



局限空間作業危害預防 與 災害因素探討

報告人:李佶明



法源

- 職業安全衛生法第6條第1項第7款定有明文：
- 雇主對下列事項應有符合規定之必要安全衛生設備及措施：
- 防止原料、材料、氣體、蒸氣、粉塵、溶劑、化學品、含毒性物質或**缺氧空氣**等引起之危害。

局限空間之定義

內部無法以充分且適當之自然通風，來維持內部清淨之可呼吸性空氣



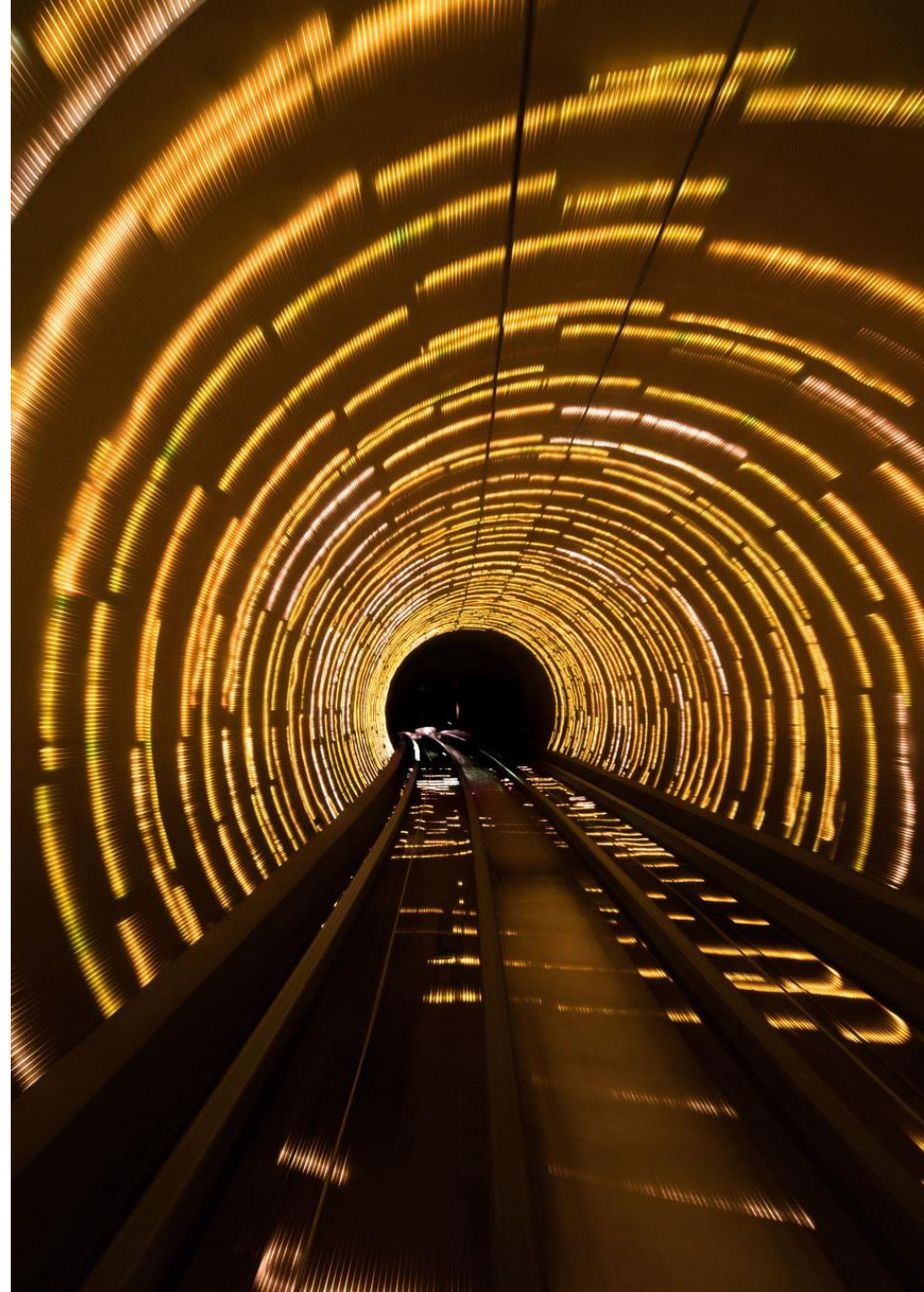
非供勞工在其內部從事經常性作業



勞工進出受限制之空間

缺氧作業定義

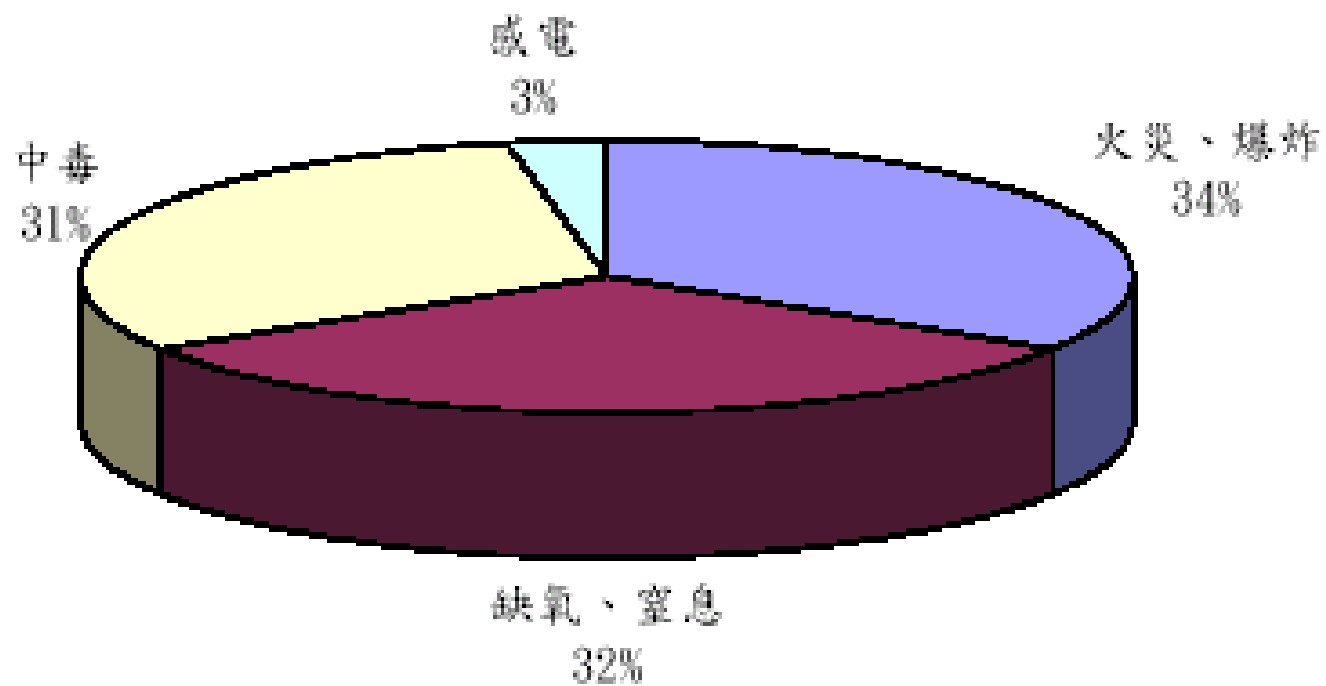
- 缺氧症預防規則第2條定有明文
- 指於下列缺氧危險場所從事之作業：
 1. 長期間未使用之水井、坑井、豎坑、隧道、沈箱、或類似場所等之內部。
 2. 貫通或鄰接下列之一之地層之水井、坑井、豎坑、隧道、沈箱、或類似場所等之內部。
 3. 供裝設電纜、瓦斯管或其他地下敷設物使用之暗渠、人孔或坑井之內部。
 4. 滯留或曾滯留雨水、河水或湧水之槽、暗渠、人孔或坑井之內部。
 5. 滯留、曾滯留、相當期間置放或曾置放海水之熱交換器、管、槽、暗渠、人孔、溝或坑井之內部。
 6.等





