



應用人工智慧於設備劣化檢監測 達到設備零故障及生產零中斷

技術主編：王立華 L. H. Wang

現職：工研院(ITRI) 材料與化工研究所 結構及設備完整性研究組 正工程師/組長

學歷：國立清華大學(NTHU) 工程與系統科學研究所 博士

專長：管線監測、結構完整性、核能系統、核能材料

工業設施或工廠營運不斷追求降低成本、提高效率，因而有智慧工廠的倡議，朝向製程優化、節能減排、設備可靠、工安預警等各面向分別努力。在數位轉型的典範移轉中，如何善用人工智慧(Artificial Intelligence; AI)技術成功應用在以上環節，將成為企業未來決勝的關鍵。製程優化及節能減排的措施因為可以直接增加企業的營收，AI技術投入的案例較多也較早；反之，提升設備可靠、增加工安預警因屬於間接的效益，相對投入較少也較晚。

傳統設備材料檢監測方法多以物理機制或人為判讀為基礎，判讀結果正確度易受人為影響。運轉過程以高/低限值監控，易生誤警報，降低生產效能。而系統運轉維護，因為無法有效提前偵測劣化程度，多採定期維修或發現損壞才維修的策略，常常造成非預期停機的停產損失。智慧保固監控技術導入人工智慧，深度學習過去歷史資料，使機器模仿人類學習功能，進而具備精準的辨識、預測、分析能力。希望將設備維修進步到預測維修(Predictive Maintenance)或預防維修(Preventative Maintenance)，掌握設備運作趨勢及設備操作極限，進行設備健康診斷分析，以適時提出設備故障預警及維修排程建議。

智慧保固監控技術應用在設備劣化監測及瑕疵檢測領域中，工研院材化所結構及設備完整性研究組已有許多成功的案例。例如：自來水、油氣、工業管線劣化洩漏診斷整合技術、無人載具腐蝕巡檢判斷技術、智慧化塗層劣化雷射光學掃描判讀技術、火力電廠鍋爐管智慧預警防護系統、機器學習提升腐蝕檢測判讀技術、ET渦電流訊號自動判定、石化製程設備劣化AI預測及維護參數最佳化評估等。

本期「設備劣化檢測診斷數位AI應用」技術專題將介紹管網AI洩漏聲振診斷技術、以AI即時演算法應用於洩漏監測系統、石化製程系統響應AI預測技術、設備安全AI系統開發平台。洩漏偵測方法種類繁多，一般要求快速偵漏及定位，偵測訊號結合AI技術可提高辨識率及減少假警報。在工廠製程系統監測導入AI技術，可以有效分析多元參數的複雜系統，準確預測設備的劣化行為，及反推系統操作維護的最佳化參數，動態追蹤設備壽命。另外應用於設備檢測領域中，可提升瑕疵檢測的速度及減少人為誤差。專題中也特別介紹設備安全評估用的AI技術平台，預嵌入各式設備劣化診斷的特徵擷取法則及診斷準則，以及各式AI模型，讓非機器學習領域背景的專家們以最簡單的方式建立AI評估流程，快速完成設備安全的評估工作。希望讓國內相關業者能更清楚了解設備劣化檢測診斷數位AI應用，智慧保固監控技術將可以早期自動辨識工廠設備異常劣化，發出預警，提高設備可靠度，降低維護成本，保障資產管理(Asset Management)全生命週期，確保企業的投資收益，達到設備零故障及生產零中斷的目的。■