

## 遙控組 隊名：黑夜裡的一道光 機器人名：請勿餵食

指導老師：陳清欝教授

參賽同學：林俊宏、陳念甫、廖天健

國立彰化師範大學 工業技術與教育學系

### 機器人簡介

針對研習中所獲得的資訊提出對策。這整場比賽中我們覺得最難的三個關卡分別是開始比賽時，不能用人為的方式將機器人擺到軌道上，還有在面對 E2 區和 F1 區，要如何變形才能順利的過關。我們將這些問題點一一提出討論，以下是我們紀錄所想到的問題：

1. 機器人在比賽中遇到關卡時所需的變形尺寸
2. 如何讓機器人藉由遙控從地面爬到軌道上
3. 在遇到 F1 區的斷軌時要如何通過
4. 要如何在 E2 區從上層軌道走到下層軌道
5. 機器人的外型要如何設計、如何表現出特色
6. 如何讓機器人用最迅速、最簡單的方式通過障礙物

這一次的競賽主題，很容易在過彎處脫軌摔落，而且速度與穩定度可說是影響勝負之一大關鍵點，因此在機構的設計，本組就先以最簡單，材料盡量輕之理念去設計，因此主要之材料，選用輕又堅固之 MC，其餘以 PE、橡膠作為輔材。

### 設計概念

我們機器人的構想是運用體操選手的運動方式為基礎來製作的，因此有許多的翻轉動作，都和體操選手在單槓上運動的方式類似。

### 機構設計

比賽中我們遇到的第一個關卡是讓機器人由平地爬上軌道，這是一個很大的難題，在我認為這是比賽中一項五星級的關卡，我們過關的方法如圖。首先我們將機器人移到兩個軌道間，我們的機體寬度為 160mm 而兩軌間的距離為 167.7mm(200-33.3) 所以機身能夠穿過兩根軌道之間，張開縱向的氣壓缸使輪子可以跨在兩軌中

間，接著機身開始翻轉，最後完成動作。

到達軌道上，機器人要在軌道上行走，第一個會面對到的是 E1 高 30CM 的突起方桿，我們所使用的方式是利用四隻腳上的氣壓缸伸長讓機身超過 30CM 來渡過這個關卡。接著要面對的是 E2 高 30CM 的兩層軌道，要讓機器人從上層軌道走到下層軌道，我們運用的是人類下樓梯的概念，先將前腳伸長接著利用步進馬達來做翻轉的工作，在後腳翻轉到快接近軌道時收起伸長之氣壓缸，會選擇在此時收起氣壓缸的原因是這段重心最穩，以減少機器人摔下軌道的機會。

面對到 F1 區的障礙時，中間有 14CM(30-10-6) 的斷軌，我們所採用的策略是將前腳利用後腳的步進馬達旋轉起來，接著利用後輪直流馬達的動力將前腳移動到斷軌後，旋轉步進馬達放下前腳，利用前腳的步進馬達翻起機身讓後腳到達前腳之前，完成動作。

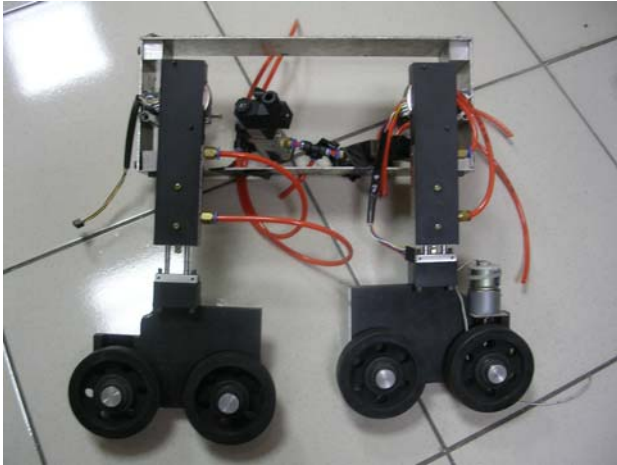
在我們完成全部動作後，最後的動作是從軌道上回到到地面，我們使用和上軌道相反的模式，先利用後腳的步進馬達旋轉讓機身接近地面，伸長腳上的氣壓缸，雙腳張開的氣壓缸縮起讓輪子小於軌道，機身接觸地面完成動作，順利完成比賽。

### 機電控制

在這個機器人的控制系統中，為了避免控制線侷限了機體的動作，因此我們選擇使用無線遙控的方式進行操控，但是所買的收發模組卻無法滿足我們設計所有的動作，因此我們使用 CPLD 來建構一套適合我們自己的通訊協定，建立一套可達三十六位元的單工傳輸。由於機體設計擁有相當大的強度，可說是摔不歪、砸不壞，所以動力的部分也要特別加強，電力方面我們採用 24V 的直流減速馬達，題供大扭力進行推進，變型的部分採用 12V 的高扭力步進馬達，對於變形中的每個環節都能

