

報告人:李佶明

# 感電事故之預防 與 災害分析探討

# 防止感電危害

1

充實感電危害相關  
知識

2

確實執行防止感電  
危害之安全管理

3

採取有效防止感電  
之安全防護技術

# 電死人的原因

110V?

220V?

380V?

5V?

12V?

# 何種電的類型造成傷害較大

直流電?

交流電?

# 電流對人體的影響

感電影響	電流〈mA〉					
	直流		60Hz 交流		1000Hz 交流	
	男	女	男	女	男	女
感知電流： 開始有刺激	5.2	3.5	1.1	0.7	12	8
可脫逃電流： 肌肉尚可自由活動	62	41	9	6	55	37
無法脫逃電流： 肌肉無法自由活動	74	50	16	10.5	75	50
休克電流： 肌肉收縮，呼吸困難	90	60	23	15	94	63
心臟麻痺電流： 心室痙攣，呼吸停止	500	500	100	100	500	500

# 安全距離(接近界限距離)

- 人與帶電體之間必須保持的最小間隔距離, 稱為安全距離

電壓層級(kV) 安全距離(cm)

22.8以下 20

22.8-33 30

66-77 60

154-187 140

220-345 200

345以上 300

短路

接地

開路

短路故障  
(Short Circuit)  
(俗稱的「燒打電」)

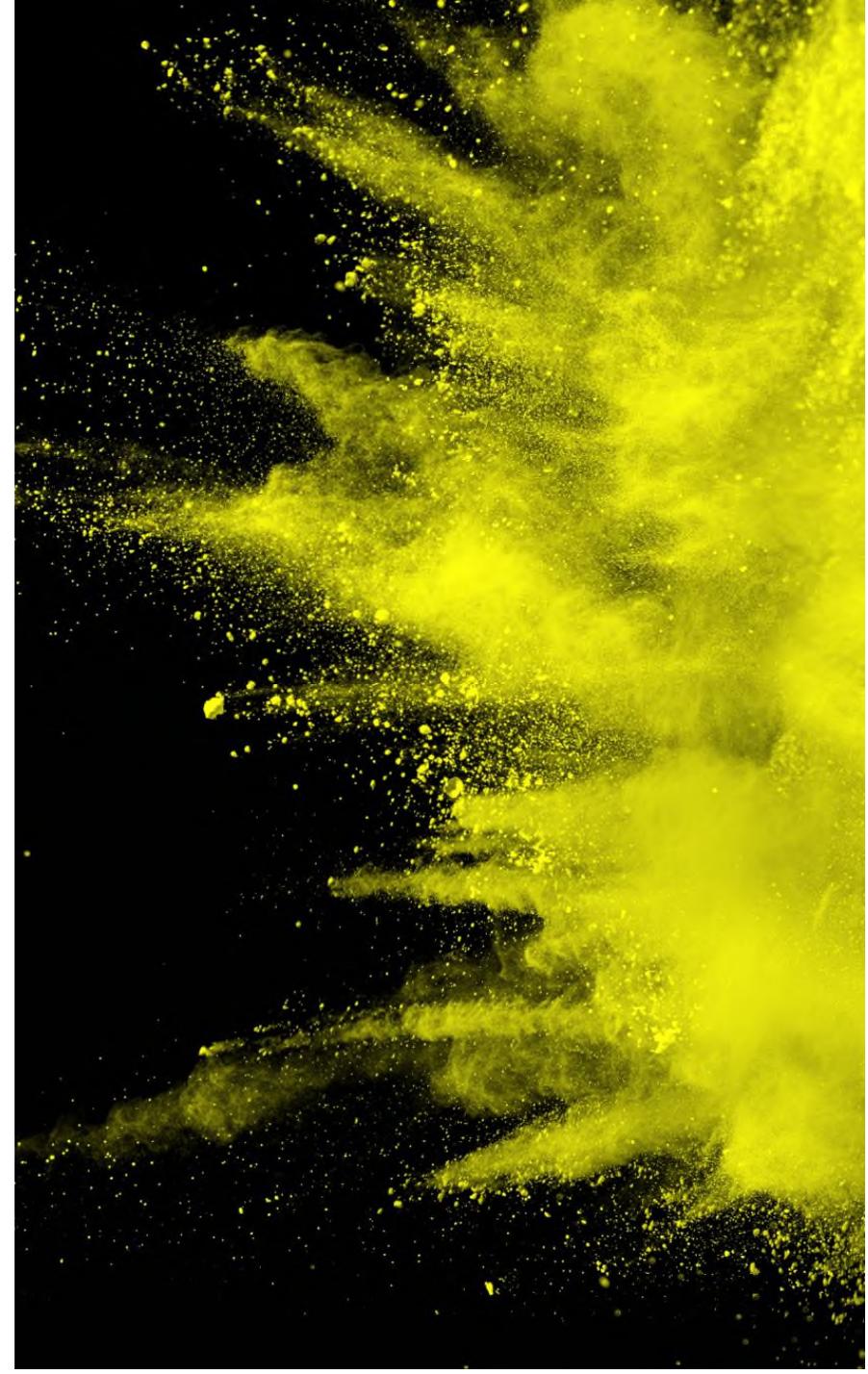
接地故障  
(Earth)  
(俗稱的「漏電」)

開路故障  
(Open)  
(俗稱的「斷路」)

