

## 自動組：明新 A 隊 MUST VN

指導老師：廖信德 老師

參賽同學：阮方端、范雅茹、張崇毅、陳彥丞

明新科技大學 機械工程系

### 機器人簡介

根據第十屆創思設計與製作競賽的主題及規則，規劃並設計一機器人，可靈活面對高達 30 公分落差之地形、可迅速移動但又不失強度的機體以及強而有力的射球機構，為設計的主軸。

此次競賽的主要課題可以分為下面幾項，(1) 機器人是否可以依照路徑行走(2) 是否可以分辨得分球及扣分球(3) 針對得分球做出擊球的動作(4) 應付高低落差地形的機制等四大項。

本隊在材料及組合零件的選用上，也與以往大為不同，在材料的選用上不同以往大都選用小尺寸的口鋁(19mm×19mm)作為機體的主要架構，而是大膽採用 25.4mm×75mm 和 25.4×000 的尺寸較大的鋁材，並且搭配鉚釘來將機體結構固定。使用鉚釘除了機體強度不會受到影響外，更因為鉚釘只需要從兩個部件的一側穿過並透過鉚釘槍就可以將其固定的便利性，本隊可以在機體的造型上做較多的變化，擺脫以往機器人非正即方的造型。相較於過去使用大量螺絲將兩個部件做固定，通常會因為另一側無法放入螺帽將螺絲固定，因此必須修改設計，且無法在造型上做出較多的變化，但是如果採用鉚釘作為接合的方式，則完全沒有這方面的問題。

### 設計概念

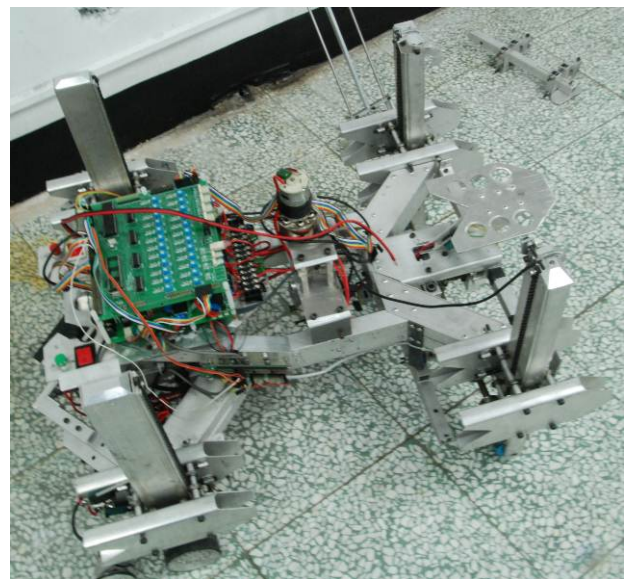
本隊的機器人以四大重點為設計的目標，分別是(1) 快速移動(2) 辨識球的種類(3) 簡單而有力的擊球機構(4) 簡易的降落機構，四大項為主要目的。

在移動機器人方面，我們採後輪驅動前輪搭配萬向輪的方式來做移動。在辨識足球及壘球的部分，我們使用兩顆光感測器，分別安裝在不同的高度來做為辨識的依據。擊球機構的部分，我們使用彈簧作為能量的儲存，並搭配高扭力的馬達來將彈簧做上膛的動作，並在適當的時機將彈簧釋放。降落機構的部分，我們將前端的兩個萬向輪的機構，設計成利用自身的重量來達到同時下降的方式，並搭配自製的棘輪來達到僅能單向旋轉並自鎖的目的。

