

# 九十七年度 廠房修繕及屋頂作業防災宣導會

主辦單位：



行政院勞工委員會

執行單位：



中華民國工業安全衛生協會



台灣產業服務基金會

成大研究發展基金會



投資工安  
勞動平安

● 貳、修繕常用設備使用安全與  
危險作業之安全管理



# 廠房修繕主要作業及潛在危害

- 高架作業-----墜落
- 吊裝作業-----飛落
- 模板支撐作業-----倒塌
- 管線架設作業-----墜落、飛落、倒塌、感電
- 泥作作業-----墜落
- 油漆粉刷作業-----墜落、倒塌、有害物中毒
- 裝修作業-----墜落、倒塌、感電、有害物中毒
- 電氣設備作業-----感電



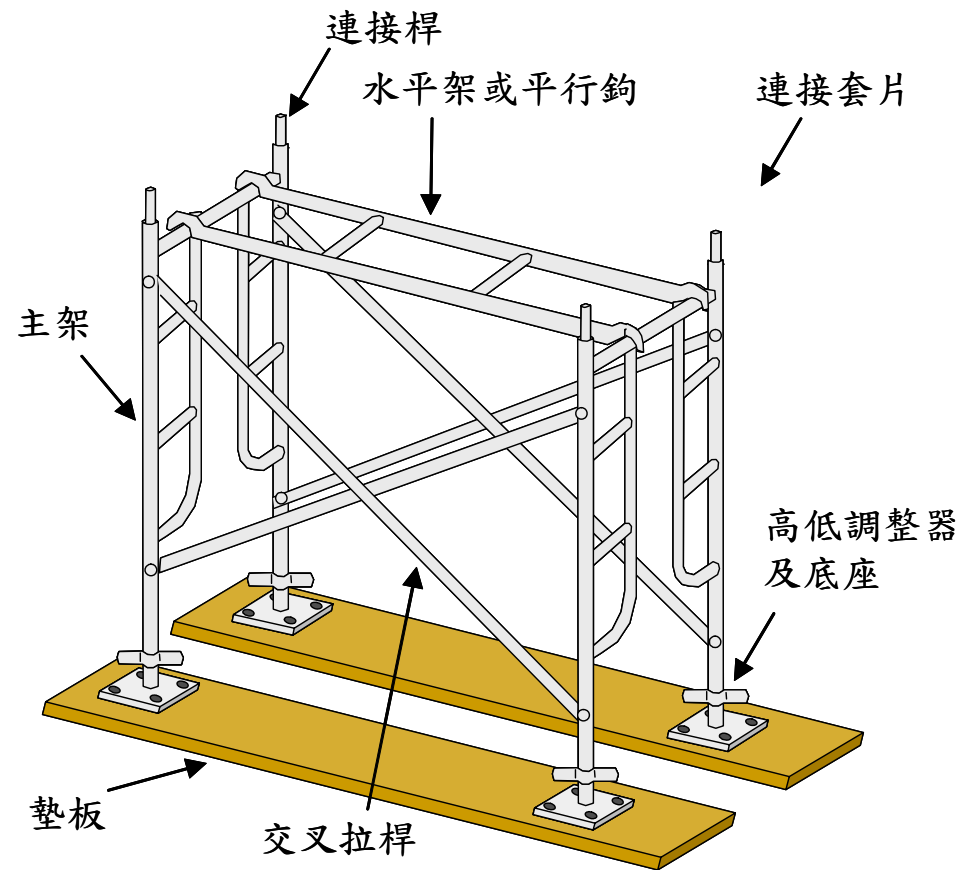
# 修繕常用設備使用安全

- 施工架及工作梯
- 常用電氣機具
- 起重捲揚裝置
- 氣體熔接裝置
- 其他安全防護及裝備

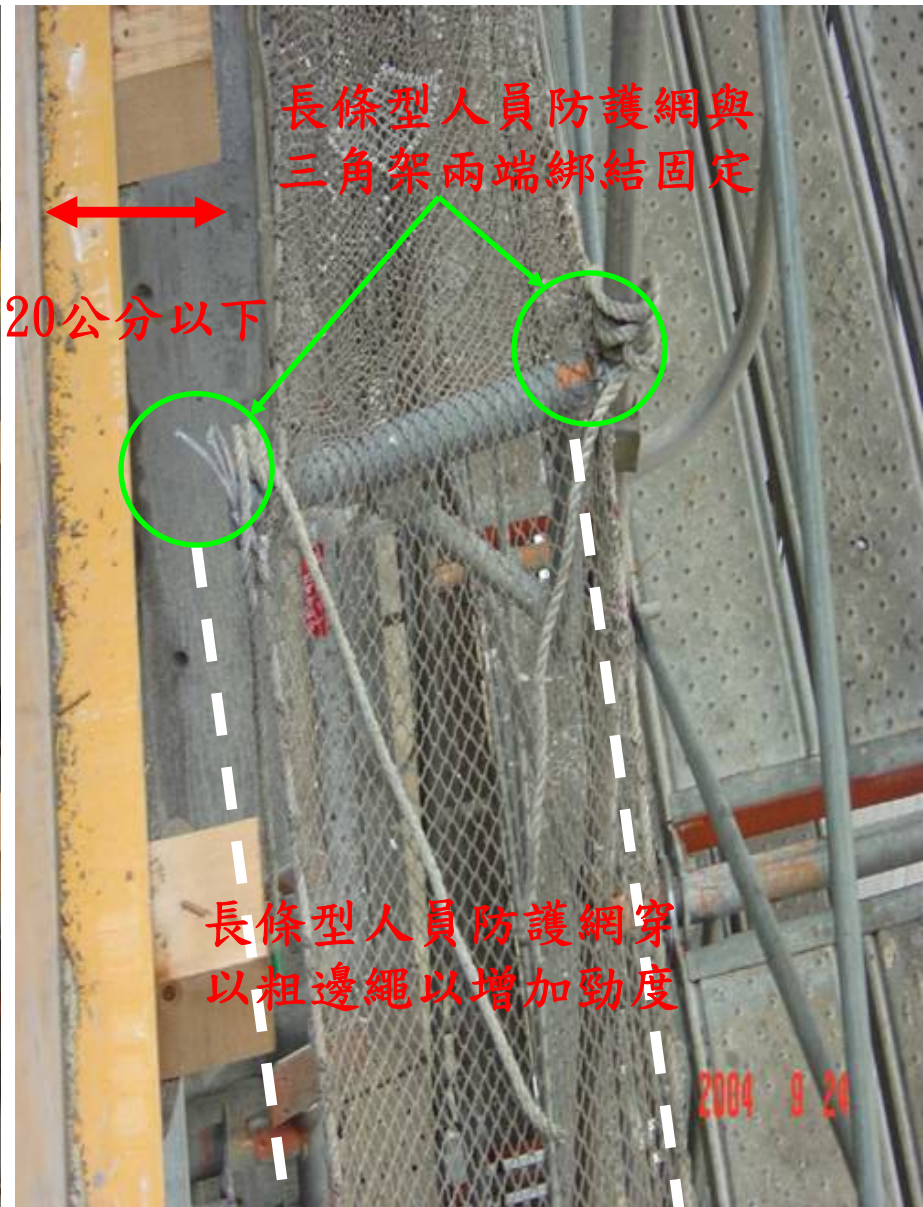
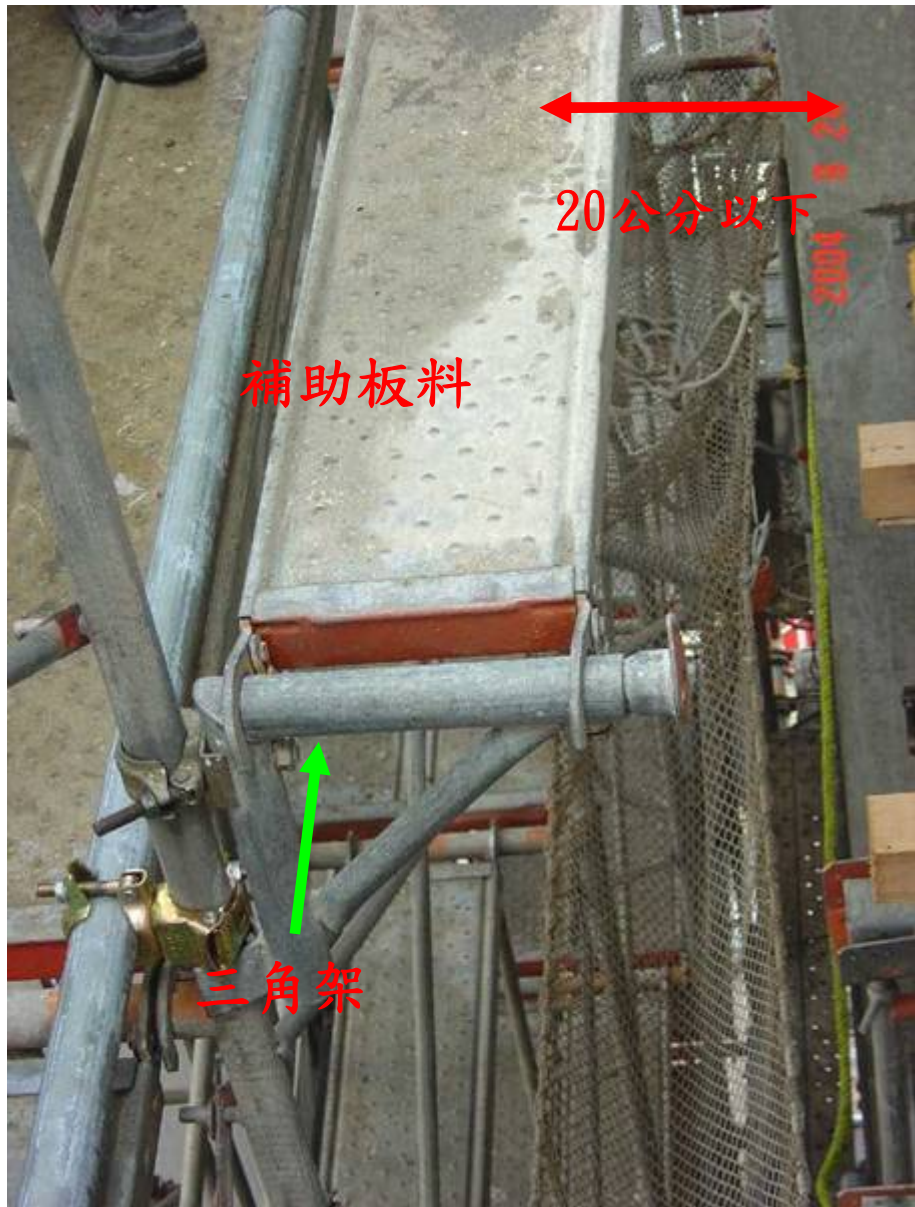


