

## 大學組：星宿隊 獨角山貓

指導老師：駱錦榮

參賽同學：張貴達 張維德 林漢娜

大華技術學院 自動化工程系

### 機器人簡介

我們機器人是通過參賽題目而設計之機器人。首先，在通過梯形擋板時是使用小輪胎加氣壓缸以爬樓梯的方式一升一降來移動。取球時採用籃子製成的剷子以推土機的方式來大量取球。再用90度彎管製作的辨球器以一左一右的方式來辨識紅藍綠，3種不同顏色的球。在放球時氣壓缸與滑軌會伸出，使得送球器的高度及長度能到2.1m高、2.4m長，以方便送球與控制禁區的距離。送球器用水管來製作，當送球器被拉至所需高度時，用馬達拉動擋塊使球一一被送出。

### 設計概念

我們將機器人分成移動、取球、辨球、滑軌、送球等5個主要部分。機器人主要是以大量取球來取勝，不以天平金盃為目標。

移動：要能快速且靈敏的移動，同時又能跨越梯形擋板，並能在送球時增加機器人的送球高度。

取球：要能大量取球又輕巧簡單的方式來取球。

辨球：用簡單的左右轉動來辨識球的顏色。

滑軌：為了增加送球的優勢，使用了滑軌的方式來加長送球的距離，並用750mm長的氣壓缸來增高送球的高度。

送球：讓球一顆顆準確的進入球袋中，同時能確保送出的球是我方的球。

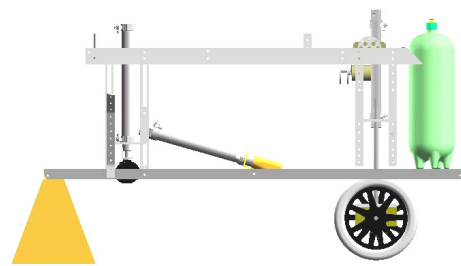
### 機構設計

機器人比賽規定在準備區時要縮小至1m立方的範圍中，所以本機器人要以此作為基準來設計，但由於比賽時要伸長至1.5m、2m的高度，加上要跨越過一道20cmX20cm

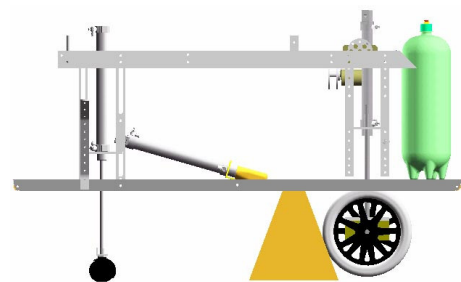
的擋板，這使得設計上就難上許多，所以我們就得設計一台跑的快、伸的長、會跨欄、大量取球而且又能快速辨球的機器來。

移動跨欄系統 如圖一 ~ 圖四所示

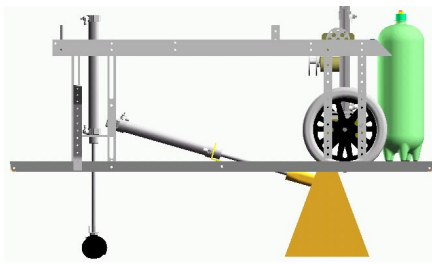
由於要跨越擋板，所以採用3隻氣壓缸來動作。用2支氣壓缸各別撐起前後輪，先將後輪移到擋板後再縮回後輪氣壓缸，並用橫桿來維持高度，再將車體向前到後輪可放下的位置再放下後輪，之後再前進，由於只用2顆馬達來帶動，所以當前輪碰到擋板時升起前輪，並用另1支氣壓缸推向擋板以移動車身，之後再放下前輪，這裡不用馬達來帶動的原因是馬達每次所移動的距離會不同，除非使用電路來控制移動的距離，不然用人來控制是不太可能移動同樣的距離，加上比賽時會為此分心，如果用氣壓缸只要先調好距離就能做到每次移動同樣的距離。當在送球時前後2隻氣壓缸升起以提高機器人高度，以提升送球的功能。



