



智慧型模組化夾具設計系統研究

Design on the modeling grippers for robotic arms

潘韋龍

工研院機械所
智慧機器人技術組
機器人應用系統部



關鍵詞

- 模組化 model
- 夾具 gripper
- 交換 exchange

摘要

將自動化機械手臂應用在生產線的組裝工作上，最常見的問題之一便是機械手臂的夾爪設計，機械手臂在抓取物件時，需要配合不同的夾持件設計適合的夾爪，本文主旨探討機械手臂自動換爪機構的設計概念，所謂的機械手臂自動換爪機構包含上半部的手臂端與下半部的工具端，一個手臂端可以自動的與工具端接和或分離，透過這樣的換爪方式增加機械手臂適應不同組裝工作的能力。

The most common problem of automatic assembly

work by robot is how to design the gripper. In order to fit different objects, you need to design different grippers. We look into the modeling grippers of robotic arms. The so-called modeling grippers of robotic arms include the upper section of the arm side and the lower section of the tools side. The arm side can combine with the tool side automatically. It can separate each other too. We increase the robotic arm's performance by exchange grippers automatically. And it can suit different assembly works too.

前言

由於自動化意識抬頭，利用自動化機械取代生產線上的人力已蔚為趨勢，而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，使用機械手臂執行生產線上的組裝工作，不但可以取代逐漸升值的人力成本，還可以在不更換機台的條

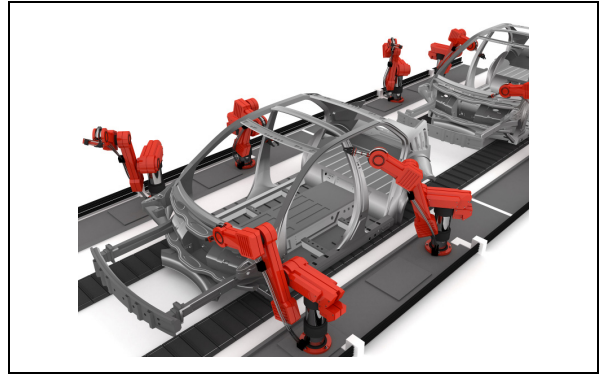


件下，對不同的生產流程做出適當的搭配，以生產線上常見的組裝工作為例，一條生產線包含多個組裝步驟，在每個步驟上配置適當的機械手臂，利用多隻機械手臂整合成一套連續組裝的生產線，圖一是汽車生產線上利用這樣的配置達到自動化生產的例子。

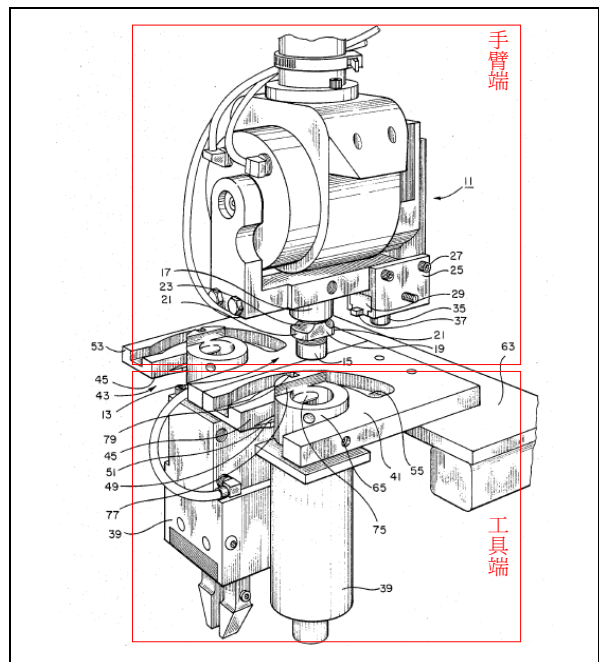
當生產線上的機械手臂執行抓取工件的動作時，由於機械手臂具有高精度、高速度的特性，可以做出比人手更快、更精準的組裝動作，減少工件組裝所需的時間，提高生產線的產量。但是機械手臂在抓取物件時，需要配合不同的夾持件設計適合的夾爪，對不同的夾持件而言，夾爪不具交換性，幾乎是一種物件需要搭配一種夾爪，若以公司的立場來看，這種形式的自動化系統雖然可以提供快速、精確的生產品質，但是必須準備多組機械手臂，添購機械手臂需付出的金錢佔了成本中相當大的比例，因此，如何進一步的減低成本，即為下一個需要解決的問題，Jimmy 等人[2]在 1985 年提出機械手臂自動換爪機構的設計概念，所謂的機械手臂自動換爪機構包含上半部的手臂端與下半部的工具端（圖二），一個手臂端可以與搭配多個工具端，自動的與工具端接和或分離。Jimmy 等人認為機械手臂可以藉由自動換爪機構，實現更多樣化的自動組裝，達到一機多用的目的。今日的我們身為前人的追隨者，在著手設計新產品之前，我們先對市面上的產品作簡短的分析。

市售產品概況

依照夾爪的動力源，可將市面上的夾爪分為兩大類，第一類是藉由電力驅動的電動夾爪（圖三 A、圖三 B），第二類是利用氣體壓力推動的氣動夾爪。電動夾爪的動力源採用電力，然後將馬達的扭力爪換成夾爪的夾持力，因此，我們可以去控制馬達轉



圖一 robot 組成汽車生產線[1]



圖二 機械手臂自動換爪機構[2]

動的角度變更夾爪行程，這樣的好處是能有效控制夾爪的行程，但是電動夾爪價格昂貴，而且電動夾爪整體的重量較氣壓式來的重，夾爪的重量對機械手臂也是一個負擔。

有鑑於此，我們將目標放在第二類的氣動夾爪，在設計氣動夾爪時，將汽缸本體結合一種結合 / 分離的機構，形成可以快速換爪的模組，我們只需要一個手臂端的模組搭配多個工具端的模組，就可以讓機械手臂的夾爪自動交換，不但省去人工換爪

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】329期・99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