

遙控組：萬能環工 及 Armstrong

指導老師：梁村燈

參賽同學：陳威錡、李冠緯、蔡和融

萬能科技大學環境工程系

一、機器人簡介

本機器人有下列主要功能性機構：

1. 行走驅動機構：機器人行走以步行方式、可負重 30kg、可直行、倒走、原地轉彎、及行進中轉彎。
2. 機械手臂驅動機構：有上升、下降、雲台旋轉約 120 度、機械爪夾可夾約直徑 12cm 及 500g 重物、機械爪夾之手腕關節可旋轉 180 度。
3. 抬重物機構：可抬起重物約 5kg 及扣住重物以防掉落。

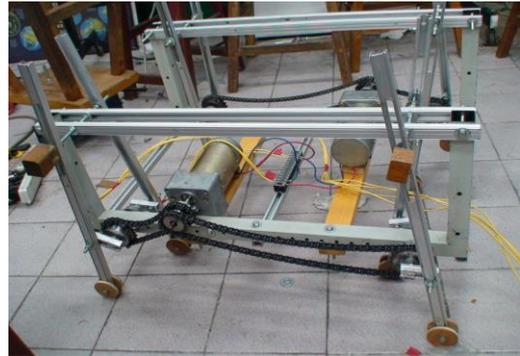


圖 1. 機器人之行走機構

二、設計概念

本組的指導老師及學生皆是第 1 次參加 TDK 盃全國大專院校創思設計與製作競賽且非機械或電資方面大學相關科系背景所組成。所以，首次參賽的設計概念是學習他人的現成的作品及自己能找得到的製作材料為主，最重要的是要所有功能皆運作無誤為最高指導原則及符合比賽規定的要求，不求外貌美醜，只求功能無誤。

● 行走驅動機構特色：

1. 功能：機器人行走以步行方式而不適用輪子移動。
2. 使用材料：DC 24V/7.5A 兩顆大馬達負責行走、鍊條、鍊輪、鋁條(做腳的部分)、及以廢棄的台車鐵架當成骨架。
3. 行走機構特色概述：本團隊在行走部分的失敗經驗多次，但也從中吸取教訓，最後使用規格 DC 24V/7.5A 的兩顆大馬達來運作，不但解決了馬達不夠力及支撐不了重量的問題，而且這兩顆大馬達分別控制一邊的腳部機構行走方向及速度，讓 Arduion 程式編寫較 4 顆馬達來的容易許多，本團隊還有另有一特色，用鍊條帶動一邊的腳部機構且為了輕巧性及重量的顧慮，最後將鐵架鋸半(如圖 1)。

● 機器手臂特色

1. 機器手臂整個主要功能：抓取、上升下降、旋轉、及伸縮。
2. 使用材料：木頭佔大部分(上升下降機構除外)。
3. 整個機構特色概述：機器手臂在整個手臂、夾爪部分、以及旋轉雲台部分，都是使用團隊隊員自家廢棄的木頭來製作，如此一來符合環保議題的廢棄物再利用，以及減少成本支出，機器手臂用到馬達部分大多是採用"伺服馬達"因為此馬達具有精巧、扭力大、重量輕等好處！
4. 機器夾爪特色：機器手臂前端為夾爪，夾爪前端採用輕巧的木頭，並且運用輕巧的伺服馬達來控制抓取，如圖 2。



圖 2. 尚未刨夾爪弧度及黏上橡皮前的機器手臂前端夾爪

5. 機器手臂後端介紹特色：後端也是都用木頭製作，手腕部分也是採用伺服馬達，伸縮部分的馬達採用 DC 12V/1.5A Nissan Sentra 車窗馬達來轉動輪子滑動臂長，達到伸縮之效果，如圖 3 及圖 4。

