

大學組 隊名:長頸鹿

機器人名:長頸鹿

指導老師：塗豐州老師

參賽同學：張育銘 謝美紅 林宥儒

南榮技術學院 電子與資訊系

機器人簡介

- 一、機器人再跨越 20cm 圍牆時整個機身可以上揚約 70 度而不會倒下。升降機構是置於機身上，當升降機構動作時機身也會跟著上下移動。
- 二、手臂部份使用珠子串在鋼線上，並置於手臂內，讓珠子像軟齒條再配合馬達，使其能伸縮。使用串珠的方式最大的特色是，若手臂不夠長時可再加裝珠子，使手臂的長度增加。
- 三、以履帶的方式收球，將網球從地面，收置機體內，球的數量可到 170 顆。
- 四、送球機構以滾輪加矽利康條，使其網球能以動力滾入 3 吋的塑膠管內，再將球送到手臂上的籃子，之後再由手臂送達籃網。

設計概念

我們這次的設計概念來自於高爾夫球的收球機，以的特性再加以改造，製作出我們需要的收球機。而送球的製作，我們的設計是出自於螞蟻再搬運牠們的冬眠食物，螞蟻利用接送的方式一個接一個的慢慢將食物搬運至牠們的窩，所以我們以螞蟻的特性，將機器人的送球部分以接送的方式，先將網球送到手臂上的籃子，之後再由手臂送達籃網。

機構設計

以車體為中心，主要分為升降機構、夾球機構、收球機構、傳動機構，而夾球機構又分成手臂伸縮機構及夾爪兩個部分(圖一)。

車體：

為了減輕機器人的重量且不超過 30kg 採用鋁合金

來作為機身的材料，因為鋁合金可以承受抗拉強度為 26-29kg/mm²，壓力 210kg/mm² 以上，並具有外觀美、強度佳、重量輕及不容易生鏽之良好特性，所以我們選擇以 L 型的鋁合金條組裝製作機身長 70 cm 寬 55 cm 高 15 cm(圖二)。整體的設計上，我們以比較輕的鋁合金來製作，所以車體的重量輕很多，再以圓周到直線的運動方式，應用至車體的升降部分，使其能調整車體的角度(圖二)。

升降機構：

我們以齒輪齒條來達成升降機構的功能(圖三)。機器人的前腳有裝上馬達，使前面的兩個輪子有動力，而後腳為無動力的支撐腳，當要將機器人升高時，後腳會稱高使機器人的機身平穩(圖四)。

手臂機構：

手臂部分使用鋁合金製的六段伸縮桿，利用它能手動伸縮的特性，將珠子串在鋼線上，置於伸縮桿裡，並將串珠的一端固定於伸縮桿的最末端(圖五)，再配合直流馬達與類似齒輪的東西，當馬達轉動的時候，串珠則向軟齒條作直線運動，伸縮桿就會隨著串珠伸縮，我們就可以控制馬達正反轉完成自動伸縮的動作。手臂最長可達 350cm。

使用串珠的設計，最大的特色就是當手臂不夠長時，只要再增加串珠的長度配合更長的伸縮桿即可使手臂能伸更長。

夾爪機構：

夾爪利用 400 轉馬達轉動螺絲帶動螺帽使其張開角度達 12cm 的寬度，而在夾爪的末端加上擋板(圖六)，使夾網球時不會從旁邊掉出來。因為球為橡膠材質，所以將擋板設計成銳角，讓夾取球時更穩固，即使機器人作大幅度的轉向動作時，球也不會被甩出。

收球機構：

以輸送的，將網球從地面，收置機體內，球的數量可到 170 顆(圖七)。

送球以滾輪加矽利康條，使其網球能以動力滾入 3 吋的塑膠管內(圖八)，再將球送到手臂上的籃子，之後再由手臂送達籃網(圖九)。

傳動機構：

使用四顆直流馬達作為傳動(圖十)兩顆輪子置於機身，另外兩顆則在升降的前腳上，電源部分設計了兩種電壓(12v / 24v)讓馬達可依不同關卡切換其電源，增加機器人移動速度，控制機器人兩側的馬達一正轉一反轉來使機器人左右轉。

機電控制

機器人機身配線以雙極雙投的開關控制(圖十一)，配線方式以正負極交換可讓馬達正反轉，而達到所需的要求，且電源可 12、24V 切換使用(圖十二)。

參賽感言

努力了許久，從校內的初賽激烈競爭中取得代表學校的出賽權，到北上比賽，這個過程是很辛苦的，或許成績並不是當初我們所預期的，但我們已經盡了最大的努力，證明我們努力大半年的付出沒有白費。在這段日子裡，我們所學到的並不只有書上的理論，還有寶貴的實作經驗與許多處事態度，在討論時的意見不合，到和平的取得共識，這些都是我們在別的地方還不見得能學到的事情。我們會以這次的比賽檢討自己哪些地方需要加強和改進。

