

自動組：一路好走 速趴蘿蔔

指導老師：陳世樂 指導教授

參賽同學：楊翔斌 黃冠霖 潘政宏 駱鴻恩

國立中正大學 機械工程學系

機器人簡介

由於高雄是工業重鎮，第一個跟機器人聯想到的就是許許多多的重型機械，像是挖土機等等。原本對於取球機構的構想是要愈簡單愈好，從驅動源最好的四連桿機構，到兩個驅動源的馬達及氣壓缸帶動，後來想說，若僅僅為了這個場地而設計出只能在這個場地上跑的機器人，那就不夠有看頭了，因此想做出能在三維空間中任意動作的機構，不受限於任何場地，都能處之泰然。

中正離海邊有段距離，不過為要切合主題，想到中正校園中特有的黑天鵝，希望能把黑天鵝的型態加在機器人當中，讓機器人同時擁有像挖土機一樣的功能性，又有黑天鵝般的優美體態，期許我們的黑天鵝能自由自在的遨遊在高雄這個海洋都市。

隊名也是創意的結晶，中正機械不僅擁有堅強的實力，而有無限的搞笑創意，「一路好走」雖然聽起來有點觸霉頭，可是若比照去年學長的隊名「會動就好」，可以看出我們的期許不只是會動就好，還要很會動，能走起來很順暢「一路好走」就變成是一種進步的象徵，而且也具有諷諧性。

設計概念

以路線簡化為考量，選擇使用側向取球做為我們的設計概念，因為其問題或許可以藉著詳細的計算，去找出符合在現有規定的設計尺寸，配重問題亦可藉由減輕部份重量來解決。因此配合創意設計，我們設計出二維方向的側向取球機構，並搭配特製的取球盒—黑箱作業，以使用最少的過程完成最大的目的。

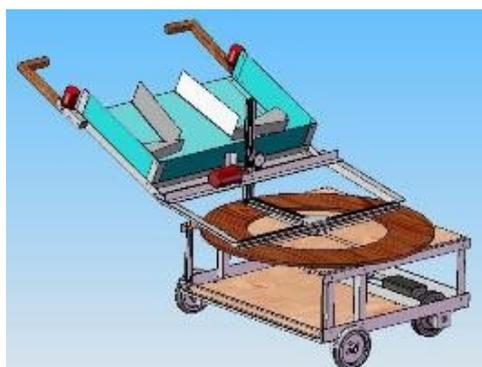


圖 1 取球與機體的最初設計概念

機構設計

這次比賽場地相較以往都較為龐大，為配合場地，需要穩固且能應付，需要做大幅度動作的底盤，底盤框架的材質是角鋁，角鋁重量輕，且還算穩固，我們使用角鋁製成框架，並將角鋁部分鏤空以減輕重量，於上方鎖上木板，用以承載控制器、電池其電路板。

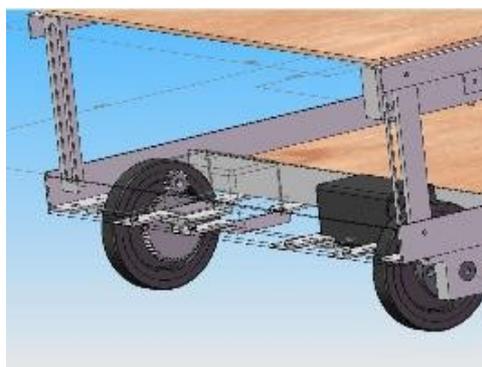


圖 2 機器人底盤體架及傳動部分設計圖

傳動系統的部份，在之前幾代進行測試之後，發現馬達所能提供之扭力比預期上要不足許多。是由於控制器內部的額定電壓僅三安培，使得原來能提供足夠扭力的馬達，沒法發揮應有的能力。因此我們於減速機外再以正齒輪放大三倍扭力，使其符合需求。



圖 3 傳動結構—正齒輪放大

關於取球機構，這次的比賽，由於動作繁多，在取放球的動作上需詳加考慮，當天賽道分為兩種，由抽籤決定賽道種類，因此取球機構要能適應不同的取球方向。便想到可以將取球盤旋轉以適應場地。

取球機構主要可分為取球平台和支撐架。要有取球、儲存球、放球三個功能。製作上，主要以角鋁及木條做為骨架，並將其加工以降低重量。以美國卡紙板及瓦楞紙板做為覆板，同樣也是有重量考量在內。把手部份，則使用鋁條加工製作。

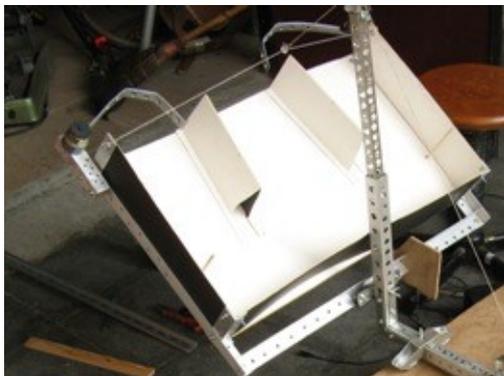


圖 4 取球機構—取球平台

取球盒上有三個開口，左右雙邊的開口是進球道，取得指定色球後，指定色球會由進球道進到取球平台中。之後隔板關閉，指定色球不會倒滑從進球道滑出。在取球平台下降後，指定色球便會從放球道滑出，進到放球盒內。

支撐架是用來支撐取球平台，連接取球平台與馬達。並也是捲線器馬達的基座，支撐架主要由三條方鋁管所構成，再加上萬向滾輪使其轉向順暢，同樣的也做了適度摺空，得以有效減輕重量，並在主軸間加上軸承加強支撐。

