

感電災害案分析與電氣火災預防對策

職業安全衛生署(南區職業安全衛生中心)

林榕司 副主任

1

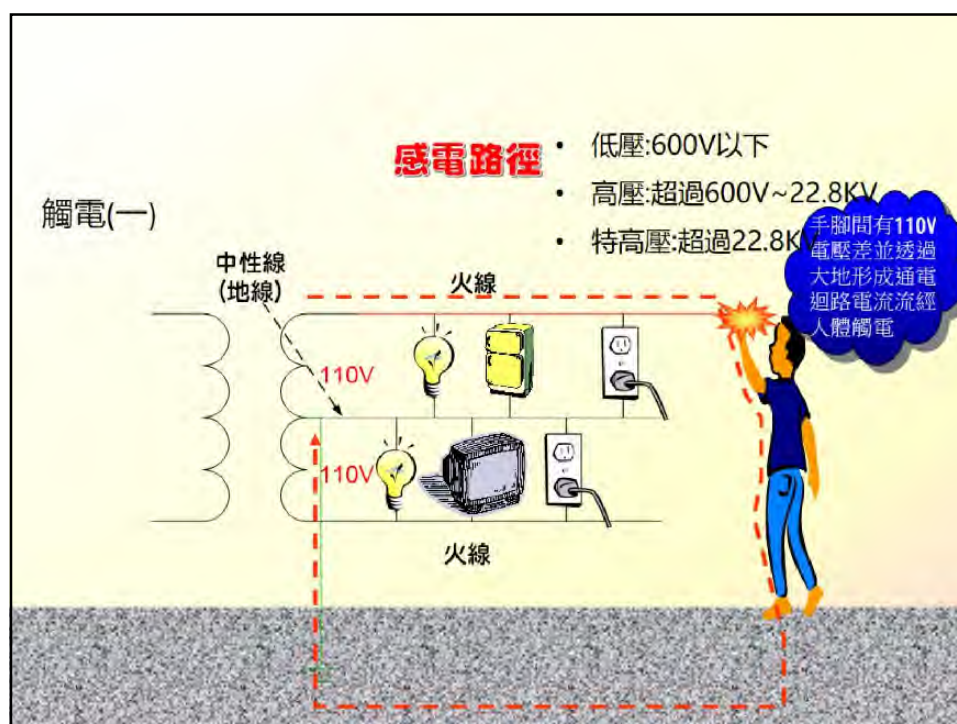
大綱

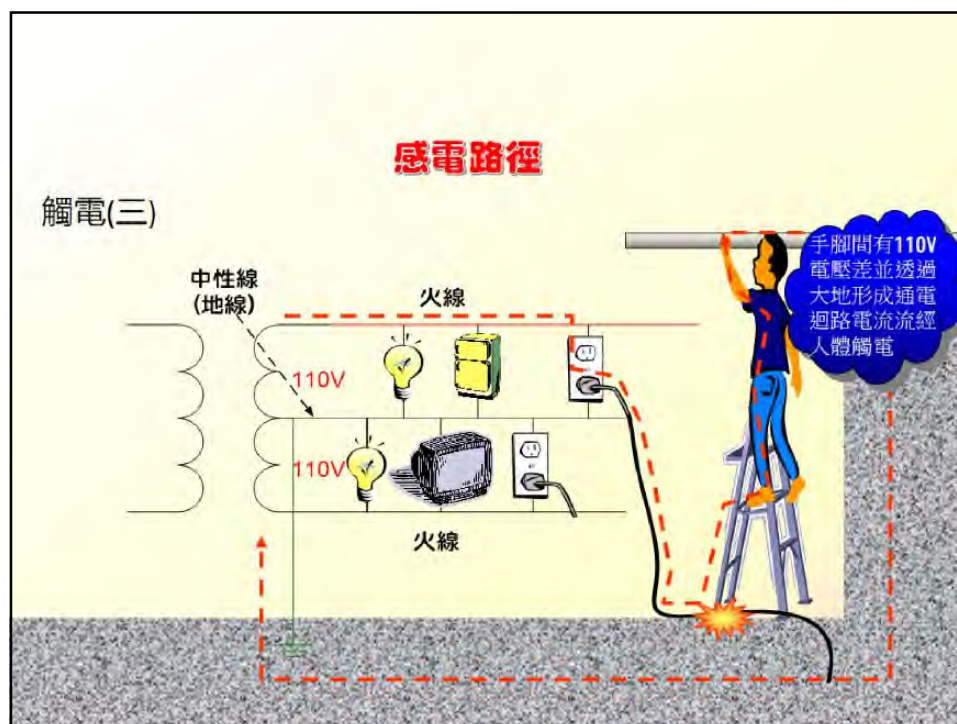
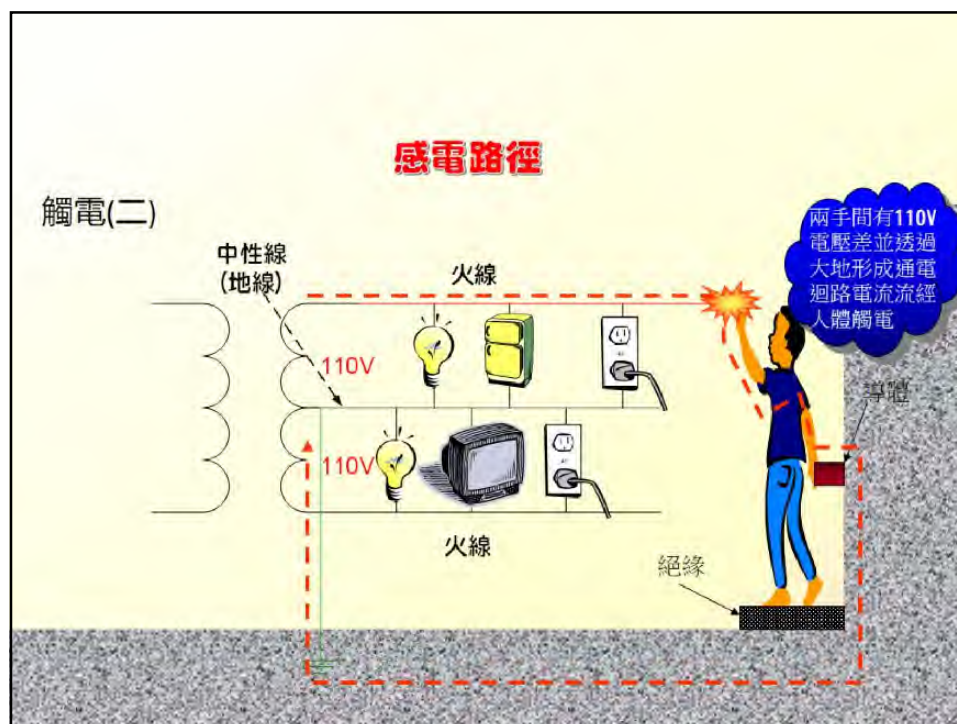
- 感電路徑
- 感電災害預防及案例分析
- 感電災害調查實務
- 電氣火災預防對策

2

感電路徑

3





感電災害案例分析及調查實務

根據Dalzlii 研究人體短時間感電致命臨界點

觸電

$I \times \sqrt{t} \geq K$ 適用95%的人

I : 感電電流(mA)
 t : 感電持續時間(sec) 【0.03~3sec】
 K : 常數，由體重決定如70kg($K=165$)、50kg($K=115$)
 ---摘自勞研所「防止感電之接地安全技術研究」

$f(I, t)$

**感電致命
影響因素**

- ✓ 感電電流(I)的大小
- ✓ 電流經心臟刺激時間(t)
- 人體體重

主要影響因子



感電災害之預防

$$I \times \sqrt{t} < K$$

1 $t \downarrow$: 縮短電流通過人體之時間

2 $I \downarrow$: 降低或阻斷通過人體之電流

1 $t \downarrow$: 縮短電流通過人體之時間

分路設置漏電斷路器

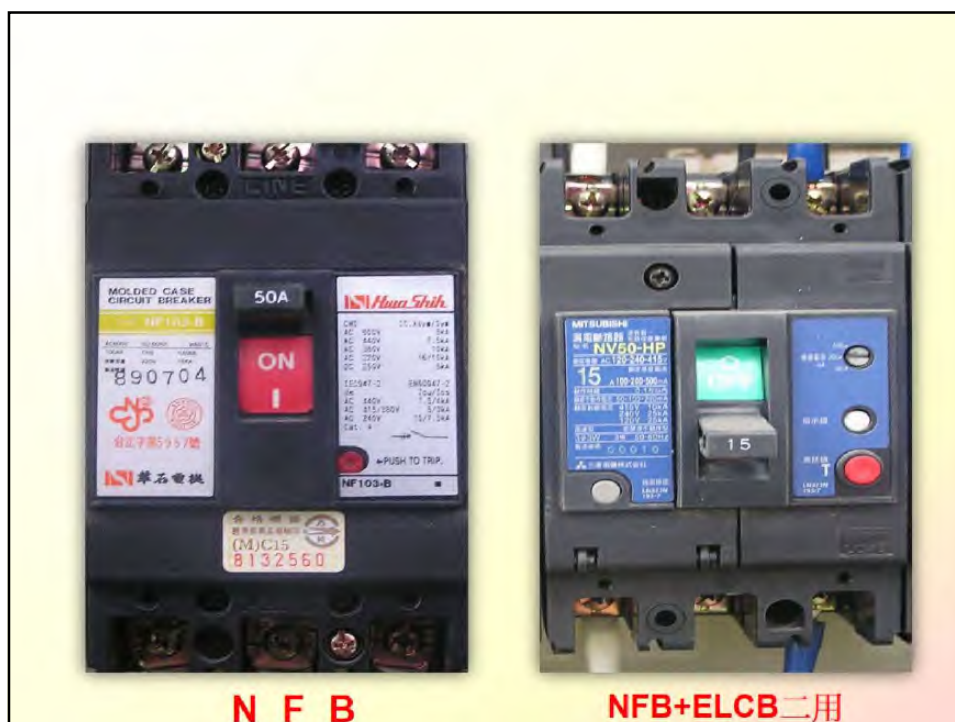


漏電斷路器設置規定

- 1、使用對地電壓在一百五十伏特以上移動式或攜帶式電動機具。
- 2、含水或被其他導電度高之液體濕潤之潮濕場所、金屬板上或鋼架上等導電性良好場所使用移動式或攜帶式電動機具。
- 3、於建築或工程作業使用之臨時用電設備。

---職業安全衛生設施規則第243條第1項

漏電斷路器外觀照





工地常用攜帶式或移動式電動機具





用戶用電裝置規則第59條規定

下列各款用電設備或線路，應在電路上或該等設備之適當處所裝設漏電斷路器。

- 1 建築或工程興建之臨時用電設備。
- 2 公共浴室等場所之過濾或給水電動機分路。
- 3 游泳池、噴水池等場所水中及周邊用電設備。
- 4 灌溉、養魚池及池塘等用電設備。
- 5 辦公處所、學校和公共場所之飲水機分路。
- 6 住宅、旅館及公共浴室之電熱水器及浴室插座分路。
- 7 住宅場所陽台之插座及離廚房水槽一、八公尺以內之插座分路。
- 8 住宅、辦公處所、商場之沉水式用電設備。
- 9 裝設在金屬桿或金屬構架或對地電壓超過150伏之路燈、號誌燈、廣告招牌燈。
- 10 人行地下道、路橋用電設備。
- 11 慶典牌樓、裝飾彩燈。
- 12 由屋內引至屋外裝設之插座分路。
- 13 遊樂場所之電動遊樂設備分路。
- 14 非消防用之電動門及電動鐵捲門之分路
- 15 公共廁所之插座分路



漏電斷路器規格

類別	額定動作電流(mA)	動作時間
高速型	5、15、30 (高感度)	額定動作電流0.1秒以內
延時型		額定動作電流0.1秒以上2秒以內
高速型	50、100、200 300、500、1000 (中感度)	額定動作電流0.1秒以內
延時型		額定動作電流0.1秒以上2秒以內

啊一聲連環電死

染廠未設漏電斷路器 涉過失致死



防感電設施

- (1) 應依屋內線路裝置規則第59條第8款規定，辦公處所**沉水式用電設備**之分路應設置**漏電斷路器**
- (2) 應優先**斷電**採取停電作業
- (3) 斷電後下水前仍應以**驗電筆**確認**無電**後方可下水(防停錯分路)



職業安全衛生設施規則第244條

雙重絕緣構造之電動機具不適用職業安全衛生設施規則第243條規定，該電動機具分路可免設漏電斷路器



感電災害之預防

2 $I \downarrow$: 降低或阻斷通過人體之電流

降低接觸電壓

$$I \downarrow = \frac{V \downarrow}{R}$$



$$I \downarrow = \frac{V}{R \uparrow}$$

增高迴路電阻

感電災害之預防

降低接觸電壓

$$I \downarrow = \frac{V \downarrow}{R}$$

4種

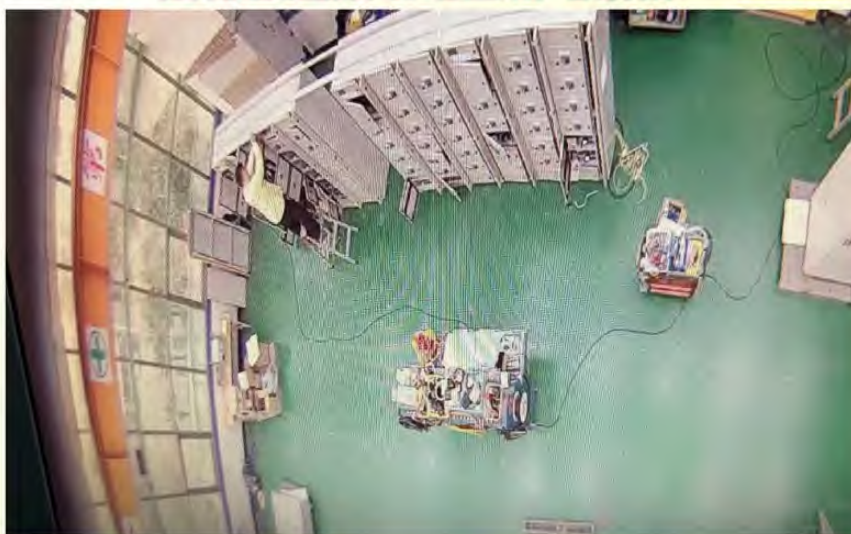
1. 採停電作業並防護
2. 接地
 - ❏ 防電源突入之接地
 - ❏ 防漏電之設備接地
 - ❏ 起重機等鄰近架空線路之接地
3. 本質安全-使用低電壓
4. 使用安全裝置自動降低電壓

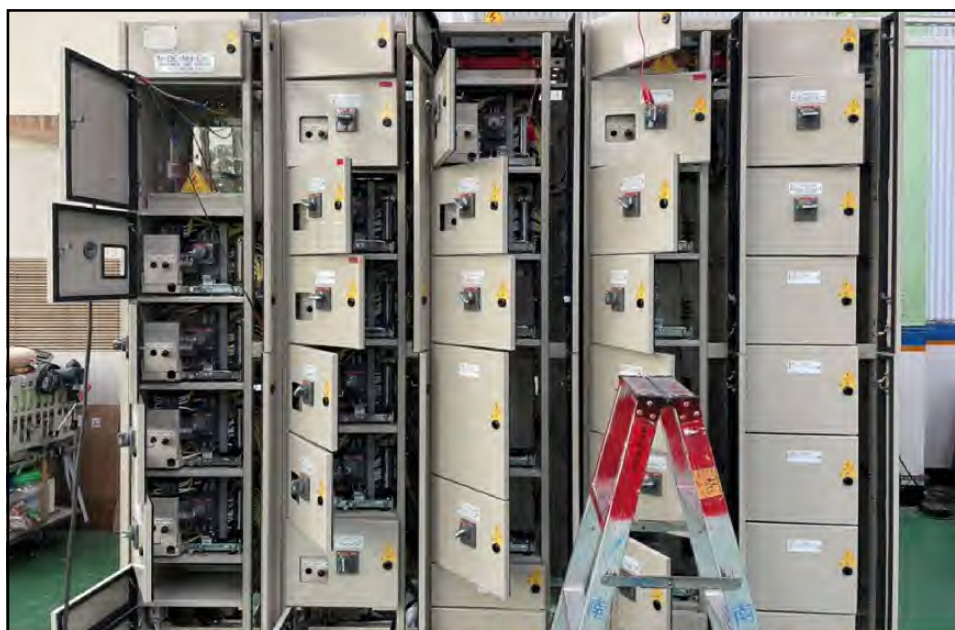
雇主為防止電氣災害，應依下列規定辦理：

- 十一、對於廣告、招牌或其他工作物拆掛作業，應事先確認從事作業無感電之虞，始得施作。
- 十二、對於電氣設備及線路之敷設、建造、掃除、檢查、修理或調整等有導致感電之虞者，應停止送電，並為防止他人誤送電，應採上鎖或設置標示等措施。但採用活線作業及活線接近作業，符合第256條至第263條規定者，不在此限。

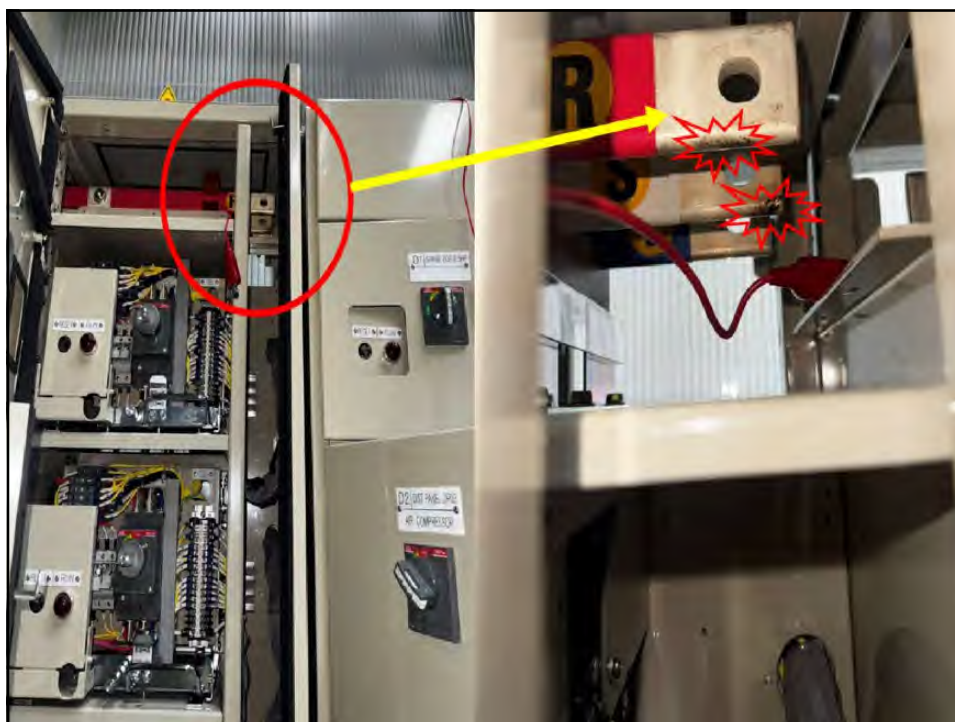
職業安全衛生設施規則第276條

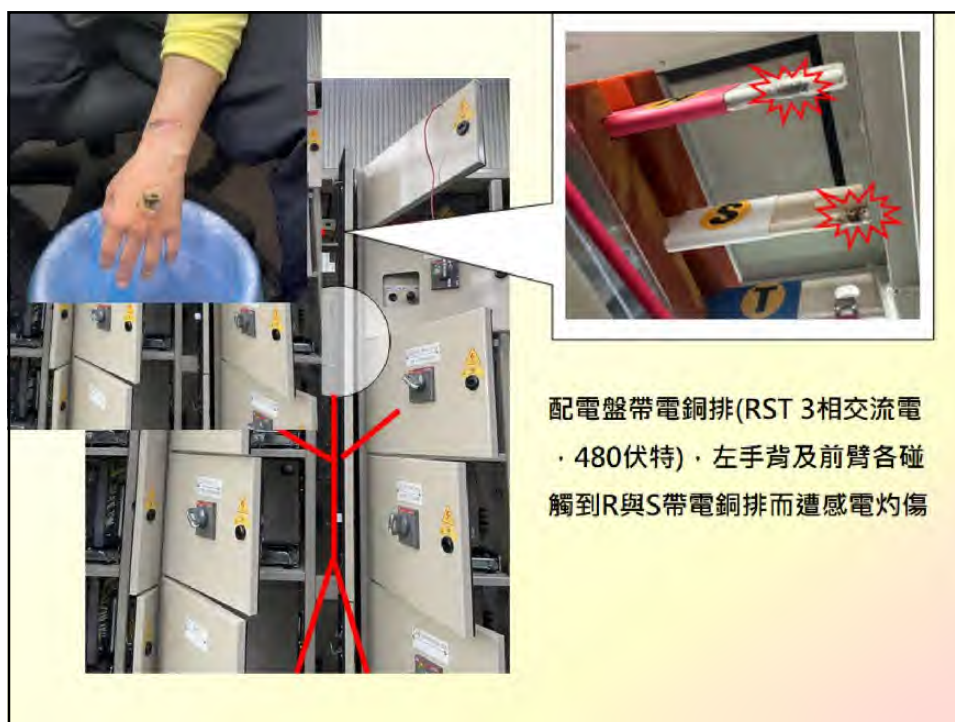
**於廠區從事配電盤檢測作業，徒手拿取轉
接線欲連接配電盤帶電銅排** 115.1.20

