

# 局限空間危害預防

# 課程大綱

前言

局限空間作業風險及危害辨識

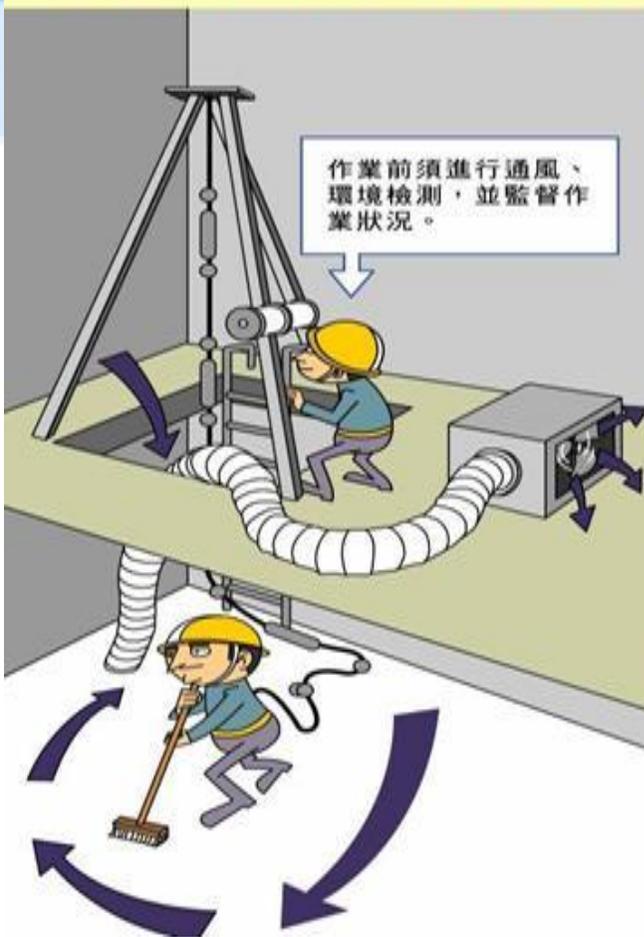
局限空間作業危害預防及管理

結論

# 前言

*Meng-Lung Lin ph. D*

局限空間作業時 勿忘通風與監督



通風流量警報器

歷年局限空間缺氧、中毒重大職業災害統計分析

# 局限空間沼氣中毒



關鍵7分鐘無人應答! 中市下水道沼...  
ews.ltn.com.tw



下水道工程1人疑沼氣中毒身亡...  
news.ltn.com.tw



下水道工程兩工人疑沼氣中毒送醫不治! 作業...  
ftvnews.com.tw



2工人深夜清下水道沼氣中毒送醫不治! 民視新聞...  
today.line.me



下水道沼氣奪命2工人不治- 社會新...  
chinatimes.com



下水道工程 兩工人 沼氣中毒送醫不治  
作業不需人員進入 為何出事水利局也不解



快訊 / 汐止下水道工程疑沼氣中毒1工人命危 | TVB...  
news.tvb.com.tw



關鍵7分鐘無人應答! 中市下水道沼氣中毒4送醫...  
outube.com



四川工人下水道清淤泥凝沼氣中毒...  
hk.on.cc



工人疏運下水道沼氣中毒前門消防深井救援...  
kknews.cc



2工人深夜清下水道沼氣中毒送醫不治! 民視新聞...  