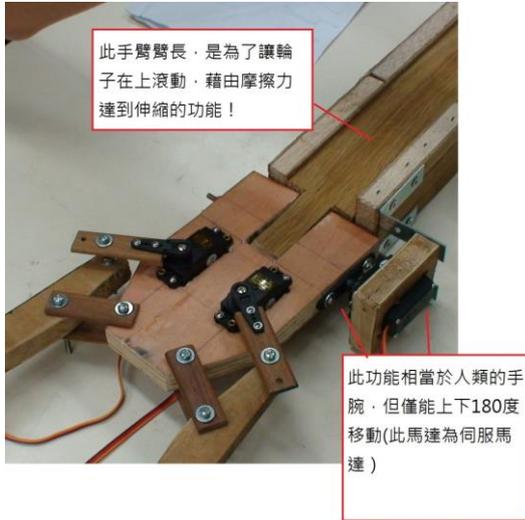


圖 3. 機器手腕及臂長功用

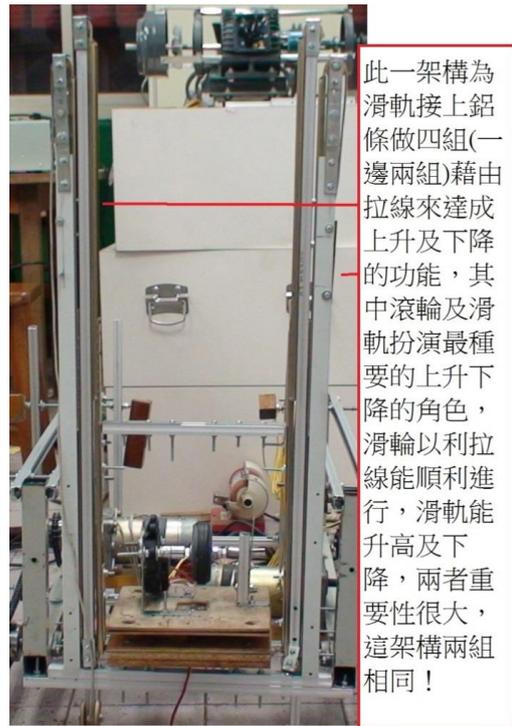


圖 5. 機械手臂之上升及下降機構



圖 4. 機械手臂伸縮功能之馬達及輪子架設

6. 上升下降機構特色：本機構是使用滑軌以及滾輪，然後用線拉的方式達到上升及下降的效果，上升可達 120 公分以上的兩層滑軌，藉由這樣的上升及下降機構，能避免比賽一開始的關卡拱門過不去(註：拱門高度為 130 公分)，它也可輕鬆的抬升至 120 公分以上的插銷台，它下降的高度也不會因為行走震動而不穩及造成巨大的搖晃，如圖 5。

7. 旋轉雲台特色：旋轉雲台也是用木頭製作而成，共分兩層，最下層中央架設伺服馬達(僅向左及向右 180 度)來轉動，以達到旋轉的功能，如圖 6。

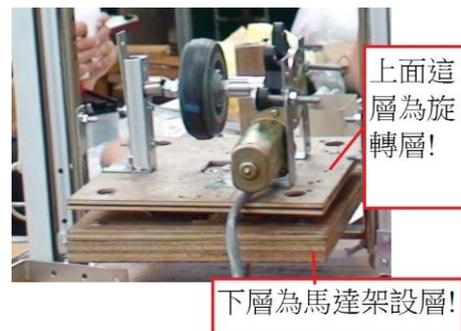


圖 6. 旋轉雲台機構

● 抬重物機構特色

1. 主要功能：可以抬起重達 4.5 公斤的重物，然後上升到 50 公分高的平台上放置。
2. 主要材料：大部分還是以鋁條為主、少量木片、伺服馬達及一個滑軌。
3. 抬升重物機構特色：抬升重物機構最大特色一能把載物檯像上彎曲(此可動關節處為門軸(如圖 7)讓載物檯可向

上 90 度彎曲) 並收取起來, 此方法是為了符合比賽規則中的長及寬皆不得超過 1 公尺, 上升方法為拉線式與機器手臂抬升機構雷同, 如圖 8 及圖 9。



大框框中的小圓框就是門軸, 這樣才可向上 90 度, 收納!

