

自動組：明新斌工廠 及 孔夫子耍關刀

指導老師：詹榮茂

參賽同學：鍾延益、陳育驊、陳定宇

明新科技大學-電機系

一、機器人簡介

大學所修的必修及選修專業課程相當多，但學習專業知識不外乎就是要能夠學以致用。本組機器人設計概念為因應此次競賽之規則，大略可分為寫字區、置筆區、抄球區、帶球過人區以及投籃區。寫字區將手臂機構製作成三軸的形式移動，因為三軸機構能最完整的完成要求的動作，因為要寫字，所以夾爪也是經過特殊設計，使用壓克力板製作，利用壓克力些許的延展性，製作出一個能抓取直徑 5.2cm 長度 30cm 筆的夾爪，藉此讓夾爪與筆完全密合，以增加穩定度；置筆區在手臂機構上加裝顏色感測器，機器人利用顏色感測器感測色卡的顏色，將筆放入對應色卡顏色之筆筒中；抄球區利用鋁板製作能抓球的機械夾爪，夾爪是經過改良測試過的，能穩穩抓住球，機器人在行進中也不會不穩定，造成球落地；帶球過人區為了增加循線的穩定度，使用固定式感測器，大幅的降低循線失誤率，還可減少組裝的時間，達到了重量與組裝時間減少的效果；投籃區利用三軸機構，將球帶到最高點，由上而下將球放入藍框中。在過去的農業時代當中，全人工之作業模式，已經不再是時勢所趨，早已經被淘汰了！在目前工商時代中，半人工之作業模式，正逐漸淘汰中，進入二十一世紀之後，”科技始終來自於人性”，已經不在是一句口號！因此要如何開發全自動之廠務工作，便被視為現階段首要之務。如果工廠能夠採用全自動之人工智慧車，進行搬運工作，深信其工作效能，不僅無時間限制，並且可以替工廠省下大筆人力搬運之開銷，進而達到節省成本之目標。本次所進行之研究最終目標為參加由國立台灣科技大學舉辦之第 19 屆全國大專院校創思

設計與製作競賽，故在設計方面皆考量符合該競賽規則為主。在本次人工智慧車之製作研習開發過程中，所需習得之電腦軟體，包括兩個部分：一部份則為專攻電路元件及佈線之軟體，另一部份則是專攻控制 arduino 片之程式軟體，至於硬體部份所使用之配線電路板，不再以傳統洞洞板來達到配接電路元件，而是改採以配合佈線軟體之單層板，來進行電路元件配接連結。

二、設計概念

一、構想

是以一台機器可以完成所有動作為其出發點。

二、策略分析

依照比賽規則上面的不可任意選擇過關順序，因此過關順序將會是寫字區→置筆區→抄球區→帶球過人區→投籃區，所以重點就擺在機器人循線與寫字、投籃的穩定度。

三、關卡得分特色

一、寫字區

寫字區放置一垂直於地面之白板，白板上有 T、D、K 三個英文字母，T、D、K 三個字母是由 40 個格子所組成，機器人需持白板筆劃過此 40 個格子。

我們將手臂機構製作成三軸的形式移動，因為三軸機構能最完整的完成要求的動作，因為要寫字，所以夾爪也是經過特殊設計，使用壓克力板製作，利用壓克力些許的延展性，製作出一個能抓取直徑 5.2cm 長度 30cm 筆的夾爪，藉此讓夾爪與筆完全密合，以增加穩定度。

