

自動組：只做一個月 風城電子 1 號

指導老師：顏培仁

參賽同學：許富盛 吳建平 林書緯 黃國成

學校名稱：明新科技大學 電子工程系 機械工程系

機器人簡介

我們依照本屆創思設計及製作競賽規則及場地需求，同組同學與指導老師討論後決定以“靈活”來作為機器人製作的原則。速度、精準度以及穩定度都是我們考量的因素。

設計概念

首先，我們以馬達直驅主動輪，另外，以外掛編碼盤的方式來搭配計算機器人行進之距離，機器人前方被動端則以全向輪來設計，以達到靈活行進之目的。這樣機器人可以很快速的通過獨木橋。

而針對抓取吉祥物以及擺放吉祥物的設計，亦是以迅速確實為主，吉祥物類似 T 型竹蜻蜓的形狀來設計，在機器人行進間即可利用手臂抓取吉祥物，然後搭配伺服馬達將吉祥物放置於置物台上，一氣呵成，機器人不需停留。

對於通過神木群，我們利用編碼盤來計算行進距離，以及行進弧度，搭配感測器，以畫圓弧的方式行進，這樣機器人就可以很快的通過神木群。

在探寶區，我們利用顏色感測器以及真空幫浦來設計，首先，先辨視寶物顏色，然後利用真空幫浦吸取所需寶物，再將寶物經由滑軌放置到寶物桶中，最後利用二隻手臂張開，將寶物桶中之寶物放到寶物台上，既快速又確實。

機構設計

1. 車身底盤之設計及製作

前車底盤設計以靈活為要點，可以讓車子行走時過彎比較順暢，所以我們以萬向輪滾珠當作被動輪。另外，在

前車底盤的兩旁及中間各設置了感測器，可讓機體能在黑線上自由自在的行進。

後車底盤設計以重量平均為要點，可以讓車子行走時比較不會偏向，在計算路程方面也較為精準。我們利用兩顆橡膠輪子作為主動輪，並且將光編碼盤配置在馬達兩側以及中間，然後額外配置三個輪子與光編碼盤連結，作為路徑距離之計算及修正路徑。

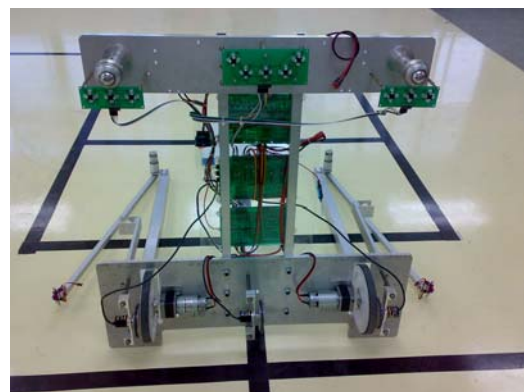


圖 1: 工字型機器人底盤



圖 2: 主動輪

2. 編碼盤結構之設計及製作

此機構最主要是用來作為準確的計算車子所要行走的距離而設計，我們利用一顆編碼盤加裝在輪子上，再利用

彈簧作為支撐，來增加避震的效果，讓編碼盤上的輪子能夠平貼在地上，避免空轉，減少路徑距離計算之誤差，達到最好的效果。

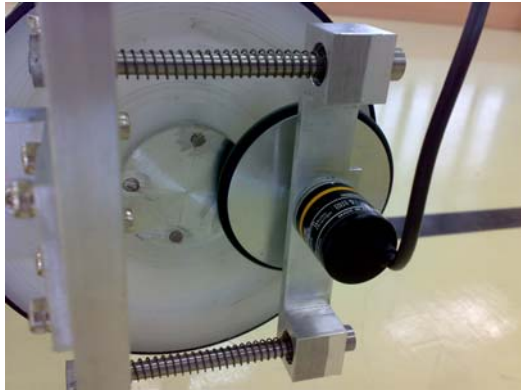


圖 3: 編碼盤機構



圖 4: 編碼盤避震機構

3. 抓取吉祥物手臂結構之設計及製作

我們抓取及放置吉祥物手臂的設計是以迅速及準確為主。抓取吉祥物及放置吉祥物時，以編碼盤計算手臂所需擺動位置，讓馬達準確到達定位，然後當機器人在行進間即能迅速的抓取吉祥物以及放置吉祥物，機器人不需停留，以達到我們想要的迅速及準確之目的。

