

自動組(遙控組)： 隊名:機不可師、 機器人名:機絲麵

指導老師：陳美勇

參賽同學：方景鴻、邱嘉瑋、許敬玄、林育麒

國立臺灣師範大學機電科技學系

機器人簡介

科技的進步在於改善人類的生活品質,【科技始終來自於人性】來自於 NOKIA 的廣告詞,所以如何將理論成功的轉化為生活化、工業化、商業化的應用商品,才能造福人群。以理論為基礎,落實理論進而就是時寄演練,使理論搭配實作,現今自走車應用於無軌道車、無人搬運車、農藥噴灑車、無人除草機等,都是人類重大的發明。

機器人,機絲麵,是我們這次的機器人名稱。在瓦力電影中,看到瓦力能行走自如、如一般人般的可以達成許多任務,激起我們夢想建構出一台如瓦力般聰明,且可以過關斬將的無敵英雄!!

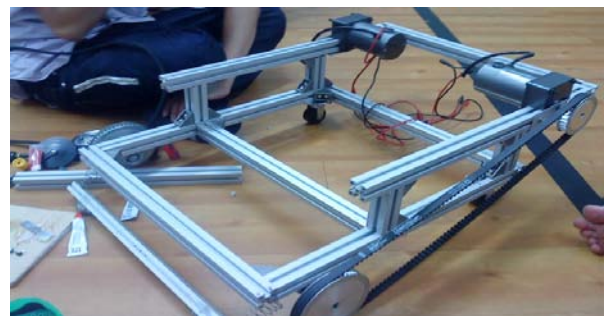
設計概念

設計的靈感是來自於小時候看到四驅車的卡通而進而啟發。所以我們設計四個輪子。這次關卡中在第一關的終點站,有一個 20cm 高的階梯必須降落,然而參考菜市場買菜的人們的推車,發現使用三角輪在車子下階梯的時候降低所受到的衝擊力道。

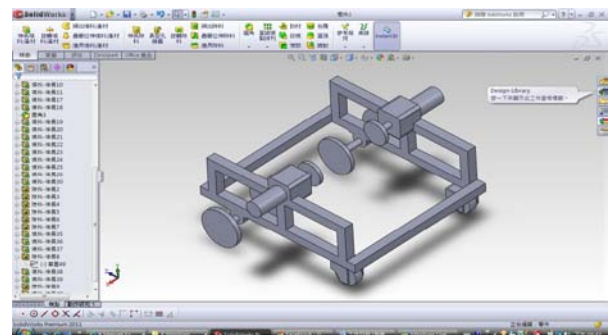
在比賽規定中,必須將五顆足球踢進前方的球門還須同時閃避兩個壘球,踢入足球得分,碰到壘球則扣分。為了達成如此的需求,我們利用足球與壘球高度的差異,將擊球的伸長桿設計為當動作時,高度剛剛好可以擊中足球,而閃避壘球。

機構設計

我們採用角鐵和 H 型擠鋁材打造,主要是考慮到車身強度及鋁材好加工【圖一】。外型設計靈感是來自於雙層巴士以及四驅車,雙層的好處是比較寬敞,零件的擺放無拘束,四驅車則是運用在傳動機構和導輪,有導輪的幫助就可以防止車輛卡住動彈不得【圖二】,我們不會為了完成任務而放棄了極具創意的設計,為了全盤考量,我們把創意和完成任務視為第一優先。



【圖一、使用 H 型擠鋁及角鐵】

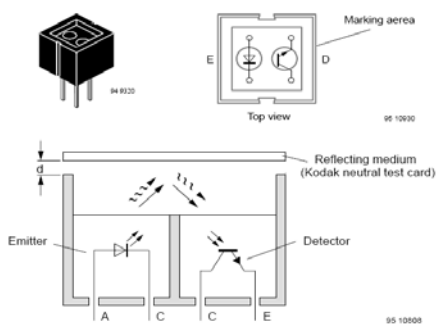


【圖二、以 Solid Works 繪出外型】

電路控制設計

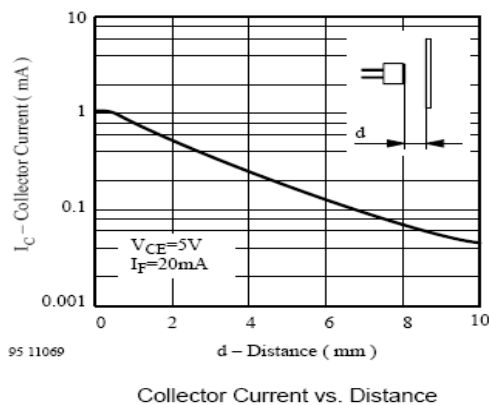
在感測控制的部分我們使用的是感測元件 CNY70

【圖 A】，選用容易的方法來完成，一部份則是價格便宜操作便利。CNY70 感測元件主要是利用光反射的原理，利用白色與黑色漆線對於光線反射程度的不同，以判斷高低電位差[1]。