### 機構設計

本隊的機器人大致上可分為電子控制電路以及，機構設計兩大部分，以下將會針對這兩大項逐一做詳細的介紹。

#### 一、主體結構(圖1)

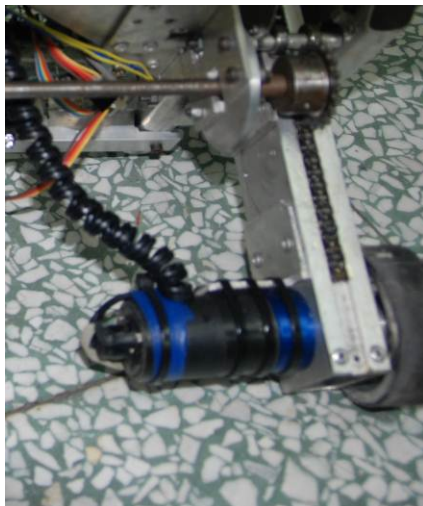


主體結構(圖1)

誠如前面所介紹的，本組的機器人採用鉚釘作為接合的主要工具，因此在造型及結構上可以發現，中央的部分呈現X字形，並在四個端點延伸出四個可上下移動機構，並在該機構安裝馬達及萬向輪，使本隊的機器人造型特殊又不死板，堅固而不笨重，呈現出本隊想表達的未來和穩定的設計。

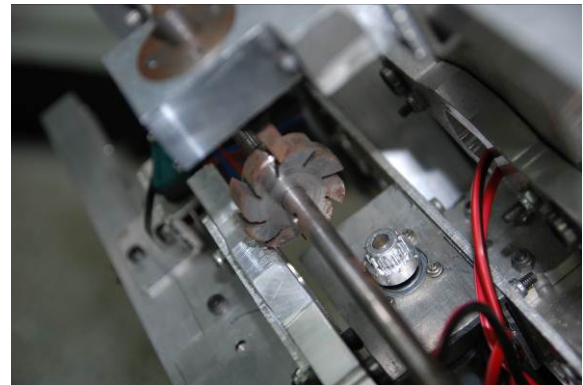
## 二、 機器人驅動及升降機構

本隊的升降機構分為前輪以及後輪兩個部分，後論為主動輪，前輪為惰輪。主動輪的馬達也包含了編碼器(圖 2)



含編碼器功能的馬達 (圖2)

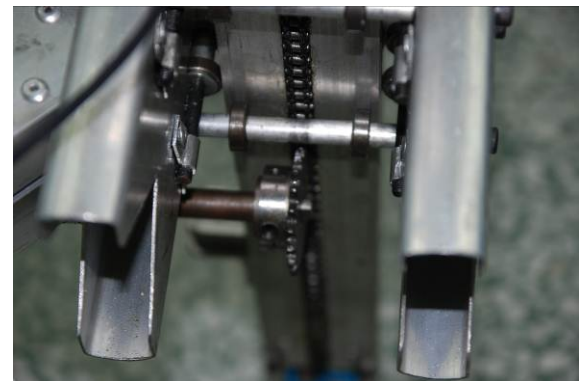
使用該編碼器來作為計算路程和控制機器人動態的主要元件，並使用高扭力的馬達、齒條和齒輪來串聯兩個部件，使兩個後輪可達到同時升降的目的，前輪的部分使用了兩顆萬向輪，一樣也搭配了齒輪和齒條的設計使該兩顆萬向輪可以做升降的動作，但是與後輪不同的部分是，前輪僅需要依靠自身的重量，即可做下降的動作，並搭配棘輪(圖 3)前輪僅能做單方向的移動，並且自鎖(圖 4)(圖 5)



自製棘輪及自鎖機構(圖 3)



左側後輪齒輪及自製齒條(圖 4)



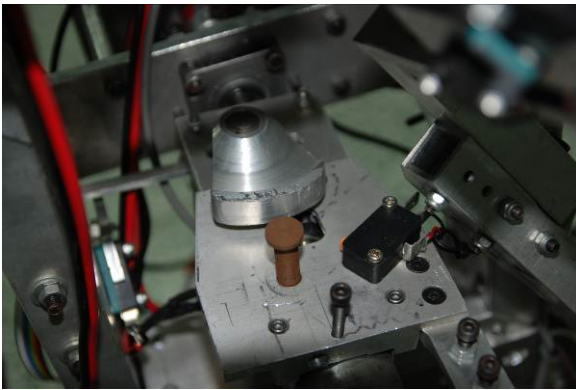
右側後輪齒輪及自製齒條(圖 5)

