電氣安全設施

蘇文源

電氣主要危害類型

- 感電
- 電氣火災
- 爆炸
- 接觸高溫物
- 其他

北市某高中感電災害

UNITED EVENING NEWS

聯合晚報

買一送一

教室冷氣漏電 高中生觸電死

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

焦點速報

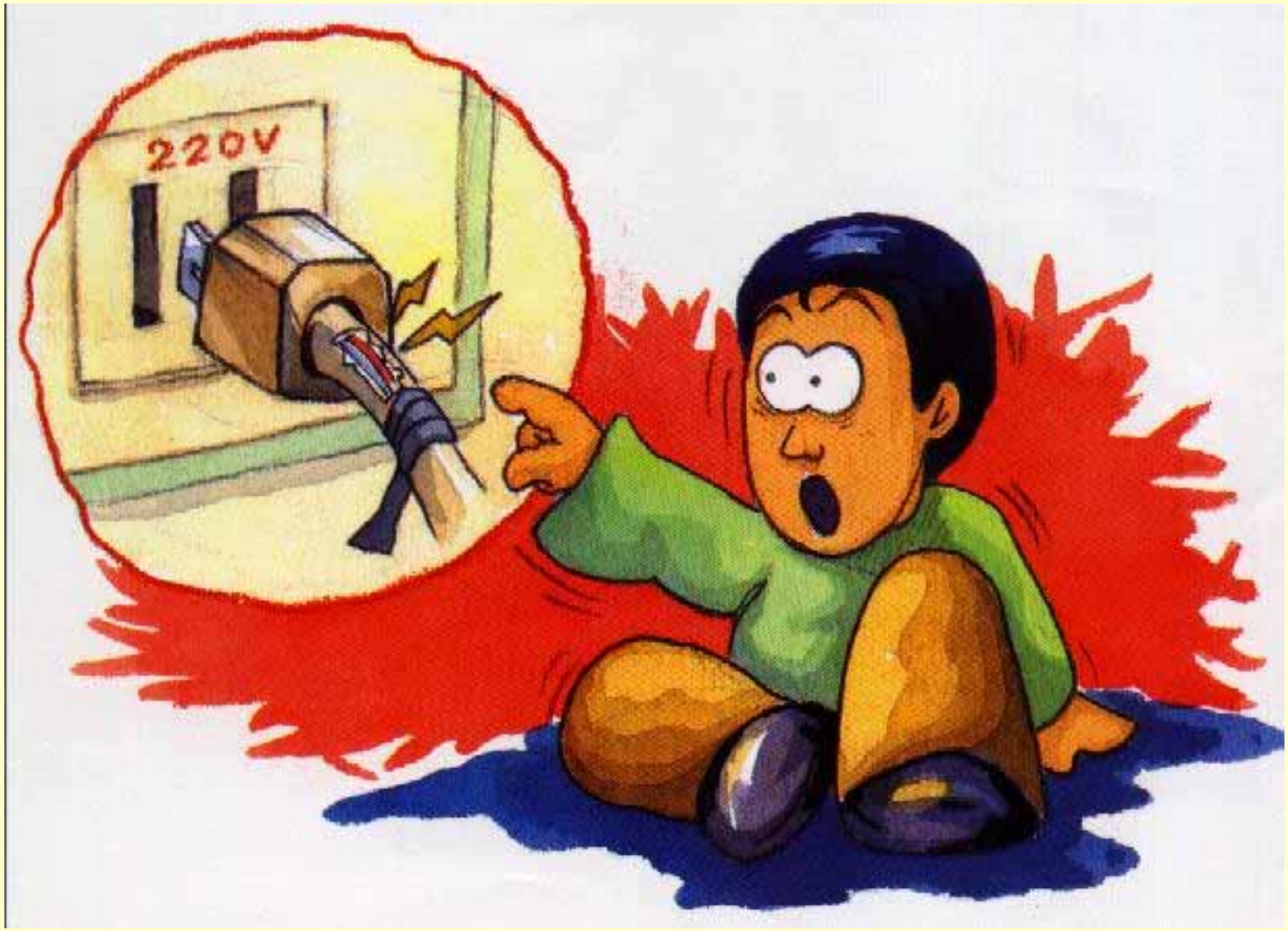
③ 大開鹽餵禁藥？ 被指抗生素催肥 港府追查

喬丹 復出首勝 砍下31分

台鳳董事 被擄案 鎖定8嫌

插座淋濕漏電

插頭電線破損而碰觸裸露電線

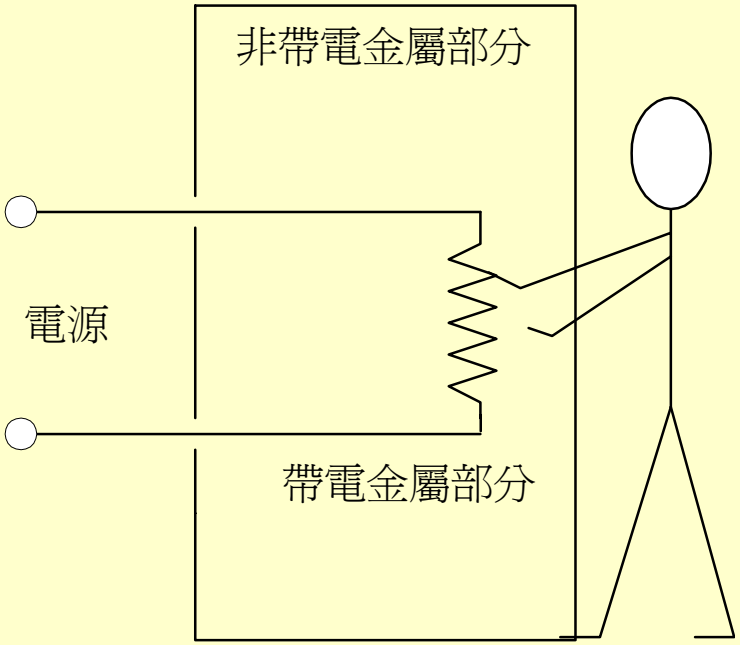


攪拌器帶電

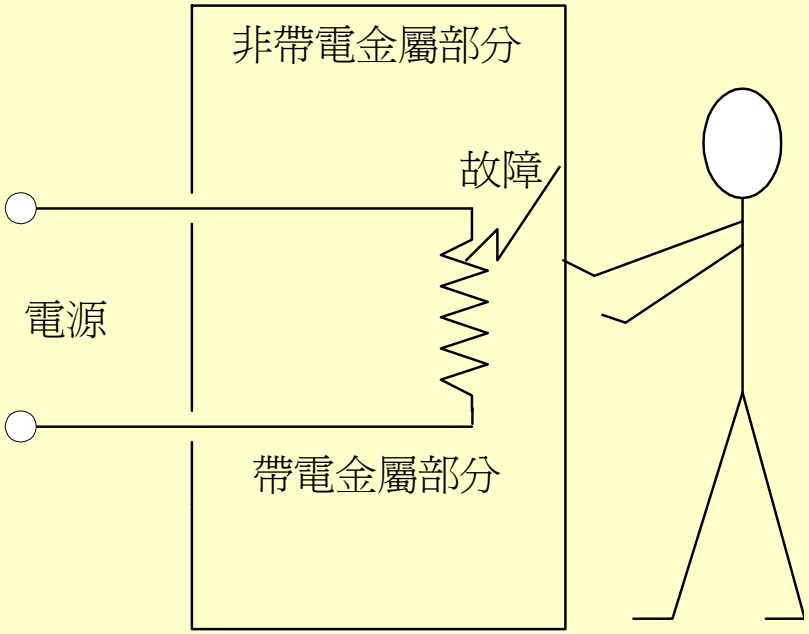
電流對人體的影響

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
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
心臟痲痺電流： 心室痙攣，呼吸停止	500	500	100	100	500	500

感電事故的主要分類



直接觸電事故



間接觸電事故

安全保護裝置

- 過電流（過載）安全保護裝置（如無熔絲開關、保險絲）
- 接地故障（漏電）安全保護裝置（如漏電斷路器）
- 自動電擊防止裝置

過電流（過載）安全保護裝置

- 每一非接地之導線應有一個
- 額定電流值基本上應不大於該導線之電流安培容量
- 被接地導線（中性線）除其所裝設之過電流保護裝置能將該線與非接地導線同時啓斷者外，不得串接過電流保護裝置
- 啓斷容量足以應付導線之最大短路電流