準確的定位，避免機體滑脫的情形產生。

### 機器人成品



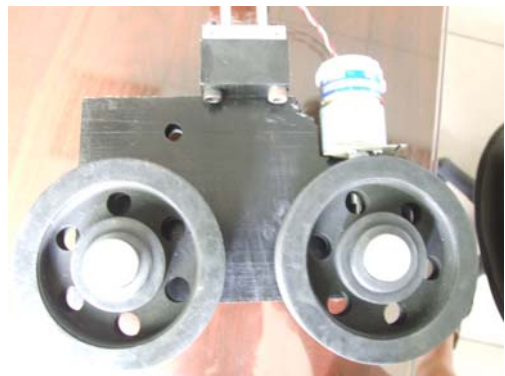
機器人前視圖



輪軸機構



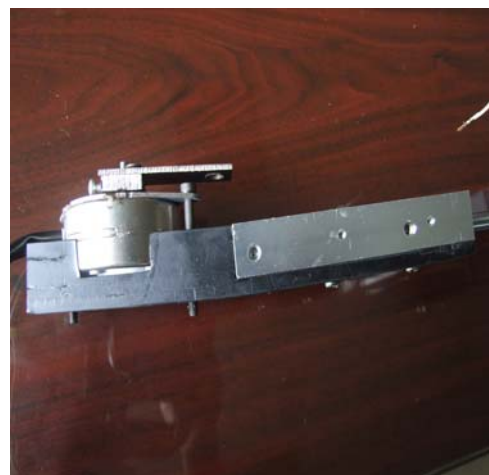
腳座部分



動力部份機構



腳座伸長機構



旋轉部份機構



氣壓源



氣壓源機構

### 參賽感言

這次最先要感謝的是我們的指導老師，我們這個小組會來參加第 10 屆創意設計及製作競賽，是由老師來提拔的，也因為這次是我們第 1 次參加創意設計及製作競賽，一開始是由老師和學長一起帶領我們這個小組來開始動工，在經驗不足的情況下，要能夠從零到有，真的是相當辛苦的一件事，幸好有老師和學長在旁指導，我們才得以得到許多相當有建設性的建議；從四月多開始一直到十月這段時間，經過大約半年的奮鬥，從最基礎的草圖設計、電腦圖檔繪製、採購、製造零件、組裝、測驗、創意報告書等…許許多多的一切都是由我們自行製作的，這和學校所開的實習課又有所不同，我們就像是自己開了一門課，在自行上課、自行尋找地方採購所需的零件，學到了相當多的知識、技能等…讓我們上了一大學問的課，在此特別感謝指導老師 陳清檳教授，如果沒有老師在旁指導、鼓勵、提供資源、我想我們應該是沒辦法把這一切都給作完的，讓我們有這個經驗，體驗這一個機械人創作的比賽。

### 感謝詞

首先很榮幸的主辦單位能夠給我們這個機會參加這次

的創意設計與製作競賽，雖然忙了將近半年，但這段時間讓我們學習到很多過去都不了解的東西。現在我們知道要怎麼在網路上尋找適合我們想要的東西，也知道該去哪裡才可以買的到我們所需要的材料，對於材料方面也有了更多的了解，並且我們的製造過程全部都是由我們自己來親手製造，打從最簡單的機器人骨架，到最後的電路控制都是由我們一手完成。當然我們也非常感謝我們的指導老師 陳清檳老師，在我們研究的過程中陳老師總是一再的給我們鼓勵以及建議，對於我們設計的想法進行修正與補強，再沒有其他人幫忙與贊助的情況下，讓我們感到非常的窩心，最後我們還是要向帶領我們的陳清檳老師致上最高的敬意。

### 參考文獻

- [1] 逢甲大學 陳哲強 2004 步進馬達系統 pp.23-25
- [2] 李坤宮 黃進禧 簡振益 2004 循跡式自走車的方向與速度控制器之製作
- [3] 游智鈞、魏瑋廷、蘇千豪、王銀添 2004 全景影像座標模糊模式轉換 pp.11-20
- [4] 周立強、李坤宮、黃進禧、簡振益 2004 循跡式自走車的方向與速度控制器之製作 PP.2-5
- [5] 陳清玉 2001 實用機構設計圖集
- [6] 小栗富士雄、小栗達男 2005 標準機械設計圖表便覽增訂三版
- [7] 機器人概論