

# 概論局限空間及 溫泉硫化氫相關中毒

楊振昌

陽明大學環境與職業衛生研究所、醫學系環境暨  
職業醫學科、公共衛生學科暨研究所、臺北榮總  
內科部臨床毒物與職業醫學科

[ccyang@vghtpe.gov.tw](mailto:ccyang@vghtpe.gov.tw); [ccyang2@ym.edu.tw](mailto:ccyang2@ym.edu.tw)

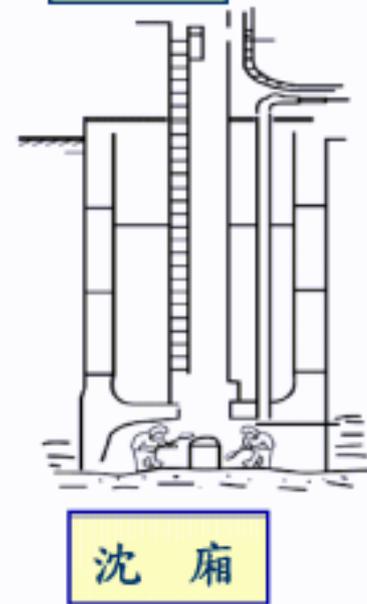
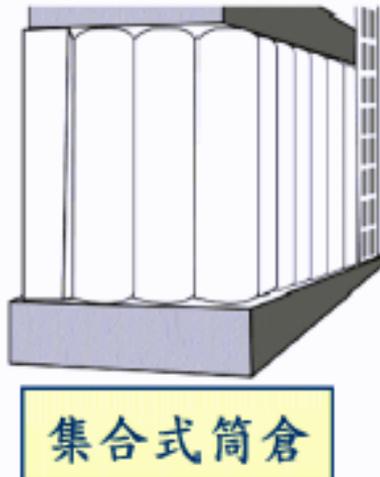
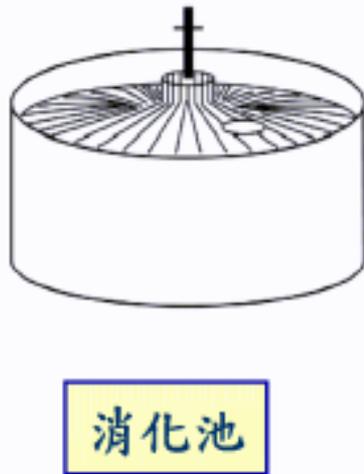
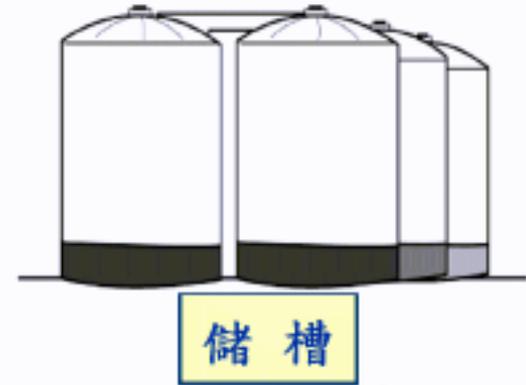
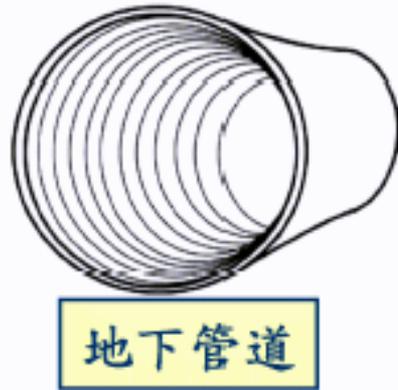
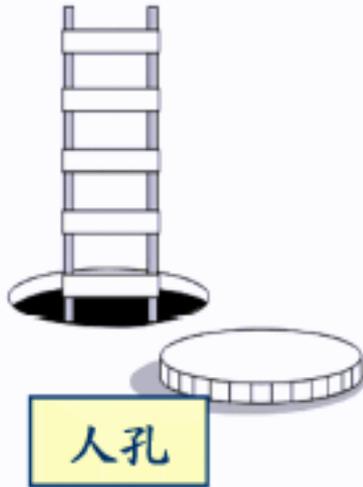
# 大綱

