

自動組：華夏機械 A 隊，機器人名：BABA

指導老師：陳釘煙

參賽同學：楊竣翔、林韋浩、蔡秉哲、黃健倫

華夏技術學院 機械工程學系

機器人簡介

我們這次設計的機器人主要是根據這次創思設計與製作競賽所制定出來的關卡來設計，我們把關卡拆開來看，將他分為底盤、取球、選球、放球、敲鐘五個結構來下手，為了要穩固上方四個大型的機構，所以我們把底盤做的很牢固，讓它有足夠的力去撐住上方的機構。

整台機器人的材料我們大部分都是用鋁材去完成的，機器人先走到取球的下方將板子推掉接住球後，在到選球機構內進行顏色的判斷，之後走到對的箱子將對的球以滾落的方式進入箱子，最後再進行敲鐘。



設計概念

這次設計我們一開始是先把它分為五個機構下去思考，底盤的部分因為我們整個機構重量不輕，所以要把底盤設計的很牢固，而取球是用一個水平的力將板子擊掉，這樣可以準確的將板子推掉而且不需要用到太大的力，只是要給他一個水平的力就必須將機構升高到 105 公分以上才行，但是比賽規則規定整台機器人不能超過長寬高 100

公分，所以還必需做一個能上升的機構，才能施予水平的力將板子擊掉，而球落下後，怕落點會不夠準確，我們也把接球的布加大，來減少它的風險，接到球後讓它在一個機構裏面辨識顏色，辨識完顏色後再給球一個軌道，設定好適當的高度讓它滾落至球櫃中，最後再用一條線讓它去碰敲鐘的桿子。



機構設計

這次機構分為五個機構，分別為底盤、取球、選球、接放球和敲鐘。

底盤部分：

我們的底盤為了要能承載足夠的重量，所以我們用鋁條的結構條與條之間用螺絲結合固定，而整台車子我們是用四個輪子兩顆馬達用鏈條的方式連結前後輪同時驅動，馬達架則是用 1 鐵條跟白鐵片做成，因為馬達在動的時候瞬間的力道很大，怕馬達架會彎掉所以才用比較重的白鐵來設計。而我們的輪子跟中間的輪軸則是我們去工廠用車床自己車出來的。



取球部分：

我們取球擊板子的機構是用一個滑軌對板子施以水平的力將板子推掉，但是因為板子的高度比限制的高度還要高，所以我們做兩個鋁條固定在兩個滑軌中間的板子上，結合的地方是用門開關的那種鉸鏈讓她能升起 90 度的動作，能帶動他升起則是用兩條繩子以馬達捲線的方式將他拉起，頂住之後滑軌會像前滑行將板子推掉。

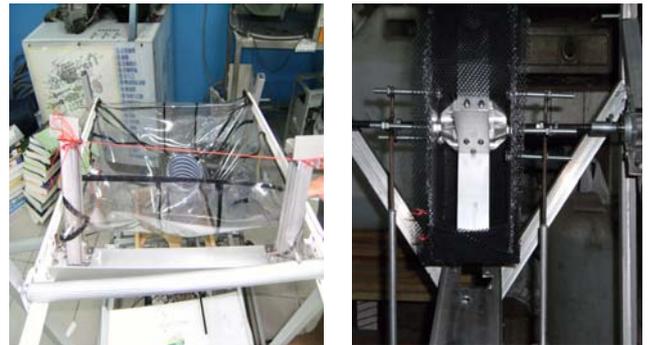


選球部分：

我們一開始是用一個像摩天輪的東西，讓球在裡面旋轉，分四個格子讓四顆球分別落下旋轉，在裡面進行顏色的判別，可是因為球再下方要向上轉的時候，會需要很大的力才能轉的動，而且我們外圍用來包外圍的圍籬太軟了，會讓球卡在下面上不上來，所以我們之後就把它改成水平運轉的，而且外圍改用大塊的鐵片來包，在一開始試的時候還蠻順暢的，可是經過多次的測試後，用來包覆的鐵片慢慢被裡面球旋轉的力用到有點變形，球滾到出口的時候就有卡球的情況出現了，所以只好在換成現在這個機構，使用

四個凹槽，讓球再落下的時候可以剛好卡進四個凹槽中，然後在球的下方做顏色的辨識，最後再將球彈出，而這樣也就沒有卡球的問題出現了。

接球部分：接球部分是用一片大片的塑膠片縫成一個梯形並結合推板子取球的機構，在取球機構往前推把板子打掉的時候，塑膠片也跟著張開形成一張大網子，來接住落下來的球，並順著中間的管子滾落至選球機構中。



敲鐘部分：敲鐘部分我們就直接利用前面擊板子延伸出去的機構，左右兩邊各綁一條線，來將鐘的那個手把推動達成目標。



出球部分：再出球的這部分，我們改了很多種方式，因為要配合選球的轉盤，所以出球的方式也跟著一改在改，一開始我們的機構球可以垂直落下，所以我們就採用開、關門的方式讓辨識後顏色對的球滾下來，但是在開、關門的接合點上，一直無法完全的貼住，使得球在轉動時不順暢甚至是卡球的情況。

所以我們就改了另一種機構，也是開、關門，但是在施工上可以讓門貼住轉球的機構，使球的運轉能夠流暢的進行，不過球在轉動時的力道還是過大，沒幾次們就會被撐開或鬆脫。最後我們決定不再讓球旋轉，以凹槽的方式