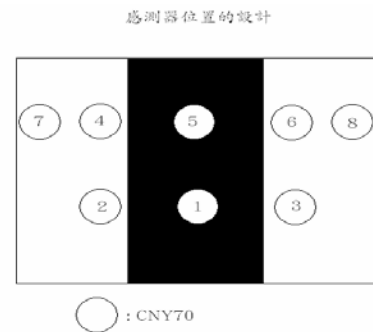
【圖 A、CNY70 光感測元件】

不過必須注意的是感測器與地面白黑線的距離【圖 B】，我們可從圖中清楚了解當距離過大時感測到的電流會驟降，造成輸出電位變化不明顯，因此我們必須控制在 5mm 之內，也就是因為感測距離小，而讓我們底盤高度一再更改。



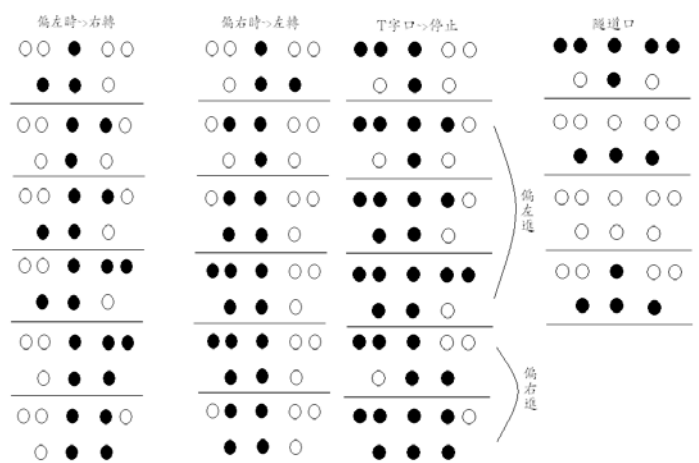
【圖 B、感測電流與距離關係圖】

我們參考了上一屆學長的 CNY70 感測配置，他們用了 8 個感測器在校正。他們為了增加感測的靈敏以及效果我們再將五個延生成為七個感測器，七個的好處在於走偏時有兩組感測有可以藉由訊號的變化來修正車體的方向，以降低偏離的角度。不過他們又再考慮到使用的單晶片 8051 的接腳每一個 Port 是由 1 個 Byte 所構成，因此他們將七個變為最後的八個，以利於最後訊號的判讀與操作。如【圖 C】所示[2]。



【圖 C、感測器配置圖】

而接下來的【圖 D】分別是實際模擬各種可能感測到的訊號輸入(黑色表示感測到黑色；白色則是感測到白色)



【圖 D、模擬感測訊號】

機電控制

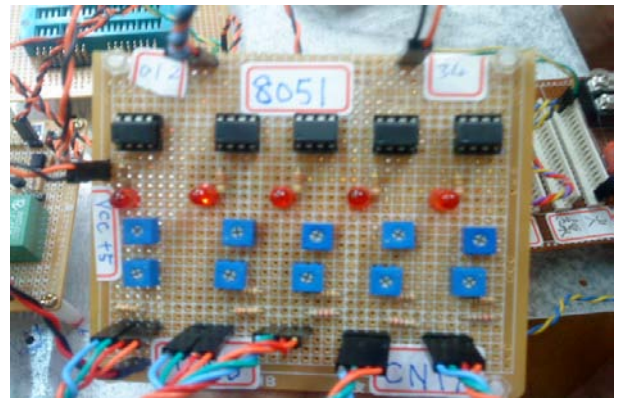
在電源的部分我們使用兩個 DC12V 的電瓶來提供電壓。因為我們將 8051 的控制電路的電源與 CNY70 的感測電路電源做區隔，這樣才不會互相干擾。

因為各個電路所需要的電壓源皆不同，所以我們必須製作 DC12V 轉 9V 的穩壓電路【圖三】，以及 DC12V 轉 5V 的穩壓電路。【圖四】[3]。

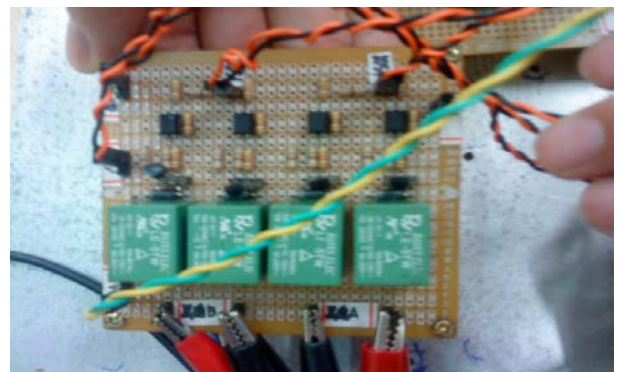
在追線感測部分我們使用了一個 LM324 的比較器來比較輸入訊號，再送給 8051 類比訊號。【圖五】[4]。

驅動馬達的電路部分我們使用了光耦合器、繼電器 [5]、BJT 電晶體【圖六】[6]，再從 8051 輸入訊號來控制馬達正、反轉以及半速及全速，最終輸出分別給兩個 32W 的馬達。【圖七】

