

## 大學組：華夏後援會 Hayabusa

指導老師：林副教授 文輝  
參賽同學：吳昆達 李准維 詹孟穎  
華夏技術學院 機械工程系

### 機器人簡介

本隊機器人的設計樣式是以單一母車為主的設計形式，除了符合排除關卡障礙的必要條件外，需要能達到快速、精準、確實的要求。其設計理念是利用簡單的機構及原理製作，並利用日常生活中所易見的機構及用品，作為設計靈感。發揮創意思考及回歸根本的精神。並利用簡單的機電設備加上機械機構，使用單純的機械能來達到題目所要求的動作及條件。所有部件皆以嚴謹的態度製作及裝配，以達到高精度、高安定性、高耐久度的性能。

整體設計像似海邊的螃蟹，兩隻大大而堅固的螯，像似車體前方用來頂檔桿的二支利刃，當球門打開後球滾到車體下方，會碰處四面的檔板有如螃蟹下面的毛一樣有著保護作用，此時就像母螃蟹帶著蛋的樣子。

車體下的收球裝置，期設計靈感來自於古早的海邊捕魚的方式-（牽罟），利用改變彈簧鋼片的長短，來改變開口的大小，近而約束並收集目標球，並依序排列進入擊球準備區。

車體側邊的擊球裝置，是利用簡單的變形連桿機構，加上拉簧、電磁吸鐵所組成，把經由收球裝置收集到打擊區的目標球一粒一粒穩定的打擊出去，就有如螃蟹口中吐出泡泡一樣。

電路配置方面不需使用多個按鈕開關，利用簡單穩定的線路控制，車體的前進後退轉向，電磁吸鐵的激磁擊球，收放彈簧鋼片集中排序目標球，並使控制器上的擺設極為直覺式，能讓操控者能隨心所欲，不需要經過思考就可以完成動作，以免在比賽中因氣氛而緊張造成失誤。

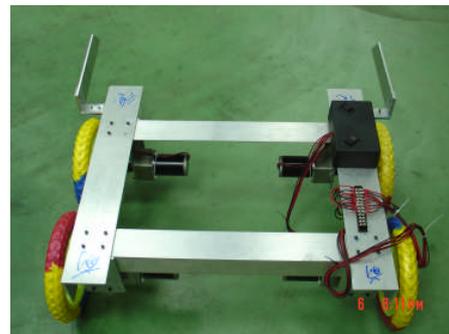
### 設計概念

整體設計像似海邊的螃蟹，兩隻大大而堅固的螯，像似車體前方用來頂檔桿的二支利刃，當球門打開後球滾到

車體下方，會碰處四面的檔板有如螃蟹下面的毛一樣有著保護作用，此時就像母螃蟹帶著蛋的樣子。

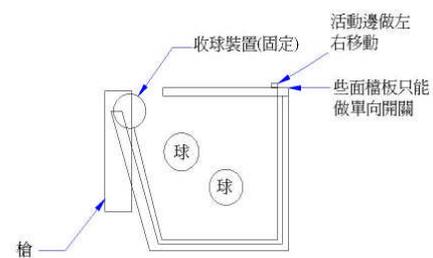


圖一 螃蟹圖



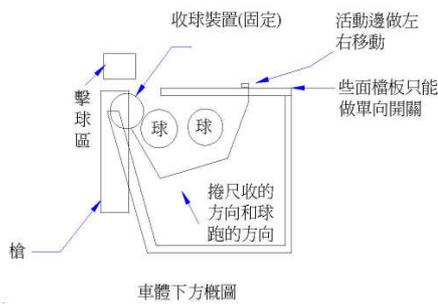
圖二 車體總圖

車體下的收球裝置，期設計靈感來自於古早的海邊捕魚的方式-（牽罟），利用改變彈簧鋼片的長短，來改變開口的大小，近而約束並收集目標球，並依序排列進入擊球準備區。



車體下方概圖

圖三 捲尺準備圖



圖四 收球動作圖

車體側邊的擊球裝置，是利用簡單的變形連桿機構，加上拉簧、電磁吸鐵所組成，把經由收球裝置收集到打擊區的目標球一粒一粒穩定的打擊出去，就有如螃蟹口中吐出泡泡一樣。

### 機構設計

#### I 主體設計

##### I. 車身結構設計

整臺車體是以堅固的H型為架構，而材料是3mm L形的角鋁所組成，中間架兩隻3mm L形角鋁使車體強度提高，馬達座部分以3mm L形角鋁所組成，並使用20W的馬達作為驅動源。整體結構及聯軸器、培林座及培林直徑28cm的輪子