- 概論局限空間中毒
- 溫泉硫化氫中毒
- 中毒成因
- 介入措施及其成效
- 結論

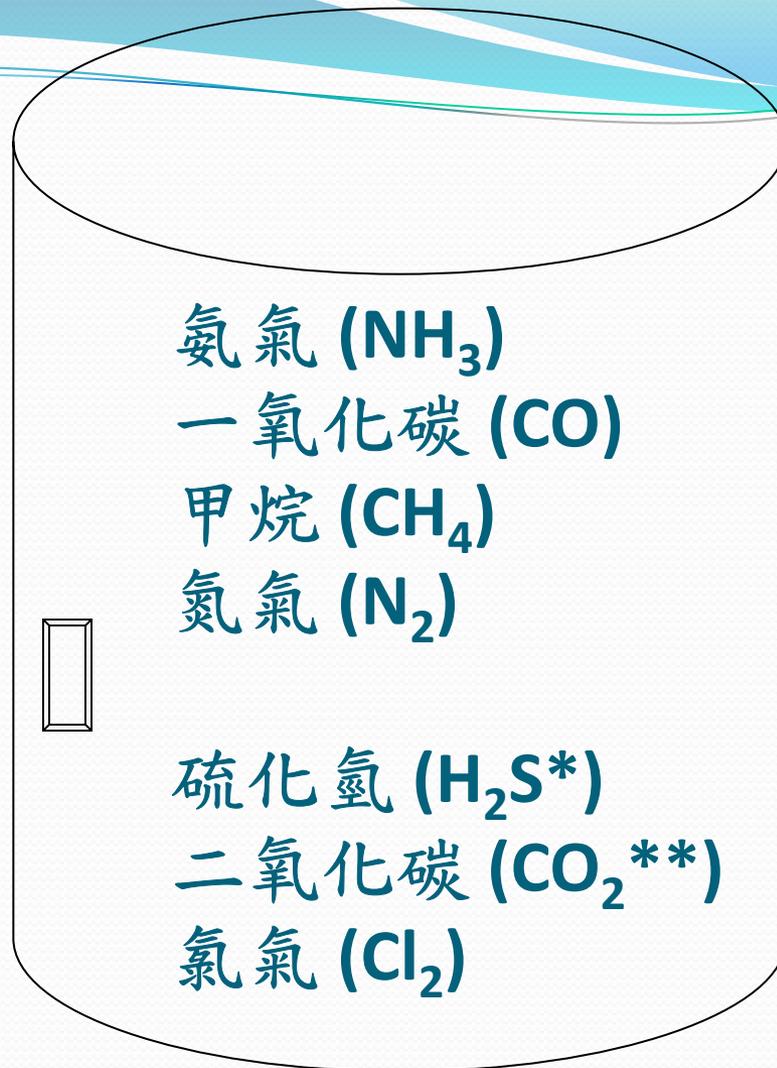
# 局限空間 (confined spaces)

- 勞工安全衛生設施規則19條之1：
  - 內部無法以充份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
- 局限空間作業可能產生的危害，主要可分為空氣性危害(atmospheric hazards)及一般性安全危害(general safety hazards)