200A無熔絲開關

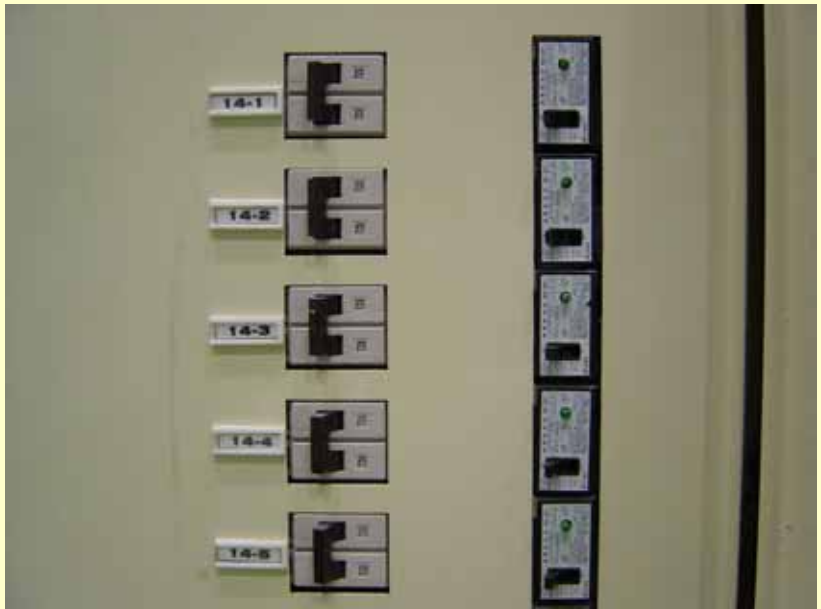
漏電斷路器

- 安衛法勞工安全衛生設施規則
  - 對地電壓在**150**伏特以上之移動性或攜帶式電動機具
  - 濕潤場所、鋼板上或鋼筋上等導電性良好場所使用移動式或攜帶式電動機具
  - 臨時用電設備

漏電斷路器

- 電業法屋內線路裝置規則
  - 建築或工程興建之臨時用電設備
  - 游泳池、噴水池等場所水中及周邊用電設備
  - 公共浴室等場所之過濾或給水電動機分路。
  - 灌溉、養魚池及池塘等用電設備。
  - 辦公處所、學校和公共場所之飲水機分路。
  - 住宅、旅館及公共浴室之電熱水器及浴室插座分路。
  - 住宅場所陽台之插座及離廚房水槽1.8公尺以內之插座分路。
  - 住宅、辦公處所、商場之沉水式用電設備。
  - 設在金屬桿或金屬構架之路燈、號誌燈、廣告招牌燈。
  - 人行地下道、路橋用電設備。
  - 慶典牌樓、裝飾彩燈。
  - 由屋內引至屋外裝設之插座分路。
  - 遊樂場所之電動遊樂設備分路。
  - 裝置於潮濕場所之電路。

