

## 自動組：中州電機 A 隊 及 KASH

指導老師：賴永進 老師

參賽同學：蘇珉漢、張譽瀚、張峰榮、林楷勳

學校名稱及科系別：中州科技大學、電機與能源科技系

### 一、機器人簡介

本屆 TDK 競賽主題為「水男孩—WaterBOT」，這次機器人競賽我們的機器人需要具備開冰箱、夾可樂、倒水、取水杯、放方糖、過減速坡等功能。在夾爪機構上我們使用 y、z 軸的方式來進行，並使用馬達帶動皮帶輪在皮帶上移動，而夾爪上我們採用止滑墊來達到防止滑落的效果。這次我們強調在行走過程中的穩定性，以穩固的底盤來加強穩定度，讓車體在過減速坡時，水杯不會因過度晃動使水杯裡的水溢出來。我們將機器人的名稱命名為麒麟海賊團，是希望我們能有海賊的野心，把我們成果表現出來，爭取冠軍，這就是機器人名子的由來。

### 二、設計概念

這次我們強調在行走過程中的穩定性，以穩固的底盤來加強穩定度，讓車體在過減速坡時，水杯不會因過度晃動使水杯裡的水溢出來。我們將機器人的名稱命名為 KASH，是由我們學校的吉祥物麒麟(KA)和學校(SH)拼湊起來，這就是機器人名子的由來。

### 三、競賽或關卡得分策略

起點由於機構太大放在起點時擺放位子的夾爪要偏移一點，出發時還要先走一段距離來調整雷射的中心，第一關開冰箱區先以感測到紅點作為開冰箱的基準點，開完冰箱以慢速度走一段距離後開始夾可樂，因場地不同每次的參數值都不一樣，成功夾取可樂後開始前往茶水區，在

第一個小 T 時夾爪升起至感測桌上有沒有杯子後再往第二個小 T 前進，因為夾爪可以旋轉，所以只要在中間就可以做全部倒水的狀況以及放可樂和夾水杯，在練習時花最多的時間在這關卡的旋轉參數，在走廊區我們採用穩定的循跡方式通過此關，調配去我們測試很多種方式的夾取和放進水杯的方式，盡量已灑出的水越少越好為主，戶外區因減速坡的凹痕會讓我們的雷射感測器誤判，所以只好以走走一段時間在循跡的策略前進，在最後的吧檯區我們測試了許多的參數讓水杯可以穩穩的放進托盤裡。

### 四、機構設計及理念

#### (一) 機器人之三視圖重點解析



正視圖

從正視圖可以看到前方裝有雷射感測器、取可樂、水杯及方糖之夾爪以及 YZ 軸機構，另外雷射感測器裝有遮罩，這樣可以避免外界環境光線對於雷射感測器的干擾。



**左視圖**

從左視圖可以看到夾爪上升下降前進後退的主要核心 YZ 軸機構，左邊輪胎使用麥克納姆輪，有判斷另一方向循跡的雷射感測器，同樣的雷射感測器也裝有遮罩，避免環境光線的干擾。



**俯視圖**

從俯視圖可以看到電源開關、重置按鍵、LCD 顯示器以及紅色的緊急按鈕。

## (二) 機器人各功能機構介紹

### 機構設計及理念：

這屆的第一關冰箱區，我們從回收場的電磁鐵裡想出來開冰箱而加以改變，這次機構方面大部分都是以馬達帶動齒輪在皮帶上移動，分別在 YZ 軸裝上皮帶，再以馬達帶動齒輪咬在皮帶上，同時移動 XY 軸就可以穩定的進行上升下降所需要的功能。

### 擷取與脫離機制：

這屆的機器人夾爪我們做出夾可樂和水杯共用的，我們使用 洗車的海綿 來做為材料，因海棉有可塑性，所以可以不需要為夾爪的形狀煩惱，也在上面增加了防滑墊，這樣一來就不怕夾不好而滑掉了。

## (三) 四部位的機構動作行為與關卡之關聯

因底部是用麥克納姆輪控制機器人的行走，麥克納姆輪四個方向都可以行走，我們在每邊都加裝了感測器，為的就是讓機器人不需要轉彎就可以行走整個關卡。

## 五、電控系統

我們機器人的電路是先以穩壓模組把電池的電壓固定在 24V，在用兩個降壓器來製作各零件所需要的電壓，還用了馬達驅動器，控制馬達轉動，保險絲用來保護零件，雷射用來尋跡，主控板用來控制所有的電路。

## 六、機器人成品

### (一) 適應環境機制

機器人之循跡功能所使用的感測方式為雷射感測器，利用雷射感測器的反射率的高低來辨別黑線的位置，並將訊號傳回控制板，控制馬達來達到循跡的效果。

本次機器人製作的夾爪比較長所以放在起點時需要先轉一點方向，從起點出發時需要先循正機器人，到第一個紅點時才不會誤差太多而失誤，開冰箱時雷射感應有一

點小誤差，就會關係到開冰箱角度和方向，所以在起點出發後走一段距離在用最慢得速度讓雷射感測器循到正確位子，然後往前一段時間做夾取可樂的動作，茶水區因為有三種擺放杯子的方式，所以需要配合感測器去判斷杯子的位子，在音不同狀況有三種不同的程式，才不會到水、放可樂和夾水杯時有所誤差，取方糖時是用機器人側邊雷射來停止機器人前進，放水杯時因為 T 型只有 2.5 公分的黑線可以循跡，所以放慢速度來準確的循進吧檯區。

## (二) 關卡得分特色或迷陣設計

在茶水區取完水杯時，需要經過一段走廊區和戶外區，要如何保護水杯裡的水不灑出來是這次比賽的重點，在測試時要考量機器人在行走的過程中，會不會因為前進時的搖晃而使水杯裡的水在行走的過程中灑出，機器人在行走的過程中速度越快，產生的搖晃也會越大，這就要考量到減震機構的功能，經過多次的測試才找的減震方法，這樣就能加快速度通過走廊區和戶外區了。

## 七、團隊合作的說明

為了能讓製作更加順利，我們便開始查閱了歷屆的機器人機構、設計、功能，也觀看了歷屆的比賽影片來增加我們對比賽的了解。

知道了比賽內容後我們開始分配工作，選擇自己最拿手的領域，有設計、有電路、有文書、有採購、拿到了比賽規則後，我們決定先製作模擬場地，由於經費不足，模擬的場地就由我們製作，而製作出來的場地就較為簡單，在進行測試時也比較容易出錯，我們也一一克服了許多問題，讓機器人可以在比賽時有穩定的表現。

在製作機器人的過程中也有過瓶頸，但在老師的建議和支持下，都慢慢的克服了，在機器人逐漸完成時，也越來越喜歡團隊的合作與默契，由於開學了，為了不影響課業，我們利用了沒上課的時間和放學後留在實驗室裡進行測試，老師也一同留下來一起幫我們糾正錯誤和程式指導。

## 八、參考文獻

- [1] 書名：微處理機介面技術  
作者：陳玉德  
出版社：儒林圖書公司  
年份：93 年 10 月
- [2] 書名：VLSI 之數位信號處理  
作者：白中和  
出版社：全華圖書股份有限公司  
年份：93 年 5 月
- [3] 書名：Discrete-Time Signal Processing  
作者：A.V. Oppenheim and R.W. Schfer  
出版社：Prentice Hall  
年份：2003
- [4] 書名：Noise compensation methods for hidden Markov model speech recognition in adverse  
作者：S.V. Vaseghi and B.P. Milner  
出版社：IEEE Trans. Speech and Audio Processing, Vol. 5, NO. 1  
頁數：PP. 11~21  
年份：2004 年
- [5] 書名：機電整合 Modern Control Technology 3/e  
作者：Christopher T. Kilian  
出版社：新加坡商聖智學習亞洲私人有限公司台灣分公司  
年份：2012 年 1 月

## 附錄

這次比賽沒有限定重量，我們採用和去年不一樣的架構，使用鋁擠型來進行製作，鋁擠型有一定的強度，比較不會使車體變形，還可以方便拆裝，這次輪胎使用麥克納姆輪，使用麥克納姆輪可以讓機器人不用轉彎就可以往另一個方向行走，YZ 軸則也是使用鋁擠型和滑輪製作，夾爪用 洗車用海綿和防滑墊進行製作，因海綿有可塑性，所以可以不需要為夾爪的形狀煩惱，而防滑墊是為了讓夾爪因夾不好而滑掉。