today.line.me



中市傳工安意外下水道沼氣中毒2命危! ...  
epochtimes.com



工人疏運下水道沼氣中毒前門消防深...  
kknews.cc



悲劇: 下水道里疏通水泵, 建湖兩工人沼氣...  
read01.com



關鍵7分鐘無人應答! 中市下水道沼氣...  
ews.ltn.com.tw



快訊 / 汐止下水道工程疑沼氣中毒1工人命危 | T...  
news.tvbs.com.tw



施工意外! 抽水不慎沼氣中毒2工人昏迷! undefin...  
tw.mobi.yahoo.com



東森新聞HD)下水道施工沼氣中毒22歲...  
youtube.com



高雄三民市場下水道3人疑換東西沼氣中毒1死1昏迷! ...  
tw.news.yahoo.com



2工人深夜清下水道沼氣中毒送醫不治...  
ftvnews.com.tw



工人疏運下水道沼氣中毒一人死亡...  
kknews.cc



# 歷年局限空間缺氧、中毒重大職業災害統計分析

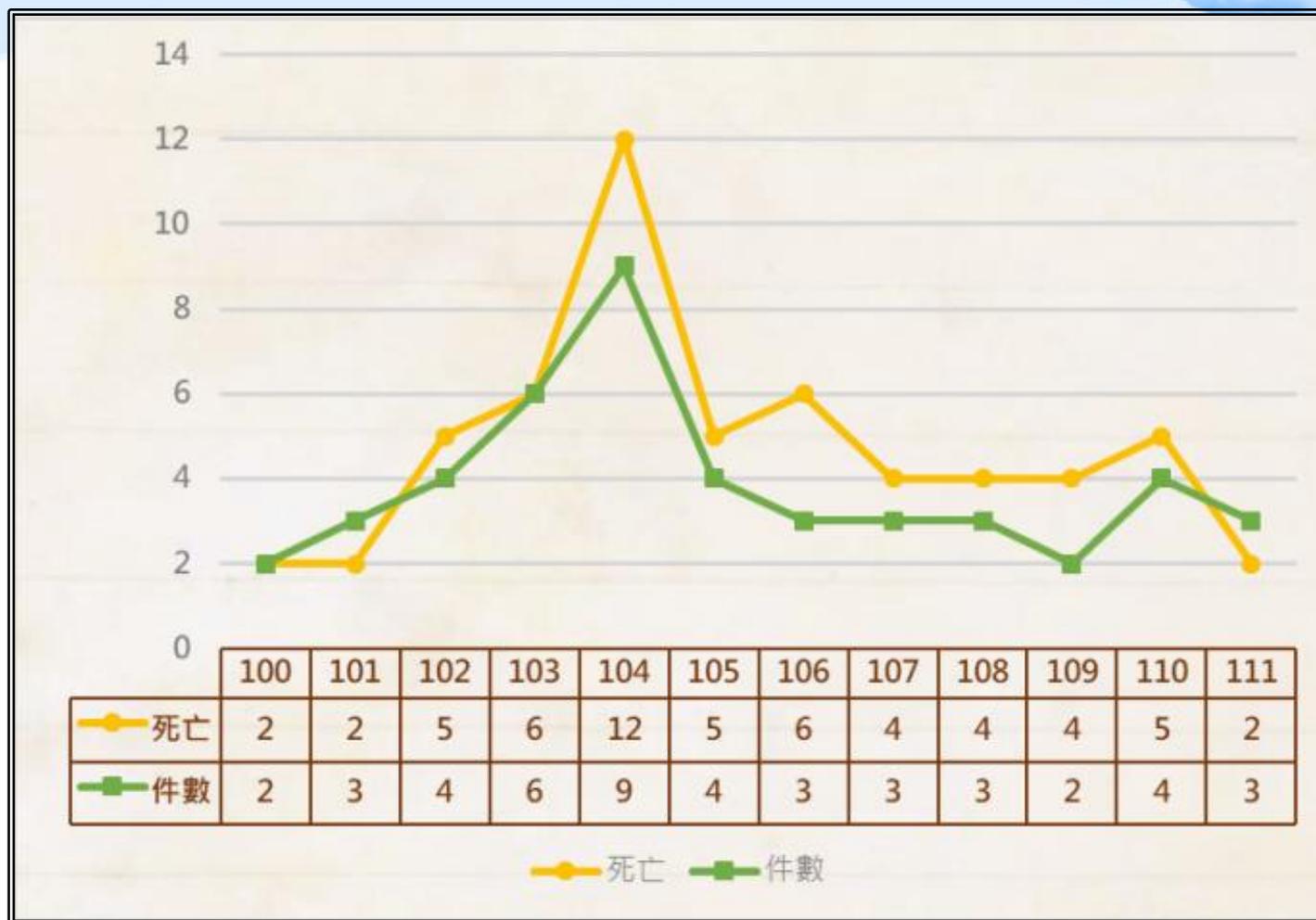


圖1：100~111 年局限空間重大職業災害發生件數與死亡人數

# 歷年局限空間缺氧、中毒重大職業災害統計分析

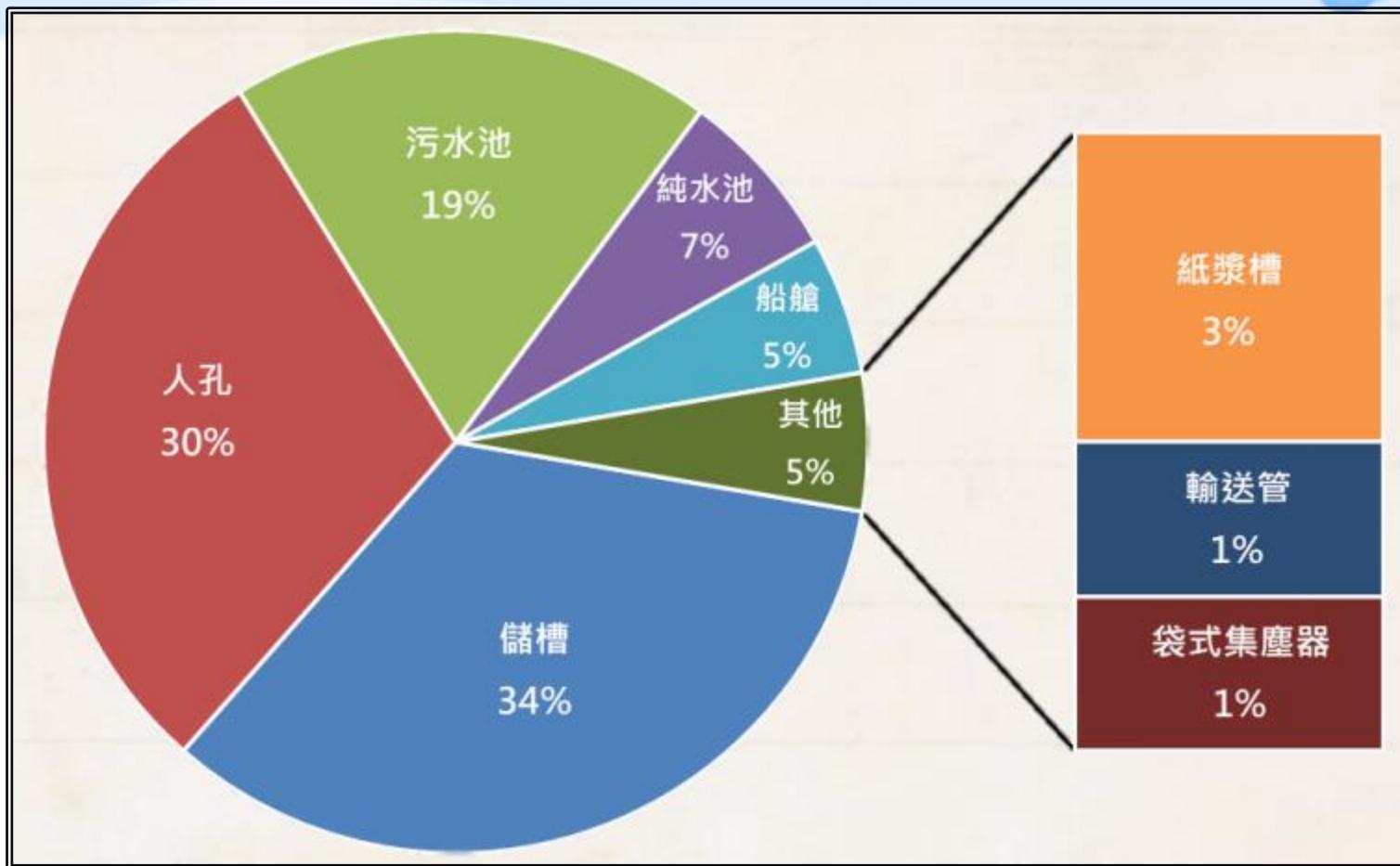


圖2：局限空間重大職業災害發生處所

