

氣壓在工程上的應用

本文錄自編者於74.6.發表於
工研院機械工業雜誌及在自動
化服務團之講稿。

褚子昂

(BOSCH總代理一賢公司負責人)

前言

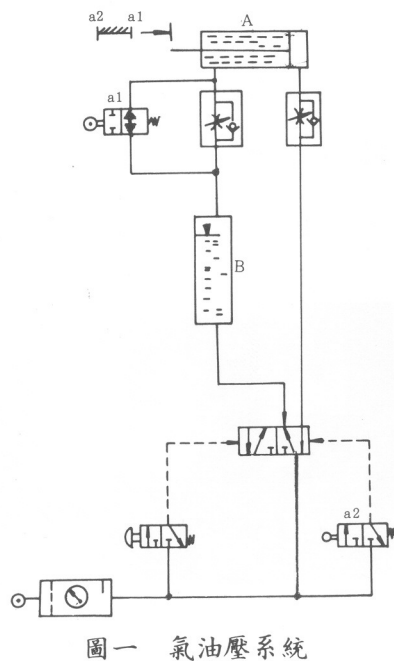
近年來由於政府積極推動低成本自動化，使得氣壓的應用已扮演著相當重要的角色。在我們的周圍裡，有很多傳統式手動操作的工作，若能適當的更改機構裝置，使用氣壓為動力，就可使該工作變為半自動的省力化或全自動的高速化與精確化，甚至達到無人化境界。本文係筆者十年來從事氣壓應用的經驗及參考國外的一些資料列舉實例，祈能供讀者參考。

機械工業

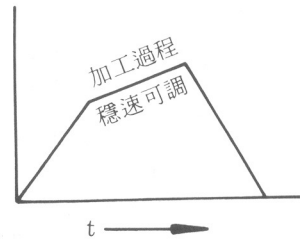
氣壓在機械工業上的應用實例，不甚枚舉，以下所列者為較常見、具實用性的例子，提供做參考。

1. 車床及鑽床的切削進給都須要穩速的運動，除了以油壓為動力可

達到穩速及高動力的要求外，在輕加工方面，使用氣壓為動力，推送油在氣缸內運動亦可獲得與油壓相同的穩速效果，並可使控制系統的成本大為減低。如圖一

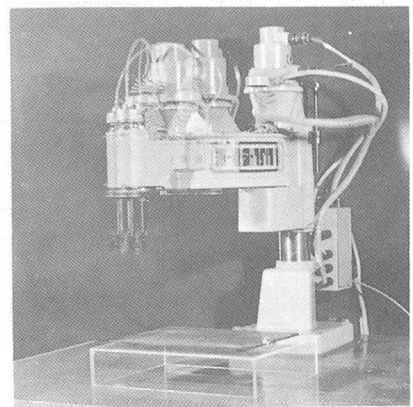


圖一 氣油壓系統

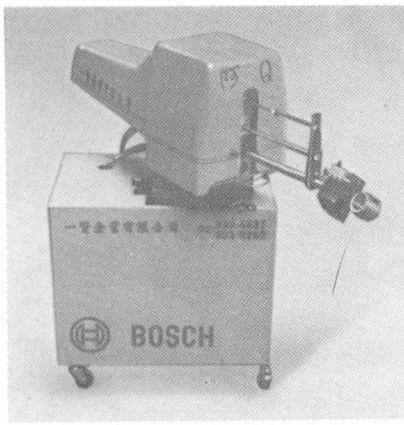


註：1. 油桶B的體積應大於A缸的體積。
2. 使用本系統時，A缸不宜有內漏，
穩速效果才可達到

圖二 A缸運動過程

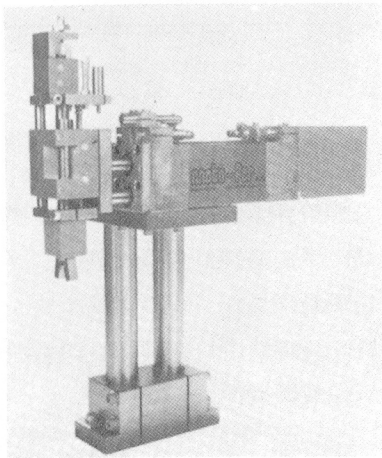


圖三 E型機器人上下軸，夾料軸由氣壓操作



(錄自一賢公司型錄)

圖四 阿Q- 機器人夾料，上下、伸縮迴轉均由氣壓操作



(錄自Meto-fer型錄)

