

---

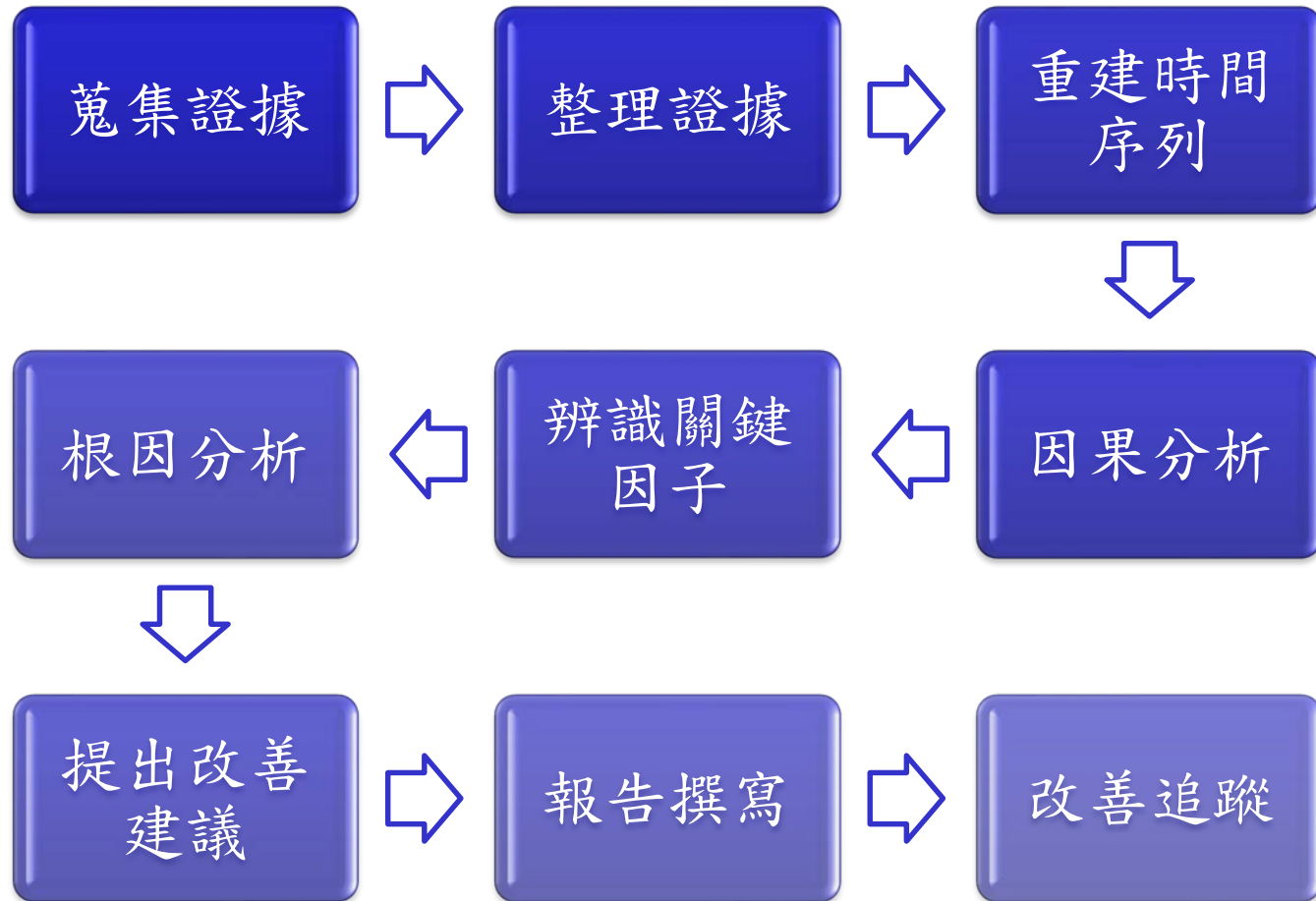
# 製程安全事件適用之事故調查方法剖析

主講人：陳強琛

國立高雄科技大學環境與安全工程系教授

