

摘要

汽車影音系統的進步，車載螢幕被廣泛應用。為了提高螢幕的耐用性和穩定性，製造商通常會使用鍍膜技術，以減少刮痕、反光及霧氣的產生。鍍膜缺陷會導致成品顯示不佳或組裝不良的問題，故品管人員要確保出廠前不能有瑕疵在材料表面上，而目前傳統鍍膜廠仍仰賴人工目視檢查，長時間檢查細小的缺陷會導致檢測效率不佳及增加漏判與誤判情況發生。為了降低人力需求及工廠損失，本研究引入深度學習模型 YOLOv5 結合斯溫變換器 (Swin Transformer) 以幫助檢測缺陷，其中斯溫變換器能放大特徵感受域範圍及提高物件辨識準確率，且運用遷移學習 (Transfer Learning) 以加速訓練模型收斂速度及提高模型性能。研究結果顯示 YOLOv5 結合斯溫變換器與遷移學習準確率為 96.7%，相較於 YOLOv5 及 YOLOv8 模型提升了 10% 及 13.7% 準確率，本研究模型的檢測時間為 0.69 毫秒，僅比最短檢測時間的 YOLOv5 多 0.29 毫秒，故在提升整體性能及參數量時也能維持優異的檢測時間。

關鍵字：深度學習、缺陷檢測、YOLOv5、斯溫變換器、遷移學習