

## 遙控組: 中州機械 A 隊 機械大尖兵

指導老師：黃立仁

參賽同學：洪宗逸 黃景崑 張朝閔

中州科技大學 機械與自動化工程系

### 一、機器人簡介

本組之機器人設計理念基本上是採小型化，精緻化為主要設計點。為保持整體造型一貫性，本組花了相當多的時間再設計各零件之間的明確配合性。我們也要求機器人移動時不要造成過大的晃動，希望機器人走起來能夠穩定移動，畢竟比賽時機器人不只得拿取聖杯，還得保證裏頭的乒乓球不會輕易掉落。手臂的設計參考自挖土機的油壓機構，但是本組畢竟不會採用油壓或是氣壓的設計，所以我們轉化挖土機運作原理，藉由馬達的根部旋轉來帶動螺桿旋轉，使相應的機構被螺桿所拉進或是後退。

### 二、設計概念

大型零件例如支撐架、本體框架等…均是採用CNC加工製成。較為小型的則是使用一般傳統車床加工 例如:墊片。為了使加工更加順暢，我們也會用手動打磨，或是砂輪機切削，或是手動砂輪機進行去毛邊。大部分本體以實心鋁材加工製成，各零件均有做內部挖空的減重處理。放置在鋁材中的則是培林，為了使培林放置能夠順利，本組也會事先挖好對應的孔，即能順利的安放培林。

### 三、關卡得分特色

針對本次比賽的六個區域，時間設為4分鐘，所以必須考量到效率與速度的問題，按順序行走進入關卡，地形分別寶物抓取、舊鐵橋區、半屏山區、置入插銷區、抓取重物區、置入寶物區等六項關卡。進入第一關寶物抓取與最後放置寶物這兩個區塊，夾爪的抓取穩定性必須不讓夾取物過於晃動。其中以舊鐵橋區和半屏山區，這兩種地形是比較麻煩的，這兩地形考驗機器人的穩定性與斜坡防止滑性，舊鐵橋區還有半屏山區，舊鐵橋區以偏心輪帶足部往上提高過5公分時跨過舊鐵橋區的障礙，半屏山區則是用兩馬達分別做動一邊，另一邊停止做動讓它旋轉來帶動身體旋轉過了半屏山區，抓取的部份，因為有重物區在抓取起

來時機體產生的晃動時穩定性會比較大，之後進入寶物放置區後面置入插銷和搬放重物兩關卡。比賽分為六個地區，通關順序可自由選擇，由於考量到寶物區抓取穩定性關係，所以順序是「第一關→第二關→第三關→第四關→第五關→第六關」，選定好路線，困難的關卡分別是「舊鐵橋」，「半屏山」，舊鐵橋區的高度為5公分，足部必須要高過5公分方可跨越，腳部可以用雪橇造型或是單腳行走或者是把機體身體旋轉讓它形成一個接觸點在讓單腳碰上斜邊上去，在轉向另一邊過去等兩種方法，機器人要上彎道曲面的坡道，最高高度與地板呈半屏山區斜坡的高度為40公分，角度最大與地板呈20度。且機器人身上的任何機構不能接觸到紅色指地區塊，附載重量也不可過大，重心也必須注意，若重心態高可能會發生傾斜而倒下。

### 四、三視圖重點解析



圖 1

大型零件例如支撐架、本體框架等…均是採用CNC加工製成。較為小型的則是使用一般傳統車床加工 例如:墊片。為了使加工更加順暢，我們也會用手動打磨，或是砂輪機切削，或是手動砂輪機進行去毛邊。

