

## 大學組(專科組)：大腳隊 八爪章魚

指導老師：王得安 助理教授  
參賽同學：蔡斯決 陳建同 卓俊佑  
中州技術學院 自動化控制科

### 機器人簡介

我們機器人是通過參賽題目夾取積木而設計的機器人。首先，要夾起三個不同大小的方塊採用輕而堅硬的壓克力版製成的手爪，因為它的積木都要推的很高，所以手臂要用氣壓缸來升長。而前輪我們是採用輪椅前的小輪子，因為它可以三百六十度的旋轉，再放積木跟夾取積木時比較好用。

### 設計概念

我們將機器人分成底盤、輪子、機械手臂、夾爪等四個主要部分。

底盤主要功能是将四個輪子組裝變成一個整體機構。

輪子選擇的因素則要怎麼夾積木比較好夾所以採用可三百六十度旋轉的輪子

機械手臂主要是由氣壓缸來提升手臂的長度以便夾取較高的積木。

夾爪的功能有兩個，第一個就是要快速的夾取積木，第二個就是當要夾起的時候，夾爪上的積木的不會鬆拖已可以放心放置或者拿取。

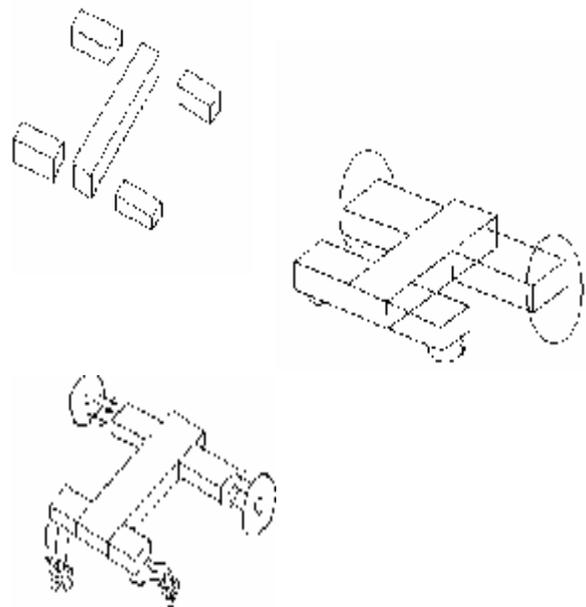
### 機構設計

試過不同種類的機構之後，我們的心得是，越是簡單的機構，在修護、加工、拆裝，都可以省下很多的時間與麻煩。

機器人製作與流程圖示：

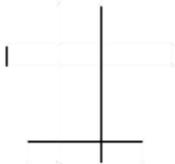
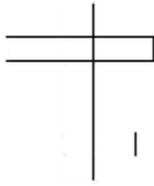
- (1)首先我們先將一根大約 90 公分的鋁條來當主幹，然後在 2 根較短的鋁條，把他切割成 4 根，再用這 4 根鋁條固定再主幹的二側。
- (2)我們去買玩具車上的電動齒輪何，然後想辦法固定在 H 型鋁條上當成後輪。

- (3)兩個兒童腳踏的輪子用鐵條當成軸心固定在電動齒輪合上。
- (4)用兩個拖車輪子來當前輪，但因為拖車的輪子太小，所以我們想在用兩塊鋁塊來墊高，先把鋁塊固定，在 H 型鋁條下面，然後再把輪子固定在鋁塊下面，然後再把輪子固定在鋁塊下面，這樣就完成了底盤。
- (5)接下來我們買了一塊壓克力板，然後我們在上面畫上夾爪的草圖，再把它切下來當夾爪。
- (6)討論如何能讓氣壓剛至少昇長到 200cm，還有如何讓它固定。

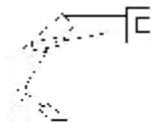


### 機器人製作經驗與修正說明

- (1)首先，製作機器人我們所先製作的是底盤，材料則以空心鋁條製作，大致上我們所設計是以輪椅的結構去構想的，而底盤則以圖表示之。



(2)而後製作的是手臂，如何能伸出想要的高度。



(3)上圖示剛開始所想的設計圖，但是考慮到身長的問題所以放棄做另外一個。



(4)上圖採用的類似伸縮的形式，所以比較適合也比較不會有超過尺寸的限制。

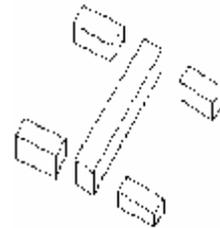
(5)先前夾爪的形式是以這個形式，後來測試之後改以口形式，因為先前的形式有些地方是多餘的，而口的形式比較不會有這樣的顧慮，以圖表示之。



