全檢查**。
3. 電路應依額定負載選擇**足夠載流量的導線**。
4. **開關裝置位置應適當**，以便隨時可切斷線路，保護用電之設備。
5. 各種保險絲不可以較大容量之保險絲或鐵絲、銅線替代。
6. 保險絲的換裝應依電路電流容量，選擇適當的保險絲，保險絲過大將失去防止過載的保護作用，過小則時常燒斷保險絲並燒壞保險絲接觸螺絲，降低使用壽命。

用電安全常識

7. 無熔絲開關，若自動跳脫切斷電源時，**應先檢查電器設備或電路故障**，等修好後，才可再啟動開關送電。
8. 電動機及電器設備的外殼應**按規定接地**，並定時檢查接地點是否鬆動及脫落。
9. 電動機**不可過載**運轉。
10. 發現電線或電路絕緣包覆**破損時**，應該迅速修理更換。
11. 拔掉電器插頭時應**握住插頭處**，不可握住電線拉。

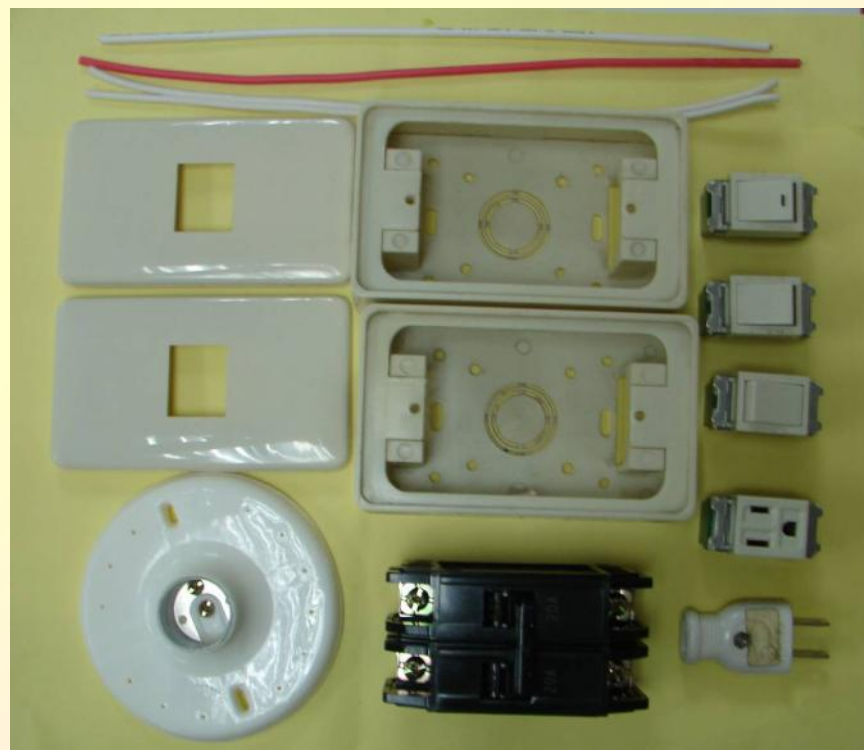
所需工具

直尺、剝線鉗、斜口鉗、尖嘴鉗、十字起子(大)
、一字起子(小)



