

專科組：華夏機械包隊 月

指導老師：陳釘煙

參賽同學：張崇賓 黃銘證 陳逸平

華夏技術學院 機械系

機器人簡介

我們機器人是快速、穩定的攻佔檯座為目標。機器人必須有絕佳之機動性、靈巧度以及操控功能，迅速取得方塊並將之堆疊於三座指定的檯座上，比賽結果以成功疊在最上層的方塊之機器人得到該檯座之分數，將放置於競賽場地內保護區中大小不同的方塊，方塊採用厚度 4mm 三夾板製成，共有小、中、大三種尺寸，小方塊為 10cm 立方，中方塊 15cm 立方，與大方塊 25cm 立方，中空結構。方塊表面漆成藍色或綠色，三種方塊之重量分別約為 135 克，320 克，與 880 克。

比賽前，方塊堆疊在「保護區」內，藍、綠兩色三種尺寸各 8 塊(即每隊各有 24 個方塊)，依指定之順序堆疊於梯形檯座上。比賽場地內共有三個梯形檯座分別擺在不同的地點，每場比賽由藍綠兩隊對抗，比賽結果以成功疊在檯座上的方塊數計算得分。每一檯座最上層之方塊顏色決定哪一隊獲得該檯座上所有的分數，比賽時間為 4 分鐘，時間終了時累計兩隊在三個檯座的分數，以總分較高的隊伍獲勝。

設計概念

我們將機器人分成底盤、馬達輪、惰輪、機械手臂、升降機構、夾頭、等六個主要部分。

底盤主要功能是将支撐的機械手臂、以及兩個輪子三個惰輪都組裝變成一個整體機構。(圖 1 為底盤設計圖)

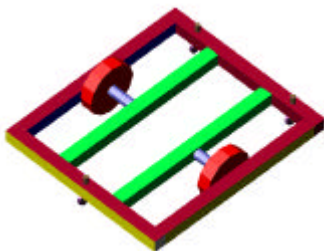


圖 1 底盤設計圖

馬達輪選擇的因素則抉擇於直徑較大者為優先選擇。

惰輪則是為了可以使機器人能 360 度快速旋轉利於轉身。

機械手臂主要是由氣壓缸與不銹鋼所製成。氣壓缸內徑 32mm，行程 300mm。(圖 2)



圖 2 手臂設計圖

升降機構主要是由氣壓缸與不銹鋼所製成。氣壓缸內徑 16mm，行程 400mm。

夾頭的主要是由氣壓缸與不銹鋼所製成。氣壓缸內徑 32mm，行程 150mm。(圖 3)

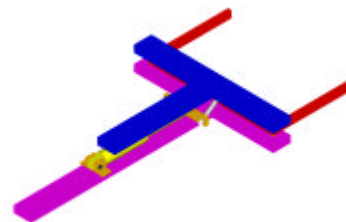


圖 3 夾頭設計圖

機構設計

底盤

底盤取決於機器人行動的速度，所以對於底盤的設計，我們採取二輪傳動(圖 4)，原因主要是迴轉半徑小、使敵人無法攔截我們的機器人，另外也在底盤的前方增加了兩顆以及後方增加一個能 360 度的惰輪，大小直徑各

10cm，重量 700g，這樣的設計使我們幾乎可以原地旋轉。我們的主動輪為直徑 15cm，輪子大一點數度就快一點、並且馬達為 24v、67w 的大馬達，可以說速度非常快。底盤的長為 80cm 寬為 65cm 的四方型體、材料為不鏽鋼。另外我們把主動輪設計在底盤內側，外方增加兩條防止撞擊主動輪的不鏽鋼。



圖 4 底盤實體圖

馬達輪

針對這幾點我們想在輪子的兩旁加裝防護桿以免被撞壞。左右輪的馬達我們則採用兩顆 24V 68W 的馬達來驅動(圖 5)。我們的底盤總重量為 8KG 重長為 80 公分左右，寬為 60 公分左右，所用的材料為白鐵，輪胎直徑為 15 公分重量為 900 克共兩顆舵輪重量約為 400 克共兩顆。



圖 5 馬達輪

惰輪

因為這次是可以互相阻擋對手的比賽，覺得機器人的機動性要很重要，推動的力量也要夠，所以利用兩個大馬達帶動的底盤，為了增加底盤的可活動性，前後各裝了一個舵輪使之可以 360 度轉動(圖 6)，靈活性大幅的增加。



圖 6 惰輪實體

機械手臂

將整個手臂安裝在最前面(圖 7)，目的是因為能夠突破夾頭夾到木塊以後，能夠順利的放進半徑 45CM 的台座上面，也同時減少了力臂的長度，使支撐的氣壓缸直徑可以不必太大。

測試時所用的氣體為二氧化碳，思考是否可以帶個小型馬達在機器人車身上面，使能夠有無限的氣體可以使用，另一方法就是用氣壓壓縮瓶壓縮我們所需要的二氧化碳，可高達 70Bar，使用二氧化碳能保護氣壓缸不會生鏽，兩種辦法都在考慮中!!



