

大學組：柏青哥隊 小鋼珠

指導老師：樊漢台、李宗禮老師
參加同學：張柏堅、洪俊業、廖乾志
南開技術學院 自動化工程系

機器人簡介：

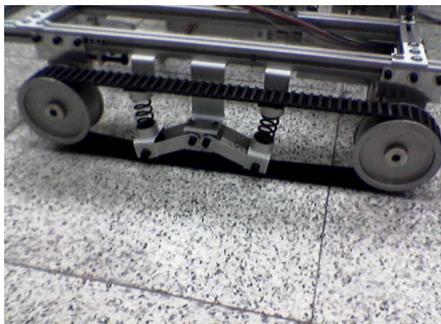
此機器人（小鋼珠）是利用這次比賽主題:雲林假期的故事而製作而成的。機器人在製作時要想到如何將儲球槽上的木桿撥起使木球掉落地面及如何將木球擊出，才能讓機器人有更好做動的運動機構，將木球射擊至得分區域中。

設計概念

在機器人的設計中，以最簡單化讓需要完成的作動可以更加精準確實完成我們要完成之動作。機器人最主要特色，穩固、機動性佳，所以採用履帶方式來呈現。為了使操作者能簡單上手，主要的機構有撥桿、擊球、收球機構。

機構設計

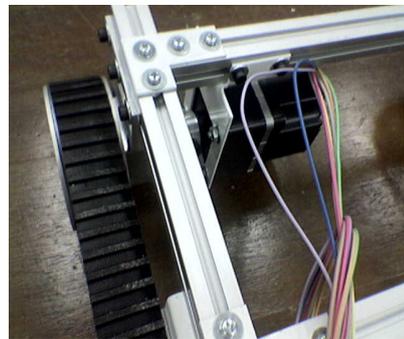
『車架本體』主要採用一般的鋁合金作為主要材料，依照形狀設計而成。。如圖(一)。



圖一 底盤機構

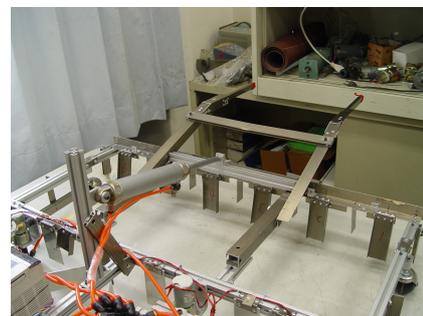
驅動方式是採用馬達帶動履帶的方式，對於比較寬的小鋼珠而言，本體重心更穩定、堅固，而本體機構讓車身穩重又靈活，才能使收球的時間縮短，增加擊球的次數，結構方面則

需要注意加工的可行性以及能否結合尺寸，且要考量材料重量及車體平衡，如採用其他驅動的話，會因馬達問題，使車體產生不良的結果，而影響履帶長度及調整上的不方便。圖(二)為馬達與履帶結合方式。



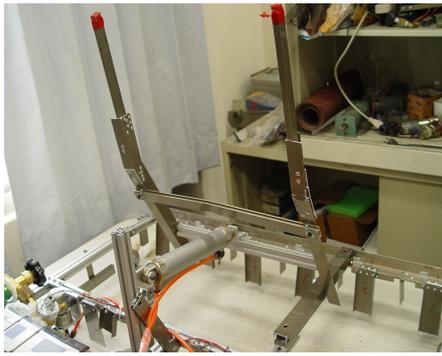
圖二 馬達帶動履帶圖

『撥桿機構』要考量斜坡到桿子之間的長度及木球壓制桿子上的力量來去計算，可用多長的撥桿及要用多大的力量抬起，來進行撥桿，而本體是利用兩支撥桿及一支氣壓缸，將儲球區上的橫桿抬起，讓木球滑落地面。如圖(三)所示，是把撥桿前之準備。