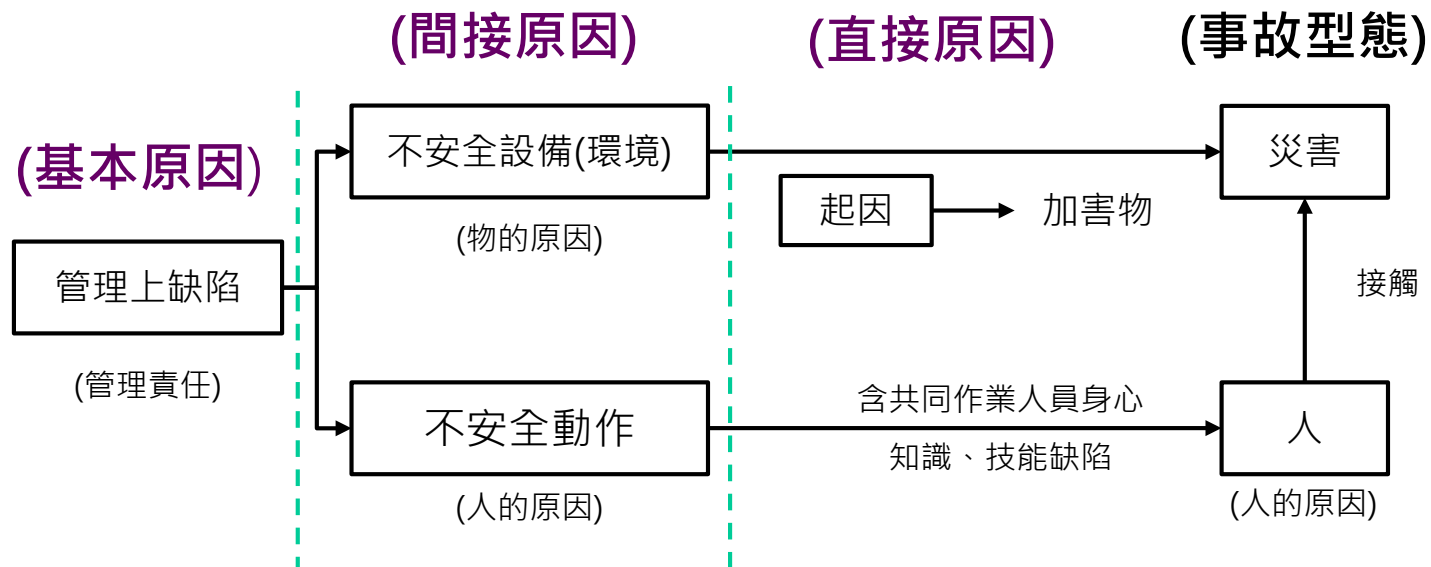
Email: [chch\\_chen@nkust.edu.tw](mailto:chch_chen@nkust.edu.tw)

