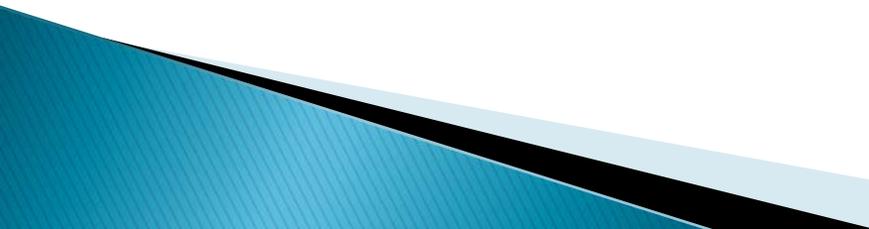


實驗室安全衛生教育訓練

嘉南藥理大學 職業安全衛生系
陳鴻瑩博士

大綱

1. 實驗場所安全衛生管理法規
 2. 學校職業安全衛生管理要點
 3. 實驗場所的潛在危害
 4. 感電危害認知、預防、與管理
 5. 化學品危害認知、預防、與管理
- 

校園適用之主要安全衛生法律

職業安全衛生法 及相關法規

63/04/16

80/05/17

91/06/12

102/07/03

全文55條

立法目的：防止**職業災害**，保障**工作者**安全及健康。

專有名詞

1. 工作者
2. 勞工
3. 雇主
4. 事業單位
5. 職業災害
6. 勞動場所
7. 工作場所
8. 作業場所

在職業安全衛生法中 雇主與勞工所扮演之角色

- ▶ 雇主 → 義務主體
- ▶ 勞工 → 被保護主體

勞工

謂 受僱從事工作獲致工資者

依職業安全衛生法第4條：本法適用於各業。
爰此，在校園中凡受僱從事工作獲致工資者，
不論其職稱，工作期間長短及專職或兼職，
均屬職業安全衛生法所稱之勞工。

工作者

指勞工、自營作業者及其他受工作場所負責人指揮或監督從事勞動之人員

其他受工作場所負責人指揮或監督從事勞動之人員，指與事業單位無僱傭關係，於其工作場所從事勞動或以學習技能、接受職業訓練為目的從事勞動之工作者

實驗室、試驗室內學生身份之認定

實驗室、試驗室內學生雖不具備勞工身分，但屬於職業安全衛生法保護範圍的「其他受工作場所負責人指揮或監督從事勞動之人員」

雇主

- (一) 事業主
- (二) 事業經營負責人

事業主：指學校之法人及法人之代表人

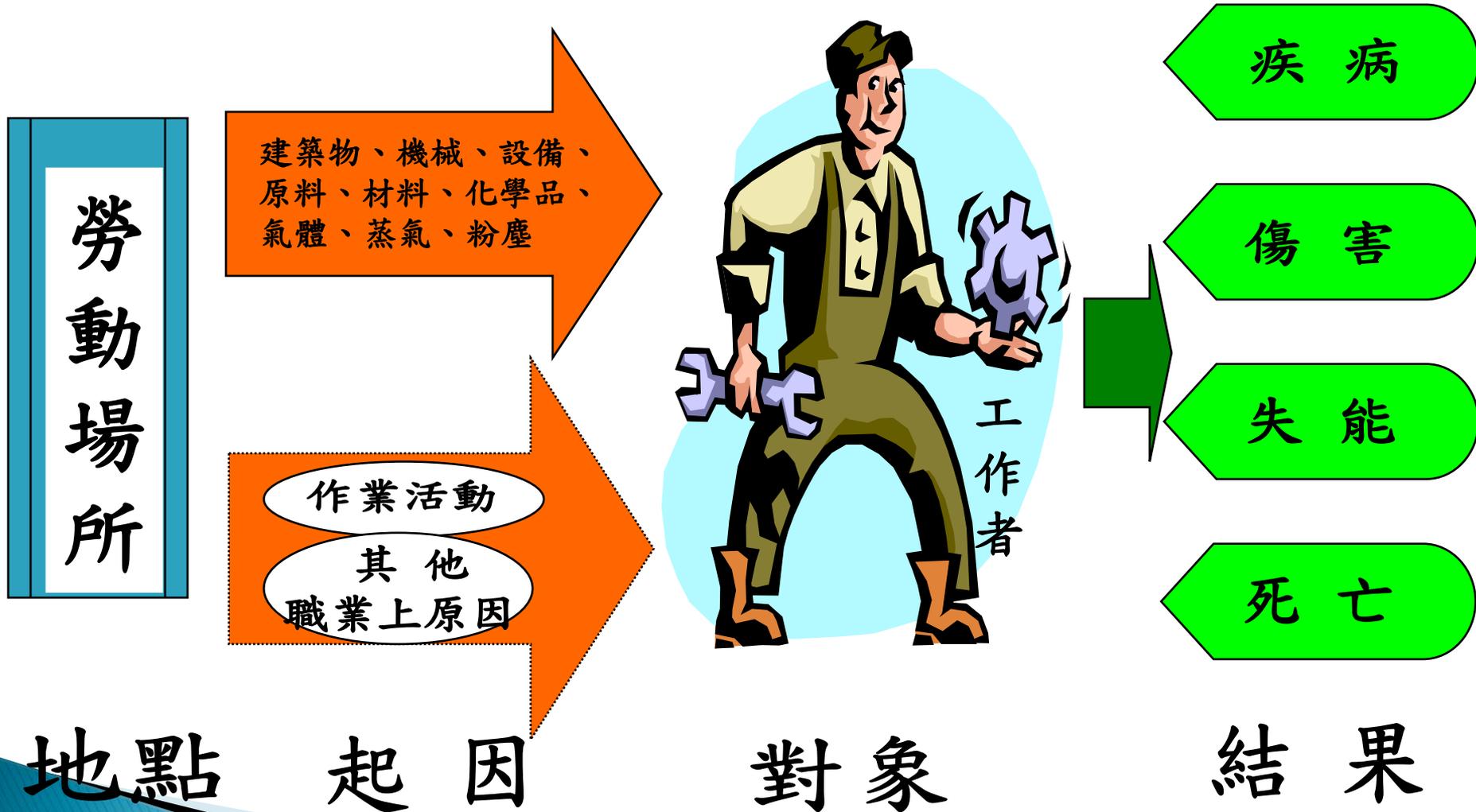
事業經營負責人：係指學校之經營負責人，為職業安全衛生法所稱之雇主

事業單位

僱用勞工從事工作之機構

機構：係指各級學校。

職業災害之定義



勞動場所：

1. 於勞動契約存續中，由雇主所提示，使勞工履行契約提供勞務之場所
2. 自營作業者實際從事勞動之場所。
3. 其他受工作場所負責人指揮或監督從事勞動之人員，實際從事勞動之場所。

工作場所：

勞動場所中，接受雇主或代理雇主指示處理有關勞工事務之人所能支配、管理之場所

作業場所：

工作場所中，從事特定工作目的之場所

主管機關

在中央為**勞動部**；在直轄市為**直轄市政府**；在縣(市)為**縣(市)政府**。

本法有關衛生事項，中央主管機關應會商**中央衛生主管機關**辦理。

適用之範圍

本法適用於**各業**。

但因事業規模、性質及風險等因素，中央主管機關得指定公告其適用本法之部分規定。

學校職業安全衛生管理要點

- ▶ 學校應依職安法及相關規定會同校內勞工代表訂定適合其需要之**安全衛生工作守則**，報經勞動檢查機構備查後，公告實施**學校對工作者應施以適用於該從事工作與預防災變所必要之一般安全衛生教育及訓練**。前項教育訓練時數，**新僱勞工**不得少於三小時；**在職勞工**為每三年至少三小時。操作特殊性**機械設備**或**危害性化學品**者，應**各增加三小時**。

實驗場所安全衛生的重要性

大專校院實驗場所相關事故最重要之因素前五項為：

- 危險物/有害物(20.1%)
- 電氣設備(12.3%)
- 化學設備(11.7%)
- 材料(6.5%)
- 其它(24.0%)

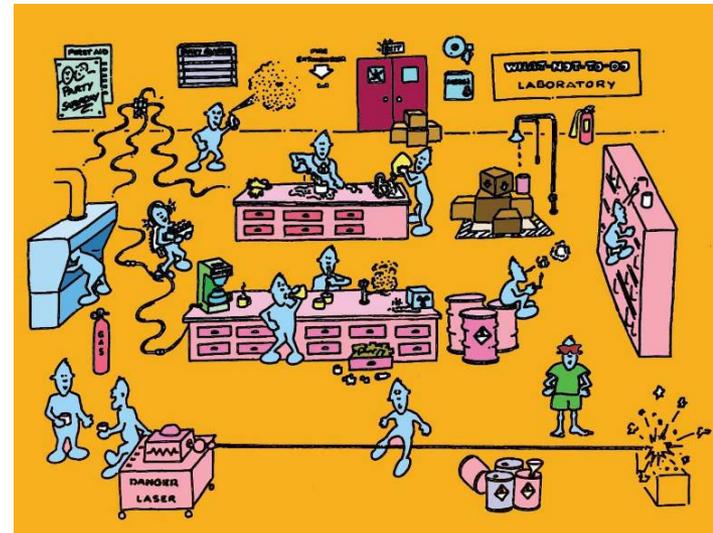
歷年校園工作場所重大意外事件

| 日期 | 事件 | 資料來源 |
|------------|-----------------------------|------|
| 1997.12.19 | 熬夜做實驗，研究生中毒喪生（淡江大學） | 自由時報 |
| 1998.07.17 | 台大研究所毒氣外洩？掀恐慌（台灣大學） | |
| 1998.10.09 | 學生做實驗被電死，家屬告校方（虎尾科大） | 台灣日報 |
| 1999.06.04 | 台大實驗室氣爆，女技術員灼傷（台灣大學） | 聯合報 |
| 1999.10.24 | 中正大學化學兵馳援，實驗室解危（中正大學） | 聯合報 |
| 2000.04.27 | 師大分部實驗室冒火（師範大學） | |
| 2000.08.22 | 海洋大學實驗室意外爆炸疑似電線走火（海洋大學） | 台灣立報 |
| 2001.01.03 | 台大實驗室傳火警幸無人傷亡（台灣大學） | 台灣立報 |
| 2003.03.06 | 嘉南藥理科技大學實驗室火警（嘉南科大） | |
| 2004.02.21 | 中原大學化學系高分子無機實驗室爆炸意外事故（中原大學） | 教育部 |
| 2004.05.13 | 實驗室爆炸女學生左眼可感應光線（台灣科大） | 蘋果日報 |
| 2004.08.02 | 成大實驗室火警波及總配電室（成功大學） | 東森新聞 |
| 2004.08.07 | 清大化學館昨晚失火（清華大學） | 聯合報 |
| 2004.08.19 | 台大化學實驗室莫名爆炸起火（台灣大學） | 中國時報 |
| 2004.12.12 | 基隆海洋大學火警 養殖實驗室付之一炬（海洋大學） | 東森新聞 |
| 2005.01.11 | 輔大校園傳火警 起火點是化學實驗室（輔仁大學） | |
| 2007.04.21 | 逢甲實驗室氣爆傷人（逢甲大學） | 蘋果日報 |
| 2007.05.22 | 實驗室爆炸 大學女險瞎（朝陽科技大學） | 蘋果日報 |

| 日期 | 事件 | 資料來源 |
|------------|------------------------------|------|
| 2007.05.22 | 實驗室爆炸 大學女險瞎（朝陽科技大學） | 蘋果日報 |
| 2008.02.29 | 探勘碉堡 墜十米亡（花蓮教育大學） | 蘋果日報 |
| 2009.06.19 | 台大醫學院實驗室火警 迅速撲滅無人傷亡（台灣大學） | 東森新聞 |
| 2009.07.22 | 高醫大實驗室氣爆 學生驚逃（高雄醫學大學） | 蘋果日報 |
| 2012.02.02 | 原子爐實驗 清大生輻射曝露（清華大學） | 民視新聞 |
| 2012.02.14 | 台東大學化學藥劑外洩 幸無人傷（台東大學） | 公視新聞 |
| 2012.09.17 | 驚傳實驗室爆炸 燒杯爆破 造成金大2學生受傷（金門大學） | 東森新聞 |
| 2013.02.15 | 台南大學實驗室火警 疑電線走火毀燒杯（台南大學） | 蘋果日報 |
| 2013.04.21 | 中山大學機電系準備室火警 上課不受影響（中山大學） | 東森新聞 |
| 2013.04.25 | 虛驚！成大實驗室火警「王水」險外洩（成功大學） | 中天新聞 |
| 2013.05.09 | 彰師大實驗意外 弱鹼液灼傷7生眼（彰化師範大學） | 蘋果日報 |
| 2013.05.11 | 興大實驗室驚爆 研究生右眼恐失明（中興大學） | 聯合報 |
| 2013.06.19 | 2個月連2起！興大實驗室又氣爆（中興大學） | 華視新聞 |
| 2013.09.07 | 大同大學實驗室火警 及時撲滅無人傷（大同大學） | 蘋果日報 |
| 2013.09.20 | 東華大學實驗室火警 無人傷亡（東華大學） | 蘋果日報 |
| 2014.01.28 | 連2天遭祝融 清大化工館又傳火警（清華大學） | 中國時報 |
| 2014.05.14 | 成大實驗室冒白煙 師生撤出大樓（成功大學） | 自由時報 |

實驗場所的潛在危害

- 物理性危害：噪音、振動、輻射、**電氣機械危害**
- 化學性危害：火災、爆炸、中毒、腐蝕
- 生物性危害：感染、中毒、過敏
- 人因性危害：肌肉骨骼傷害
- 心理性危害：過勞等心理壓力



感電危害認知

▶ 電氣災害種類

- 感電
- 電氣火花及電弧
- 火災、爆炸



景觀水池等聚水處感電事故

水池燈電死童 設計師被訴

◆蘋果日報 2010年 07月 20日
【郭芷余／高雄報導】

➤高雄縣小六男童許照煌去年九月和弟弟在學校玩耍，許童右手肘不小心碰到水池旁高壓投射燈，觸電死亡。高雄地檢署偵查發現，高壓投射燈沒裝設漏電保護器，學校驗收有疏失昨依過失致死罪嫌起訴設計師張七斗、該校總務主任王弘杰及工人林育龍。



➤小六男童許照煌在學校被漏電水池燈（上圖箭頭處）擊昏，搶救仍不治（下圖）。

聚水處感電事故

健身房淋浴 大學生電死

〔記者周敏鴻、陳文正、楊宜中／綜合報導〕沖個澡卻被蓮蓬頭電死？銘傳大學跆拳道三段高手溫俊翔前晚到健身中心跑步運動後淋浴，卻離奇觸電倒地，送醫延至昨晨不治；檢警相驗後研判，浴室牆內埋設的節能設備迴路漏電，使蓮蓬頭變成導電體，導致溫俊翔拿蓮蓬頭淋浴時，慘遭電死。

