

# 職場作業安全衛生

講師：張簡振銘

1. 曾任行政院勞工委員會北區勞動檢所  
職業衛生組長
2. 工礦衛生技師
3. 化學工程技師

# 課程內容

- 一、捲夾作業危害預防
- 二、高架作業危害預防
- 三、電氣作業危害預防
- 四、局限空間作業危害預防
- 五、人因工程危害及預防
- 六、火災爆炸危害預防
- 七、高壓氣體作業危害預防
- 八、吊掛作業危害

# 一、機械設備捲夾危害預防

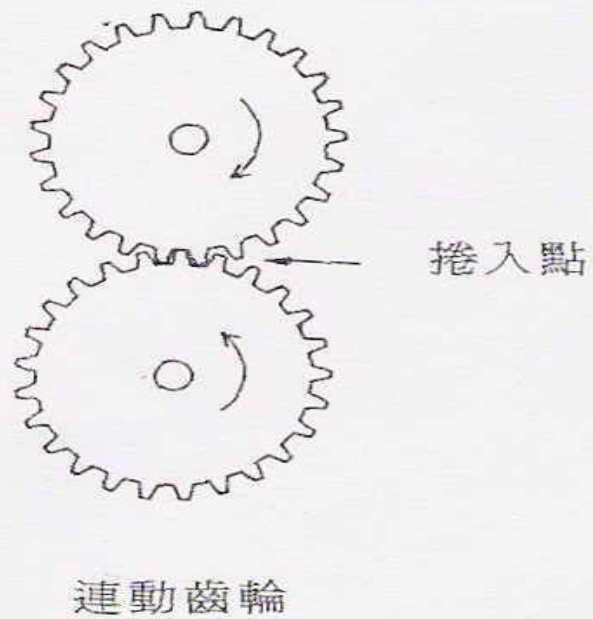
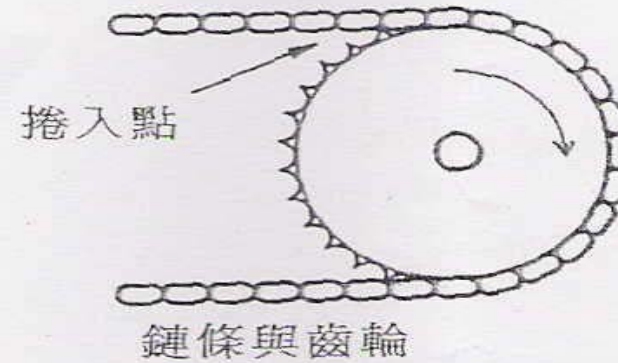
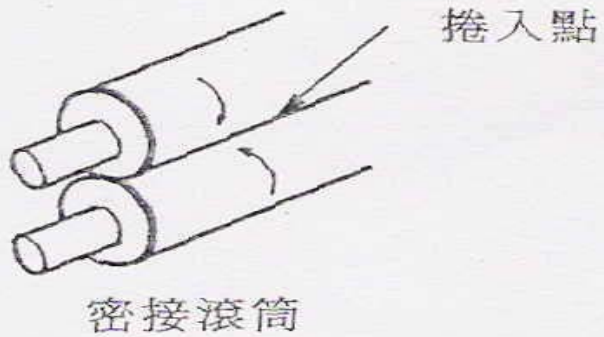
# 頭髮被碎紙機捲入造成頭皮拉傷

## ■發生經過

某醫師病歷紙掉落在碎紙機旁地面，彎腰撿取時頭髮被捲入碎紙機口，造成頭皮拉傷頭髮掉落，並有左側頭皮血腫。



# 形成機械危害的操作點部位

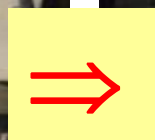
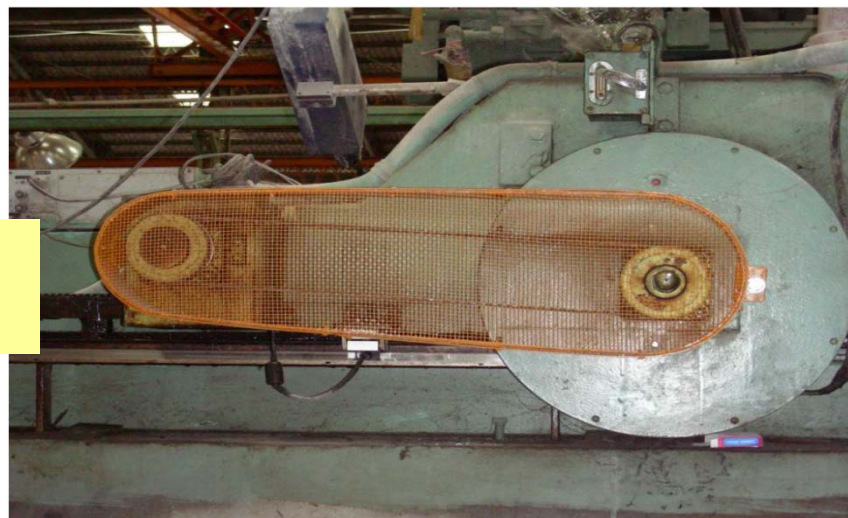
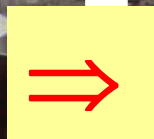
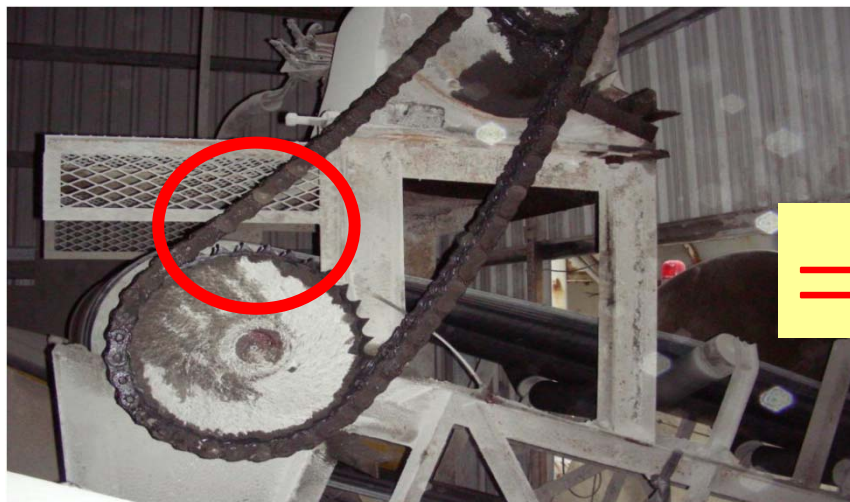


# 防止機械捲夾方法

1. 對於機械之轉軸、齒輪、帶輪、飛輪齒輪等有危害勞工之虞之部分，應設有護罩、護圍等設備。對用於轉軸、齒輪、帶輪、飛輪等之附屬固定具，應為埋頭型或設置護罩。（勞安設施規則第43條）
2. 對於滾軋紙、布、金屬箔等或其他具有捲入點之滾軋機，有危害勞工之虞時，應設護圍、導輪等設備。（勞安設施規則第78條）



# 防止機械捲夾方法



3. 動力運轉之機械，具有顯著危險者，應於適當位置設置有明顯標誌之緊急制動裝置，立即遮斷動力並與制動系統連動，能於緊急時快速停止機械之運轉。（勞安設施規則第48條）

4. 對於機械之掃除、上油、檢查、修理或調整有導致危害勞工之虞者，應停止相關機械運轉及送料。為防止他人操作該機械之起動等裝置或誤送料，應採上鎖或設置標示等措施，並設置防止落下物導致危害勞工之安全設備與措施。（職安設施規則第57條）



