

遙控組：聖約翰科技大學機械人 Z 隊 機器人名：聖約翰機械人 Z 隊

指導老師：張銘崑

參賽同學：吳子頡 潘嘉隆 孫偉翔

學校名稱：聖約翰科技大學 科系：機械與電腦輔助工程系

一、機器人簡介

機器人採電控作動，以求快速平穩，其行走部分係採四支腳傳動及曲柄相位差 180 度轉動，藉由馬達傳動鏈條帶動曲柄能快速移動且平穩的運動，並利用氣瓶、電磁閥、螺絲、螺帽、不鏽鋼條所構成之氣壓式夾爪機構，藉由更高扭力之馬達可增加本機台之機動性，以求其快速，經測試改良後，證明該機器人可以克服比賽所障礙物。整體機構以為了一次性完成關卡所設計，主要設計，一次性推出機溝。這些設計都是為了能夠節省時間上的不足而有的想法。

二、設計概念

我們將機器人分成底盤、行走機構、夾取機構、伸降伸縮機構等四個主要部份，功能分述如下：

■ 底盤：主要功能是支撐所有機構的重量及整個機台的穩定性，並配合二顆高轉速的馬達及曲柄所構成的一個完整體。

■ 行走機構：四隻腳的選擇材質是以能夠在木板上快速前進、易於踏進及與木板摩擦力適中為主要考量，講求卓越的速度性。

■ 夾取機構：為了快速夾取寶物，將夾取機構設置於機器前方，再利用氣壓電磁閥控制夾頭將球夾緊。

■ 伸降、伸縮機構：利用雲梯車的概念升降，馬達正反轉配合螺桿決定伸與降，伸縮機構亦利用馬達和螺桿控制伸與縮。

三、關卡得分特色

● 第一關「抓去寶物」

手臂垂直上升到 80 cm 再配合一個可以水平伸縮的夾爪來夾取。

● 第二關「通過舊鐵橋」

機器人在這個區域是以直接行走的方式來跨越 5 cm 高的障礙。在加上行走機構的腳底刻意加長，對於此關如履平地。

● 第三關「通過半屏山」

在行走機構上安裝泡棉增加摩擦力，在以技術性的超控，以利通過角度最大與地板呈 20 度的斜坡。

● 第四關「置放寶物」

手臂垂直上升到 80cm 再配合一個可以水平伸縮的夾爪來放置。

● 第五關「置入插銷」

利用夾爪分次並準確的置入，耗時但是精準度高。

● 第六關「搬放重物」

因各組策略不同，放棄第六關以增加第五關之時間，在設計上沒有設計搬重物的機構。

四、三視圖重點解析



圖 1 正視圖



圖 2 右側視圖

及焊接固定，製作長 90cm×寬 85cm×之底盤，如圖 4。為提升機台的速度及轉彎的靈活性，我們採用四隻腳驅動，以高扭力的馬達來做驅動。



圖 4 機器人底盤

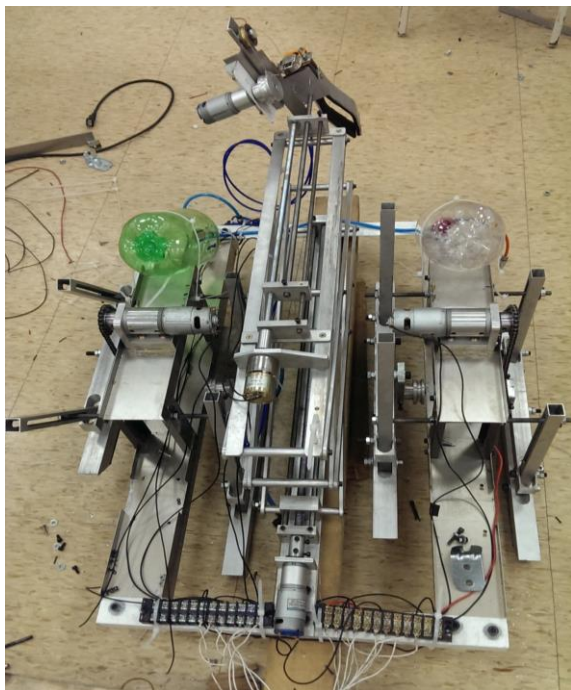


圖 3 俯視圖

5.2.2 行走機構

為了達成快速移動的目標，行走驅動的驅動馬達選用高扭力馬達，搭配長為 5 cm 的曲柄及滑槽支架，分別如圖 5 與圖 6。在四支腳的底部貼上防滑泡綿以增加磨擦力，減少在木板上打滑的機會。

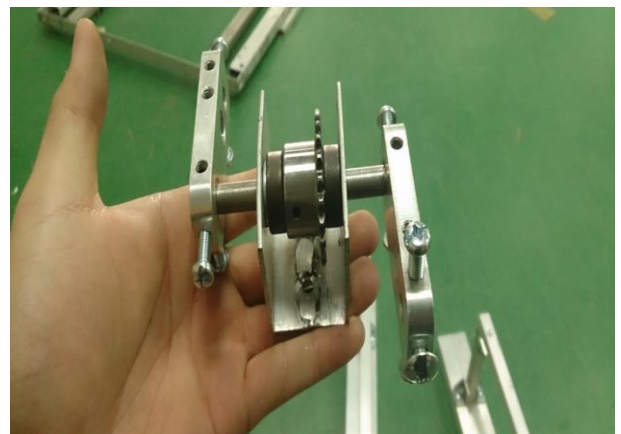


圖 5 機器人齒輪曲柄組

五、機構設計及理念

針對此次參賽我們首先完成原型機器人，屢經參賽組員多重測試，實地練習操作，並以快、穩、準為目標，逐步完成修正設計，改進、減重等項目後，完成機器人，基本達成第十七屆 TDK 機器人創思設計競賽參賽需求。