疑似浴室牆內節能設備漏電

二十三歲的溫俊翔就讀銘傳大學桃園校區資訊工程系四年級，大二時是學校跆拳道社的社長，曾參加「桃銘盃」全國大專院校跆拳道錦標賽奪得第三名，今年六月將畢業；家人傷心地說，溫俊翔即將晉升跆拳道四段，體格非常強健，怎樣也想不到洗澡會出意外！



大學生溫俊翔前晚至桃園縣一處健身中心健身後，竟在淋浴間觸電致死，警方初判牆內節能設備管線漏電是肇禍元兇。（記者周敏鴻翻攝）

嘉縣 太保國小 的校園機房 躲貓貓 電死校園內



撿球誤觸插座 清大生觸電亡

- 清華大學計量財經金融系二年級學生葉昊定，昨天開學日傍晚與同學在學校的室內體育館打籃球時，為了去撿掉在看台座椅後面的籃球，疑因碰觸到插座觸電休克，經送醫急救於晚間8點仍回天乏術。

自由時報

更新日期:2009/02/24 04:09



學校教師觸電身亡

萬1500 賠判大師高 亡身電觸師教

任責償賠負應方校 事肇誤錯電配室氣冷是認官法

師範大學物理系副教授張玉衡兩年多前在醫學大樓頂樓觸電身亡，高雄地方法院法官認冷氣室外機配電錯誤，應負損害賠償責任。判決高師大應賠償一千五百多萬元。高師大長王惠亮表示，等收到判決書後再研究是否上訴。

張玉衡的家屬共有五人，原本共計請求兩百餘萬元的損害賠償，法官審核結果，認為他的父母各兩百萬元、妻子四百八十三萬、長子三百卅萬餘元、次子約三百卅五萬元。玉衡死亡時，他的次子尚未出生，法官依規定，保護其個人利益；且因他的次子事發時定為零歲，有關扶養費的部分，獲得以成年共廿年為計算基準的最高額賠償。

張玉衡在八十九年三月廿五日上午，抱著到高師大理學大樓頂樓巡視工人更換電線下，碰觸分離式冷氣機室外機外殼而觸電身亡的長子受到部分皮膚缺損及心律不整等傷害。高師大指稱，當時理學大樓屋頂正在整修，玉衡誤闖尚未完工驗收的施工现场，且八十年間承包空調設備安裝工程的業主，已因業務致死被判刑，張玉衡家屬應向前後施工的兩主求償。

法官認為，這項工程早已驗收合格，高師大並沒有過失，也因這項冷氣設置缺失而須負賠償責任。

學生做實驗被電死 家屬告校方

虎尾技術學院傳意外 指導教師未在现场 家長認有疏失 校方則深表歉意

【記者周知秋／虎尾報導】虎尾技術學院電機工程系學生柯欽源於七日晚間在該系實習室做操作實驗時，意外遭變電箱電死。由於當時指導教師柯育廷並未在現場指導，家屬對此相當不滿，決定控告該老師及校方，要求賠償損失，目前本案正由檢察人員處理中。

虎尾技術學院電機工程系五專第四年級之部分學生，因由柯育廷教授擔任授課的工業控制課程配電實習作業尚未完成，於前晚繼續在該校實習室操作，大約在晚間八時三十分左右，學生柯欽源（十八歲，住台中縣豐原市）於操作變電箱時，意外遭變電箱壓倒地，隨即昏迷不醒。

柯生同班同學見狀後，立即通知在兩樓教室上課的指導教師柯育廷，經老師馬上通知學校值勤教官將柯生送

往虎尾若瑟醫院急救，但因柯生遭電擊情形相當嚴重，在被送進醫院時臉色已發黑，也無生命跡象，院方繼續加以緊急急救，但仍於晚間九時三十分宣告急救無效。

柯欽源被救官王富哲報稱於昨日上午會同法醫前往柯生屍體，柯生父母也趕到現場了解，對於柯生突遭意外，悲痛萬分，法醫則於初步檢驗後發現，柯生的右胸前有一點明顯觸電之傷口，可能因電擊部位太接近心臟，造成心臟柯生心臟驟然死亡。

王檢察官隨後又前往學校現場了解事發經過，並由柯生同學提供現場過程，據柯生同學指出，當時柯生打開變電箱而後進行實驗時，因欲由面板後方觀看面板前方的指針指數，身體因此與面板上電線接觸接觸，由於當

時柯生上身並未著衣物，結果當場觸電倒地昏迷不醒。

由於柯生遭到電擊時，指導教師柯育廷不在現場，而在隔壁教室為夜間部學生上課，家長對此相當不能諒解。

（記者周知秋／虎尾報導）虎尾技術學院於前晚發生學生遭變電箱電死意外後，校方立即於昨日上午由教務長陳豐村召開緊急事件處理會議，並說明事件處理經過，校方強調，該校對於實習室工安及衛生管理一向極為重視，發生此事，校方對學生家長表示萬分歉意，爾後將會加強管理與宣導工作。

至於指導教師柯育廷，校方表示該老師平時教學均獲認可，因此才會在課外時間還讓學生繼續操作實習，由於柯生及其同學均已畢業四年級學生，對於操作安全應有相當認識，因此該老師才會放心讓學生單獨操作。

冷氣漏電災害案例



高中生觸電死 教室冷氣漏電

北市延平高中傳意外 冷氣機水管破裂 地上有積水

李姓學生可能在除水時不慎觸電 教局通令各校冷氣機安檢

記者戴安瑋、李孟倩

台北報導

台北市私立延平高中三年級學生

李源，昨天下午4時50分下課時，靠在教室內冷氣機觸電後倒地，經校方緊急送往仁愛醫院急救無效，校方今天上午封閉發生意外的111教室，同時安排輔導老師對該班學生進行心理輔導。警方初步調查認為，校方與冷氣廠商都有責任。

延平高中校方表示，發生意外當時教室內還有十多位學生，至於意外發生的原因還待檢警調查，不過發生意外的教室已經封閉，該班學生安排到另外的教室上課。同學們表示，當時只聽到李生慘叫一聲，隨即倒地不起。

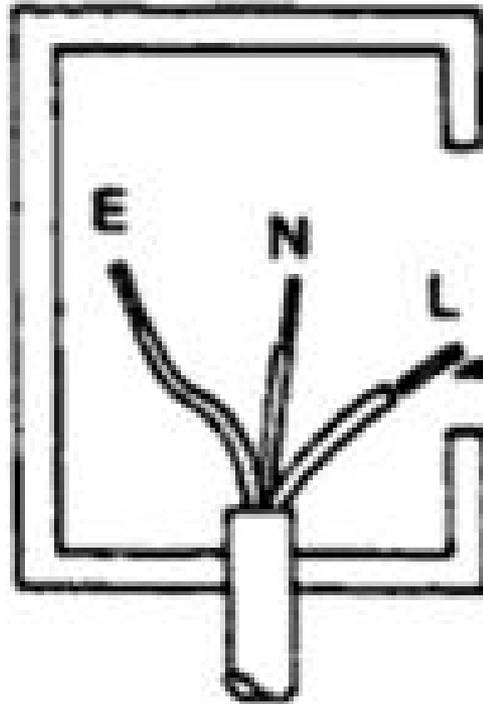
根據警方調查，發生意外的教室內有部220伏特水冷式冷氣機，而冷氣機水管破裂，地上有一攤積水，李生可能是要清除積水時，因為冷氣機漏電，李生不慎觸電，經送往仁愛醫院急救兩個多小時，至晚間7時仍告不治。醫院表示，該生送來時，沒有明顯外傷，但已經沒有生命跡象。

李源在校觸電死亡意外，台北市教育局十分重視，除了要求學校全面檢視現有的冷氣機設備外，也將通令市內各級學校加強注意冷氣機及其他電路設備的安全。

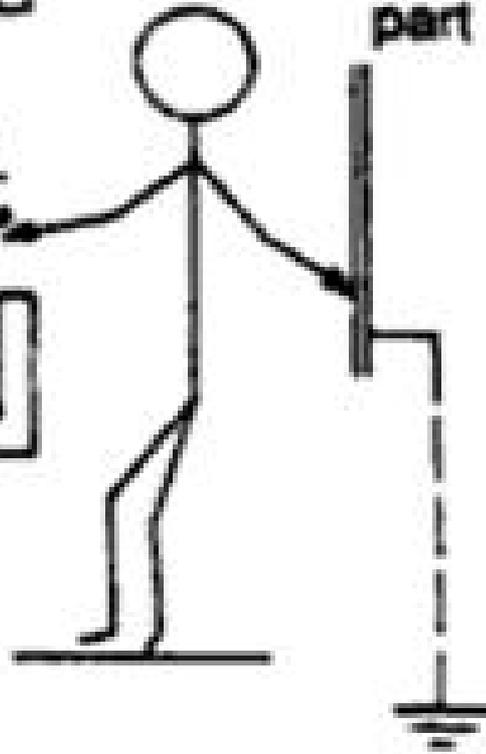
延平高中指出，校內教室所使用的冷氣機都是5噸左右大型冷氣機，平日都有維修保養，校方已經通知廠商對其他冷氣機進行檢查。

