

## 大學組：極速隊

指導老師：宋仁群 老師

參賽同學：楊永任 邱俊偉 吳永文 林正恩

高苑技術學院 自動化工程系

### 機器人簡介

我們機器人的目標是爬進去儲球場地裡面鏟球，接下來送至車子之儲球區裏面，再操控機器人爬出來，反轉儲球器，讓球跑出來，通過選球機構後，到達彈射裝置。在事先測量好的距離下，把球彈射出去後，看球的軌道來修正要使車體前進或後退，主要目標是放在一百五十公分高之天平上的籃框，以射籃的精確度來取得比賽之優勝。

### 設計概念

我們的機器人大致上可分為底盤、前輪支架、後輪、鏟球機構、儲球器、選球機構、彈射機構這幾個部份，我們遇到的主要的問題是如何順利跨過障礙物，要怎樣才可以使齒輪不受到障礙物之影響，帶動齒輪使其走動過障礙，為了讓他能更順利過去還加裝了以釣線帶動的滑輪組，讓其中一面可以抬起或降下，例如把前面放在障礙物上面，接著驅動馬達使車體能夠慢慢前進；以達到跨過障礙物之目標，這樣跑起來比較沒問題，也間接解決了鏟球的問題，因鏟球的部分和鋁架是結合在一起的，所以當鋁架上昇時也能將鏟球機構往上昇，達到所要的功能。

我們的彈射機構是用一條齒條和一顆不完整的齒輪，馬達帶動齒輪，而齒輪開始運轉，和齒條咬合；當運轉到沒齒輪的地方時，中心的圓桿就會彈射出去，而將漏斗型上卡著的球，碰一聲的彈射出去，目標放在一百五十公分之天平籃框，不求彈射速度的快慢，而是在精確度上面。

### 機構設計

試過不同種類的機構之後，我們的心得是，越是簡單的機構，在修護、加工、拆裝，都可以省下很多的時間與麻煩。所以，我們在前腳左右移動的機構上使用了由渦桿帶動螺帽，再經由螺帽帶動四連趕機構推動前腳左右平移。接著就是控制手臂的平行是藉由前腳有一個平行四邊形控制著手臂上的平行(圖1)。前腳、後腳、手臂的關節處都是使用渦桿渦輪來驅動，除了可以增加力量之外還可以有自鎖的功能。夾具夾緊部分我們使用伺服馬達經過肘節機構來夾緊光輪。我們使用氣壓缸灌滿油之後將氣壓缸當成油壓缸來控制夾具的壓縮。

### 底盤

對於底盤的設計，我們採取四輪傳動，車子本身採用有點厚度的木板，將做為手臂的鋁材拿去焊接，輪子的部份採用3個輪子為一組，用腳踏車的外胎套起來，類似坦克車的履帶，中間用2顆馬達來帶動鏈輪，用角鐵來把軸心固定在木板的車身上，把輪胎和鏈輪及馬達都安裝好，用小馬達控制前面部份之升降來跨過障礙物。

將馬達安裝在木板上面，測量好距離之後，在做為前面部份及後面部份的H型鋁材上面鑽洞，一邊各安裝一顆鏈輪，其餘則是一般的輪子，作為輔助輪；使用鏈條時，要注意鏈條長度與鏈輪配合的鬆緊配合，否則會產生噪音，機器人行走時也會不順暢。

### 跨障礙物的機構：

跨過障礙物的構想是由坦克車的基本架構中取得靈感，車體分前面及後面兩個部分，將H型的鋁架，左右邊各裝上一顆鏈輪和其餘兩顆輔助輪，再採用輪胎外皮套起來，以增加行走時對地面的磨擦力，外型就類似坦克車的履帶，利用輪胎皮的磨擦力，使車體前面放到障礙物上後，運用衝力讓車子衝過去，因為我們使用橡膠的輪胎皮，所以他的抓地力很好，只要前面部份到達障礙物上面，就比較容易爬過去。

