

遙控組 隊名：正修前鋒 機器人名：毒蠍子

指導老師：楊展佳老師

參賽同學：黃能遠、莊翰峰、曾佳慶

正修科技大學 機械工程系

機器人簡介

關於這次的比賽題目，(高雄風情、港都之旅)，因為比賽內容是利用高雄旗津的三輪車為主題，所以我們就到旗津去參觀了當地的一些特殊景觀以及設施，例如：載客的三輪車、從高雄港出發到旗津的渡輪、旗津碼頭的夾取貨櫃的大型機器、旗津的風車公園...等等。

我們一開始的構想就是利用旗津當地的一些特殊的機構來破解關卡，這樣既符合題目又可以利用簡單的機構破解關卡。

看完了這一次題目所設的五個關卡，我們認為鐵道關卡是最困難的，因為機器人要帶著一部重量達 4.5 公斤的三輪車穿越很難，如果一次要帶兩台重量就更加困難了，所以我們苦思如何簡單的通過，我們做了類似齒輪的輪胎來破解關卡。

我們的破關機器人的最大特色是只有兩個輪子，而且是直徑達 610mm 的大輪子，我們的外型構思來自於老師的點子，我們的機器人外型就像是一隻穿著銀色鎧甲的毒蠍子。(如圖一)。



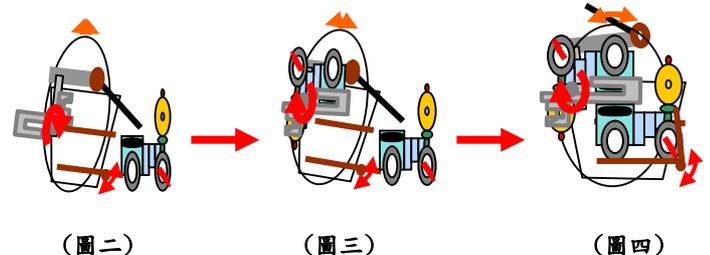
(圖一) 外型構思

設計概念

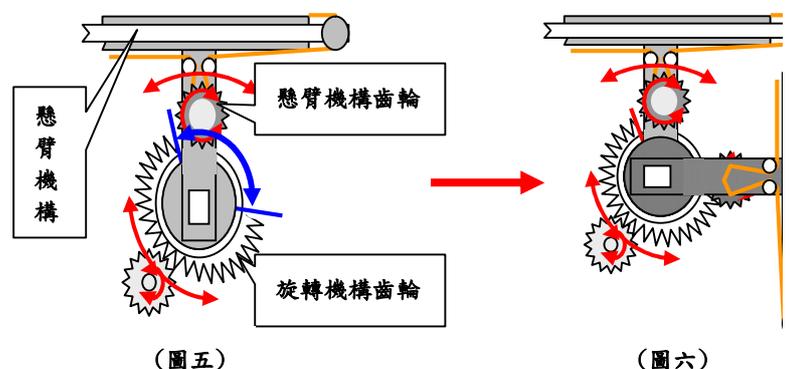
本隊機器人的設計概念：1. 一次乘載兩台三輪車(圖四)

2. 在於機器人的兩個大輪來爬鐵軌 3. 懸臂機構 4. 全部機構的呈現方法。這也是我們創意的重點。

我們機器人當要抓三輪車進入到本體時，最先就是要利用行星機構，使機器人體向前傾，然後再將第一輛三輪車拉到本體內(圖二)，然後當進入到旋轉機構時就能翻轉 180 度，使三輪車倒過來(圖三)，這時再將第二輛三輪車給拉進去，再將檔板給關上，才可固定第二輛三輪車(圖四)，當重心調回時就可以前進至每個關卡。



至於懸臂機構的創意，就是它有三項功能，而且它的每一個動作都還會與旋轉機構相互配合，達成我們所要的每一個動作。它們兩個機構的相互配合是靠著齒輪與齒輪的位置關係而動作，因為我們在旋轉機構的齒輪上會切掉一些齒，那當懸臂機構走到沒齒的地方時，就可以做出拉三輪車，那當走到有齒的地方，就可以啟動旋轉機構，產生翻轉的動作，這就是懸臂機構與旋轉機構的創意地方如(圖五至六)。



因為機器人輪子夠大，所以前面關卡可以很容易的通

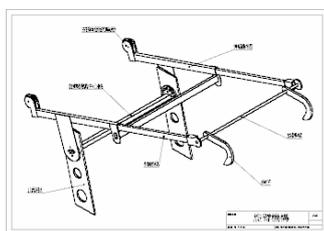
過，那當遇到了凱旋鐵道時，我們的創意就是可以讓本體架構上升至鐵軌上，然後利用四個凹槽來爬鐵軌，凹槽的寬度和鐵道的管子直徑相同，所以我們就是要利用這個特點爬過鐵道，攀爬過去之後就會進入到隧道，接下來就是要把三輪車放置在海岸公園，我們放置的方法，就是一樣讓重心向前傾再將擋板放下，這時三輪車就可以順著軌道下來了，以上的介紹，就是**創意的重點**。