電路三問題

# 感電之生理反應

- 通電之肌肉麻痺, 運動不自如
- 若無法脫離感電電源, 接著呈現神經麻痺意識不清、昏迷、窒息而死亡



# 電氣災害類型

感電災害

電弧灼傷

電氣火災

靜電危害

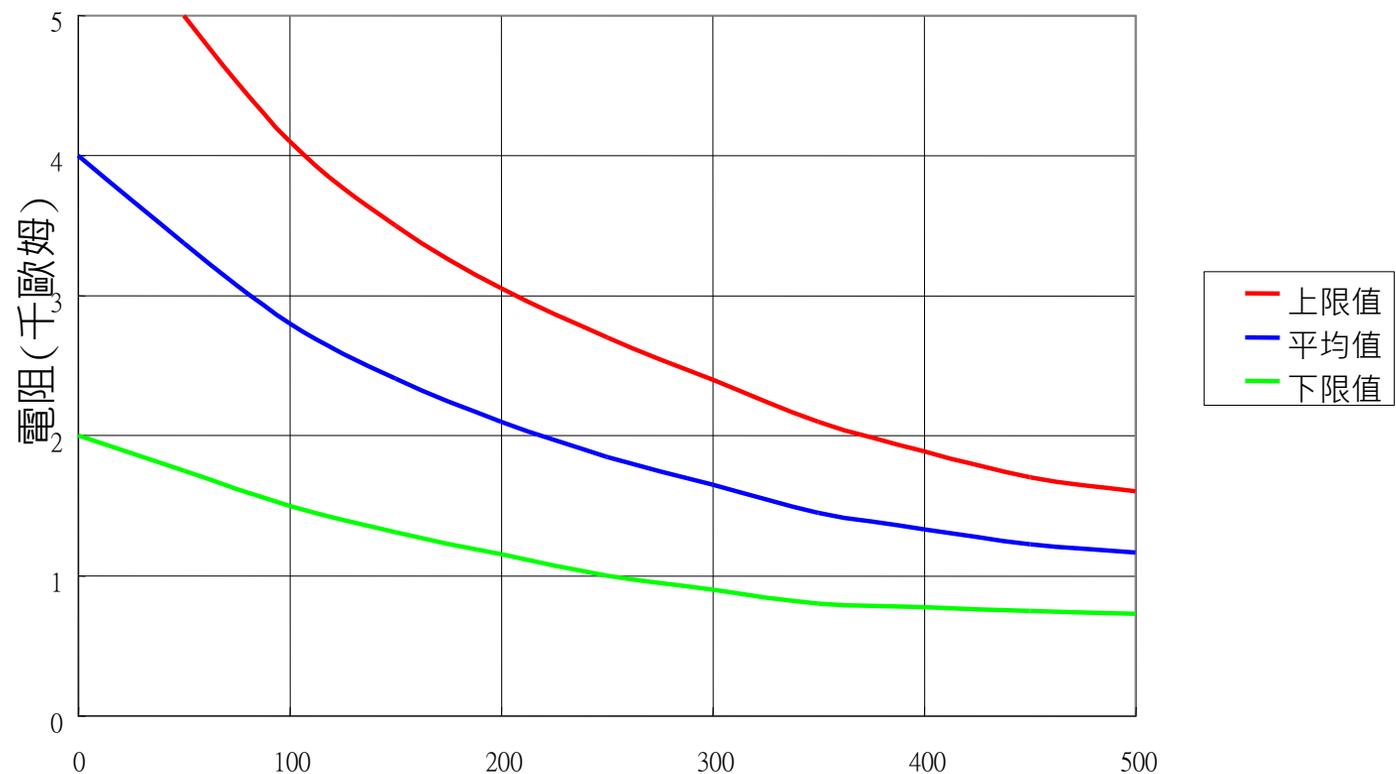
雷擊災害

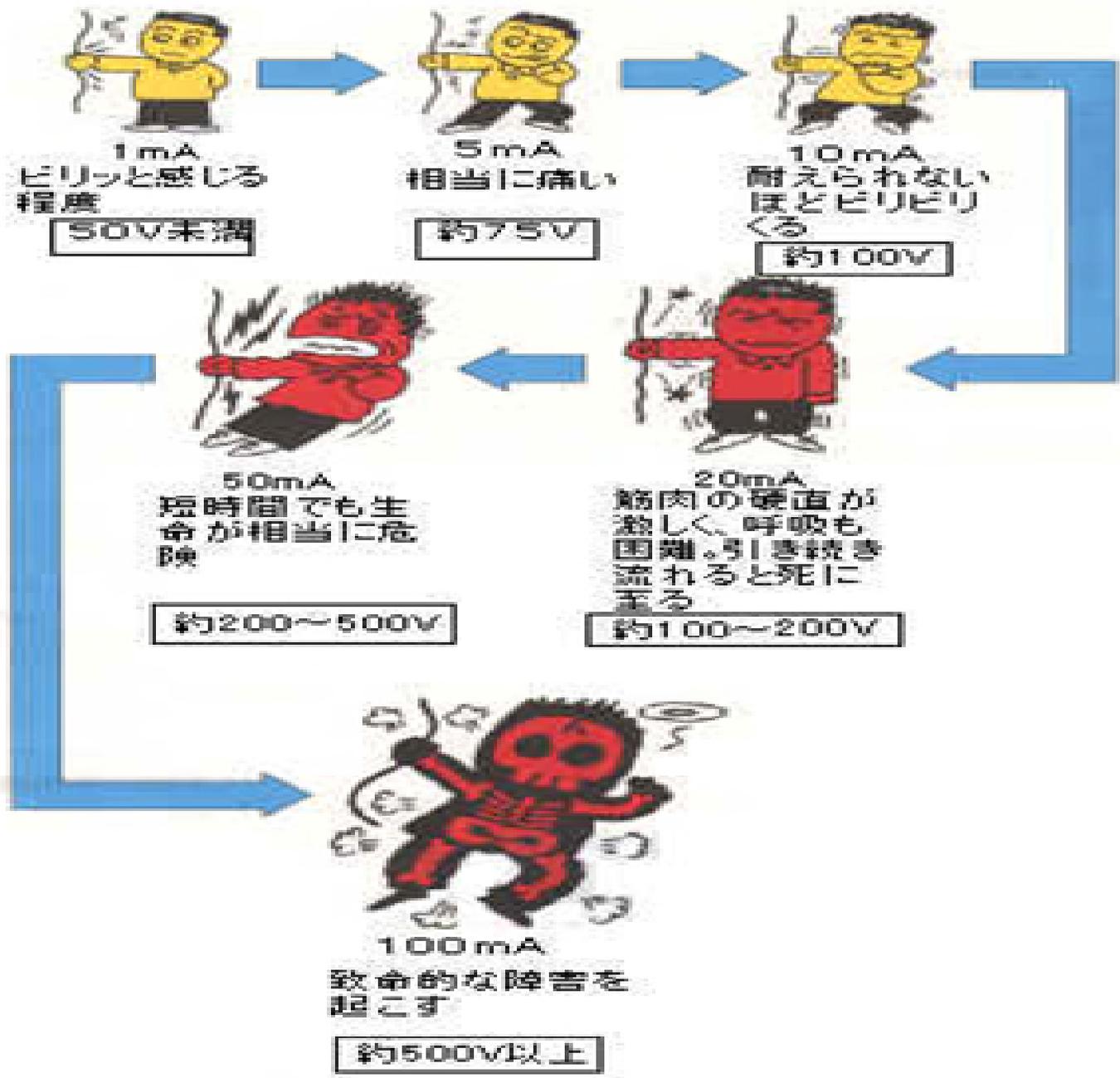
# 感電災害

電流通過人體所受到  
的一種衝擊現象謂之  
感電

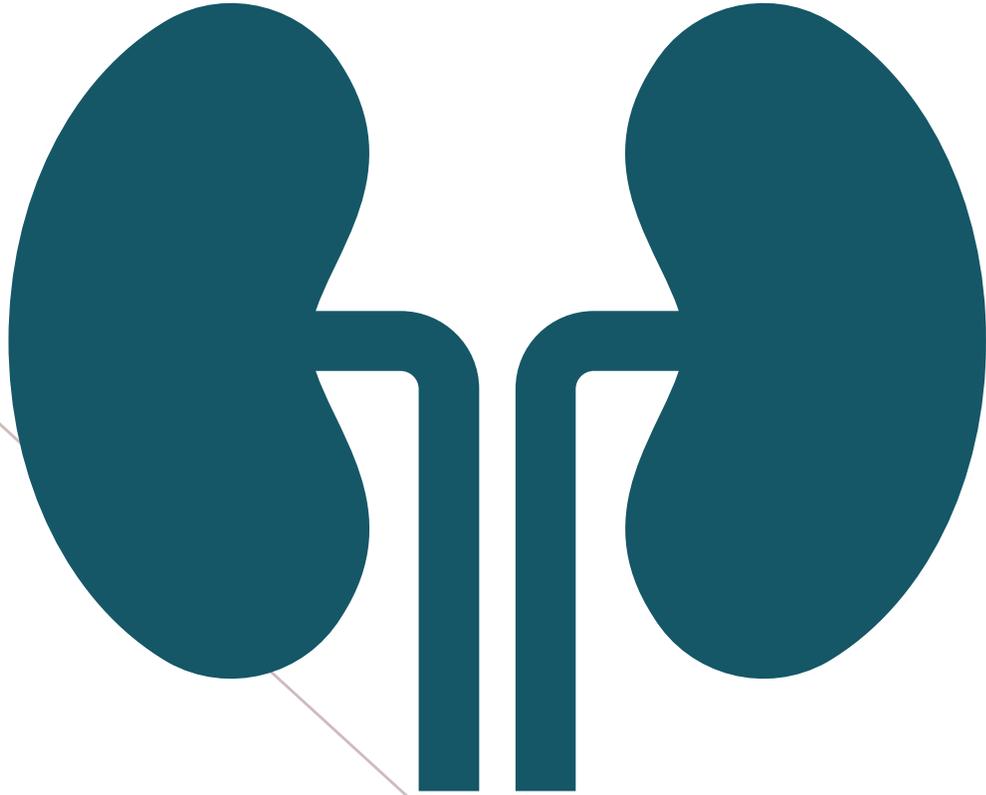
人體的某一部位碰觸  
到帶電體，使之形成  
一電氣回路而引起

# 人體電阻與接觸電壓關係曲線





# 感電對人體所引起的傷亡



- 胸部肌肉收縮，妨礙呼吸
- 神經中樞麻痺，致呼吸停止
- 感受大量電流後，心臟肌肉收縮停止跳動，但脫離電路後可恢復正常的心跳(反電擊)
- 大量電流產生的熱，使組織、器官、神經中樞及筋肉出血或破壞
- 觸及高壓電，造成血管栓塞後肌肉組織壞死，嚴重者導致腎衰絕
- 筋肉收縮失去平衡，高處墜落造成二度傷害

# 從事蓄水池清洗作業感電致死災害



7名勞工一起進入蓄水池作業，不久在鋁梯旁操作沉水泵浦的宋勞工突然被沈水泵浦電到，在旁的崇勞工亦倒在鋁梯旁，陳勞工試圖攀登鋁梯逃生，亦被電擊倒下，江勞工試圖用掃帚將電源線與鋁梯分離，但他似已感電腿軟。其他人合力拉江勞工遠離沉水泵浦，接著某勞工投擲鏟子撞擊鋁梯，使鋁梯與電源線分離，於是其他人爬上鋁梯逃生成功，隨即將陳、宋、崇及江送醫急救。