圖 7. 門軸功用: 以利載物檯能向上彎曲收納



圖 8. 抬重物機構之收納情形

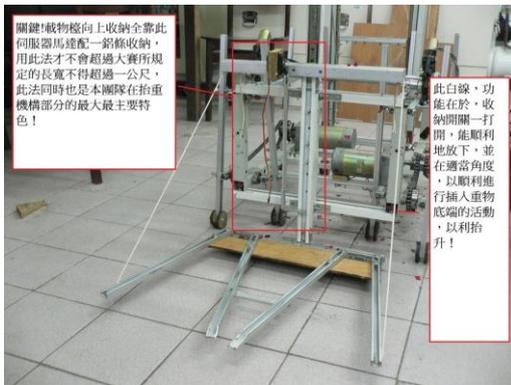


圖 9. 抬重物機構之展開情形

4. 抬升機構收納的靈魂人物為一個伺服馬達配一鋁條當作開關, 表示一開始先收起來, 等開始比賽之後, 伺服馬達控制鋁條上升讓載物檯因重力而放下, 如圖 10, 兩側的白線拉住載物檯以利用適當的角度。

- 機器手臂抬升機構與抬重機構的上升下降的馬達架法這兩個機構其實使用方法一樣, 藉由拉線來達成上升

下降的機構, 此機構方法皆使用 DC 12V/1.5A Nissan Sentra 車窗馬達來帶鐵管捲線, 此法很好用, 省下了團隊長時間思考馬達的架法, 如圖 10。



圖 10. 機器手臂及與抬重物機構之拉線上升及下降的馬達架法

三、關卡得分特色

本組機械人皆擁有各項通過關卡功能, 各項特色請參考前章節的二、設計概念。

四、三視圖重點解析

1. 行走驅動機構(如圖 11): 機器人行走以步行方式、可負重 30kg、可直行、倒走、原地轉彎、及行進中轉彎。
2. 機械手臂驅動機構(如圖 12): 有上升、下降、雲台旋轉約 120 度、機械爪夾可夾約直徑 12cm 及 500g 重物、機械爪夾之手腕關節可旋轉 180 度。
3. 抬重物機構(如圖 13): 可抬起重物約 5kg 及扣住重物以防掉落。

帶動行走機構的馬達



兩條鍊條與四個齒輪

圖 11. 行走機構以 2 顆 DC24V/7.5A 兩顆減速馬達負責行走

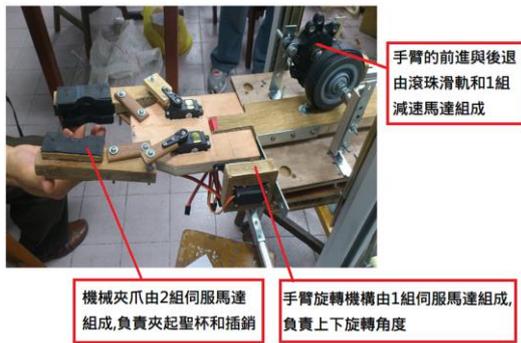


圖 12. 機械夾爪、夾爪旋轉、及前進及後退機構



圖 13. 打開後的抬重物車斗

五、機構設計及理念

機構設計及理念請參考前章節二、設計概念及四、三視圖重點解析。

六、擷取與脫離機制

請參考前章節二、設計概念及四、三視圖重點解析。

七、適應環境機制

請參考前章節二、設計概念及四、三視圖重點解析。

八、達陣之創意設計

請參考前章節二、設計概念及四、三視圖重點解析。

九、生物器具模仿及轉化的創意案例

本組之設計及創意以克服困難及完成任務為主，因第一次參賽及非本科系成員組成，能完成所有功能運作無

誤，誠屬不易，尚無心思及時間去作模仿生物運作來轉化創意的構想，希望下次參賽有這方面的創意設計邏輯出現。逐

十、團隊合作的說明

本組的組員來自不同的專業背景及專長，及組員間的個性也互補，如此的組員結構使得本組更能有效及順利完成本次比賽的任務，詳細的參賽組員特色分析，如表 1。

表 1 參賽組員特色分析表

姓名	特色
陳威錡	在高職生涯中，就讀模具科，所以善於利用各種機械用具，在機器方面的原理上，都能略知一二，擁有清楚的頭腦。
李冠緯	在高職生涯中，就讀重機科，並擁有木工專業技能，所以善於利用各種木工，做成各種能與馬達相配的長處，具備木工技能，是團隊裡面厲害的木工高手。
蔡和融	在高職學習生涯時，就讀電機科系，在機器人方面，機器人配線，難不倒他，更熟悉電子及電機等各方面的，也是團隊裡最為熟悉 Arduion 程式的高手。

參考文獻

- [1] Youtube: 102-01-25 中州科大研發機器人創佳績-影片
- [2] 16th TDK 盃全國大專院校創思設計與製作競賽-光碟片。