

## 自動組(遙控組)：竣昇甫成 甲蟲君

指導老師：林開政 助理教授

參賽同學：許崑竣、劉奕甫、柯佑昇、黃永成

南台科技大學 機械工程系

### 機器人簡介

此競賽主要是考驗機器人的自我行走與控制能力，其中包含準確性、靈巧性、自我控制性等等，而藉由這次比賽，機器人其能力又要細分成地面行走到定點的能力、推板取球的能力、分辨出白球與色球的能力與敲中的能力。因為比賽主要為分數記分，但是其中還有分成時間與重量，所以我們機器人朝著準確、快速、量輕來設計。我們機器人主要的材料為鋁材，因為考慮到鋁材的堅固與質輕，所以主要骨架為鋁材，有了這些想法後，我們就先使用 Solid Works 畫出車體的形狀出來，然後再慢慢的施工加以成型。

我們首先規畫了目標：(1)取球置球快速精確(2)準確移動至定位(3)敲鐘。

動輪胎後行走，我們的轉向機構是利用後方的一個萬向輪來轉動，因為我們考慮到三輪車利於轉向，所以設計此機構。

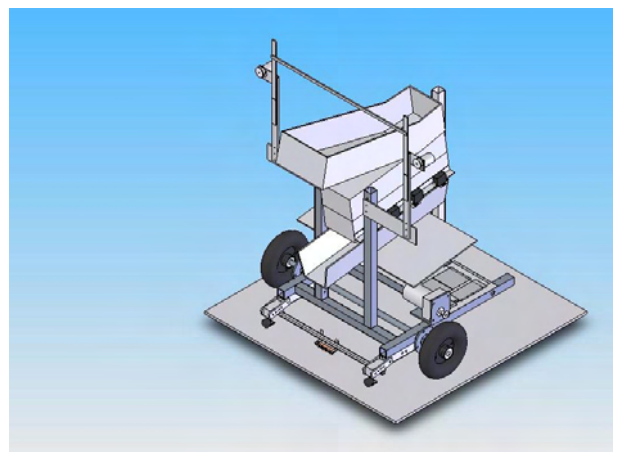
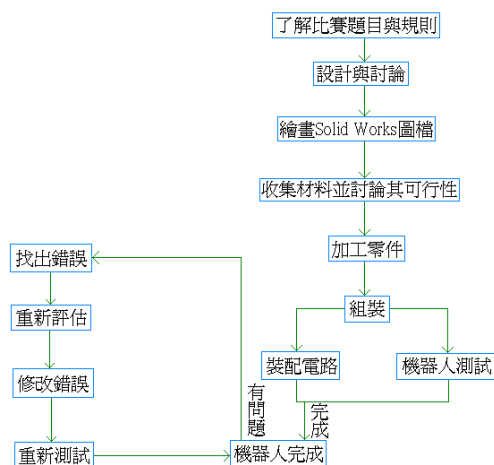
取球：我們機器人取球是利用兩個直流馬達帶動滑軌上升後卡住使其平行取球，然後再將過設置的紙箱滑道滾到置球區。