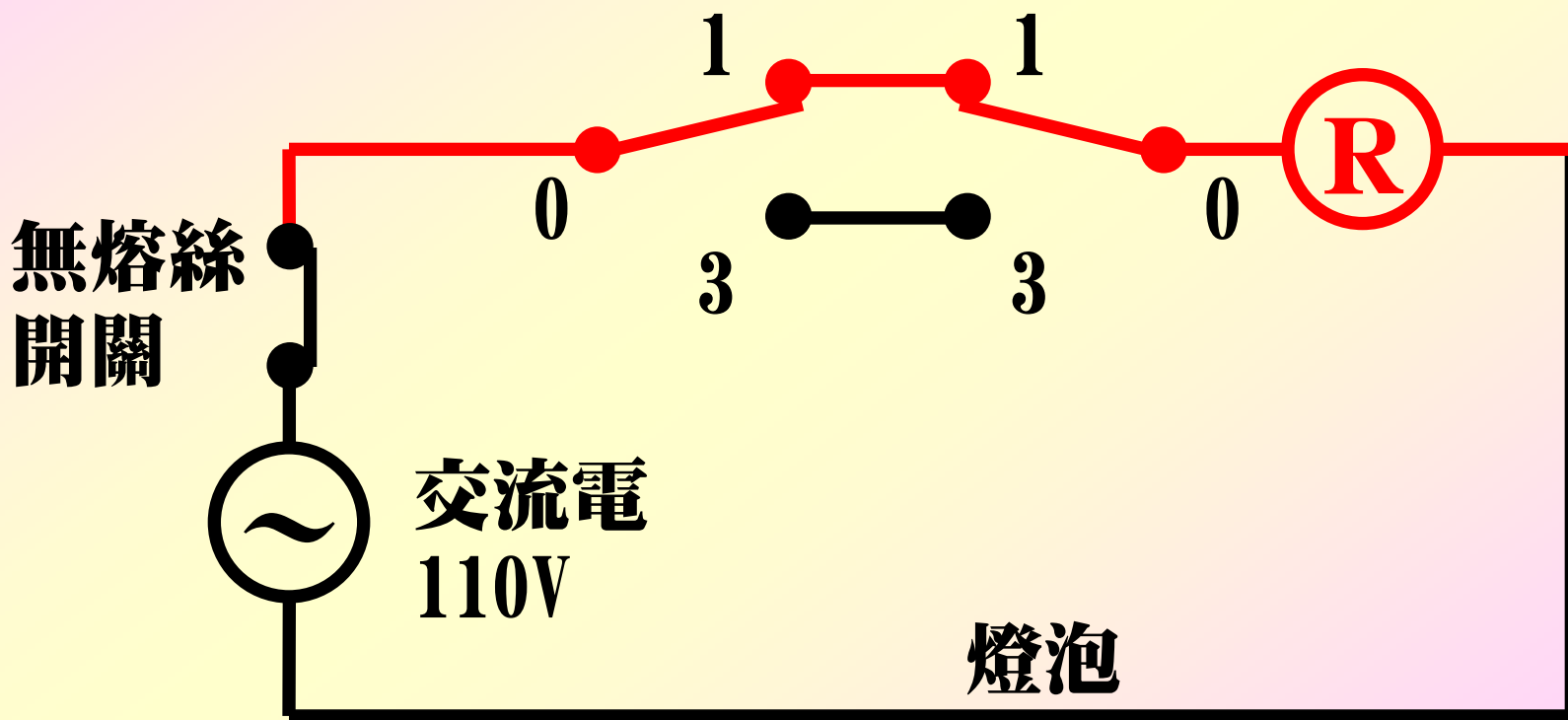
所需材料

平行花線1條
單心導線(紅)
單心導線(白)
三路開關2個
出線盒2個
面板蓋2個
無熔絲開關1個
燈座1個



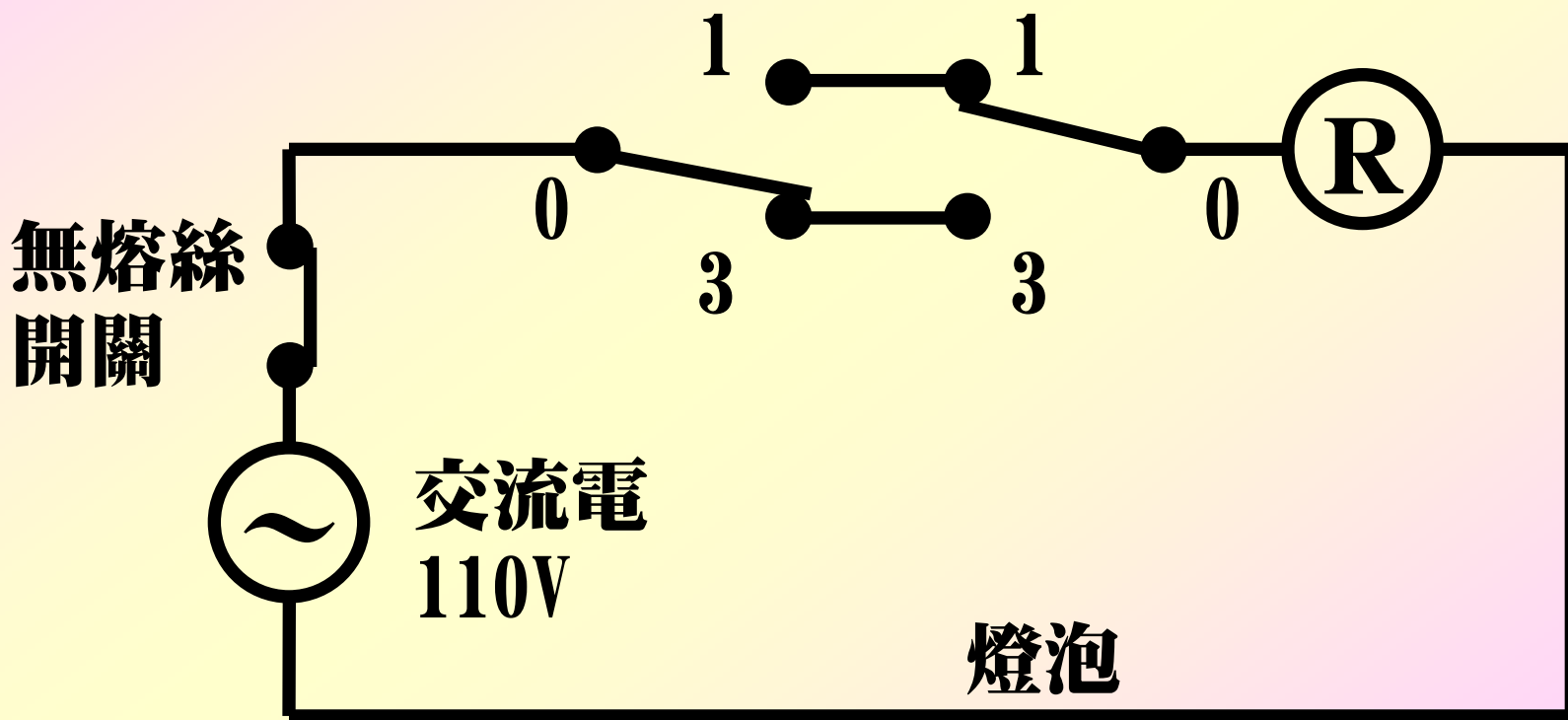
電路圖

