



# 機器人容器內取料技術 介紹與應用

An Introduction to Robot-Based Bin Picking Technology  
and its Applications

**張彥中**

工研院機械所  
智慧機器人技術組  
研發經理

**林欣儀**

工研院機械所  
智慧機器人技術組  
控制與感測技術部

## 關鍵詞(Keywords)

- 智慧自動化            Intelligent Automation
- 隨機容器內取物        Random Bin Picking
- 深度視覺感測         Depth Vision Sensor

## 摘要(Abstract)

製造業、金屬加工業、食品業產線上有不少上下料工作目前仍然仰賴人工進行，然而隨著缺工情況日益嚴重，機器人進行自動化上下料需求逐漸浮現。但是不少難以自動化進行上下料的情況是工件散亂堆放於容器內，如零組件、金屬粗胚、食品包裝等，這類上下料情況若要以機器人進行取料需要機器人具備智慧視覺判斷容器內工

件姿態，再進行夾取取料，這稱之為“隨機容器內取物(Random Bin Picking, RBP)”。本文將說明容器內取料技術發展的產業需求與介紹應用市場，再介紹國際上較具代表性的容器內取料技術與應用，最後指出目前觀察到的技術發展方向。

Many loading and unloading tasks in manufacturing, metalworking, and food processing rely on human labor. However, as the issue of labor shortage grows, the demand for robot-based automatic loading and unloading increases as well. Most cases where traditional automation has encountered difficulty involves handling objects randomly stacked within a container, a scenario referred to as “random bin picking” (RBP). The need for RBP is common for components, intermediate metal parts, and food packages during



manufacturing or processing. Robots must be equipped with intelligent vision to determine the objects pose in order to pick them out. This article introduces the background and potential market of RBP first, then briefly describes several representative RBP applications in the world. Finally, a concluding remark on future development of RBP technology is given.

---

## 1. 容器內取料

---

容器內取料，簡單來說，就是將一個容器內堆放的料件，取出來。舉例說明，一個盒子內堆放了約二百個相同的金屬工件，爲了將這些工件送到接續的加工站，需要自盒子內將工件取出，並放到下一個加工站，這樣的動作就是容器內取料。

目前容器內取料的工作，如果工件重量在人力可以負荷的範圍下，大部分仍然採用人工的方式進行，尤其是在人工相對低廉的東亞與東南亞。然而產線上的作業員，一天下來不斷進行重複的容器取料，工作次數超過數千次。隨著機器人與自動化技術的進步，爲何目前尚無法將這樣重複性的簡單工作，由機器人代爲執行呢？事實上少部分容器內工件是整理排列好的應用，目前是可以由機器人進行容器內取料的上料工作。但是當料件在容器內是未經過整理排列，料件在容器內是散亂堆疊堆放的情況下，問題就變複雜了，這樣的取物我們稱之爲“隨機容器內取料(Random Bin Picking, RBP)”，而現在機器人技術僅擅長針

對整理排列過的容器內，尙難以有效且可靠地進行隨機容器內取料；另一個問題則是現行做法可以設計專門對應某種料件的整列器，再搭配機器人取料；但是隨著產品生命週期簡短，製造逐漸往少量多樣趨勢發展，料件種類繁多且換線快速，針對特定料件開發的整列器需要經常更換，經過多次換後將成爲可觀的設備成本。或是有些料件可能因形狀與重量特性而並沒有合適的整列器可用。因此目前大部分製造業者還是選擇彈性非常高的人力進行 RBP 上料的工作。

近年來工資不斷上漲，如中國預定未來五年每年提高基本工資 10% 以上[1]、台灣基本工資也不斷承受調高的巨大壓力、歐美日已經高居不下的薪資標準，將使人力進行 RBP 上料工作的解決方式遭遇過高人事成本的挑戰。另外一方面，隨著生活水準的改善，人們也逐漸轉變爲傾向從事非重複性的工作，這也造成製造業遭遇嚴重的勞工短缺問題。短期內或許還可以透過引入外籍勞工應急，但是長期而言人事成本超出負荷與缺少勞工的問題將日益重要[2]，再加上歐美日皆以發展先進智慧自動化技術吸引製造業工作回國[3]，台灣業者未來勢必面對更險峻的國際競爭。基於這樣的觀察，發展智慧自動化來彌補缺工的問題將是製造產業生存與否的重要因素，而以機器人進行 RBP 取料更是智動化不可或缺的重要關鍵技術之一。

---

## 2. 容器內取料的應用與市場

---

RBP 自 1986 首度提出[4]以來發展至今近三

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)