# 歷年局限空間缺氧、中毒重大職業災害統計分析

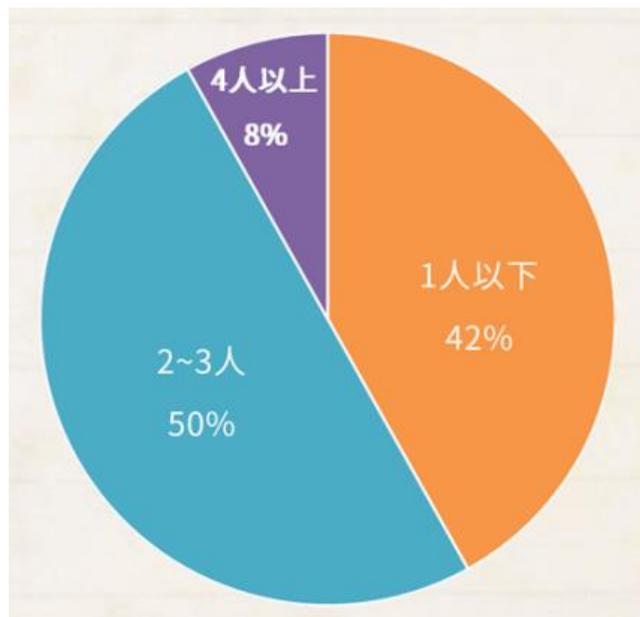


圖3：局限空間重大職業災平均每  
每件平均死傷人數

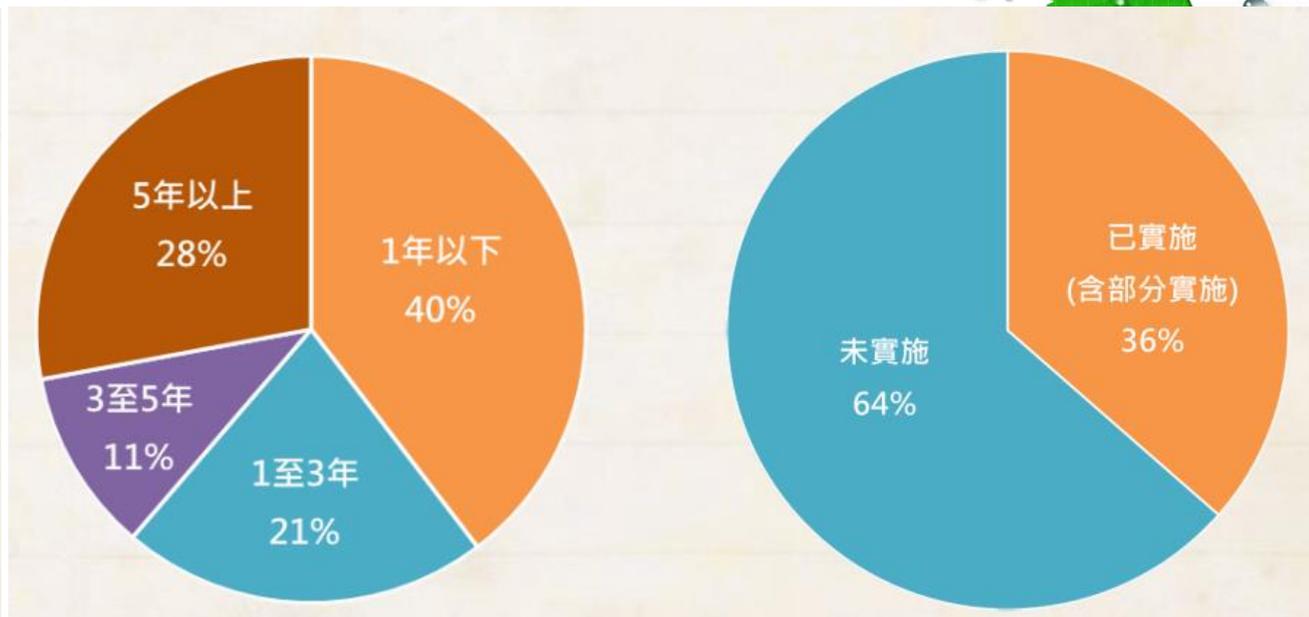


圖4：局限空間重大職業災之罹災者年資及  
實施教育訓練情況

# 歷年局限空間缺氧、中毒重大職業災害統計分析

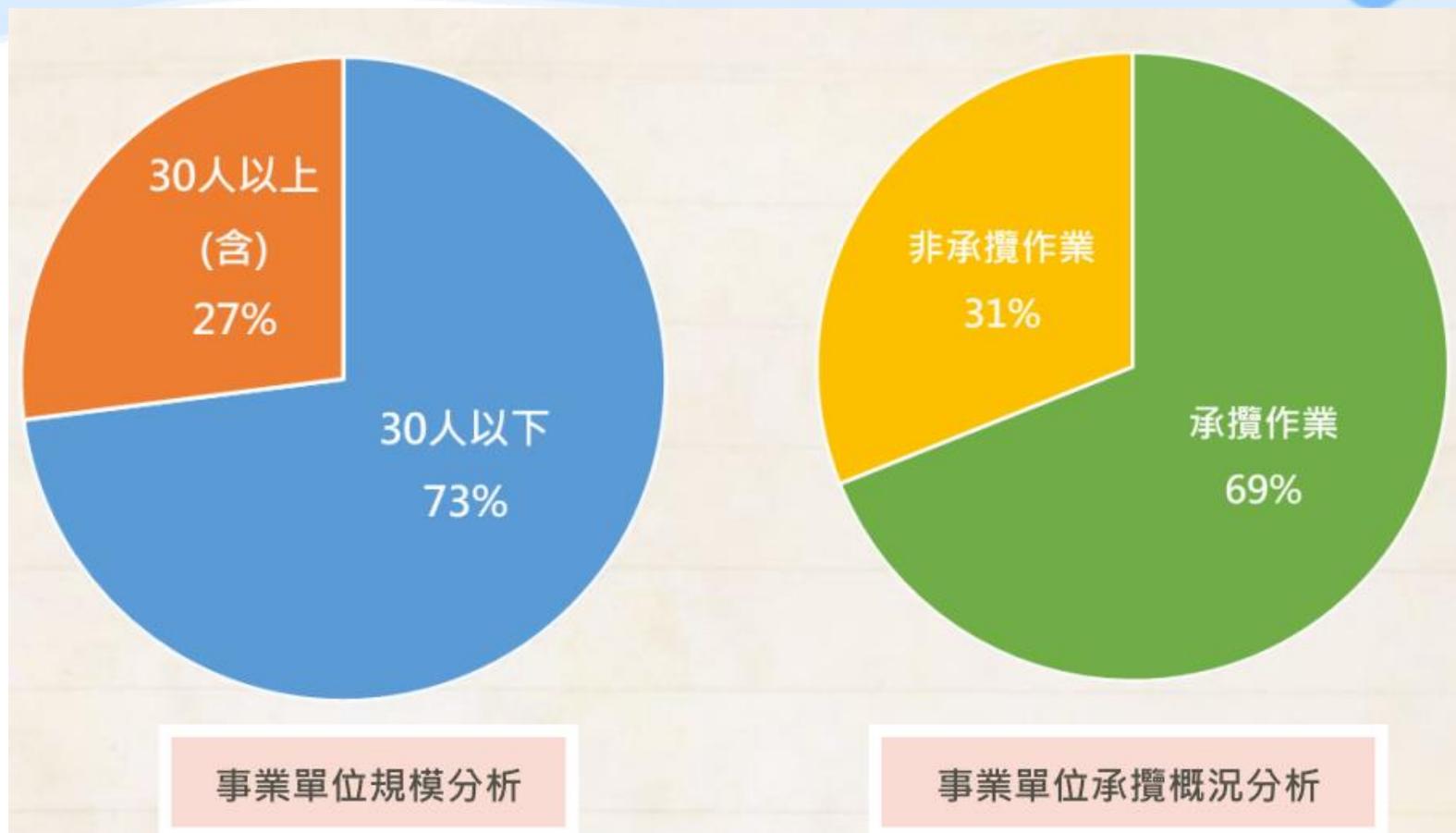
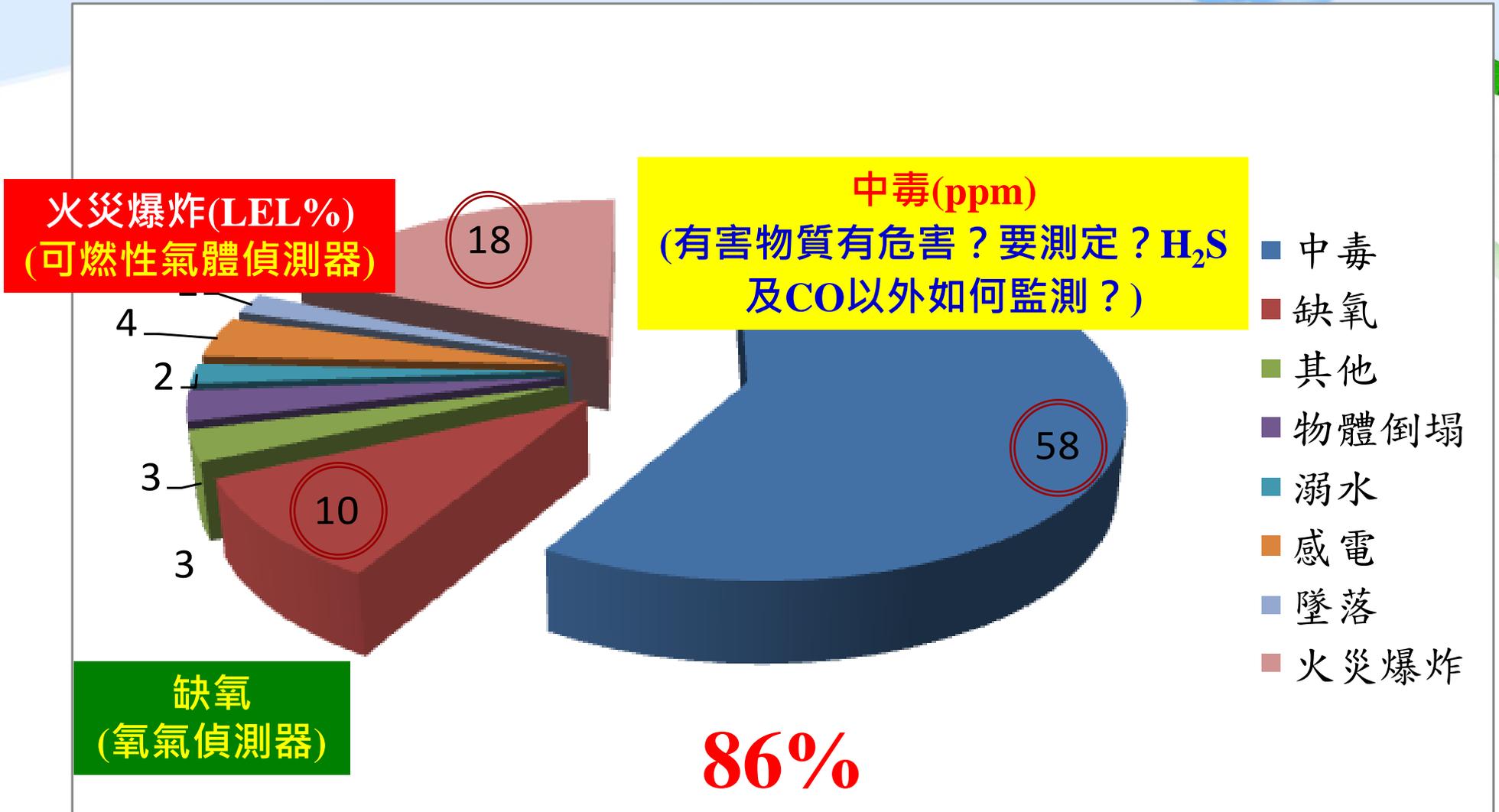


圖5：局限空間重大職業災之事業單位規模及承攬概況

# 局限空間作業災害統計分析

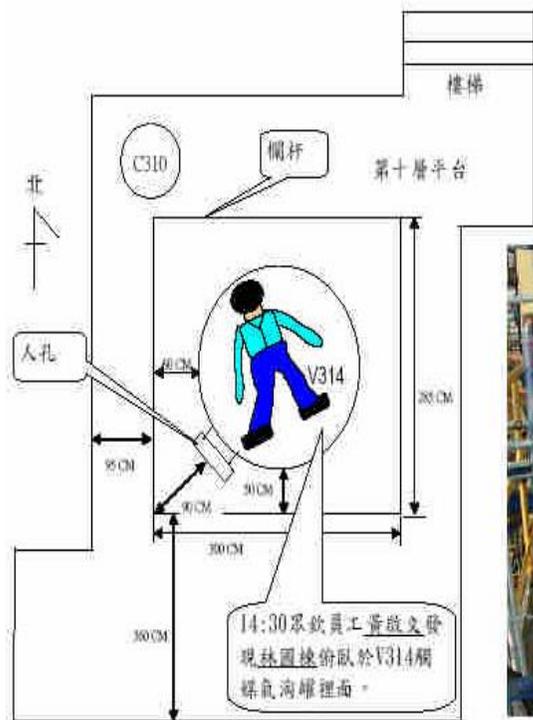


# 臺中13期下水道工程工安意外1死1傷



- ❑ 進入人孔實施試水查驗作業，以確認接管情形。
- ❑ 上游管線長期均為封閉狀態，故無其他人孔污水流入情形。
- ❑ 人孔深度約為5.82公尺，雨水積水高度約為1.2公尺，當日進行試水查驗作業之管線恰位於積水面上，故罹災者以既設攀登梯進入人孔內時，站立於積水面上最後一階即可進行作業。
- ❑ 離地面深度3.2公尺處仍測得硫化氫濃度約為6.5ppm、氧氣濃度為12.5%。
- ❑ 先前多次使勞工進入人孔時，均未實施安全衛生相關措施或通風換氣作業，卻從未發生狀況。因認為作業時間短暫，故未實施安全衛生措施及通風換氣作業。

