

# 感電災害預防



# 感電傷亡

- 低壓感電：可能造成麻痺感、傷殘或死亡
- 高壓感電：非死即殘，截肢致殘佔多數，少部分死亡



## 高低壓電的區分

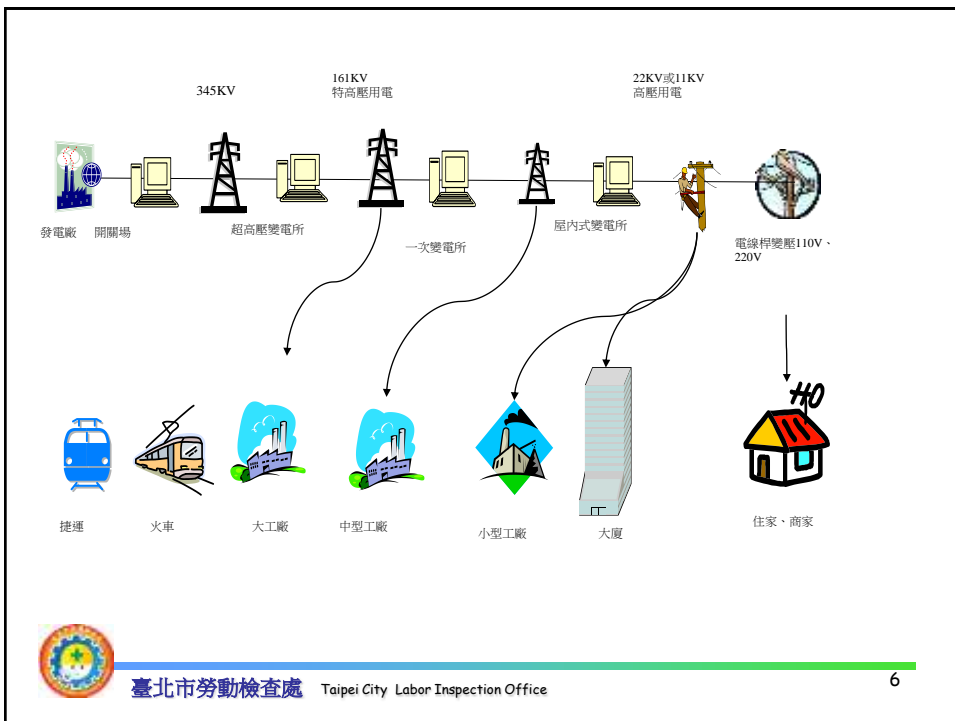
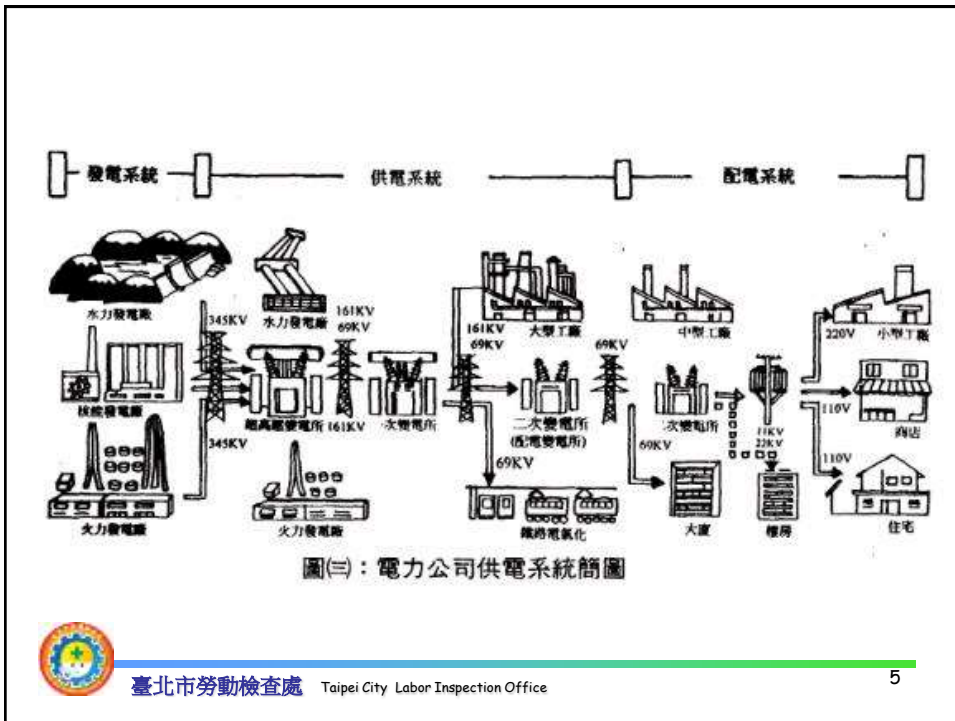
- 特高壓： $>22800V$
- 高壓： $600V \sim 22800V$
- 低壓： $<600V$



