

大專組：A.I 隊 M.I.T

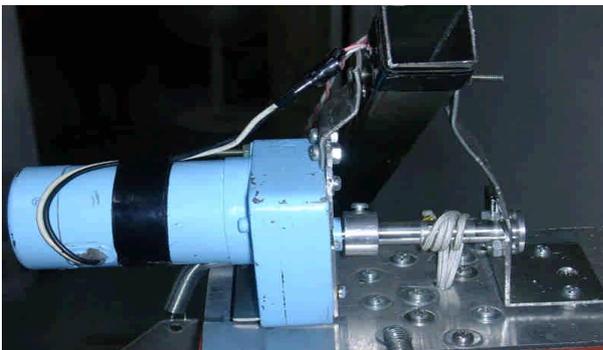
中華技術學院 電子工程科

指導老師：毛大喜 副教授

參賽同學：張政健 蔡政鴻 林文瑋

## 機器人簡介

專題組專題競賽子題為『誰與爭鋒』，參賽機器人必須有絕佳之機動性、靈巧性及操控功能，迅速取得方塊並將之堆疊置於三座指定的檯座上，比賽結果以成功堆疊在最上層的機器人得到該檯座的所有分數，參賽的隊伍除了必須有創意構想外，還必須有成熟的設計與製作實力。這次第八屆比賽的目的是比機器人的快、穩、準，所以我們看過所有的資料後，我們決定模仿假娃娃機的樣子，因為用來夾娃娃機算是最基本的一種設計，而我們也不想讓機器人太過笨重，所以我們採用馬達帶動原理，構成了這個機器人，全重是 21.3，算是相當輕盈，所以我們的特色就是輕，藉由這比別組對手輕的優點，在速度上有絕對的把握。手臂部分則是可伸展至 100 公分的長度，只要將手臂伸出，然後使用 24 伏的前進衝刺就可將方塊撞倒，然後再一一檢拾、堆放。馬達的設計是使用寬大和直徑很大的輪子與高扭力的直流馬達來驅動，有 24 伏以及 12 伏的驅動馬達。



## 設計概念

我們將機器人做成底盤、輪子、機械手臂、手爪、衝撞架等 5 個部分。

1. 底盤的主要功能就是穩定機身，以及 2 個大輪及 2

個小輔助輪，為了能有效的平衡機器手臂的重量，所以我們將躋身設計成戰車的形狀！

2. 輪子是用板車的輪子，可以有效的防滑，又不佔重量，輔助輪則是用辦公椅的輪子，用以輔助而已。

3. 機器手臂擔任的工作就是伸出手爪，使手爪能順利夾取方塊。

4. 手爪夾取方塊，順利將方塊準確的疊放到目的地。

5. 衝撞架是設計要將擋在前面的方塊推開，以免造成阻礙的麻煩。

## 機構設計

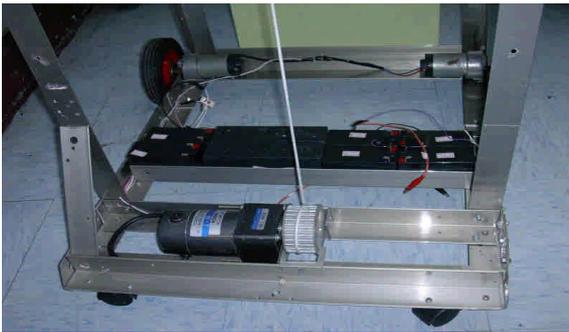
機器人之結構可以分成兩個主要部分。

- (1) 底盤—包括馬達、齒輪組及輪子。

- (2) 升降抓取結構等。

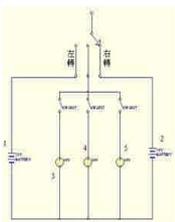
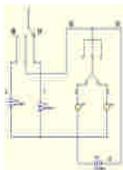
而材料、零件之選用以市售之規格為主。材料以鋁材為主，因為鋁質輕且堅固，加上簡化結構可大幅減輕重量，如此可以稍減馬達負荷，相對增加速度以及機動性。歷屆正式比賽時，臨時出狀況的情形不勝枚舉，由此可知，整個系統的『可靠性』與『穩定性』是設計與製作時重要的考量因素，否則將功虧一簣。機械結構在整體設計上要求重心盡量壓低，可增加穩定性，簡化操控複雜，驅動方式採 24 伏的電池，共有 4 個來維持輪胎的電力，所以動力應應付本次的場地，至於輪子則是用小孩騎的小自行車輪子，原因是塑膠作的，所以重量很輕，但缺點是結構不強，會有些變形，和地面的摩擦力也不算大。