機構設計

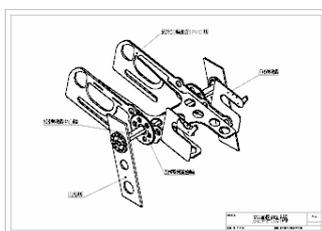
本機器人大致分為四大機構，在此將逐一作說明：

懸臂機構、旋轉機構、行星機構、自鎖機構。這四個機構都是為了這場比賽所設計出來的，所以要贏得比賽的話，就要把這四個機構完整的呈現出來。

1. **懸臂機構**及其功能：功能一：拉三輪車進入到本體。功能二：最後的目的就是將三輪車拉出去置放在關卡中的海岸公園。（圖七）。
2. **旋轉機構**及其功能：當三輪車進入到旋轉機構時就可以翻轉，那要翻轉的原因是我們機器人要一次載兩台三輪車到終點，所以翻轉後才可讓第二輛三輪車進入。（圖八）。



(圖七)懸臂機構



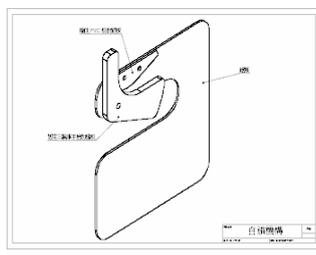
(圖八)旋轉機構

3. **行星機構**及其功能（圖九）：主要就是要讓主體架構上下左右的移動，上下左右移動的用意，就是要讓三輪車可以順著軌道進入，還可以在凱旋鐵道時，可讓主體架構先上，之後大輪在上上去以減輕機器人負擔。
4. **自鎖機構**及其功能：由於搭載兩部三輪車，一部放車子中央，另一部則由旋轉機構牢牢的抓持著。但當旋轉機構作旋轉的動作時，車子若在此機構上則會被甩飛出去，所以自鎖機構的目的就是將三輪車把手牢牢的緊靠著。

以上就是我們機器人的**主要四大機構**。



(圖九)行星機構



(圖十)自鎖機構

機電控制

本隊機器人之機電控制部份，是採用無線遙控（圖十一），因為考慮到了關卡中的過港隧道，而本隊機器人用了五顆二十四伏特的馬達（圖十二），所以將兩顆十二伏特的電瓶串聯來控制繼電器與馬達，電路圖在（圖十五、十六）分為『接收模組電路圖』與『發射模組電路圖』。

總共用了十四個繼電器（圖十三），來控制所有動作，有六顆繼電器是用來控制輪子的前進、後退與左右轉，因為我們每顆馬達都有正反轉的功能，所以為了讓正反轉時不讓繼電器發生問題，所以我們用了六顆繼電器，其餘還有八顆繼電器是用來控制其他四個動作，包含煞車部份，那我們控制盒總共有六個彈回開關（圖十四），每按一個鈕就一種動作，而且也都有正反轉。

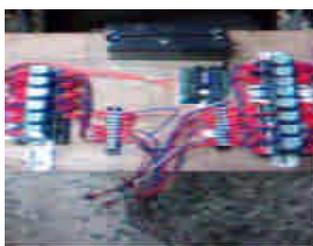
關於機器人機電控制與動作分析，本隊機器人有五顆馬達，有兩顆馬達是用來作動輪子的前進、後退、左彎與右彎，就是按前進鈕時兩顆馬達會同時作動，如按左彎時，右邊馬達就會轉動，則左邊馬達則不動，已達成轉彎的目的，所以本隊機器人轉彎時是利用微調的方式，還有一個馬達是來控制行星機構，讓主體架構可以上下左右的移動，其於最後兩顆馬達，則是用來控制旋轉機構與懸臂機構，已達成拉三輪車進入與翻轉三輪車，讓第二輛三輪車可以進入，所以上就是機電控制的分析。