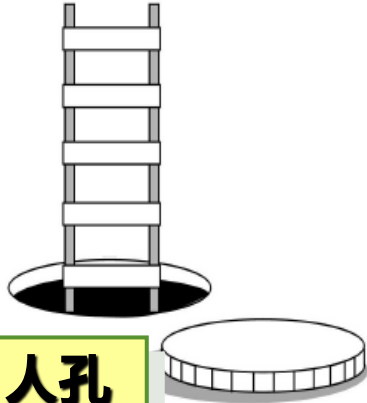
局限空間之危害特性

- 缺氧窒息
- 急性化學中毒(含燃燒)
- 墜落
- 火災、爆炸
- 觸電或感電事故
- 被固體或液體掩埋
- 被夾於狹小空間

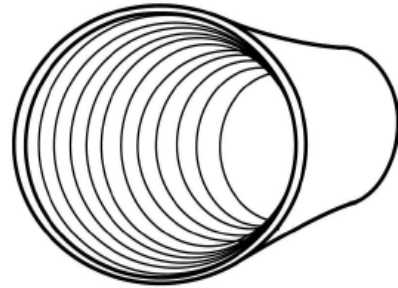


局限空間職業災害死亡類型分析

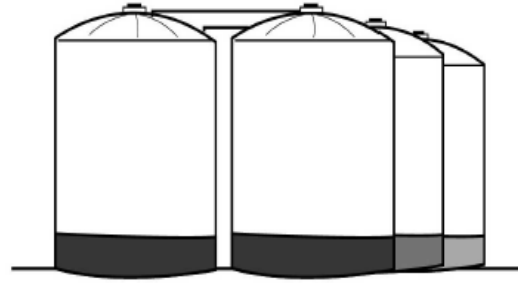
常見局限空間之作業圖示



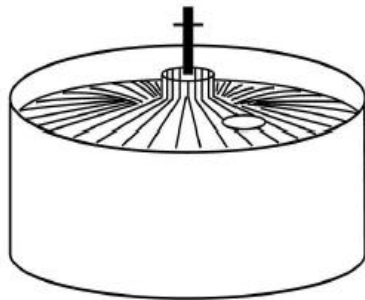
人孔



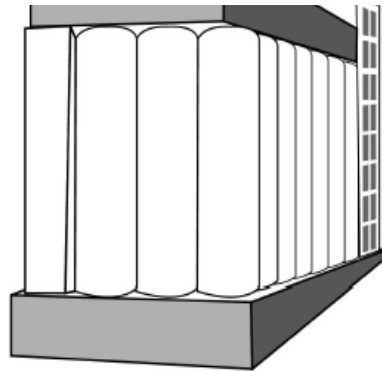
地下管道



儲槽



消化池



集合式筒倉

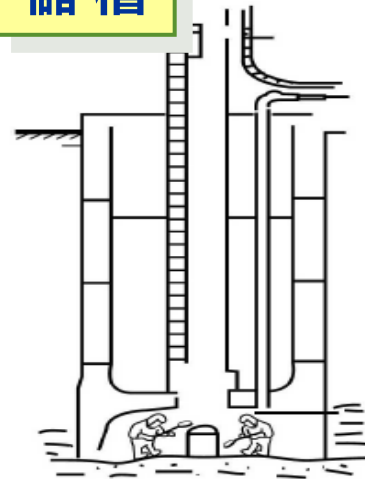
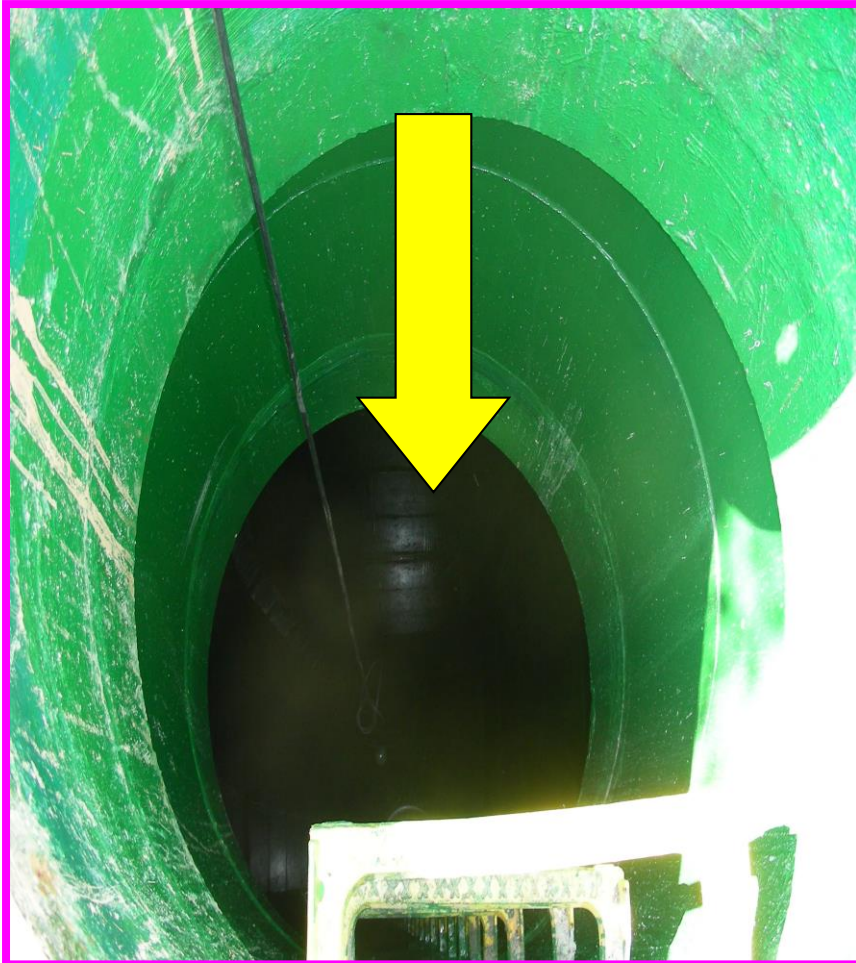