直接接觸事故

exposed conducting part

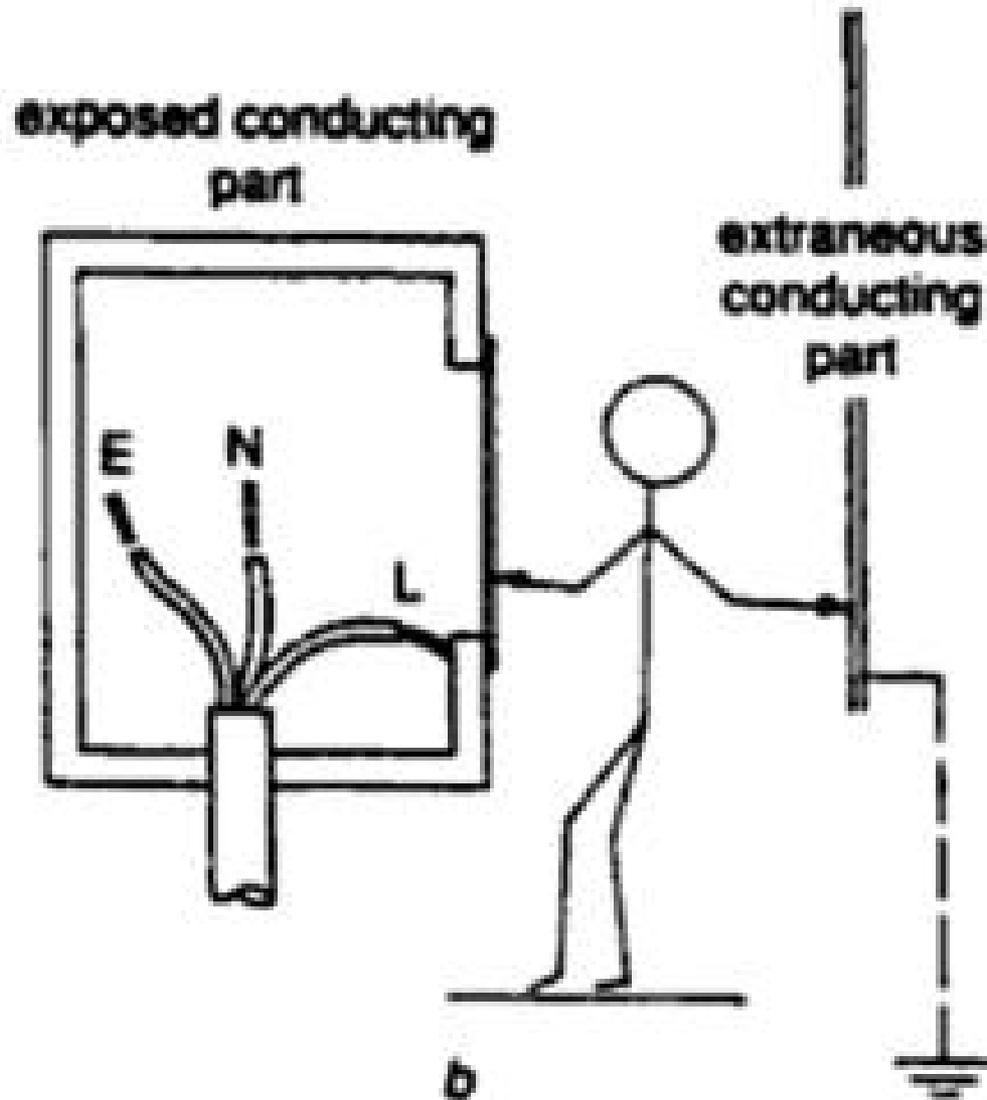


extraneous conducting part

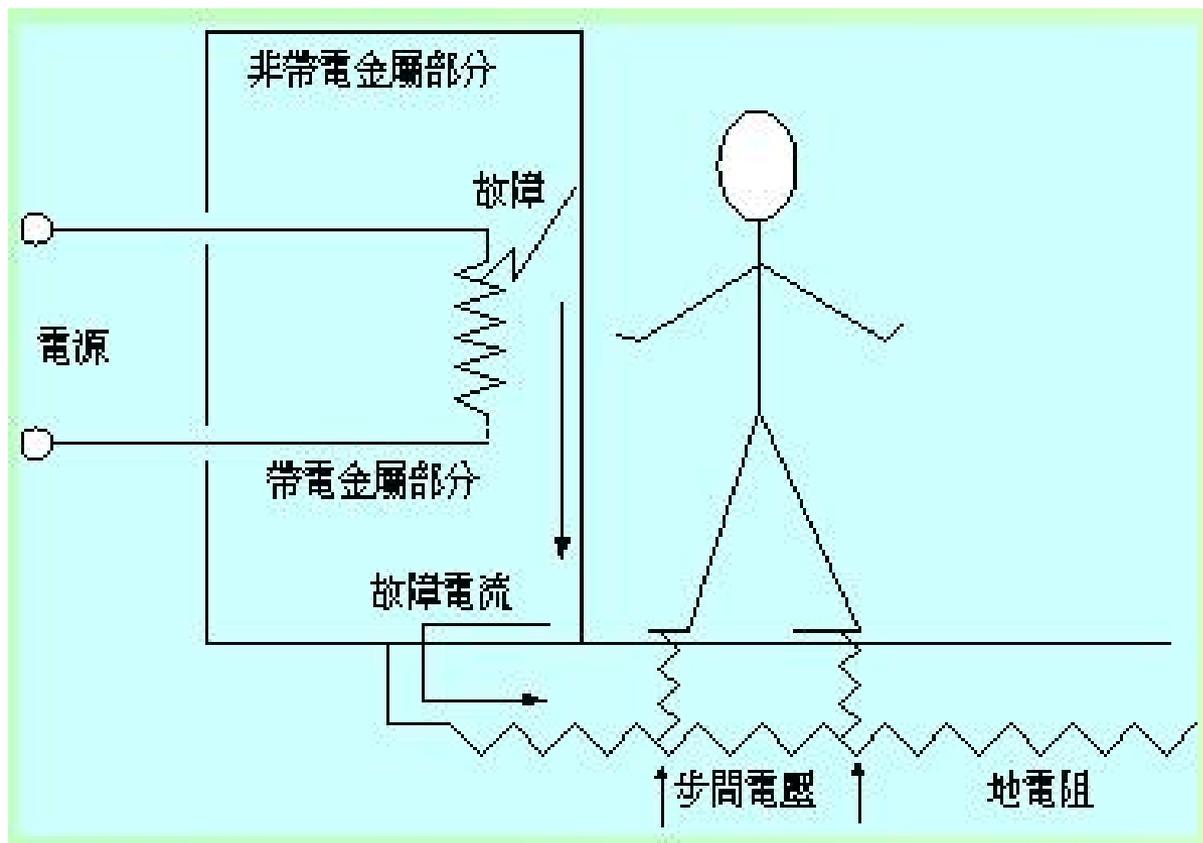


a

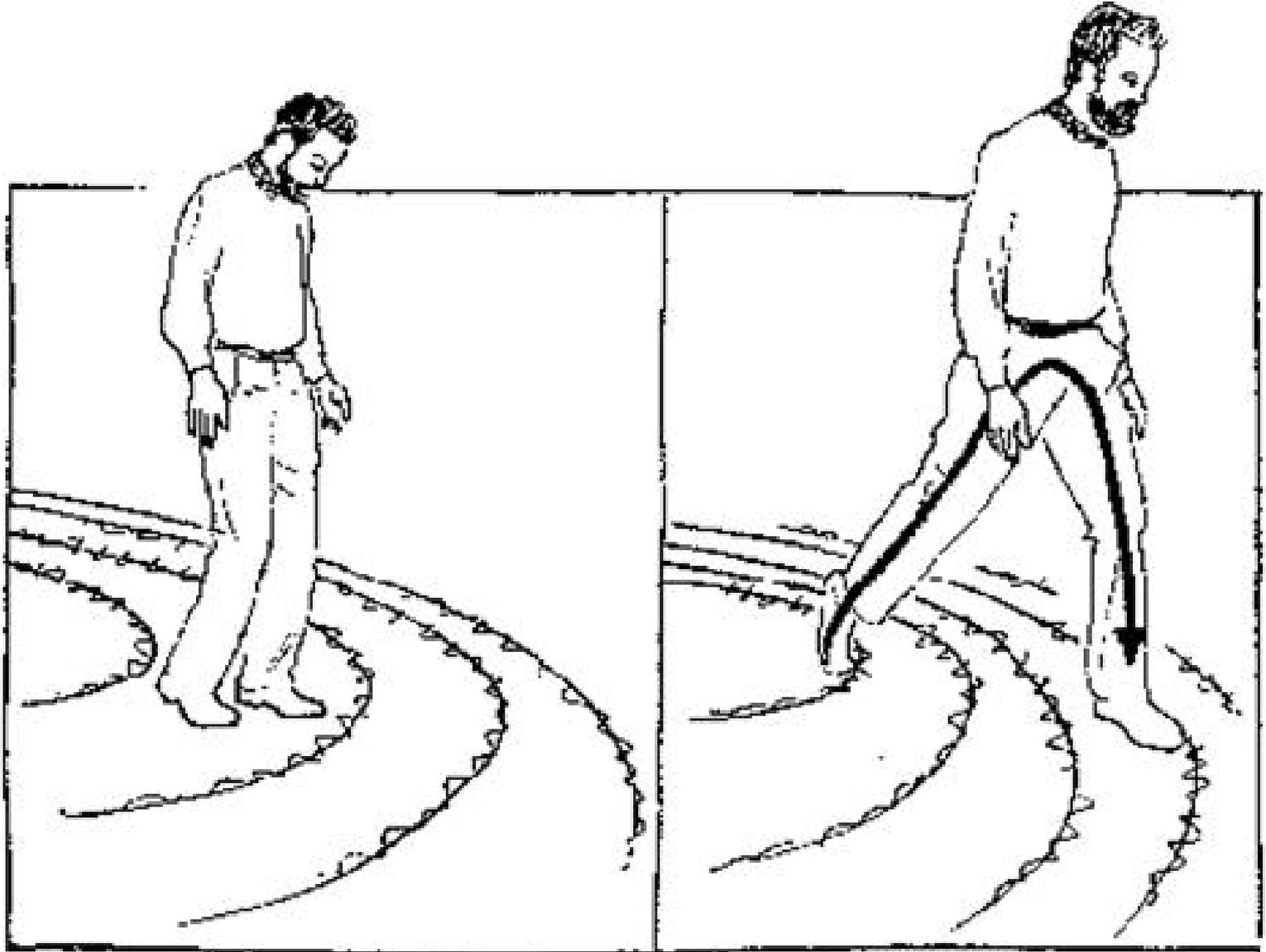
間接接觸事故(1)



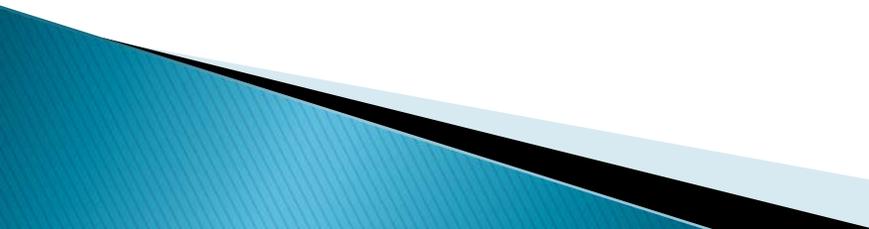
間接接觸事故(2)



設備接地時之步間電壓



電流生理作用的影響因素

- 電流種類與強度
 - 電流途徑
 - 通電時間
 - 人體狀況
- 

電流強度對人體的影響

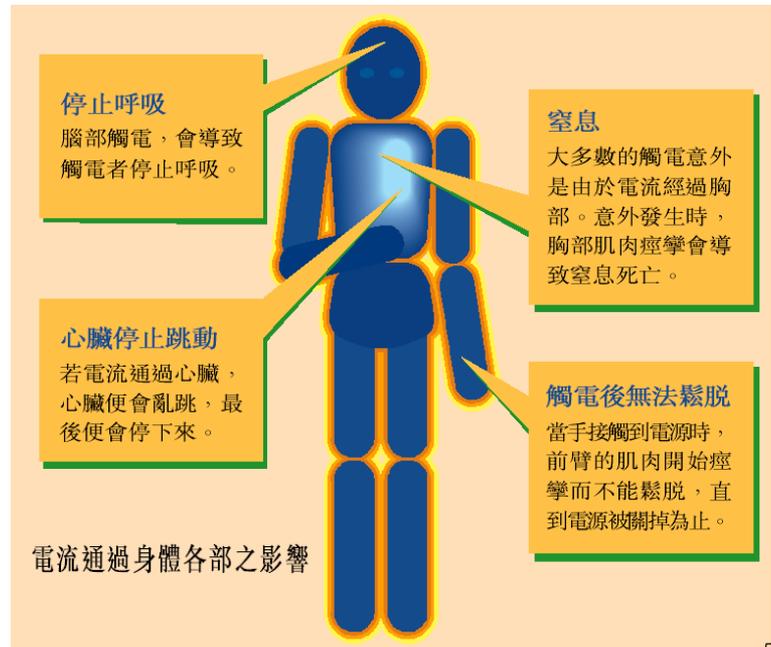
(美國 Mr. C.F. Dalziel 提出)

| 感電影響 | 電流 (mA) | | | | | |
|----------------------|---------|-----|--------|------|-----------|-----|
| | 直流 | | 60Hz交流 | | 10000Hz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 |
| 不可脫逃電流： 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 |

電流途徑

對人體所引起的傷害

- **胸部肌肉**收縮，妨礙呼吸
- **神經中樞**麻痺，致呼吸停止
- **心室**細動，妨礙正常心跳
- **筋肉出血或破壞**
- **血管栓塞**後肌肉組織壞死
嚴重者導致腎衰絕
- 感電後，筋肉收縮，失去平衡，
致使從高處墜落造成**二次性傷害**



電灼傷(BURNS)



電流流通時間對人體的影響

- Mr. Dalziel

$$I=116/ \sqrt{T} \text{ mA}$$

- Mr. Keppen's

$$I \times T = 50 \text{ mA-s}$$

- **修正Mr. Keppen's**

$$I \times T = 30 \text{ mA-s}$$

身體低電阻部位

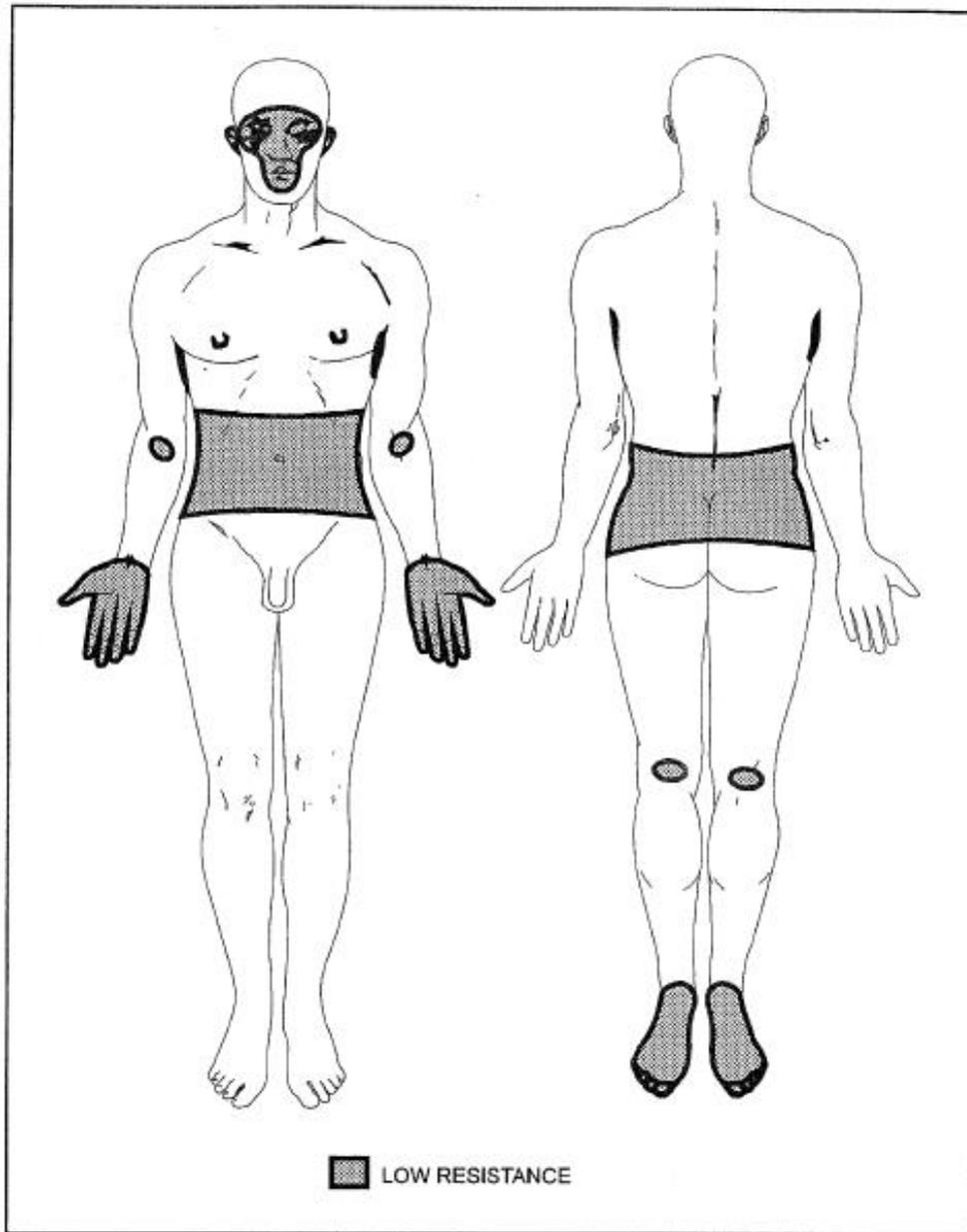
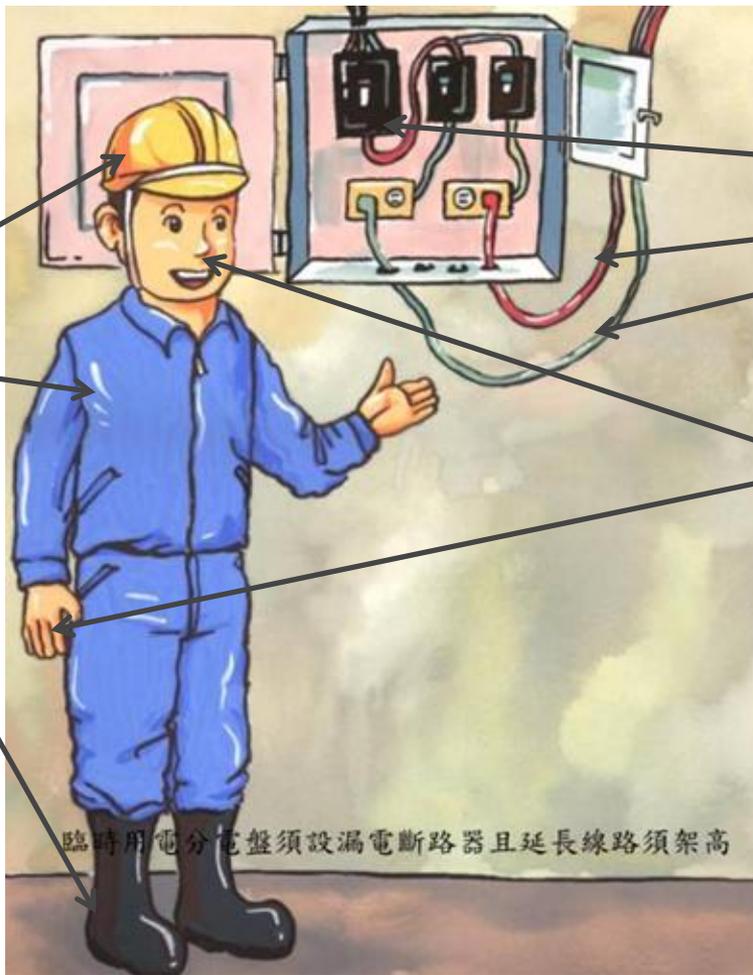