圖五 主體設計形狀

##### II. 取球機構設計

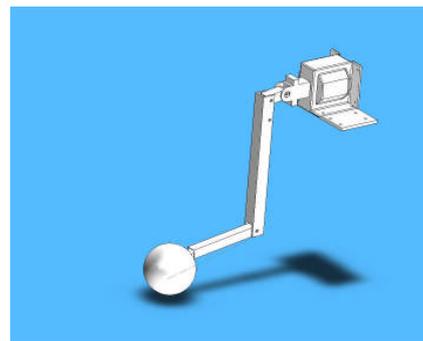
用兩片L形的角板組成U字形，再拿一片3mm厚的鋁片架在U字形的壁上，再將3mm鋁片一頭做成49°的斜面。再將這個機構架在車體的前方車體下面還有一片導球板，作用是要將所有進入機身下方的球，依序排列進入擊球準備區。



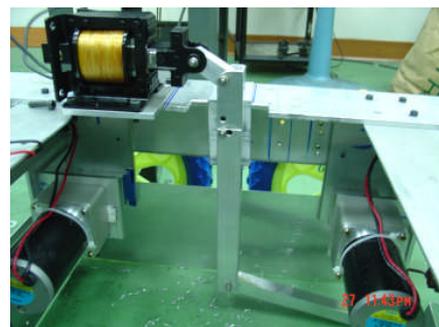
圖六 取球機構圖

#### 2 擊球裝置

擊球方法是使用簡單的變形連桿機構來做打擊，利用一顆5KG拉力的電磁吸鐵當動力源，當電磁吸鐵激磁時拉動變形連桿做打擊的動作，當做完打擊動作後，並不會自動復歸到打擊原點。這時在第二隻連桿的底部裝設一條拉簧使連桿做完打擊的動作後，能自動復歸到打擊原點。



圖七 擊球機構圖

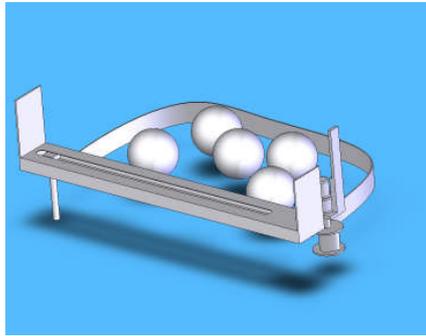


圖六 擊球機構裝製圖

#### 3 收球裝置

原理就像是古早的海邊捕魚的方式-(牽罟)一樣，將捲尺設置於車體的下方形狀，彈簧鋼片一端固定於一個輪鼓上，並利用馬達轉動達到捲回鋼片的功能，另一端固定於滑軌上的圓棒，當球到達收球區時，馬達開始收回彈簧

鋼片，球會移動到擊球區，活動邊也會因為球數的減少而向左方移動。



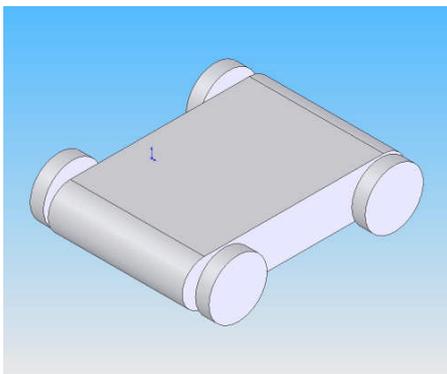
圖七 收球機構圖

#### 4 滑軌設計

滑軌的原先的設計是將一個軸程放入一支方管中，再延伸出一支能給彈簧鋼片勾住的圓棒，但後來發現這個設計出現干涉，因為在圓棒上施力點，離滑軌愈遠就愈容易干涉，後來重新設計成，將要放入方管中的培林座修正，以克服原本的干涉問題。在車體前方設計了一個只給球滾入而不會滾出去的檔門，這是使用生活中所常見門的轉軸。



