



因應世界趨勢而產生的新線上檢測技術需求

技術主編：高豐生 F. S. Kao

現職：工研院(ITRI) 材料與化工研究所 微結構與特性分析研究室 資深研究員

學歷：國立交通大學(NCTU) 機械工程學系 博士

專長：整合性材料表面分析、掃描探針顯微技術、奈米力學分析、表面改質修飾技術

從高階半導體元件到傳統民生用品，都需要包含材料基礎特性檢驗、異質材料介面匹配、元件或成品功能驗證、最終產品失效分析等的材料檢測分析。以上問題雖皆可透過實驗室內的高階檢測設備進行精密分析，但到了產線因礙於速度，僅能進行單一項目的檢測。若檢測項目精度要求高，且市面上還無相關設備，則會改用抽驗檢查。台灣邁向高經濟價值的製造技術，品質穩定是台灣得以立足於世界市場的關鍵之一。因此，從抽樣檢測轉換成線上全檢的需求一直都存在，並且日益重要。

近幾年來少子化而產生人力短缺，人工智慧與機器學習發展飛速；加上環保意識逐漸抬升，環保電漿製程也逐漸普及，因應減少環境衝擊的循環經濟、綠色料源回收再利用等新趨勢，新的線上檢測需求也因之產生。本期「新穎高端線上檢測技術與應用」專題，蒐集工研院材料與化工研究所正在進行的創新線上監測技術發展，包含：①新的高階檢測技術落實於產線的可能；②如何運用AI技術應用數據分析與視覺經驗輔助判斷；③循環經濟議題產生的線上分析需求。

高端檢測技術若要落實到線上檢測，設備本身就必須去蕪存菁地留下單一功能，並且仍保有高解析能力。本專題首篇就以表面能的快速檢測，搭配電漿製程，開發適用於產線的新偵測系統。儘管台灣擁有世界數一數二的半導體製程技術，早已建立完善的自動化技術，但仍有許多產業依舊使用大量人力去執行反覆的製程監控與抽驗，無法順利跨入工業4.0，此乃因某些產業的製程監測技術相較複雜，或是製程環境嚴苛，客製化監測設備尚未出現。專題第二篇文章便介紹如何使用智慧化的分析方法與機器視覺技術，導入傳統製程並跨過自動化的門檻。另外，近年製造者延伸責任逐漸浮上檯面，眾多企業包含食品、紡織、半導體等領頭廠商紛紛重視自家產品對環境衝擊的問題。瓶罐回收技術因材料單純，容易被回收使用，已有多年發展經驗；但廢棄織物例如衣服，因為機能性需求而使用複合材料，分類相形益發困難。而半導體製程產生大量廢水，為了讓水得以重複使用，目前也正進行線上微量元素偵測技術與去除方法開發。專題最後兩篇文章亦將介紹因循環經濟議題而產生的新檢測技術。

製造與分析技術必須齊頭並進，才能一同提升工業技術並保持領先！這也是本團隊服務材料檢測分析多年，一直努力發展的目標。■