

遙控組 隊名:海霸王 機器人名:蒜泥帝王蟹

指導老師：詹超

參賽同學：劉晏成、翁銘聰、蘇家逸、李昱頡

學校名稱及科系別：南榮科技大學機械工程系

全不用調整。

## 一、機器人簡介

這次機器人大部分都使用鋁材製作，在加工過程中使用過的機台有，車床、銑床、鑽床、氬鐸機，這些都是課堂上教過的，依照比賽規則下去做設計，達到能快速完成所有的比賽關卡。

## 二、設計概念

今年比賽的任務是比照居家生活，要我們設計出一款服務型機器人，而在設計上一開始我們想要儘量避免把水潑出來，從這一點下去做設計，最後想到讓機器人可以上下的動作，在上下坡時可以讓公杯達到平穩的狀態，像人的雙腳平衡身體。拿取公杯和杯子時，功能可以像人的手可以伸縮、旋轉、夾、倒水。

## 三、競賽或關卡得分策略

第一關冰箱區:再開冰箱的策略上，我們在有韌性材質的輪胎外皮上黏上強力磁鐵，優點是操作手不需要很精準的去開冰箱門，在門附近就可以吸住以便開啟冰箱門，開啟冰箱門後夾取大公杯夾爪設計是三點夾取可穩定抓住不脫落。第二關斜坡區:我們在四顆輪子上做變化，四顆輪子分前後腳可以自由的伸縮使機體平衡。第三關調配區:我們機體上升到倒水的高度，我們的夾爪可以伸縮、轉，使操作手能準確的倒滿水，再到水的過程中我們還有設計第二層的小水杯夾爪可以轉動，依照時間可以夾一杯、兩杯、三杯、四杯。第四關戶外區:在減速坡上我們把四顆馬達降壓讓轉速變慢，再配合前後腳伸縮穩定的通過。第五關吧台區:最後一關也是最重要的，為了能夠穩的放置好杯子，我們在車體上做上記號，地板上的黑線對準記號，機體上升高度也做上記號，伸出小水杯夾爪放置圈圍內，完

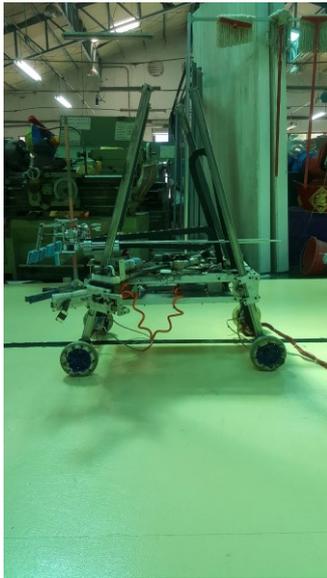
## 四、機構設計及理念

### (一) 機器人之三視圖重點解析

(圖一)為正視圖小水杯的夾子我們把它做在車頭，目的是為了閃避大公杯夾子，夾子也是設計成一整排一次可以夾四個杯子，右側視圖(圖二)這個機構的特色有大公杯的夾爪還有機體雙層設計，大公杯夾子設計平行夾爪又加裝了強力磁鐵，在一個夾爪就有個功能，雙層的設計更能有更多的活動範圍，在機體的雙腳也設計成可自由變形,更把它做成外八的形狀再愈高會更穩定,俯視圖(圖三)在這個視圖我們使用了多個馬達可以做到 14 種不同的動作，在機件的配置上所有的動作都不能相互干擾。



(圖一)正視圖



(圖二)右視圖



(圖四)平行夾爪



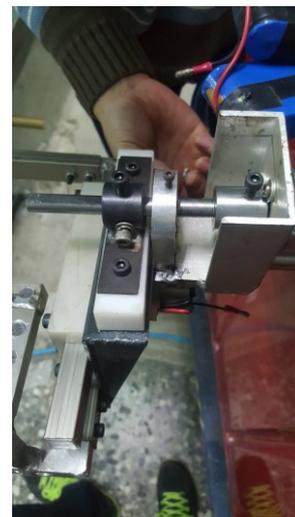
(圖三)俯視圖



(圖五)機體升降機構

## (二) 機器人各功能機構介紹

平行夾爪機構:利用鍊輪配合自製齒條,當中間的鏈輪經過馬達轉動,上下齒條就能夾取大水杯,如(圖四)。機體伸縮機構:四隻腳可分成前後,使用馬達轉動鏈輪透過鏈條在傳遞芯軸,兩邊就可以同時作動,如(圖五)。倒水機構:拿著大公杯的重量加上伸出去的力臂,我們倒水馬達強度一定要夠,我們使用車床車出芯軸在前端自做軸承達到穩定又不讓馬達受損的機構,如(圖六)。小水杯夾子:在車床上車出螺紋,再自製螺帽做成活螺帽以防螺牙受損,馬達轉動芯軸螺帽往後拉夾緊兩個水杯,如(圖七)。



