

## 遙控組 隊名:中華明新隊 機器人名:擎天柱

指導老師：任復華

參賽同學：林學詠、徐聿暉、林至耕

學校名稱及科系別:明新科技大學 機械工程系

### 機器人簡介

此次遙控組競賽子題為「百果山羽球賽」是民國 100 年全國運動會將由彰化縣主辦，是全國矚目的一大盛事，而本屆創思設計與製作競賽於彰化縣第一大鎮-員林鎮舉行，適逢其盛，我們目標是設計製作一台具有強壯的四肢，包括長腿靈活的手臂帶著機器人一起來參與此體育盛會吧！並奪得金牌!!

經過反覆的討論我們設計出具有一支高達 2M 的『擎天柱』機器人。

這個創思是因為在運動場上能夠奪得好的成績往往都是人高馬大，而為了讓我們的這位『擎天柱』羽球手能夠發揮他的長處便能夠與運動主題契合所以我們決定徵召『擎天柱』代表明新科技大學參與運動大會。

### 設計概念

不以複雜的機構來做所需之動作，而以做直接的想法來做設計，用凸輪作腳，用上下左右滑動之運動來達成取鑰匙、放鑰匙、抓球以及發球，來達到最穩定之動作。

### 機構設計

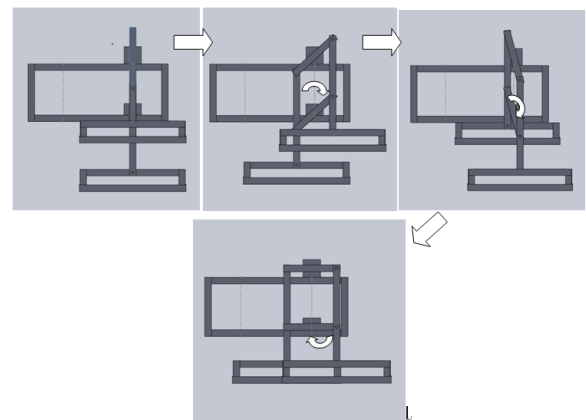
#### 一. 腳部機構

採用上下雙凸輪，讓腳板直上直下，達到無時無刻腳板都能呈現水平的狀態，並且讓四隻腳併排，每一步左右都有課一隻腳撐住，達到穩定的前進運動，如圖一所示。

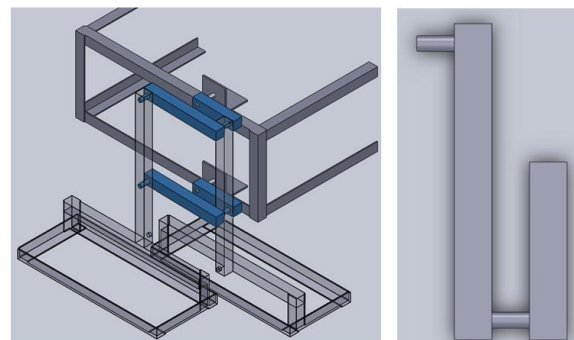
為了讓雙腳能並排行走特別設計成 S 型，如圖二所示，讓雙腳在行走的時候不會出現干涉。

左右都各有一對腳，行走時左右就不會有傾倒的現象，而前後的重心就以我們特別設計的大腳支撐，面的長寬為 13X30 公分，如圖三所示，能避免當在做前進運動中造成前後重心不穩的問題。

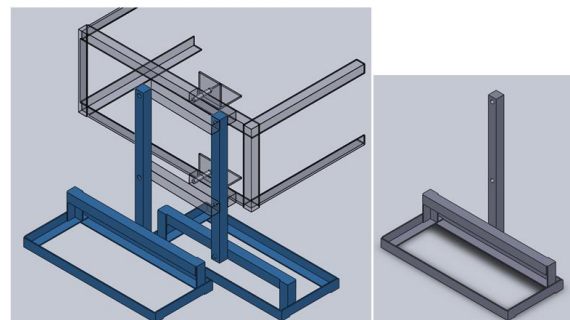
上下凸輪在實際測試時，並不能順利得每次都朝同一方向進行轉動，照成雙腳卡住的問題，所以之後就上下加上鍊輪來控制上下凸輪的旋轉方向，如圖四所示。



