

自動組:黃金 power 黃金特快車

指導老師：林開政 教授

參賽同學：辛亞恬 王興棋 劉仲倫 施孟良

南台科技大機械工程系

機器人簡介

根據第十屆創思設計與製作競賽的主題及規則，我們規劃出設計目標：

- (1) 移動靈活、迅速。
- (2) 蒐集球速度快且精確。
- (3) 感測地面及球的位置。

本競賽考驗機器人識別圖案、追尋技術能力，設計軌跡的行走能力，同時機器人也必須具備找尋遠方球體，抓取並移動至定點的能力。速度可說是影響勝負關鍵點。因此在機構設計，本組以最簡單、材料輕之理念去設計。主要材料選輕又堅固之鋁材。有了這些初步概念開始以 solid works 畫出我們所想像的機器人，我們可以依照設計圖慢慢將機器人實現。

設計概念

在設計概念上，以我們規劃出三大設計目標為原則，發揮我們的創思，希望可以做出有別於其它隊伍的機器人。在機器人的整體部份，盡量自行加工，達到配合度、精密度高。機器人主要基體結構，利用角鋁結合鋁架，使設計修改方便、拆卸容易。以最有彈性的方式去成為重要的手臂部份。

經過我們多次討論的結果，決定出四項主要機構：

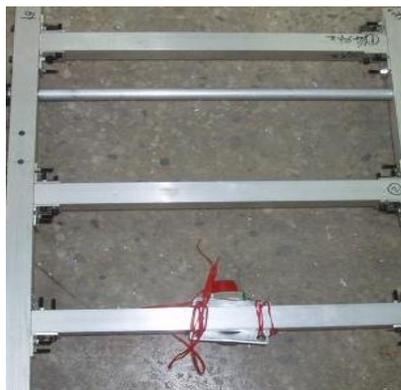
1. 底盤本體
2. 前輪驅動機構
3. 後輪機構
4. 撥球機構

機構設計

四項主要機構：

(1) 底盤本體：

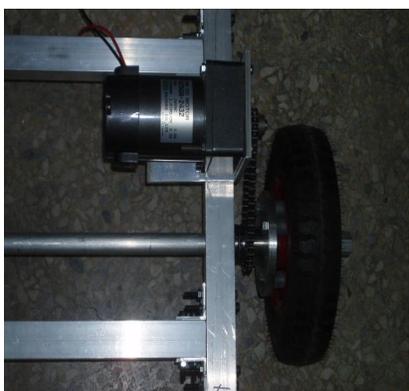
使機器人行走間，不但速度快且旋轉方向順暢，則採用三輪車式方法，以三根鋁架構成底盤，設計簡單又輕巧的方式，可使機器人活動靈敏。機器人本體骨架採用耐蝕性、輕便、加工性佳，且具中等強度的鋁合金作為材料。



圖一、底盤形狀

(2) 前輪驅動機構：

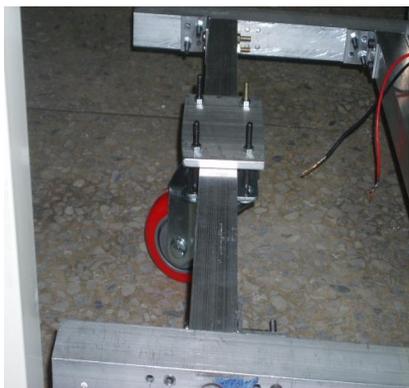
前輪傳動採用鏈輪帶動，前驅動機構主要有馬達、主軸心、鋁圓盤、32T齒輪、三片式軸承及輪子組合而成，馬達採用24V直流減速式，動力（轉速）為以最大負載30kg時所需的最小扭力來產生最快速度。可使馬達的動力，發揮到最好的狀態且力量消耗少，鏈條也不會因輪子與地板摩擦時而容易產生鬆脫，並且使用鏈條驅動速比正確，也可使車體前進時，馬達的負荷不會因車身重量影響太多。



圖二、前輪驅動機構

(3) 後輪機構：

後輪為輔助功用，使活動靈活，機動性佳。利用骨架結合後輪，可防止偏移。



圖三、後輪機構

(4) 撥球機構：

撥球機構為整體機器人重要之部位，撥球動力源選擇小馬達與一根空心鋁管，鋁管套置馬達軸，當成旋轉軸，成為手臂的主要機構。在利用小鋁棒結合彈簧，在套上網子，為主要搜集球之要點。可使其具有彈性，接觸面積大，即可達到攜球功能。

而另一項設計為袋鼠網，可容納十顆木球，目的可避免球的滑落，第二項優點是針對另一項規則，若同分情況下，可取得獲勝的關鍵。



圖四、手臂部份



圖五、袋鼠網

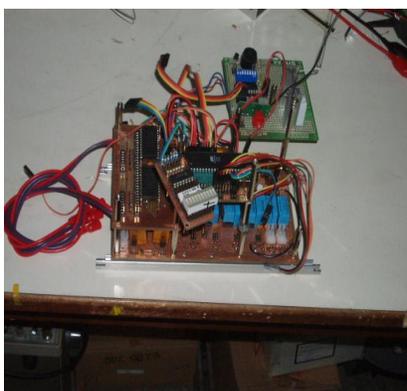
機電控制

機械與電子電機是相輔相成的，整個機構完成後，接下來是完成機器人的功能，競賽的任務—「抓球」、「定位」確定過程有無衝突、讓機構運動順暢無誤後，以及感測元件、極限開關、超音波雷達架設，基本功能零件和偵測完成，再以 8051 微電腦處理器控制機構的運作。