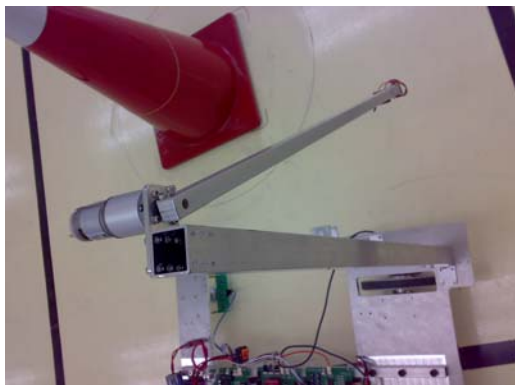


圖 5: 抓取及放置吉祥物手臂

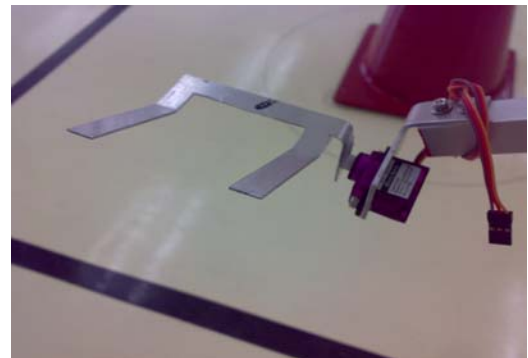


圖 6: 抓取及放置吉祥物控制

4. 探寶區結構之設計及製作

對於探寶區結構之設計是以迅速及準確為主。首先，利用顏色感測器辨識寶物顏色，然後由真空幫浦來吸取所需之寶物，最後利用滑板將板物滑下寶物桶內，再利用手臂將寶物放到寶物台上。



圖 7: 吸盤及滑板

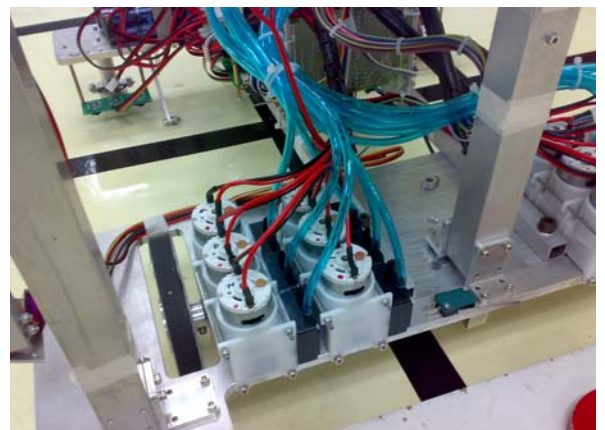


圖 8: 真空幫浦

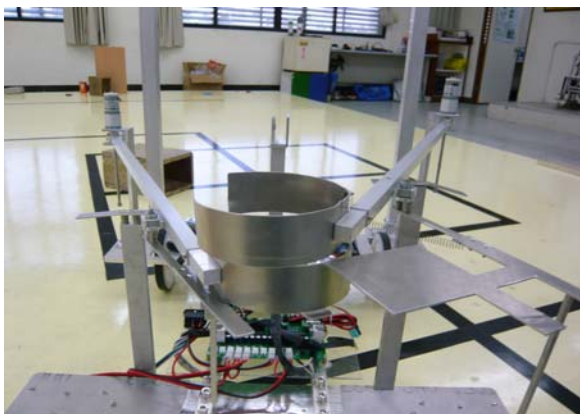


圖 9: 放置寶物手臂

機電控制

1. 電源電路設計及製作

電源電路，在電路中算是最重要的一個部分，如果電源電路設計不良的話，可能會因電壓過大，而造成其他電子元件損毀，除此之外，電壓的分配也要清楚，類比電源跟數位電源，最好不要共同接地，原因是類比電源提供給直流馬達，數位電源提供給 MCU 及其他電子零件，如果共同接地的話，可能會因為直流馬達的逆電流，而導致 MCU 重置了。

電源分配:

◎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 MCU（盛群）—48F50E 以及一些周邊電路所使用的數位電壓。

