

大學組:明新 B 隊 大空翼

指導老師:楊榮泰

參賽同學:袁凱昌、詹益禎、蔡政村

明新科技大學 機械工程學系

機器人簡介

本隊機器人是依據參賽題目所須達成的功能設計。主要是以強調機器人本身的靈活度，以及射球的準度與力道為設計目標。一開始是以機身前進的動力加上斜面衝撞橫桿，將橫桿舉起使木球滾落到競賽區，不需要再提供其他的動力來進行舉桿，收取木球則是以人工辨識球的顏色，用前後兩個不同輸送帶的將木球往機身輸送;再以反轉兩個輸送帶的方式將木球推擠出機身達到射門得分的動作，而前輸送帶可以利用控制盒上的旋鈕來調整馬達轉速的快慢，達到控制射門的力道。在機身的左右兩側則各裝有相同的直線式手臂，手臂是用釣魚竿所做成的，手臂全長伸長可達到約 2.5m 左右的長度，其用途為阻擋敵方射門得分。

設計概念

本隊的機器人主要部分可分為底盤、舉桿機構、收球(射球)機構、阻擋機構，共四個主要的部分來進行設計與製作。

配合這次比賽以機器人靈活性為主的目標。在設計概念方面，努力追求以機構動作靈巧、簡單、穩定、快速為思考方向，由於設計上以簡單機構為主，所以大多的時間都用在機構上的改良，使機構作動起來更容易且快速完成必須完成之動作，而且設計簡單、穩定也有維修容易、節省時間、操控性佳、降低故障率的好處。

機構設計

依照我們設計的四大機構來逐一說明:

1. 底盤:

主要的功能是用來固定所有的機構，使其成為一個整體的機器。因為車重的限制所以採用重量輕、強度佳而且好加工且不容易生鏽的 L 型角鋁，來製作成為底盤(圖一)。

這次比賽的木球不能夠離開地面，所以底盤的設計幾乎貼近於地面(圖二)，而且底盤低有一個好處是可以使移動時的機器人動作變的很靈敏。因為整台機器人的重量相當輕，不容易對馬達主軸產生負荷，所以主動輪馬達與輪胎直接連接傳動，後輪輪胎則選用遙控賽車所用的輪胎(圖三)，其優點是可以增加與地面的摩擦力，前輪則選用萬向輪來增加移動時的靈敏度(圖四)。



(圖一) 底盤



(圖二) 底盤幾乎貼近於地面



(圖三) 主動輪選用遙控賽車用的輪胎



(圖四) 利用萬向輪增加移動時的靈敏度

2. 舉桿機構:

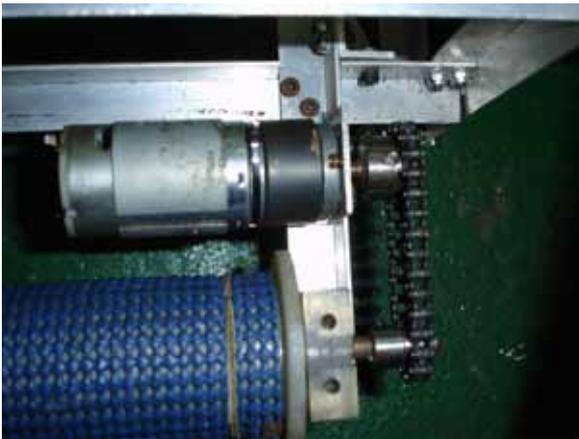
舉桿機構是以比賽開始時機器人由出發區加速到競賽區時所產生的動力加上使用 L 型角鋁所架出的斜面(圖五)衝撞儲球槽橫桿, 將橫桿舉起使木球散落於競賽區, 不需要再使用其他的動力來舉桿, 而從比賽開始到將橫桿舉起時所用的時間大約為 4 秒, 是本隊測試過最快速能完成舉桿動作的機構。此法的缺點是無法將球槽的木球直接收納於己方機器人內, 但本機器人的機動性優越, 能在短時間內將己方木球收取在機器人裡。



(圖五) 用 L 形的角鋁所架出來的斜桿

3. 取球(射球)機構:

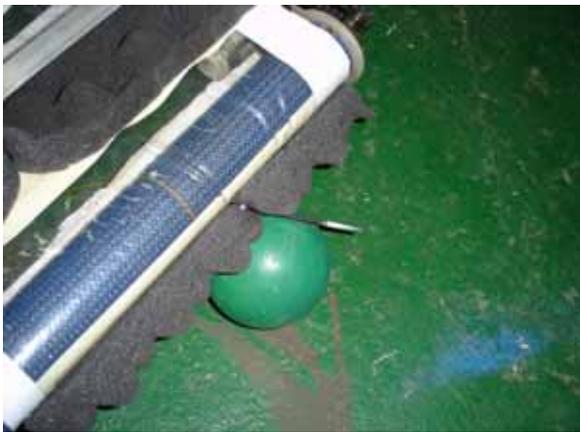
取球機構的傳送帶分為前後兩組, 是利用隔音海棉與透明桌墊以針線縫合起來, 接合處再以拉鍊接合, 傳動的方式都是採用鏈輪機構的方式傳動(圖六), 使馬達的動力能夠確實的傳達到取球的主軸上。馬達選用扭力高的馬達, 用以克服傳送帶推動木球時所產生的摩擦力, 利用傳送帶的方式將木球送到機身的下方(圖七), 可以使機器人進行快速的收球, 後傳送帶下方的空間則用來存放我方顏色的木球當作儲球槽, 將前後傳送帶馬達反轉則可以將木球推擠出機身射球, 當木球通過前傳送帶時, 則可利用控制盒上的旋扭改變電阻來調整馬達的轉速, 一共可達到 3 段的變速, 用於射門時機器人距離球門遠近的不同時而選用不同的射門力道。