(圖六)倒水機構



(圖七)小水杯夾爪



(圖八)雙腳

### (三) 四部位的機構動作行為與關卡之關聯

機構的動作四部位，我們把它分為機體、雙腳、第一層手臂、第二層手臂：

機體：我們所有的關卡都是要求穩定，所以所有的功能都放置在體體上面，這樣所有的伸縮旋轉有更多的面積可以做支撐，如(圖三)。

雙腳：在保持平衡的地方，我們可以使雙腳自由升降保持平衡，而在斜坡區、緩衝區更能表現出雙腳的重要性，如(圖八)。

第一層手臂：這隻手臂可使我們輕鬆的過關，在一開始冰箱區到調配區都需要這隻手臂來完成，利用渦桿渦輪來到旋轉，用鍊輪帶動伸縮、夾水，完成關卡。

第二層手臂：這是最重要的一個部分，因為關西到是否能得分，在吧檯區這一隻手臂可拿去 4 杯水，在伸縮的過程中我們還加裝了輔助桿使送水的過程中不會溢出來。

## 五、電控系統

在電控方面我們馬達需要經常正反轉，再配線的考慮採用 10A 6P 開關，這樣在配線上可以減少繼電器。在控制方面操作手需要一次操作大量的馬達，在輪子的電控部分使用微動開關加上 4 顆繼電器搭配搖桿，操作方面可以更加輕鬆，比賽時因為地形的關係我們需要時常加壓跟降壓，所以我們也加裝了 10A6P 開關調整 12V-24V 兩段電壓。操作手在控制方面需要很熟悉所有開關的動作，在操作方面也練習了 2 到 3 個月。

## 六、機器人成品

### (一) 適應環境機制

- (1) 冰箱區：到達冰箱區機器人先轉直角的灣，接著再使用大公杯夾爪上的強力磁鐵開啟冰箱門，開啟冰箱門後再用平行夾爪抓取大公杯。
- (2) 斜坡區：再爬上斜坡時操作手要先降壓以免暴衝，在一邊爬在讓後腳身長保持車體平衡，在下斜坡時操作手要控制雙腳平衡機體，經過反覆練習就能達到滴水不漏。
- (3) 調配區：到達調配區機體先上升到倒水的高度，接著對準水杯轉動平行夾爪，再倒水的空檔過程中夾小公杯的夾爪也要一邊轉動等待夾取小水杯，倒滿水後剛好可以一次夾取四個水杯，這樣在競賽過程時間比較不會耽誤到。

(4) 戶外區:這個關卡是最不能快的關卡，遇到減速坡機器人的輪子需要降壓加上伸縮雙腳來保持車子穩定，在選擇減速坡的路徑上盡量在圓形的地方進行移動。

(5) 吧台區:最後一關機器人先轉 90 度的彎，上升機體到放水杯的高度伸出手臂一次放兩杯，接著後退一小段再放另外兩杯完成比賽。

## (二) 關卡得分特色或達陣設計

我們這次的分特色就是快、準、穩，既不會讓水溢出來又能在時間內完成所有的關卡得分，在學校也自己製作場地，經過不斷練習才能達到所有的關卡，如(圖九)。



(圖九)過關流程

## 七、團隊合作的說明

三月比賽題目出來我們這個團隊就開始想從哪裡開始下手，在跟指導老師討論的過程後我們這個團隊每天都在工廠裡加工，從三月開始制作所需要的機件壞了再重做，試了不好用再重做，反反覆覆也不知道做了多少東西。再悶熱的工廠中練習操作的熟練度，而在工廠的這一段時間我們四個人一次都沒有缺席過，我們不斷努力的練習，目標就是要拿下冠軍。

## 八、參考文獻

- [1] 控制電路，林崧銘，全華圖書，1984，3 月。
- [2] 電子學，楊善國，全華圖書，2016，2 月。
- [3] 自動化概論，郭興家、劉新在，高立圖書，1994，3 月。
- [4] 機動學(機構學)，原著:George H. Martin 譯者:張安欣、溫超東、曹中丞、蔣旭堂、陳德楨、謝衛為 簡守謙，高立圖書。

## 附錄

材料選用考量:加工性質材質強度來考慮材料，材料有很多總類，如:碳鋼、不鏽鋼、鋁、銅，最多使用的就是鋁，因為有良好的加工性質且質量輕而強度夠。機構的配合機件跟機件大多採用不同材質，鋁搭配碳鋼或碳鋼搭配銅，優點是在磨損的地方好做維修。