

大學組：隊名：風雲變設 及 機器人名：雲城戰將

指導老師：任志強

參賽同學：李欣哲、林俊閔、黃乙記

學校名稱及科系別：國立雲林科技大學機械工程學系

機器人簡介：

是以車體搭配手臂，並且全車採用低高度與輕量化的設計，車輪是採用塑膠輪（美觀輕巧又實用），馬達是採用高扭矩，以突破顛跛的波浪障礙區，夾具部份是採用輕重量高夾持力的裝置，並且在夾持面上鋪上海綿來增加磨擦力。

簡介內容 (9 點)

設計概念：

在此次的競賽，本組成員便詳細的研究競賽規則，分析各個障礙關卡的特性，並藉由腦力激盪術討論出如何設計功能健全之機器人以通過各競賽關卡。

競賽日期	二 00 二年十月十七日
競賽主題	約櫃奇兵
競賽內容	1. 夾持方塊 2. 過波浪板區 3. 過岩漿區 4. 過鐳射區 5. 置放光鑰

表一 障礙特性分析表

表二 障礙內容及克服方法

障礙內容	克服方法
方塊夾持	一開始時，藉由長度為一百五十公分的機械手臂夾持放置於本體上
波浪板區	由操作者緩慢的而穩定的驅動通過
岩漿區	以架橋的方式，由手臂送出跨過岩漿區至彼岸，而通過。再由手臂回收
過鐳射區	為了解除雷射光柵車體上還會放置二至三塊的方塊，另外車體高度控在三十公分以下
光鑰置放	藉由操作者的穩定操作並配合手臂的長度來放置