(圖六) 用鏈輪機構的方式帶動主軸



(圖八) 用釣魚竿作成的直線式手臂



(圖七) 利用輸送帶將木球收入機身下方



(圖九) 1.2mm 珠子串成的鏈條

4. 阻擋機構:

在機身的兩側裝有相同的直線式手臂(圖八), 手臂最長可伸長約 2.5m 左右的長度, 用來當作阻擋敵方的機器人射門動作的機構, 直線式手臂是由電動門窗聯想而來的, 機構動作是以馬達配合自行設計的星狀齒輪帶動鏈條推動釣魚竿使其快速的伸縮到所需要的長度, 而且可以重複使用, 比起原先所構想用氣壓當作動力推動伸長魚竿, 拉伸彈簧自動退回的方式設計的直線式手臂, 可以使用阻擋的次數多上許多。在製作上星形齒輪是先以 CAD 出圖, 再以數位銑床精銑, 而塑膠珠鏈條則是以 1.2mm 的鋼索將直徑 1 公分的塑膠珠串起約 3m 的長度。



(圖十) 星狀齒輪帶動鏈條推動釣魚竿

機電控制

為了讓機器人能夠操控自如，進而順利且快速的完成每項動作，所以我們使用 6P 開關來達到馬達正、反轉的控制，且為了配合模擬對戰練習有時需要加速來節省時間，有時又必須要作馬達轉速的微調，所以我們用簡單的電阻控制來控馬達的速度，輕鬆應付所要面對的關卡。當整個機電控制配電完成時，機器人的製作才算是初步告一段落，由於我們是將整個設計的重點放在機器人的速度及靈活性，所以控制者也用了不少的時間進行操控的練習來適應機器人的速度，再從練習中找到問題，進而去修改機器人，並且加強操控者的操控能力。

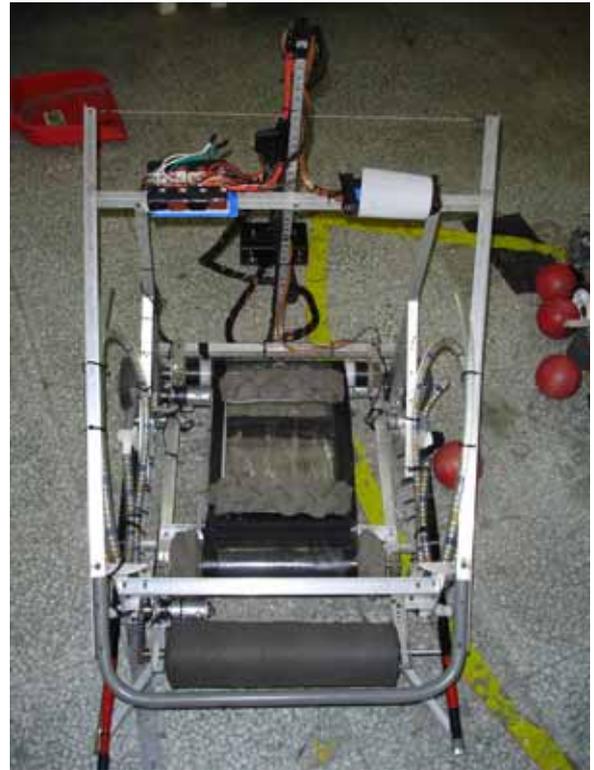


(圖十一) 控制器

機器人成品



(圖十二) 成品圖 A



(圖十三) 成品圖 B

參賽感言

為了能在競爭激烈的全國比賽中脫穎而出，拿到好的成績所以我們的機器人經過了許多次的改良，從校內比賽一直到全國比賽正式登場這一段時間，機器人就改了三代，在這當中與老師和其他三隊的學長討論了許多次，也參考了許多的資料，最後決定以穩定、快速、以及善用自動機構取代不必要的動力來降低機構的複雜化。在製作機器人的期間我們也學到了人際相處、專業知識、責任感、團隊合作，相信這些經驗對我們以後的做人處世方面會有大的幫助。

感謝詞

感謝 TDK 和教育部舉辦這麼有意義的活動，在這九年來一直在提供我們一個發揮創意和學習思考能力的一個比賽空間，並且給了我們能夠與其他學校互相切磋的機會，讓我們的大學生活留下了美好的回憶，也感謝我們的母校明新科技大學的支持與鼓勵，讓我們可以在學校所學的理论課程能與實際應用作結合，感謝楊榮泰老師在我們製作

與思考上遇到瓶頸時能給予適當的指導，也感謝一路上一
直陪伴著我們一起努力的所有學長，最後謝謝所有在過程
中鼓勵過我們幫我們加油打氣的朋友們。

參考文獻

- [1] 朱敏德, “機械元件設計(一)”, 文京圖書有限公司,
民 91.09.15.
- [2] 羅煥茂, “小型機電控制-機電整合”, 東華書局, 民
90.07
- [3] 蔡朝洋, “電子學實驗”, 全華科技圖書有限公司,
民 91.05
- [4] 羅煥茂編譯, 劉昌煥校閱, “小型馬達控制”, 東華書
局, 民 86