

## 自動組(遙控組) :NKC 冒險團 機器人名 大目仔

指導老師：李宗禮、樊漢台  
參賽同學：潘證翔、李亞餘、顏銘宏  
南開科技大學自動化工程系

### 機器人簡介

第十二屆創思設計與製作競賽, 初次設計的構想以快、狠、準、為設計要點。依據這次比賽主題、在機體的變形與重量都非常重要、所以在於機體設計上我們採用簡單的機構希望以一機構多用途、發揮最好的效率。這次競賽主題, 以精準快速過關達成各關卡要求。其中最難的地方在於各關卡變形時間長短, 這是影響比賽結果重要關鍵, 所以在材料上我們選用 20X20 鋁型材、本體以輕量化之理念去設計, 其餘以鋁塊加強強度與堅固性。

### 設計概念

機器人大目仔之組成, 機構設計主要劃分升降機構、發球機構、變形機構與舉槓鈴機構: 以上機構我們以簡單方式呈現捨棄複雜, 為了在製作上發生不必要的錯誤與時間浪費所以大家先極力投入在於設計上、一開始大家以天馬行空的方式想出各種奇奇怪怪的機體、經過大家與老師討論在改進才出現可行的構想然後開始設計加工。最後以口字型機體模式、口字兩邊就是所謂的升降機構、搭配上拉線控制機體上下、在於口字上方就是發球與配電前後則是具槓鈴和過獨木橋。

### 機構設計

機器人大致上分成五大機構, 機構如下

#### 一、升降機構 (圖一)

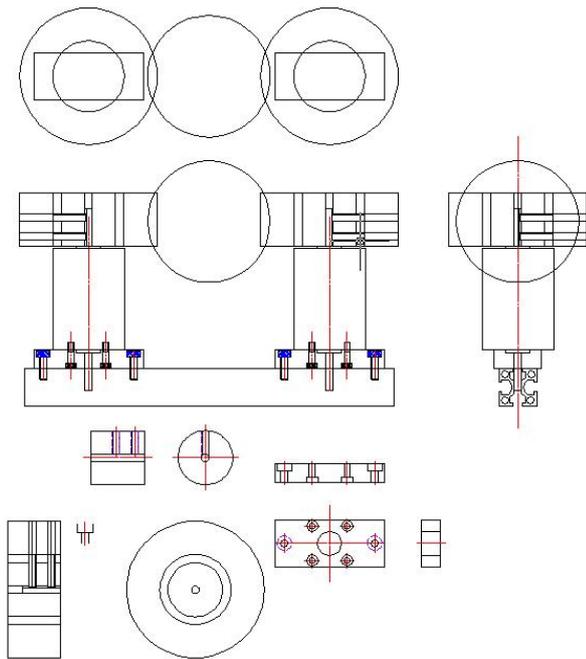
剛開始曾經想利用平行尺機構達到大升降之動作。但因為平行尺機構在高度越高時越容易造成機身歪斜, 且平行尺機構無法完全收起適合比賽需求, 所以我們將其汰換成現在的利用特製四槽搭配馬達旋轉捲線器作為升降機構。機器人上下機構, 利用鋼索搭配馬達旋轉的方式, 優點在於能拉升速度快, 加上許多能整齊收線的想法確保線條在伸縮不會互相影響, 導致無法變形。



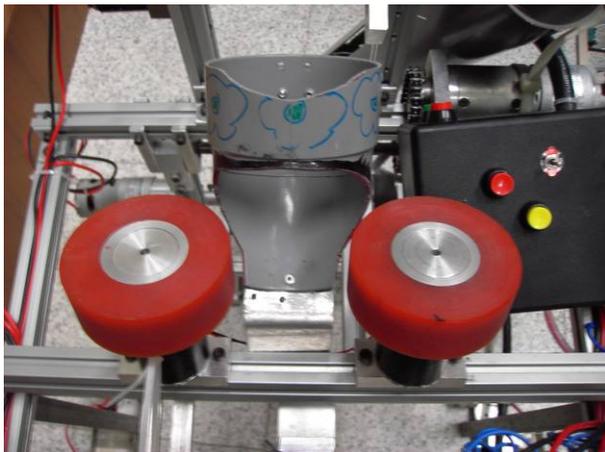
圖一、捲線機構

## 二、發球機構 (圖二、圖三)

發球機構利用取球管將球從競賽鍋內取出送至發球位子，利用 12 伏特電流搭配雙馬達與飛輪在高轉速下旋轉擠出發射。因發球機構可能因機台高度影響而導致精準度有誤差，所以搭配機台升降機構調整適當高度已達精準射中目標。



