

## 遙控組

隊名:小屁孩之手

機器人名:小屁孩

指導老師:蕭俊祥老師

參賽同學:廖士傑、丁正宇、張柏彥、彭彥誠

學校名稱及科系別:台北科技大學機械工程系

### 一、機器人簡介

因為我們使用中空鋁桿組成機體，所以相對來說重量整個下降，但是這樣使得我們過斜坡區很容易傾倒，因此在車輪和夾爪部分我們做了很多功夫，像是採用高摩擦表面和高減速比的車輪，雖然跑得稍微慢，但相對來說水比較不會傾倒出來，且因為我們的夾爪從頭到尾只使用一支，所以我們利用兩顆馬達加上捲線器來做雙軸向的運動，再加上高重量的氣壓缸來增加重量且做伸縮的功用。

然後就是開冰箱門的機構，我們用馬達驅動一個滾輪，滾輪上包覆著海綿，利用它軟性壓縮後的小面積得到大壓力的力矩，就結果來說開冰箱的速度數一數二的快。

最後電路部分我們使用 H 型電路控制馬達正反轉，只是大部分的電路都使用模組取代，因此比較穩定，且我們採取無線控制，這樣我們就可以輕易和機器人保持一定距離去操控它，也不會被冗長的線阻礙到。

### 二、設計概念

先從機器人名來說起好了，因為我們隊長個性很像小屁孩，所以我們就將機器人取名為「小屁孩」，之後因為策略的關係，我們決定只使用一組夾爪而已，且因為題目是抓水杯、倒水等和手有關的功能，因此將隊名取名為「小屁孩之手」，顧名思義這隻夾爪一定包含許多功能，不然怎麼能只用一隻手完成所有關卡呢？

我們發現只要水不輕易溢出且機器人整體穩定性夠，就足以應付比賽了，所以夾爪直線方面我們利用「氣壓缸」做伸縮的功用，這樣就和電器方面無關，整體來說不會有馬達過載的問題，非常穩定，之後再利用兩顆馬達做夾爪左右和上下的動作，我們花很多心思在夾爪上，不過我發現其實將機體做大點，之後做兩個部份的夾爪，應該能得到更好的成績，不過我認為我們的夾爪的設計已經非常好了。

### 三、競賽或關卡得分策略

(一) 開冰箱門機構：



原本是使用一根鋁棒接著 L 型鋁板來開門，但發現只要沒對好就很容易開不了門，所以我們使用旋轉物體的方式給他一個扭矩，來使冰箱門被持續給一個切線方向的力。

(二) 過斜坡和減速墊之平衡機構：



我們先前設計一個自動平衡平台，這個平台接著一個機構，這個機構是利用加速度計感測數值出來，之後配合微處理機來作指令驅動可變電組和直流馬達組合而成的伺服馬達，我們原本做好之後在我們模擬的場地測試，發現可以在傾斜的平台上使得我們的儲物平台能夠保持水平，只是我們的機器人要動得稍微慢一些，才有足夠的時間讓它迴授控制，但因為比賽時間過短的關係，逼得我們放棄這項機構。

之後我們的想法很簡單，就只是讓夾爪夾起一杯水，然後利用下面的小台子(紅圈部分)把它固定住，雖然沒有能夠克服傾斜場地的回授機構，但我們發現這樣其實就已經很足夠了，只是水會溢出來一些些。

