



從麥寮石化工業區管線腐蝕 看台灣的大氣腐蝕問題

技術主編：翁榮洲 J. C. Oung

現職：工研院材化所(MCL/ITRI)功能設計與複材研究組 組長

學歷：國立清華大學材料科學與工程研究所博士

專長：電化學、防蝕、材料保固

去年麥寮石化工業區一連串的火災事故造成工廠重大損失並引起社會及政府的高度關注，分析造成事故之原因，部分是由於當地大氣腐蝕環境惡劣，管線因而腐蝕洩漏所造成。雖然金屬材料腐蝕是一種自然現象，但人類如何能人定勝天地在惡劣的腐蝕環境中仍能經濟有效的抑制腐蝕，是一值得探討與研究的重要課題。

根據美國國家 2001 年調查，每年因腐蝕所造成的損失高達 276 億美元，約占美國當年國家生產毛額的 3.1%，台灣雖然沒有相關的調查資料，但工研院材化所每年執行業界委託之失效分析調查案件中，也發現許多結構物或設備組件因腐蝕問題造成產品流失、環境污染，甚至火災爆炸等工安事件，因此腐蝕防治是一值得重視的問題。而在所有腐蝕問題中，大氣腐蝕是一個常見的腐蝕現象，台灣地處亞熱帶，屬高溫多濕的海島型氣候，大氣腐蝕的環境遠比大陸型或緯度較高的如美國、日本等國家嚴重許多，尤其台灣許多重要建設又靠近沿海，如電力輸送鐵塔、石化工業設備（如儲槽管線）、風力發電機組、太陽光電設施，甚至軍事設施等，如沒有做好大氣腐蝕防治，輕則增加維修成本或影響結構物的使用壽命，嚴重者將造成重大工安事故，如過去沿海輸電鐵塔在維修時因腐蝕造成結構強度不足而倒塌，人員因而傷亡，以及最近麥寮石化工業區管線因腐蝕洩漏，發生火災造成巨大損失。

為了防治大氣腐蝕，首先必須有本土化的大氣腐蝕環境並根據其嚴重程度選擇適當的材料與塗裝系統，才能有效且經濟的抑制大氣腐蝕。台灣雖小，但南北氣候的差異、季風的影響、工業發展的程度，造成各區有不同程度的大氣腐蝕。根據國際組織 ISO 對大氣腐蝕嚴重程度的分類，從最輕微的第一等級至最嚴重的第五等級，而在台灣，根據工研院材化所及國內相關研究單位調查，有許多地區如澎湖、麥寮沿海大氣腐蝕嚴重程度遠超過 ISO 規範的第五等級，顯見台灣大氣腐蝕的嚴重程度，有必要建立本土化的資料庫做為結構物工程的重要參考數據。有鑒於此，自 2007 年起交通部運輸研究所港灣技術研究中心與工研院材化所合作進行台灣大氣腐蝕調查，2009 年更結合中華民國防蝕工程學會等 10 個產官學研單位推動長期台灣大氣腐蝕資料庫的建立，至今已有初步成果並成立網站供新建或既有結構物耐久性與防蝕設計、維護管理之參考。

大氣腐蝕的防治以塗料為主，而嚴苛腐蝕環境下的耐久性塗料發展至今仍是塗料業努力的重點，未來台灣許多重要的綠能設施均建設在海岸甚至離岸，如何確保這些設施之結構能有 20 年，甚至 30 年的免維修使用壽命，更為塗料研究的挑戰。目前工研院材化所的研究團隊已開始進行相關研究，本期專題將藉由比較現有重防蝕系統的差異及各重要塗料公司之產品，提供重防蝕塗料的發展趨勢供大家參考。☞