圖二、發球機構



圖三、發球機構

## 三、變形機構 (圖四、圖五、圖六)

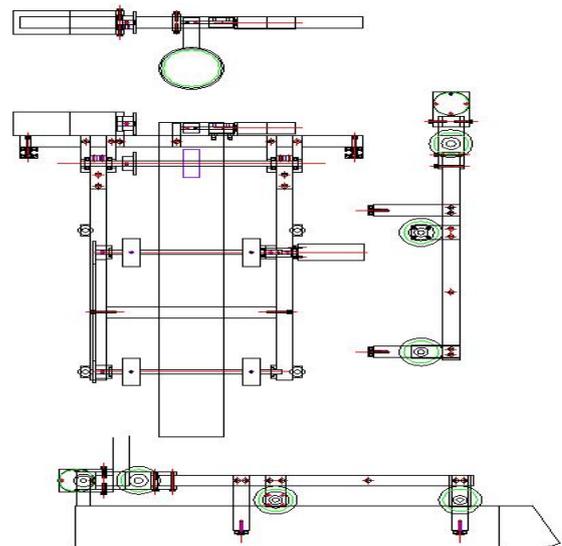
因參賽作品受長度限制，所以考慮能使用馬達控制機台後段部分變形，在行走時降下成 90 度角當作輔助支撐軸分擔車身重量已達平衡，當到達獨木橋關卡開始變形將後至機台內以滾珠軸承輔助於橋旁以確保車身不會因傾斜倒地，並利用馬達快速旋轉通過獨木橋。



圖四



圖五



圖六

#### 四、舉槓鈴機構(圖七. 圖八)

因長度、車身高限制及槓鈴重量問題，用馬達能使機身在短時間內自由變形，搭配高減速比馬達扭力能在瞬間舉起槓鈴，順利過關。馬達我們採用祥儀馬達減速比 1/24，當使用 12 伏特電流可以有足以舉起 3kg 槓鈴的扭力。舉爪如圖八所示此以 45 度開口方式，在舉槓鈴時可讓槓鈴穩定送至上端。

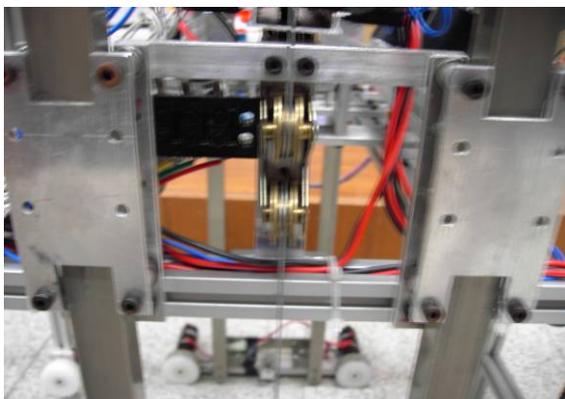


圖七



圖八

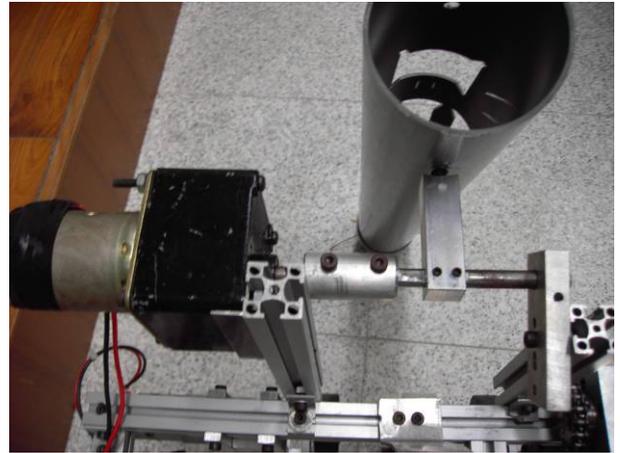
分線區採用一收一放控制機體上下升，此機構傳動上扭力相當大，鋼索所吃的力幾乎在滑輪上，上下滑軌設計以簡單的兩片鋁板搭配培林，這樣可以避免與鋁板的直接摩擦。