圖三 撥桿機構作動前之準備

當機器人把撥桿機構插入球道與球道之間時，利用氣壓鋼的力量把桿子撥起。圖(四)為桿子撥起後的動作圖。



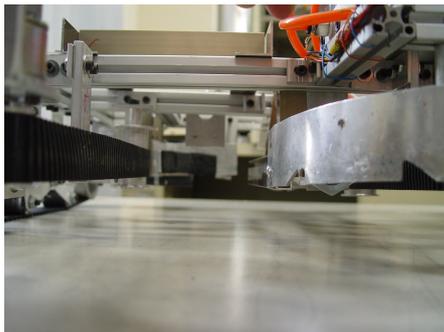
圖四把桿子撥起後的動作圖。

『收球機構』是在車架前中後各裝置一個鉸鏈，搭配撥桿的動作使桿子再撥起的瞬間將木球全數收至車身中，當中利用隔板將木球隔開，達到收球的目的。圖(五)為收球機構的開門，當球滾入車身中就剛好把球困在車身中。



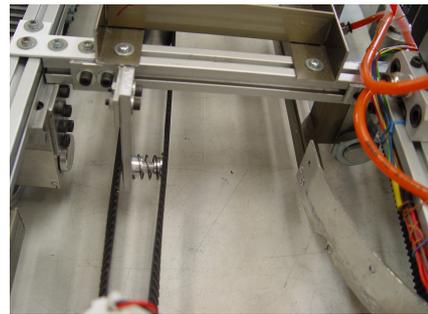
圖五 收球開門

當球進入車身中，會有一個軌道如圖(六)導引球進入射擊位置。



圖六為導引球道

為了讓木球能有效進入擊球區，裝上類似避震器裝置。如圖(六)



圖六為木球引導避震器裝置

『擊球機構』是以氣壓缸前方的擊板結合桿件傳動進而帶動。當球進入到擊球位置圖(七)時，把球剛好固定再擊球時的位置。



圖七 擊球裝置一

當到達擊球位置時將木球擊出如圖(八)，



圖八 擊球裝置二

機電控制

電池：分為1組 24V，2個 12V。其裝在步進馬達及控制面板上，使用在步進馬達時，馬達啟動或反轉，會使電流有巨大波動變化，這將使電池的電壓產生波動變化。如圖(九)。在機電控制中，馬達是控制機電的核心，我們選用較簡單的控制方式來操控機器人，也就是利用正負極的特性來使馬達轉動，我們選擇將總開關分開設置一個為遙控開關一個為機

器人開關。其中馬達控制履帶作動及送球機構，其餘分設為撥桿開關、收球開關以及擊球開關。

硬碟方面分別有四個：

- ① PLC-主機 如圖(十)
- ② 無限發射器跟無限接收器
- ③ 馬達驅動器-控制車速
- ④ 電路-控制機器人馬達及氣壓缸

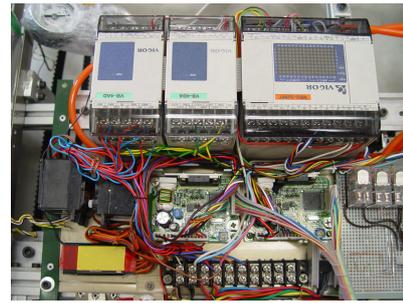
首先為了進行機器人的驅動機構測試，我們將電池及開關分別裝置在機器人身上，再利用遙控器來操縱。

在整個系統電路板上，採用同步供電，由一個電池連接所有開關，除了撥桿及擊球機構是個別獨立控制外，其他機構都能在同一時間按順序做動。原因是撥桿及收球機構，用的是氣瓶送氣使氣壓缸動作，無法跟其他系統一致，因此提供獨立電源。

控制搖桿：是控制機器人所需要的搖控，它的按鈕分為↑、↓、←、→、↖、↗、↘、↙方向去控制；以PLC ON/OFF按鈕各2個，方向鈕上下各2個。右邊搖桿↑為停止輸送帶運轉；左邊搖桿↓為開啟輸送帶運轉；右邊搖桿←為射擊裝置(左)；右邊搖桿↑為射擊裝置(中)；右邊搖桿→為射擊裝置(右)；右邊搖桿↖為輸送帶運轉(左)；右邊搖桿↗為輸送帶運轉(中)；右邊搖桿↘為輸送帶運轉(中)；右邊搖桿↙為輸送帶運轉(全部)；右邊↓為開啟撥桿機構的裝置；左邊搖桿↑為前進；左邊搖桿↓為後退；左邊搖桿←為往左方向；左邊搖桿→為往右方向；左邊搖桿↖為往左轉彎；左邊搖桿↗往右轉彎。方向鈕每按一個可以控制一個輪子，要前進或後退時需↑鈕或↓鈕，方可前進或後退；若要轉彎時↖、↗鈕即可以轉彎。如圖(十一)



