

自動組(遙控組)：中州 249 聯隊 瘋狂坦克號

指導老師：林正忠 教授

參賽同學：謝坤霖、林文章、陳林峯、張雅婷

中州技術學院 電子工程系

機器人簡介

一部基本的自動化機器人組成不外乎是機械結構和電子系統 2 大部份，整個架構就類似於人，具有自我辨識和控制的能力。

我們的機器人整體的外觀造型的思考來源是參考一般在工地常見的吊車，取球裝置的整體結構就和吊車的吊臂一樣，差別只在於一般的吊車的油壓控制而我們的機器人是改用氣壓控制，至於底盤採用的是 3 輪車的配置，以正三角形的方式安裝，由於我們的左右 2 輪是採用一般的兒童用三輪車的輪子，所以如果光看底盤的驅動裝置有點像是兒童用三輪車，製作得靈感是來自雲林常見的三輪運輸車，因為這次的主題和雲林有關，而雲林是一個以農業為主的地方，主要的工作運輸工具就是三輪車，所以我們以符合主題的一些地方特色作為製作時的靈感。

電子系統部主要還是控制整部機器人運作的 IC，在 IC 的使用上我們採用 Intel 公司 MSC-51 系列的 89S51，至於軌跡修正原件則是選用 CNY70 光感測器，馬達正反轉的控制電路則是使用達靈頓放大電路加上雙刀式繼電器，另外為了加大馬達的功率輸出，我們還加裝 4 顆 SSR 又及一組電壓調整電路來幫助增加穩定度和速度。

設計概念

在設計機器人時我們的主要理念是希望能夠以「最簡單的方法，解決困難的問題」，由於比賽有重量和體積上的限制，因此在整體結構的選材上我們是採用鋁為主要的製作材料。

由於比賽有時間的限制，在考慮到時間就是整場比賽決勝的關鍵，而決定時間長短的關鍵因素就是速度，且又必需兼具節省重量為原則，所以我們採用了 2 組減速直流

馬達來做為驅動裝置；取球裝置是以堅固且可配合場地的需要調整各部份的長度、高度為主要的設計理念。

電路的設計主要是以最簡化的電路為主，避免畫蛇添足增加一些製作上的複雜度和除錯時的檢查時間，將各部份功能的電路予以模組化，以便於零件的替換。

機構設計

我們的機器人主要結構分為底盤、手臂取球動作結構 2 大部份，以下針對 3 個部份各別介紹：

1. 底盤設計：我們是用一般鋁門窗專用的鋁材，將它製成長方形外框，這部份是我們機器人的基本雛形，並在外框的中間加裝一塊透明的壓克力板製成機器人的底盤，底盤的輪胎設計成一個正三角型的配置，左右 2 輪連接馬達為主要的驅動裝置，中間的輪子則是採用一般的活動輪子，在馬達的使用上我們是採用 2 顆 12V 的減速直流馬達，馬達的電源則是採用 1 顆 6V4A 的機車用來電池來供應電力(如圖 1)。

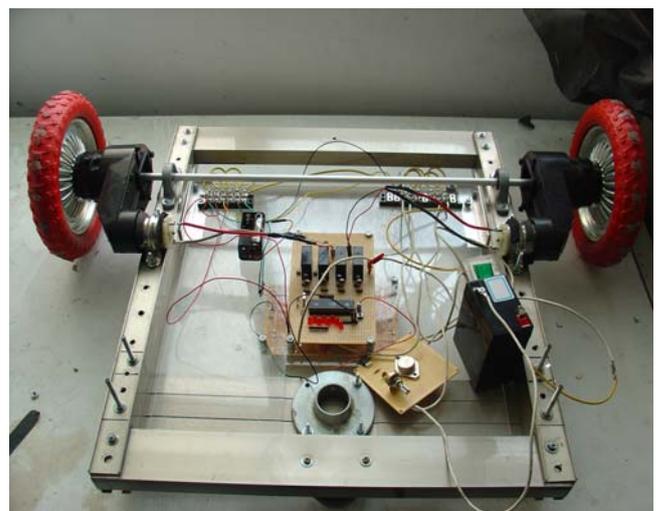


圖 1:底盤結構圖

2. 手臂取球結構：在設計時我們形狀和動作是參考一般

工地的吊車，運用氣壓桿來控制伸縮和彎曲的動作，並在前方裝置了1個盒子作為取球系統，每組氣壓桿後面再接一顆電磁閥用來和控制電路結合，由於我們的手臂在執行彎曲的動作會有反震力(如圖 2-圖 5)，因此在經過反覆的測試後，我們自行製作一個比較粗的活動關節來吸收反震力增加穩定性(如圖 6)，一般的球類遇到碰撞都會產生慣性滾動，因此我們為了避免球又從盒中滾出，特別在前方做了一個類似倒勾的裝置(如圖 7)。