# 施工架及工作梯

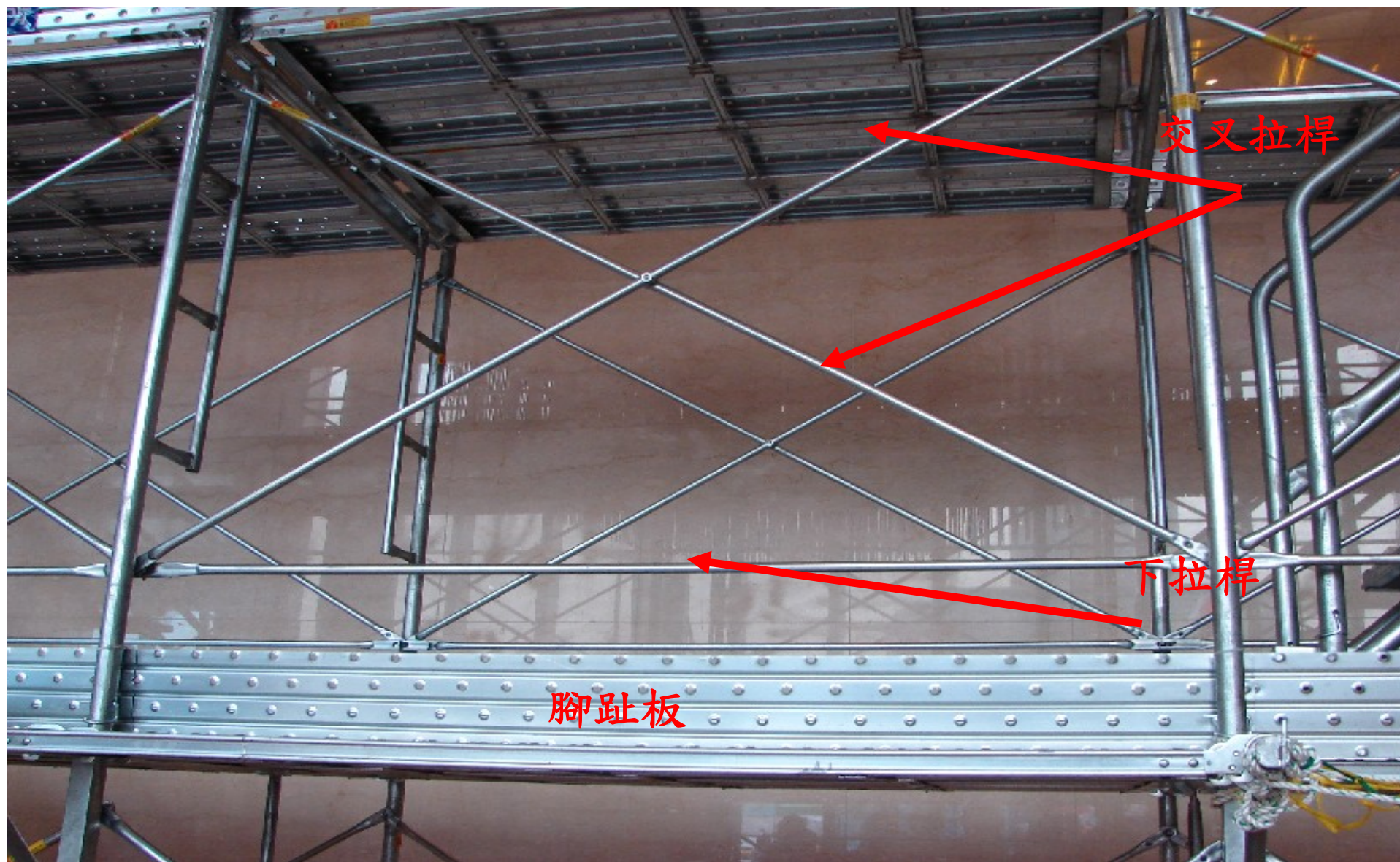
## ● 框式施工架(又稱門型鷹架)



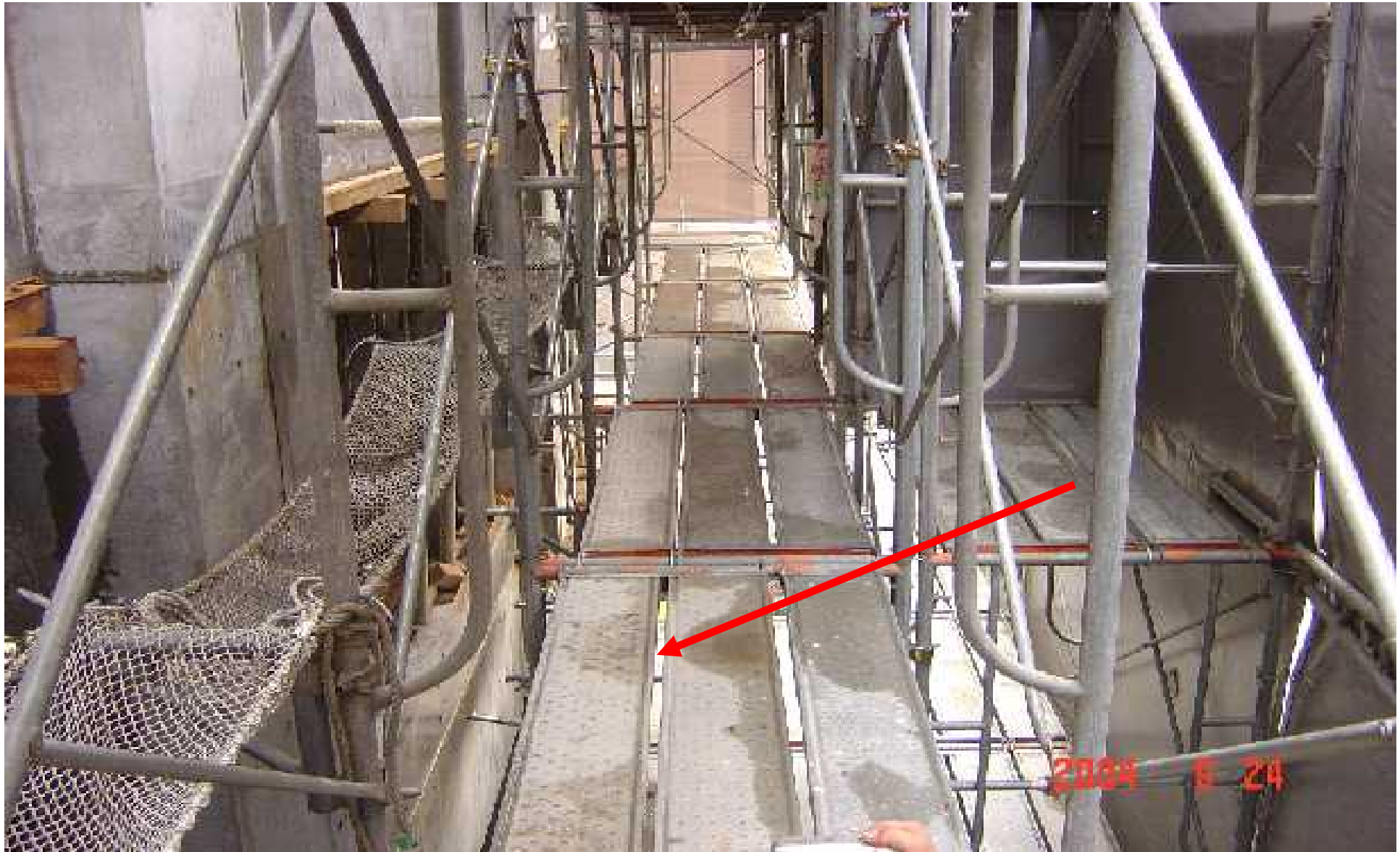
1. 外牆作業時，施工架與結構體間使用三角架鋪設補助板料或長條型人員防護網。（營造標準第19條）



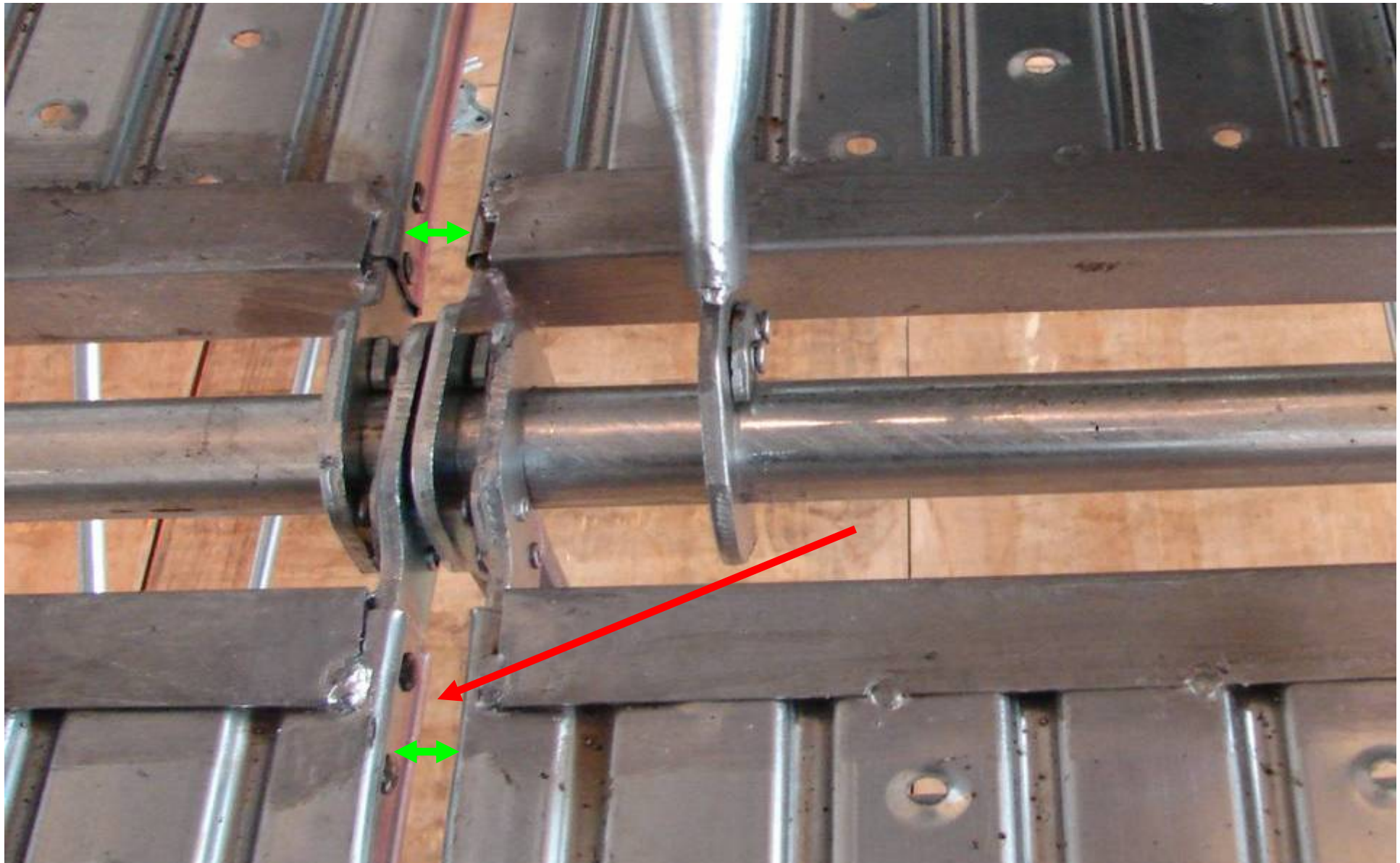
2. 施工架（鷹架）兩側設置交叉拉桿，下方設置下拉桿。  
（營造標準第19、59條、國家標準）



3. 工作台寬度應在40公分以上並鋪滿密接之板料(板料及板料間之縫隙不得大於3公分)(營造標準第48條、國家標準)



