

專科組：華夏機械炮隊 機器人名：大象

指導老師：蔡裕祥 副教授
參賽同學：李銘揚 潘至恩 蔡宗翰
華夏技術學院 機械工程系

機器人簡介

這次的比賽內容主要是要將球夾取起來，然後再將其放入摩天輪內。基於比賽題目的限定，於是我們自己設計製作一支像娃娃機內的三爪夾爪、伸縮型的竿子、上下捲線器、再加上底盤上馬達驅動的設計，並且將其型態設計成大象模樣，利用鼻子伸長，再加上利用鼻頭處先將獵物夾起，然後再利用鼻子將其放置於所要區域，以達到我們比賽所需要的目的。

設計概念

要如何設計及製作符合這個题目的機器人時，就參考了許多的方式，其中當然也有所謂的投籃方式，也就是直接將球引導至某處，然後再以馬達或著是氣壓缸，將球已衝擊的方式，拍打出去，以達到得分的目的。

在此時我們在 [Discovery](#)(探索頻道)裡，看到了正在取食物的大象以及長頸鹿，於是又帶給我們無限的靈感，而在經由討論之後，我們決定以大象伸長鼻子，然後以鼻頭先將食物抓起，再利用鼻子回縮的方式，來達到所要的目的。

機構設計

我們在之前有設計以及製作一台一樣伸長方式的機器。在主要的傳動方面，是採取像汽車一樣的後輪驅動，前輪控制方向的方式來達到行走的目標(圖一)，但是在測試許久之後發現到，其實這個方式只有在當下做完會覺得微調方便，行走順暢，但是在製作方面卻遇到了重重的關卡。



圖一 舊機型整體架構

因為我們製作此種車型跟同校別組隊伍都不一樣，所以相對的在製作時很難藉由別隊而達到參考的目的，而在靠著自己努力做出來之後，卻發現到由於行走方式的拘束，而為我們未來要製作的大機構多了許多不必要的小機構，例如旋轉機構(圖二)，而造成很多不必要的按鈕以及不需要有的重量。



圖二 旋轉機構

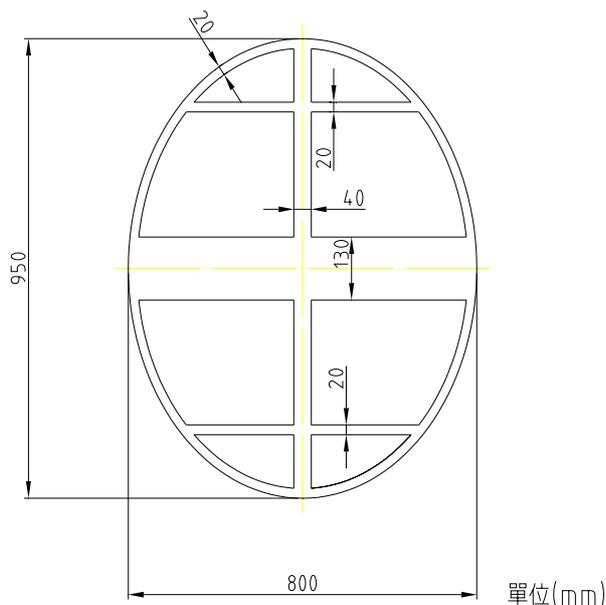
再加上我們之前是以吸球的方式來達成動作，所以相對的球數、穩定性、真空馬達(圖三)的重量，以及氣管線的晃動，都給我們帶來了許多的不便。於是我們在之後修改機型時，就將這兩項大缺點修正掉。



圖三 真空馬達

<機體>

首先為了要方便機身的移動，以及簡易架設其他東西，所以我們先以 AutoCAD 繪製底盤，以及先模擬基本傳動機構的位置，再直接以 CNC 銑床進行鑽孔的動作，以達到精準的需求(圖四)。