圖九 電池

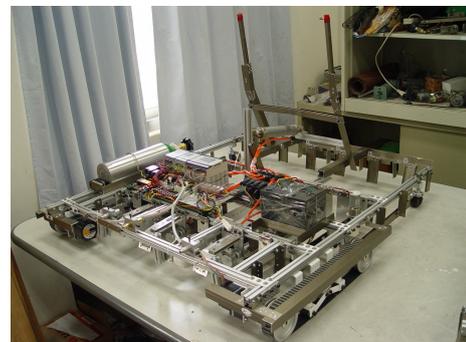
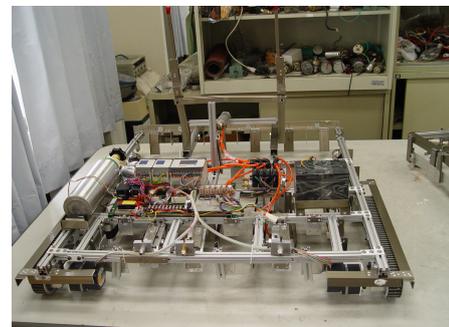


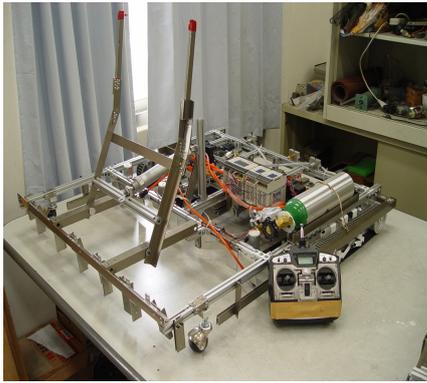
圖十 PLC 控制器



圖十一 遙控器

機器人成品





參賽感言

代表南開技術學院來到雲林科技大學參加第九屆全國創思設計比賽，覺得是一種在人身道路上所不一樣的經驗，可以代表本校自動化系出去參加比賽，原本以為只是學校的專題製作，是我們想也想不到的大比賽。在設計圖鋪設要透過多種方面的思考及許多不知道會比賽上發生的因素，才能設計出最好的機構出來，所以機器人設計也是一門很大的學問，經過這次的設計，從一開始的初步討論、草圖繪製、CAD 繪圖、製作加工、組裝、修正、機電控制，到最後的調整及練習，大家學會了一個東西從無到有，除了得到有關機器人有關的專業知識，也得到不一樣的寶貴經驗，更有比別人不一樣的到成就感，大大的提升以後在職場或在做人處世上，都有比別人多一種比較有利的經驗、利具。在製作機器人時，雖然遇到許多那時無法克服的困難、瓶頸，但只要有一顆不肯認輸心情，肯努力去製作及設計機器人的話在多的辛苦及困難也是值得的，雖然沒有如預期的好，但可以把這些不好的地方做些改進，以便往後的學弟妹可以當做一種範例。如果以後還有機會再參加一次的話，我們一定可以做出比現在這一台更好的機器人。

感謝詞

要感謝曾經在製作機器人過程途中，指導我們及協助我們的各位老師和樊老師以及曾經幫助我們一起完成的所有

同學及朋友，及讓我們有機會參加機器人比賽的自動化系主任及系會的支持，雖然經過許多困難及不如意，使我們無法想到辦法解決的時候，有那些幫助我們的同學及老師交會了我們許多在學校未學過的東西，讓我們學到許多的做人處世和專業知識，就好像平常在學校上課一樣，真是太好值得。雖然有些遺憾未能晉八強有點不甘心，但只要盡心盡全力去完成每一件事，就算結果不是如預期但是有盡心盡力去做就不會後悔了，也感謝 TDK 文教機構及雲林科技大學主辦這次的比賽，讓我有這個榮信參加這次有意義的設計競賽，和老師、同學的互相指導、鼓勵，相信未來一定能得獎。

參考文獻

- [1] 黃國勝、朱明毅、林知行、楊晴和，87 年 2 月，模組式機器人之機電製作實務，全華科技圖書股份有限公司。