#### 四、機構設計及理念

(一) 機器人之三視圖重點解析

1、前視圖



左圖：儲物小平台  
右圖：開冰箱門機構

2、右側視圖：



左圖：夾爪部分  
右圖：所有電路

3、俯視圖：



氣壓缸伸縮機構

(二) 機器人各功能機構介紹

1、機體升降機構：

我們利用馬達驅動齒輪來作夾爪部分的上下移動。

2、開冰箱門機構：

這是利用馬達去驅動一個包負著海綿的物體旋轉，而這個旋轉使得有個切線力來促使我們開啟冰箱。

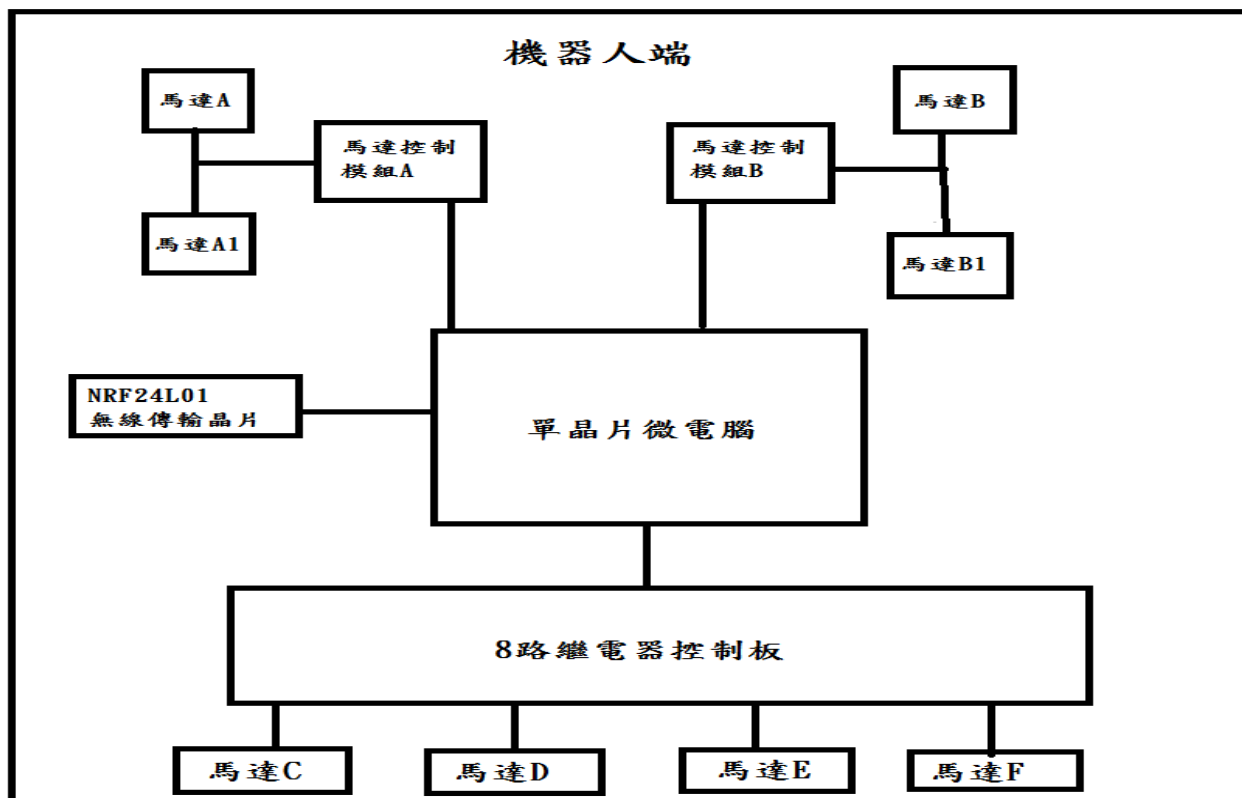
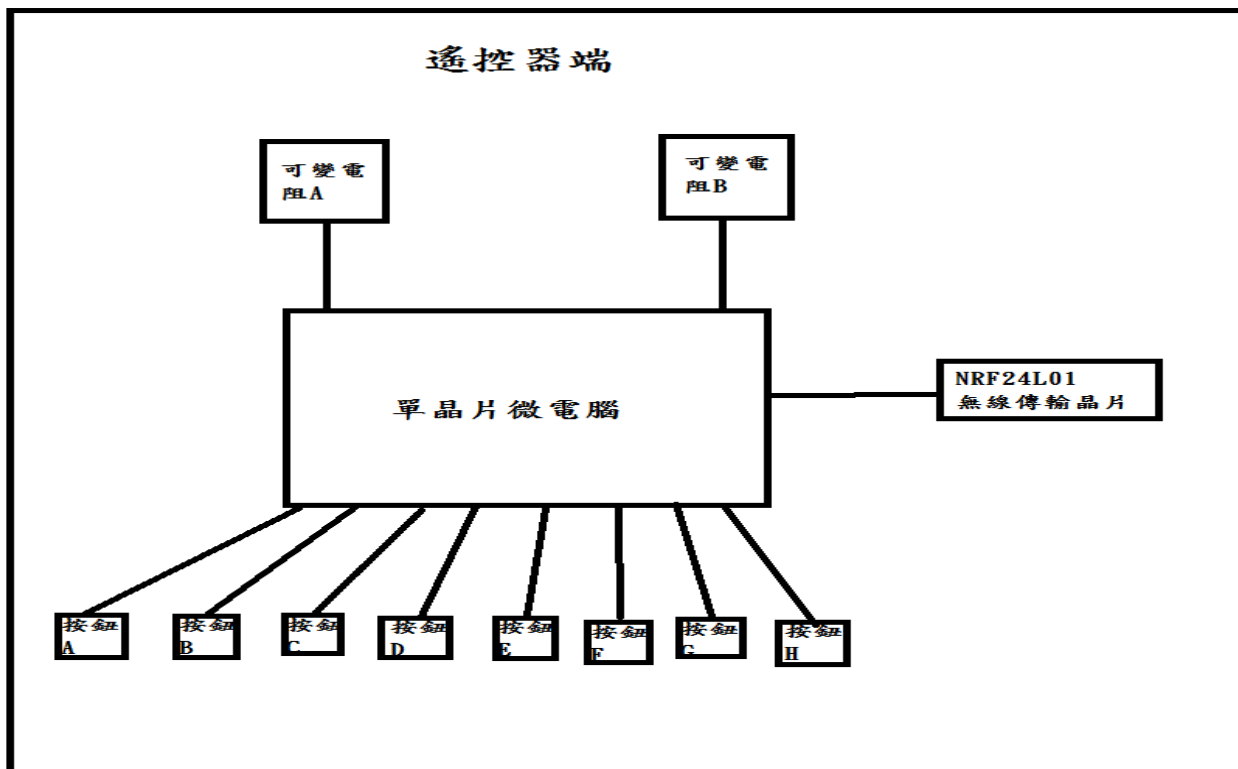
3、夾爪上下搖擺機構：