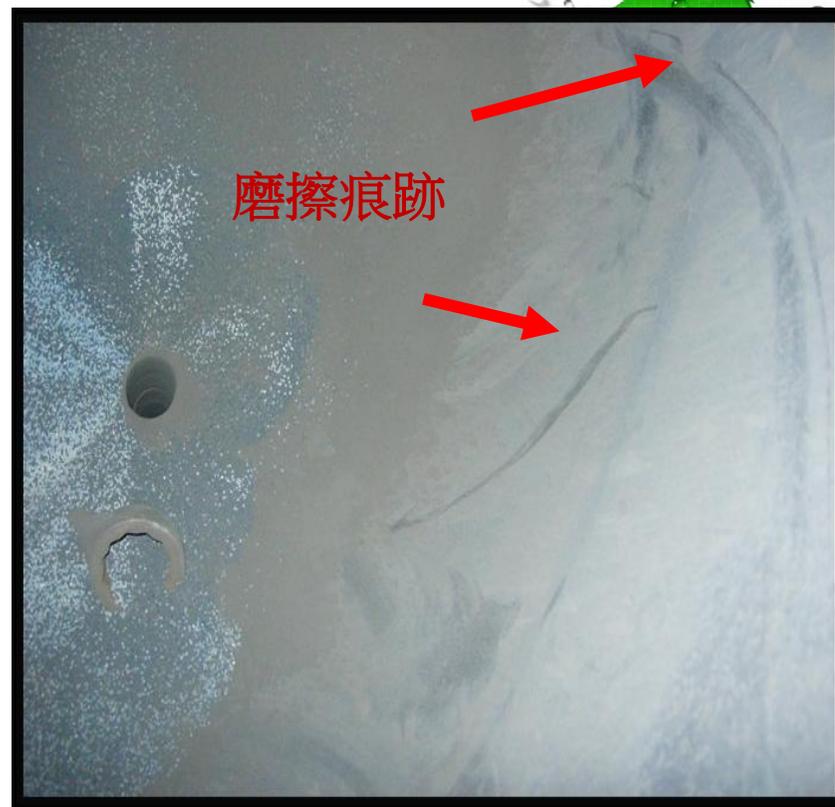
# 石化廠從事再生塔清理工程時 因缺氧、窒息致 1 人死亡災害



960731眾欽林國棟罹災現場示圖



V314人孔位置



## 災害發生處所概況

# 石化廠從事反應水密封槽檢查作業時 疑因異辛醇中毒致1人死亡災害



災害發生概況



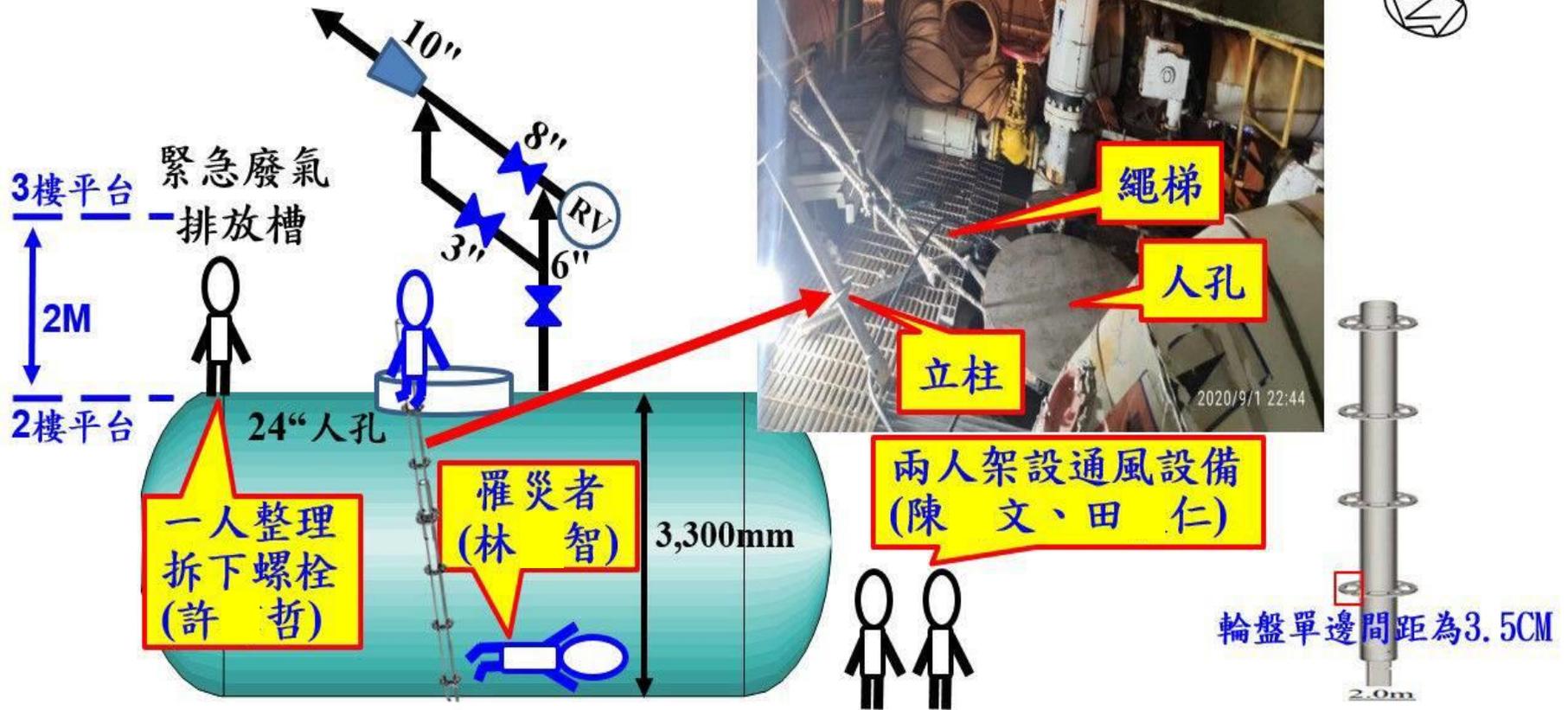
25cm x 50cm



異辛醇濃度227ppm

# 石化廠勞工於人孔上作業時不慎墜落致死災害

事故發生時現場共四名施工人員



# 清理油槽2人甲苯中毒



- 汽油儲槽(長6m、寬2m及高2m)。
- 設有人孔出入口直徑0.6m、深度1.7m。

# 環境測定



汽油槽內部情形



揮發性有機氣體濃度高達  
1,500ppm

# 皮革廠從事廢水調整池增設流水孔工程 因硫化氫中毒致6人死亡災害



災害發生處所概況



調整池內部概況

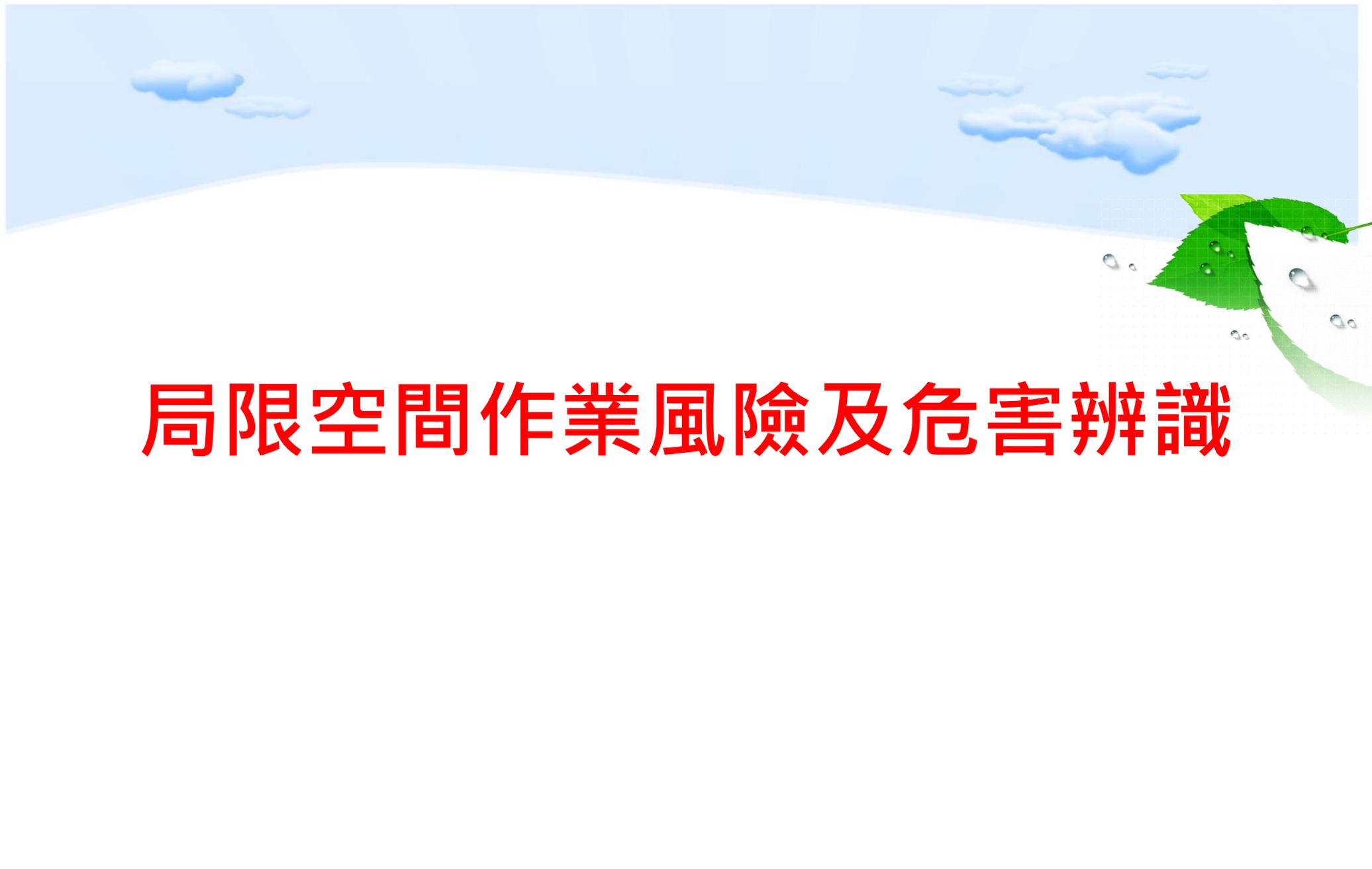
# 生鮮加工廠從事廢水沉澱槽污泥清理作業時 因硫化氫中毒致2死4傷災害



災害發生處所概況



災害救援情形



# 局限空間作業風險及危害辨識



*Meng-Lung Lin ph. D*



# 局限空間作業危害防止計畫(設29-1)

- 一. 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；
- 二. 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：