圖 沈廂

大樓地下廢水池缺氧中毒範例



下水道從事有機溶劑作業中毒



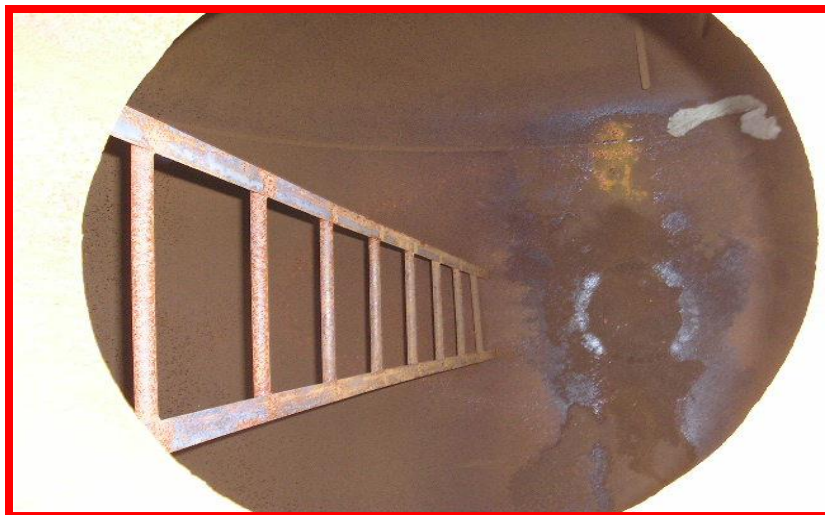
一、作業情況：

從事地下管道、水箱及地下室塗膠防水作業。

二、有機溶劑中毒原因：

- 1.自然通風不良又未設置送風機送空氣。
- 2.膠料中有機溶劑揮發造成作業人昏迷中毒
- 3.有機溶劑蒸氣比空氣重會排擠空氣導致缺氧現象。

液化石油氣儲槽缺氧職災案



使用內燃機式抽水機造成 一氧化碳中毒



紙漿儲槽發生一氧化碳中毒



地下管溝使用汽油內燃機式泵抽水 致一氧化碳中毒職災案



職業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，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。
 - 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、低溫與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。
 - 六、進入作業許可程序。
 - 七、提供之測定儀器、通風換氣、防護與救援設備之檢點及維護方法。
 - 八、作業控制設施及作業安全檢點方法。
 - 九、緊急應變處置措施。



