



智能化技術提升水處理與回收效能

技術主編：張王冠 W. K. Chang

現職：工研院材化所(MCL/ITRI) 水科技研究組 正研究員/副組長

學歷：Michigan State University 環境工程 博士

專長：水與廢水處理/再生技術

在未來人口增長與巨型城市發展趨勢下，必須更有效率解決龐大的用水需求與廢水處理問題，而智能化水處理系統的建立，將是有效的解決方案之一。廢水處理系統的運轉動態十分複雜，起因於其進流水的水質特性與水量會隨著時間不斷的改變；同時，系統效能會受到人為操作、微生物新陳代謝、機械運轉及環境條件變遷等因素影響，任何疏失都會降低系統效能及穩定性。由於操作條件的變異，各項機械設備在污水處理過程中，往往不是在最佳的效率下操作，因此造成能源浪費。若導入智能化的管理與決策，同時進行持續性的監測、追蹤、預警及控制，預期可提升系統穩定性及降低風險，並提高系統效能及節省能源消耗，符合未來水處理產業市場需求。

智能化水資源管理與決策的概念在2009年由IBM提出，目前包含美國、中國、澳大利亞、以色列、韓國等國家，以及IBM、GE、日立、施耐德等國際公司皆已展開相關的規劃或專案。現階段國內針對廢水處理系統智能化仍處於萌芽階段，尚未產業化驗證與應用。工研院於2017年開始建立適合水處理產業的智能化控制系統，可提高效能與穩定性並降低風險，且接續於2018年透過數據收集及監控系統(SCADA)，建立收集分析的監控平台，可即時掌握全廠操作營運情況，達到有效管理。而針對智能化水處理系統必備之感測器，工研院也投入微型化水質監測裝置的研發與應用。

本期技術專題首先介紹「智能化水處理應用趨勢及案例」，其中特別強調水處理特性與智能化之必要性，對水處理智能化的作法也提出解決方案。水處理智能化的長期目標，是將各處理單元的解決方案串聯起來，以提供全廠整體性的連貫服務。為有效運用智能化系統所蒐集的大量數據，智能且精準的控制模型是必要的發展趨勢，其中類神經網路法已被廣泛應用於各領域的建模和數據分析上，「類神經網路法應用於水處理單元建模、分析與最適化」一文將介紹該法於水處理的相關應用。最後基於物聯網之興起及近年來線上水質分析技術與無線傳輸技術的進步，「微型化水質監測裝置之研發與應用」一文將介紹兼具體積小、耐用佳、操作簡單、設置費用低且具無線數據傳輸與物聯網功能之微型化水質監測裝置。

為建置智能化水資源管理系統，必須透過感測器的架設，將所感知的訊號傳輸至平台主機進行處理，以進行監測、數據蒐集與分析；然後加上客製化軟體的應用，對數據進一步運算，並將訊號回傳至使用端，進行智能化控制，來達到最適化的處理效果。藉助物聯網、大數據與雲端計算等技術的整合，將可實現即時監控、效能趨勢預測、突發事件預警及應急決策處置等功能。未來運用於水處理系統，預期可使整體效能提升，進而降低處理成本。🔗