圖九

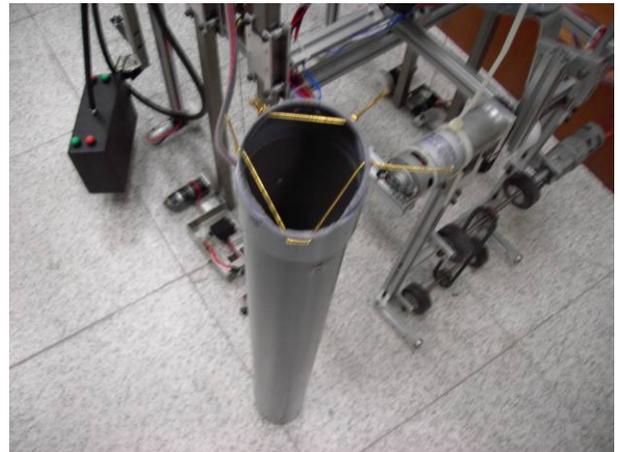
#### 五、取球機構(圖十. 圖十一)

取球機構以簡單的馬達帶動水管，搭配水管口特製的取球方式(圖十一)，使取球更加方便快速。



圖十

而水管並不只有單單的取球功能，也是保持機台平衡的重要之處，就有如動物的尾巴有異曲同工之妙



圖十一

#### 機電控制

要贏得比賽，除了要有優良的機構設計外，控制環節也是比賽的勝、敗關鍵要素；設計控制面板不只是單純的設計一個開關來使馬達轉動，還要在思考如何讓操控者操控起來得心應手。

為了讓機器人能夠輕鬆操控，進而順利快速的完成機構變形。所以我們使用按鈕開關來控制馬達正反轉，使操控者在操控方面上能得心應手。

## 機器人成品

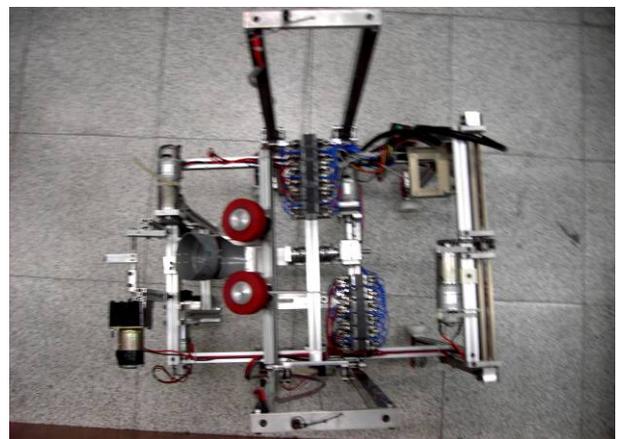
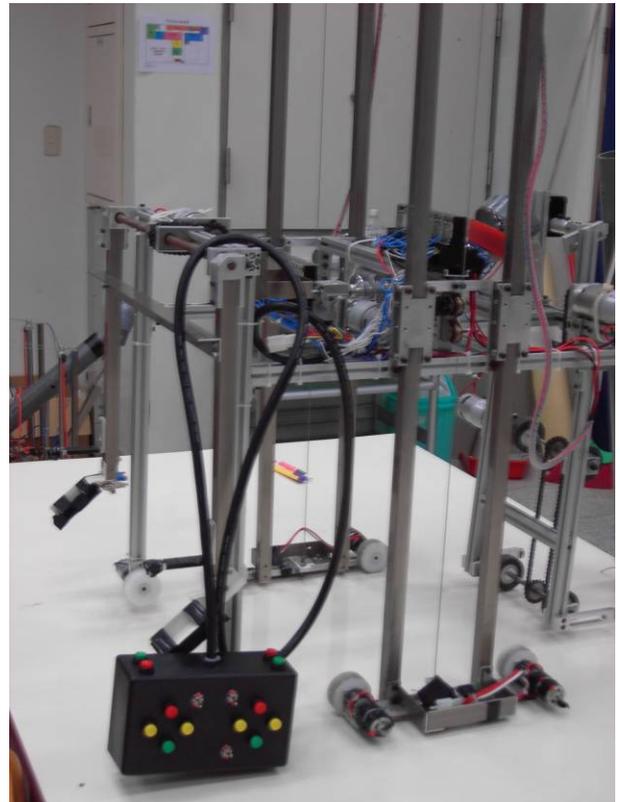
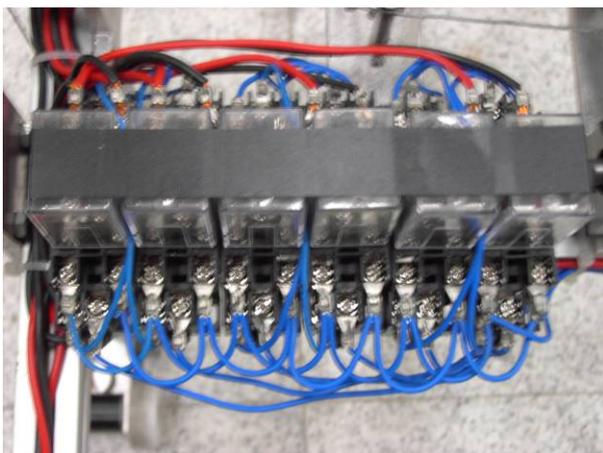


