

# 高處管線檢查指引

勞動部職業安全衛生署 108 年 9 月 12 日勞職安 1 字第 1081037213 號函訂定

## 壹、目的

為協助事業單位辨識及評估其工作場所之高處製程管線潛在危害，並採取必要之控制措施，特制定此高處管線檢查指引，作為事業單位訂定管線檢查之參考與指導。

本指引為行政指導，事業單位應依其廠場實際需求及相關法令規定，適度調整及修正。事業單位對於高處製程管線檢查，得參考本指引訂定管線檢查計畫，據以執行，並留存相關執行紀錄，以確保製程管線安全，保障工作者安全與健康。

## 貳、適用範圍

本指引適用於金屬及非金屬製程或輸送管線之分級、檢查、修復等相關程序(不含地下管線)。

## 參、用語及定義

### 一、風險基準檢查(Risk Base Inspection, RBI)

係指運用風險管理手法，針對管線腐蝕劣化機制，評估管線失效可能性、失效後果及失效風險等，並據以訂定管線檢查計畫，以確保製程管線完整性。

### 二、玻璃纖維強化塑膠(FRP)

玻璃纖維強化塑膠亦稱塑鋼，係以高分子環氧樹脂或不飽和聚酯樹脂為基質，玻璃纖維、碳纖維或硼纖維等為增強材料，經過複合工法而製成之複合材料。

### 三、劣化機制(Damage Mechanism)

係設備或管線因任何類型之惡化導致其出現裂紋或缺陷，進而影響設備或管線之完整性(如:腐蝕、開裂、沖蝕、凹陷及其他機械、物理或化學之影響)。劣化機制之規範可參考 API 571。

#### 四、外部目視檢查(VT)

係從管線系統外部進行之視覺檢查，確認管線系統維持壓力之狀況及塗層、絕緣層、支撐結構及附件(如:支柱、管架、梯子、平台、懸掛裝置等)完整性之狀況，並檢查管線是否偏離、振動及洩漏。

#### 五、保溫下腐蝕(Corrosion Under Insulation, CUI)

係保溫管線受到雨水侵入、水氣覆蓋、反覆冷凝或蒸發，致保溫包覆層下發生腐蝕之情形，如碳鋼管線容易發生局部腐蝕，不鏽鋼管線則易發生氯離子應力腐蝕。

#### 六、腐蝕控制文件(Corrosion Control Documents, CCD)

腐蝕控制文件包含所有管線之腐蝕相關資訊，可瞭解特定類型之製程操作單元中材料損壞敏感性問題，並協助辨識管道及設備損壞機制因素，俾採取必要之措施，減少洩漏或停車損失之風險。

#### 七、盲管(Deadlegs)

係管線系統之組成部分，通常無明顯之介質流動處，如堵塞之支管、常閉截止閥之管線、取樣點、儀表連接管等。

#### 八、最小需求厚度

係設計參數計算厚度或結構計算厚度，兩者擇最大者作為最小需求厚度。

#### 九、設計參數計算厚度

係依管線設計規範，將管徑、設計壓力、材質及在設計溫度下之

容許應力等綜合計算而得之厚度(不含腐蝕裕度)，即管線承受設計條件之最低厚度。

#### 十、結構計算厚度

係管線承受流體壓力及結構應力以外之其他機械荷載(如管線重量、流體重量、保溫或保冷材料及其他固定或變動荷載)所需之最低厚度，不包括腐蝕裕度或軋製公差之厚度。

#### 十一、設計厚度

係考量腐蝕裕度、螺紋、設計壓力、管線尺寸、容許應力、軋製公差及焊接係數等計算參數後，所選用之公稱厚度。(參考 ASME B31.3 之定義)