圖八 滑軌機構

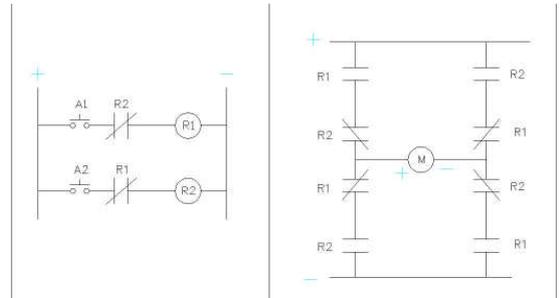


圖九 滑軌內部機構圖

#### 機電控制

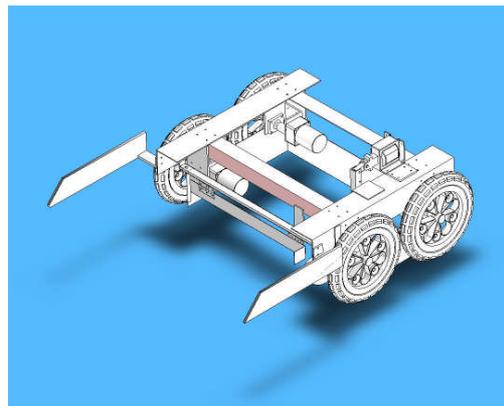
在控制盒的面板只有六個按鈕在上面的兩個三段式開關按鈕，主要是來控制車體的前後動作，如果要轉彎的話

那就只要按一個三段式開關就能做轉彎的動作，再來就是控制右上角的兩個按鈕開關前面的是控制捲尺收尺動作，後面的按鈕則是控制捲尺放尺動作。最後就是左上角的兩個按鈕開關前面的按鈕是控制電磁鐵激磁擊球動作，後面的按鈕是控制雷射做瞄準動作。



圖十 互鎖電路

#### 機器人成品



圖十一 整體立體圖

#### 參賽感言

這次參賽成績並不是很理想，雖然說在學校測試已做到了一百分，但是疏忽了現場的場地與校內模擬的差別，而使得比賽時功能尚未達 100% 的要求，而感到懊悔。再加上太執著於過關的功能，而未設想到與敵對互動的功能。也是我們失敗的原因。參加了這次的競賽也讓自我的身心向上提升，進而瞭解自己所學與應用的差別，和看過他校隊伍的機器而讓我們得以充實知識。

#### 感謝詞

Robot 產業是目前新興產業中相當重要的一環，以被廣利用在任何產業中。甚至是現在的高科技行業、廣大的服務業，都已充分的使用機器人來代替人力，也因這些機器人的存在，使得人們可以免於一些比較危險的工作，而

機器人的優點就是即使它做再多的工作也不會有所抱怨，這也是和人類最大不同的地方。

目前機器人產業的技術以發展到了非常的成熟，目前在日常生活中經常看到有關機器人的蹤影，從國家的火星計劃、工業的生產線上、甚至於醫療機構及一般的模型活動。

所以身為機械系的我們也自然想要去接觸，恰好日本東電化(TDK)文教基金會致力於這方面的活動，同時也準備了多樣的獎勵讓學生去爭取，這更是鼓勵學生踴躍參加的原因，創思設計競賽聽起來是乎是很困難的比賽項目，日本東電化(TDK)文教基金會的比賽富有相當的挑戰性，使我們從中學習到更多的知識。

### 參考文獻

- [1] Machine Elements In Mechanical Design ,Robert L. Mott,機械元件設計(上、下),高立圖書有限公司,中華民國 87 年 6 月 10 日二版三刷
- [2] 賴耿陽編著, 機器人製作工學, 復漢出版社, 中華民國 89 年一版二刷
- [3] 陳清玉編譯, 實用機構設計圖集, 全華科技圖書股份有限公司, 中華民國 90 年 9 月 20 日初版八刷
- [4] 林信隆編譯, 創意性機構設計, 全華科技圖書股份有限公司, 中華民國 90 年 3 月初版七刷
- [5] 佘志成編著, 機械系統設計, 高立圖書有限公司, 中華民國 91 年 2 月 20 日初版