危害預防之注意事項

一、作業前應接受缺氧專業知識之教育訓練。

二、作業前應確定氧氣及硫化氫等有害氣體之濃度。

三、作業前及作業中使用換氣設備充分持續實施換氣。

四、應於監視人員監督下作業，才能於發生異常狀態時，迅速支援搶救。

缺氧症預防規則

第4條 雇主使勞工從事缺氧危險作業時，應置備測定空氣中氧氣濃度之必要測定儀器，並採取

隨時可確認空氣中氧氣濃度、硫化氫等其他有害氣體濃度之措施。



氣體偵測器











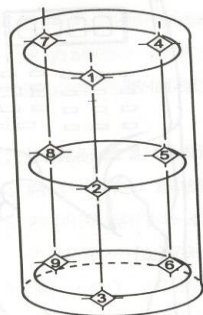
攜帶式氣體偵測器

偵測CO、LEL、O2、H2S

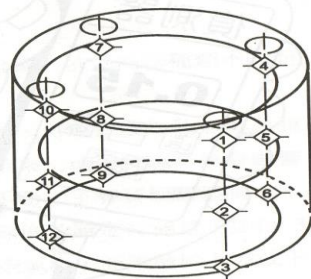
局限空間採樣儀器範例



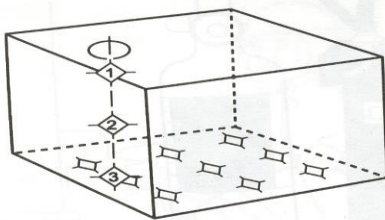
入局限空間作業前氣體測定說明



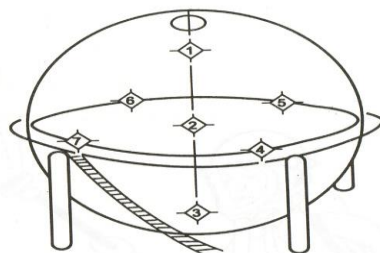
(A) 坑、井、人孔測定點



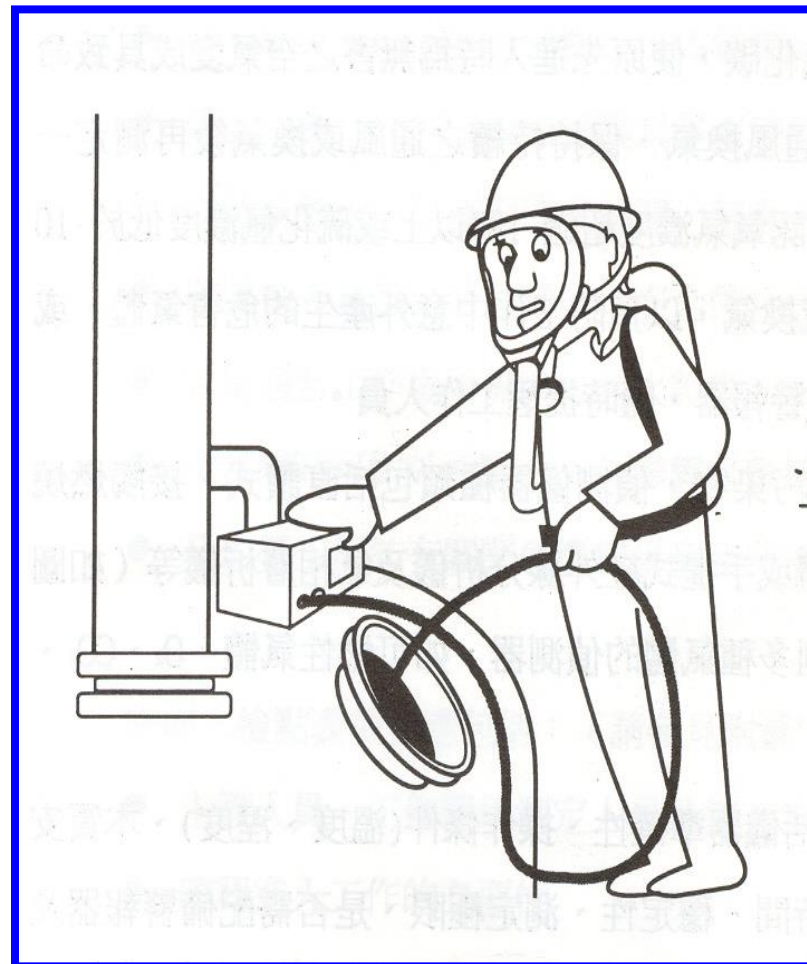
(B) 圓筒型儲槽入口下之測定點



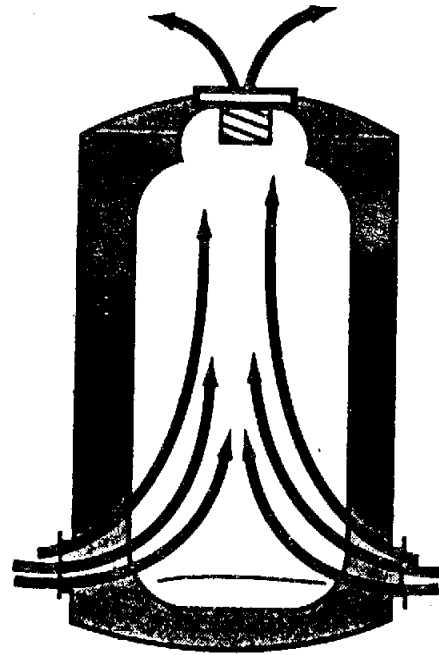
(C) 方形儲槽、船艙測定點



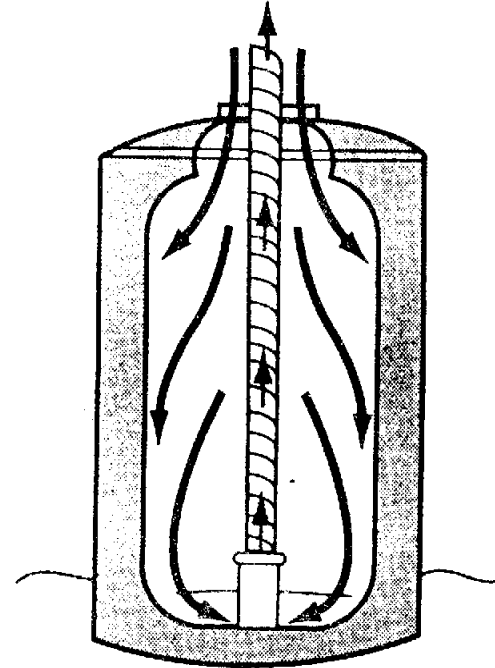
(D) 球型儲槽人孔下及赤道抽樣孔之測定點



作業場所測定點規劃



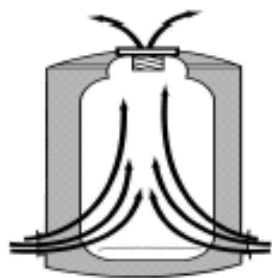
比空氣輕之危害
氣體之通風換氣
示意圖



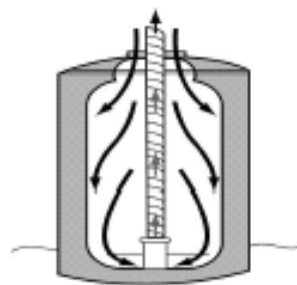
比空氣重之危害
氣體之通風換氣
示意圖

局限空間作業通風設備

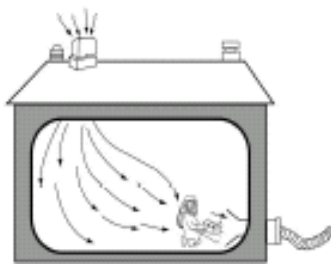




**(A)比空氣輕之危害氣體的
通風換氣示意圖**



**(B)比空氣重之危害氣體的
通風換氣示意圖**



**(C)侷限空間通風方式及通
風裝置**

- 以適宜的通風設備、方式進行通風換氣，不可使用純氧
- 視情形決定通風方式及時間或持續通風，可防範意外滲透或由工作引起的危害氣體
- 需選擇適當的通風設備，如人孔需有通風導管，一端連接地面的風扇（需引入新鮮空氣，風扇位置需遠離其他廢氣排放口），另一端則深入人孔底部如圖 6 所示
- 通風時需注意工作人員所在地之空氣品質，避免通風死角之有害空氣造成工作人員之傷亡
- 通風後需再測定其氧氣濃度是否足夠、硫化氫及一氧化碳以及其他個別侷限空間可能殘存之有害物濃度低於容許濃度標準、或無爆炸之虞時方得進入工作
- 換氣時間與空間大小及送風機之有效容量有關
- 通風量會受導管長度、導管內部表面摩擦損失、彎曲程度而降低
- 避免因通風引起之噪音影響工作人員之間的通訊品質
- 如該空間因特殊原因無法進行通風換氣時，需佩戴適當之空氣呼吸防護具再進入，如進行特殊作業或搶救時