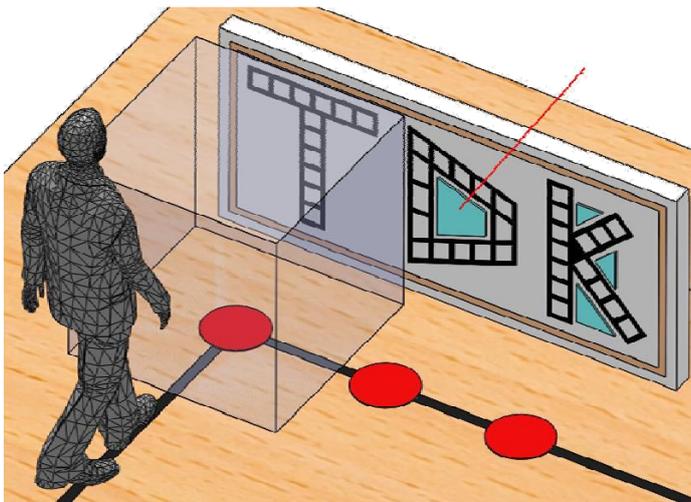


圖1 寫字區場地說明圖

二、置筆區

置筆區內有一組順序為綠、黑、紅色筆筒放置於地面上，旁邊有一色卡架，機器人需根據色卡架上之色卡顏色，將筆放入對應色卡顏色之筆筒，色卡的顏色由對手決定。在手臂機構上加裝顏色感測器，機器人利用顏色感測器感測色卡的顏色，將筆放入對應色卡顏色之筆筒中。

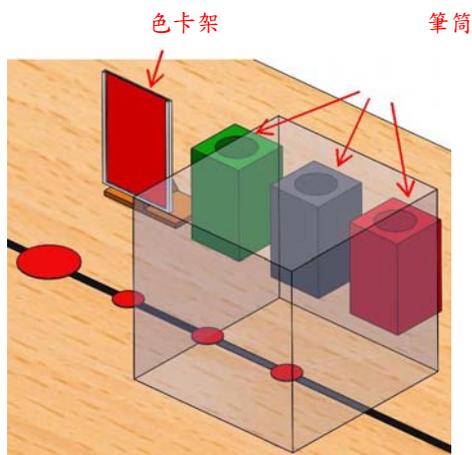


圖2 置筆區場地說明圖

三、抄球區

抄球區內有一球置於取球平台上，機器人需夾取此球至之後的投籃區投球。利用鋁板製作能抓球的機械夾爪，夾爪是經過改良測試過的，能穩穩抓住球，機器人在行進中也不會不穩定，造成球落地。

