

## 自動組 隊名：黑手黨 機器人名：mafia

指導老師：陳美勇

參賽同學：黃可瑋、鄭旭庭、張傳璽、張朝欽

國立台灣師範大學機電科技學系

### 機器人簡介

我們這小組的組名為黑手黨，機器人名稱則是 mafia。因為機器人的整個車體結構都是我們利用各種工作母機加工出來的，在製作過程中難免會碰到潤滑或切削用的油漬，使整雙手變的又黑又髒。感覺就像是台灣俗語的黑手(烏手)。



### 設計概念

了解比賽內容及規則後，我們第一個想到的就是名為『瓦力』的電影。而電影中的機器人相當先進，以我們目前的資源和知識很難製作出來，也上網找了一些機械手臂圖片參考設計。



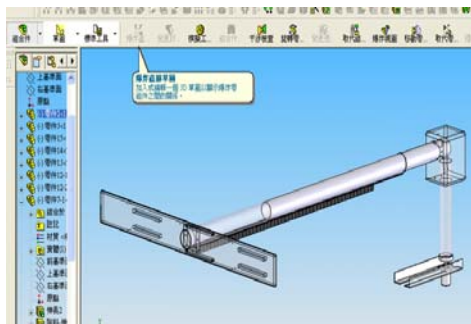
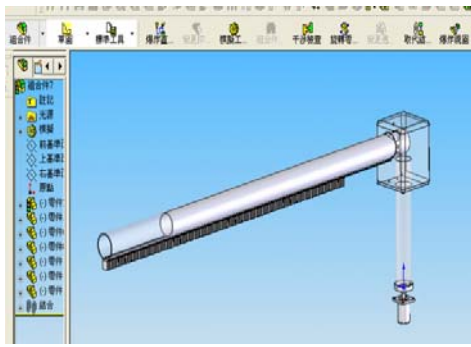
[www.cuddle.com.tw/html/c5-6.html](http://www.cuddle.com.tw/html/c5-6.html)

### 機構設計

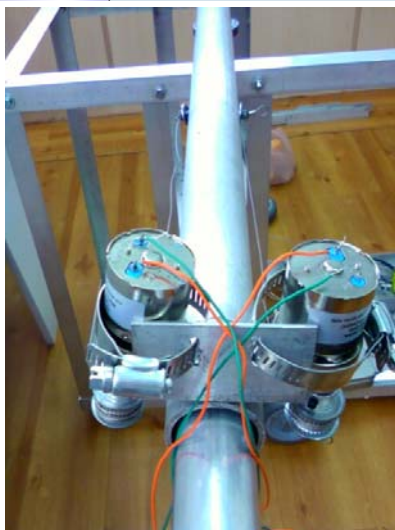
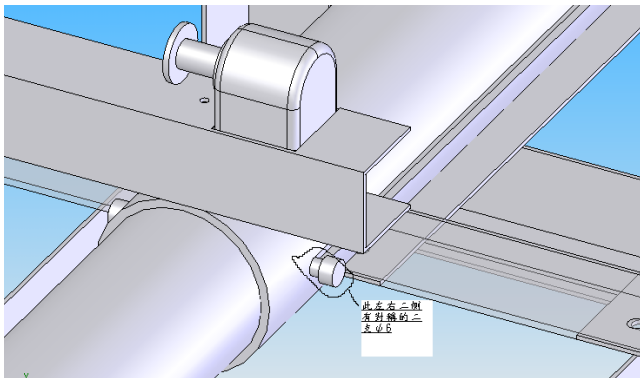
我們發現，不管夾取回收物或是放置回收物時，都會有車體前進後倒車的現象，如果將夾爪製作的長度加長，就可以在轉彎處直接夾取或放置回收物。

但大會規定車體在預備區預備時，長、寬、高皆不能超過 100cm，若要將夾爪加長到此長度，只好在離開預備區之後再將夾爪伸長。而如何使夾爪伸長又是一個令人頭痛的問題。

一開始決定利用齒輪推動齒條，再利用齒條帶動上層學長留下的滑軌使夾爪伸長。後來發現齒輪加上齒條和滑軌的重量很重，且馬達的扭力要很大才能帶動，因此取消此設計。

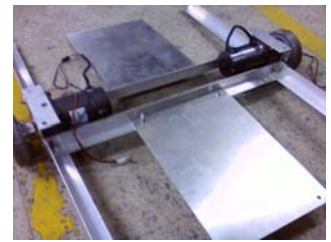


後面改用馬達捲線的方式將夾爪伸長。將馬達裝置在外管的前端，再將鋼索綁在馬達和內管的後端，當馬達轉動收線時，將內管從外管中拖出，藉此將夾爪伸長。



設計車體時，我們首先考慮到的是車體和夾爪的配合。我們夾爪設計成水平伸長的機構，夾取物擺放的高度就利用車體來克服，所以車體加上輪子高度設置為 60cm。

而伸長的夾爪可能會因力矩使車體翻覆，所以車體長寬一開始設計為 80cm、60cm。設計車體為立方體，是考量到加工容易，且遇到預料以外的問題時也方便修改等因素。

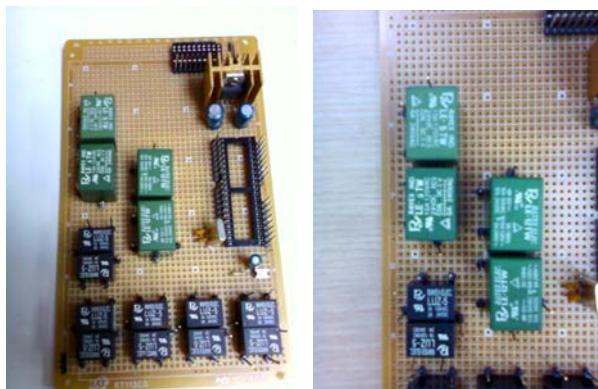


但夾爪伸長的長度加上龐大的車體可能會超出比賽限定，所以車體寬度改為 40cm，即車體改為長 80cm、寬 40cm、高 60cm。而伸長的夾爪所造成的力矩問題，就在延伸出去的水平內管上加一支輔助輪來解決。



