



工業管線聯防應變機制研析 簡報

工研院
104年04月



地下工業管線災害防救業務



背景說明

- 依據中央災害防救委員會於103年10月13日召開第23次會議決議，依「災害防救法」第3條第1項第6款指定**經濟部為工業管線災害中央災害防救業務主管機關**。
- 經濟部依據中央災害防救會報於103年12月30日召開第30次會議決議，依「災害防救法」第3條第1項第6款指定經濟部為工業管線災害中央災害防救業務主管機關，訂定「**工業管線災害防救業務計畫**」。
- 經濟部邀約**行政院災防辦、專家群、相關機關**（包括內政部、環保署、勞動部、衛福部及地方政府）與會座談，參酌意見後研商完成「工業管線災害防救業務計畫（草案）」，於103年12月31日**函送行政院災害防救辦公室**。
- 於104年2月5日由行政院災害防救**專家諮詢委員會**召開會議審查，已參酌委員意見修正完成。



工業管線災害定義

- 工業管線內輸送物質：含有石化原物料、半成品或成品（「工廠管理輔導法」所規範之危險物品，**不包含天然氣事業法及石油管理法所規範之天然氣與八大類油品**）。
- 「**與地下工業管線相關之事業**」：涵蓋地下工業管線輸出端/接收端廠場及地下工業管線之產權所有人（事業）及租用運作人（事業）。





工業管線災害與其他災害之異同

- 工業管線災害類型：因洩漏導致**火災、爆炸、健康危害或環境污染**。

- 相似：

- ✓ 災害預防、整備、應變及復原與**火災、爆炸、毒化災、公用氣體及油料管線災害**相似。
- ✓ 操作與維護管理與**公用氣體及油料管線災害**相似。

- 差異：

- ✓ 「**工廠管理輔導法**」對相關事業單位無具體管轄權。
- ✓ 工業管線與其他公共事業以**管束群**設置，災害權責同時與多個機關（構）並列。

- 「**與地下工業管線相關之事業**」：非屬災防法所列之「**公共事業**」。（事涉公共事業應具有之公共利益事宜）



災害防救業務計畫架構

第一章 總則

- 一、計畫概述
- 二、工業管線災害之定義
- 三、地下工業管線災害之特性及案例
- 四、計畫之訂定實施程序
- 五、計畫之檢討修正

第二章 災害預防

第三章 災前整備

第四章 緊急應變

- 一、災情蒐集、通報及通訊之確保
- 二、啟動緊急應變體制
- 三、災害緊急應變
- 四、緊急應變後續處置
- 五、避難收容
- 六、其他之緊急應變
- 七、事故調查與檢討

第五章 復原重建

- 一、災區復原重建基本方向
- 二、緊急復原
- 三、災民生活重建之支援
- 四、產業經濟重建

第六章 計畫實施與管制考核



地下工業管線災害-災害預防策略1

❖ 建構完整管線管理及檢測維護制度

- 經濟部應導入國外工業管線先進法規及規範，提供與地下工業管線相關之事業參考與運用。
- 經濟部應督導地方政府執行與地下工業管線相關之事業加強辦理工業管線設施之檢查與更新。

❖ 強化操作維護人員訓練

- 與地下工業管線相關之事業應加強管線操作維護人員之風險意識，指定專人巡管，定期辦理管線之防蝕檢測，視需要實施管線內部檢測，執行管線設施汰舊換新計畫。

❖ 輸送兩端監測有效整合與緊急因應機制之建立

- 地方政府應要求與地下工業管線相關之事業依風險評估結果，研議可行之管線緊急遮斷或排放釋壓機制及相關監測裝置。



地下工業管線災害-災害預防策略2

❖ 加強管線資訊勾稽與風險管控制度

- 地方政府應落實地下工業管線地理資訊系統之建置與資料完備，避免地下工業管線與其他管線及設施交錯影響，衍生危害風險，並提供消防、勞檢、環保、工務、水利、教育及交通等地方主管機關使用。

❖ 落實管線檢測與監督機制

- 地方政府如發現地下工業管線有直接穿過箱涵、密閉環境或其他可能造成工業管線防腐蝕失效之區域，應立即要求管線事業進行遷移。

❖ 建立變更管理與管控機制

- 與地下工業管線相關之事業變更管線登載之輸送物質或停用、廢止、汰換、復用管線，應於變更前進行變更管理等管線風險評估，報請地方主管機關備查，地方主管機關並視業務需求轉知管線埋設許可機關、消防、環保及轄區勞動檢查機構。



地下工業管線災害-災前整備策略

❖ 建構防災諮詢及聯防支援體系：

- 經濟部應**成立地下工業管線災害防救諮詢中心**，統合內政部、行政院環境保護署、勞動部、衛福部、地方政府等各級災害應變中心及應變通報體系，建立垂直及橫向聯繫管道。
- 經濟部及地方政府應協助與地下工業管線相關之事業**以管束的概念建立地下工業管線聯防組織**，透過演練與訓練，建立地下工業管線災害之聯防應變機制，查核災害防救設備之完整性，並實施測試與考核。

❖ 籌組專業應變技術團隊：

- 地方政府應針對地下工業管線**籌組專業應變技術團隊**，訂定相關**應變搶救程序**，整備適切的**偵檢儀器及安全防護裝備**，定期實施演練與訓練。



工業管線災害應變分級

中央災害應變中心開設

1. 10人以上傷亡、失蹤，且災情嚴重，有持續擴大蔓延，無法有效控制。
2. 路域污染面積達10萬平方公尺以上，無法有效控制。

經濟部緊急應變小組成立

1. 7人以上傷亡、失蹤，且情況持續惡化，無法有效控制。
2. 路域污染面積達1萬平方公尺以上，無法有效控制。

工業局緊急應變小組成立

1. 5人以上傷亡、失蹤，且情況持續惡化，無法有效控制。
2. 路域污染面積達5千平方公尺以上，無法有效控制。

地區災害
應變中心
119

工業管線災害
防救諮詢中心

1. 即時災情資訊收集與研判
2. 災情通報與彙整
3. 追蹤監控災害搶救進度
4. 災害升級預警與應變中心籌設
5. 評估災害潛勢與危害風險



地下工業管線災害-應變機制1

❖ 強化災情通報網絡之完整

- 直轄市、縣（市）政府消防局（119）或相關應變單位接獲民眾、業者或有關單位報案後，應依權責規定出動救災、轉報所屬政府權責機關（單位）或相關事業單位。如係園區內或業者自行發現者，則應由依各相關法令設立、管理之園區主管機關通報消防局或相關應變單位。

❖ 緊急應變體系之啟動

- 經濟部及地方政府於地下工業管線災害有發生之虞時，應視需要開設災害應變中心。災害防救業務計畫指定之機關或單位須啟動緊急應變小組並建立緊急應變機制。

❖ 區域管制與避難疏導措施

- 地方政府應考量災害情形、危害潛勢、安全性等因素，實施區域性警戒與管制措施，位處直接受災之區域，依緊急疏散避難計畫，劃定就地避難及疏散撤離區域，實施快速安全應變措施，並隨時依據災害發展動態調整。於必要時，得請求中央災害應變中心予以支援。



地下工業管線災害-應變機制2

❖ 二次危害之防止

- 為避免地下工業管束災害交互影響造成二次為害，地方政府應要求受損管線之管群其所屬相關事業對可能受波及損壞設施進行警戒、環境污染控制措施及緊急切斷。

❖ 避難收容措施

- 災害發生時，地方政府應於災害應變中心成立後，於災害應變之必要範圍內，限制或禁止人民進入或命其離去。

❖ 災因調查與蒐證

- 經濟部或地方政府針對重大地下工業管線事故進行勘查、蒐集事證，並予以分析研判發生事故原因，協助災害原因調查。
- 中央相關機關、地方政府與地下工業管線相關事業及相關公共事業應於災後，進行事故調查及統計分析。



專諮會審查重點建議

❖ 災害預警及應變機制之啟動

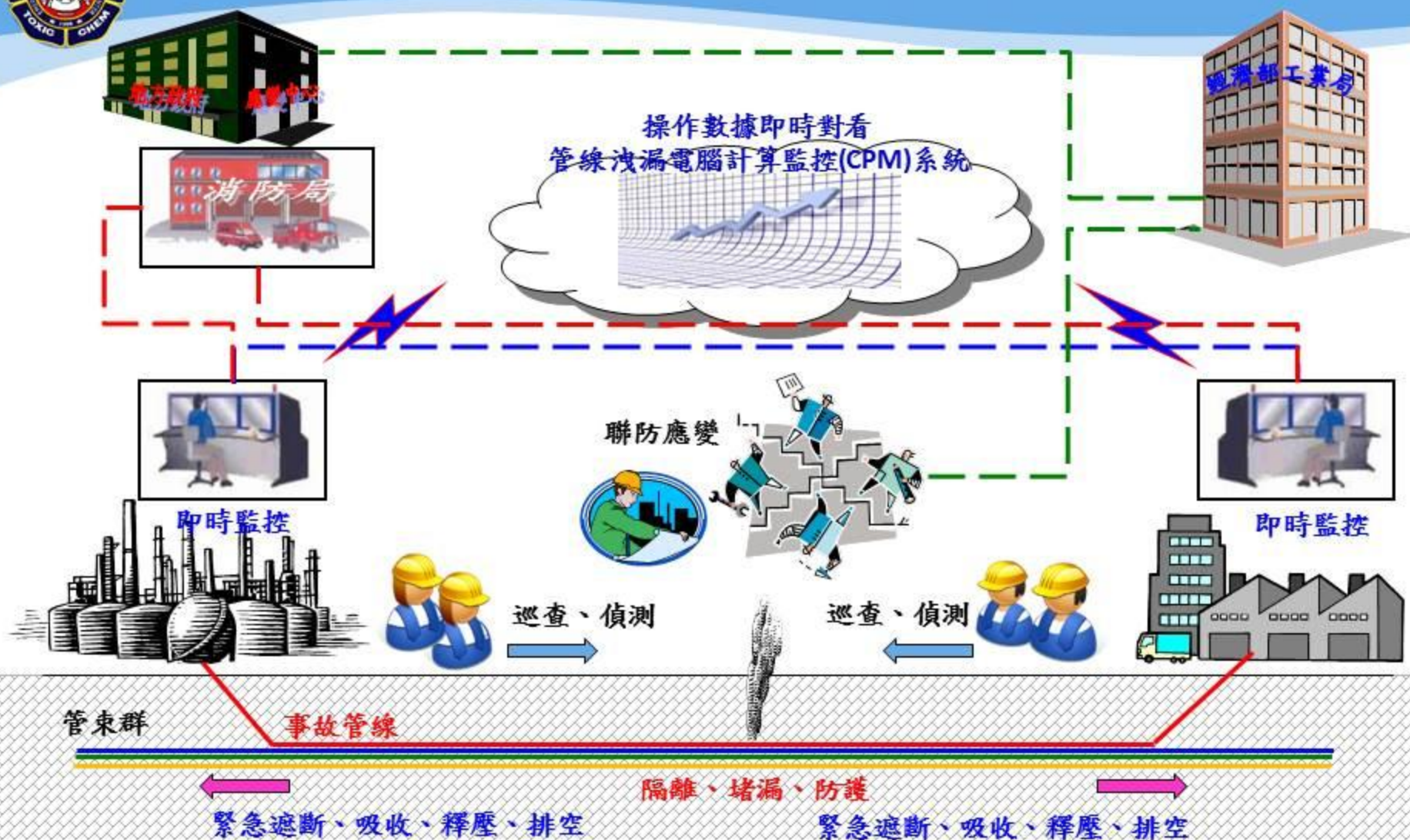
- 與地下工業管線相關之事業應建立工業管線輸送兩端資訊對看監視系統，設立輸送異常警戒標準，落實輸送即時雙向異常監控與告警，俾能面對異常狀況時能立即採取因應措施。
- 與地下工業管線相關之事業應加強管線操作異常應變管理機制，如發現管線運作異常，應即時釐清異常原因與狀態，指定專人巡管確認，必要時應主動通報地下工業管束聯防組織與地方政府，全面確保地下工業管束行經區域之公共安全。