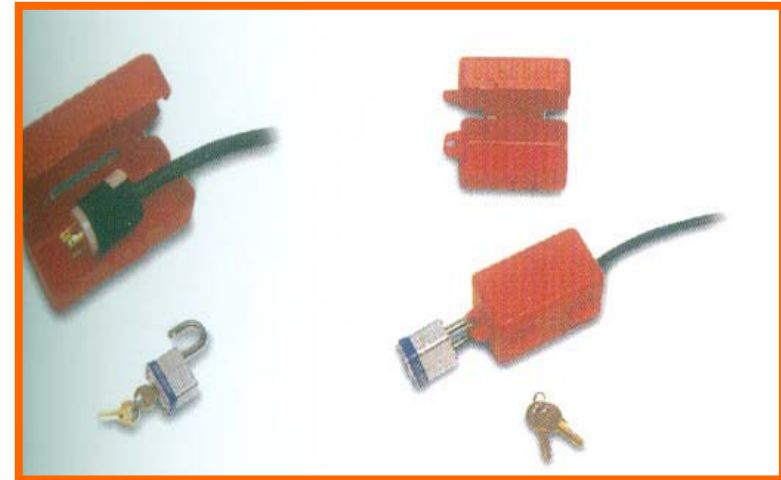
# 職業安全衛生設施規則第48條

## (4. 緊急停止)

動力運轉之機械，具有顯著危險者，應於適當位置設置有明顯標誌之緊急制動裝置，立即遮斷動力並與制動系統連動，能於緊急時快速停止機械之運轉。

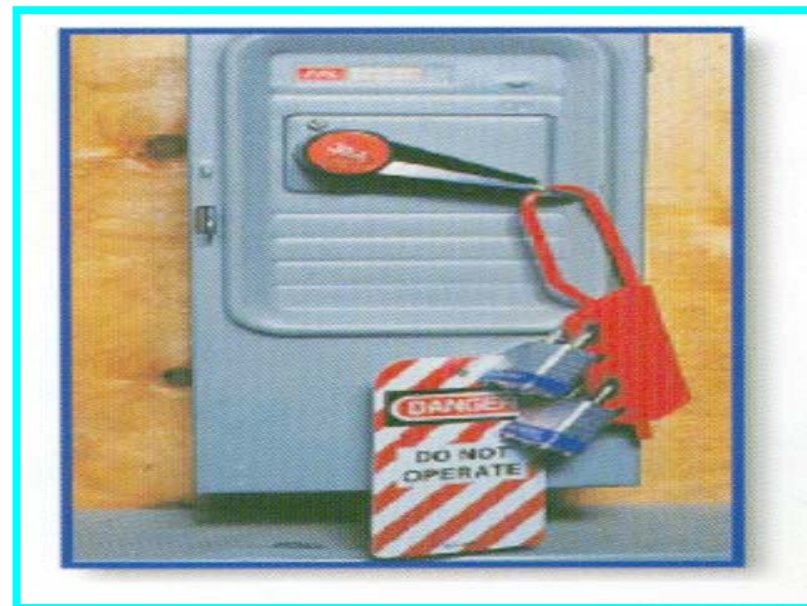


# 機械電源開關上鎖範例

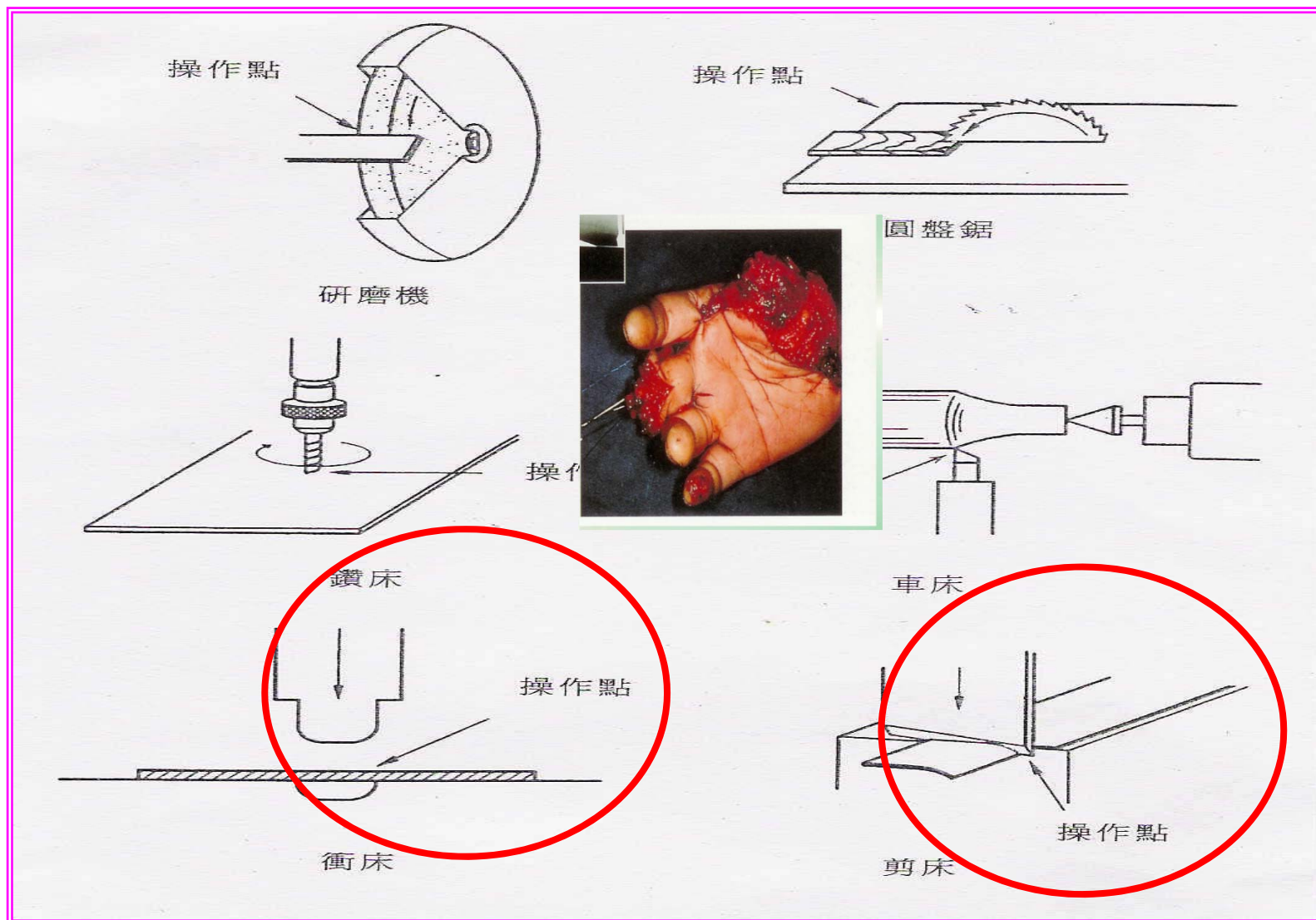


## SAFE 無熔絲開關安全鎖具

開關安全鎖具可使用在單開關或者雙開關。

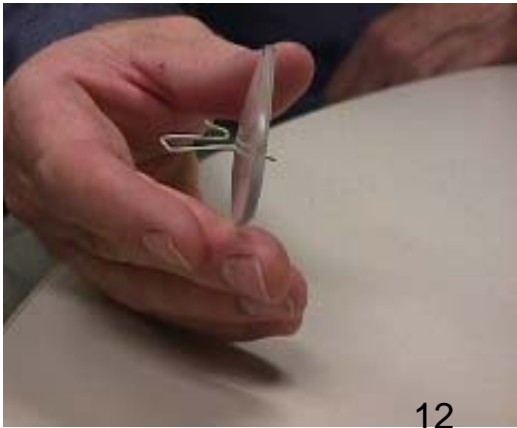
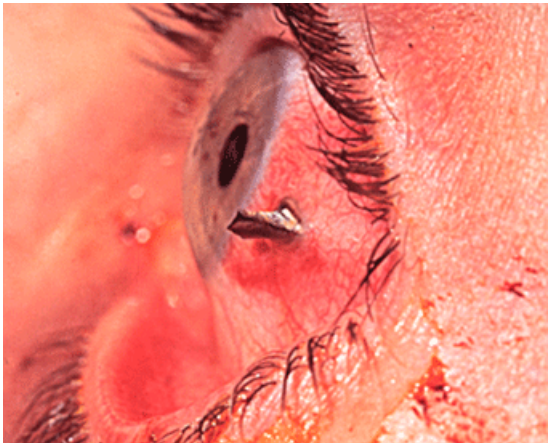
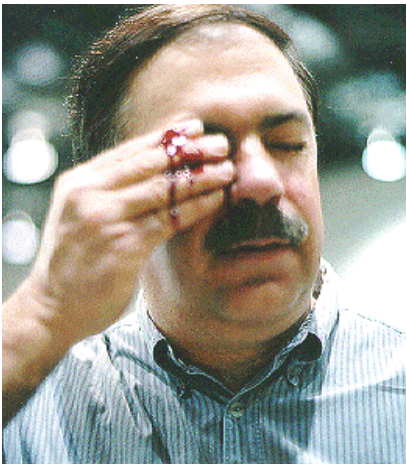


# 形成機械切割壓等危害的操作點部位





# 機械加工物料飛出、眼睛與臉的保護



## 二、高架作業危害預防

# 使用合梯從事更換懸掛活動文宣布條作業發生墜落災害

罹災者站合梯(鋁梯)上懸掛活動文宣布條作業時，突然發生梯子倒地並發生墜落地面，店長馬上出來察看罹災者並口頭詢問罹災者是否需叫救護車，罹災者當時表示不需要且意識清楚，店長隨即攙扶罹災者進入庫房休息，不久即發現罹災者已躺在地上，經緊急送醫不治死亡。





## 外牆作業未設防護

- 97年2月20日 臺北市中山路某新建社區，施工時賴○○站在窗外平台進行冷氣機安裝作業，下午12點10分同事許姓勞工離開作業現場。許姓勞工於下午12點30分許返回現場，發現賴○○已倒臥於一樓地面，經緊急送醫後延至14時20分不治死亡。



事故現場俯視圖，以箭號標示罹災者墜落地點。



事故現場5樓施工平台。

# 從事最後修整工程業發生墜落死亡

02年2月26日罹災者等5人於第二院區新建工程工地進行輕隔間矽酸鈣板材料由1樓吊運至12樓作業，未具防墜措施，不慎墜落至電梯機坑底板上，經送至醫院急救仍不治死亡。



---

## 您可能認為....

- 當您墜落時您可以抓住護欄或型鋼

### But

- ½ 秒，您將會墜落4 feet (1.2M)
- 1 秒，您將會墜落16 feet (4.9M)
- 1 ½秒，您將會墜落36 feet (10.9M)

- 您依舊認為您的反應夠快嗎？

$$v \text{ (落地速度)} = \sqrt{2gh} \text{ (} \frac{m}{s} \text{)}$$
$$t \text{ (落地時間)} = \sqrt{\frac{2H}{g}} \text{ (秒)}$$

當 10 米高度墜落 (三層樓高)

落地速度 = 14  $\frac{m}{s}$

落地時間 = 1.4 秒 (10 公尺)

落地時間 = 0.63 秒 (2 公尺)

# 墜落災害防止要點

1. 高處作業場所要設工作台。  
(搭施工架或使用高空作業車)
2. 高處開口部分要有護欄或覆蓋
3. 施工架要組裝要正確
4. 無法設護欄或覆蓋時：
  - (1) 要有安全網
  - (2) 拉安全母索使用安全帶。
  - (2) 拆除護欄作業要掛安全帶。
  - (3) 要派專人指揮管制。



# 勞工安全衛生設施規則第224條

雇主對於高度在二公尺以上之工作場所邊緣及開口部份，勞工有遭受墜落危險之虞者，應設有適當強度之圍欄、握把、覆蓋等防護措施。

雇主為前項措施顯有困難，或作業之需要臨時將圍欄等拆除，應採取使勞工使用安全帶等防止因墜落而致勞工遭受危險之措施。



# 營造安全衛生設施標準第20條

雇主依規定設置之護欄，應依下列規定辦理：

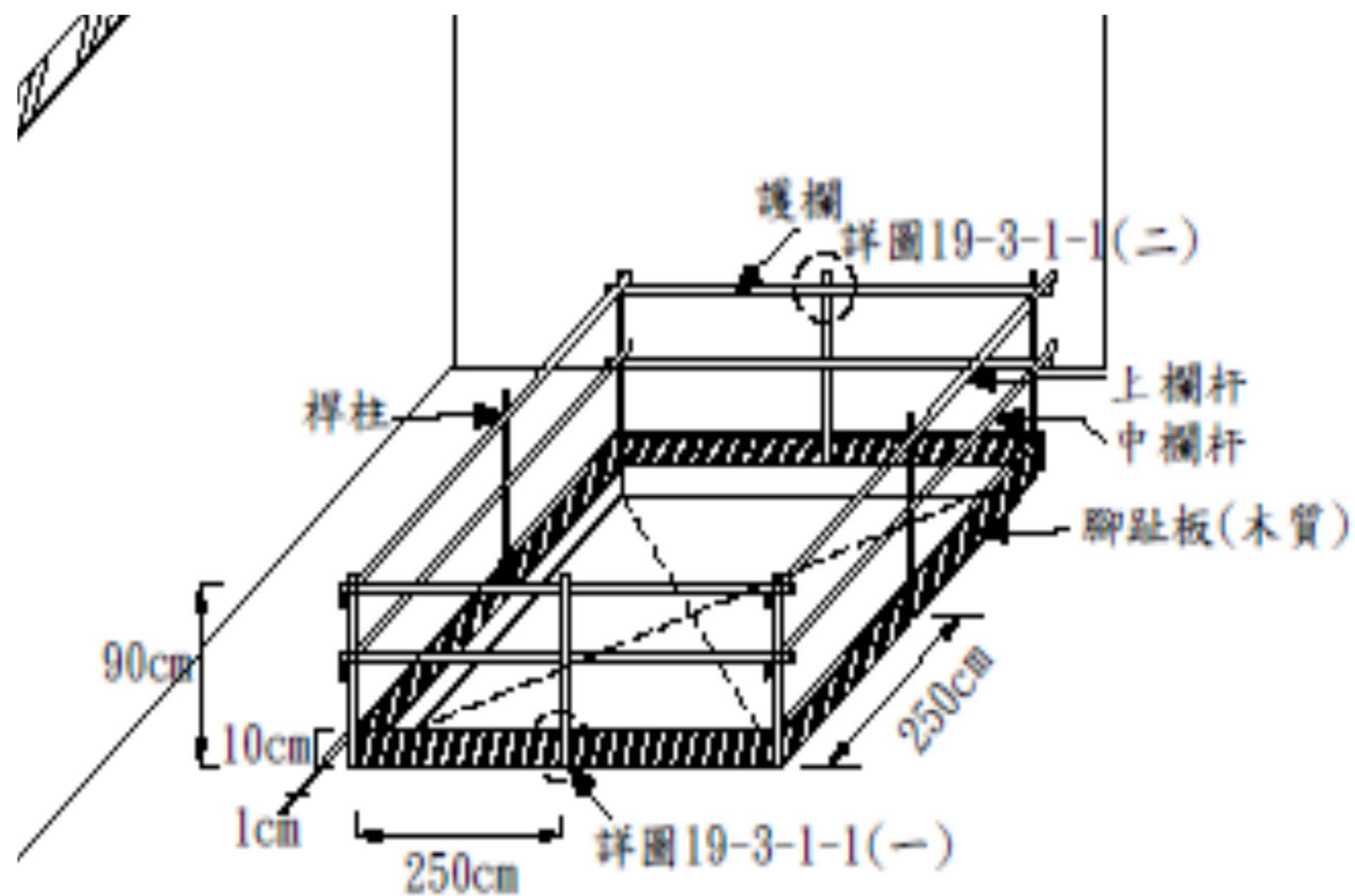
一、具有高度九十公分以上之上欄杆、高度在三十五公分以上，五十五公分以下之中間欄杆或等效設備（以下簡稱中欄杆）、腳趾板及杆柱等構材。

二、以木材構成者，其規格如下：

- (一) 上欄杆應平整，且其斷面應在三十平方公分以上。
- (二) 中間欄杆斷面應在二十五平方公分以上。
- (三) 腳趾板高度應在十公分以上，厚度在一公分以上，並密接於地盤面或樓板面鋪設。



- 七、 護欄前方二公尺內之樓板、地板，不得堆放任何物料、設備，並不得使用梯子、合梯、踏凳作業及停放車輛機械供勞工使用。但護欄高度超過物料、設備、梯、凳及車輛機械之最高部達九十公分以上，或已採取適當安全設施足以防止墜落者，不在此限。
- 八、 以金屬網、塑膠網遮覆上欄杆、中欄杆與樓板或地板間之空隙者，依下列規定辦理：
- (一) 得不設腳趾板。但網應密接於樓板或地板，且杆柱之間距不得超過一點五公尺。
  - (二) 網應確實固定於上欄杆、中欄杆及杆柱。
  - (三) 網目大小不得超過十五平方公分。
  - (四) 固定網時，應有防止網之反彈設施。



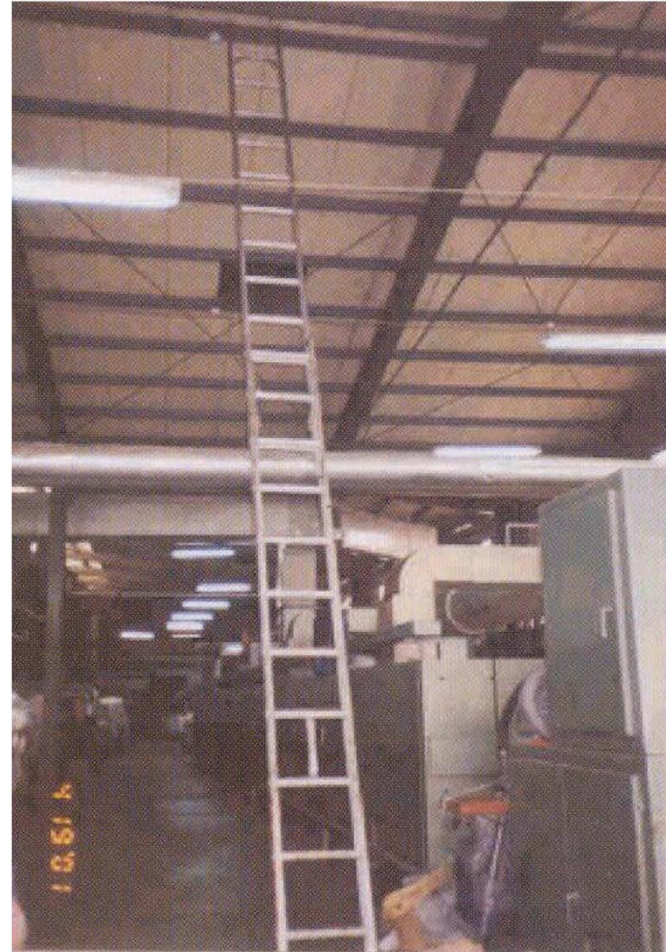
開口部份護欄設置

## 勞工安全衛生設施規則第225條

雇主對於在高度二公尺以上之處所進行作業，勞工有墜落之虞者，應以架設施工架或其他方法設置工作台。但工作台之邊緣及開口部分等，不在此限。

雇主依前項規定設置工作台有困難時，應採取張掛安全網、使勞工使用安全帶等防止勞工因墜落而遭致危險之措施。使用安全帶時，應設置足夠強度之必要裝置或安全母索，供安全帶鉤掛。