Figure 14-1 Normal Skin Resistance Patterns

包圍人體的總電阻



電線類
電氣設備

人體本身

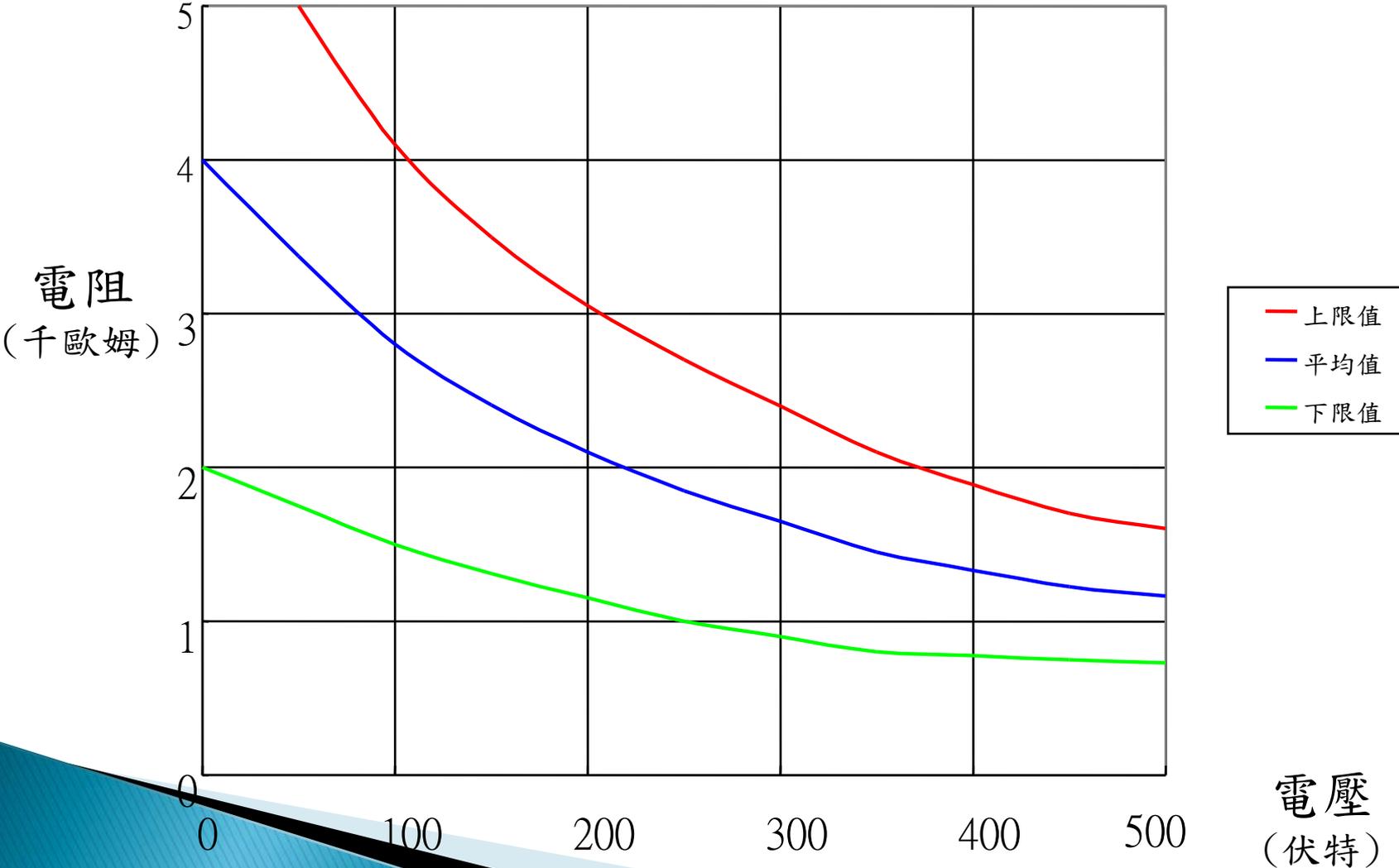
被覆在人體
的物件

臨時用電分電盤須設漏電斷路器且延長線路須架高

身體各部位電阻值

| 身體部位 | 電阻值 (Ω) | 備註 |
|--------|------------------|---------------------------------------|
| 手掌表皮 | 10000~50000 | 汗濕時減為 1/12， 水濕時為 1/25 以下 |
| 手臂外側表面 | 2000~5000 | |
| 人體內部 | 100~200 | 依血液、神經、肌肉、 骨頭之順序，電阻逐漸 增大，以平均值表示 |

人體電阻與接觸電壓關係曲線



流經人體路線

| 電流通徑 | 電阻值 (歐姆) | 通過100毫安培所需電壓 (伏特) |
|--------------|----------|-------------------|
| 由手至手，極乾燥，無壓力 | 500,000 | 50,000 |
| 由手至手，乾燥，無壓力 | 125,000 | 12,500 |
| 由手至手，乾燥，有壓力 | 40,000 | 4,000 |
| 由手至手，濕 | 20,000 | 2,000 |
| 由手至手，極濕 | 1,000 | 100 |
| 由手至腳，電阻極低 | 500 | 50 |
| 由手至耳，電阻極低 | 100 | 10 |

資料來源：馮紀恩，電氣安全，1995

感電電流流入人體電量

- ▶ $I = V/R = 110/10000 = 0.011$ 安培 = 11 毫安培
- ▶ 汗濕情況人體電阻降低12倍
= $11 \times 12 = 132$ 毫安培
- ▶ 水濕情況人體電阻降低25倍
= $11 \times 25 = 275$ 毫安培

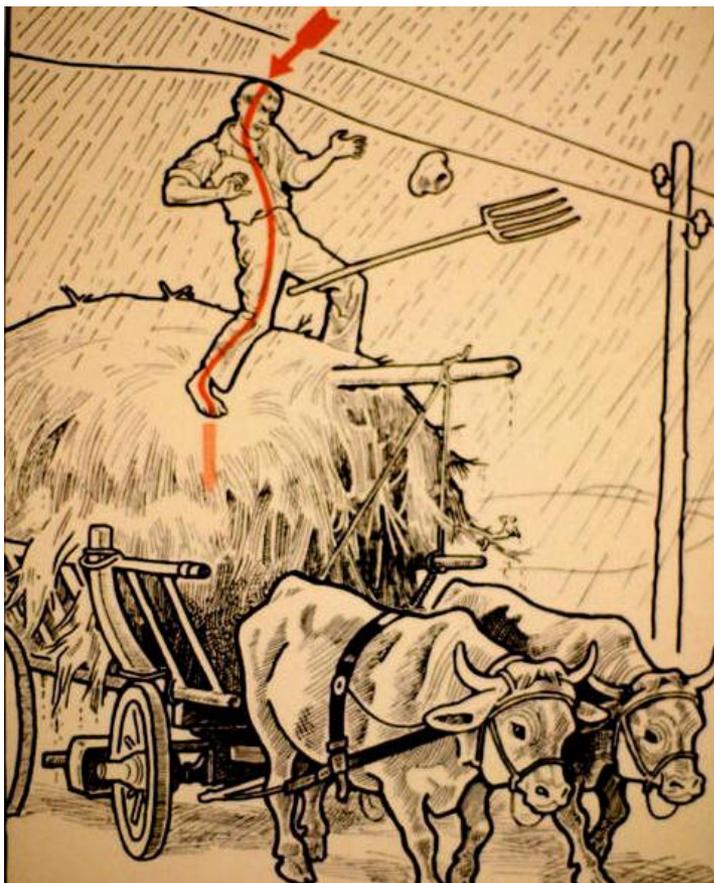
感電災害之原因

- ▶ 碰觸帶電體
- ▶ 電氣器具及電線電纜漏電
- ▶ 作業上疏失

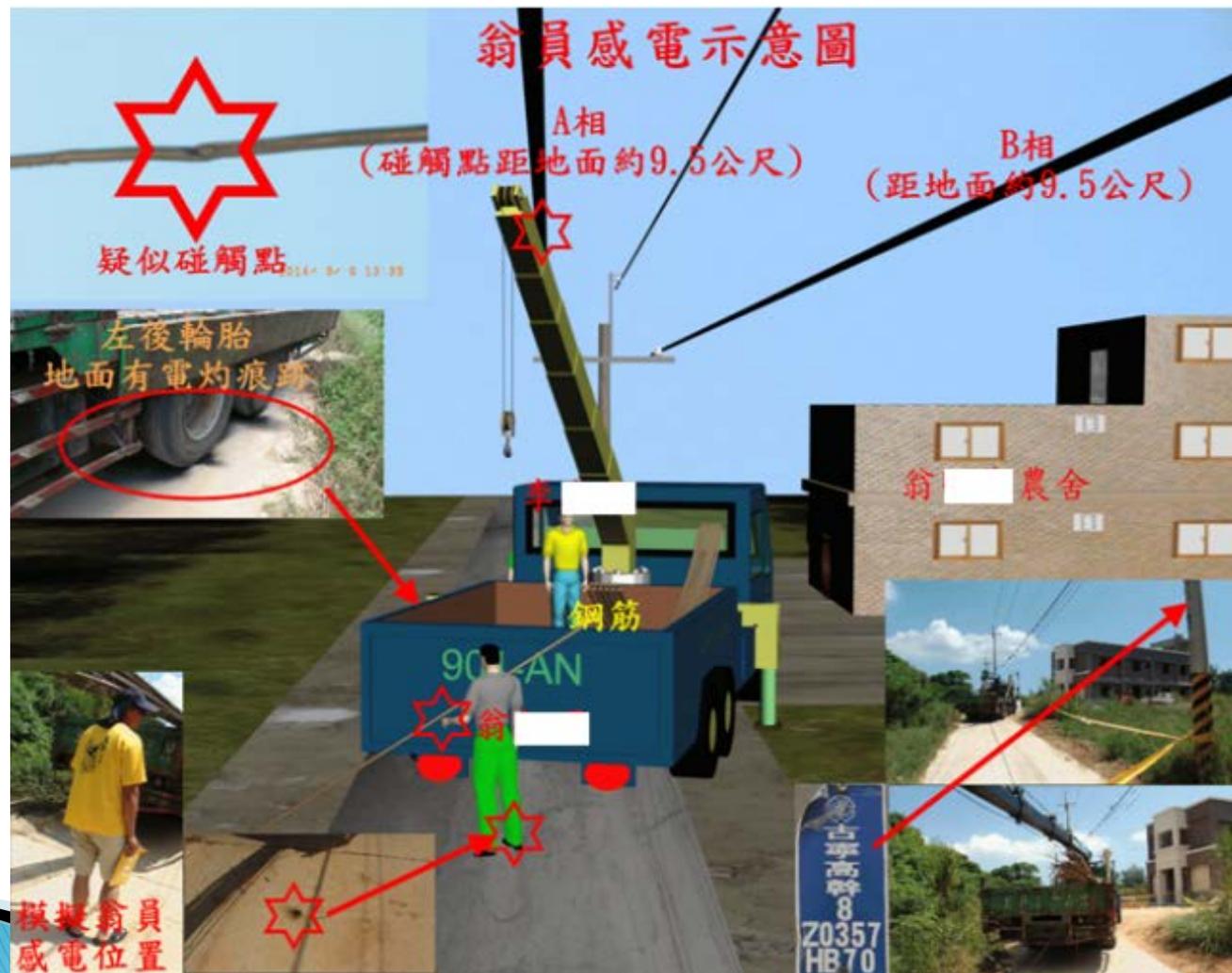
感電災害之原因—碰觸帶電體

- ▶ 裝(拆)電線作業，碰觸低壓裸露電線、帶電端子或匯流排。
- ▶ 一般作業中，碰觸低壓裸露電線或帶電端子。
- ▶ 外力磨(刮)破電線，且同時碰觸其帶電電線。
- ▶ 操作電源插頭或開關時碰觸裸露電線或帶電端子。
- ▶ 電銲作業時，碰觸電銲條或電銲夾頭帶電部位。

