

## 專科組：金色狂瘋 巴哈姆特

指導老師：黃敏昌老師

參賽同學：莊東益，田章明，李乾耀

大華技術學院自動化工程系

### 機器人簡介

本次機械人的底盤是以後輪推動，前輪作轉向控制。並以交叉機構(scissors mechanism)作為取球及放球的延伸手臂，馬達帶動鏈條做上下移動來控制手臂之伸展及縮回。取球手臂可伸展至1.4m~1.6m，前端接一節畚箕手臂，以鏟球的方式取球。球取得後，使之滾至一球盒，再以放球手臂將此球盒送至3.2m-3.5m的距離外將球傾倒於籃框中。而延伸手臂需以仰角15度才能到達1m以上的高度。

### 設計規範

機械人其尺寸不得超出一公尺立方，總重量不得超過30公斤，需將儲球槽內之球，放置在摩天輪上。摩天輪中心點高度2m，球欄長0.45m寬0.4m。最具挑戰之球槽為大型球的儲球槽，因取球空間狹小。以下，將對機械人各部位作詳細說明。

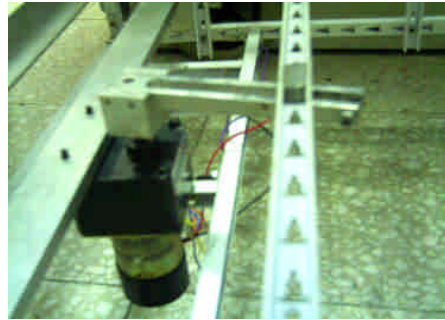
### 車體底盤



圖一：車體底盤

車體底盤(圖一)運用鋁條做長方體的支架，並在前後端加裝鋁桿增加強度，車體每

個角落都用以L型鋁片作固定，使其車體更為堅固。



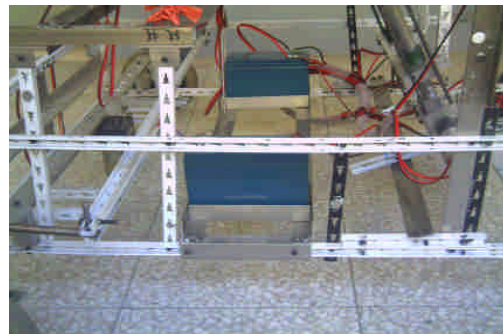
圖二：方向控制桿

後輪兩馬達驅動車體，前輪則使用一顆馬達帶動方向控制桿(圖二)作左右轉向控制。



圖三：前後補強結構

為加強車體強度，車體前後端用鋁條做十字固定(圖三)。



圖四：側邊補強結構

車體左右兩側，因屬懸臂樑結構，承受較大彎曲力矩，已些微變形，所以在兩側(圖四)加裝鋁條增強結構。



圖五：後輪結構

後輪固定方式(圖五)，用以襯套與輪子做結合，並以較堅固之L型鋁片固定馬達，再將其襯套與馬達軸做固定。



圖六：前輪結構

前輪較後輪複雜，用相同方法將襯套與輪軸做結合。設計一凹型鋁塊將其固定至輪軸外圍，並車削圓桿使它能夠迴轉，最重要的是，上方鋁塊將其固定至圓桿並能夠做左右旋轉，並由馬達帶動左右旋轉如圖(圖六)。



圖七：墊高支架

前端取球手臂，延伸時需要高度要在 40cm 以

上，故將車體前端增加支架墊高(圖七)，高度 40cm 以上，讓其延伸時不觸碰到障礙物，利用簡單 L 型鋁片將其固定，在將方型空心鋁條固定至上方，再以兩個長條鋁桿作橫向固定，各鎖上兩顆以上的螺絲堅固。

## 機構設計



圖八：交叉機構

取球手臂之交叉桿，製作時，鋁條長度需相等，中心點也需相同。延伸後總長度 1.4m~1.6m，並且在中間加圓桿，延伸時相互對稱，並減少左右偏差的問題，固定螺絲時不能將其鎖太緊，不然將會無法有效延伸。

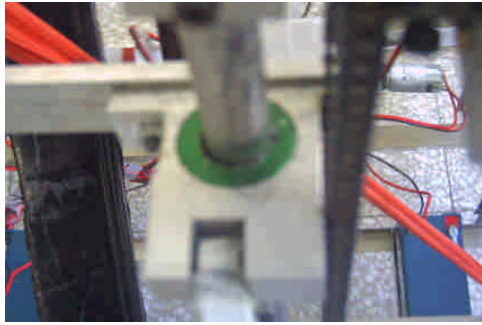


圖九：畚箕

鏟球方式是利用畚箕在前端加一塑膠薄片，以傾斜 45 度角黏貼，將球鏟進後就被其阻擋在欄區，左右兩側則以鐵網用以向中央傾斜，使球體能夠順利的滾向滑軌，黏貼防雨布在其軌道上使大、中、小三種球能夠有效的滾動。

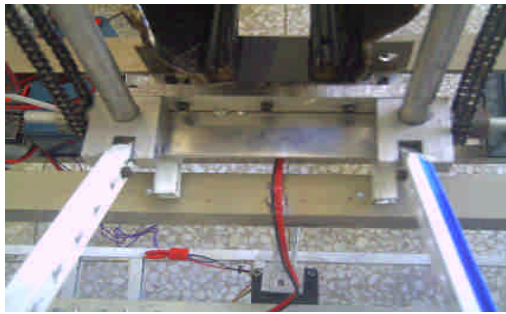
延伸手臂最前端，利用一 1:30 的減速齒輪，將其組合後固定至手臂最前端，並將齒輪盒內之圓軸以適當長度固定在延伸桿上，使其旋轉時不會跟著轉動，再將其鏟球機構固定在圓軸上。