#### 十二、最小警戒厚度

係用於預警管道之使用安全性，並透過詳細檢查和剩餘壽命評估等方式，決定是否應更換管線，該警戒厚度應大於最小需求厚度。

#### 十三、腐蝕裕度

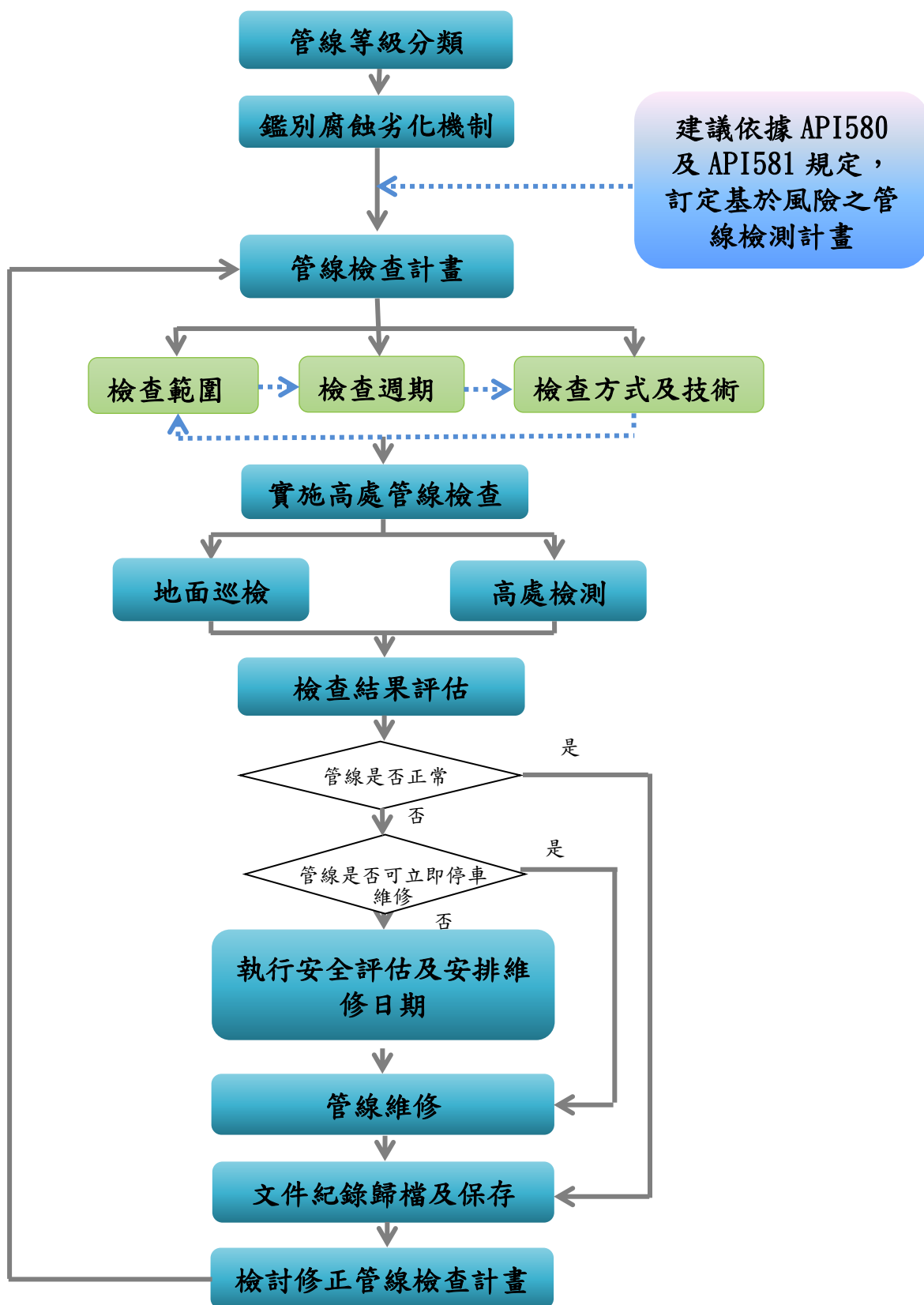
係為確保管線使用安全，於設計階段預先增加之厚度，以避免管線腐蝕洩漏，該厚度值視選用材質及操作條件而定。