## 輸配線系統

- 345KV
- 161KV
- 69KV
- 22.8KV
- 11.4KV
- 110V、220V、380V、440V













## 感電主因、死因與急救

台電停電搶修1911，救護車119



## 為什麼會感電

- 電流流經身體---電位差
- 高壓裸線上的小鳥
- 水池中的魚兒
- 跨越不同相位的大鳥



## 感電致死原因

- 心室纖維顫動 (ventricular fibrillation)  
，導致血液循環停止
- 高壓電瞬間產熱，將人體水分蒸發，產生  
氣爆，將人彈出撞擊死亡
- 感電造成肌肉痙攣，人體失去平衡從高處  
墜落





## 影響感電傷亡嚴重度主因

- 流經人體電流量，受下列因素影響
  - ✓ 電壓  $I=V/R$ ，220V、110V
  - ✓ 人體電阻
  - ✓ 感電持續時間
  - ✓ 電壓頻率：50、60Hz與心臟電氣頻率相似，易造成心室纖維顫動
  - ✓ 電流流經人體途徑



## 人體電阻

- 內部組織電阻：400-600  $\Omega$
- 兩耳間：100  $\Omega$
- 皮膚電阻：
  - ✓ 1. 乾燥時，數萬--數十萬  $\Omega$
  - ✓ 2. 潮濕時可降到100—500  $\Omega$



## 流經體內電流途徑

- 經過心臟最危險（手到手、手到腳、頭到腳）
- 其次為腦（呼吸中樞）



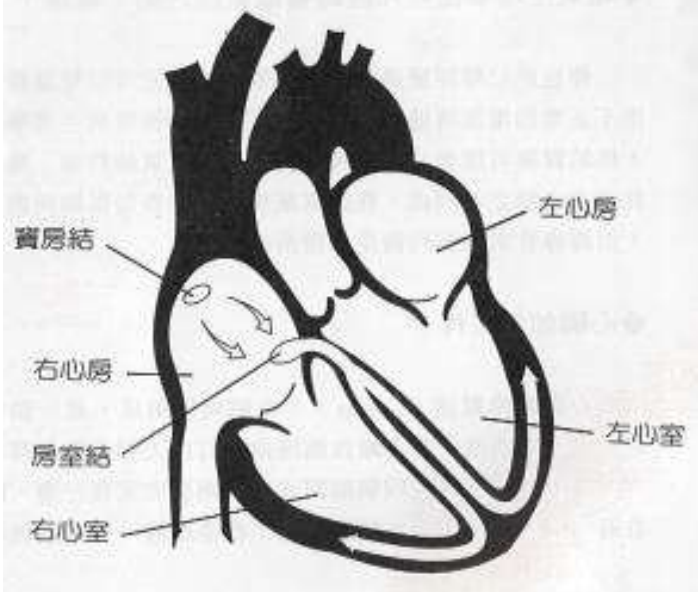
## 電流對人體的影響

- 0.4mA 沒感覺
- 1mA 有感覺
- 2mA 有刺激感，但不痛
- 9mA 可脫逃電流（肌肉可自由活動）
- 16mA 不可脫逃電流（肌肉不能自由活動，手掌反射緊握）
- 23mA 休克電流（肌肉縮收，呼吸困難）
- 連續感電時，50mA 可能造成心室顫動



## 何謂心室纖維顫動

- 心室纖維顫動(ventricular fibrillation)
- 正常心跳係屬一系列電氣活動，心臟極化、去極化，反覆運行
- 感電時，大量電流流經心臟，心室內一個或多個異位點快速放電，心臟快速且不規則跳動(一袋亂跳的蟲)，喪失縮收舒張功能





## 傻瓜電擊器AED

- AED，Automated External Defibrillation，自動體外電子除顫
- 原設計供心臟病患急救用







簡單  步驟，人人都可以挽救生命！

1 打開AED電源 → 2 貼上電擊貼片 → 3 按下電擊按鈕

**生命之鍊**

2022年最新緊急醫療反應系統強調  
 救護五項關鍵和立即急救步驟：儘快  
 辨識及求救、及早施行心肺復甦術  
 (CPR)、及早施行自動電擊(除顫)、及  
 早施行高級心臟救命術。整合式急救  
 系統應，以確保最佳的醫療。




