

機器視覺是什麼？一篇帶你快速了解 Machine Vision

什麼是機器視覺 (Machine Vision) ？

機器視覺 (Machine Vision) 是利用工業相機、鏡頭、光源與影像處理軟體，讓設備具備「看見」並「判斷」產品的能力。系統可依照預先設定的條件，自動辨識產品是否符合規格，並在高速生產線上完成檢測、量測與分類。

相較於人工目視檢查，機器視覺具有速度快、判定一致、可長時間穩定運作等優點，已廣泛應用於半導體、電子、食品、醫療、汽車零件、物流及包裝等產業。



機器視覺如何運作？

一套完整的機器視覺系統通常包含以下五個步驟：

① 光源照明 (Lighting)

使用適合的光源照亮待檢測物件，將產品特徵清楚呈現，例如刮傷、裂痕、印刷文字或尺寸輪廓。

② 影像擷取 (Image Acquisition)

工業相機搭配鏡頭拍攝產品影像，並將影像傳送至電腦或視覺控制器。

③ 影像處理 (Image Processing)

透過演算法進行濾波、邊緣偵測、灰階分析、輪廓擷取、特徵辨識等處理，提高檢測精度。

④ 判斷分析 (Inspection)

根據預先設定的標準或 AI 模型，比對產品是否符合規格，例如尺寸是否正確、是否有刮傷、文字是否印刷完整。

⑤ 執行動作 (Control)

當系統判定產品為不良品 (NG) 時，可立即發送訊號給 PLC 或機械手臂，自動剔除、分類或停止設備，實現全自動化生產。

一套機器視覺系統需要哪些設備？

完整的系統通常包含：

- 工業相機 (Industrial Camera)
- 工業鏡頭 (Industrial Lens)
- LED 光源 (Lighting)
- 光源控制器 (Light Controller)
- 影像擷取卡 (依介面需求)
- 視覺控制器或工業電腦 (IPC)
- 視覺軟體或 AI 演算法
- PLC 或自動化設備

不同的應用需求，設備組合也會有所不同。

機器視覺有哪些應用？

1. 外觀瑕疵檢測

檢查產品是否有刮傷、裂痕、凹陷、污點、缺角等外觀缺陷。

2. 尺寸量測

量測長度、直徑、高度、孔徑、間距等尺寸，提升量測效率與一致性。

3. OCR / OCV 字元辨識

辨識產品上的批號、序號、生產日期、條碼或 QR Code，並確認內容是否正確。

4. 定位與引導

提供機械手臂或自動化設備精確的座標位置，用於取放、組裝或定位。

5. 顏色辨識

判斷產品顏色是否符合規格，例如瓶蓋、標籤、零件或包裝。

6. 異物檢測

檢查食品、藥品或包裝中是否混入異物，提升產品安全性。

為什麼企業導入機器視覺？

導入機器視覺可帶來多項效益：

- 提升產品品質與一致性
- 降低人工檢驗成本
- 實現 24 小時連續檢測
- 降低漏檢與誤判率
- 提高生產效率與良率
- 建立完整的檢測影像與品質追溯資料
- 支援智慧製造與工業 4.0

哪些產業適合導入？

機器視覺已廣泛應用於：

- 半導體與晶圓製造
- PCB 與電子零組件
- 食品與飲料包裝
- 醫療器材
- 汽車零件
- 金屬加工
- 塑膠射出
- 鋰電池與新能源
- 物流與倉儲
- 光電產業

如何選擇適合的機器視覺系統？

每個檢測項目對光源、相機、鏡頭及演算法的需求都不同，因此建議在規劃前先確認：

- 需要檢測什麼特徵？
- 產品尺寸與材質為何？
- 生產速度有多快？
- 所需精度是多少？
- 現場安裝空間是否有限？
- 是否需要與 PLC、機械手臂或 MES 系統整合？

透過完整的需求分析與測試，才能建立兼顧穩定性、效率與成本效益的機器視覺解決方案。

結語

機器視覺不只是「拍照」，而是透過光學、影像處理與自動化控制的整合，讓設備具備快速、穩定且一致的檢測能力。隨著 AI 技術持續發展，機器視覺正逐漸成為智慧製造的重要核心，協助企業提升品質、降低成本，並打造更具競爭力的生產流程。

若您希望了解適合自身產線的機器視覺方案，歡迎與 InRay 聯繫，我們可依照產品特性與生產需求，提供專業的評估與整合建議。