

摘要

傳統的表面缺陷檢測仰賴人工目視進行品檢，容易受主觀因素、漏檢和誤檢的影響，本研究導入自動化檢測技術，取代人工檢測，提高檢測效率及準確性。研究目的為實現自動化影像辨識，藉由深度學習模型針對效果器外殼的鋁合金材質，進行表面缺陷檢測與分類。研究方法使用 YOLOv5 結合雙向特徵金字塔網絡 (Bi-directional Feature Pyramid Network, BiFPN) 進行效果器外殼缺陷位置的偵測與分類，透過對不同尺寸瑕疵的權重調整，優化 BiFPN 結構以提高模型性能，採用內容感知特徵重組 (Content-Aware ReAssembly of FEatures, CARAFE) 擴大的感受野，有效地運用周圍的資訊偵測不同尺度的瑕疵，同時保持計算效率，並進行模型效益評估，找出最適合 S 工廠之應用的缺陷檢測模型，以提升生產效能，並在實際應用中為工廠的生產流程帶來實質性的改進。研究結果顯示 YOLOv5 結合 BiFPN 與 CARAFE 取得準確率為 93%，每張圖片檢測時間約為 0.0084 秒，相較於其他 YOLO 系列，更適合用於偵測及分類缺陷種類。

關鍵字：影像辨識、深度學習、YOLOv5、雙向特徵金字塔網絡、內容感知特徵重組