

## 自動組：中州電機 A 隊 海豚夥伴

指導老師：賴永進 老師

參賽同學：謝育展、蘇珉漢、賴旺廷、陳永昌

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

穩定準確是本組所強調的重要關鍵同時也是我們本組的特色，另外具有創意性以及簡單方便的機構也是本組致勝關鍵之一，其靈感取自於日常生活中所見的一些物品進而延伸出屬於自己的機型。

### 二、設計概念

本機器人的設計概念以追求較高穩定性為目標，因本屆競賽規則為機器人須能完全通過目標關卡為優先，所以機器人運作時的穩定性和平衡性就相當重要，因此在設計與製作機構時以簡單穩定為優先理念，而且同時也藉此有效減少動作失誤機率和降低控制電路的需求，自動組的機器人其控制方式多半需藉由感測器來作控制與回授，在感測器與電路方面，也依各種感測器的特性，設計成不容易受到干擾影響的配置，達到較高的感測精確度。

### 三、關卡得分特色

第一關 S 型區須繞行三角錐且不能碰觸到，因此我們使用紅外線感測器進行感測循跡，以達到穩定的行進速度通過，確保能順利完成 S 型關卡。

跳遠區我們使用兩支氣壓缸傾斜 45 度朝下頂出作為動力，並搭配有如跳板的跳遠機構，使機器人能夠跳遠超過跳遠區關卡最遠的 50 公分。

跳躍區我們使用四支氣壓缸，安裝在機器人的四個角落，且垂直向下配置，形成一個穩定的跳躍機構，並且藉由調整氣壓缸的排氣速度，我們在機器人落下時，將排氣速度減低，造成有如氣墊一般的緩衝效果。

頂球區我們同樣使用跳躍區的跳躍機構，並且確保機器人跳躍時高度能夠碰觸到頂球區最高的 1 公尺高度。

### 四、三視圖重點解析



正視圖(圖一)

正視圖有紅外線感測器跟跳遠緩衝機構，另外紅外線感測器還裝有遮罩這樣可以避免外界環境光線對於紅外線感測器的干擾。



右視圖(圖二)

從右視圖上我們可以看到左右兩邊的輪胎都裝有兩顆直流馬達驅動的輪胎，還有機器人裝有兩組跳躍的機構。



**俯視圖(圖三)**

從俯視圖上可以看到機器人的造型設計。

### 五、機構設計及理念

為了通過跳躍區及頂球區(兩關要求動作類似,故可使用同一機構來完成關卡),因此我們設計採用四支氣壓缸擺放在機器人骨架的四角,希望能夠藉此達到跳躍的平衡及穩定性。

第二關的跳遠區,我們使用兩支氣壓缸傾斜 45 度朝下頂出作為動力,並搭配有如跳板的跳遠機構,使機器人能夠跳遠超過跳遠區關卡最遠的 50 公分,完成跳遠區之關卡任務。



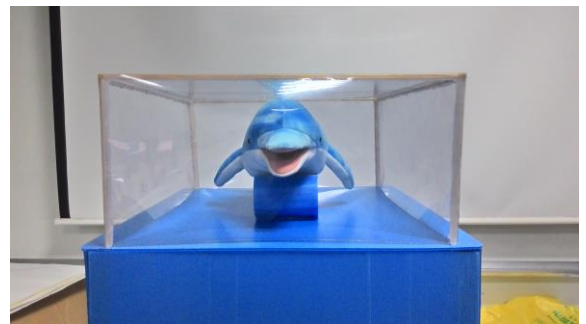
**(圖四)**

### 六、擷取與脫離機制

機器人的頂球位置使用透明墊板做成一個平面,讓機器人在頂球時可以增加接觸面積,確保機器人在跳躍時可以碰觸到球,如圖所示



**(圖五)**



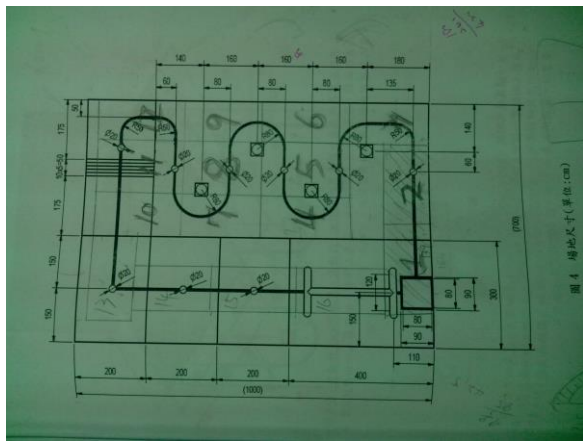
**(圖六)**

### 七、適應環境機制

機器人之循跡功能所使用的感測方式為紅外線感測器,利用紅外線感測器的反射率的高低來辨別黑線的位置,並將訊號傳回控制版,控制馬達來達到尋跡的效果。

為了通過第二關卡跳遠區的起跑線位置必須要準確不能越線,我們必須要藉由編碼器來感測準確的距離,以保證機器人在跳遠關卡前能夠不越線再起跳成跳遠動作。

在 S 型關卡我們也會依照機器人行進時的直線與彎道不同,來進行加速及減速,以確保機器人能夠以較快速度通過 S 型關卡。



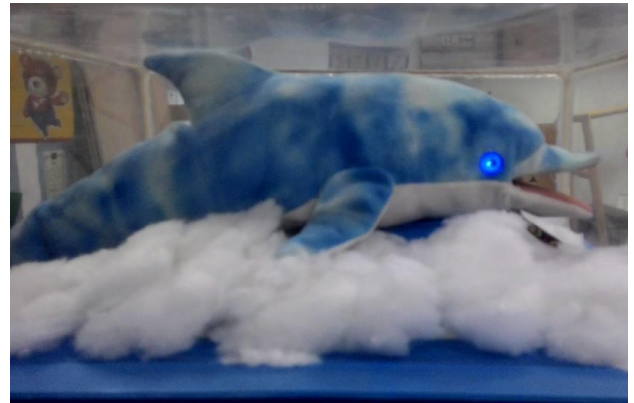
(圖七)

### 八、達陣之創意設計

在跳躍及跳遠關卡時，要如何保持跳起後及落地的穩定性就是一個相當重要的問題，在測試中我們讓機器人通過控制氣壓缸的排氣速度來達到緩衝效果，因為機器人在高度越高時所產生的下降撞擊會越大，機器人就容易發生各種問題，所以必須在機器人撞擊地面時，讓機器人有效緩衝，這樣撞擊力才會較小，發生問題的機率較小，所以還要算出機器人落地的時間以及機器人跳躍的速度與高度要等比例才能調整出適合的緩衝效果。

### 九、生物器具模仿及轉化的創意案例

機器人的外型我們設計做出海豚造型，並做出眼睛發光、身體擺動、發出叫聲的相關仿生表現，並希望牠能夠表現出真實海豚一般智慧靈巧的跳躍效果，並呈現出海豚秀一般的表演效果。



(圖八)

### 十、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，也上網觀看往年比賽的影片來增加我們對 TDK 比賽的了解。

之後組員們開始分工合作，在自己最拿手的領域著手，有人設計、有人製作、有人電路、有人文書、採購，當然中途有過許多爭吵，也有人一度想放棄，但在老師的勸說與鼓勵下，仍然繼續製作，在機器人越來越接近完成時，就更加有成就感、也越來越喜歡團隊的合作與默契，在測試途中，為了不妨礙課業的進度，我們利用課餘的時間或放學後留校測試，指導老師也一起留下來指導我們程式的部分。

由於經費的不足，測試場地是由我們自行購買材料與製作，所以在測試時因為場地較為陽春，容易造成感測器有許多的誤判與故障，但我們依然克服了許多的問題與障礙，所以機器人才能夠達到較為穩定的表現。

最後感謝 TDK 協會舉辦此比賽，讓我們能參加這次的 TDK 競賽，製作過程中學到了很多東西，在比賽中各校的機器人都非常的有創意，看到各校的機器人如何順利通過關卡，讓我嘆為觀止，最後感謝指導老師的教導，與組員的團隊合作。

### 十一、材料選用考量

為了防止機器人超出限制重量，機器人主體架構使用鋁材來製作，因為鋁材重量較輕、具有一定強度，所以是適合做競賽機器人的材料，在輪胎方面為了減輕機器人的

重量，又要有較好的抓地力，所以我們使用遙控車的海綿胎；在跳躍機構方面，我們也是採用氣壓缸來製作，將氣壓缸裝上，在固定於車身，採用寶特瓶做為氣壓動力源，灌入壓縮空氣來達到跳躍的效果；跳躍機構為了能貼合地面故裝上緩衝墊。

### 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. Schaffer  
出版社：Prentice Hall  
年 份：2003 年
4. 文章名：Noise compensation methods for hidden Markov model speech recognition in adverse environments  
作 者：S.V. Vaseghi and B.P. Milner  
出 處：IEEE Trans. Speech and Audio Processing, Vol.5, No.1  
頁 數：pp.11~21.  
年 份：2004