# 事故調查九大步驟



# Disaster Models-Multiple Causation Theory

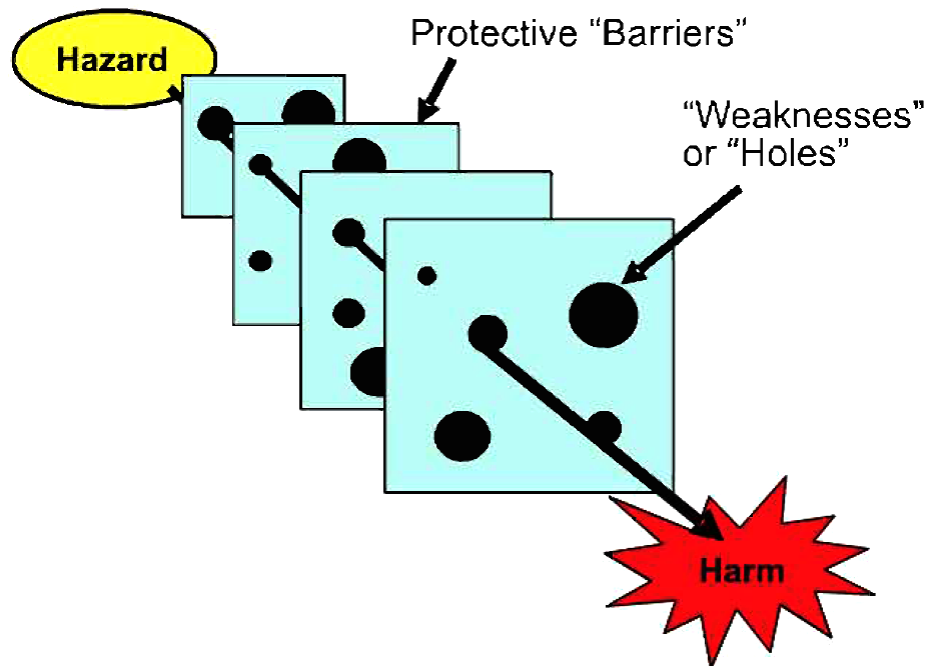
- Multiple Causation Theory
  - Peterson, 1971



## ■ Swiss Cheese Model

- Reason J.T. (1987)

Swiss Cheese (Static) Model

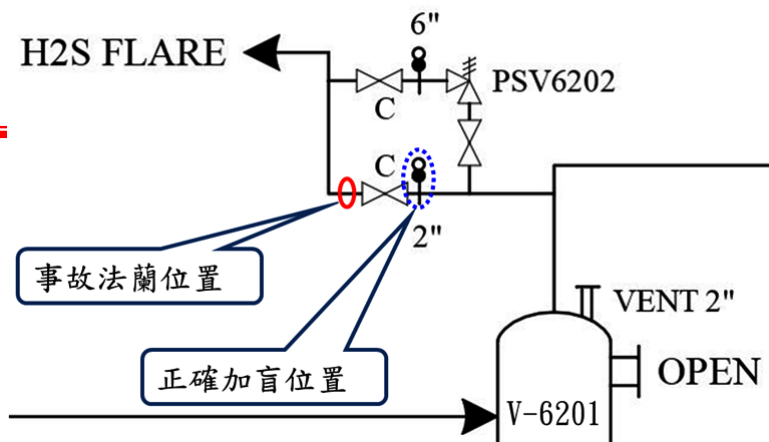


# 案例一、某工場V-6201硫化氫中毒

|  |               |
|--|---------------|
| 1. 發生時間：106 年 04 月 24 日 16 時 30 分  | 2. 天氣：晴       |
| 3. 發生地點：V-6201 酸水汽提塔   | 4. 事故類型：硫化氫中毒 |
| 5. 事故摘要：因 V-6201 塔槽結垢(fouling)現象，4 月 21 日停爐引鍋爐水進行循環水洗，4 月 22 日引中壓蒸汽吹驅至 4 月 23 日大夜班停吹、冷卻，準備開放。4 月 24 日 09:00 提供承攬商加盲位置圖，並開立工作許可證同意承攬商施工。11:30 助理確認尚有兩處未加盲，提醒承攬商，承攬商回答下午再來作業。14:20 助理問承攬商人員許○○，何時要來加盲， <u>對方回答早已完成加盲作業</u> 。14:40 工場長 <u>確認加盲位置錯誤，通知承商修改位置</u> 。16:30 昱鋁公司人員江○○先生在 V-6201 酸水汽提塔 <u>進行拆除盲板作業時，不慎吸入硫化氫導致昏迷</u> ， <u>陪同人員</u> 邱○○見狀 <u>爬下塔槽通報控制室求援</u> 。現場領班吳○○與工場長王○○情急前往 V-6201 搶救，過程中也不慎吸入硫化氫暈倒，工場長王川銘醒來後用真空促進器(ejector)對傷者吹送新鮮空氣，避免吸入含硫化氫之廢氣。16:40 郭○○及林○○背自供式空氣呼吸器前往搶救，並作 CPR。將江○○與吳○○兩人送往小港醫院急救，在救護車上對患者進行 AED(自動體外心臟電擊器)、CPR 及給氧急救。17:00 郭○○及邱○○背自供式空氣呼吸器將事故法蘭加鎖完成。17:15 工場長王○○身體不適送往小港醫院就診。20:00 操作員涂○○上去檢測硫化氫濃度為 0 ppm，確認法蘭面有墊圈(gasket)。 |               |