# 常見局限空間作業圖示



2002/12/9



圖一.局限空間內常見的毒性氣體分佈概況  
\*在熱或潮溼狀況下會上昇;\*\*加熱後會上昇

# 臺灣局限空間作業勞工對環境危害及相關規範認知之概況及其相關因子

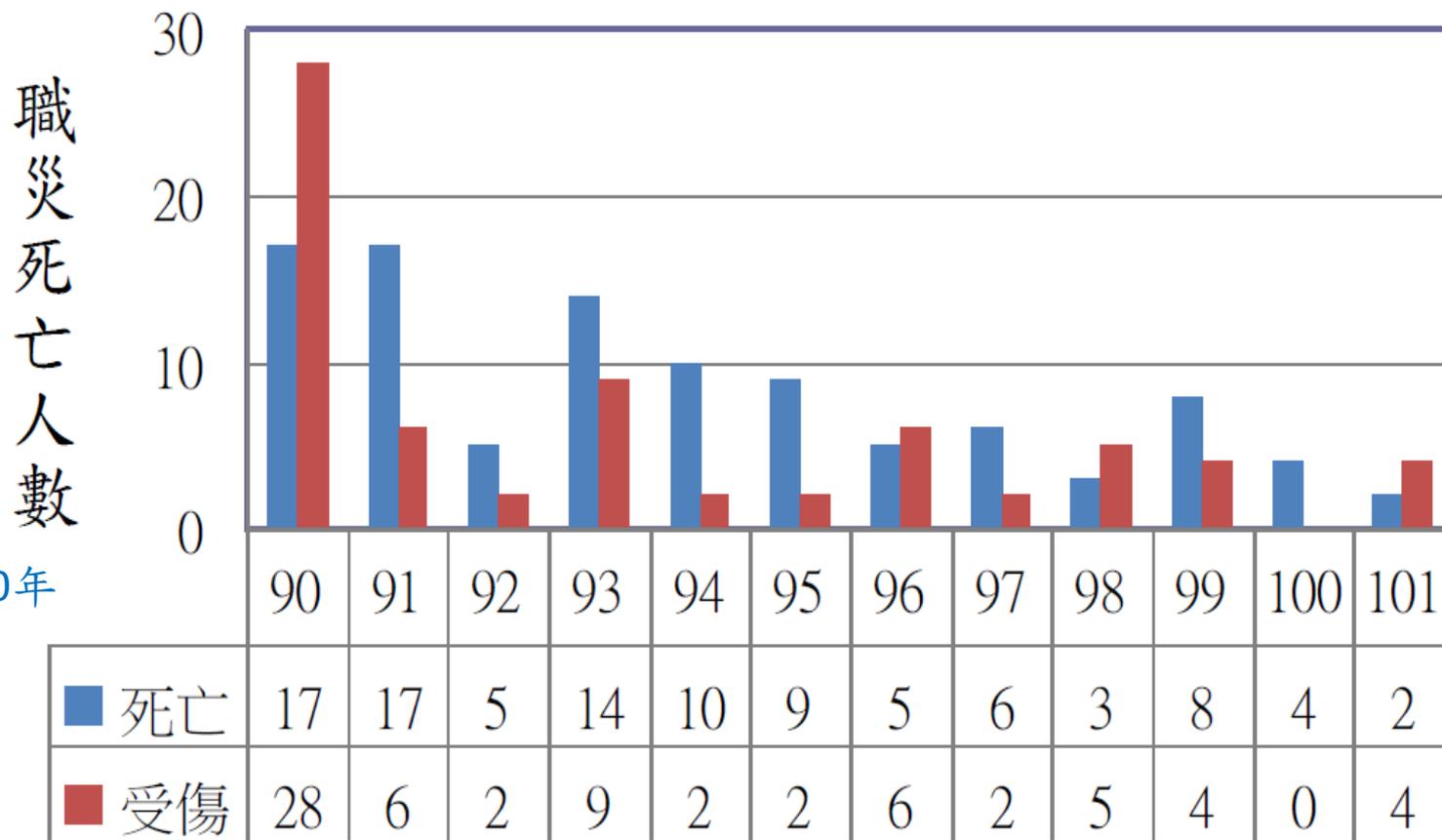
楊振昌<sup>1, 2</sup>、吳明玲<sup>2, 3</sup>、鄧昭芳<sup>2, 3</sup>

表2、局限空間作業勞工對空氣性危害認知之概況及相關因子的勝算比

變項資料	認知較佳者 (n= 129, %)	認知不佳者 (n= 617, %)	Crude OR (95% CI)*	Adjusted OR (95% CI)*	p 值
<i>年齡</i>					
≤ 35歲	49 (38.0)	152 (24.6)	--	--	--
36-45歲	31 (24.0)	200 (32.4)	0.5 (0.3, 0.8)	0.4 (0.3, 0.7)	0.001
46-55歲	45 (34.9)	226 (36.6)	0.6 (0.4, 1.0)	0.5 (0.3, 0.9)	0.011
≥ 56歲	4 (3.1)	39 (6.3)	0.3 (0.1, 0.9)	0.3 (0.1, 1.0)	0.044
<i>行業類別</i>					
製造業	50 (38.8)	222 (36.0)	--	--	--
營造業	25 (19.4)	123 (19.9)	0.9 (0.5, 1.5)	0.8 (0.5, 1.4)	0.425
環境衛生服務業	35 (37.4)	231 (27.1)	0.7 (0.4, 1.1)	0.7 (0.4, 1.2)	0.186
水電燃氣及電信服務業	19 (14.7)	41 (6.7)	2.1 (1.1, 3.8)	2.2 (1.1, 4.1)	0.017
平時有教育訓練	112 (86.8)	485 (78.6)	1.8 (1.0, 3.1)	1.8 (1.0, 3.2)	0.036

\*OR: odds ratio (勝算比) ; 95% CI: 95% confidence interval (95%信賴區間)