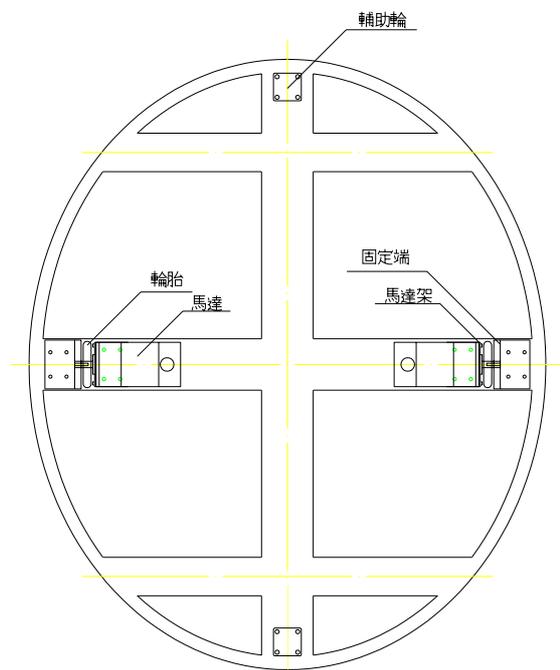


圖四 底盤圖

<操控>

在操控方面為了要加強機體的機動性，選擇了將車體以中心線為主要參考線，然後在 4 個端點處，以左右端點為驅動馬達，前後端點為輔助輪的驅動方式，來帶動整個機體(圖五)，因為這樣的控制方式，不但可以簡單的控制機器人本體的迴轉，又可以增加它的靈敏度。

而為了要讓機器人能夠順利的行走以及具有一定的抓地力，所以我們使用直排輪溜冰鞋所用的輕量輪胎，這種輪胎雖然輕，但是所能承受的重量卻非常大，從日常生活中就可以觀察的出來(圖六)。



圖五 底盤驅動



圖六 輪胎

<夾爪>

由於之前使用的是真空馬達配合吸盤，雖然質地輕，但是相對的在數量方面，也是一個很大的難題，所以在新機器人上面，我們並不打算採取吸球的方式，所以改採用夾爪的方式。

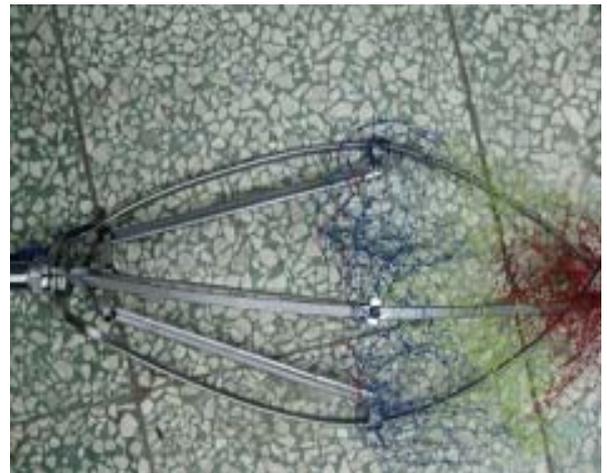
於是我們先製作一夾爪，此夾爪採用三爪機構，所以我們先自行用手工工具拗出三支夾爪固定架(圖七)，再以CNC 銑床銑出固定夾爪用的夾爪固定端(圖八)，再配合氣壓缸的直線運動，達成夾爪張開及閉合的動作，而達到整組成品的產生。然後在夾爪的周圍綁上網子，由於我們在網子的底端使用蠶絲線，就像鬆緊帶一樣，可以讓網子有伸縮的彈性，以達到張開及閉合的動作(圖九)。



圖七 夾爪



圖八 夾爪固定端



圖九 夾爪成品

<伸長機構>

我們在伸長方面，是以釣竿做為伸長臂，再以直徑達3.2MM的硬質繩索穿入釣竿內，然後在最前端將其鎖起來，再經由捲線器帶動後，使得繩索可以將釣竿推向前，以達到伸長的目標，再以另一夾爪捲線器配合伸長，以達到整體的協調伸縮效果。