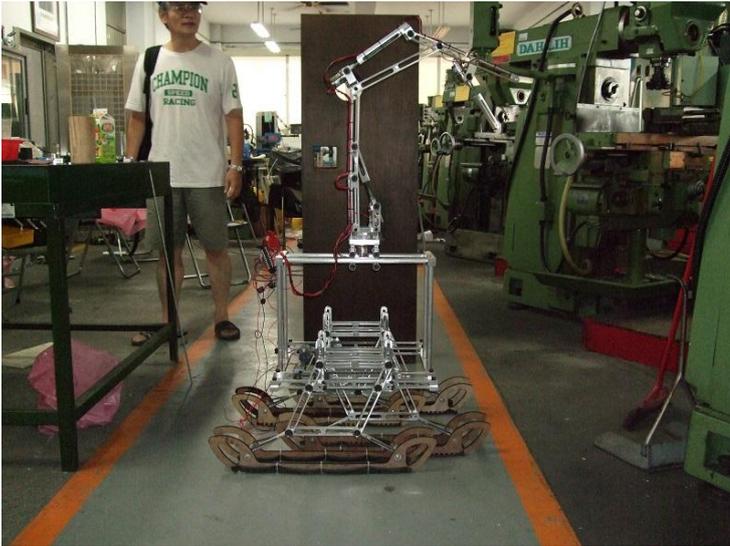


圖 2

本組為機器人設計新的”鞋子”，裝設這組”鞋子”後，機器人的行走速度可說是健步如飛，不只各種關卡都能輕鬆通過，其次，為了更進一步加強抓地力，在”鞋子”下方用束帶緊緊綁縛了腳踏車內胎，原地打滑的現象基本上已經消失。



圖 3

大部分本體以實心鋁材加工製成，各部零件均有做內部挖空的減重處理。放置在鋁材中的則是培林，為了使培林放置能夠順利，本組也會事先挖好對應的孔，即能順利的安放培林。

### 五、機構設計及理念

機器人腿部設有飛輪(圖中紅圈處)，藉由旋轉來帶動腳部行走，為避免四邊形機構不正常運作，例如隨意擺動，本組設計了一組滑槽(見圖藍圈處)，固定住由飛輪所帶動的腳部之行徑軌跡，且不妨礙其運作，各部零件也不會因為四邊形機構連

續的上下運作而造成干涉，此部分設計在漫長的設計更動中，終於找到了解決之道。

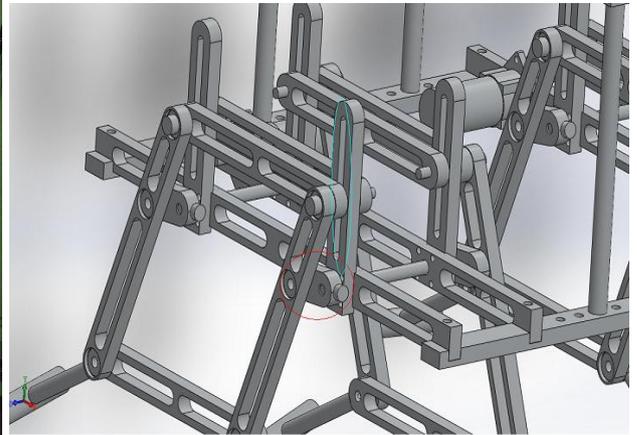


圖 4 腿部設計

### 六、擷取與脫離機制

支架頂部側邊設有一具馬達，藉由旋轉來令螺桿旋轉帶動手臂座下部，手臂座兩側設有 8 具培林(圖 2-7 中紅圈處)來輔助手臂座進行移動，使之運行更順利，而手臂座的造型是以 H 字型的設計，可減低其重量，種種考量都是為了讓機器人手臂能夠運行的更加順利。



