

自動組:正修後衛 薩克蚊

指導老師：蕭惟隆

參賽同學：周家瑋 潘建樺 莊清翔 林淳羽

學校名稱及科系別：機械工程系暨機電研究所

機器人簡介

為了這次參加「百果山足球賽」，並且在「運動員進場」關卡時，由於我們的機器人下階梯機構很像一隻蚊子的頭部，且在完成其關卡又要進場打擊足球，所以把它命名為薩克蚊(會踢足球的蚊子)，在比賽時能展現其獨特的造型與作動方式。

設計概念

我們的設計概念是以「穩定」為優先考慮，「速度」則是其次，並考慮到過大的主體要去打擊足球時，會碰撞到其他足球和壘球，所以把機身設計成稍微小一些去解決碰撞足球與壘球的問題。

首先介紹機器人的主體，一開始我們就決定把主體設計成斜面外觀，如果是以方型外觀下階梯時，撞擊力道將無法分散，而且尾端裝有機電控制裝置，可能會發生東西掉落或線路鬆脫的情況，而斜面型的主體則在下去時會減緩撞擊並分散掉一些撞擊力，使其能安安穩穩的下階梯，大幅降低下階梯時發生的撞擊與問題。

而主體行進動作在一開始我們是裝上 4 個馬達輪去動作，但由於在轉彎時會因轉速問題而失敗，這個原因是設備不足而無法成功，所以必須放棄，改成後面安裝 2 個馬達作動的主動輪、前面裝上 2 顆萬向輪去輔助轉彎方能達成所要的效果。

而基於主體這樣的設計，下階梯時穩定並安全，行進時穩定而迅速，剛好符合了我們「穩定」和「速度」的要求。

機構設計

在這次機器人的機構我們分為兩大部分，個別應用在這次競賽的兩大關卡。

第一部份：應用在「運動員進場」有下階梯機構和緩衝機構，而下階梯機構是在主體測試下階梯時，會有較大的震動與衝擊力，這樣的動作重複幾次，撞擊力的持續累積會使造成損害的因素增加，所以在重新討論過後，組員想到腳受傷的人拿著拐杖下樓梯的動作，所以靈機一動，決定製作出類似的機構，再經由討論，使用了機械搖臂解決了這個問題，把機械搖臂先加裝輪子固定後(如圖一)，再將它裝置在主體上(如圖二)，測試下階梯時使用搖臂來將前輪輔助輪移至地面前，把電動搖臂先降下去，這樣使前輪不至於直接落到地面造成損傷。

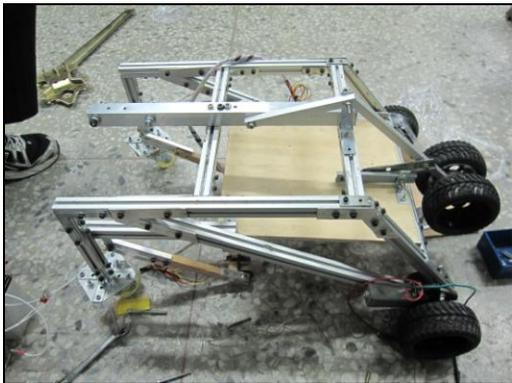


(圖一)



(圖二)

緩衝機構則是為了使得下階梯更加的安全，是經過好幾次測試和討論而成的想法，因車體前面有機械搖臂在輔助車體下去，但是後輪還是會直接摔下去碰撞地面，擔心馬達與控制模組會因此受損，所以我們利用滑塊裝在車體上再連接一個長方鋁桿延伸裝上輪子(如圖三)，使後輪下去時會產生「2 階段緩衝」的效果，進而保護我們的後輪。



(圖三)

第二部份：則應用在「足球賽」裡，機構則有踢球機構和閃壘球機構。

踢球機構是我們模擬人類的關節進而想出擊球機構，由兩個馬達及在馬達間使用 PP 連接(如圖四)，就變成像韌帶一般，此機構能像人類踢球動作一般，以兩種自由度找尋球門的方位而變更角度踢球出去(如圖五)，進一步大大增加進球機率與便利性。

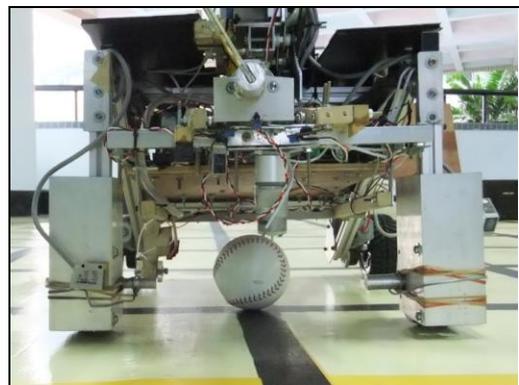


(圖四)



(圖五)

閃壘球機構用於踢足球賽的關卡時，因為還有放置壘球，由於壘球是扣分球，我們機器人的感測器桿子碰撞到會被扣 10 分，在經由討論出決定使用伺服馬達裝上釣魚線連接感測器桿子，在機器人打足球賽時，配合機器人前面裝的距離感測器感測到壘球時，伺服馬達就會拉起感測器木桿(如圖六)，再行進過去就不會去碰撞到壘球了。