# 圖一 歷年來局限空間重大職災統計



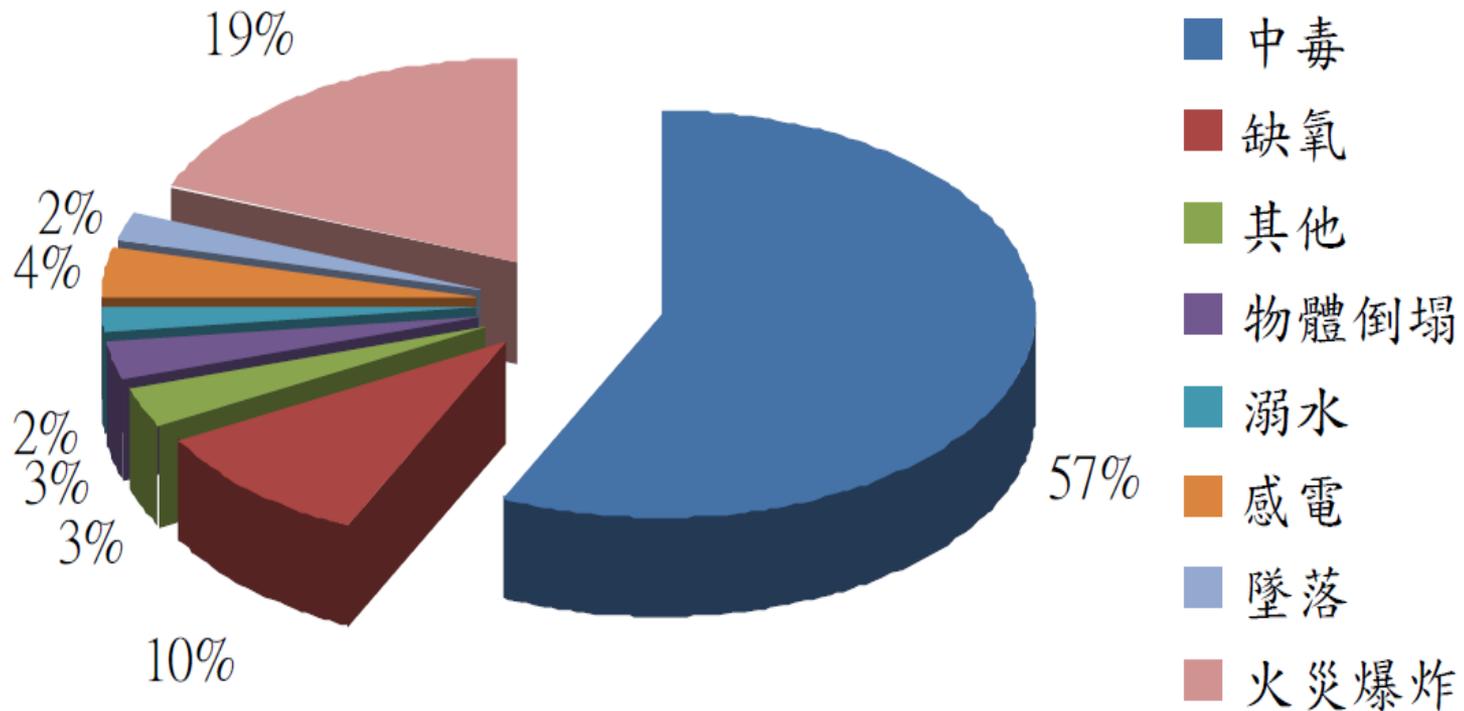
\*86-90年

144人

108人

資料來源：102年局限空間作業危害預防宣導會

## 圖二 局限空間重大職災類型分析 (90-101年)



資料來源：102年局限空間作業危害預防宣導會

## 皮革廠毒氣釀禍 2死4命危

- 2010-05-30
- 中國時報
- 【鐘武達／彰化報導】



呼天搶地救不回 ▲彰化花壇一家皮革工廠傳出工安意外，中毒工人之一的吳明宏在秀傳醫院急救時，他的母親與弟弟急得哭跪在地上向上蒼禱告，祈求老天爺憐憫救命，無奈最後仍然不治。（洪璧珍攝）

### 水槽冒毒氣 清汙一死五傷

【聯合報／記者陳信利<sup>攝</sup>、蔡維斌<sup>攝</sup>／雲林縣報導】 2010.05.02 04:15 am

昨天勞動節，雲林縣斗六工業區展昇生鮮公司卻發生一死五傷的工安意外。六名工人進入地下汙水處理槽清汙泥時，疑因吸入汙泥產生的硫化氫中毒倒地，一名越南籍工人在槽中昏倒溺斃，另五人輕重傷。

警方表示，意外發生在從事魚產加工的展昇生鮮公司，因處理槽已閒置一個多月，疑因汙泥中有過量的硫化氫有毒氣體，致工人中毒。

死者是越南籍工人黃戰（卅五歲），同為越南籍的高文玉、魯文興（均廿二歲）仍在加護病房插管治療，昨晚尚未脫險；台籍工人方華山（卅六歲）、魏志運（廿七歲）與越籍工人黎庭讓（卅八歲）三人中毒較輕，無生命危險。

消防人員指出，槽底汙泥深及小腿，黃戰趴在泥中，口鼻部有大量汙泥，研判他昏迷後倒地溺斃。

廠方說，昨天因假日暫停生產線，上午八點多才讓六名工人清理地下汙水槽，工人打開孔蓋後，陸續進入槽中。



雲林縣展昇生鮮公司發生硫化氫中毒意外，傷者送醫急救。

記者陳信利／攝影



案發現場尚未清理的廢水孔內，浮有疑似魚肉雜物。

記者蔡維斌／攝影

## 食品廠傳意外 2外勞1死1傷

- 2011-08-14
- 中國時報
- 【甘嘉雯／桃園報導】

蘆竹鄉雅勝食品公司十三日晚間傳出工安意外，菲律賓籍外勞瑞迪疑似爬下死豬化製槽時，因通風不良吸入過多沼氣而昏迷，在上面等待的另一名外勞馬瑞洛苦等不到人，跟著下去找人，也倒臥在槽內，公司人員發現兩人後，送醫救治仍造成一死一昏迷意外。