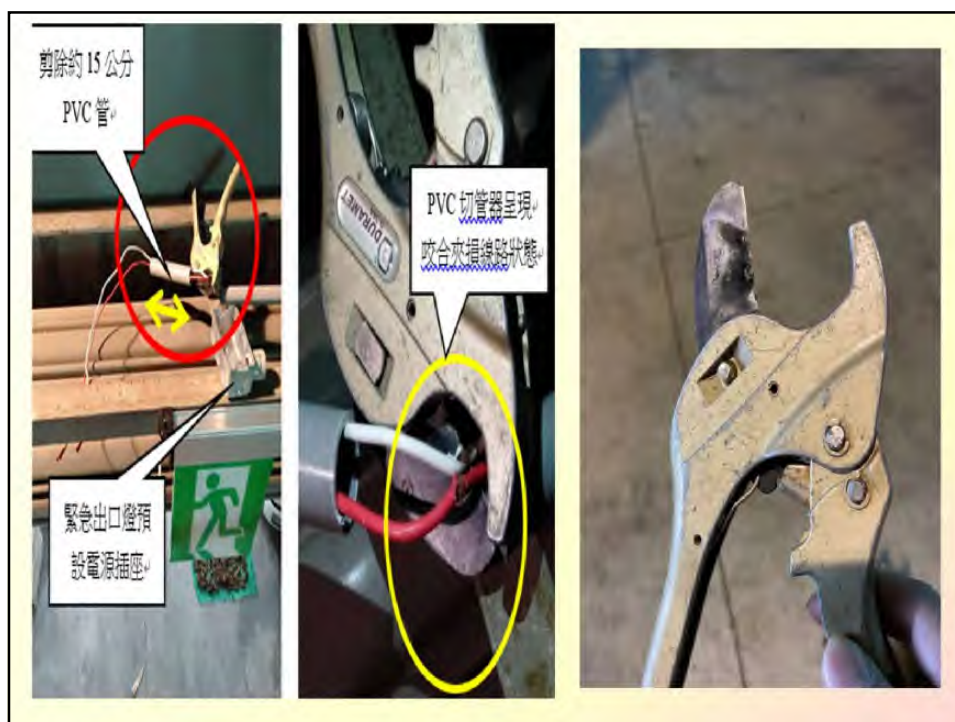




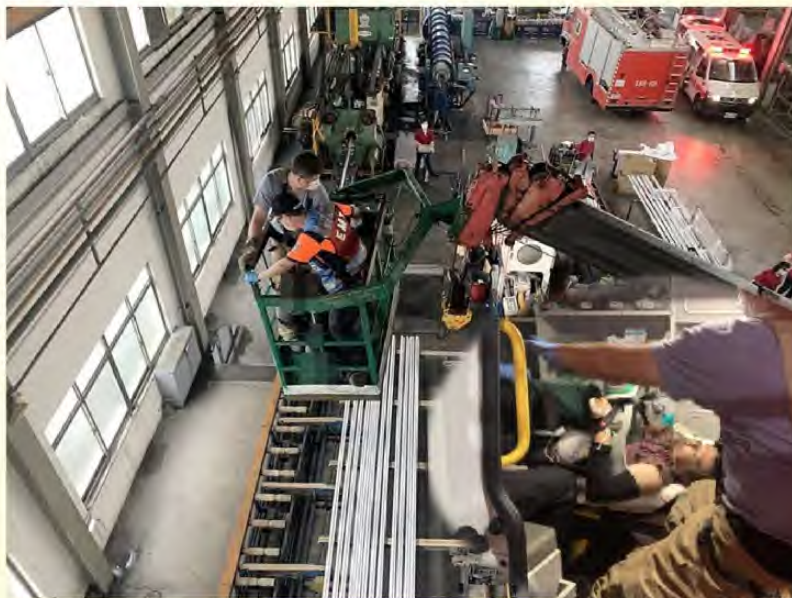
陳員檢測A配電盤完成後，欲檢測B配電盤，發現B配電盤銅排未連結，即拿轉接(跳接)線來連結，**卻疏忽A配電盤測試電源尚未關閉**，因此造成感電事故。

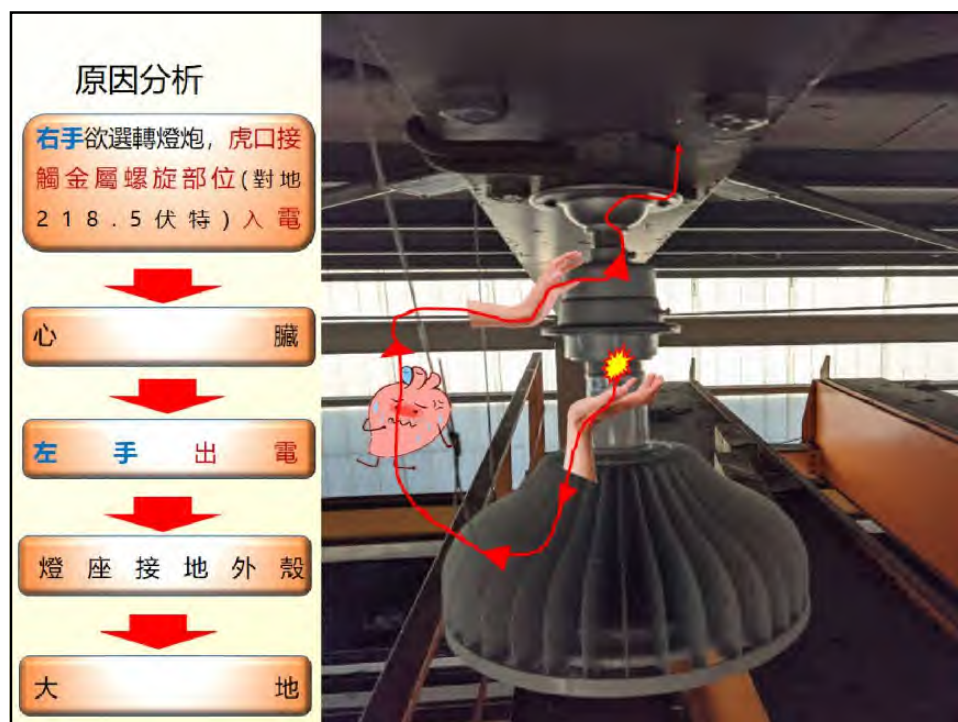






更換廠區燈泡零件 台南安定1工人疑觸電搶救不治





勞工站於鋁製合梯上從事天花板上220V空調風速控制器活電維修工作遭電擊致死



勞工站於鋁製合梯上從事天花板上220V空調風速控制器活電維修工作遭電擊致死





防感電設施

- (1) 宜優先斷電採取停電作業
- (2) 如採低壓活線作業應戴用絕緣用防護具及具絕緣功能之活電工具

1. 採停電作業並防護

為防止電源突入停電作業範圍威脅施工人員

- 斷電後應上鎖或掛牌（「禁止送電」、「停電作業中」）或設置監視人員監視



為防止電源突入停電作業範圍威脅施工人員

- 斷電為高壓電纜或電容器電路
應先行放電

- 驗電確認停電後再掛接地

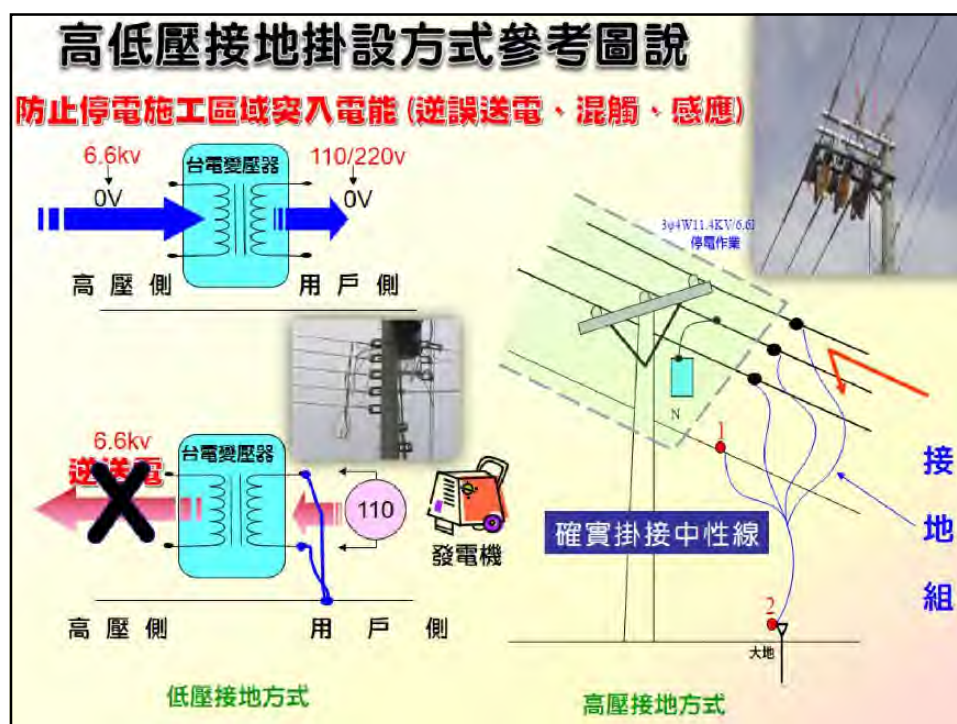


2. 接地

(1) 防電源突入 (防逆誤送電、混觸、感應電流) 之接地

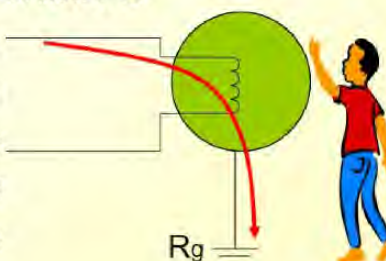
(2) 防漏電之低壓用電設備接地

(3) 起重機等鄰近架空線路之接地



(2) 防漏電之低壓用電設備接地

用電設備**非帶電金屬部分**之接地，其目的是當用電設備因絕緣劣化或損壞而引起漏電，可提供一低阻抗分流路徑供漏電電流或感電電荷疏導至大地，使非帶電金屬與大地間之電位差降低，藉以保護人員及設備安全。



職業安全衛生設施規則第239條之1

雇主對於使用之電氣設備，應依電業法及其相關規定於**非帶電金屬部分**施行接地。

用戶用電設備裝置規則第25條 接地種類			
種類	接地電阻	接地線線徑	適用處所
特種接地	10歐以下	(1)變壓器容量500KVA以下者:22mm ² 以上絕緣線。 (2)變壓器容量超過500KVA者:38mm ² 以上絕緣線。	三相四線多重接地系統供電地區用戶變壓器之低壓電源系統接地，或高壓用電設備接地。
第一種接地	25歐以下	5.5mm ² 以上之絕緣線	非接地系統供電之高壓用電設備接地。
第二種接地	50歐以下	(1)變壓器容量20KVA以下者:8mm ² 以上絕緣線。 (2)變壓器容量超過20KVA者:22mm ² 以上絕緣線。	三相三線式非接地系統供電地區用戶變壓器之低壓電源系統接地。
第三種接地	(1)對地電壓150伏以下:100歐以下 (2)對地電壓151伏至300伏:50歐以下 (3)對地電壓301伏以上:10歐以下	(1)P. T. 及C. T. 二次側之接地線5.5mm ² 以上絕緣線。 (2)內線系統單獨接地或與設備共同接地之地線詳內規表26-1。 (3)用電設備單獨接地或與內線系統共同接地之地線詳內規表26-2。	(1)低壓用電設備接地。 (2)內線系統接地。 (3)P. T. 及C. T. 之二次側接地。 (4)支持低壓用電設備之金屬體接地

用戶用電設備裝置規則第27條第9款

十一、低壓用電設備應加接地者如左：

- (一) 低壓電動機之外殼。
- (二) 金屬導線管及其連接之金屬箱。
- (三) 非金屬管連接之金屬配件如配線對地電壓超過一五〇伏或配置於金屬建築物上或人可觸及之潮濕處所者。
- (四) 電纜之金屬外皮。
- (五) X線發生裝置及其鄰近金屬體。
- (六) 對地電壓超過一五〇伏之其他固定用式電器具。
- (七) 對地電壓在一五〇伏以下之潮濕危險處所之其他固定式用電器具。
- (八) 對地電壓超過一五〇伏移動式用電器具。但其外殼具有絕緣保護不為人所觸及者不在此限。
- (九) 對地電壓一五〇伏以下移動式用電器具使用於潮濕處所或金屬地板上或金屬箱內者，其非帶電露出金屬部分需接地。

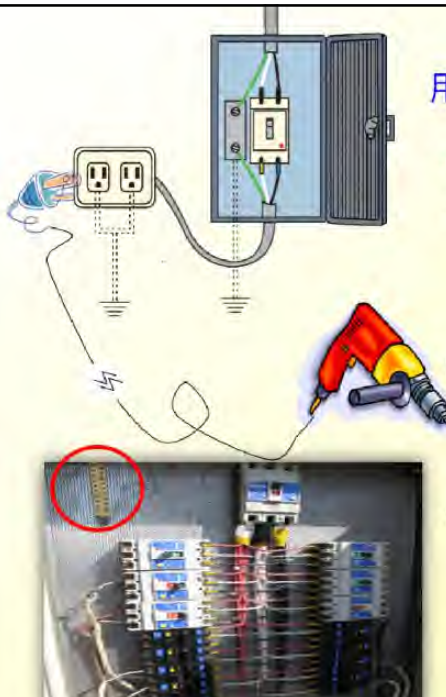
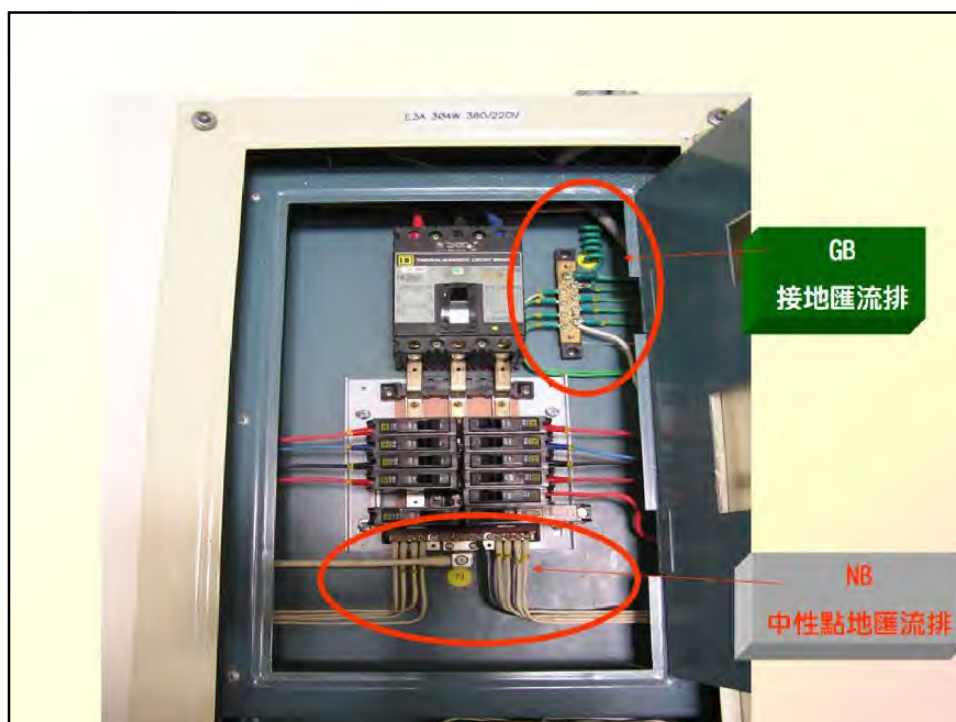
低壓馬達外殼、支持金屬、底座接地



用戶用電設備裝置規則第28條第2款

■ 移動設備之接地應按左列方法接地：

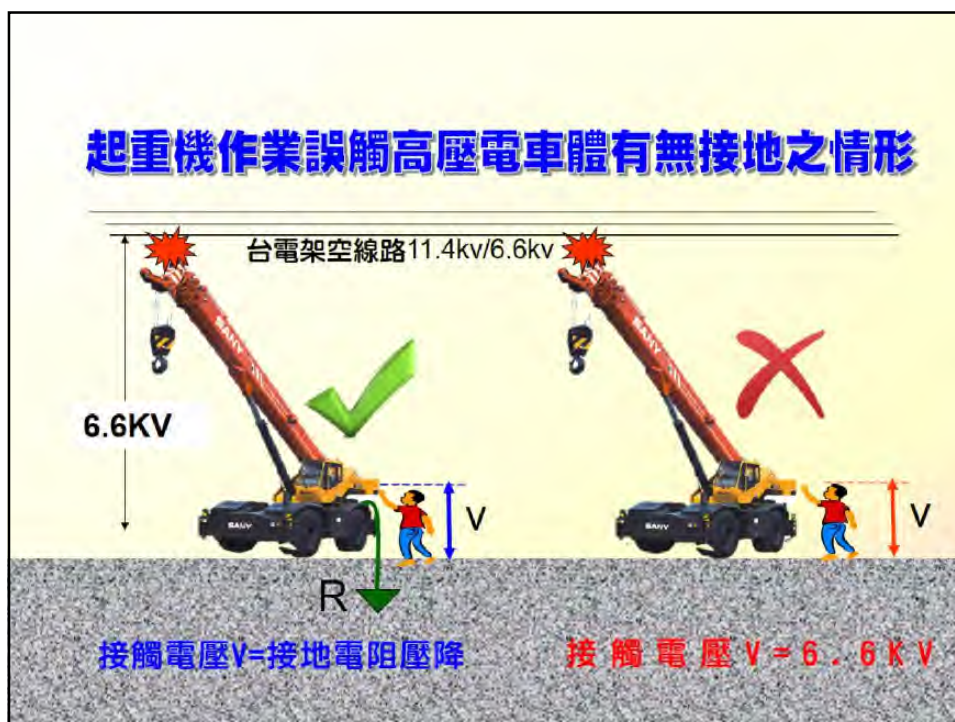
1. 採用接地型插座 (Grounding Receptacles) ，且該插座之固定接地接觸極應予妥接地。
2. 移動電具之引接線中多置一地線，其一端接於接地插頭之接地極，另一端接於電具之非帶電金屬部分。
3. 220伏額定冷氣機、電灶、乾衣機，其電源如由單相三線110 / 220伏之專用分路供應，電路之中性線 (被接地之一線) 得作為地線，以供接地。

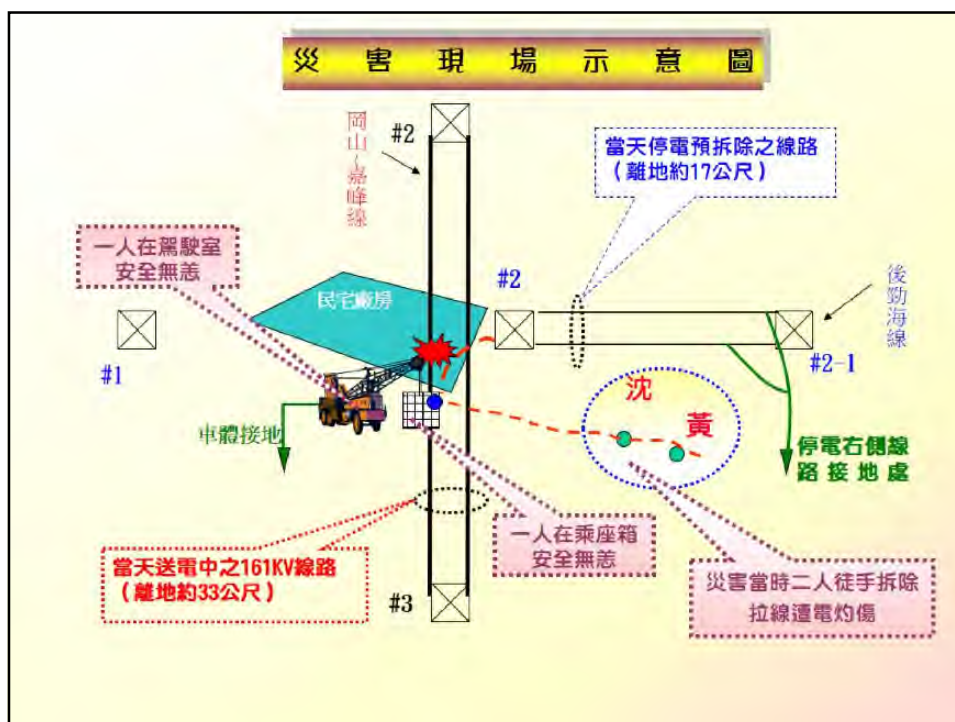
(3)地起重機等鄰近架空線路之接地



起重機作業誤觸高壓電車體有無接地之情形



161kv閃烙案例



防感電設施

- (1) 移動式起重機於架空線路下施工未保持規定之
界限距離1.4m致發生閃絡肇災
- (2) 本案例停電線路及移動使起重機車體皆已「接
地」避開了混觸161kv之故障電流
- (3) 地面施工沈、黃2人從事拉線作業，因上述接
地得宜慶幸只有輕微電灼傷
- (4) 起重機駕駛及吊籃內勞工因「同電位」未感電

3. 本質安全-使用低電壓

■ 雇主對於良導體機器設備內之檢修工作所用之**手提式照明燈**，其使用電壓不得超過二十四伏特，且導線須為耐磨損及有良好絕緣，並不得有接頭。—勞工安全衛生設施規則第249條



