

遙控組: 聖約翰機械 A 隊 機器人名: PASS

指導老師: 黃金榮

參賽同學: 王浩宇 彭柏瑋 張少謙

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

機器人採用不鏽鋼，因為不鏽鋼的強度高不易變形且重量輕，接點部分以焊接代替螺絲，以防止機器人運作時螺絲脫落，夾爪方式設計為可動式，可以垂直抓取寶物及爪取物件平行置入插銷，行走機構以鏈條帶動滑塊進行行走，機器人前端及後端設計為半弧形以便於跨越障礙物且防於跌倒。

## 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：

- 功能是支撐所有機構的重量及整個機台的穩定性，再配合兩顆扭力大的馬達使行走速度快速。
- 行走機構：四隻腳以不鏽鋼來做行走機構，再配合齒輪帶動曲柄，之後在四隻腳上面黏上軟墊增加摩擦力。
- 夾取機構：利用馬達正反轉配合螺絲來讓夾爪可以夾緊放鬆達到夾取鬆開的效果。
- 升降、伸縮機構：升降機構利用砂輪機做出齒軌再搭配捲線器讓夾爪可以上升下降，另外夾爪的伸縮利用銑床來做鑽孔。

## 三、關卡得分特色

- 第一關「抓取寶物」  
夾取機構我們用不鏽鋼片凹成圓弧狀好讓聖杯不會再行走的時候晃來晃去然後鑽洞以減輕重量再配合車窗馬達配合不鏽鋼尺條兩者配合以達到升降的效果。
- 第二關「通過舊鐵橋」  
鐵橋方面行走機構滑塊雖然抬起個距離不高，但是利用不鏽鋼在行走機構的前方做一個有半

弧形。

- 第三關「通過半屏山」

半屏山方面在腳的地方用橡皮筋做回彈，這樣就能依地形改變角度不會讓機身變得很搖晃。

- 第四關「置放寶物」

- 第五關「置入插銷」

插銷的方面以跟夾取聖杯的機構一樣，但我們在夾取機構有利用捲線器來讓夾爪可以垂直這樣就可以放入插銷。

- 第六關「搬放重物」

重物方面再夾爪下方做了一個鉤子這樣就可以勾起重物

## 四、三視圖重點解析



圖 1 正視圖



圖 2 右側視圖



圖 4 俯視圖



圖 3 左側視圖

## 五、機構設計理念

材質為不鏽鋼為主所以重量較輕利於行走速度快，以便於所限的時間內完成關卡，機身部分設計為可轉動式，有便於插銷時可進行微調不需靠腳部調整以節省時間，整體架構以輕巧為重，以簡單為原則，達到第十七屆 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，以螺絲及焊接固定，製作長 90cm×寬 85cm×之底盤，如圖 5。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。

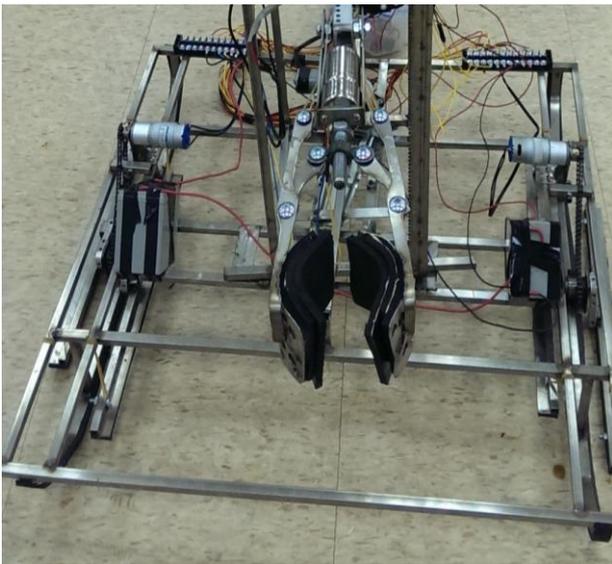


圖 5 機器人底盤

### 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 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。

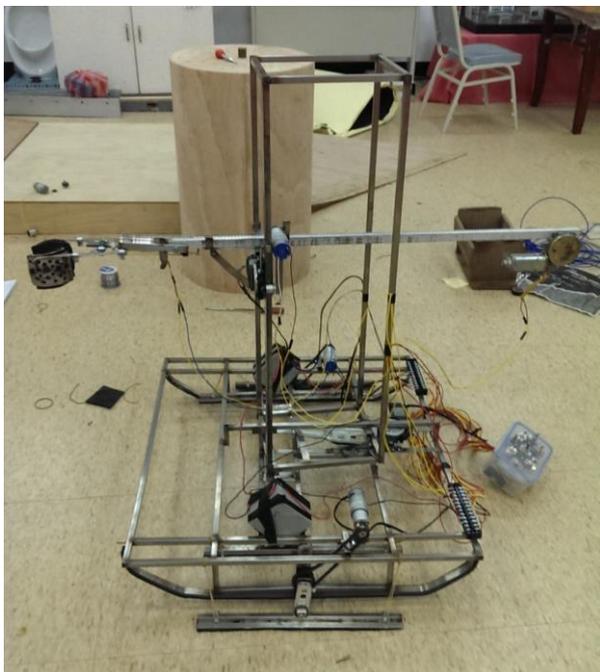


圖 6 行走機構

### 5.2.3 夾爪，升降、伸縮機構

利用馬達、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，齒輪的齒條，與馬達組合成升降伸縮機構，如圖 7。機器人夾爪機構，如圖 8。