3. 工作台寬度應在40公分以上並鋪滿密接之板料(板料及板料間之縫隙不得大於3公分) (營造標準第48條、國家標準)



4. 工作台設防脫落鉤固定以避免覆  
(營造標準第59條及國家標準)



5. 施工架腳部設置基座增加穩定性  
(營造標準第59條及國家標準)



5. 基礎地面應平整、夯實緊密、襯以適當材質之墊材，施工架底部之立架設可調型基腳座板，以避免產生不均勻沉陷。  
（營造標準第45條、第59條）



6. 施工架之材料不得有顯著之損壞、變形或腐蝕。  
（營造標準第43條）



6. 施工架之材料不得有顯著之損壞、變形或腐蝕。  
(營造標準第43條)



7. 施工架上之載重限制應於明顯易見之處明確標示，  
並規定不得超過其荷重限制及應避免發生不均衡現象。  
(營造標準第46條)



8. 不得使勞工在施工架上使用梯子、合梯或踏凳。  
(營造標準第47條)



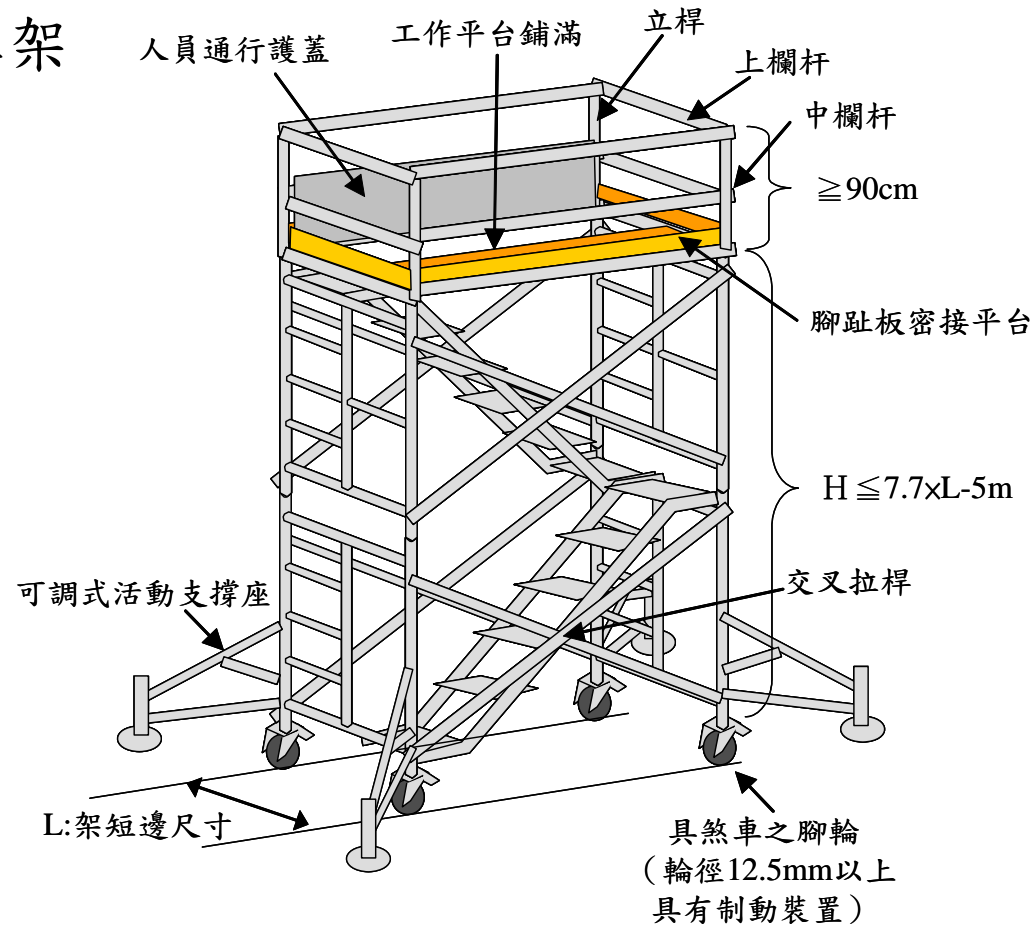
8. 不得使勞工在施工架上使用梯子、合梯或踏凳。  
（營造標準第47條）





# 施工架及工作梯

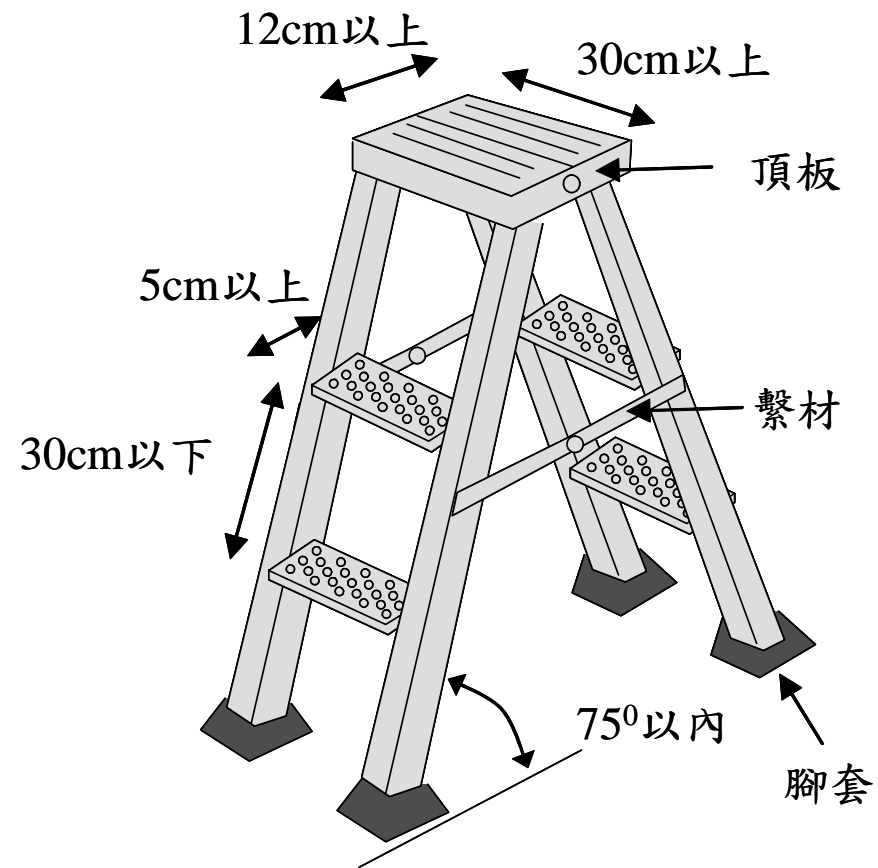
## ● 移動式施工架





# 施工架及工作梯

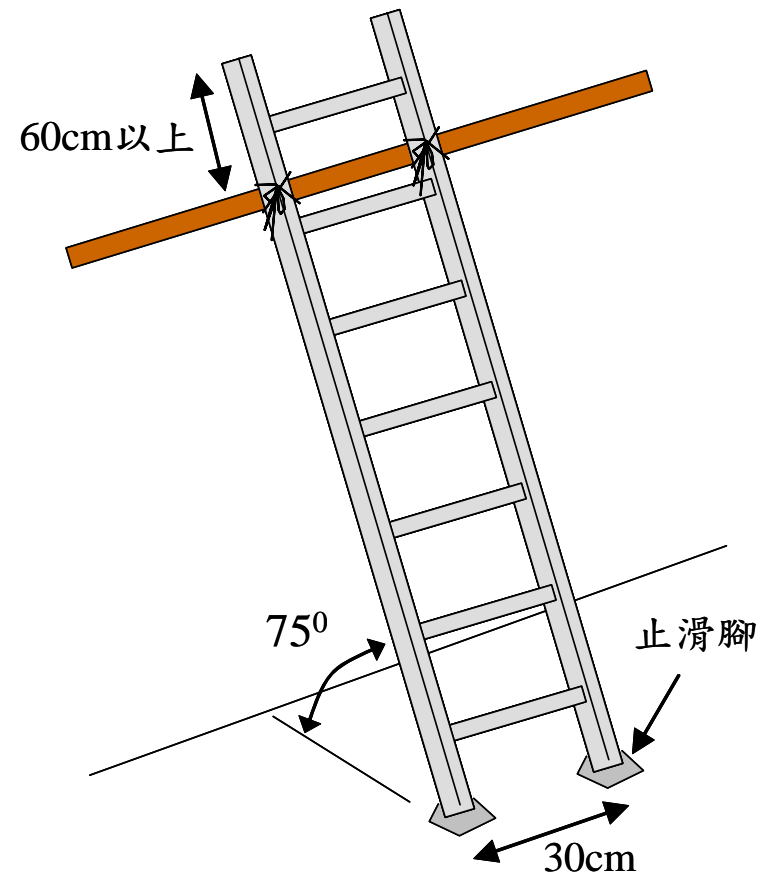
## ●合梯





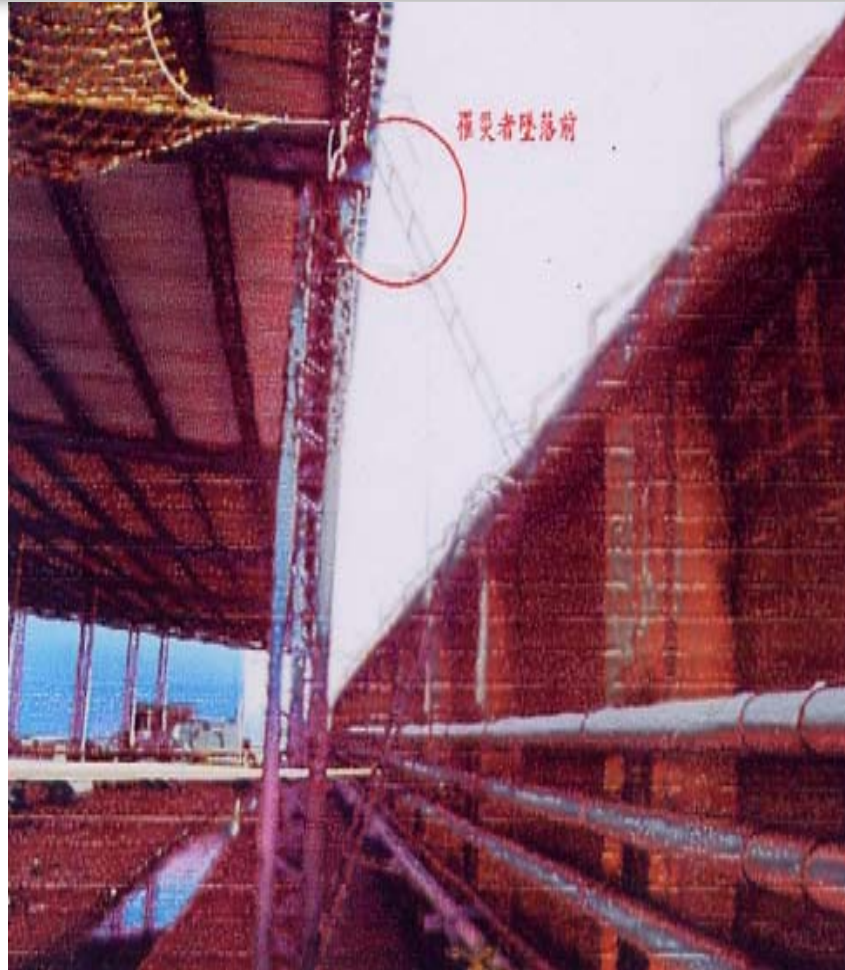
# 施工架及工作梯

## ● 移動梯





# 屋頂攀爬墜落案例

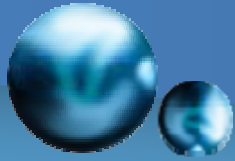


## 發生經過：

罹災者於車棚棚頂從事修補工作，因要上廁所，於是從棚頂走向移動樓梯，當他走到棚頂邊緣靠近移動梯時，因移動梯未加以固定，致罹難者於下梯時，因身體重心不穩，由高處墜落至地面死亡。