圖 5 手臂座兩側

手臂座下方也有一具馬達，手臂座上方設有一個轉盤，此轉盤可因下方的馬達旋轉而達成不需要機器人本身的移動來達成手臂的旋轉。

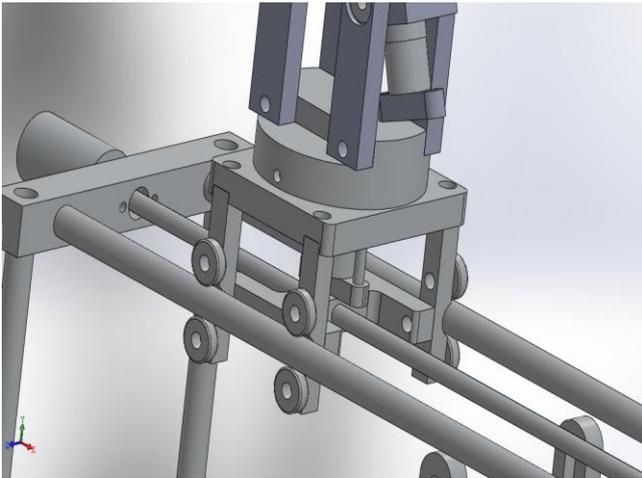


圖6 手臂座轉盤

本組所設計的夾具是以一圓盤為主體，前方設置兩具L型夾塊，一具固定在圓盤指定位置，另一具則是以一根螺桿貫穿L型夾塊，並與另一塊固定的L型夾塊一同貫穿，所以只需在螺桿根部設置一具馬達旋轉 即可使未固定的L型夾塊進行前後移動，以達成”夾”之所需功能，而為了使夾具取物能夠穩定本組在兩具L型夾塊上分別加上數個月亮型夾手，如此即可穩穩的將抓取物牢牢的固定住。

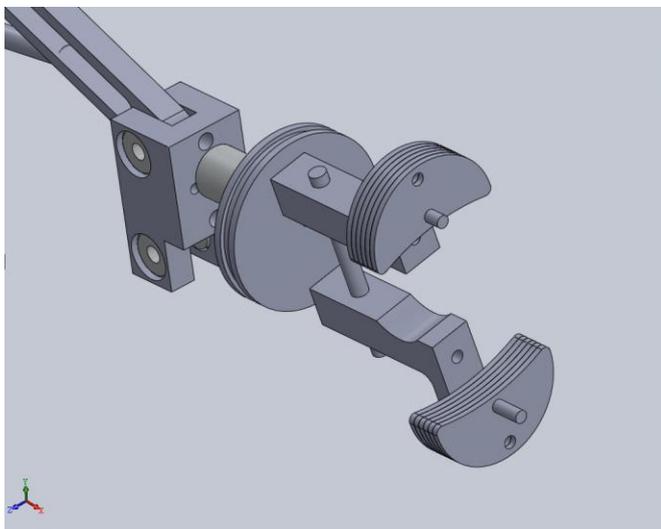


圖7 夾具

### 七、適應環境機制

本體框架前後兩處設有多個孔洞(圖紅圈處)，可以讓手部夾具機構支架的放置位能夠因不同的情況來進行更動，支架的基本長度有近30~40公分，因為本組的機器人略為小隻，高度也不如其他參賽組別的機器人高大，但是藉由此支架，可另本組之機器人高度大幅提升，且裝上手臂夾具整體機構後，機器人本體高度上以無劣勢，且經過

多重設計測試下，重心也不會偏移。

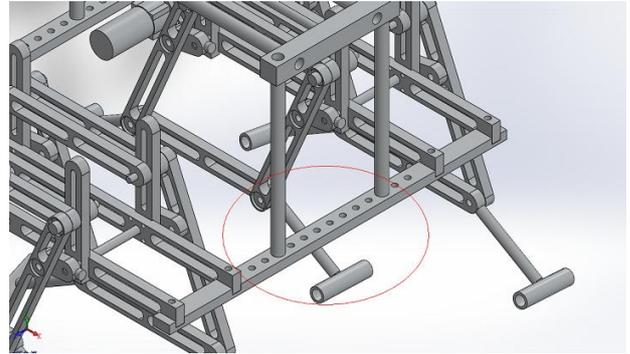


圖8 本體框架



圖9 手部夾具機構支架

### 八、達陣之創意設計

腳底設計只有類似T字型的設計，底盤裝設完成後本組有進行實地行走測試，發現T字型設計的腳底設計略有打滑，但還在能接受的範圍內，但是其中一道關卡”舊鐵橋”，因為腳底間距的關係，T字型腳掌會卡在鐵橋下，造成機器人無法動彈，隨後本組另為機器人設計新的”鞋子”，裝設這組”鞋子”後，機器人的行走速度可說是健步如飛，不只各種關卡都能輕鬆通過，其次，為了更進一步加強抓地力，在”鞋子”下方用束帶緊緊綁縛了腳踏車內胎，原地打滑的現象基本上已經消失。