開始設計構思時，我們便朝著兩個大方向邁進：

- (一) 能夠快速、精準的完成每一個機械動作且達最高的機械效能。
- (二) 簡化控制系統，以降低操作技術性的問題。

在設計機器之前必須先收集可用機構、五金零件及電子零件等相關資訊，再依我們的設計理念去設計製作我們的機器人

#### 機構設計

以下我們分幾大單元分開個別討論：

#### 一 車體結構

主要功能：提供良好的剛性以支撐車上的載具，不會因為變形  
或測試中造成斷裂。

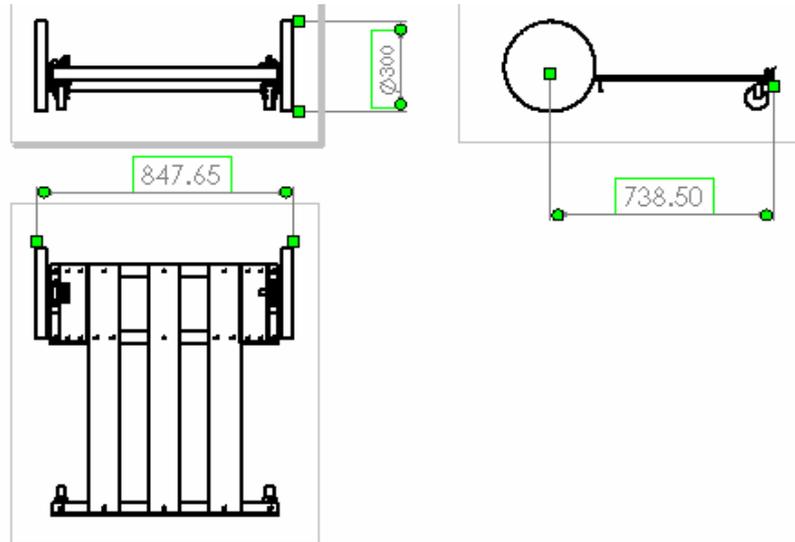
對於機器人主體結構材料的選用，主要希望能達下列幾項目標：

- (1) 選擇重量輕的材料以減少整體的重量。
- (2) 剛性要夠，能夠承受一定的重量而不至於變形彎曲。

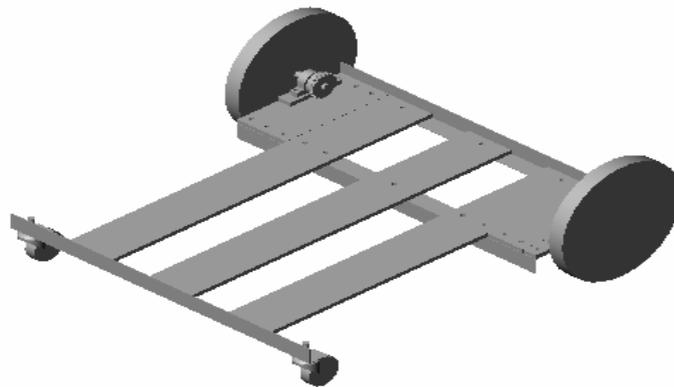
(3) 加工性良好，能夠以一般機具來施以加工，無須另購其他特殊切削刀具。

(4) 組裝及拆卸性良好。

由於此次競賽之機器人剛性不需特別要求，因此我們選用木材為機器人主體結構主要材料，木材不但質量輕，加工性良好之外，拆裝加工都能相當的方便且快速。



本體尺寸圖



立體圖(mm)

## 二、底盤傳動系統

我們在設計我們的機器人底盤時，有幾個預期目標：

- (1) 穩定性高。
- (2) 機動性良好。
- (3) 製作簡單方便。
- (4) 費用低廉。

操作內容分析：利用可變電阻控制電壓輸出可讓直流馬達做正反轉，使車子可以前後移動，而分別在左右兩顆馬達輸入不同電壓，藉由兩馬達轉速不一，以控制車子的轉向。

材料與結構分析：粉裝角鋁材質輕且薄，比起平面的鋁板，更能夠承受彎曲力矩，重量方面，也因為薄了許多，所以能有不錯的改善。但其在承受扭轉力矩仍嫌不足，所以必須在少許位置，用鋁片補強。在馬達支座部分，爲了要讓齒輪中心保持一致，所以選用強度夠的鋁板，用 CNC 作精密加工。

製作經驗：在選用材料方面，爲了重量，而選擇輕的材質，但在強度部分又會遇到問題，所以爲了不斷的尋找更好的代替材質，而花費了不少時間。在製作馬達支架部分，因爲其精度要求高，因此在製作時，必須要非常細心。

修正說明：在車子傳動部分，原本設計選用氣壓馬達來做傳動，因其在體積較電馬達小的情況小，就能夠做到同樣的功率輸出。但在後來遇到問題，原因爲氣壓馬達耗氣量大，在 8 BAR 的操作情況之下才符合我們的需求，但是，在此情況下耗氣量非常之大，氣瓶能維持的時間有限，在不得已的情況之下，只好改用電馬達。雖然電馬達重量比氣壓馬達稍重，但已經解決維持時間的問題。