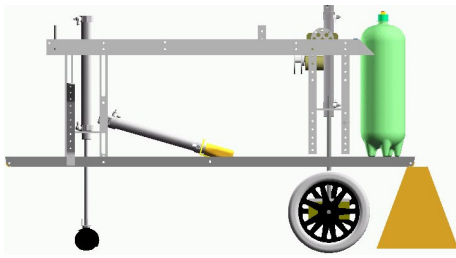
圖一



圖二



圖三



圖四

### 取球系統

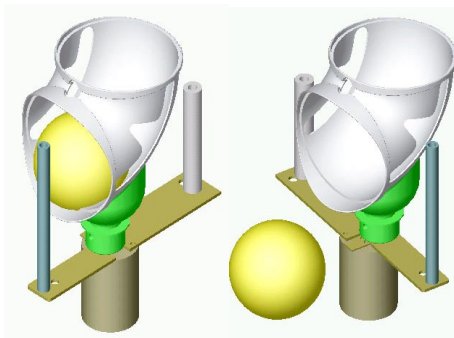
這次比賽共有 310 顆球可拿，所以用大籃子來取大量的球，不管是我方或敵方的球都一次拿起。並用馬達用線拉起籃子來倒入球槽及球道中。

### 球道及球槽系統

用來存球，及球的軌道。當籃子倒球時大部份的球會移到球槽，少部份的球才會移到球道，這時球道會將網球排成一直線並進入辨球器中。球槽可儲存 00 顆以上的球。

### 辨球系統 如圖五所示

由於取球時是敵我不分，所以得用自製的辨球器來辨球。當球進入辨球器時會先被桿子擋住，此時再利用馬達正反轉的方式來辨識我方或敵方的球，由於辨球器與球道口有偏心，所以在辨球時最多只有 2 顆球，這樣對於辨球的動作會比較有利。



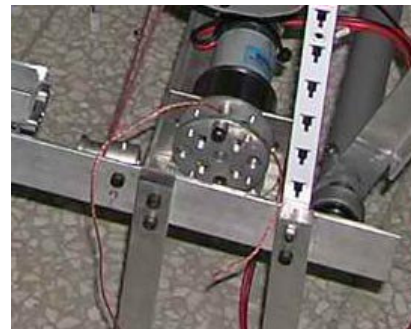
圖五

### 氣壓缸滑軌系統

用 30X300mm 氣壓缸推出三節滑軌組以增加機器人長度，當三節滑軌推出的同時 20X200mm 氣壓缸也會推出 25X750mm 氣壓缸，如圖六所示。此時 25X750mm 氣壓缸會超過 90 度，所以用馬達帶動捲線器來控制氣壓缸的角度，由於直接用捲線器來捲線會因為氣壓缸比馬達快速，線就會被拉住，這樣對氣壓缸、馬達、線都不時很好，所以在捲線器上加裝一軸心來捲線，如圖七所示。當氣壓缸拉線時，軸心會直接將線送出，不會因為馬達而卡住，當線要放完之前再轉動捲線器來控制氣壓缸的角度。



圖六



圖七

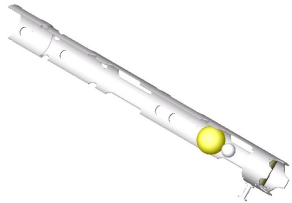
### 送球軌道系統

當球從辨球器進入球道，如圖八、圖九所示。後會因為出口口與送球口有段差距使球卡住，如圖十所示。當小氣壓缸推出時兩段之間的差距就會消失，如圖十一所示。進而達到開門及防止球卡在球道的問題。球進入送球管之後，如圖十二所示。先用 750mm 長氣壓缸推出後再用馬達拉起送球管，當送球管到達定位後再用馬達拉起擋塊，此時球就會被推出送球管，以達成送球的動作，如圖十三所示。之後再放鬆線來使擋塊及送球管回到原來的位置以重

