

「自動光學檢測」專題介紹

Special Issue Introduction of “Automated Optical Inspection”

客座主編－陳亮嘉教授

國立臺灣大學機械工程學系特聘教授

自動光學檢測 (Automated Optical Inspection, AOI) 是以機器視覺做為核心，結合光學、電控、機構以及檢測軟體，利用影像技術比對待測物與標準影像，進行各式品管檢測。相對於人工檢測，AOI 系統對於瑕疵判定的標準較為一致，能檢測人眼難以辨識的細節，同時快速篩檢量能也改善了人工目視檢測效率不彰的缺點。隨著消費性電子產品不斷推陳出新，零組件的瑕疵都可能影響產品功能，因此製造業對於提升良率需求與日俱增。緣此，本期以「自動光學檢測」作為專題，介紹自動光學檢測新興技術與應用範圍。

比較代表性的光學檢測技術，包含橢圓偏振法、干涉法、共焦法等方式，各有各的優缺點及應用。「偏振干涉術應用於折射率、滾轉角位移量測」一文，即提出了一種基於偏振相機之新型偏振干涉儀，可以快速獲得待測物所引入的相位變化，進而推算出特定物理參數之變化。「多層透明板厚度及折射率量測系統」則是解決每層材料相互不平行的問題，透過簡易的光路架構搭配歪斜光線追蹤法，不僅能同時量測多層透明待測物的折射率與厚度，也能量測不平行層的傾斜角度，改善現有技術的不足。「五自由度測量系統的開發與應用」則是自行開發五自由度測量系統，實現同時測量運動軸的定位誤差、直線度誤差以及角度誤差等五自由度幾何誤差。

針對產業需求發展的技術則包含「高深寬比微結構之創新光學散射關鍵尺寸量測技術」，其研究發展出創新之光學關鍵尺寸量測 (OCD) 系統與技術，用以克服先進封裝製程中，具高深寬比之微結構難以使用非破壞性檢測的困境，大幅提升量測之光效率，並在量測範圍上可實現單一結構的量測，避免了現存之光學量測技術限於量測多個結構之平均資訊的缺點。「CIGS 薄膜太陽能板之光致發光自動光學檢測系統開發」設計開發出每片太陽能板可在 60 秒的節拍時間內完成進出料及螢光全波段光譜量測或高解析影像的擷取，在出料的時間內完成檢測分析，同時輸出資料至機器學習系統並預測終端產品發電效能。

鑒於 TFT-LCD 面板的製程檢測仍仰賴人工目測檢查，而且判別標準較為主觀，為此「基於機器視覺與深度學習的面板切割缺陷檢測」一文，則是研究開發 TFT-LCD 面板線上的即時自動光學檢測系統，並且加入深度學習來提升瑕疵檢測的效率，提供影像預測速度效率及準確率。

產品檢測的精準度基本上取決於 AOI 設備對影像之解析度、成像能力以及影像辨析技術。自動光學檢測的細節愈完整，比對的精準性就愈高。盼透過此專刊，在作者群的介紹下，激發讀者們創新的研究想法與方向，共同投入研發與積極合作，強化臺灣光學檢測技術與設備的發展。