

## 遙控組

隊名：Fighter

機器人名：聖火

指導老師：陳脅憑

參賽同學：蔡易霖 陳良宥 賴政嘉

學校名稱及科系別：正修科技大學 電機工程系

### 機器人簡介

主結構為框架，又稱為機身，是整個機器的身體，主要作用用於連接所有的零件，包跨第一關的跨欄、第二關的獨木橋、第三關的舉重以及第四關的取球和射球之全部功能機構。機身之設計為一立體框架，主要以減低重量為原則來設計，但是在結構之強度上也需要注意，畢竟機身是撐起所有的功能機構，所以骨架採用正方體之行式，材質為鋁合金並且以氬焊來做焊接使之牢固，骨架形狀為簡單的立方體，主要配合各部份的空間來規劃，尤其是第一關跨欄部份更是要配合到此部份之結構，在此結構用內外兩組來搭配跨欄機構的部份，這部份機構為兩組分開的類四分之一圓骨架，將機身的底盤分成一組較靠近中心部份為內框使用並且自己使用一組軸心，另一組則是較外邊，兩組軸心獨立分開，裝上之後能使內、外部分運作順暢並且有足夠的空間來安裝驅動馬達以及運作之馬達。

在空間的配置上需注意的還有中間的部份，因為需要注意到第一關障礙之高度以己過第二關的機構擺放空間，所以中間除了放置過獨木橋所用的履帶機構外，以下空間全部淨空，但上半部及未超過限制高度之空間則可運用，於其他關卡機構則是在上半部，並且和第一關機構做結合，放置堆高機(舉重用)及取球手臂和發球機(射球及敲鑼用)。

### 設計概念

1、 利用類似半圓的腳架已打開一邊，跨入低欄後再關起打開的部份，換另外一邊開啟既可通過低欄。

- 2、 以履帶優於爬坡之特性來運用在獨木橋這個關卡。
- 3、 利用堆高機之特性，加以改良後運用在舉重。
- 4、 利用兩條彈性繩作為卡網球之機構，並配合口徑相當之短管將球網羅在內。
- 5、 運用擠壓式發球機之方便、體積小之特性，改良後運用。

### 機構設計

第一關跨欄之機構為兩組一樣分開動作的類四分之一圓支架，分為內支架及外之架，兩組的動作錯開運作，運動模式像是打開之方式，先靠近跨欄並且先開啟前方部分，此時由後方來支撐住整個機身並且驅動機身前進，當機身到達跨欄中心時前方部分放下關起，再來換後方部分開啟前方部分帶動機身前，因中間部分沒有其他的零件所以在安全高度下通過跨過第一關之柵欄，此部份之設計較難為實現質地輕強度強製造簡易，因此選用了 6mm 厚之鋁板切割成四分之一圓，並且一起切出齒痕使之為一體成形增加強度一共四片，用齒輪來帶動圓鋁架上的齒痕，兩片一組並且連動，驅動輪及從動輪分離的固定在圓鋁架上，一組四個每組兩個驅動輪共八個，並且利用內輪差來做轉向。

第二關獨木橋之過關方式為用履帶來跑過橋面，初始狀態為履帶之行駛面低於橋面，利用第三關舉重部分的機構來壓著橋面，使機身前半部上揚，此時行駛面就會高於橋面而開始運轉履帶而後方也打開使整個機台跑上獨木橋，履帶之結構為兩個圓筒來捲動履帶帶面，而後方的滾筒軸心處帶一個齒輪，在正上方使用一馬達驅動之，而前方滾

輪為從動並且可調履帶面的鬆緊，擺放驅動輪的位置也是很重，經過我們的測試後選擇了讓驅動輪在後方，使用後輪驅動的方式爬上橋面之上坡力道較為順暢，橋面下坡時必須注意機身重心，所以一樣要再運用舉重部來先伸長撐住地平衡機身。