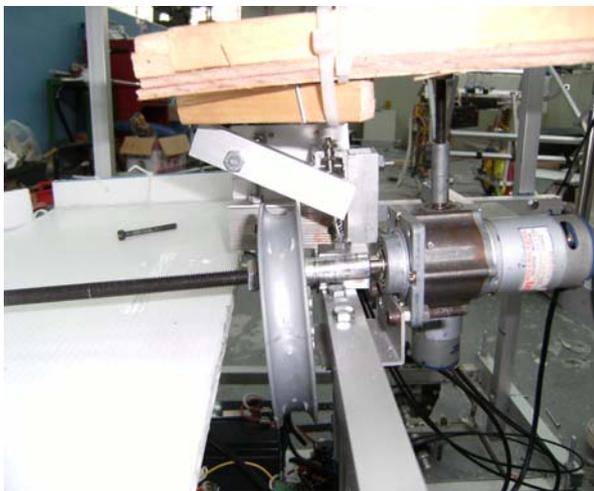
接球。



機電控制

機電部份控制核心使用 8051 單晶片來控式全程的做動，馬達用繼電器來控制正反轉，因為繼電器本身可以接成互鎖電路，而且接法容易，能達到煞車功能，能使我們的機器人能較準確的停滯某一點，機器人總共使用五顆馬達、繼電器八顆如右圖為我們的馬達控制核心，使用光耦合 (PC817) 來推動各個繼電器，並且分電清楚確保單晶片不受大電流干擾，而顏色感測器部份使用 CNY70 來辨識顏色，因為每種顏色所反射出來的光線都不一樣，我們就是運用這點來測量反射的強弱，並且不停反覆量測類比訊號來達成辨識顏色功能，而路線感測器部份一樣是使用 CNY70 來作判斷，並且決定機器人行走路線。

最後出球的方式就改成用將球往上彈出的機構來做，用一個偏心圓連接馬達，而固定一個可上下活動的桿子貼住偏心圓，當馬達帶動偏心圓轉動的時候，那跟桿子也會跟著偏心圓上下移動，將上方的球彈出。



球彈出後就順著用瓦軋板做的軌道滾落。



機器人成品





參賽感言

我們在此次參賽學到很多，例如材料的屬性挑選、採買、機構穩度的架設、以及程式的設計和配線，我們在此學到要做事情要先把所有資料收集討論後再記錄要使用之材料依次購買才會節省時間和經費，也會提高製作的成功率。

覺得這次參賽的經驗真的很寶貴，雖然說在機械系讀了四年多了，但一開始做的時候根本就幾乎是什麼都不會，完全沒有半點頭緒來做，這次的比賽讓我們知道課堂上所學的知識因該如何應用，以前再上課的時候幾乎都是再學一大堆理論的東西，你只知道老師交什麼就是去學、就是去算，但是要說到該怎麼應用、應用在什麼地方，講真的根本不是很清楚，能說的出來的也只是一小部分而已，但是在做了 TDK 創思設計競賽機器人後，就慢慢能把以前所學的東西應用上了，而且很多以前上課沒認真聽的、或是學不會的，都會因為要做這台機器人重新回去翻課本，重新學習，以前學不會的理論或實習，也會因為機器人的關係，在邊做邊學又對機器人有濃厚興趣的情況下，感覺學習起來也變成輕鬆很多，這大概就是大家說的”學以致用”吧，只是我們好像都是”用以致學”，等到要用的時候才去學。



而在材料選購跟採買這方面也學到很多寶貴的經驗和知識，從一開始連要找個輪子或找幾隻鋁條甚至是幾個電子零件，都可以讓我們在台北市繞了兩三天，一直到現在去買個材料只要三十分鐘，而且以前因為找很久才好不容易找到一家可以買，所以根本沒有辦法去比價，有時候價格差很多自己也都不知道，不然就是買了之後才發現屬性或材質都不是我們所要的，白白花了很多冤枉錢。



在做機構的方面也遭遇到非常多的困難，像同材料或不同材料之間的結合、施工的力道拿捏、施工的準確度等等，也都是從頭開始的，有很多機構都是想的出辦法但是不會做，或是做出來的跟想出來的有很大的差別，例如運作不順等等，常常就是想到什麼就做什麼，沒有經過完整

的規劃跟詳細的討論，以致於結果往往不如預期的好，光做個底盤為了達到其所需要的精準度，就夠我們搞了兩三個禮拜甚至是一個月，真的不是想想就能做到那個的簡單。

所以很感謝這次 TDK 文教基金會給我們這次的機會，若是沒有這次機器人的關係我想我們都還是在學校每天混日子，對未來迷迷糊糊，對自己所學的也是不甚了解，更不會認真的去上課、去學習，也因為這次的機會才讓我們提升很多相關的經驗和想法。

參考文獻

- [1]最新 C 語言程式設計實例入門 (第 2 版)
高橋麻奈，博碩文化股份有限公司, 2004/03/10
- [2] C 語言入門與網路程式設計
賈蓉生，松崗電腦圖書資料股份有限公司, 2002/04/29
- [3] 例說 89S51-C 語言
張義和、王敏男、許宏昌、余春長，新文京出版社
， 2007 年 05 月 20 日
- [4] 8051 單晶片 C 語言設計實務：使用 Keil C
楊明豐，基峰圖書公司, 2003 年 02 月 12 日
- [5] 感測器原理與應用實習
盧明智 陳政傳，台科大圖書公司, 2008 年 03 月 05 日