## 1. 局限空間內危害之確認

危害辨識

## 2. 局限空間內氧氣、危險物、有害物濃度之測定

## 3. 通風換氣實施方式

## 4. 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

## 5. 作業方法及安全管制作法

危害評估、控制

## 6. 進入作業許可程序

## 7. 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

## 8. 作業控制設施及作業安全檢點方法

## 9. 緊急應變處置措施

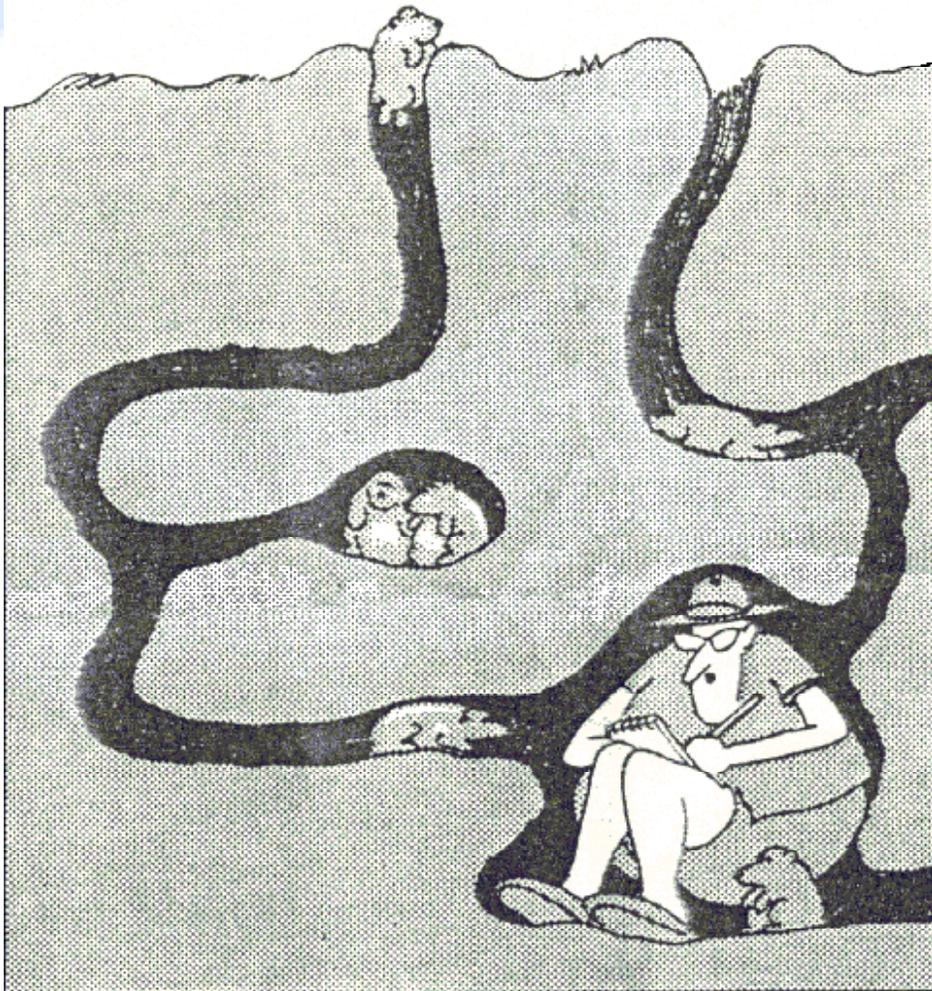
緊急應變計畫

# 局限空間危害辨識



**WHEN IN DOUBT, STAY OUT**

# 何謂局限空間??



1. 指非供勞工在其內部從事經常性作業；
2. 勞工進出方法受限制；
3. 且無法以自然通風來維持充分、清淨空氣之空間

( 3要件須同時成立 )

(職業安全衛生設施規則19-1)

# 缺氧危險作業所 (1/2)

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。  
微生物(細菌等)分解反應消耗氧
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。  
材質(鐵等)氧化消耗氧
6. 密閉相當期間之鋼製鍋爐、儲槽、反應槽、船艙等內壁易於氧化之設備之內部。但內壁為不銹鋼製品或實施防銹措施者，不在此限。
7. 置放煤、褐煤、硫化礦石、鋼材、鐵屑、原木片、木屑、乾性油、魚油或其他易吸收空氣中氧氣之物質等之儲槽、船艙、倉庫、地窖、貯煤器或其他儲存設備之內部。  
置放物質氧化等消耗氧

# 缺氧危險作業所 (2/2)

溶劑乾燥(氧化)等消耗氧

8. 以含有乾性油之油漆塗敷天花板、地板、牆壁或儲具等，在油漆未乾前即予密閉之地下室、倉庫、儲槽、船艙或其他通風不充分之設備之內部。

9. 穀物或飼料之儲存、果蔬之爛熟、種子之發芽或蕈類之栽培等使用之倉庫、地窖、船艙或坑井之內部。

置放物質呼吸、發酵等消耗氧

10. 置放或曾置放醬油、酒類、胚子、酵母或其他發酵物質之儲槽、地窖或其他釀造設備之內部。

11. 置放糞尿、腐泥、污水、紙漿液或其他易腐化或分解之物質之儲槽、船艙、槽、管、暗渠、人孔、溝、或坑井等之內部

微生物(細菌等)分解反應消耗氧

12. 使用乾冰從事冷凍、冷藏或水泥乳之脫鹼等之冷藏庫、冷凍庫、冷凍貨車、船艙或冷凍貨櫃之內部。

13. 置放或曾置放氫、氫、氮、氟氯烷、二氧化碳或其他惰性氣體之鍋爐、儲槽、反應槽、船艙或其他設備之內部。

置放惰性(窒息性)氣體

# 有機溶劑中毒預防規則(有21)

□ 雇主使勞工於儲槽之內部從事有機溶劑作業時，應依下列規定：

1. 派遣有機溶劑作業主管從事監督作業
2. 決定作業方法及順序於事前告知從事作業之勞工
3. 確實將有機溶劑或其混存物自儲槽排出，並應有防止連接於儲槽之配管流入有機溶劑或其混存物之措施
4. 前款所採措施之閘、旋塞應予加鎖或設置盲板
5. 作業開始前應全部開放儲槽之人孔及其他無虞流入有機溶劑或其混存物之開口部
6. 以水、水蒸汽或化學藥品清洗儲槽之內壁，並將清洗後之水、水蒸氣或化學藥品排出儲槽
7. 應送入或吸出三倍於儲槽容積之空氣，或以水灌滿儲槽後予以全部排出
8. 應以測定方法確認儲槽之內部之有機溶劑濃度未超過容許濃度
9. 應置備適當的救難設施
10. 勞工如被有機溶劑或其混存物污染時，應即使其離開儲槽內部，並使該勞工清洗身體除卻污染

# 特定化學物質危害預防標準(特30)

- 雇主對製造、處置或使用乙類物質、丙類物質或丁類物質之設備，或儲存可生成該物質之儲槽等，因改造、修理或清掃等而拆卸該設備之作業或必須進入該設備等內部作業時之規定：
1. 派遣特定化學物質作業主管從事監督作業
  2. 決定作業方法及順序，於事前告知從事作業之勞工
  3. 確實將該物質自該作業設備排出
  4. 為使該設備連接之所有配管不致流入該物質，應將該閥、旋塞等設計為雙重開關構造或設置盲板等
  5. 依前款規定設置之閥、旋塞應予加鎖或設置盲板，並將「不得開啟」之標示揭示於顯明易見之處
  6. 作業設備之開口部，不致流入該物質至該設備者，均應予開放
  7. 使用換氣裝置將設備內部充分換氣
  8. 以測定方法確認作業設備內之該物質濃度未超過容許濃度
  9. 拆卸第四款規定設置之盲板等時，有該物質流出之虞者，應於事前確認在該盲板與其最接近之閥或旋塞間有否該物質之滯留，並採取適當措施
  10. 在設備內部應置發生意外時能使勞工立即避難之設備或其他具有同等性能以上之設備
  11. 供給從事該作業之勞工穿著不浸透性防護衣、防護手套、防護長鞋、呼吸用防護具等個人防護具

# 局限空間之危害特性

## 【物理性危害】

1. 墜落、滑落
2. 觸電或感電事故
3. 被固體或液體掩埋
4. 被夾(捲)於狹小空間
5. 陷住塌陷、吞陷
6. 熱或冷危害
7. 其他



# 局限空間之危害特性

## 【化學性危害】

1. 缺氧、窒息
2. 急性化學中毒(硫化氫等)
3. 一氧化碳等有害物中毒(含燃燒)
4. 火災、爆炸
5. 其他

# 缺氧場所

消耗

置換

缺氧原因

含缺氧空氣(氧氣含  
量較少)噴(突)出

其他



# 局限空間作業危害預防及管理



*Meng-Lung Lin ph. D*

# 進入局限空間作業前之準備工作

## 1. 作業人員之要求

- 需訂定標準作業程序、設置缺氧作業主管、監視人員，進入局限空間作業人員須接受至少3小時缺氧教育訓練

## 2. 置備必要之安全衛生物器材

- 需備妥通風換氣設備、氣體測定器、救生索、安全帶、三角架、空氣呼吸器、照明設備、作業聯絡設備及生命維持器(SOS救命器)

## 3. 局限空間場所作業前處理

- 配合P&ID實施電能隔離、高低溫隔離、危害物隔離、作業場所除污處理

# 局限作業前檢查事項

首先使用通風換氣裝置進行通風換氣，將新鮮空氣引至(排氣)勞工作業處(呼吸區域)，稀釋危害氣體濃度或提高氧氣濃度，同時使用氣體測定器測量現場狀況濃度並確認危害

能量及危害物  
隔離

確認作業場所  
空氣品質

緊急應變  
措施

對於進出作業場所管線應關閉並使用盲板、上鎖及掛標籤

確認緊急救援設備及性能正常、設置監視人員、設置搶救人員

# 局限空間作業新管理作法

□ 局限空間場所普遍存在於各行各業，惟因屬非經常性作業場所，故實施勞動檢查時，常未見有局限空間作業，為加強督促事業單位落實局限空間作業安全衛生設施及管理之作法：

- 一. 從事局限空間作業時(歲修或精準檢查)；
- 二. 檢查時曾有局限空間作業(檢視其管理制度完整性)；
- 三. 具有局限空間場所但未曾有局限空間作業(大多事業單位說法)。



本署介紹

新聞與公告

安全衛生

勞動檢查

職災保護

便民服務

法規專區

105年度

勞工身心健康保護



過勞篇：  
我的超人爸爸



母性健康保護篇：  
好孕印記

# 危險作業線上通報系統

本署介紹

新聞與公告

安全衛生

勞動檢查

職災保護

便民服務

法規專區

首長簡介

新聞稿

職業安全衛生管理

勞動檢查

職災勞工津貼補助

常見問答

法規查詢

發展沿革

澄清專區

作業環境監測

工作守則備查查詢

職業災害預防與職災勞工職業重建

檔案下載

勞動法令查詢系統

職學及組織

公布欄

化學品管理

職業安全衛生管理單位及人員設置報備系統

職業病鑑定

政府資訊公開

廉政園地

聯絡資訊

活動訊息

勞工健康服務

危險作業線上通報系統

職災勞工個案服務

職災勞工津貼補助

職災勞工個案服務

重大政策

職災訊息

就業資訊

招標資訊

職業安全衛生法第49條公布專區

綜合安全

營造安全

危險性機械設備安全

機械設備器具登錄或驗證

職業安全衛生獎項

政府機關職業安全衛生績效評核

職業災害統計月報

事業單位職災通報

製程安全評估報告備查結果查詢

丁類危險性工作場所送審案件查詢

各類補助

性別主流化專區

線上報名

意見信箱(勞檢申訴)

