

## 專科組 隊名：華夏機械砲隊

機器人名：無往不利

指導老師：邱紘仁 老師

參賽同學：李丞偉 張信智 石恆杰

私立華夏工商專校 機械工程系

### 機器人簡介

我們的機器人是以前一個階段一個階段為目標，循序漸進所完成的，過樓梯部分是以手臂支撐上階梯，下樓梯則是硬碰硬直接用摔的，過雷射也是用手臂支撐，拿球手臂則是應用摺疊收起，使用時在展開的變形機構，至此完成我們的機器人。

### 設計概念

我們從一開始就希望能夠不使用氣壓，因為要使用氣壓就必須重量上及結構上作出相當的付出以及研究，而且也要相當的了解氣壓，以及要克服使用氣壓的缺點，缺點就是氣壓的輸出並不穩定，出氣量的大小難以控制，基於以上的考量，我們決定盡量用電來制動，所以我們一開始就朝這個目標去設計我們的機器人。

我們先設計上樓梯的機構，並決定以前後兩個馬達撐起機身的構造為雛型，開始設計機身的長度，寬度以及高度，並計算所應撐起的高度，設計支撐手臂，由於本次比賽機身本身有高度，寬度以及長度的限制，所以我們一切都需要精確的測量及實驗，等設計圖完成後，我們便開始尋找適合的馬達，並依照設計圖安裝於機身上。完成好後我們發現下樓梯時會有極大的衝擊，於是便在前方加裝了2個3角形的架子以減輕對機身的傷害，確定過樓梯沒問題後，接著在研究過雷射，這時我們考慮到機器人本身的重量，因為兩顆能撐起機身的馬達相當重了，所以我們決定不加裝任何的輔助系統，就以上樓梯的機構完成過雷射，作動如下，前手臂先過雷射並撐起前

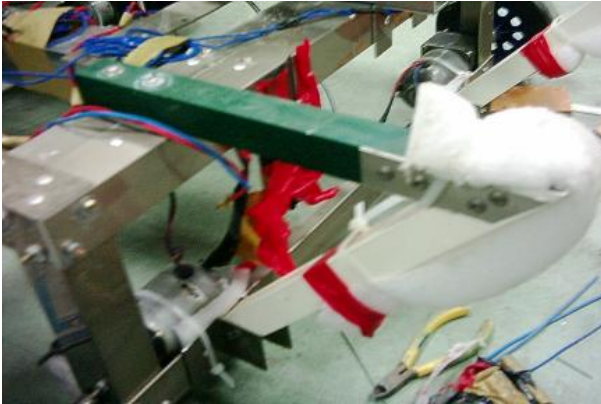
輪，由於底盤是中空的，所以能前進後退，至適當的位置時，後手臂撐起這時會把後輪抬高，再向前前進，抬起手臂放下後輪以及收回手臂，這需要很多次的練習，不斷的失敗後，總算抓到控制的要領，終於，過雷射也沒問題了。

最後就是最困難的抓球以及放球的機構了，我們畫過無數次的設計圖，嚐過無數次的失敗，最後終於完成了我們的手爪，它是由很多小根的中空金屬棒拼成，重量輕，又堅固，收縮由馬達控制，放球的手臂則因為距離有120公分的距離，所以遲遲難以實現，在絞盡腦汁後我們用兩根角鋁合併成一隻能收縮的手臂，展開後可達150公分，最後我們把所有的機構加以合併，便完成我們的機器人了。

