

自動組：東南電機隊 尋寶娃娃

指導老師：涂相麟

參賽同學：陳濬澤、高弘穎、黃健翰

東南技術學院電機工程系

機器人簡介

此次競賽主題為華山尋寶，『尋寶娃娃』是利用鋁材做成的機器人本體，四個小馬達做為動力，並以前後兩組 CNY70 感測器作感測地面上的黑線軌跡使機器人前進或後退。取球機構則完全不需動力，靠的是自然的力量-地心引力。利用地心引力在高原區邊沿取球後，回到出發的平原區以達成任務。

關鍵字：CNY70

設計概念

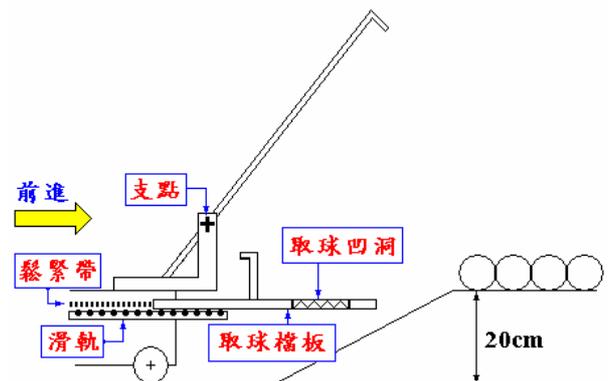
依照競賽規則機器人本體不得超過 20 公斤，體積小，行動快的機器人便可快速達成任務。由於必須要在高 20 公分的高原區邊沿取至少一球，因此取球方式的快慢，將影響比賽的勝負。我們採取不需動力的取球機構，於碰觸到高山區邊沿時，取球擋板內縮，並同時放下取球閘門。當車體退後時，閘門帶著球往後退，但取球擋板向前彈回，在一前一退的情況下，可將高原上的球全部拉下來(但有一球會留在取球擋板上)。剩下的問題就是車體的前進與後退等控制方面的問題了。

機構設計

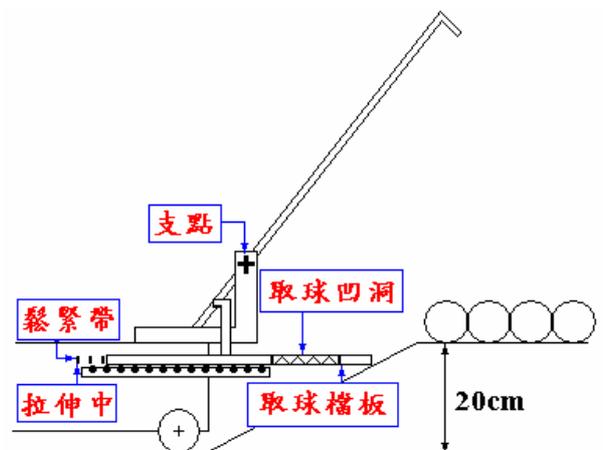
機器人本體的機構，我們採用方型結構。為了符合短小輕盈的設計概念，使用四輪驅動，但左側與右側兩輪是同時前進或後退，以增強其行動力。

取球機構部分是我們的設計重點：無動力閘門(類似鱷魚嘴巴)，靠的是機器人本體在接觸高原區的時候，稍低於高原邊沿的取球擋板因向前逼近而內縮(以鬆緊帶纏繞作為恢復動力)。當到達極限時，閘門放下將 10 個球全數包覆。停留做達陣動作後退回。此時包覆住的球會跟著向後退而向下滾下。而我們的取球擋板由於剛剛內縮(因抵住高原邊沿)而在本體退後時，仍抵住高原邊沿而逐漸恢復原來

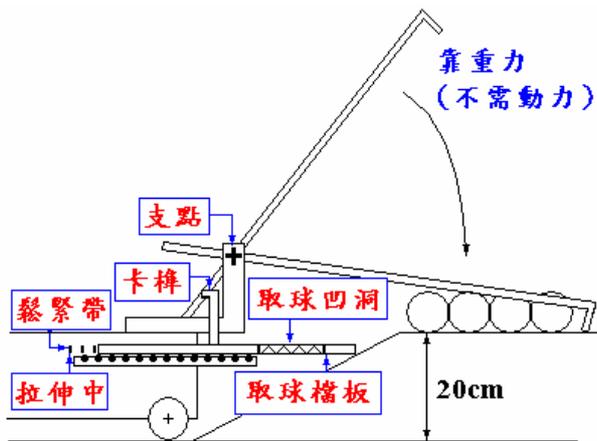
長度(注意：在恢復原來長度前，前沿仍與高原接觸中)。如此向下滾動的球將滾到取球擋板上。在擋板上我們做了一個只能接住一個球的凹洞，如此一來，不但將高原區的 10 個球全數趕離，並取回一個球達成任務。其取球過程如圖所示：(圖一)為機器人本體網高原區移動，此時鬆緊帶為一般狀況；(圖二)為機器人本體接觸高原邊沿中，到達極限；(圖三)為觸動卡榫將閘門放下(此時包覆高原區的所有球)；(圖四)為退回取球將球置入取球凹洞中。