第三關舉重機構之功能較為多元化，因為除了舉啞鈴的機構以外，尚需配合第二關獨木橋之機構，因此須有上升及下降之功能才能舉啞鈴並兼顧抬起機身前半部，讓履帶爬升橋面之動作完成；此部份之結構是參考堆高機之堆高結構並且以簡單之動作方式來達到控制，整個機構是由三組 M 字型之鋁軌組合而成，在每組鋁軌上設計互鎖卡榫使之三組互緊密牢固並且保有上升和下降之功能，三組是藉由馬達來捲動繩子，靠著繩子的繞法把三組分別依序放下或拉起，這舉重機構連接在內組的圓鋁骨架，並運用其轉動性來把舉重部份移至定位，再把取啞鈴之手臂托著啞鈴並且上升至所要擺放之處來完成關卡。

第四關我們把取球與擊鑼合併為一個關卡來設計，我們運用彈簧與槍機原理來設計發射系統，內容為是用一條鋼繩來拉動拉伸型彈簧所帶動的擊球中樞，並且運用類似斜面的底面來釋放以拉到底的擊槌，這時球就會被擊出了；取球的系統我們也採用簡單的兩條橡皮筋以及 PVC 水管來製作，利用外框會往下轉的特性來取球。

因為有重量的關係所以我們清一色當採用鋁合金的材料，並且將多餘的部份加工，將其鑽洞以減輕重量。

### 機電控制

機構完成 70% 之後開始設計電路，以及將機構與線路配置大略構思出來，考慮到馬達脈衝對電路產生的影響，故將馬達電路與遙控電路電源分開，以減少控制電路的故障率以及增加穩定性。

電路自作完成後與完成 90% 機構配合發生錯誤所以再重新製作新電控制電路以配合機構的設計，並採用繼電器來控制馬達正逆轉，以簡化的電路來減少電路故障的可能性，控制線採用 15 PIN 的螢幕傳輸線來傳輸我們的控制信號，馬達電源部份我們採用了兩種電壓規格的馬達，所以在電路上必須要有加壓的功能，已開關的方式來切入串連上去的另一顆電池，供給足夠的電壓與電流。

### 機器人成品

#### 參賽感言

在接到這個 TDK 盃第 12 屆全國大專院校創思設計與製作賽的比賽後，我們就開始著手了，這也是我們歷練的開始，因為之前就有編一組去參加過工程趣味競賽，所以比賽的人員就以原班人馬來啟動這個比賽；能參加這個比賽也算是一種緣份，因為本來的名額已經滿了，直到後來才又釋出一組，因此我們也很珍惜這個比賽，也藉由這個比賽來學習到許多的知識。

在整個的比賽過程中，雖然很辛苦，但是也收穫了不少，因為我們是主修電機的學生，所以在這個以機械結構為主要訴求的比賽中顯的困難，不過不能被這種理由打倒，因此在機械結構上就得自修了，透過認識的機械系學生和網路、書籍來尋找著答案，加上努力的轉動著腦袋，來找到破題的方法，於是先將各種想法整合、討論，藉由電腦軟體來先模擬，所以我們自修了 Solid Works 這個模擬軟體，從軟體中找出機構的模樣，繪圖設計時我們發現到，先前的構想在繪製時有許多不符的地方，這又讓我們面臨新的考驗，在多次修改後終於將尺寸、材料連結以及關節、重量平衡等目前發現的問題初步解決。

因為這是一個創思設計與製作設計的比賽，當然不能夠只有紙上談兵，所以有了設計的理念後就開始製作實體所必要的前置工作，找材料、借工具、做實驗，在設計的同時我們所尋找與選用的材料，為了避免機台不得超過 25 公斤