根據了解，雅勝食品公司為桃園縣處理專責處理病死豬的化製廠，兩名菲律賓籍外勞周日進行化製槽的清理工作，由於病死豬堆積產生沼氣，瑞迪先下去清理後昏迷，馬瑞洛發現瑞迪昏迷，急忙救人，但仍因吸入過多沼氣，都昏倒在化製槽裡。

### 中油硫化氫外洩 4人輕重傷【2013/7/30 23:05】

〔中央社〕5月底火警停爐後剛復工的中油高雄煉油廠第二低硫燃油工場，今天發生連接器硫化氫外洩，造成4名員工中毒，其中2人未脫險。

高雄煉油廠第二低硫燃油工場5月底氫氣管線銲道撕裂，氫氣外洩引發火警，經連月停爐，日前甫復工開爐。

傍晚進料時，工場長李俊德見連接管線的一處連接器有潮濕現象，懷疑管內氣體外洩，於是率陳清璋等3名員工上前檢查。不料作業時，管內硫化氫外洩更嚴重，造成李、陳2人硫化氫中毒，當場昏迷，另兩名員工也受波及，4人送醫，李、陳2人仍未脫險，另兩人則沒有生命危險。

國軍左營醫院說，李俊德等4名患者疑似吸入有毒氣體，由廠商自行送醫，其中李俊德及陳清璋傷勢較重，仍陷昏迷，住進加護病房；另兩人意識清楚，住院觀察。

中油高雄廠說，這起意外發生後，現場經關閉管線，氣體已不再外洩；

# 大綱

- 概論局限空間中毒
- 溫泉硫化氫中毒
- 中毒成因
- 介入措施及其成效
- 結論

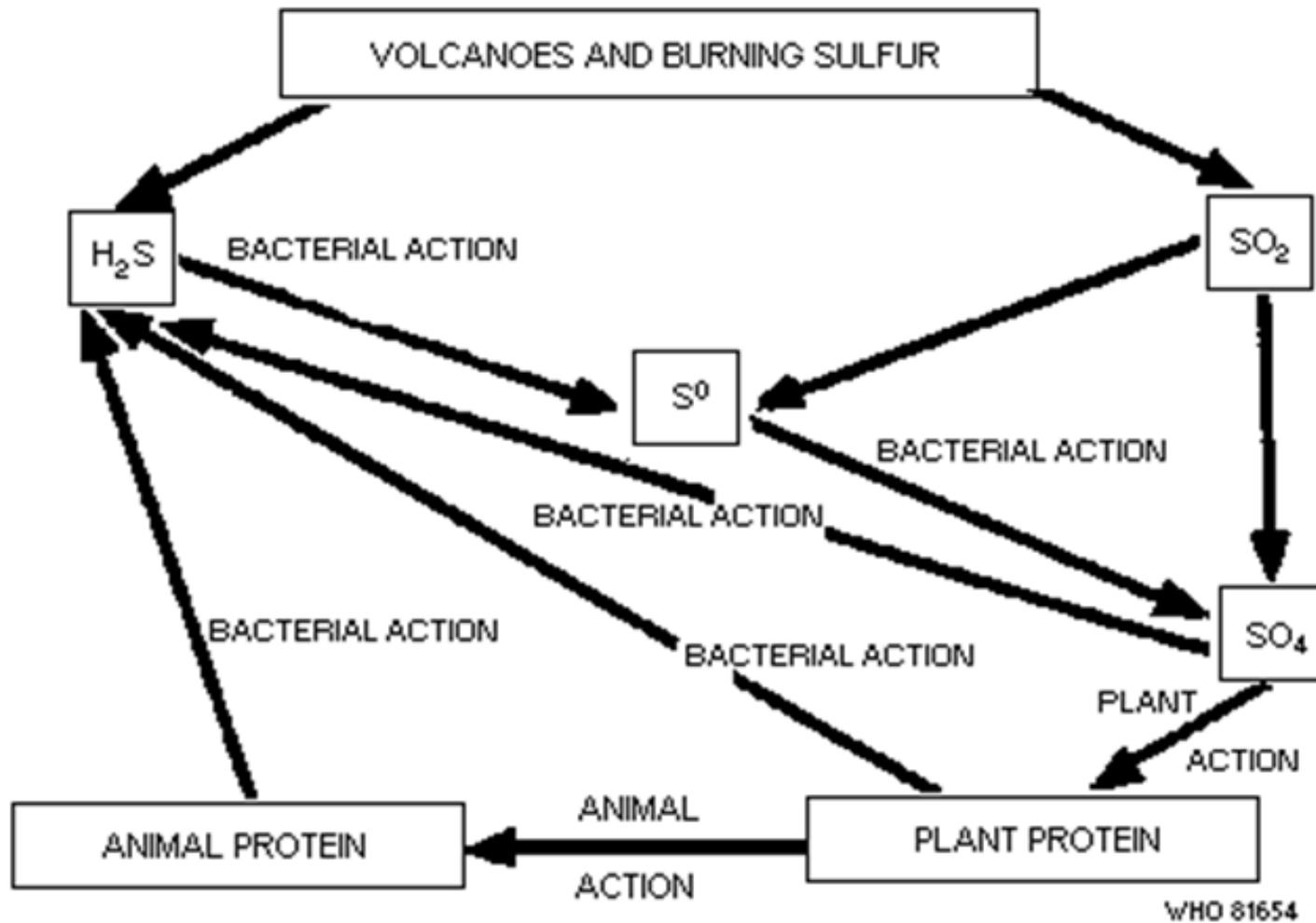


Fig. 1. The sulfur cycle (From: Cooper et al., 1976).

表 1、部份可能暴露硫化氫之作業

職業別	職業別	職業別
動物油脂處理	皮革鞣皮工業	瀝青貯存作業
釀酒業	二硫化碳製造	鍋爐作業
銅、鉛、金礦等礦物 之硫化	染料製造	發酵作業
魚產品處理	重水處理	垃圾掩埋場作業
天然氣製造及處理	造紙業	石油製造及精煉
橡皮及塑膠製造	污水槽清潔	下水道作業
污水處理廠	合成纖維製造	隧道工程
電纜埋設及濠溝作業	掘井/清井作業	地下管路維修
電纜絞結	沉箱工作	煤礦汽化工作
硫磺溫泉水槽清洗	硫磺泉三溫暖水療員工	牲畜屠宰處理
碳酸鋇製造	製毯作業	化學實驗室之勞工及師生
製絲業或紡織業	礦工	硫化物產品(如硫酸)製造