❖ 管線洩漏資訊即時辨識與動員搶救

- 地方政府接獲地下工業管線行經之區域有管線洩漏通報時，應即時通知該管束業者派員攜帶偵檢設備至現場，協助地方政府建立管線洩漏現場偵測作業平台，協助災害監控，追查災源與洩漏物質，必要時經指揮官指示應立即切斷或阻隔管線輸送物質，以避免持續洩露，並動員地下工業管束聯防組織調度或支援設備進行緊急搶救。



地下工業管線災害-應變機制1





工業管線聯防籌組與運作機制

高雄市

管束八(短途)

管束一(氣爆)

管束二

管束三

管束七

管束六

管束五

管束四

宜蘭縣

管束九

| 管束編號 | 端點一 | 端點二 |
|------|------------|-------------|
| 管束一 | 前鎮儲運區 | 高雄煉油廠、仁大工業區 |
| 管束二 | 前鎮儲運區 | 大林煉油廠、臨海工業區 |
| 管束三 | 前鎮儲運區 | 林園工業區 |
| 管束四 | 大林煉油廠 | 林園工業區 |
| 管束五 | 林園工業區 | 大發工業區 |
| 管束六 | 林園工業區 | 高雄煉油廠、仁大工業區 |
| 管束七 | 高雄煉油廠 | 大林煉油廠 |
| 管束八 | 高雄煉油廠及鄰近區域 | 仁大工業區及鄰近區域 |
| 管束九 | 宜蘭蘇澳港 | 龍德工業區、台化龍德廠 |



工業管線區域聯防組織組成

高雄區工業管線區域聯防組織

宜蘭區工業
管線區域聯防
組織

第1管束組織

第2管束組織

高雄臨海工業區

第3管束組織

林園工業區

第4管束組織

林園工業區

第5管束組織

大發(兼鳳山)
工業區

第6管束組織

仁大工業區

第7管束組織

高雄臨海工業區

第8管束組織

仁大工業區

第9管束組織

龍德(兼利澤)
工業區



高雄區地下工業管線區域聯防總會架構

地下工業管線區域聯防總會長
台灣中油(股)公司

主任秘書
高雄臨海工業區服務中心

副總會長
台橡(股)公司高雄廠

維護管理組

李長榮化學工業
(股)公司大社廠

風險評估組

台灣中油(股)公司
石化事業部
林園石化廠

緊急應變組

台灣塑膠工業(股)
公司第四工場

行政協調組

中國石油化學工
業開發(股)公司
大社廠

第2地下工業管束聯防組織架構



第2管束聯防會長
台灣中油(股)公司
石化事業部前鎮儲運所

秘書
高雄臨海工業區服務中心

副會長
中國石油化學工業開發(股)
公司小港廠

維護管理
機能組

台灣中油(股)公司
煉製事業部
大林煉油廠

風險評估
機能組

台灣中油(股)公司
石化事業部
前鎮儲運所

緊急應變
機能組

中國石油化學工業
開發(股)公司
小港廠

行政協調
機能組

台灣中油(股)公司
煉製事業部
大林煉油廠

第3地下工業管束聯防組織架構



第3管束聯防會長
台灣塑膠工業(股)公司
第四工場

秘書
林園工業區服務中心

副會長
華運倉儲實業(股)有限公司
前鎮廠

維護管理
機能組

台灣中油(股)份
公司石化事業部
前鎮儲運所

風險評估
機能組

台灣中油(股)公司
石化事業部
林園石化廠

緊急應變
機能組

台灣氯乙烯工業
(股)公司林園廠

行政協調
機能組

亞洲聚合(股)公司
林園廠

第4地下工業管束聯防組織架構



第4管束聯防會長
台灣中油(股)份公司
煉製事業部大林煉油廠

秘書
林園工業區服務中心

副會長
台灣石化合成(股)公司
林園廠

維護管理
機能組

台灣中油(股)公司
石化事業部
林園石化廠

風險評估
機能組

台灣中油(股)公司
石化事業部
林園石化廠

緊急應變
機能組

台灣石化合成(股)
公司林園廠

行政協調
機能組

台灣中油(股)公司
煉製事業部
大林煉油廠

第5地下工業管束聯防組織架構



第5管束聯防會長
長春人造樹脂廠(股)公司
大發二廠

秘書
大發(兼鳳山)工業區
服務中心

副會長
台灣中油(股)公司
石化事業部林園石化廠

維護管理
機能組

長春人造樹脂廠
(股)公司大發二廠

風險評估
機能組

台灣中油(股)公司
石化事業部
林園石化廠

緊急應變
機能組

長春人造樹脂廠
(股)公司大發二廠

行政協調
機能組

東聯化學(股)公司
高雄林園廠

第6地下工業管束聯防組織架構



第6管束聯防會長
大連化學工業(股)公司高雄廠

秘書
仁大工業區服務中心

副會長
國喬石油化學(股)公司
高雄廠

維護管理
機能組

中國人造纖維(股)
公司高雄總廠

風險評估
機能組

台灣中油(股)公司
石化事業部
林園石化廠

緊急應變
機能組

台灣石化合成(股)
公司林園廠

行政協調
機能組

中國石油化學工業
開發(股)公司
大社廠

第7地下工業管束聯防組織架構



第7管束聯防會長
台灣中油(股)份公司
煉製事業部大林煉油廠

秘書
高雄臨海工業區服務中心

副會長
台灣中油(股)公司
煉製事業部高雄煉油廠

維護管理
機能組

台灣中油(股)公司
煉製事業部
大林煉油廠

風險評估
機能組

台灣中油(股)公司
煉製事業部
高雄煉油廠

緊急應變
機能組

台灣中油(股)公司
煉製事業部
高雄煉油廠

行政協調
機能組

台灣中油(股)公司
煉製事業部
大林煉油廠

第8地下工業管束聯防組織架構



第8管束聯防會長
台灣聚合化學品(股)公司
高雄廠

秘書
仁大工業區服務中心

副會長
台橡(股)公司高雄廠

維護管理
機能組

李長榮化學工業
(股)公司大社廠

風險評估
機能組

台灣中油(股)公司
煉製事業部
高雄煉油廠

緊急應變
機能組

台灣塑膠工業(股)
公司仁武廠

行政協調
機能組

中國石油化學工業
開發(股)公司
大社廠

第9地下工業管束聯防組織架構



第9管束聯防會長
台灣化學纖維(股)公司
龍德廠

秘書
龍德兼利澤工業區
服務中心

副會長
臺灣港務(股)公司基隆港務
分公司蘇澳港營運處

維護管理
機能組

台灣化學纖維(股)
公司
龍德廠

風險評估
機能組

台灣化學纖維(股)
公司
龍德廠

緊急應變
機能組

台灣化學纖維(股)
公司
龍德廠

行政協調
機能組

臺灣港務(股)公司
基隆港務分公司
蘇澳港營運處

| NO | 工廠名稱(簡稱) | 管束編號 | | | | | | | | |
|----|--------------|------|----|---|----|----|---|-----|---|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9(宜蘭) |
| 1 | 大連化學高雄廠 | | | | | | 會 | | | |
| 2 | 中國人造纖維高雄總廠 | | | | | | 維 | | V | |
| 3 | 中國石油化學大社廠 | V | | | | | 行 | | 行 | |
| 4 | 中國石油化學小港廠 | | 副緊 | | | | | | | |
| 5 | 台橡高雄廠 | | | | | | V | | 副 | |
| 6 | 中油石化事業部(林園廠) | | | 風 | 風維 | 副風 | 風 | | | |
| 7 | 中油前鎮儲運所 | V | 會風 | 維 | | | | | | |
| 8 | 中油橋頭供油服務中心 | | | | | | | | V | |
| 9 | 中油大林煉油廠 | | 行維 | | 會行 | | | 會行維 | | |
| 10 | 中油高雄煉油廠 | V | | | | | V | 副風緊 | 風 | |
| 11 | 台灣化學纖維龍德廠 | | | | | | | | | V |
| 12 | 台灣石化合成林園廠 | | | | 副緊 | | 緊 | | | |
| 13 | 台灣氯乙烯林園廠 | | | 緊 | | | | | | |

工業管束聯防組織廠商名單一覽表 (續)

| NO | 工廠名稱(簡稱) | 管束編號 | | | | | | | | |
|----|------------|------|---|---|---|---------|---|---|---|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9(宜蘭) |
| 14 | 台灣塑膠仁武廠 | | | | | | | | 緊 | |
| 15 | 台灣塑膠林園廠 | | | V | | | | | | |
| 16 | 台灣塑膠第四工場 | | | 會 | | | | | | |
| 17 | 台灣聚合高雄廠 | | | | | | V | | 會 | |
| 18 | 李長榮大社廠 | V | | | | | V | | 維 | |
| 19 | 亞洲聚合 | | | 行 | | | | | | |
| 20 | 和桐仁武廠 | | | | | | | | V | |
| 21 | 東聯高雄林園廠 | | | | | 行 | | | | |
| 22 | 長春人造樹脂大發二廠 | | | | | 會維 緊 | | | | |
| 23 | 桐寶 | | | | | | | | V | |
| 24 | 國喬高雄廠 | | | | | | 副 | | V | |
| 25 | 華運倉儲前鎮廠 | | | 副 | | | | | | |



各管束區域聯防組織任務分工

管束成員：輸出端、接收端、產權所有者、使用者

- ❖ **會長：**綜理所屬管束運作與應變相關事宜
- ❖ **副會長：**代理小組長相關事宜、成果與稽核彙整
- ❖ **行政協調機能組：**執行所屬管束內外行政、文書及協調相關事宜（管束相關公司皆需有專責代表）
- ❖ **維修管理機能組：**推動所屬管束巡察、維修保養之經驗分享與程序，執行教育訓練（管束相關公司皆需有專責代表）
- ❖ **風險評估機能組：**推動所屬管束風險評估、操作與變更管理之經驗分享，執行教育訓練（管束相關公司皆需有專責代表）
- ❖ **緊急應變機能組：**推動所屬管束管線應變、聯防應變之經驗分享，執行教育訓練與演練（管束相關公司皆需有專責代表）

聯防組織運作規劃說明



總會各機能組協同各管束彙整撰擬範本

- 維護管理機能組：管線（管束）維護管理計畫
- 風險評估機能組：管線（管束）風險評估計畫
- 緊急應變機能組：管線（管束）緊急應變計畫

❖ 總會規劃本會務年度執行計畫

- 組織章程、通報支援協議、相互支援計畫修訂
- 幹部會議、會員會議、教育訓練、臨時會議辦理頻率與執行規劃
- 其他：會務運作方式（成立法人），會務經費...