比空氣輕的氣體
如：氫、氫、氫、甲烷

CO與空氣比重相當！！

比空氣重的氣體
如：硫化氫、氮氣、
二氧化碳、二氧化硫

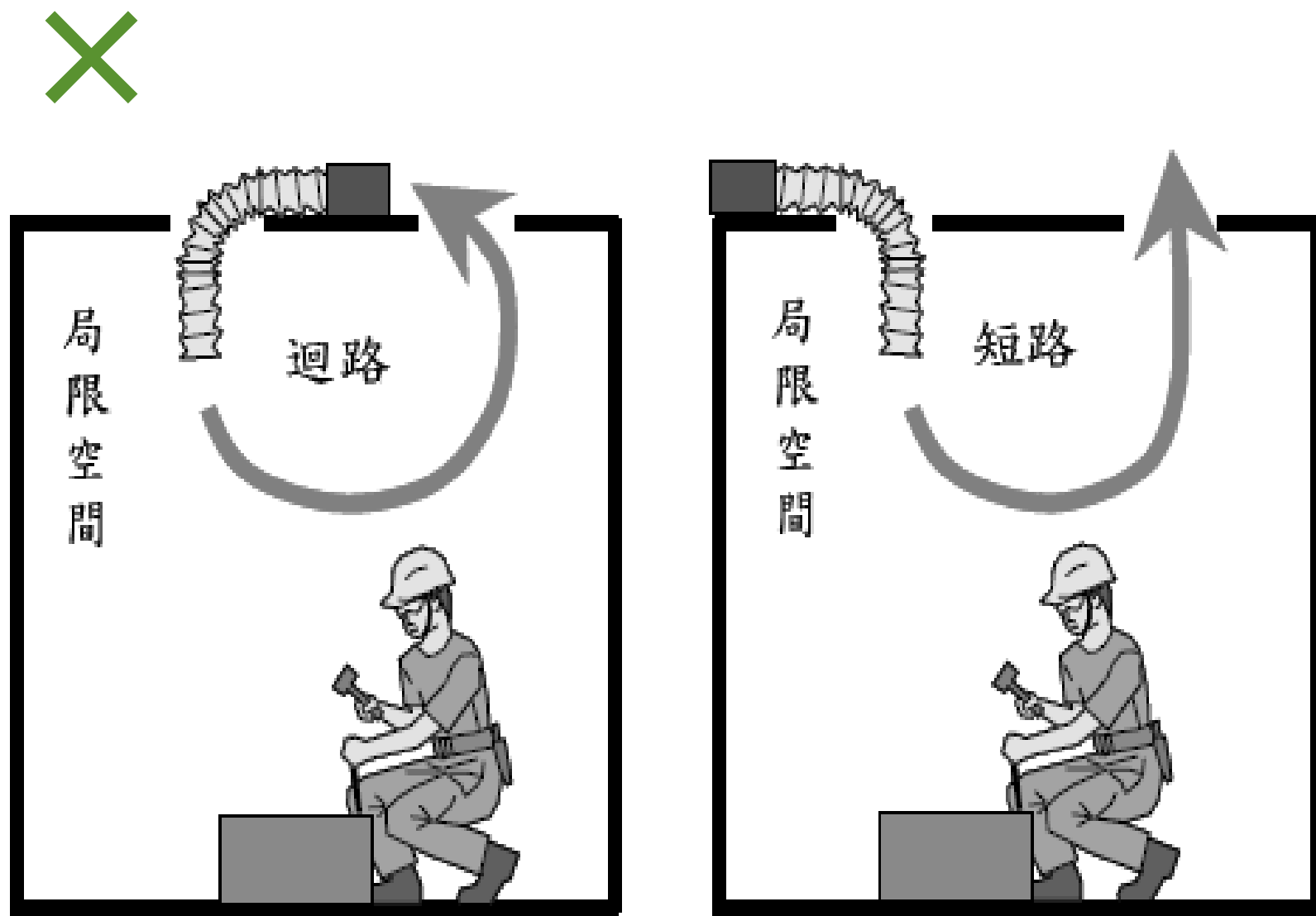
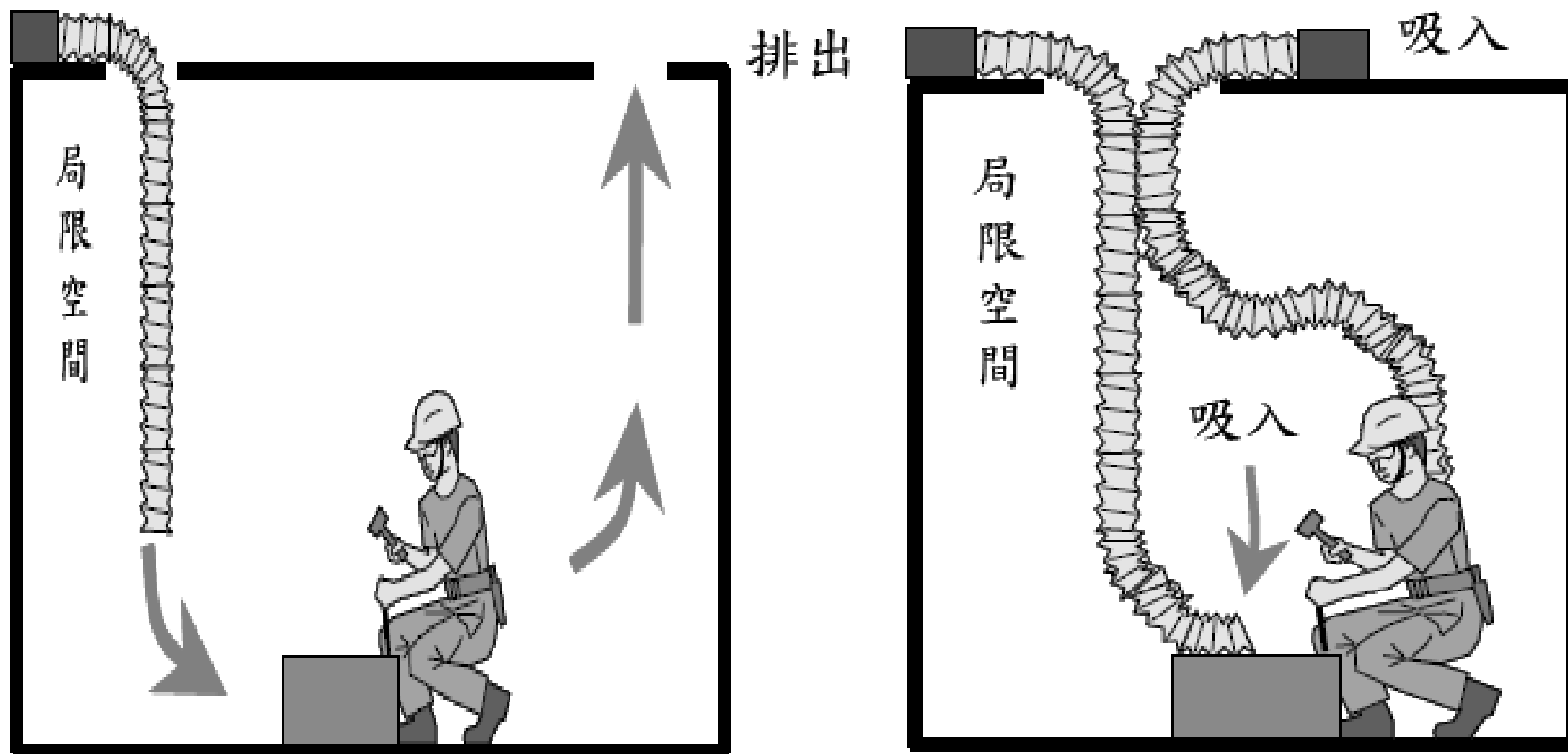
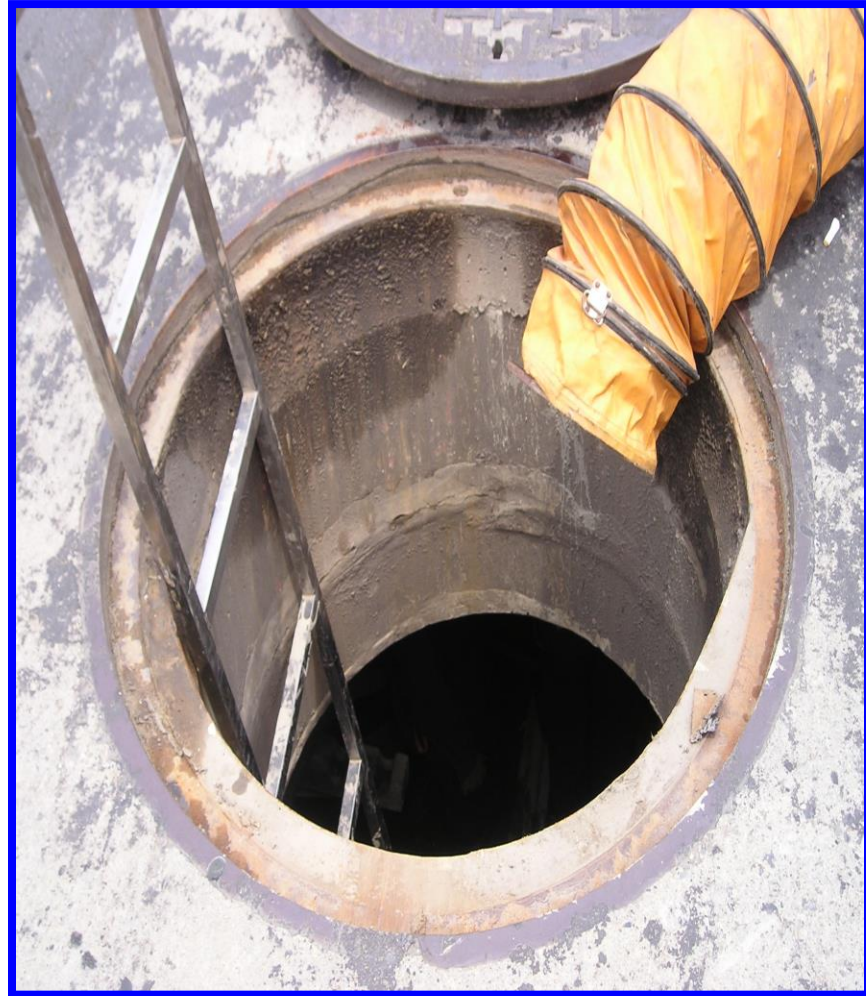