傳統型漏電斷路器

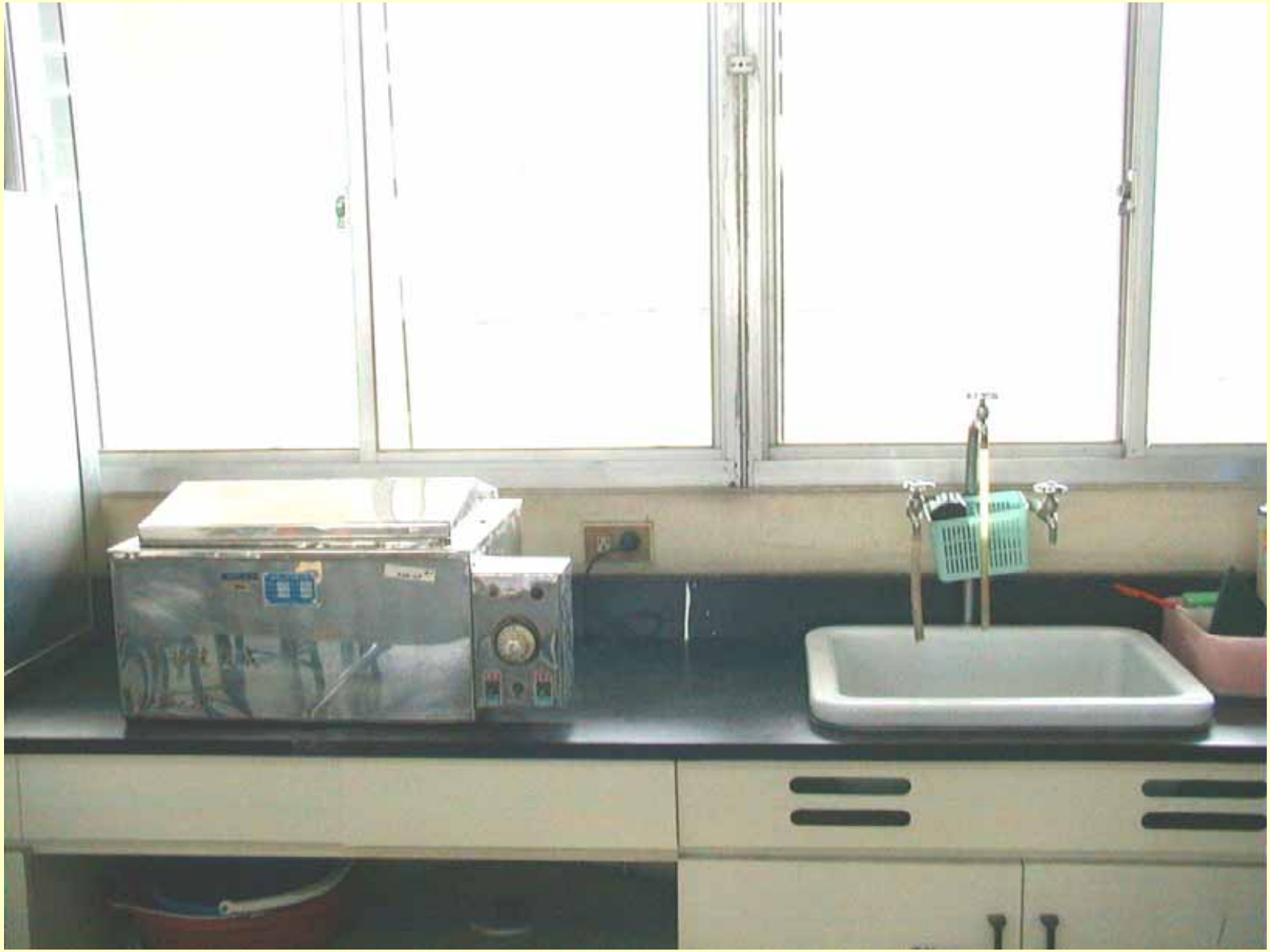


插座型漏電斷路器

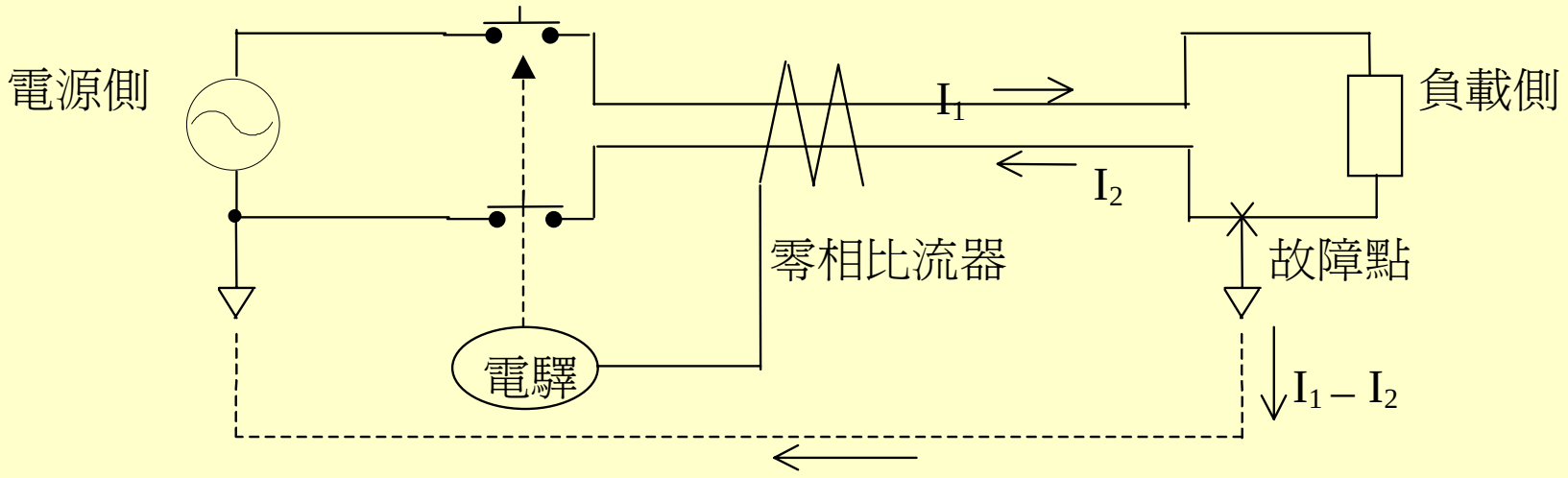
攜帶型漏電斷路器

漏電保護插接器
NK-2015型
漏電表示燈
〒41-19962
AC 110V
15A
15mA
回復(入)
測試押扣(切)
日新電工株式會社

水槽附近插座分路應裝漏電斷路器



漏電斷路器動作說明



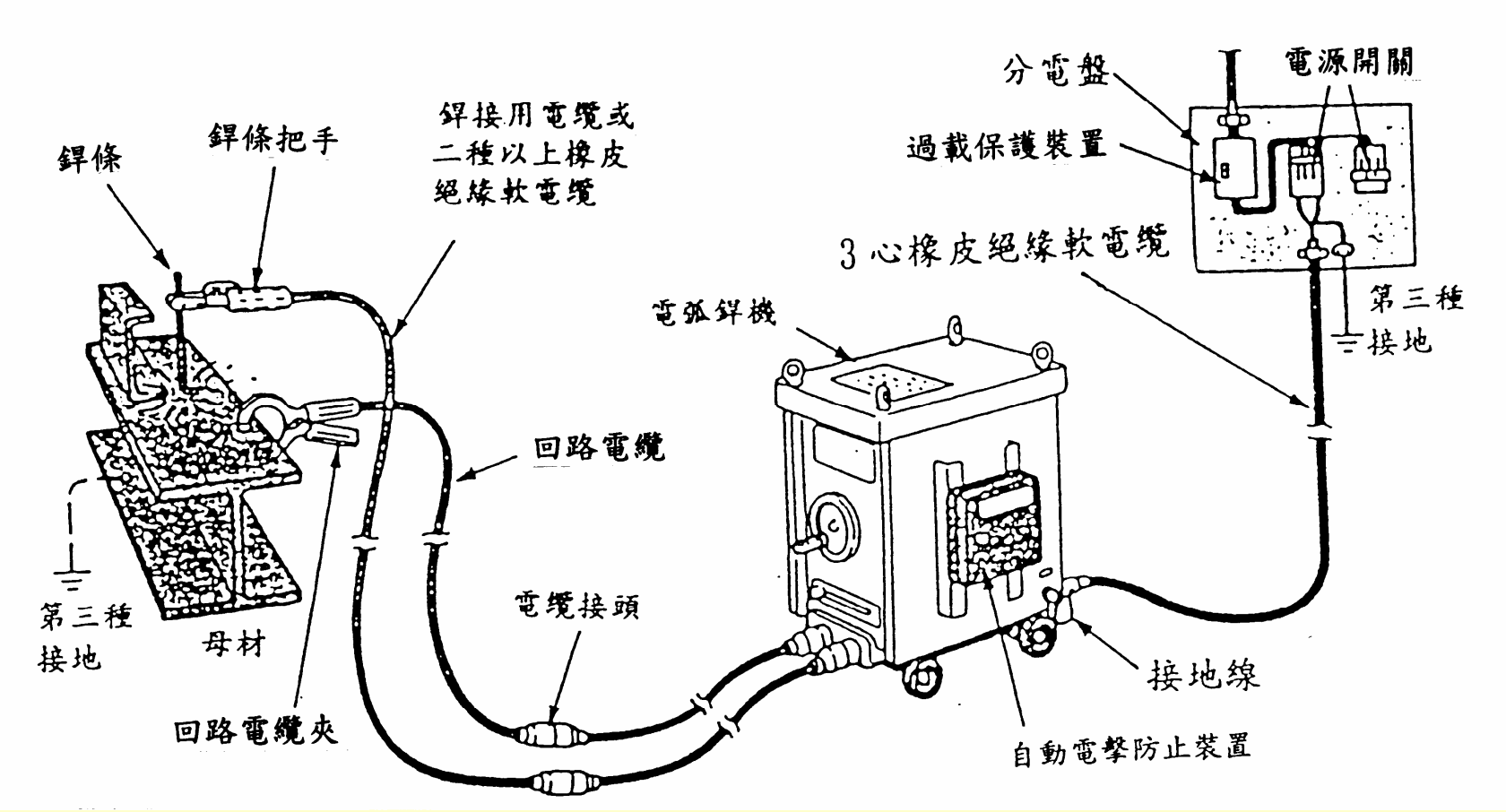
漏電斷路器之種類

<table>
<tr><td colspan="2">類別</td><td>額定感度電流（mA）</td><td>動作時間</td></tr>
<tr><td rowspan="2">高感度型</td><td>高速型</td><td rowspan="2">5、15、30</td><td>在額定感度電流時爲 0.1sec 以內</td></tr>
<tr><td>延時型</td><td>在額定感度電流時爲 0.1sec 以上 2sec 以內</td></tr>
<tr><td rowspan="2">中感度型</td><td>高速型</td><td rowspan="2">50、100、200
300、500、1000</td><td>在額定感度電流時爲 0.1sec 以內</td></tr>
<tr><td>延時型</td><td>在額定感度電流時爲 0.1sec 以上 2sec 以內</td></tr>
<tr><td colspan="4">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（亦即額定不動作電流爲 50% 之額定感度電流）。</td></tr>
</table>

自動電擊防止裝置

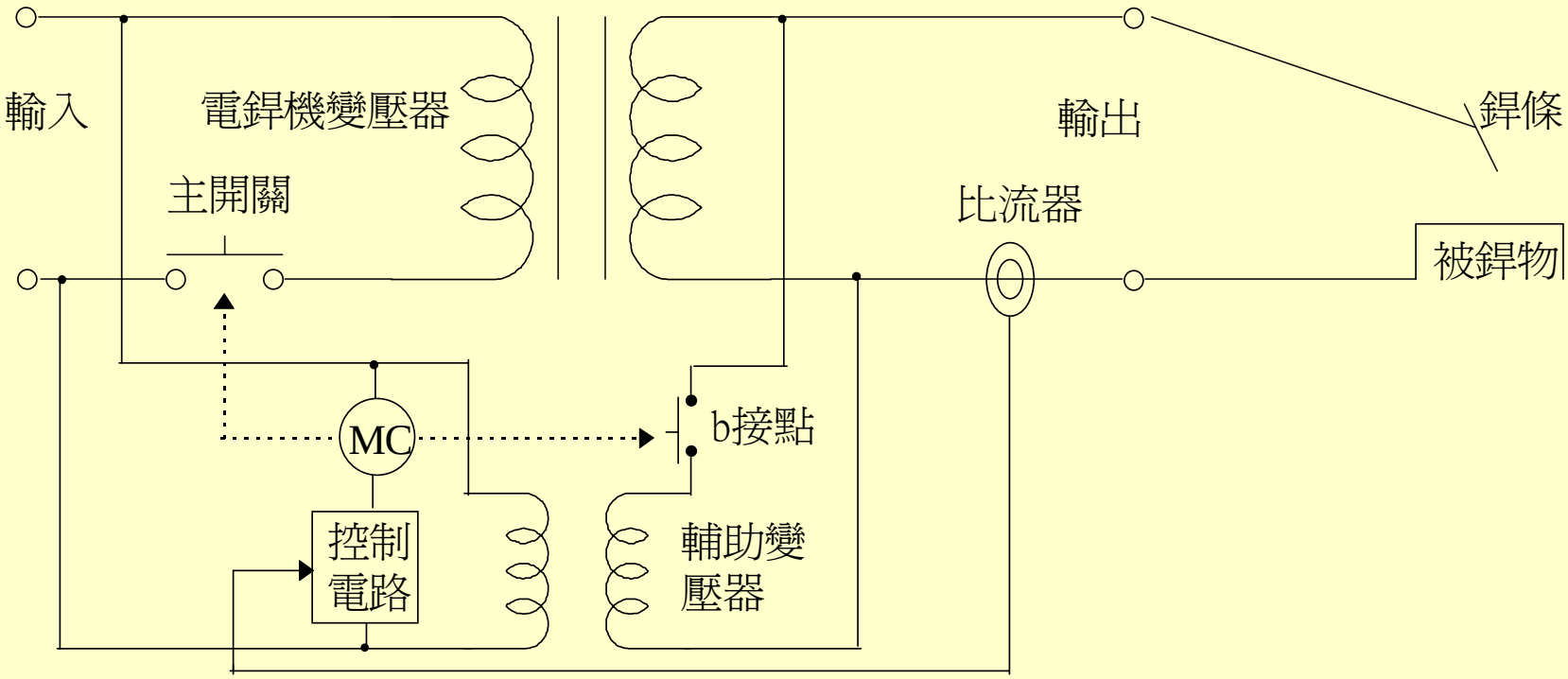
- 安衛法勞工安全衛生設施規則
  - 良導體機器設備內之狹小空間或於高度兩公尺以上之鋼架上作業時所使用之交流電銲機，應有自動電擊防止裝置。但採自動銲接者，不在此限
- **CNS-4782**
  - 交流電弧電銲用電擊防止裝置之國家標準，