## 重要提示：

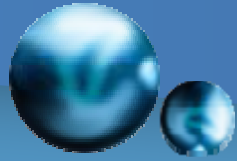
上下梯子從事屋頂等作業時，為防止滑溜或轉動，梯子應加以固定。



# 常用電氣機具

## ●漏電斷路器





# 常用電氣機具

## ● 漏電斷路器之形式及選用

類 別		額定感度電流 (毫安)	動 作 時 間
高感度型	高速型	3、15、30	額定感度電流0.1秒以內
	延時型		額定感度電流0.1秒以內
中感度型	高速型	50、100、200	額定感度電流0.1秒以內
	延時型	300、500、1000	額定感度電流0.1秒以上 2秒以內

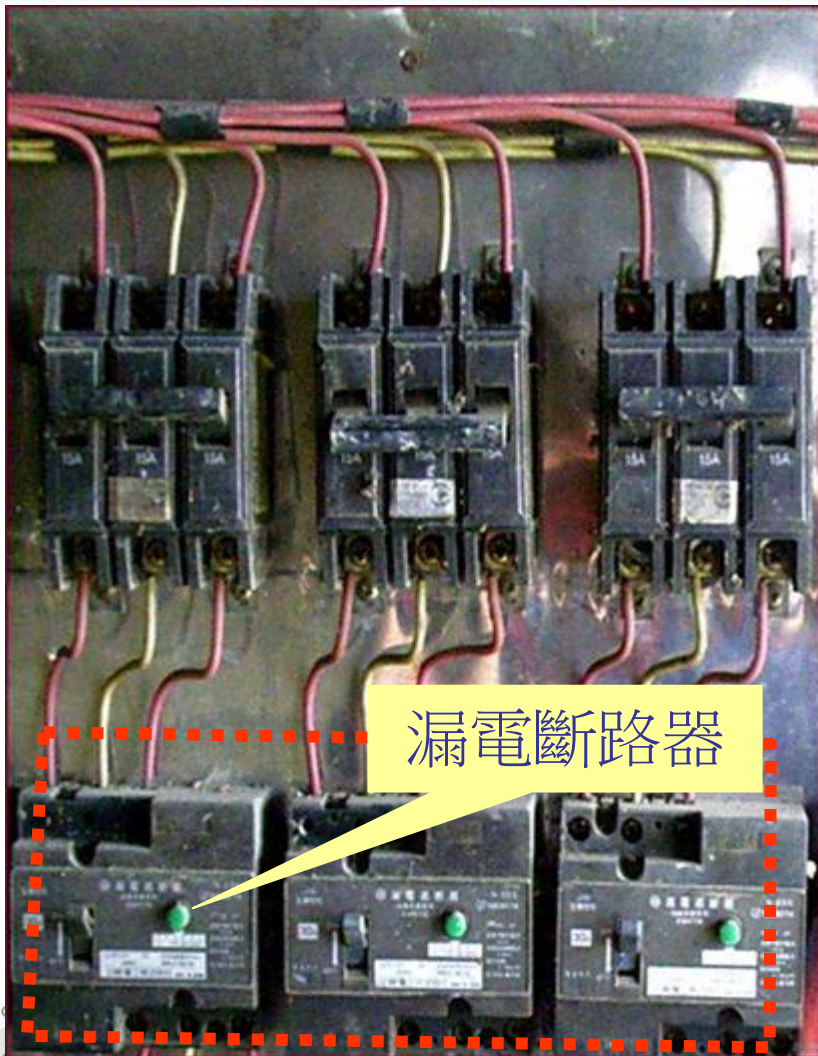
備註：漏電斷路器之最小動作電流，係額定感度電流50%以上之電流值。



# 電氣線路架空或線槽保護



# 開關箱分隔板、漏電斷路器、 過負載斷路器及接地



漏電斷路器



箱體實施接地



# 常用電氣機具

● 你會怎麼做？





# 鋼筋彎紮機應確實接地



# 電氣設備怎樣接地才安全？

## 1. 設備未實施接地

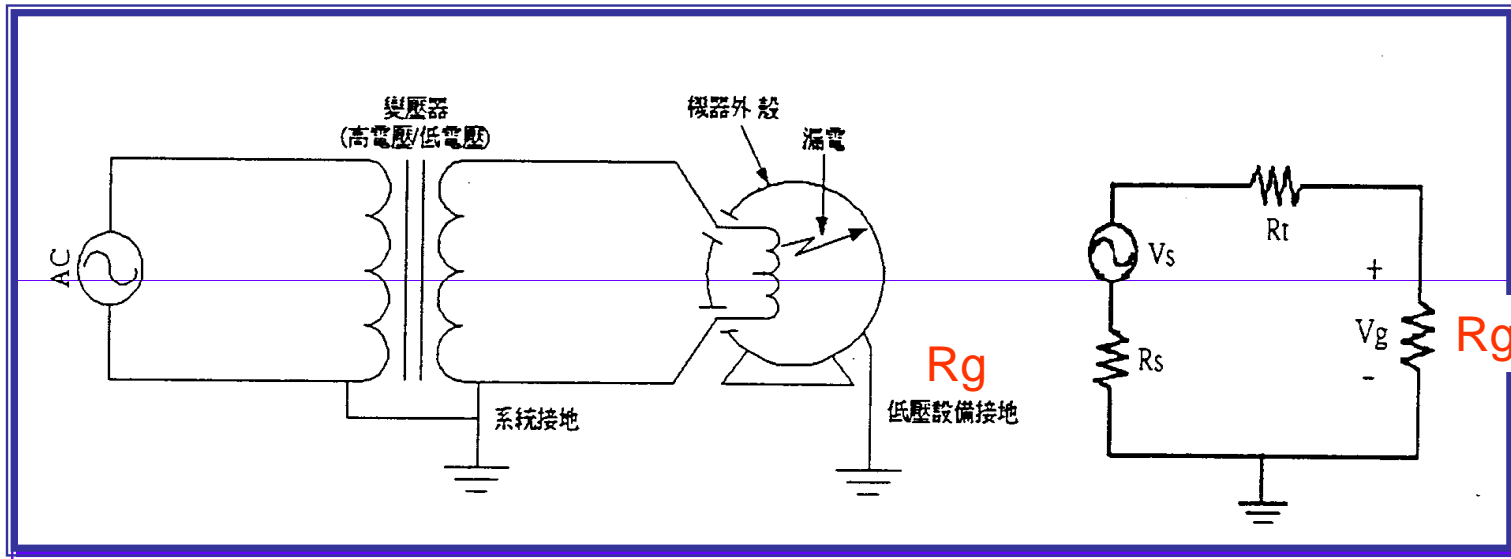


當活線碰觸馬達外殼時，馬達外殼電壓為110V。

## 2. 設備單獨接地(設備與系統分開接地)



當活線碰觸馬達外殼時，漏電電流約為 $110/(100+10)=1(A)$ ，無熔絲開關(NFB)不動作，而馬達外殼電壓約為 $110 \times 100/(100+10)=100V$ 。



$$V_g(\text{觸電電壓}) = V_s * R_g / (R_s + R_t + R_g)$$

$V_s$ (供電電壓)	$R_g$ (設備接地電阻)	$R_s$ (台電系統電阻)	$R_t$	$V_g$ (觸電電壓)
110	$\infty$ (未接地)	10	0	110
110	100	10	0	100
110	50	10	0	91.67
110	10	10	0	55

### 3. 設備與系統共同接地



當活線碰觸馬達外殼時，因設備與系統共同接地，故相當於短路現象，使無熔絲開關(NFB)動作而斷電，因此馬達外殼不帶電。

### 4. 設備單獨接地，且加裝漏電斷路器



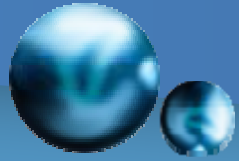
當活線碰觸馬達外殼時，漏電電流約為  $110 / (100 + 10) = 1(A)$ ，漏電斷路器(ELB)於0.1秒內動作斷電，馬達外殼不帶電。