# 從事泥作廢渣打石作業 1人死亡

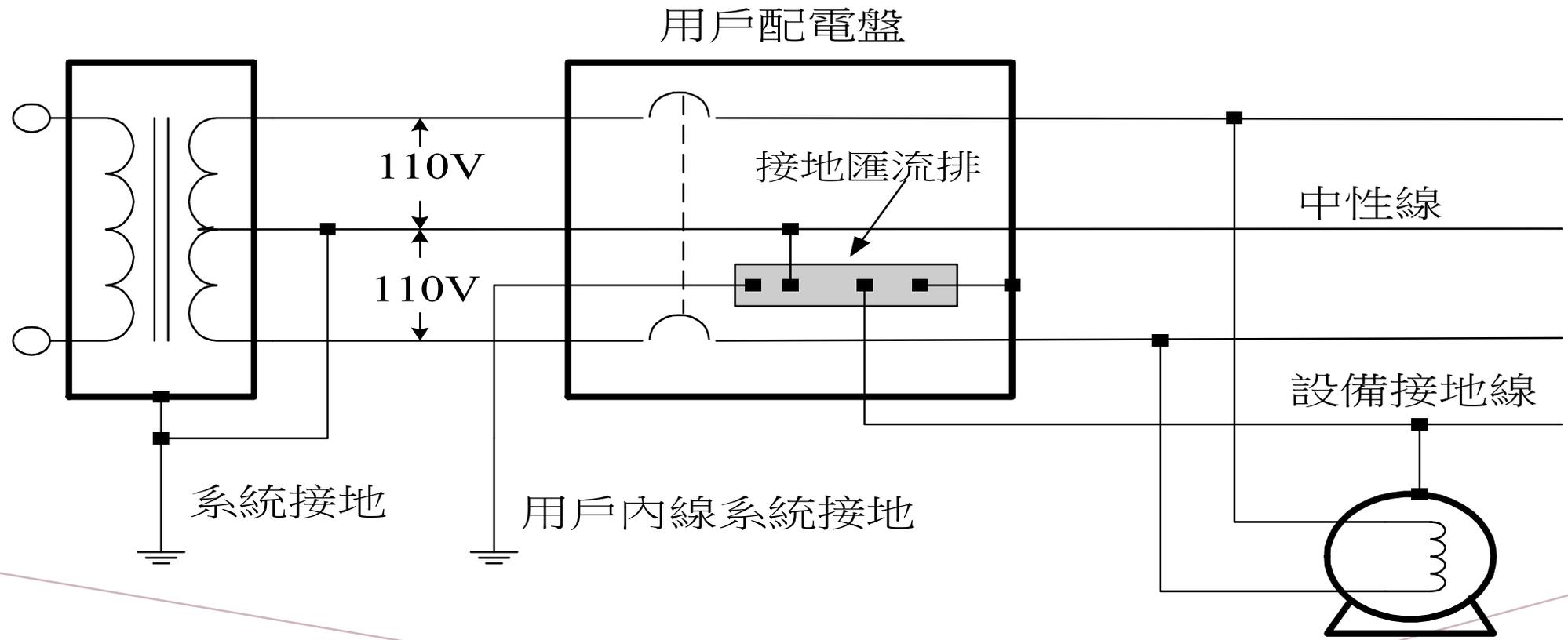
罹災者遭電擊後倒臥位置



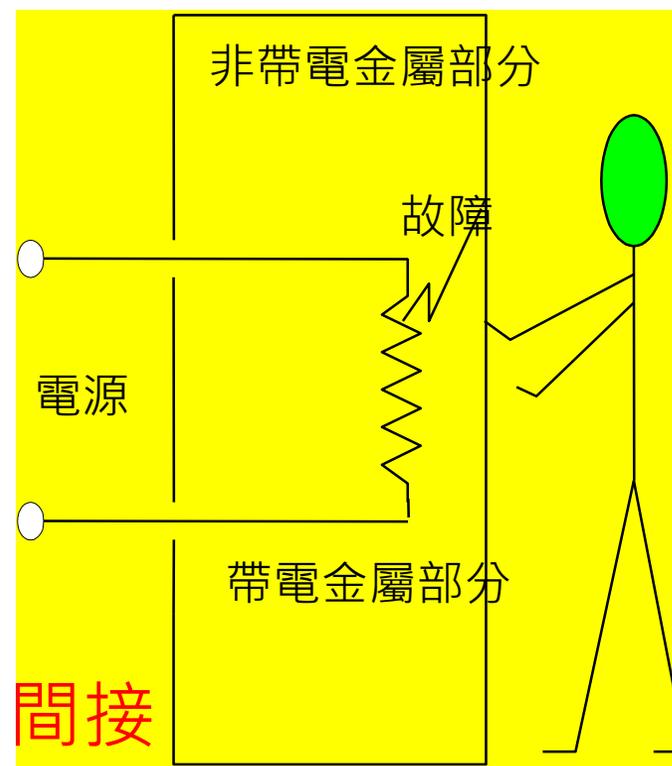
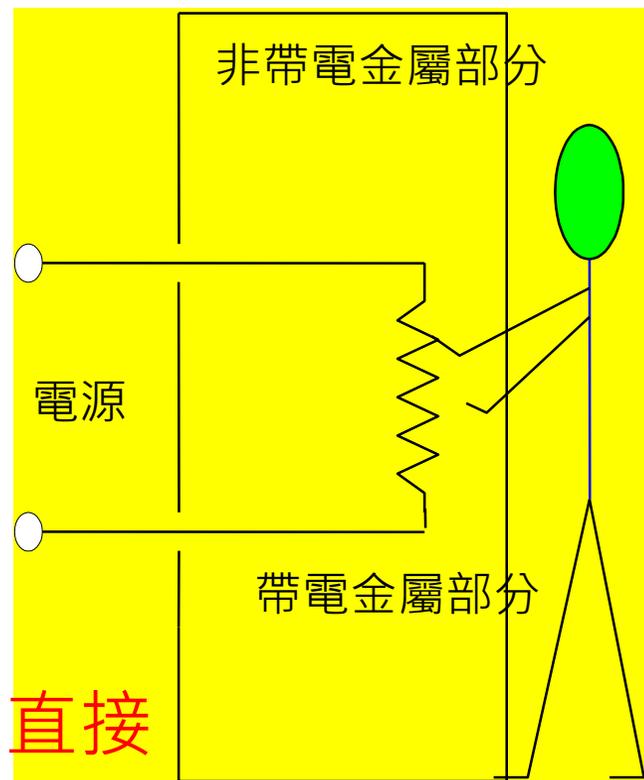
臨時配電箱內漏電斷路器  
均已損壞失效

- 罹災者手持破碎機從事泥作廢渣打除作業時，疑似因作為破碎機電源使用之臨時配電箱內漏電斷路器損壞失效，且破碎機本身外殼亦發生漏電現象，造成罹災者遭受電擊，導致心因性休克，不治死亡