我們利用一顆小馬達配上捲線器，捲起接在夾爪上的鋼纜，而在雙方之間有用兩顆軸承夾住軸端使得它可以輕易的旋轉。

4、夾爪前後伸縮機構：

這是利用兩根氣壓缸配上 5/3 中位閉氣閥組合而成的，它能夠使得夾爪的部分暫停在我想要的位置上，因為它是使用氣壓，所以不會有所謂電器過載的問題。

### 五、電控系統



## 六、機器人成品

### (一) 適應環境機制

1、利用旋轉機構轉開冰箱門。



2、使用夾爪部分夾取公杯(利用氣壓缸伸縮、兩顆馬達驅動夾爪夾取)。



3、利用利用夾爪作固定，之後使公杯壓著下方的小平台來過斜坡區，雖然會溢出一點水來，但我們的機器人行走得非常穩定，所以不怕水會打翻。



4、在調配區利用夾爪的伸縮(氣壓缸)、上下搖擺(馬達配捲線器、齒輪)、左右(馬達配滑性鋼板組)功能完成倒水任務。



5、直接夾取水杯穩穩地走過斜坡區。



6、抵達終點(吧檯區)，將水杯穩穩放上計分台上。





## (二) 關卡得分特色或達陣設計

因為我們的想法很簡單，所以只設計一隻夾爪作完所有的事情，導致我們最多一趟只能夾起一杯水，不過我們卻能用很短的時間完成這件事，主要導致我們這樣想的原因是「比賽時間過短」，這樣光是倒水和過斜坡就要花掉大半的時間了，所以我們將所有事情簡化之後設計只能夾起一杯水卻很穩定的機器人。

最大的特色就是無線控制還有模組化的馬達驅控和微處理的能力，所以在電的方面非常完美，使得夾爪的馬達操控和底盤的車輪馬達微調都非常完善。

## 七、團隊合作的說明

我們這組有 4 位同學，藉著蕭俊祥老師英明的指導下，我們先一起設計並組裝機器人，在暑假前我們組好一台實驗機台之後在我們模擬的場地上試跑，發現夾爪和平衡機構的部分可以再加強，所以我們利用氣壓缸和伺服馬達作調整。

在暑假我們辛苦花費兩個月，終於完成整個機器人，但還是有些地方需要修改，所以之後我們分為兩組，機械組(張柏彥和彭彥誠)和電控組(丁正宇和廖士傑)來分別進行不同的任務，而電控組已完成無線遙控的電路了。

在場地試跑那天，感謝台科細心的提供場地給我們測試，那天我們也發現到許多問題(像是車輪摩擦力不夠導致車子從斜坡區滾下)，藉著電控組新增的微調電路，使得機械組的同學很輕易地解決場地試跑那天所遇到的所有問題。

雖然在分工上可能出現些摩擦，但我們也耐心的在老師指導下完成機器人，在這期間我們四位同學也學到許多電控和機械原理有關的各種之事，雖然我們四位同學出身都不太一樣，但卻能克服他人的缺點、學習他人的優點得分工合作，從無到有的生出一台具有許多功能的機器人。

## 八、參考文獻

- [1]劉瑞興、徐文輝，液氣壓原理及實習，全華出版
- [2]趙英傑，超圖解 Arduino 互動設計入門，旗標出版
- [3]鄭偉盛、許春耀，機構學

## 附錄

我們利用中空鋁棒製作機體(重量輕盈)，然後利用 3D 列印印出我們的夾爪(方便製作)，在夾爪內緣加上泡棉，使得它可以利用變形的部分緊緊抓住水杯(減少誤差)，接著利用無線遙控，省去線控的各項材料；之後原本使用加速度計配合微處理機驅動伺服馬達的平衡迴授平台也因為時間的關係，只改成一個方形小平台(接近公杯大小)來作支撐而已，不過已足夠應付比賽了。