



機械手臂自動化 插件技術應用

Applications Plug-in Technology for the Automated Robot Arm

紀佃昀

工研院機械所
智慧機器人技術組
機器人系統應用部
副理

汪彥瀚

工研院機械所
智慧機器人技術組
機器人系統應用部

關鍵詞(Keywords)

- 自動化插件技術 Automation plug-in technology
- 機械手臂 Robot arm
- 3C 零件 3C component

摘要(Abstract)

本文討論使用機器人進行 3C 零件插件組裝的方法，使用工研院自行開發的機器手臂與控制器進行零件的組裝。在自動化生產線上最常見的問題即是專用的機台缺乏多工性，無法符合多樣化的生產需求，機械手臂具有多自由度的優勢，可依照產線製程需求進行調適，本文首先介紹機械手臂夾爪，接著介紹機器視覺辨識技術與步

驟，最後說明實際的插件應用。

This article discusses the use of robot arms for 3C components plug-in. ITRI developed a method using a robot arm and controller for assembling applications. The most common problem in automated production line is the lack of multitasking of dedicated machines. It cannot meet the diverse needs of production. Robot arms with multiple degrees of freedom advantages can be adapted according to the needs of the production line process. This paper describes the robot gripper, and then introduces machine vision recognition techniques and procedures. Finally, we explain the plug-in applications.



1. 前言

3C 元件插件在傳統作法上採用人工方式，插件良率很大依賴於人員品質，無法有效控管，因此發展自動化的插件技術可提昇良率，並且產值也能有效的控管。而台灣的 3C 展業的經歷一段風光的時期，現正面臨韓國、大陸等地相繼的挑戰，為了維持台灣本土產業的競爭力，我們需要針對產業的需求發展一套可靠的自動化設備，而不是買國外淘汰的設備來改裝。並且在自動化機械系統的使用彈性上，又以機械手臂最為多樣化，因此，本文將針對機器手臂作實際的討論。使用機械手臂執行生產線上的插件應用工作，不但可以降低逐漸升值的人力成本，還可以在不更換機台的條件下，對不同的生產流程做出適當的搭配。

在傳統的自動化插件生產線中，業者需要規劃不同的工作站執行插件動作，每個工作站配置專用機來完成單站工作，需要多台設備輪流工作才能完成一件完整的工作，同時操作人員亦需瞭解多台設備的使用，若使用機械手臂取代專用機，因機器手臂工作彈性高，可以依照產線需求變換組裝動作，符合小型化、多樣變量生產型態的 3C 產業需求。國外發展產業機器手臂多年，機器手臂是為了解決工業產線的問題而誕生的。

2. 力回饋夾爪技術及其應用

在插件過程中，即使視覺對位系統將定位誤差控制在 0.04 mm 以內，但由於每塊電路板在製造過程中，孔洞的尺寸也有一定的誤差，因此即

使視覺系統精度再高，也無法 100 % 完成 3C 元件插件，是故解決方法為開發一具有力量回饋感測之夾爪，在插件的過程中透過力回饋訊號進行插件路徑修正，而達到順應插件的效果，以下將說明力回饋夾爪的設計概念與如何應用在插件上。

2.1 力回饋夾爪技術

在夾爪設計方面，利用壓力感測元件進行力量量測，將壓力感測元件裝置在夾爪頂端，並透過一凸點進行預壓，若在插件過程中有力量變化則凸點反應到壓力感測元件的訊號也會有所不同，並且為了確保精確度，在爪片上也貼附壓力感測元件，如此在插件過程中，若發生傾斜或者是沒有插進去的情況時，不僅在夾爪頂端有力量回饋，在爪片兩側的力量分布情形也會有所改變，如此才能進行具有力回饋之 3C 元件插件(圖 1)。

而在夾爪硬體結構上，為了確保壓力元件的訊號靈敏度，需要設計一預壓機構進行預壓，因此在主體結構上用四根彈簧來支撐，但也由於使用了四根彈簧支撐夾爪重量，夾爪本身的剛性則大幅降低，因此夾爪必須選用剛性較強硬度較高的彈簧進行主體結構的支撐。

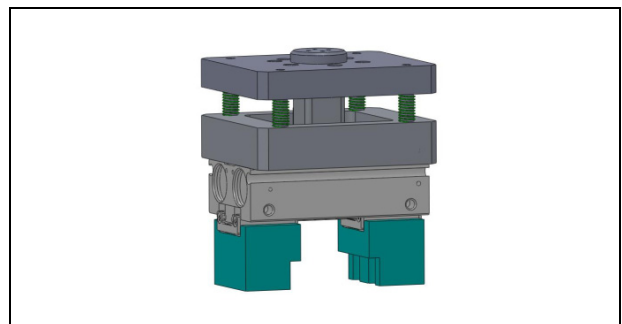


圖 1 力回饋感測夾爪

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】377期・103年8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