# 接地



# 觸電事故



# 電弧灼傷

線路或電氣設備發生電源短路產生電弧。

使人體遭受灼傷。

# 電氣火災



電路或電氣設備過載、短路、接觸不良等產生高熱。

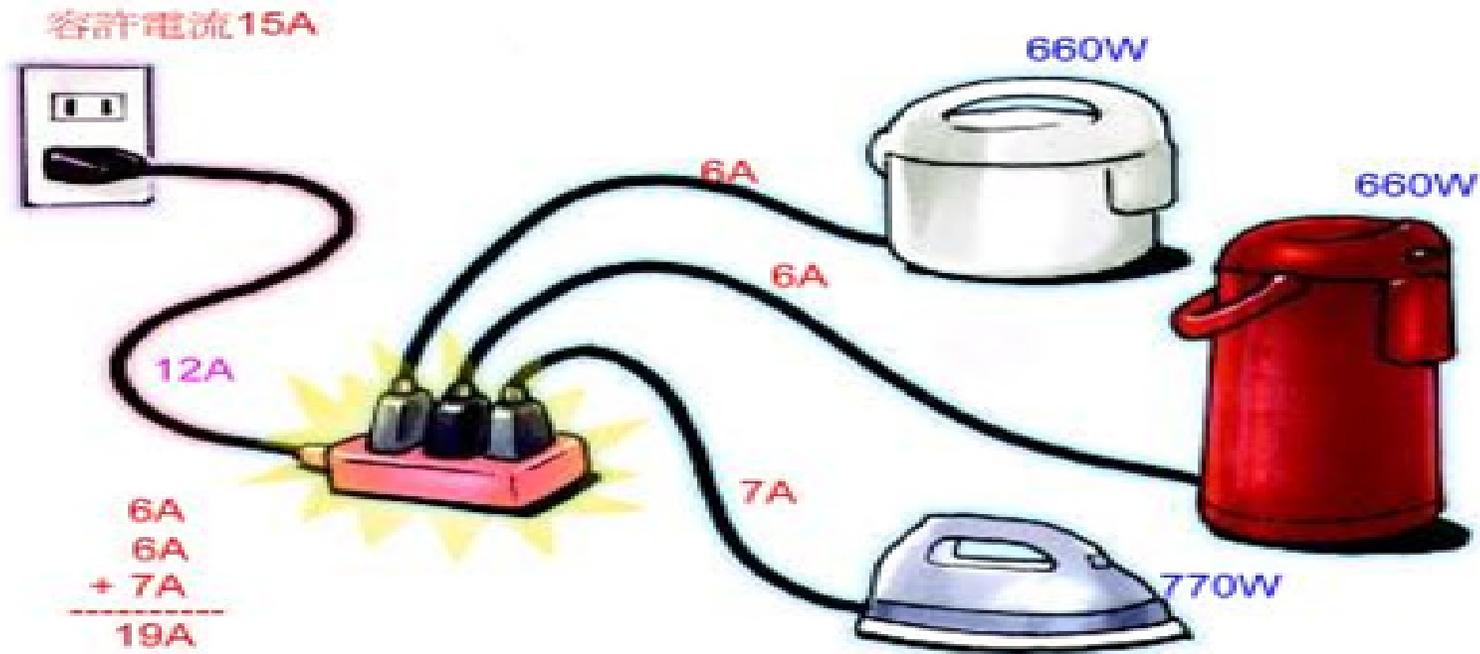


電熱器發熱體靠近易燃物。

# 過負荷使用情形

電子鍋、電熱水瓶、電熨斗三種電器同時插在一條延長線上使用，所需電流為**19A**。

超過**延長線負荷(12A)**，並超過**插座容許電流(15A)**



圖片來源：<http://www.klfd.gov.tw>

# 靜電危害

固體物質大面積的摩擦、固體物質粉碎攪拌等  
易產生靜電

產生的靜電可能引起爆炸和火災

# 雷擊災害

- 具有很大的破壞力
- 雷擊會造成電氣設備損毀，甚而危及人的安全





# 感電災害預防原理

- **電源**：隔離、包覆
  - 高壓變電室區隔上鎖、裸露端子覆蓋 . . .
- **路徑**：切斷、阻絕
  - 漏電斷路器、斷電作業 . . .
- **受體**：遠離、防護
  - 遠離帶電體、使用絕緣手套、絕緣鞋 . . .
- 不安全狀態的消除
- 不安全行為的消除

# 感電災害預防措施

- 小電壓法
  - 金屬容器等易導電場所使用低電壓電器
- 遙控操作
  - 以遙控24V電源操作220V之電器設備
- 電氣設備接地、定期檢查
- 裝設漏電斷路器
- 電氣作業採取適當安全措施
  - 斷電作業、使用絕緣手套
- 交流電銲機使用自動電擊防止裝置