影音專區

勞基法「週休二日」輔導工具包

# 局限空間場所管制

## □ 職業安全設施規則第29條之3

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；於非作業期間，另採取上鎖或阻隔人員進入等管制措施。

# 危 險

本場所具有缺氧、中毒危害！  
(非經申請許可，不得進入作業)

進入作業應遵守下列程序：

- 一、現場應有缺氧作業主管指揮監督作業。
- 二、應使用氣體偵測器監測氧氣濃度  $\geq 18\%$ 、可燃性氣體  $< 30\%LEL$  及其他有害氣體低於法定容許濃度以下，才可進入作業。
- 三、作業前及作業中應保持**通風換氣**。
- 四、應實施作業**管制**及檢點。
- 五、非作業期間，另採取**上鎖**或阻隔人員進入等管制措施。
- 六、應指派人員實施作業監視。
- 七、設置**供氣式呼吸防護具**、救生索、背負式安全帶等。

**暖注意!**



有送風有保庇，

沒送風會沒氣 



勞動部職業安全衛生署關心您！

110.03.10.000

# 現場公告及管制

## □ 職業安全衛生設施規則第29條之2

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。

# 局限空間作業(缺氧危險作業)之公告注意事項

- 一. 有罹患缺氧症之虞之事項
- 二. 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
- 三. 進入該場所時應採取之措施
- 四. 事故發生時之緊急措施及緊急聯絡方式
- 五. 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
- 六. 現場監視人員姓名
- 七. 缺氧作業主管姓名
- 八. 其他作業安全應注意事項

# 教育訓練(作業主管)

## □ 職業安全衛生教育訓練規則第11條第1項第1、4、5款

雇主對擔任下列作業主管之勞工，應於事前使其接受有害作業主管之安全衛生教育訓練：一、有機溶劑作業主管。二、...。四、缺氧作業主管。五、特定化學物質作業主管。六、...。

## □ 職業安全衛生教育訓練規則第17條第1項第4款

雇主對擔任下列作業主管之勞工，應於事前使其接受有害作業主管之安全衛生教育訓練：一、...。六、高壓氣體作業主管、營造作業主管及有害作業主管。五、...。

## □ 缺氧症預防規則第20條

雇主使勞工從事缺氧危險作業時，應於每一班次指定缺氧作業主管從事監督事項。

## □ 職業安全衛生業務主管及急救人員等...。

# 監視人員或專人

## □ 職業安全衛生設施規則第29條之5

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3年。

## □ 缺氧症預防規則第21條

雇主使勞工從事缺氧危險作業時，應指派一人以上之監視人員，隨時監視作業狀況，發覺有異常時，應即與缺氧作業主管及有關人員聯繫，並採取緊急措施。

## □ 缺氧症預防規則第16條

雇主使勞工從事缺氧危險作業時，於當日作業開始前、所有勞工離開作業場所後再次開始作業前及勞工身體或換氣裝置等有異常時，應確認該作業場所空氣中氧氣濃度、硫化氫等其他有害氣體濃度。前項確認結果應予記錄，並保存3年。

# 教育訓練

## □ 職業安全衛生教育訓練規則第17條第1項

雇主對新僱勞工或在職勞工於變更工作前，應使其接受適於各該工作必要之一般安全衛生教育訓練。但其工作環境、工作性質與變更前相當者，不在此限。

- (一)作業安全衛生有關法規概要。(二)職業安全衛生概念及安全衛生工作守則。(三)作業前、中、後之自動檢查。(四)標準作業程序。(五)緊急事故應變處理。(六)消防及急救常識暨演練。(七)其他與勞工作業有關之安全衛生知識。

## □ 職業安全衛生教育訓練規則第18條第1項第12款

雇主對擔任下列工作之勞工，應依工作性質使其接受安全衛生在職教育訓練：一、...。十二、營造作業、車輛系營建機械作業、高空工作車作業、缺氧作業、局限空間作業及製造、處置或使用危害性化學品之人員。十三、...

# 環境測定

## □ 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。

## □ 有害氣體監測四步驟：

1. 辨識危險性氣體環境

2. 瞭解氣體危害

3. 選擇和正確使用偵測器

4. 如何應對偵測器警報



# 環境測定(續)

## □ 職業安全衛生設施規則第29條之4

- ✿ 僱主使勞工從事局限空間作業，有缺氧空氣、危害物質致危害勞工之虞者，應置備測定儀器；於作業前確認氧氣及危害物質濃度，並於作業期間採取連續確認之措施。

# 環境測定(缺4、缺16、設29-4)

雇主使勞工從事缺氧危險作業時，於當日作業開始前、所有勞工離開作業場所後再次開始作業前及勞工身體或換氣裝置等有異常時，應確認該作業場所空氣中氧氣濃度、硫化氫等其他有害氣體濃度

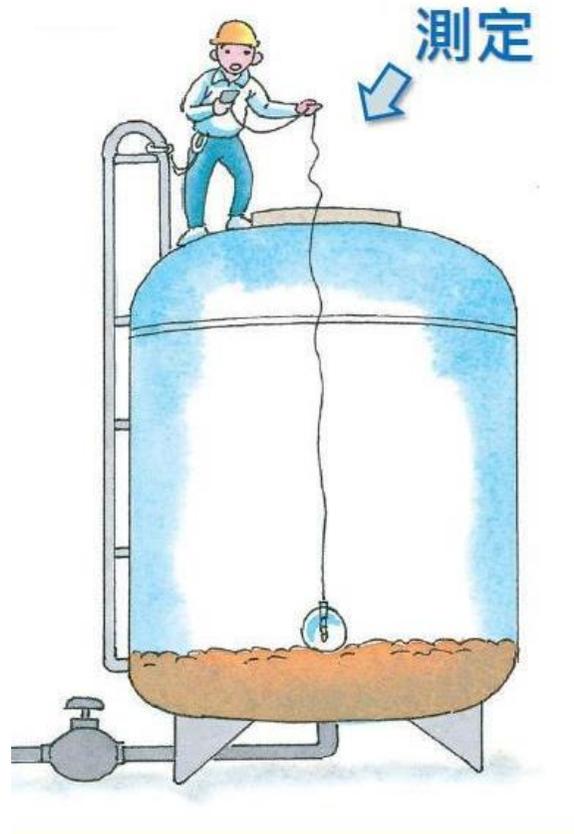
前項確認結果應予記錄，並保存3年  
(缺16)



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(缺4)

雇主使勞工從事局限空間作業，有缺氧空氣、危害物質致危害勞工之虞者，應置備測定儀器；於作業前確認氧氣及危害物質濃度，並於作業期間採取連續確認之措施(設29-4)

# 環境測定



# 環境測定時機(缺16、設29-4)

所有勞工離開作業  
場所後再次開始作  
業前

當日作業開  
始前

換氣裝置  
異常時

勞工身體  
異常時

連續確認

確認該作業場所空氣中氧氣濃度、硫化氫等其他有害氣體濃度

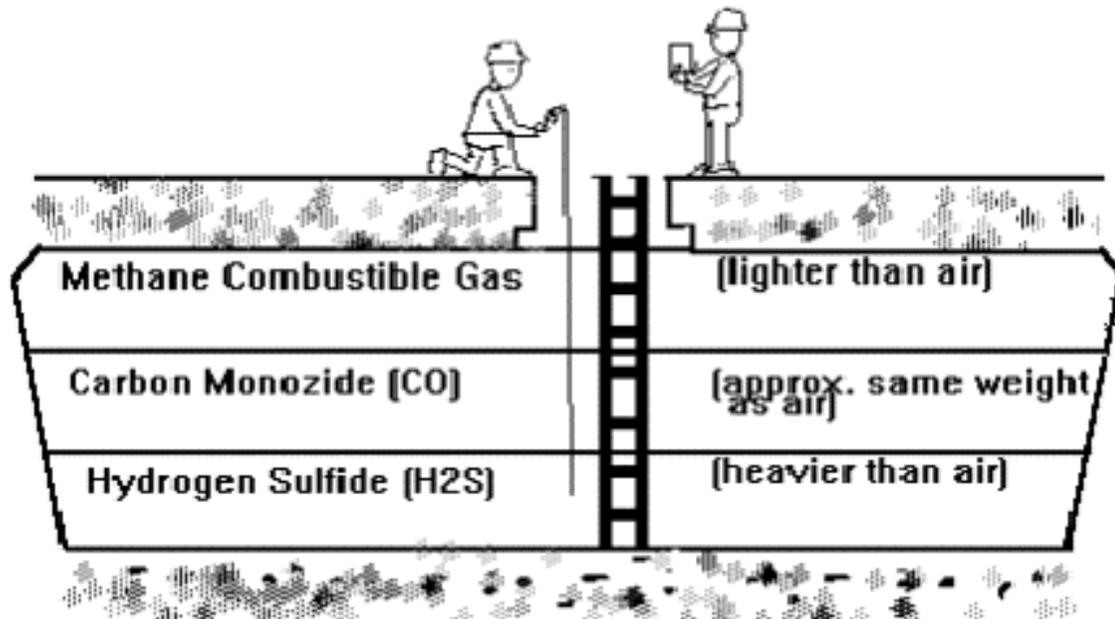
# 空氣中危害性化學品之濃度與其危害

1.  $C_{O_2} \geq 18\%$
2.  $C_{\text{有害物質}} \leq \text{PEL}$  或  $\text{IDLH}$  (如  $C_{\text{硫化氫}} \leq 10\text{ppm}$ )
3.  $C_{\text{危險物(可燃性氣體)}} \leq 30\% \text{LEL}$

**立即危險濃度(IDLH, Immediately Dangerous to Life or Health) :**  
空氣中毒性、腐蝕性、窒息性物質之濃度達到立即威脅生命、造成對健康不良的不可逆效應、或影響個體不能逃離

# 氣體環境監測

- 確認存在安全的工作環境；
- 測試局限空間的所有區域。
  - 頂部、中部和底部。



輕質氣體

重質氣體

# 甲苯暴露界限值

**TOLUENE 甲苯**

11,000 ppm-

2,000 ppm-

100 ppm-

50 ppm-

0 ppm-



**Lower Explosive  
Limit (LEL)** 爆炸下限

**Immediately Dangerous  
to Life & Health (IDLH)** 立即致危濃度

**Exposure Limit  
(PEL, TLV)** 暴露限值

**Action Limit** 處置限值

# 想一想如何執行環境測定？

## □ 測定儀器？



氧氣、一氧化碳、硫化氫偵測器  
氯氣、氨氣、氫氣偵測器



?

