

管線風險評估相關資料收集

本計畫已完成管線風險評估相關資料收集，收集資料包括：

- (1) 49 CFR PART 195—TRANSPORTATION OF HAZARDOUS LIQUIDS BY PIPELINE.
- (2) API 1160: Managing System Integrity for Hazardous Liquid Pipelines.
- (3) W. Kent Muhlbauer, Pipeline Risk Management Manual Ideas, Techniques, and Resources, 3rd Edition. Gulf Publishing Co., 2013.
- (4) 台灣中油公司汽油、柴油風險評估
- (5) 台灣中油公司天然氣管線風險評估

重要資料如下：

一、長途管線風險評估管線資料需求清單

資料型態	
(A)設計、材料、建造資訊：	
	管線設計圖、管線圖資或空照地圖
	設施佈局和地圖
	管段名稱/編號
	管段路線座標
	管路建造商、管材製造商
	管線設計建造過程是否均經合格技師評估
	竣工資料、竣工檢查(水壓測試…)與驗收方式
	建造過程管材儲存方式
	管徑
	管壁厚度
	管材等級
	設計操作壓力及安全係數
	最大操作壓力(MOP)、最大穩定操作壓力(MSSOP)
	管線型態 ●電阻銲(ERW) -高頻銲接(用於近期的管線) -DC 或低頻銲接(用於較早期的管線) -閃光銲接(用於較早期的管線) ●潛弧銲(SAW) -雙潛弧銲(DSAW) (用於近期的管線)

	-單潛弧鐸(SSAW) (用於較早期的管線) ●無縫管(seamless pipe)(僅見於少數的管線)
	建造過程鐸道 RT 檢驗比例
	管子製造及生產日期
	回填材料(級配、厚度)
	施工日期或使用的年齡
	過河段管線離河床底深度
	鐸接品質及檢查
	塗層種類
	塗層狀況
	建造過程塗層品質檢測方式
	建造過程包覆品質檢測方式
	地面上管段是否有保溫
	地面上管段油漆狀態
	陰極防蝕種類
	陰極防蝕的狀況
	幫浦站、升壓站、終點站的位置
	閘門的位置、測試要求、關閉時間、操作特性
	輸送完成關斷時是否發生水鎚現象
	土壤種類(砂、岩石、黏土…等等)
	附屬物、法蘭、配件、盲管滯流區(deadleg)、儀器儀表線路
(B)管線路權資料(Right-of-way)	
	管線路權寬度
	管線之埋管深度
	管線外加水泥厚度
	管線路權的狀況
	特別的保護(混凝土包覆、柵欄、警示帶或警示網)
	巡管的頻率 ●開車 ●走路
	侵佔檢查和緩解
	管線的標誌和標牌
	法令說明與地主清單
	土地使用之說明：農村、城市、農場、工業區

	公路及鐵路經過處：套管、無套管
	河流、溪流、湖泊穿過
	管線或其它設施經過處、共用管線路權廊道
	社區關係
	管線公眾意識
	使用單一聯繫系統、有效性和事件反應時間
	開挖時是否有事業單位人員在現場、開挖監視政策
	管線外露報告
(C)操作、維護 檢查、維修…等 資料	
	是否有定期保養維護計畫、保養維護紀錄保存完整性
	腐蝕試片、電阻量測
	是否添加腐蝕抑制劑
	品質保證實施方法
	在線檢查(In-line Inspection; ILI)結果
	ILI 異常評估結果
	各種額外檢查的結果(例如：管到地電位測繪、DCVG 測繪、管線電流測繪、土壤電阻率測繪、管子和塗層的直接目視檢查、路權狀況檢查)
	水壓測試數據及報告
	數據採集與監控系統(SCADA)、洩漏偵測系統
	控制室與現場協調程序
	危機應變計畫、演練、訓練
	洩漏管理計畫
	通訊及電源故障的備份計畫
	操作人員資格及訓練計畫
	定期對操作員之藥物及酒精測試
	管線內容物或服務(原油、汽油、航空燃料、高揮發性液體(HVL))
	壓力循環和壓力分佈
	壓力變化歷史、壓力達到上次水壓測試
	測試發現洩漏的歷史
	操作溫度範圍
	環境溫度
	環境條件及資料
	管內容物之流速、流量

	地形地勢
	是否有手動緊急遮斷閥及其所在位置、產權與操作權歸屬
	閥的檢查
	機械式誤動作防護裝置(三向閥、上鎖裝置、鍵鎖程序程式、電腦管控、關鍵儀錶高度警示裝置)
	土壤電阻率(Ω -cm)
	事業單位是否有制訂下列各項作業程序文件(閥類測試、流量計/壓力計校正、管線啟動/停止程序、幫浦操作、變更管理(MOC)、日常道路巡檢程序、緊急遮斷及管線隔離程序、緊急應變計畫、保養維護標準程序)
	管到地讀值
	緊密電位量測
	塗層狀況及檢查
	極化電位量測(Off 電位)
	防蝕電位量測(On 電位)
	陰極防蝕檢查
	整流器功能檢查
	埋管檢查的深度
	開挖後表面包覆檢查
	重新配置管線路線、更新區段、管線降低
	河流、溪流、湖泊、水道的管線保護
	穿越河流處的檢查
	不穩定地層的管線保護及監測
(D)影響敏感區之管段決定記錄	
	距離飲用水區：500ft、2500ft、1 英里、5~10 英里
	接近人口稠密的地區
	接近棲息地
	接近娛樂用水
	臨近其它水的使用和水道
	接近農場
	接近公園和森林
	接近商業漁場水域
	接近敏感地區
	是否有高價值建築(學校、醫院、歷史古蹟、墓地、工業區、高速公路/快速道路、公園、水處理廠、水源)
	接近其它重要地區

	是否通過涵管
(E)事件及風險資料	
	事件、洩漏、虛驚事件…等過去歷史: -位置 -故障原因及根源 -後果 -補救行動 -修護歷史 -侵入歷史
	空氣、土壤、水取樣計畫
	對人類安全的潛在性
	在峽谷洩漏的可能性
	對環境的可能衝擊(空氣、土壤、水)
	火災的可能性
	潛在的財務損失 -人的安全、受傷、死亡 -空氣、土壤、水的傷害 -功能性損失、法律費用、罰款和懲罰性賠償 備用飲用水供應、管線停機時間、供料短缺…等的成本
	其它公司和工業系統的歷史

ERW: electric resistance welded

SAW: submerged arc welded

DSAW: double submerged welds

SSAW: single submerged welds

HCA: 高影響區

MOP: 最大操作壓力

SCC: 應力腐蝕裂縫

TPD: 第三方造成的損害

二、Kent 3.0 版之長途管線風險評估流程

Kent 3.0 版之長途管線風險評估法的分析流程如下圖：