❖ 總會建立國內事故檢討機制，國外事故案例分享機制

❖ 因應地下管線事故之緊急應變機制，演練與測試

經濟部建立地下工業管線防災值勤



經濟部工業局

災害防救業務專責人員



電話：02-2754-1255轉3424

值班手機：0960-009712

* 全時1人工業局執勤及1人電話備勤

丙級狀況

地方主管單位

地方政府
災害應變中心



乙級狀況

工業局
緊急應變小組

- ◆ 5人以上傷亡/失蹤
- ◆ 陸域污染面積
5,000平方公尺以上



甲級狀況

經濟部
緊急應變小組

- ◆ 7人以上傷亡/失蹤
- ◆ 陸域污染面積
10,000平方公尺以上



中央災害應變中心

中央災害
應變中心

- ◆ 10人以上傷亡/失蹤
- ◆ 陸域污染面積
100,000平方公尺以上



擬定開設作業標準程序

- * 專責執勤標準作業程序與機制
- * 專責執勤人員專業技能培訓機制
- * 研擬緊急應變小組演練計畫
- * 辦理開設演練



工研院
地下工業管線
災害防救諮詢中心

電話：03-5917777、5910000

傳真：03-5910030、5910032

E-mail：eric@itri.org.tw

值班手機：0970-064003

工研院成立工業管線災害防救諮詢中心



應變服務

- 防救災諮詢服務網路平台
- 緊急通報告警系統
- 災害災情查報系統
- 應變決策系統



雲端資料庫

- 管線運作資料
- 化學品危害資料
- 管線維護管理資料
- 危害風險評估資料
- 緊急應變計畫資料
- 應變資材調度
- 地理資訊
- 氣象資料

諮詢服務

- 標準作業程序與機制
- 人員專業技能培訓機制
- 運作管控與績效考核機制

推動管束區域聯防運作



聯防資訊網路服務

組織章程範本
相互支援協議書範本

組織籌組

管束聯防會長

秘書長

副會長

維護管理機能組

風險評估機能組

緊急應變機能組

行政協調機能組

資訊平台

緊急應變

管束
區域聯防

推廣宣導

管理稽核

緊急應變計畫範本
執行成效查核

稽核系統建置
現場稽核驗證

美國管線安全稽核-聯邦指引
Pipeline Safety Auditing:
Federal Compliance Guide

緊急應變實兵演練
災害防救業務研討會

配合經濟部後續執勤作業說明1



全時值班保持通訊暢通，資訊確認

- 每日至少**2次通訊測試**
- 回報記錄各管線運作現況（對應管束資訊）
 - 管線參數（編號、管徑、總長、設置日期、輸出/接收端）
 - 運作現況（輸送物質、壓力、溫度、流量）
 - 值班現況（值班主管、監控端、聯繫電話）

❖ 地下工業管線資料建置

- 各管線運作相關人提供管線圖面資料（下頁）
- 各管線運作相關人陪同確認廠內（輸出/接收端）**管線參數與運作現況（廠內、書面資料及監控端一致）**
 - 包含緊急釋壓設備（回收槽、緩衝槽量，燃燒塔量、排空設計）
- 各管線運作相關人陪同**全面踏勘管線路徑**進行概略定位（**輸出/接收端廠內、書面資料及監控端確認一致**）
- 針對各管線的敘述必須一致（管束組、編號、簡稱名詞）

配合經濟部後續執勤作業說明2



■ 近期執行方式（以電話、簡訊、傳真）

■ 災情查報：接獲地方消防局事故查證需求

- 以**電話and簡訊**給予事故地點**半徑200公尺**範圍內之管束聯防幹部與會員廠
- 受案之管束聯防幹部與會員廠**查證回報工研院諮詢中心**
- **管束聯防幹部與聯防總會追蹤掌握災情**
- **10分鐘內完成資料查證回報工研院諮詢中心**
 - 事故點附近之管線參數、操作數據現況、派遣巡察（出發時間、巡察人員姓名、聯繫方式）
- **30分鐘內抵達現地查證回報工研院諮詢中心**
 - 回報抵達事故點時間、會勘巡察之公部門單位（姓名、職稱）、巡察現況概述、值讀儀器數據、巡察現況照片
- **每30分鐘**回報工研院諮詢中心巡察資訊，工研院諮詢中心**簡訊通報管束聯防幹部及總會幹部**

■ 異常通報：

- 管線重大異常，派遣巡察時通報**工研院諮詢中心**
- 接獲地方政府現地查證時通報**工研院諮詢中心**
- 管線變更操作行為時通報**工研院諮詢中心**

■ 事故通報：事故發生**10分鐘內**完成**通報工研院諮詢中心、管束聯防會員**

事故應變機制執行方案



異常通報（以異常資訊發生為起始）

輸出/接收端操作異常通報：工研院諮詢中心

- 持壓30分鐘壓降，疑似洩漏通報：+ 管束會員
- 派遣巡管查漏通報：工研院 + 管束會員
- 30～60分鐘？？內完成全段巡管查漏
- 管束會員整備待命應變

❖ 事故應變（以確認洩漏發生為起始）

- 事故廠30分鐘內完成現地應變部屬
- 事故廠60分鐘內完成對外說明新聞稿
- 管束聯防60分鐘內抵達現地聯防支援（幹部）
- 標定安全管制範圍、周界危害濃度量測與監控
- 管內釋壓排空機制與時間掌握
- 積極性堵漏機制之執行
- 環境污染之清理與防治
- 善後復原與損害賠償（對外說明）



國內外地下管線事故研析



板橋天然氣洩漏爆炸事故

- 案發時間：1995.2.2（年初三）7:40AM
- 事故地點：板橋區中正路、金華街及新生街
- 事故化學品：天然氣
- 管道直徑：8吋鋼管
- 操作壓力：31 kg/cm²
- 事故持續時間：15:00火勢撲滅
- 災害狀況：0死12傷
- 中正路、金華街口發現20公尺高的火焰，蔓延至兩側民房及車輛。金華街與新生街出現火焰
- 事故原因：中油公司天然氣幹管被排水箱涵包覆腐蝕洩漏，洩漏氣體於排水箱涵流竄，遭遇火源而引發爆炸。



板橋天然氣洩漏爆炸事故(續1)



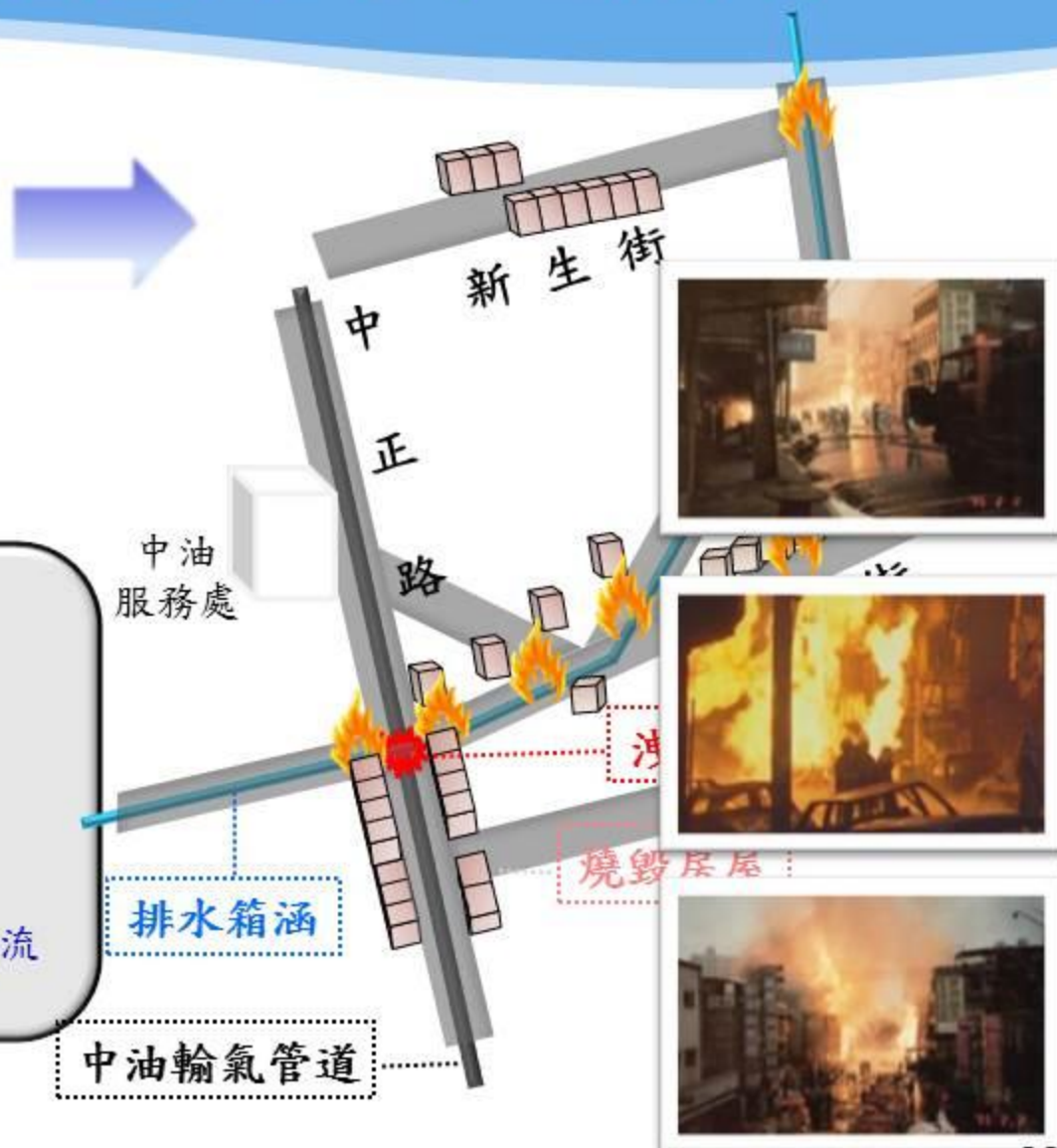
示意圖



設計參數

- 起訖：三重-內湖（輸送天然氣）
- 設計壓力(kg/cm^2)：50（操作：34）
- 管道全長(km)：41.46
- 管徑(cm)：20.3
- 管壁厚度(cm)：0.635（剩餘0.1cm）
- 耐用年限(y)：30
- 外壁保護：PE及防腐蝕帶+陰極防蝕電流
- 材質：API5LX-42直縫焊接鋼管

※圖示未依比例繪製



板橋天然氣洩漏爆炸事故(續2)



企業處理情況

中油值班人員發現壓力降低異常現象，但因有輸送系統無法立即查明原因

新海公司值班人員發現輸氣幹管壓力下降，查詢北送苗栗、新竹、桃園各配氣站壓力均正常，再繼續查詢台北區環狀管線相關之各瓦斯公司壓力
新海公司通知板橋交貨口壓力下降，顯示附近有管線受損，該站值班人員立即通知相關人員集合

7:45~8:00管道內氣體壓力由34.15掉至7.03(kg/cm²)