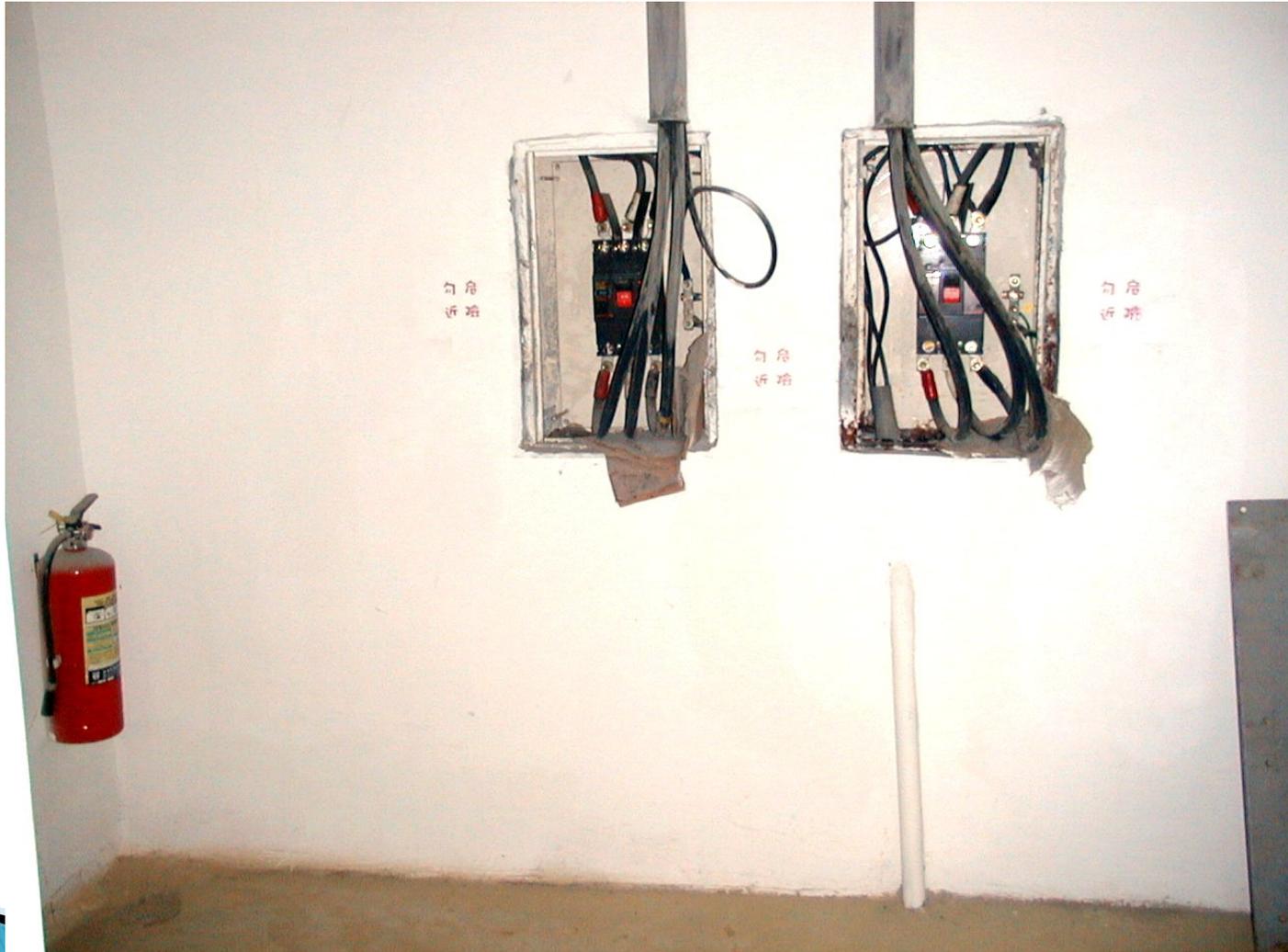
誤碰架空高壓裸電線



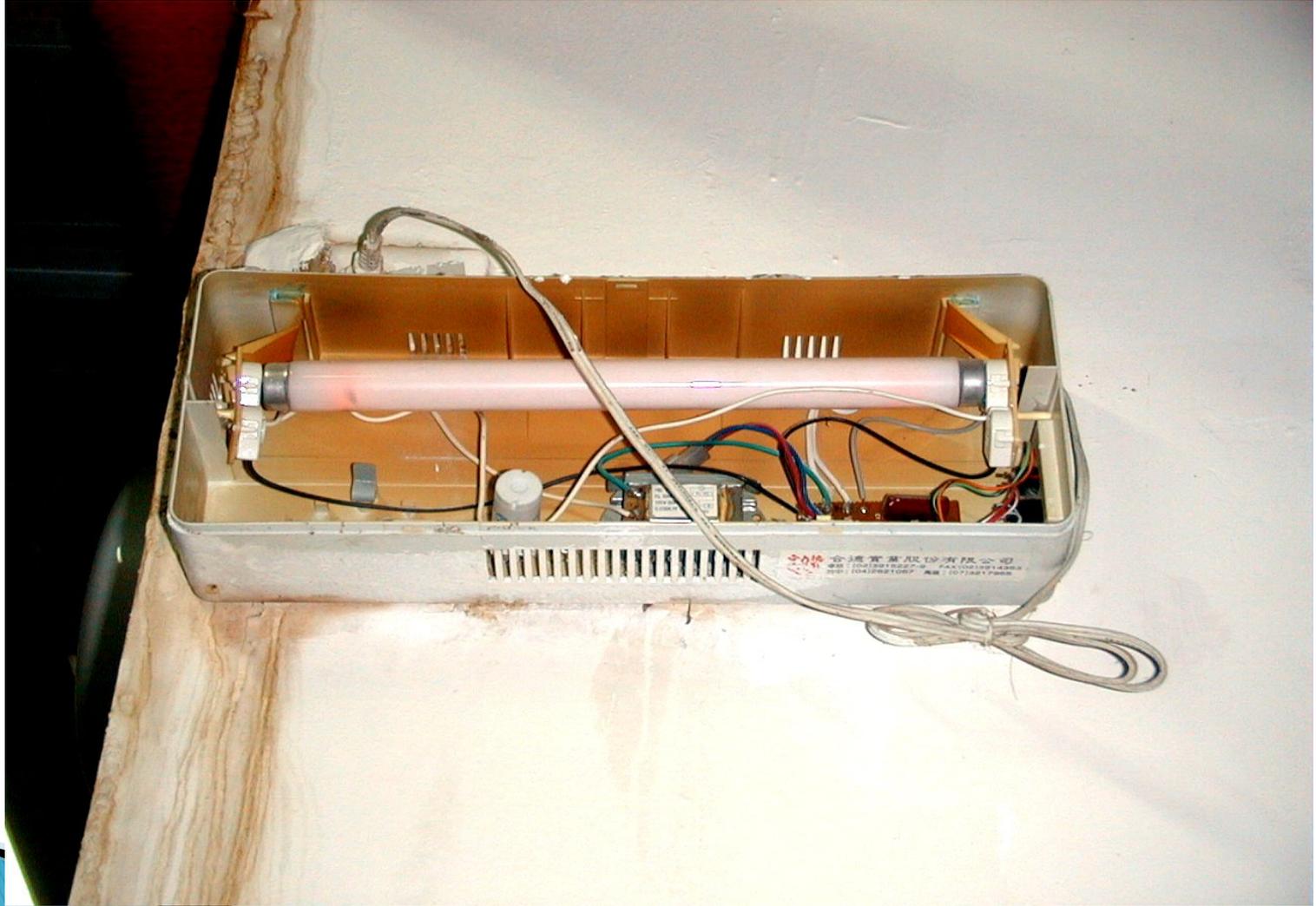
誤碰架空高壓裸電線



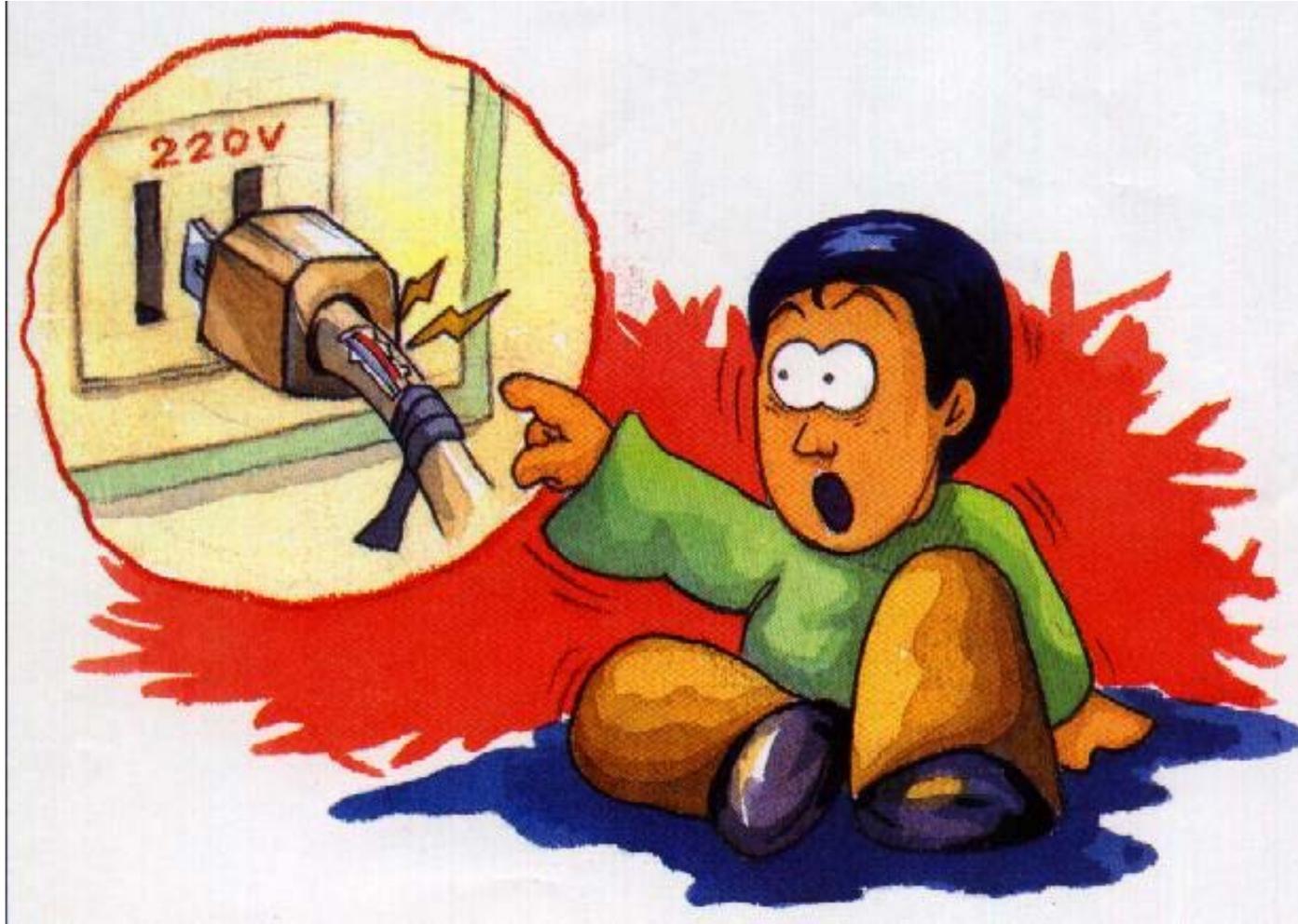
200A開關箱無外殼



日光燈燈座無外蓋



插頭電線破損而碰觸裸露電線



插頭破損



閘刀開關破損



轉接頭使用不當



感電災害之原因（二）

-電氣器具及電線電纜漏電

- ▶ 動力機械設備或一般電器設備的馬達漏電。
- ▶ 照明燈具、電源開關及移動式或攜帶式電動機具漏電。
- ▶ 管路配線處理不良及接觸導體。
- ▶ 臨時配線線路破皮及接觸導體。
- ▶ 電銲機之銲接柄、箱體或線路及接觸導體。
- ▶ 水濕漏電

馬達未接地



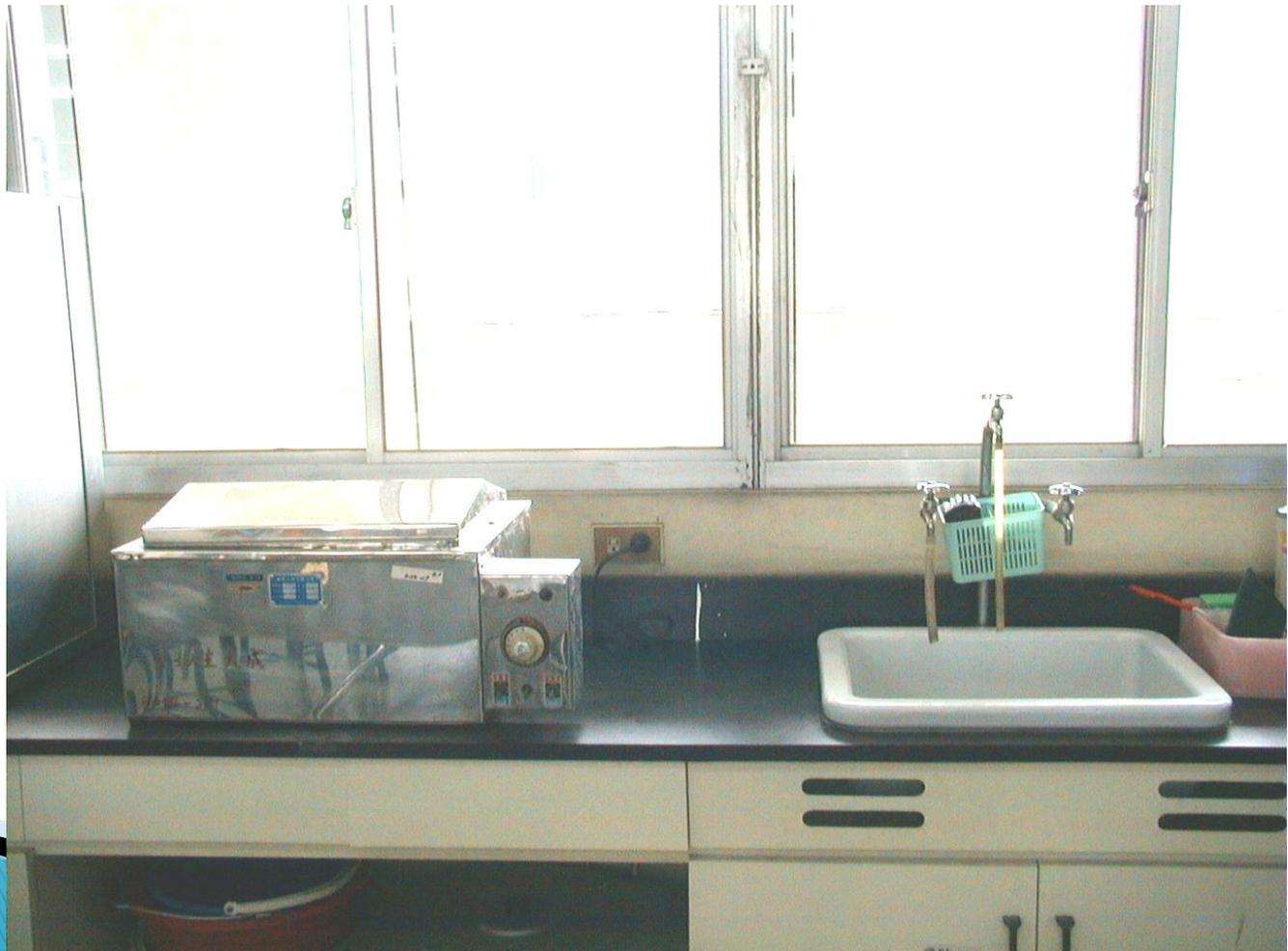
飲水機未接地



緊急沖洗設備靠近插座



水槽附近插座分路 應裝漏電斷路器

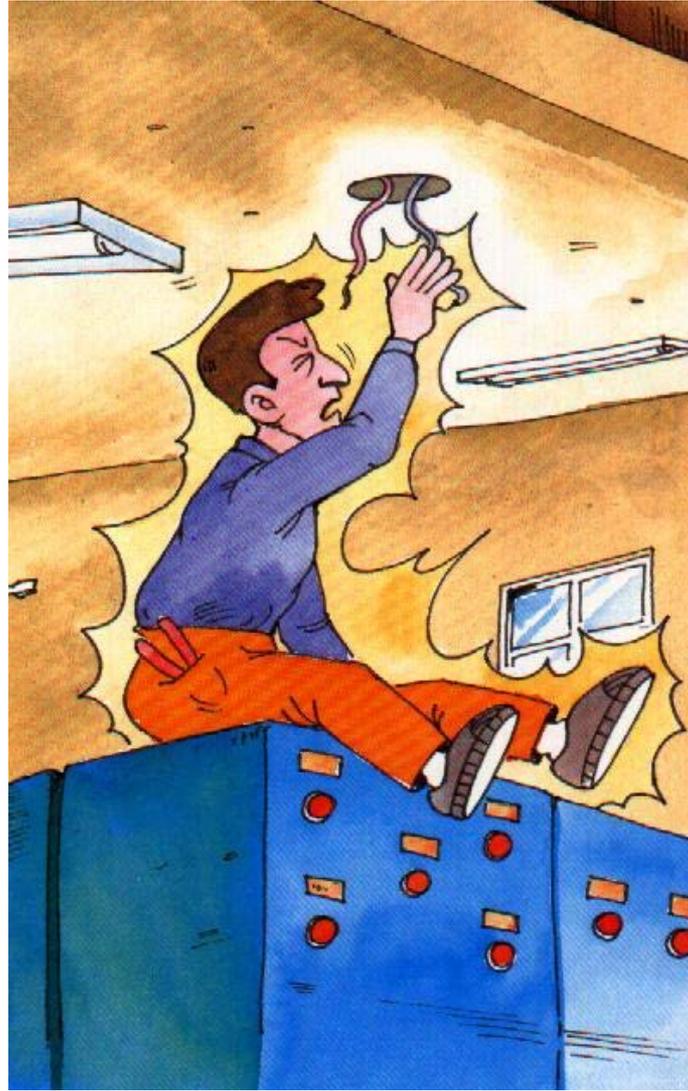


感電災害之原因（三）

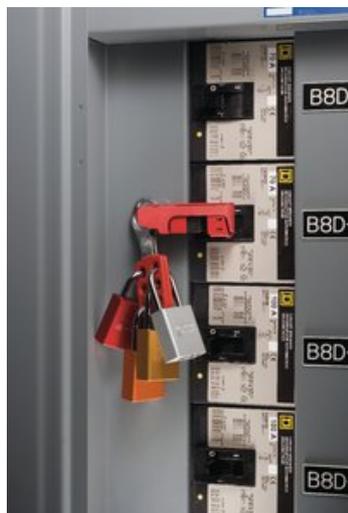
-作業上疏失

1. 停電作業中**誤送電**。
2. 停電及檢電作業不確實。
3. **未穿戴防護具或未使用活線作業用器具**而進行活線作業。
4. 不正確的啟動電氣開關設備，如**濕手操作開關**
5. 線路誤接或**極性操作錯誤**

