

遙控組：衝吧我們 及 衝鋒者

指導老師：林熊徵

參賽同學：王昱華 陳柏榆 程啟恩

國立勤益科技大學電子工程系

一、機器人簡介

為因應比賽之關卡，我們的設計方式以堆高機的堆高方式，以及火車的運轉方式，來作為我們的設計概念，機器人架構大多採用鋁合金來組裝，以避免超過 25KG 的重量限制。

二、設計概念

機器人的設計以堆高機及火車運轉方式為設計的主要概念，由於機器人必須用腳步來行走，所以我們設計了 4 隻腳來交替行走，以避免機器人不穩，並且我們參考了以前的學長姐所設計的機構，來設計可以上升下降的機構，用來搬運重物，就像堆高機一般。

根據以上構想來設計機構圖，以逐步呈現機器人構造設計中的種種創意，繪圖完成如圖 1 所示。

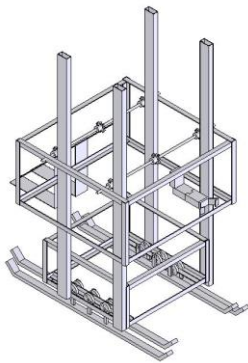


圖 1. 機構等視圖

三、關卡得分特色

主體架構由鋁合金組合而成，外觀設計方正，有利於美觀整潔。

行走機構由馬達帶動鍊條，鍊條帶動腳部，腳的前端彎起 45 度，以避免行走舊鐵橋區時卡住，如圖 2 所示。

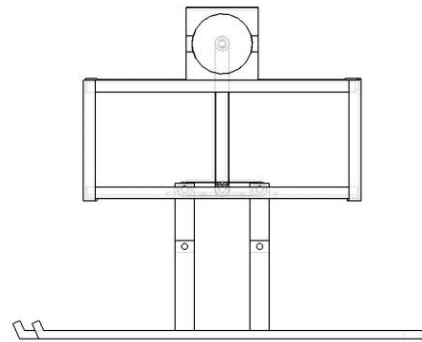


圖 2. 內部結構右視圖

外部結構可以利用齒輪及齒條結合，再用馬達來帶動，從而達到上升下降之效果，手臂以及搬放重物之平台，皆裝在外部結構，使物品之搬放及拿取的高度，可以自由調整，如圖 3 所示。

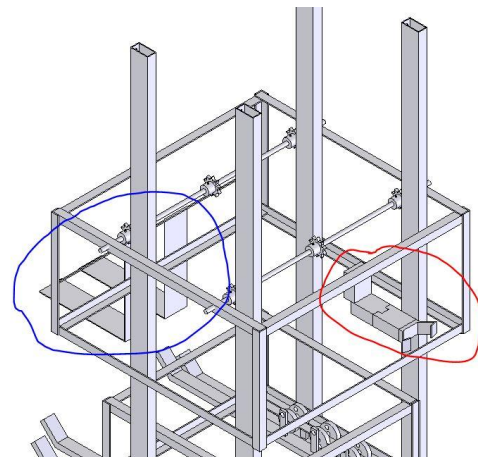


圖 3. 機構部分放大圖

手臂部分採用三軸設計，使手臂可以抬起 90 度，用來調整夾爪與物品的距離，夾爪可旋轉 90 度，用來應對插銷區之插銷的取放調整，且夾爪可以左右偏擺微調，用來調整機構與放置物品地點的距離。