在固定前後輪的部分，我們則是自製了一滑降固定機構，來將四個輪子的機四周固定，並在內側安裝軸承，使整個機構在做升降時更為順暢，這也是本隊可以快速通過 30 公分高平台的主要原因。

### 三、擊球機構

在進行擊球機構設計之前，我們先使用拉壓力計進行測試，我們發現如要將球從比賽場地的最遠端踢進球門，至少需要六到十公斤的力量才可以順利踢進球門。因此如何使機器人可以儲存這 10 公斤的力量，並在適當的時機釋放，則是設計此機構的主要課題。

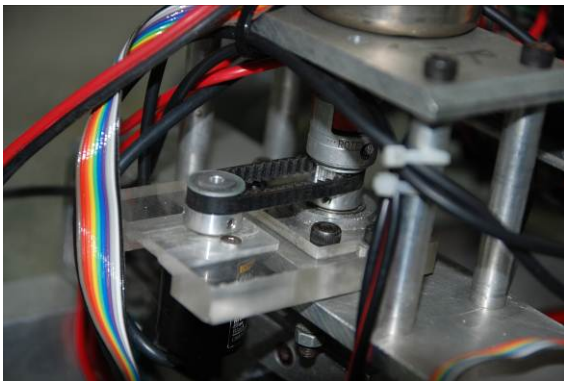
最後我們使用彈簧來做為儲存能量的原件，並且搭配高扭力馬達和凸輪的設計，來將彈簧拉緊，並在適當的時機旋轉高扭力馬達，將力量釋放擊發桿件，來達到擊球的動作(圖 6)。



凸輪式發射機構(圖 6)

### 四、旋轉式射球機構

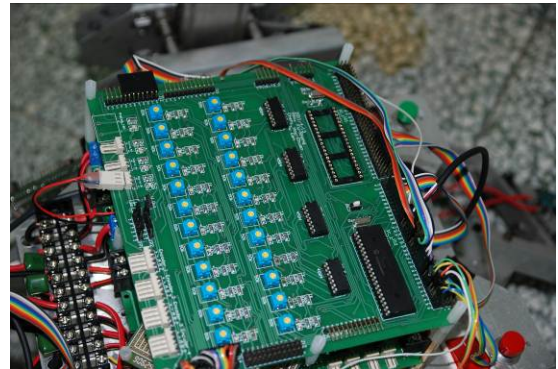
的位置並非都在球門的正前方，因此擊球的機構勢必要針對球所在的位置來做角度的調整，因此本隊在擊球機構的上方增加了一顆旋轉擊球機構的馬達。並將編碼器與該馬達連結，來得知目前馬達所選轉的位置(圖 7)。



旋轉馬達與編碼器(圖 7)

### 電子電路及控制

本隊的機器人採用 Microchip 公司所生產的單晶片來做為主要控制單元，並採用兩顆晶片串接的方式，一為 master 一為 slave，以達到可以同時控制五顆馬達，以及接收多達 10 以上的感測器的訊號並處理，進而達到控制的效果(圖 8)。



電子控制電路(圖 8)

### 參賽感言

為了這得比賽除了組員絞盡腦汁之外，也想盡辦法在上課時間之外抽出時間一起討論和製作機器人。在討論和製作的過程中有快樂也有遇到不同想法時的議論，也因為有這些不同的想法，讓我的機器人可以如期的完成並上場，雖然最後因為電路的突發狀況使我們機器人無法通過所有的關卡，但是我相信比起比賽的結果，我們所有人在這次比賽的過程中所體驗和學習到的事情，必定更加珍貴。

### 感謝詞

感謝主辦單位以及教育部，願意支持和持續的主辦這次的活動，因為有這次的活動才得以讓我們學生有一個可以表現和發揮的平台。也因為有這個平台讓我們更可以了解我們的所學為何，以及為何所學。透過這次的比賽也讓我們在學生的生活中留下了一次難忘又美好的回憶。