國際安全電壓

國 名	安全電壓 (V)	國 名	安全電壓 (V)
中華民國	24	比利時	35
日本	30	瑞士	36
美國	25(AC)、60(DC)	荷蘭	50
德國	24	法國	24(AC)、50(DC)
英國	24	捷克	20

資料來源:勞動部勞動及職業安全衛生研究所 SDSS003T0069 - 絕緣用防護具

67

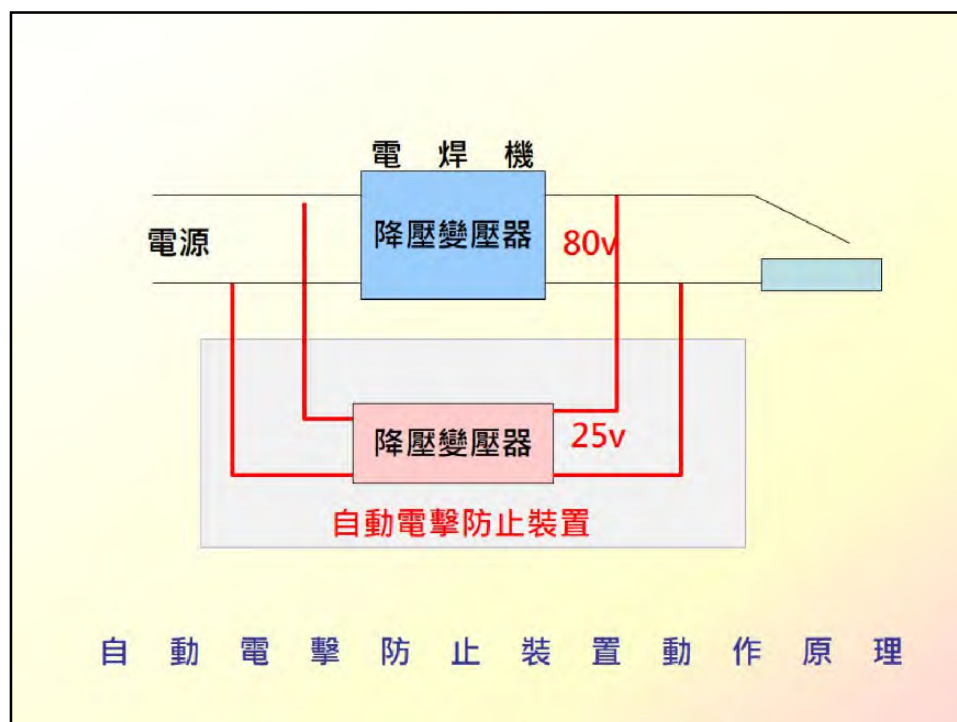
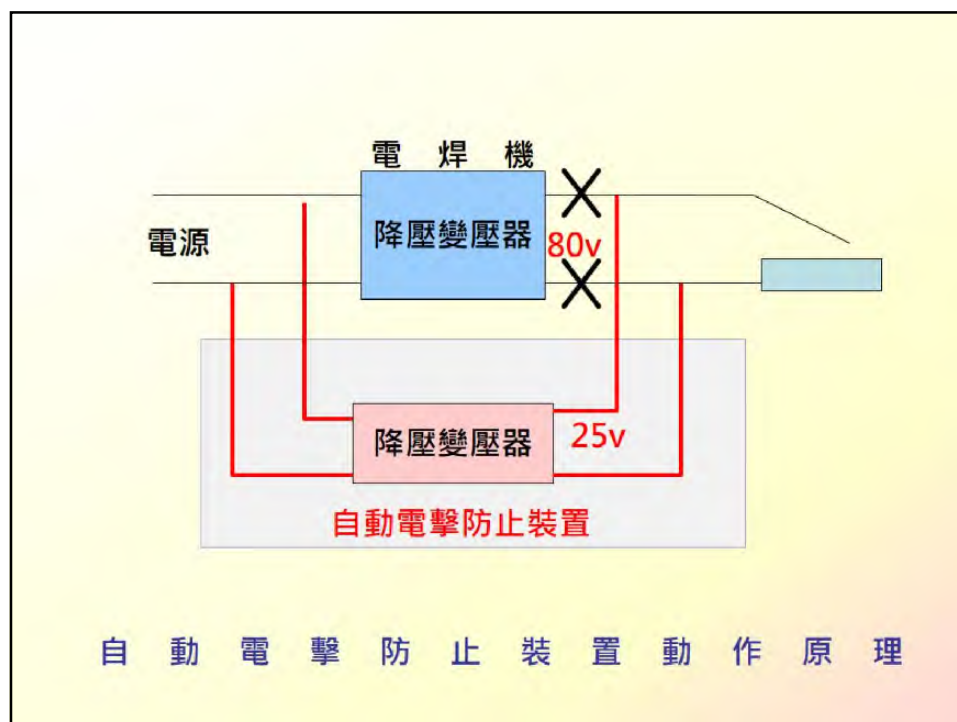
4. 使用安全裝置自動降低電壓

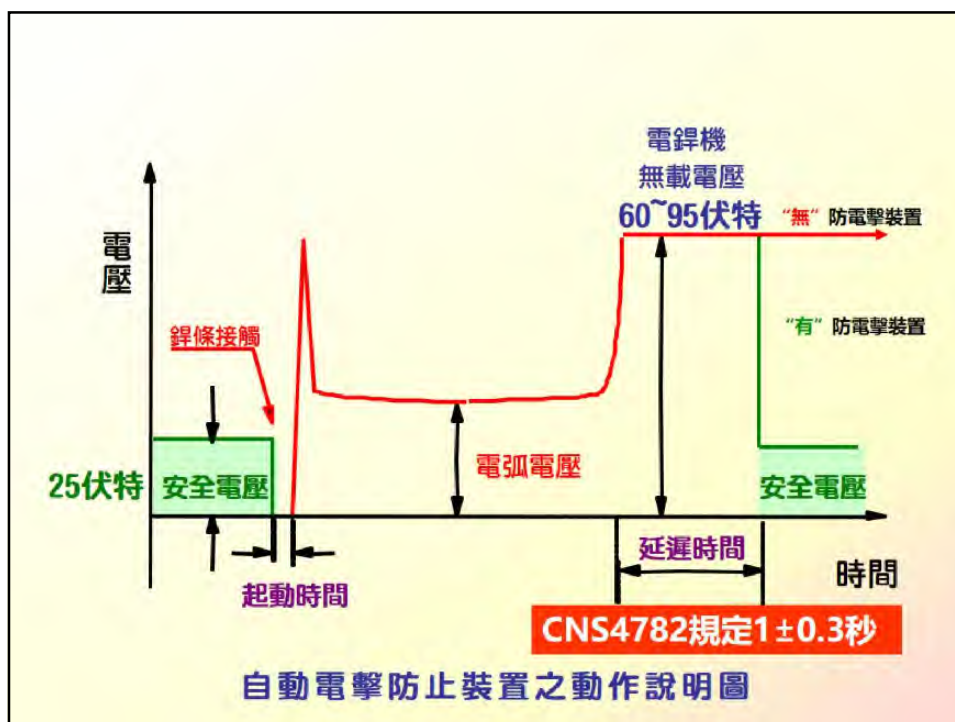
雇主對勞工於良導體機器設備內之狹小空間或於鋼架等致有觸及高導電性接地物之虞之場所，作業時所使用交流電焊機，應有自動電擊防止裝置。但採自動式焊接者，不在此限。



——職業安全衛生設施規則第250條







國家標準CNS 4782規定

表 1 電擊防止裝置之種類及特性

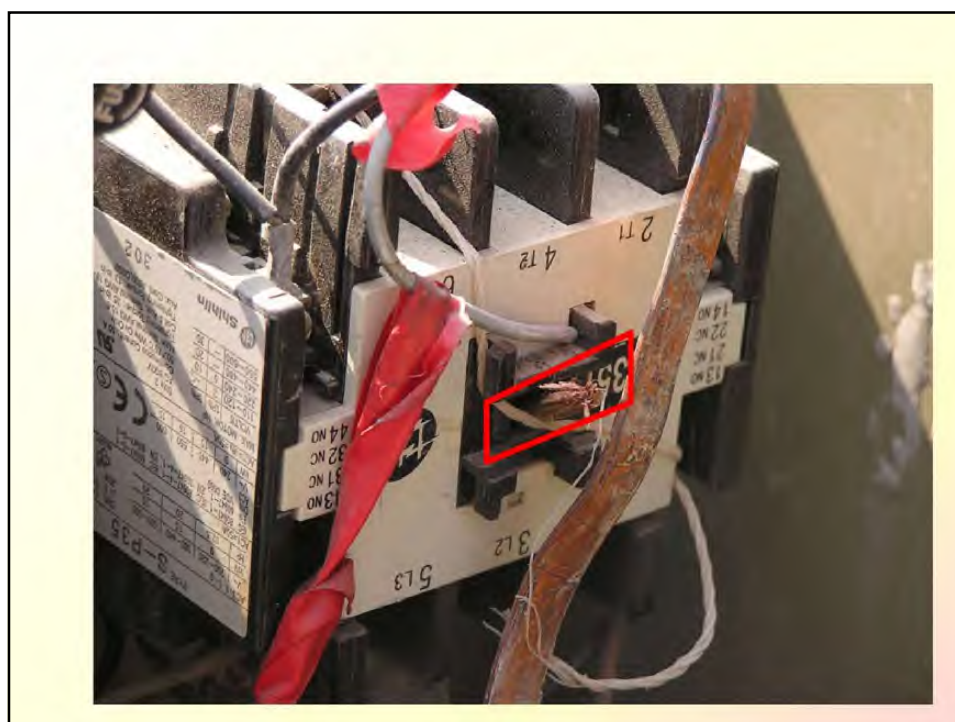
種類之分類		種類之符號	特性			
依裝設方式分類	依啟動電阻分類		啟動電阻 Ω	安全電壓 V	啟動時間 s	延遲時間 s
外裝式	低電阻啟動式	SP-3A4-L SP-5A6-L SP-3B4-L SP-5B6-L SP-3C4-L SP-5C6-L	小於 2	25 以下	0.06 以下	1.0 ± 0.3
		SP-3A4-H SP-5A6-H SP-3B4-H SP-5B6-H SP-3C4-H SP-5C6-H	2~260			
	高電阻啟動式	SPB-□A□-L SPB-□B□-L SPB-□C□-L	小於 3			
		SPB-□A□-H SPB-□B□-H SPB-□C□-H	3~260			
	低電阻啟動式	SPB-□A□-L SPB-□B□-L SPB-□C□-L	小於 3			
		SPB-□A□-H SPB-□B□-H SPB-□C□-H	3~260			
內藏式	高電阻啟動式	SPB-□A□-L SPB-□B□-L SPB-□C□-L	小於 3			
		SPB-□A□-H SPB-□B□-H SPB-□C□-H	3~260			
	低電阻啟動式	SPB-□A□-L SPB-□B□-L SPB-□C□-L	小於 3			
		SPB-□A□-H SPB-□B□-H SPB-□C□-H	3~260			
	高電阻啟動式	SPB-□A□-L SPB-□B□-L SPB-□C□-L	小於 3			
		SPB-□A□-H SPB-□B□-H SPB-□C□-H	3~260			

附外掛式電擊防止裝置之電焊機外觀



內藏型電擊防止裝置之電焊機







以異物(繩索) 恆壓測試鈕造成防電擊裝置失效



以異物(牙籤、寶特瓶) 恆壓測試鈕造成防電擊裝置失效



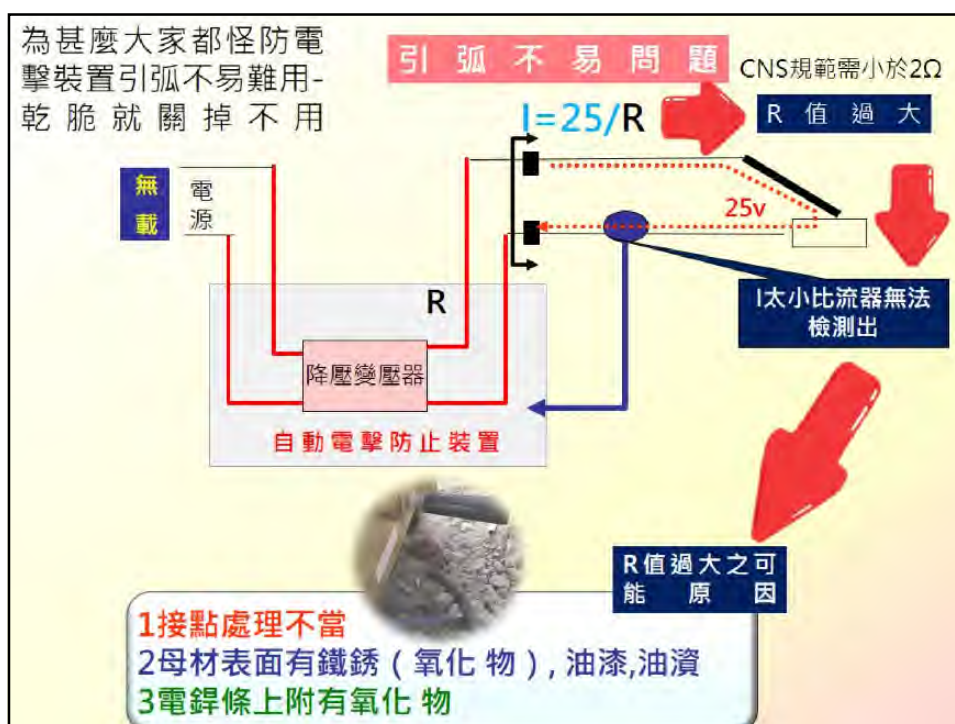
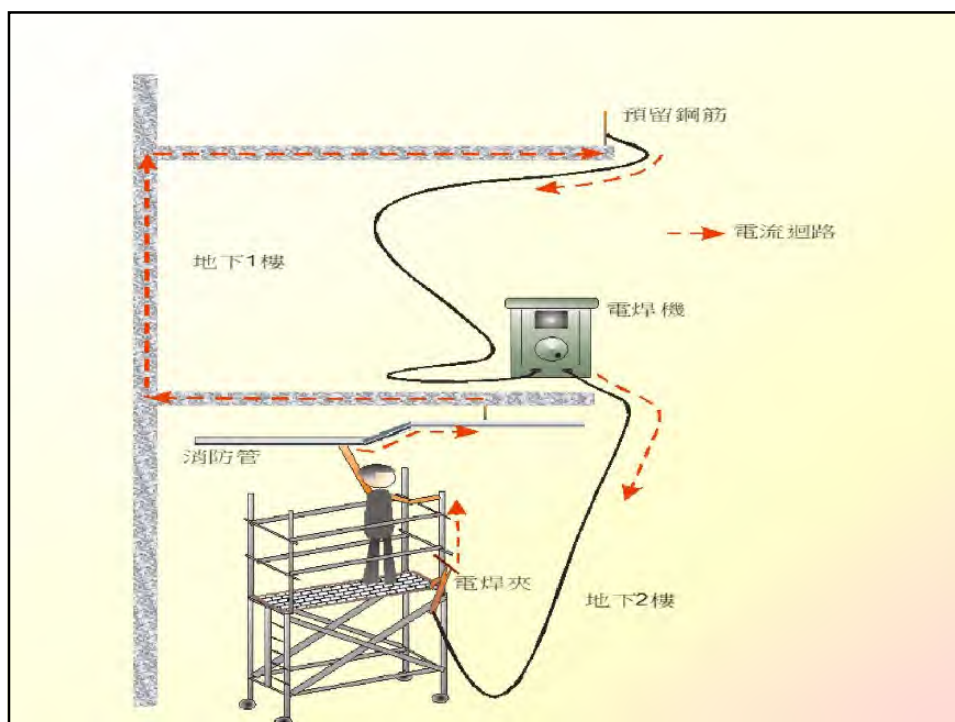
電焊機自動電擊防止裝置功能 遭旁電發生勞工感電死亡

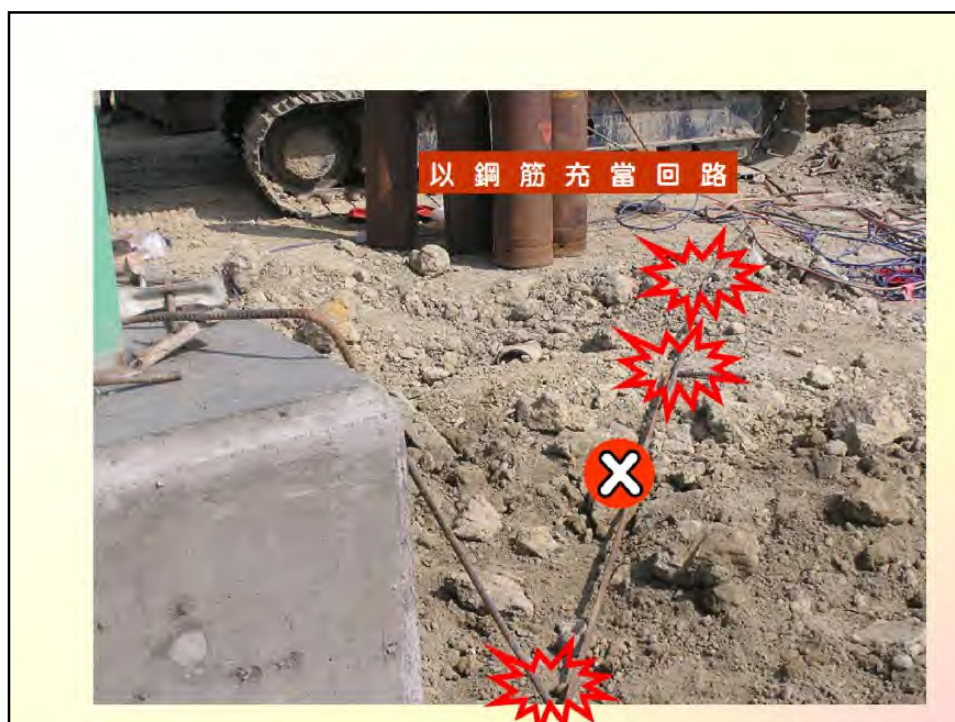


電焊機的自動電擊防止
測試鈕遭人用電線纏繞



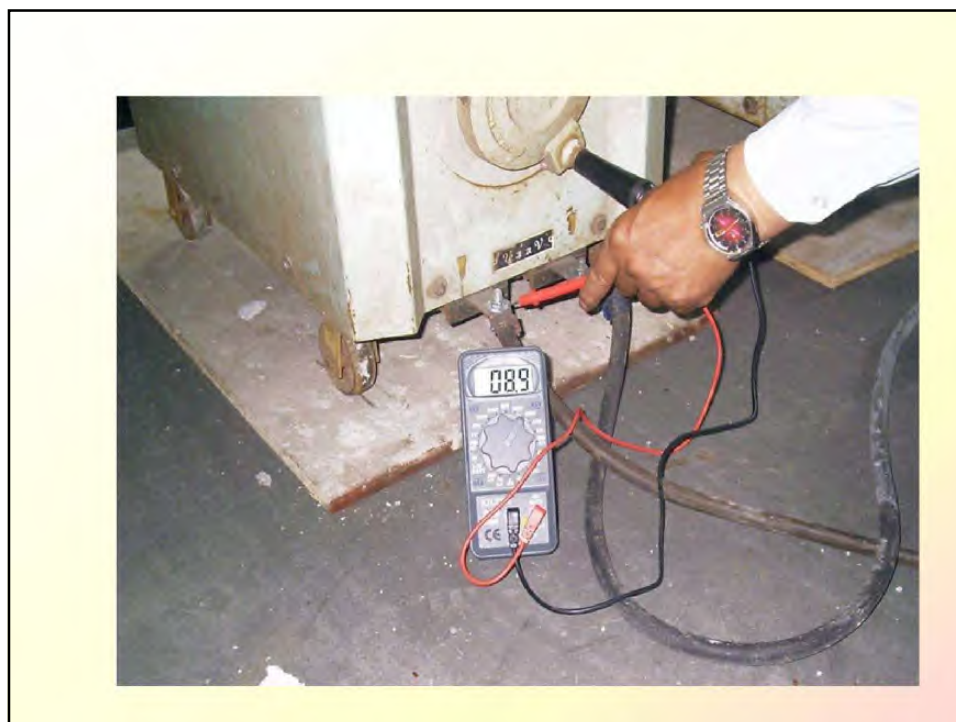








**如何確認電焊機是否具
防電擊裝置功能**





【裁判字號】 92，訴，678
 【裁判日期】 920901
 【裁判案由】 業務過失致死等
 【裁判全文】



臺灣桃園地方法院刑事判決 九十二年度訴字第六七八號

公 訴 人 臺灣桃園地方法院檢察署檢察官

被 告 鍾昭宏

選任辯護人 沈00律師

被 告 00工程有限公司

兼右代表人 00

右列被告因業務過失致死案件，經檢察官提起公訴（九十二年度偵字第一一一七號、第七四七九號），本院判決如左：

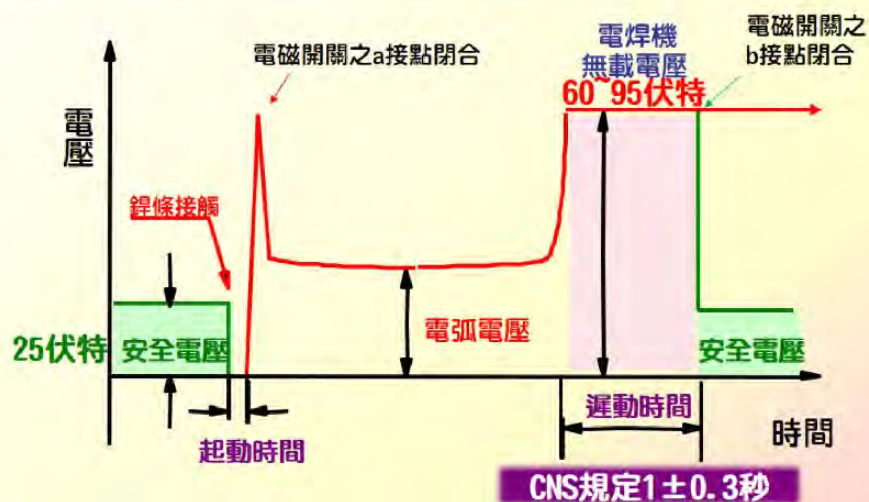
延遲時間超過1.0 ±0.3秒

法院判決 主 文

- 郭00從事業務之人，因業務上之過失致人於死，處有期徒刑伍月，如易科罰金以參佰元折算壹日。緩刑貳年。
- 00工程有限公司違反雇主對於防止電引起之危害應有符合標準之必要安全衛生設備之規定，致發生死亡災害之職業災害，科罰金新臺幣參萬元。

