

## 自動組：MUST\_O&E 光電連線

指導老師：吳明瑞

參賽同學：陸偉強 葉健治 莊育獎 許東勳

學校名稱及科系別：明新科技大學 電子工程系

### 機器人簡介

我們這台的機構靈感來自於堆高機的升降裝置、坦克車上下坡原理以及手臂仿活頁夾的活動方式，並且改裝來符合我們的需求，不過最主要的要求是機構要能穩定、確實的動作。

### 設計概念

這次的競賽經過討論後，把比賽重點分成下列幾項：

1. 精準判斷來回路徑(循線)。
2. 搬移物品和穿越障礙物。
3. 判斷、抓取、放置麒麟娃娃的精確度和速度。
4. 上下斷橋

所以，我們最主要就是要能精準的循線，抓取娃娃則是先判斷再抓取，能讓機器快速的來回過關。

### 機構設計

1. 機構縮小

我們將機構長、寬縮小化，這樣路徑方面有較多種選擇。

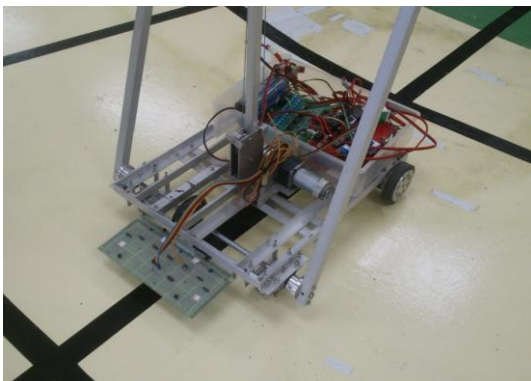


圖 1 機構輕量化

2. 手臂可以一次抓取三隻麒麟娃娃

設計手臂抓取麒麟娃娃方面我們捨棄較為保險一次只抓取一隻麒麟娃娃的方式，我們大膽的採用一次可以抓取三隻麒麟娃娃的方式，來減少過關所需要的時間



圖 2 機器手臂

3. 行進方式迅速化

行進方面我們動力輪不使用四輪皆由馬達提供動力，而是使用動力輪由兩顆馬達提供而輔助輪採用磨擦力較小的萬向滾珠。

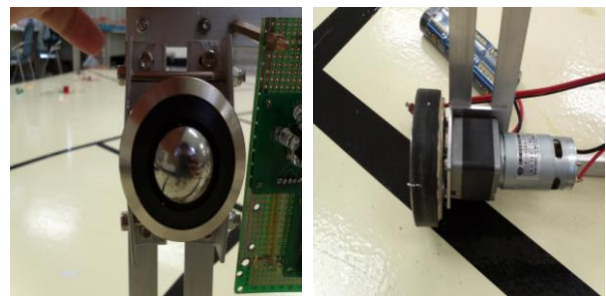


圖 3&4 萬向滾珠 自製馬達輪子

4. 顏色感測器判斷精確化

起初採用紅色的 LED 聚光讓 CNY-70 來測試是否可以在米色、綠色、紅色場地上分辨黑線，發現紅色在這些顏色的場地上辨別會產生誤判的情況，為了解決這個問題我們測試了很多種顏色的 LED，最後終於找到符合我們需求的 LED

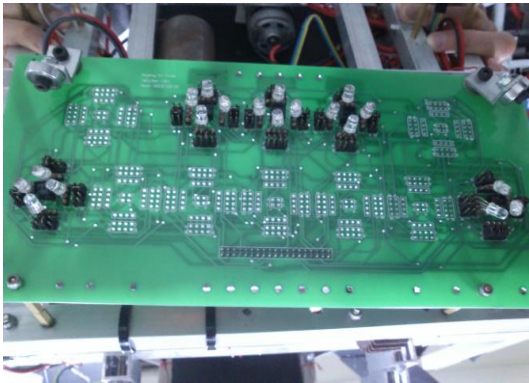


圖 5 顏色感測器

#### 5. 搬取落石

利用仿堆高機的方式，將落石搬移。



圖 6 搬移落石手臂

#### 6. 娃娃抓取及分類

我們抓取及放置娃娃手臂的設計是以穩定及準確為主。抓取娃娃完後以翻轉的方式放置到我們機台上的分類區，分類區我們是採用仿流水道的方式，娃娃會順流而下，之後柵欄擋住娃娃，CNV70 在做顏色的判斷，之後對的顏色柵欄就會打開讓娃娃到正確的位置。