圖 5-3：迴路及短路



5-8：點狀危害物質發生源之污染物排除

通風作業是否正確？



作業場所測定 點規劃

有害氣體測定次序：

先測定氧濃度(因可燃性氣體測定儀器於氧濃度不足時，無法提供正確讀數)。

第二步應予測定可燃性氣體濃度(因火災爆炸危險較其他毒性氣體、蒸氣更具立即致命性)。

第三步測定毒性氣體，蒸氣。

作業場所測定 點規劃

持續監測：

過去案例發現，測試時認定為安全之作業環境，因未實施再測試而發生災情。須實施再測試之時機如攪動、溫度變化及使用易揮發物質等。

* 注意事項：

測定時間應超過製造廠商標示之測試儀器最小反應時間。使用探針時，測定者之行進速度應配合採樣速度及測定儀器之反應時間。



局限空間之測定注意事項

- 1.測定儀器具有防爆之設計及具有警報器功能。
- 2.測定儀器必須處於校正有效週期內。
- 3.確認儀器電力充足、歸零正確及測定氣體濃度範圍須涵蓋法定容許濃度。
- 4.測定人員除須熟悉儀器操作外，並須依據作業範圍選擇具有代表性測定點實施測定。
- 5.氧氣濃度低於10%，則會影響可燃性氣體濃度測定值。
- 6.注意儀器是否會受其他物質干擾。

O₂ 18% LEL 30% CO 35ppm H₂S 10ppm

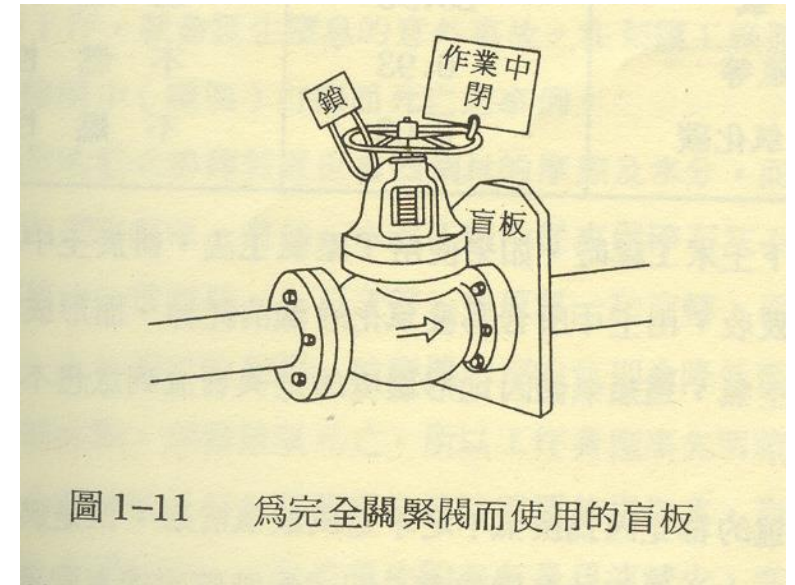
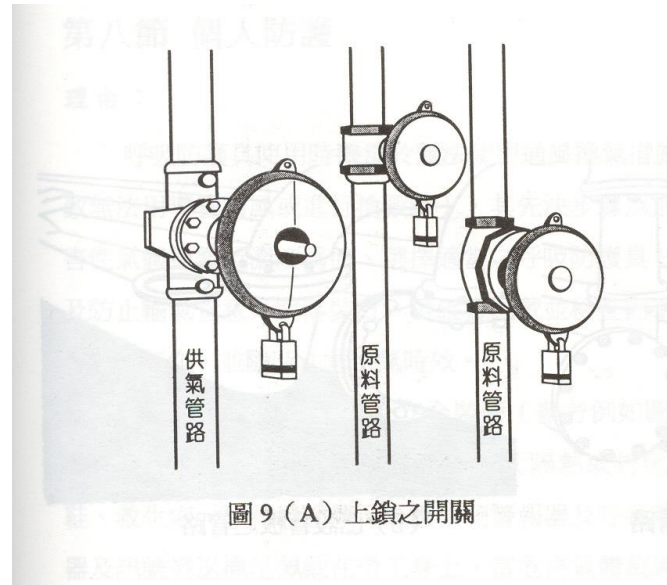
局限空間之測定注意事項

電能、高溫、低溫及危害物質之隔離電能：

- 高低溫：關閉電源上鎖，臨時電源使用漏電斷路器
- 關閉管線(使用雙重開關、盲板)及掛上標示上鎖
- 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