# 不正確高架作業(使用梯面作業)





# 正確工作台範例



## 營造安全衛生設施標準第40條

雇主對於**施工構臺、懸吊式施工架、懸臂式施工架、系統式施工架**及**高度五公尺以上**施工架之構築，應由**專任工程人員或指定專人****事先**就預期施工時之最大荷重，依結構力學原理妥為安全設計，並**簽章確認強度計算書**。但依法不須設置專任工程人員者，得由雇主指定具專業技術及經驗之人員為之。



雇主對前項施工構臺及施工架之構築，應繪製施工圖說，並建立按施工圖說施作之查核機制；設計、施工圖說、查驗等相關資料及簽章確認紀錄，於施工構臺及施工架未拆除前，應妥存備查。

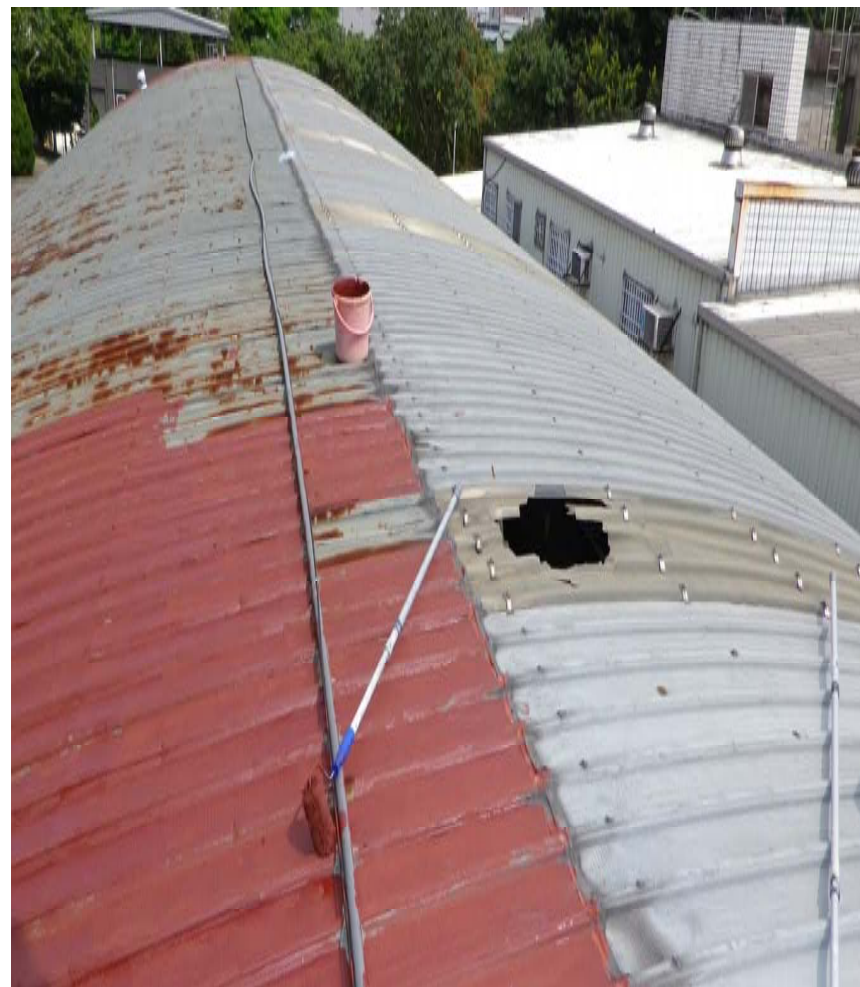
前二項之設計、施工圖說等資料由委外設計者提供時，雇主應責成所僱之專任工程人員依實際需要檢核，並簽章確認；有變更設計時，其強度計算書及施工圖說應重新製作。

## 說明：

1. 營造安全衛生設施標準第40 條所稱「專人」，指具有結構力學專業知識及高度5 公尺以上施工架之構築實務經驗者（本會96 年10 月16 日勞安2 字第0960079260 號函）。
2. 營造安全衛生設施標準第40 條所稱之設計，除考量自重、外加荷重等因素實施結構計算外，如懸臂式施工架之三角托架、螺栓之尺寸、數量等，壁連座之位置、強度等有關施工架結構強度之構材，亦應繪製施工圖說。

# 從事屋頂遮雨棚防水漆塗佈工程之勞工 發生墜落災害致死

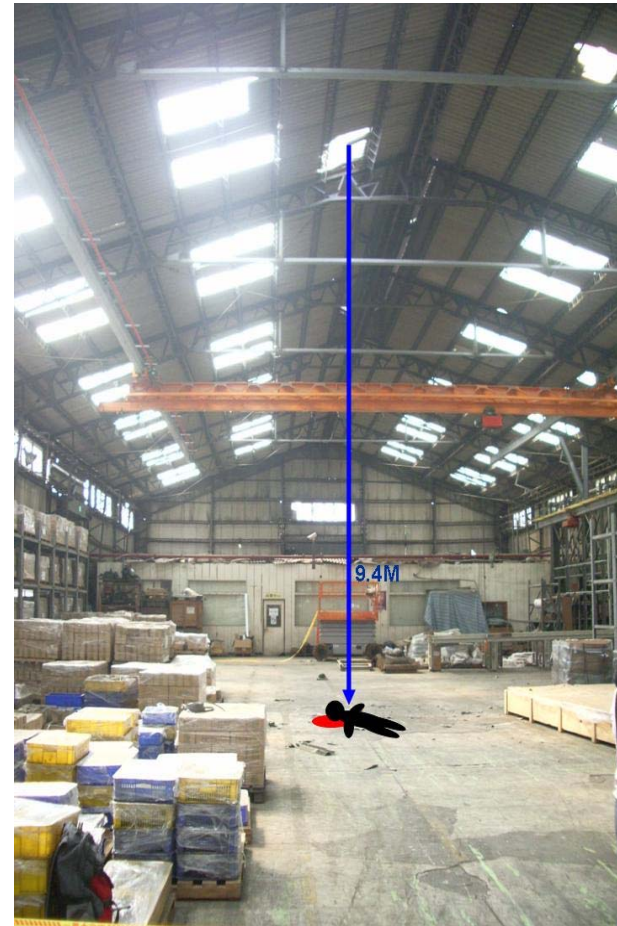
102年7月某工程行  
工地負責人與罹災  
者及另外兩名工人  
施作屋頂遮雨棚之  
防水漆塗佈工程，X  
罹災者不慎踏穿屋  
頂採光罩致罹災者  
墜落至地面經送醫  
急救後不治死亡」。



# 勞工屋頂整修作業墜落死亡

102年7月24日上午發生於桃園縣平鎮市力○有限公司承攬商所僱勞工湯○和於高度約9.4公尺之廠房屋頂，維修因蘇力颱風過境損害之屋頂時，因未使用安全帶及30公分以上之踏板等防墜措施，不慎踏穿石棉瓦屋頂而墜落，經緊急送壢新醫院急救，最後仍不治死亡。

承攬管理做好嗎？



# 輕質屋頂作業

(職業安全衛生設施規則第227條)

雇主對勞工於以石綿板、鐵皮板、瓦、木板、茅草、塑膠等材料構築之屋頂或於以礦纖板、石膏板等材料構築之夾層天花板從事作業時，**為防止勞工踏穿墜落**，應採取下列設施：

- 一、規劃安全通道，於屋架或天花板支架上設置適當強度且寬度在三十公分以上之踏板。
- 二、於屋架或天花板下方可能墜落之範圍，裝設堅固格柵或安全網等防墜設施。
- 三、指定專人指揮或監督該作業。

**雇主對前項作業已採其他安全工法或設置踏板面積已覆蓋全部易踏穿屋頂或天花板，致無墜落之虞者，得不受前項限制。**



# 屋頂作業危害預防

## 背負式安全帶使用時機



背負式安全帶應配合使用捲揚式防護器或安全母索

鋼構屋簷突出物作業

2公尺以上未設護欄等保護裝置之垂直固定梯作業

屋頂或傾斜面移動作業

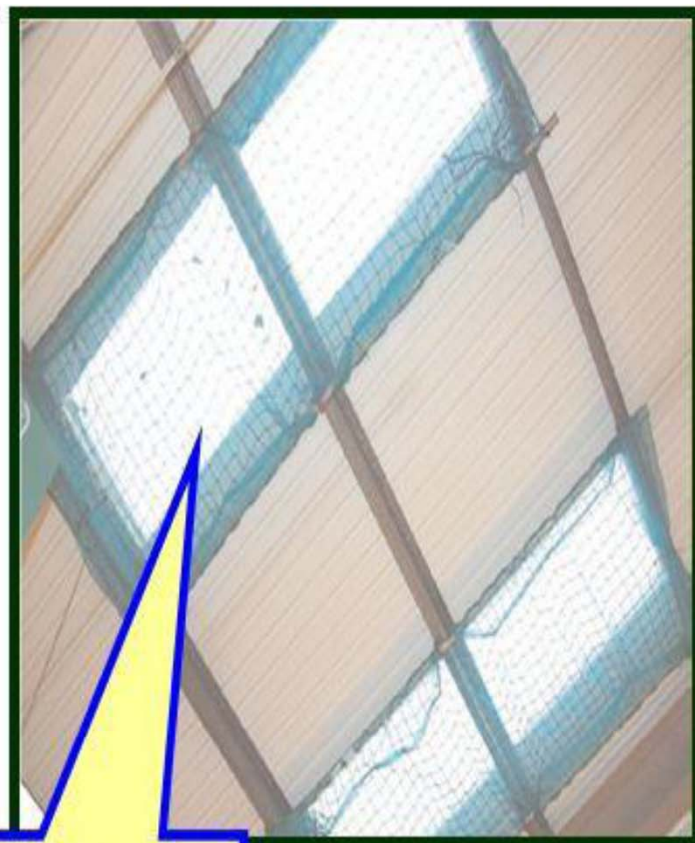
施工架組拆作業

新北市政府勞動檢查處 關心您  
網址: [www.isic.ntpc.gov.tw](http://www.isic.ntpc.gov.tw) 電話: 10212286-2693





## 裝設堅固格柵或安全網等防墜設施



於屋頂採光罩下方裝設安全護網

# 使用安全帶規定

(勞工安全衛生設施規則第281條)

- 雇主對於在高度二公尺以上之高處作業，勞工有墜落之虞者，應使勞工確實使用安全帶、安全帽及其他必要之防護具，但經雇主採安全網等措施者，不在此限。
- 前項安全帶之使用，應視作業特性，依國家標準規定選用適當型式，對於鋼構懸臂突出物、斜籬、二公尺以上未設護籠等保護裝置之垂直固定梯、局限空間、屋頂或施工架組拆、工作台組拆、管線維修作業等高處或傾斜面移動，應採用符合國家標準一四二五三規定之背負式安全帶及捲揚式防墜器。

# 安全上下設備 - 固定踏梯

## 捲揚式防墜器及背負式安全帶



註：背負式安全帶國家標準CNS 14253

# 安全母索材質

1. 依營造安全設施標準23條規定，應符合2300kgf以上。
2. 錨錠（固定點）應在2300kgf以上（法令要求）。
3. 施工時要特別注意其強度及其配件，施工架及鋼骨結構和預鑄施工法類似，必要時需做護墊處理及增設大掛鉤，方便使用。
4. 現場架設實例，母索最忌使用棉製器或PE材質。