交流電銲機之構成及連接

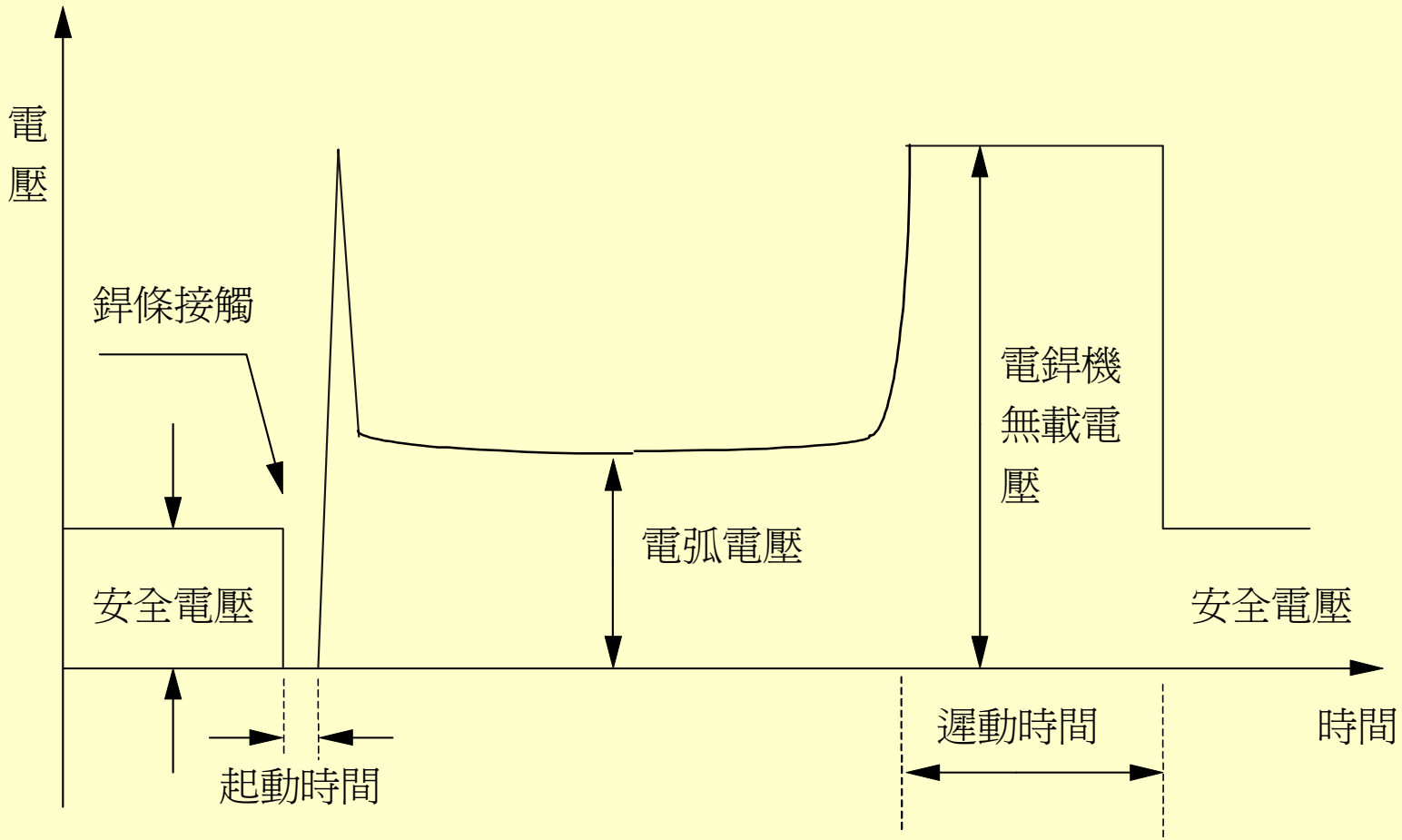


自動電撃防止装置

電流檢測型自動電擊防止裝置應用迴路



自動電擊防止裝置之動作說明



安全措施

- 設備接地
- 隔離

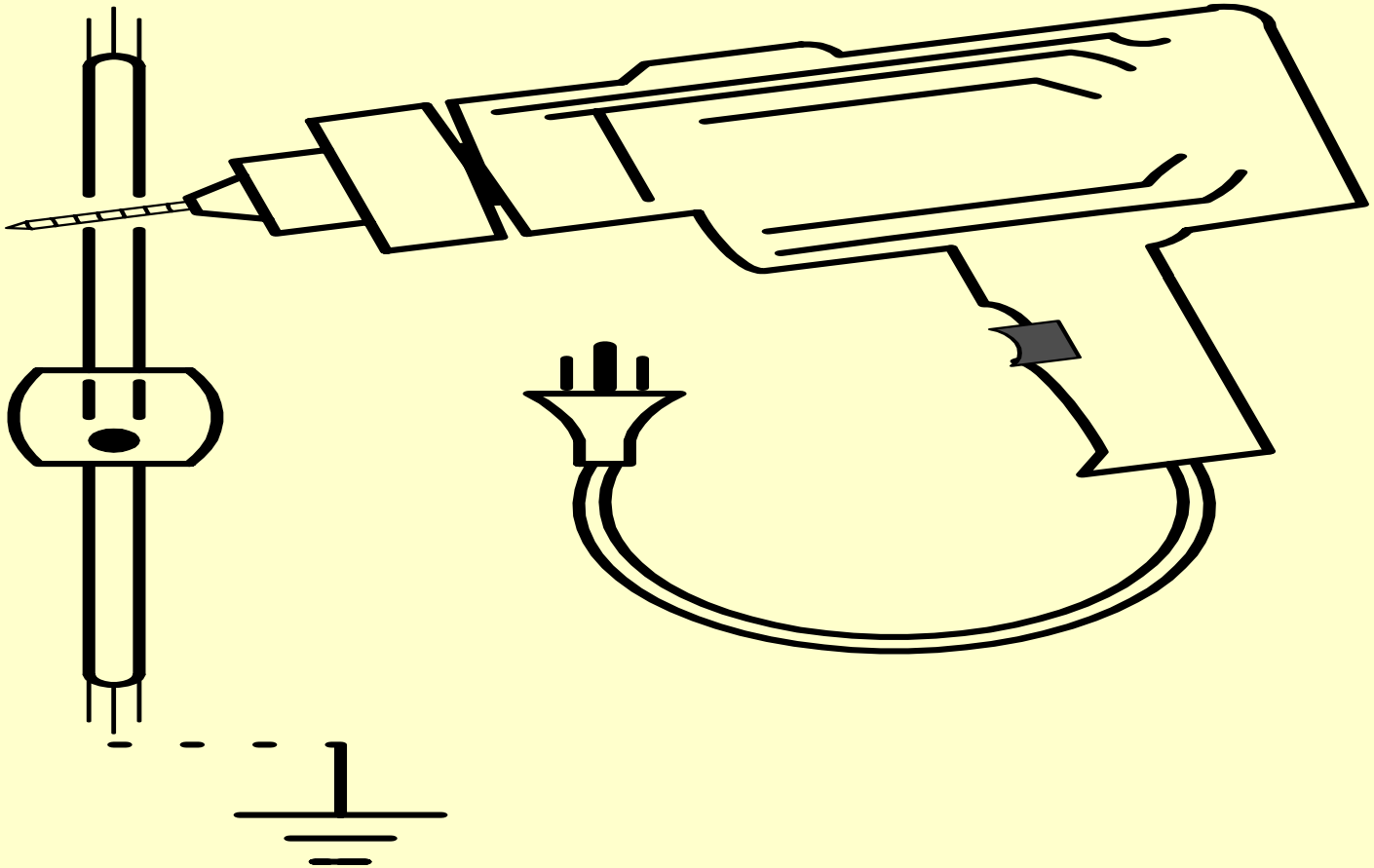
設備接地

- 安衛法勞工安全衛生設施規則
  - 採用感電防止用漏電斷路器有困難時，應將機具金屬外殼及電動機具金屬製外殼非帶電部分，使用具有專供接地用蕊線之移動式電線及具有專供接地用接地端子之連接器，連接於接地極者；或使用附加於移動式電線之接地線，及設於該電動機具之電源插頭座上或其附近設置之接地端子，連接於接地極者。