(圖十一)發射模組



(圖十二)五顆馬達



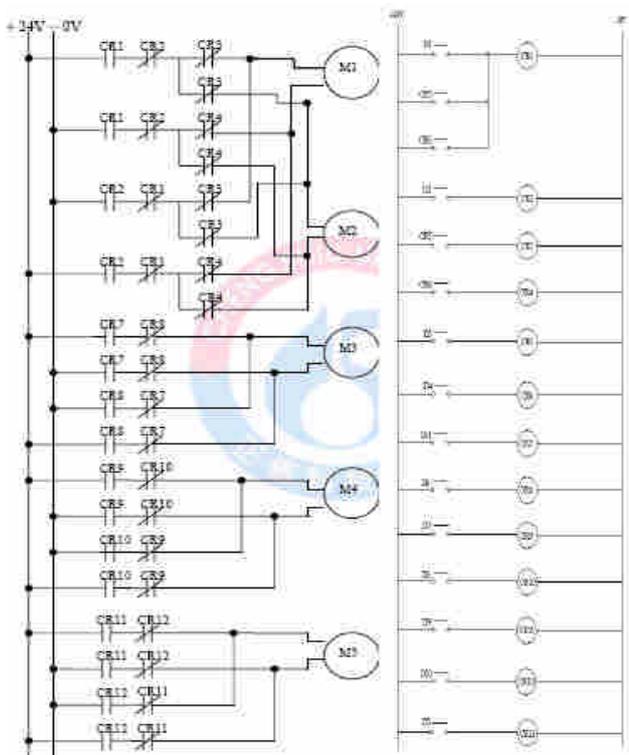
(圖十三)電路板



(圖十四)控制盒

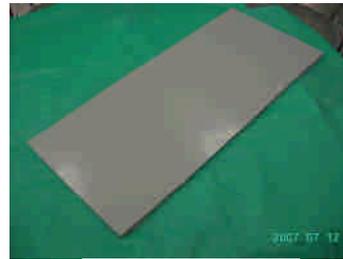
接收模組電路圖：

發射模組電路圖：



(圖十五)

(圖十六)



(圖十七)PVC 板



(圖十八)壓克力



(圖十九)鋁棒



(圖二十)鋁擠型鋁棒

機器人成品

材料選擇

材質選擇與優缺點分析如下：

PVC 板(圖十七)：

優點：可塑性高、容易加工。為目前本組最常用的。

缺點：質量重，若燃燒時會產生有毒物質戴奧辛。

壓克力(圖十八)：

優點：質量輕、加工方便。適合作為蓋板或美觀。

缺點：為最具代表性的脆性物質。

鋁棒(圖十九)：

優點：質量輕、易加工。如：適何用於銑床上作平面銑切。

缺點：鋁材表面軟、表面容易花掉。如：遇尖銳物品。

鋁擠型鋁棒 圖二十)：

優點：用途為多方面。如：可在橫溝中裝設活動物件。

缺點：重量極重、價格昂貴、不適合用於主體結構上等等。



(圖二十一) 機器人成品圖

參賽感言

參加了這第十一屆 TDK 機器人競賽，雖然到了最後沒辦法把完整的機構完全呈現出來，但這整個過程真的讓我學到了不少東西，而且我原本是讀汽車科的，所以有些機器從沒看過，所以經過這次的比賽，也學到了許多機器上的操作與使用，經過這次比賽後，還會了解到團隊合作的重要性，因為如果沒有分工合作的話根本就沒辦法很快速的完成，這樣就會對比賽的成績有很大的影響了，所以團隊合作是很重要的。關於這次我參加了這場比賽，我覺得很值得，因為真的讓我學到了不少東西。

我們是第一次參加，所以完全都沒有經驗，該從什麼地方開始、該怎麼規劃、該怎麼動手、該怎麼加工，該找什麼材料，完全都沒有概念，幸好我們的指導老師，楊展佳老師曾經有參加過，他告訴我們如何一步一步的規劃，從完全沒有概念，到知道該怎麼畫設計圖、如何找尋適當的材料、用什麼方法加工、如何把機構裝載到我們的機器人身上、還讓我們有機會使用一些以前在高職時很少碰到的加工機器，譬如：CNC 銑床、立式帶鋸機、雷射切割機、鑽床等等...，我覺得參加這個活動，讓我的暑假過的很充實、很忙碌、很累很累，但是也讓我得到了很多寶貴的經驗、不同的思維方式、學會用不同的角度看東西。

感謝詞

非常感謝 TDK 和教育部舉辦這麼有意義的活動，讓我們能在這活動中學習到很多東西，感謝本隊的指導老師**楊展佳老師**，能在製作與思考上給予適當的指導，在這裡也要感謝機械系的所有老師與學長及與我們共同製作研究電路的**陳敏雄學長**，在這過程中不斷的為我們加油與鼓勵。

參考文獻

- [1] CNC 電腦數值控制工具機 滄海書局
- [2] 機動學(機構學) 高立圖書有限公司
- [3] 精密量具及機件檢驗 高立圖書有限公司
- [4] 工程數學 高立圖書有限公司
- [5] 機械製造 台科大圖書股份有限公司