肥料製造業	膠水製造業	重金屬沉澱回收業

\*原載於楊振昌。可怕的無形殺手 -- 硫化氫。毒藥物季刊 2008 年。

表二:人體暴露不同濃度的硫化氫後，可能產生的反應及中毒表徵

生理作用/中毒表徵	濃度(ppm)
*工作容許濃度(任何時間皆不得超過之容許濃度)	10
嗅覺	
閾值(人體可聞到的最低濃度)	0.02
可聞到臭蛋味、但一般人並不容易聞到的濃度	0.13
輕微、但一般人皆可聞到味道的濃度	0.77
一般人很容易便可聞到的濃度	4.6
可工作 7 小時、但不會中毒的濃度	20
強烈、刺鼻，但還勉強可以忍受的濃度	27
眼睛產生角結膜炎及導致呼吸道刺激	50
嗅覺疲乏(超過此濃度一定時間後，即聞不到硫化氫之臭味)	100
嗅學神經麻痺	150
長時間暴露可導致肺水腫	250
頭暈、嗜睡、頭痛、興奮、步態不穩；呼吸於數分鐘內停止	500
短時間內導致昏迷、死亡	700

# 溫泉儲水槽清洗作業勞工對局限空間危害之認知及作業現況

潘韋靈<sup>1, 2</sup>、楊振昌<sup>2, 4</sup>、鄧昭芳<sup>2</sup>、邱文達<sup>1, 3</sup>

*\*Chin J Occup Med 2006;13:201-212.*

## 摘 要

研究背景：陽明山溫泉業者儲存溫泉之桶槽須定期清淤，使作業勞工可能暴露於含硫化氫的危險環境；如欠缺適當的危害認知及個人防護，便可能導致中毒。為避免類似事件一再發生，吾人特針對桶槽清洗勞工進行調查，探討相關缺失及可能的改進措施，以保障其安全。

方法：吾人以半結構式問卷，調查並描述溫泉清槽作業勞工之基本資料、對局限空間危害之認知、及實際作業概況；而後分析各基本資料與對危害認知及實際作業間之相關性。另外以教育訓練等方式，改善勞工之作業環境。

結果：本研究之63名勞工，對於局限空間危害相關題目，正確回答率多在70%以上。但在實際作業上，過半數勞工並未落實現有規範。單位規模較大、年資較低、年輕、高教育程度、及營造裝潢業勞工，對於危害認知普遍較佳；但基本變項與作業規範之落實率並無相關。由於清槽作業缺失甚多，吾人另設計警告標示及編印標準作業流程，發放給各溫泉業者。