1. 四用氣體測定儀器  
(偵測LEL、CO、H<sub>2</sub>S、O<sub>2</sub>氣體)
2. 三用氣體測定儀器
3. 二用氣體測定儀器

# 環境測定

1. 以直讀儀器為之(非勞工作業環境監測實施辦法所規定之監測)。**測定**結果空氣中氧氣濃度應在**18%以上**、**硫化氫濃度應在10 ppm以下**及其他有害氣體應在其法定容許暴露標準下，始能派勞工進入作業
2. 如有缺氧空氣大量突出之場所，應使勞工攜帶具警報作用之儀器，以確認勞工作業中之安全
3. 缺氧危險場所之空間大小、形狀、缺氧空氣可能滲入之位置等，其氧氣(硫化氫)濃度也會不同，**在未能掌握缺氧空氣分布前**，**就應在該場所多選擇採樣點**

# 環境監測原則

有發生突出侵入缺氧空氣之位置



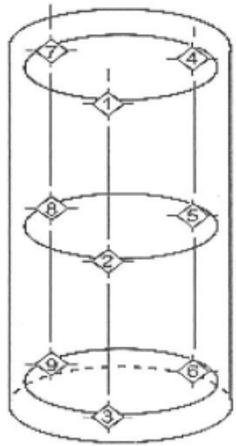
垂直方向與水平方向各選三個以上之位置



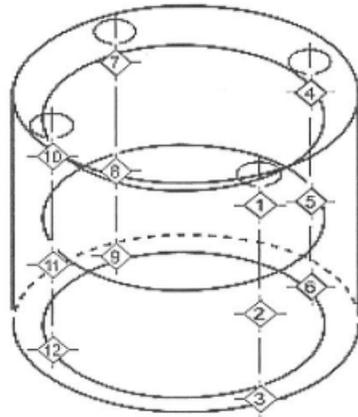
勞工進入及可能滯留之位置

# 環境測定注意事項

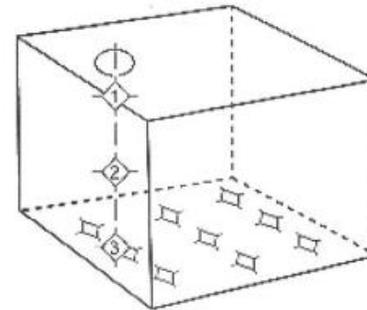
1. 測定者儘可能不進入缺氧危險場所內部測定，將採樣用延伸管(主動式儀器)或將儀器感知器(被動式儀器)移至擬測定位置；測定點位置可參考下圖
2. 如必須進入缺氧危險場所實施氣體測定時，應有另一人在非缺氧危險場所外監視，進入者要穿著空氣呼吸器、氧氣呼吸器或輸氣管面罩等方可進入(因吸入一口無氧空氣，有可能瞬間失去神智而昏倒或墜落)，此時要注意不要接近出口，如有墜落之慮時，應置備梯子、安全帶或救生索
3. 於可能存有甲烷等可燃性氣體存在之場所，應使用防爆型照明用具、測定儀器，測定者不得使用氧氣呼吸器
4. 測定不是一大氣壓處所(如壓氣工法)要依儀器之說明，將讀數值校準回1大氣壓(在1大氣壓校準為21%後，到2大氣壓之沉箱測定之讀數值雖為21%，有可能僅是10.5%分壓仍足夠，故在加壓室內人員可能無缺氧症狀)



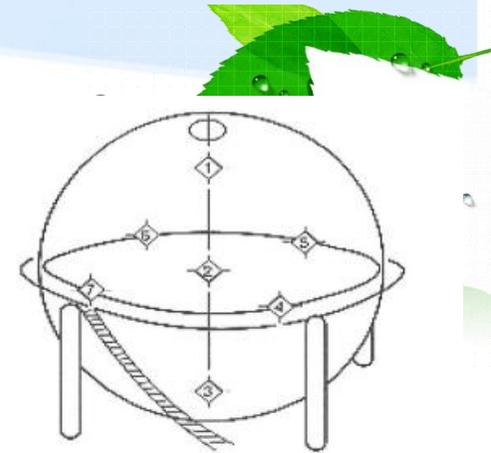
(A) 坑、井、人孔測定點



(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

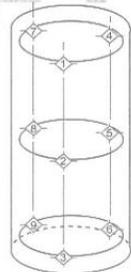
**圖 缺氧作業測定位置之示意圖**

□ 測定結果應記錄並保持3年，記錄內容應含

1. 測定時間(年、月、日、時)
2. 測定方法
3. 測定處所(含位置圖)
4. 測定條件
5. 測定結果
6. 測定人員姓名
7. 依據測定結果採取之必要防範措施事項

表 2.2 氧氣及硫化氫濃度測定記錄範例

2014 年 4 月 10 日 天氣：晴 測定者：葉○○印

測定場所	污水處理場第一號淨化槽內					
測定方法	氧氣濃度：氧氣測定器；○○廠牌, model:7831 硫化氫濃度：硫化氫檢知器；○○廠牌, model:4631					
測定點	時刻	測定結果		換氣 有 無	使用防護具	備考
		氧氣 (%)	硫化氫 (ppm)			
①	8 : 3 0	20	0	無	SCBA、背負式安全帶、支架	1.人孔打開時有硫化氫臭味 2.同事 ooo 監視
②		20	0			
③		16	12			
④	}	20	2			
⑤		20	2			
⑥		19	2			
⑦	9 : 0 0	20	2			
⑧		20	8			
⑨		20	1			
測定點 (圖示)						
措施	因為在第 3 點內測出硫化氫仍有 12ppm，氧氣也僅有 16%，所以使用攜帶(可搬)型送風機進行 30 分鐘的換氣後，再次測定符合作業安全。					

# 通風換氣

## □ 缺氧症預防規則第5條

雇主使勞工從事缺氧危險作業時，應予適當換氣，以保持該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。

## □ 通風換氣目的：

- 一. 為預防缺氧災害之發生，空氣中氧氣含量不得低於百分之十八(缺氧症預防規則)。
- 二. 避免發生火災爆炸災害，故易燃性液體之蒸氣或可燃性氣體之濃度不得超過其爆炸下限百分之三十(職業安全衛生法)。
- 三. 為避免勞工發生各種有害物之中毒災害，空氣中硫化氫、一氧化碳以及其他有害物氣體或蒸氣之濃度不得超過勞工作業場所容許濃度標準之規定(勞工作業場所容許濃度標準)。

## 通風換氣(缺5、缺9)

1. 僱主使勞工從事缺氧危險作業時，應予適當換氣，以保持該作業場所空氣中氧氣濃度在18%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(缺5)
2. 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、二氧化碳或氬等從事熔接作業時，應予適當換氣以保持作業場所空氣中氧氣濃度在18%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(缺9)

# 通風換氣



## 通風換氣(設29-5、295)

3. 雇主使勞工於有危害勞工之虞之局限空間從事作業時，應設置適當通風換氣設備，並確認維持連續有效運轉，與該作業場所無缺氧及危害物質等造成勞工危害

前條及前項所定確認，應由專人辦理，其紀錄應保存三年(設29-5)

4. 雇主對於勞工在坑內、深井、沉箱、儲槽、隧道、船艙或其他自然換氣不充分之場所工作，應依缺氧症預防規則，採取必要措施

前項工作場所，不得使用具有內燃機之機械，以免排出之廢氣危害勞工。但另設有效之換氣設施者不在此限(設295)

# 通風換氣注意事項

1. 缺氧或局限空間作業場所應以**機械方式**將**大氣新空氣**引入**作業場所**或將**作業場所空氣**抽出，使清淨大氣進入**置換**，供勞工呼吸之整體**機械換氣**
2. 務必使送入之**新鮮空氣**，送到**作業勞工之呼吸帶**，不可使送入之空氣未經勞工之呼吸帶，而逕由排氣管吸出(如圖3**避免短路**之換氣之圖例)
3. 在勞工經常要進出之**永久作業場所**，應**設置之風管與送風機**，在**臨時性之缺氧危險作業場所**，通常使用可拆式螺旋風管與軸流式送風機(如圖4)
4. 應留意螺旋風管之高風阻係數將會使因增長風管而急速降低風量之特性外；另軸流式送風機之靜壓小，過度伸長風管，當通風系統之壓力損失超過時，將會抽不到風