儘快辨識及求救 及早施行心肺復甦術 及早施行自動電擊 及早施行高級心臟救命術 儘快送醫治療

 臺北市勞動檢查處 Taipei City Labor Inspection Office

## 感電後存活率不高原因

- 心室纖維顫動不一定在感電後發生，有時會延遲發生
- 電子除顫愈早實施，效果愈好
- 心室纖維性顫動發生後5分鐘內除顫，救活率95%以上

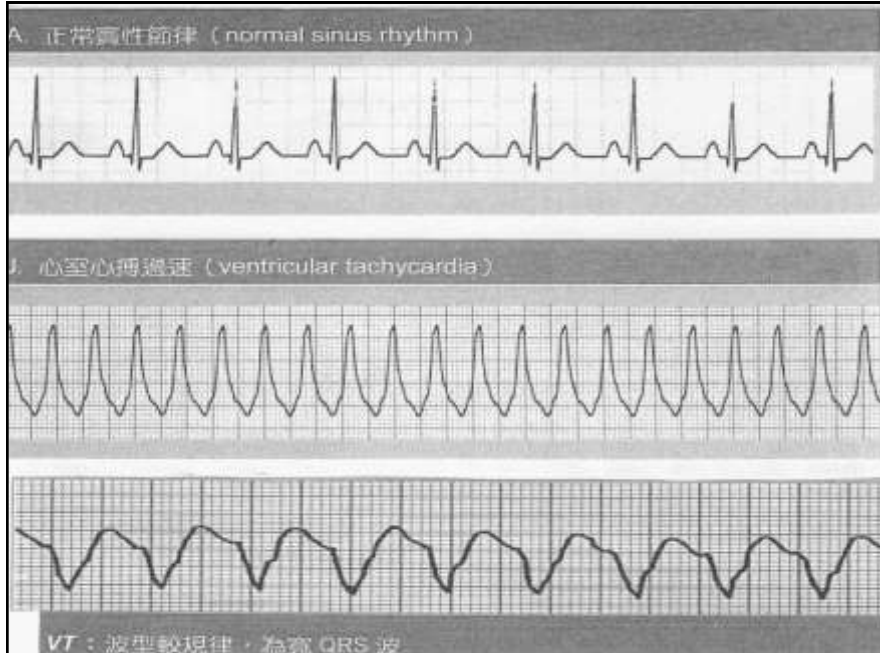
 臺北市勞動檢查處 Taipei City Labor Inspection Office

32

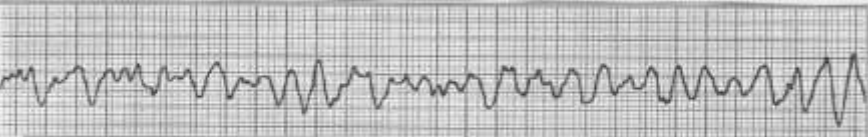
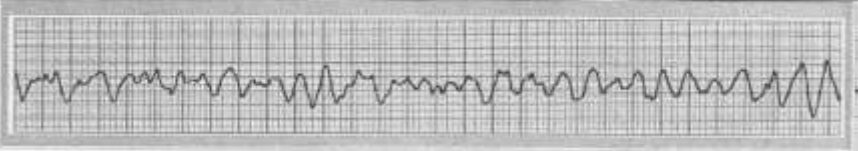


## 感電急救

- 脫離感電迴路
  - ✓ 高壓電須台電切斷迴路
- 叫救護車、實施CPR
- CPR無法讓心臟恢復正常
  - ✓ CPR---無脈搏時使用
  - ✓ 電影中無脈搏使用電擊是錯誤的(噱頭)
- CPR + AED合併使用

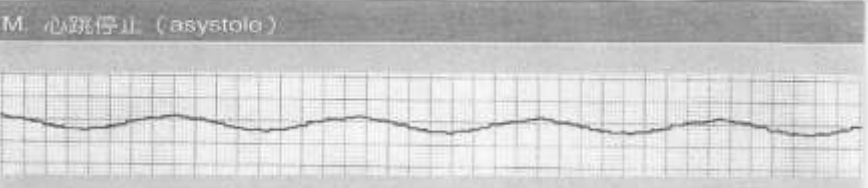


L. 心室纖維顫動 (ventricular fibrillation)




VF: 波型呈不規則鋸齒狀, 小心勿將細 VF 誤認為 Asystole

M. 心跳停止 (asystole)



臺北市勞動檢查處 Taipei City Labor Inspection Office 35

## 易感電作業及防止感電措施



臺北市勞動檢查處 Taipei City Labor Inspection Office 36

# 輕鋼架天花板電路作業



臺北市勞動檢查處 Taipei City Labor Inspection Office





## 易感電作業-輕鋼架內配線

- 天花板活線作業，手觸活線，頭、頸、胸部碰觸輕鋼架金屬框架
- 電流迴路：手→心臟→頭頸或胸部→輕隔間→大地。由於感電迴路在上半身，使用木梯作業無法避免感電
- 預防措施：戴絕緣手套或將身體旁的輕隔間框架用軟布覆蓋