置球：我們置球是先在 Solid Works 繪製好置球櫃後，量測並測試其傾斜角度，然後使其滾落時不需其他動作就可自動定位置孔的上方等待變色。

變色：我們變色是以白光 LED 把光打置球後，反射到 CDS 上後分辨其電阻變色，如球是我們需要的，就控制伺服馬達將我們製作的鋁製擋版打開，將球落下置球櫃。

敲鐘：我們的敲鐘有設計兩個，第一個為在取球滑軌上左右的兩個彈簧，我們是利用其彈性在經過敲鐘處時可以順便敲鐘，以節省時間；第二個為取球滑軌上中央的鋁製橫桿。

### 設計概念



圖為完整車體 Solid Works 設計圖

再經過與組員的討論後，我們決定先以 Solid Works 來設計機器人，然後再製作出機器人。

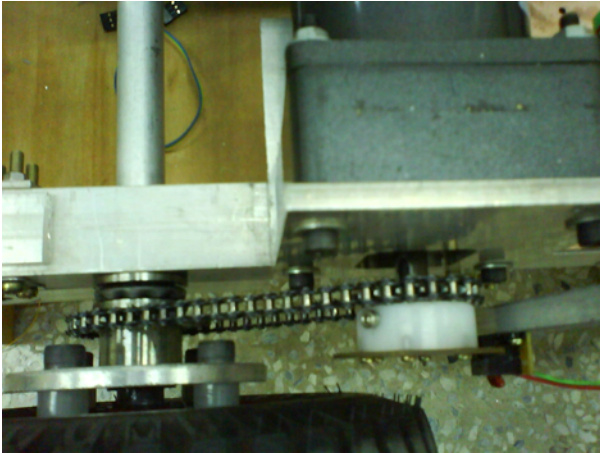
底盤：我們機器人的移動是以左右輪各一個馬達帶

### 機構設計

我們機器人機構大致可分為四大項：

### (1) 底盤

底盤主要是以 L 型鋁與方型鋁所構成，然後再以螺絲組裝完成，因為這樣一來，才能使機器人質輕堅固又容易拆卸。我們帶動是以兩馬達帶動鏈條後驅動輪子使其轉動，會使用鏈條是因為其驅動速比正確，而且傳動功率很大，可以使機器人快速移動。我們是使用三輪車機構，後輪是裝配萬向輪，因為三輪車機構利於轉向。



圖為底盤與 24V 馬達帶動鏈條

### (2) 取球機構

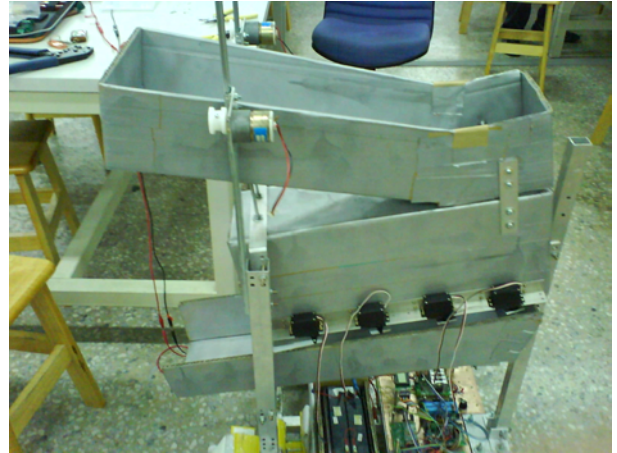
取球機構是在機器人最前方的一個方形鋁中，左右兩邊都加裝直流馬達與滑軌，因為取球區的洞口限制，所以要加裝鋁片來讓左右兩邊的滑軌距離加大以防止卡住。當直流馬達驅動時，帶動粗線，之後粗線帶動滾輪使滑軌上升，之後再設置一個以玻璃纖維為底，鋁塊為主的卡榫，使其兩邊高度平行。



圖為取球機構

### (3) 置球機構

置球機構是利用輕巧的紙箱，裁成需要的尺寸後，再利用膠帶與束戴固定起來，而其中與鋁支架的固定我們是採用鋁片與螺絲固定，從外面來看就像是一個小箱子。置球櫃是挖 4 個洞，因為設計過，所以我們取球後經過滑道，球會自動落置球洞上方，等待辯色而不會有卡球疑慮。球洞下方是利用伺服馬達定位鋁片使球不會落下，等候辯色完後，會自動驅動伺服馬達使球落下。



圖為滑道、置球箱、伺服馬達

### (4) 輔助輪機構

輔助輪是機器人在上、下斜坡時的重點，如果沒有輔助輪車體在上斜坡時會將地面感測器撞壞，所以在地面感測處加裝輔助輪，使其可以微幅的上下移動。輔助輪是利用鋁片與塑膠木頭的合成材料所組合而成，其中的可動處，我們是以鋁桿與機器人本體結合，然後再以 C 型扣環固定。