#### 十四、變異係數(COV)

係分佈之統計方式，標準差除以平均數所得之百分比值。

## 肆、高處管線檢查程序

### 一、高處管線檢查作業程序如下：



## 二、管線等級分類：

(一) 雇主應建立工廠所有製程管線迴路清單，俾利維修保養單位查詢及管理管線檢查任務，管線迴路清單至少應包含下列事項：

1. 製程單元或區域。
2. 管線內流體。
3. 管線風險分級。
4. 腐蝕控制與檢查計畫程序書編號(如使用與管線迴路相同編號可省略)。
5. 檢查週期。
6. 最近一次檢查日期。

(二) 工廠所有製程管線系統，應依其危害風險高低、發生洩漏時對人員安全及環境影響之潛在風險為基礎考量，區分為以下 4 個等級，俾運用有限資源，集中檢查較高風險之管線，以有效防止災害之發生，說明如下(如已依 RBI 流程建立管線檢查計畫者，依 API 580 及 API 581 規定辦理管線風險分級)：

1. 第一級管線：具高度潛在性危險，當管線內容物發生洩漏時會產生立即危急的災害，舉例如下：
  - (1) 內含自動製冷之可燃性物質致易發生脆性斷裂之管線。
  - (2) 內含之物質洩漏時將迅速汽化，產生之蒸汽易達爆炸下限之管線，如 C2、C3、C4 等油料物質之管線。
  - (3) 氣相中 H<sub>2</sub>S 重量百分比濃度超過 3% 之管線。
  - (4) 無水氯化氫(Anhydrous Hydrogen Chloride)管線。
  - (5) 氫氟酸(Hydrofluoric Acid)管線。

- (6) 跨越水面或靠近水之管線。
  - (7) 內含操作溫度高於其自燃點之可燃物質之管線。
  - (8) 其他事業單位評定為第一級之管線。
2. 第二級管線：具潛在性危險，當管線內容物發生洩漏時會產生工安或環保之危害，舉例如下：
- (1) 內含之烴類物質洩漏時，於現場緩慢蒸發之管線，如操作溫度低於物質閃火點之管線。
  - (2) 氫氣、燃料氣及天然氣管線。
  - (3) 製程區內之強酸及強鹼管線。
  - (4) 其他事業單位評定為第二級之管線。
3. 第三級管線：管線內容物具可燃性，但洩漏時不會明顯氣化、位於遠處且操作溫度低於流體沸點之管線或洩漏時對人體有潛在傷害但位於遠處之管線，舉例如下：
- (1) 內含之烴類物質洩漏時，現場無明顯蒸發之管線，如操作溫度低於物質閃火點之管線。
  - (2) 在儲存區與裝載區之間來回輸送分餾物及產品之管線。
  - (3) 儲槽管線
  - (4) 製程區外之酸與鹼之管線。
  - (5) 其他事業單位評定為第三級之管線。
4. 第四級：管線內含之物質屬不易燃、無毒之管線，多屬公用管線，說明如下：
- (1) 蒸汽及蒸汽冷凝水。
  - (2) 空氣。

- (3) 氮氣。
- (4) 水，包括鍋爐給水、汽提酸水。
- (5) 潤滑油及密封油。
- (6) ASME B31.3 定義之 D 類流體，符合下列所有條件者：
  - i. 非燃性、非毒性及曝露在洩漏流體下不會造成人體組織損傷。
  - ii. 設計壓力低於 150psi。
  - iii. 設計溫度介於 $-29^{\circ}\text{C}$ ~ $186^{\circ}\text{C}$  ( $-20^{\circ}\text{F}$ ~  $367^{\circ}\text{F}$ )。
- (7) 水管裝置及下水道。
- (8) 其他事業單位評定為第四級之管線。

### 三、鑑別腐蝕劣化機制

- (一) 依據製程特性發掘製程管線可能發生之損害情形，管線腐蝕劣化機制建議參考 API571 或參考表 1 及表 2 範例。
- (二) 管線應建立腐蝕控制文件及檢測計畫程序書，腐蝕控制文件建議依 API RP 970 規定編撰，其內容至少應包含下列事項：
  1. 製程簡介(包含流體、操作條件及其上下限)。
  2. 腐蝕研究：潛在損壞機制、發生可能性及預期腐蝕率。
  3. 腐蝕控制：設備及管線材質選用、注入點/混合點資訊、腐蝕控制策略。
  4. 標示腐蝕資訊之 PFD 流程圖(標示迴路起點到終點所有設備、管件、盲管、閥、保溫層、儀器等組件)。

