機器視覺於自動化組裝產線應用規劃

Plan for Automated Assembly Line Using Machine Vision

李敏豪
工研院機械所
智慧系統技術組
嵌入式控制系統部

楊政城
工研院機械所
智慧系統技術組
嵌入式控制系統部

關鍵詞(Keywords)

・智慧相機　smart camera
・機器視覺　machine vision
・自動化產線　automated assembly line

摘要(Abstract)

本文介紹機器視覺檢測應用，以 3C 產品的自動化生產線為主，常見機器視覺檢測於生產線上，需要使用到的週邊元件設備選用及介紹，包括進退料收送設備、相機、鏡頭、光源、調光器、夾治具、機器手臂夾爪、真空吸嘴、XY 平台等週邊研究設備。除了對準發展目標機器視覺之外，同時也提到機器視覺檢測技術，Smart camera 的技術發展及目前市場趨勢。

This article introduces the plan for automated assembly line using machine vision. The assembly line is used for consumer electronic products such as tablet or cellphone. The necessary equipment and peripheral selection are revealed. It includes loader/unloader, camera, lens, lighting, dimmer, gripper, robot, suction pad, XY table and so on. Besides, a short technology development of the smart camera and its market trend are also mentioned.

1. 前言

機器視覺(Machine Vision)系統整合是一項高度技術性的團隊工作，近年來自動光學檢測 AOI

(Automated Optical Inspection)在現代自動化工業生產的過程中已成爲必要的核心。機器視覺檢測具有安全性、提升效率、減少產品不良率和全檢性的能力，所以特別適用於大量高品質生產零件之檢測。在做生產管理和製程檢測上，機器視覺處理技術逐漸取代人工的經驗判斷法則，如此不但能大幅提升產品的生產速率，同時也降低生產成本和提高產品的良率。隨著光電半導體技術的進步，加上電腦處理速度大幅提升，機器視覺已廣泛的被應用在產品完整性檢測、產品確認分類、生產線自動化檢測、尺寸量測、視覺導引控制等方面[1]。

PCB 主板之自動化生產及瑕疵檢測技術已趨成熟，但是因工序的複雜性及快速的市場變化，傳統大量自動化的作法無法適用於 3C 產品的後段組裝，因此目前 3C 產品之金屬屏蔽及後段組裝製程仍然大量採用人工組裝，作業員長時間處於單調一致的工作環境及內容，易造成身心直接或間接的傷害，世界上許多學界及研究單位也正投入心力，期盼利用更靈活的機器人或其他器具，改善上述問題；而機器視覺主要應用於品質檢測、檢測瑕疵、缺件、錯料等等，提高組裝產品的品質良率，並可輔助精密裝配機器人視覺旋轉位移校正。

本研究目標是開發金屬屏蔽自動化組裝產線，著重於平板電腦之金屬屏蔽之自動化組裝，本文將聚焦於運用機器視覺進行組裝前相關之品質檢測，包含機器視覺系統的元件及相關檢測所需設備的規劃及選用。視覺部分主要藉由影像特徵擷取、自動光影排除及特徵強化與辨識等影像技術，以建立平板電腦之主板缺件檢測、金屬屏蔽表面瑕疵檢測及平整度檢測等技術能力，設計並發展線上視覺品質檢測模組，提供智慧視覺檢測功能，使得平板電腦組裝產線成爲一個即時自動檢測之高品質自動生產系統，有效改善人工檢測及組裝所衍生的單調及疲勞問題，並增加檢測客觀性及一致性，降低業者生產成本，提高其產業競爭力。

在機器視覺中，主要可分爲電腦架構及嵌入式架構兩種，圖 1 說明兩種架構的市場區隔。業界將 Standalone 的機器視覺定位爲智慧相機(Smart Camera)。智慧相機常見採用 all-in-one 的規格，將運算單元、通訊、感測元件、鏡頭、自動對焦、影像擷取、視覺工具軟體及光源觸發整合在單一的工業級封裝機體內，有時甚至會把光源一併整合進去。大廠設計 Smart Camera 的外觀造型，大多符合 IP67 標準的防潮防塵設計，並採用工業級接頭滿足工廠安裝要求，又能在嚴苛的現場應用環境下維持穩定的運作。在檢測過程中，攝影機接收感測器檢測訊號進行影像檢測，當完成檢測時，再以通訊或 I/O 輸出訊號等方式告知檢測合格與否，利用通訊可直接與工廠自動化協定接軌，而 I/O 訊號可直接控制周邊設備(如

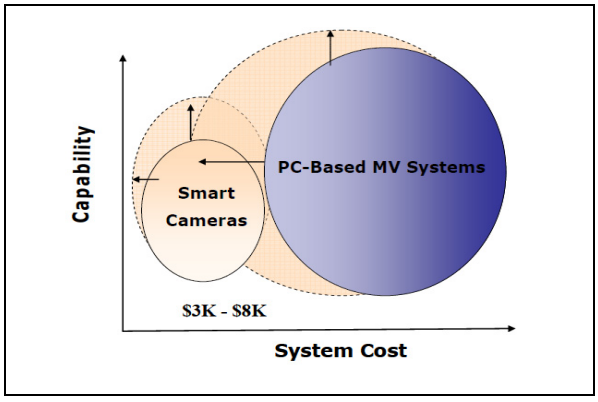

圖 1　嵌入式 Smart Camera 與 PC-based 市場區隔[2]

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】362 期・102 年 5 月號

每期 220 元・一年 12 期 2200 元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw