



# 模組化手臂關節之發展介紹

Development of Modular Arm Joint

## 蕭欽奇

工研院機械所  
智慧機器人技術組  
系統整合部

## 龍萬德

工研院機械所  
智慧機器人技術組  
系統整合部

## 關鍵詞(Keywords)

- 模組化 Modular
- 手臂 Arm
- 關節 Joint

## 摘要(Abstract)

就目前市面上大量販售的機器人產品而言，工業相關的機器人產品幾乎佔據了整個市場，然而工業用的機器人有一個很明顯的特點，就是功能及型式都是為了解決所面臨的特定需求。換言之，這些機器人都是專用機器人，很難透過更新方式讓機器人面對不同的環境或作業需求時能有彈性。為了讓機器人能符合各種環境或作業需

求，更能重複使用關鍵模組以節省成本，有些研究單位及機器人公司便針對上述之需求，提出其解決之道-模組化手臂關節。此模組化手臂關節整合了馬達、減速機、控制器、絕對型或增量型位置編碼器，甚至是煞車、扭力感測器、電源轉換等元件，並可依照機器人使用環境與需求提供不同輸出扭力。此外，此類型的產品也非常適合應用在工業以外的領域，如機器人的教育訓練、DIY市場、手臂技術驗證用途、特定應用領域的手臂及分散式控制系統。

Industrial robots account for most commercial robot products. The common feature of these robots is that they are made to solve a particular set of problems. In other words, all these robots are dedicated robots assigned to a specific scenario, and they are not adaptable to different environments or tasks. Some research centers and robot companies



have developed modularized robot joints to make the robots reconfigurable to accommodated different requirements. The modularized robot joints integrate motor, speed reducer, controller and absolute/incremental encoder. Some joints further include power-off brake, torque sensor, power converter, and other modules. The robots can be assembled with various torque output for different requirements depending on the associated environment and need. In addition to industrial applications, these robots also suitable for education, the DIY market, robot technique validation, distributed control systems, and other specific applications.

---

## 1. 前言

---

機械手臂(或稱機器人)是具有模仿人類手臂功能並可完成各種作業的自動控制設備，構造上由機械主體、控制器、伺服機構和感應器所組成，並可由程式化的方式設定一連串的指定動作。在1980年代機器手臂已成功的應用於汽車製造業等產業，廣泛應用在許多工業危險之組裝、噴漆、焊接、高溫鑄鍛等繁重工作。另外，除了主要用於工業製造上，軍事、太空探索、深海探勘、醫療手術、災區救援、娛樂服務、保全、農業等領域都可以發現其應用裝置[1]。

圖1所示為應用於焊接工作之機器人(目前全球25%產業機器人用於焊接作業)。此機器人為串聯式架構，也是目前產業機器人之多數架構，一般設計為6自由度，具有工作範圍大、可執行複

雜動作之特色。機器人應用於焊接工程具有通用性強、穩定性高、適用範圍廣、焊接品質穩定等特點，所以目前已廣泛地應用於各行各業，如冶金、汽車、電器鐵路、航空等。另外，對於日漸短缺的焊接技術人員，焊接用的產業機器人為最佳替代方案。

圖2所示為日本/Epson公司所販售之水平多關節機械手臂(SCARA Robot)，一般設計為4自由度(3軸旋轉+1軸線性)，具備工作範圍大、速度快、體積小，在其扇形工作範圍內很適合應用於狹小空間之彈性自動化生產。

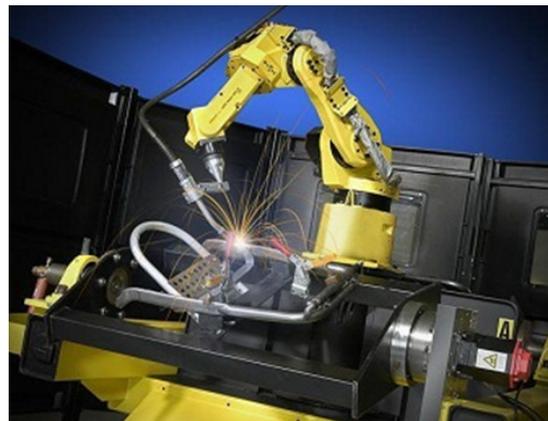


圖1 應用於焊接工作之機器人[2]



圖2 EPSON SCARA 機械手臂 - G3 系列[3]

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】365期・102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](http://www.automan.tw)