圖 7 後方手臂

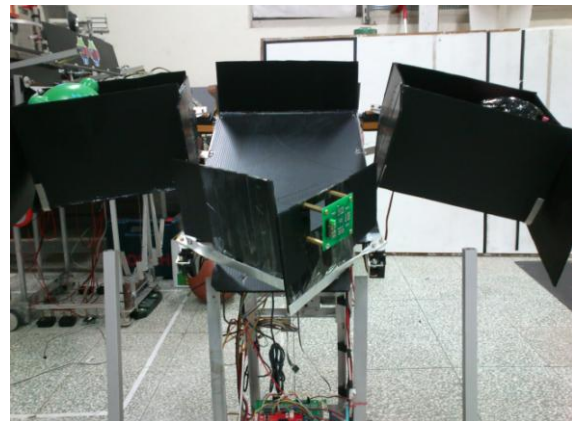


圖 8 分類娃娃流水道

### 機電控制

#### ◆電源電路設計：

一個電路的形成，電源扮演著重要的角色，設計良好可避免電子元件損壞，如果設計不良那後果不堪設想，而電壓分配一定要清楚明瞭，數位、類比一定要分開，不可共接地，因為類比電源直接輸出給直流馬達，數位電源則輸出給主控板和其他周邊電子零件，如果同時接地，會發生直流馬達的逆電流造成主控板重置。

#### ◆電源供給分配：

✚ 一組 5V 穩壓電路：

利用 8V 的鎳氫電池經由穩壓 IC 穩壓後得到類比電壓 5V，提供給伺服機所使用的類比電壓。

✚ 一組 5V 穩壓電路：

利用 8 伏特的鎳氫電池經由穩壓 IC 穩壓後得到數位電壓 5V，提供給 Microchip—30F6015

以及一些周邊電路所使用的數位電壓。

✚ 一組 16V 類比電路：

利用 16V 的鎳氫電池作為行進馬達的電源。

◆馬達驅動電路設計：

馬達驅動電路主要是使用馬達驅動 IC 配合電池電力來推動車輪行走，因為程式中控制馬達動作的模式有四種，所以我們使用 MCU 程式上的 0 跟 1 搭配 LED 來顯示程式給予馬達動作的情形。