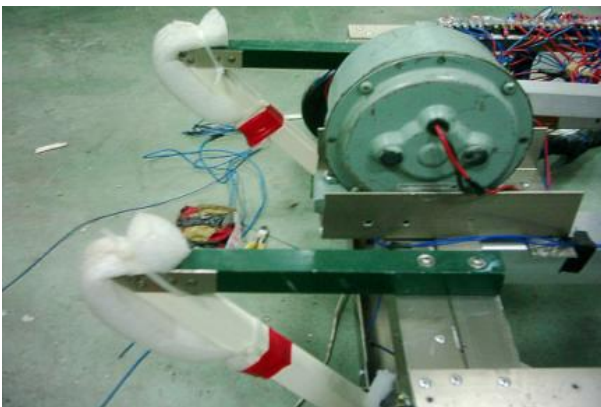
### 機構設計

#### 底盤

底盤取決於機器人行動的速度，所以對於底盤的設計，我們採取四輪傳動，之前也有嘗試過使用皮帶輪驅動，不過卻發現皮帶輪表面與地面的接觸面較大，所以摩擦力較大所需的馬力也會比較大，較耗電，而且速度也不快，體積也比較大，故捨棄使用皮帶輪驅動，而使用四輪傳動。



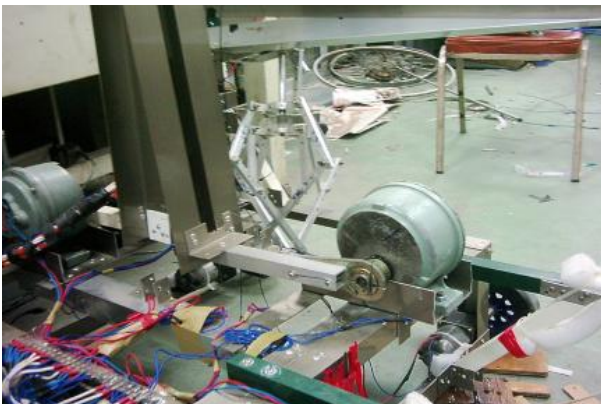
圖一 下階梯的支架(1)



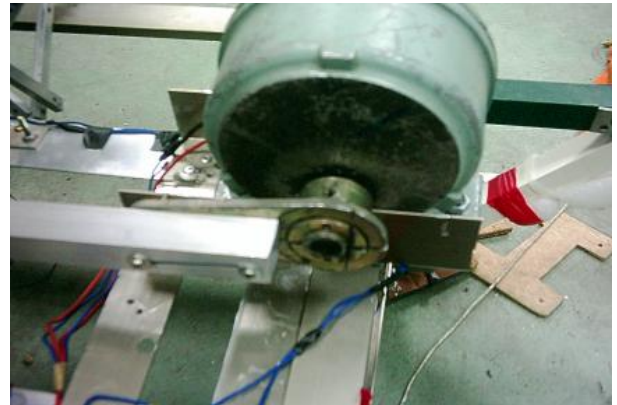
圖二 下階梯的支架(2)

上樓梯及過雷射的機構：

我們從書[2]中，看到一些機構，以兩個出力極大的馬達完成，一個置於前方中心位置，一個置於後方中心位置，上樓梯時前方先抬起，使前輪上第一階，這時後方的手臂再抬起後輪，使後輪爬上階梯，第二階亦是如此，下樓梯時，前臂微微向前傾分擔機身所受的衝擊力，下階梯後前臂再抬正機身，過雷射也是用這種形式。



圖三 上樓梯的手臂



圖四 上樓梯手臂的馬達

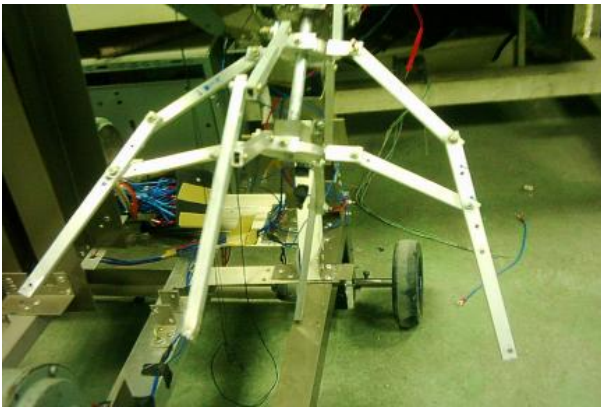
手爪的機構：

是由8根中空的鋁條接成，在連接到一個薄的圓柱體上，圓柱體中心位置上還要連接一實心小徑之圓桿，再套進一中心有洞之圓柱體，在圓桿上固定一個小馬達帶動手爪的收放，把鋁條鎖在薄的圓柱體上，再跟馬達相接，如果作動正常那就能完成手爪了。