二個三路開關控制一個燈之配置電路圖



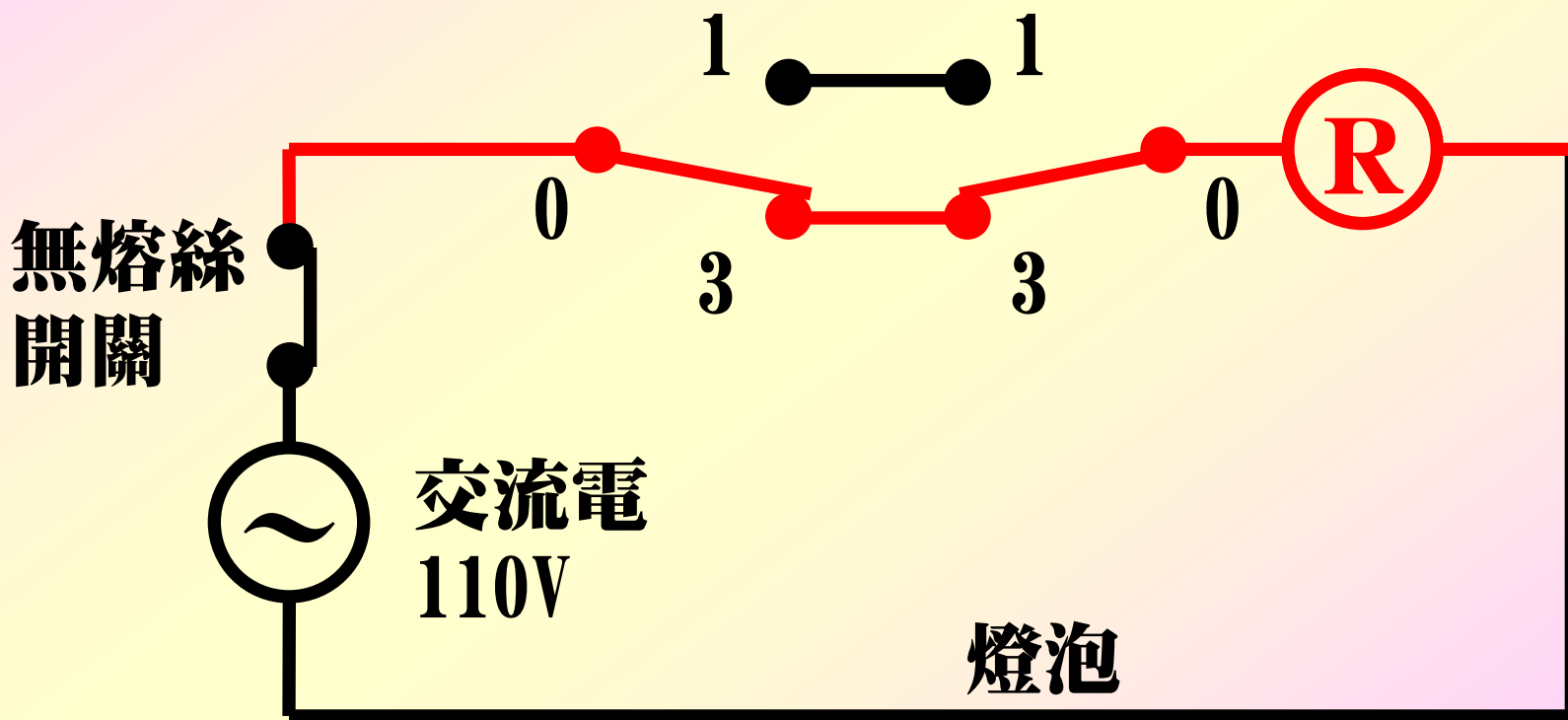
電路圖

二個三路開關控制一個燈之配置電路圖



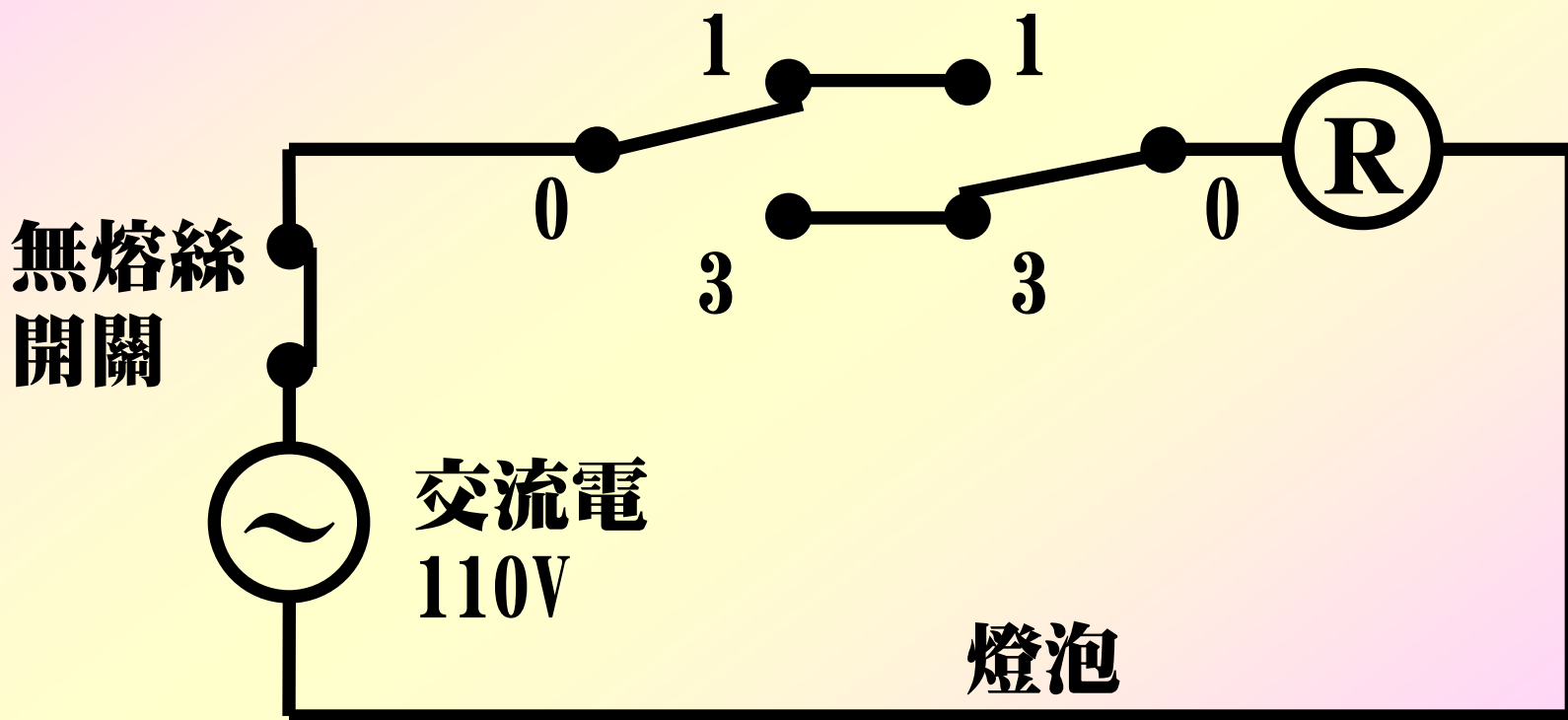
電路圖

二個三路開關控制一個燈之配置電路圖