圖為輔助輪機構

### 機電控制

因為是參加自動組，所以機器人的自我行動與控制是非常之重要，而其中細分為行走定位、取球、辯色置球、敲鐘等等，主要是以 8051 型的微處理器。

行走定位是以 CPU 發出訊號，以 24V 電壓輸入馬達後行走，其中我們設置了一個訊號控制，可以利用紅外線與編碼器來控制碼達所走的圈數，用來控制機器人行走距離，然後再利用 74154 來控制極限開關與地面感測。

取球是利用 3.6V 電壓輸入後，CPU 發出訊號，然後控制直流馬達轉動後，帶動滑軌上升取球。

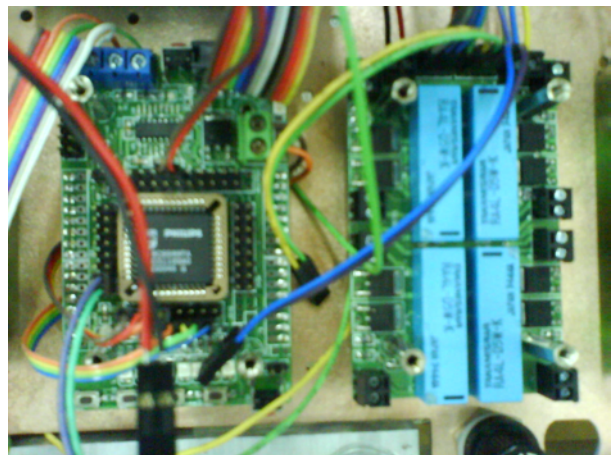
辯色置球是利用 12V 電壓輸入後，CPU 發出訊號，控制一個我們製作的電路板，打出白色 LED 燈光照到球上，反射到 CDS 上後量測電壓，如果小於 150 歐姆即為白球，如果大於 150 歐姆即為色球，然後再控制電路板驅動伺服馬達，驅動擋版打開，使需要的球落下。

敲鐘也是利用取球機構。

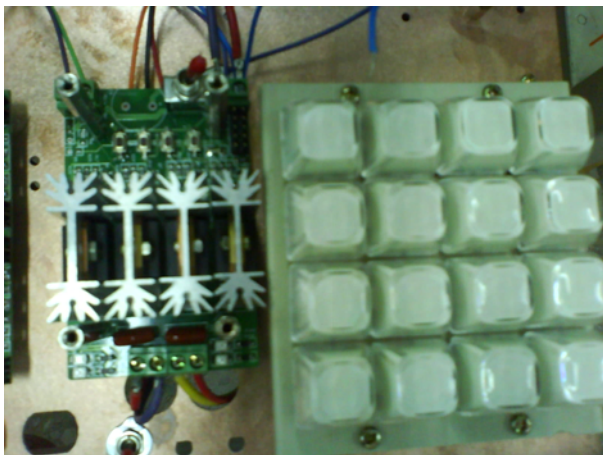
程式控制為機器人精華所在，為比賽所製作的電路板與單晶片，都可以利用按鍵輸入指令，然後在液晶螢幕上顯示出來，且可隨時更改，已達到人機介面。



