

自動組

隊名:淡水聖約翰

機器人名: 淡水聖約翰

指導老師: 陳萬城

參賽同學: 謝瑞銘、蔡逸凡、楊竹勝

學校名稱: 聖約翰科技大學

系別: 電子工程系

機器人簡介

機器人底盤前面裝了一顆惰輪，兩個後輪由兩顆直流馬達驅動。在控制方面，以 8051 為控制器，再以 L298N 為馬達驅動晶片，並調整左右馬達轉速差來控制行走方向讓機器人沿著軌跡走。在感測器方面，用 CNY70 感測黑線軌跡做尋軌動作，在盤底前面裝置微動開關可以偵測是否碰到障礙物。在取球放球機構方面，以一顆直流馬達單獨驅動取球扇葉，當扇葉轉動時順勢把球撥入車身軌道再滾到置球裝置；至於放球部分也是以直流馬達驅動閘門來控制放球時機。電源選用重量輕的鋰電池以供應直流馬達、8051 及感測器的電源，因而減輕機器人重量。

設計概念

設計理念主要是讓機器人穩定地沿著軌跡走，以及順利取球放球為首要概念。所以我們用 CNY70 感測黑線軌跡做尋軌動作，再以 L298N 驅動馬達並調整左右馬達轉速差來控制行走方向，讓機器人沿著軌跡走。取球放球機構採用轉動扇葉來取球並以控制閘門來放球。

機構設計

機器人大致分為 3 大機構，在此將逐一作為說明。

(1) 底盤機構

機器人採用四角形的底盤作為平台，車身以不鏽鋼條焊接組成(圖1)，底盤前面裝了一顆惰輪，兩個後輪由兩顆

直流馬達驅動。



圖 1. 底盤機構

(2) 感測器

底盤下的 4 顆 CNY70 可以感測黑線軌跡做尋軌動作(圖 2)。在盤底前面裝置微動開關可以偵測是否碰到《前鎮商港》貨櫃輪或《中興商港》碼頭平台。

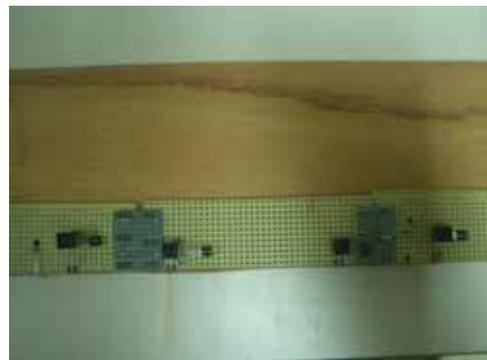


圖 2. 感測黑線軌跡的 CNY70 感測器

(3)取球放球機構

在取球部分我們採用兩片扇葉取兩顆相同顏色的球(圖 3)，當在不同場地我們就會更換扇葉的位置。當機器人的觸控開關碰觸到《前鎮商港》貨櫃輪時機器人會停止，扇葉將會順時針方向轉動順勢把貨櫃輪上的球撥入車身軌道再滾到置球裝置。當機器人的觸控開關碰觸到《中興商港》碼頭平台時機器人會停止，以直流馬達驅動開門打開將車身置球裝置中的球放入置球貨櫃。



圖 3. 取球放球機構

機電控制

我們採用 8051 單晶片作為機器人的控制器(圖 4 右圖)，以底盤下的 4 顆 CNY70 感測黑線軌跡做尋軌動作，並調整左右馬達轉速差來控制行走方向讓機器人沿著軌跡走。驅動馬達的 L298N 晶片為全橋推挽式驅動器(圖 4 左圖)，可承受馬達所產生高負載電流並控制馬達正反轉，它所需周邊電路少，可以簡化驅動電路的複雜度。我們採用 PWM (波長寬度調變)技術來控制馬達的轉速。

機器人由《真愛碼頭》出發區出發，過了《加工出口區》的上、下坡道遇到 T 型路口，將轉彎進入《前鎮商港》貨櫃輪取球然後退出到 T 型路口，才繼續往《臨海工業區》直走。當機器人到達《臨海工業區》沿著 U 形圓弧軌跡走時，讓外環車輪的轉速比內環車輪的轉速快，適當控制內外環車輪的轉速差以穩定地沿著 U 形圓弧軌跡走。過了《臨海工業區》再遇到 T 型路口，轉彎進入《中興商港》碼頭平台將球放入置球貨櫃然後退出到路口，才繼續往《過港

隧道》直走，過了《過港隧道》進入《第一港口》達陣區才停下來。

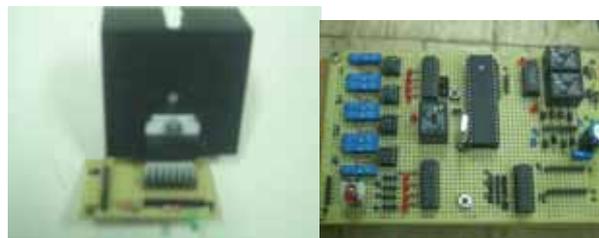


圖 4. 馬達驅動電路(左圖)與控制電路板(右圖)

機器人成品

完整的機器人成品(圖 5)。

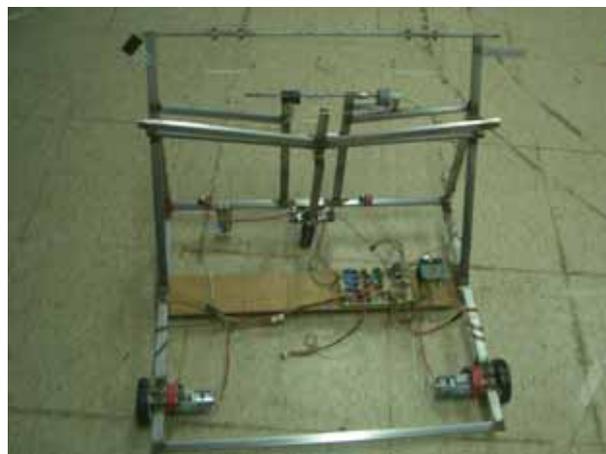


圖 5. 機器人成品

參賽感言

這次的比賽，本實驗室場地太小，無法佈置一個原尺寸場地來測試機器人。我們由於路程太遠，交通工具無法解決，所以沒有去正修科大會場地實地測試練習，以調整系統參數以及修正程式。假設能去正修科大會場地實地測試練習以調整系統參數以及修正程式，本隊機器人應能表現的更好。這次比賽中雖然有之前學長的經驗，但是也遇到很多困難，但是還是順利完成作品。到了比賽現場，看了許多參賽者的作品與特殊的設計，我也做了許多紀錄與各組的作品照片，也希望下一屆的學弟能吸取我們的經驗做的比我們更好，讓聖約翰科技大學在下屆的比賽拿到優異的成績。

感謝詞

首先要感謝我們的老師，給我們這個機會參加 TDK 機器人比賽，當我們遇到麻煩時，老師總是會毫不猶豫的幫助我們，提供我們所需的資源，也給我們許多的教導與建議，也要感謝正修科技大學給我們這一個發揮的場所，讓我們可以把所學的技术與知識充分的發揮出來。