新海公司電話通知中油公司板於橋中正路口與金華街口發生火災，中油公司台北服務站即刻出動搶修人員

上下游緊急關斷閥全數關閉

火勢控制後，中油公司技術人員獲准進入現場，會同警方開挖埋設在地下之8吋輸氣管
管道內氣體壓力1.41 (kg/cm²)，之後呈穩壓

時間軸

政府及相關部門處理情況

07:20

07:40

07:40 119勤務指揮中心陸續接到民眾報案發生爆炸起火事故

07:45

07:44 消防單位抵達現場

1. 系統壓降至爆炸時間

08:00

08:20

08:50

2. 操作異常至應變到場時間

09:38

09:38 火勢獲得控制

09:45

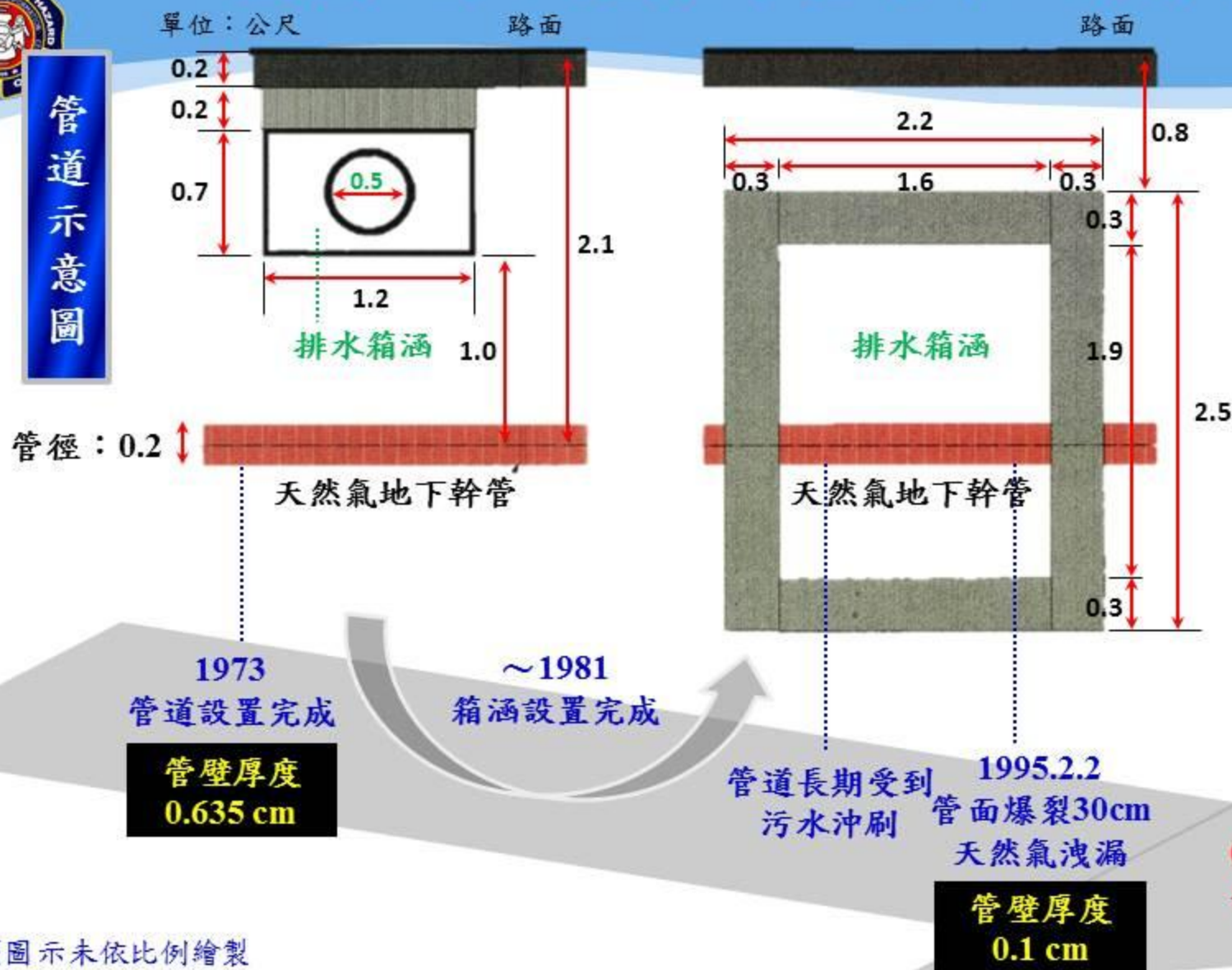
15:00

餘火完全撲滅

板橋天然氣洩漏爆炸事故(續3)



管道示意圖



※圖示未依比例繪製



板橋天然氣洩漏爆炸事故(續4)

事件檢討：

- 天然氣管線被新北市政府（當時為台北縣政府）施作之**排水箱涵包覆**，導致腐蝕減薄加速，進而使洩漏氣體**滲入箱涵蔓延**。
- 中油公司**全面檢查轄區內之油氣管線**，並函請相關縣市政府，協助清查有無類似本案油氣管線與排水箱涵相交情事，中油各營業處派員實地複查。
- 中油公司**建立電腦化油氣管線路徑詳圖**，全面檢討管線操作管理及巡管作業，並研討降低市區管線運轉壓力，及裝置緊急開關閥。
- 中油公司加強與各縣市政府道路**施工之聯繫**，工程施工案件送中油公司套繪油氣管線，中油公司隨時**掌握道路施工動態**，避免管線遭外力破壞。



大陸青島原油洩漏爆炸事故

案發時間：2013.11.22 2:12 AM

- 事故化學品：原油
- 管道直徑：28吋鋼管
- 操作壓力：47.5 (kg/cm²)
- 事故持續時間：10 (hr)
- 傷亡狀況：62死136傷
- 災害狀況：



道路被炸開超過5km，膠州灣遭受污染，總洩漏量約2000噸

- 事故地點：山東青島黃島區秦皇島路與齋堂島街交匯處
- 事故原因：中石化公司地下輸油管道與排水暗渠交叉段腐蝕破裂洩漏，造成油氣蔓延，應變人員決定打開暗渠蓋板處理洩漏，採用液壓破碎錘進行打孔破碎作業，導致引燃油氣起火爆炸。

大陸青島原油洩漏爆炸事故(續1)



管線參數

- 起訖：東瀛-黃島油庫（輸送混和原油）
- 設計壓力(kg/cm²)：62.7（操作：34）
- 管道全長(km)：248.5
- 管徑(cm)：71.1
- 原油出站溫度(°C)：27.8
- 出站壓力(kg/cm²)：46.7
- 外壁保護：石油瀝青布防腐+陰極防蝕
- 材質：API5LX-60直縫焊接鋼管

渠道參數

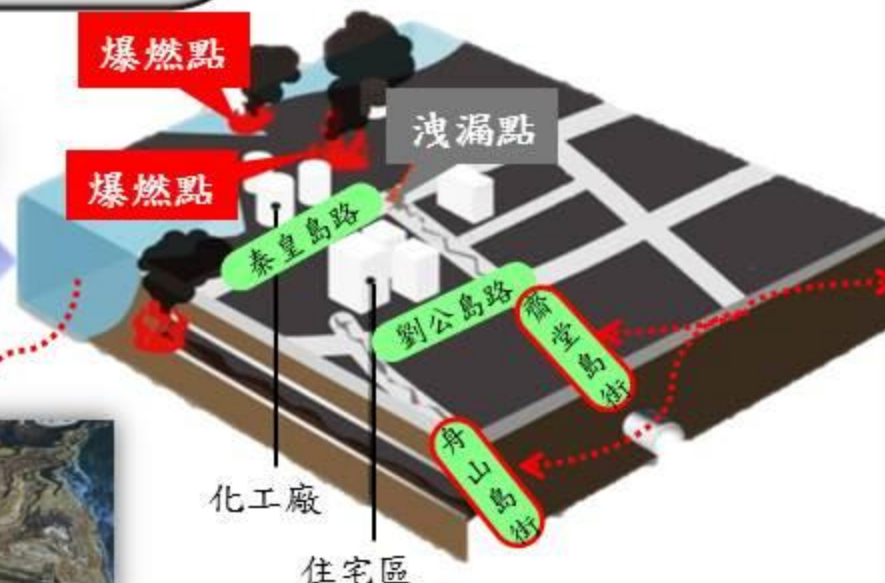
- 主要涉及劉公島路與齋堂島街交叉路口至以北入海口的排水暗渠，全長約1945m
 - a. 秦皇島路以北暗渠(下游)約1388 m
 - b. 秦皇島路以南暗渠(上游)約 577 m
- 排水暗渠底板為鋼筋混凝土，牆體為漿砌石，頂部為預製鋼筋混凝土蓋板



※圖示未依比例繪製



膠州灣遭受污染



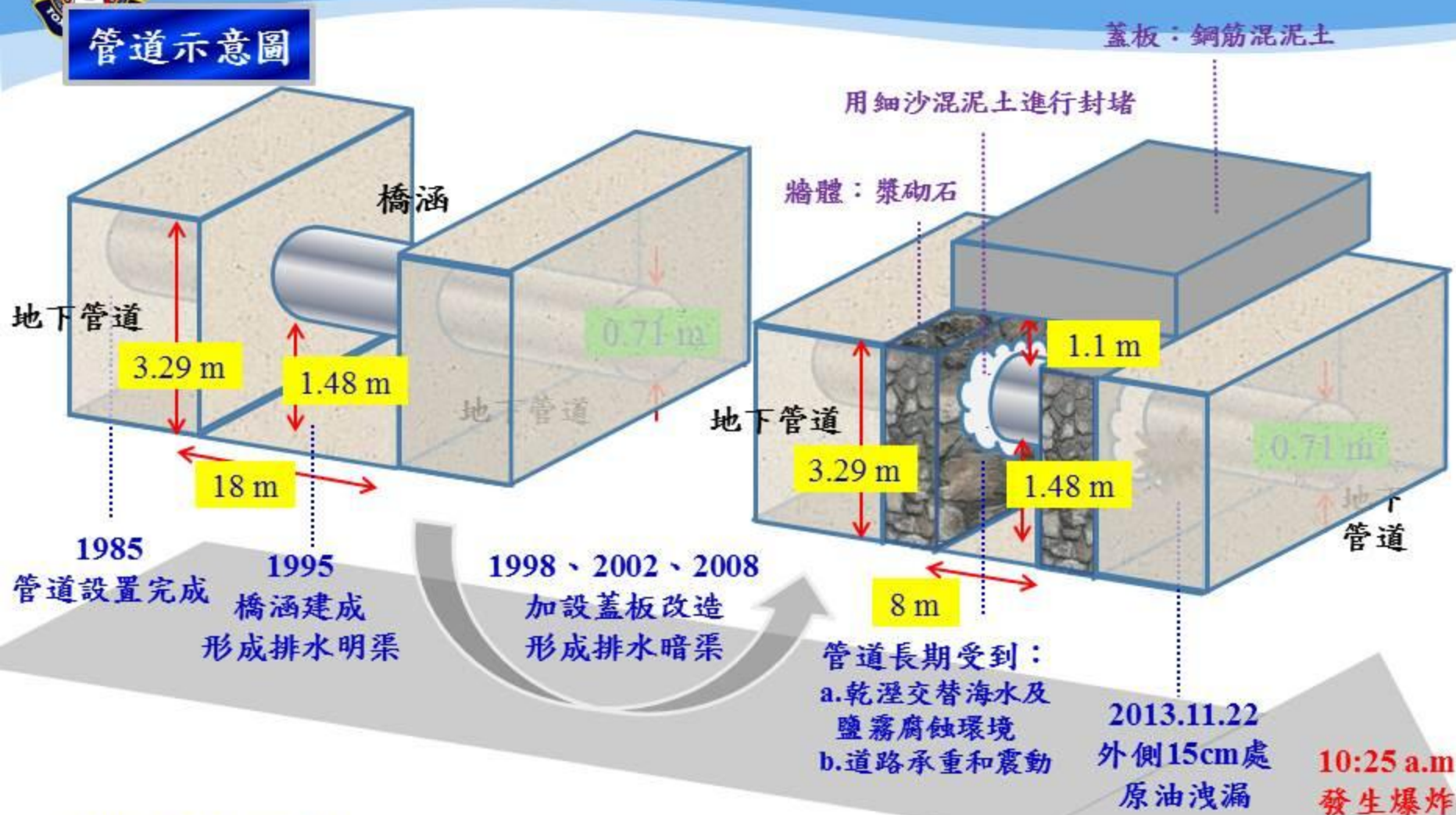
重災街區



大陸青島原油洩漏爆炸事故(續2)



管道示意圖



※圖示未依比例繪製

大陸青島原油洩漏爆炸事故(續3)