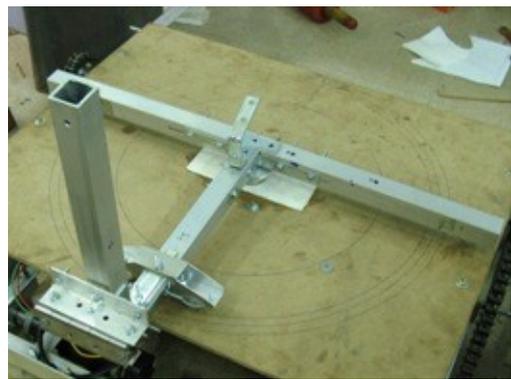


圖 5 取球機構—支撐架

而使支撐架旋轉的馬達裝配方式如圖，使用傘齒輪減速三倍將扭力放大。以順利旋轉平台；而在捲線器上使用的是一樣的馬達，並加工捲線軸裝配其上。

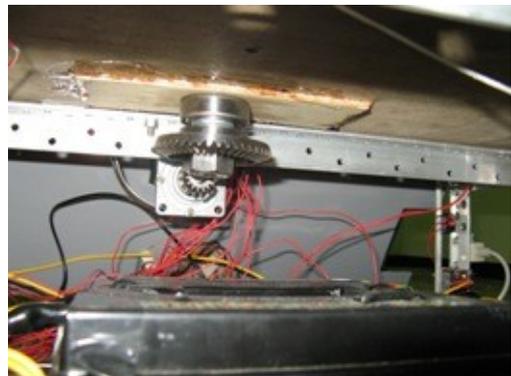


圖 6 取球機構—支撐架旋轉馬達

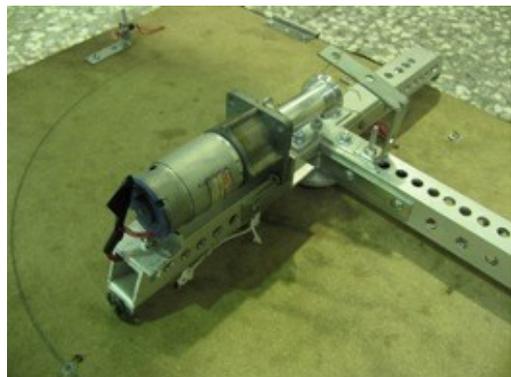


圖 7 取球機構—捲線器馬達

機電控制

控制取球機構部分，因比賽場地是對稱的，取球機構為了要應付兩種不同的場地，平台馬達必須要能左轉九十度和右轉九十度，這是兩個場地中取球機構運作不一樣的地方。

師播放的研究成果。的確，我們真的落於人後，但不表示我們沒有成績。剛開始我們要設計主體時，對於複雜的任務與動作感到窒礙難行，當看到成大的某台，身上裝載十幾個小馬達的機器人，我就在想：「對，多幾個馬達算什麼，有什麼構想就盡量做。」，怕麻煩不要作，要做就不要怕麻煩。

為此，就時常在腦裡摸索可行的方案，可能會遇到的困難，以及要如何解決。以前聽學長說過：「思索一件事，就是連睡覺時都會想」，或許，我們找到的不是最快的捷徑，但是我們的確有了初步且可行的答案，我們做的就是不斷向其他方向突破，並且努力實踐，讓構想成為實物。

在課程難度加高的大三下，多負荷這些工作的確自討苦吃，時常是邊趕著進度，邊對著隔日的報告作業考試焦慮，計劃永遠趕不上變化，人的精實果然有其極限，但是大意則無。中間，的確也是開天窗了幾次，幸好師長們適時的體諒，我們也是安然的過來了。

工廠加工的情景總是昏天暗地，一把鋸子，在鉗工桌上修整鋁塊著實有些累人，鋁價不斷上揚的今天，自車床中噴發而出的鋁屑飛舞，如同一堆銀子在撒，地上掃一掃或許還可能換瓶飲料吧。

研究能力對大學生來說除了能驗證自己在大學學習的成效，更是往後進入研究所或企業所需具備的必要技能，學習對事物的分析思考能力，讓我們獲益良多。

感謝詞

首先，感謝 TDK 文教基金會所舉辦的創思設計與製作競賽，讓我們有機會參與這次的機器人大賽！

誠心地感謝陳世樂老師，以及諸多學長們的幫忙，使一切能順利的進行，在整個略為繁雜的過程中，逐漸累積經驗，對於設計實作達到更深的體會。將想法化作實際，在實作上，補足以往在書本上談兵的不足，並能訓練自己即時發現並解決問題。

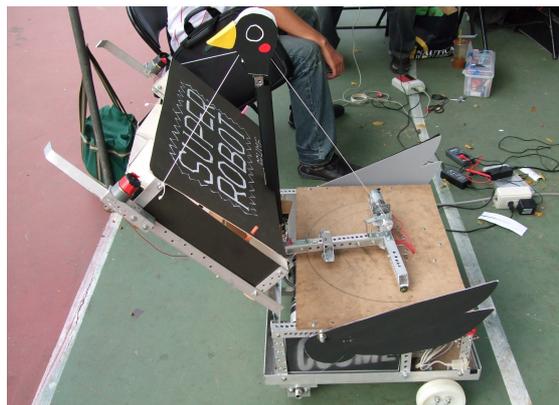


圖 10 機器人成品

參考文獻

- [1] 張文堡 陳威帆 曹祥錚 第七屆全國創思設計與製作競賽論文集 92 10 17
- [2] 李俊傑 沈柏宏 吳至穎 第七屆全國創思設計與製作競賽論文集 92 10 17
- [3] 參考網站：Low-Voltage-Programming Cable