圖五 夾料、上下、伸縮由氣壓控制

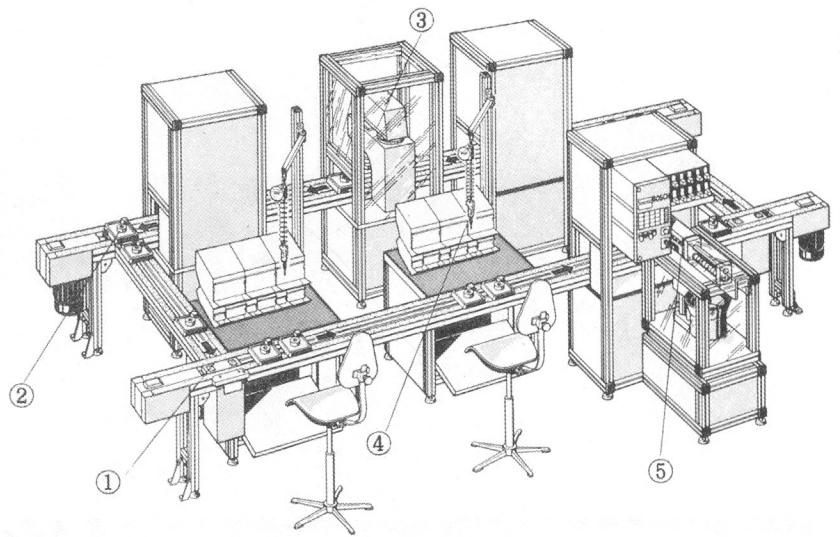
所示為氣油壓系統。

2. 機器人：

氣壓在機器人工業用途甚多，例如：上下移動、迴轉運動、及夾料等皆可依動作的需求、設計適當的氣壓迴路來達成功能。又因氣壓具有速度快、維護易等優點，使得歐美先進國家對電氣—電壓伺服系統應用在機器人工業之研究甚為積極，此項技術之發展，值得我們重視。

3. 彈性生產系統：

彈性生產系統的傳動單元除使用



(錄自 Transfersystem im Bosch FMS)

圖六 彈性製造

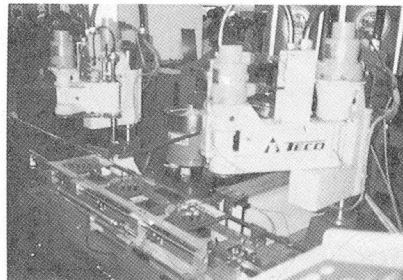
電氣馬達皮帶傳動外，亦可使用氣壓，如圖六所示。

圖六之說明：

1. 工件在生產線的方向變換由一氣壓缸操作。
2. 工件定位由氣壓缸配合定位機構設計。
3. 使用氣壓式沖床做成形加工。
4. 使用氣壓式鎖螺絲工具來完成鎖螺絲工作。
5. 由氣壓控制工件的夾持與上下、平移之取放工作。

電子工業

一般電子零件加工、成型，因



(取自東元電機公司)

圖七 機器人之運用

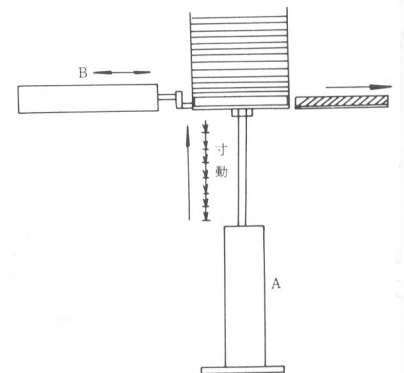
其所需動力不大，而且大都需大量生產，所以氣壓系統的高速性能及低成本的優點，極為適合電子工業的應用。