的限制，我們選用重量比較輕的鋁材質，為了製作出與想像中相符合的機器人花了不少的時間，透過一次又一次的實驗與測試中來試著製作出穩固扎實的機體，然而我們發現到各自天真的想法在別人面前去卻許多漏洞，製程與可行性也大大受到考驗，花了幾個禮拜的思考與討論後，我們將可行性、製程可行性、關卡特性應用、作品獨特性、與大家的構想整合之後討論出機台的初步構想，但是因為缺乏的工具實在太多了，阻礙到了工作的進行，所以在有些機體的部份，不得不委託有經驗的師父來幫忙，找了大半個高雄終於找到了一個肯幫忙我們這種對他們來講是個麻煩的工作；這當然也算是整個比賽中學到的一些事情，如果不是可以得到很多利益的事情，是沒有人會想幫忙的。

過程雖然辛苦不過看著機器人一點一滴的成長，頓時間感受到成就感也特別的高，在機械部份告一段落後，就開始架設電系部分的控制，因為是本科系的，所以這個部份就順手多了，神經聯上去之後，就開始期待已久的機體動態測試，當機器動起來的那一霎那，非常的感動，努力了那麼久，終於有了成果了，接著就開始場地試跑與後續修改的工作，報告方面也可以學習到正式文件的寫法與格式。

在比賽中免不了大家的意見、想法與討論，所以無形中也學習到了團隊合作的要領，靠著大家的團結與分工合作讓比賽經營下去，要有一個好的團隊當然就要有一位好的老師，在整個比賽中老師的指導與意見也給了我們許多的方向與幫助，在其他的問題上老師也都很樂意並且熱心的幫助我們，讓我們在比賽中有方向與目標。

整個比賽的歷程中，雖然比賽的結果差強人意，大家都努力的為了這個比賽奔波、忙碌著，不過這個也是學習中的一環，我們也沒有因為著個結果而沮喪，反而更加努力、積極的檢討原因，也希望能夠將這些經驗傳承給後面參加的學生，並且參考那些勝出的隊伍，吸取優點與經驗；人生就像不停的比賽，不停的學習，因此以比賽的經驗，也可以作為往後在人生道路上的參考。

總結：參加這次 TDK 比賽，讓我收穫良多，在起初的設計機構草圖，花了許多時間去設計，然後一直使用 SLADWORK 一直模擬，雖然一直遇到阻礙，但我們還是不停的更改，一直做出更好更完美的機形，最後設計出完美的機構的時候，我相信我們能成功的，便開始動工實做部份，跑了許多次的工廠，跟廠商一起完成設計的機台，在完成的那剎納，是一種說不出的喜悅，但開始測試的時候，便是困難重重，不是哪邊齒輪出問題，就是平衡感的失去，在者就是電路出問題，經歷了許多難題後，我們還是一一克服，不斷的不斷的解決後，最後大工完成，便開始關卡測試，但天不從人怨，在每個關卡，都在次的發生問題，因此不斷的不斷的更改，終於都克服後，我們就不斷練習，想著抱著冠軍的心情拼命努力。

時間不斷流逝，不知不覺比賽也到來了，我們越來越緊張，但卻也很興奮，因為終於可以在比賽上大展神威，讓別人看看我們的作品，開始第一場比賽的時候，因為衝過頭，機台出問題，所以我們再第一場慘輸，但跑到敗部的時後，我們還是報的必贏的心情，經歷了一場又一場的比賽，最後在前 16 強的時候，還是輸了，雖說我們心情是低落的，但比賽全場都是鼓掌聲，因為全學校的同學，都在替我們鼓勵，最後頒獎，我們得到創作獎佳作，雖說不是第一名，但我們內心是滿足的，因為我們得到評審的認同，也不枉費我們這幾個月來的努力，所以參加這次比賽，是非常值得的。

### 感謝詞

在這個辛苦的比賽路程，同學們相互的扶持，以及老師的指導教誨與系主任的幫忙，讓我們在這個比賽能夠順利的完成並且得到創意獎佳作的肯定

### 參考文獻

- [1] 8051 單晶片入門與實作 鄧錦城 編著
- [2] 單晶片 8051 實作入門 陳明榮 編著
- [3] SolidWorks 2007 繪圖軟體與入門操作
- [4] 相關技術人員意見提供
- [5] 老師與同學