何謂遲動時間

✎ 焊條離開被焊物(母材) (即電銲停止時) 至電焊機輸出端之無載安全電壓(25伏特以下)產生為止之時間。



電焊時使用之焊接柄絕緣握把會滑脫



焊接柄絕緣握把已鬆脫會滑動的情形，造成手部可碰觸焊接柄帶電體

罹災者焊接手套已破損+煉銅廠內高溫悶熱大量流汗



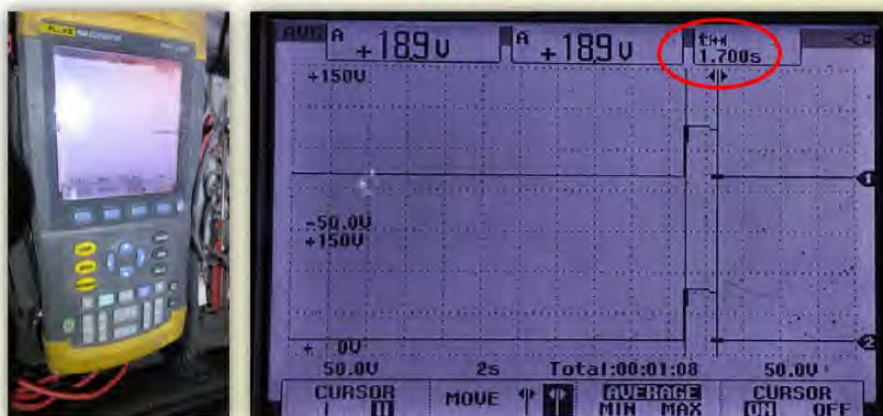
電焊機無載電壓79.7伏特



防電擊裝置電壓18.7伏特



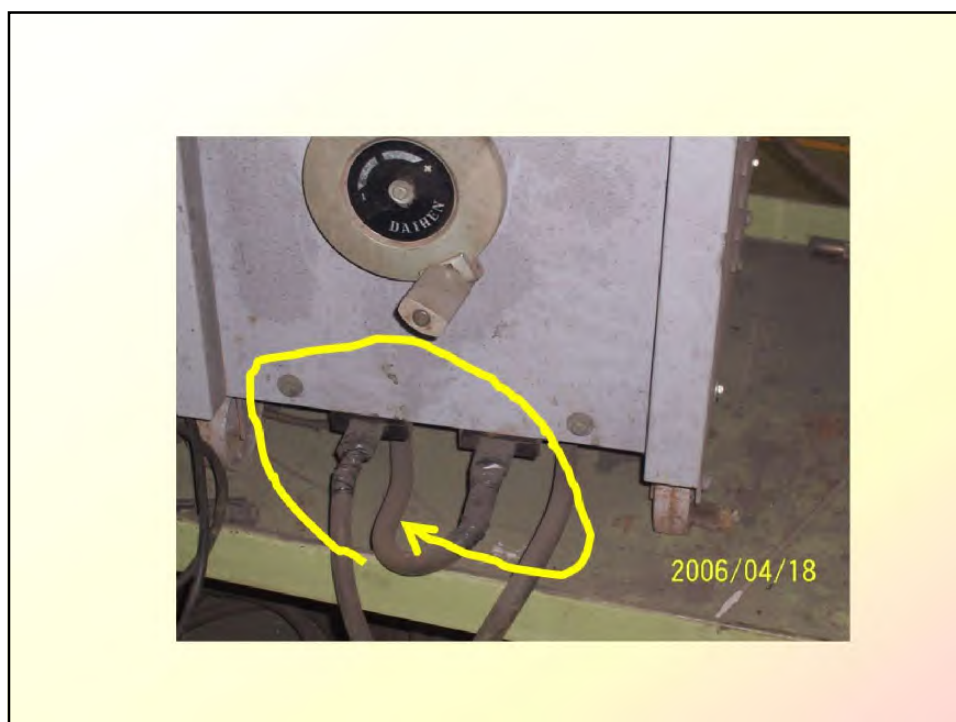
自動電擊防止裝置遲動時間過長



使用示波器(廠牌：FLUKE・型號：192B)量測該設備之遲動時間自79.7伏特降至18.7伏特之時間約在**1.7秒間**，**不符國家標準(1.0 ± 0.3 秒)**

防感電設施

- (1) 交流電焊機應裝設符合國家標準且保持功能之**自動電擊防止裝置**
- (2) 應使用**具絕緣**功能之焊把
- (3) 使勞工使用交流電焊機作業，應使勞工確實**戴用絕緣用防護具**





可免設自動電擊防止裝置



引擎發電機式直流電焊機

感電災害之預防

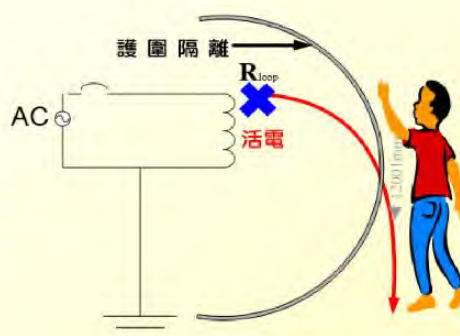
4種

$$I \downarrow = \frac{V}{R \uparrow}$$

增高迴路電阻

1. 隔離
2. 電氣絕緣
3. 接近活線施工防護
4. 活線施工防護

1. 隔離



隔離乃使帶電的電氣設備或線路與工作者分開或保持距離，使勞工不易碰觸。

例如：變壓器設置護圍、工地臨時線路應架高



電線地面防護參考例



勞工站於鐵製合梯上以活動板手進行C型鋼鎖固
作業遭感電致死



**勞工站於鐵製合梯上以活動板手進行C型鋼鎖固
作業遭感電致死**



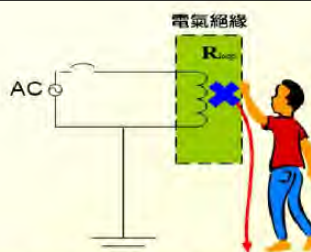
**勞工站於鐵製合梯上以活動板手進行C型鋼鎖固
作業遭感電致死**



防感電設施

- (1) 對勞工於作業中，應有接觸絕緣被覆配線被破壞或老化等致引起感電危害之設施
- (2) 工程興建之臨時用電設備，未按規定在電路上之適當處所裝設漏電斷路器
- (2) 交流電焊機電源側宜加設漏電斷路器保護其電源線絕緣被破壞或其一次側線圈絕緣劣化等漏電

2. 電氣絕緣

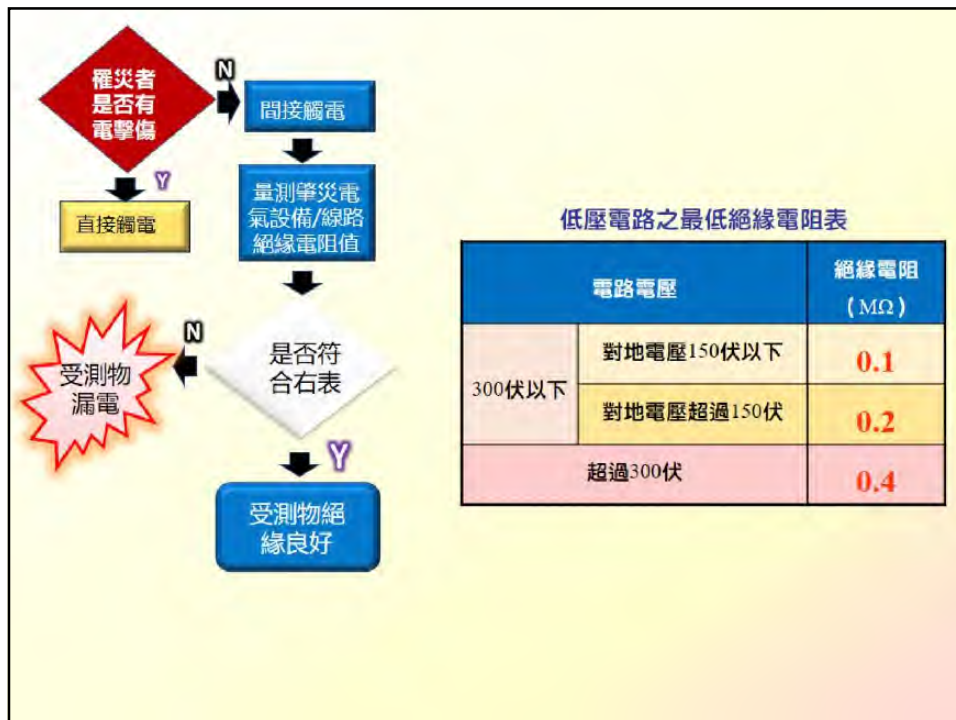


低壓電路之最低絕緣電阻

電路電壓		絕緣電阻 (MΩ)
300伏以下	對地電壓150伏以下	0.1
	對地電壓超過150伏	0.2
超過300伏		0.4

低壓電路之絕緣電阻測定應使用500伏額定及250伏額定（220伏以下電路用）之絕緣電阻計

確認低壓電氣設備是否漏電之正確方法：
以高組計(非三用電表)測量機具之絕緣電阻值判定



職業安全衛生管理辦法第30條

雇主對高壓電氣設備，應於每年依下列規定定期實施檢查一次：一、高壓受電盤及分電盤 (含各種電驛、儀表及其切換開關等) 之動作試驗。二、**高壓用電設備絕緣情形、接地電阻及其他安全設備狀況**。三、自備屋外高壓配電線路情況。

職業安全衛生管理辦法第31條

雇主對於低壓電氣設備，應每年依下列規定定期實施檢查一次：一、低壓受電盤及分電盤 (含各種電驛、儀表及其切換開關等) 之動作試驗。二、**低壓用電設備絕緣情形、接地電阻及其他安全設備狀況**。三、自備屋外低壓配電線路情況。

防感電設施

- (1) 潮濕場所使用攜帶式電動機具(攻牙機、混凝土攪拌機)之分路應設置漏電斷路器
- (2) 對勞工於作業中，應有接觸絕緣被覆配線被破壞或老化等致引起感電危害之設施

3. 接近活線施工防護

各高壓線路應保持之界限距離

線路電壓(V・伏特)	國內常見 高壓線路 (KV)	法規規定 界限距離 (cm)	台電建議 界限距離 (cm)
≤22,000	11.4KV	20	30
22,001~33,000	22.8KV	30	30
33,001V~66,000V		50	
66,001V~77,000V	69KV	60	160
77,001V~110,000V		90	
110,001V~154,000 V		120	
154,001V~187,000 V	161KV	140	300
187,001V~220,000 V		160	
220,001V~345,000 V	345KV	200	500
>345,000V		300	





線 路 絕 緣 防 護

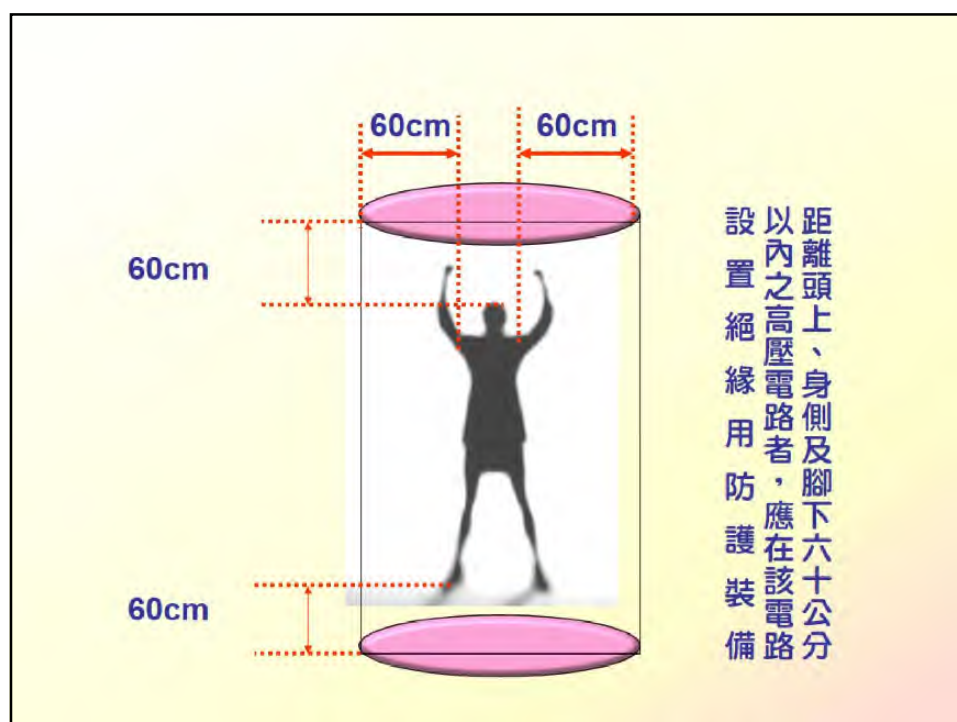






防感電設施

- (1) 對於接近高壓活線之作業應將線路確實以黃色絕緣防護套管包覆
- (2) 起重機應與接近架空線路保持界限距離以上
- (3) 起重機應接地





防感電設施

(1) 對於接近高壓活線之作業應將線路確實以絕緣防護裝備包覆

4. 活線施工防護





感電災害之預防

$$I \times \sqrt{t} < K$$

1: 縮短電流通過人體之時間 ---1種

2: 降低或阻斷通過人體之電流 ---8種

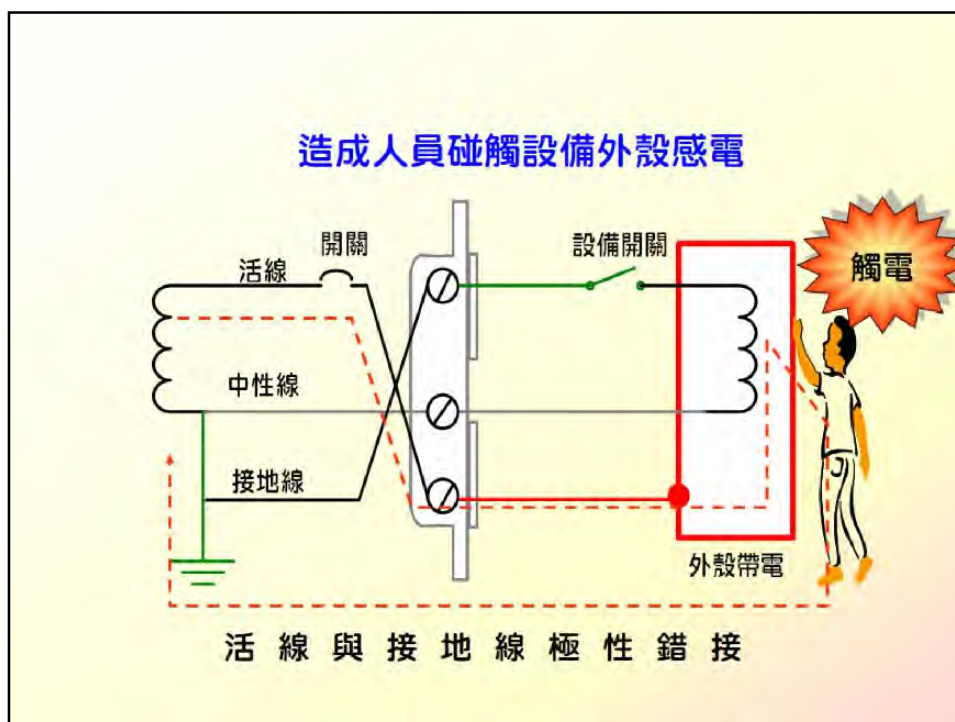
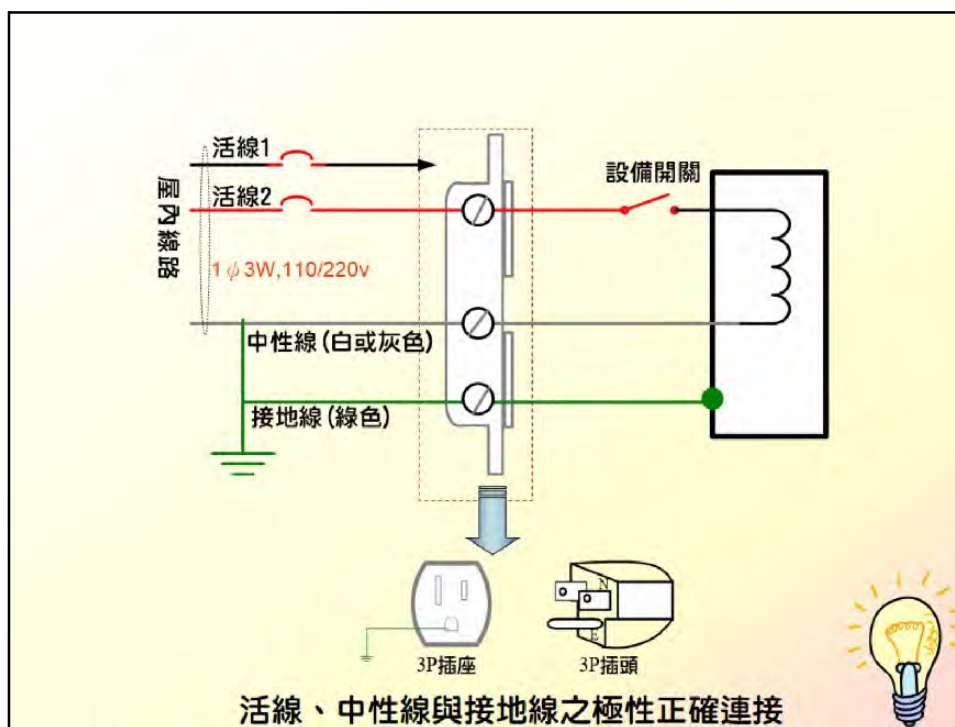
3: 避免線路錯接及電氣作業管理

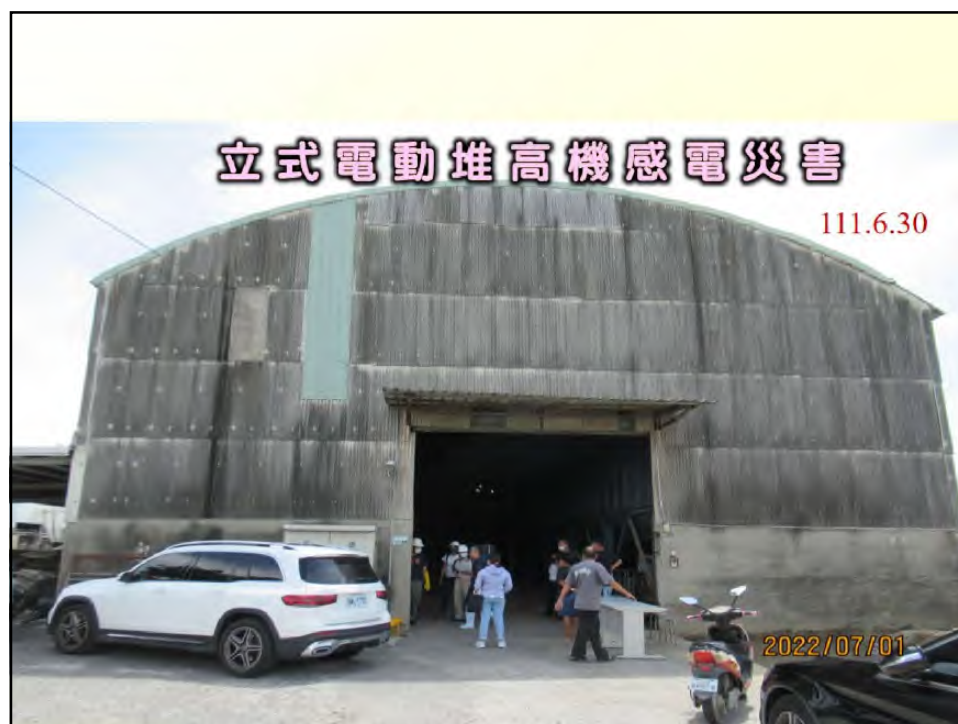


：避免線路錯接及電氣作業管理

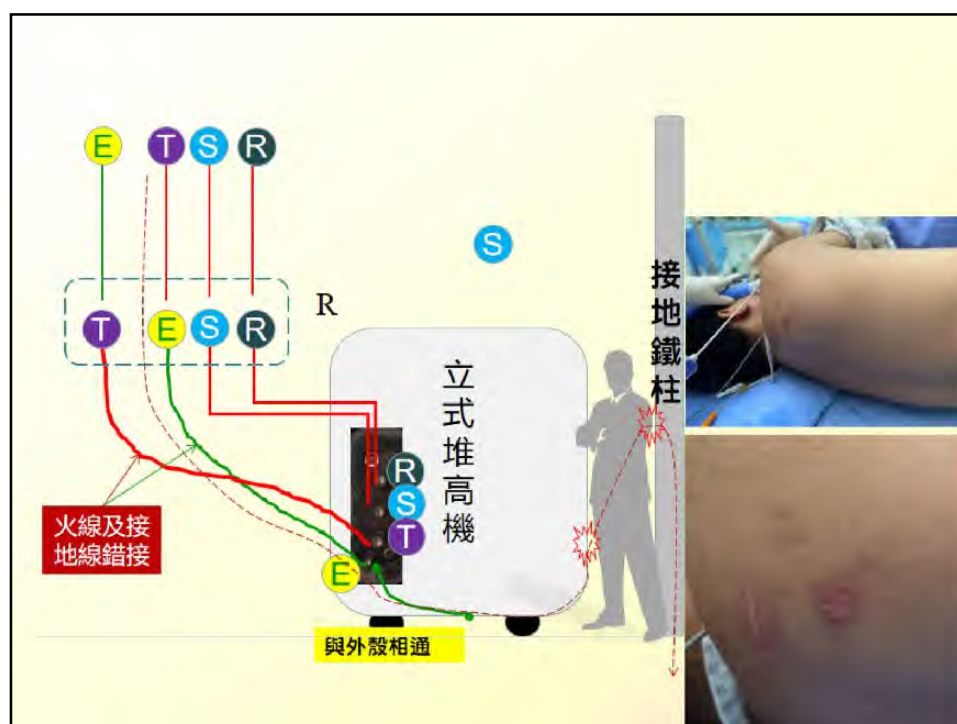
- 電工配線人員於新設或維修配線時應確實依據導線顏色標示規範施工配線，避免全以同一種顏色之電線或未依規定顏色配線導致
 - 1. 而易造成活線與接地線反接(金屬外殼接到火線)
 - 2. 活線與中性線極性反接(開關設在中性線)。
- 接地線之絕緣皮顏色應為綠色或綠色加一條以上之黃色條紋者，並不得作為非接地導線使用
- 中性線之絕緣皮顏色應為白色或灰色導線，並不得作為非接地導線使用