四、三視圖重點解析

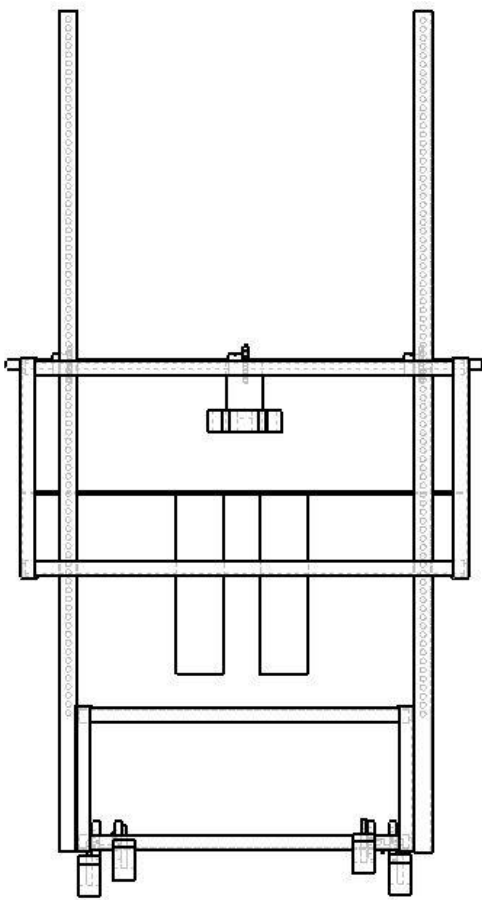


圖 4. 正視圖

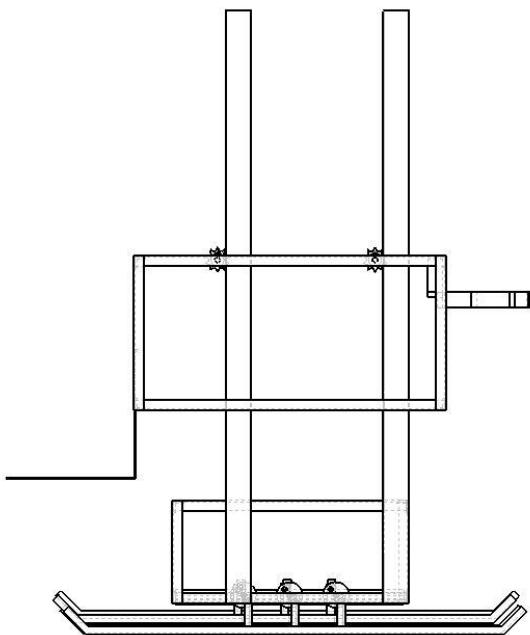


圖 5. 右側視圖

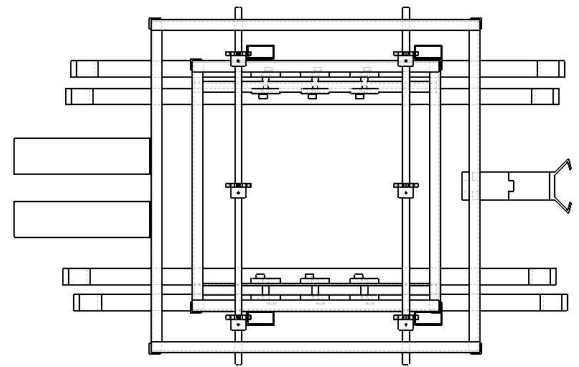


圖 6. 俯視圖

由三視圖可看到機器人外觀基本為對稱的狀態，這樣機器人的重心也會在中間，但是由圖 5. 可看見上升下降的軌道並非對稱的，這是為了避免搬取重物的時候，產生重心往前移，而導致機器人倒下。

五、機構設計及理念

機器人分為內框及外框，由齒輪及齒條結合在一起，齒條裝在內框上，使外框可以利用齒輪與齒條的結合，來做出上升下降的功能，而腳則裝在內框上，使整體機構憶起移動，且不影响上升下降之功能。

腳部由一個主動軸，及兩個被動軸來帶動，並起由三組齒輪及鍊條來傳動，一組是馬達與主動軸的結合，另外兩組則是主動軸與被動軸 1、被動軸 2 的結合，如圖 7。

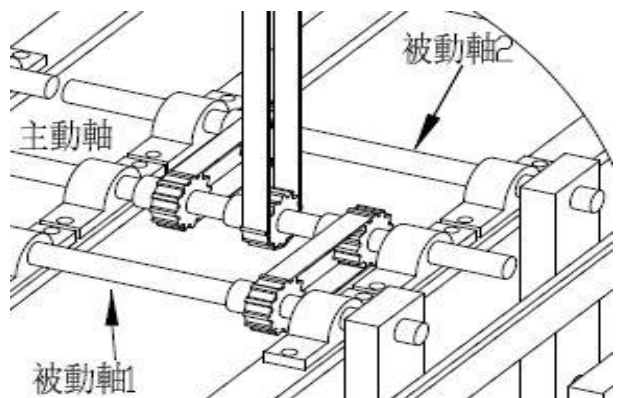


圖 7. 內部傳動的放大結構

腳部由兩塊方形連接，使其轉動的時候可以像火車的連桿來帶動火車一般，兩塊方形由滾珠軸承，以及長約五公分、直徑為 1 公分的鐵桿連接起來，使其腳部可以一直保持垂直的狀態，而不會讓腳轉動，也可以有效地保持平

衡。

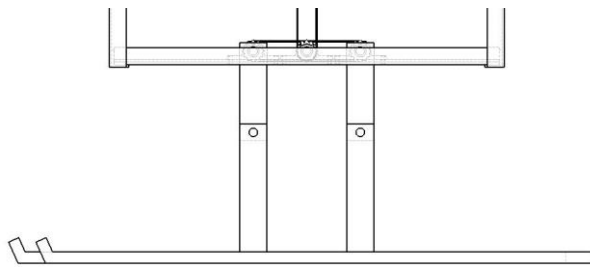


圖 8. 內部結構部分放大圖

六、擷取與脫離機制

第一大關卡為過拱門後夾取聖杯，由於聖杯底下有一個座來固定，所以拿取聖杯的時候必須夾住後往上提取，才不會卡住，為了應對該項目，我們設計的上升下降機構，就成了有效的應對機構，由夾爪夾住聖杯後，外框在上升一些高度，這樣聖杯就會離開底部的固定座，機器人再向後退，就可以順利的進行下一關卡。