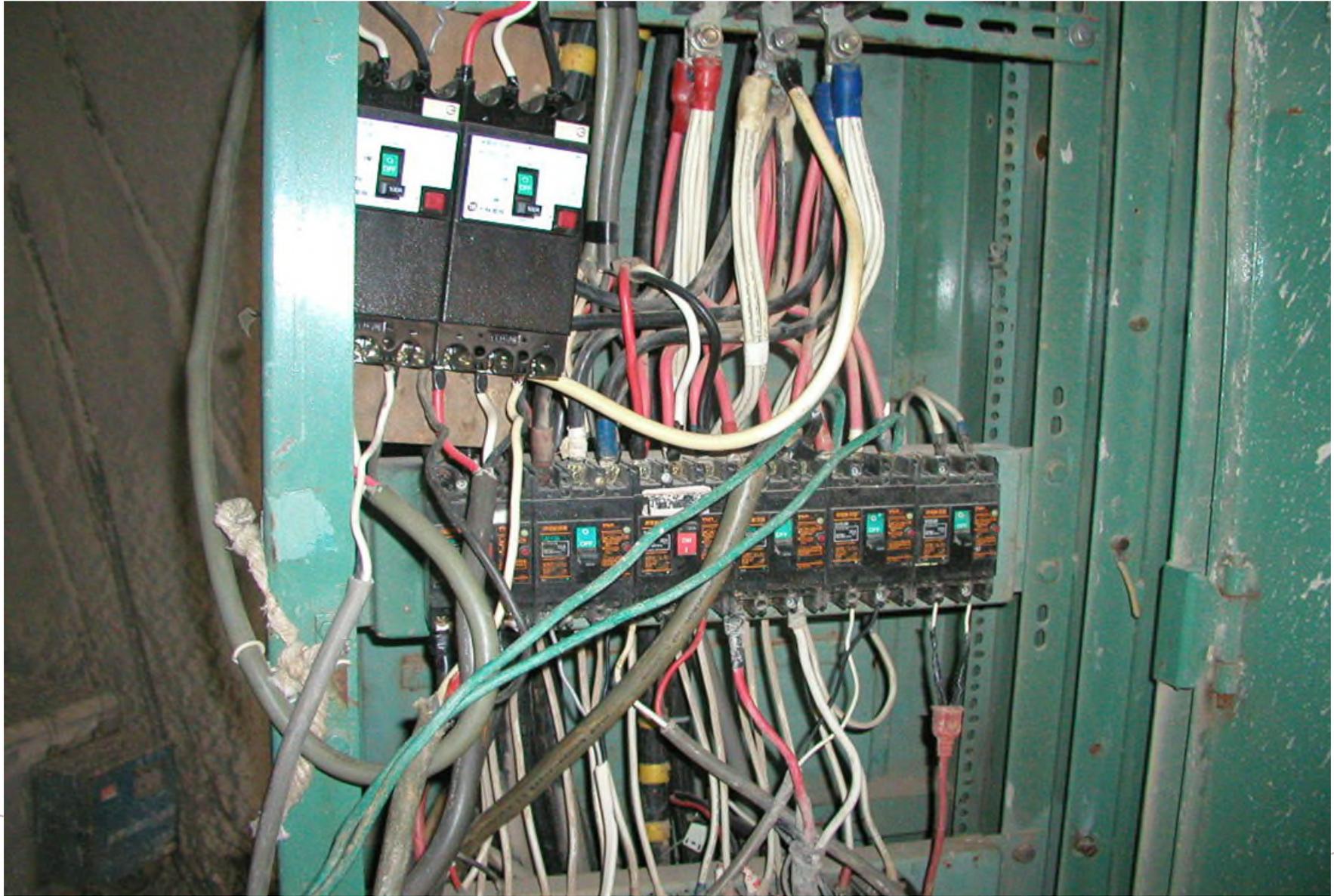
## ■ 不安全電氣設施

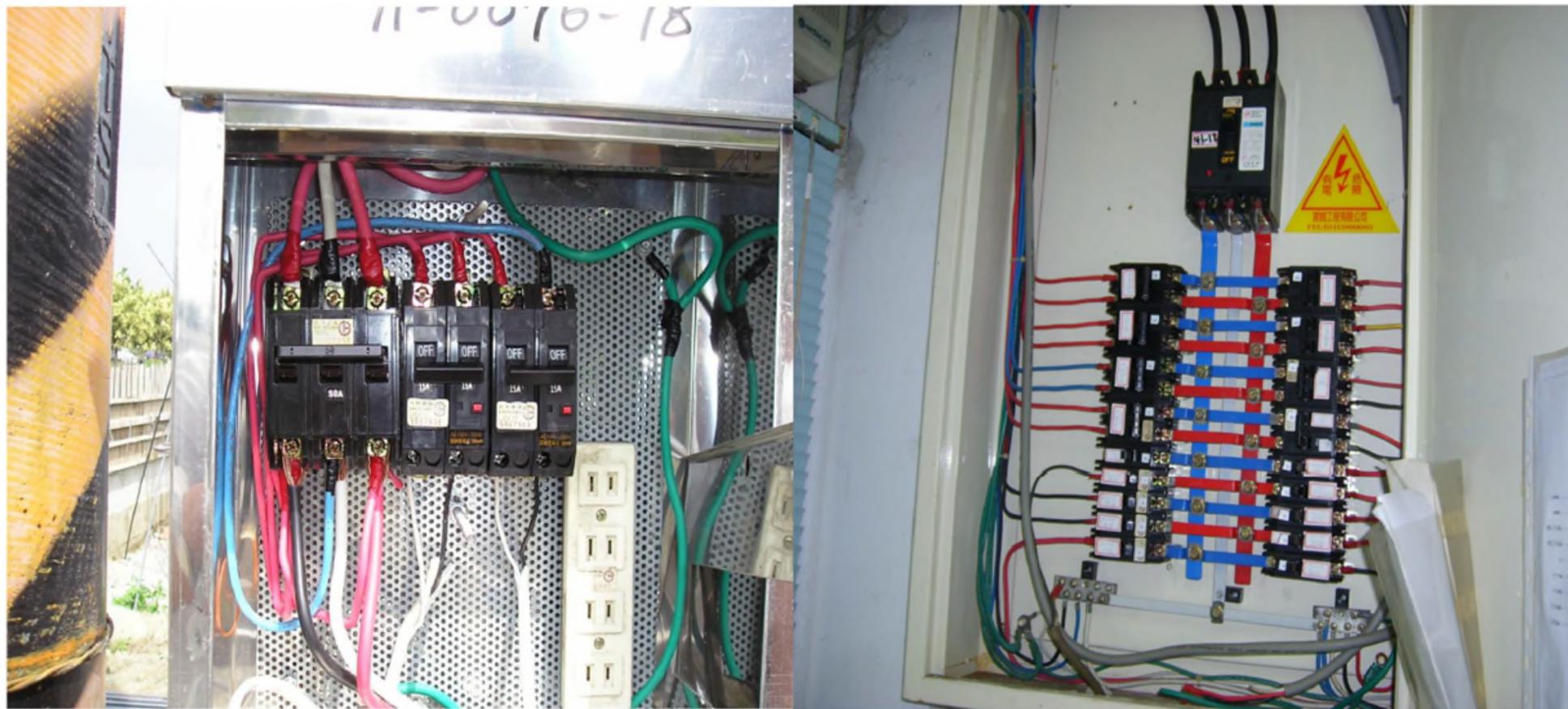
無熔絲開關未  
安裝於開關箱  
內



導線散佈於地  
板上







# 變壓器帶電部份隔離保護



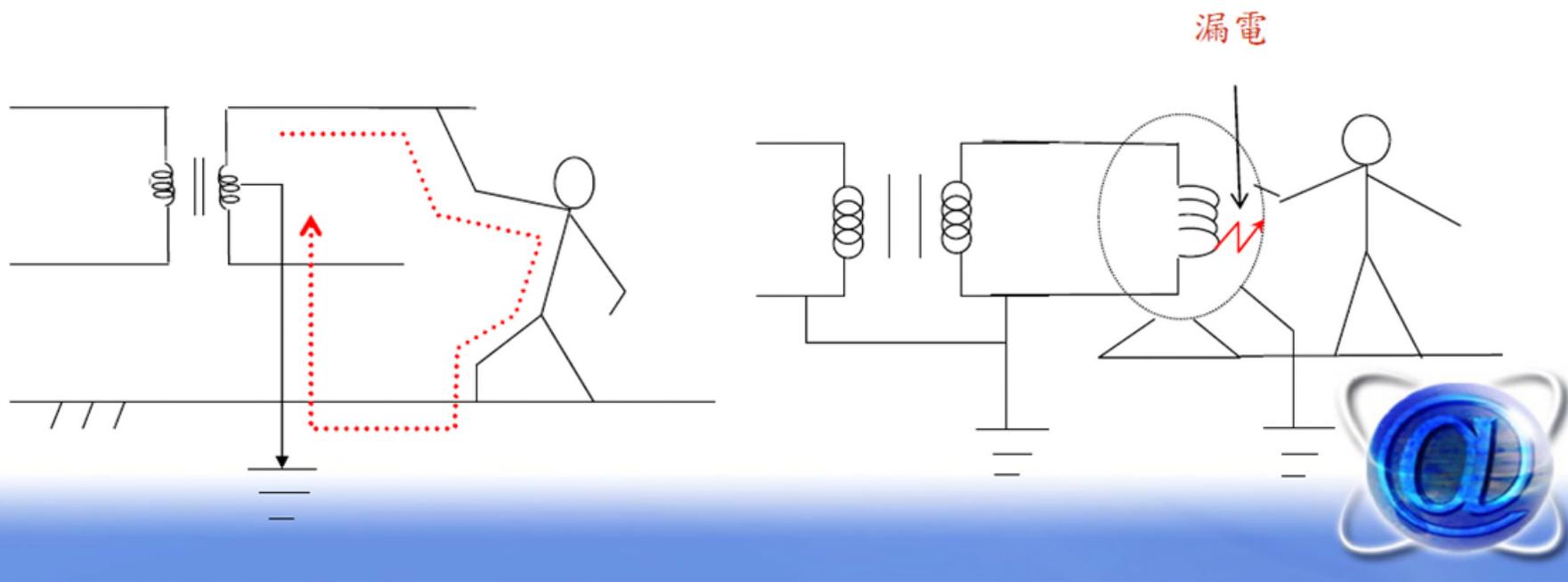


## 接地基本概念

### □ 接地安全 /19

接地安全之設計有兩項目的：

1. 在正常及故障的情況下，提供路徑給電流流入大地。
2. 基於安全考量，確保人員不曝露於危險的致命電擊。



# 無熔絲開關(NFB)

動力回路用



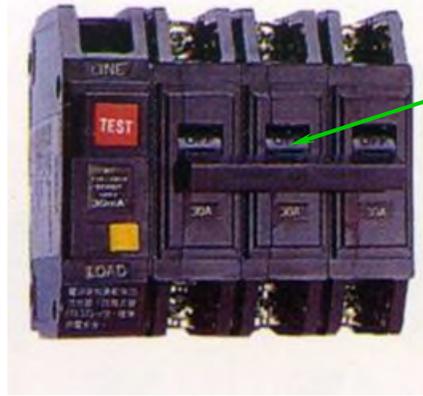
一般回路用



保護功能：過載及短路保護

注意事項：開關容量不可任意加大

# 漏電斷路器(ELCB)



三相



單相

保護功能：電器漏電保護

注意事項：選用適宜開關規格

# 漏電斷路器

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

# 感電危害防止對策彙總

- (1) 隔離: 如護圍、護罩、中隔板、保持安全距離.
- (2) 絕緣: 如絕緣被覆、絕緣膠帶.