### 三、電氣作業危害預防



# 蓄水池作業發生感電職災



# 電鑽漏電致感電死亡



# 常發生感電設備

1. 具有裸露之電器線路
2. 電鑽
3. 空壓機
4. 研磨機
5. 裁剪機
6. 交流電焊機
7. 抽水馬達
8. 捲揚機
9. 照明燈具



往復式  
空氣壓縮機



一般鑄鐵、不銹鋼同軸式渦流泵浦

6



# 如何防止感電危害

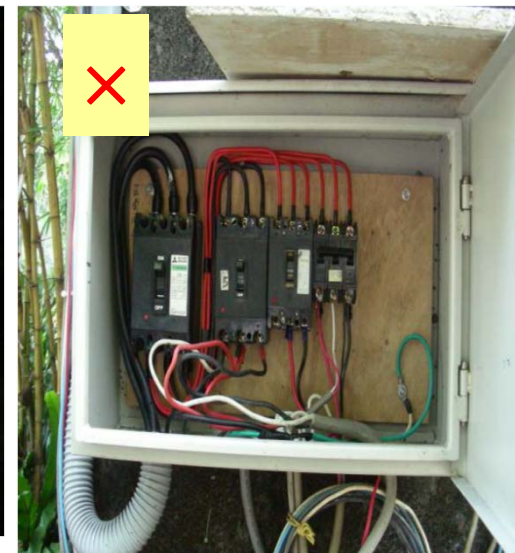
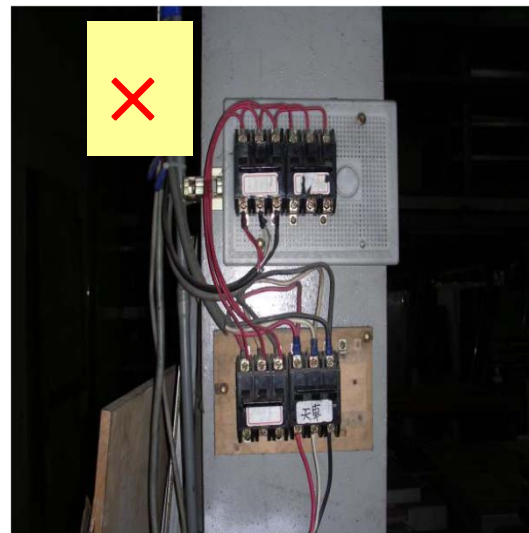
- 避免電氣活線作業
- 避免手部潮濕使用電氣設備
- 電氣設備絕緣良好
- 電氣設備設置接地
- 移動電動機械設置漏電斷路器
- 交流電焊機裝設自動電擊防止裝置
- 良導體場所之電氣設備設置漏電斷路器

- 作業中或通行時，有因接觸或接近電氣機具之帶電部分致發生感電之虞者，應設防止感電之護圍或絕緣被覆。
- 對於良導體機器設備內之檢修工作所用之手提式照明燈，其使用電壓不得超過二十四伏特，且導線須為耐磨損及有良好絕緣，並不得有接頭。
- 不得於通路上使用臨時配線或移動電線。
- 電氣設備維修要上鎖、標示。
- 落實自動檢查管理。



# 勞工安全衛生設施規則第239條





雇主對於電氣設備裝置、線路，應依電業法規及勞工安全衛生相關法規之規定施工，所使用電氣器材及電線等，並應符合國家標準規格。



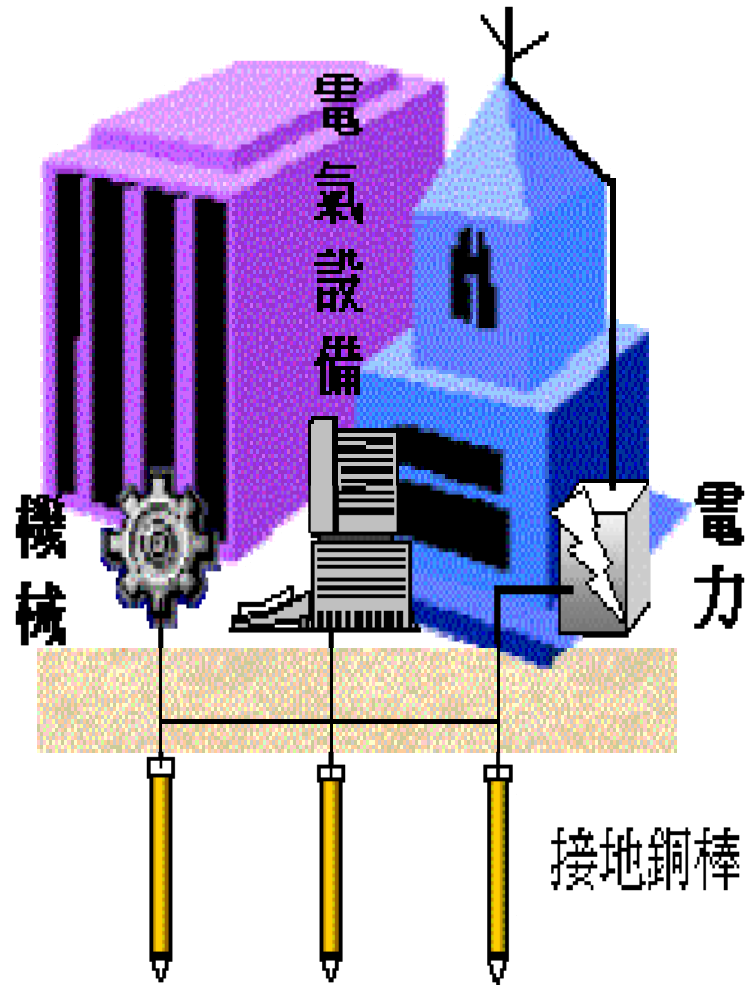
# 勞工安全衛生設施規則第243條

雇主對於使用對地電壓在一百五十伏特以上移動式或攜帶式電動機具，或於含水或潤濕之潮濕場所、金屬板上或鋼架上等導電性良好場所使用移動式或攜帶式電動機具，為防止因漏電而生感電危害，應於各該電動機具之連接電路上設置適合其規格，具有高敏感度、高速型，能確實動作之防止感電用漏電斷路器。



種別	漏電,過負載保護兼用		漏電保護兼用	
外觀				
相線式	1Ø2W			1Ø2W,1Ø3W, 3Ø3W
極數(P)	2P1E	2P2E	2	3
額定電壓V	110~220			110/20 380/ 440
額定電流15,20,30 (A)(周圍溫度40°C)				
額定靈敏度電流30mA				
動作時間0.1(秒)以下				
額定啟斷容量1.5KA(A.C) 110V220V380V440V (額定短時間電流)				

# 設備接地範例





# 勞工安全衛生設施規則第276條

雇主為防止電氣災害，對於所有工作人員應依下列事項辦理：

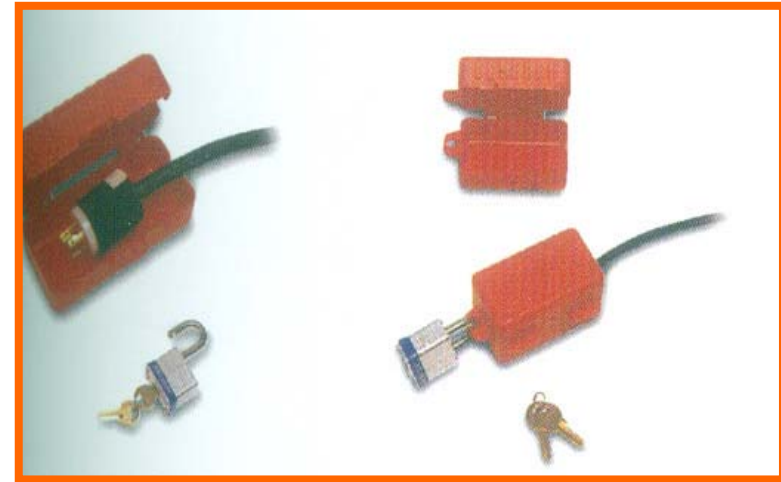
- 一、對於工廠、供公眾使用之建築物及受電電壓屬高壓以上之用電場所電力設備之裝設與維護保養，非合格之電氣技術人員不得擔任。
- 二、為調整電動機械而停電，其開關切斷後，須立即上鎖或掛牌標示並簽字之。復電時，應由原掛簽人取下安全掛簽後，始可復電，以確保安全。
- 三、-----

## 非例行性維修作業之職業災害

2010年4月27日台中市垃圾焚化廠達和環保公司陳姓維修師，正在進行設備冷卻水風扇檢修時，不知何故，上方原本停止狀態的大風扇突然啟動，陳姓員工被葉片打中，卡在風扇內，在場人員緊急救起，送往台中榮總急救，還是傷重不治。



# 電源開關上鎖安全措施範例



## SAFE 無熔絲開關安全鎖具

開關安全鎖具可使用在單開關或者雙開關。



# 從事鋼樑鋼柱接合電焊作業感電致死災害





# 勞工安全衛生設施規則第250條

雇主對勞工於良導體機器設備內之狹小空間，或於鋼架等致有觸及高導電性接地物之虞之場所，作業時所使用之交流電焊機，應有自動電擊防止裝置。但採自動式焊接者，不在此限。



# 勞工安全衛生設施規則第245條

雇主對電焊作業使用之焊接柄，應有相當之絕緣耐力及耐熱性。



# 某超市之空調送風機清洗工程 發生人員感電意外

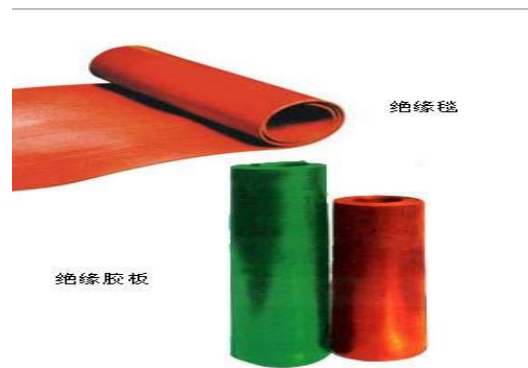
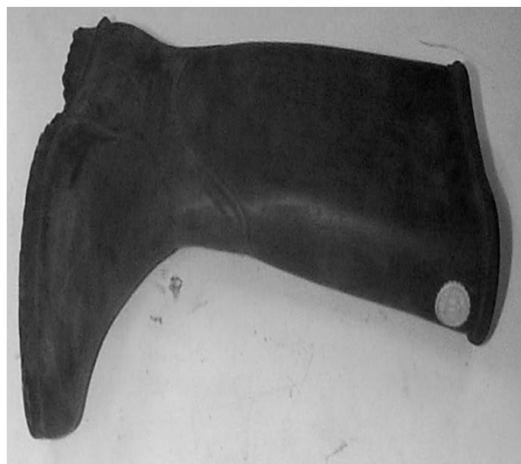
102年3月15日某超市之  
空調送風機清洗工程發  
生人員感電意外該事件  
係因現場工作人員於室  
內空調送風機清洗作業  
時，未確實斷電，致勞  
工遭220V電源電擊，隨  
後送醫急救，人員目前  
已無大礙。



# 活線作業管制

- 列為高風險管制作業
- 須申請核准後始准作業
- 作業使用絕緣防護具
- 作業使用絕緣毯防護
- 本管制適用於內部及外部人員
- 應訂定管理規章及罰則
- 應實施稽核

# 感電絕緣防護具





# 實驗室災害-1

- 中興大學化學系大樓七樓的無機實驗場所於民國88年9月21日凌晨一點五十分許，一陣地動天搖，頓時成為最悲慘的人間煉獄。此時實驗場所冒出火舌，幸而經過灌救之後，未延燒至其它實驗場所，所以評估損失遠比一個月後因嘉義地震而實驗場所發生火災的正大學為少。



化學試劑儲放問題？-儀器上、桌上、--

## 實驗室災害-5

海洋大學地球物理  
所岩心實驗室於  
89.8.21發生火災和  
爆炸造成三人被玻  
璃碎片擊傷及重要  
樣本與冷凍櫃和設  
備損失，災害原因  
冷凍櫃的電氣火花  
引發保溫之PU泡綿  
裂解。



## 實驗室災害-2

中正大學化工系高分子實驗室於民國90年3月7日下午發生爆炸，冒出火焰及濃煙，火勢在一小時後獲得控制，並無人受傷，**災害原因係藥品冷凍櫃的電線走火引燃甲基丙烯酸甲酯和數種烯類**，實驗器材損失超過一千萬元。

**冷凍櫃管理—停電、故障、溫度保持？**

## 實驗室災害-3

台灣大學海洋所化學實驗室於90年1月2日凌晨傳出火警，災害原因係電腦組具走火。台北市消防局獲報即派遣大批消防車趕抵現場，所幸現場只燒毀些電腦組具，火勢並未延燒到有毒化學物質



# 國內大學實驗室電氣火災-4





## 四、局限空間作業危害預防

# 皮革廠工安悲劇 沼氣殺人4死2命危

## 未戴安全裝備清污槽「下去一個昏一個」



醫師從工人體內抽出淤泥，令人怵目驚心

# ○○公司因清理廢水處理槽污泥發生硫化氫中毒造成勞工 2 死 4 傷職業災害

某冷凍生鮮公司於 99 年 5 月 1 日上午從事廢水沉澱槽污泥清理作業時，勞工高○○因感覺身體不適，欲自行由爬梯爬到沉澱槽外，不慎掉落沉澱槽底，一起作業勞工黃○見狀欲救援也跌落槽底，緊接著魯○○、方○○及魏○○等作業勞工先後到沉澱槽內欲搶救罹災勞工，疑似因硫化氫(H<sub>2</sub>S)中毒造成 2 死 4 傷重大職業災害。