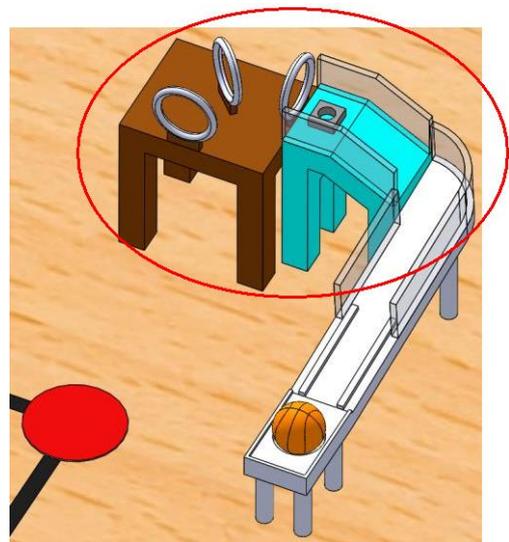


圖3 抄球區場地說明圖

四、帶球過人區

帶球過人區之地面擺放三個大小相同的圓柱障礙物，機器人需依循地面黑色循跡線標示之行進方向，以繞 S 形之方式通過障礙物。

為了增加循線的穩定度，使用固定式感測器，大幅的降低循線失誤率，還可減少組裝的時間，達到了重量與組裝時間減少的效果。

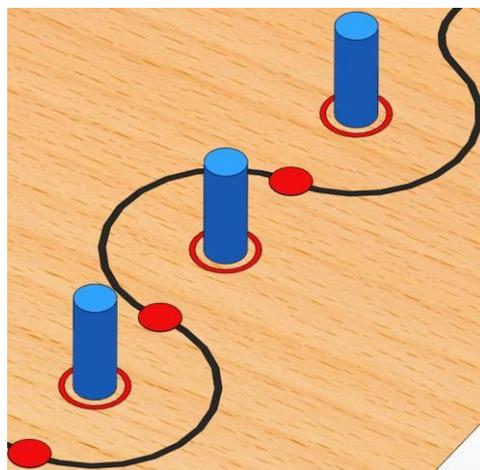


圖4 帶球過人區場地說明圖

五、投籃區

投籃區由一籃框與球櫃組成，球櫃上放置三顆球，機器人需將自抄球區取得的球投入籃框，若未進球，可繼續從球櫃上取球投籃，直到投進為止。利用三軸機構，將球帶到最高點，由上而下將球放入籃框中。

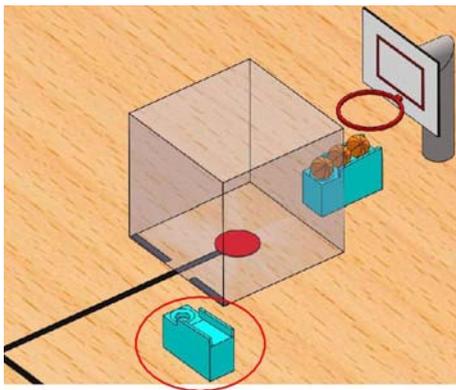


圖 5 投籃區場地說明圖

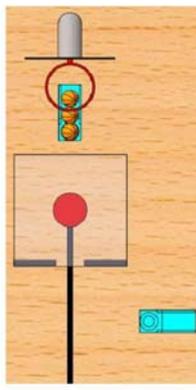


圖 8 左側圖

左側圖:圖為三軸機構、夾球機構與顏色感測器。

四、三視圖重點解析



圖 6 正視圖

正視圖:車頭下方裝有紅外線感測器。



圖 9 俯視圖

俯視圖:電路板與三軸機構的俯視圖。



圖 7 右側圖

右側圖:電池裝置在右側，下方有重心平衡機構

五、機構設計及理念

一、循線之感測機構

由於在 S 型關卡以及其他路段，並沒有任何的起伏，所以將感測器機構製作成固定型來達到機構簡單與重量輕便化。



圖 10 循線之感測機構圖

二、夾爪手臂機構

設計能分別抓取球與筆的夾爪裝置，利用壓克力板加工製作成能抓取筆的夾爪，再以鋁板製作能

抓取球的平面，組合好後使用 2 個伺服機作整合。

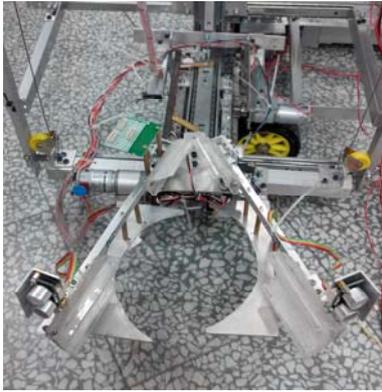


圖 11 夾爪手臂機構圖

三、三軸機構

四、設計一個擁有 XYZ 三軸的移動機構，可做前後左右往上往下的動作，利用滑軌與齒排製作。



圖 12 三軸機構圖

四、重心平衡機構

車子因為機構的關係，所以會造成車子重心偏向一邊，所以製作一個能放置銅板的放置槽，能進行壓重調整重心的位置。

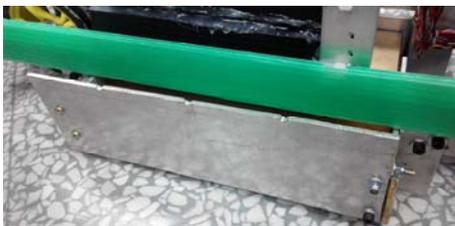


圖 13 重心平衡機構圖

六、輪子驅動設計

以馬達帶動輪子，圖 1 為馬達驅動電路板，此驅動板

可同時控制兩組馬達之轉向及速度，馬達的電力供應連接在板子的右方中間端子座，INA 和 INB 可用來控制馬達方向，馬達連接在右邊的 OUTA 和 OUTB，其中 PWM 訊號點，可以用來控制馬達的速度。