### 機電控制

我們採取 8051 單晶片來控制自走車。在電路設計方面所用的是 8051 單晶片的周邊電路、cny70 紅外線感測器、控制馬達的繼電器。



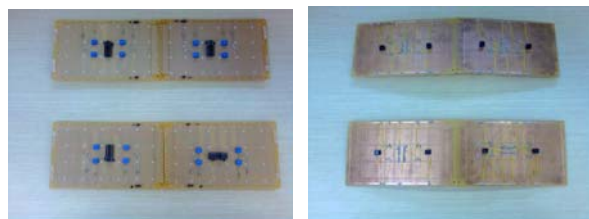
10V 的電池經過穩壓電路轉為 5V 之後，送至 8051 單晶片周邊電路和 cny70 紅外線感測器電路。8051 單晶片周邊電路和 cny70 紅外線感測器電路，採取並聯來維持所需電壓。

控制馬達的繼電器共有七組。其中兩組因馬達超負載時通過的電流會超過 2A，所以改用較大型的繼電器。但控制繼電器所需的激磁電壓較大，通過穩壓電路的電壓明顯不足，因此改用尚未通過穩壓電路的電壓來進行激磁。

8051 單晶片輸出的高電位因電壓不足，故無法驅動繼電器激磁，所以改用低電位驅動。先將足夠激磁的電壓接至繼電器激磁電路，再將繼電器激磁電路另一端接到 8051 單晶片上。使 8051 單晶片輸出訊號為低電位時，繼電器激磁電路兩端的電壓差大到足以激磁繼電器。

### 感測器

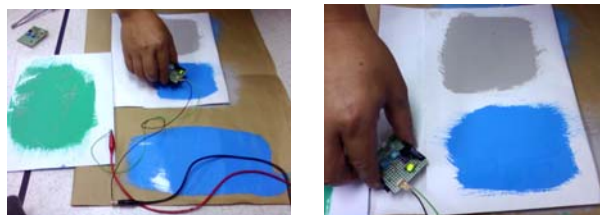
我們使用的 cny70 紅外線感測器，是屬於單點式的感測器。基本上是裝置在車體下方的不同位置，讓感測到的訊號送至 8051 單晶片，來判斷車體的位置。至於要裝在車體下方哪的些地方，就是需要經過思考與設計的了。



我們先將四塊電路板各焊上兩個 cny70 紅外線感測器，再將電路板頭對頭相接，使四個 cny70 紅外線感測器排列成一直線。四塊電路板共排列成兩線，每線各四個 cny70 紅外線感測器。

再分別將兩線 cny70 紅外線感測器，裝置在車體下方最前端和中間處。透過這八個 cny70 紅外線感測器，讓 8051 單晶片清楚知道車體的所在位置。

因為這次比賽場地的路線顏色和以往都不同，有許多不同的顏色，所以我們讓 CNY70 紅外線感測器，針對不同的顏色進行辨識。



### 機器人成品



### 參賽感言

透過參加 TDK 盃第十三屆全國大專院校創思設計與製作競賽，讓我了解到團隊合作的重要性。很多設計都是在團隊討論時，腦力激盪出來的。很多工作也是透過團隊合作才能克服和完成的。

開始製作畢業專題的時候是三年級下學期。雖然比別人晚了一點，但是我們投入的時間相對較多。暑假前為了顧及課業成績，所以每週約投入 12 小時製作畢專。暑假期間就沒有課業成績的顧慮，所以投入每週一、四、五的全天。曾有教授開玩笑的說，從你們認真的樣子看來，我對我的專題生好像還不夠嚴格。

整個專題最困難的部分在於當狀況發生時，找不出是哪個環節出問題。因為我們的自走車從機構設計製作、電路設計製作、程式設計製作、機電整合完全都自己來，所以當狀況發生時，只好把各個環節拆開來檢測。例如車體不按照我們所想的作動時，就要將整體拆解成程式、電路、感測器、電源供應等部份來檢測。

雖然討論的時候常常因為意見不同，而有些小爭執，但這也是我學習接納別人想法的時候。團隊合作時相處的時間長，漸漸的互相了解大家在團隊中扮演的腳色，也了解大家的個性、優缺點和擅長的領域。再透過互補的作用，互相在自己擅長的領域發揮長才。完成這次的機器人製作專題。

### 感謝詞

感謝教導或指導過我們電子電路以及機械結構相關領的老師及學長。感謝專題指導教授陳美勇老師，教導我們機械製圖、程式設計、電路學、電工實習等科目時的用心教導。感謝許全守老師在機構學領域的嚴格要求。感謝吳順德老師教導我們電子學、感測器時的用心與耐心。感謝呂有勝老師在工業電子學及機電整合課程中的敦敦教誨。感謝陳順同老師總是熱心的開放機械工廠及加工器材供我們使用。最後要感謝的是在我們製作專題時，不斷支持鼓勵我們的家人以及系上的老師和同學，如果沒有他們的支持和鼓勵，專題不可能如期完成。謝謝。

### 參考文獻

- [1] 感測器應用與線路分析 盧明智、盧鵬任邊著
- [2] 自動控制 揚啟鍾、楊瀚、于衛理著
- [3] 單晶片 MCS-51 與 C 語言入門實習 董勝源著
- [4] 機構學 顏鴻森著