

## 專科組：員林中州 百果山

指導老師：黃立仁 老師  
參賽同學：張子粵 張家豪 陳敬任  
中州技術學院 機械工程系

### 機器人簡介

本機器人(百果山)首先，注重機身本身的強度，以避免推擠中而損壞，傳動方面，以四輪傳動方式，四個高轉速高扭力的步進馬達，配合變速箱，驅動四顆輪子，並利用推高機原理，作為伸降機構來使爪子能夠達到特定高度，也可達到木塊掉落地面而方便夾取，參考各學長所留下的機爪而製成夾取三種木塊的爪子，利用三個高扭力的步進馬達來帶動爪子上下伸動作。

### 設計概念

機器人為機械工程的分支，現代人們帶來了方便性，不僅工業能將更快速達到成品，也為世人帶來福氣，例如：能夠代替人類完成固定工作的機械手臂，代替人類深入地底探測，代替人類完成危險工作等。現代，人類也對機器人充滿幻想，如日本畫家所畫，小叮噹，而近代也將機器人，人性化擁有兩支腳，可以講些簡單的話，這些都是需要大膽假設，而進一步發明。

經由這次創意省思比賽，大會所提供題目而分析出，這次比賽需要快速夾取木塊，高強度以防他人推擠，以及高度臨場反應，因我們將機器人本身分成底座、傳動機構、伸降機構、夾爪、夾爪上下伸機構等五大部分。

**底座：**主要支撐的整體重要結構，如沒一定結構強度可能推擠中，而損壞嚴重，因設計能夠承受一個人重量的整體機構。

**傳動機構：**以高扭力高轉速步進馬達配合變速箱、橡皮輪胎，平衡機身，達到前後左右效果

**伸降機構：**以兩 650mm 長圓柱當作軌道，以 800mm 長門字型鋁條(我們使用窗簾上方的鋁條)作為滑道，並利用 550mm 長氣壓缸支撐並且上下伸

**夾爪：**利用 150mm 長氣壓缸伸出，並利用彈簧伸縮

性夾住木塊。

**夾爪上下伸機構：**利用兩步進馬達拉上夾爪，一步進馬達將夾爪拉下。

### 機構設計

經由許許多多設計圖，好像永無止境的拆拆裝裝發現，鋁條與鋁條間使用螺絲與螺帽鎖緊還是會鬆動，因利用兩螺帽，將螺紋破壞，使振動不易鬆動，並於兩鋁條間 45° 再裝一鋁條達到強度強效果。

**底座：**主要支撐的整體重要結構，如沒一定結構強度可能推擠中，而損壞嚴重，因設計能夠承受一個人重量的整體機構，因以 30mm 平方的鋁條結合整體結構。

**傳動：**利用步進馬達，驅動左右兩方四個橡皮輪子，但是由於步進馬達的轉速過快，所以需要使用變速箱來調節速度。

**伸降機構：**以兩 650mm 長圓柱當作軌道，以兩 800mm 長門字型鋁條(我們使用窗簾上方的鋁條)作為滑道，並利用 550mm 長氣壓缸支撐並且上下伸，由於鋁條與圓柱間很容易產生磨擦，因使用砂紙來磨光圓柱，並且利用，工業用油，來潤滑。

**夾爪上下伸機構：**這個設計，花掉我們許多時間實驗，如果只用一步進馬達來拉取，由於我們夾爪過重，又因鋁條強度不強，不容易拉伸，如下方不加裝步進馬達，而使用夾爪重量而讓它垂直落下，很有可能在某次上下伸途中卡到，所以利用兩個步進馬達往上拉夾爪，一個步進馬達將夾爪拉下。

**手爪：**是利用氣壓缸與彈簧控制，是用最短的氣壓缸來伸長，利用堂黃彈力控制，手爪的夾緊力是跟彈簧有關係，在許多次失敗中，我們知道彈簧如果不以中間拉回，很容易使爪子往左右偏向，而使夾爪夾力變小，

氣壓缸的氣流過小的話會使夾爪一邊無法推出，應為有彈簧的拉力，但是氣壓過大就有可能會使氣壓缸承受不了而有所損壞。

### 機電控制

電池：分為兩個 12V。其裝在機器人後方骨架上，並使用在四輪傳動、伸降機構上面，如果，馬達啟動或反轉，會使電流產生巨大波動變化，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。