表 1. 典型金屬管線劣化型態和劣化機制

劣化型態	劣化機制
均勻腐蝕及局部腐蝕 (General and local metal loss)	硫化 (Sulfidation)
	氧化 (Oxidation)
	微生物影響之腐蝕 (Microbiologically influenced corrosion)
	有機酸腐蝕 (Organic acid corrosion)
	沖蝕/沖蝕-腐蝕 (Erosion/erosion-corrosion)
	伽凡尼腐蝕 (Galvanic corrosion)
	包覆下腐蝕 (CUI)
表層銜接處發生破裂 (Surface connected cracking)	疲勞 (Fatigue)
	鹼性應力腐蝕破裂 (Caustic stress corrosion cracking)
	硫化物應力破裂 (Sulfide stress cracking)
	氯化物應力腐蝕破裂 (Chloride stress corrosion cracking)
	聚硫酸應力腐蝕破裂 (Polythionic acid stress corrosion cracking)
	其他型式之環境破裂 (Other forms of environmental cracking)
次表面破裂 (Subsurface cracking)	氫誘發破裂 (Hydrogen induced cracking)
形成微細裂縫或空洞 (Microfissuring / microvoid formation)	高溫氫侵蝕、潛變 (High temperature hydrogen attack、Creep)
冶金學上改變 (Metallurgical changes)	石墨化作用、回火脆化 (Graphitization、Temper embrittlement)
起泡現象 (Blistering)	氫起泡 (Hydrogen blistering)
尺寸大小變更 (Dimensional changes)	潛變與應力破裂、熱影響 (Creep and stress rupture、Therma)
材料性質改變 (Material properties changes)	脆裂 (Brittle fracture)



表 2. 玻璃纖維(FRP)管線劣化機制

劣化	起 因
不良施工或設計引起之裂紋 (Flaws originating from poor construction/design)	當管線埋設過深時其厚度不當設計/不良接合之安裝 (Inadequate thickness in design when piping is buried too deep. Poor joint assembly.)
沖蝕 (Erosion)	當流向改變或遭限制時，高流速及粒子衝擊會產生沖蝕 (High flow velocities and particle impact can cause erosion at changes in flow direction and restrictions.)
法蘭裂紋 (Flange cracks)	螺栓接合時之過應力，從腐蝕沉積物累積之高負荷 ( Overstressed bolted joints. High imposed loadings from corrosion deposits build up.)
粉化 (Chalking)	FRP 材質曝曬在陽光之紫外線所造成損傷 ( UV damage when FRP material is exposed to solar radiation without the use of an outer UV light barrier.)
材料老化 (Material aging)	樹脂或纖維強度隨時間而衰退，特別是曝露在強鹼會加速其衰退作用 ( Breakdown of resin or fiber strength over extended periods of time. Breakdown can be accelerated by exposure to some chemicals, especially strong alkalines.)
變形 (Deformation)	長期曝露在應力下致改變尺寸-通稱為潛變 ( Change in dimensions due to long term exposure to stress—often described as creep)
針孔 (Pit / pinhole)	樹脂不完全填滿在表面積層形成之小孔洞 ( Small craters in the surface of the laminate from incomplete resin fill)
變軟 (Softening)	樹脂積層有過多孔洞，當水分侵入時會造成硬度降低 ( Reduction in hardness associated with moisture ingress when resin has excessive voids)
潛變 (Creep)	在長期應力和溫度作用下，材料產生永久偏斜 ( Permanent deflection of the material under long term stress and temperature) 潛變的特性依樹脂性質而定 ( Creep properties are dependent on the resin properties.)
星泡裂 (Star craze)	對外表面之尖銳衝擊 ( Sharp impact to the external surface.)
起泡 (Blisters)	內容物 (特別是 HCl) 滲透到積層 ( Permeation of the service fluid into the laminate (common in HCl service).)
內襯龜裂 (Liner cracking/mud cracking)	化學退化作用、熱衝擊或異常溫度 ( Chemical degradation, thermal shock or temperature excursions)
註：MTI Project 129-99 對於上述的劣化機制有更完整之列舉和敘述。	