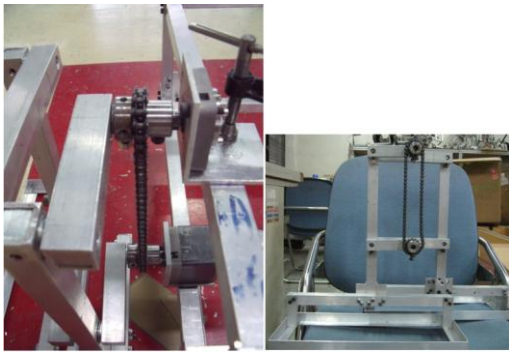
圖一



圖二



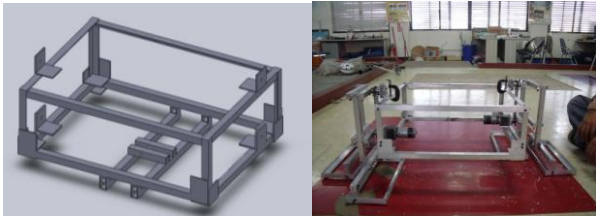
圖三



圖四

## 二. 機體

(圖五、圖六)→採用立體的四面體作為身體，加強的堅固。

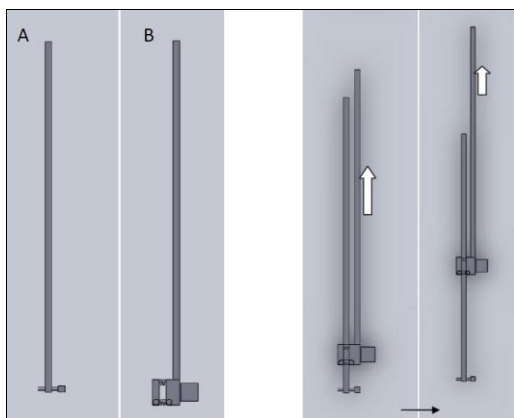


圖五

圖六

## 三. 柱子

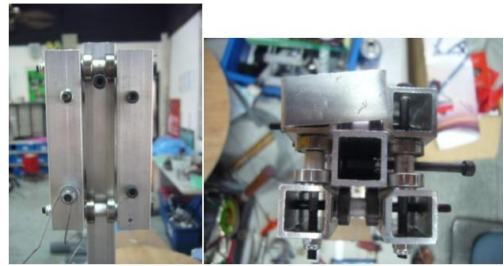
為了改正之前的缺點，所以減去複雜的支撐，留下必要的口鋁當作伸的路徑，雖然是件很冒險的事，但確實減去了大部分的重量，避免了機身翻倒的疑慮；下桿為簡單的口鋁，主要是當上桿往上伸的支撐，而上桿的下方安裝滑塊，使其能以下桿為支撐，作出上下滑動之運動，如圖七所示。