## V-6201盲板位置示意圖



# 該廠之事故原因分析

---

## 五、事故原因分析：

1. **直接原因**：含硫化氫之廢氣洩漏，造成人員中毒。
2. **間接原因**：
  - (1)承攬商加盲時，未通知轄區而導致加盲位置錯誤。
  - (2)未穿戴適當的呼吸防護具。
3. **基本原因**：
  - (1)安全意識不足，含硫化氫之廢氣洩漏時，未能及時離開現場。
  - (2)廢氣燃燒塔管線拆盲作業時，未改開 A 級工作許可證。

# 該廠之改善建議

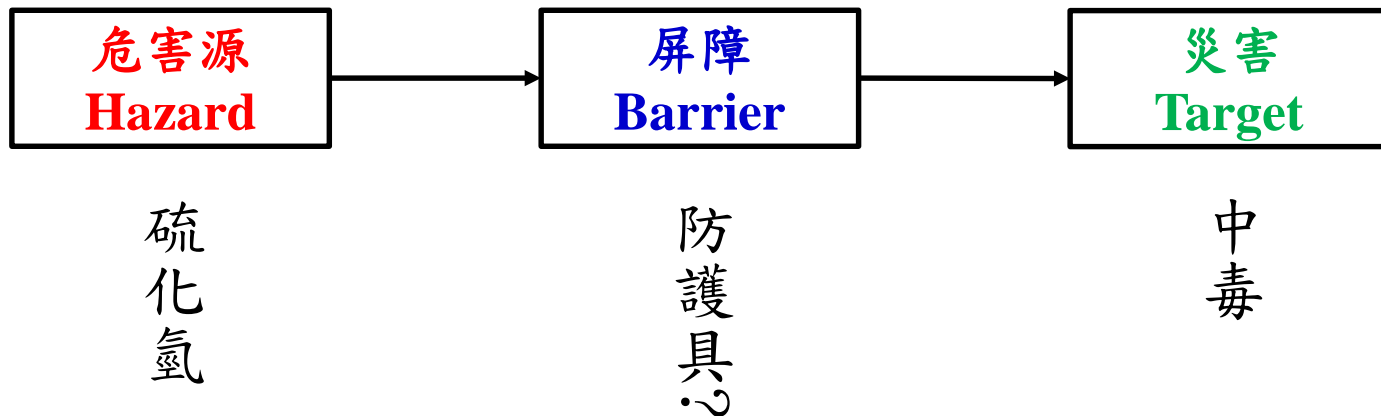
## 六、改善建議事項：

1. **設備面**：無。
2. **制度面**：在含硫化氫的廢氣有洩漏之虞的場所作業，應落實配戴適當呼吸防護具。
3. **執行面**：
  - (1)再教育員工於含硫化氫的廢氣洩漏時，如無適當防護，應立即離開現場尋求支援，後續搶救時應配戴適當呼吸防護具。
  - (2)以此案例對所有員工宣導以提升緊急應變能力。
  - (3)環保通報系統須再加強。
  - (4)要求承攬商到現場作業時應知會轄區，並與轄區確認工作內容後再施工。
  - (5)轄區與承攬商須事前於現場會同確認加盲位置並標記，避免承攬商施工錯誤。
  - (6)工作內容若有改變應重開工作許可證。