#### 四、管線檢查計畫

雇主應針對本指引適用範圍內所有管線系統，指派專業檢查人員或工程師依腐蝕控制文件訂定管線檢查計畫，必要時，應諮詢材料腐蝕專家，以確認潛在劣化機制極可能出現劣化之確切位置。另對於在高溫(400°C)運作及在脆性過度溫度運作之管線系統，亦應諮詢防蝕專家之意見。

管線檢查計畫應考量腐蝕劣化類型、劣化擴大速率、設備對劣化類型之耐受性、非破壞性檢測方法識別劣化之能力、最大檢查間隔時間及檢查範圍等因素，訂定適當之檢查週期實施管線檢查(若使用 RBI 方法，則檢查範圍及檢查週期依 RBI 評估結果自訂)，說明如下：

##### (一) 檢查範圍：

1. 外部目視檢查及 CUI 檢查範圍：外部目視檢查包含 CUI 檢查，建議檢查範圍及種類如表 3 所示，事業單位可依照管線檢查紀錄及其他資料調整檢查範圍。針對殘餘壽命超過 10 年或採取防止外部腐蝕措施之管線系統，得無需進行非破壞性檢測。

表 3. 建議之 CUI 檢查範圍

管線級別	後續用無損檢測方法檢測之大約比例或損壞保溫層部位拆除保溫層之大約比例	在易受溫度影響之範圍內對管線系統可疑區進行 CUI 檢查之大約比例
1	75%	50%
2	50%	33%
3	25%	10%
4	事業單位自行定義	事業單位自行定義

2. 厚度量測之檢查範圍：

- (1) 訂定一條管線之狀態監測位置(CMLs)時，應考量該管線可能之腐蝕劣化機制、不同之管件(直管、彎頭、三通、大小頭等)及不同方向(水平、垂直)等。
- (2) 厚度量測之檢查範圍應涵蓋該條管線一定比例之CMLs(業者應依管線級別個別訂定)，並取得厚度之數據。測厚點之選取應具有代表性，至少應包含水平與垂直之直管及彎頭，如發現顯著減薄之情形，應加做其他TMLs，甚至新增TMLs。
- (3) 實施厚度量測時，應將上次未量測之TMLs間隔最久之點納入，測厚點量測越多，下次檢查時間之推估越準確，爰管線之計畫性檢查應取得足夠之厚度數據。

## (二) 檢查週期

1. 管線檢查週期之訂定應考量下列項目：
  - (1) 管線風險分級。
  - (2) 腐蝕速率及殘餘壽命。
  - (3) 管線劣化形式及管線失效之後果
  - (4) 法規要求。
  - (5) 管線檢查人員、管線工程師或材料專家依據操作條件，歷次檢查資料及近一次檢查結果進行分析及判斷。
2. 事業單位應依上開條件訂定外部目視檢查及厚度量測之檢查週期(如表4 建議檢查週期)，且厚度量測之檢查週期不應超過下列數值之較小值：
  - (1) 殘餘壽命之一半。

(2) 表 4 建議之檢查週期。

表 4. 建議檢查週期(厚度量測僅適用於金屬製管線)

管線等級	外部目視檢查	厚度量測
第一級	5 年	5 年
第二級	5 年	10 年
第三級	10 年	10 年
第四級	事業單位自行定義	事業單位自行定義
注入點	依據管線等級	5 年
土壤與空氣之介面	依據管線等級	-

註：本檢查週期係參考 API 570 規範訂定。

### (三)管線檢查方式及技術

鑑於檢測方法選用之正確與否，將影響設備之風險老化評估結果，雇主應依操作環境之條件、檢查位置及覆蓋範圍等，選擇適當之檢查方式，以確保製程管線安全無虞，常見劣化機制可能發生位置及對應之檢測方法如表5:

表 5 常見劣化機制可能發生位置及對應之檢測方法範例

編號	經評估確定之劣化機制	建議之NDE檢測方法	檢測位置、範圍說明
1	沖蝕/沖蝕腐蝕 (Erosion/ Erosion Corrosion)	VT、UT、RT、IRT	彎管、三通、歧管等位置，檢測局部區域厚度減薄
2.	微生物腐蝕 (Microbiological Induced Corrosion, MIC)	水中菌落數分析法(MPN)、MIC test kits、微生物種類DNA鑑定、VT	水質取樣位置：盲管、洩水孔，取樣進行微生物數量級分析、目視檢察比對分析結果
3.	高溫硫化腐蝕 (Sulfidation)	UT測厚或(Profile Radiography)	滿足高溫硫化腐蝕之管線，平均測厚以估算管線剩餘壽命
4.	氯離子應力腐蝕(CISCC)	VT、PT、ECT、UT	針對裂縫缺陷位置進行建議之NDE檢測方法
5.	鹼腐蝕 (Caustic Corrosion)	VT、UT測厚、RT	鹼腐蝕造成管線厚度減薄區域進行對應之NDE檢測

註 1：目視檢測(VT)、超音波檢測(UT)、射線檢測(RT)、磁粒檢測(MT)、液滲檢測(PT)、渦電流檢測(ECT)、紅外線熱影像檢測(IRT)

註 2:相關檢測方法可參考以下 CNS 標準或同等以上之國際標準：

1. CNS 11047 液滲檢測法通則
2. CNS 11048 磁粒檢測法通則
3. CNS 11049 射線檢測法通則
4. CNS 11050 渦電流檢測法通則
5. CNS 11051 脈波反射式超音波檢驗法通則
6. CNS 12618 鋼結構焊道超音波檢測法
7. CNS 13020 鋼結構焊道射線檢測法
8. CNS 13021 鋼結構焊道目視檢測法
9. CNS 13341 鋼結構焊道磁粒檢測法
10. CNS 13464 鋼結構焊道滲液檢測法
11. CNS 14135 金屬材料超音波測厚法

## 五、實施高處管線檢查

(一)雇主使勞工於高度 2 公尺以上之處所進行作業時，應依職業安全衛生設施規則第 225 條規定，架設施工架或以其他方式設置工作台。如設置工作台有困難時，應採取張掛安全網或使勞工使用安全帶等防止勞工因墜落而遭致危險之措施，但無其他安全替代措施者，得採取繩索作業。

(二)高處管線之地面巡檢方式，例舉如下：

### 1. 外部目視檢查(VT)

管路外部目視檢查包括瞭解管線外部狀況、保溫系統、油漆和塗層、管路偏移、振動、洩漏等跡象，可搭配使用高空繩索技術或延伸錄像等輔助裝備，檢查項目可參考附件範例，巡檢人員可利用該檢點表發掘管線是否異常，俾即時處理及修復。

### 2. 紅外線熱影像檢查(IRT)

紅外線熱影像檢查採用非接觸式監測，設備不需停機，能遠距離檢測且可測量整個物體表面溫度分布，不受限於單點溫度，用於日常巡檢時，可作為快速篩選技術。外部目視檢查無法發掘之管線腐蝕、堵塞、變薄、裂紋等缺陷，可透過熱像儀之溫度變化，偵測缺陷之可能位置，並進一步實施檢查。

### 3. 管線振動檢查

操作人員應將有振動、搖晃及明顯移位之管線告知檢查部門，俾派員實施檢查。另檢查人員對於振動管路受拘束之接合處，應定期利用液體滲透測試技術(PT)或磁粒檢測(MT)檢查是

否疲勞破裂，並應特別注意歧管連接處未固定之小管線。

#### 4. 輔助檢查

其他輔助檢查包括射線檢測、紅外線檢查管路積汙或內部阻塞，耐火管線系統是否有熱斑或環境引起之破裂，音洩技術 (Acoustic Emission, AE) 和紅外線可遠距離監視洩漏。