### 5. 設備與系統共同接地，且加裝漏電斷路器



當活線碰觸馬達外殼時，因設備與系統共同接地，產生短路現象之漏電電流，使漏電斷路器(ELB)於0.1秒內動作斷電，馬達外殼不帶電。

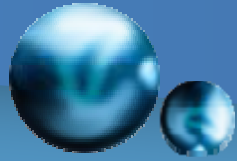
安全



# 常用電氣機具

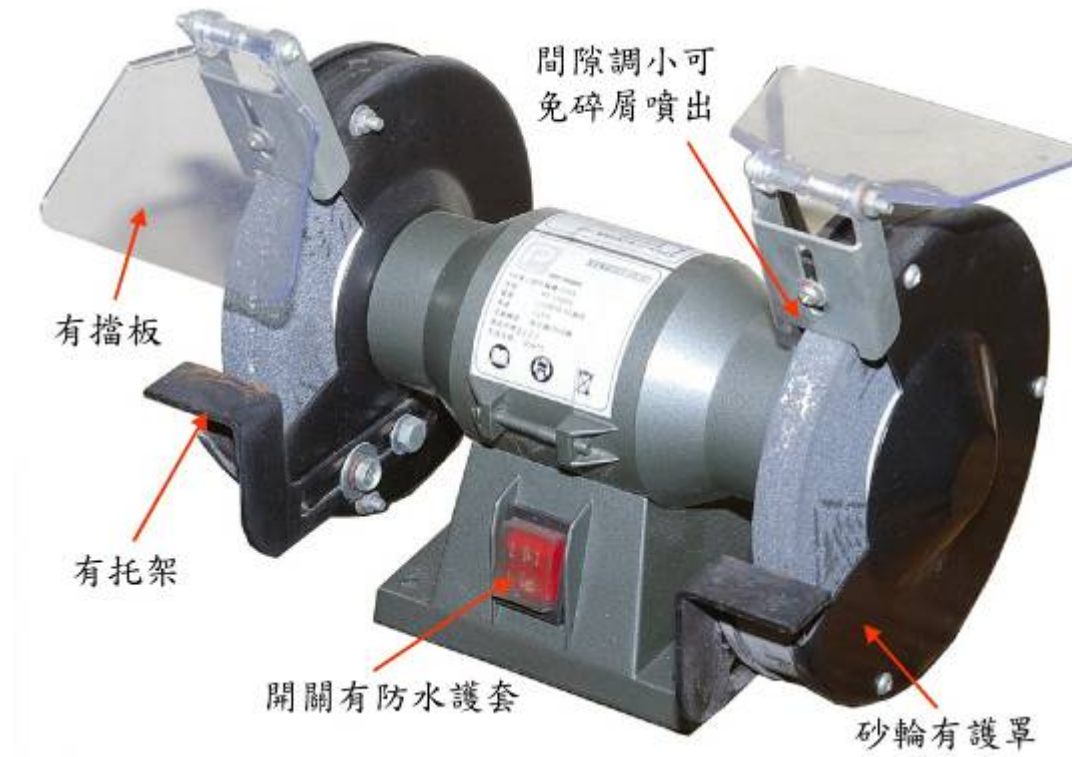
## ● 電動手工具





# 常用電氣機具

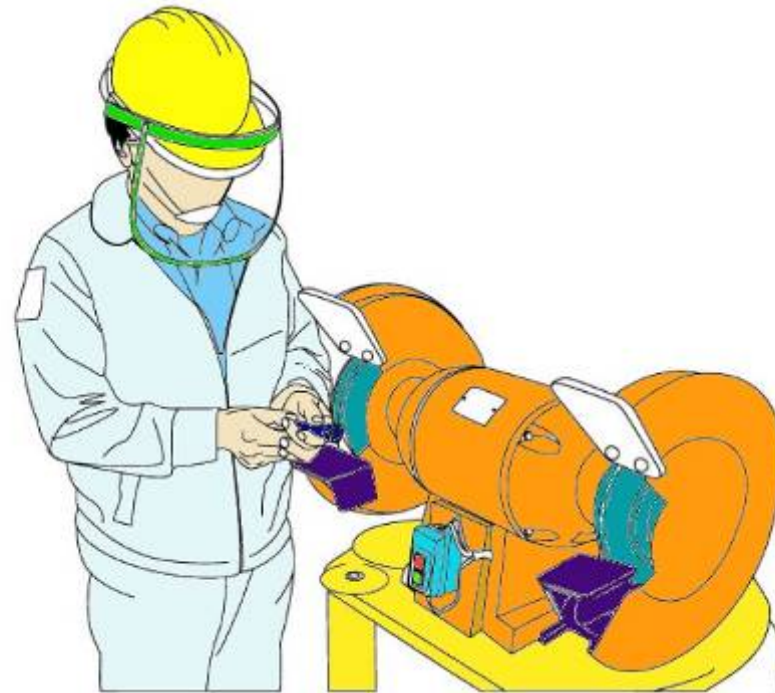
## ●符合型式檢定





# 常用電氣機具

## ●砂輪機安全作業方式





# 常用電氣機具

## ●電焊機二次側端子





# 常用電氣機具

- 電焊把手 (焊條固定把手)





# 常用電氣機具

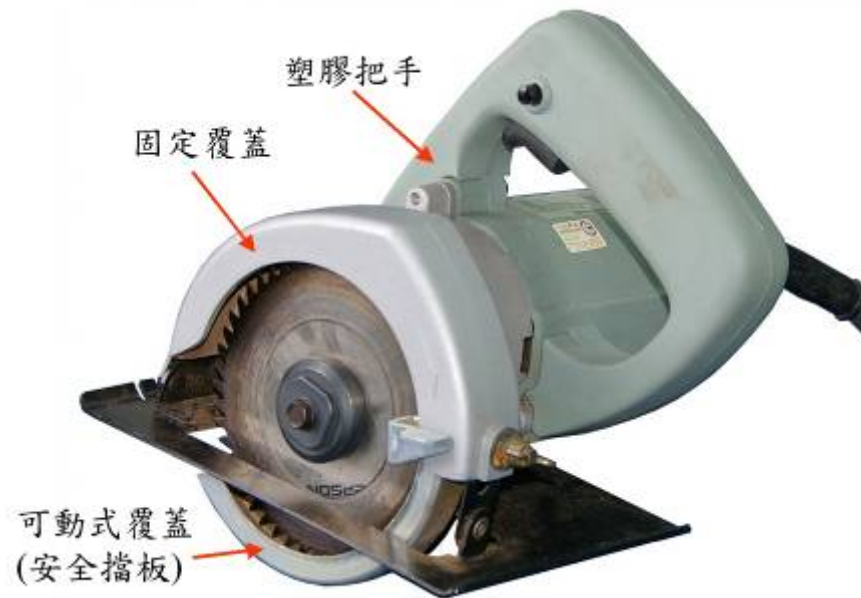
- 自動電擊防止裝置型式





# 常用電氣機具

## ● 圓盤鋸





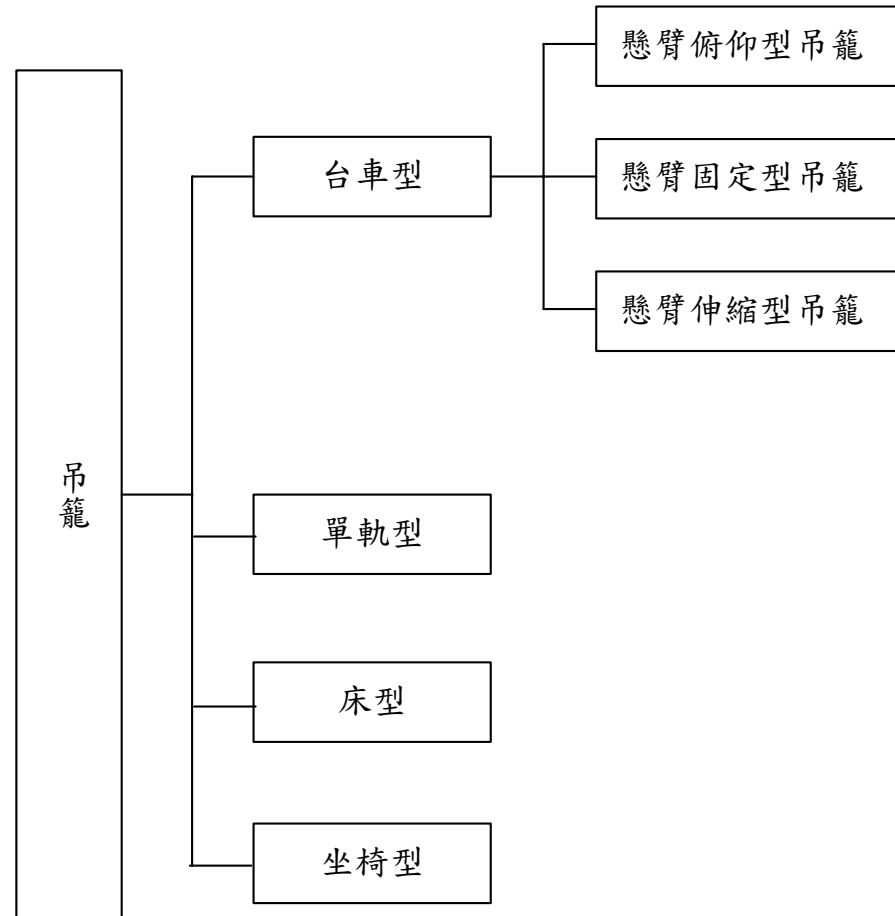
# 起重捲揚裝置

- 吊籠
- 起重機
- 捲揚機
- 高空工作車



# 起重捲揚裝置

## ● 吊籠型式



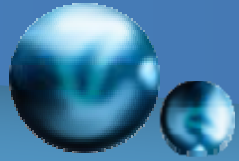


# 起重捲揚裝置

## ● 懸臂俯仰型吊籠

(照片提供：旭騰股份有限公司)