# 討論分析

---



類型、破壞威力

人、機、環相互影響

## 案例二、某廠暴雨截流池人孔彈爆開

- 某年5月5日08:03左右，A廠暴雨截流池(雨水收集池)因內部壓力過高，致雨水收集池人孔彈爆開，發生聲響。
- A廠人員接獲通報後立即至雨水收集池旁佈水帶警戒，並詢問有無人員受傷，經查並無人員受傷，隨後大社消防隊、服務中心、環保局、勞工局檢查處及其它政府等支援單位人員到場了解。

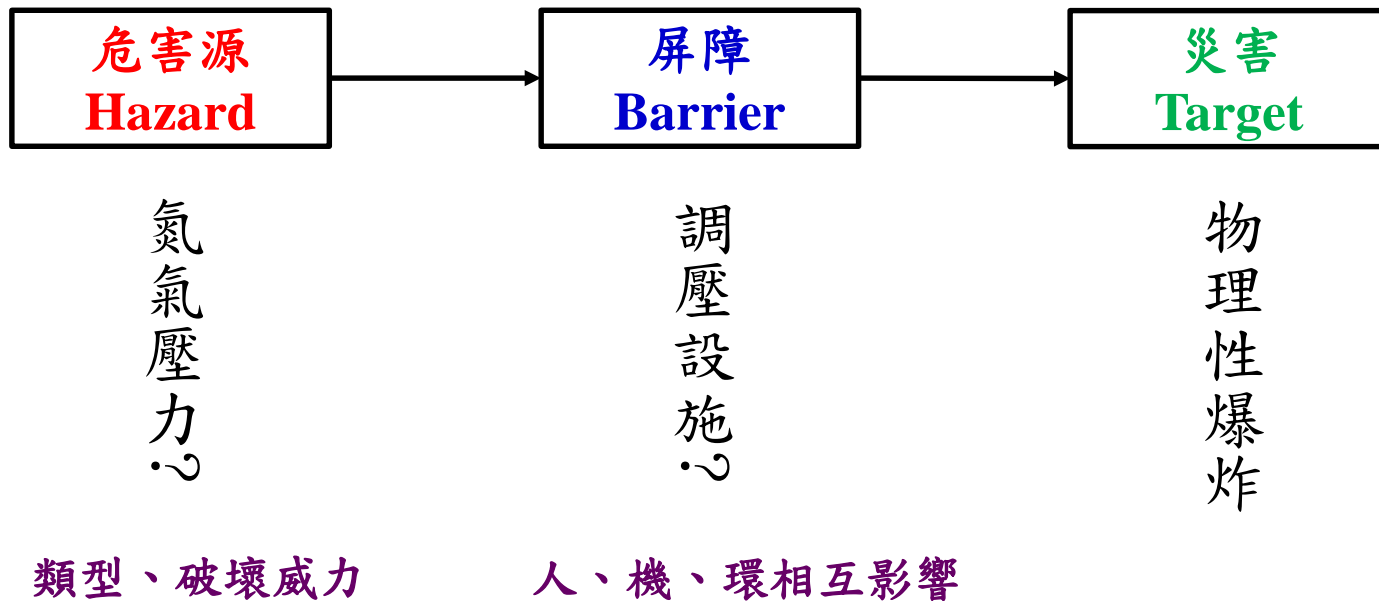


- 該廠初步之調查報告

- ➡ 本廠雨水收集池設計為地下槽，容積2500噸，深3公尺，槽體材質為RC，設有數個維修用人孔，因內部可能積存隨雨水帶入之有機物質，致產生異味，影響廠外居民，本廠為改善異味逸散問題，暫時於人孔蓋上加蓋帆布等，再以石頭及泥土等將縫隙封死。
- ➡ 疑因雨水收集池內揮發之氣體及氮封用氮氣壓力過高，致雨水收集池之人孔被彈開。(事件當時，立即檢測池內VOC只有5-6%LEL，且事故當時該處並未施工且無運轉機器設備)。
- ➡ 試採用HBT災因模式進行事故原因分析？

# 討論分析

---



---

Thank You For Your Attention!