<滑軌>

由於我們在製作前一台機器人時，發現到一個蠻重要的問題，那就是捲線器在送線時，如果沒有繩索一直做直線輸送的話，很容易因為送線到後面時，由於出力點偏移過多，而導置無法送線，使得線在捲線器外堆擠成一團，所以我們製作了一個移動捲線器用的滑軌(圖十)使得線可以一直做直線傳輸，而且沒有什麼阻力的產生。



圖十 滑軌

<升降>

由於在伸出之後伸長機構會礙於重量的關係，而導致前端下降，所以我們利用一氣壓缸頂住伸長臂，而達到能夠活動升降的目標(如圖十一、十二、十三以及圖十四示意圖)。



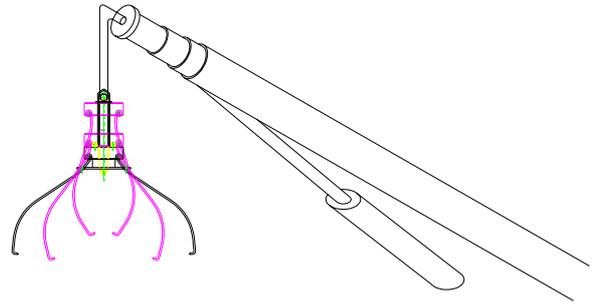
圖十一 扣住伸長臂之活動端



圖十二 氣壓缸與底座連結器



圖十三 前節組裝完成圖



圖十四 示意圖

機電控制

由於在機電控制方面我們盡量採取簡單明瞭，而且要方便控制(如圖十七)，於是我們大部分都採取 6P 選擇開關(如圖十五、十六)，因為使用此開關，既可以節省空間，又可以方便操控。



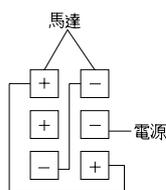
圖十五 控制盒-1



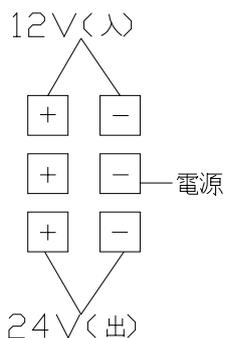
圖十六 控制盒-2

再加上我們為了要控制方便，而且要有微調的作用，所以我們也利用了 6P 選擇開關，在電源供應處做了可以選擇 12V 以及 24V 的開關，在使用 12V 的狀態下，因為電力的關係，所以相對的所有的速度都會慢下來，以達到微調的目的。

而相反的，如果需要迅速動作時，也可將電力調到 24V，以增進我們所要求的速度(如圖十八)。



圖十七 6P 開關電路



圖十八 12V/24V 切換開關

機器人成品



機器人成品圖

參賽感言

這次能夠參加第九屆創思設計與製作的比賽，雖然無法拿到理想的成績，但是卻能看到自己，以及其他各地的參賽選手無限的創意努力打拼出來的成果，無論結果如何至少大家都努力過，而且讓大家可以有這個機會觀摩，看看自己與其他的選手有哪些不同的創思，以及有哪些是值得我們學習的地方。

感謝詞

這次的比賽讓大家覺得最開心且最窩心的，想必是主辦單位「教育部技職司」、承辦單位「國立雲林科技大學」、贊助單位「TDK 文教基金會」、協辦單位「中華電信公司」，如果今天不是他們的用心，我們就不會有這個機會看到外面的世界，看到別人和我們的不同，以及看到大家無限創思的精華所在，讓大家都有一個學習的機會，再此衷心的感謝他們。

參考文獻

- [1] 余永平，電子學及實習，文京圖書有限公司，中華民國八十九年二月二十日，修訂版五刷，17 頁至 29 頁。
- [2] 呂美中，WORD，晟軒科技股份有限公司，中華民國八十九年五月出版，第四章。
- [3] 邱紘仁、楊連清，駱錦榮等著，工廠實習—機工(一)，新科技書局，中華民國八十七年十二月二十日。
- [4] 江明進，施嘉勝"機械製圖"，第二版，新文京開發出版有限公司，中華民國 92 年 3 月 20 日。