結論：溫泉清槽勞工常因業者之因素及對危害認知不足，導致規範未能落實，並因而產生硫化氫中毒。教育訓練對於改善缺失雖有助益，但部份規範如無說明，勞工未必能瞭解及遵循。因此本研究的教育資料，對於預防中毒有其重要性。不過相關資料發放的對象仍有待擴大，而後續也仍須追蹤，以瞭解上述預警措施之成效。

表二、溫泉儲水桶槽相關作業勞工對於局限空間作業之基本認知

資料變項	作業勞工 (n= 63)
是否聽過「局限空間作業危害預防要點」	
是	44 (70)
否	19 (30)
平日須進行教育訓練	
是	57 (91)
否	6 (10)
瞭解局限空間可能的空氣性危害	
圈選非空氣性危害選項者	26 (41)
5題中答對3題或以下者	24 (38)
5題中答對4題或以上者	13 (21)
作業前須申請工作許可	
是	49 (78)
否	14 (22)
作業前須制定「作業計劃」及「緊急應變計劃」	
是	55 (87)
否	8 (13)
作業前須監測環境氧氣濃度	
是	31 (49)
否	13 (21)
是，但非18%	19 (30)
作業前及作業時須監測環境危害物濃度	
是	53 (84)
否	10 (16)
作業前須通風換氣	
是	32 (51)
否	5 (8)
是，但非使用空氣	26 (41)
作業前須危害隔離	
是	57 (91)
否	6 (10)
作業時須穿戴個人防護用具	
是	58 (92)
否	5 (8)
作業現場須指派監視人員	
是	60 (95)
否	3 (5)
作業現場須備有救援設施	
是	58 (92)
否	5 (8)
職災意外事件如何處置	
立即進入搶救	5 (8)
由監視人員救援	0 (0)
聯繫救援人員，有防護設備時再救援	49 (78)
尋求消防單位支援	4 (6.3)
視當時狀況而定	4 (6.3)

表三、溫泉儲水桶槽相關作業勞工局限空間作業之實際作業情形

資料變項	作業勞工 (n= 63)
平日及作業前之教育訓練	
是	16 (25)
否	47 (75)
是否為承攬作業	
是	33 (52)
否	16 (25)
不清楚	14 (22)
危害辨認與預防	
無	48 (76)
有	15 (23)
充份之通風換氣	
無	52 (83)
有	11 (17)
確認進出之人數	
無	44 (70)
有	19 (30)
書面申請工作許可	
無	25 (40)
有	38 (60)
設置監視人員	
無	9 (14)
有，且為專屬作業人員	29 (46)
有，但非專屬作業人員	25 (40)
配置個人防護設備	
無	34 (54)
有	29 (46)
訂定緊急應變計劃	
無	47 (75)
有	16 (25)
規劃事故發生時之後送醫院	
無	15 (24)
有	48 (76)
資料保存	
無	33 (52)
有	30 (48)

\*Chin J Occup Med 2006;13:201-212.