整台機器的接合採用螺絲，螺母，鉚釘及焊接等，是部位及負荷特性而言，其強度依強弱順序大致為焊接，螺絲及鉚釘，主結構主要材料採用製作鋁門窗用的鋁材，馬達與輪子之間的帶動，則是採用鋼棒與承軸，來當做兩者之間的橋樑，鋼軸和一圓鐵板焊接在一起，圓鐵板在鑽洞鎖在馬達齒輪組。爪子用類似外面夾娃娃機的機械爪子再改裝而成。原本用電磁驅動，但抓力似乎不夠，後來改用馬達，雖速度不快，但是已經夠用。



### 機電控制

至於機電控制方面是由 2 個 20W 24V 直流馬達以及 6 個 12V 的電池為帶動元件，馬達軸心與輪子之間由連接器連接，而連軸器其主要目的為降低在機械加工後與結構組織組裝後之不良的精度補償，且可減少震動，避免機構因震動而鬆動，此外，也可避免馬達在啓動時瞬間軸心承受過大的負載而彎曲變形，造成另外不可避免的因素發生，同時也可提升馬達的壽命。而為使整體驅動機構更為順暢穩定。也特別在每個輪子裡，套上一個承軸，降低摩擦力。以下就是機電結構的電路圖，以及遙控。



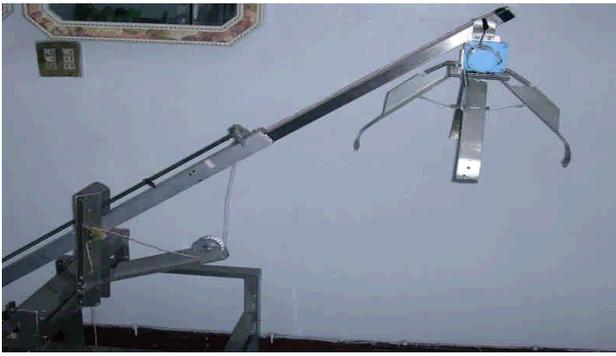
### 機器人成品



【圖一】這是手爪的部分，由 24 伏馬達所帶動，手爪的爪力非常強勁，連鋁罐瓶都可以輕易的抓破。



【圖二】這是前輪的部分，由板車上拆下來的，對於止滑有非常好的功用。



【圖三】這是機器手臂伸展到 100 公分的圖片，等到機器手臂伸到最長的時候，即可夾取方塊。



【圖四】這是電路的接線以及電池放置的圖片。



【圖五】只剩下最後包裝。



【圖六】最終完成！

## 參賽感言

關於參加這次的比賽，我個人覺得非常的榮幸，也覺得不可思議，因為我們把原本是一堆似乎不相干的東西，經過我們的“設計”以及“創作”之下，搖身一變成了一個會走、會夾東西的機器人，實在是作夢也想不到的事。而在一開始決定這個夾娃娃的形狀之前，我們每個隊員都有很多的構想，但是經過討論以及實作後才發現空有想法是不行的，因為在製作的過程中，常常會遇到很多之前並沒有想到問題，遇到問題之後，又要花上許多時間、精力才能順利解決，如果無法解決的時候，就要向老師或學長請教了，像是零件購買時，我們都是第一次去購買東西，所以根本不知道哪裡有賣材料和零件，剛開始，我和其他隊員一起去買，但是人生地不熟的，根本不知道從哪問起，何況是買？而且就算好不容易找到了，老闆也會因為買的東西太少，不符他的成本，所以他也不願意賣給我們，要不就是看我們是學生，根本就不理我們，直接說沒有，真是令人氣憤！後來，經過老師的指示之後，我們才順利的買到東西，而且也大概知道哪裡有賣什麼東西了，所以經驗的傳承是很重要的，而我們知道這點的重要性後當然一定會盡我們所能去傳承下去，而我們的機器人也會傳下去，好讓下一屆的學弟有個可以範例參考。