(圖六)

機電控制

控制部分：

我們使用的是單晶片 BS2-P40，而使用的語法是 PBASIC。控制電路由一塊 BS2-P40 的單晶片和一顆 IC-ULN2803APG 組成，而踢球機構另外使用一顆 IC-TA7279P，單晶片通過 ULN2803APG 來控制繼電器，IC-TA7279P 則是直接由單晶片控制，以達到馬達正反轉之效果，控制電路接 6v 的電，再經由 IC-TM2940 來轉成感測器所需的 5v，傳輸介面是利用 RS232 來連接電腦作傳輸，以上皆做在控制電路模組中。

機電部分：

馬達：使用 2 顆 12v 的兩刷馬達作後輪動力與 1 顆 12v 兩刷馬達作為電動搖臂的動力，並使用 2 顆 12v 雙向直流馬達作踢球機構。

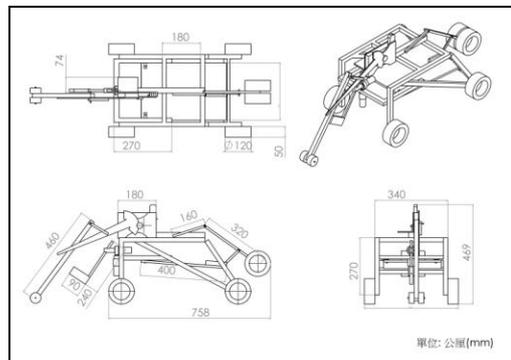
電源：使用兩顆 6v 電池串聯並接兩條電源 6v 與 12v，兩顆 12v 馬達分別用做搖臂電源與馬達電源。

繼電器：使用 2 顆 12v 的繼電器來做正反轉。

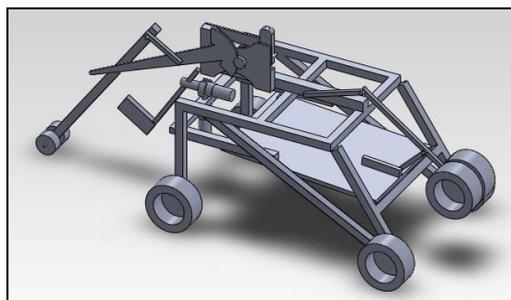
感測器：我們使用 4 顆紅外線感測器做為條件中間 2 顆感測器是來判斷機身有沒有沿著黑線移動，機器一邊移動一邊感測假設中間 2 顆感測器的左邊或右邊感測到有無黑線時，會一邊前進一邊微調到讓中間 2 顆感測器皆感測到黑線，而最左邊跟最右邊是作為尋跡時判斷何時左彎或是右彎，並使用 3 顆遠距離紅外線感測器感測足球、壘球與地面，並使用 1 顆極限開關與 4 顆紅外線感測器做為電動搖臂的上下極限和踢球機構的感測。

機器人成品

這裡分尺寸圖(圖一)、3D 模擬圖(圖二)、實際完成圖(圖三)來呈現我們的機器。



(圖一)



(圖二)



(圖三)

參賽感言

在製作 TDK 機器人到參加競賽的過程中，真的非常得辛苦，從 5 月開始要準備構思機器人和製作，到暑假 7、8 月留在學校去修正機器人和檢視問題，至比賽前幾月每天放學留晚上去測試機器人的電路和測試行進過程，到最後比賽前幾週每天留到傍晚持續的測試，到做好機器人去比賽，競賽過程直到結束，如果我們沒有撐下來，真的就有可能會以失敗收場，也難怪我們老師會在我們參加前跟我們說一定要有毅力撐到最後才會成功，幸好我們努力撐下來了，也把機器人完成了，雖然在比賽，因環境和一些小問題的差錯，沒把機器人調到理想的程度，但是我們能從無到有把機器人完成真的非常的感動，所以並不氣餒，且在這製作的過程中跟老師和同學的互動真的是非常時非常有趣味性的，也從中學到寶貴的知識和經驗，最後感謝 TDK 文教基金會提供這場比賽讓我們發揮自己的創意和實現構想。

感謝詞

感謝 TDK 文教基金會的推動下，讓我們這些學生發揮創意與構想來製作機器人，感謝教育部的支持，使我們能在這一年能參與這個活動競賽，感謝中州科技大學提供場地，讓我們可以練習和競賽，感謝正修科技大學推廣，給我們能參加這次比賽，感謝主任給我們經費，讓我們可以去買組裝機器人的設備和材料，感謝我們的指導老師在我們遇到問題時給與適當的建議和辦法去解決問題，最後再感謝我們這次參與的小組能拼到最後把機器人做出來能參加競賽。

參考文獻

- [1]全國大專院校創思設計與製作競賽網站
<http://robottw.ntust.edu.tw>
- [2]電路分析導論 原著：Boylestad 編譯：陳龍英
高立圖書有限公司出版
- [2]機構學 原著：George H. Marth 編譯：張安欣等人合譯
高立圖書有限公司出版