◎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：是用 16V 的鎳氫電池經由穩壓 IC 後得到類比 5V。防止馬達的逆電流干擾 MCU 的訊號，在這之間我們使用光耦合器，將數位訊號與類比訊號作隔離。

◎一組 16V 類比電路：利用 16V 的鎳氫電池作為行進馬達的電源。

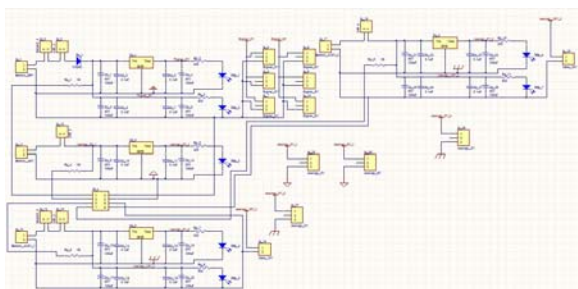


圖 10: 電源電路設計圖

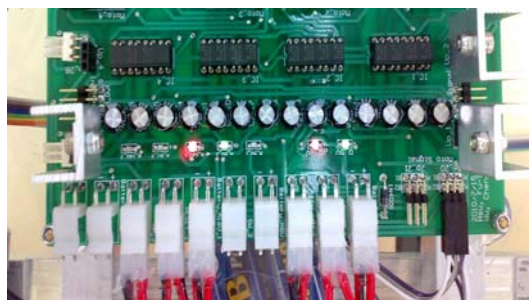


圖 11: 電源電路板

2. 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。

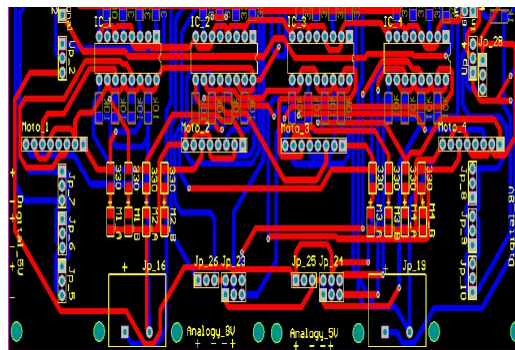


圖 12: 馬達驅動電路規劃圖

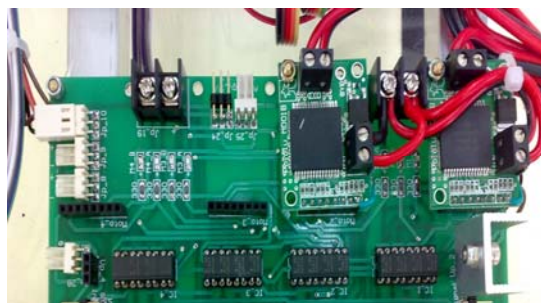


圖 13: 馬達驅動電路板

3. 感測電路設計

感測電路是機器人行走的方向感測，當機器人行走偏離軌道時需要依靠感測電路之感測值將其矯正回軌道上，還有抓取寶物時分辨藍色或者紅色，感測電路分為感測器

調整電路以及感測板電路兩部份，感測器電路負責接收感測訊號並將其轉送給 MCU，感測板電路架設於車體底盤下是要將感測路段的訊號回傳到感測器電路，提供黑、白色或紅、藍色的辨識。

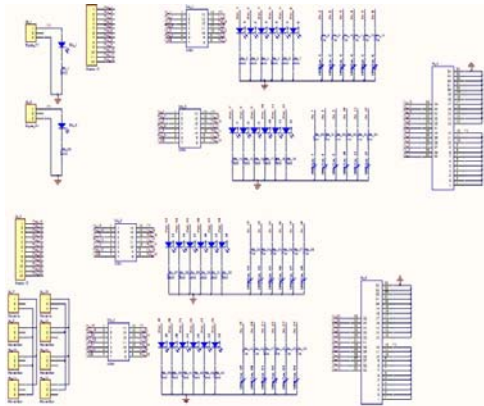


圖 14: 感測器調整電路設計圖

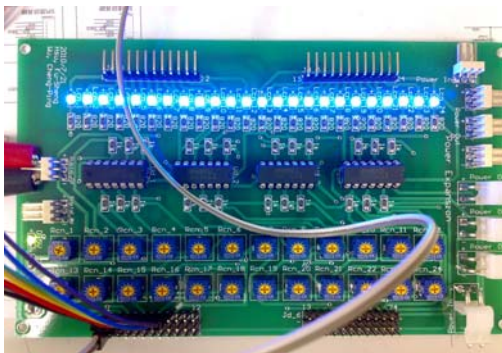


圖 15: 感測器調整電路板

機器人成品

機器人特色

1. 機構輕量化:

跳脫呆板方型機器人的設計，機器人使用延伸手臂來抓取吉祥物以及放置吉祥物，因應不同出發區，只須控制機器人二隻手臂馬達轉向，就能完成抓取吉祥物以及放置吉祥物的動作，並且機器人可以於行進間抓取及放置吉祥物，完全不需停留。

2. 行進方式迅速化:

利用編碼盤計算距離，搭配光感測器以畫圓弧的方式來通過轉彎點，如此便能很快速的通過獨木橋以及神

木群關卡，可以既迅速又確實的完成動作。

3. 取放寶物精確化:

首先，先利用顏色感測器辨識寶物顏色，然後搭配真空幫浦，一次即可將所需之寶物吸取，然後將寶物經由滑軌滑向寶物桶，再利用張開手臂直接將寶物桶中之寶物放置到兩側之寶物台上，機器人不需再轉向、行進，可以既快速又確實的完成寶物區關卡所有動作，一氣呵成。

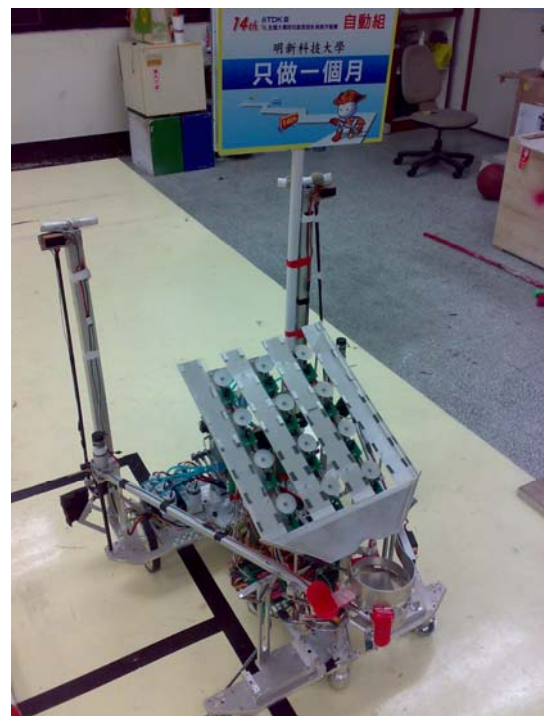


圖 16: 機器人完成品

參賽感言

參加這次自動組比賽，由電子系和機械系兩系合作共同製作出一台自動機器人，在製作這台機器過程中，隊員們都很用心的把自己各項負責領域給弄到極至，也嘗試著利用新技術，雖然在過程中會有很多次的失敗以及挫折，但是這種挫折感也是在我們製作過程中最大的動力來源，因此在逆境中克服困難的精神以及隊友的鼓勵和支持下，才有現今的成果和收穫。

感謝詞

非常感謝教育部、TDK 財團法人、以及明新科技大學舉辦了這樣有創意的機器人創思競賽，也感謝明新科技大

學提供製作經費和自製場地，讓我們製作這次比賽上沒有後顧之憂的進行製做機器人，並且非常感謝指導老師顏培仁細心的指導，不時給予提供意見給我們參考或不好的地方會叫我們做改善，還有學長也會在我們製作上遇到困難時提供程式上控制的方法和電路原理的技術，還有精神上的鼓勵，才有現在這台機器人，使我們最有信心的參加這次所辦的 TDK 盃自動組創思設計製作競賽，最後，感謝一路一直支持著我們的學長、學弟和老師們，沒有你們就沒有今日的成果。

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]陳朝光、王明庸、黃泰翔 編著，機械設計製圖，出版社：高立圖書有限公司
- [3]<http://www.holtek.com.tw/pdf/uc/48f50ev140.pdf>
- [4]<http://www.playrobot.com/files/vnh3sp30.pdf>
- [5]<http://www.holtek.com.tw/chinese/default.htm>