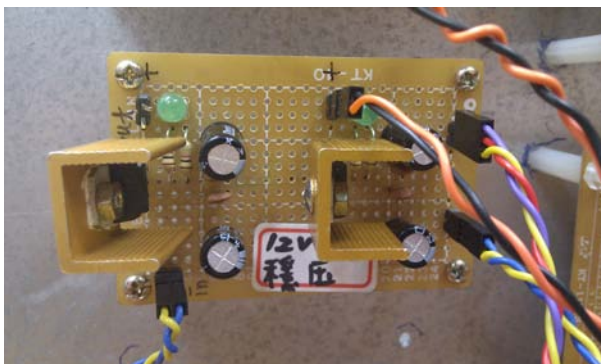
我們在驅動擊球機構部分我們使用 TA7279，他的功用就如同馬達驅動電路一般可以讓擊球馬達達到正反轉的目的[7]。



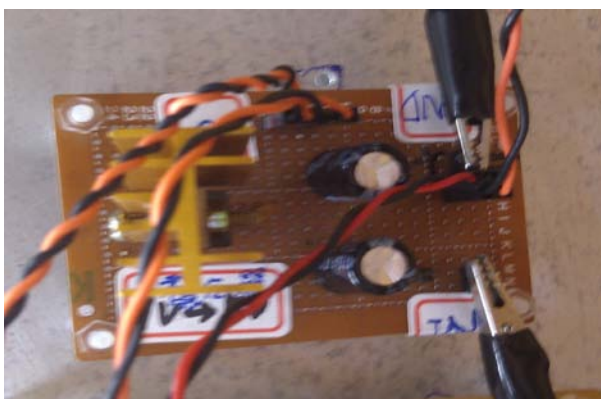
【圖五、追線感測電路】



【圖六、馬達驅動電路】



【圖三、12V 穩壓至 9V 電路】

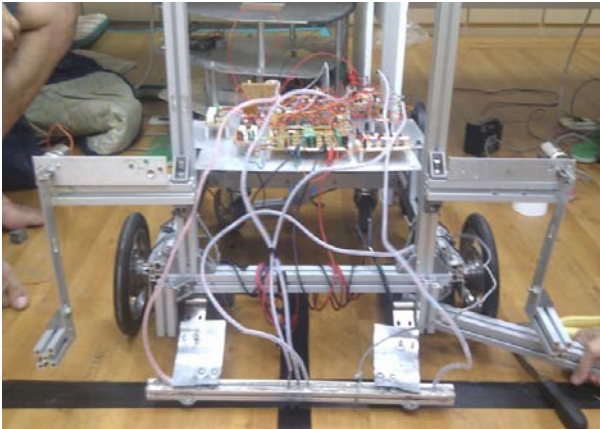


【圖四、12V 穩壓至 5V 電路】



【圖七、32W 直流馬達】

機器人成品



參賽感言

在目前的社會已經越來越走向自動化，所以只會機械並不足夠，需要機械與電機的結合才能使東西動起來。而自走車就是需要機械與電機方面的人才，透過學長的介紹讓我們大家對此競賽產生極大的興趣。

透過參加 TDK 盃第十五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。

整個製作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。

學習製作自走車不但能讓我們學到機電相關方面的知識，也能夠培養我們的各種創意及思考，且動手DIY更多了幾分的趣味，更重要的是團隊合作的精神。也能透過此比賽獲得各方面的經驗。

感謝詞

感謝您主辦這次的競賽，讓所有大專院校的大學生們互相觀摩互相學習，在競爭中得以激發創意，發掘更多新的點子，互相成長，也讓我們在大學最後一年留下美好的回憶，一山還有一山高，這就是小型的社會，大家都還在學習，著實發現自己許多能力的不足，需要再加強才行，最後，萬分感謝台灣師範大學機電科技學系上的陳美勇教授的用心指導及協助，讓我們無後顧之憂的努力完成這次自走車的創作，也感謝系上學長的大力相挺，讓我們在除錯有困難的時候提供適時的幫助，也感謝國立台灣師範大學機電科技學系所提供的一切資源讓給予我們使用，最後再次感謝主辦單位用心的主辦這次第 15 屆 TDK 創思競賽，讓學生們獲益良多。

參考文獻

- [1] 遠東學報第二十二卷第三期中華民國九十四年九月出版-電動自走車 AUTOMATIC TROLLEY 。
- [2] 木柵高工電機科畢業專題 -沿尋那道黑跡，抵達最終目標—自走車探討。
- [3] 12v 转 5v 7805 电路图-7805 12v 5v-12v 转 5v 电路图 - 稳压电源。
- [4] National Semiconductor - Low Power Quad Operational 。
- [5] 台灣科技大學-機械系統設計與實務(繼電器原理)。
- [6] Rickey's World - World of Microcontrollers and Microprocessors - BJT H-Bridge 。
- [7] TOSHIBA TA7279P 。