企業處理情況

時間軸

政府及相關部門處理情況

濰坊輸油處發現出站壓力從46.5掉46(kg/cm²)
，兩次電話確認無操作因素後判斷管道洩漏

東黃輸油管道緊急停泵停輸

濰坊輸油處調度中心通知青島站關閉洋河閘室截斷閘

濰坊輸油處調度中心向處運銷科報告發生洩漏
通知處搶維修中心安排人員赴現場搶修

截斷閘關閉

青島站人員抵達事故現場，確認洩漏點後，組織人員清理
路面洩漏原油，並請求濰坊輸油處調用搶險救災物資

青島站組織開挖洩漏點、搶修管道、清理海上溢油人員

運銷科向濰坊輸油處處長報告洩漏事故現場狀況

運銷科向中石化管道分公司調度
中心報告原油洩漏事故總體情況

濰坊輸油處處長安排副處長赴現場
指揮原油洩漏處置和入海原油圍控

濰坊輸油處、黃島油庫等現場人員展開海上溢油清理

02:12

02:25

02:35

02:50

02:57

03:20

03:40

04:00

04:47

05:07

05:30

06:00

02:31

03:10

04:17

04:48

05:00

開發局公安局110指揮中心接警，稱有洩漏原油，
黃島派出所出警

110指揮中心向開發區總值班室報告現場狀況

1. 系統壓降至爆炸時間

2. 操作異常至應變到場時間

開發區應急辦、市政局、安全監管局、環保分局、
黃島街道辦事處陸續收到事故報告

開發區管委會副主任、主任、黨工委書記陸續收到事
故報告

開發區應急辦、安全監管局、環保分局、市政局、開發
區安全監管局石化區分局、黃島街道辦事處先後抵達原
油洩漏事故現場，並展開海上溢油清理

大陸青島原油洩漏爆炸事故(續4)



企業處理情況

濰坊輸油管處組織洩漏現場搶修、使用挖掘機實施開挖作業

管道洩漏處路面挖出2*2*1.5 (m)作業坑，管道露出

找到管道洩漏點，並向中石化管道分公司報告
(以下簡稱:中石化)

中石化通知現場人員按照預案成立現場指揮部

濰坊輸油處副處長報告中石化，濰坊輸油處無法獨力完成管道搶修工作，請求中石化搶維修中心支援

現場作業時發生爆炸，排水暗渠和海上洩漏原油燃燒，現場人員向中石化報告事故現場發生爆炸燃燒

時間軸

政府及相關部門處理情況

07:00

07:40

08:20

09:15

09:30

10:25

07:49

08:27

08:40

08:53

09:06

09:55

09:55

10:27

開發區應急辦副主任將洩漏事故現場及處置情況向島市政府總值班室報告狀況

3. 操作異常至確認洩漏點 (6hr)

青島市政府總值班室電話調度青島市環保局、青島海事局、青島市安全監管局，要求進一步核實信息

青島市政府總值班室將洩漏事故基本情況通過短信報告市政府秘書長、副秘書長、應急辦副主任

青島市政府副秘書長將洩漏事故基本情況短信轉發市經濟和信息化委員會副主任，並電話通知其立即趕赴事故現場

青島市政府副秘書長、市政府總值班室將洩漏事故基本情況分別通過短信報告市長及4位副市長

4. 現場應變指揮建立

青島經濟和信息化委員會副主任等到達洩漏事故現場
青島經濟和信息化委員會副主任向市政府副秘書長報告海面污染情況

青島經濟和信息化委員會副主任向市政府副秘書長報告事故現場發生爆炸燃燒



大陸青島原油洩漏爆炸事故(續5)

• 事故檢討：

- 高壓油管與排水暗渠交叉，導致腐蝕減薄加速
- 中石化公司安全管理未落實，現場搶救人員應變失當，引發油氣爆炸
- 青島市政府未能依法加強查核督導，山東省主管部門監督檢查不力
- 青島市政府開發區域公共設施規劃失當，導致高壓油管與排水暗渠交叉
- 青島市政府與相關部門對事故風險研判失誤，導致應變搶救效率不彰

參考來源：中國國家安全生產監督管理總局

大陸青島原油洩漏點 (開挖)



照片上的人員均亡故



@新华社中国网事



@粤东老赵

weibo.com/279677118

731高雄氣爆地點鳥瞰圖



這是現場氣體逸散的狀況！



731高雄氣爆前進指揮站地點 (二聖路口)



731高雄氣爆鳥瞰圖 (轉入一心一路)





國內地下工業管線現況說明

地下工業管線管束



這只是一部份
的管群！

這就是管群！



地下工業管線防護設施



整流站

- AC轉成DC
- 與陽極地床形成防護回路

還有下層管線！



地下工業管線過橋段



高雄地區地下工業管線管束示意圖



自然電
位量測



整流站

防蝕電壓量測

- 每一條管線分別供電量測

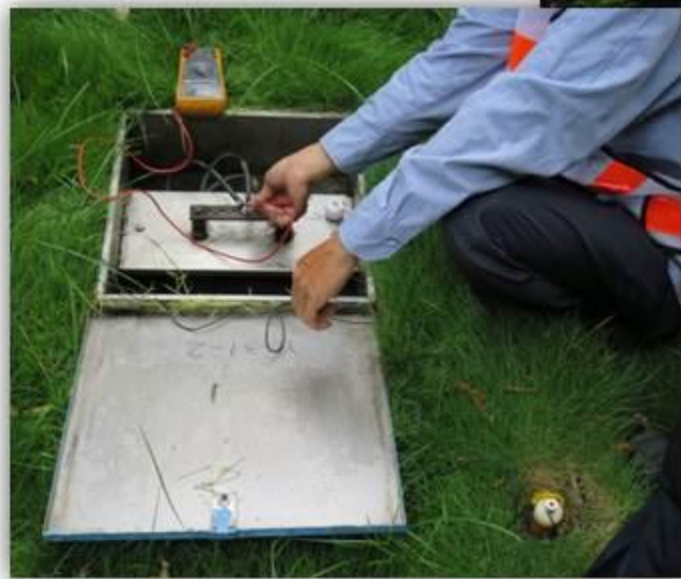


高雄水管路地下工業管線量測作業



防蝕電壓量測

- 上方高壓線導致迷散電流
- 增加整流站電壓



台塑仁武廠旁水管路地下管線

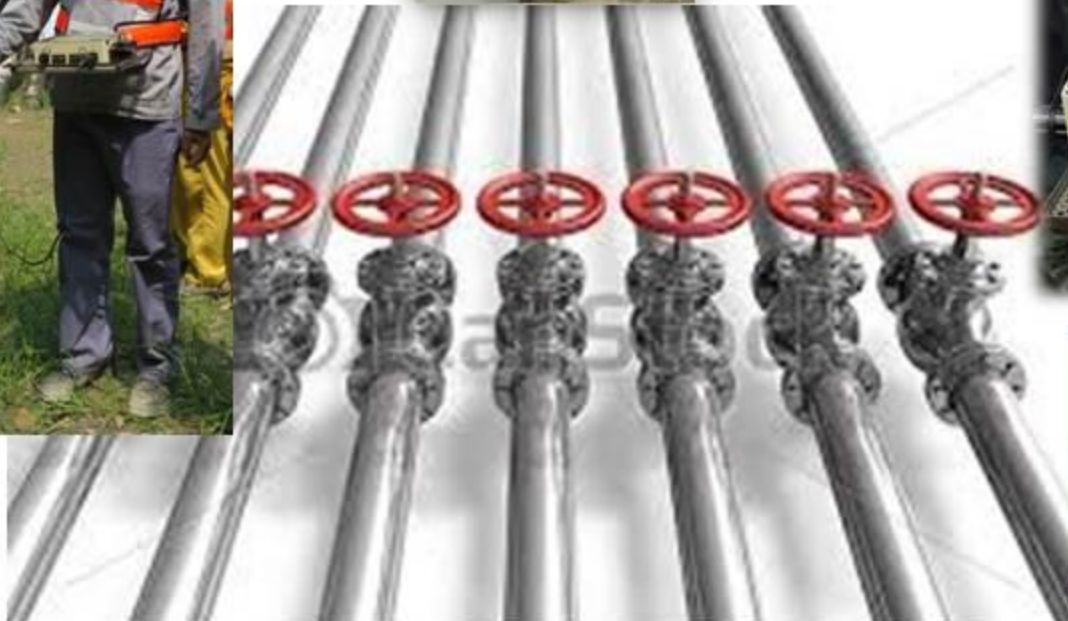


管線走向定位

- 感應定位
- 以噴漆標示 (間距3m)



緊密電位量測

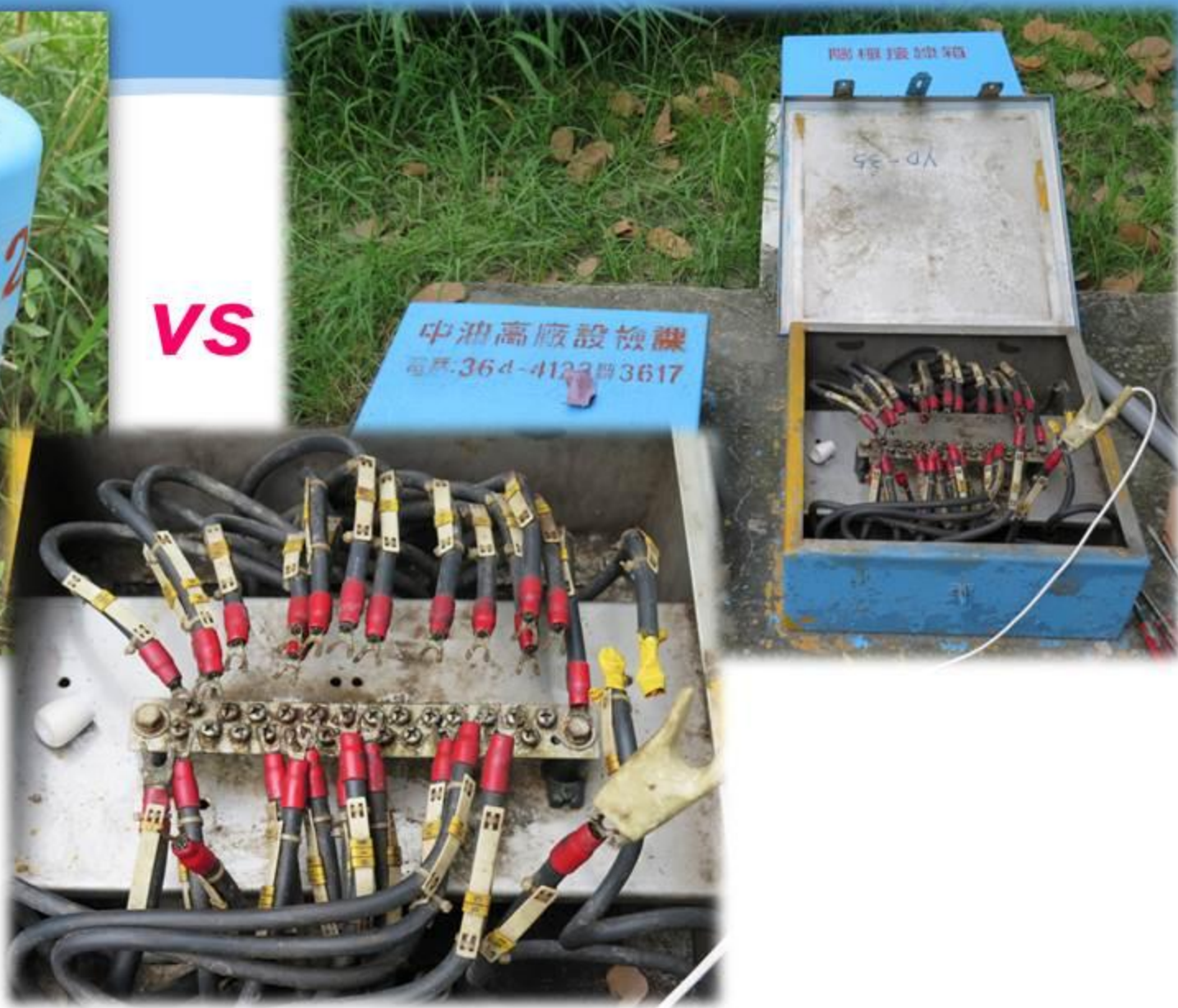


緊密電位量測
+ GPS定位自動
記錄
(僅中油配置)