停電作業中誤送電



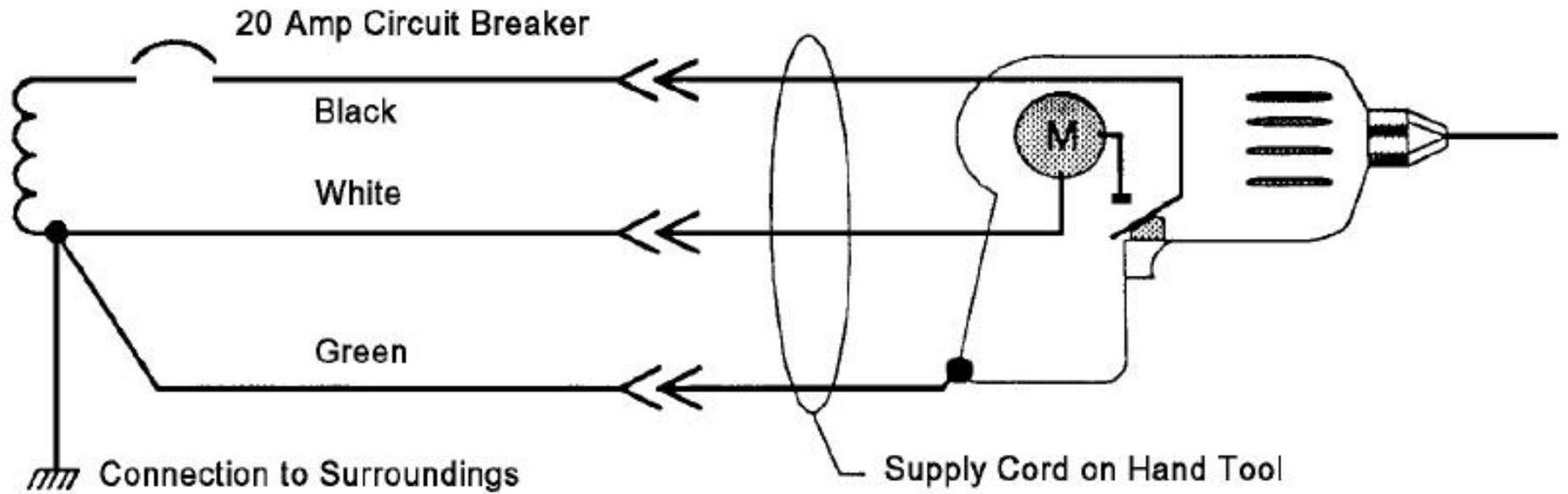
斷電上鎖掛牌



正確極性操作(POLARITY)

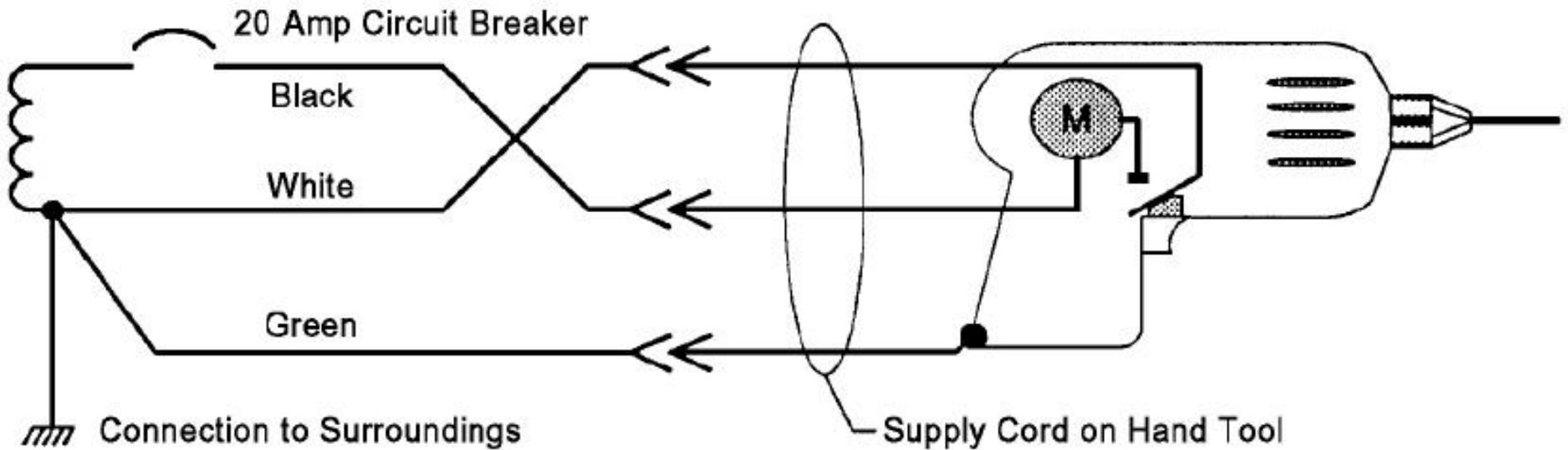


正確極性操作(POLARITY)



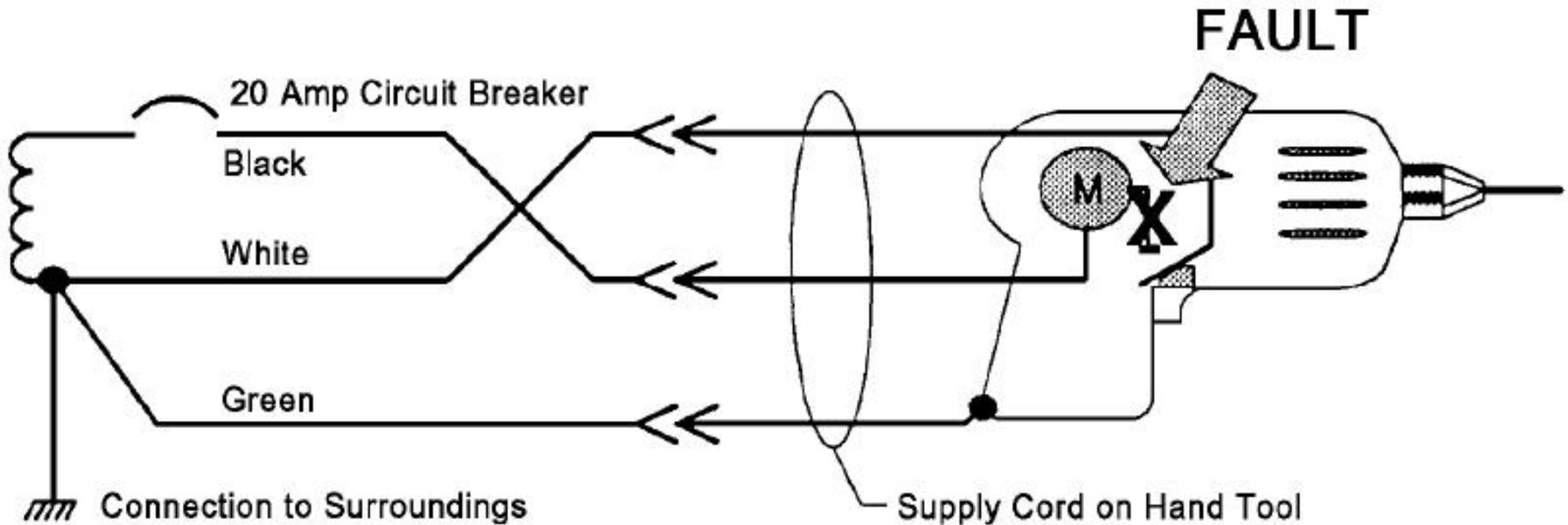
TYPICAL 120 VOLT BRANCH CIRCUIT WITH CORRECT WIRING

正確極性操作(POLARITY)



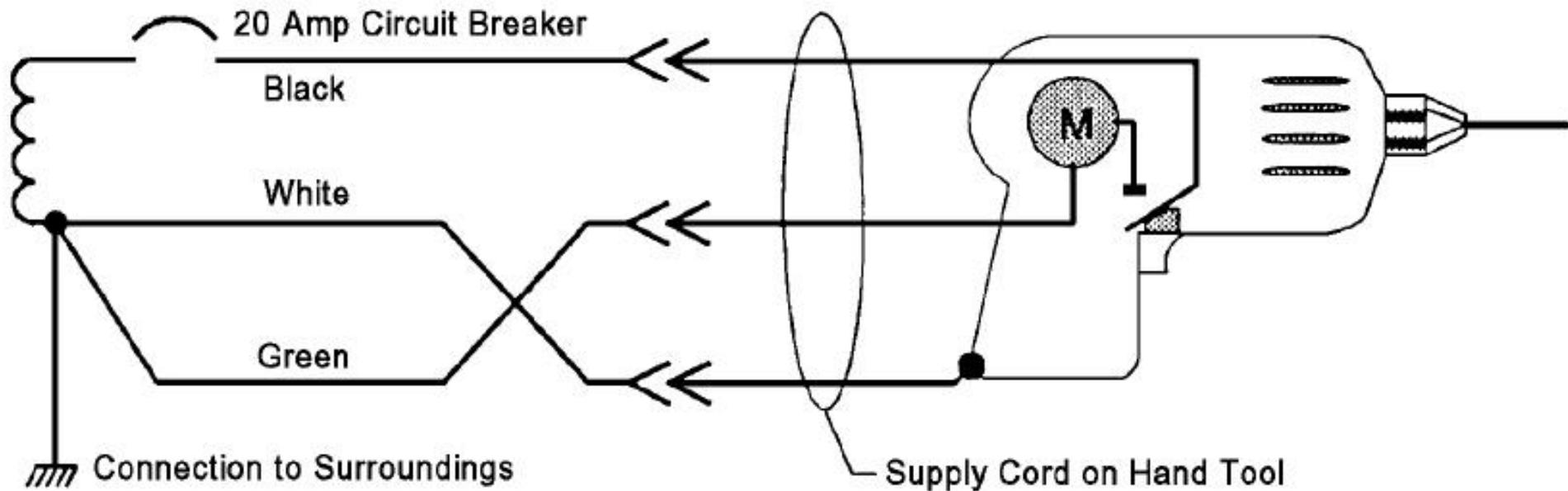
120 VOLT BRANCH CIRCUIT WITH BLACK AND WHITE WIRES REVERSED

正確極性操作(POLARITY)

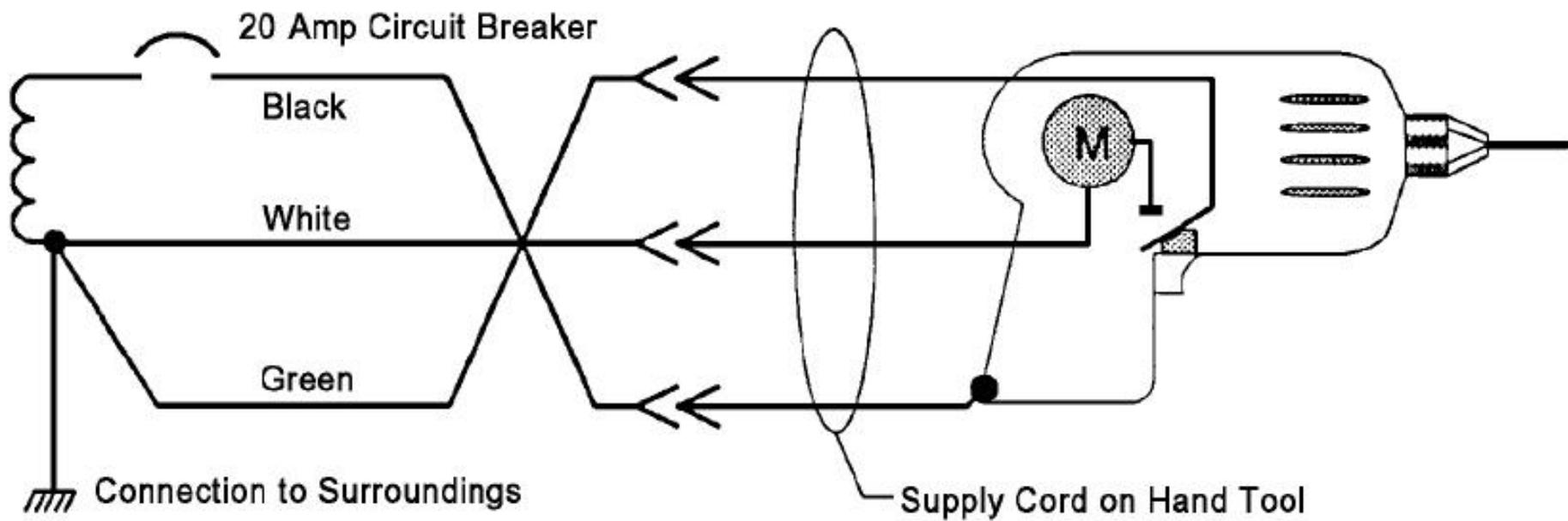


120 VOLT BRANCH CIRCUIT WITH BLACK AND WHITE WIRES REVERSED
INTERNAL FAULT IN EQUIPMENT WIRING

正確極性操作(POLARITY)