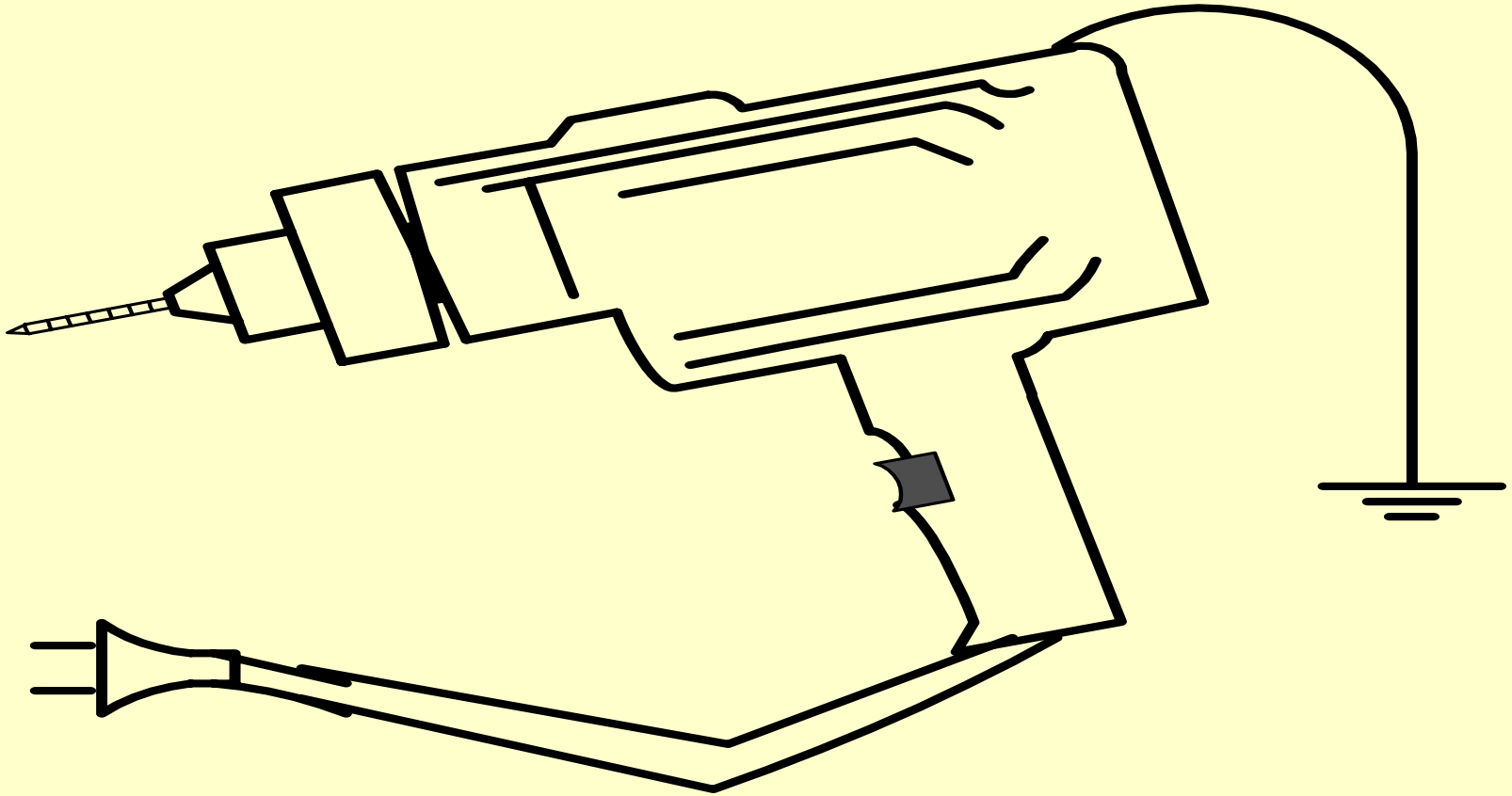
設備接地

- 電業法屋內線路裝置規則
  - 低壓電動機之外殼。
  - 金屬導線管及其連接之金屬箱。
  - 非金屬管連接之金屬配件如配線對地電壓超過150伏或配置於金屬建築物上或人可觸及之潮濕處所者。
  - 電纜之金屬外皮。
  - X射線發生裝置及其鄰近金屬體。
  - 對地電壓超過150伏之其他固定設備。
  - .對地電壓在150伏以下之潮濕危險處所之其他固定設備。
  - 對地電壓超過150伏移動性電具。但其外殼具有絕緣保護不爲人所觸及者不在此限
  - 對地電壓150伏以下移動性電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。

由電源線的接地線接地



由外部專用接地線接地



馬達未接地

飲水機未接地

隔離

- 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
  - 明確劃定標示電氣危險場所，必要時可加護圍或上鎖，並禁止未經許可之人員進入
  - 電氣機具之帶電部分有接觸之虞時，可加設護圍、護板、護罩或架高使人不易碰觸
  - 適當的配線與配管

