

## 自動組(遙控組)： 愛情國度 / 琉璃苣

指導老師：謝銘原

參賽同學：蘇俊銘 黃哲輝 李昆紘 莊順德

南台科技大學 電機工程系

### 機器人簡介

機器人我們分為上下 2 個部份設計，下半部是放置的是馬達，紅外線感測器，電池，電路板。上半部則是取球的機構，以馬達去帶動手臂使其可以順利抓取物品。架構方面是使用空心鋁條跟厚紙板，所以整體的架構比較輕，速度相對比較快。

### 設計概念

這次比賽需要沿著白線跑到定點，然後拿取物品，再將物品放入箱子。所以在設計方面將架構分成 2 個部分來實現。第 1 是沿著白線跑，4 個馬達加感測器的部分，第 2 是拿取物品跟放入箱子的部分，分成 2 個部分做不但除錯容易，成功率也比較高。只要行走時發生錯誤馬上就可以知道是第 1 部分有問題，取物或放物品時發生失誤，就可以知道是第 2 部分發生錯誤。

比賽是以 2 個一樣的場地，不同的 2 隊伍下去比，先不論有沒有失誤，想要贏過對方，就只有比對手完成的速度夠快。為了能夠省下時間在取物方面，我們是以跟置物箱子差不多長度的手臂下去撈取，這樣一次就可以撈到所有的物品節省時間。因有 3 個物品所以我們用了 3 個開門，分別控制放置的物品，才不會造成失誤。

### 機構設計

機器人的主體我們主要參考之前比賽過的學長的經驗，使用的是空心鋁條跟厚紙板，空心鋁條耐震度強可以使結構穩定，不但可以使人力方便加工，可塑性也高，而且還不會給機器人帶來太多多餘的重量。結合部分層板及厚紙板等材料進行加工、剪裁、鑽洞及組合，來製作本作品之機構。其中，部分鋁材雖仍有許多之前鑽孔的痕跡，但由於並不影響機構結構之穩定，且因材質堅固並符合輕量化

的需求，因此相當適合本作品之製作，特別的是，這樣的構思更可符合物盡其用之概念。

為了在減輕機器人的整體重量，在有些地方我們使用了厚紙板，不但方便加工設計，也使機器人重量大大降低。就整體來看架構的韌性好，不但可以保護電路及線路，車架也不容易變形，而且也比較因重量而影響到速度。

機構方面分為 2 個部份實現，以行走為主的下半部、與抓取物品的上半部。我們把機構設計成方形，機構大小跟放置物品的平台差不多大，而馬達跟電路板置於下半部的中間部分，把重心放在中間可使行走穩定度更高。上半部使用馬達去驅動機器人手臂，也在滑落處加裝 3 個開門，並以 3 個馬達去控制開門使物品滑落。

### 機電控制

這次的機器人控制架構，我們是以 2 個 89C51 晶片來控制，所使用的感測器是紅外線感測器。機器人的車體架構是以四輪驅動方式，所以第 1 個控制晶片是以 4 個控制輪胎的馬達，加紅外感測器為主；第 2 個控制晶片所控制的是取物品時的馬達，跟放置物品時的馬達。因為比賽時需要延著白線，所以我們將紅外線感測器放置在車子的前後方，並且為了能使失誤率變小，所以在感測器方面我們使用了 16 個外線感測器，以避免車子在行走時發生誤判。為了放置瓶子，在 4 顆輪胎邊緣再各加裝一顆感測器，以準確的停車。