WHITE AND GREEN WIRES REVERSED



BLACK AND GREEN WIRES REVERSED

感電災害之預防

1. 隔離
2. 絕緣、雙重絕緣
3. 接地
4. 防護：如絕緣手套
5. 低電壓
6. 安全保護裝置
7. 非接地系統
8. 直流或電池供電
9. 其他：照明及工作空間

$$I = V / R$$

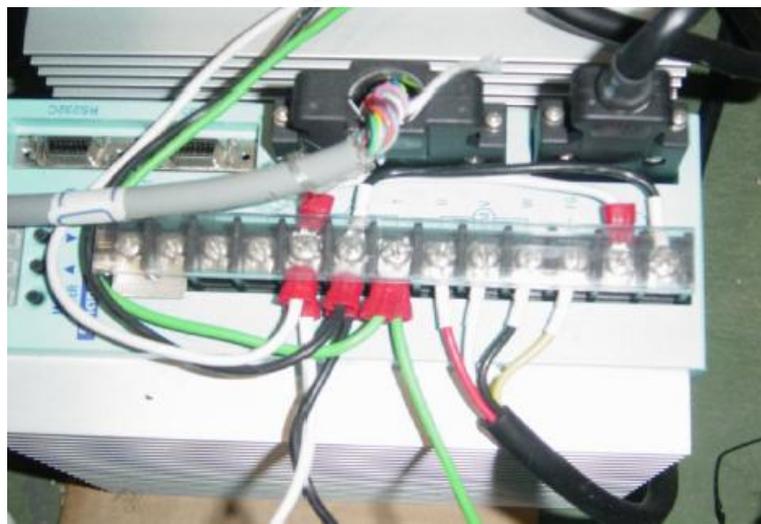
隔離 - 線路裸露



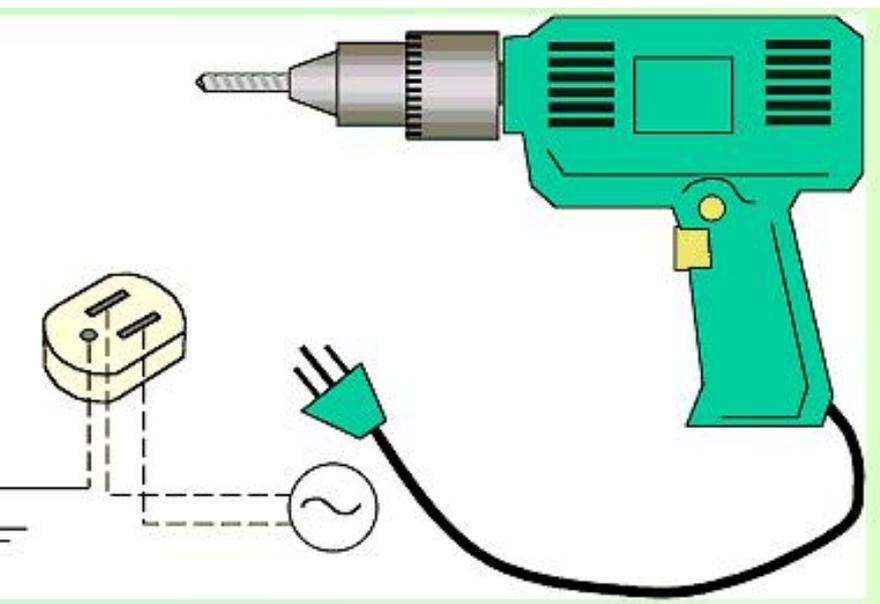
隔離 - 電氣設備導體裸露



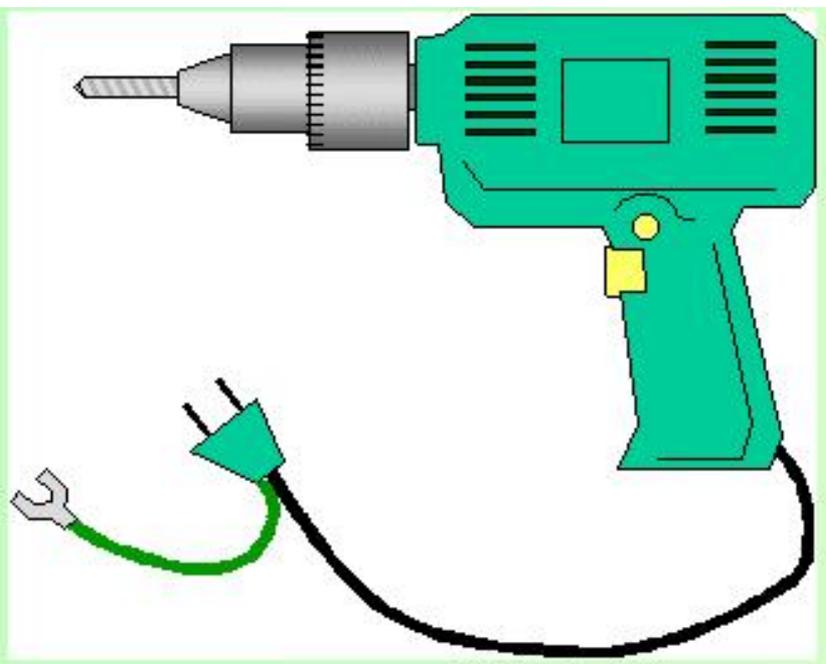
隔離 - 電氣設備導體裸露



由電源線的接地線接地



由外部專用接地線接地



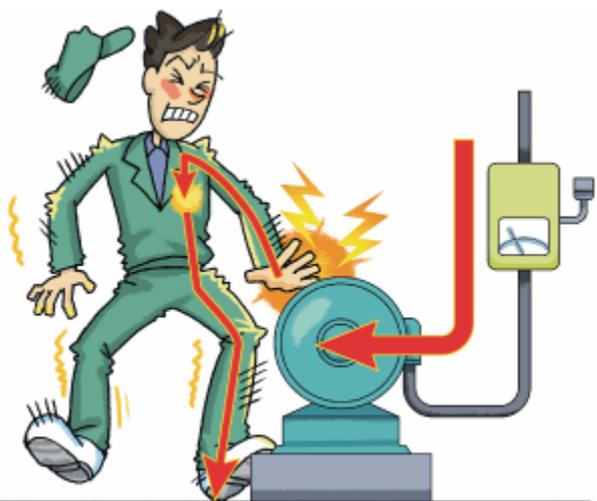
感電災害之預防 - 防護



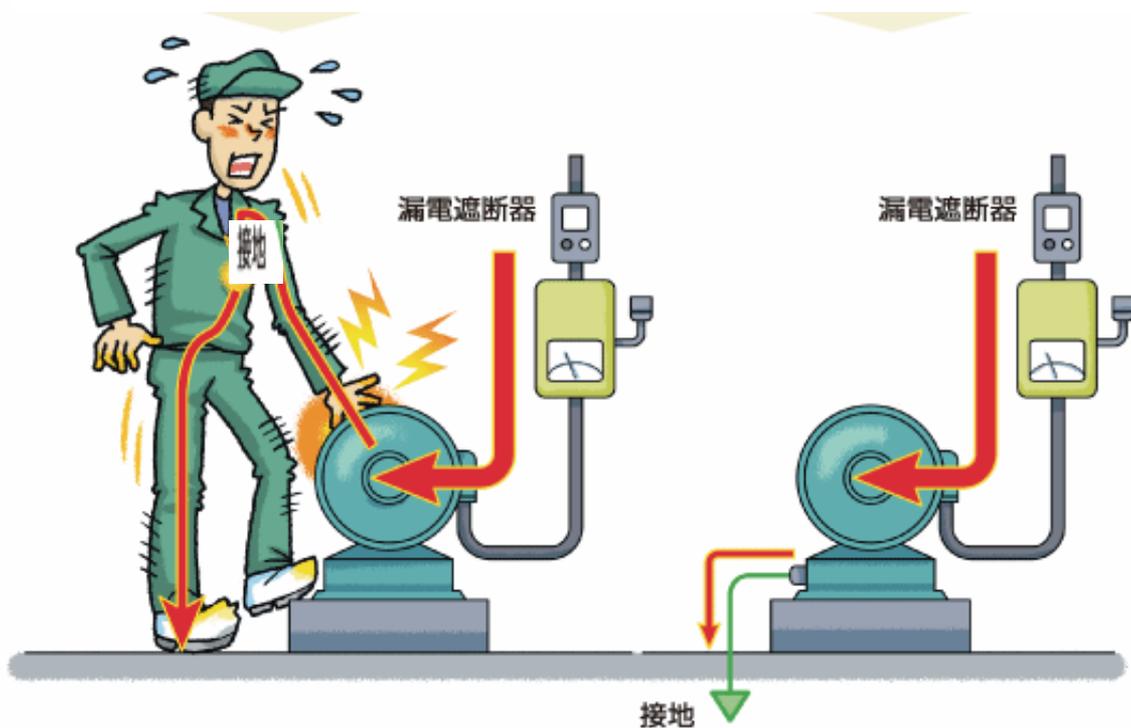
絕緣耐壓

電氣安全保護裝置

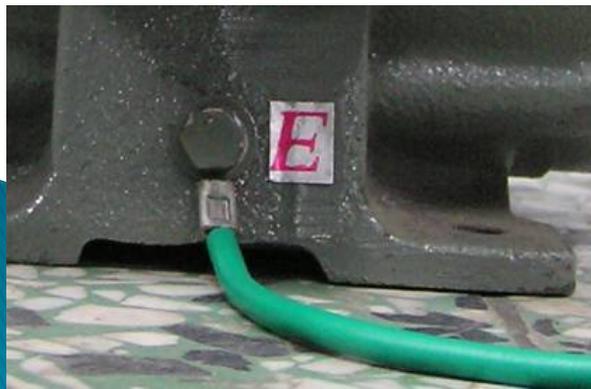
接地+漏電斷路器



設備未接地及裝設漏電斷路器



防止漏電引起之感電：
接地+漏電斷路器

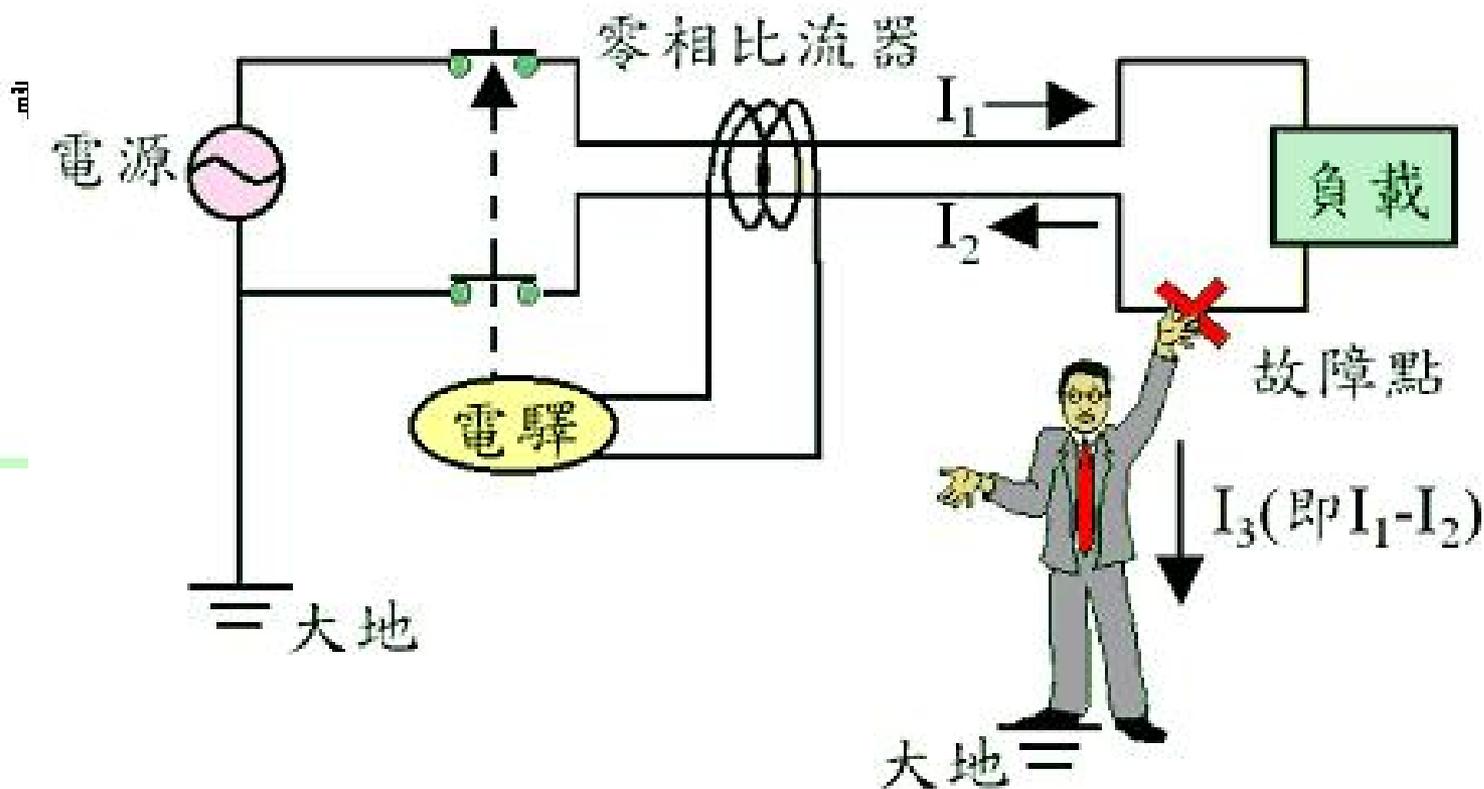


漏電斷路器



漏電斷路器動作原理

漏電斷路器動作說明



當 $(I_1 - I_2) > 30\text{mA}$ 時電驛作動切斷電源

電氣安全保護裝置

接地+自動電擊防止裝置



感電危害認知

▶ 電氣災害種類

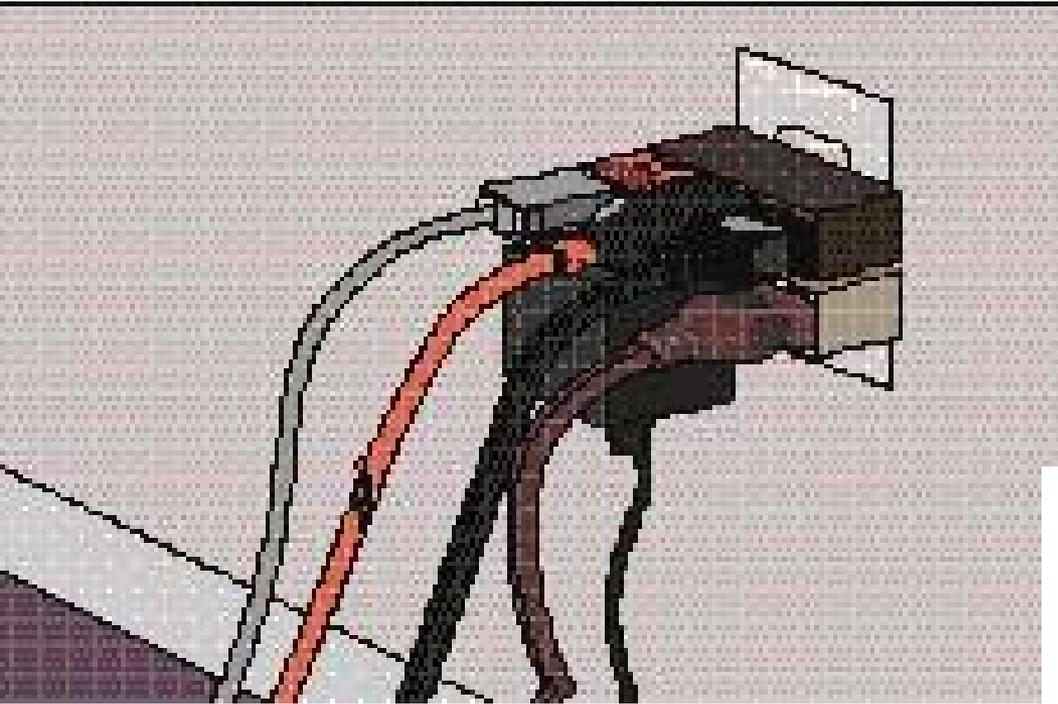
- 感電
- 電氣火花及電弧
- 火災、爆炸



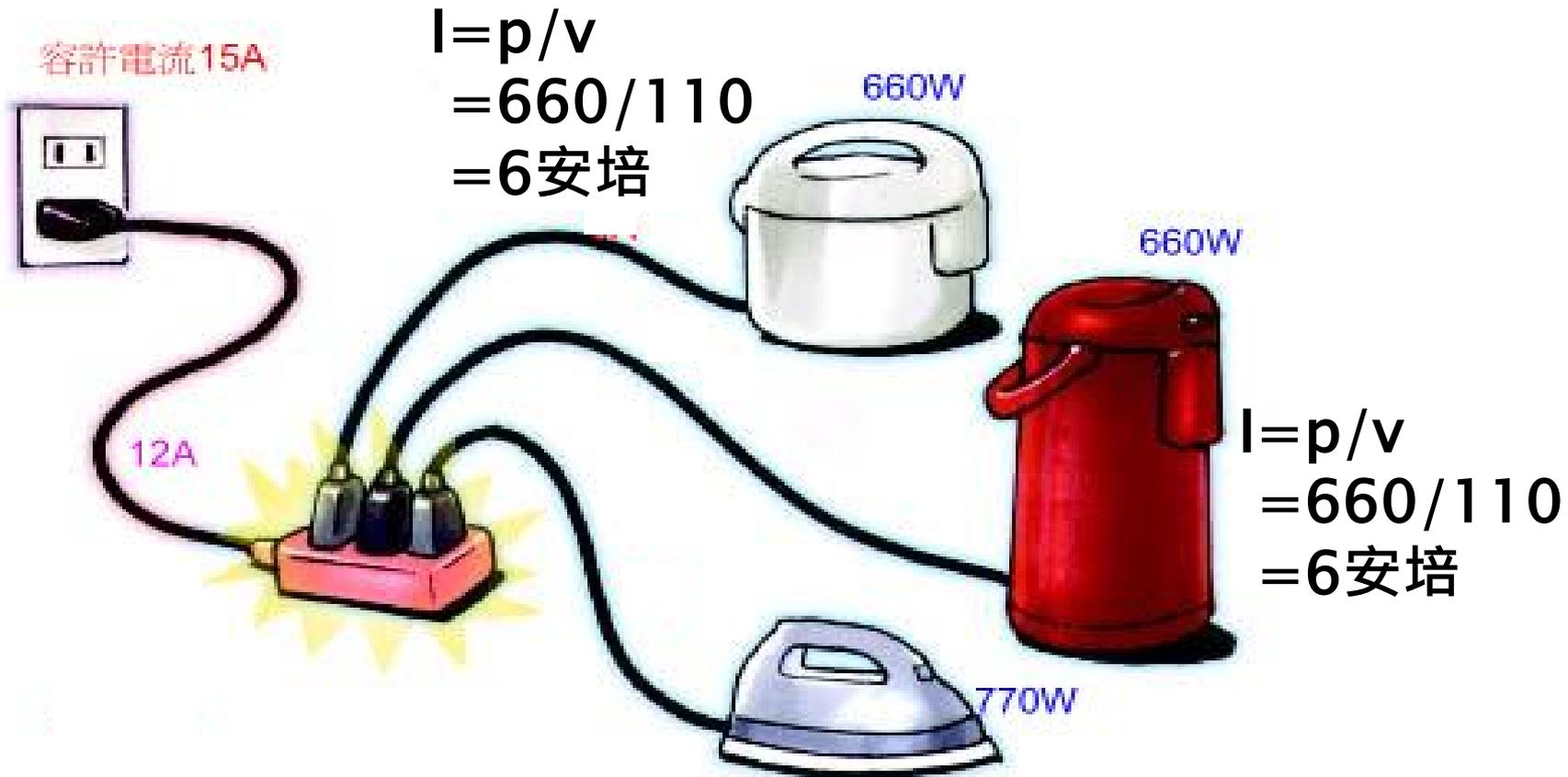
電氣火災原因

1. 過電流
2. 電氣火花及電弧
3. 接觸不良
4. 電熱烘乾設備使用或裝置不當
5. 嚴重漏電

電氣火災原因- 過載



電氣火災原因- 過載



$$6 + 6 + 7 = 19 \text{ 安培}$$

$$I = p/v$$
$$= 770/110$$
$$= 7 \text{ 安培}$$

過電流保護裝置

- 低壓熔絲
- 無熔絲開關
- 積熱電驛
- 配電函



電氣火災原因- 接觸不良



2013/02/15 12:5

台南大學榮譽校區實驗室今天上午發生火警。陳奉素攝

電氣火災原因－電熱烘乾設備 使用不當



實驗室危害性化學品危害認知

- 實驗者需確實瞭解自身實驗室的特性、評估可能發生的災害類型與人體傷害，設想應變程序與準備相關器材與藥品
- 常見的實驗室災害類型
 - － 化學品外洩
 - － 起火燃燒
- 常見的實驗室人體傷害
 - － 皮膚、眼睛接觸化學品
 - － 吸入、食入化學品
 - － 燒燙傷



平日須備有
安全資料表(SDS)!!

應變步驟

化學藥品外洩應變步驟

- 先**辨識**化學品的種類與特性。
- 若外洩狀況有**急性中毒**或**火災爆炸**的危險：
 - 應立即疏散並尋求外援
- 若外洩狀況不致有立即的危險：
 - 化學品若具**可燃性**，應立刻關閉所有**火源**，移除高溫設備。
 - 外洩氣體或液體若具**揮發性**，應立刻開啟窗戶**通風通知**實驗室負責人員。
 - 穿戴適當的**個人防護器具**。關斷洩漏源，以適當的**吸收劑**或**吸液棉**處理。
 - 盛裝受污染物品(例如:使用後的吸收劑)的**容器**，需考量材質之**相容性與結構強度**。

火災應變步驟

- 如火勢過大，應**立即疏散**，**關閉總電源**，執行緊急通報程序，並通報消防隊請求協助滅火。
- 如火勢尚未擴大，應**立即關閉現場可燃性氣體容器開關與電源**，並儘速移開周圍之易燃物與化學品。
- **確認火災種類**，選擇適當的滅火器或滅火毯滅火。
- 如為化學品外洩起火，在人員可接近之狀況下，設法阻止或減少溢漏。
- **通報實驗室負責人與校內相關單位**。

危害性化學品

- 危害物質(化學品)

- 瞭解危害特性、**危險物**與**有害物**的毒性高低、傳輸途徑、相關防護設備等級與種類等資訊

- **資訊來源：容器標示、安全資料表等**