# 起重捲揚裝置

## ● 床型吊籠





# 起重捲揚裝置

## ● 吊籠固定方式-支架



固定扶壁式支架

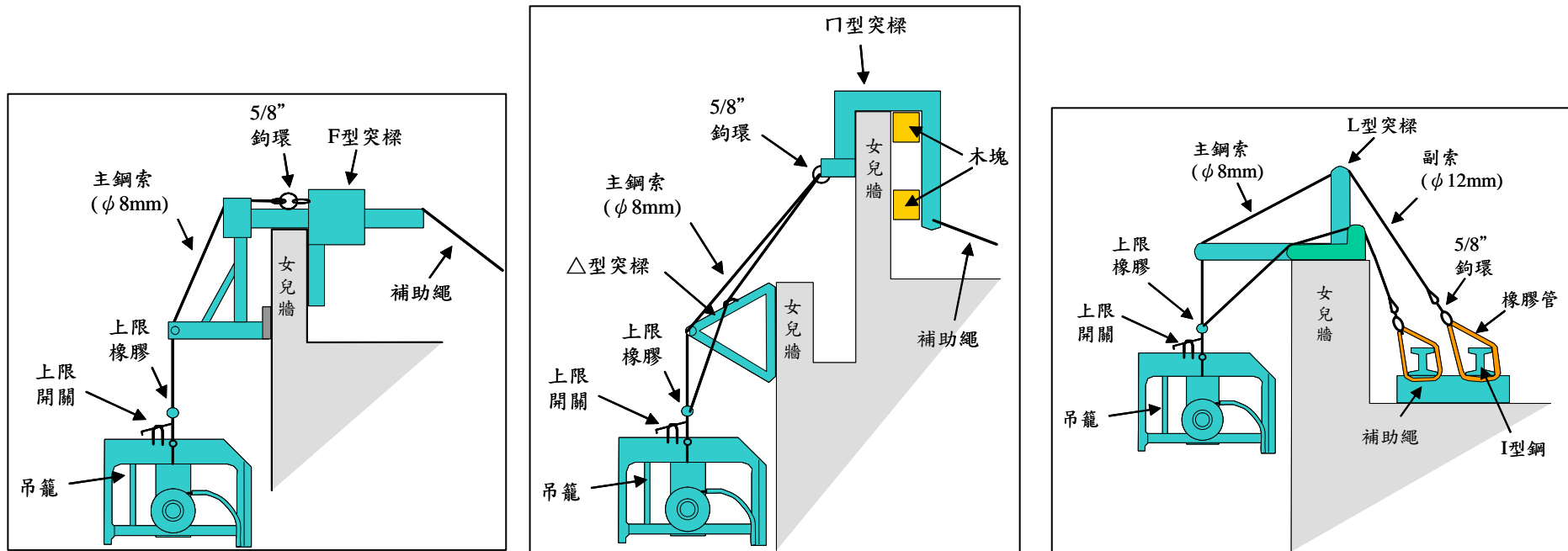


固定立壁式支架



# 起重捲揚裝置

## ● 吊籠固定方式-突樑



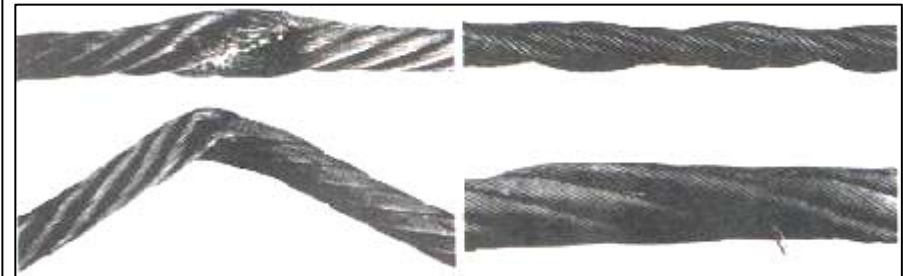
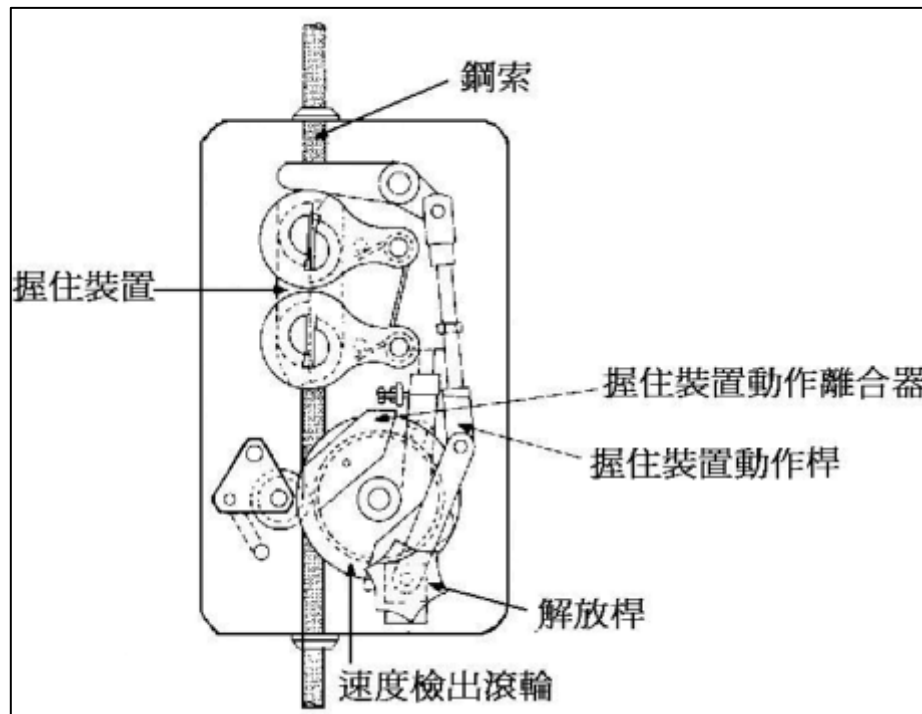
移動 F 型突樑架設方式    移動 門型突樑配合  $\Delta$  型突樑使用