一類馬達驅動 IC 的控制佔用 CPU 兩位元，馬達驅動 IC 工作電壓高達 12V 以上，它輸出給馬達的正負極電壓是由程式來控制的，

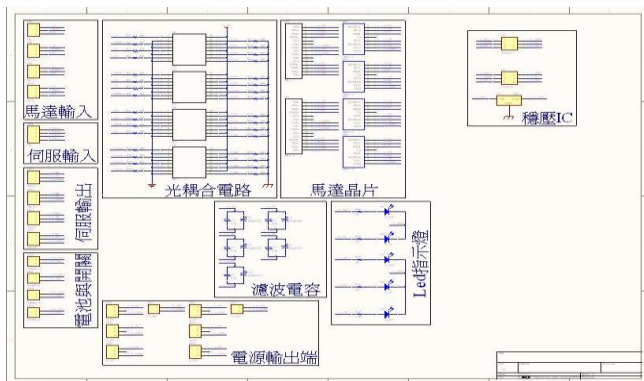


圖 9 電源電路設計圖

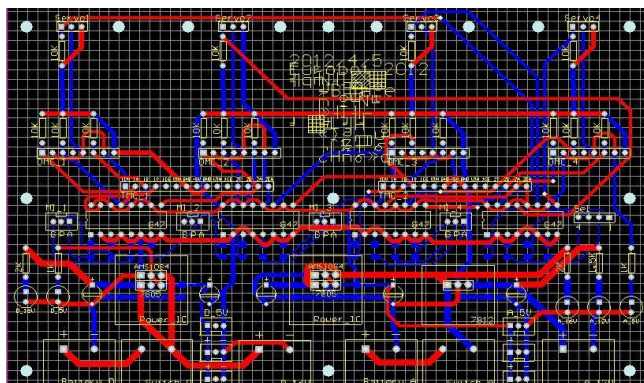


圖 10 電源電路規畫圖

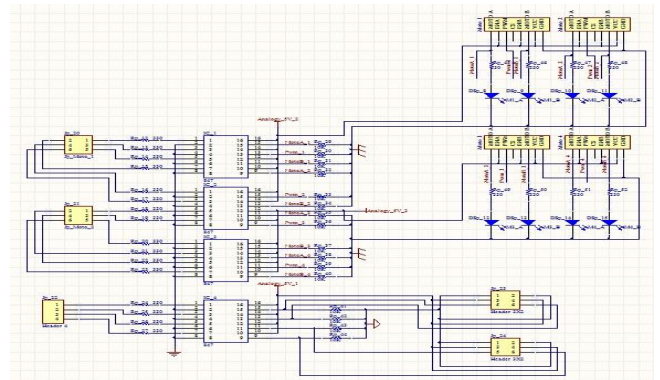


圖 11 馬達驅動電路設計圖

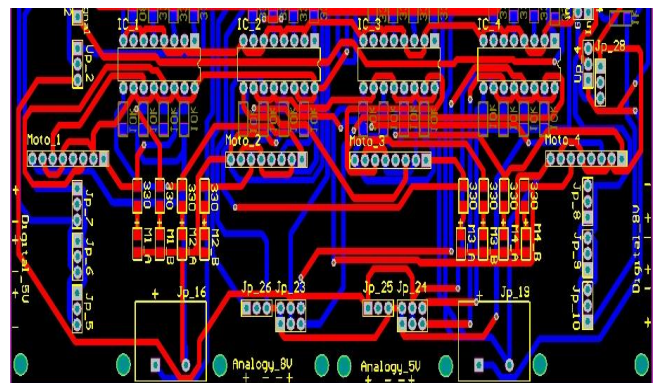


圖 12 馬達驅動電路規畫圖

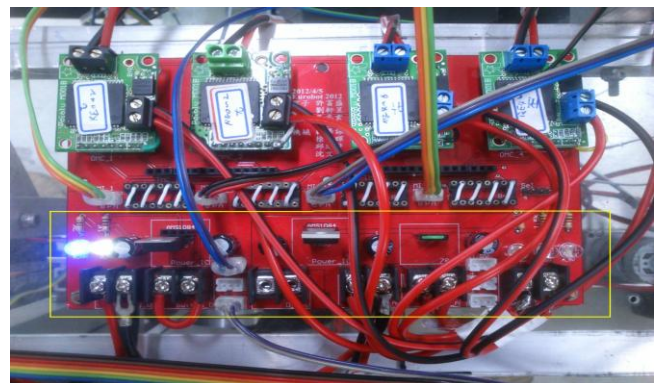


圖 13 電源&馬達電路板

◆感測電路設計：

我們這組機器人的行走是利用感測器 CNY-70 及史密特反相觸發器的搭配去判斷是否為黑線，當行進間或行進

間路徑偏離時驅動馬達去修正路徑，讓機器人回到正確的路徑上，還有在抓取麒麟娃娃時，需要感測器去辨認顏色（綠色、紅色）。

感測電路分為兩大部分：感測板以及史密特反相觸發器，感測板放在車頭底盤將判斷的訊號傳給史密特反相觸發器，感測板經過微調後判斷為 0 還是 1，史密特反相觸發器再將訊號傳給主控板 MCU。

◆感測電路原理：

- 其 +5V 經由限流電阻 330Ω 限制電流後，供應 LED 穩定電流，可穩定且持續地發出紅外線不可見光。
- 其 當 CNY70 光感測器前放置一反射物，如白色的反光板，LED 所發射的不可見光，經反射物反射至光電晶體接收，此時光電晶體飽和，阻抗小，電壓接近+5V，接下來再經由史密特反相觸發器 IC4584 處理後，輸出電壓等於零，LED 不亮。

當 CNY70 前放置不反光物，則紅外線 LED 所發射的不可見光無法有效反射至光電晶體，因此光電晶體截止呈現高阻抗，使電壓接近零，再經由史密特反相觸發器 IC4584 處理後，輸出電壓等於 5V，LED 亮。