高壓試驗場以鐵網圍住並標示警告

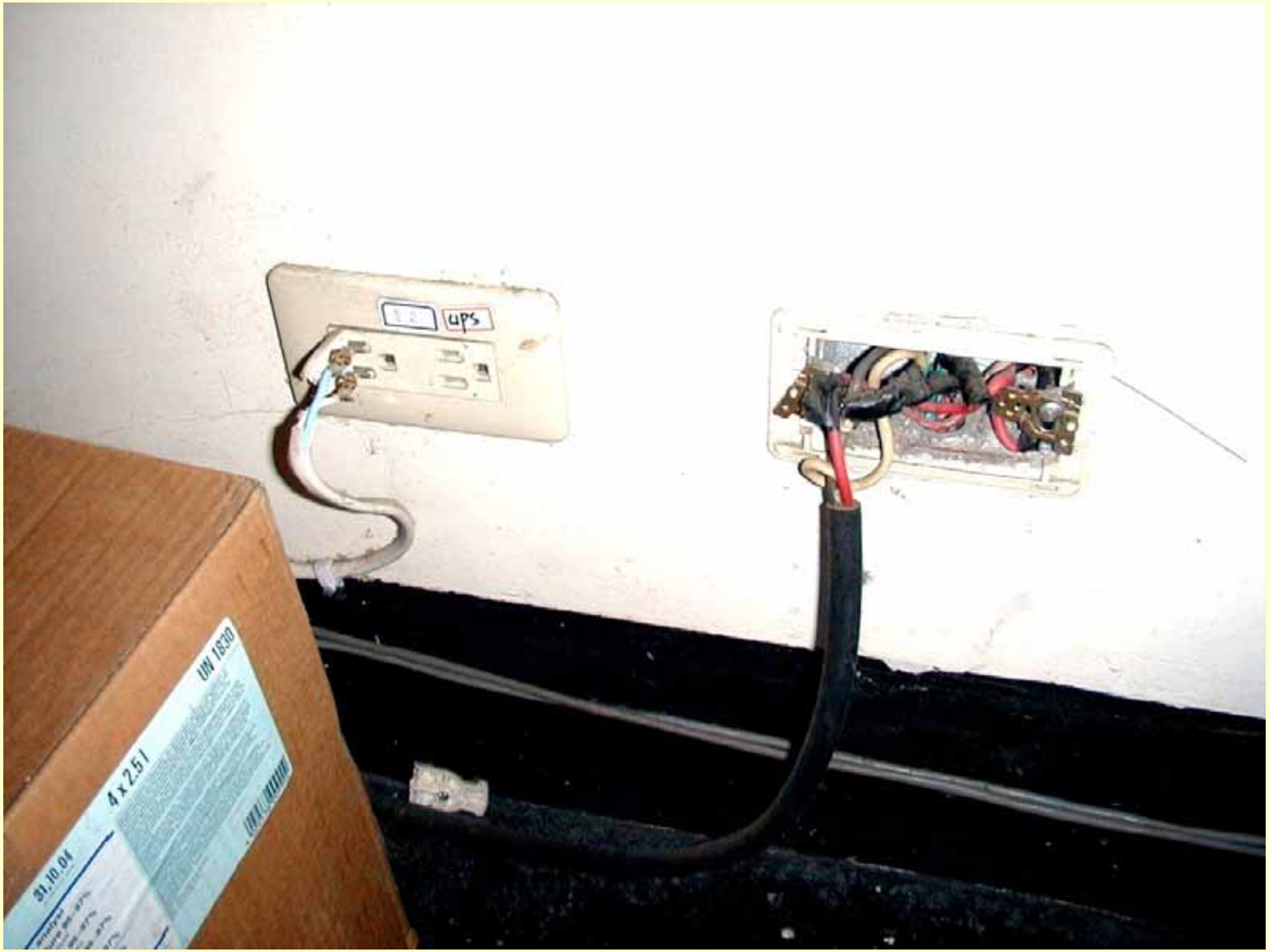
開關帶電部份隔離保護

插座安裝例

電線配管例

閘刀開關破損

插頭破損



電線配置於走道上

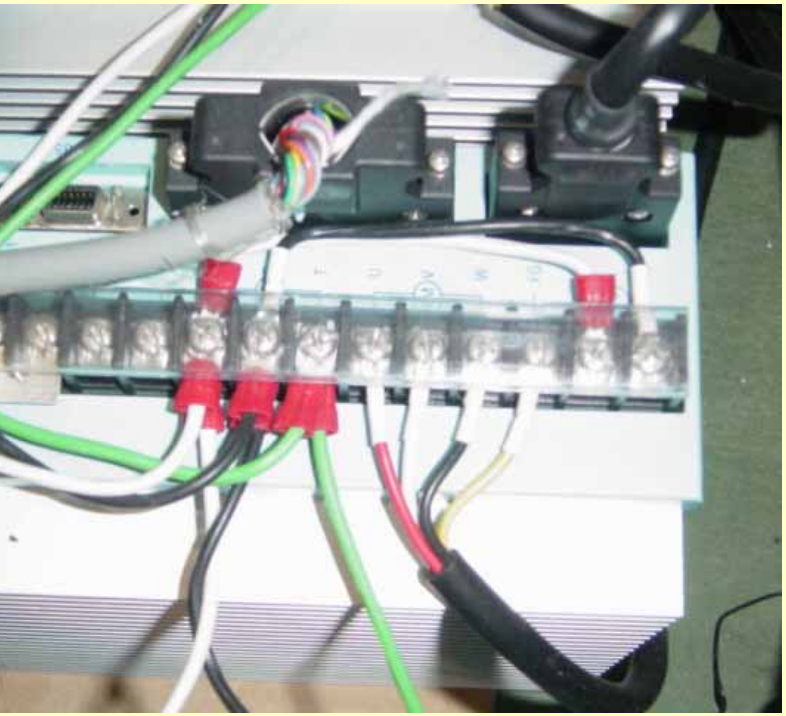
電線配置於門下走道上

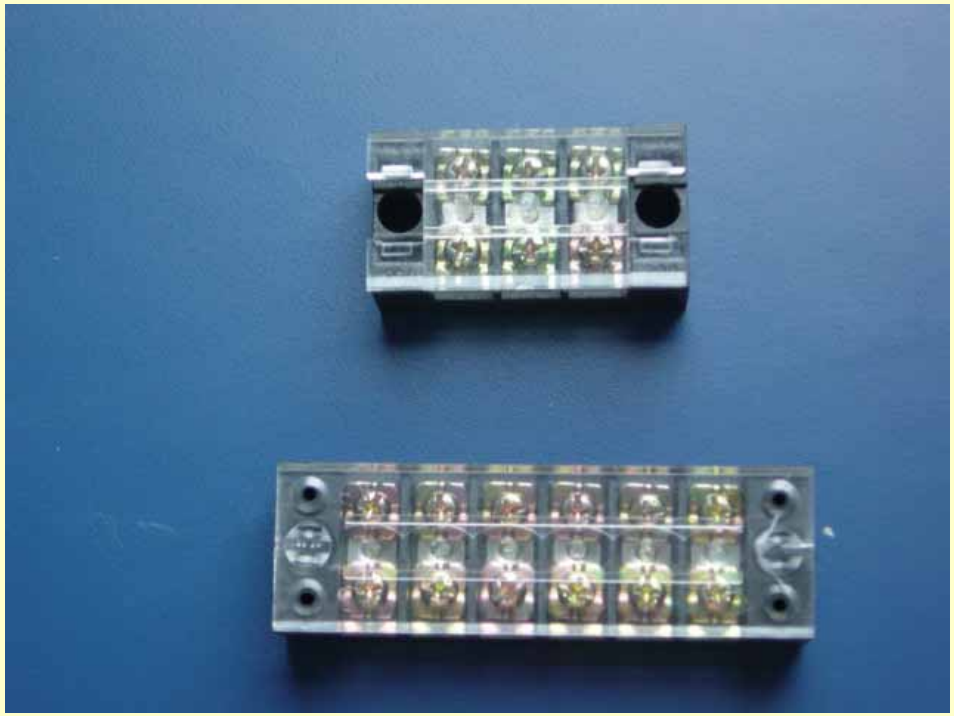
電線破皮

低壓用電之安全規定

- 電線之連接處理
- 帶電端子之絕緣防護
- 電線之機械性或化學性防護
- 電線之額定電流容量
- 電線之絕緣電阻

帶電端子隔離保護





低壓電路之最低絕緣電阻

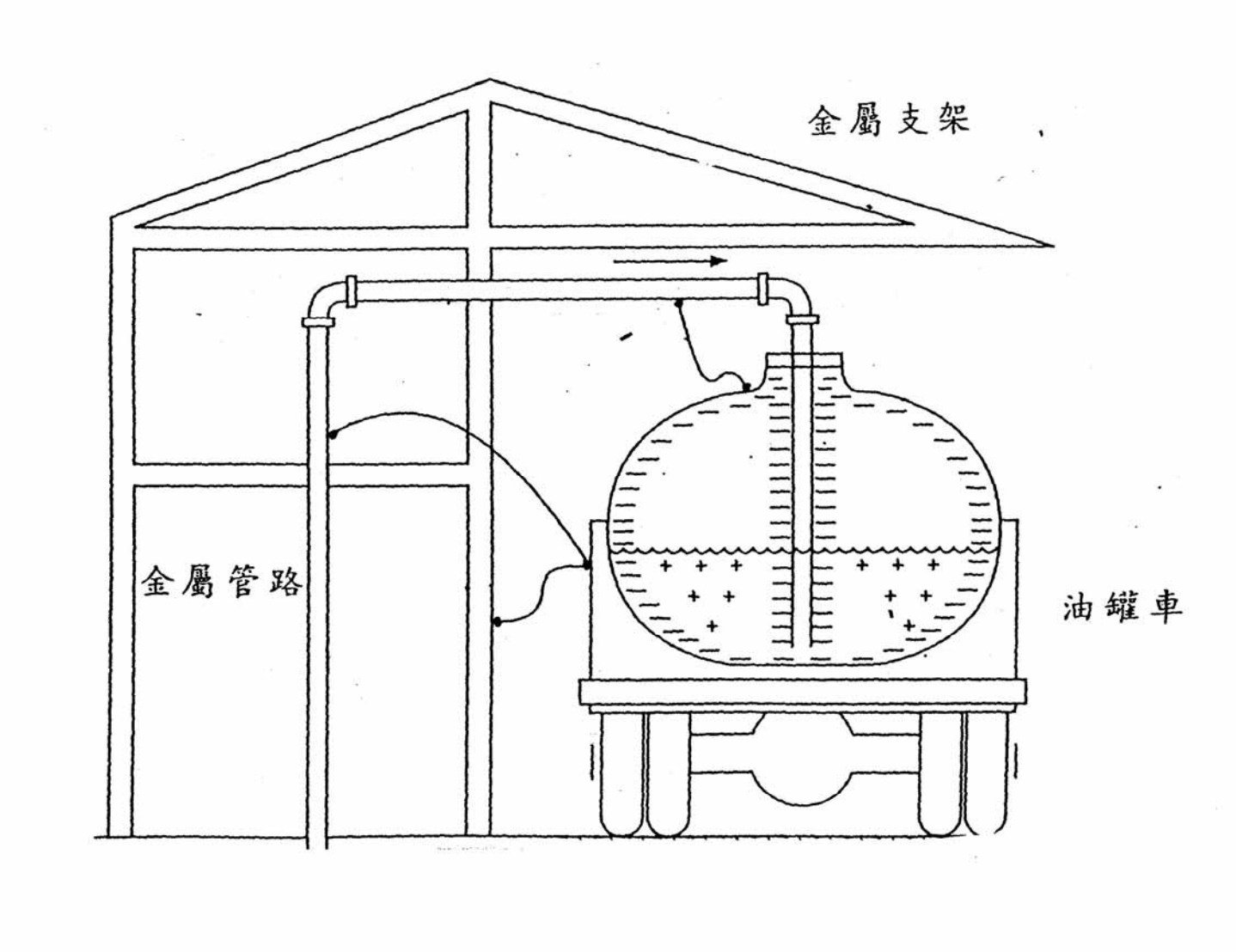
電 路 電 壓		絕 緣 電 阻
300V 以下	對地電壓 150V 以下	0.1MΩ
	對地電壓超過 151V	0.2 MΩ
超過 301V		0.4MΩ

註：新設時其絕緣電阻，建議在**1M**Ω以上

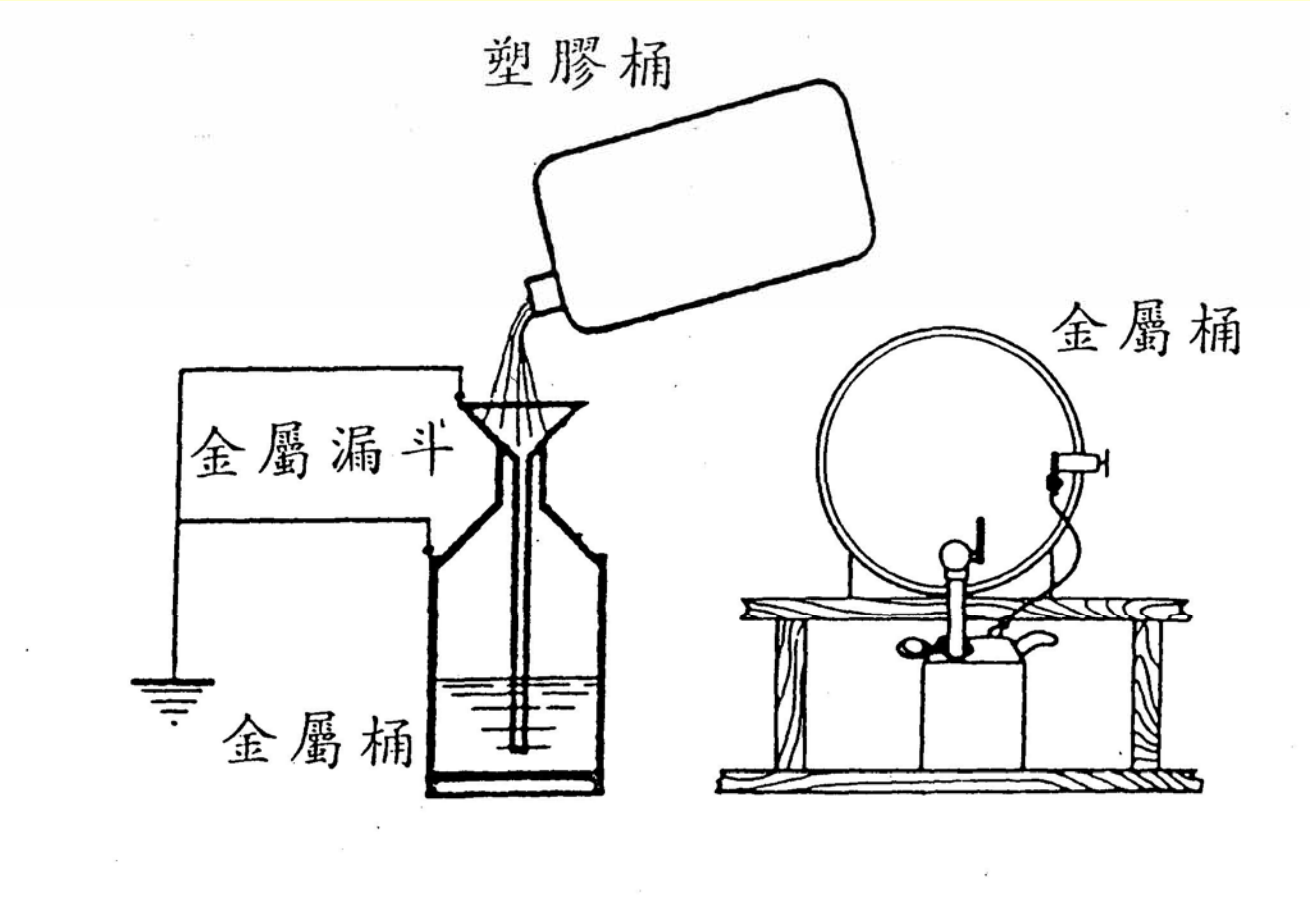
靜電防止措施

- 接地及連接**(bonding)**
- 加濕
- 靜電消除器(必要時採用防爆型)