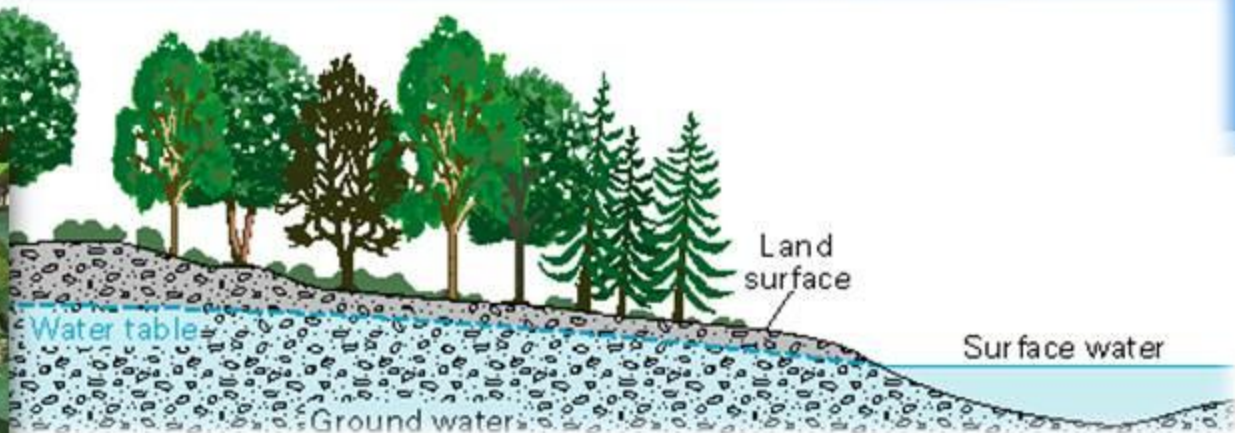
陰極防蝕另一章



VS



陰極防蝕另一章



自然電位改變

明管都有腐蝕，那地下？



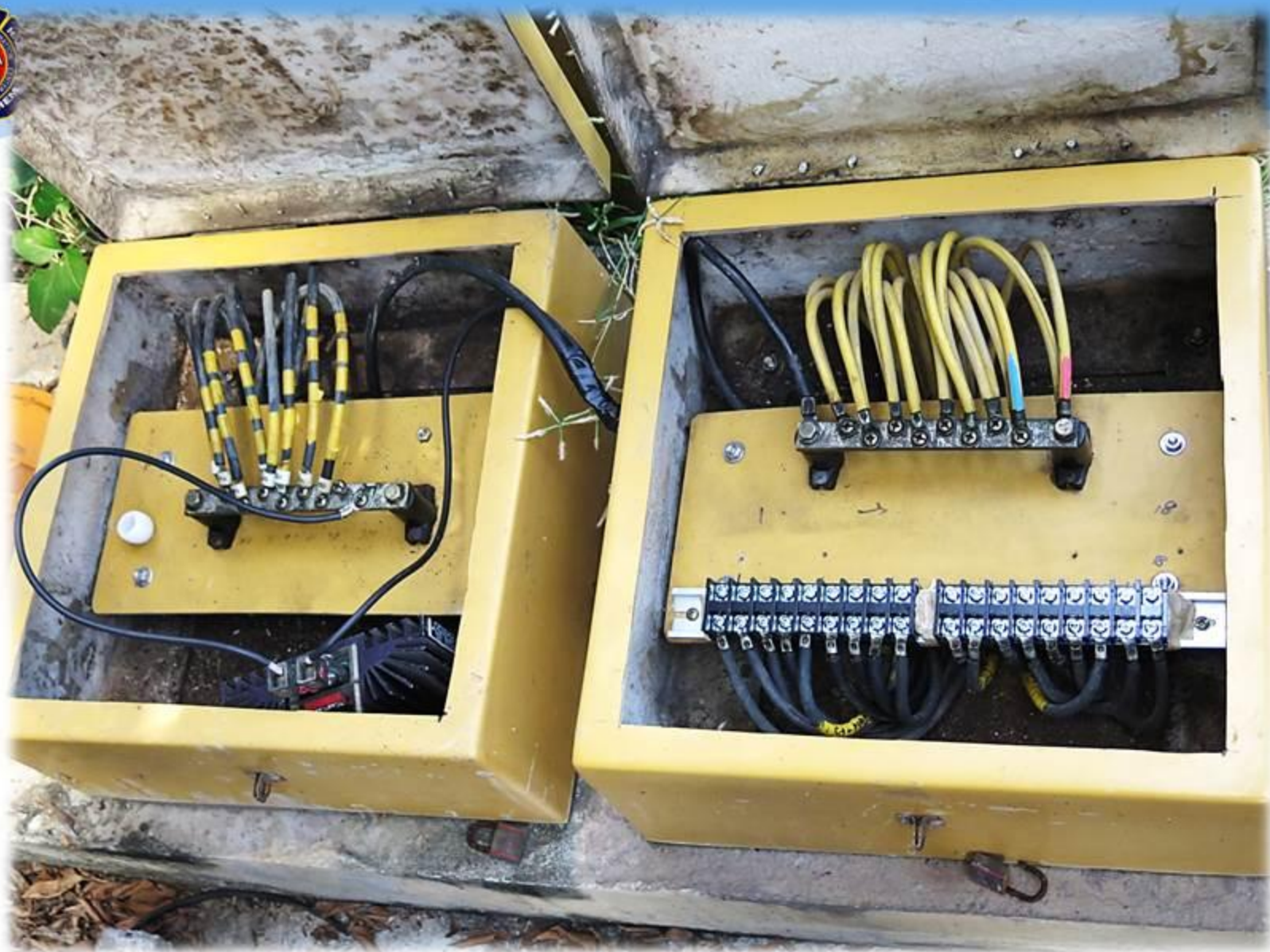
不同公司相異的陰極防蝕設施



1對1的電纜切斷後
→除重新開挖再重新
鍊結之外，別無
他法
(部分現況如此)



所有管線同一陰極防蝕電場



地下管線輸出端設施



道路路面地下管線量測



緊密電位量測
每點距離3m

地下管線監控設施



地下長程管線監控

丙烯累積流量($\times 0.1t$)指示

丙烯長程管線
材料累計量

SENDOUT RATE



丙烯流速/流量(t/h)指示

長程地下配置
流速 流量

SENDOUT RATE



1. 貯槽上層溫度
2. 貯槽中層溫度
3. 貯槽下層溫度
4. 丙烯流速/流量

丙烯氣體偵測器位置點

- NO.1 #30 號碼頭、卸料臂
- NO.2 #29、30 號碼頭交界碼頭
- NO.3 #30 號碼頭 D-11 回收槽
- NO.4 空壓機房 PFC-101 室
- NO.5 B 台空壓機
- NO.6 A 台空壓機
- NO.7 E-12 架台旁
- NO.8 TIC-E121 旁邊
- NO.9 西碼頭卸料站

備停用

USE ALARM

地下管線輸出端設施 (含港口碼槽)



TK-102
N2呼吸槽液位



N2呼吸槽
壓力指示

TK-102 PRESS



丙稀槽船卸料
溫度指示

PROX LINE TEMP



丙稀槽船卸料
流量指示

PROX LINE FLOW



丙稀氧化器前
壓力指示
50KPa

0-10 PRESS



丙稀氧化器前
壓力指示
17.5KPa

0-10 PRESS



*30秒後丙稀氧化器
壓力指示
5KPa

0-10 PRESS



丙稀氧化器前
壓力指示
17.5KPa

0-10 PRESS



丙稀氧化器前
壓力指示
17.5KPa

0-10 PRESS



丙稀氧化器前
壓力指示
17.5KPa

0-10 PRESS



丙稀氧化器前
壓力指示
17.5KPa

0-10 PRESS



丙稀氧化器前
壓力指示
17.5KPa

0-10 PRESS



丙稀氧化器前
壓力指示
17.5KPa

0-10 PRESS



丙稀氧化器前
壓力指示
17.5KPa

0-10 PRESS



| 控制 | 開度 |
|--------|---------|
| 現場 | OX-100% |
| 熱水回流 | 關---開 |
| bypass | 開---關 |
| PV 設定 | 0-100% |
| SV 設定 | 0-100% |
| MV 設定 | 0-100% |
| A 自動 | 0-100% |
| M 手動 | 0-100% |



音波測漏系統



廠內接收監控畫面



系統功能

畫面一覽表

油品即時

計量系統

警報看板



返回

即時存量

2

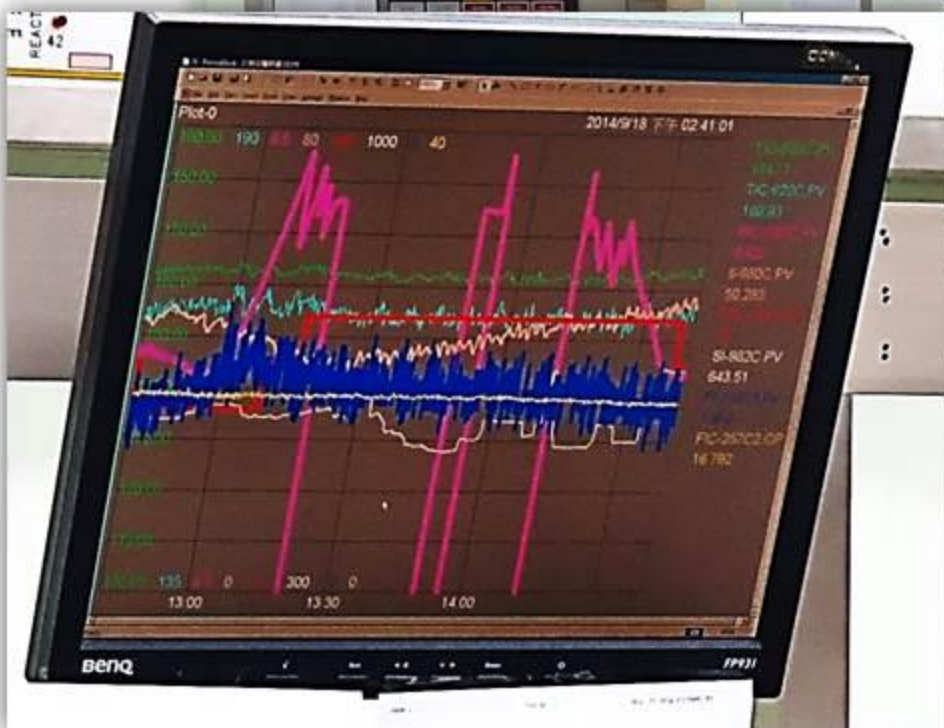
3

4

5

第一頁

| 油槽 | 油品名稱 | 液位 | 現存容量 | 溫度 | 壓力 | 淨容量 | 密度 | 總重量 | 質量流率 |
|-----|------|-------|--------|------|------|--------|-------|--------|-------|
| E01 | PPPG | 4.939 | 349.35 | 30.3 | 12.6 | 337.62 | 0.520 | 177.64 | 0.00 |
| E02 | PPPG | 5.152 | 374.22 | 30.0 | 13.1 | 361.91 | 0.520 | 190.19 | 14.09 |
| E03 | PPPG | 2.037 | 72.03 | 29.5 | 12.6 | 69.75 | 0.520 | 39.19 | 0.02 |
| E04 | PPPG | 1.808 | 57.53 | 29.9 | 12.9 | 55.65 | 0.520 | 31.93 | -0.46 |
| E05 | BTDN | 0.000 | 0.00 | 28.8 | 0.0 | 0.00 | 0.625 | 2.43 | 0.00 |
| E06 | BTDN | 0.339 | 2.20 | 28.5 | 2.3 | 2.13 | 0.625 | 3.86 | 0.00 |
| E07 | BTDN | 0.369 | 2.60 | 28.8 | 2.3 | 2.52 | 0.625 | 4.10 | 0.50 |
| E08 | BTDN | 0.481 | 4.39 | 29.0 | 2.3 | 4.26 | 0.625 | 5.18 | 0.00 |
| E09 | BBR* | 0.429 | 3.50 | 28.4 | 3.0 | 3.40 | 0.600 | 5.04 | 0.00 |
| E10 | BBR* | 0.799 | 11.91 | 29.5 | 3.0 | 11.53 | 0.600 | 9.89 | 1.01 |



