

## 摘要

隨著電子技術的快速發展，半導體晶片的需求持續增加，而其中對於晶圓製程的缺陷檢測是達到高品質產品的關鍵要點。過去晶圓缺陷檢測方法主要依賴人工識別，耗時而且容易出錯，透過使用深度學習模型達到自動化檢測，可以更有效率並更準確的進行缺陷檢測，同時降低人工識別的誤判風險與成本，但往往實際現場中資料收集不易，各缺陷類別的資料有限，導致資料集處於不平衡狀態，造成後續訓練深度學習模型的檢測績效不佳。因此本研究將使用晶圓缺陷資料集為例，利用影像前處理去除雜訊以強化缺陷特徵，透過傳統影像增強方法、StyleGAN2-ADA生成對抗網路以及混合影像缺陷特徵，對資料不足的缺陷類別進行擴增來達到資料平衡，並比較後續缺陷檢測模型的績效是否提高，再透過 YOLOv5 來分類和定位晶圓中的缺陷模式，提供一個可用於實際現場的缺陷檢測模型，本研究的結果顯示，資料平衡後有助於提升檢測模型績效，其中以加入混合型缺陷的檢測模型達到最高的精準度 96.0% 與召回率 95.9%，並建立缺陷檢測模型圖形使用者介面，結合訓練好的檢測模型，達到在實際場域的應用。

**關鍵字：**瑕疪檢測、晶圓圖缺陷、生成對抗網路、StyleGAN2-ADA、YOLOv5、圖形使用者介面