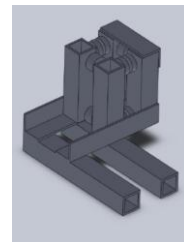
圖七 A. 下桿 B. 上桿

為了能讓上下和左右的移動順暢，都有製作類似的滑塊機構，其機構主要是以四隻口鋁為架構，其側面間距安裝滾珠軸承，如圖八所示；而我們的柱子要搭載取鑰匙、

掃球和發球機構，而這些機構就安裝在上桿上面的一座滑塊，如圖九、圖十示。



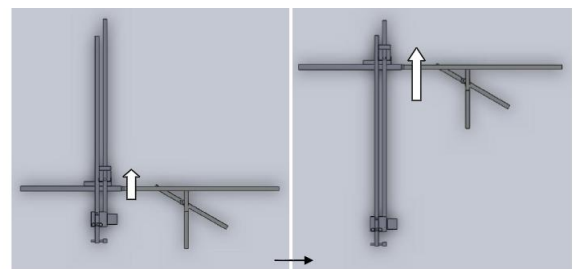
圖八 滑塊之基本結構



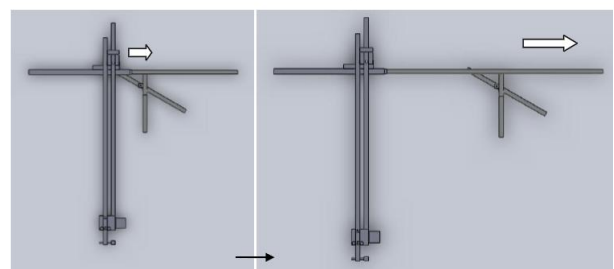
圖九 在上桿運動之滑塊



圖十 在滑塊上安裝手臂機構



上下運動



左右運動

無論是上升或是左右的平行移動，都是靠拉線來帶動的，

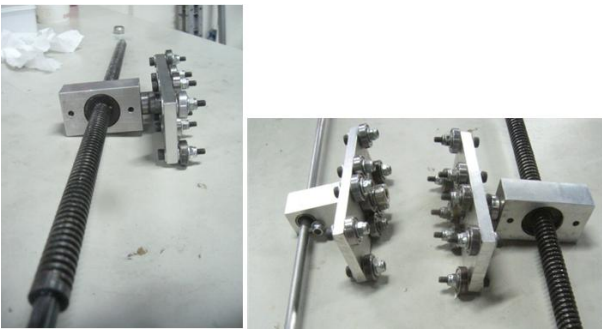
主要是以鋼線綁住桿件的頭尾，再分別安裝在兩層的集線器，運用麻達的正反轉台達到伸出及收回的動作，圖十一所示。



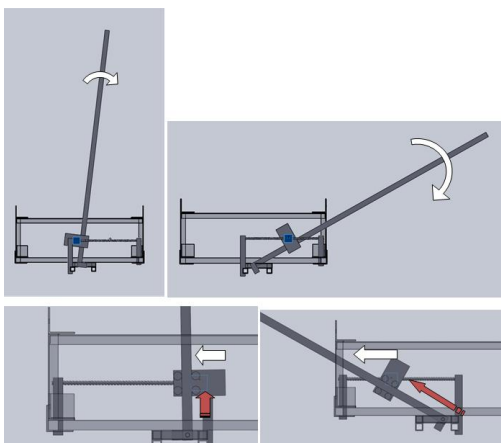
圖十一 拉線機構(兩層集線器)

### 三. 傾倒機構

(圖十二)傾倒機構主要分為動力和支撐的部分，將柱子夾在這兩部分之間，柱子前後方向有滾珠軸承接觸，所以並非鎖死的狀態，藉由螺桿旋轉，將機構往前移動，力量傳到柱子，因為柱子底部有用軸固定，所以上方施以力道就會產生旋轉，藉此達到倒下的效果，倒下的過程中，機構會產生位移，如圖十三所示。