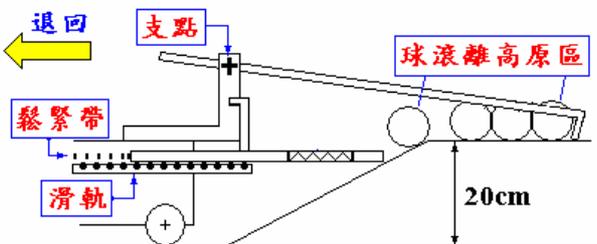
(圖一)接近高原區中(鬆緊帶未拉伸)



(圖二)到達極限位置準備放下閘門(鬆緊帶拉伸中)



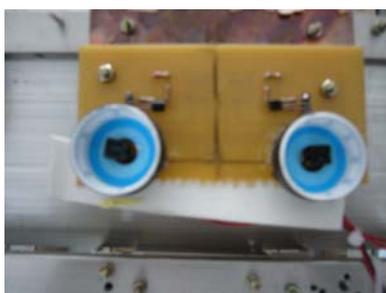
(圖三)觸動卡榫放下閘門達陣並準備退回



(圖四)退回時球滾離高原區並落入取球凹洞中

此取球機構的優點為不需動力，完全靠自然的力量(地心引力與鬆緊帶的拉力)，缺點是只能使用一次，一但放下閘門，除非重置才可以恢復再次取球。

機電控制

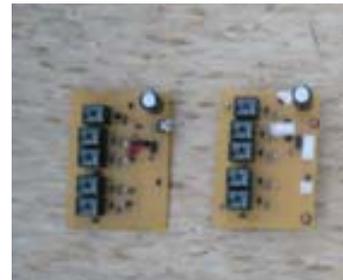


(圖五)CNY70 實體製作相片

控制部份我們採取監控方式：在感測器接觸地面上黑線的同時，監控板上面的發光二極體會顯示目前狀況(感測到黑線否)，並將信號送進單晶片做即時(Real time)的控制。我們使用 8051 作為控制中心，配合前後兩組 CNY70 做黑線的感測。當感測到出界時立即驅動馬達修正前進(或後退)。(圖五)為 CNY70 的實體相片(兩組)，利用不可見光反

射後感測原理(如為黑色則被吸收後，沒有反射)，作為同一個元件上。CNY70 可謂是機器人的眼睛。

前進與後退的動力部份，我們採用四組小馬達，為了加大扭力而做左右的連接。左邊同進同退，右邊亦同。為了配合機構使取球檔板稍微向下傾，後輪輪徑稍大些，實體圖如(圖六)(a)(b)(c)所示。其中圖六(a)為控制碼達正反轉的電路板。



(圖六)(a)馬達正反轉控制板



(圖六)(b) 含輪子的馬達(後輪)



(圖六)(c) 含輪子的馬達(前輪)

為了讓撰寫程式的人比較方便掌握目前機器人的狀況，我們製作了一塊監控板。(圖七)為監控板的實體相片。將目前感測到黑線的狀況由監控版以發光二極體顯現，以作為下一步該怎麼做。(圖八)則是接至感測器的電路板，並將感測到的信號接至單晶片 8051 上。

以 C 語言控制單晶片 8051，簡單明瞭的高階語言重複測試馬達及元件的靈敏性、適用性決定其配合性。再測試對感測器之判斷，整合後配上場地的環境，預判行動加以輸入或修改指令，使機器人達成比賽任務。



(圖七)監控電路板

(圖八)感測電路板

機器人成品

(圖八)為尋寶娃娃的實體相片(尚未放下開門)，(圖九)則為放下開門的狀況



(圖八)出發時的尋寶娃娃



(圖九)放下開門的尋寶娃娃

參賽感言

此次競賽的內容，首次打破慣例(即分專科

與大學組)而以自動與遙控分組，值得肯定。參賽隊伍的水準也逐年提高，因此使比賽更有看頭。但對於此次競賽，有些隊伍為了快，沒有做到確實達陣，而裁判也沒有嚴格要求，致使現場有些混亂。但是短短四分鐘卻能表現出各校菁英的創意，以及各隊半年多來的努力。實屬難得。

感謝詞

感謝教育部與主辦單位雲林科技大學給我們比賽機會。當然，對於出錢出力的 TDK 基金會更令人感激，參加競賽除了加深我們對解決問題的能力外，更使我們能開拓視野，看到其他學校精英的創意。將來如果還有類似的比賽機會，我們會更加努力，爭取勝利!

參考文獻

- [1]. 8051 單晶片入門與實作(宏友)
- [2]. 感測電路(高立)