- (3) 防護: 如絕緣手套、絕緣鞋、電工安全帽、穿戴絕緣用防護器具、使用活線作業用器具及裝備、絕緣棒.
- (4) 接地: 電氣設備接地、工作接地.
- (5) 安全保護裝置: 如熔絲、無熔絲開關、過電流電驛.
- (6) 其他: 如使用不接地配電系統的電源、使用雙重絕緣構造的電動機具、絕緣台上使用電動機具、裝設漏電斷路器、使用有自動電擊防止裝置的交流電焊機、使用24V安全電壓的電源、替代、安全管理、安全教育訓練.

# 職業安全衛生法法律特性

- 刑事法
- 行政法
- 民事法

# 職業安全衛生法起訴原則

- 違反第六條第一項或第十六條第一項之規定，致發生第三十七條第二項第一款之災害者，處三年以下有期徒刑、拘役或科或併科新臺幣三十萬元以下罰金。
- 法人犯前項之罪者，除處罰其負責人外，對該法人亦科以前項之罰金。

# 職業安全衛生法起訴原則

- 有下列情形之一者，處一年以下有期徒刑、拘役或科或併科新臺幣十八萬元以下罰金：
  - 一、違反第六條第一項或第十六條第一項之規定，致發生第三十七條第二項第二款之災害。
  - 二、違反第十八條第一項、第二十九條第一項、第三十條第一項、第二項或第三十七條第四項之規定。
  - 三、違反中央主管機關或勞動檢查機構依第三十六條第一項所發停工之通知。
- 法人犯前項之罪者，除處罰其負責人外，對該法人亦科以前項之罰金。