圖 4:手臂結構-1

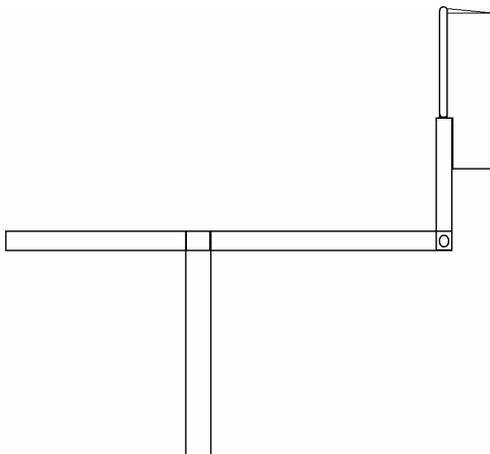


圖 2:手臂取球分解動作~1



圖 5:手臂結構~2

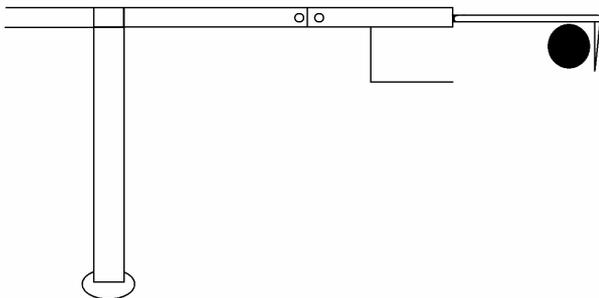


圖 3:手臂取球分解動作~2



圖 6:關節特寫

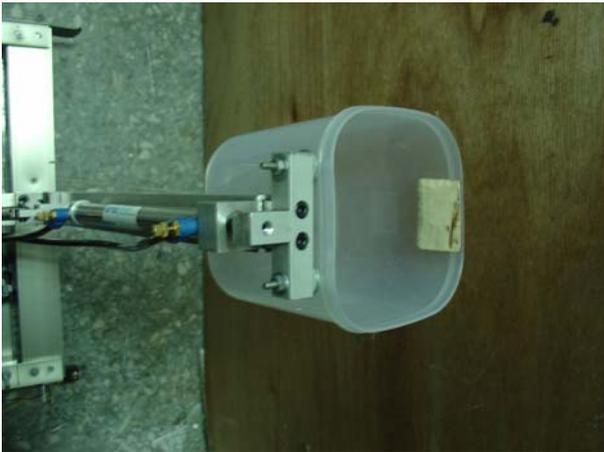


圖 7:取球盒~倒勾特寫

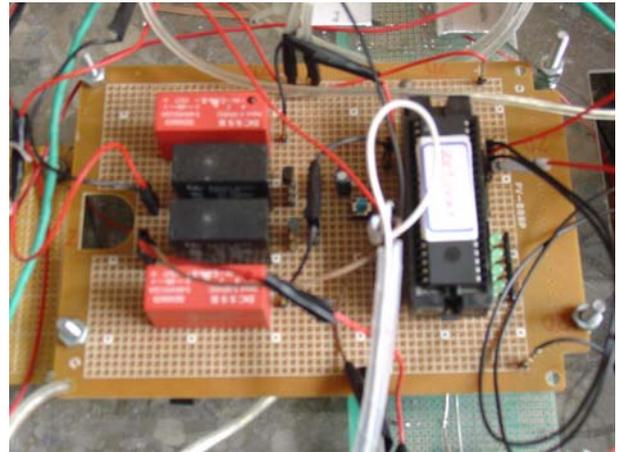


圖 9:控制電路

機電控制

電路控制部份，主要是分成 2 部份分別是主控制電路和感測電路，控制電路的主要控制 IC 是 89S52 單晶片，感測部份我們在製作上分成 2 個部份製作，第一部份是軌跡感測電路主要使用感測的零件是 CNY70(圖 8)，為了清楚的辨識 CNY70 的感測所以我們特別製作了 8 顆 LED 來幫助我們辨識了解是哪一顆感測有反應，第二部份是碰撞感測電路，主要使用的零件是 1 顆 5V 的微動開關，至於在馬達電路部份是使用 2 個 9013 構成達靈頓電路另外再接上 1 顆雙刀式繼電器來控制馬達，振盪器部份則是使用一顆 12MHZ 的石英振盪器，另外為了增加電路的穩定度，我們製作一顆重置開關來控制 IC(圖 9)。