感謝詞

在這段日子裡非常感謝我們電子與資訊系的系主任王俊惠老師，在我們參加第七屆創思競賽時他就支持我們一直到這次的比賽，讓我們無後顧之憂的完成比賽，還有指導老師塗豐州老師百忙之中還要抽空來指導、關心我們的進度，當然還有家長們的支持，最後感謝主辦單位 TDK 和臺科大，設計這次的比賽，讓我們有機會的表現。

參考文獻

- [1]機電整合，陳以撤，全華書局。
- [2]機器人製作工學，中野榮二、佐藤茂信，富漢出版社。
- [3]實用機構設計圖集，陳清玉編譯，全華書局。
- [4]創意性機構設計，陳信隆編譯，全華書局。



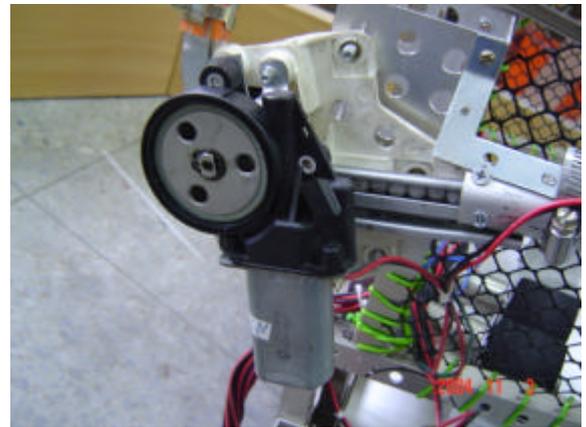
圖一 機器人成品



圖四 升降機構 (二)



圖二 機身



圖五 手臂機構



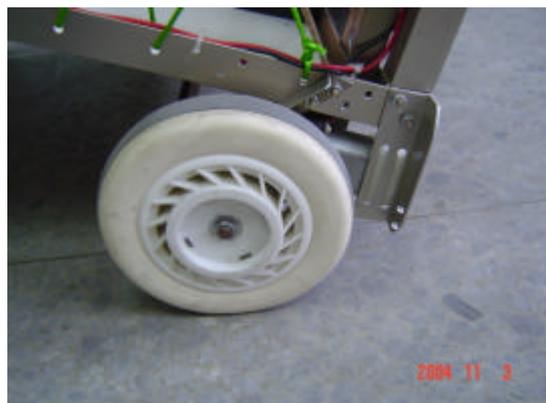
圖三 升降機構 (一)



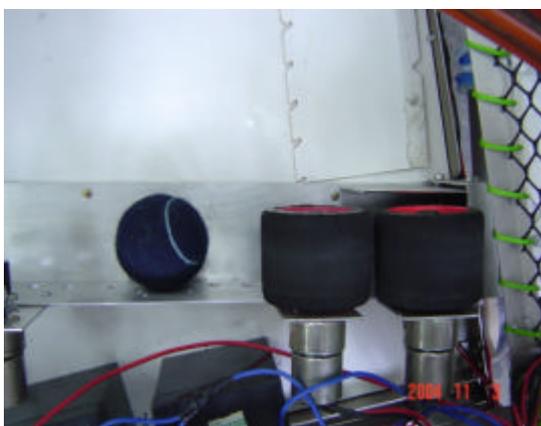
圖六 夾爪



圖七 收球機構



圖十 傳動機構



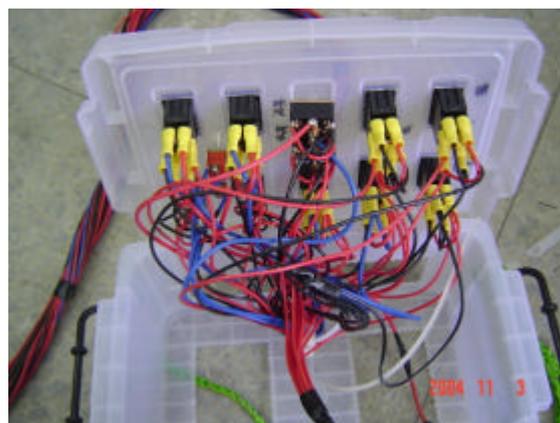
圖八 送球機構(一)



圖十一 機電控制(一)



圖九 送球機構(二)



圖十二 機電控制(二)