足部的驅動設計是採用馬達轉動使鏈條帶動腳部機構運行。頂部支架、手臂底部轉輪與手臂均是以馬達轉動螺桿使部件前後移動。

電路設計則是以遙控器按鈕連接至繼電器，在連結至馬達，藉由正負極的連結方式來達成馬達的正反轉。

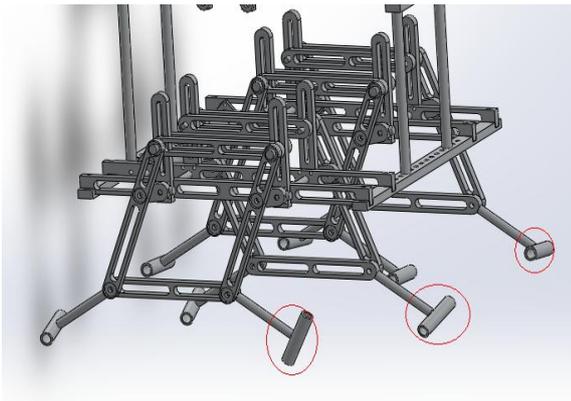


圖 10 腳底設計



圖 11 腳部鞋子實裝



圖 12 腳部鞋子實裝

### 九、生物器具模仿及轉化的創意案例

而本次比賽得分關鍵佔分數相當大的比重部位則是手臂夾具設計。此部位設計另本組傷腦筋非常久，因為整隻手臂連同夾爪甚至是機器人本體都必須要同時進行高度的配合，才能順利的夾起指定的關卡道具，本組所設計隻手臂是參考自挖土機的概念原理。

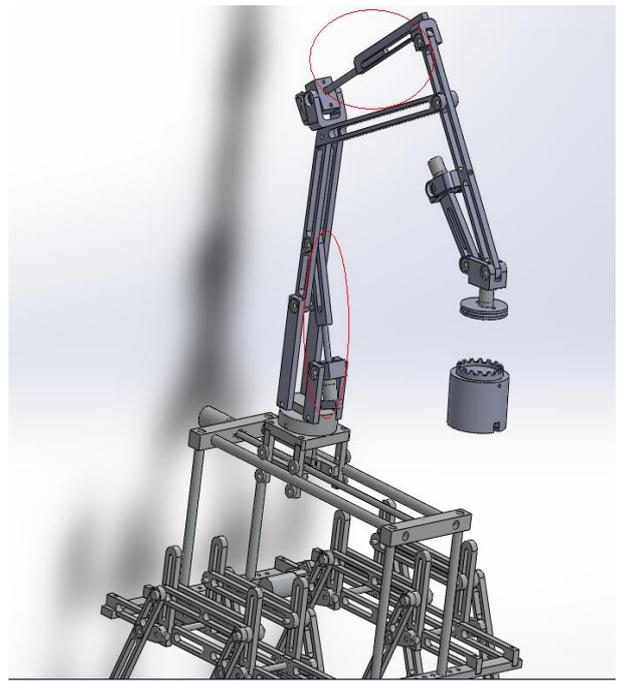


圖 13 手臂

紅圈處就是參考自挖土機的油壓機構，但是本組畢竟不會採用油壓或是氣壓的設計，所以我們轉化挖土機運作原理，藉由馬達的根部旋轉來帶動螺桿旋轉，使相應的機構被螺桿所拉進或是後退。

### 十、團隊合作的說明

本組在製作週期之後期時，腳部的設計完成，一切的設計皆在本組的控制範圍內，行走也不會原地打滑，一切都沒有錯誤。

但當本組進行比賽場地實地測試時才發現原本機器人腳掌的 T 型結構造成機器人致命的缺陷，整個腳部結構陷在比賽關卡-舊鐵橋區無法動彈，當時是本組出過最嚴重的一次問題，因為設計基本上已完成，很難再修改，還好在組員的相互討論下得到了結論，就是不修改本體結構，直接在機器人腳掌在設計一組鞋子，而成果顯而易見，原本的問題都解決了。

### 參考文獻

- [1] 部分構想為網路搜尋
- [2] 專題設計流程參考歷屆比賽資料
- [3] 製作時由指導老師與學長在旁指導