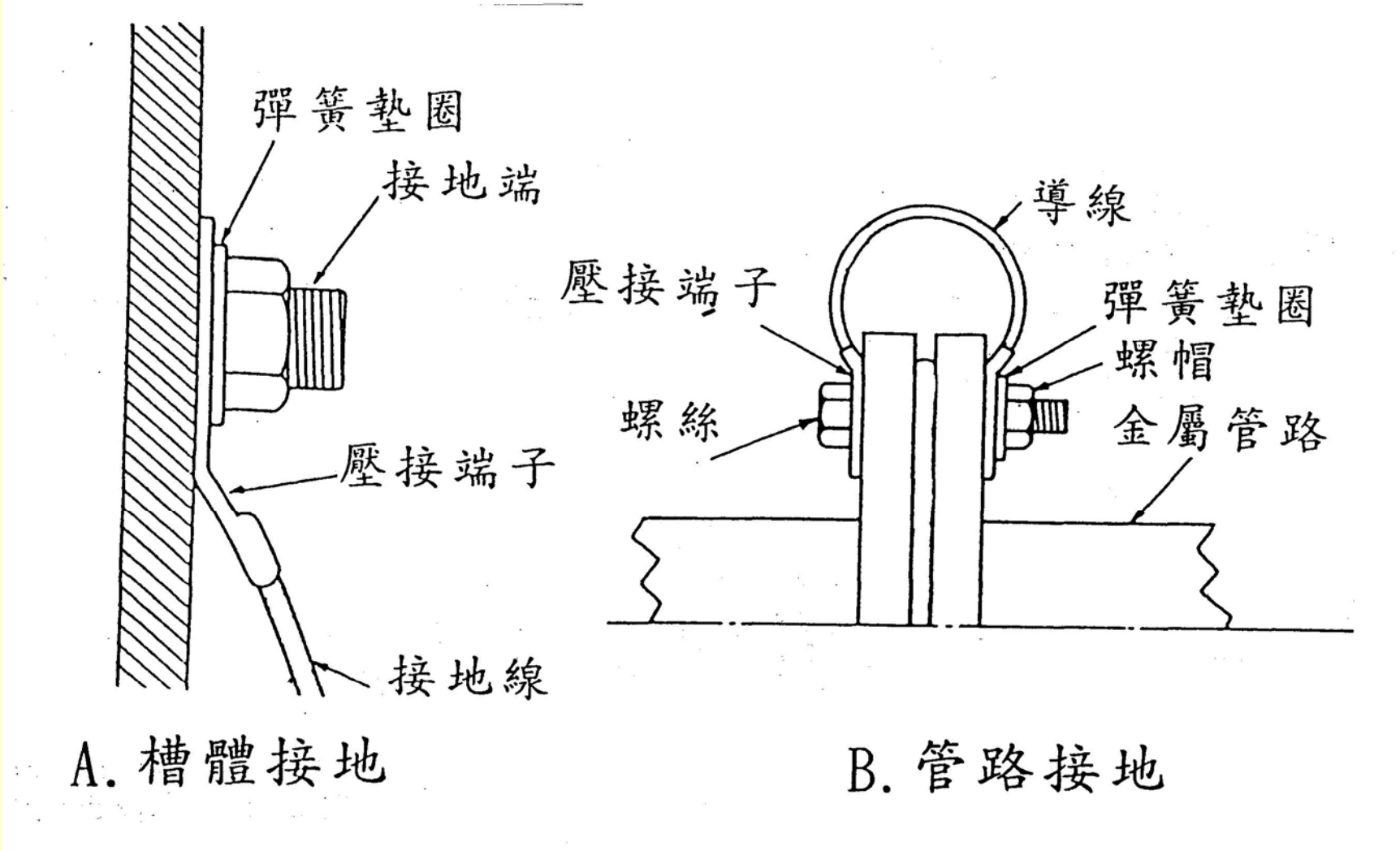
油灌車入料時接地



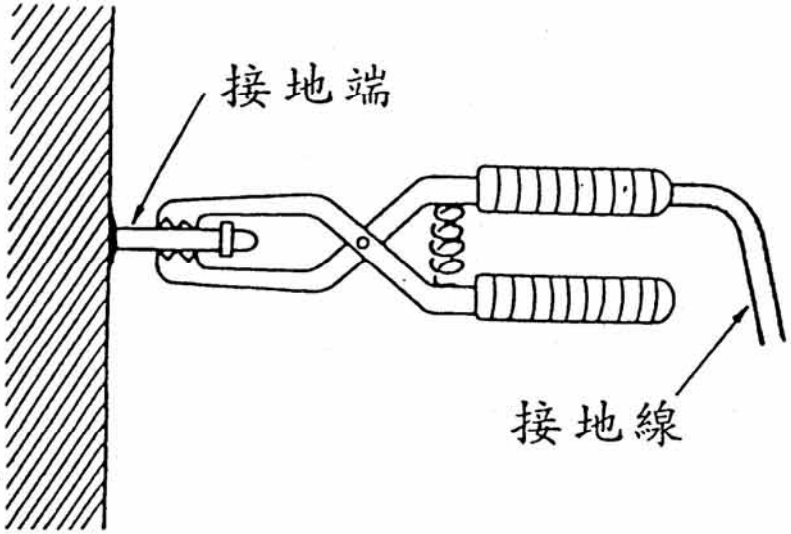
移動容器入料時接地



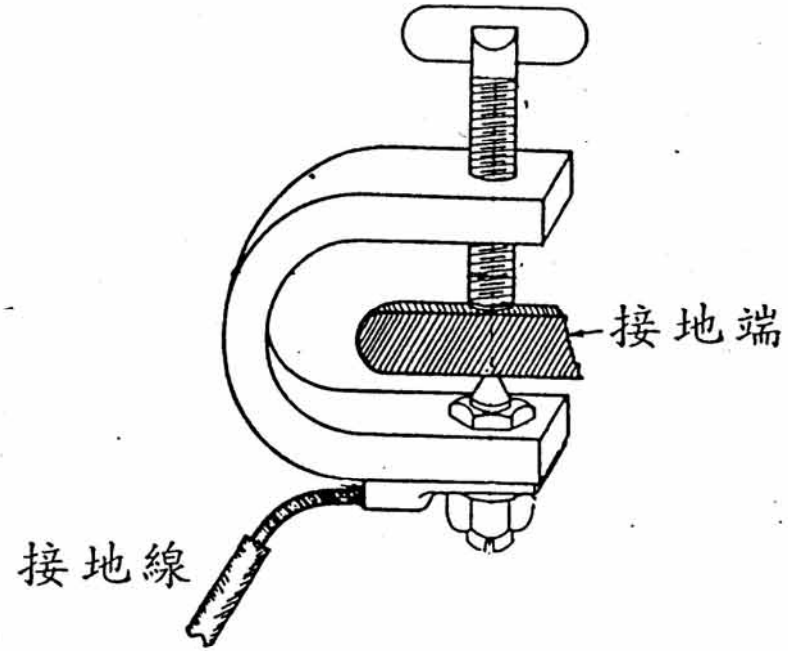
固定設備的接地



移動設備的接地

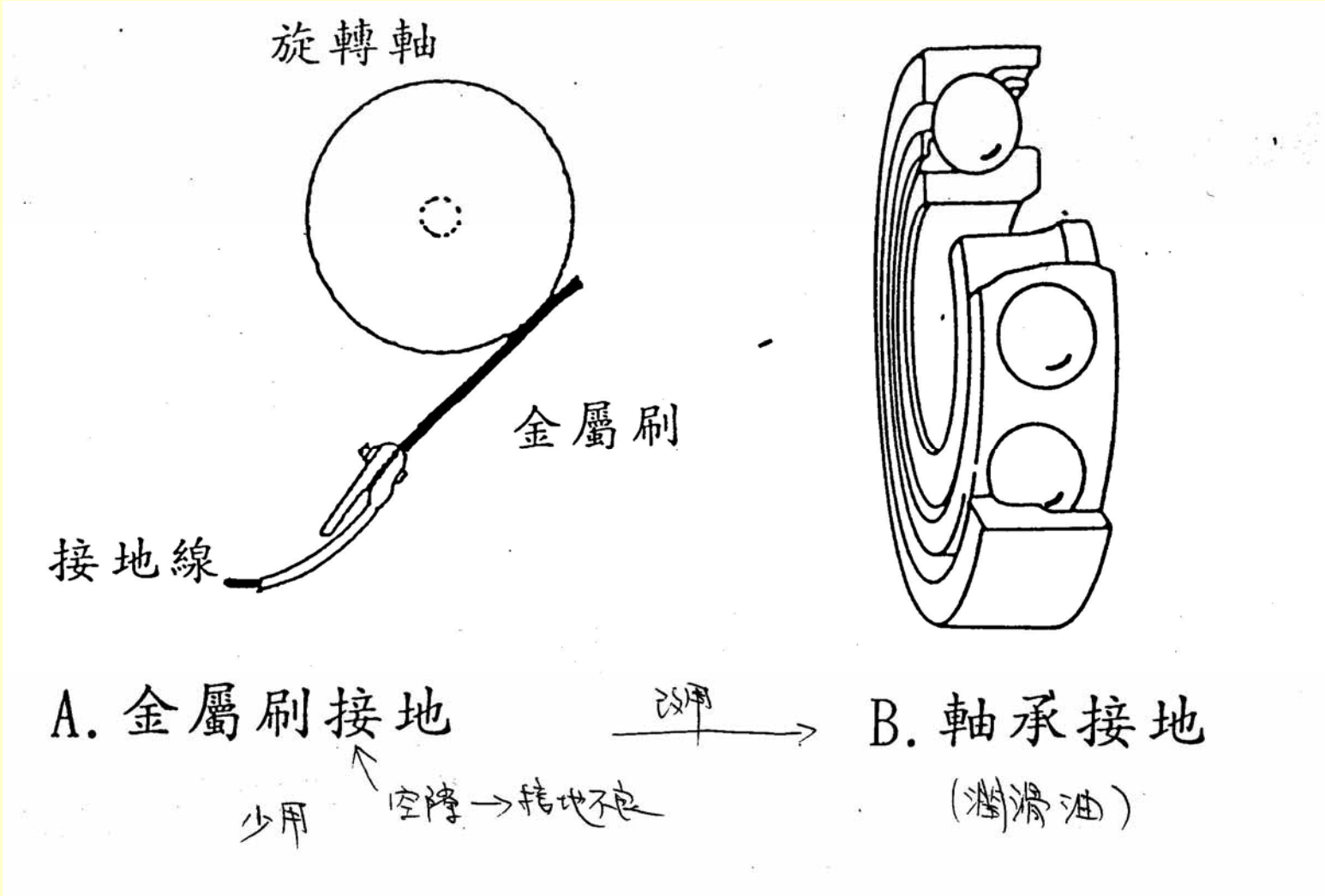


A. 接地夾具



B. 壓入式夾具

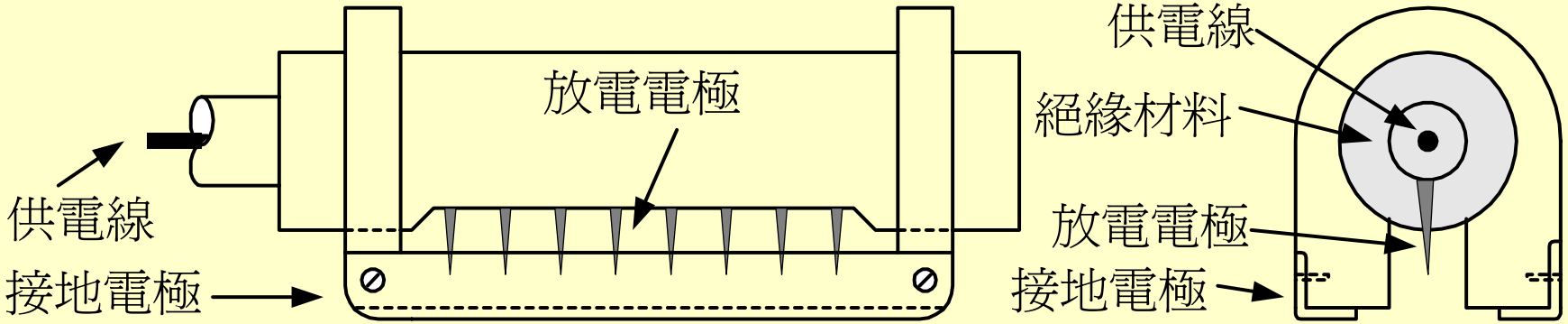
旋轉設備的接地



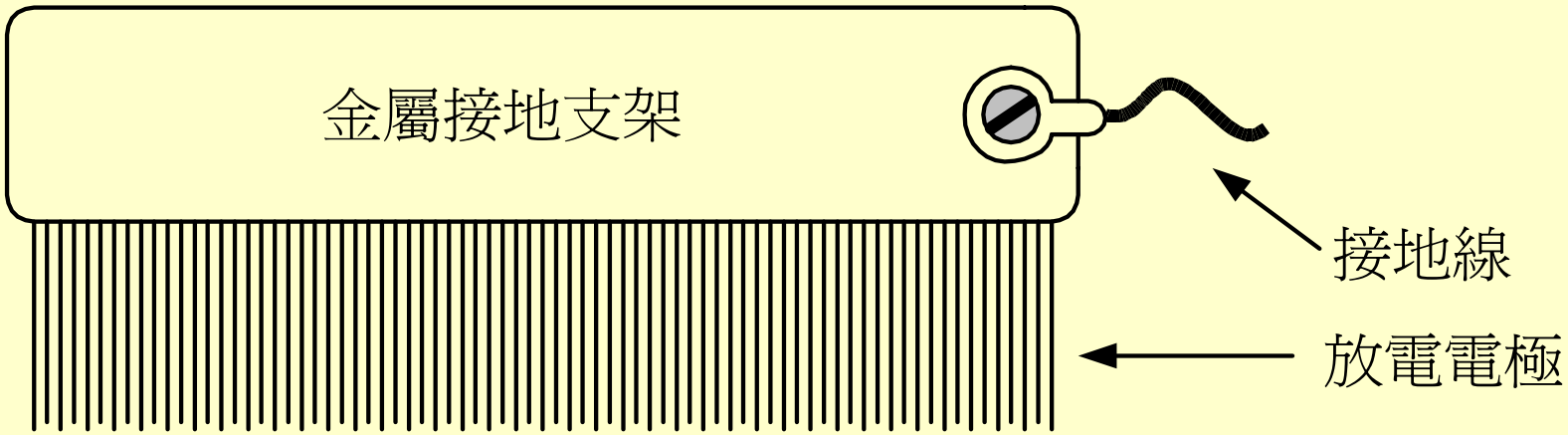
靜電消除器種類

種類		特　　徵	主要除電對象
加電壓式靜電消除器	標準型	除電能力大，機種很多	膠膜、布、紙
	送風型	有送風送型及噴嘴型	配管內、局部
	防爆型	不構成點火源，但機種有限	可燃性液體
	直流型	除電能力大，但反而有帶電之憂	單一極性膠膜
自己放電式靜電消除器	加導電性纖維的導電性膠膜	使用簡單，不易構成點火源，但初期電位小時除電能力變小	膠膜、布、紙、橡膠、粉體等
放射線式靜電消除器	α或β射線源	不構成點火源，但要做放射線管理，除電能力小	密閉空間內

加電壓式靜電消除器



自放電式靜電消除器



增高相對溼度之效果

相對濕度10～20%的情形下

靜電產生方法	靜電壓(V)	放電能量(mJ)
經過地毯行走	35000	184