機器人成品

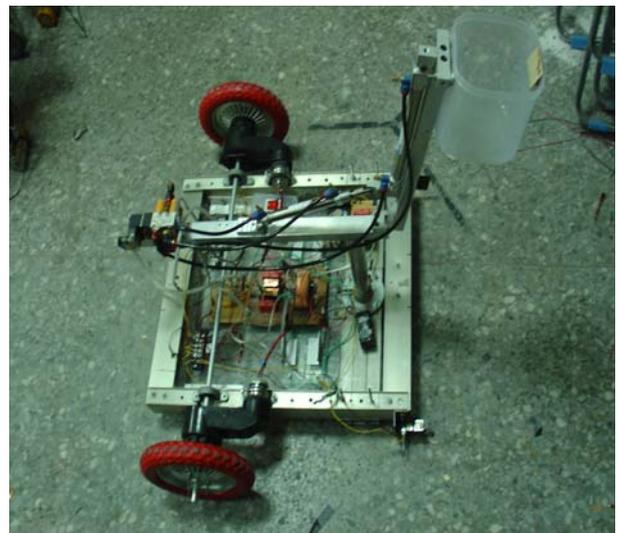


圖 10:成品~1

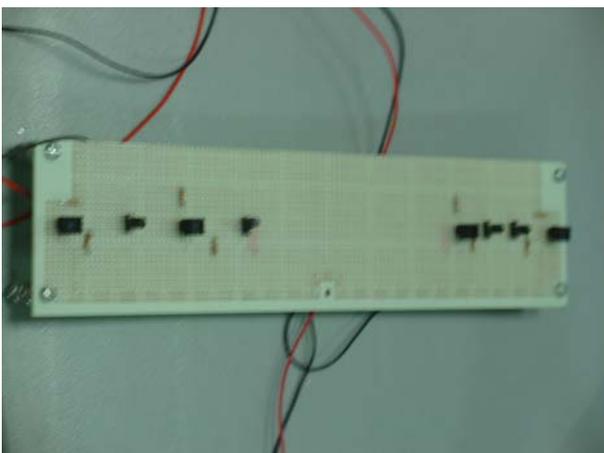


圖 8:CNY70 感測器

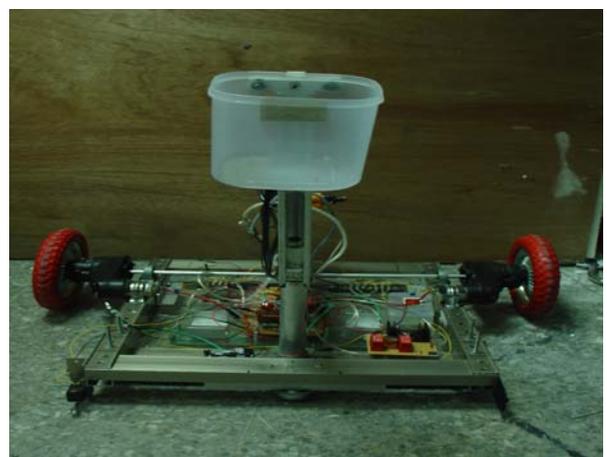


圖 11:成品~2

參賽感言

這次能夠參加第一屆的 TDK 自動化機器人比賽大家都感到很高興，因為這是一個很好的學習機會，也是對我們能力的一種考驗。

在還未參加這個比賽之前其實我們對機器人的觀念和了解也僅只於在電視看到的一些比賽的轉播和從學校學到的一些基本的知識，直到後來參加這個比賽才了解到一部完整的機器人是如何的設計、如何的製作；剛開始我們在接觸這個比賽時，許多的東西幾乎都不了解，參考了許多歷屆學長所製作的機器人及老師給我們的指導，從中去摸索整個機械的運用及整合，雖然在過程中遇到許多的問題，但是我們也都一一的克服，看著我們的機器人從雛形的車體到一部完整的機器人，心裡有一種說不出的喜悅，看著一切的努力終於有了成果，而且在參加比賽的過程中也讓我們學習到團隊合作的重要，無形中也增加我們的專業能力和知識。

在比賽的過程中我們也看到許多外型特別、功能不同的機器人，在和各校的經驗交流中也增加我們許多的見識，雖然這次的比賽結果並不理想，但是大家都盡力了。

感謝詞

感謝 TDK 及教育部、雲林科技大學舉辦這次的比賽，讓我們有機會去發揮我們的創意，也讓我們有機會去學習製作機器人，很感謝學校在此次的比賽中給予我們的幫助，除了經費以外學校為了讓我們熟悉比賽的環境還特別製作了一個模擬場地和舉辦校內賽，另外也有許多的廠商老闆給予我們一些加工和製作上的建議及幫忙，最需要感謝的是我們的指導老師 林正忠老師，他在此次的比賽中給予我們相當多的幫助和指導，讓我們順利的解決許多的困難，以及所有組員還有許多曾幫忙過我們的好友對此次比賽的努力和用心，讓我們能夠順利的參加比賽。

參考文獻

- [1] 蔡朝洋/著，“單晶片微電腦 8051/8951 原理與應用”，出版社：全華科技
- [2] 黃國勝/著，“模組式機器人之機電製作實務”，出

版社：全華科技

[3] 許書務/著，“光感測器界面專題製作”，電子技術出版：全華總經銷

[4] 卓聖鵬/著，“機器人控制”，出版社：全華科技

[5] 林蕙如、陳益良/著，“80x86 I/O 介面實習”，出版社：全華科技