1. PC板進入輸送帶之自動化：

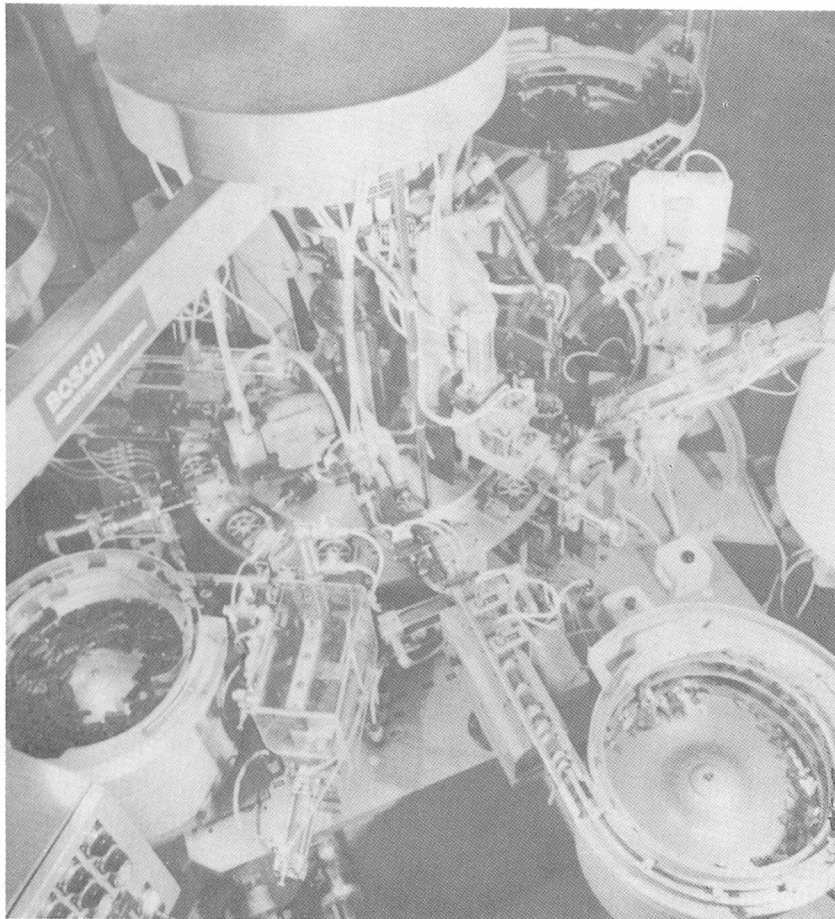
PC板在進入機器化之生產線之前，將多片PC板置於一製具內，經由可以無段定位之氣壓缸(A)(Locking Cylinder)，作步進之寸動，配合B缸的推送，可將PC板一片一片的自動推送到生產線上，如圖七、八所示。

2. 自動組立機：

如圖九為一自動組立機，工作物



圖八 自動輸送PC板系統



圖九 自動組立機

(取自 BOSCH 彈性系統)

由振動器整列後，輸入模具或壓形、位置、角度的轉換，均經由氣壓缸控制，每個工作站的轉換亦經由氣壓控制的分度轉盤來操作。氣壓在複雜的自動化機器上，除了發揮其高速化自動化的效果外，並可使設計者在機構上安排獲得簡單化。

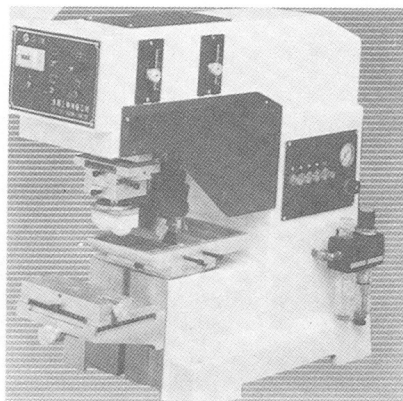
3. 電子零件之打印：

電子零件或其他塑膠商品等所須之打印工作均可藉氣壓配合滑台、印模等的設計來完成。氣壓在壓模方面可很輕易的經由調壓閥調整壓出力的大小，在運動速度方面亦可經由調速閥來調整。如圖十所示移印機，其打印工作及沾印泥的動作，皆經由氣壓系統

來完成。

化學塑膠工業

化學工廠或塑膠工廠在液位控制、液料的攪拌混料及邊緣捨制皆可使用氣壓控制的設計來達到功能。

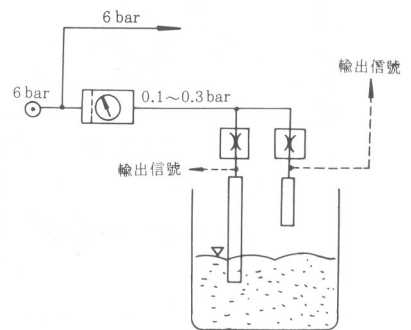


(取自良晟工業公司型錄)

圖十 移印機

1. 液位控制：

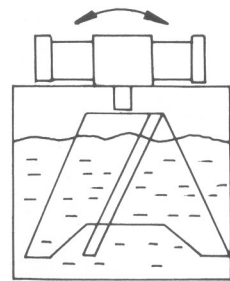
使用低壓(約0.1~0.3bar)來感應液位的高低，由其高低液位輸出信號，可用來控制幫浦或管路上閥使之自動開或關。