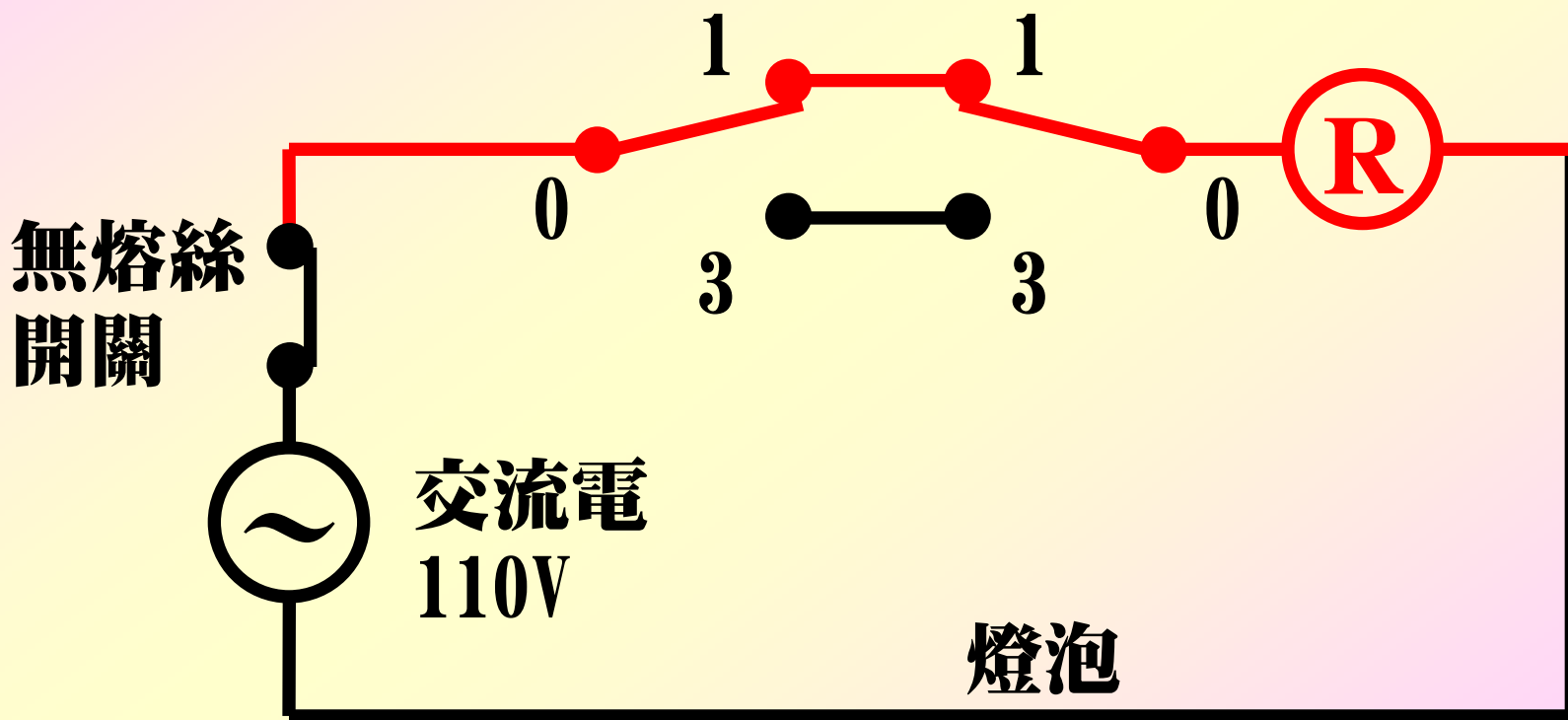
電路圖

二個三路開關控制一個燈之配置電路圖



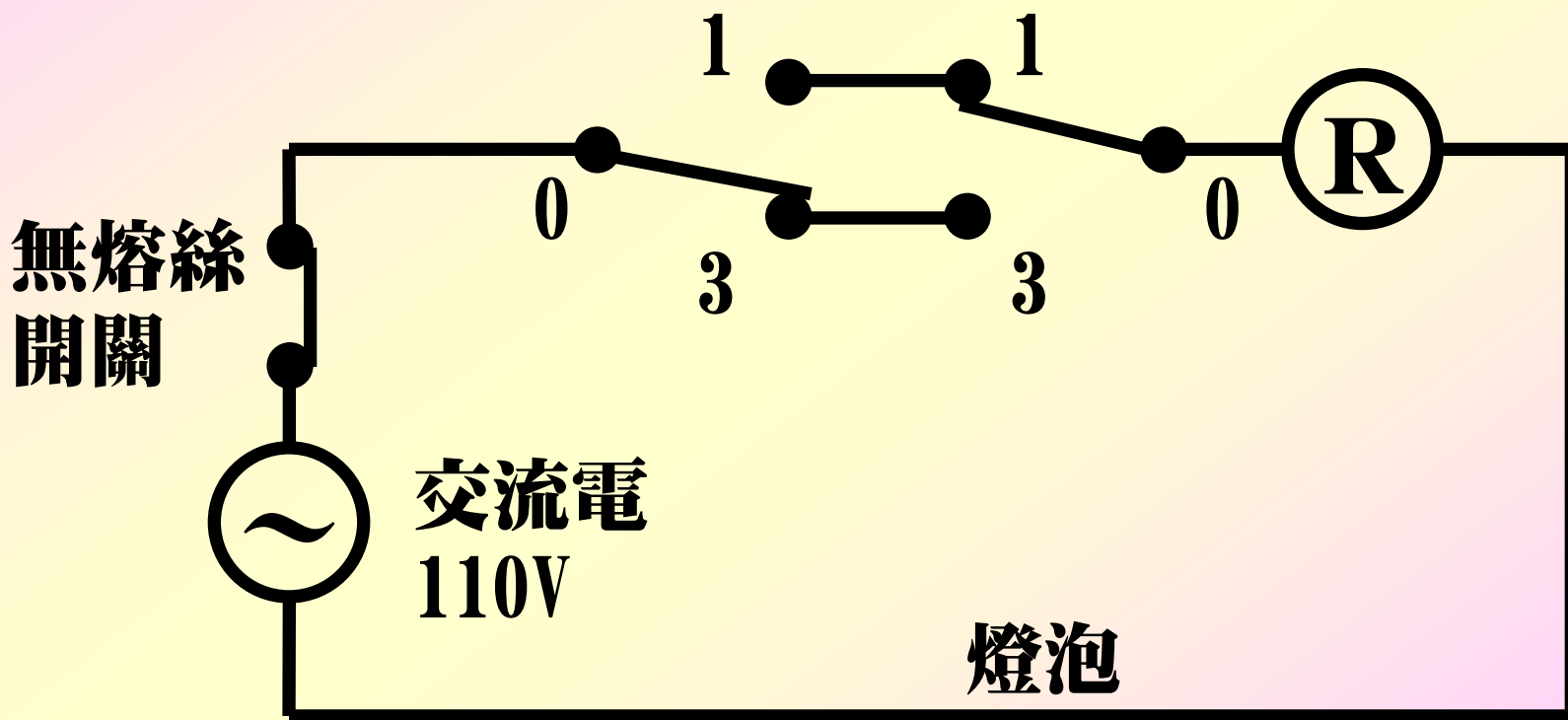
電路圖

二個三路開關控制一個燈之配置電路圖



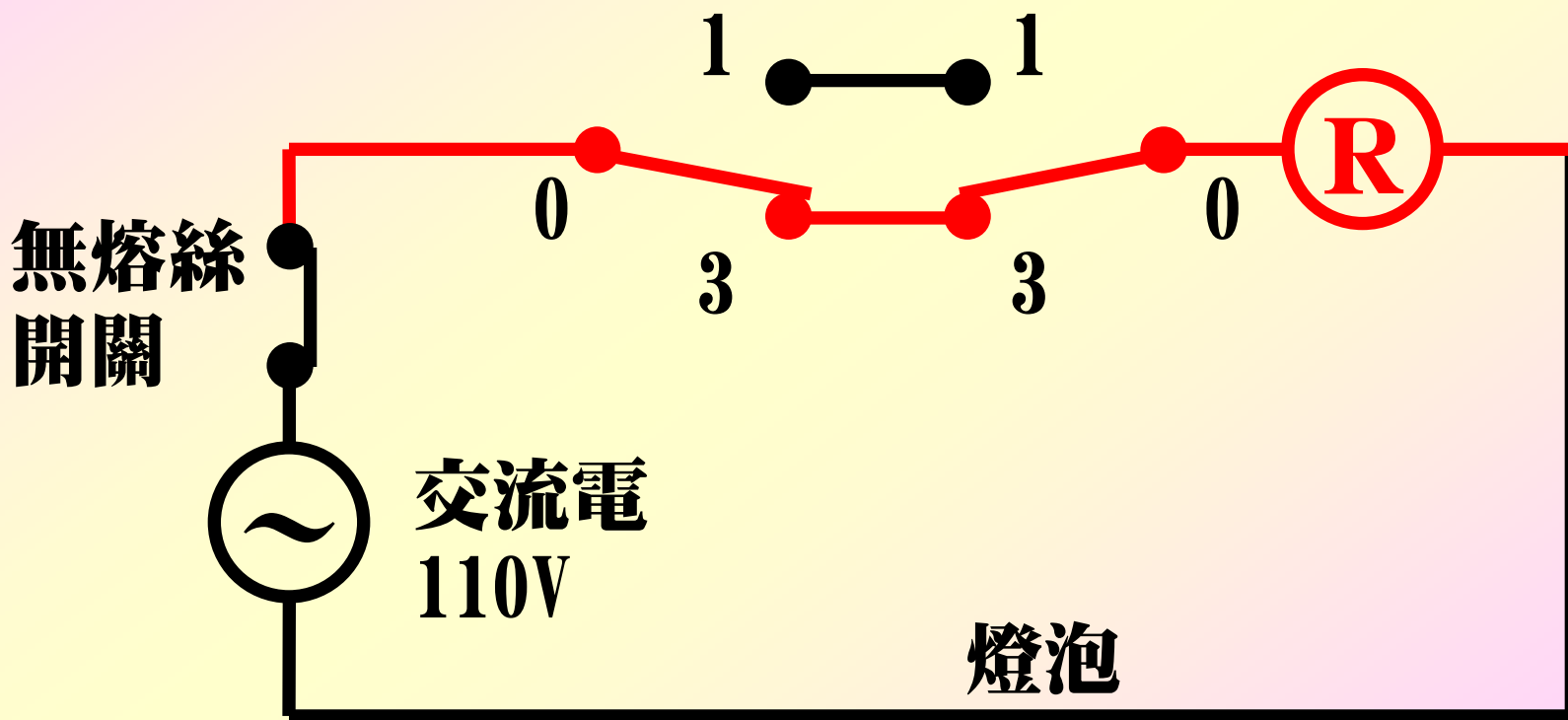