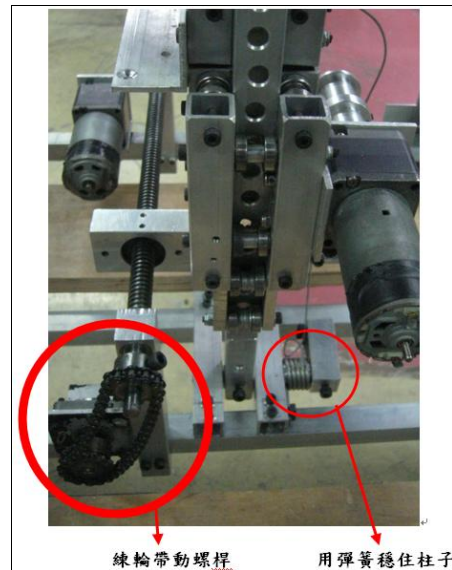
圖十二 傾倒機構未組裝



圖十三 傾倒動作模擬 遠觀和細部

因為螺桿的置放於架高處，所以要直接連接馬達較為不便，所以之後決定以鍊輪傳遞動力，柱子下方是以軸固

定，在前後方向除了傾倒機構沒有其他的支撐力，所以在固定點加裝彈簧，給予他第二個支撐力。(圖十四)



圖十四

### 四. 取勝利之鑰機構

主要以一根細長的鋁條，連接部分以彈簧固定的簡單構造，其主要功能是将勝利之鑰放入洞中，定會後向上提升，讓鈎子因阻礙而下垂，好讓勝利之鑰順利滑入洞中，而鈎子也不必退後直接繼續下個動作，如圖十五所示。

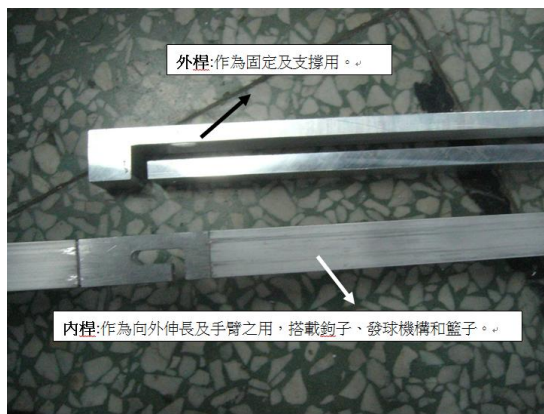


圖十五

### 五. 發球機構



圖十六 圖解一:發球機構-半完成



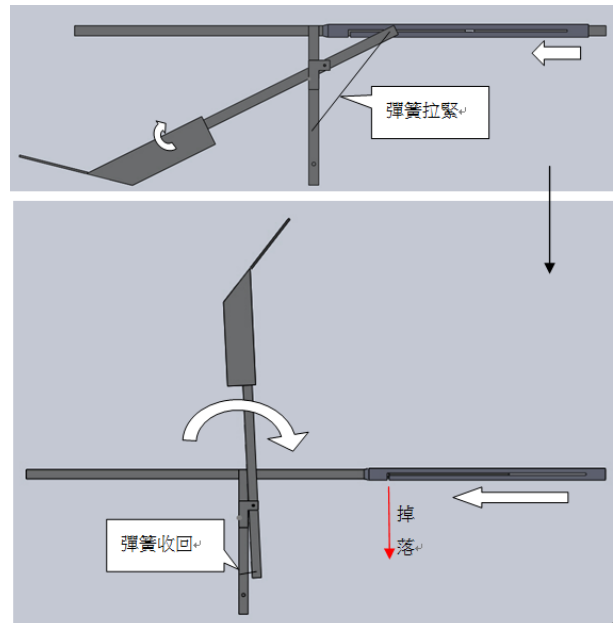
內外桿 圖解二

圖十七



消除溝內了螺絲 圖解三

圖十八



彈力動作模擬圖 圖解四

圖十九

### 撐網機構

以垂直面及水平面構成，垂直面高達近 3 米，而平面則幾乎涵蓋了整個 A 區，以氣壓射出魚竿之撐網動作只需花費 2-3 秒的時間，敵人若是想要得分，除非能突破網子的垂直高度，否則無法躲過這片網子的。