圖 7 機械手臂實體圖

升降機構

我們後面加了兩隻長 400mm 內徑 10mm 的氣壓缸，用來升降，之前我們使用一隻來支撐整個機械手臂的力量(圖 8)，發現力量不足才增加到兩支。要做升降的材料不太好找到，因為兩個方管要配合的才可以，後來我拿去給工廠凹成我們要的尺寸，不過還是點空隙，因為沒有空隙的話就會卡住沒辦法升降，所以只好讓他有點空隙，這樣會讓整個手臂有點晃。



圖 8 升降氣壓缸實體

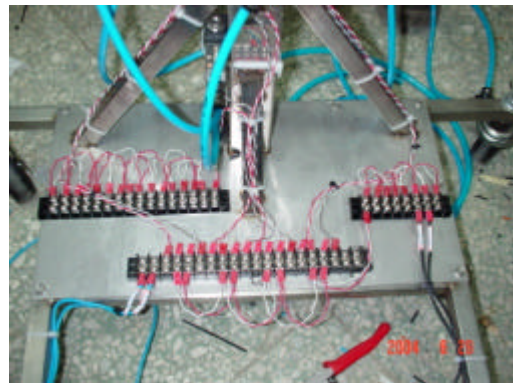


圖 10 端子台配線實際圖

夾頭

這個夾子我們是先由鐵線模擬出來的(圖 9)，模擬出來後我們再用白鐵切出來要的長度，夾子的那個直角是最難用的，先焊接後再拿去鑽洞，鑽洞要很小心不然就會失敗，夾子的上下兩個板子是用鋁做的，而那個氣壓缸本來是可以用內徑可以在小一些的，不過我們怕他力量不夠會夾不緊，所以選用大一點的(直徑 32mm 的)，長度我們是測量過的(15cm)，長度不夠是不行夾那麼多種木塊的，太長又會浪費氣體。



圖 9 夾頭實體圖

機電控制

在機器人需要極快速度，必須使用 24v 來驅動、但在檯座附近的圓形禁區，需使速度放慢一點，要不然怕撞擊到檯座，所以我們也必需把馬達轉換成 12v 的狀態下來慢慢前進。我們所使用的氣壓缸，都要用 5/3 口位閥來控制氣壓缸的前進與後退，這些 5/3 口位閥皆使用 24v 來驅動，電線部分我們使用很細的電線，因為我們每一個閥需要 4 條電線，我們使用了 5 個閥，如果使用一般的電線會很大一捆，況且使用 5/3 口位閥驅動，只需要一點電流訊號即能驅動也不必怕電線燒毀，所以不必使用粗電線。(圖 10)

機器人成品

(圖 11)為機器人成品圖。



圖 11 機器人組合圖

圖 9 手爪轉彎之平行四邊形機構模擬

參賽感言

在實作過程中，我發現到了一件很不容易辦到的事情，就是”毅力“，也發現了理論不代表現實，在我們開始照著我們的理論動工後，在實體中，有許多理論中沒有出現的問題，會頓時陷入不知所措的窘境，這時學習到了冷靜處理事情的方法，如果焦慮不安是不能想出好辦法的。

問題的解決和思考方向的改變，成為了我們的家常便飯，在想不出辦法的時候，就像時間停止了，像個無頭蒼蠅到處尋找靈感。也同時在啟發我們的創意思想，或許這才是比賽的真正意義吧!!

在實作過程中我發現了同甘共苦的幸福，三人一組卻沒有人偷懶，強烈的奪冠情緒逼迫我們不得不把自己的神經上緊發條，互相的照顧自己的同伴，並微弱的感覺到，

另一份不一樣友情。也發現了認真工作的時間過的很快，每次在學校裡面做到很晚，回家洗完澡以後都倒頭呼呼大睡，這時候就真的很想說”神阿~多給我一點時間睡覺吧!!”。

將學校裡面所學的實際運用，需要的材料、加工、尺寸、孔、軸、鍵 等等，都在考驗我們的現實技能，許多不懂的地方去請教老師、在任工人、以及專業知識的書本，從他們身上，學到了我們在課本裡面學不到的東西唷。

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『華夏技術學院』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教授，更加感謝我們的系主任:吳秋松 主任和指導老師:陳釘煙 老師，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] 江明進,施嘉勝“ 機械製圖”,新文京開發出版有限公司
- [2] Hibbeler,“ 應用力學-靜力學”,高立圖書有限公司
- [3] 陳昌泉“ 機械製造學”,大中國圖書公司
- [4]劉國雄,“ 工程材料學”,全華科技圖書公司
- [5]張瑞慶” 非傳統加工”,高立圖書公司