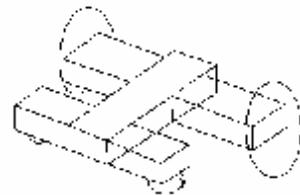
### 組裝過程

(1)底座的部分：

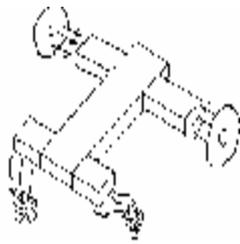
(a) 將鋁條分割成 5 份，第 1 塊大約 80cm，第 2、3 塊大約 20cm，第 4、5 塊大約 40cm 等部分。



(b) 將做好的車架，安置安置 2 個大約半徑 15cm 的輪子在車架的後方，前車架裝上 2 個能 360 度的輪子，可使輪子以便轉向。

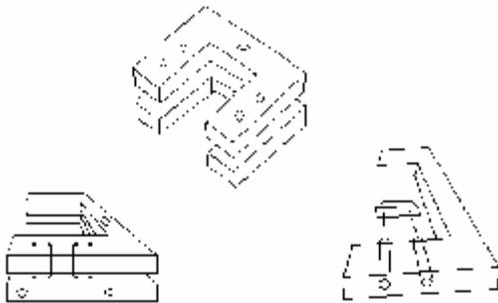


(c) 完成車體後再來就是測試看看是否能動，會動時車體的部份就大概完成了。



(2) 夾爪的部分：

- (a) 先用壓克力板刻兩個門字型的圖形，在用鑽床鑽四個大約 10mm 的孔，可放入螺絲、螺帽。
- (b) 在將做好的壓克力板各兩邊都鑽上兩個洞已適合氣壓缸放入，放入氣壓缸後將氣壓缸前端用一鋁條固定，已可夾物品。
- (c) 在將安置好的氣壓缸後，把兩個壓克力板同時用螺絲固定，再來確定夾爪是否可動，可動時夾爪的部份就完成。



(3) 車體結構：

完成了手臂、夾爪、車底的部分後再來就是組合，首先將車底和手臂先連接，手臂連接時要考慮車底是否支撐手臂的重量和車底支撐手臂的位子，裝好了再來就放夾爪，考慮夾爪、手臂、車底是否能動、夾物品，能時大概就完成了。



## 機電控制

為了通過比賽的每個關卡需要，我們的機器人必須能夠操控自如，才能順利且快速地完成每項動作。

**電池：**分為 1 組 24V，2 個 12V。其裝在步進馬達及控制面板上，使用在步進馬達時，馬達啟動或反轉，會使電流有巨大波動變化，這將使電池的電壓產生波動變化。當處理這類電池時要小心不讓其〈+〉和〈-〉兩端相接觸，否則會產生巨大電流而造成電線走火。極端的情況下更會造成爆炸而發生一連串的傷害。這電池已被加強防護，當此電池短路時只會燃燒且無論如何也不會爆炸。當電池充飽後，若電線持續接在電池的〈+〉和〈-〉的兩端上，則會使電流慢慢流失掉，也會讓電池壽命縮短。

**輪子：**一般用的輪子，是為最簡單的運轉方法。輪子是控制機器人本體的平衡，而一般所用的輪子需改良才能用在機器人上。是利用步進馬達，接上 24V 的電池，才能有足夠的電流讓他有動作。若電流過大的話，會使輪子轉速太快導致馬達負荷不了。步進馬達：是控制輪子及手臂所用之重要的元件，在輪子方面，馬達是控制輪子的轉速及方向，由電流量來看，電流越少，它的轉速越慢；若電流越多，則它的轉速越快。在手臂方面，它是控制手臂轉移角度〈180 度〉，也是支撐手臂的力量，利用步進馬達可以讓手臂舉起球及手爪。

**氣壓缸：**可讓機器人爬行樓梯及手爪手臂伸出縮回所需之重要元件，氣壓缸的控制是利用電磁閥加上 1000C.C. 的 CO<sub>2</sub>〈二氧化碳〉，可以使氣壓缸伸長及縮回。氣壓缸控制的是面版號碼 1、2、3、4、5 號。

**電磁閥：**是控制氣壓缸及氣瓶聯結所需之元件，它裡面有調節氣流及自動和手動模式。電磁閥裡的零件是非常的精密，在使用之前都是為自動控制中，若在使用時按了安全鈕，則是變為手動狀態，在也無法變為自動控制。在控制時分閉路跟開迴路，閉迴路或開迴路時是以面版 1、2、3、4、5 號控制，按一次開，再按一次關。