管線部分補強包覆 (缺失)



管線出土端包覆層介面 (缺失)



林園工業區石化一橋旁 (長春石化)



石化一橋旁錯綜複雜管線 (林園工業區)



對二甲苯廠內接收管線 (入槽前)



丙烯廠內接收管線模組 (入槽前)



多化學品接收管線模組 (入槽前)



化學品接收管線模組 (入槽前)



地下管線PIG接收模組 (部分才有)



地下管線PIG施放/接收模組 (兩端)



卸收區的防護措施



廠內不同形式的燃燒塔 (flare)



Ground flare

- 已封存停用



小型flare

- 維持效能但未曾使用過
- 日本原廠設計

底部基樁式儲槽 (儲槽底部有學問！)



基樁式儲槽

- 槽底雙層、兩層中間設置洩漏偵測器
- 與外圍裙邊以**螺栓**固定之儲槽不同



非高壓的常壓儲放設備 (儲槽 !)



乙烯冷凍槽

- 常壓冷凍儲存
- 輸出前需先升溫
後再泵送

外觀沒有防液堤

- 外圍同心圓式防液堤
- 為RC材質

內外夾層中可裝置洩漏偵測器！





工業管線維護保養及緊急應變



演練情境

階段一：廠外之地下工業管線例行巡檢及維護保養

階段二：廠外施工作業衍生地下管線災害

階段三：地下工業管線區域聯防組織初期應變

階段四：地下工業管線災情偵測與確認

階段五：工業區服務中心應變協調、監控、通報及支援

階段六：外界支援、聯合救災

階段七：地下工業管線災害應變中心成立

階段八：災情控制、二次災害防止

階段九：事故狀況解除及污染清理

階段十：善後復原及災因調查

階段一、廠外之地下工業管線例行巡檢及維護保養



科目1：廠外管線日常巡檢及維護保養

－ 日常巡檢作業

- 巡管（例行性、道路施工）
- 一般檢查
- 整壓站量測
- 陰極防蝕電位量測

－ 日常維護保養作業

- 整壓站
- 外加電流設備
- 陽極地床

－ 天然災害後特定巡檢作業

- 地震
- 颱風與暴雨前後

階段一、廠外之地下工業管線例行巡檢及維護保養



科目2：廠外管線監控與專業檢查

— 管線監控作業

- 管線圖資系統
- 管線運作雲端對看監控系統
- 異常狀況處置

— 管線專業檢查

- 管線定位、電流測繪儀量測（PCM）
- 緊密電位量測
- 異常狀況（腐蝕、包覆破損、箱涵、迷失電流）

階段二、廠外施工作業衍生地下管線災害



事故狀況：

- 施工單位進行地質鑽探，承攬商未依施工前協調會，自行施用鑽探
- 導致不慎擠壓地下工業管線（微漏、擠壓破損）
 - 施工單位未察覺，繼續施工，但陸續有異味溢散
 - 台橡公司、中油林園廠發現操作數據異常（對看系統告警）

• 操作異常事件：

- 台橡與中油核對收送料數據差異（超出3%）
 - 台橡與中油控制中心進行相關儀表功能確認
 - 台橡通知中油停止泵料，關閉兩端閘門，觀察壓力/10min變化
 - 台橡與中油進行內部通報，同時確認其他管線設備操作現況

階段三、地下工業管線區域聯防組織初期應變



情境1：受損管線初期辨識與確認

— 輸出/接收端控制中心啟動巡管查漏應變

- 輸出/接收兩端分配負責巡察(各分組30分鐘內巡察責任區段)
 - 以車輛搭載至區段點，再以步行實施查漏（管線圖、PPE）
 - 目視與嗅覺檢查、儀器量測（易燃氣體、檢知管、專屬儀器）

— 輸出/接收端啟動緊急應變機制

- 輸出/接收端控制中心進行應變人員召集與任務指派
- 輸出/接收端控制中心進行管束聯防通報
- 輸出/接收端應變任務分配與應變器材整備待命

階段三、地下工業管線區域聯防組織初期應變



情境2：管束聯防機制啟動

— 管束群接獲聯防通報

- 管束群控制中心**確認**所屬管線儀表與操作數據
- 管束群相關**工業區服務中心**進行縱橫向聯防通報

— 管束群控制中心應變機制啟動

- 管束群控制中心持續與台橡/中油通報組**確認**異常管線資訊
- 管束群輸出/接收端控制中心持續監控**確認**所屬管線操作數據
- **管束群輸出/接收端巡管與應變人員進駐待命**
 - 管線圖、PPE、儀器量測（易燃氣體、檢知管、專屬儀器）
 - 偵測儀器、堵漏器材、防護衣、洩漏圍堵器材、除污裝備、消防車、滅火衣
 - **管線產權所有人-派1組巡管員開車巡查**

階段四、地下工業管線災情偵測與確認



• 災情擴大

- 施工工人陸續出現身體不適，立即通報消防局救護協助
- 下風處民眾通報消防局異味事故及救護協助

• 管線災情逐步確認

- 台橡/中油控制中心發現管線壓力持續降低，確認洩漏管線
- 中工保全巡察人員發現管線上方施工，電話回報台橡公司
- 台橡/中油巡管人員陸續標定洩漏區域與化學品（丁二烯）
- 台橡/中油各區段巡管人員回報偵測現況（無異常）
- 管束聯防各巡管組抵達現場偵測確認所屬化學品現況
- 輸出/接收端控制中心確認洩漏管線進行事故聯防通報(管束)
- 災情資訊通報（聯防出動、服務中心、消防、環保、經發）
- 119救護車抵達後送傷患

階段五、工業區服務中心應變協調、監控、通報及支援



事故廠緊急應變與動員搶救作業

- 台橡巡管員要求停止施工機具，疏散施工人員(上風處)
- 管束聯防巡管員標定區域管制範圍（火源管制）
- 台橡應變搶救組抵達，中油消防隊納入台橡應變編組
- 損傷管線輸出/接收端搶救班與消防班進行應變搶救
 - 台橡現場指揮官
 - 安全管制組：應變策略擬定，危害分析與風險評估
 - 環境偵測班：冷、暖、熱區劃定，低窪處、涵洞、排水管路檢測
 - 避難引導班：區域疏散與交通管制
 - 後勤支援組：提供安全處所，準備支援所需，**污染圍堵**
 - 現場搶救組：管線釋壓排空，管線開挖止漏
 - 中油消防隊：水霧防護、濃度稀釋、靜電消除
 - 中油搶救隊：管線釋壓排空、搶救策略擬定，危害分析與風險評估

階段五、工業區服務中心應變協調、監控、通報及支援



- 台橡指揮中油進行管線內回收作業(儲槽)、釋壓排空(flare)
 - 12~10 kg/cm² → 2.5 kg/cm² → 1.0 以下kg/cm² (中油N₂吹噓)(time?)
- 台橡指揮官指派管束群巡管員大區域環境偵測
 - 低窪處、人手孔、涵洞、排水管路檢測
 - 消防廢水流向追蹤
 - 周界社區、敏感區域巡察
 - 救災車輛引導
- 管束聯防動員與緊急應變
 - 管束群輸出/接收端停止泵料，關閉兩端閥門，觀察壓力/10min變化，通知下游廠場停車作業
 - 管束聯防與區域聯防支援搶救（PPE、消防車、污染圍堵）
 - 服務中心成立通報協調小組（縱橫向通報）

階段六、外界支援、聯合救災



管束聯防支援應變組織

- 聯防風險評估組：危害區域評估，掌握周邊住民輿情(大連台聚)
- 聯防緊急應變組：支援消防、偵測、止漏、除污應變(台石化、中油高煉)
- 聯防區域管制組：執行區域管制、避難疏散引導(中纖)
- 聯防環境監控組：區域環境監測、污染圍堵回收(國喬、李長榮)
- 聯防後勤支援組：通報聯繫、器材人力管制、傷患救助(中石化)

• 外界支援與聯合救災

- 消防隊：消防防護，人命救護（疏散避難）
- 經發局：現場救災總指揮，管線圖資套疊，應變策略
- 環保局、技術小組：毒災應變、環境偵測、污染監控
- 工務局、水利局：確認公共管線安全、排水箱涵系統
- 警察局：區域管制，交通疏導（疏散避難）
- 衛生局：調度醫療資源

階段七、地下工業管線災害應變中心成立



事故現場應變搶救

- 消防班：消防隊持續水霧防護
- 環境偵測班：量測現場濃度必須降至**25%LEL**以下
- 現場搶救組：洩漏管線壓力必須降至**4.0 kg/cm²**以下，以無火花工具準備開挖搶救
- 成立工業管線災害應變中心
 - 高雄市政府成立災害應變中心
 - 南區處成立應變協調小組
 - 經濟部工業局成立應變小組

階段八、災情控制、二次災害防止



- 管線止漏（估計時間？2hr，洩漏量？）

- 消防組水霧防護搶救組實施開挖
- 搶救組：依圖資研判管線埋設深度約**1.0米**，以人工挖掘至管線出露。
- 與台橡/中油控制中心確認管線壓力低於**4.0 kg/cm²**以下
- 偵測組確認洩漏區域濃度降至**25%LEL**以下
- 消防組水霧（**2~3線**）防護搶救組進行管線止漏
- 搶救組進行管線止漏（**木樁、管夾**）、複偵、氣密測試

- 管束聯防應變

- 管束群控制中心監控自有管線壓力變化參數(大連、國喬)
- 聯防風險評估組：掌握周邊住民輿情(大連、台聚)
- 聯防緊急應變組：消防、除污應變(台石化、中油高煉)
- 聯防區域管制組：區域管制、避難疏散引導(中纖)
- 聯防環境監控組：區域環境監測、污染圍堵回收(國喬李長榮)
- 聯防後勤支援組：通報聯繫、器材人力管制(中石化)

階段八、災情控制、二次災害防止



- 外界應變

- 消防隊：消防防護，人命救護（疏散避難）
- 經發局：現場救災總指揮，管線圖資套疊，應變決策
- 環保局：毒災應變、環境偵測、污染監控
- 警察局：區域管制，交通疏導（疏散避難）
- 工務局、水利局：確認公共管線安全、排水箱涵系統
- 技術小組：確認管線止漏、環境偵測、污染監控