- 確認環境設備符合要求、採取正確的實驗步驟

化學品之儲存

- 危害物質應依其特性(揮發性、可燃性與相容性等)存放。
- 危害物質存放之排氣設施需定期檢查與維護。
- 儲存及使用有大量易燃性液體及可燃性氣體的場所，應裝設有可燃性氣體偵測器，請定期確認其是否正常運作。



•防火防爆櫃

存放氫氣鋼瓶之防火防爆櫃



氫氣偵測器



警報裝置

補充

通風設備

- 實驗室內應保持通風
- 如操作揮發性化學品，應於**化學排氣櫃**內進行
- 如操作具空氣傳播能力的微生物，應於生物安全櫃內進行
- **化學排氣櫃**與**生物安全櫃**功能、結構不同，不可混用
- **化學排氣櫃**中不可擺放多餘的物品，以免影響氣流



化學**排**氣櫃



局部排氣裝置

職業安全衛生設施規則、有機溶劑中毒預防規則、
特定化學物質危害預防標準

通風設備（續）

- 如儀器於操作中可能排放有毒氣體，應將排放口接至局部排氣設備
- 局部排氣裝置、氣櫃等設備應定期(自動檢查辦法：**每年**)檢查(例如：**控制風速是否足夠**)。
- 排氣系統如發生下列狀況時應立刻停止實驗，尋求協助並修復系統。
 - － 排氣管路破損
 - － 馬達轉速異常
 - － 過濾裝置阻塞
 - － 其他任何可能表示異常的徵候(如:產生異音)

壓力容器

- 壓力容器(例如：**高溫高壓滅菌鍋**、空氣壓縮機空氣槽)基本注意事項：
 - 一、外殼與內面有無損傷、變形
 - 二、容器門、迫緊裝置運作有無異常。
 - 三、安全閥、壓力**錶**與其他安全裝置之性能有無異常。
 - 四、壓力**錶**及溫度計及其他安全裝置有無損傷。



職業安全衛生管理辦法、危險性機械及設備安全檢查規則

高壓氣體容器(例如:氣體鋼瓶)

● 氣體鋼瓶注意事項：

- 高壓氣體鋼瓶有無**橫項支撐**之固定
- 各種**錶壓**是否正常
- 鋼瓶儲存間**是否有易燃物**
- 各種鋼瓶**成分**是否標示清楚
- 檢查接頭部份有無溢洩
- 鋼瓶儲存間之溫度是否**超過 40°C**

備用、空瓶應裝上瓶蓋



扳手不應置於鋼瓶開關上



鋼瓶需固定

毒性化學物質

- 毒性化學物質之容器、包裝應依規定**標示**，並具備該物質之 **SDS**。
- 運作場所需於出入口標示「**毒性化學物質運作場所** (Handling Premises of Toxic Chemicals)」字樣
- 毒性化學物質之運作過程中，應維持其**防止排放或洩漏設施**之正常操作，並備有**應變器材**。
- 貯存毒性化學物質應採用密閉式堅固容器、包裝，貯存場所應妥善管理。
 - **毒化物存放處上鎖！**
- 應變器材及**偵測與警報**設備應定期檢查、維護、保養、校正，並保存紀錄。

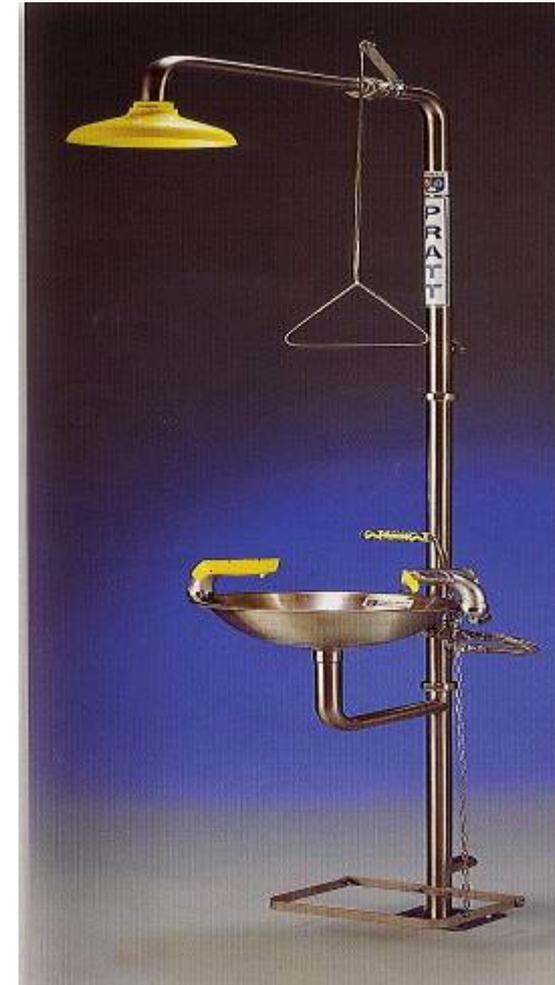


毒性化學物質（續）

- 實驗室應妥善管理毒性化學物質，存量與紀錄應相符。
- 學術機構之運作單位運作毒性化學物質，應依毒性化學物質及其成分含量分別按實際運作情形確實記錄，逐日填寫毒性化學物質運作紀錄表，並以書面或電子檔案方式保存。但毒性化學物質運作（量）無變動者，得免記載。
- 運作紀錄應於毒性化學物質運作單位妥善保存三年備查。

緊急洗眼沖淋裝置

- 需熟悉其所在**位置**與**使用方法**
- **總開關不可關閉**
- 周圍不可放置雜物
- 需**定期測試**，確認功能正常
- 應設有**污水收集設施**
- 附近盡量避免設有**電源插座**，否則應加裝**保護蓋**



職業安全衛生設施規則、特定化學物質危害預防標準

緊急應變器材櫃

- 應針對實驗室的實驗種類、設備與實驗材料(化學物質等)，針對危害特性預先準備適當的防護器材：
 - 個人防護具
 - 化學品吸收劑
 - 急救箱
- 緊急應變器材櫃不可上鎖
- 注意各種器材與防護藥品的保存期限

安全管理5+1S

是指在生產現場中對人員、機器、材料、方法等生產要素進行有效的管理：

推動5+1S 運動(整理、整頓、清掃、清潔、教養、安全)

實驗室安全管理一般注意事項

- 物品歸定位
- 工作場所出口儘量兩個以上
- 廢棄物分類，注意不相容問題
- 任何化學品容器開口都不應面向人員方向
- 確實標示：化學物質、機械禁止啟動掛牌
- 電氣安全：延長線，接地

Thanks for the time
and
your comment