決定了取球的機構之後，因為不知道要裝在哪裡，所以開始跟同學討論，後來我們想到了裝在我們機器人的腳上，利用機器人的腳可以上下的移動來進行鏟球，把球鏟進鏟球器後，用小馬達拉動線經過滑輪抬起前面的部份，再利用重力讓球自然滾到射球機構裡。

### 彈射機構：

彈射部分首先購買彈射機構的材料，以及去焊接彈射機構上的齒條，調整彈簧的彈性，並把固定彈射機構的各種角度的基座弄出來，分別是45 60 65 70度；我們的彈射機構是用一條齒條和一顆不完整的齒輪，馬達帶動齒輪，而齒輪開始運轉，和齒條咬合；當運轉到沒齒輪的地方時，中心的圓桿就會彈射出去，而將漏斗型上卡著的球，碰一聲的彈射出去在馬達上裝齒輪，配合齒條作彈射的動作，測試球彈出去時飛行的軌跡，並加以修正。

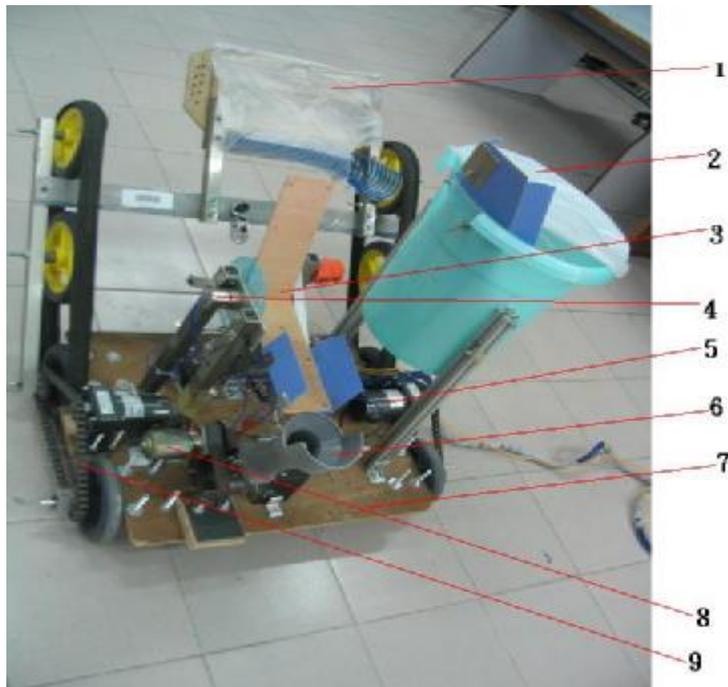
## 機電控制

球導引至彈射機構裡來進行彈射以奪取天秤為了通過比賽中的障礙，我們的機器人在設計方面上，利用了類似戰車的鋁帶和可變換角度的輪架，來通過梯形擋板。

進到球區裡面，再利用類似推土機的鏟球機構將球鏟到機器人本體，再利用選球機構將所要的。

在機電的配線方面，我們是利用兩顆12V的電瓶利用串聯將電壓改成24V的電壓，由於帶動機器人本體運動的馬達和投射機構的馬達和鏟球機構的馬達，這三顆馬達因所需的電壓較高，故採用24V的配線方式進行配線，而選球和儲球桶的馬達可以利用較小的電壓即可達到動作的要求，故需採用12V電壓的配線方式。

### 機器人成品



1.鏟球機構

9.機器人本體傳動鏈條

2.儲球機構

3.選球機構

4.選球機構馬達

5.車體帶動馬達

6.彈射機構

7.機器人底盤

8.彈射機構馬達

## 參賽感言

我們從一開始討論的各種意見，一直將他們予以統合及考慮可行性後，才慢慢有個機器人的雛形出來，一直到最後的階段過程中，其實都一直在修改，或是考慮能增加的新功能，才有最後的成品。總之要不停的修改、創新，這樣才會有進步的動力。