第二大關卡是通過半屏山及舊鐵橋區，再到寶物放置區放置寶物及聖杯，由於放置寶物的地方是一個鋪有海綿的凹槽，為了使聖杯準確地放進寶物放置區，我們需要有效的利上升下降的機構，才不會使聖杯與放置區的高度超太多，而掉出放置區。

第三大關卡為放置插銷，由於插銷一開始是垂直放置，所以夾取之後，必須轉為水平的狀態，才能順利地將插銷放入應對的位置，所以我們設計了三軸夾爪，使其能夠將插銷轉為我們所需要的狀態，並且可以適當的調整位子，以利於放置插銷。

第四大關卡是搬放重物，重物分為三個重量，必須由裝在外框上的 L 型板子來搬放，並利用上升下降，將重物搬放放置區。

七、適應環境機制

第一大關卡為過拱門後夾取聖杯，由於拱門的高度為 130 公分，所以機器人伸展開後的最高高度不能超過拱門的高度，我們將機器人的高度限制在 120 公分，因為這個高部已經足夠我們搬放重物以及夾取，若是設置太高，將會導致不實用，且會增加額外的重量。

第二大關卡是通過半屏山及舊鐵橋區，再到寶物放置

區放置寶物及聖杯，半屏山是有一定斜度的斜坡，為了避免機器人滑下來，我們在機器人的腳底加裝止滑墊來增加摩擦係數，使機器人不會因為坡度過陡而往下滑落。舊鐵橋區是由間距不等的軌道組成，為了避免機器人的腳卡住，我們將機器人的腳設計為前端凹起 45 度，使機器人的腳不會因為平面而卡住。

第三大關卡為放置插銷，由於夾取插銷的位子與放置插銷的位子高度不同，所以夾取插銷後還必須移動到適合的高度，所以我們才將夾爪設置在外框的部分，使其可以自由地調整高度。

第四大關卡是搬放重物，物品的位置也與要搬放到的地點高度不同，所以我們也將搬放種物的 L 板裝在外框上，使其能夠順利地將重物放置在有一定高度的放置區。

八、達陣之創意設計

為順利通過各個關卡，我們設計了可以調整外框高度機構，在行走的時候，可以將外框降到最低，將重心壓在底部，使得機器人能夠走的沉穩，而不會搖晃，以及三軸的手臂設計，使機器人可以自由地夾取物品，不管是直立，亦或是放平，都可以隨心所欲地調整，而腳部特別的是前端有彎起 45 度，使得行走的時候不用擔心卡住或是撞到東西，當然我們也在底部加裝了止滑墊以及海綿，使得機器人的腳部不會刮傷場地，也增加機器人的防震功能，以免機器人損毀。

九、生物器具模仿及轉化的創意案例

我們是以堆高機及火車為概念去設計，機器人的外觀看起來就像堆高機，只是一般的堆高機是用輪子來移動，而我們則是要用行走的方式，行走的方式是參考火車的傳動方式來作為設計概念，火車是由連桿來帶動輪子，而我們是將輪子轉換為腳部，使四支腳可以交互行走，一開始的設計其實是以兩隻腳為設計概念，可是這樣會使的機器人走起來不夠穩，所以我們將兩隻腳改為四隻腳，使機器人不會東倒西歪。

十、團隊合作的說明

為了有效的利用個人的專長，我們將工作分為三個等

分，由王昱華設計主要機構，並將機構圖繪出，以及各個機構的連結方式，並且設計上升下降，以及腳部運動的電路圖；由陳柏榆負責訂購材料，以及機構的組裝，和遙控器的組裝；由承啟恩負責手臂的設計，及手臂的遙控設計，並且組裝，每個人負責不同的部分，再合力將機器人組裝起來，這次的比賽帶給我們一個很好的經驗，也發現了自己的不足之處，找到自己還需要再加強的地方，這有利於我們以後再參與這樣的比賽。

參考文獻

- [1] 詹鎮榮機構學(修訂三版)，全華圖書，2008
- [2] 駱江鋒 王錦 王軍 顧國強，
SolidWorks2006 基礎教程，人民郵電出版社，
2007。
- [3] 全國大專院校創思設計與製作競賽資料庫
型網站 <http://robottw.ntust.edu.tw/>