(三) 檢查人員應定期爬升至高處管線位置或使用輔助器具(如高空繩索技術或延伸錄像桿)對包覆層或外部夾套進行檢查，檢查方式除上開外部目視檢查、紅外線熱影像檢查、管線振動檢查及輔助檢查外，尚包含(不限於)下列檢查方式：

##### 1. 厚度量測

管線組件厚度量測可瞭解管內狀況、腐蝕速率及管線殘留厚度，可在操作中或停機時實施，俾及早更換不良管線。

##### 2. 運轉中檢查

運轉中檢查需訂定檢查計畫，執行運轉中檢查可能使用數種非破壞性檢測技術確認不同之劣化型態。運轉中檢查依選用技術，可由外部辨識特別劣化機制之能力及在管線運作條件下(如金屬溫度)其可執行之能力。

##### 3. 焊道檢查

管線焊道品質之檢查係新建、修補及變更之要求項目，但焊縫之腐蝕情況則需藉助於射線輪廓照相(RTP)檢查或內部檢查。當RTP檢查出裂紋型態之缺陷時，應進一步確認其大小，並評估其係原始建造之缺陷或環境引起之裂紋。另焊道被檢查出腐蝕時，同一管線系統之焊道應進行檢查。

#### 4. 法蘭接合檢查

應目視檢查法蘭和閥蓋(bonnet)螺栓是否腐蝕或具洩漏跡象，如變色、沉積及水漬等，製程洩漏可能引起螺栓腐蝕和龜裂。新安裝之螺栓(bolt)和墊片亦應檢視標示是否符合事業單位之材料使用標準，螺栓應完全飽牙。

### 六、檢查結果評估

腐蝕或減薄情形之判定應依下列原則或 API 579 適用性評估辦理下次檢查：

- (一) 建立管線最小警戒厚度 (minimum alert thickness)，用於預警管道之使用安全性，並透過詳細檢查和剩餘壽命評估等方式，決定是否應更換管線，其值大應於最小需求厚度。
- (二) 量測厚度如高於最小需求厚度時，可繼續使用。
- (三) 腐蝕已達 60%腐蝕裕度以上時，至下次量測厚度可滿足最小需求厚度者，可繼續使用，但應列入追蹤。
- (四) 預估下次量測厚度將低於最小需求厚度以下時，則需予以換新或降低操作壓力至管線目前最高容許壓力以下。
- (五) 點蝕深度如超過 50%設計厚度須修補。
- (六) 管線表面腐蝕區深度未超過 50%設計厚度，但範圍為 50%圓周以上時，該處管線應換新。
- (七) 局部腐蝕各點量測厚度之變異係數(COV)如超過平均量測厚度之 10%時，則將量測厚度與最小需求厚度比較：
  1. 量測厚度在最小需求厚度以上時，可繼續使用，但須考量腐蝕率而需調整下次檢查週期。



2. 量測厚度低於最小需求厚度時，則需予以換新或降低操作壓力至管線目前最高容許壓力以下。

(八) 經非破壞檢測證明為裂紋者，應予以磨除或更換；磨除後剩餘厚度低於最小需求厚度時，應予以焊補或更換。

## 七、管線維修

管線之維修或變更須符合 ASME B31.3、ASME PCC-2 或適用建造標準之規定。針對第一級、第二級危害後果較高或使用 RBI 定義為中高風險之管線維修，應列為優先處理項目，且須確認維修過程可能造成之危害並採取相關預防措施。若上述之管線遇緊急狀況，如：管線高壓達操作上限、洩漏氣體濃度達 30%LEL 或 TEL 或鄰近廠區火災會波及該區管線，應先停機將劣化處進行維修，以避免劣化擴大導致洩漏爆炸之後果。

## 八、文件紀錄歸檔及保存

每個管線系統使用壽命期間，均應保管其永久性紀錄，並應定期更新累計之檢查及維護紀錄，包含管線系統操作、檢查及維護相關資訊。

## 九、檢討修正管線檢測計畫

在評估完檢查紀錄後，檢查人員應考慮是否修訂管線之檢查方法，如採用更合適之方法進行檢查、增減檢核表之內容，並依據腐蝕裕度及風險來評估管線上狀態監測點之位置是否增加或減少，以確保下次檢查計畫及管線完整性之完善。