階段九、事故狀況解除及污染清理



管束聯防應變

- 環境偵測組：確認環境危害濃度安全
- 環保局、技術小組：確認毒災狀況解除
- 經發局：總指揮官宣布管線事故狀況解除
- 經發局、服務中心、肇事單位、聯防會長、台橡公司：對外說明
- 肇事施工單位：污染範圍標定、清理復原
- 環保局：污染範圍確認、監督善後復原
- 技術小組：確認污染清理

管線修復

- 台橡指揮中油進行管線內回收作業(儲槽)、釋壓排空(flare)
 - 12 ~10 kg/cm² → 2.5 kg/cm² → 1.0 以下 kg/cm² (中油N₂吹噓)(7~10days)
 - 受損管線輸出/接收端進行N₂吹噓排空(量測N₂、丁二烯濃度，確認N₂達99.99%、丁二烯低於100ppm)
 - 管束輸出/接收端控制中心持續進行管線運作參數確認
 - 受損管線進行切管換管修復

階段十、善後復原及災因調查



狀況：善後復原及災因調查

- 善後復原

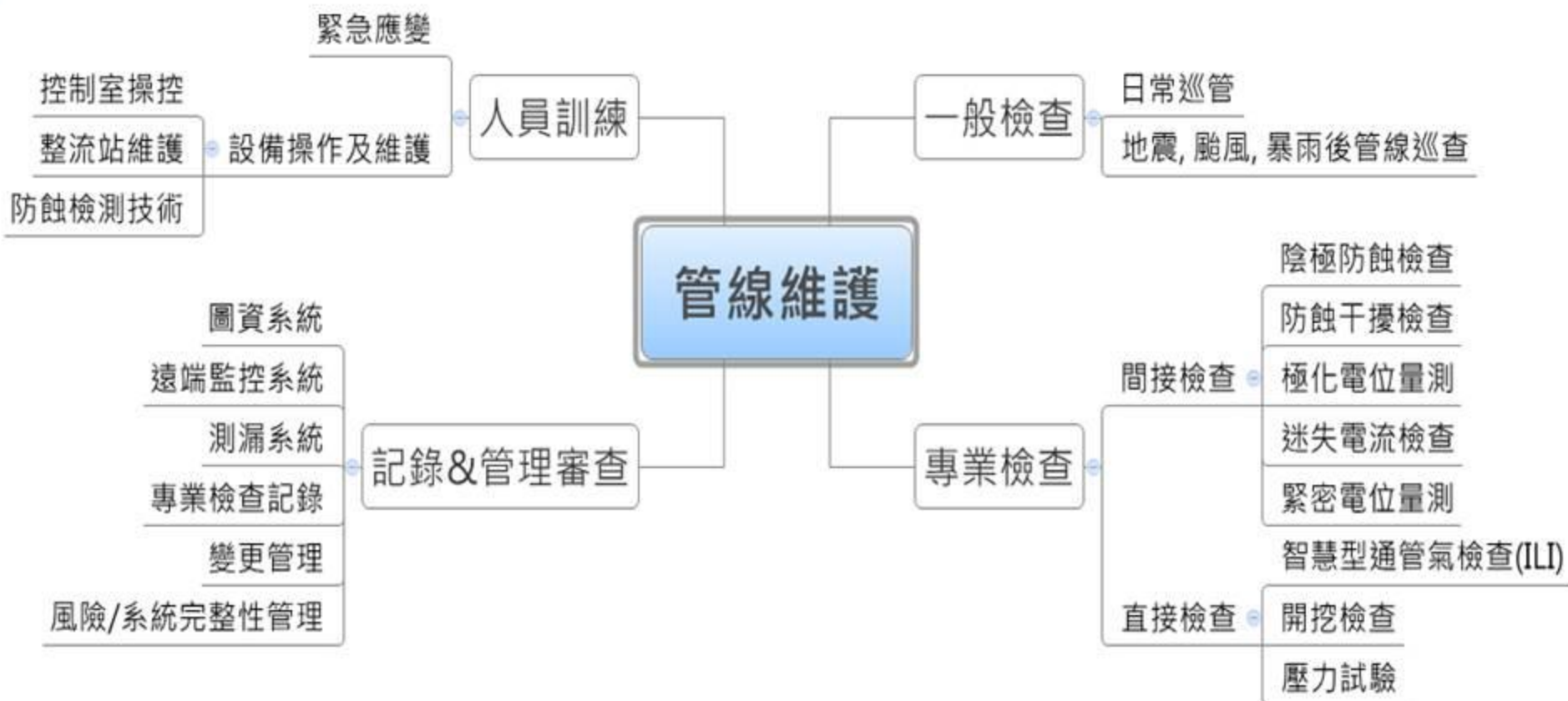
- 受損管線修復試壓
- 肇事施工單位協調損害賠償
- 傷患慰問、民眾關懷
- 公部門：災害應變成果對外發佈

- 災因調查

- 地方政府
- 工業局



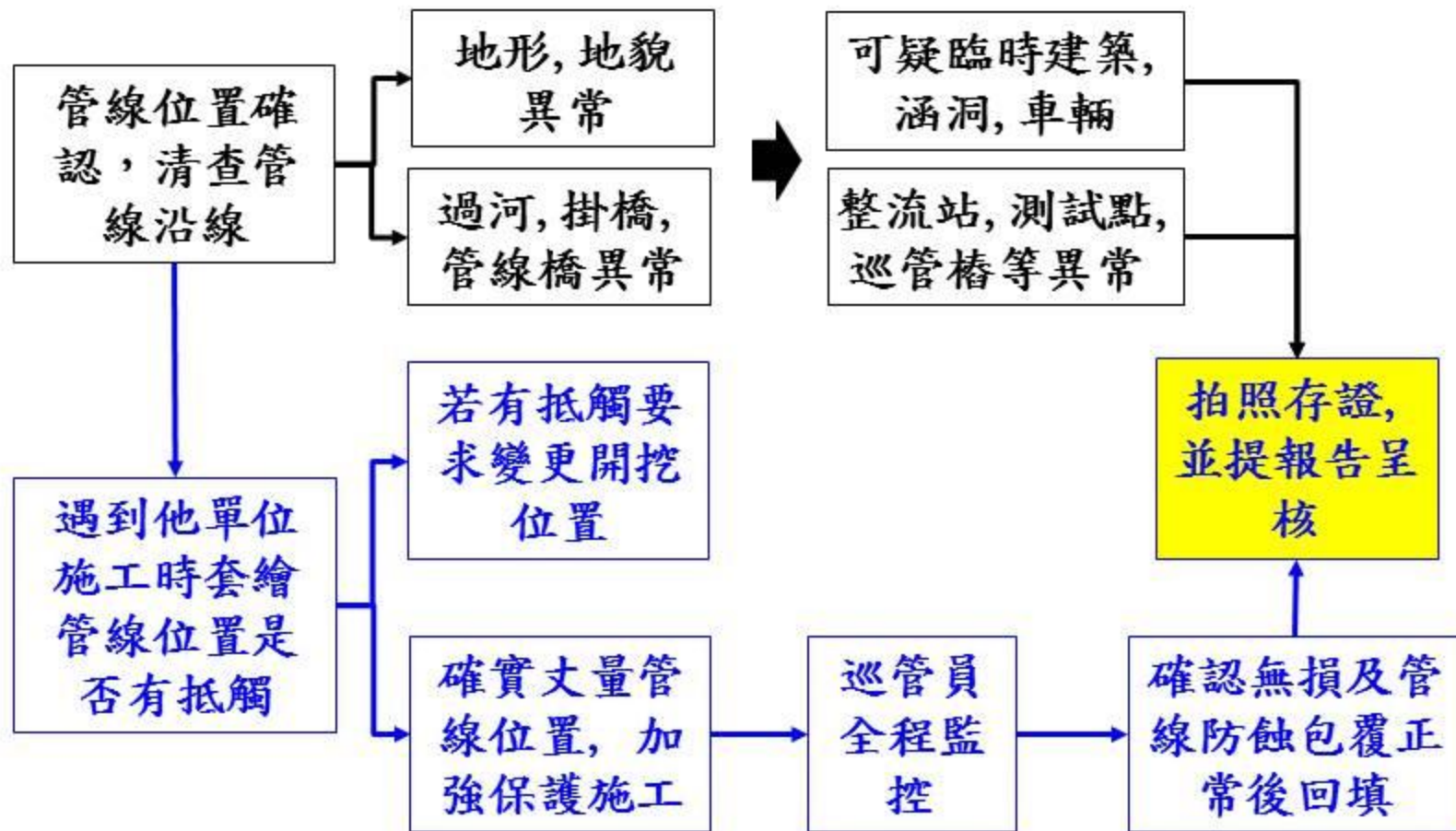
管線維護





目的：察覺可見的管線異常，防止外力對管線損傷。

執行重點：





目的：檢查防蝕系統是否運作正常，管線包覆是否良好，管線是否有腐蝕、洩漏和耐壓情況。

執行方式及時機：

陰極防蝕檢查：新建後量測自然電位，之後至少每3個月一次。

緊密電位量測：新建後一年內，10年後每5年量測一次。

迷失電流檢查：依緊密電位量測或調查資料決定。

極化電位量測：依緊密電位量測或調查資料決定。

防蝕干擾檢查：依管線狀況決定。

智慧型通管氣檢查(ILI):定期實施。

壓力試驗：管線更換、改管或變更。

開挖檢查：無法進行ILI檢測之管線，必須增加開挖檢查。



輸儲監控系統：輸送過程、流量、壓力、溫度、液位及閥之開關控制點。

遠端監控系統：緊急遮斷閥箱、整流站、人孔蓋等位置之異常狀況監控。

測漏系統：可利用壓力、流量之音波或壓力波傳導時間差來定位洩漏點。

圖資系統：可套繪管線位置，並記錄各區段位置之巡檢及專業檢查記錄，搭配遠端監控系統可即時監控管線環境之變化，隨時掌握管線之最新狀況。



目的：維護人員之專業技能

內容：

API Std. 1161: 輸送管線營運商資格 認證 (OQ) 的建議做法

電氣檢查方法及相關設施維護要點，含導線、整流站等；
腐蝕防治方法，含大氣腐蝕的保護、陰極保護整治、外部
腐蝕監控及整治(含現場檢查作業監察及數據分析)；
日常巡查作業；

- 一般閥件與洩壓閥的維護、檢查及修補；
- 壓力元件的檢查、測試與校正；
- 管線系統的操作，以及CPM洩漏監測。

| | | |
|--|-------------------------|------------------------------------|
| 任務名稱: 路權表面狀況之目視檢查 | | |
| 任務說明: 任務目的, 以及任務內容的簡單描述 | | |
| 知識要件: | | |
| I. 如有可能構成直接或間接對人身、財產或環境等情況(項目如下...), 典型反應應採取下列行動包括停止路權的調查, 轉移至一個安全的距離, 並通知相應的管線人員。 | | |
| II. 可能影響管道的安全性和完整性, 典型反應應提出相關報告, 備內容含... | | |
| II. 可能影響對管線造成影響的狀況, 典型反應應提出相關報告, 備內容含... | | |
| 技術要件 | | |
| 步驟 | 行動 | 說明 |
| 1 | 由街道圖或管線地圖正確確認要檢查之管線的位置。 | 確定要檢查的管線路線後, 決定巡管的方式(步行或使用何種交通工具)。 |
| 2 | 執行目視巡管作業。 | (依上述之知識要件) |
| 3 | 作出適當的通知。 | 隊觀察做出適當的反應, 可協助防止損壞和/或釋放。 |
| 4 | 完成必要的文件。 | 所有法規要求的檢查都必須被記錄。 |