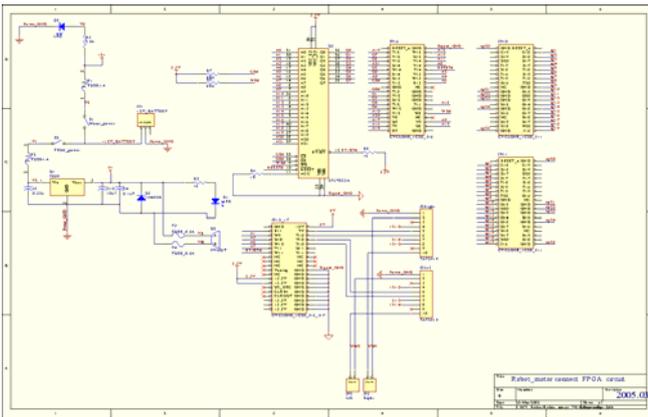


圖 1 馬達驅動電路圖



圖 4 電路板

機器人成品

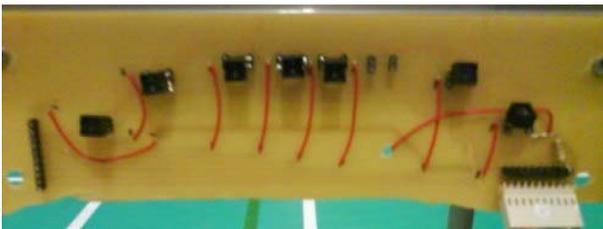


圖 2 紅外線感測器



圖 5 馬達

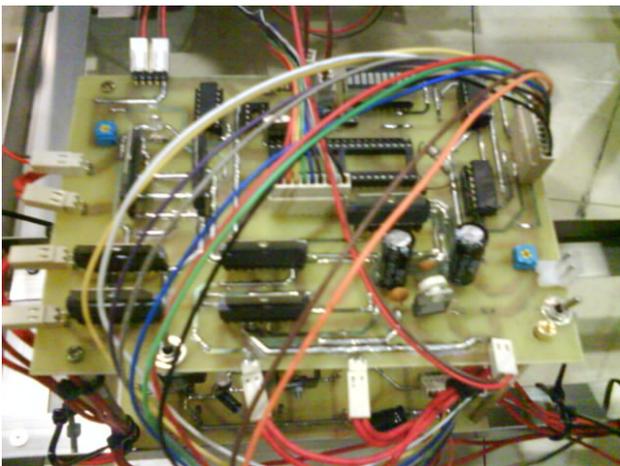


圖 3 電路板

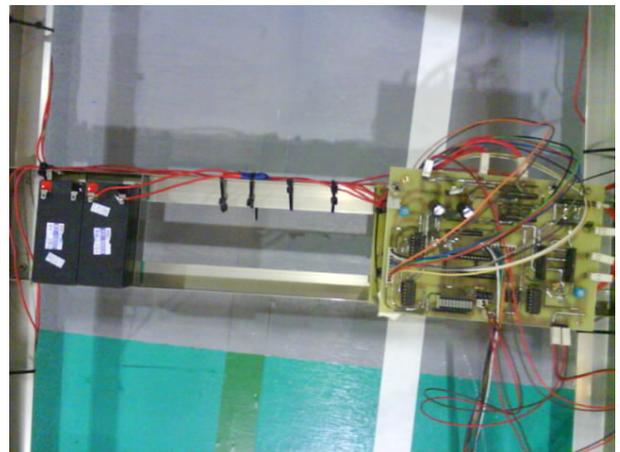


圖 6 電路板與電池

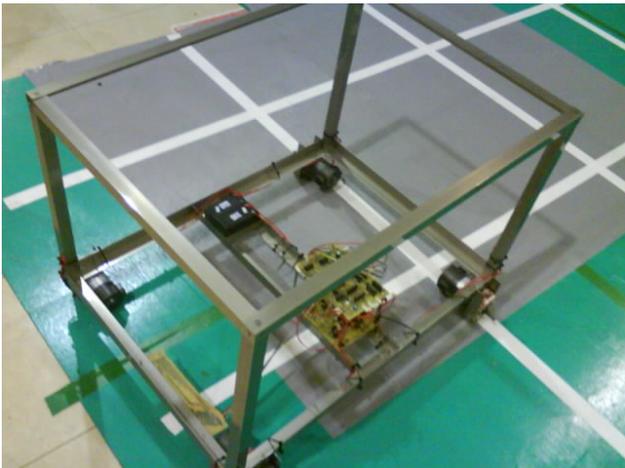


圖 7 下半部機構

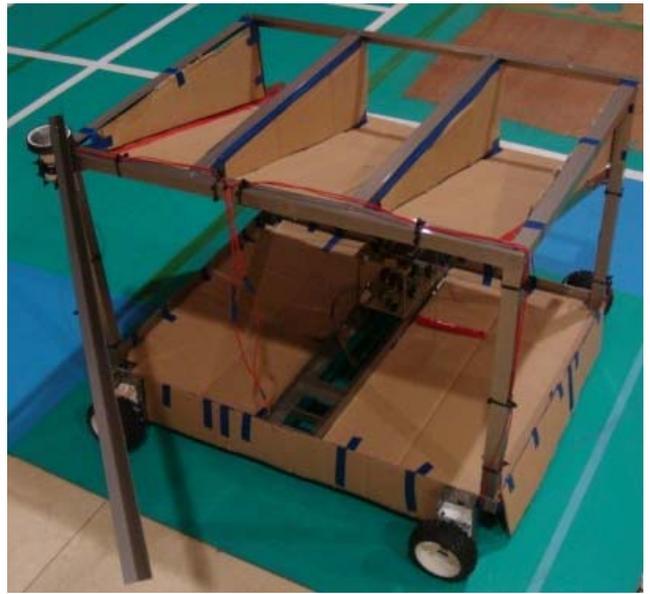


圖 10 車子整體架構(三)