## 伍、參考資料

- 一、 職業安全衛生法
- 二、 職業安全衛生設施規則
- 三、 製程安全評估定期實施辦法
- 四、 高壓氣體勞工安全規則
- 五、 德國工作安全條例(Betriebssicherheitsverordnung-BetrSichv)
- 六、 API RP 570 管線檢驗規範
- 七、 API RP 571 影響煉油工業固定設備之劣化機制
- 八、 API RP 574 管線系統組件檢驗推薦方法
- 九、 API RP 580 基於風險的檢驗
- 十、 API RP 581 基於風險的檢驗技術
- 十一、 API RP 583 保溫下腐蝕與耐火材
- 十二、 API RP 970 腐蝕控制文件
- 十三、 ASME B31.3 製程管線
- 十四、 CCPS 機械完整性體系指南, 2015 年

## 附件 管線系統目視檢核表

檢核表單號：\_\_\_\_\_

1. 管線及檢查人員資訊			
管線系統名稱：		核可日期：	
管線編號/名稱：	管線規格：	檢查日期：	
檢查人：	工號：	電話/分機：	
備註：			
2. 識別資訊	是	否	位置及檢查結果說明
管線標籤是否有設備編號？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
管線是否有充分識別資訊？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
管線標籤是否清楚可讀？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
管線標籤是否需更換？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. 洩漏	是	否	位置及檢查結果說明
是否有任何洩漏來自此管線？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
是否有任何閥件洩漏？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
修復夾具處是否有洩漏？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
是否有過去曾發生線漏之證據？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. 管線支撐	是	否	位置及檢查結果說明
是否有任何管線脫落？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
任何支撐結構是否有遺失或損壞？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
任何支撐結構是否有材料疲乏之現象？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
任何支撐結構是否有鬆動？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
任何支撐結構是否有腐蝕現象？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
任何支撐結構是否有其他問題？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. 振動	是	否	位置及檢查結果說明
是否觀察到任何明顯之振動？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
是否有任何過度移動之證據？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
是否觀察到任何管線之變形？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6. 包覆層(無包覆層可忽略)	是	否	位置及檢查結果說明
是否有任何物理損壞或穿透？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
防水密封處之任何惡化/損壞？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
包覆層是否有任何鼓脹或潮濕處？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
任何顯示有洩漏現象之異色位	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

置?					
是否有任何固定帶遺失或破裂?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
任何夾套、栓塞或包覆層之遺失?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
<b>7. 腐蝕現象</b>	<b>嚴重</b>	<b>中等</b>	<b>輕微</b>	<b>無</b>	<b>位置及檢查結果說明</b>
任何支撐點或固定裝置是否有腐蝕?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
任何塗層或油漆是否變質?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
任何區域是否有水垢、凹坑或生鏽?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
法蘭之間是否有任何腐蝕?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
法蘭螺栓是否有任何明顯之腐蝕?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>8. 檢查人</b>					
是否存在任何缺陷? <input type="checkbox"/> 是, 見備註。 <input type="checkbox"/> 否					
是否需要負責人後續處理以解決問題(非缺陷)? <input type="checkbox"/> 是, 見備註。 <input type="checkbox"/> 否					
關注之缺陷及問題已通知設備負責人或相關部門? <input type="checkbox"/> 是, 通知人員/部門: _____ <input type="checkbox"/> 否, 見備註。					
缺陷類別	<input type="checkbox"/> 洩漏 <input type="checkbox"/> 管線支撐 <input type="checkbox"/> 振動 <input type="checkbox"/> 腐蝕 <input type="checkbox"/> 包覆層 <input type="checkbox"/> 其他:				
檢查人:	工號:		日期:		
設備負責單位主管:	工號:		日期:		
備註:					

註：管道系統包含注入點、泵、壓縮機、閘門、過濾器、管線與管線配件、連接之機械設備、儀器及管線支撐結構等。