再來就是製作的部分了，我還記得在製作手臂和爪子的時候，花了很多時間與力氣，因為光是一個手爪就改了 3 次，手臂也是一改在改，手爪的部分原本是用兩條鋁條折的類似網子的形狀，但是抓力不夠，只好放棄，而第二次則是用平行的夾法，這是個不錯的創意，但是可惜只能夾，不能放下，最後當然宣告不治，直到最後才想到用夾娃娃機的手爪。手臂也是，因為一開始是將軸承放在外面的，可是在動作的時候，會有很大的聲響，想了很久才決定將它改置於鋁條裡頭，才比較好些。

還有兩點重要的事情，就是團隊精神和分工合作，因為製作機器人是件不容易的事情，一個人根本無法完成，唯有將工作分配好，將自己負責的部分處理好，再和其他的隊員討論才是正確的方法，所以我們把工作分的很詳細，每個人都有每個人的工作，然後遇到困難時再把他提出來和老師或是隊員討論，順利的解決問題。

其實我覺得參加這次的比賽收穫真的很多，不僅讓我對機器人的研究有了新的體驗，而且到了比賽的會場時，看到那麼多其他新奇又帶有創意的機器人時，那真是一種莫名的興奮阿！雖然看到別隊的機器人都比自己的機器人優秀，但是畢竟我們是第一次做機器人的啊！所以比賽的時候我還是對自己的機器人非常有信心，縱使最後結果不盡理想，但是我還是不後悔來參加這次比賽，因為沒有來參加這種比賽，根本就不知道其實自己是很渺小的，比賽前我們還對自己的機器人抱著非常大的希望，但是比完之後才發現其實我們做的根本還不夠，不管是驅動、靈敏度、操作熟悉度皆輸別隊一籌，所以這也是我們要改進的地方，希望下一屆的學弟們也能注意！當然經過這次的比賽後，我們也學到如何分工合作、對團隊的精神、溝通方法、耐心、以及最重要的經驗，我想這些對我們以後在工作職場上也有莫大的幫助吧！？



## 感謝詞

我想首先感謝的是教育部以及 TDK 能舉辦這麼有意義的活動，讓我們增廣見識，相當有意義。

當然最重要的是我們指導老師：毛大喜 教授，若不是有教授的鼎力相助，在我們機器人不足或失誤幫我們解決不少的問題以及耐心回答我們的問題，我們也不可能成功的做出機器人來，所以在這裡再次感謝指導老師的幫助。最後要感謝的是所有幫助過我們的人，雖然最後結果差強人意，但至少我們努力過了，也沒有遺憾，所以感謝所有支持我們的人、同學！！謝謝。

## 參考文獻

### 文獻考察

1. 勝鎰五金電機行  
地址：台北市興城街 75 號 電話：25575588  
專營：馬達、直流馬達、減速馬達、、、、。
2. 德偉汽車行  
電話：28351263、28343748  
專營：電池專賣。
3. 大易電料有限公司  
地址：台北市北投區石牌路一段 97 號 電話：28214221  
專營：特殊水電材料、高低壓配電器材。
4. 城佑鋼鐵有限公司  
地址：台北市北投區懷德街 22 號 電話：28214221  
專營：原廠窗門窗、各式鋁窗。
5. 正祥齒輪有限公司  
地址：台北市大同區興城街 79 號 電話：25573959  
專營：各式齒輪、滑座、線性滑軌。
6. 書名：單晶片微電腦 8051/8751 原理與應用  
編譯：蔡朝洋  
出版社：全華圖書股份有限公司
7. 書名：工業機器人  
編著：Milkell P. Groover 等著  
編譯：張義發、溫家俊、李廣齊  
出版社：美商麥格羅、希爾國際股份有限公司

### 參考資料 2

- 【1】 <http://www.wenshing.com.tw/chinahome.htm>，文星電子。
- 【2】 <http://www.holtek.com.tw>，盛群半導體。
- 【3】 徐業良、蔡宗成，“網路代理機器人之設計”，元智大學最佳化設計實驗室，2001，<http://designer.mech.yzu.edu.tw/>。