圖五 手爪(收縮)





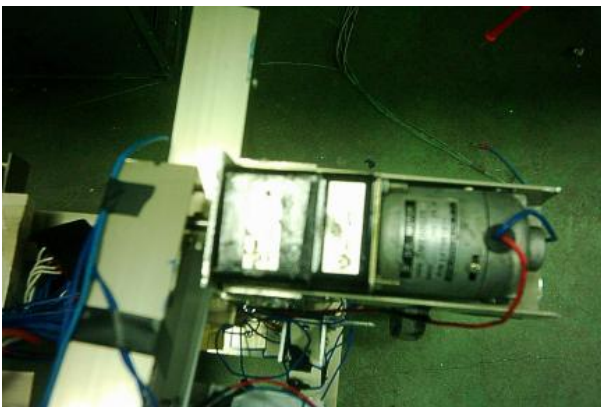
圖六 手爪(展開)

#### 推插銷的機構：

原理幾乎跟手爪伸縮一樣，不過這次是推出一個長度有 80 公分的手臂，用來推插銷，這次是以木板先製成一個軌道，再把馬達安裝在軌道後方，用一塊能放進軌道之長方形塊，把所要推出去的手臂安裝在長方形上，最後，長方形塊與馬達連接，便能前進推插銷了。

#### 置球手臂的機構：

因為要置球的距離為 120 公分左右，所以我們便設計出能摺疊式的伸縮手臂，我們拿兩隻角鋁合併使用，變形時，須先將第一桿抬起，此時第二桿再慢慢升起，至一定的角度時直接把第一桿轉至前方，第二桿就會展開了，此時，變形完成。



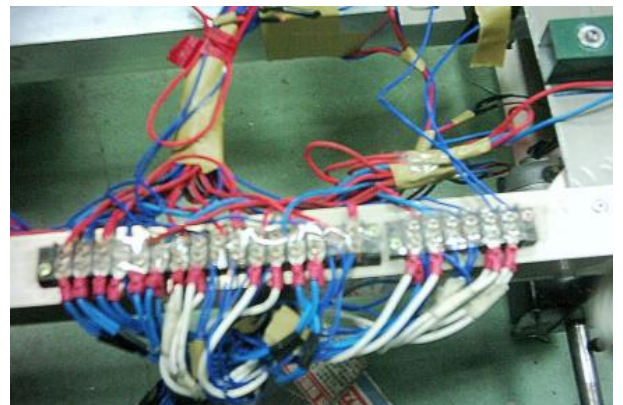
圖七 手臂的馬達



圖七 手臂全視圖

#### 機電控制

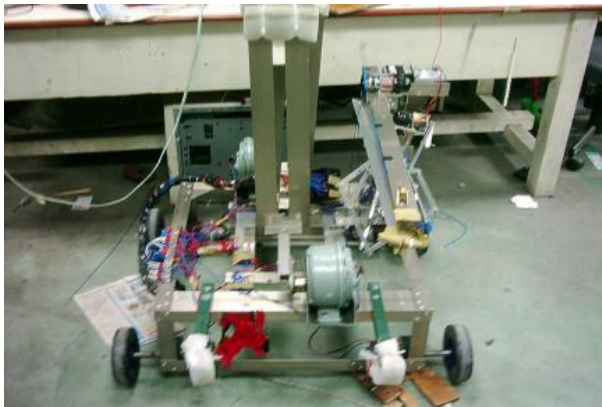
這部分我們實在覺得很遺憾，也許因為我們是機械科，指導老師也不是很懂電路配線，時間上也有很大的限制，所以我們使用的是最簡單的方式配電，由馬達一條一條的接線至端子台，再一條一條的連接至控制盤，這個方法雖然是最笨的方法，但已經是我們絞盡腦汁唯一想到的方法了，由於我們使用了七個馬達，所以我們使用七個搖頭開關以控制正反轉，這方法因為最簡單所以所也比較重，不過還滿好控制的。