# 局限空間及缺氧危險場所

## ■ 勞工安全設施規則第十九條之1

本規則所稱局限空間，指非供勞工在其內部從事經常性作業，勞工進出方法受限制，且無法以自然通風來維持充分、清淨空氣之空間。

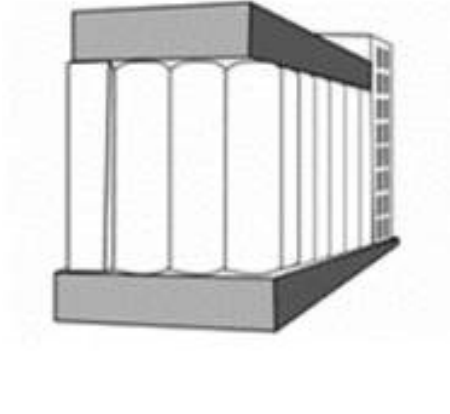
## ■ 缺氧症中毒預防規則第2條

作業場所具有耗氧情形或惰性氣體滯留，且無法以自然通風來維持充分、清淨空氣之空間。

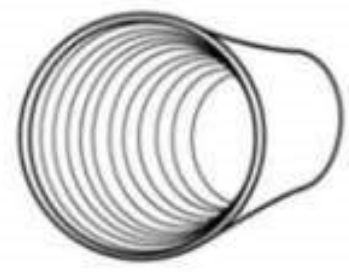
# 常見缺氧 / 局限空間作業場所



人孔



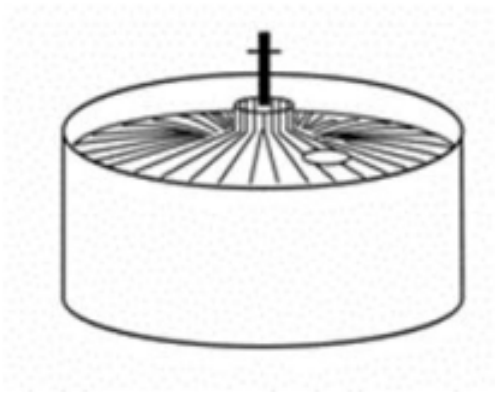
集合式筒倉



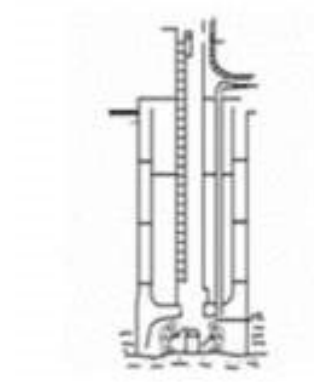
地下管道



儲槽



消化池



沉箱



# 勞工安全衛生設施規則第29-1條

雇主使勞工於局限空間從事作業前，應先確認該局限空間內有無可能引起勞工缺氧、中毒、感電、塌陷、被夾、被捲及火災、爆炸等危害，如有危害之虞者，應訂定危害防止計畫，並使現場作業主管、監視人員、作業勞工及相關承攬人依循辦理。前項危害防止計畫應依作業可能引起之危害訂定下列事項：

## 一、局限空間內危害之確認。

(引起勞工墜落、缺氧、中毒、感電、塌陷、被夾、被捲及火災、爆炸-----等危害)

## 二、局限空間內氧氣、危險物、有害物濃度之測定。

三、通風換氣實施方式。

四、電能、高溫、低溫及危害物質之隔離措施及缺氧、中毒、感電、塌陷、被夾、被捲等危害防止措施。

五、作業方法及安全管制作法。--如何有效？

六、進入作業許可程序。--誰核准？

七、提供之防護設備之檢點及維護方法。--誰負責？

八、作業控制設施及作業安全檢點方法。--誰負責？

九、緊急應變處置措施。--是否演練？

## 從職業災害類型角度思考

- 感電
- 墜落、滾落
- 被夾/被捲
- 物體飛落
- 物體倒塌
- 有害物接觸

- 爆炸
- 被撞
- 物體爆裂
- 溺水
- 跌倒
- 火災

# 勞工安全衛生設施規則第29-2條

■ 雇主使勞工於局限空間從事作業，有危害勞工之虞時，應於作業場所入口顯而易見處所公告下列注意事項，使作業勞工周知：

- 一、 作業有可能引起缺氧等危害時，應經許可始得進入之重要性。
- 二、 進入該場所時應採取之措施。
- 三、 事故發生時之緊急措施及緊急聯絡方式。
- 四、 現場監視人員姓名。
- 五、 其他作業安全應注意事項。

## 缺氧症中毒預防規則第18條

雇主使勞工於缺氧危險場所或其鄰接場所作業時，應將下列注意事項公告於作業場所入口顯而易見之處所，使作業勞工周知：

- 一、有罹患缺氧症之虞之事項。
- 二、進入該場所時應採取之措施。
- 三、事故發生時之緊急措施及緊急聯絡方式。
- 四、空氣呼吸器等呼吸防護具、安全帶等、測定儀器、換氣設備、聯絡設備等之保管場所。
- 五、缺氧作業主管姓名。

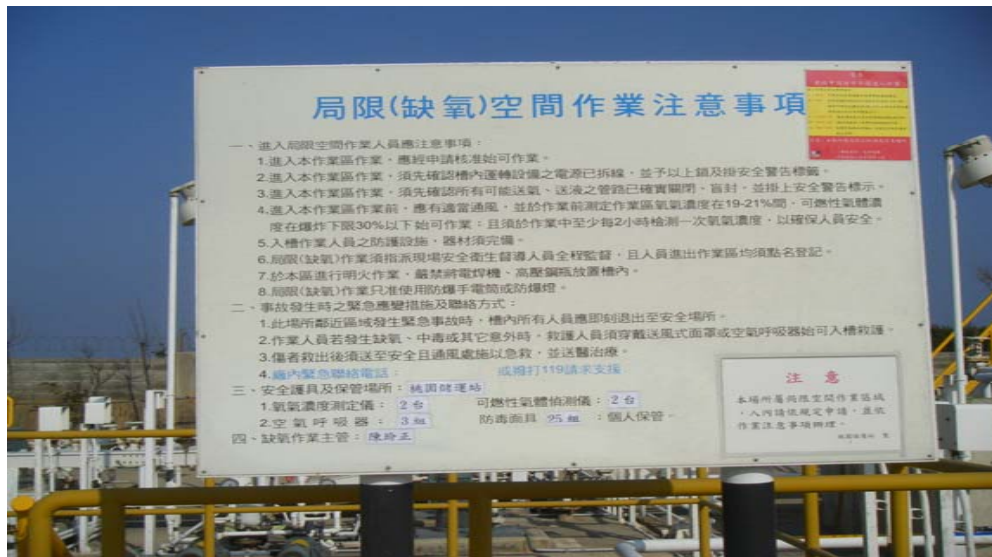
雇主應禁止非從事缺氧危險作業之勞工，擅自進入缺氧危險場所；並應將禁止規定公告於勞工顯而易見之處所。



# 作業場所告示範例



作業場所告示看板



# 勞工安全衛生設施規則第29-3條

■ 雇主應禁止作業無關人員進入局限空間之作業場所，並於入口顯而易見處所公告禁止進入之規定。

警 告

非經申請許可不得進入作業

進入作業之安全標準程序：

- 一、作業前及作業過程中持續實施通風換氣。
- 二、使用氣體偵測器測定確認氧氣濃度大於18%、可燃性氣體未滿30%LEL及其他有害氣體濃度低於法定容許濃度以下，才可進入作業。
- 三、應設置缺氧作業主管現場指揮監督管理。
- 四、應指派監視人員實施現場監視作業。
- 五、設置緊急搶救設備如：供氣式呼吸防護具、救生索等。

注意：本場所屬局限空間/缺氧作業場所



行政院勞工委員會 關心您！ 網址：<http://www.nlion.gov.tw>  
北區勞動檢查所

■ 第二十九條之六 雇主使勞工於有危害勞工之虞之局限空間從事作業時，其進入許可應由雇主、工作場所負責人或現場作業主管簽署後，始得使勞工進入作業。對勞工之進出，應予確認、點名登記，並作成紀錄保存一年。

前項進入許可，應載明下列事項：

- 一、 作業場所。
- 二、 作業種類。
- 三、 作業時間及期限。--以1日為限
- 四、 作業場所氧氣、危害物質濃度測定結果及測定人員簽名。--設備編號
- 五、 作業場所可能之危害。--分類說明

- 六、 作業場所之**能源隔離**措施。
- 七、 作業人員與外部連繫之設備及方法。
- 八、 準備之防護設備、救援設備及使用方法。
- 九、 其他維護作業人員之安全措施。
- 十、 許可進入之人員及其簽名。
- 十一、 現場監視人員及其簽名。

雇主使勞工進入局限空間從事焊接、切割、燃燒及加熱等動火作業時，除應依第一項規定辦理外，應指定專人確認無發生危害之虞，並由雇主、工作場所負責人或現場作業主管確認安全，簽署動火許可後，始得作業。

# 局限空間/缺氧作業管理

- 指派缺氧作業主管依規定之作業方法指揮監督
- 作業場所有害因子應確實隔離
- 確認進入作業勞工身體無異常
- 告知勞工作業方法及注意事項
- 開啟人孔護蓋時，注意墜落及暫離開數分鐘
- 先實施測定，再實施通風
- 應確認氣體測定合格，經核准後始可作業。
- 作業過程應持續實施通風及測定
- 備置緊急搶救器材
- 指派人員於入口監視作業。



# 作業場所危害物質之隔離

## 1. 電能：

關閉電源上鎖，臨時電源使用漏電斷路器。

## 2. 高低溫：

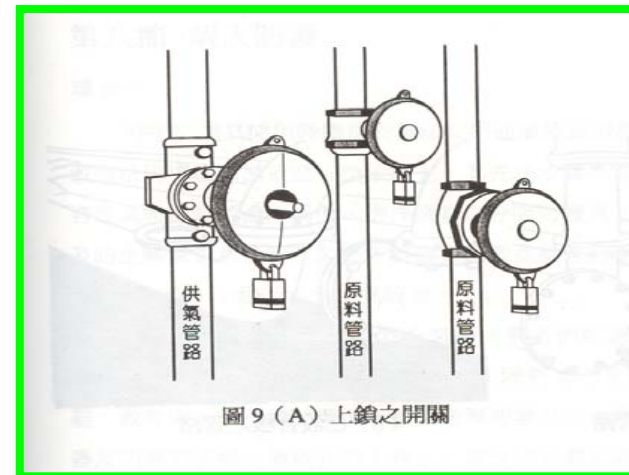
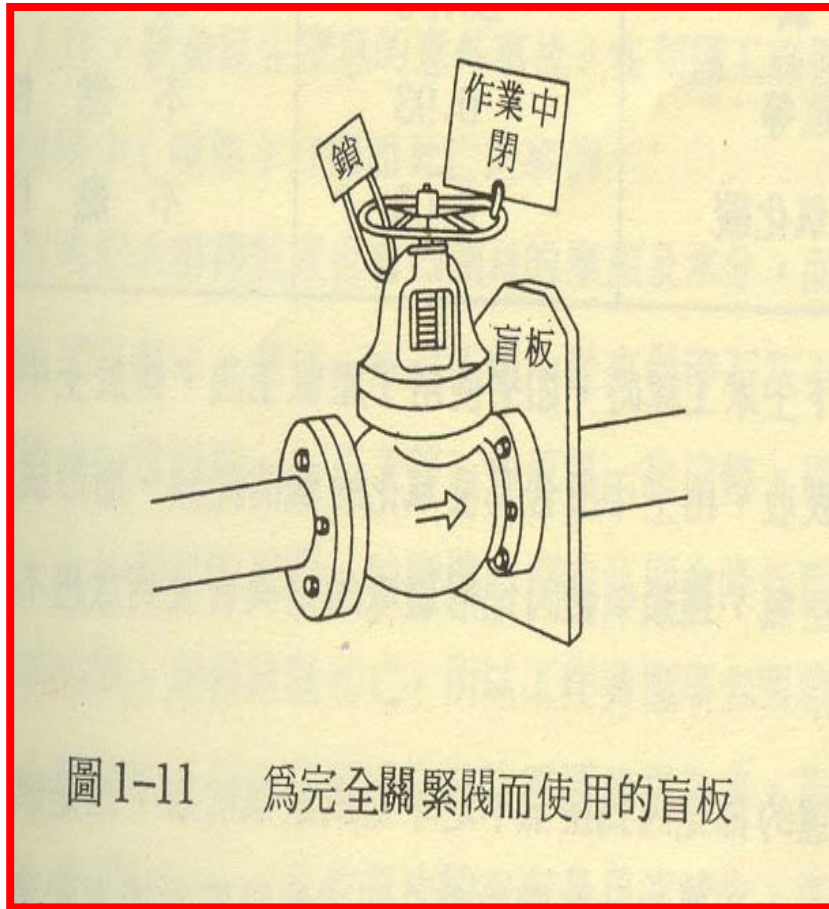
關閉管線(使用雙重開關、盲板)及掛上標示上鎖。

