

智能創新與永續發展，工程雙軸轉型新篇章—專輯序言

中鼎工程股份有限公司設計部主管 / 周書平

迎向瞬息萬變的全球產業格局，現代工程領域正經歷一場深刻的範式轉移。面對氣候變遷的嚴峻考驗與人工智慧技術的爆發性成長，「數位轉型」與「零碳轉型」已不再是企業的選擇題，而是引領產業進化、確保長遠競爭力的必經之路。中鼎集團在余總裁俊彥的引領下，積極推動智能創新與永續發展，來迎接充滿機會與成長動能的時刻。本期專刊就以「智能創新與永續發展，工程雙軸轉型新篇章」為主題，為讀者精心梳理了七大前瞻議題，全面解析當代大型工程如何在這兩大核心驅動力下，交織出嶄新的產業面貌。

這一系列的專題文章中，從前端的 AI 導入與 EPC 設計自動化，到後端的數位雙生營運與綠色資源實踐，完整勾勒出統包工程業「雙軸轉型」的清晰路徑。這不僅是技術力的火力展示，更是工程從業者對未來環境的莊嚴承諾。

第一篇專題是「永續共振·智領未來—

工程再進化」。說明中鼎在全球永續轉型與 AI 發展的雙重浪潮，以工程產業作為落實綠色基礎建設的關鍵推手，以永續與 AI 雙軸轉型驅動工程再進化，推動綠色工程、智能應用與循環經濟發展，建構永續價值鏈。中鼎積極因應國際減碳與資訊揭露趨勢，其優異實績不僅連續入選道瓊領先指數，蟬聯全球營建工程業最高分，亦連年穩居標普永續年鑑全球 Top 1%，持續彰顯中鼎在全球工程服務業的領先地位。

第二篇專題是「工程業的 AI 應用及展望」。隨著全球趨勢變動（如區域衝突、前瞻科技發展與供應鏈重組）加速推演，產業結構變革正深刻重塑工程業的營運模式。面對專案規模巨型化、介面複雜化與技術人力斷層等嚴峻挑戰，數位轉型已從競爭優勢轉變為企業生存與永續發展的必修課。文章聚焦於 AI 技術在工程領域的即戰力應用，透過將非結構化的工程數據轉化為具備洞察力的決策依據。同時，亦強調「AI 素養」在企業永續治理與道德防線中的關鍵角色。



第三篇專題是「統包工程的數位雙生如何打造出智慧石化」。文中深入探討由EPC統包商主導的「數位雙生 (Digital Twin)」技術，如何顛覆傳統的工程移交模式。透過建構無縫整合 1D 屬性、2D 圖紙與 3D 模型的雲端圖書館，並結合智慧檢索、多維度視覺化、互動式經驗傳承以及與電腦化維修管理系統 (CMMS) 的深度串接，數位雙生不僅實現了實體與虛擬工廠的同步移交，更為石化廠的智慧化操作與預測性維修奠定了堅實的基礎。

第四篇專題是「工程設計邏輯的解構與重構」。針對大型 EPC 專案設計流程自動化之應用分享了「流程解構 → 任務分類 → AI 重構」的三階段方法論框架。現今的 AI 技術，不作用於工程師的整體工作，而作用於具有明確前提條件、假設條件、轉換規則與輸出規格的個別任務。據此，EPC 設計任務可分為規則型 (計算自動化)、狀態型 (資料驅動協同) 及判斷型 (AI 輔助決策) 三類，對應不同的自動化策略。文中以管線應力分析作業為案例，完整呈現從痛點識別、流程解構到自動化開發提案的執行歷程，並說明設計資訊平台作為上述自動化措施共同基礎設施的關鍵角色。

第五篇專題是「設計一套高效且具成本效益的腐蝕劣化機制診斷與檢測規劃系統」。本文探討了基於結構化資料庫與專家系統技術的系統設計。該系統能自動辨識腐蝕機制並提供可行的檢測與監控計劃，促進主動腐蝕管理。未來可持續擴充資料庫涵蓋更多廠別與腐蝕機制、提升使用者介面體驗、整合即時監控數據進行動態風

險評估，以及透過現場數據驗證與精進診斷演算法。

第六篇專題是「中鼎長期深耕水處理領域 打造多元水資源典範」。以南科再生水廠為例，提出多項技術創新與突破，對國際水務市場具指標意義，包括：(1) 建立投資、設計、興建與營運一條龍商業模式，提升顧客財務與營運穩定性；(2) 透過實廠規模驗證，成功導入國產水處理技術，強化本土供應鏈能力；(3) 首創將工業混合廢水精煉處理至超純水等級，符合半導體製程使用標準，突破高科技產業應用再生水之門檻；(4) 導入 AIoT 智慧控制與精準加藥系統，提升處理效能並降低藥劑與能源耗用，實現智能化與節能減碳雙重目標。

第七篇專題是「全球永續浪潮下能資源廠新設計思維」。以桃園市生質能中心為例，說明能資源廠之新設計思維及其具體實踐方式。透過廢棄物前處理、雙貯坑設計、高效率焚化與鍋爐系統、廢熱回收、高效空氣污染防治、連續監測及導入歐盟運轉規範等措施，有效因應桃園地區高熱值廢棄物之特性，提升能源轉換效率並降低污染排放，展現由傳統末端處理設施轉型為兼具資源循環、能源利用及環境友善功能之新世代基礎設施，並進一步降低對環境之衝擊與依賴。

身為主編，我誠摯邀請您細細品讀本期專刊。讓我們一同在這些前瞻技術與扎實案例中，見證 EPC 統包工程如何以智能創新為引擎、以永續發展為羅盤，與大環境永續共振，智領未來的新篇章。