圖八 端子台

#### 機器人成品

圖九和圖十是我們最後參加比賽的機器人完成品。



圖九 機器人前視圖



圖十 機器人側視圖

### 參賽感言

這次”第七屆全國大專院校創思設計與製作競賽”是我們大家第一次參加校外的比賽，之前看了前上一屆學長的機器人比賽後，讓我們覺得創作一個屬於自己的機器人是一件很棒的事，於是我們參加了這一屆機器人比賽。

在做機器人的過程中，老師給予我們很多的幫助與教導，使的大家做事態度比以往還要成熟穩重許多，這次大家參加完比賽後都有學到很多經驗和知識。

在初賽中，我們在第2場就輸給同校的隊伍，因為分數都一樣，是輸在重量，差距不到100公克，實在是很可惜。

今年的場地實在是佈置的很漂亮，雷射區會噴乾冰讓大家看的到雷射，而且把3個鑰匙都放進球桶上，中間的法櫃會打開噴乾冰，我想設計場地的人一定花很多心思佈置，實在是很棒。

這次比賽都用的很好，但是我覺得在測重和管制方面我覺得不夠好，測重方面就是在測量機器人體重時我發現，在體重計的旁邊竟然擺了一台開著強風的電風扇，風一吹過體重計附近，重量明顯的有增加，但是測量人員卻不管，直接就報數字了，搞的很隨便。

然而在管制上面我就覺得有很大的缺失了，在量完體重後2隊參賽隊伍會到樓梯間等待出賽，然而在樓梯間卻是沒人在管的，參賽人員或者不是參賽人員也可以上下樓梯自由出入，甚至可以出去外面拿個東西進來組裝也不成問題，竟然已經可以這樣隨便加東西上去或拆東西下來了，那我不知道之前測量體重和比賽限重得目的是幹什麼用的。

關於第2點我們真的覺得蠻失望的，和我們想像中嚴格又規矩的比賽是不一樣的。

### 感謝詞

首先我們很感謝 TDK 舉辦這種比賽，讓我們平常在學校學到的知識，發揮在機器人身上，學以致用。

這次比賽大家都付出了相當多的精神、力量 and 時間，我們實在是很感謝對方，因為大家都盡力的付出過了，雖然沒到決賽，但我們卻沒有遺憾。

其實做功不可沒的就是我們指導老師了，老師教到我們這一屆就要退休了，老師雖然身體有些不適，常常跑到醫院檢查洗腎，但是卻常常來看我們做，給我們一些意見。

老師在我們遇到瓶頸心情低落的時候，來開導我們，述說一些成功例子，幫我們加油打氣，我們大家實在是太感謝老師了。

我們的父母都是很開通的人，在我們每天在學校做機器人不回家的時候，總是會打通電話來問，做怎樣了，累不累啊?不要做的太晚優，聽到這些話，心情自然都有放鬆一些，我們實在很感謝父母親如此的關心。

還有這次的 a. b. c. d 四組雖然是抽籤決定

的，但很明顯的我們 a 組隊伍實力比較弱，大家幾乎都 0 分，於是我就有疑問，為什麼大家都這樣？於是我就跑去問一些參賽隊伍他們學校有提供場地讓他們練習嗎？問到的答案幾乎都一樣，都是沒有場地練習，自己隨便架一個場地。

聽到沒場地練習，我們就覺得我們很幸福，因為科裡的 ”主任” 為了比賽還訂做差不多的場地供我們練習，說實在的，我們蠻感謝 ”主任” 的，因為如果沒有場地給我們練習，大家就不知到機器人到時候比賽情況是怎樣的情形，如果有場地反覆模擬，就可以多練習。

### 參考文獻

- [1] 簡文通 “ 機械製造”，全華出版社，民國 86.08.
- [2] George H Martin, “機構學”，美商麥格羅·希爾國際股份有限公司，西元 1996.06.
- [3] ROBERT L. MOTT, “機械元件設計(上)”，高立圖書有限公司，西元 1992.