## 3. 危害物質之隔離：

①作業區須清除危害物(含二氧化碳滅火器、其他氣體容器)。

②關閉管線(使用雙重開關、盲板)及掛上標示。

# 隔離有害物管線措施



# 勞工安全衛生設施規則第29-4條

- 雇主使勞工於局限空間從事作業時，因空間廣大或連續性流動，可能有缺氧空氣、危害物質流入致危害勞工者，應採取連續確認氧氣、危害物質濃度之措施。

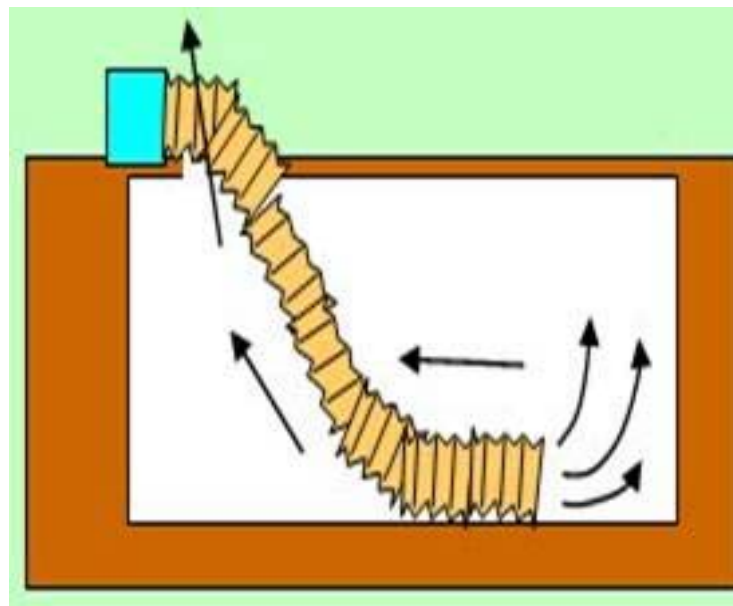


氧氣濃度18%以上  
可否進入局限空間  
作業？

## ■ 第二十九條之五

雇主使勞工於有危害勞工之虞之局限空間從事作業前，應指定專人檢點該作業場所，確認換氣裝置等設施無異常，該作業場所無缺氧及危害物質等造成勞工危害。

前項檢點結果應予記錄，並保存三年。



# 緊急搶救器材－救生索



圖 14 人孔之直徑設計需考量裝備之厚度



圖 15 發生意外時，可直接引出工作人員之裝置



# 職業安全衛生設施規則第29-7條

雇主使勞工從事局限空間作業，有致其缺氧中毒之虞者，應依下列規定辦理：

- 一、作業區域超出監視人員目視範圍者，應使勞工佩戴安全帶及可偵測人員活動情形之裝置。
- 二、置備可以動力或機械輔助吊升之緊急救援設備。但現場設置確有困難，已採取其他適當緊急救援設施者，不在此限。

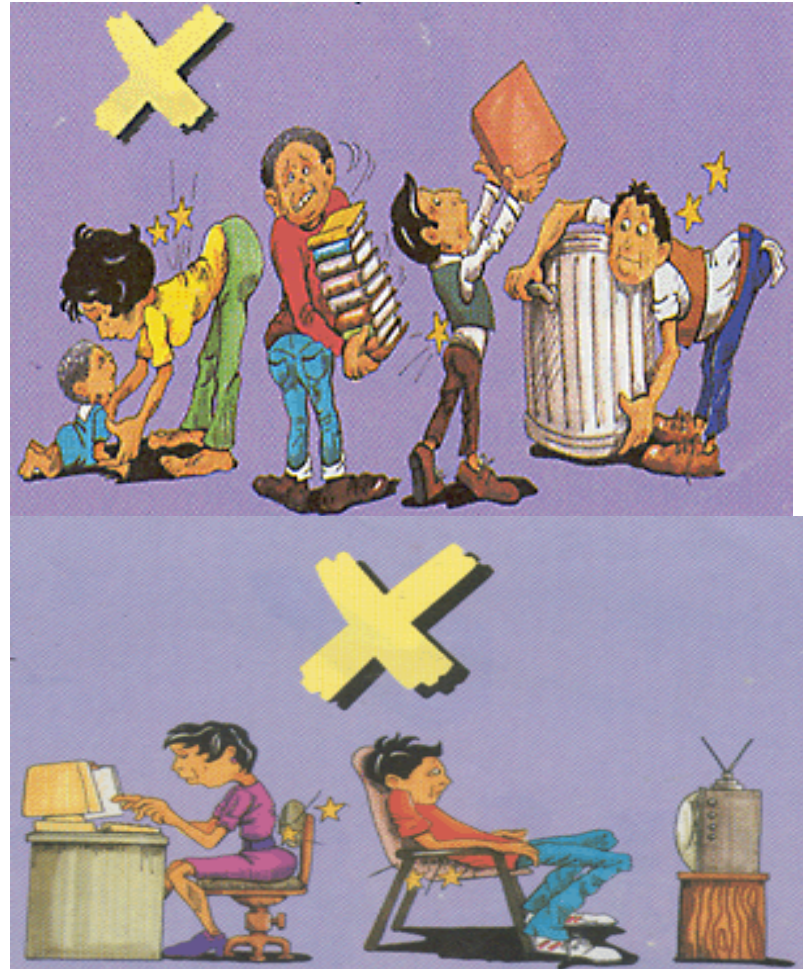
# 缺氧/局限空間作業應注意問題

- 作業方法是否有實施風險管理？
- 承攬商之專業能力是否可勝任？
- 作業深度是否會影響監視作業？
- 施工許可單應經何人核准？
- 如何實施承攬商作業巡視？
- 緊急應變方法是否可行？
- 如何確認勞工或承攬商能依照規定實施？

## 五、人因工程危害及預防

# 人因工程危害分析

- 作業姿勢不正確
- 作業介面設置不協調。
- 用力過度，超過肌肉負荷。
- 沒有適當休息。
- 未使用符合人因之工具。
- 長時重複性的動作這些動作



# 人體搬運物料其他注意事項

一、

1. 兩腳平穩與肩同寬
2. 背與頸保持挺直
3. 兩臂貼近身體

二、抓持物體要牢靠

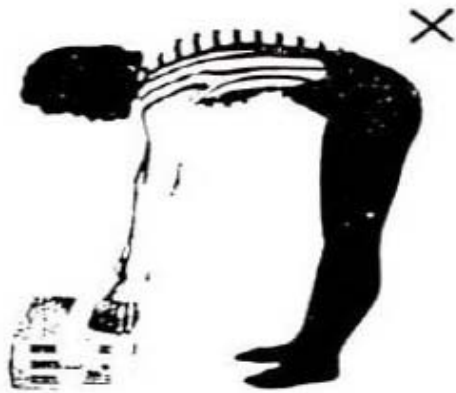
三、盡量使用腿肌，避免過度使用背肌

四、放下式要反序行之



# 人體搬運物料姿勢

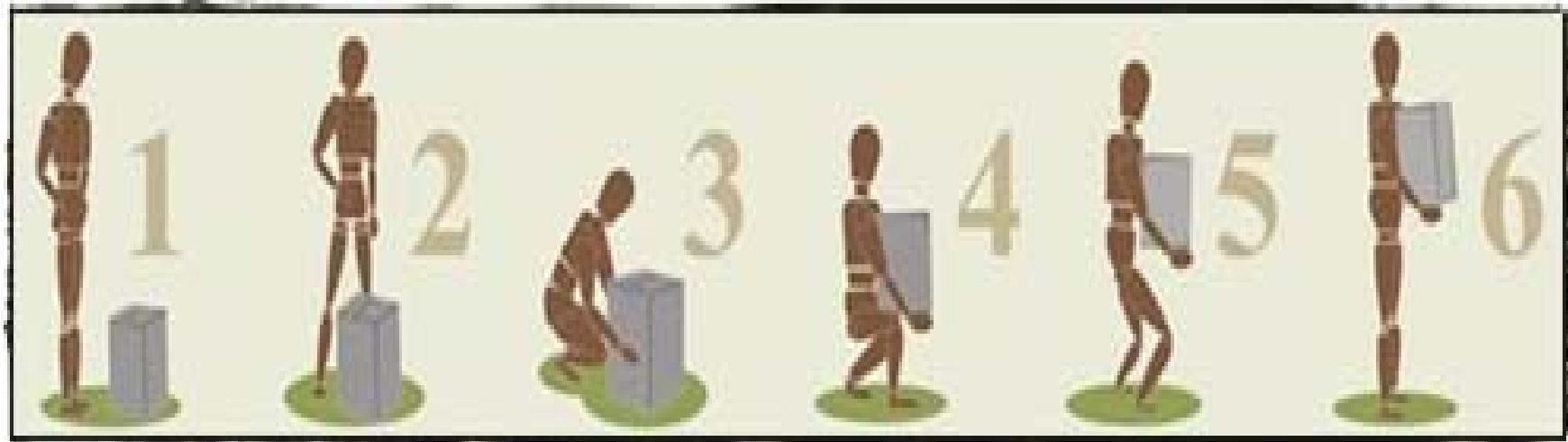
3. 搬東西時雙腳打開、半蹲身體、貼近東西、背部挺直、利用大腿的力量搬起來。搬起東西後，使其儘量貼近身體，並且手與身體的角度不能大於30度。



# 正確人力抬舉搬運方法

- 人力搬運可分為徒手搬運和使用手操作人力車輛輔助設備，以下六個步驟，是個人徒手抬舉搬運之基本方法：
- 計畫如何進行搬運。評估貨物是否太重？是否需要他人幫助？
- 為保持身體平衡，身體靠近貨物，兩腳分開與肩同寬。
- 蹲下時兩腿分開，屈膝，背腰要挺直，以免脊椎受傷。
- 用手掌及手指緊握貨物，手臂緊貼身體，將下顎貼近胸前，挺腰確保背部平直。
- 將貨物貼近身體，縮短貨物重心與身體的距離，用腿力有節奏地將貨物提起。
- 提起貨物後，利用雙腳轉彎改變方向，避免扭腰動作。

# 正確人力抬舉搬運方法



# 人因工程危害評估事項

## 1. 手與手腕部可能傷害：

(1) 發生於經常重複性拉伸或施壓。

(2) 導致病變為肌腱炎、扳機指、腕道症候羣。

## 2. 手臂與肩膀可能傷害：

(1) 發生於經常重複性手腕或手指屈曲或肌肉在緊張壓力下。

(2) 導致病變為外側肘腱炎、肩膀肌腱炎等。

### 3. 頸部可能傷害

- (1) 發生於經常重複性彎曲或扭轉頸部動作
- (2) 導致病變為頸部僵直或酸痛及神經壓縮症

### 4. 背部可能傷害

- (1) 發生經常重複性抬舉、施力、握持重物、提攜重物、推拉或受限制之姿勢等動作導致傷害。
- (2) 過度施力導致肌腱拉傷
- (3) 椎肩盤長時間磨損導致下背部椎肩盤受損



## 5. 腿部可能傷害

- (1) 長期立姿並以腳踏啟動導致雙膝疼痛及肌腱炎。
- (2) 經常性爬樓梯導致肌肉扭傷及雙膝疼痛。
- (3) 座椅太高導致雙膝疼痛。
- (4) 座椅太低導致頸部及肩膀雙膝疼痛。

# 手工具人因問題

■ 從解剖學的角度而言，因經常使用手工具而造成之累積性傷害可分成三種基本型態：

1. 肌腱傷害(如肌腱炎、腱鞘炎、德奎緬疾病等)、
2. 神經傷害(腕道症候群、蓋昂道症候群等)
3. 神經血管傷害(胸口症候群、白指症等)。

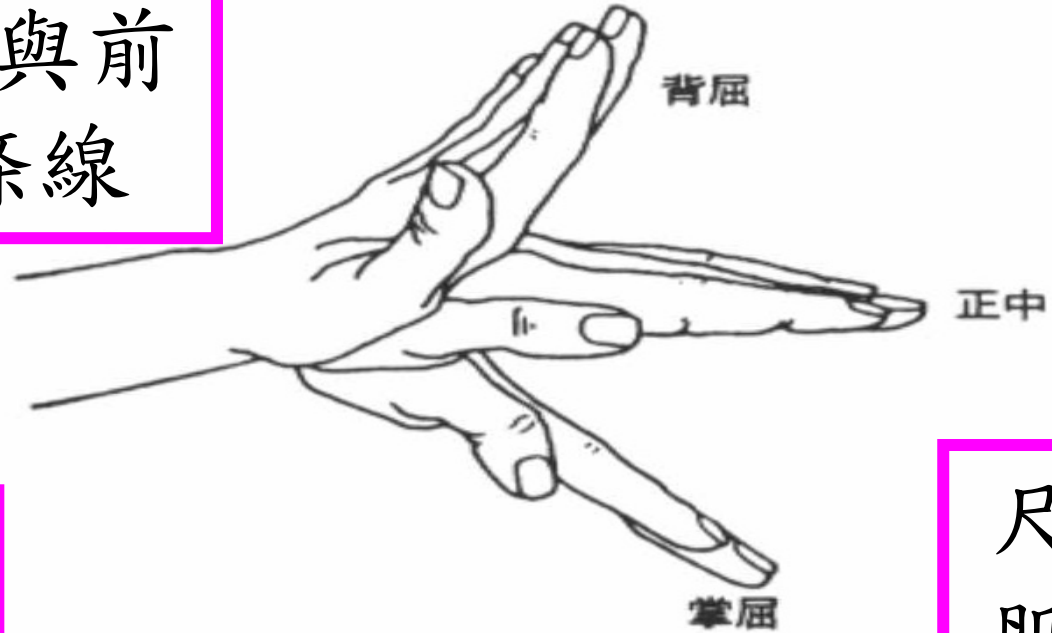
■ 為了解各種作業特徵所可能產生的傷害類型，經蒐集文獻並加以整理後，得到表4.5.1所列之各種作業特徵與累積性傷害間相關性，