# 重大職業災害

- 一、發生死亡災害。
- 二、發生災害之罹災人數在三人以上。
- 三、發生災害之罹災人數在一人以上，且需住院治療。
- 四、其他經中央主管機關指定公告之災害。



# 刑法284條

因過失傷害人者，處一年以下有期徒刑、拘役或十萬元以下罰金；致重傷者，處三年以下有期徒刑、拘役或三十萬元以下罰金。



# 刑法276條

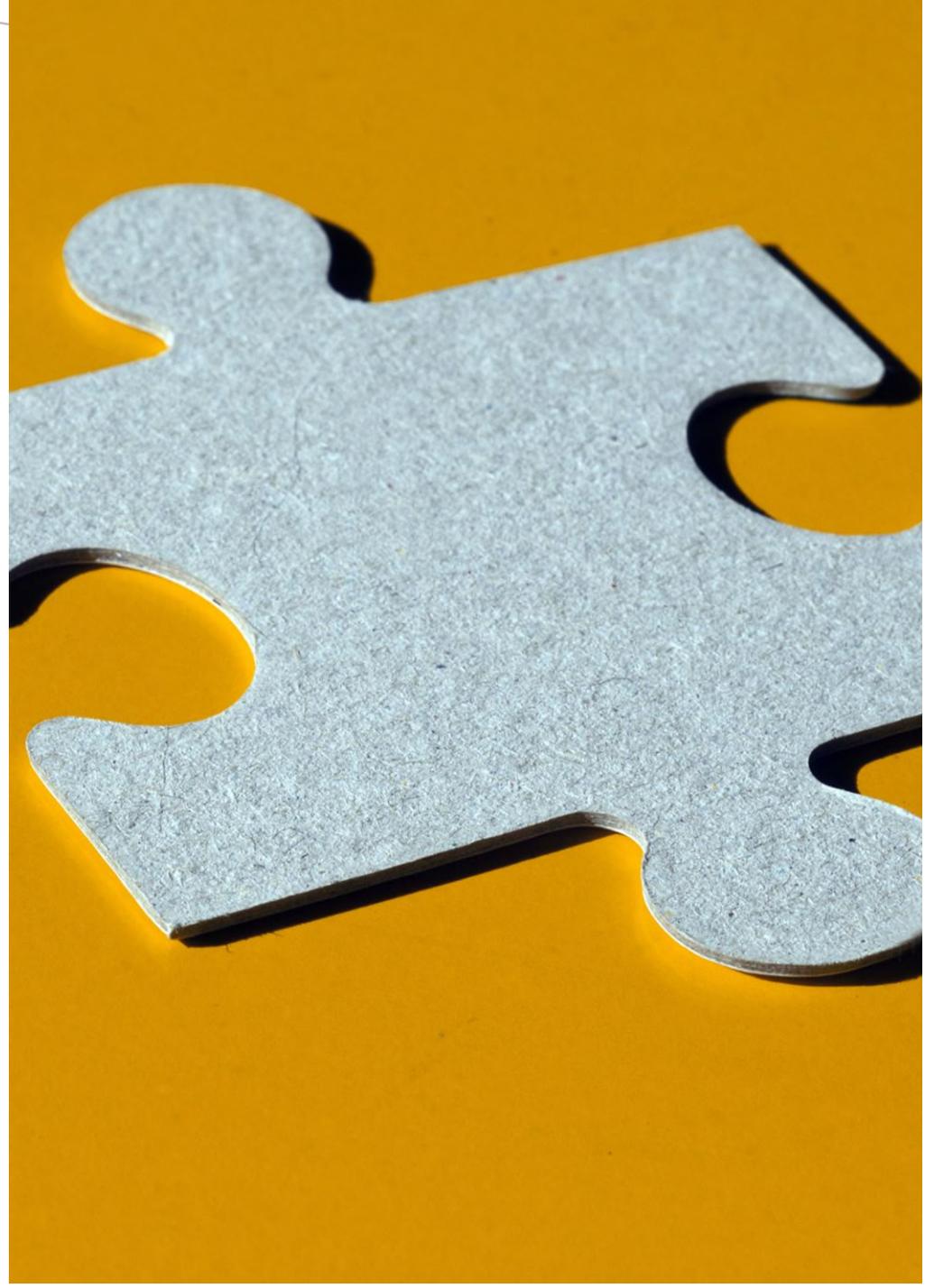
因過失致人於死者，處五年以下有  
期徒刑、拘役或五十萬元以下罰金。

# 公共危險罪

- 刑法第177條
- 漏逸或間隔蒸氣、電氣、煤氣或其他氣體，致生公共危險者，處三年以下有期徒刑、拘役或九千元以下罰金。
- 因而致人於死者，處無期徒刑或七年以上有期徒刑；致重傷者，處三年以上十年以下有期徒刑。

# 想像競合

- 刑法第55條：  
一行為而觸犯數罪名者，從一重處斷。但不得科以較輕罪名所定最輕本刑以下之刑。
- 想像競合是指，如果被告的一個行為同時侵害了兩個法益。
- 例如故意追撞他人車輛同時犯了毀損罪（財產法益）及傷害罪（身體法益），但是被告的行為其實只有一個，法官總不能把它分開認定、判刑，這時法官就會將兩個罪名互相比較，而以較重的罪名處罰被告。



# 問題

- 按職安法下列人員何者為僱主：
- 董事長
- 總經理
- 廠長
- 主任
- 課長
- 組長
- 組員



# 僱主

- 職業安全衛生法第二條第一款、第十八條第一項、第二十七條第一項第一款及第五十一條第二項所稱工作場所負責人，指僱主或於該工作場所代表僱主從事管理、指揮或監督工作者從事勞動之人。(職業安全衛生法施行細則第3條)

# 刑法基本要件

- 不法行為：檢驗行為的開始
- 結果不法：死亡、受傷、財物損害
- 簡言：無「行為」就無「行為人」；無「不法」便無「罪責」。
- 行為→構成要件該當性→違法性→有責性→犯罪



# 保證人地位

- 不作為犯可依「是否只能以不作為的方式完成犯罪」分為「**純正不作為犯**」和「**不純正不作為犯**」兩種型態。
- 其中，「**不純正不作為犯**」的成立是以具有「保證人地位」為前提。
- 保證人地位指的是「**有防止犯罪發生的義務**」。也就是當我說「你有保證人地位」時，這句話的意思就是「你有防止犯罪發生的義務」。
- 指行為人不僅能以「作為」的方式實行犯罪，但也能以「不作為」的方式完成犯罪，刑法中絕大多數罪名皆為此類。

## 什麼是保證人地位？



保證人地位指的是「有防止犯罪發生的義務」，當我說「你有保證人地位」時，就是指「你有防止犯罪發生的義務」。

### 保證人

#### 有保護義務的人

近親  
(例如：父母)



特定共同體  
(例如：登山隊員間)



自願承擔  
(例如：保母)



有保護義務的  
公職或法人機構成員  
(例如：消防員、公司保全)



#### 有監督義務的人

危險源監督者  
(例如：猛犬飼主)



管護者  
(例如：監獄官)



危險前行為者  
(例如：禁菸餐廳  
點菸造成起火的人)



謝謝聆聽

END