電路圖

二個三路開關控制一個燈之配置電路圖



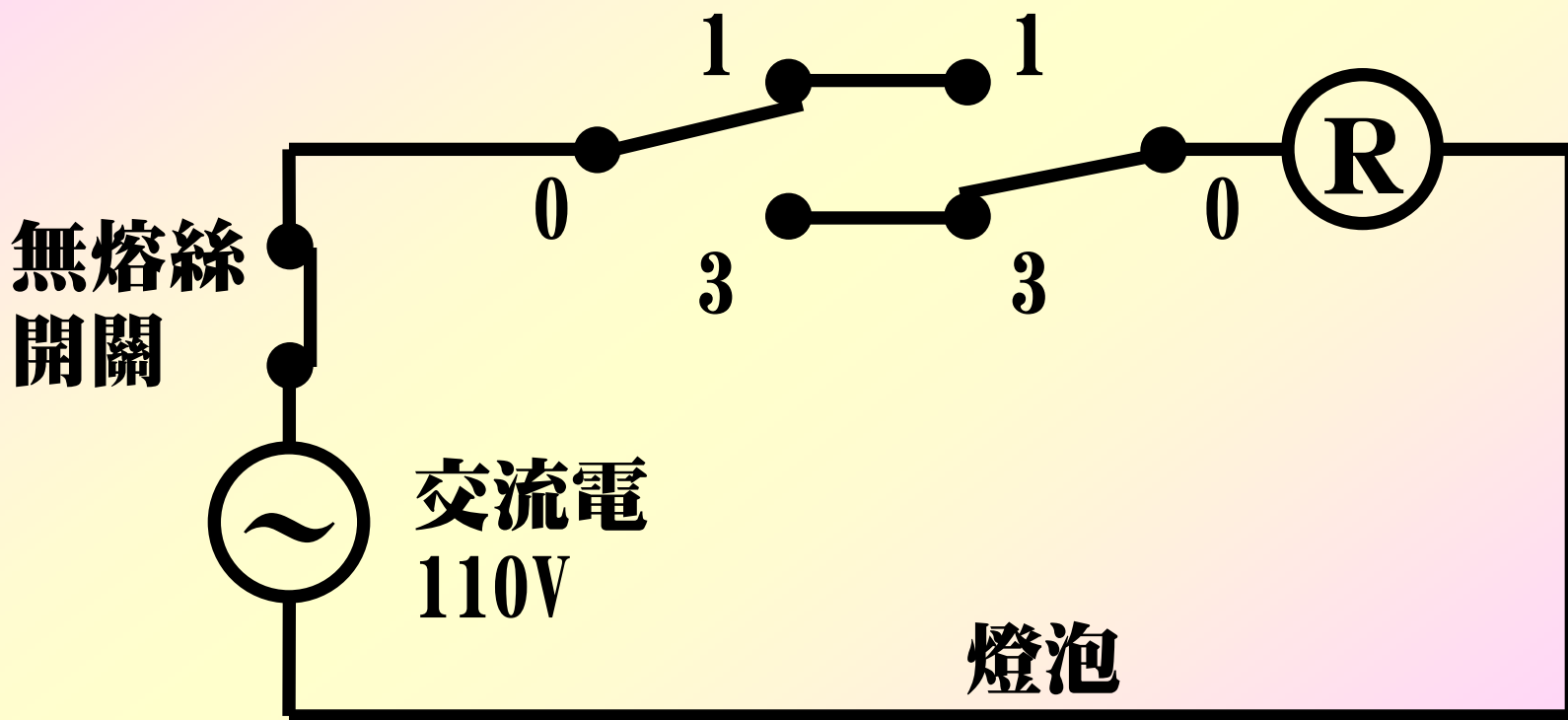
電路圖

二個三路開關控制一個燈之配置電路圖



電路圖

二個三路開關控制一個燈之配置電路圖



實作：配線實作二

操作步驟：

1. 領取所需材料與工具 (三路開關兩個)
2. 導線：白色線、紅色線，請由廢導線中取用。
3. 螺絲釘6顆與固定片2片，須固定之操作如下：無熔絲開關用固定片固定、出線盒用木螺釘固定、接地線用傘頭螺絲固定。導線及燈座不需固定。
4. 完成配線用電前，請自行做好靜態測試。
5. 測試完成後，請將材料、器具、工具還原歸位。

靜態測試

在完成線路組裝，準備送電之前，應先做好靜態測試，所謂靜態測試及利用三用電表或偵測裝置，測試電路在操作上是否會發生短路。

1. 將三用電表轉至R×K檔，並做好歸零調整。
2. 將測試棒放置於無熔絲開關(OFF)的電源端，若電阻為0，則表示插頭短路。
3. 無熔絲開關(ON)，若電阻為0，則表示插座或開關短路，請檢查電路接線是否有誤。