- 如經常或偶而性的手部重複性作業容易造成腕道症候群、
- 過度彎曲手腕容易產生手指屈肌肌腱之肌腱炎等。
- 導致傷害發生的主要職業因素可分為以下三類：
  1. 不良的手腕及肩膀姿勢
  2. 過度的手部施力、高頻率的重複動作
  3. 休息的時間不足，就有可能導致累積性傷害的發生。

# 重複性之手部掌屈或尺偏動作(彎曲)

- 手部掌屈或尺偏—腱鞘炎—彎曲的肌腱隆擠在腕道
  - 絞扭衣物
  - 扭擰螺絲釘
  - 旋轉握把
  - 機車加油
  - 用老虎鉗扭紮鐵絲

保持手腕與前  
臂成一條線



橈偏—  
網球肘

尺偏—  
肌腱炎

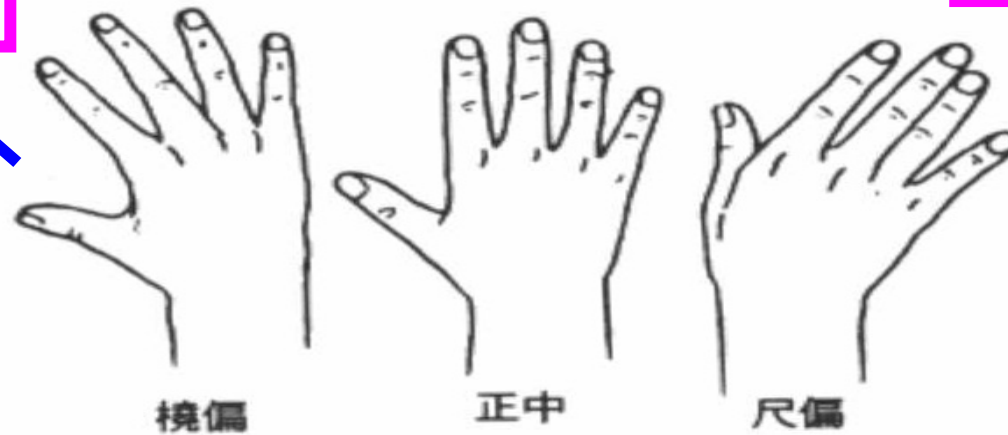


圖 10-2 手腕關節二個軸向的運動



# 操作滑鼠人因分析



尺偏

橈偏

手腕與前臂  
未保持正直

# 人因工程危害防範措施

1. 工作前必須評估工作時不良姿勢，改善不良姿勢與建立良好的搬運系統。
2. 對新進人員實施教育訓練以養成正確的使用工具，訓練正確作業方法，並採取正確搬運方法與姿勢。
3. 儘可能使用輸送帶或搬運機械等替代人力，以減少作業人員搬運的機會。
4. 工作環境應提供足夠照明。
5. 提供適當之手工具供勞工作業使用，並對於長時重複性的動作應有適當休息。
6. 定期實施檢查，若發現異常即提出防範措施如：、調換作業場所及作業調整及使用防護具等。

# 人因工程危害危害預防(續)

- 人體與作業界面適當安排，使作業勞工身體儘量舒適不致不良反應。
- 工具使用設計適當(輕型、力距大)，避免長期用力或彎曲手腕作業。
- 降低重複性手部、背部及腿部動作之作業
- 避免極度之屈曲、伸展、旋前及旋後之動作
- 抬據工作範圍必須維持在膝高與肩部間之範圍
- 頸部維持自然姿勢，避免重複性轉動或上下姿勢
- 使用機械替代人力搬運或提舉。

# 避免對組織產生壓迫

■ 手握老虎鉗或刮漆刀，需要手部施以相當大力力量，這動作會掌心匯聚相當大壓縮力，會影響血流經尺動脈，造成局部缺血，致手指麻痺與疼痛或尺動脈栓塞之病變。

## ■ 改善方法

1. 工具於把手部位儘量較寬些以利壓力分散
2. 把手著力部位置於較不敏感區域，如於姆指與食指間監韌肌肉組織。

# 手指反覆動作

- 有些工具設計以食指扣動板機型開關，這動作嚴重的過度使用時，容易引起板機指(trigger finger)。
- 罹患板機指症狀，其食指呈現不自主屈曲，可是卻無法主動伸展，當藉外力予以扳直時，會發出「嗶剝」之聲音。
- 其改善方法
  1. 儘量使用以姆指取代食指，其是惟一由掌心肌肉所支配，可作彎曲、外展等動作。(亦不頻繁)
  2. 以連指條鍵控制裝置取代單用姆指。



# 手工具與手操作器具的設計原則

1. 保持手腕正直
2. 避免對組織產生壓迫
3. 避免手指反覆動作
4. 設計應講求操作安全
5. 切勿忽略婦女與慣用左手者

# 工作椅人因問題

- 作業人員從事工作時，常會將身體前移挪至椅子前緣，幾乎未使用靠背，尤有甚者，會因靠背妨礙其轉身動作，而將其拆除或破壞。
- 日積月累，作業人員工作姿勢多呈大幅度屈曲，導致腰椎曲率變化可高達34度，為一極端不良姿勢，因此，不僅脊椎前凸之形變量大，其持續時間亦久，致使背部肌肉韌帶過度拉撐與緊張，導致肌肉筋骨酸痛發生率增加。



# 工作椅人因設計原則

- 椅背必須能支撐到腰部
- 背靠須要有適當角度
- 座板略為微向後傾斜
- 座板和背靠間角度約在95度~120度間。並具可適度調整。
- 座面高度要適當

# 物料搬運人因問題

■ 以人工執行物料搬運會造成許多人體上的傷害，  
例如：

1. 抬舉過重的物品會造成下背部的傷害，如椎間盤產生裂隙或肌肉拉傷；
2. 抬舉的頻率過高會導致下背部的衰竭、疲勞。
3. 搬運時物品距離身體太遠，而導致加諸於第五腰椎與第一薦椎（L5 / S1）間椎間盤的壓力太大（力矩太大），使得下背部有發生傷害的可能[4]

## 六、火災爆炸危害預防



# 臺中縣鎂光實業公司二廠發生瓦斯爆炸案造成六十九名受害者，已有卅九人死亡，另有十二人尚未脫離危險期

民國79年，生產腳踏車零件的鎂光公司一百餘位員工剛進入地下室餐廳吃便當時，都聞到濃郁的瓦斯味，12:10，該公司總經理林福來剛提醒大家小心漏氣，隨即聽到轟隆爆炸聲，緊接著熊熊烈火湧向正在吃便當的員工，哀號之聲不絕於耳，共有73位員工送醫急救，部份剛進入地下室欲領取便當的員工亦倉皇欲逃離現場，但因震撼力太大，出口的樓梯震裂，不鏽鋼把手亦歪七扭八，情急的員工根本還來不及爬到出口處，頭髮即已燒焦，許多員工的手掌亦被燒得皮開肉綻，有多隻手指頭還被炸斷，烤焦在現場

# 某科技廠從事上膠作業發生爆炸 致1死3傷職業災害

災害發生經過：

依據夜班主管罹災者葉○○稱略以：99年12月10日將近4點時，陳○○以電話向我反映二廠有丙酮洩漏情形，我立刻衝至二廠3樓丙酮儲槽區查看，因現場丙酮味道太重無法進入，我從外面看見儲槽區地面已經積滿丙酮，我馬上至2樓調膠區查看，發現調膠區地面也是一樣的情況，我立刻下去1樓，發現靠近外圍道路的牆面一直滲出丙酮，王○○和外勞正在用布擦拭地面，此時突然發生爆炸。

# 發生火災及爆炸原因

## ■ 作業環境同時具有下列要素

1. 熱能(溫度、能量)
2. 燃料
3. 氧氣
4. 連鎖反應

■ 閃火點愈低愈危險

■ 爆炸下限愈低愈危險

■ 爆炸範圍愈大愈危險

## ■ 作業場所熱能(溫度、能量)

1. 電氣火災
2. 摩擦
3. 撞擊
4. 高溫
5. 明火
6. 化學能
7. 靜電



# 物質安全資料表

## Material Safety Data Sheet

### 一、物品與廠商資料

物品名稱：丙酮(ACETONE)	
物品編號：SHE0402T33	
製造商或供應商名稱：三福化工股份有限公司 善化廠	
製造商或供應商地址：台南縣善化鎮小新里 340 號	
製造商或供應商電話：06-5837608	
緊急聯絡電話：06-5837608	緊急聯絡電話：06-5837608

### 九、物理及化學性質

物質狀態：液體	形狀：澄清狀液體
顏色：無色	氣味：特殊甜味，薄荷味
pH 值：--	沸點/沸點範圍：56.2
分解溫度：--	閃火點： $^{\circ}\text{F}$ -18 $^{\circ}\text{C}$ 測試方法： <input type="checkbox"/> 開杯 <input checked="" type="checkbox"/> 閉杯
自燃溫度：465 $^{\circ}\text{C}$	爆炸界限：2.5 ~ 12.8 %
蒸氣壓：180 mmHg	蒸氣密度：2.0
密度：0.791 (水=1)	溶解度：全溶(水)

## 常用之有機溶劑物理性質

名稱：甲苯	
閃火點：4.4°C	自燃溫度：480°C
爆炸界限：1.2~7.1%	最小點火能量：0.240mJ
沸點：110.6°C	揮發速率：2.24(乙酸丁酯=1)
名稱：二甲苯	
閃火點：17~25°C	自燃溫度：527°C
爆炸界限：1%~7%	最小點火能量：0.200mJ
沸點：137~140°C	揮發速率：0.7(乙酸丁酯=1)
名稱：甲醇	
閃火點：12°C	自燃溫度：385°C
爆炸界限：6.0~36.5%	最小點火能量：0.215mJ
沸點：<64.7°C	揮發速率：4.1(乙酸丁酯=1)
名稱：異丙醇	
閃火點：12°C	自燃溫度：399°C
爆炸界限：2%~12%	最小點火能量：0.650 mJ
沸點：82.3°C	揮發速率：1.5(乙酸丁酯=1)

# 火災爆炸預防

- 儲放場所保持通風良好，依物質特性儲放，容器確實密封，具有洩漏預防設施。
- 製造處置場所對於有易燃性氣體或蒸氣發生源處，應設局部排氣裝置或整體換氣裝置以減少其滯留於場所。
- 作業場所保持通風，並依場所及作業特性劃分防爆區並配合設置適當防爆電氣設備。
- 管制動火及其他有可能發生火源之作業管理。
- 對於有易燃性氣體或蒸氣滯留場所應設偵測器。
- 制定安全作業標準程序並落實施執行。