棘輪帶動鏈條做上下拉伸，並在棘輪與鋁塊間加圓形墊片，減少棘輪與元件摩擦過度，而使拉伸不良的問題。



圖十：直線導軌

最重要是滑桿處，將直線軸承(綠色)，以打擊方式，固定至鋁桿正中間，並銼削左右兩端，使其較容易固定。並且將一端，結合鍊條，以螺絲固定。



圖十一

手臂上端，將鋁塊鑽削出直徑 15mm，深度 10~20mm 的孔，使鋁桿有效的固定。深度越深越能平衡鋁桿搖擺問題，再以螺絲將鋁塊及圓桿接合加以固定，使其更為堅固。

送球手臂因延伸較長，以鋁塊做 15~20 度的仰角，使其延伸後的高度能達到 1.3m~1.5m。



圖十二



圖十三

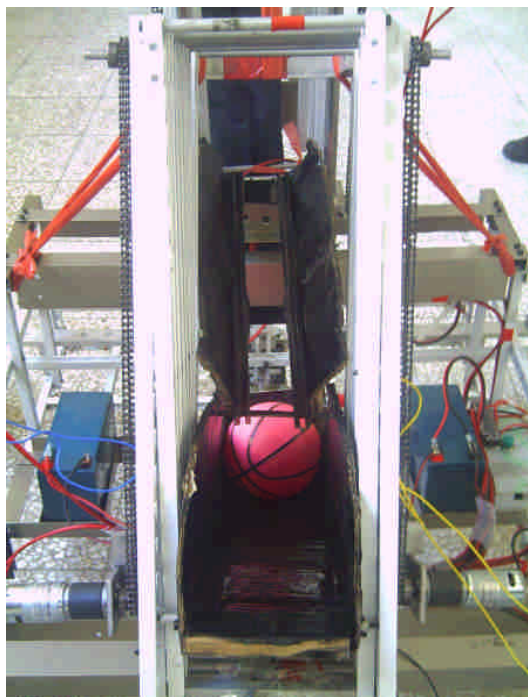
手臂延伸總長度約 3.4m ~ 3.6m。由於此次交叉轉軸部份沒有使用軸承以致餘隙較大，再加上手臂延伸較長以致累積誤差十分可觀。由於時間緊迫，我們就想製作一矯正機構如下來克服問題。



圖十四

此結構主要利用馬達拉伸電線矯正送球手臂之左右偏舉問題。然而，其成效不彰，因為延伸臂在某一特定距離時，伸張的速度非常快，以至於馬達來不及放線。所以此方的疏忽造成我們失敗的主因。

手臂將取得之球，讓其順勢滾動至中間之儲球盒內，兩端並以厚紙板以傾斜 45 度角加以固定，使球不易掉出。



圖十五

前儲球盒，配合仰角做傾斜，球至前端滾動時，球會以傾斜角順勢滾到儲球盒後端，故能夠順利將球排列並不造成球與球相互堆積。



圖十六

當手臂延伸至最前端時，儲球盒下方，以敲擊方式，將儲球盒的球傾倒入籃。

### 控制盒

控制盒是以彈簧開關做各項控制，包括延伸手臂、取球手臂、捲線盒、方向調整、驅動輪等。並且以LED顯示是否有電源供應。



圖十七

### 機器人成品



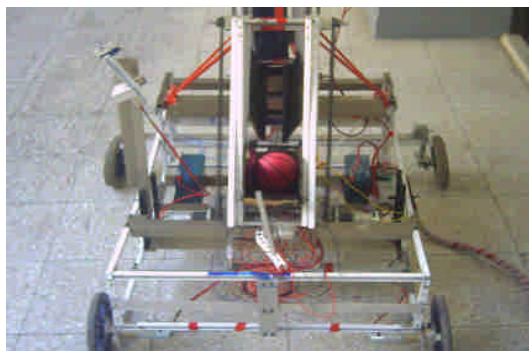
圖十八

經過測試，因重量較重，前端車輪，有外八的情形，並將其螺絲加強固定，並有效的將其變形之情形做改善。



圖十九

側面也因重量較重，旁邊兩端之鋁桿造成彎曲，並再加裝鋁條做上下固定，使其彎曲程度不再增加。



圖二十

Intelligence,” Butterworth-Heinemann, 2002.

### 參賽感言

製作與設計一個機器人，並不是所想的這麼簡易。第一次參加製作，卻有點不知所措，更別說到現場的比賽實況。我們犧牲了假日與晚上，但作品卻不如理想的好，有盡力卻沒好成績，實在甚為惋惜。不過我們從中學到許多寶貴的經驗，製作過程的樂趣是每當製作好一項機構，無比喜悅的心情也蜂湧而上。有了這次的比賽經驗，讓我們了解了全國性的機器人比賽情況，也看了許多不同校的創意，我們也不由得發出內心的欽佩。我們相信著下次再有這個參賽機會，一定會拿到更好的成績。

### 感謝詞

感謝 TDK 和教育部舉辦此一競賽，也感謝黃敏昌老師及學校其他老師的指導及協助，使得我們有機會參與此競賽。

### 參考文獻

- [1] 黃敏昌、曾煥傑、陳韋儒、顏子健、彭鴻泯，”自動擷取及履帶驅動機器人設計及製作”，第四屆全國技專院校創思設計與製作競賽技術論文集，61-66，2001。
- [2] Newton C. Braga, ”Robotics, Mechatronics and Artificial