步進馬達：是控制輪子及伸降機構所用之重要的元件，在輪子傳動方面，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，它是控制手臂上下伸，也是支撐手臂的力量，利用步進馬達可以讓手臂上下伸到某一位置。

氣壓缸：可讓機器人支撐夾爪機構及手爪手臂伸出所需之重要元件，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 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。在控制時分開路跟開迴路，開迴路或開迴路時是以面版 1、2、3 號控制，按一次開，再按一次關。

控制手把：是控制機器人所需要的面版，它的按鈕分為 7 組；ON/OFF 按鈕各 3 個，方向鈕上下各 3 個，開關彈回鈕 1 個。1 號為控制夾爪垂直或平放的氣壓缸；2 號為控制中間夾爪機構並支撐的氣壓缸；3 號為控制下方拉下夾爪的步進馬達。方向鈕每按一個可以控制左方或右方兩個輪子，想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。開關彈回鈕可以控制夾爪伸出的氣壓缸。

### 機器人成品





### 參賽感言

今天是代表中州技術學院來參加第八屆全國創意省思設計，覺得是一件非常高興的事情，這也是一件很光榮的事，不僅可以代表本校機械工程系出去參加比賽，也是讓我們可以共同努力去達到的一份努力，這是我們怎麼想也想不到的。在做機器人的同時，遇到許許多多需要克服的困難，不僅在時間、空間、思想方面，需要長時間去構想，並且實驗，最後達到理想化，這次比賽我們感到知識不足，一切都要從頭在來，雖然有許多次比賽，但大家都有點藏底，而使很多方面無法知道如何去作，而在許多實驗中，而花費太久時間，參加比賽，重點不是在於拿取那份獎項，而是過程，過程中有心酸，有淚水，差點有內閣，差點放棄，差點…這些都需要去克服，在比賽中，發現我們當初構想錯誤方向，上下伸雖然作的我們感覺不錯，但是在她們面前，確顯的有點短，在驅動方面，這次大家幾乎使用後輪驅動，減少電力輸出，在氣壓方面，大家幾乎使用寶特瓶裝置，這點我們想都

沒想到，在氣勢中，顯的輸別人一截，在過程中，種種失敗，只要有心肯努力去製作及設計機器人的話，只要大家能夠齊心，再多的辛苦及困難也是值得的，證所為大家齊心，齊力斷金，雖然沒有如預期的結果，但是，我們至少曾經參與，曾經完成。

### 感謝詞

在製作當中遇到困難是一定的，況且我們又是第一次接觸的新手，在最初一開始我們的底盤和機身這部分的困難我們就遇到一堆問題了，如底盤要堅固要用何種形狀的底盤和要那種材料的器材來製作，就可讓我們想了好久，等到材料確定了再來就是要打洞組裝這裡，我們的零件就做壞了一堆因為量測洞和洞的差距不能差距太大，不能螺絲就無法固定，我們可是花費了很多材料最後才完成的，因這部分不會說需要什麼特別的技術試久了就自然克服了。

再來這裡難題就難了點了，因為要想個辦法把輪子和機身結合在一起我們必須先把機身給量測好，再來就是要找根圓鋁棒的長度切成跟我們機寬一樣，這鋁棒是要用來連接兩邊的輪子的，到目前可說沒什麼困難但現在問題來了，那就是馬達的配置問題這樣問題搞了很久，最後是跑去詢問學長並參考了他們的方法，他們的馬達是有在配個變速箱之類的東西，剛好馬達跟變速箱組裝在一起後變速箱上面還有個洞，也就是說之前那隻空心圓鋁棒大小要能穿過變速箱上的洞並把他們連接在一起，還有馬達裝在變速箱後馬利大小也要注意，而電線配置也是學長幫的忙，他們教我們單邊控制迴路接法，困難都在學習中獲得解決。

### 參考文獻

[1] 黃國勝、朱明毅、林知行、楊晴和，87年2月，模組式機器人之機電製作實務，全華科技圖書股份有限公司