5.2.1 底盤

本次競賽場地為木板上的行走，為強化底盤之穩定性，及能承受重量的負荷，也避免遭受衝撞、推擠而變形，所以我們選擇了強度夠之四方鋁、及角鋁為基材，以螺絲



圖 6 機器人滑槽支架

5.2.3 夾爪，升降、伸縮機構

利用氣壓線路、電磁閥、馬達、螺絲、螺帽、不鏽鋼條所構成之夾爪；馬達之正反轉便可使夾爪張開與閉合，四方鋁洗槽；做為齒輪的齒條，與馬達組合成升降伸縮機構，分別如圖 7 至圖 10。

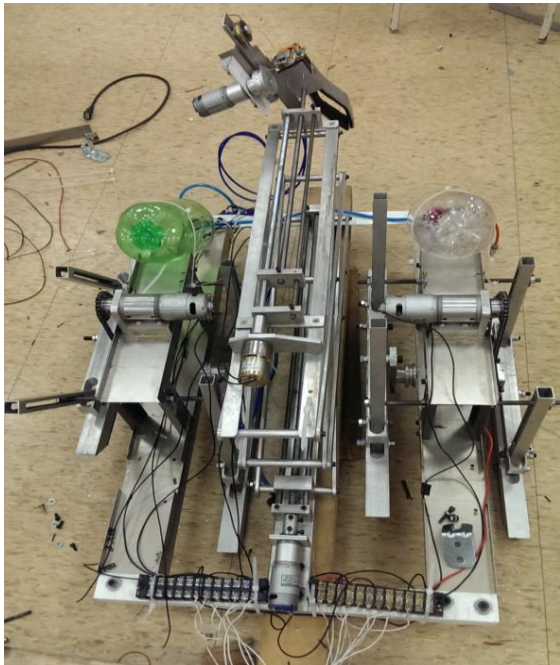


圖 7 機器人夾爪

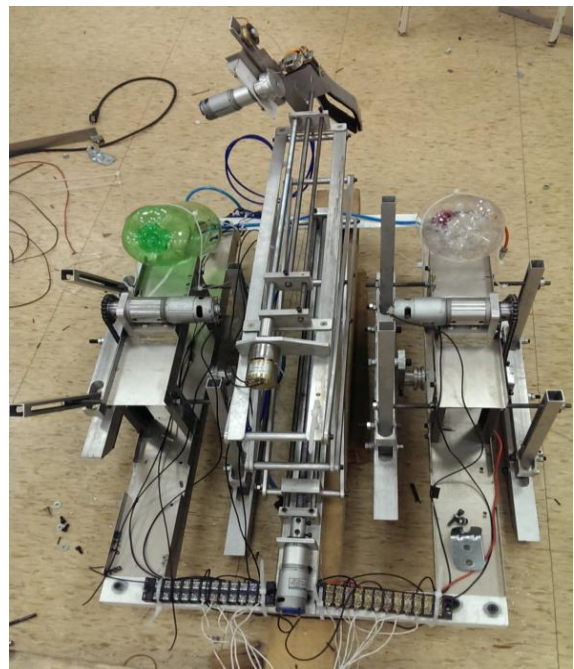


圖 8 機器人螺桿與伸縮伸降機構



圖 9 機器人升降機構

5.3 機電控制

當機器人本體各元件設計製作完成，其中樞神經即是電控系統，由於機構為 24V 直流馬達，因此將現有兩個 12V 的電瓶串接，作為整個控制和驅動系統的電源，因為線控系統，各驅動器的動作產生，係由操作者藉由搖頭開關操作。本機器人電控箱及線控系統，分別如圖 11 與圖 12。



圖 11 機器人電控箱



圖 12 機器人線控系統

六、適應環境機制

本機器人通過各關卡障礙之機構設計說明如下：

- 第一關「抓去寶物」
手臂垂直上升到 80cm 再配合一個可以水平伸縮的夾爪來夾取，但是有遇到馬達卡住轉不動而無法拔起聖杯，不過還好能夠用伸縮機構把聖杯收回。
- 第二關「通過舊鐵橋」
機器人在這個區域是以直接行走的方式來跨越 5cm 高的障礙。在加上行走機構的腳底刻意加

長，對於此關如履平地。偶爾遇到鏈條脫落的狀況，不過都能在重置區修復完畢。

- 第三關「通過半屏山」
在行走機構上安裝防滑器，在以技術性的超控，以利通過角度最大與地板呈 20 度的斜坡。因為機具較寬，所以需要非常小心操控。
- 第四關「置放寶物」
手臂垂直上升到 80cm 再配合一個可以水平伸縮的夾爪來放置。
- 第五關「置入插銷」
利用套筒一次性抓取物件置入插銷台。
- 第六關「搬放重物」
將安裝於伸縮手臂的鉤子，勾起重物。

七、團隊合作的說明

所有隊員依據個人專長由隊長給予分配工作項目，要求負責工作項目的組員必須在規定時間內完成該工作，以免耽誤進度。工作中如遭遇問題無法克服必須向隊長反映，隊長負責進度管控與協調問題解決，隊長並將遭遇問題的問題向指導老師報告，請指導老師也提供解決方法給本團隊參考。

參考文獻

- [1]第 16 屆 TDK 機器人創思設計競賽冠軍，南榮科技大學
- [2]第 16 屆 TDK 機器人創思設計競賽，聖約翰科技大學