



堆疊物件取放技術簡介

Introduction to Random Bin Picking Technology

邱威堯

工研院機械所
智慧系統技術組
機器視覺系統部

謝伯璜

工研院機械所
智慧系統技術組
機器視覺系統部

張津魁

工研院機械所
智慧系統技術組
機器視覺系統部

呂尚杰

工研院機械所
智慧系統技術組
機器視覺系統部

張俊隆

工研院機械所
智慧系統技術組
嵌入式控制系統部
經理

關鍵詞(Keywords)

- 立體視覺 Stereo vision
- 視覺導引 Vision guided
- 物件辨識 Object recognition

摘要(Abstract)

近年來工業自動化的研究重點皆專注提升彈性作業、智慧化以及強健性的工作能力，而其中堆疊物件取放技術結合了 3D 機器視覺、物件辨識、路徑規劃以及夾爪設計，是具有高度挑戰性之技術。在本文中，將利用立體視覺導引機器手臂(Vision Guided Robot, VGR)取放技術針對水五金進行任意堆疊的取放動作。此堆疊物件取放

技術包含三個部分：1. 三維立體視覺取像、2. 堆疊工件分割、3. 工件姿態估測。最後由實驗結果驗證此堆疊物件取放技術可由任意堆疊的水五金中自動選取並估測其位置與姿態而進行取放。

Recent research and development in industrial robotics aims at improving, flexibility, intelligence, and robustness of industrial robot application. There are various challenges associated with the development of a Random Bin Picking technology, including fast and accurate 3D imaging, a robust algorithm for object recognition, path-panning, gripper design. In this paper, a vision-guided-robotics (VGR) grasping system is proposed to pick and place metal water parts. The industrial robot can quickly scan and pick the metal parts by the proposed VGR grasping system.



Experimental results show that the proposed system is effective and efficient to improve accuracy, flexibility and intelligence in VGR application.

1. 前言

在工業加工與組裝動作中，經常需要密集人力去進行上下料及組裝加工的程序。近年來工業自動化能帶來以下之優點：

- 提高工廠的產能
- 降低人力成本
- 提昇組裝品質

以現行的製造程序而言，許多工件在進行加工、組裝前皆需要利用人力進行整列或利用震動機構將工件經由一連串複雜的分離程序，最後再由工業機械手臂進行取放。然而針對目前 3C、水五金等相關產業，其產品皆有多樣、少量的特性，因此為了符合許多樣式的工件，其震動、分離機構亦常常需要重新設計，增加其開發成本。若能夠結合視覺與機械手臂，以機械視覺技術來提供機械手臂一個非接觸式的量測、導引和定位等能力，進而延伸開發堆疊物件隨機取放技術(Random

Bin Picking, RBP)，將可大幅降低人力成本，並且提供更高彈性的製造程序，使得工業機械手臂在自動化製造系統中能夠扮演更重要的角色。圖 1 為一傳統待加工之水五金工件，其中圖 1(a)代表單一工件的二維影像，傳統應用中，機械手臂針對固定位置工件之夾取，已經具有成熟之技術，然後圖 1(b)顯示當工件任意堆疊時，機械手臂無法用傳統教導方式進行夾取，每次夾取位置與姿態皆不相同，因此在堆疊物件隨機取放技術之開發，也具有相當之難度。

本文提出一個視覺導引機械手臂系統進行堆疊水五金工件之隨機取放動作，最後並用實驗結果驗證其效能。本文將介紹之內容包括：1.三維立體取像、2.堆疊工件分割、3.工件姿態估測，最後將介紹其實驗結果。

2. 堆疊物件取放技術

工研院機械所為達成隨機堆疊物件取放之技術，分別開發三維立體取像及三維比對等關鍵技術，相關發展近況如下：

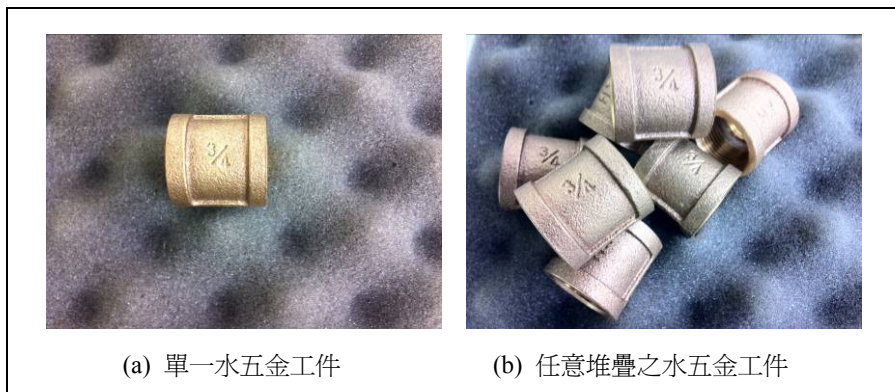


圖 1
水五金工件堆疊範例

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】362期・102年5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