圖為地面感測器

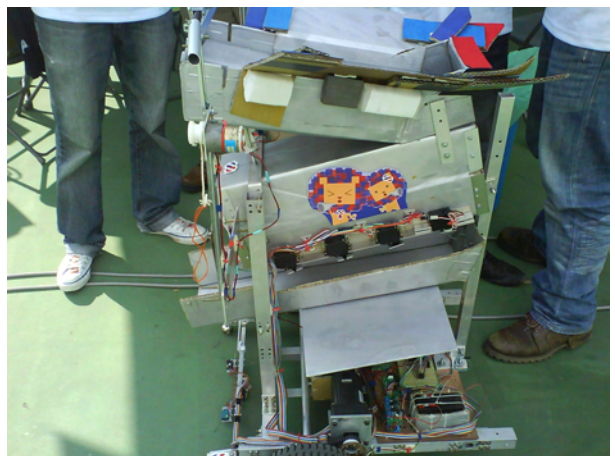


圖為 CPU 與直流馬達控制電路

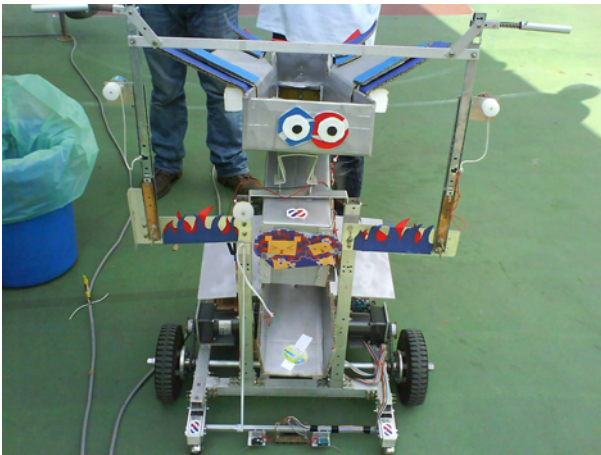


圖為散熱器與 K.B.

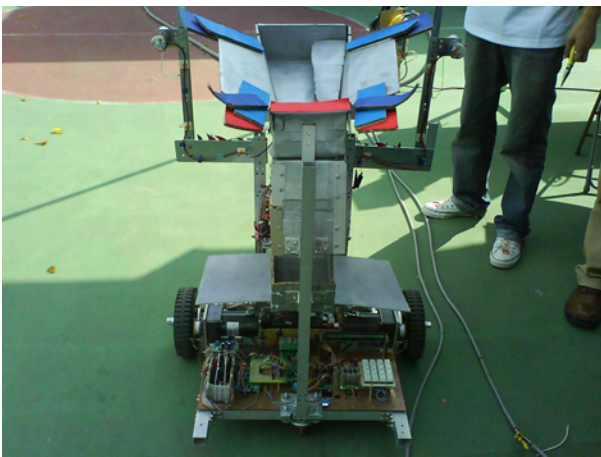
### 機器人成品



圖為機器人側視圖



圖為機器人前視圖



圖為機器人後視圖

### 參賽感言

此次很榮幸可以參加 TDK 競賽，在一開始我們都是懵懵懂懂的，但在指導老師的教導下，我們慢慢的成長起來，這最主要的就是大家一起設計、一起製作、一起發現問題、一起解決問題，雖然其中還經歷了設計不良、設計錯誤、電路燒壞等等，但是當解決這些問題時，心中總是會有一股成就感油然而生，所以要大家一起克服困難、解決問題，這是不可能由一個人所獨自完成的，在日子一天天的過後，我們大家一起設計的機器人也一點點的組裝起來，直到完成後，那種係喜悅與愉快感是無法形容的，而在經歷過這麼多事情後所得到的經驗，就會存在於我們個人之間，無法從書中擷取出來，雖無法得獎，但其參與感還是無法替代的。

### 感謝詞

在此感謝教育部官員與財團法人 TDK 文教基金會斥資舉辦創思設計與製作競賽，使我們各自發揮自己的創意，創作出與眾不同得機器人。在此也感謝林開政老師，不時的提出意見，與關心我們的進度，教導了我們很多的知識與意見，而我們的難關，程式也與我們一同解決、一同克服，使我們完成此機器人。也不忘感謝同組的組員，在這幾個月裡的一同吃苦打拼，這將是大學生活裡難忘的記憶。

### 參考文獻

- [1] 第十二屆全國大專院校 創思設計競賽研習營手冊
- [2] 第十二屆全國大專院校 創思設計競賽入口網站  
<http://robot12.csu.edu.tw/>
- [3] 全國大專院校創思設計與製作競賽資料庫型網站  
<http://robottw.ntust.edu.tw/>