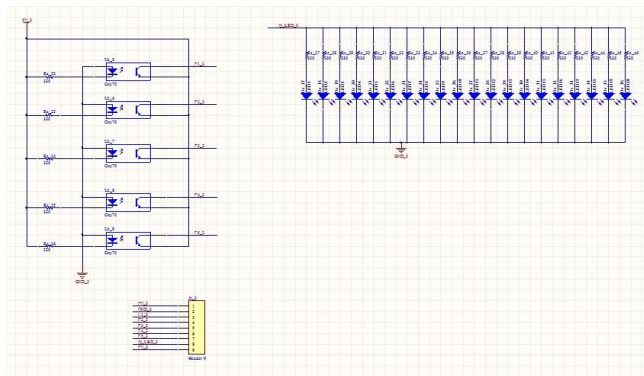


圖 14 感測器板電路設計圖

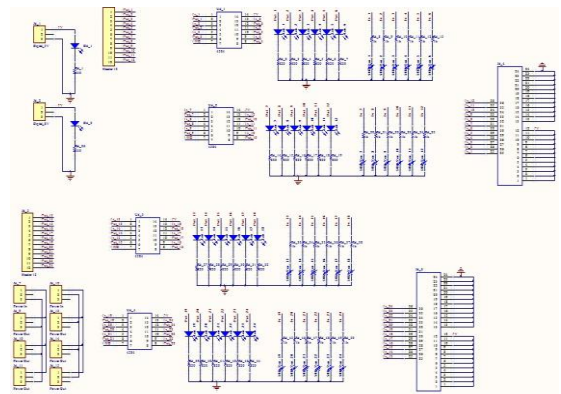


圖 15 感測器調整電路設計圖



圖 16 感測器調整電路板

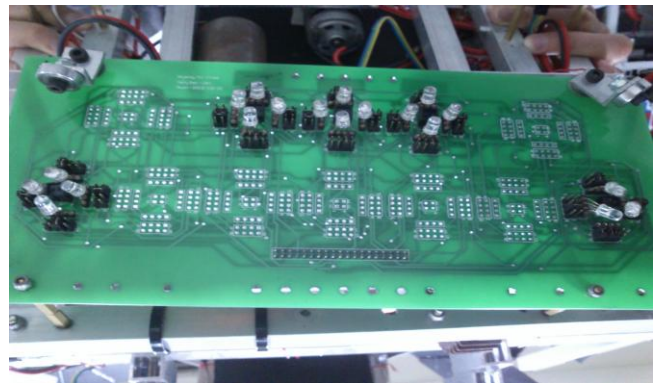


圖 17 感測器電路板

### 機器人成品

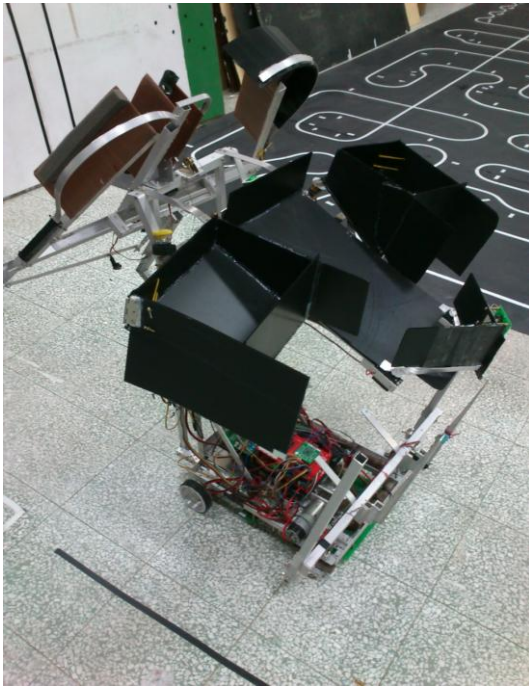


圖 18 完整機器人

### 參考文獻

- [1] 鍾啟仁 編著，HT46XX 微控制器理論與實務寶典，全華科技圖書股份有限公司。
- [2] 洪維恩 著，C 語言教學手冊，旗標出版股份有限公司。
- [3] 曾百由 著，dsPIC 數位訊號控制器原理與應用：MPLAB C30 開發實務，宏有圖書。
- [4] Microchip，Microchip PIC16/17 microcontroller data book。

### 參賽感言

這一次是我們首度參加 TDK 機器人競賽，在製作的過程中，每個人都發揮自己擅長的部份來分工合作，也不斷嘗試各種新的零件、技術把機器做到最完美的狀態。就這樣長達 3-4 個月的過程中，心情起起伏伏，尤其是失敗的時候，挫折感相當的重！但失敗為成功之母，越挫折動力就越大，會一直不斷想克服難關，還有隊員們相互鼓勵下，才有這次的成果與收穫。

### 感謝詞

能夠參加這次的比賽，非常感謝教育部技職司、TDK 財團法人、中州科技大學提供優質的比賽場地，以及本校-明新科技大學提供比賽經費、練習場地還有吳明瑞老師、多位學長的教導與關心，不斷的提供建議、比賽經驗給我們做為參考及使用。因為這麼多人在後面默默的支持我們，我們才可以順利完成這次的比賽。