圖 8 車子整體架構(一)

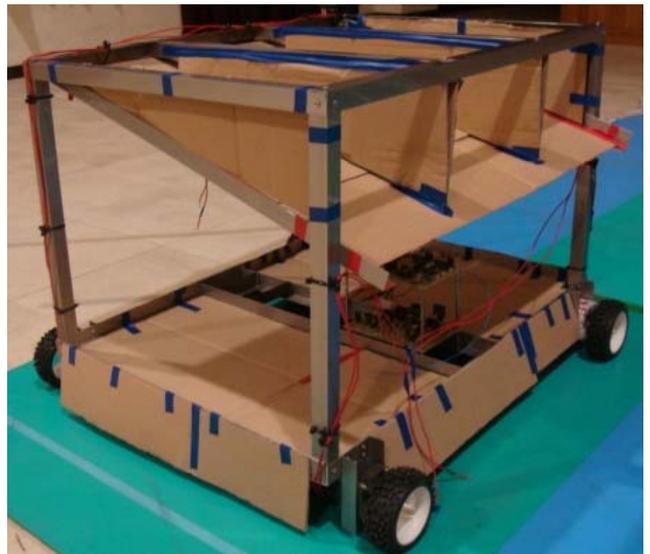


圖 11 車子整體架構(四)



圖 9 車子整體架構(二)



圖 12 機構手臂

### 結論

這次的比賽有電路設計、電路控制、馬達控制、程式設計等，而在這次的比賽中所使用的紅外線感測器，在感測白線時的效果並不如預期的好，所以再比賽的時候因為這樣子而衝出場外，這是一點需要改進的地方，不過這次的比賽把我們所學的都發揮到淋漓盡致，如 Protel99SE、Solidworks、MPLAB、89C51 還有機構和電路的設計，每個步驟都是不能馬虎的，同時還要長時間的練習及修改，才能順利完成動作。

### 參賽感言

很高興能參加這次 TDK 的比賽，在製作的過程上，會遇到很多沒遇過的困難，偶爾放鬆一下再繼續做。不要怕失敗，堅持下去才是成功的關鍵。一次一次的修改與測試，將機器人調整到最好的狀態，再到場上比賽，不要輕言放棄，才能有亮眼的表現。在這過程中，使我們成長了許多，也讓我們學習到團隊精神的重要，一個人不是萬能的，必須大家的分工合作，才有可能把不可能的事件化為可能。雖然沒獲得去日本的機會，但還是令我們學習到許多寶貴的經驗，尤其是在這次的比賽當中我們看到了許多學校的機器人，大家的創意和特色也都成為我們學習的目標，所以在這裡非常的感謝 TDK 公司。

### 感謝詞

感謝 TDK 和教育部舉辦如此有競爭力的比賽，感謝「南台科技大學」對我們的支持與鼓勵和贊助，感謝所有當天比賽時為我們加油的觀眾，更加感謝我們的指導老師 謝銘原 老師對我們細心的指導，在我們不知道怎麼著手時，引導我們去思考，也感謝之前比賽過的學長能夠給我們珍貴的意見，並且幫我們解決了無數的問題。

### 參考文獻

- [1] 楊明豐，8051 單晶片設計實務，碁峯資訊，2003 年 4 月。
- [2] 張義和，Protel99se 電腦輔助設計，全華出版，2002 年 10 月。
- [3] 牛德真、周書碩，基本運算放大器及線性積體電路，東華書局，1999 年 12 月。
- [4] 何中庸，電源穩壓 IC 應用手冊，全華出版，2001 年 6 月。
- [5] 王健幕，小型馬達控制用 IC，電子技術出版，1986 年 11 月。
- [6] 盧鵬任、盧明智，感測應用與線路分析，全華出版，1997 年 7 月。
- [7] 李鴻鵬，MCS-51 單晶片原理與應用，全華出版，2005 年 3 月。
- [8] 吳永進、林美櫻，AutoCAD2006，文魁出版，2005 年 9 月。