

專科組：正修前鋒 快易通

指導老師：周卓明

參賽同學：楊浚銘 陳彥宏 黃雲堅

正修科技大學 機械工程科

機器人簡介

根據遊戲規則，機器人的設計特色共有三大部分，第一為取球裝置，在五大取球區中，有 250 顆三種顏色及不同重量的大中小三種球(最重要的是配分也不同)，而一開始設計是想使用推珠馬達直接把球送上摩天輪，但無奈這種直接的方式被同班不同隊同學先做出成品來了。故我們只好改成氣壓方式去伸長取球並配合彈射裝置的機器人型態，於是變成了相當費時的方式，在針對了簡單、操作容易來設計取球機構之後，設計的方式，是利用兩個廢物利用的小滑軌，中間採用小轉速馬達帶動相互配合在一起的滑塊的方式，使其中一邊的夾球裝置撐開，爾後利用馬達逆轉，由橡皮筋拉回帶動其中一個 L 形角板，進而達到取球的功能。第二為輸送機構，設計的方式就是在氣壓缸縮回的下面做一具收集且一傾斜的滑道讓球滑動到一位置，然後進入到彈射機構讓球可以被打出去。至於彈射機構，設計的方式，相當簡單，利用氣壓缸打擊圓板機構來達到。整體而言我們以輕巧、可靠、穩定為主軸，機構簡單、方便操作、動作迅速為三大要點。

設計概念

為達到簡單不複雜的原則，我們將機器人的結構採田字形骨架來製作，主體材質的選用是以鋁為主，木為輔。田字形的骨架不但給人有線條簡單，更有輕量的感覺。為了要能達到跨越 40 CM 高的木製柵欄，我們將高度直接定在 60 CM 高，以便讓取球的動作能更為方便，因為平行進入禁區再垂直下降可能比斜方向進入更不會有碰到柵欄的疑慮但是只能依次夾取一顆球放置於炮筒處，再夾取一顆跟著機器人做移動而已，還蠻不方便的。機械結構思考，我們著重於可靠度、穩定度、機動性、靈巧性，我們構思方面先採取使用樂高玩具模擬來實體，盡可能先排除

組合操作與結構上的問題，實際製作原形機時就能節省不少時間，原型機體的應用是以多方面修改與改良成型，在驅動方面上馬達的應用，是為整體設計在速度上的考量，著重於輕量化。

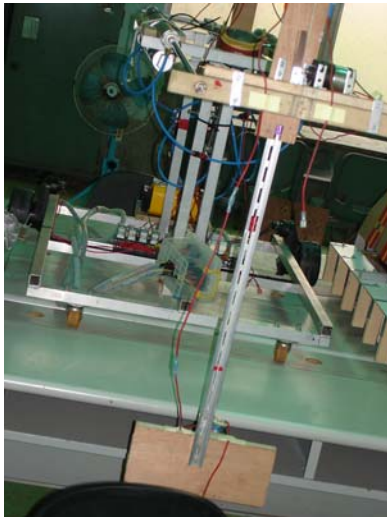
材料選擇

整體而言我們對於材料的選購是以鋁管為主，木條為輔，結構需要較高的強度部份就以鋁為加工材，木條則是用來做比較不重要的固定或是強度要求不大的地方。



機構設計

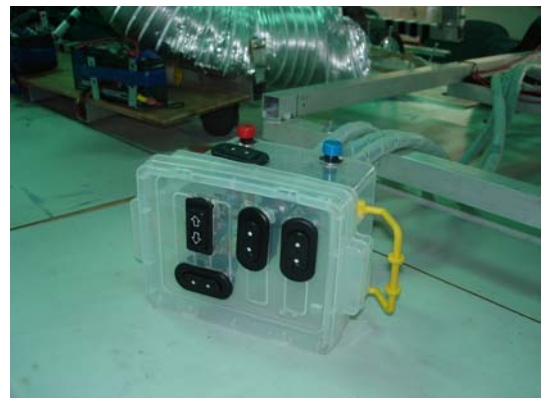
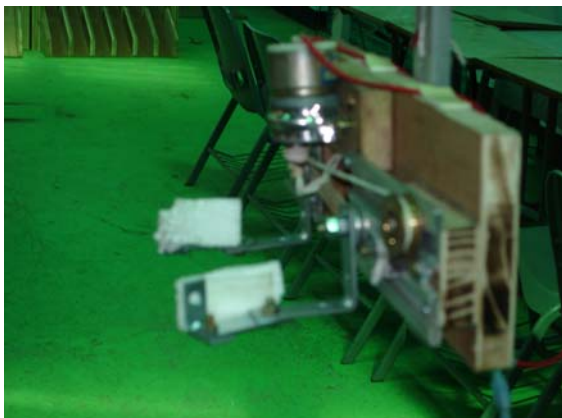
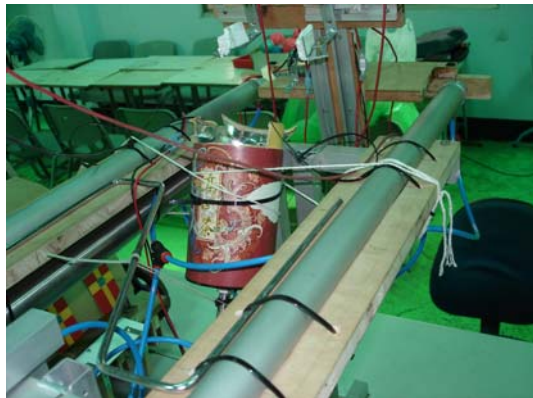
1. 機構主體的主要功能，除支撐所有機件外，並提供安裝所有控制零組件。電力系統部份包含蓄電池、電力線路與控制電路，提供機器人穩定的電能與控制訊號。
2. 採用氣壓缸伸縮使得手臂機構能達到伸長及縮短的功能，如圖所示
3. 夾球裝置的上下運動是利用馬達加上棉線來做牽引，速度還蠻快的。



