



視覺對位補償技術與產業應用介紹

Introduction of Alignment Compensation Technology and its Industrial Application

曾炫凱 胡家睿

工研院機械所 先進機械技術組 先進薄膜設備部

摘要

視覺技術為現有平台進行對位不可或缺的角色之一，其橫跨的產業領域非常廣泛，目前配合電子、面板與半導體的發展其需求也越趨於精密，面對光學鏡片、感光原件...等關鍵零組件受國際大廠壟斷，如何運用不同之光學原理高精度的量測與補償方法為此領域之中爭相研究之課題，在產業面相上我國又正好是電子、電路的製造大國，因此視覺對位技術對於我國產業發展亦有一定之影響，基於此重要性本文將介紹視覺對位技術之發展現況與整理其在台灣產業中之應用模式。

Abstract

Machine vision technologies play an important role in alignment system. It is widely applied in many industries including electronics, panel, and semiconductor industry, which demand higher and higher precision in alignment. Facing the challenges from international suppliers, to apply different principles of optics to achieve high precision measurement or apply compensation method remains to be a course that researcher can put efforts on. Taiwan is a major manufacturer of electronics and circuits in the world, thus the advancement of visual alignment technologies have great impact to Taiwan's industrial development. Based on its importance, this article is going to reveal the details in resent development of vision alignment technologies and introduce its application in Taiwanese industries.

關鍵詞

對位、機器視覺、自動化

Keywords

Alignment、Machine Vision、Automation

前言

暨 2011 年德國提出工業 4.0 以來，智慧整合概念將進入整個工業系統，無論是

數據資料蒐集、智慧整合感控系統(CPS)、製程監控、錯誤診斷及高度自動化都是建立於多樣的感測器之上，其中「視覺感測」在其為期不長的發展歷史中因高速及高精



度檢測特性已在工業製造中佔有一席之地，近期由於硬體升級、融合神經網路、高階圖像處理...等功能使得視覺的應用更加廣泛，依據市場調查機構 MarketsandMarkets 的報告機器視覺元件及系統市場規模將在 2018 年達到 50 億美金。

機器視覺使用上大約分為：(1)影像擷取，(2)影像處理及分析，(3)影像分析三個步驟，除了光學檢測之外其在線上應用的最大宗便是針對產品進行校準與定位，無論是在半導體、光電、精密製造等產業皆有應用，目前因應產品朝向微型化、精密化發展之需求，精度往往需要達到微米甚至次微米之等級，除了高解析的視覺模組之外，仍需搭配不同的方法設計才能達到預期之功效，因此本文將介紹各式的視覺對位技術原理及其目前發展情況。

視覺對位補償技術介紹

光學影像偵測原理不外乎為：幾合外形、顏色、強度、相位...等等，對位之相關技術也多為此之延伸應用，本節將以不同之影像原理將對位方法進行一分類介紹。

1. 影像幾何對位方法

影像幾合對位方法為目前最常使用之對位方法，原理是利用已知的標靶幾何尋找對位之中心，藉由像素與實際單位之轉換可找出實際作標與影像作標之間的轉換，便可由影像誤差計算出偏移量 $(\Delta x, \Delta y)$ ，由於大部分之圖形為對稱設計，因此常常需要多個標靶來進行角度 $(\Delta \theta)$ 之偏移計算，如圖 1，其計算公式如下：

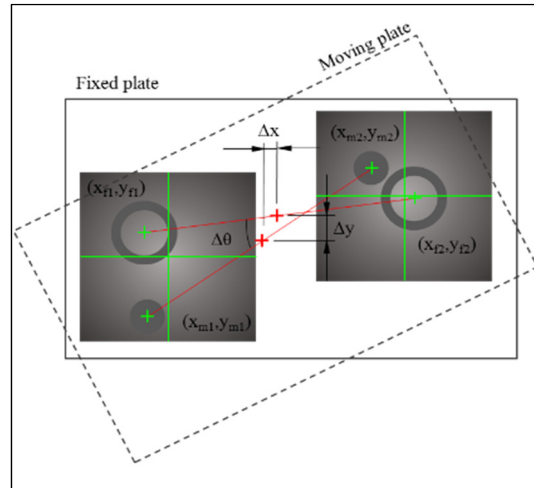


圖 1 影像幾何對位原理圖

$$\Delta x = f_x - m_x = \frac{(x_{f1} - x_{p1}) + (x_{f2} - x_{p2})}{2} \quad (1)$$

$$\Delta y = f_y - m_y = \frac{(y_{f1} - y_{p1}) + (y_{f2} - y_{p2})}{2} \quad (2)$$

$$\Delta \theta = \tan^{-1} \left(\frac{y_{f2} - y_{f1}}{x_{f2} - x_{f1}} \right) - \tan^{-1} \left(\frac{y_{m2} - y_{m1}}{x_{m2} - x_{m1}} \right) \quad (3)$$

其中 (x_{f1}, y_{f1}) 、 (x_{f2}, y_{f2}) 為固定平面上的兩個標靶點，而 (x_{m1}, y_{m1}) 、 (x_{m2}, y_{m2}) 為移動件上兩個預對位之對位標靶點。

其中標靶圖形有不同的外型設計，常見的如：十字形、方形、菱形、圓形及環形，越複雜的圖形在精度上可獲得較好之效果，但耗費較長之時間，因此在「精度」與「速度」上需取得相互之權衡，另一方面圖形外形的精準度與其尺寸大小也有關係，在文獻[1]中，就針對不同的幾合圖形在不同尺寸下像素畫格干擾的特性進行分析，其關係式如下：

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】411期・106年6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

機械工業雜誌信箱：jmi@itri.org.tw