

自動組：中州電機 A 隊 梅三小路

指導老師：賴永進 老師

參賽同學：謝育展、劉松毅、邱柏閔、楊松錡

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過關時保留三顆生命球之得分最高，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

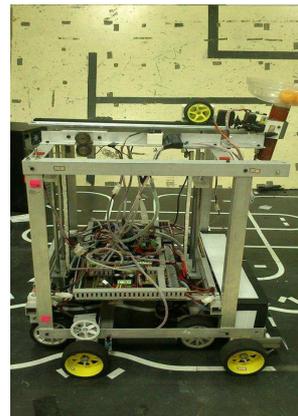
第一關夾聖杯我們在夾爪前裝設紅外線感測器以便感應到並配合吊臂之測向軸移動機構確保聖杯夾取精準度，第二關馬卡道路我們藉由顏色感測器辨識聖杯顏色，30 公分高之障礙的升降用車窗馬達咬合鍊條將車身升起並分段登上，達到升降之功能，第三關半屏山及 S 彎道經過測試為了留住生命球我們採用較穩定的循跡方式通過此關卡，第四關斜張橋經過多次實驗我們讓機器人到達斜張橋之傾角變化處讓讓機器人後退使斜張橋下降時的衝擊力減小，避免生命球彈出聖杯外以保住生命球，第五關放置聖杯我們用旋轉夾爪的方式將聖杯及生命球放置於聖杯台內。

四、三視圖重點解析



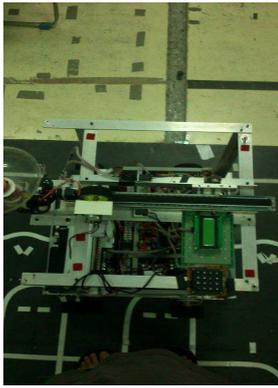
正視圖(圖一)

正視圖前方裝有夾取聖杯之夾爪還有紅外線感測器跟超音波感測器，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，還有機器人中央的位置裝有兩組上升的機構。

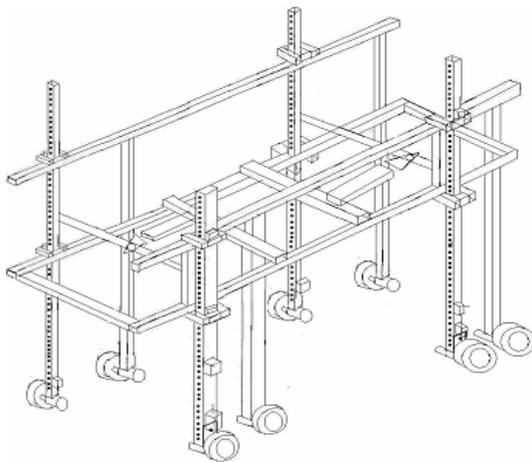


俯視圖(圖三)

從俯視圖上可以看到機器人的伸縮吊臂機構，利用滑軌作為吊臂來伸出夾爪讓機器人可以順利夾取聖杯，在滑軌上我們貼有防滑膠條和裝上一顆小馬達直接耦合輪胎驅動滑軌進行吊臂機構的伸縮。

五、機構設計及理念

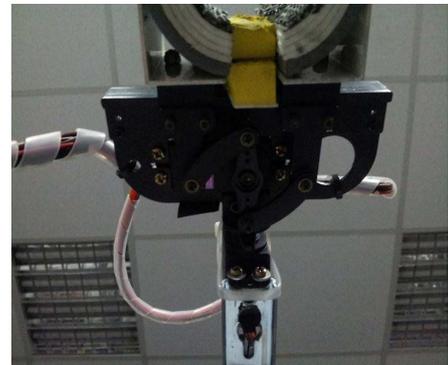
為了通過第二關的馬卡道路，利用前後升降機構分別上升，動力是利用車窗馬達耦合齒輪咬合鏈條將整台機器人車體抬升，藉以登上 30 公分高之馬卡道路關卡，再由車體前方的輔助輪將機器人支撐在平台上，並將前升降臂收起再讓機器人前進至後升降臂前，再使後升降臂收起，機器人前進並往前通過上下坡，完成馬卡道路之關卡。



(圖四)

六、擷取與脫離機制

機器人的夾爪是使用 PVC 管切為兩半來做為材料，採用伺服馬達做為動力，夾取聖盃的概念上來自如錨形蟲的顎般夾取聖盃，如圖所示



(圖五)

在放置聖盃時，為了防止夾爪碰觸聖盃透明處，同時並降低放置聖杯時生命球彈出放置台的機率，我們在夾爪與滑軌間加裝了一顆伺服馬達，使夾爪可以 360 度旋轉來放置聖杯與生命球，如圖標示



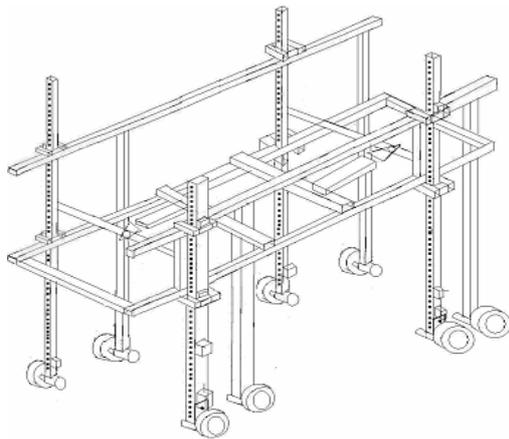
(圖六)

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。

為了通過第二關卡馬卡道路，利用前後分別上升，動力是利用車窗馬達帶動鋁材上的鏈條將整台車體上升，前進到 30 公分高度，因前方輔助輪頂住 30 公分平台，並將前軸上升在將車體往前衝，最後將後軸上升，並完成過 30 公分障礙。如圖七所示

在馬卡道路斜坡和爬上斜張橋時為了防止車身與斜坡有所摩擦影響通過關卡的進度，所以將讓前後升降臂之動力輪一起配合轉動來克服此障礙。



(圖七)

八、達陣之創意設計

在斜張橋關卡時，要如何保持住生命球就是一個相當重要的問題，在測試中我們讓機器人通過斜張橋之重心平衡點時斜張橋會開始下降，因為機器人在高度越高時所產生的下降撞擊會越大，生命球就越容易彈出，所以必須在斜張橋撞擊地面時，讓機器人退後至斜張橋中心點，這樣撞擊力才會較小，留住生命球機會較大，所以還要算出翹翹板下降的時間以及機器人退後的速度與距離要等比例才能留住生命球通過此關卡。

九、生物器具模仿及轉化的創意案例

夾取聖杯的機構我們是利用夾爪來設計的，這個機構是我們從鍬形蟲前端的大夾子得來的靈感。



(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

年 份： 2004

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；在升降方面，我們也是採用鋁來製作，將鋁柱固定於鋁板間，在固定於車身，採用車窗馬達做為動力，耦合齒輪再咬合鏈條來達到升降的效果；夾爪為了能貼合聖盃之握把，我們使用比聖盃握把規格稍大的 P V C 管做為材料，吊臂伸縮方面則使用滑軌，為了有更好的摩擦力，在滑軌上貼上了隔音海棉來增加摩擦力。

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.
Schafer
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.