### 機電控制

#### 一. 開關

在開關選用方面是非常重要的，如果沒有計算好，燒掉的可能性很高。而我們的電流是 4.7A，所以我們用 5A 以上的開關，較為安全。

\*選用條件:(1)必須讓馬達作動方式讓操控者好控制。

(2)看控制盒的位子是否能夠放的下開關大

小。

(3)最後就是開關位置的選定。

製作過程每一個開關都先把電線焊好，在外部需要用熱縮管或電工膠帶包覆，以防止短路。



## 二. 控制盒

控制盒是採用萬用合來自行製作，並依照操控者需要的順序，及操控的順手性來特製獨一無二的遙控盒。控制盒的並不大，所以在配線上有一定的困難。



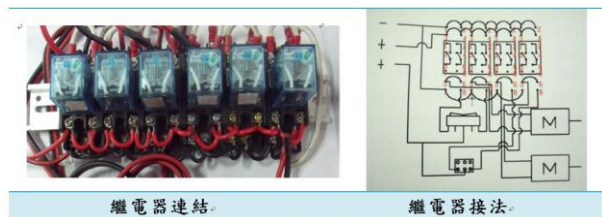
## 三. 配線

配線的方式是用常閉的開關，當馬達需要轉動時只需要開啟開關，讓電流通過使馬達轉動，達到想要的作動。

## 四. 繼電器

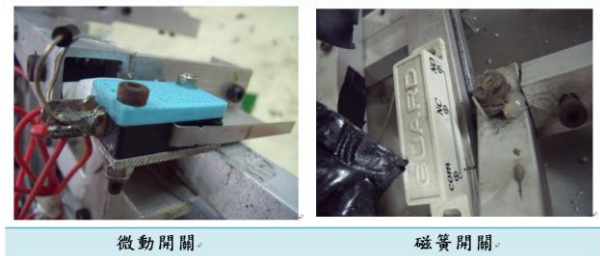
為了避免有大電流瞬間通過開關，及使用繼電器來控制給於馬達電流，而繼電器是為了保護開關燒毀及減輕控制盒的訊號線。

動原理，我們選用的繼電器是 12V 和 10A 的，故只需要 12V 即能激磁，使電流通過。他有常閉與常開，馬打須要正反轉就需以兩顆繼電器搭配使用。

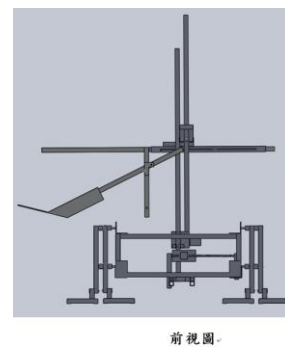
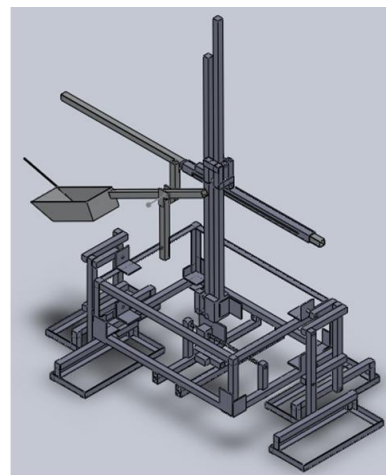