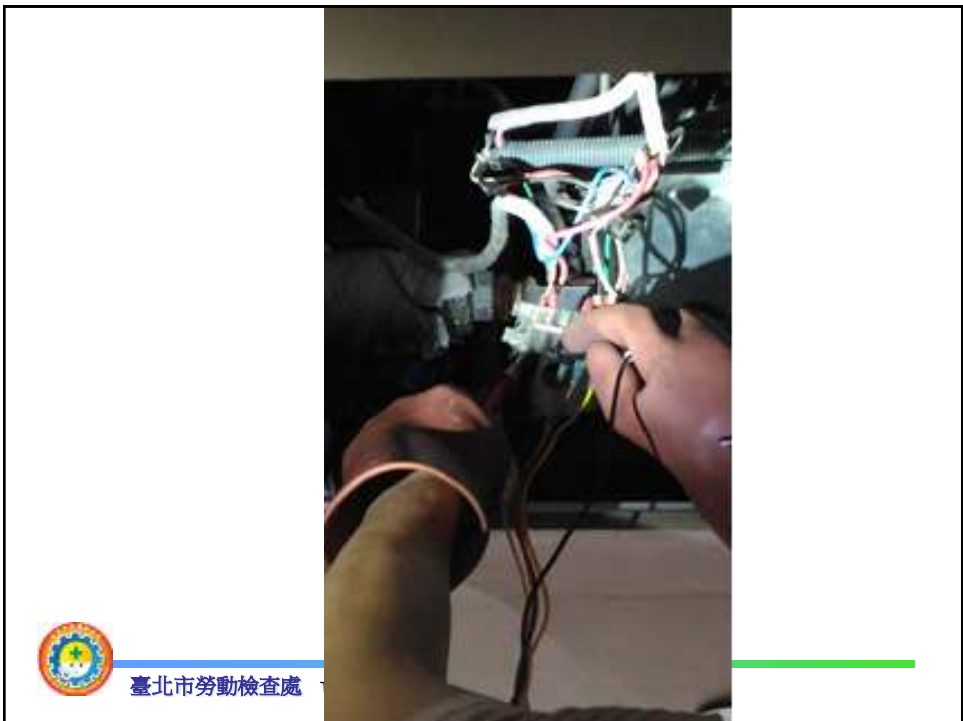
## 易感電作業-吊桿鄰近高壓裸線

- 吊車進行吊掛作業：吊桿或吊舉物鄰近高壓裸線產生電弧
- 工地外側有高壓裸線，可向台電申請裝設防護套管



## 線路巡修--活線接近作業







臺北市勞動檢查處 Taipei City Labor Inspection Office

# 冷氣機、抽水馬達維修



臺北市勞動檢查處 Taipei City Labor Inspection Office









臺北市勞動檢查處 Taipei City Labor Inspection Office

## 鄰近特高壓電路活線作業



臺北市勞動檢查處 Taipei City Labor Inspection Office





臺北市勞動檢查處 Taipei City Labor Inspection Office



臺北市勞動檢查處 Taipei City Labor Inspection Office

56



## 水池清洗作業





## 感電預防SOP



臺北市勞動檢查處 Taipei City Labor Inspection Office

## 感電災害預防

- 隨身攜帶三用電表或驗電筆
- 作業前先檢電、斷電、驗電
  - ✓ 檢電：檢查機具是否漏電
  - ✓ 斷電：切斷迴路，避免活線作業
  - ✓ 驗電：檢驗迴路斷電是否正確，避免斷錯迴路
- 避免穿脫鞋、薄底鞋，以免潮濕場所感電



## 防止感電裝置



## 無熔絲開關Breaker

- 無熔絲開關(Breaker)僅在過負載、短路時跳脫，本身無漏電保護功能
- 潮濕場所為防止感電，電路須加裝漏電斷路器



## 漏電斷路器的原理

- 流進的電流＝流出的電流
- 當漏電時，零相比流器偵測到入電流與出電流不對等，刺激電磁跳脫裝置，使電源跳脫，使人體不再感電





## 漏電斷路器的種類

- 分為高感度、中感度
- 保護人體須採用高感度型
- 額定動作電流：30mA
- 跳脫時間：<0.1秒



漏電斷路器之種類

類別		額定感度電流 (毫安)	動作時間
高感速形	高速形	3、15、30	額定感度電流 0.1 秒以內
	延時形		額定感度電流 0.1 秒以上 2 秒以內
中感速形	高速形	50、100、200、	額定感度電流 0.1 秒以內
	延時形	300、500、1000	額定感度電流 0.1 秒以上 2 秒以內

備註：漏電斷路器之最小動作電流，係額定感度電流 50% 以上之電流值