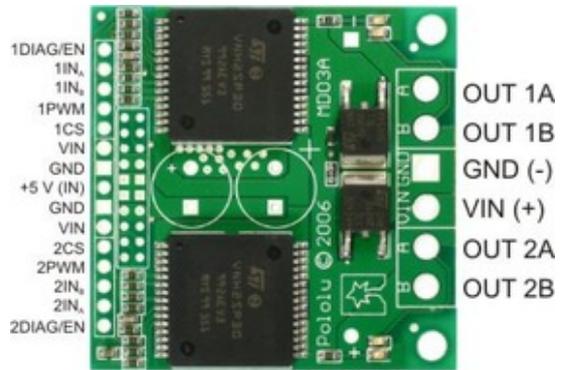


圖 14 馬達驅動電路板

七、電路設計

我們利用 arduino 來當主控電路，圖 2 為主控電路說明圖，當感測器收到信號後，經由 arduino 處理後，再將信號傳送至馬達驅動電路。

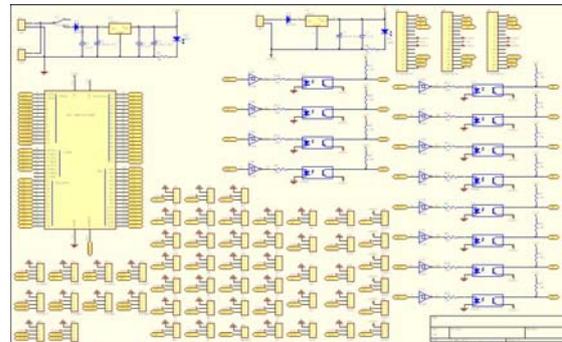


圖 15 主控電路

八、感測器設計

次比賽與往年一樣，場地都有貼上“黑線”，因此在車體前端下方裝設循線感測器，以便車體移動時，有一方向可尋。圖 3 為循線感測器



圖 16 感測器

九、團隊合作的說明

陳育聯:

在預賽的時候，大家都很緊張，因為隊伍的水準似乎都很平均，這讓我們有點擔心是否能進入決賽，但還好結果是好的，這次的比賽，雖然我們沒有拿到第一名，而覺得可惜，結果當然是重要的，但我們認為參加比賽的過程才是更重要的，人生的路途，不就是失敗與挫折而堆疊出來的嗎?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。最後希望在之後的競賽中，能針對這次比賽中缺失的經驗，在下次TDK比賽時做更好的改進，以更加努力的心情來獲取明年的冠軍。

鍾延益:

經過了半年的努力，雖然結果沒有讓自己很滿意，但是獲益良多，我學到了PCB的繪製，也讓我學到很多寫程式的技巧，不管結果如何過程中所學到的知識是最珍貴的。

陳定宇:

透過這次的TDK機器人競賽，讓我學習到了許多課堂上學不到的知識及技能，而那些課堂上的理論更讓我體會到學以致用的重要性，當然這次的比賽對我來說更像是一個社會的縮影，不同的專業用在不同的領域，整個團隊的效能才會發揮到最大。雖然這次比賽的成績不盡理想但在過程中歷練了不少，希望這次的經驗能讓我在未來的路上克服更多的困難。

參考文獻

1. 電晶體電路製作雜誌錦雜誌，無線電界雜誌社印行，民國八十年二月出版。
2. 孫駿榮編著，『最簡單的互動設計Arduino一試就上手(第二版)』，基峰出版社，2013年3月二版二刷。
3. 盧佑銘編著，『Protel 99SE 電路設計全輯』，台科大出版社，2005年1月三版。
4. 藍樵寧譯，『常用IC規格大全』，儒林圖書有限公司，民國七十六年三月初版。