**控制面板：**是控制機器人所需要的面版，它的按鈕分為 1、2、3、4、5 號；ON/OFF 按鈕各 2 個，方向鈕上下各 2 個。1 號為控制前端氣壓缸；2 號為控制中間氣壓缸，3 號為控制尾端氣壓缸；4 號為控制下樓梯所用之氣壓缸；5 號是控制手爪部份。開關按鈕一個控制氣瓶；另一個控制

面版的開關。方向鈕每按一個可以控制一個輪子，要前進或後退時需同時↑鈕或↓鈕 2 個一起按，方可前進或後退；若要轉彎時↑↓鈕左右各按一個即可以轉彎。

手爪：是利用氣壓缸控制的，是用最短的氣壓缸來伸長或縮回，手爪的夾緊力是跟氣壓有關係的，但是氣流過大的話有可能會使氣壓缸承受不了而有所損壞。

### 機器人成品



### 參賽感言

在這次機器人比賽中，讓我學習了很多東西，學習道團結力量大。在製作機器人也發生了許多的事情，向鑽螺絲這種小細節、工作的公差、氣壓缸的行程、輪子的裝法、和運算器平的壓力都是非常重要的。這些東西如果沒有經過嚴密的思考的話可能有失敗的結果，在組裝機器中，最為困難的可能就是氣壓閥的組裝，因為要配合電氣壓缸做動。當時完成機器人時全組都非常高興，比賽完後心情真是高興，我認為如果還有機會的話我還是會參加機器人比賽的。

很高興能代表學校參加這次第八屆全國機器人創思設計比賽，一開始聽到老師教我們這組要做機器人，本來以為那不會很難應該很簡單但是沒想到做起來時困難重重。起出的困難點是在於材料的選用和工具的採買，買了材料後要如何開始創作也是一個問題，最後決定先做底盤的部分。底盤的問題解決了但卻也是另一個問題的開始，在我們製作的過程中經歷了重重的難關甚至在過程中一度是停擺狀態，暑假結束後也是遇到一些瓶頸無法解決最後請教一些專業化人士才有一些靈感。有了靈感之後就很順利完成了這次機器人，在參賽機器人比賽時看到別人的機器人做的那麼好，而我們的總是欠缺那麼一點點，所以我們有一點緊張。最後雖然沒有進入決賽但是至少我們曾經參與過也使我們的人聲中多了一點美好的回憶。

對於這次機器人的比賽，我真的很高興，因為這讓我得到一份寶貴的經驗，也讓我學習到一些在學校也學不到的技巧。要比賽時，我們忽略了控制盒的重量，所以我們在秤重時就沒有過關，就這樣我們第一場的比赛因為控制盒的關係所以被迫棄權。然後，在大家齊心協力的努力下終於把控制盒的重量減輕。再第二場比賽開始時，我是負責調整和維修的，所以我在場邊看組員比賽時，我還很替他擔心呢！雖然我們沒有晉級，但我覺得我們大家都盡力了。

### 感謝詞

感謝 TDK 和教育部舉辦這麼有意義的機器人創意與製造實作的比賽，更感謝我們的母校『中州技術學院』鼓勵我們參加這類的創作比賽，我們所有的基本課程能力都是

經學校栽培而來的，再藉由這次機會，將我們在校所學的理论與實際應用結合而一。最後，感謝所有熱情付出的每位老師及同學，更加感謝我們的指導老師：王得安 老師和科系主任：鄭合志 主任，在我們機構有不足或缺陷的地方都加以指導，並一直鼓勵我們，使我們可以在機器人製作上面獲益良多。

### 參考文獻

- [1] 熊谷卓, 黃博治 “ 自動化省力化機構實用圖集”, 新泰出版社, 民 64.04.
- [2] 杜德煒, “ 機器人基本元理”, 三民書局, 民 72.01.
- [3] 沈洲, 陳瑞田 “ 自動化機構”, 全華科技圖書股份有限公司, 民 76.03.
- [4] 林俊成, “ 機器人概論”, 新世界出版社, 民 74.02.
- [5] 鄭慧玲, “ 工業電子學與機械人”, 全欣科技圖書股份有限公司, 民 77.08.
- [6] 羅必樂, 曾柏湖 “ 機器人控制入門”, 新世界出版社, 民 74.12.