覆送球之動作。



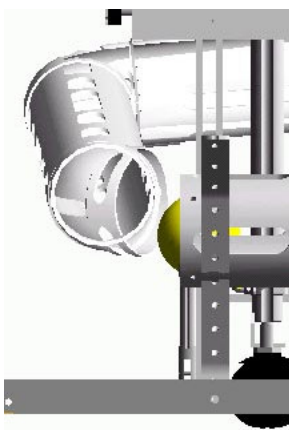
圖八



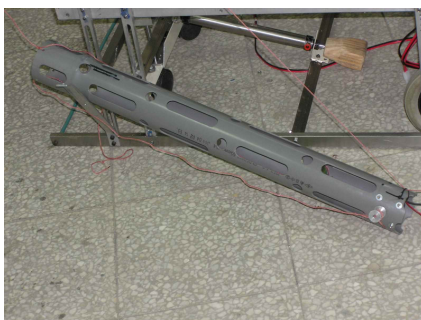
圖九



圖十



圖十一



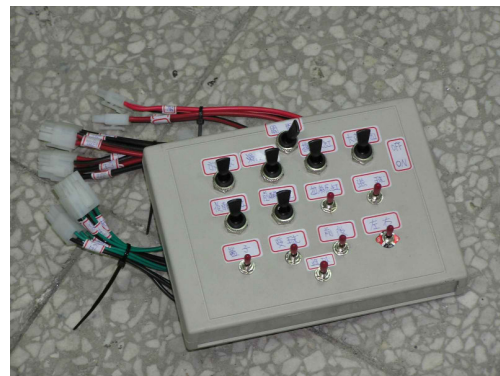
圖十二



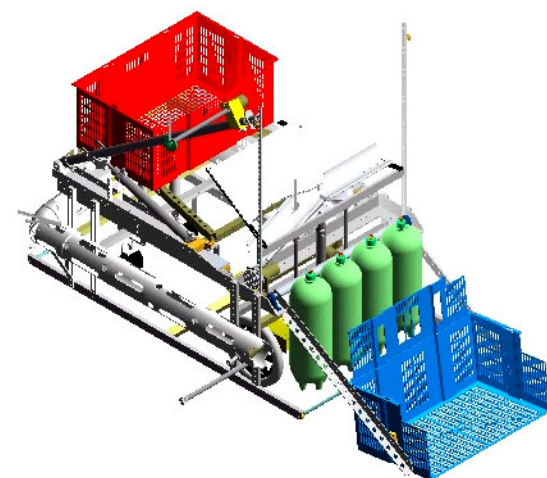
圖十三 送球伸展狀態

### 機電控制

為了能夠方便的轉向以及防止控制盤燒毀，所以使用了一組繼電器來做出轉的動作並確保控制盤的安全，如圖十四所示。控制盤的開關共採用兩種不同的開關，一種是用在氣壓缸的SCR 搖臂開關，開啟時氣壓缸就會伸出，關閉後就會縮回。另一種是用在馬達上的無段搖臂開關，可以作雙向轉動，以方便控制馬達的轉向，同時開關也會自動回到原點，這樣在微動時就容易許多。



圖十四



圖十五 機器人成品





圖十六 縮於 1m 立方內

### 參賽感言

從開始做機械人到現在都快半年了，多半時間都花在機器人上，少了很多時間跟同學出去的機會，但不會因為這樣而放棄參加機器人比賽，我們還是堅持自己的心願和理想，去完成機器人，雖然過程很艱苦，可是我們還是完成這項艱難的工程，回想起來心理感受良多，題目一出來組員就全身開始動了起來，已經準備好備戰狀態，從構圖、出圖、購買材料、組裝機器人、在這裡面都是組員的構思，雖然有時都因為機器人而有口角，但是事情很快就會解決而和好了，組員會有這樣的口角是正常的，因為大家都是為了機器人，這種艱辛是別人不懂的，同學都是看見我們完成的作品，而不知道我們的辛苦，雖然比賽完了，組員還是不敢鬆懈，繼續把不好的地方繼續改進，加強優點、減少缺點把它做到最完善，這種經驗是最難得地，我們組員會把這種經驗傳下去給學弟妹。

一直以來長期不斷努力以赴去修正，把最好的作品呈現在大家的眼前，雖然不夠完美但對我們來說卻是個不會後悔的作品，相信創作始終來自於人性，即使不斷修改花費課餘及假期確是甜蜜又沉重的負擔，不在意大家的眼光不管是羨慕或嘲諷我們堅定的心依然不變。不僅是技術上與人應對的技巧而更重要的是團體的默契遇到挫折共同渡過的情誼、這段時間才是一輩子值得去留戀回憶的，比賽結束並不是夢想的完結，對於我們來說，這才是人生夢想的開始，「人生有夢」相信我們會築更美的夢。

### 感謝詞

在此特別感謝 TDK 贊助經費同時和教育部共同舉辦這麼有意義的機器人創意與製造實作的賽，也謝謝學校的支持，讓我們在暑期及週末都能使用工廠的設備。

特別是我們能有一位好的老師來帶領我們做專題，當我們遇到瓶頸時他會不辭辛勞的幫忙我們，假日也會陪伴我們，即使輸了比賽他會安慰我們，雖然我們輸了比賽，但是過程對於我們才是最大的收穫，記起失敗的經驗以迎接人生另一個里程碑。

### 參考文獻

[1]DESIGN OF MACHINERY (SECOND EDITITON)

作者：ROBERT L . NORTON

出版社：美商麥格羅·希爾國際股份有限公司

[2]氣立可動設備產品型錄

[3]蝶鋼企業有限公司馬達型錄

[4]東力電機股份有限公司馬達型錄