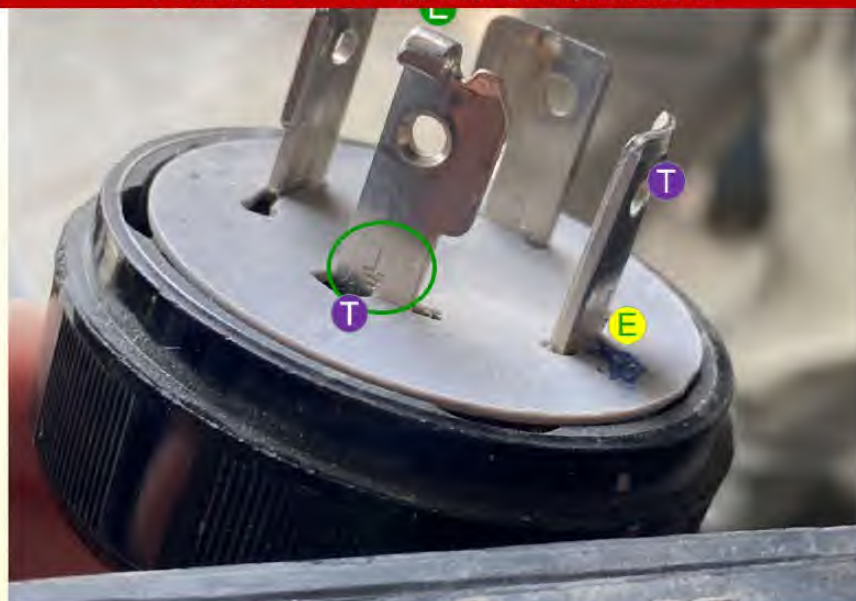








3相220伏特充電電路因插頭極性錯接，造成僅2相電源作功
充電效率差，而1相電源導入外殼而漏電



防感電設施

- (1) 源頭管理插座配線應依電工法規施工，以防
活(火)線與接地線錯接
- (2) 查尋故障階段，碰金屬體、導線前應先以**驗電筆確認無電**下方可碰觸
- (2) 確認故障處後應採**斷電**下進行修復作業

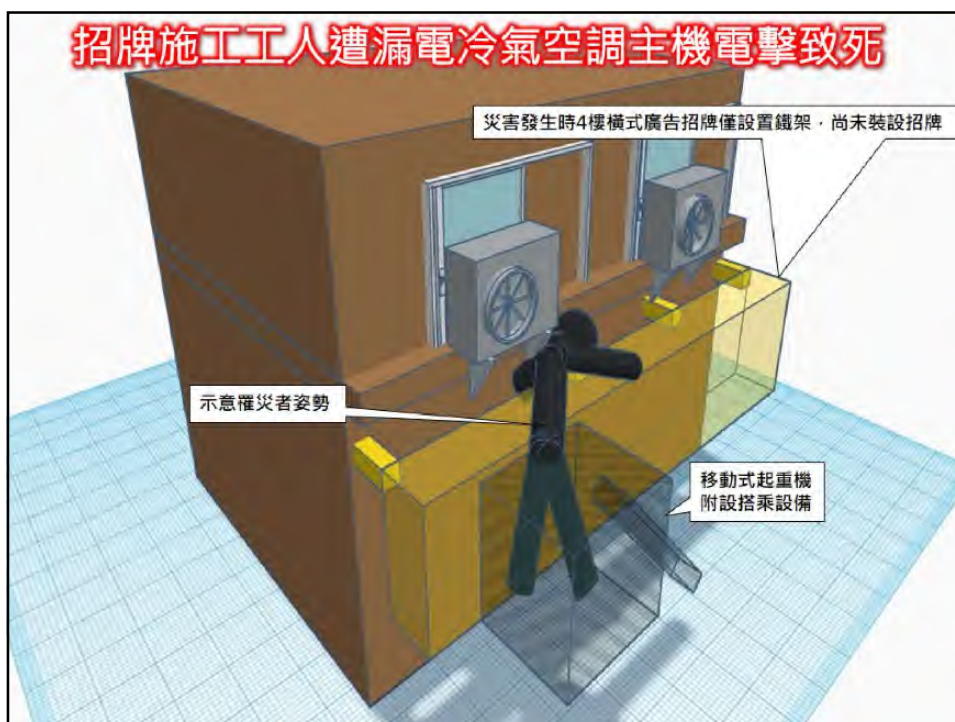
博士副教授在校觸電死 國賠1546萬

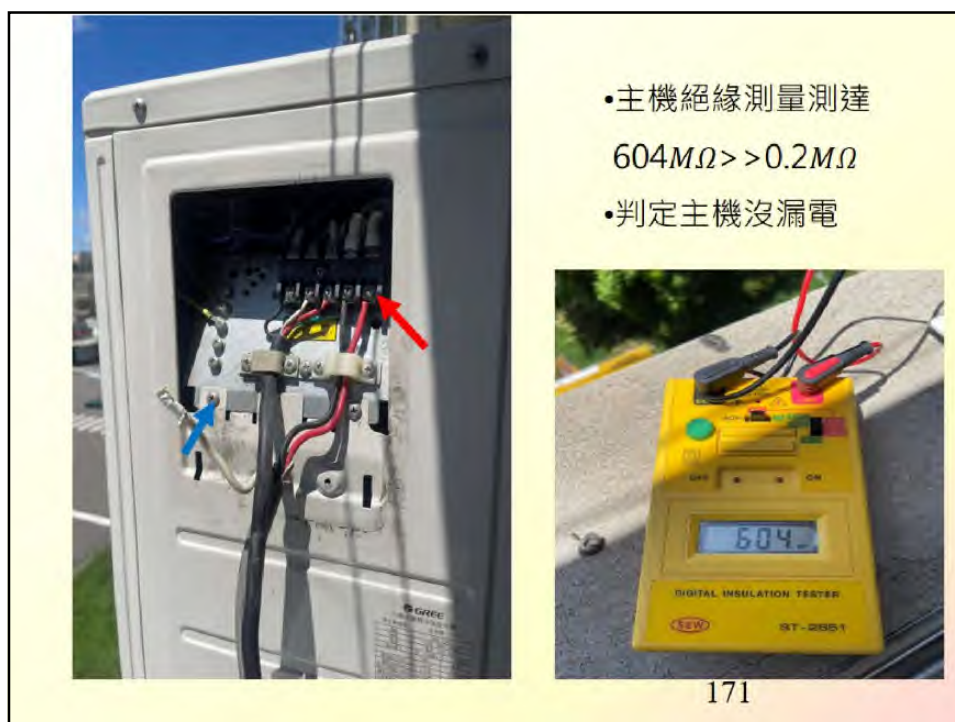
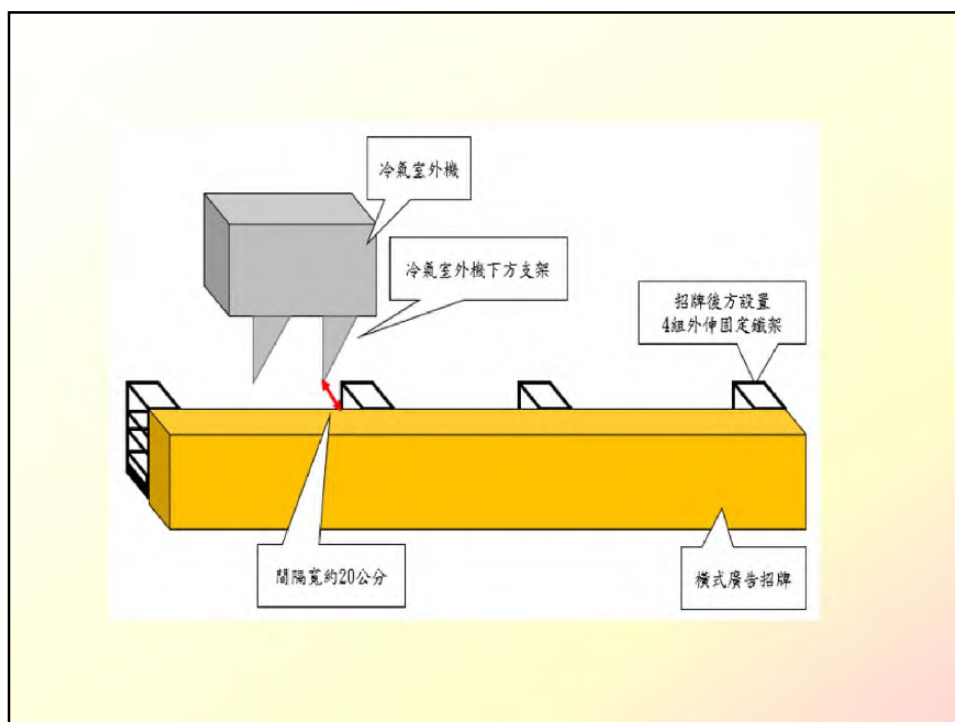
93. 10. 29自由時報

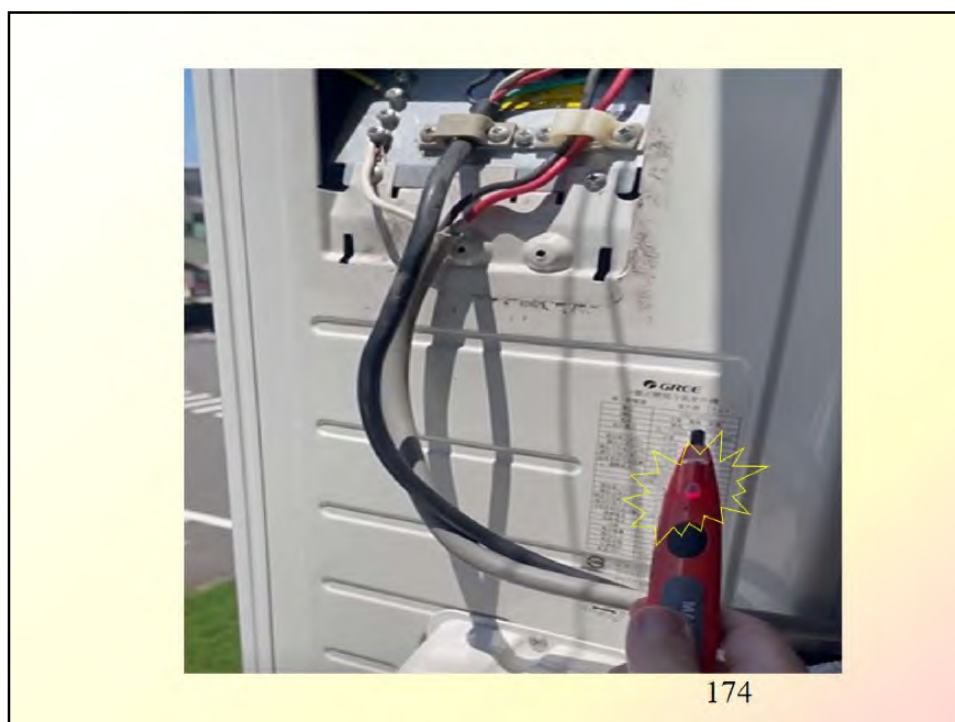
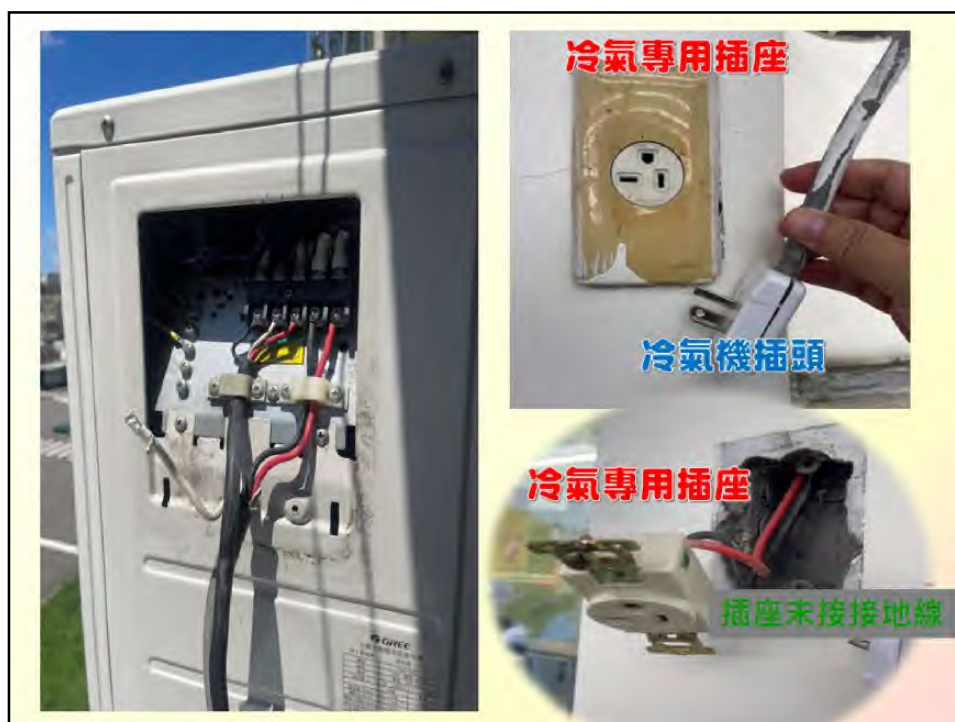
生活新聞 第10頁

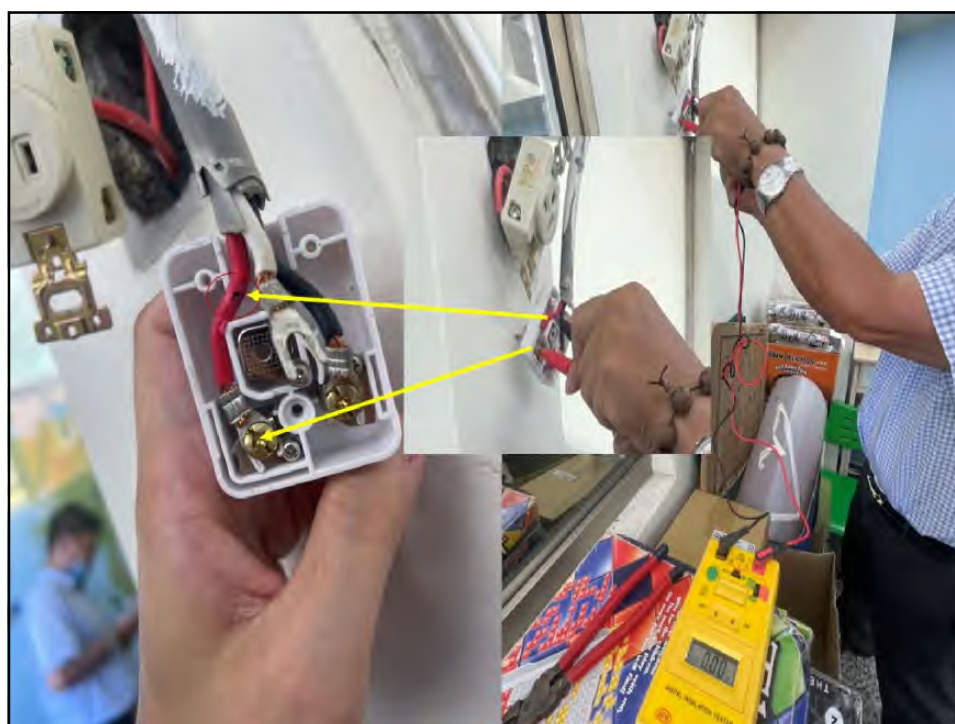
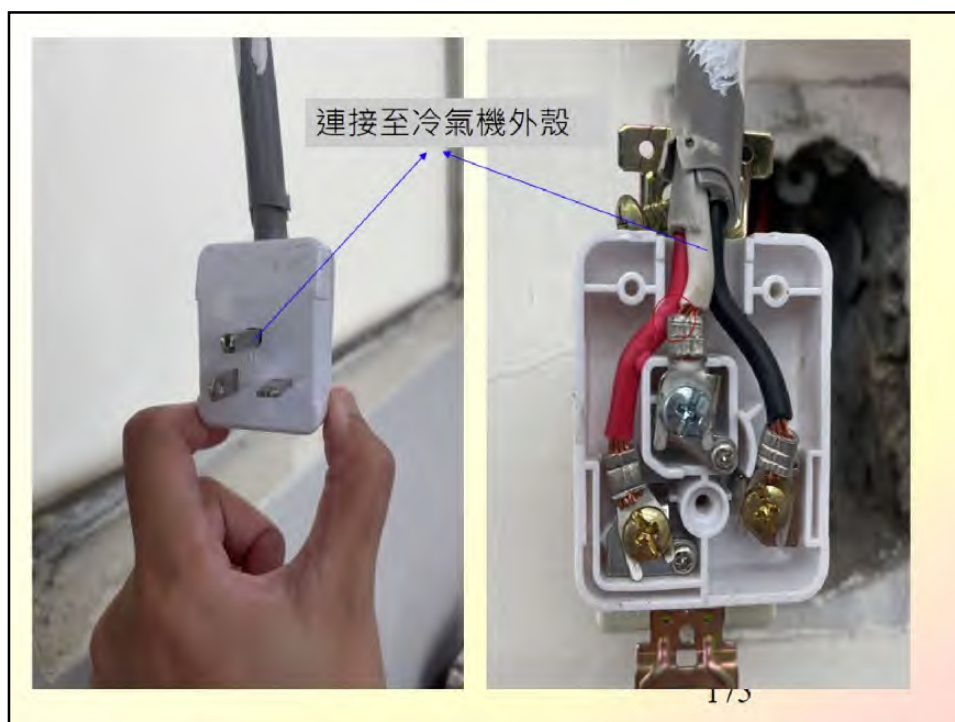
在校觸電死 國賠1546萬