管線盲封及標示範例



局限空間之測定注意事項

記錄

確認測定結果應記錄於許可書上，並保存三年

紀錄應包括測定時間：年月日時、測定地點、測定方法、測定條件。

局限空間之測定注意事項

作業環境測定紀錄表				
檢測單位		檢測日期	年 月 日 時 分	檢測人
檢測地點及工程名稱				
檢測方法及使用儀器名稱				
檢 測 紀 錄	氣體名稱	容許最高濃度	測 試 結 果	預 防 措 施
	一氧化碳 [CO]	50PPM		
	二氧化碳 [CO ₂]	5,000PPM		
	甲烷 [CH ₄]	15,000PPM		
	硫化氫 [H ₂ S]	10PPM		
	汽油	300PPM		
	甲苯 [C ₆ H ₅ CH ₃]	100PPM		
	二甲苯 [C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂]	100PPM		
備註 (說明)	1. 空氣中氧氣含量不得低於18% (或180,000PPM)。 2. 一氧化碳在空氣中易與人體血色素相結合，使體內組織之供應不足，形成窒息狀態。 3. 一氧化碳、甲烷，氣體本身無毒性，但易使空氣中氧氣相對減少，造成缺氧環境。 4. 硫化氫屬窒息氣體，能導致呼吸停止，高濃度時刺激呼吸道，易生急性肺炎。 5. 各施工單位對危險及有害氣體作業場所應於作業開始前實施檢測。 6. 容許最高含量或濃度之換算法為： $PPM = \text{百分率} \times 10^6$ ， $\text{百分率} = PPM \times 10^{-6}$ 。			

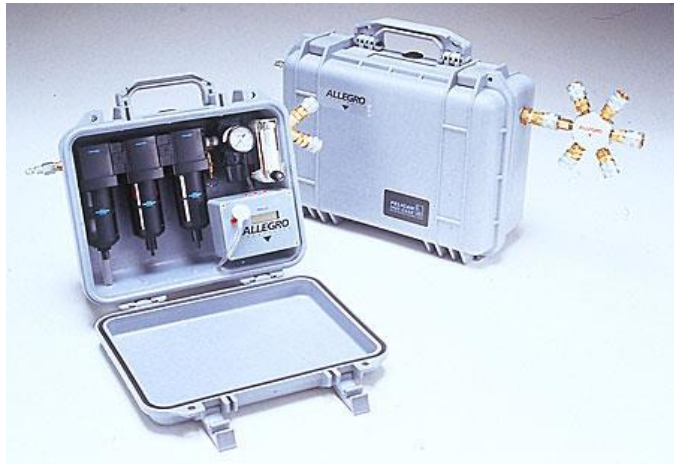
缺氧症預防規則

- **第9條** 僱主使勞工於儲槽、鍋爐或反應槽之內部或其他通風不充分之場所，使用氫、二氧化碳或氮等從事熔接作業時，應予適當換氣以保持作業場所空氣中氧氣濃度在百分之十八以上。但為防止爆炸、氧化或作業上有顯著困難致不能實施換氣者，不在此限。

僱主依前項規定實施換氣時，不得使用純氧。

- **第25條** 僱主使勞工從事缺氧危險作業，未能依第五條或第九條規定實施換氣時，應置備適當且數量足夠之空氣呼吸器等呼吸防護具，並使勞工確實戴用。





供氣式全面防護具 (Supplied Air Respirators, SAR)



- **第26條** 僱主使勞工從事缺氧危險作業，勞工有因缺氧致墜落之虞時，應供給該勞工使用之梯子、安全帶或救生索，並使勞工確實使用。

第27條 僱主使勞工從事缺氧危險作業時，應置備空氣呼吸器等呼吸防護具、梯子、安全帶或救生索等設備，供勞工緊急避難或救援人員使用。

第28條 僱主應於缺氧危險作業場所置救援人員，於其擔任救援作業期間，應提供並使其使用空氣呼吸器等呼吸防護具。

工作井上下設備正確圖例



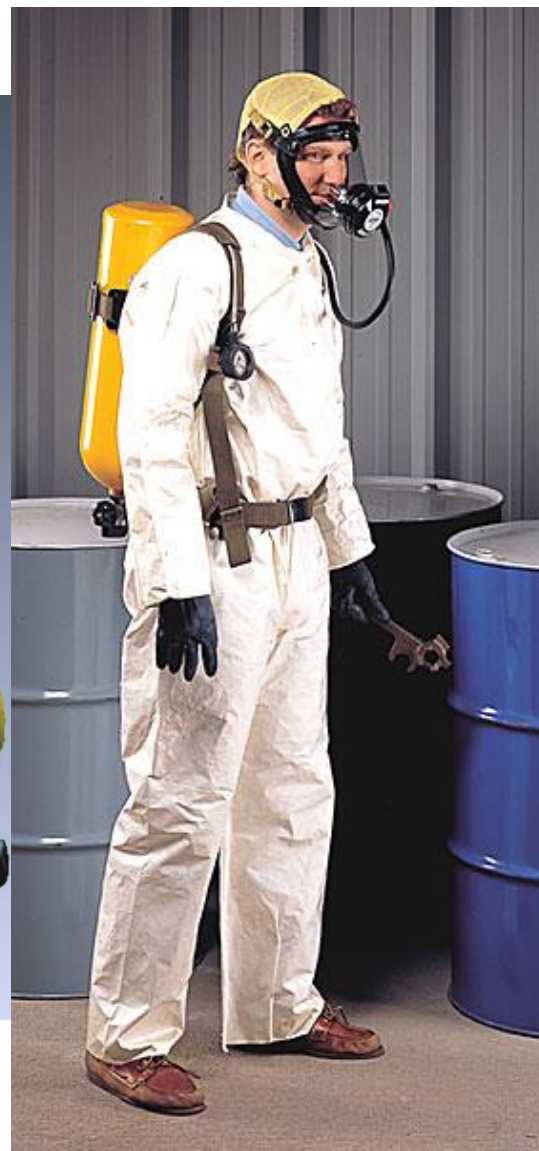
捲揚式防墜器 + 背負式安全帶



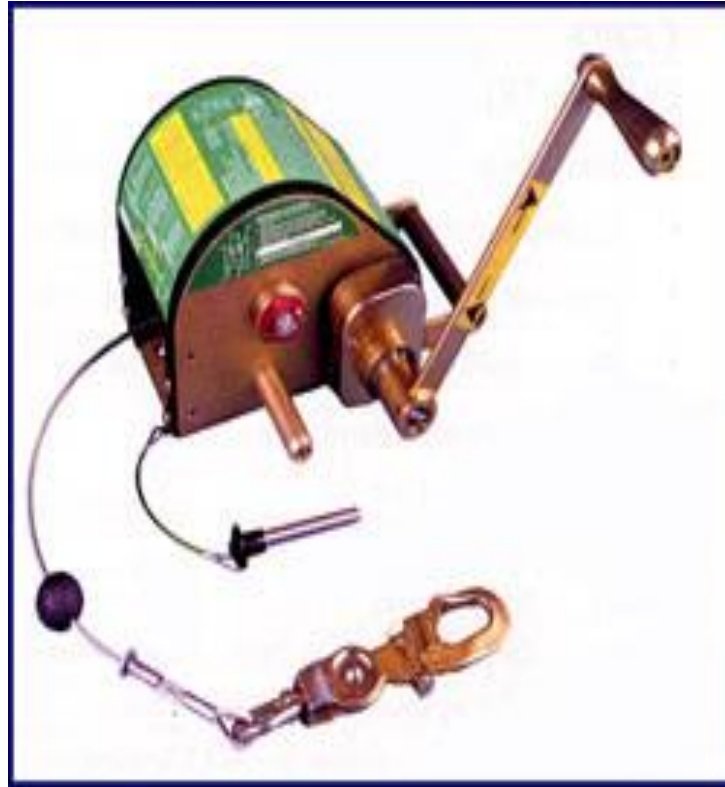
設置工作井護欄正確圖例



自攜式呼吸器 (SCBA)