初期搖搖欲墜的裝置

機電控制

在機器人的機電控制方面我們使用了幾個無段開關，只用了簡單的正負電原理來做控制，基於穩定操作不求快的原則，且我們機器人上所使用的輪胎、繼電器驅動電力皆為12V，所以整台機器人僅用2顆電池並聯使用作為動力來源，至於氣壓缸的控制則是使用了五口二位的電磁閥並加上繼電器來做控制，氣壓來源則是使用兩個CO2 鋁瓶而且是一次就同時控制兩支氣壓缸做伸長的動作，故只使用了一個開關，機器人前後左右的動作、取球裝置、彈射裝置皆用彈回開關控制，氣壓缸控制則使用有段及一個無段按鈕開關。如圖所示



驅動部分起初的設計是使用2顆馬達，以皮帶輪來帶動，但皮帶輪會有卡死或打滑，因為皮帶輪是鐵製品過重，所以就改成2輪驅動，2個輔助輪，雖重但比皮帶輪輕了許多。馬達之驅動方式與一般汽車不同，採左、右兩邊，各邊馬達同步動作。

機器人成品



正視圖



後視圖

參賽感言

這次參賽過程讓我們學習到很多東西，也讓我們明白更多道理，例如許多我們原本想到的點子，礙於技術無法克服，只好屈就我們能力所及的地步，做出我們要的物品；反觀它校的確有辦法製作出那些東西，著實令人佩服、感嘆。短短的3個月左右，要做出一部機器人，確實有點趕。以我們這次比賽的專題來說，在初步畫設計圖時，讓我們傷透腦筋；依題目所需要的限制，對場地的尺寸進行設計，機器人在行走中轉彎是否會碰到禁區？在準備區時是否有超

過一公尺立方？輪子的抓地力是否夠強？臂是否夠長？使我們的設計構想一而再的修改。試過很多方法，商討結果就是進行測試，測試在產品設計中佔很重份量，一旦測試失敗需再進行檢討改良，若是成功就落實精進，幸運的是，集體腦力激盪後的很多點子都在我們進行測試或模擬後，證實能成功。要設計一部功能強的機器人，需要參酌許多理論與實務，對一知半解的五專生來說，在起走時就輸人一大截，我們只能依照自己現有的知識去面對這些龐大題目，群體合作去克服。例如方管鋁如何切割才會漂亮？我們在剛開始對組底盤毫無概念，做出來的底盤斜斜的無法使用，經過學長教導我們如何切割角度、鑽洞，讓我們對切割方管鋁和鑽洞有一定的認知，使我們的底盤能做得較平穩、堅固，這也是收穫。

感謝詞

感謝 TDK 和教育部多年來持續舉辦機器人創意設計實作競賽，更感謝學校及系上對學生參與競賽之鼓勵與支持，讓我們有機會將在校所學的理论與實際應用結合而一，並可觀摩其它學校學生之創意。雖然我們對比賽的輸贏不是很在意，但我們確實在過程中學到太多太多的東西了。希望有機會能再參加這種既有意義又有趣的比賽。感謝系主任及機械系老師的在這幾個月中的支持、照顧，也謝謝主任提供我們很好的設備、空間及經費，給我們充份的使用，也謝謝指導老師提供寶貴的經驗及技術，當我們遇到挫折無法克服時，老師們總會安慰我們及鼓勵我們，讓我們有更多的想像空間來完成這台機器人，很榮幸也很感謝受到這麼多老師的幫忙，也謝謝主辦單位給我們這次的機會能參加比賽，和各校對手互相切磋，也看到很多我們沒見過的機構，增加了很多知識及經驗，此行實是受益良多。最後再一次感謝教育部、財團法人 TDK 文教基金會、雲林科技大學及所有相關人員，舉辦這次的全國大專院校創思設計與製作競賽，讓我們有機會學習到如何將課本上的知識應用在實際的製作上。

參考文獻

- [1] 陳瑞田、王繼正 “機械電機控制”
- [2] 藤森 洋三 “工模夾具自動化圖集”

- [3] 服部敏男、巫華光 “工模夾具實例圖集
- [5] 林文源 “機器人的進化”. 民 91.05.10
- [6] 林俊成譯著，機器人概論，新世界出版社
- [7] 江耀宗，林崇賢，機器人原理與系統，全華科技圖書股份有限公司
- [8] 顏鴻森，機構學，東華書局
- [9] 白井良明，機器人工程，科學出版社
- [10] 西山一郎 兆十，自律型機器人製作，科學出版社