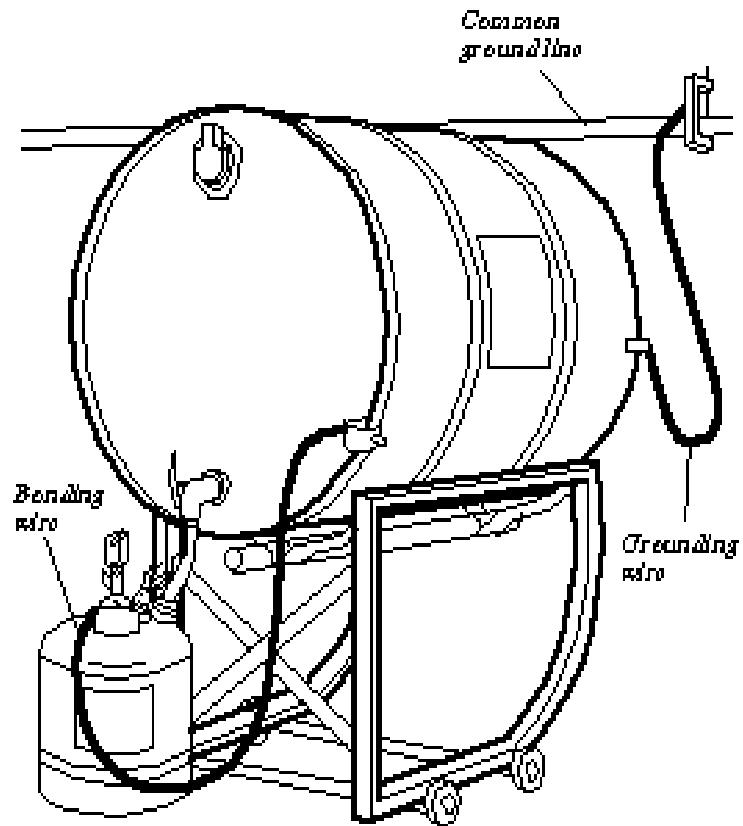


- 儲放易燃性物質儲槽應接接地線
- 使用金屬材質儲放及運送易燃性物質
- 落實自動檢查檢查。

避免因靜電引起爆炸或火災之虞，裝置跨接線去除靜電。



# 接地與聯接範例



# 動火管制作業

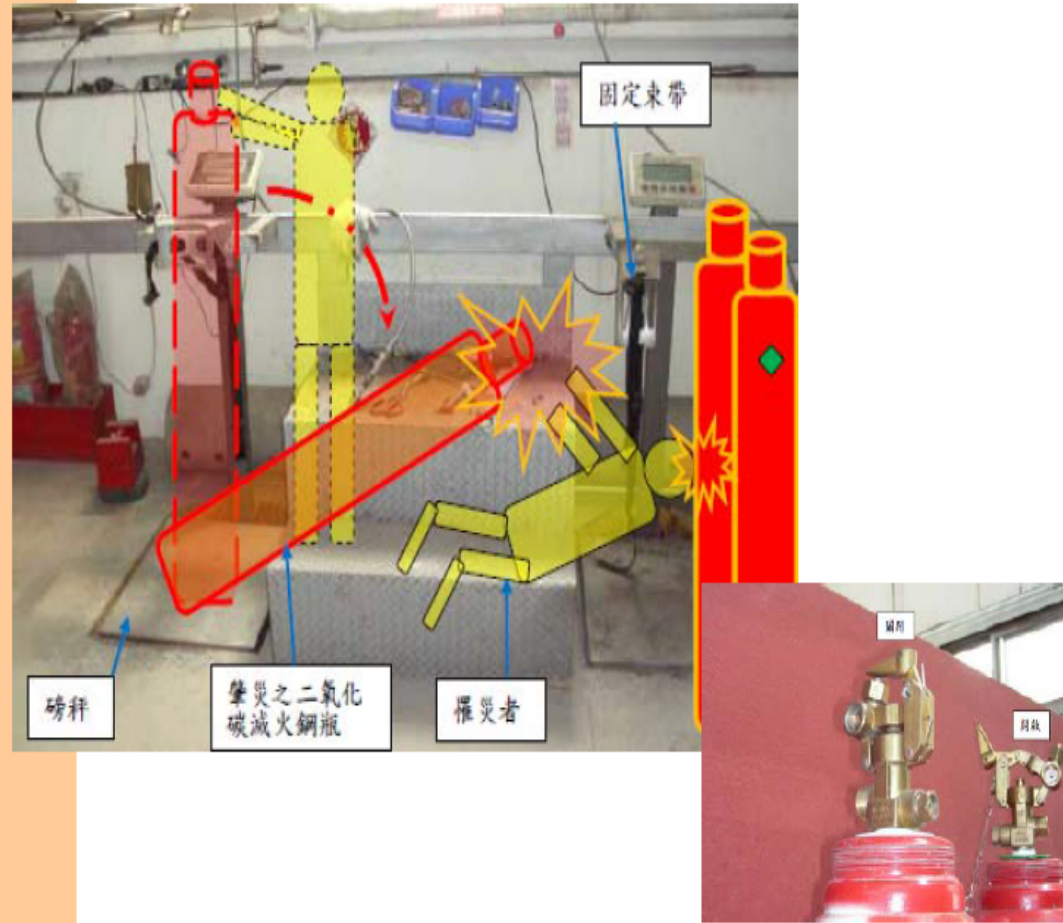
- 列為高風險管制作業。
- 須申請核經審查合格後始准作業。
- 動火場所應移除所有可燃物
- 以防火毯隔絕無法移除之可燃物
- 應被配置監火人員
- 應備置滅火設備
- 本管制適用於內部及外部人員
- 應訂定管理規章及罰則
- 應實施稽核

## 七、高壓氣體設備危害

- 高壓氣體洩漏
- 高壓氣體設備爆裂

99年4月30日早上約9時罹災者在進行二氧化碳滅火鋼瓶排氣作業，未如先前作業先將排氣管連接及將鋼瓶固定，即進行插梢拔出動作，施力當中不慎誤拉釋放把手，造成鋼瓶內殘留氣體突然從瓶閥出口洩出，瞬間產生反作用力使鋼瓶傾倒，並撞擊罹災者身體，致罹災者倒地，頭部撞到旁邊放置之鋼瓶，分不治死亡。

## 從事舊滅火器鋼瓶排氣作業遭鋼瓶撞擊倒地致死





# 鋼瓶危害管理

1. 分類儲放(如氫氣及乙炔不可同位置存放)。
2. 以鍊條確實固定鋼瓶。
3. 儲放場所保持通風。
4. 每日檢查調壓錶及管線是否洩漏。
5. 對未使用之鋼瓶須使用保護帽。
6. 更換鋼瓶須以皂泡液檢漏。
7. 鋼瓶應適當標示顏色。





8. 鋼瓶應有定期試壓合格。
9. 對於儲存有害性氣體(如 $\text{Cl}_2$ 、 $\text{NH}_3$ )鋼瓶應考量洩漏緊急處理。
10. 對於常用之開啟鋼瓶工具須固定位置放置。
11. 不宜放置通道或出入口。
12. 對暫不使用之鋼瓶仍須關閉鋼瓶出口閥。
13. 勿將鋼瓶氣體完全洩空應保持一定之氣體壓力。

# 室內放置液態氮(氫)鋼瓶注意事項

- 盡量將鋼瓶放置於戶外。
- 若放置室內，應設法使其安全閥排放於室外。
- 作業區域應設置氧氣測定器。
- 液體高壓鋼瓶屬毒性氣體則宜設置於氣瓶櫃內。



# 缺氧症中毒預防規則第11條

- 雇主使勞工於通風不充足之室內作業場所作業時，為防止儲槽、反應槽等容器之安全閥等排出之惰性氣體流入，應設置可使安全閥等所排出之氣體直接排放於外部之設施。



# 第一種壓力容器



◎主要為開刀房、婦產科，檢驗科，該單位使用之器械或包布，或將各單位產生之不可燃性感染性廢棄物滅菌消毒用

# 高壓氣體特定設備

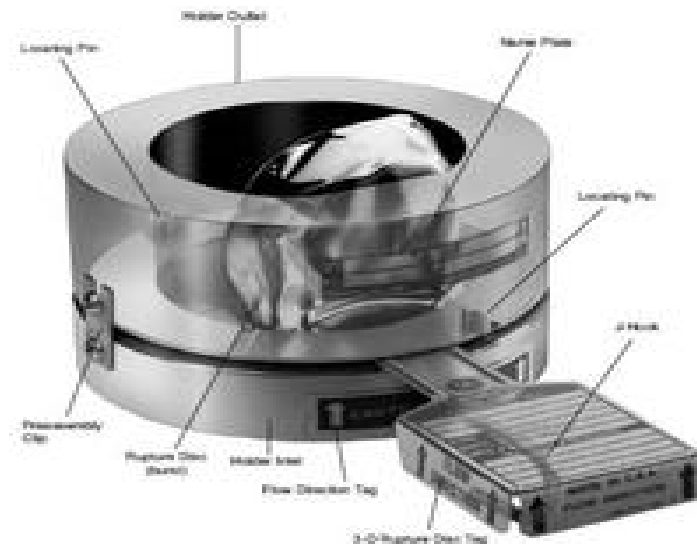


## 立式圓筒型液氧儲槽

- ◎ 主要為供應院區住院病患使用之氧氣。

# 防護措施

- 設備應依規定維護。
- 落實自棟檢查及檢點。
- 制定標準操作成程序並使勞工易取得。
- 操作人員應施予是當訓練及能力檢核合格。
- 確認設備之安全閥有效。
- 確認設備無壓力方可開啟門蓋。





## 八、吊掛作業危害預防



# 起重機吊舉物飛落職災案例



# 防止起重吊掛危害

1. 規劃專用之吊運路線
2. 禁止人員進入吊掛物下方，並設置防止人員進入吊舉物下方之阻隔設備。
3. 操作人員具有起重機操作人員證。
4. 起重機具有使用證照。
5. 落實起重機自動檢查。
6. 對於起重機具之吊鉤或吊具，應有防止吊舉中所吊物體脫落之裝置。(防滑舌片)

7. 不得使用已變形或已龜裂之吊鉤、鉤環、鏈環，作為起重升降機具之吊掛用具。
8. 起重機應設置有效之過捲預防裝置。
9. 工作場所有物體飛落之虞者，應設置防止物體飛落之設備，並供給安全帽等防護具，使勞工戴用。



# 吊具組合型式



吊升荷重三公噸  
以上固定式起重  
機應有合格證

起重機應依規定定  
期自動檢查，且不  
得超過限重使用

限重五公噸

安全第一

應設置過捲  
預防裝置

應儘可能吊掛  
於物體上方以  
降低重心，避  
免物體翻倒，  
吊鉤應有防止  
脫落裝置，吊  
掛人員應訓練  
合格

操作人員應  
有合格證照

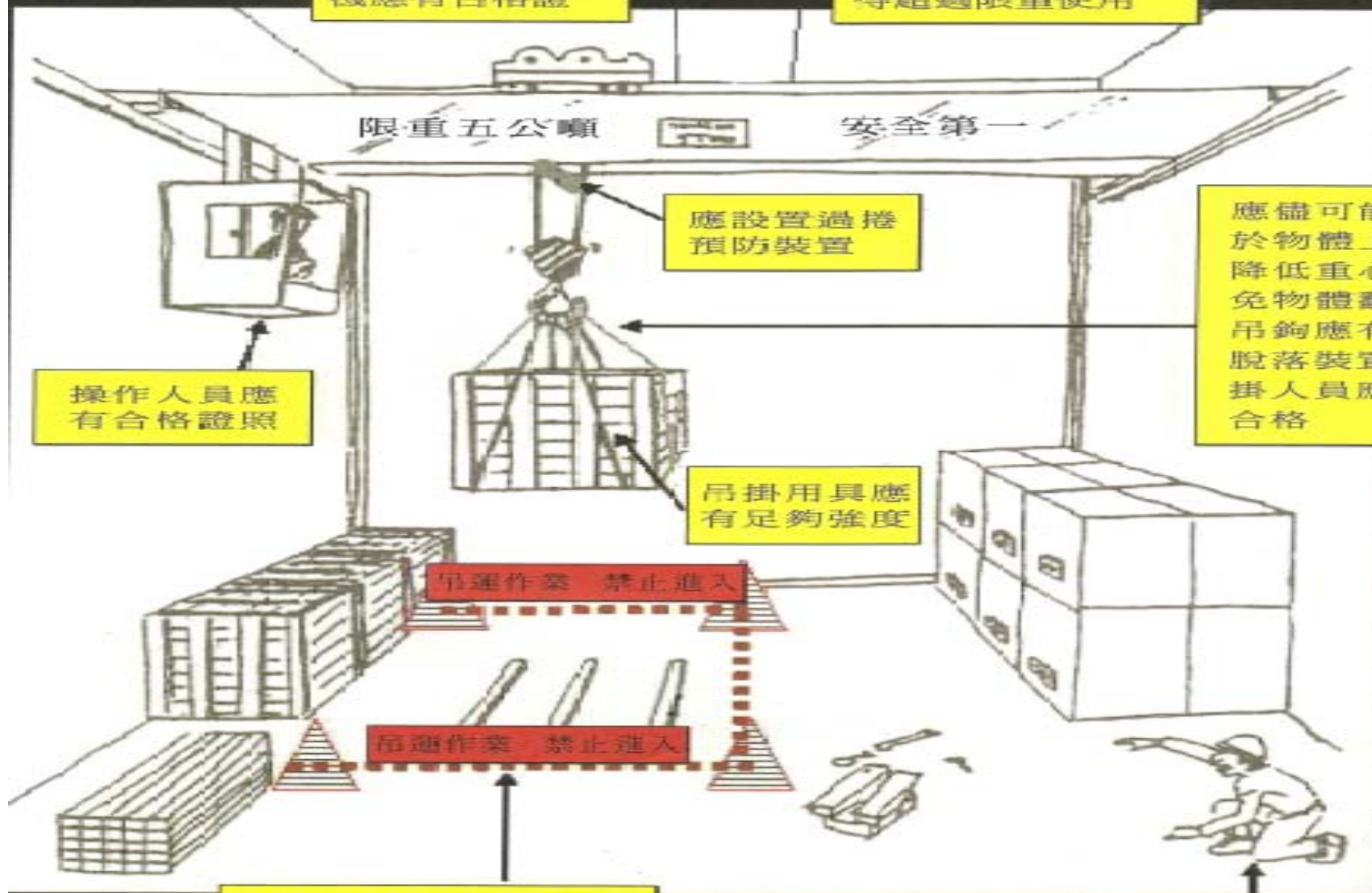
吊掛用具應  
有足夠強度

吊運作業 禁止進入

吊運作業 禁止進入

應設三角錐及警示帶  
並掛牌告示禁止人員  
進入，其管制範圍以  
物體飛落傾倒之危險  
半徑為原則

吊運作業應有人員指  
揮管制，在物體飛落  
危險範圍內，人員皆  
應戴安全帽







謝謝聆聽！

歡迎指教！