在乙烯塑料地板上行走	12000	22
工人在工作台旁	6000	5
使用乙烯塑料封袋	7000	7
從工作台取得的普通塑料袋	20000	60
有尿胺泡沫墊的工作椅	18000	49

相對濕度65～90%的情形下

靜電產生方法	靜電壓(V)	放電能量(mJ)
經過地毯行走	1500	0.3
在乙烯塑料地板上行走	250	0.009
工人在工作台旁	100	0.002
使用乙烯塑料封袋	600	0.05
從工作台取得的普通塑料袋	1200	0.2
有尿胺泡沫墊的工作椅	1500	0.3

安全管理

- 適當照明及工作空間。
- 電氣室或開關箱前不得堆放物品。
- 不用之電線或設備應移除。
- 電氣箱或開關箱之設備線路應有連接標示圖，開關及斷路器應有用途標示。
- 任何不明之線路應視爲活線。
- 電氣作業應以停電作業爲主。

安全管理

- 停電作業時應按照停電作業之程序，依情形實施必要之「上鎖、標示、監視」、「放電」、「檢電」、「接地」及「護圍」。
- 熟悉電氣設備操作方法及順序。
- 絕緣用防護具、防護裝備、活線作業用器具、裝置之定期(每六個月)檢驗及作業前檢點。
- 對電氣設備及線路應實施自動檢查或定期檢查（例如受電盤及分電盤之動作試驗、用電設備絕緣情形、接地電阻、自備屋外配電線路等應每年定期檢查一次）。

安全管理

- 設置專任電氣技術人員或委託用電設備檢驗維護業。
- 非合格之電氣技術人員不得任意裝設及維修電氣器材。
- 加強勞工一般電氣安全之教育。