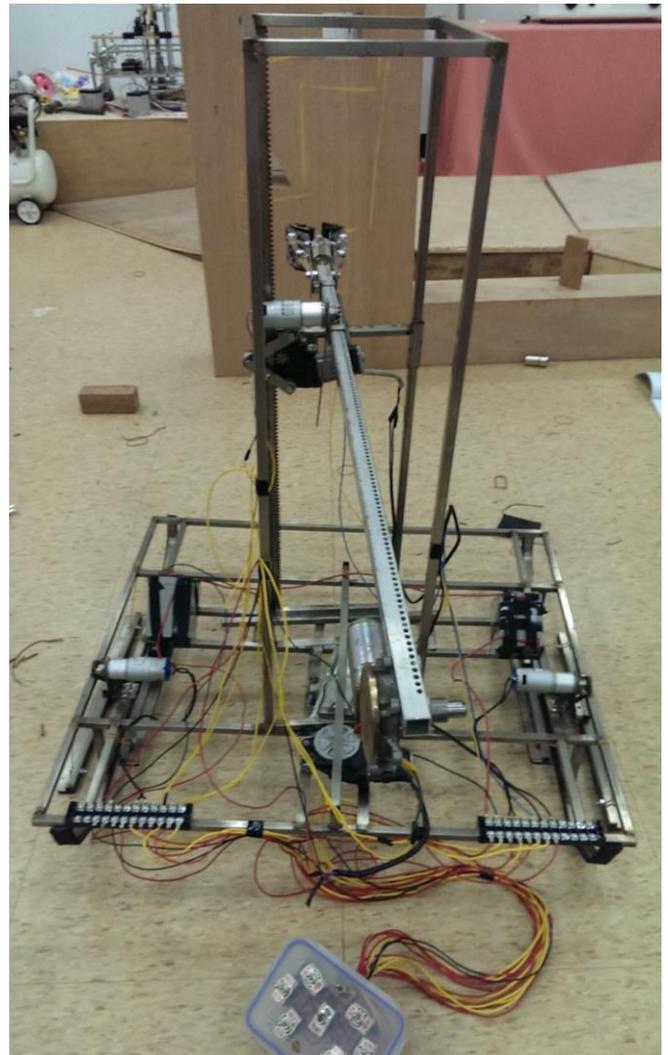


圖 7 機器人伸縮機構及升降機構



圖 8 機器人夾爪機構

### 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 9。

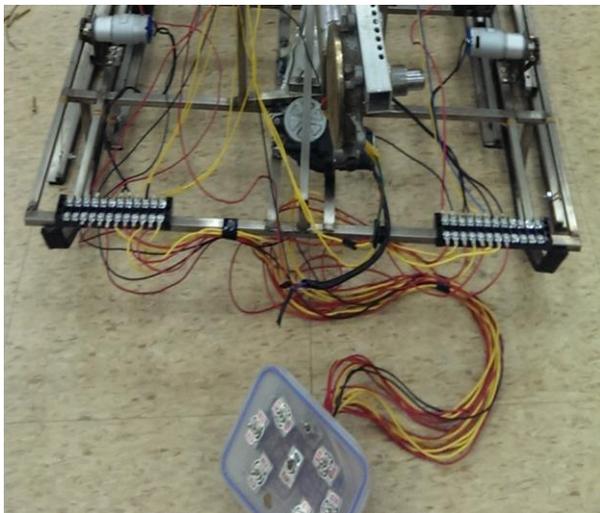


圖 9 機器人電控箱及線控系統

## 六、擷取與脫離機制

在這次擷取機制中我們利用夾爪來抓插銷物，夾爪的設計則是利用馬達選轉來帶動夾爪的開合，選轉後夾緊到達地點後再利用反選轉來進行脫離。

## 七、適應環境機制

在行走機構中我們利用橡皮筋的彈力做回彈作用，所以在半屏山這個關卡可以很穩定的行走，腳底部貼防滑墊可以在行走時增加摩擦力能比較快。

## 八、達陣之創意設計

關卡分為夾取聖杯，舊鐵橋，半屏山，提起重物，置入插銷，在舊鐵橋的關卡我們將機器人的足部前方用設計於半圓形輔助跨越鐵橋同時也克服半屏山的斜坡，以防止在上下斜坡機身失去平衡。

針對夾取聖杯，插銷物及重物所設計的夾爪以兩片半圓形為主，在夾爪下方有設計一個鉤子以提起重物，當夾爪同時舉起成 90 度時同時也可以進行插銷動作。

## 九、團隊合作的說明

在這次製作過程中我們花了大約三到四個月的時間在機器上面，我們不斷嘗試利用各種不同的材料來製作機器人，而在腳上面我們就嘗試了三次前兩次都是因為行走上面有困難沒辦法順利行走，第三次我們才採用不鏽鋼的材料用曲柄直接帶動腳步行走，在製造過程中各自發揮之前所學的車床、銑床、焊接、鑽孔、等等，失敗了幾次後最後一次終於讓我們成功，也在製造機器過程中我們學到了更多我們所不知道的事。

## 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