移動 L 型突樑



# 起重捲揚裝置

## ● 吊籠防墜裝置



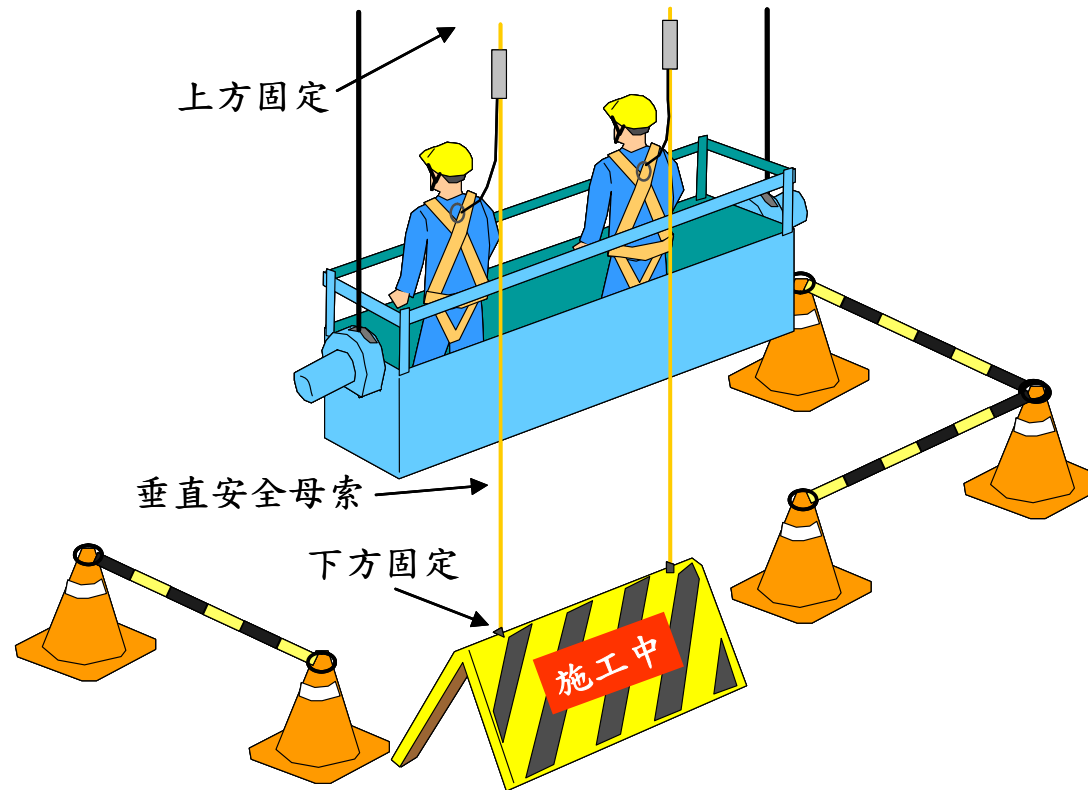
鋼索扭結情形

緊急鋼索握住裝置



# 起重捲揚裝置

## ●使用吊籠安全注意事項





# 起重捲揚裝置

## ●常見移動式起重機型式



伸臂不伸縮式履帶起重機



伸臂伸縮式輪行起重機



伸臂伸縮式卡車起重機



# 起重捲揚裝置

- 移動式起重機吊桿誤觸高壓電

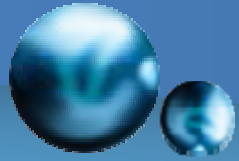




# 起重捲揚裝置

## ● 高壓電源線護套





# 起重捲揚裝置

## ● 捲揚機





# 起重捲揚裝置

## ● 高空工作車





# 起重捲揚裝置





# 鋼索缺陷及荷重評估

1. 有接頭者
2. 鋼纜一撚間有百分之十以上素線截斷者
3. 直徑減少達公稱直徑百分之七以上者
4. 已扭結者
5. 已顯著變形或腐蝕者

$$\frac{(\text{鋼絲索直徑mm})^2}{20} = \text{斷裂荷重(噸)}$$

捲揚鋼索安全係數：5

支撐鋼索安全係數：6

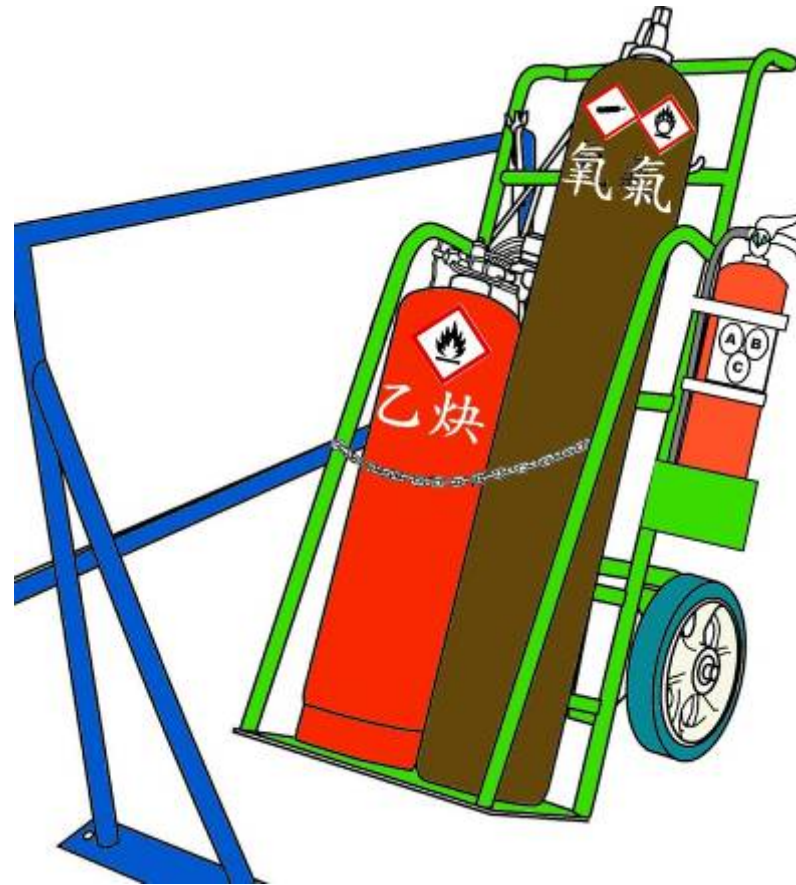
吊掛鋼索安全係數：4





# 氣體熔接裝置

- 氣體鋼瓶應妥為固定





# 其他安全防護及裝備

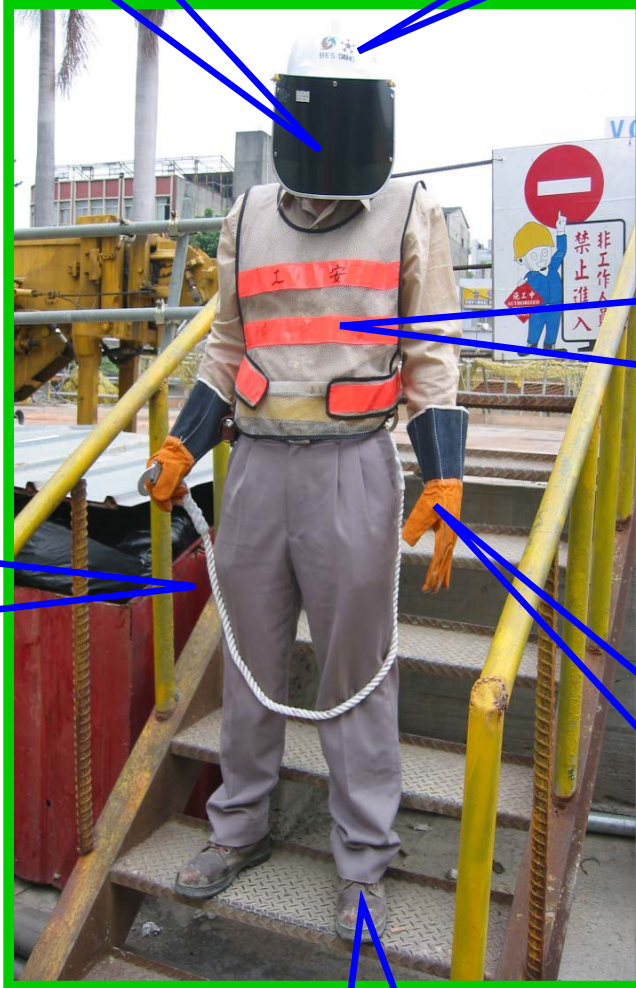
## ● 防墜器





安全護面鏡

安全帽



反光背心

安全帶

安全手套

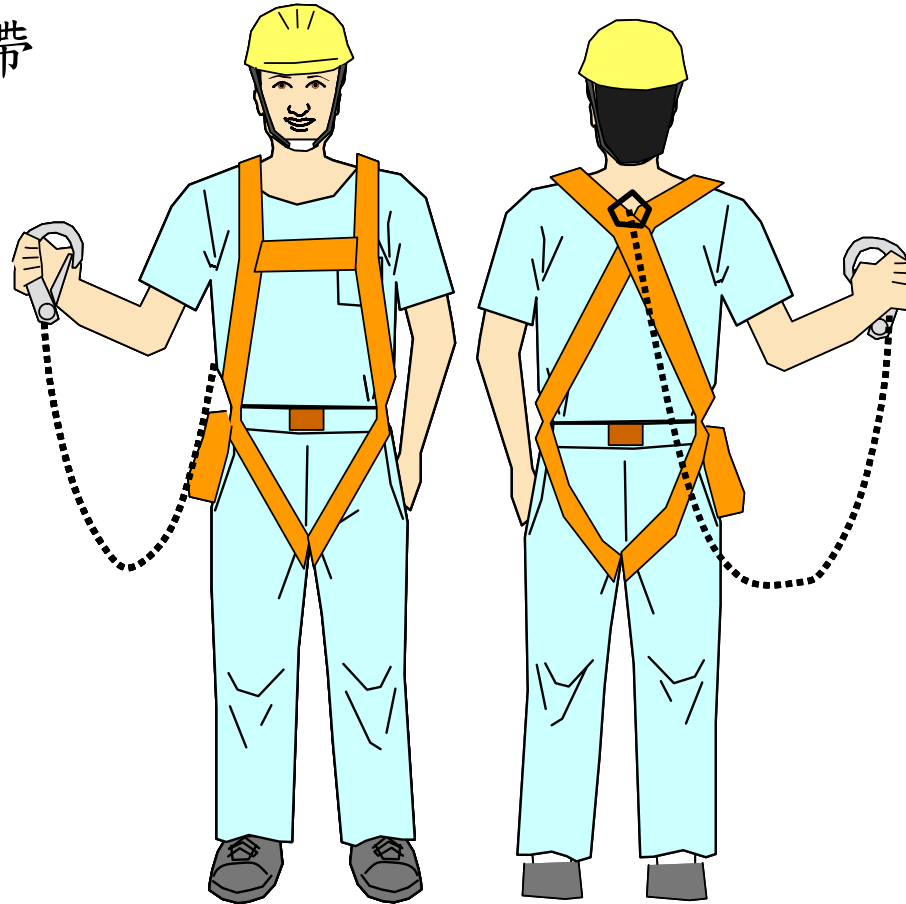
安全鞋

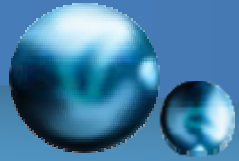
依據作業種類選用適當之個人防護具並確實使用



# 其他安全防護及裝備

## ● 背負式安全帶





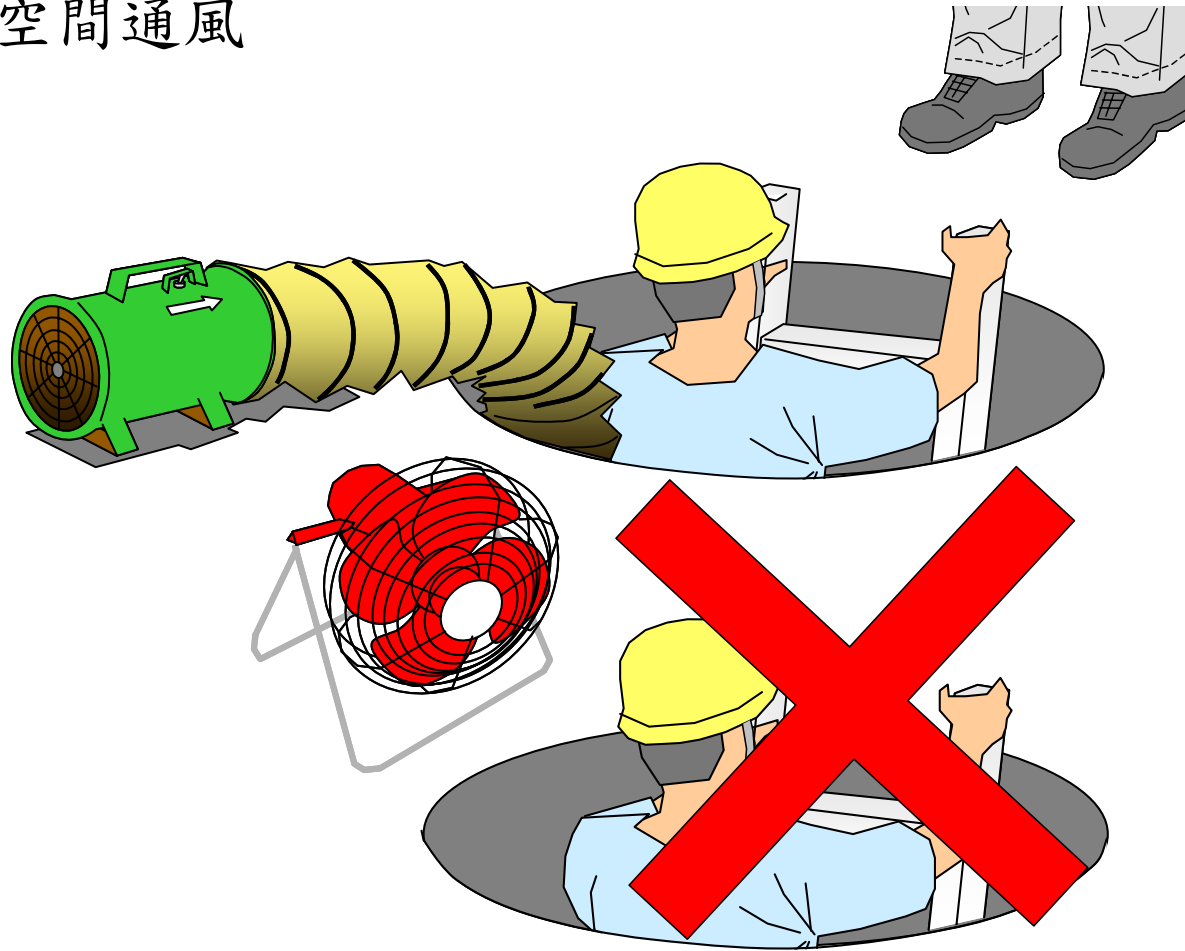
# 危險作業之安全管理

- 污水池清洗作業安全
- 動火作業安全
- 高處作業安全
- 洗窗作業安全



# 污水池清洗作業安全

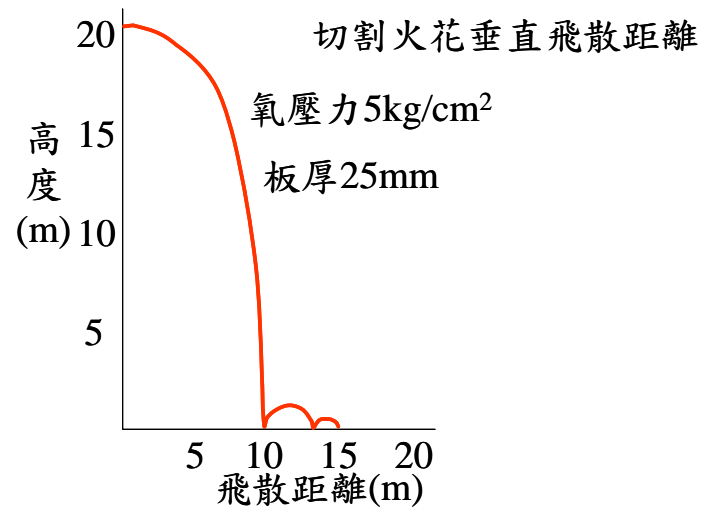
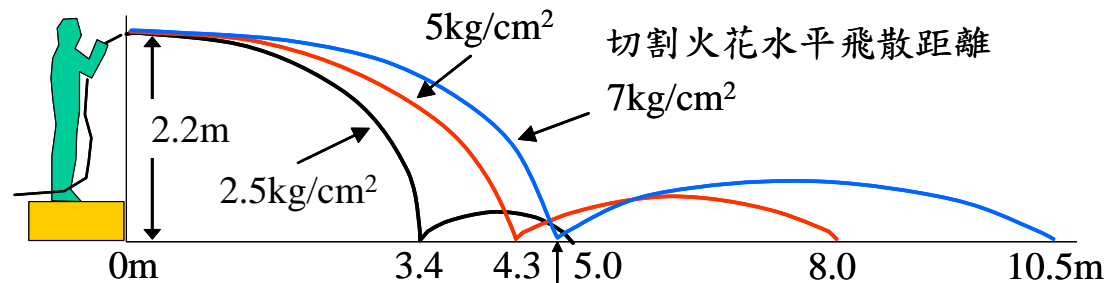
## ● 局限空間通風