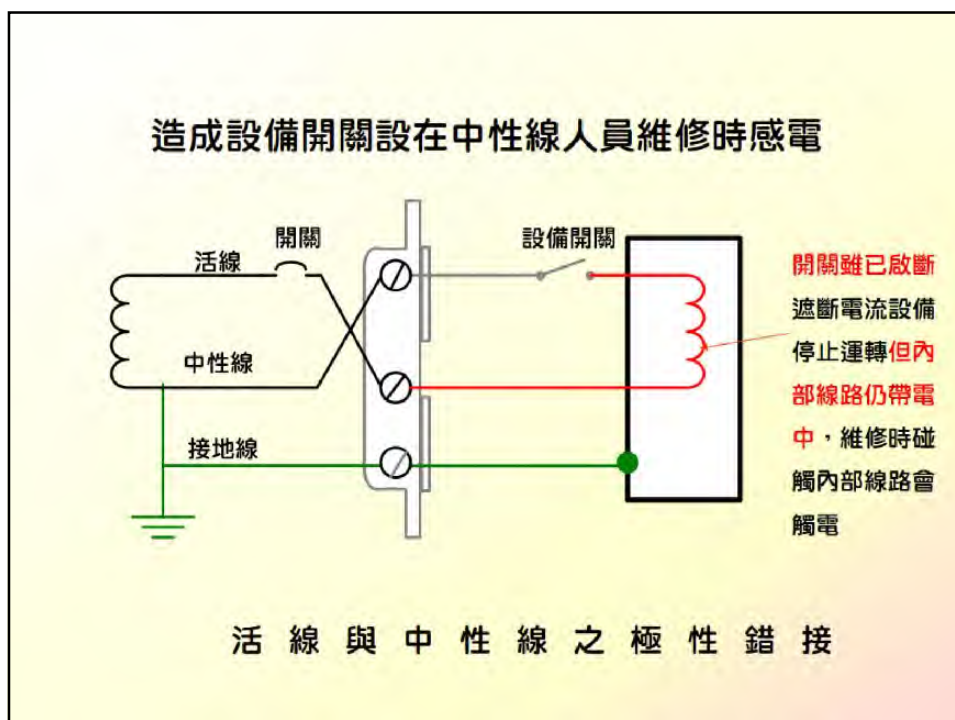
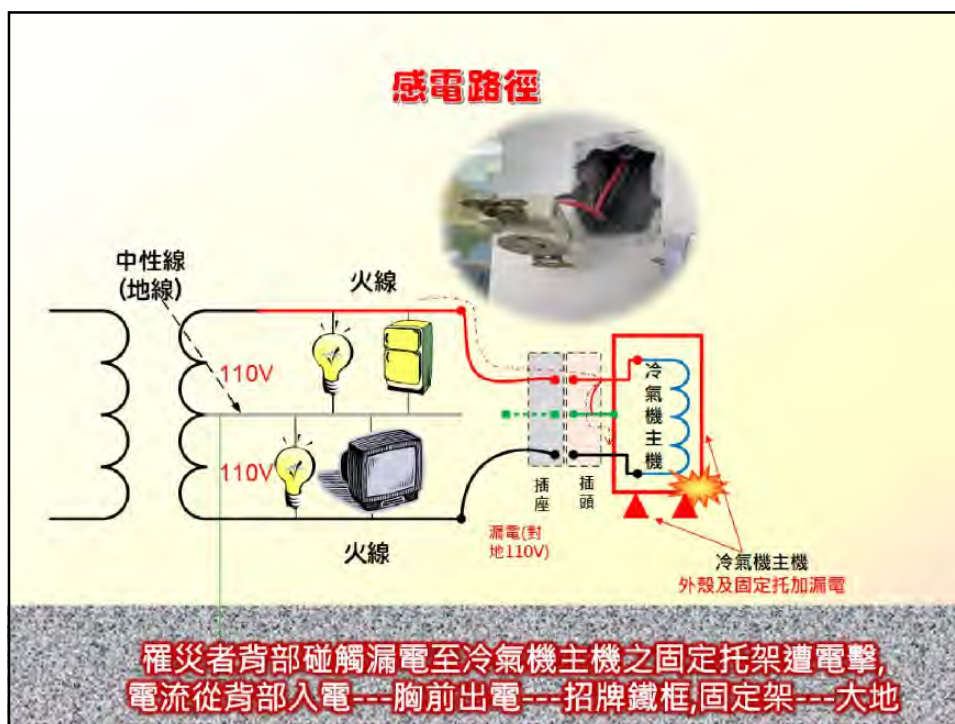
台灣國立高雄師範大學物理系副教授張玉衡，於八十九年3月間，在學校理學大樓工作，由於理學大樓進行屋頂整修工程施工已影響教室電氣設備使用，遂抱著一歲大的大兒子上樓察看，卻由於施工廠商錯接電源線，導致放置樓頂的分離式冷氣室外機外殼漏電，他碰觸分離式冷氣機室外機外殼而觸電身亡、兒子受傷，最高法院昨天駁回高雄師大上訴，維持二審須國家賠償給張某父母妻兒等共五人，合計台幣一千五百四十六萬多元，全案宣告確定。

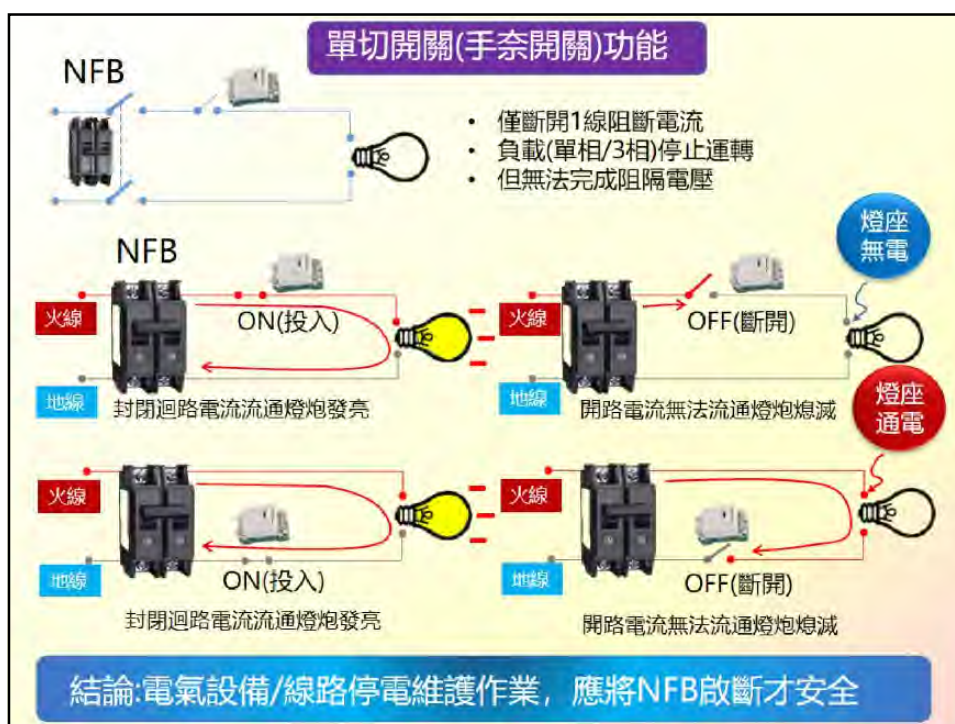
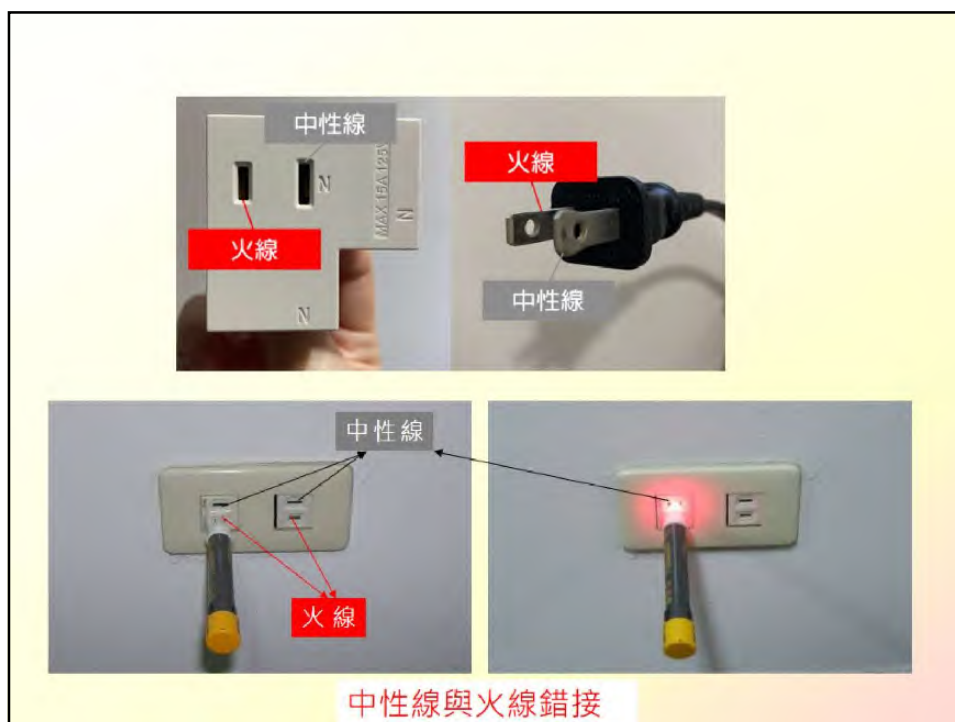






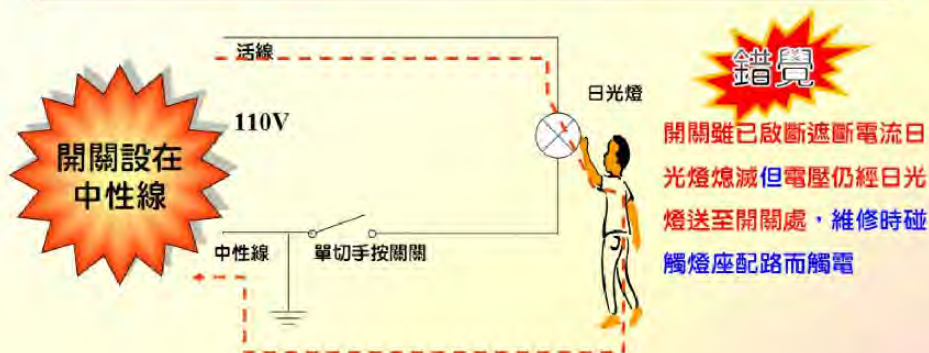






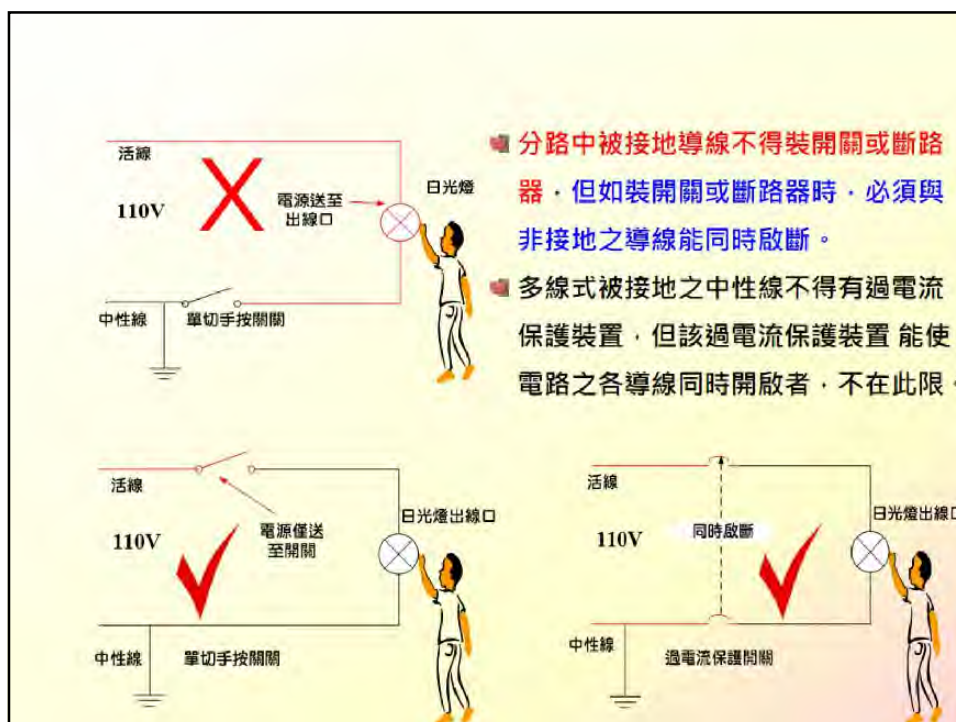
設備開關設在中性線維修時觸電之案例

進行日光燈之燈座配線施工，雖關閉了單投式之手按開關，但因經過單投式手按開關之電線為中性線（非活線），故勞工在接觸燈座配線時，發生感電。



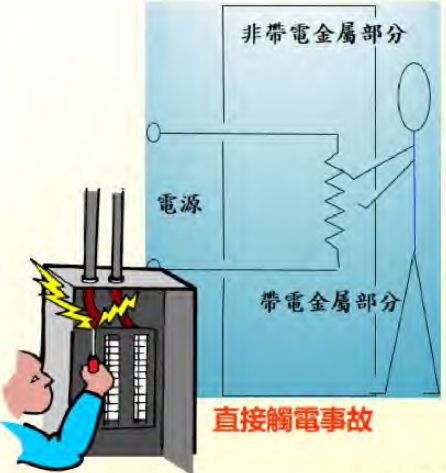
防感電設施

- (1) 源頭管理開關不得設在活(火)線
- (2) 斷電方式應關NFB，非關「手奈開關」
- (3) 斷電後碰觸導線前仍應以驗電筆確認無電後方可作業(防停錯分路)



感電災害調查實務

感電事故的主要分類



直接觸電事故



間接觸電事故

- 低壓: 600V以下
- 高壓: 超過600V~22.8KV
- 特高壓: 超過22.8KV

186

觸電電流 $I = \frac{V}{R}$

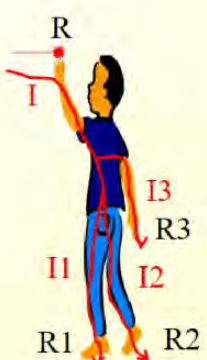
R固定下
直接觸電電壓較間接觸電大
則**直接觸電電流**會較大

↓

焦耳熱 $= I^2 * R * t$

↓

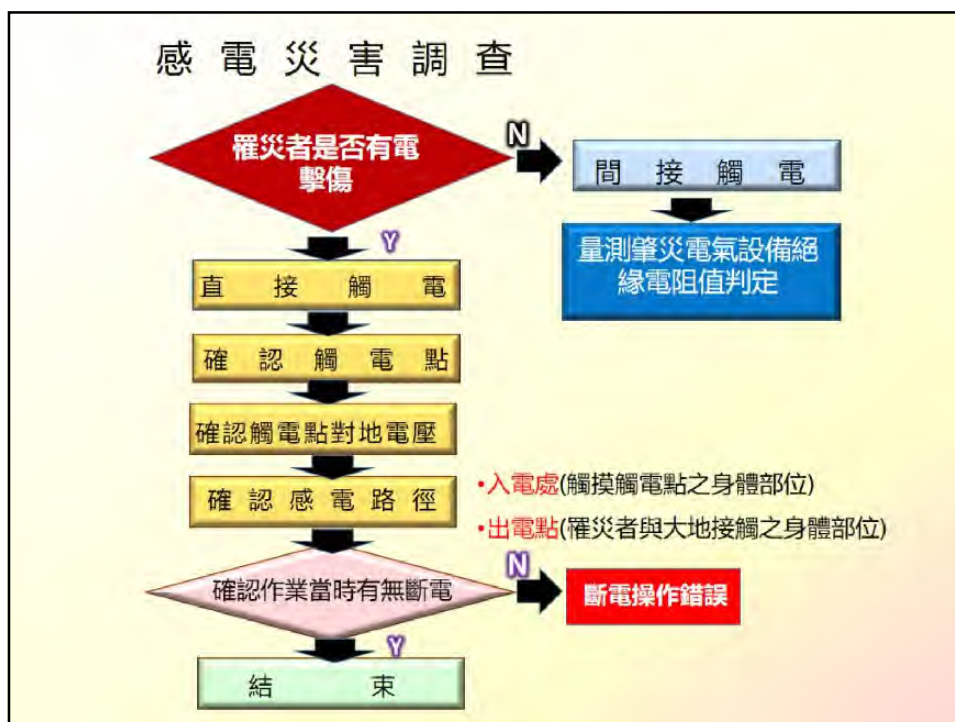
- 同樣觸電時間(t)下直接觸電會產生較大焦耳熱
- 較容易會產生電擊傷

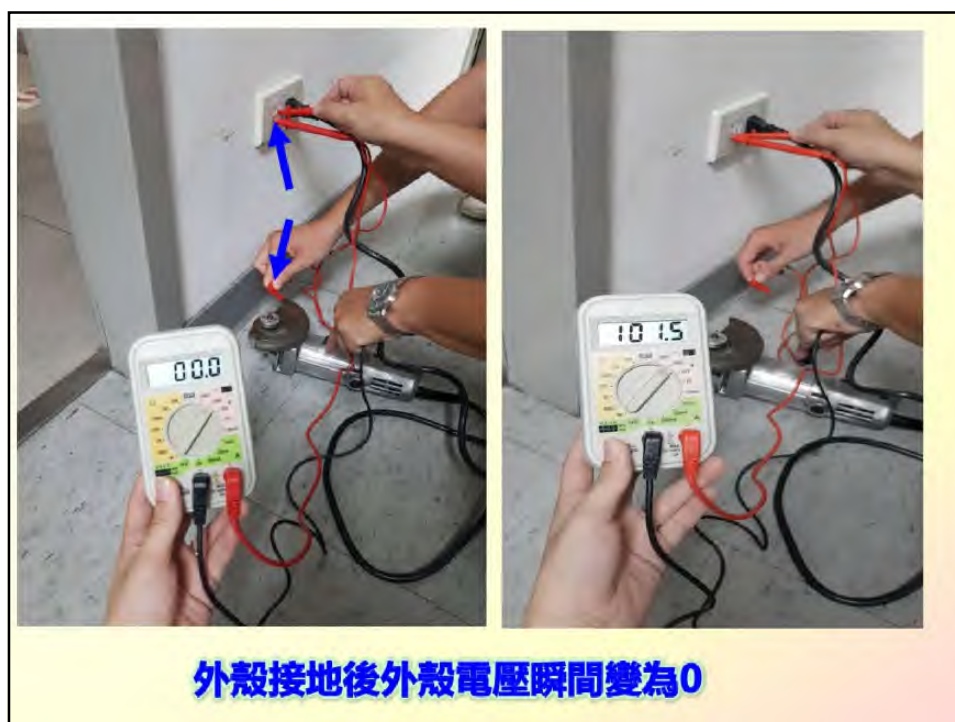
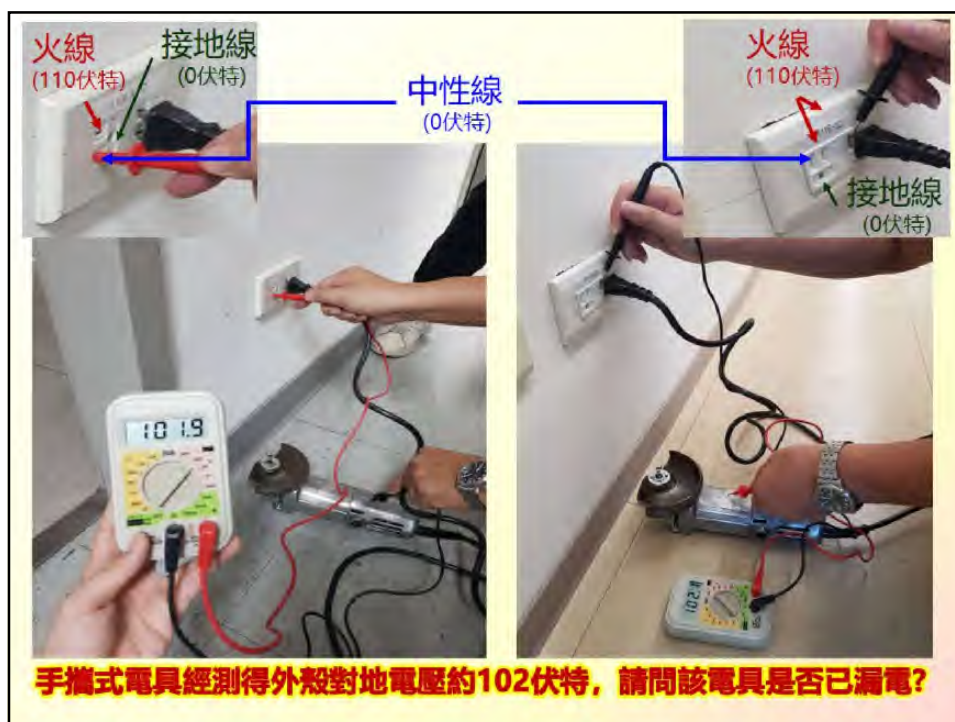


焦耳熱 $= I^2 * R * t$

- $I > I1, I2, I3$
- **入電電擊傷可能會較嚴重**
- 接觸皮膚之電阻(角質層厚、潮濕..等)愈大愈容易形成電擊傷口
- 感電事故非一定會產生電擊傷口(如時間短...)