將機器人電路分成下列：

機器人主要電路-

機器人主要電路顧名思義就是負責機器人行走的最主要電路部份，負責前進後退左右轉之功能，以及在輪子旁加裝編碼器，這樣機器人就具識別能力。結合是以 5.1 的螺絲鑽孔並以鋁條固定於車體上，再用銅條固定電路板，最後再加以配線。



圖六、主要電路

膠帶感應電路-

膠帶感應電路則是利用 CNY70 感測元件，用薄的鋁條固定於車體的前下方，目的就是感測地面上的膠帶，並利用程式將車體帶到平台前的正確位置。



圖七、CNY70 感測元件

輪胎行走距離感測器-

輪胎行走距離感測器是要確認車體的行走距離，用來計算行走距離並確定所需的定點位置，也為取球之後的最後衝刺做最確定的距離量測。



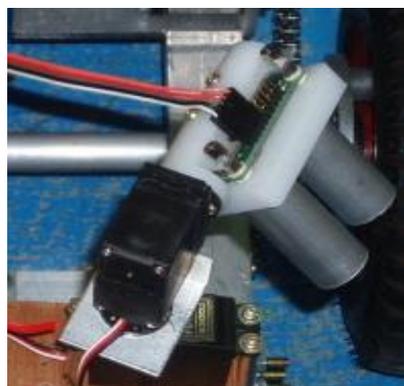
圖八、編碼器

車體前方的極限 ON-OFF 開關-

極限開關是要確保在平台前的停靠位置，當前方左右兩顆極限 ON-OFF 開關同時碰觸即代表垂直於平台前。中和極限開關、輪胎行走距離、膠帶感應三種電路，即可確實掌握車體的切確位置。

超音波電路-

超音波發射器 (Tx) 發射 40kHz 的脈波串，當碰到反射物體後經由超音波接收器 (Rx) 所接收，利用 Tx 碰到反射物在達 Rx 的時間差，於室溫條件下的音速 340m/s，計算出反射物與 Tx、Rx 的距離，以便做為測量距離的“測距”用途，以七段顯示器指示出，以公分 (cm) 為單位的測距儀。目的是為了閃躲敵方車體惡意碰撞，所設計用來偵測敵方車體用，當敵方車體惡意靠近時，靠近至我們預設的距離時，程式就自動控制車體閃躲敵方。

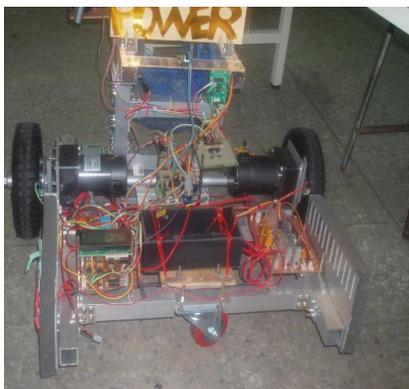


圖九、超音波感測器

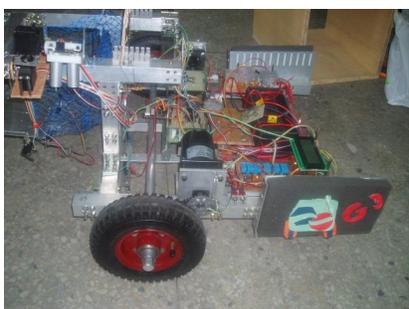
機器人成品



前視圖



後視圖



左視圖

參賽感言

藉由此競賽自己來設計製作，才發現原來隨手可得的機器人玩具，卻是設計者費很大的心血，產生的完成品。加工的每個環節是經過許多巧思、考量，每小細節是不能粗心的。

由於之前沒參加過這類比賽，大部分的還是要靠我們自己去發掘，不過也別有一番樂趣，從尋找材料的過程中，可以增加自我見識，開始接觸一些新東西。在設計討論中以及製作過程中可以集思廣益的發揮團隊精神，大家一起克服遇到的挫折、大家分工合作，雖然過程很辛苦，但是機器人慢慢實現於眼前，那種喜悅感、成就感真是無法形容，過程中的收穫是無法從書本上得到的經驗。雖然我們在比賽時第一場及敗部復活就輸了，實在有很大的挫敗感。不過這趟雲林歷險記中，實質所得到是比榮譽更珍貴的經驗。

感謝詞

感謝TDK和教育部舉辦如此有意義的機器人創思設計與製作競賽比賽，更加感謝我們的指導老師林開政老師，在我

們機構有不足或缺陷的地方都加以指導，給了我們很多寶貴經驗，也陪著我們一起克服許多困難，並一直鼓勵我們，使我們可以在機器人製作上面獲益良多，另外，也十分感謝幫助過我們的老師，也很感謝研究生黃南大哥，指導我們最欠缺的程式部份。最後也很感謝我的組員們，一起奮鬥到最後一刻。

參考文獻

- [1] 第九屆全國創思設計與製作競賽論文集
- [2] Solidworks 2004 中文實務/吳權威 編著
- [3] 動力變換機器/鄭文賢譯