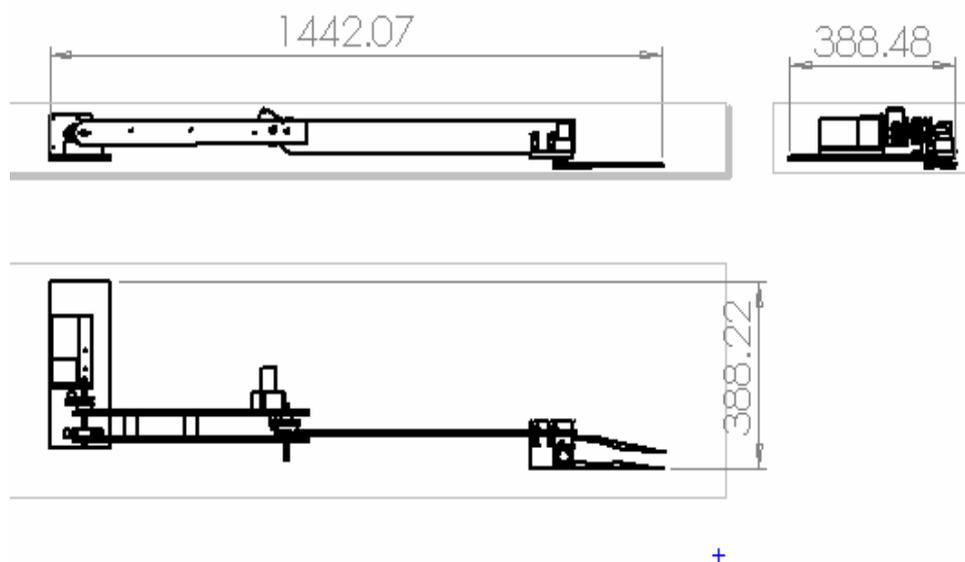
## 三、機械手臂

- (1) 伸長長度達 150cm 至 160cm
- (2) 夾持重量達 500 克至 1000 克

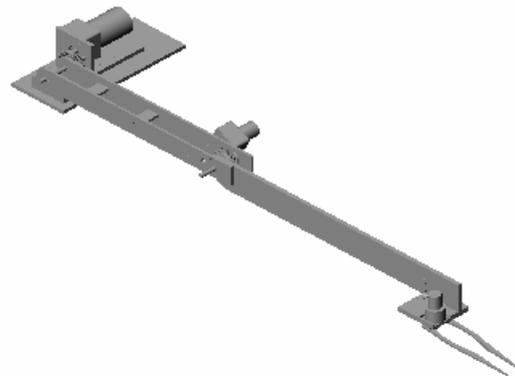
操作分析：由於手臂的自由度只有 2 而已，所以在使用手臂時需配合車子本身的方向來操作，手臂利用長度差可以將長度縮小到最小距離，在操作時利用前臂與後臂之間的配合來達成目標，利用車子與手臂之相互配合，便可使手臂達成所需之自由度。

材料與結構：上臂是以兩塊強度高的鋁材來製作，並使用一輸出馬力足夠的馬（重約 2kg）來帶動整隻手臂的運動，而前臂是以類似一般鋁門窗的材質所製成的，重點特色在其材料“輕“，給對於有限重的車體來說，著實減輕了不少的重量，在前臂與上臂之間，我們給予的是一般的小馬達來推動前臂的運動，而前臂的底端我們同樣的也利用了一小型馬達配合兩塊小齒輪和自製的夾持機構，來達成夾持方塊的目標，經測試結果，其夾持力非常之高。

修正說明：機械手臂在製作上由於設備上的原因，無法完全加工出與設計的手臂一樣，尤其是在配合上的精密度一直無法達到理想的目標，所以第一次完成的手臂其結構與穩定度不足，結構的部分，利用工字補強的方式加強，另外穩定度方面則以改變馬達速度及變更齒輪的間隙來善，經如此改善後，手臂的可用性便可達到使用的要求。



手臂尺寸圖(mm)



立體圖

#### 機電控制

主要功能：控制車體行走並指揮其各單元之機構作動，以做整體之整合工作。

- 主要目標：
- (1) 必須要能兼具操作容易且操縱精準的功能。
  - (2) 一切配線之設計製作均建立在工業安全的最高指導原則之上。
  - (3) 以穩定的配線方式作為主要考量的重點。

我們的控制系統主要以電路配線為主。電路配線主要是用在控制馬達以帶動底盤傳動機構及機械手臂，本製作採用 **ON-OFF** 開關作為控制馬達之用，並設計電路使能控制分段電壓，可輸出 **12V**、**24V** 之電壓，以適應可能各種狀況

機器人成品



方塊夾持



過波浪板



架橋

#### 參賽感言

初次參加機器人的比賽，從一開始的機器人的設計，材料的購買，直到最後機構的加工，真的會遇到非常多的問題，這些問題看似簡單，但很多都要靠經驗的累積，旁人的指點，才能夠解決，看到別人的機器人做的如此成功，我們深知羅馬不是一天造成的，這是我們尚待努力的。

#### 感謝詞

能夠參加這次機器人大賽，首先要感謝主辦單位給我們這一次創意構思的機會。另外，比賽的場地的布置、人力的調配、時間的安排，都是靠大會幕後工作人員的辛勞，爲此我們致上深深的敬意。接下來要感謝的是指導教授任自強老師，在他的細心指導下，使我們實務與理論的領域上更加能夠結合，因而讓我們學習到如此寶貴經驗。

#### 參考文獻

書籍	作者	出版社
液氣壓學	陳靖	文京
機構學	張充鑫	全華圖書
應用電子學	吳尙德	教師著作