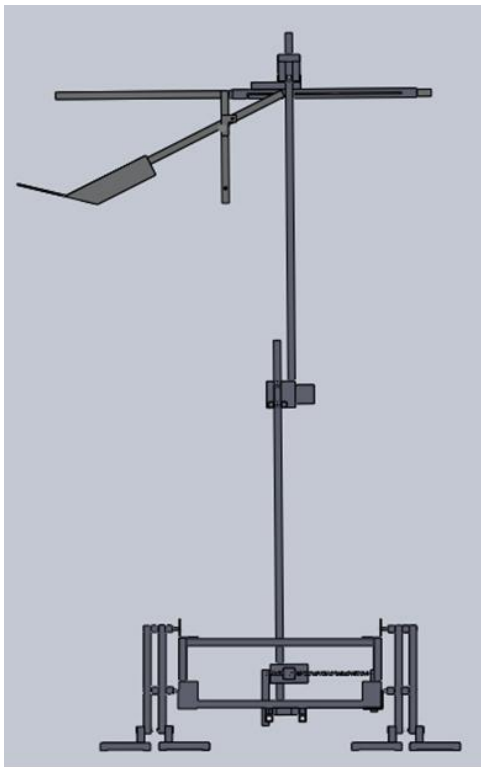
## 五. 保護裝置

有微動開關與磁簧開關，裝設保護裝置主要是在保護機構及馬達，對操作方面也有一定的幫助，因為他能在特定需要的位子自我切斷馬達訊號電源，讓繼電器無法激磁停止馬打轉動。

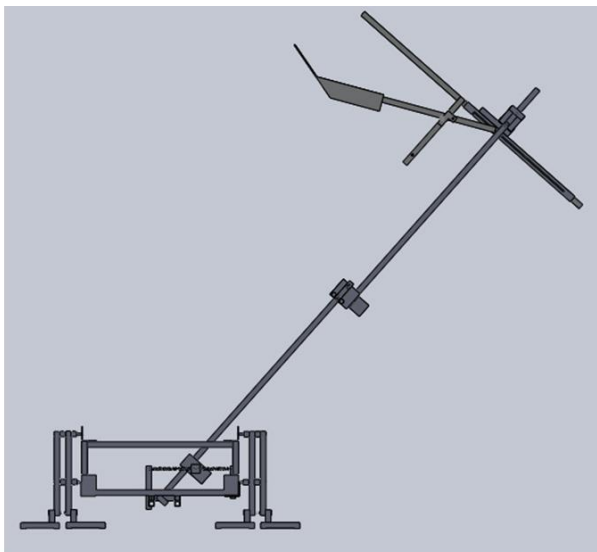


## 機器人成品





伸至最高



傾倒

### 參賽感言

「好的比賽，即使不得獎也是收穫滿滿」

發現問題、面對問題、解決問題，這些是我們在這過程中漸漸學習到也是必須學習的重點像是一開始討論時，一為這次也跟以往一樣，著重於手臂的作動機構，一直著重於手部機構，不斷討論檢取勝利之鑰、取球、彈射以其伸長等等的手臂機構，而忽略了走路的機構，認為移動機

構是較為易作的，但是至從訪查過後，我們才真的發現，這次的重要課題是就是再行走，於是剷除第一代腳部機構，踏上了第二代腳部機構的製作，從設計、畫圖到製作成品，一步步的進行討論，冷靜下來把每個細節都想清楚，會發生的問題一個一個討論，每個零件尺寸都按照圖面製作，終於第二代腳部，在這過程中我們不知不覺得從標準的做到哪想到哪的新手，學會了有系統化的進行製作，這樣不只節省了時間，還減少了出錯的次數，或許這才是這次參賽所得到最珍貴的禮物，我只能說 TDK 以及舉辦比賽的相關人員、委員、工作人員還有中州科技大學真的很用心的在辦比賽，即使沒得獎，也會讓我們滿載而歸啊。

### 感謝詞

感謝 TDK 文教基金會全力支持和中州科技大學的用心舉辦，讓我們有機會參加這次的比賽，不僅能把學校學習的之是用上，並從中學習到許多重要的東西，是個難能可貴的經驗，也謝謝學長及老師在我們遇到瓶頸時的指導以及平時的教導，才能有今天的我們，我們會記取教導並繼續運用在往後的學習道路上。

### 參考文獻

- [1] 第十五屆全國大專院校 創思設計與製作近賽入口網。<http://robot15.ccut.edu.tw/>
- [2] 李信成、林書緯、黃國成(2009)，「TDK 盃手動組創思設計製作競賽」。
- [3] 中州技術學院(2011)，「15thTDK 盃全國大專院校創思設計與製作競賽，機器人百果山運動會研習手冊」。
- [4] 王景平、吳松霖、劉俊麟(2010)，「機器人創思設計與製作」。