送電測試

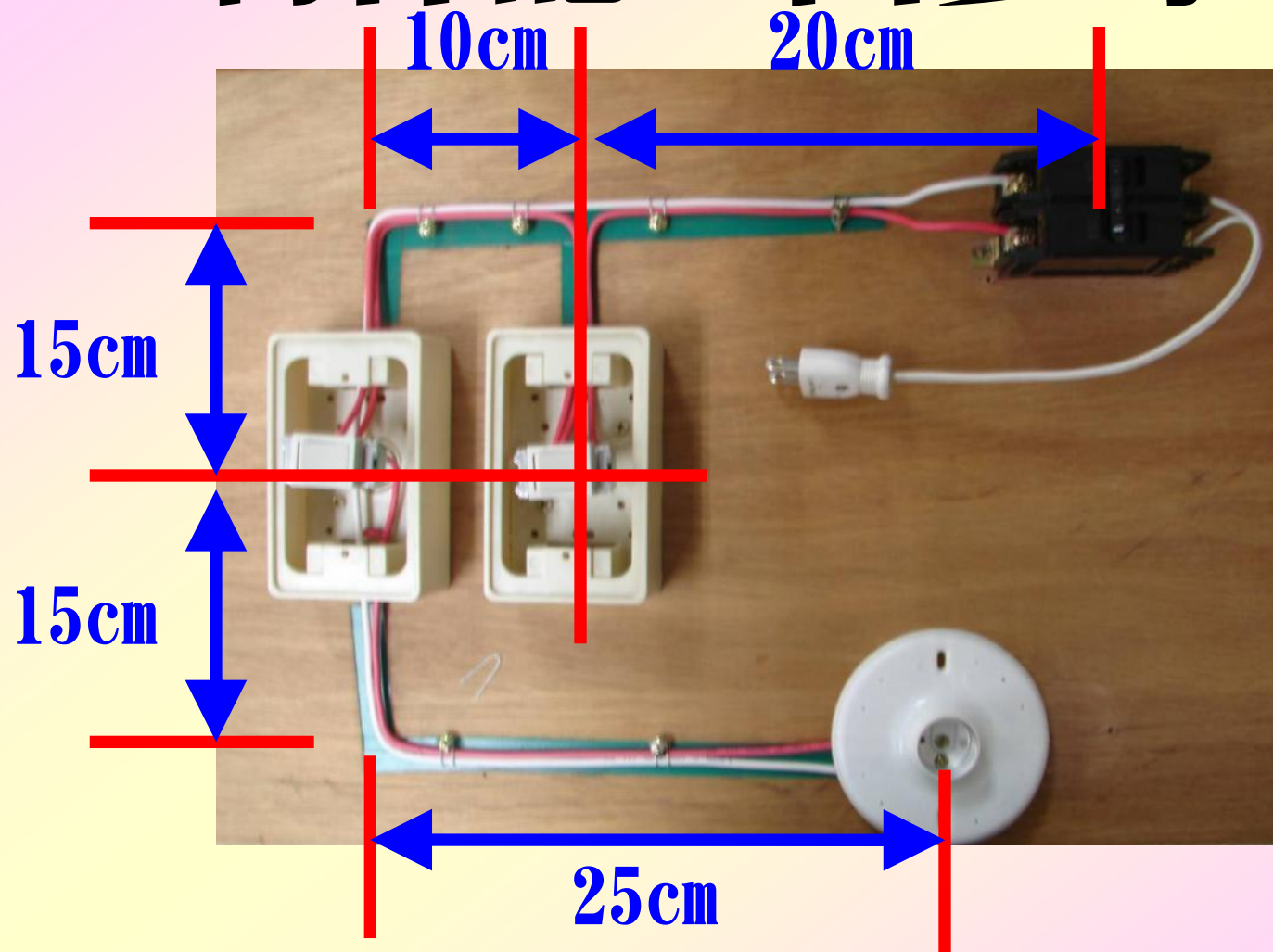
在完成靜態測試後，請向老師拿取燈泡，並請老師檢查電路，是否符合規定，再將燈泡裝在燈座上，準備送電。

1. 將插頭進插座中，此時無熔絲開關(OFF)。
2. 將無熔絲開關(ON)接上電源。
 - (1) 若燈亮，則扳動開關A時燈須熄滅，再扳動開關B時則燈又亮。
 - (2) 若燈不亮，則扳動開關A時燈須亮，再扳動開關B時則燈又熄滅。
3. 本次配線將加強配線部分之評分，請同學注意。
4. 測試完成，請將開關全部OFF，拔掉插頭，並將所有的配線拆除，器具與工具歸回定位，整理教室。

評分標準

1. 依測試功能完全正確時之配版時間計算起算分數：
0-30分鐘內完成「95」、30-35分鐘內完成「90」、
35-40分鐘內完成「85」、40-45分鐘內完成「80」、
45-50分鐘內完成「75」、50-55分鐘內完成「70」、
55-60分鐘內完成「65」、超過60分鐘「60」。
2. 未做靜態測試或送電時發生短路，扣30分。
3. 送電測試錯誤扣10分，並重新更正完成時間。
4. 檢查電路並採扣分制，扣分標準如下：
 - (1) 板面導線工整度：每根線扣1分。
 - (2) 固定器具或導線鬆脫：每根導線或螺絲扣1分。
 - (3) 裝置位置或方向錯誤：每項扣1分。
 - (4) 導線裸露或接線方向錯誤：每根導線扣1分。
 - (5) 插頭接線方向錯誤、鬆脫、不夠確實或裸線過長：扣3分。
 - (6) 燈座導線顏色接線錯誤：扣5分。
 - (7) 操作時工具操作錯誤、損壞材料或受傷：扣5分。

物件配置圖參考



因導線長度不足時，可彈性調整配置，但須保持工整。

木工焊接課前準備

1. 請**每班**準備**兩瓶透明噴漆**。
2. **每位同學**準備一個**鑰匙圈的圖案**，大小不可超過10cm*10cm。
3. 請**自行**準備一個**附小螺絲的鑰匙圈**。
4. 請繳交室內配線心得報告及回饋單。



<http://handcraft.idv.tw>

完成配線參考圖