圖十二

電源經由馬達切換正反轉再傳送至繼電器，經由繼電器輸出訊號至操控器已達到操控之目的。

剛開始以輕量化的想法為優先，所以採用電路盤上小繼電器。不過在測試過程中發現故障修理不便太過耗時，所以最後淘汰改為用插座易拆式的繼電器，避免繼電器在比賽中故障導致不可挽回的情況。

另外，比賽中各部分關卡所需要而改變輸出電壓。所以針對此問題並增設電壓切換開關。以 6V、24V 與 36V 切換來應付比賽狀況。



## 參賽感言

在製作機器人的這段時間中，從無到有，經歷友情的考驗，意念不和的紛爭，都只為了讓機器人能將其功能發揮到最大，在當初設計所有組員下了很多功夫，與專題指導老師學長們一起討論跟研究。

在設計以及製作過程中，常會遇到些挫折，雖然過程很辛苦，但挫折終究還是需要克服，當問題解決那一刻，那種喜悅感真是無法形容，讓我了解到勇於面對挫折才能

解決問題；比賽雖然只有短短的三天，但俗話說：『台上一分鐘，台下十年功』在事前的準備工作是非常辛苦難熬的。

在研製機器人的專題中，讓我們學習到意見的溝通、責任感、專業加工知識、團隊合作的默契、抗壓性、經驗、恆心、隨機應變的能力和旺盛的行動力與企圖心……等。培養出良好的態度和有效率的做事方法，對我們以後無論在學業或事業的發展上影響甚深。

這次第十二屆創思設計與製作賽，我們從以前的什麼都不懂，到整台機器的成型也花了不少的時間精神與耐心去製作，當然我們有好幾次有放棄的念頭，可是在老師學長的鼓勵下以及組員間們相互加油打氣，讓我們打消了放棄的念頭，或許因為是這樣的原因，讓我們從失敗中找尋失敗的原因，想辦法去克服與突破，我們也感謝財團法人 TDK 文教基金會，如果沒有他們熱心的贊助，我們也沒辦法去發揮創思與創新的機會，這也讓我們學習到平常在學校中學不到的不管是技能，知識與團隊間的合作這些都是平常學習不到的。

### 感謝詞

感謝主辦單位 TDK 和教育部舉辦機器創思競賽，以及協辦單位正修科技大學的協辦，讓我們有機會參加比賽，也感謝學校對我們的支持與鼓勵，同時也藉由這一次的競賽，將我們在學校所學的理论與加工技術發揮出來。

還要特別感謝學校自動化系指導老師們和學長們經驗相傳與專業知識的指導以及一同熱情付出的成員。

想想這幾個月幾乎把所有時間放在比賽上，以最認真的學習態度、加工過程的辛苦與心中只想完成作品的心情，完全的釋放出來。我想在這製作過程中學習到的技巧與設計概念是最重要與寶貴的，就因為接觸了機器人，讓我們在設計構思、製作加工與電路操控上，學習到了在一般在課堂上沒有學習到的寶貴經驗。這次打消了打工賺錢與犧牲和家人一同玩樂的時間就是希望再這次比賽能嶄露頭角，果然不負眾望在這次比賽能得到了一點小名次，雖然稱不上很厲害但這對我們團隊也是一種肯定的證明。

### 參考文獻

- [1] 第十屆全國大專院校創思設計與製作競賽網站。  
<http://robot9.yuntech.edu.tw>
- [2] AUTO CAD 2000，何東隆 李美真 著，文魁資訊股份有限公司。
- [3] 全國大專院校創思設計與製作競賽資料庫型網站。  
<http://RobotTW.ntust.edu.tw>
- [4] 基本電學，原著:Robbins Miller，編譯:林清芳、陳俊良、趙敦華、黃建基、盧維新、鄭光欽、蔡曜光，高立圖書公司。
- [5] 機構學，江木勝、吳佩玲、曹中丞，高立圖書公司。
- [6] 指導老師與學長們的寶貴經驗。