187



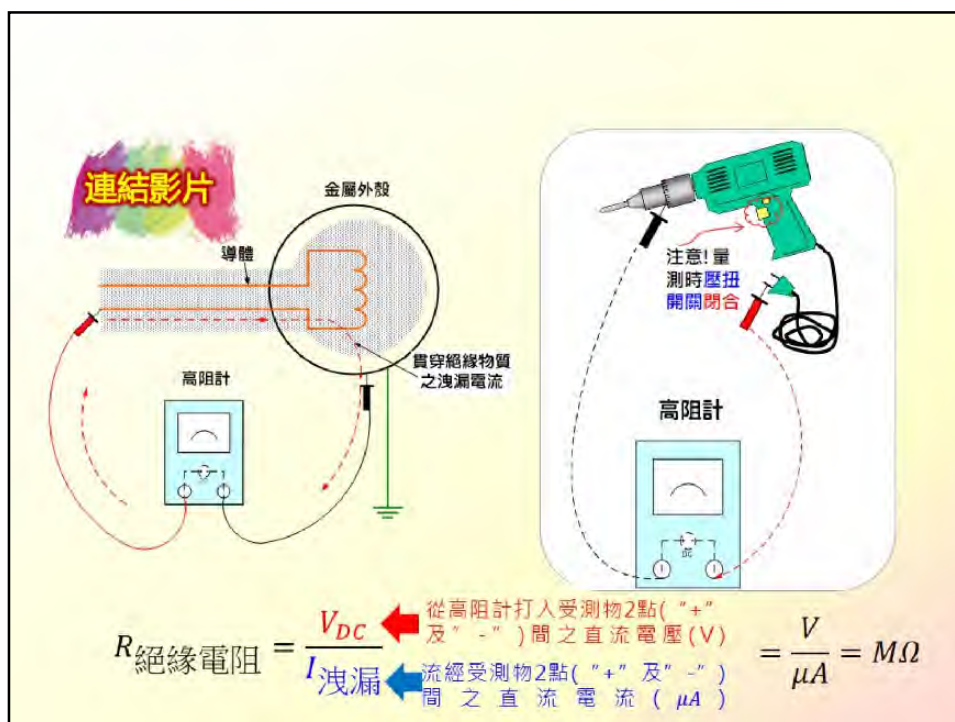


國家標準CNS 4782規定

表1 電擊防止裝置之種類及特性

種類之分類		種類之符號	特性			
依表殼方式分類	依啟動電阻分類		啟動電阻 Ω	安全電壓 V	啟動/瞬時間 s	延遲時間 s
外殼式	低電阻啟動式	SP-3A4-L SP-5A6-L SP-3B4-L SP-5B6-L SP-3C4-L SP-5C6-L	小於 2	25 以下	0.06 以下	1.0 $\pm$ 0.3
		SP-3A4-H SP-5A6-H SP-3B4-H SP-5B6-H SP-3C4-H SP-5C6-H	2~260			
	高電阻啟動式	SPB-□A□-L SPB-□B□-L SPB-□C□-L	小於 3			
		SPB-□A□-H SPB-□B□-H SPB-□C□-H	3~260			
	低電阻啟動式	SPB-□A□-L SPB-□B□-L	小於 3			
		SPB-□A□-H SPB-□B□-H	3~260			
	高電阻啟動式	SPB-□A□-L SPB-□B□-L	小於 3			
		SPB-□A□-H SPB-□B□-H	3~260			
內藏式	低電阻啟動式	SPB-□A□-L SPB-□B□-L	小於 3			
	高電阻啟動式	SPB-□A□-H SPB-□B□-H	3~260			

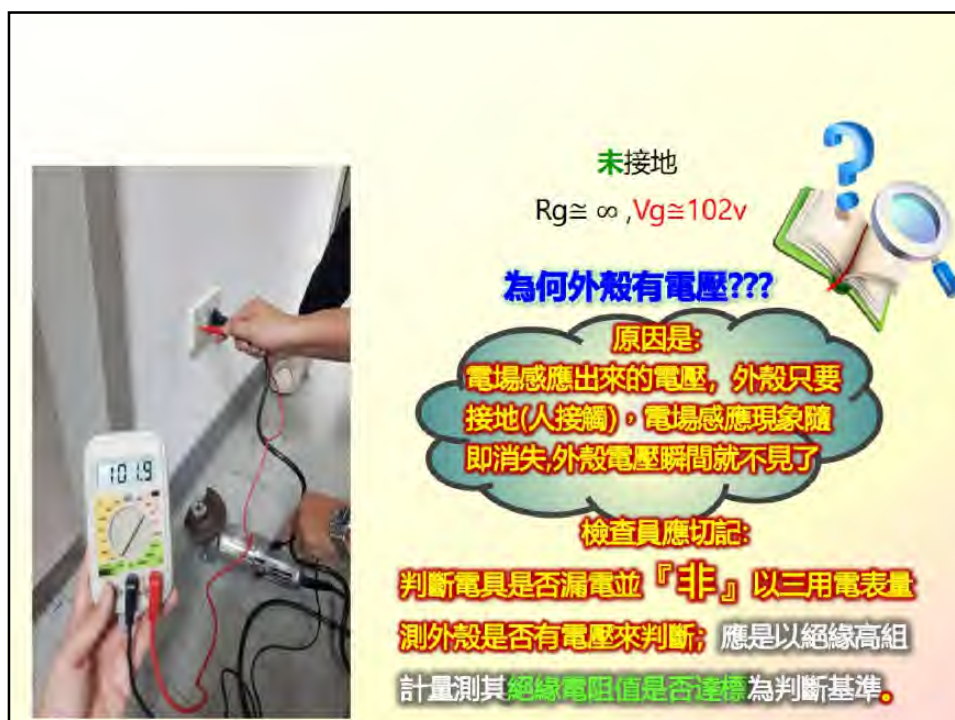
**該機具到底由無漏
電,應如何確認???**



確認低壓電氣設備是否漏電之正確方法:
以高阻計(非三用電表)測量機具之絕緣電阻值判定



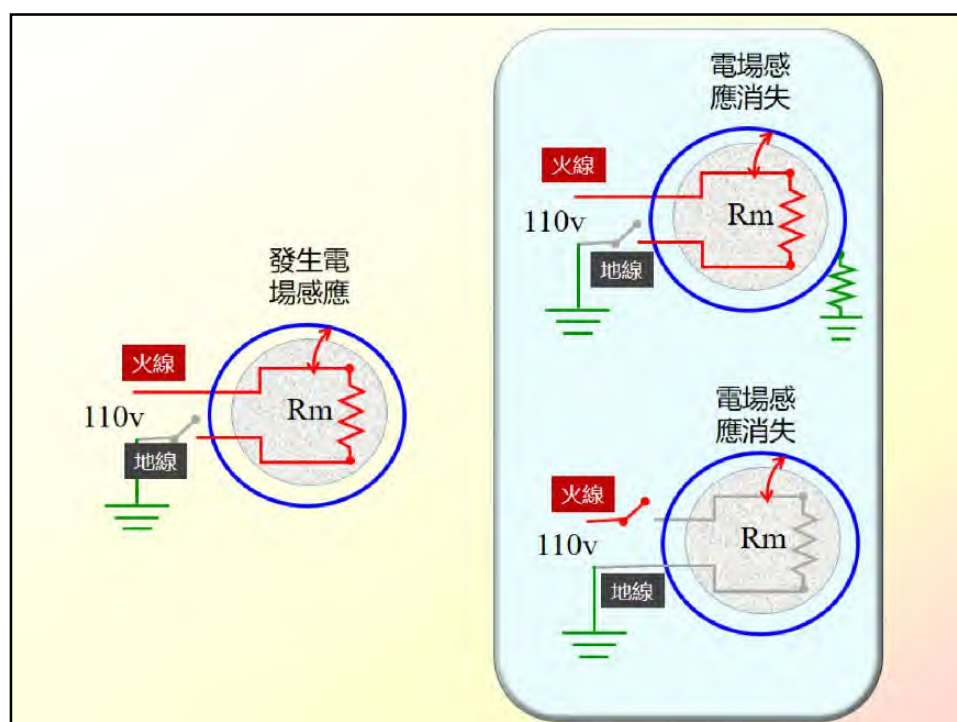
該機具絕緣良好,為
何外殼有電壓???

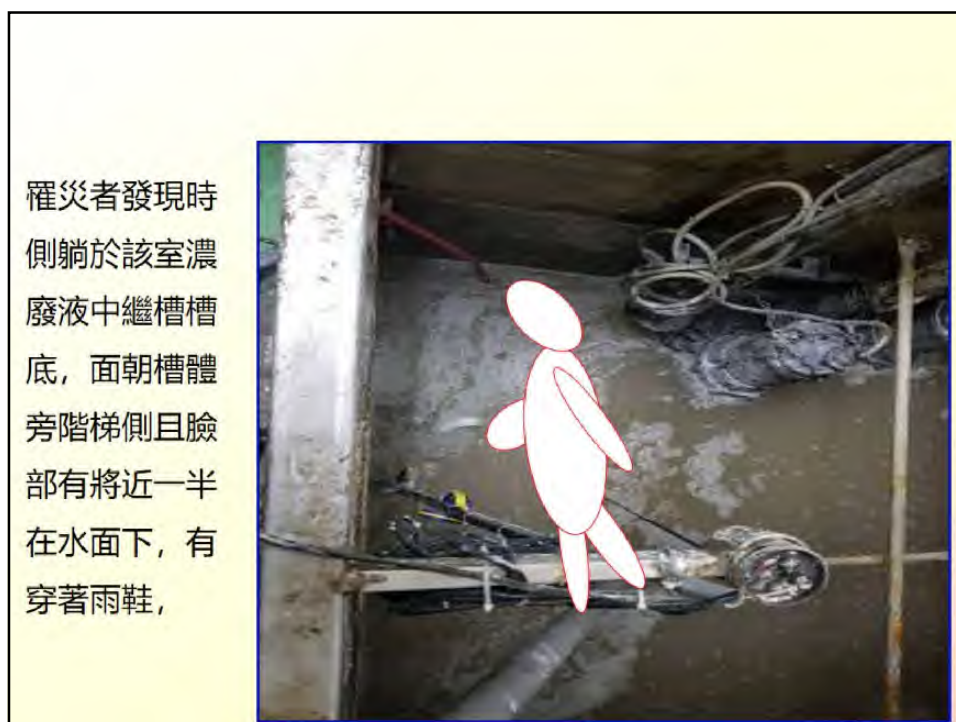


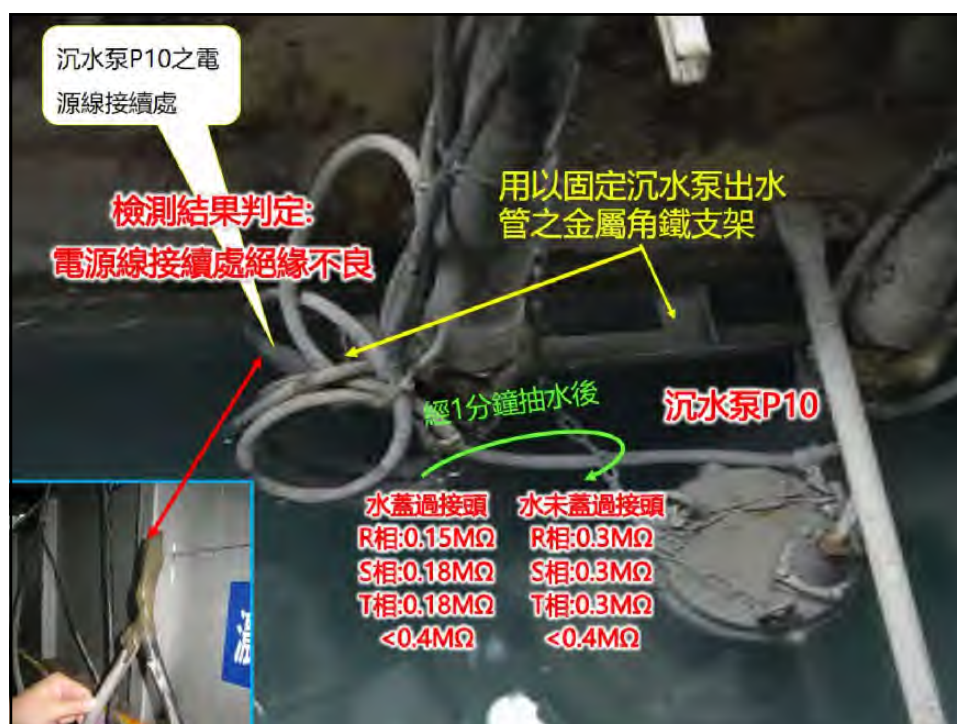
開關在地線,感應電壓約102伏特

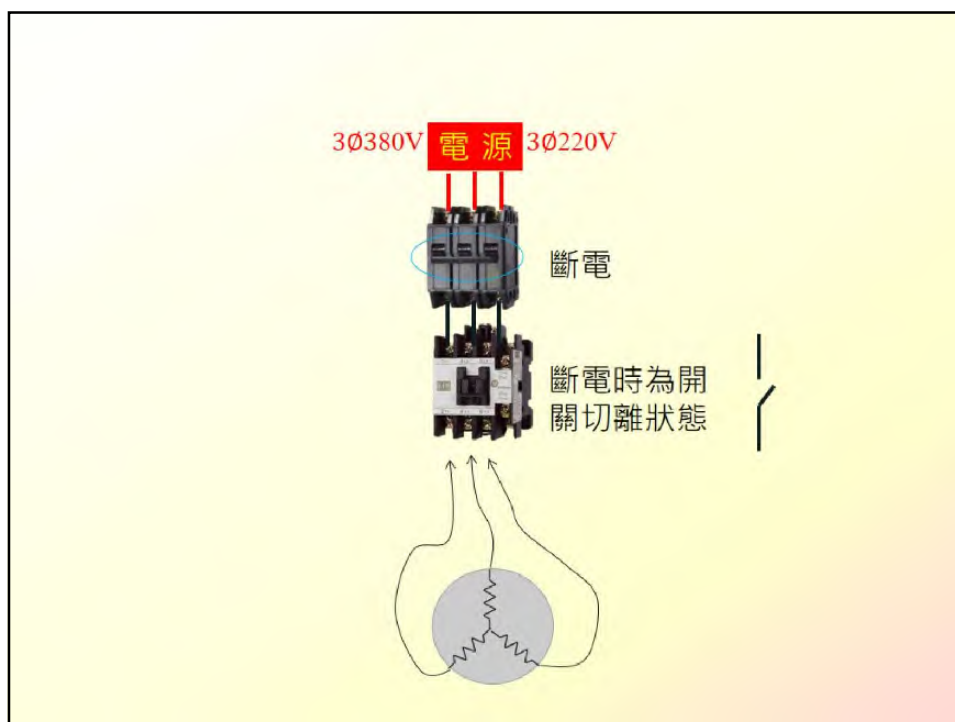
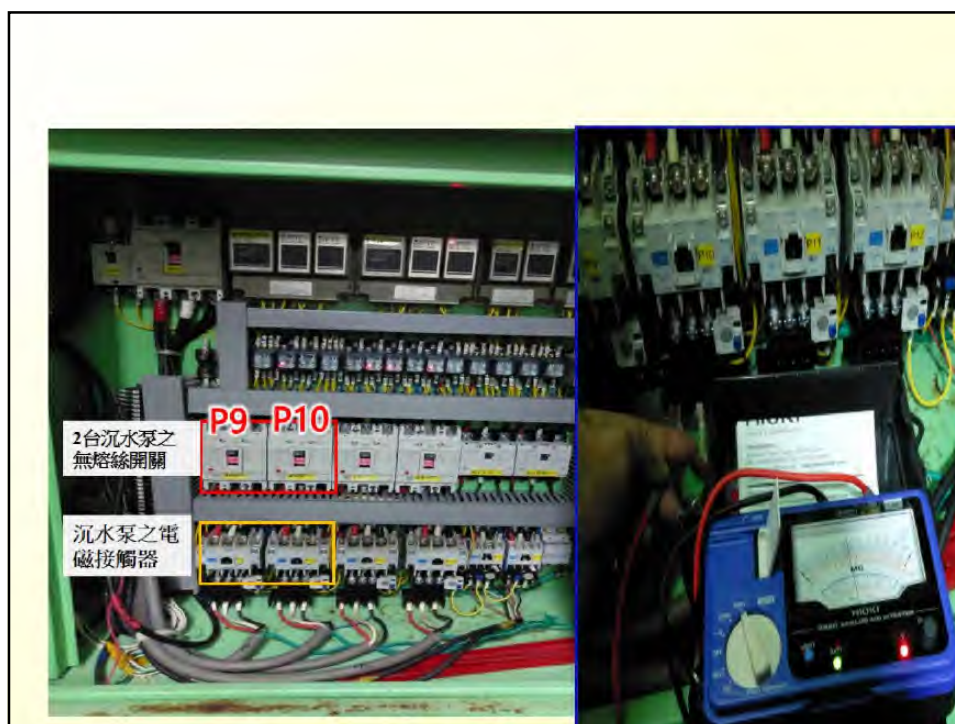


開關在火線,感應電壓消失約0伏特



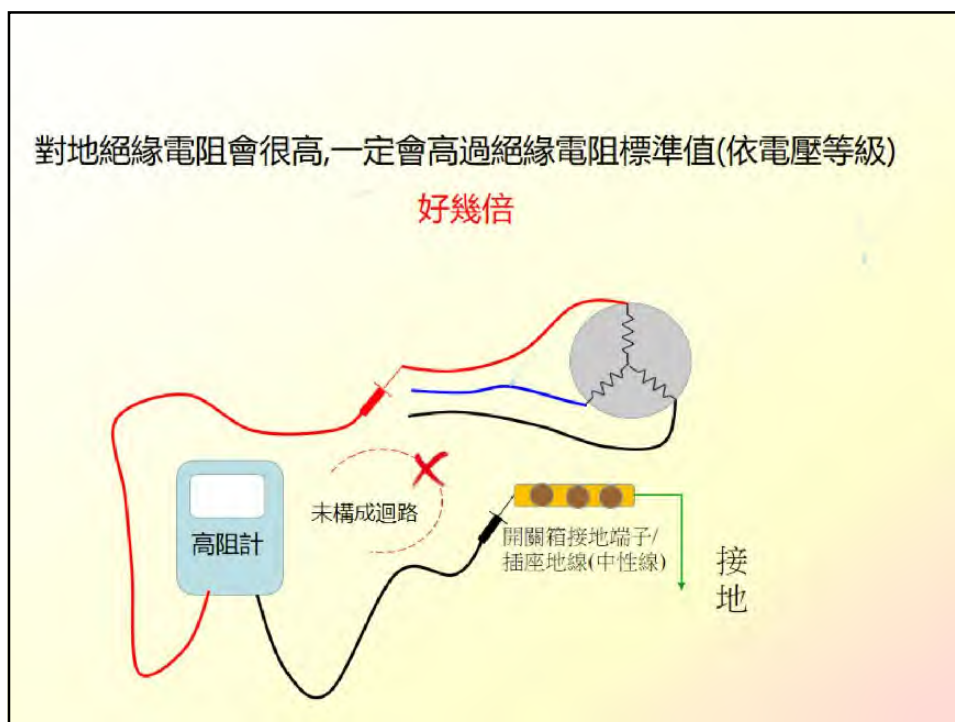




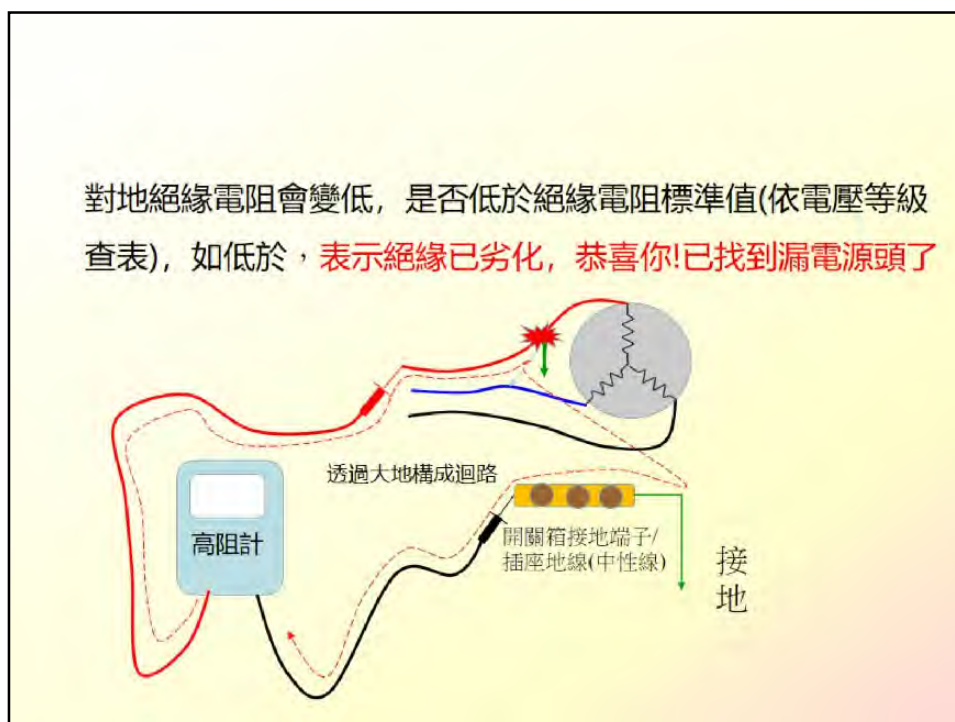


對地絕緣電阻會很高,一定會高過絕緣電阻標準值(依電壓等級)