設計的完整性: 我們在製作機器人的過程中，其實一開始是處於不知從何下手的窘境，多虧一些資料及老師們提供的意見，才慢慢有個大概的想法，例如有些想法可行，但是卻被比賽的條件限制住，像這次大會就不能超過一立方公尺，和三十公斤的重量限制，我們製作時其實本來也是不符合條件，長度超過、重量超過等情況都遇到過，最後經過一直修整、減重等等的步驟，總算、將機器人弄到符合比賽之條件；我覺得如果一開始，能先採用繪圖或模擬的軟體將大致上的機體、或所需零件圖先繪製出來，製作起來就會比較順利，還有一些書籍、文獻中也都有許多值得參考的資料，所以蒐集資料也是非常重要的一環。

隨機應變的能力: 當一個工件，在進行機械加工的時候，不小心因為加工錯誤，或是在進行機構測試的時候，發生機件因受力而遭受破壞，例如我們的軸心也曾經因為強度不夠，而使得在測試過程中造成軸心變形的現象，還有作為前面部份的鋁材，也曾經因為鏟球的機構太重，在經過反覆測試及碰撞下造成焊接的部份產生裂痕，甚至裂開斷掉，我覺得在各種部分上面，如果可以補強的部份千萬不要偷懶不去做，也不要因為重量而去放棄補強的部份，因為重量可以想辦法減，但東西如果摔壞反而會花費更多時間來挽救；還有如螺絲、螺帽、軸承、輪胎、鏈條等東西，可以多備份的盡量多帶，否則當你到了比賽前幾天東西不幸磨壞，就還要急急忙忙的去購買，多做好事前的萬全準備，才不會發生意外時手忙腳亂的。

分工合作: 在進行機械加工之前，隊長會將機械加工流程都清楚的想一次，將製作流程清楚的寫在紙上面，以增加我們的效率，隊長還要求的隊員，在工廠就要趕快把自己要做的事情做好，所以我們都可以達到預期的成果，在製作的過程中，千萬不可以有摸魚的心態，抱著得過且過的心態，如此一來只會讓該有的工作進度一托再托，等時間一接近就忙到焦頭爛額，相信這也是大會要我們繳交工作日誌的理由之一吧。

測試的重要性: 努力的在比賽日期到的二、三個禮拜前先行製作完成，就是為了測試，也透過測試才了解到比可能會遇到的種種問題，測試的時候當然會有壞掉的風險，如果不幸壞掉當然很氣餒，但是你還有機會可以做修正、補強，先做測試總比比賽時發生狀況，求助無門時好吧？

做這個機器人也給我們一個感想~~傳承很重要。我們也是看過歷屆比賽的VCD及報告和車體才有個初步的了解，在校內外的比賽中，我們發現每一組都有不同的設計概念，有氣壓缸、車窗馬達、伺服馬達、齒輪馬達、普通馬達...等。機構設計的方式更是沒話說，有些學校的機器人真的讓人嘆為觀止，所以我們一定要將這些機構收集起來，以後要使用到的時候就可以更方便找到需要的資料，也可以吸收人家好的地方來加以改進自身的缺點。

## 感謝詞

感謝TDK和教育部舉辦這麼有意義的機器人創意與製造實作的比賽，也感謝我們學校「高苑技術學院」支持我們學生去參加這項比賽，使我們透過這次機器人的製作過程，學到一些需要歷經實地操作才能學會的東西，而不在只是教科書裏面的紙上談兵，在理論結合實際的實習過程中，學到一些東西。同時也由衷的感謝指導監督我們的宋仁尋老師，以及帶我們去參賽的許桂樹老師及李怡銘老師，提供我們許多寶貴的意見，還有和我們一起同甘共苦在專題研究室度過的四技組的同學，也提供我們許許多多的幫助，謝謝你們。