局限空間作業緊急救難設備



職業安全衛生 法第18條

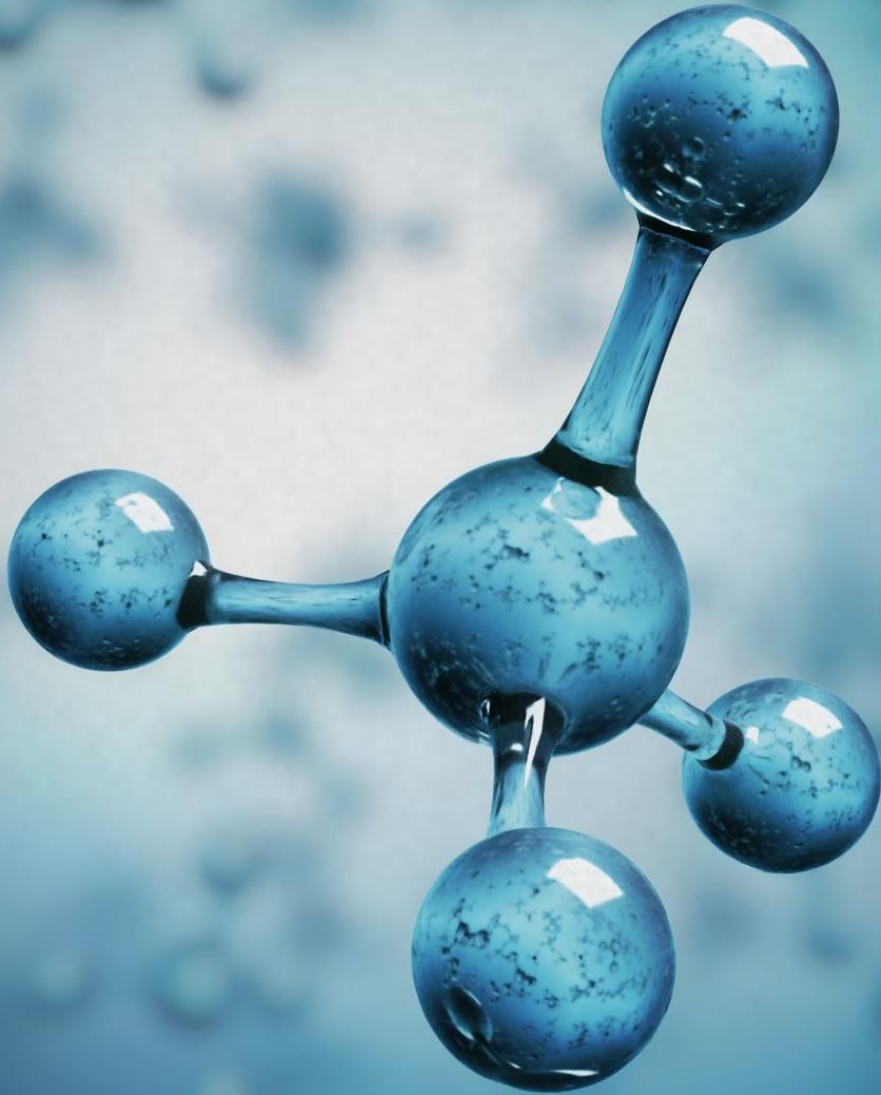
工作場所有立即發生危險之虞時，雇主或工作場所負責人應即令停止作業，並使勞工退避至安全場所。

勞工執行職務發現有立即發生危險之虞時，得在不危及其他工作者安全情形下，自行停止作業及退避至安全場所，並立即向直屬主管報告。

雇主不得對前項勞工予以解僱、調職、不給付停止作業期間工資或其他不利之處分。但雇主證明勞工濫用停止作業權，經報主管機關認定，並符合勞動法令規定者，不在此限。

職業安全衛生法施行 細則第25條

- 本法第十八條第一項及第二項所稱有立即發生危險之虞時，指勞工處於需採取緊急應變或立即避難之下列情形之一：
 - 一. 自設備洩漏大量危害性化學品，致有發生爆炸、火災或中毒等危險之虞時。
 - 二. 從事河川工程、河堤、海堤或圍堰等作業，因強風、大雨或地震，致有發生危險之虞時。
 - 三. 從事隧道等營建工程或管溝、沉箱、沉筒、井筒等之開挖作業，因落磐、出水、崩塌或流砂侵入等，致有發生危險之虞時。
 - 四. 於作業場所有易燃液體之蒸氣或可燃性氣體滯留，達爆炸下限值之百分之三十以上，致有發生爆炸、火災危險之虞時。



職業安全衛生法施行細則第25條

- 五、於儲槽等內部或通風不充分之室內作業場所，致有發生中毒或窒息危險之虞時。
- 六、從事缺氧危險作業，致有發生缺氧危險之虞時。
- 七、於高度二公尺以上作業，未設置防墜設施及未使勞工使用適當之個人防護具，致有發生墜落危險之虞時。
- 八、於道路或鄰接道路從事作業，未採取管制措施及未設置安全防護設施，致有發生危險之虞時。
- 九、其他經中央主管機關指定公告有發生危險之虞時之情形。

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。

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雇主：
- 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)



指定專職現場監視人員從事監督

- 瞭解作業危害狀況。
- 隨時掌握許可進入人數及姓名。
- 除非有人接替，於勞工作業期間應堅守在現場外面監視，不得任意離開。
- 警告非經許可人員，不得進入作業場所。
- 隨時監視作業狀況，並與作業人員維持適當聯繫。
- 發覺有異常時，應採取必要救援等緊急應變措施。

結 論

- 局限空間場所設置危害標示與公告版
- 人員進入許可制度、測定及通風換氣。
- 監視人員即時監視並掌握勞工工作狀況。
- 進入程序(核准進入許可、相連設施之關閉、盲斷及救援措施等)
- 缺氧預防及搶救演練(含教育訓練)
- 救援設施：空氣呼吸器、安全繩索、吊架、緊急通訊設施及急救設施