圖十一 液位控制

2. 液體攪拌：

液體攪拌工作，特別是易燃性液體，因由電控制危險性甚高，故由氣壓來工作可得極佳安全性。圖十二為使用可迴轉角度的氣壓缸做液體攪拌工作。



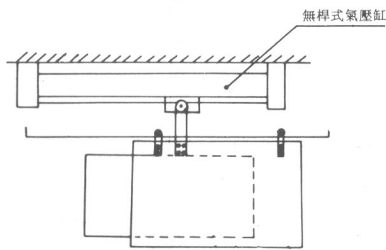
圖十二 液體攪拌

3. 塑膠廠或紙廠在邊緣控制(Edge Position Control)時，可使用氣壓感測器或噴流感測器控制塑膠帶或紙張之邊緣，使其在前進過程中，得以在固定範圍內前進，不致偏差。

食品業及輸送業

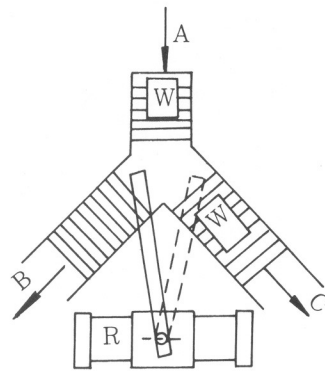
1. 冷凍庫、門的開關可經由氣壓缸

自動控制。為節省按裝空間，可使用無桿式氣壓缸控制，如圖十三所示。



圖十三

2. 輸送帶位置的改變或角度的更換，高低位置的配合皆可由氣壓控制來達成。如圖十四所示，由A



圖十四

線的工件W，可經由設定，分別通往B線或C線。例如：成品之檢驗，由A線來之成品，經檢驗後，合格品通往C線，不合者通

往B線，藉由一迴轉缸來控制。

結語

氣壓的應用技術從十年前簡單的應用，目前已發展到可與微電腦連結控制，使得其在工程上的應用將更為廣泛。

參考文獻

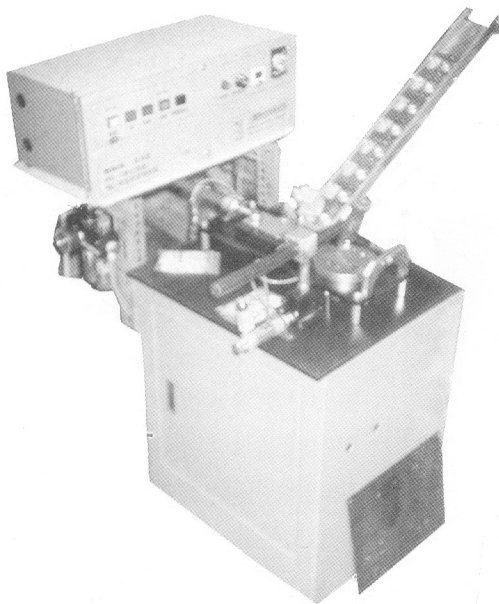
1. BOSCH Pneumatic.
2. BOSCH Flexible Automation
3. Hydraulic Pneumatic Power for Production by Stewart.
4. 氣壓理論應用與組件一賢公司編。

補充：

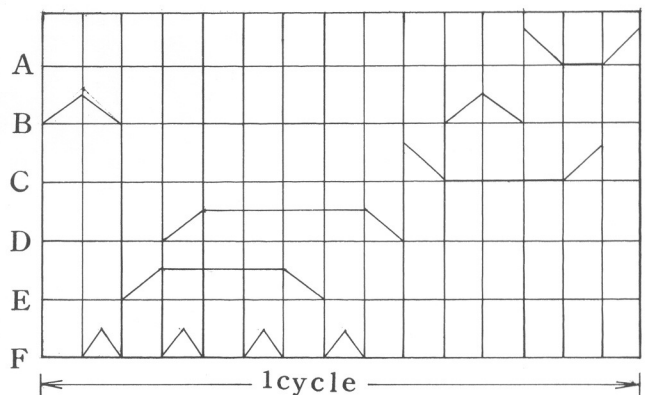
氣壓系統與程式控制器之結合應用：

純氣壓之迴路設計或電氣與氣壓之迴路設計，為一般使用氣壓之設計方式，近年來，由於微電腦與程式控制器之發展，使得氣壓系統若能與其連結應用，可使較複雜氣壓系統的設計變得極為簡易。

如圖十五：為一馬達定子之自動點焊機，由於其自動控制程序較多，（如圖十六）並且機構上按裝信號開關之空間有限，吾人選用一凸輪式程序控制器，僅就凸輪上角度之調整使其在設定之順序上產生信號，即可簡易達到本機之動作順序，極為簡易而且成本又低。



圖十五（一賢公司設計）



圖十六

- A：進料控制 C：進料定位 E：焊槍
B：推料入模具 D：迴轉氣壓缸 F：點焊4次