# 動火作業安全

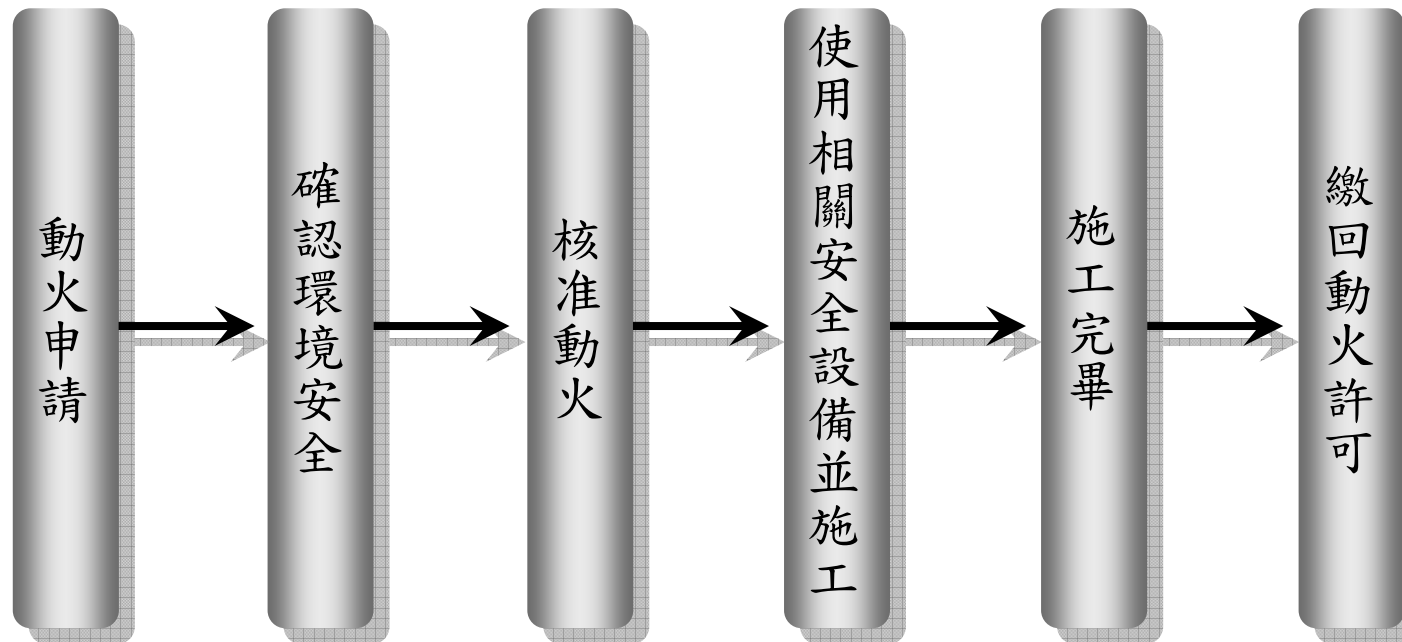
## ●切割火花飛散距離





# 動火作業安全

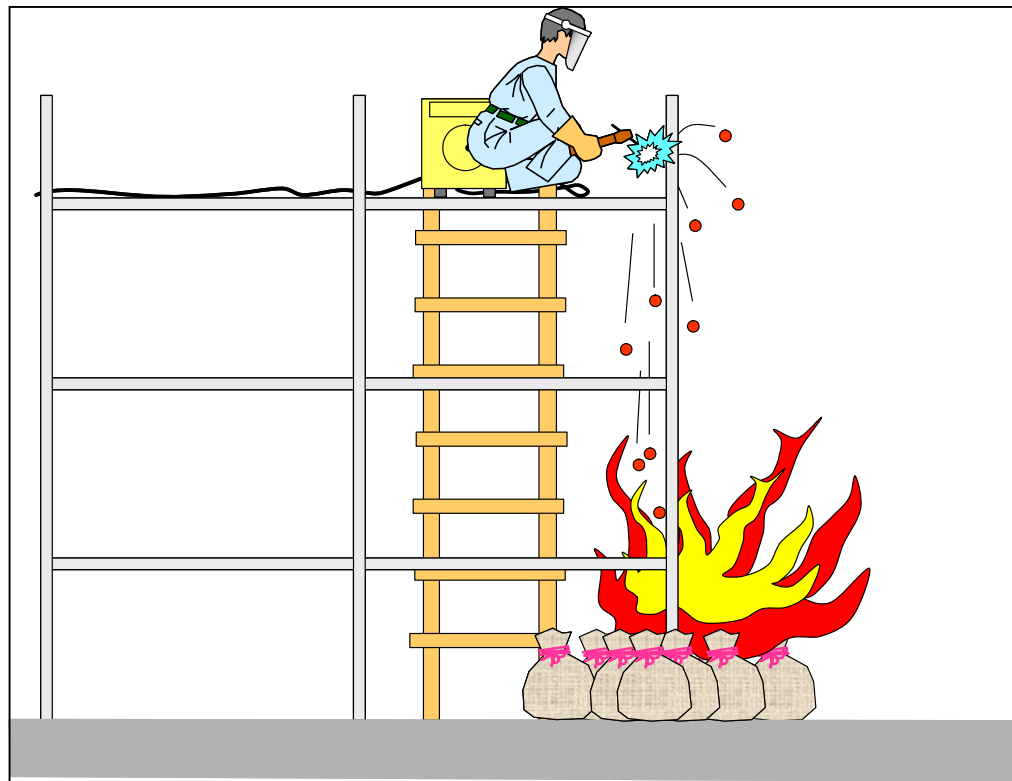
●動火許可之大致流程如下：





# 動火作業安全

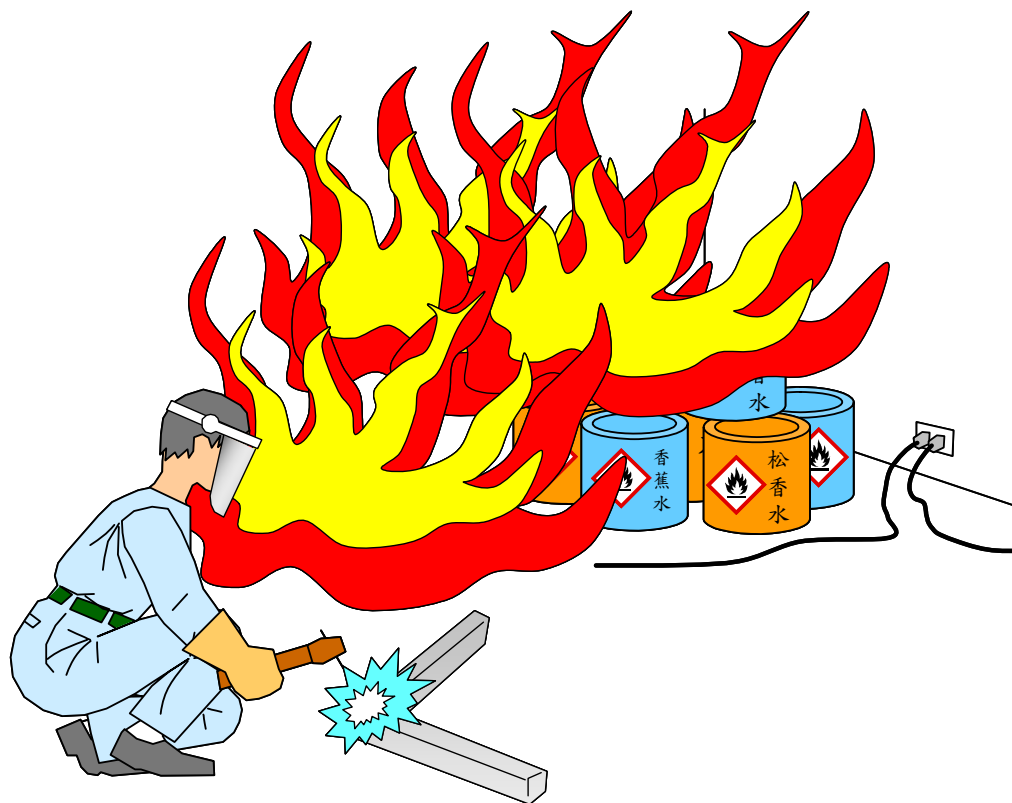
## ● 勞工焊接時引燃下方物料





# 動火作業安全

- 勞工電銲火花引燃有機溶劑蒸氣

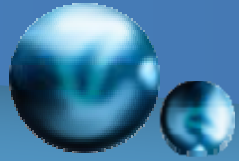




# 高處作業安全

## ● 設置安全護欄





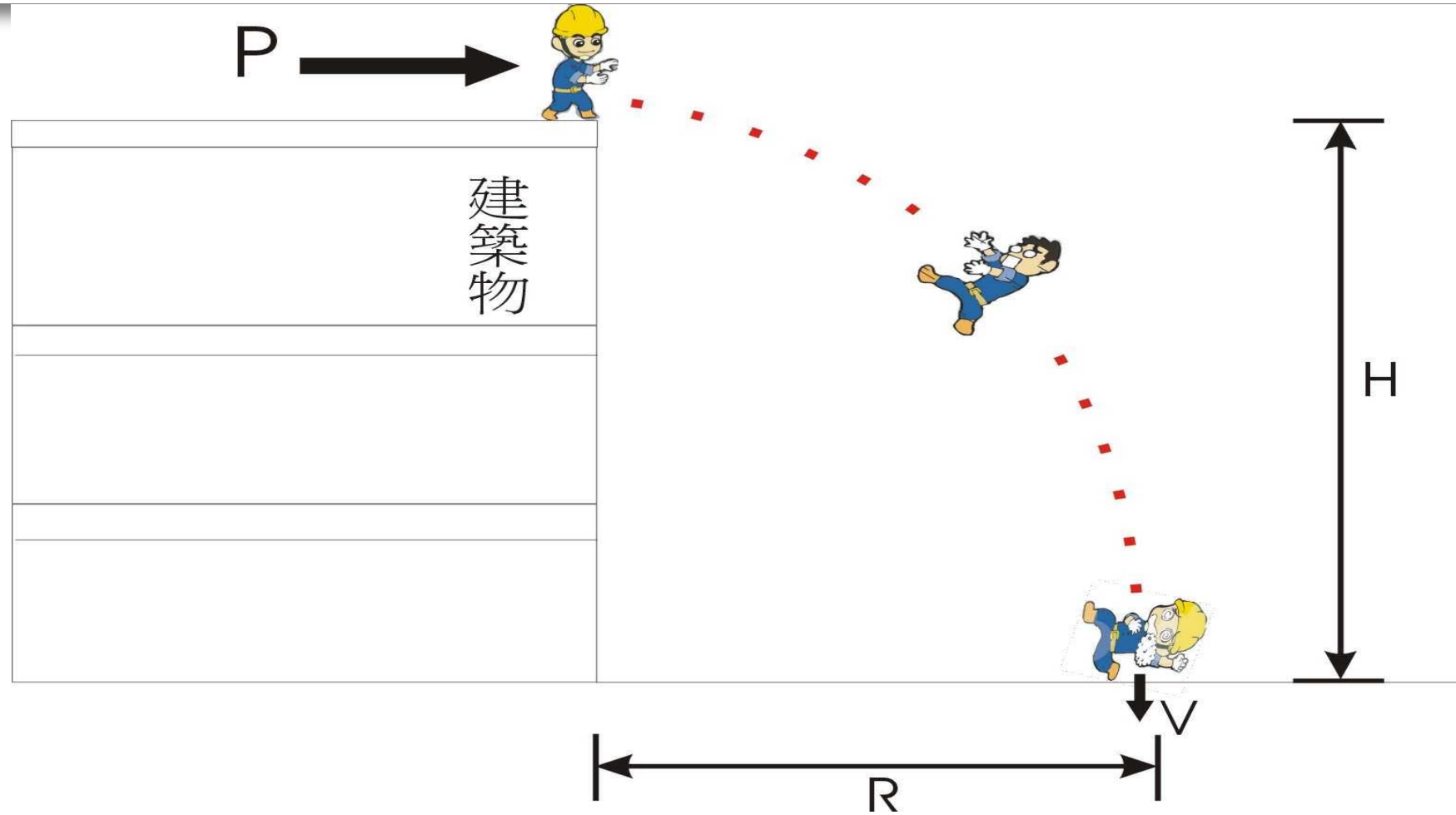
# 高處作業安全

## ●地面開口護蓋





# 墜落災害模擬





# 墜落災害發生之機制

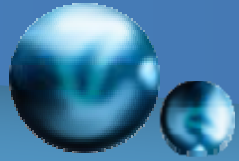
$$V (kmh) = 3.6 \times \sqrt{2 \times g (9.8m / s) \times h (m)}$$

$$t (s) = \sqrt{\frac{2 \times h (m)}{g (9.8m / s^2)}}$$

$$KE(Js) = 0.5 \times M(kg) \times V^2 (m / s)$$

$$I = F \times \Delta t = M \times V \text{ (以 } 70 kg \text{ 及 } 0.01 s \text{ 計算)}$$

高度(m)	5.0	10.0	20.0
速度(kmh)	35.6	50.4	71.3
落地時間(s)	1.01	1.43	2.02
衝力(KN)	69	98	139



# 墜落危害安全控制原則

- (一)消除(ELIMINATE)：本質安全設計(避免高處作業，改由地面作業)。
- (二)預防(PREVENT)：設置安全防護設備(設護欄、護蓋等)。
- (三)阻擋(ARREST)：使用安全裝置(如安全帶、安全網等)。
- (四)警告(WARN)：採用警告標示，實施教育訓練等管理措施。



# 墜落防制計畫

- 1.確保作業場所的安全性後，墜落災害場所之作業始可讓勞工在該場所內進行作業。
- 2.實施墜落危害鑑別、規劃完善的安全防護措施。
- 3.編訂正確而適當的作業程序和工作方法。
- 4.強化作業勞工的預警能力。
- 5.落實全員自動檢查制度及維護。
- 6.強化現場監督稽核及管理：墜落保護計畫是否有效（**PDCA**）。



# 洗窗作業安全

- 常用機具設備

1. 吊籠
2. 高空工作車
3. 移動梯
4. 合梯

- 常見危害類型

1. 墜落
2. 感電
3. 倒塌