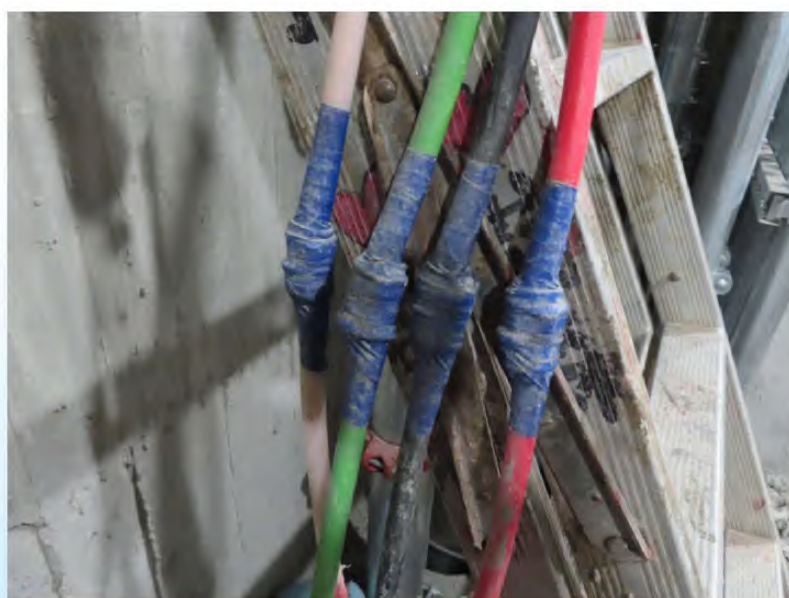
好幾倍

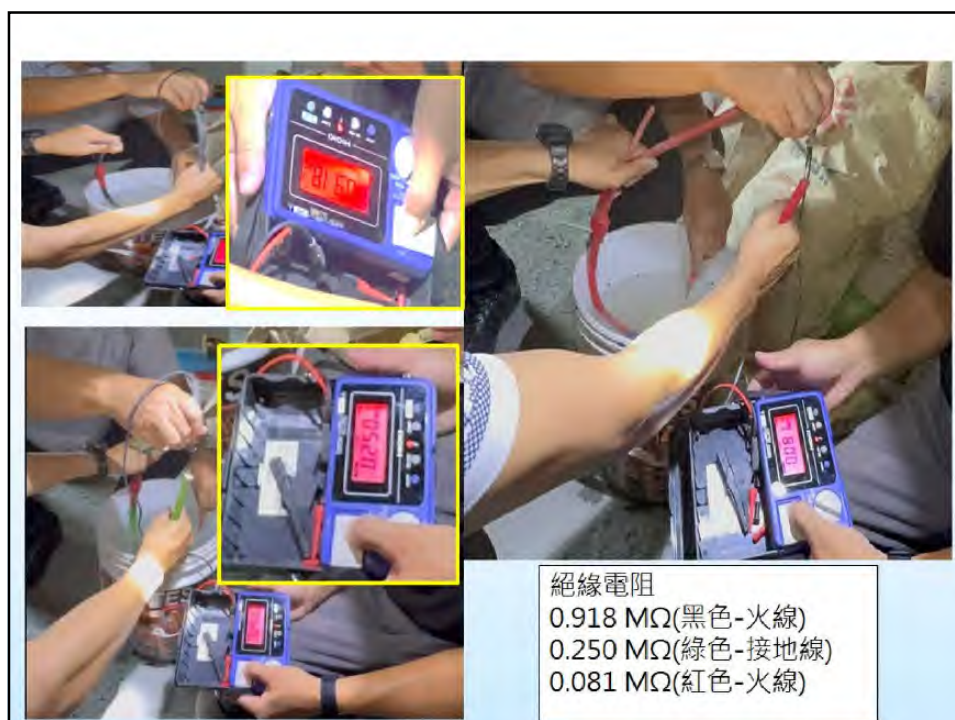
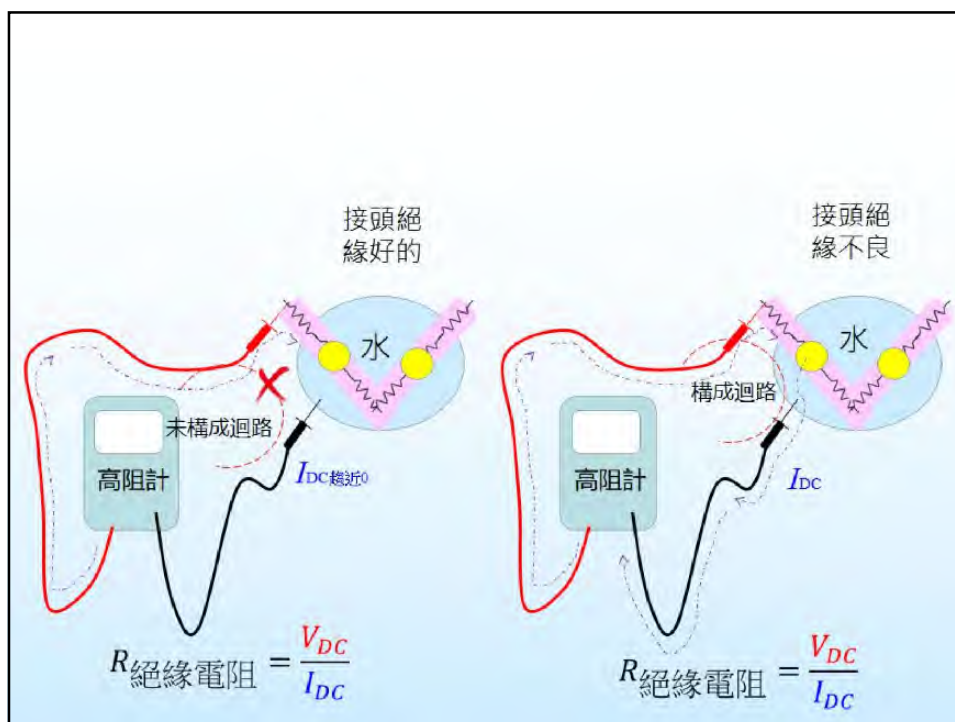


對地絕緣電阻會變低, 是否低於絕緣電阻標準值(依電壓等級查表), 如低於, 表示絕緣已劣化, 恭喜你! 已找到漏電源頭了

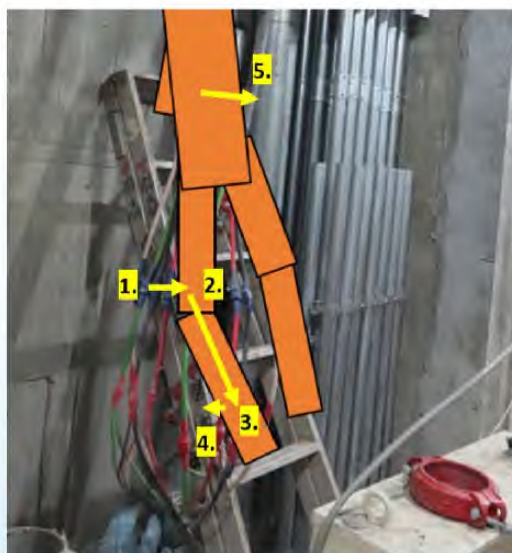


梯上作業勞工感電案例





0.02~0.081 MΩ
(紅色-火線)



電流自1.電纜線分接處(接頭)→2.左腳膝蓋→3.左腳下肢
→4.合梯→至大地而形成電流迴路

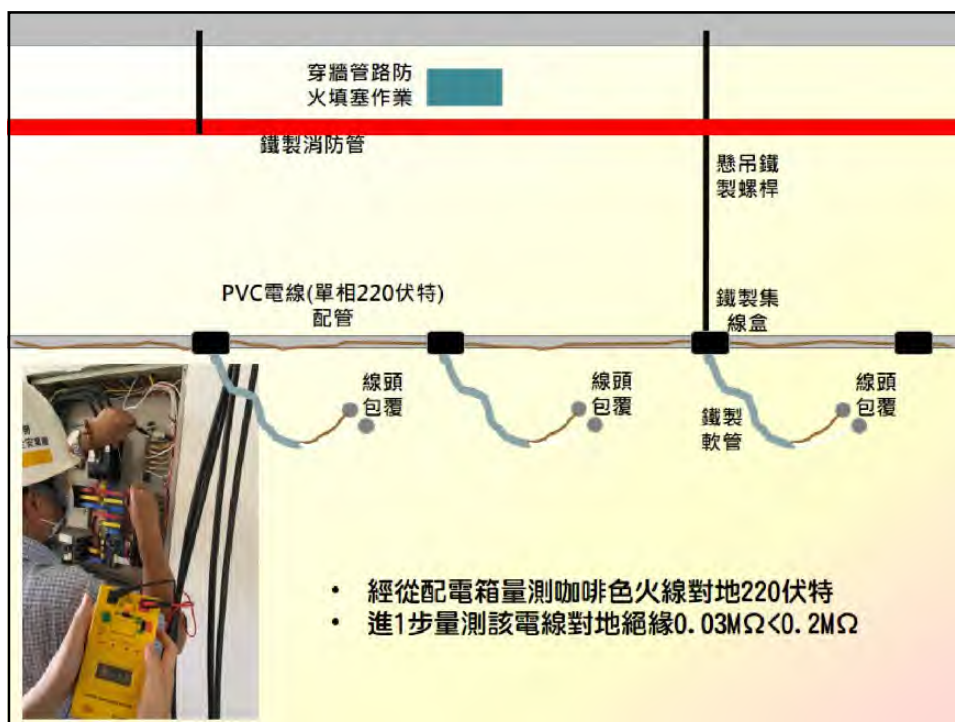
絕緣電阻未符合標準?法規要開哪一條

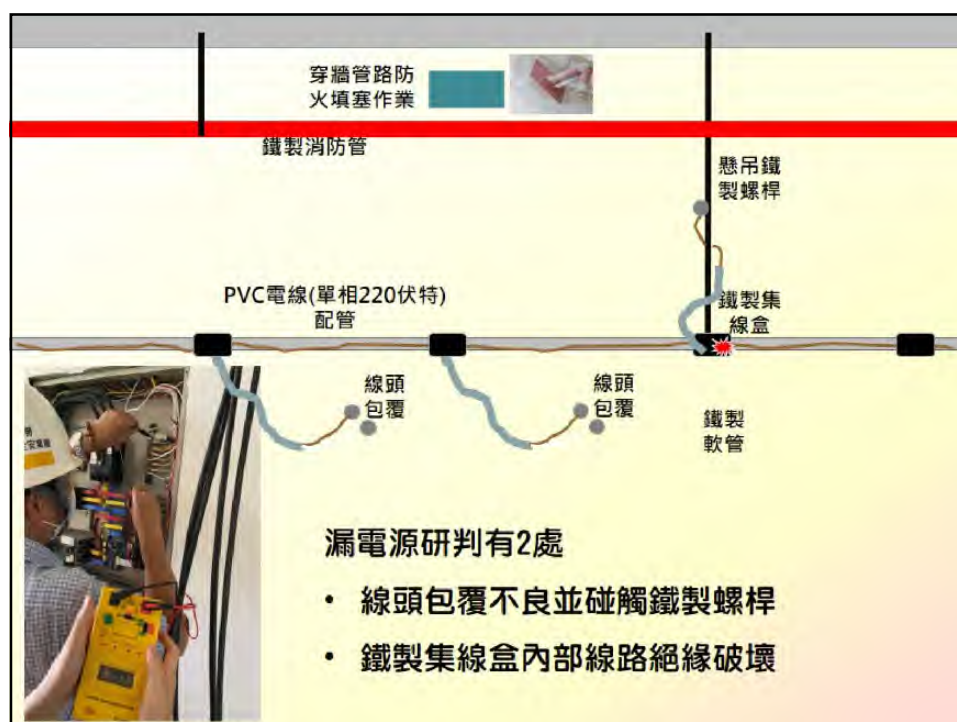
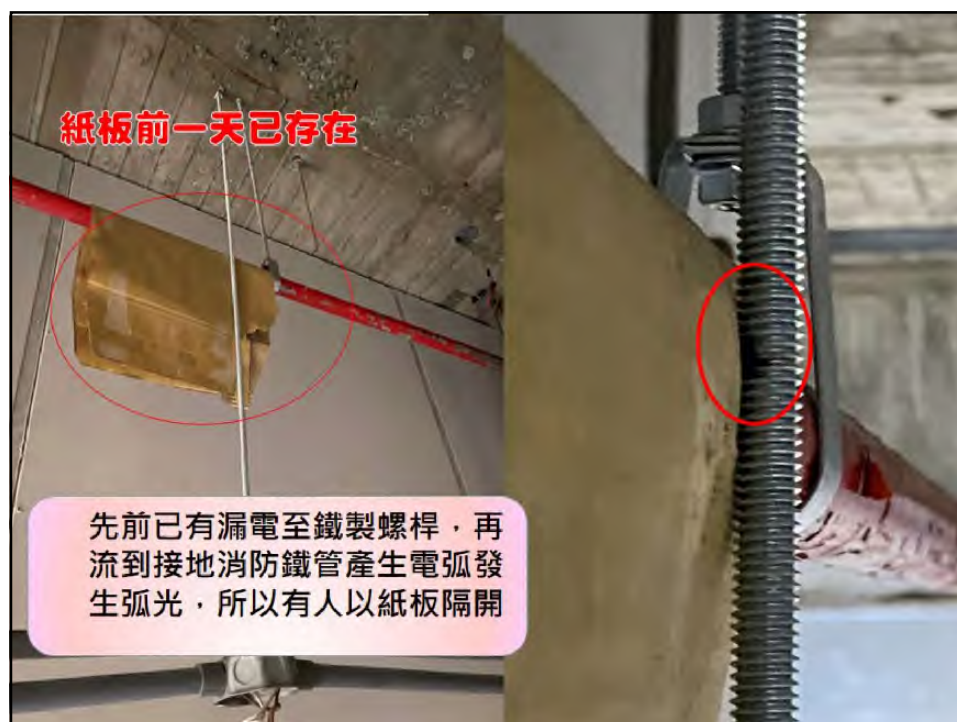
職業安全衛生設施規則第246條

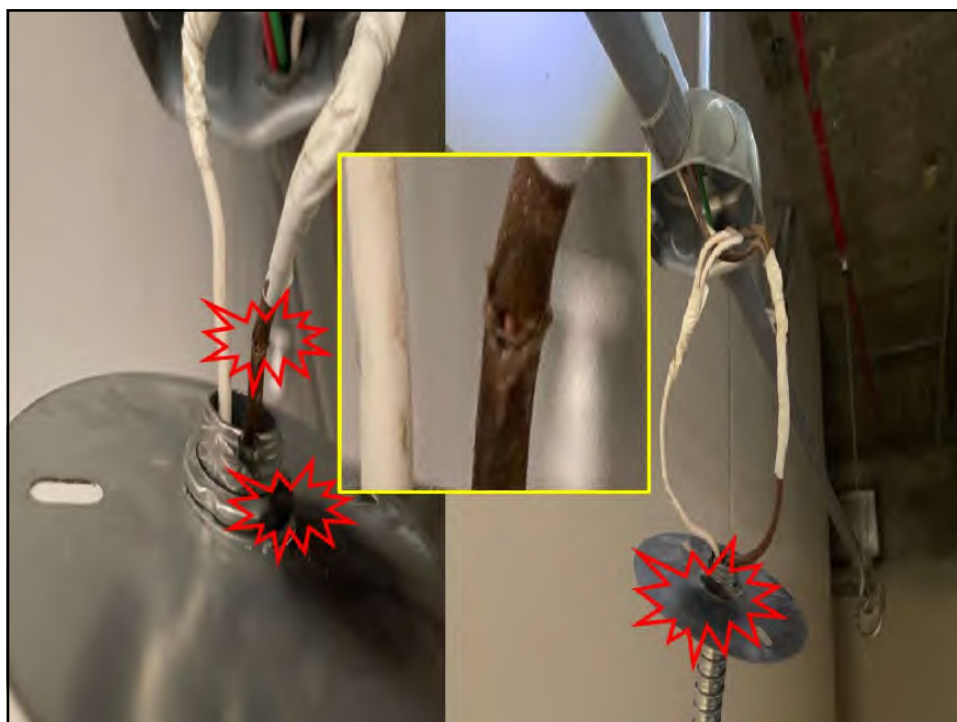
雇主對勞工於作業中或通行時，有接觸絕緣被覆配線或移動電線或電氣機具、設備之虞者，應有防止絕緣被破壞或老化等致引起感電危害之設施。

屏東某醫院醫療大樓3樓開刀房整修工程，勞工從事穿牆管路防火填塞作業時遭電擊受傷









電氣火災預防對策

224

電氣著火源-電線走火



燈具走火



延長線走火



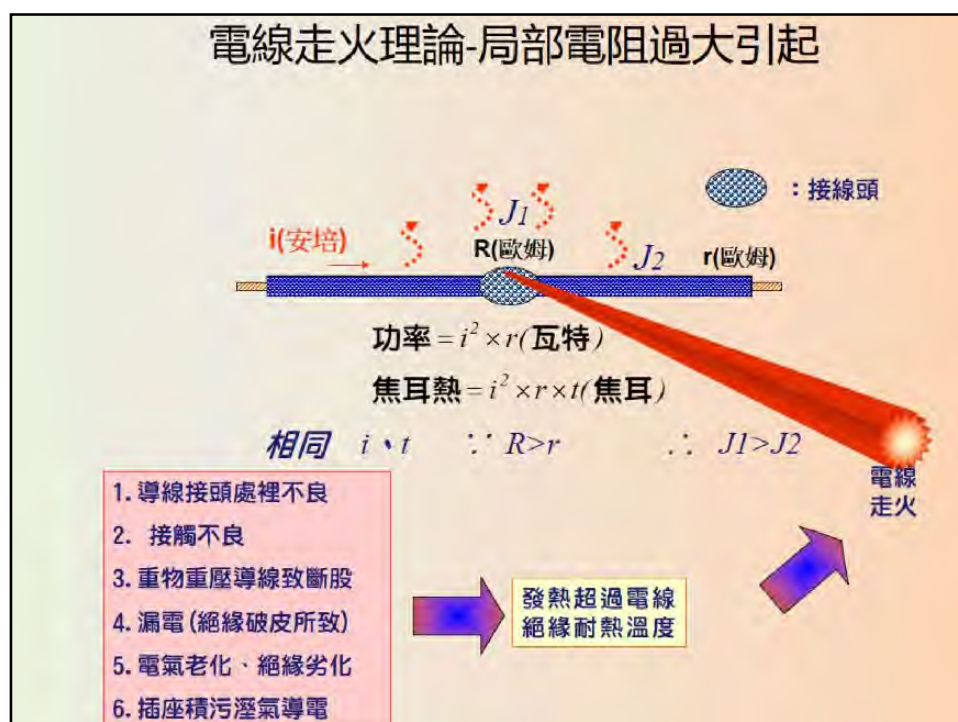
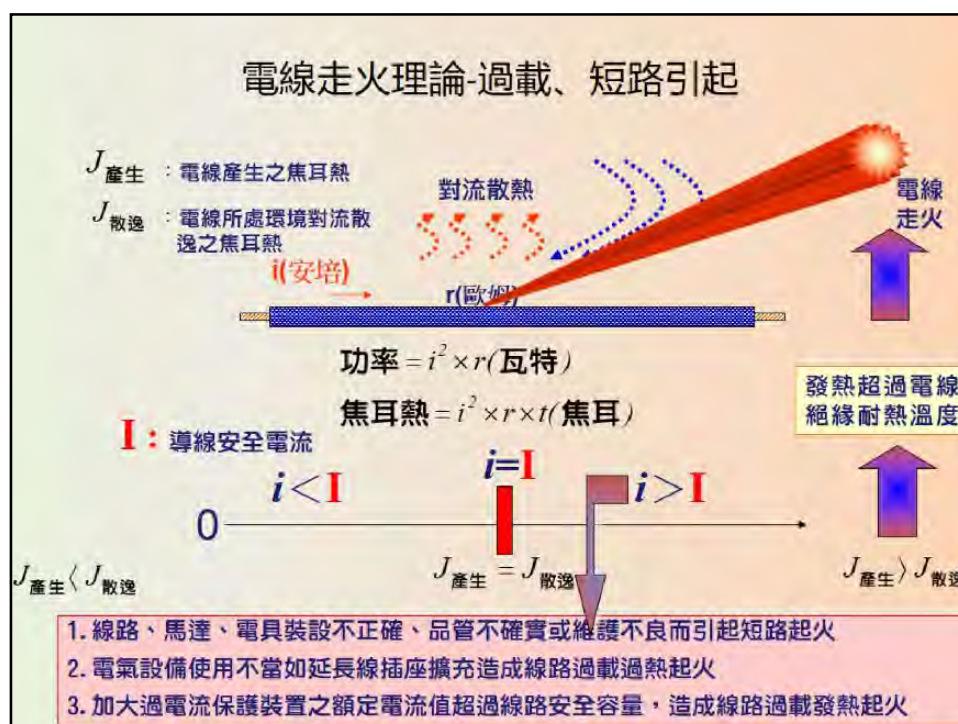
電線走火



電線走火

導致火災

225



1. 避免無熔絲開關與配線未匹配



221

2. 避免延長線使用不當



222



4.如何初步判斷插座是否超載

$$I = \frac{P (W)}{110 V}$$

P:家電設備消耗電力

I:產生電流值



使用延長線及多孔插座時，應注意其**額定電流量**，避免在同一插座上同時插上太多個插頭**造成過載引發火災**



232

4.如何查看家電設備消耗電力



規 格		
規 格	4.3L型	5.3L型
容 量(L)	4.3L	5.3L
電 源	110V 60Hz	
消耗電力	電力(W)	1000W
	保潔時	35W(平均)
外 形 尺 寸 (mm)	寬	23.40mm
	深	30.50mm
	高	29.30mm
重 量(kg)	2.8kg	2.9kg
溫 度 保 護 時	152度C	
電壓調整度(%)	1.2%	
電壓穩定度(%)	1.5%	

233

資料來源:台電網站

各種家電設備消耗電力參考表

冷暖氣機	2000W	電熱水瓶	1000W
微波爐	1300W	鐵板燒	1600W
乾衣機	1400W	電磁爐	1200W
洗衣機	1500W	烤箱	1300W
電冰箱	300W	吹風機	1000W
電鍋	1200W	電燙斗	1000W
果菜機	800W	電熱水器	2500W
電暖器	1500W	除濕機	1000W
電腦	50W	烤麵包機	800W
電視機	60W	電燈	40W
吸塵器	800W	電風扇	70W

註:各電氣設備實際電力消耗可查看使用說明書

234

5.使用具保險絲之延長線避免過載使用



235

簡報結束
敬請指教

236