# 通風換氣注意事項(續)

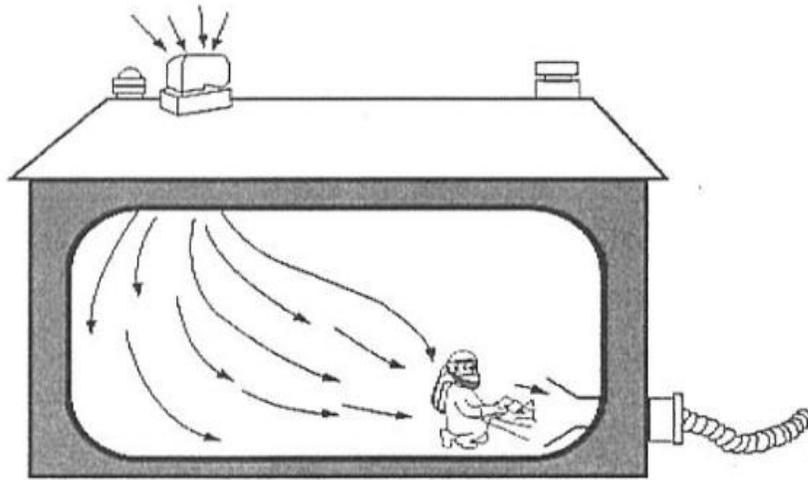


圖 避免短路之換氣之圖例

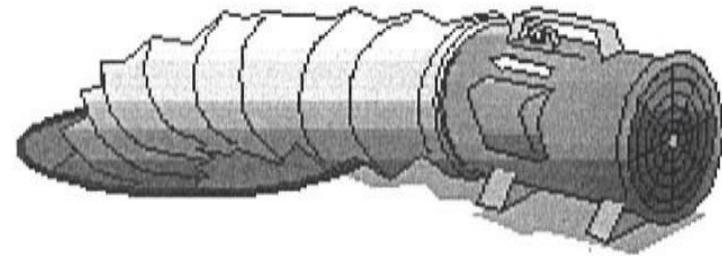


圖 軸流式扇風機及可拆式螺旋風管

## 通風換氣(續)

5.在採取通風換氣前：

- A.首先要將會進入該作業場所之  
缺氧空氣遮斷
- B.將反應器安全閥排出之缺氧空氣導至大氣等等措施
- C.再加以對缺氧危險作業場所引  
進新鮮空氣置換原有之空氣後  
測定

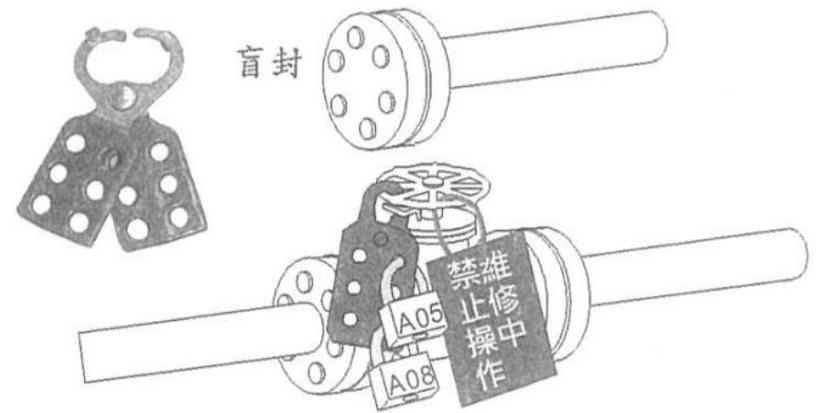


圖 加六孔鎖及管線盲板設施

將與反應器相遇之輸送管加盲板，並掛進入者之鎖；如有多人進入可採用如圖5 之六孔鎖，每人加掛自己的鎖，其他人無法打開，任何人尚未離開時皆無法打開閉關，方可確保安全

# 通風換氣之重要性！！



美國阿拉斯加局  
限空間作業實錄

## 局限空間作業

最重要正確持續通風換氣，則可大大減少災害之發生。

# 緊急應變

## □ 缺氧症預防規則第27條

雇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。

## □ 職業安全衛生設施規則第29條之7

雇主使勞工從事局限空間作業，有致其缺氧或中毒之虞者，應依下列規定辦理：  
一. 作業區域超出監視人員目視範圍者，應使勞工佩戴符合國家標準CNS 14253-1同等以上規定之全身背負式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。  
三. 從事屬缺氧症預防規則所列之缺氧危險作業者，應指定缺氧作業主管，並依該規則相關規定辦理。

# 確認、點名登記(17)

## □ 缺氧症預防規則第17條

雇主使勞工從事缺氧危險作業時，對進出各該場所勞工，應予確認或點名登記(缺17)

局限空間作業人員進出管制表

施作內容：

施作區域：

施作廠商：

日期： 年 月 日

廠商現場負責人：

缺氧作業主管：

監督人員：

姓名	進入時間	離開時間								

# 缺氧作業主管(缺20)

□ 雇主使勞工從事缺氧危險作業時，應於**每一班次指定缺氧作業主管**從事下列**監督事項**：(缺20)

一.**決定**作業方法並指揮勞工作業

二.**第16條**規定事項〔環境測定〕

三.**當班作業前****確認**換氣裝置、測定儀器、空氣呼吸器等呼吸防護具、安全帶等及其他防止勞工罹患缺氧症之器具或設備之狀況，並採取必要措施

四.**監督**勞工對防護器具或設備之使用狀況

五.**其他**預防作業勞工罹患缺氧症之必要措施

## 監視人員(缺21)

□ 缺氧症預防規則第21條 雇主使勞工從事缺氧危險作業時，應指派一人以上之監視人員，隨時監視作業狀況，發覺有異常時，應即與缺氧作業主管及有關人員聯繫，並採取緊急措施(缺21)

1. 監視人員原則在非缺氧危險作業場所監視，如對作業場地複雜，無法在外部監視內部作業時，應另指派一名進入之勞工與外部之監視人員聯絡。當有意外時，監視人員應該告知作業主管外，也告知救援人員協助救援
2. 目前科技進展，亦可使用電子類監視儀器如針孔攝影機等，以便將影像傳遞於外部供監視人員監看；或可佩戴可監測人員數十秒未移動則發出警報之救命器(SOS救命器)

# 救援人員(缺27、28)

1. 缺氧症預防規則第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(缺27)

2. 缺氧症預防規則第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(缺28)



# 局限空間作業防災關鍵— 要通風、要監測、要監視



# 安全衛生教育訓練

□ 雇主對勞工施以從事工作及預防災變所必要之安全衛生教育、訓練(職安法32)

一. 缺氧作業主管應使其接受18小時、

〔在職教育訓練(回訓)：6hrs/3年〕

二. 一般安全衛生教育訓練3小時、

〔在職教育訓練(回訓)：3hrs/3年〕

三. 從事局限空間及缺氧作業人員增列3小時、

〔在職教育訓練(回訓)：3hrs/3年〕

四. 從事製造、處置或使用危害性化學品者增列3小時、

〔在職教育訓練(回訓)：3hrs/3年〕

# 防護具---空氣呼吸器(缺25、27、28)

1. 缺氧症預防規則第25條 雇主使勞工從事缺氧危險作業，未能依第5條或第9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(缺25)
2. 缺氧症預防規則第27條 雇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(缺27)
3. 缺氧症預防規則第28條 雇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(缺28)

# 防護具---防墜設施(缺26、27)

1. 缺氧症預防規則第26條 雇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(缺26)

2. 缺氧症預防規則第27條 雇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(缺27)



# 防護器具之確認(缺29)

- 缺氧症預防規則第29條 雇主使勞工從事缺氧危險作業時，應定期或每次作業開始前確認第25條至第28條規定防護設備之數量及效能，認有異常時，應立即採取必要之措施(缺29)



# 輸氣管面罩使用時間規範(缺30)

## □ 缺氧症預防規則第30條

雇主使勞工戴用輸氣管面罩之連續作業時間，每次不得超過一小時  
(缺30)



空氣呼  
吸器



梯子

安全防  
護器具

救生索



安全帶



# 局限空間救援 請務必使用呼吸防護具



## 作業3階段

- |          |   |        |   |      |
|----------|---|--------|---|------|
| 作業前      | → | 作業時    | → | 作業完成 |
| · 通風     |   | · 持續通風 |   | · 檢點 |
| · 檢點(測定) |   | · 人員監視 |   |      |
| · 進入許可   |   | · 安全防護 |   |      |

## 呼吸防護具



自攜式空氣呼吸器  
(SCBA)

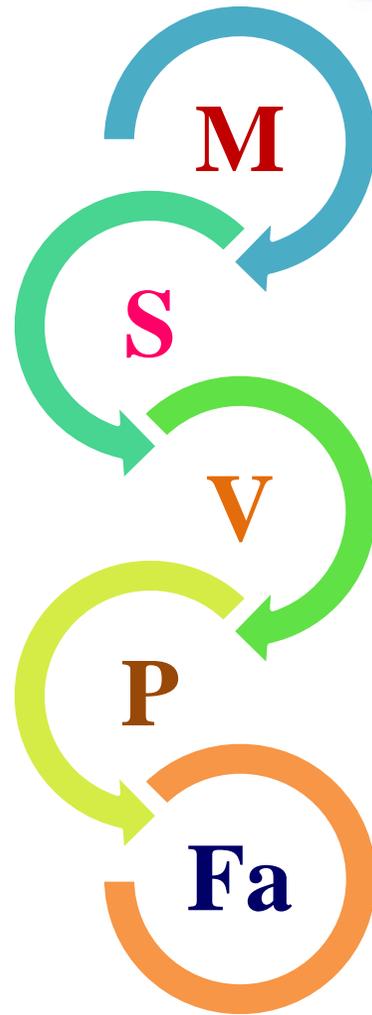


輸氣管式  
空氣呼吸器

# 局限空間作業常見缺失

1. 送風管位置不當。
2. 通風設備將一氧化碳送入人孔內。
3. 測定方式不正確。
4. 無測定記錄且領班檢點不確實。
5. 現場無監視人員(缺氧作業主管)。
6. 未使用安全索、帶或固定不當。
7. 設置不正確之空氣呼吸器。

# 局限空間作業防災作為



# 結語

- 事故預防永遠比應變處理來得重要且優先。
- 局限空間作業時，施工人員及現場作業主管，皆應先明白**局限空間的危害及危害防範措施**，如通風換氣、氧氣及有害氣體濃度測定、進入許可程序、緊急應變救援等措施，以確保檢查人員的安全與健康。
- 若不幸發生災害事故，亦能採取迅速應變急救措施，避免災情擴大，造成嚴重的損失。



**Thank You for**

**Your Attention!**