# 陽明山溫泉硫化氫中毒



# 大綱

- 概論局限空間中毒
- 溫泉硫化氫中毒
- 中毒成因
- 介入措施及其成效
- 結論

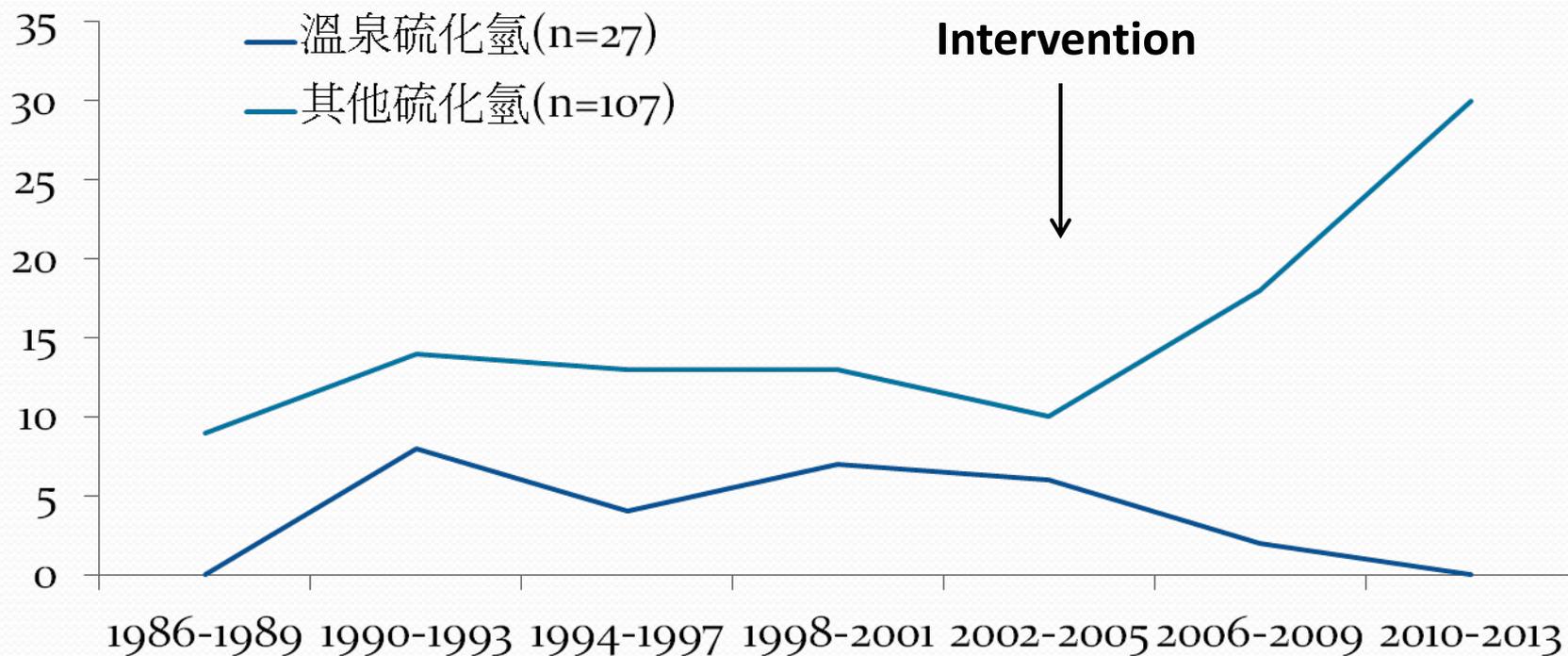


## 警告

內含有害氣體，嚴禁入內

1. 作業前請參考標準清洗作業流程
2. 如發生意外，應立即求救，切勿自行入內搶救
3. 餐廳電話：  
毒物中心電話：02-28717121

# 毒物中心硫化氫中毒事件統計資料



## 新北市102年度溫泉業局限空間作業專案檢查初查結果分析(n=15)

危害類型	總違反次	比例 (%)
自主管理違規	37	40.2%
缺氧預防違規	24	26.1%
機械設備違規	12	13.0%
其他事項違規	19	20.7%
總計	92	100.0%

硫化氫中毒恐命危 新北 15 家溫泉業違規 92 項



2014.01.02 ETtoday net/news

# 大綱

- 概論局限空間中毒
- 溫泉硫化氫中毒
  - 中毒成因
  - 介入措施及其成效
- 結論

# 結論

- 局限空間因其特性，勞工如未遵循應有的工作規範及流程，則容易導致中毒
- 局限空間中毒佔職業中毒之比率雖不高，但常因中毒嚴重且不易入內搶救，因此集體中毒或死亡的比率較高
- 硫化氫中毒在導致局限空間中毒的物質中，為毒性高且容易導致嚴重中毒的毒物，因此須特別小心防範
- 溫泉硫化氫中毒為具地域特色的一種職業中毒，經採取介入措施後，此類硫化氫中毒的人數，相較於其他來源的硫化氫中毒人數已明顯降低，顯示推廣預防中毒措施在減少硫化氫中毒事件之重要性
- 持續的預防中毒教育恐有必要，以免類似的中毒事件再次發生
- 中毒後有關急救的問題可以聯繫衛生福利部暨臺北榮總臨床毒藥物防治諮詢中心(24小時專線：02-28717121)



環境與職業衛生研究所-Institute of Environmental and Occupational Health Sciences

&

環境暨職業醫學科-Department of Environmental and Occupational Medicine

National Yang Ming University

# Thank you for your attention!



藥物防治諮詢中心 *National Poison Center*

中文版 | English

Google™ 自訂搜尋



關於我們 門診時間表 毒家新聞 解毒劑儲備網 毒家話題 談毒色變 毒物期刊 毒家寶典 關於實驗室 網站地圖

## 毒家新聞

新聞資訊 學術活動

- 室外、醫院、農場 細菌好黏 2014-04-24
- 「毒郵票」銷夜店 2014-04-24
- 詐欺≠危機 高消保意識食可安心 2014-04-23
- 粉餅化粧品驗出微量鎘風險低，消費者毋須恐慌【發布日期：2014-04-16】 2014-04-16
- 有關不肖廠商於肉品添加保水劑販售謀利案 2014-04-10
- 4花生製品 黃麴毒素超標 2014-04-10



*National Poison Center*  
衛生福利部暨台北榮民總醫院  
關心 關懷 關愛

Notice 最新公告

居家中毒手冊系列

毒家話題

+ MORE

談毒色變

+ MORE