

自動組：南榮電子 A 隊 自動導航

指導老師：塗豐州 助理教授

參賽同學：張毓陞、林奇龍、林裕國

南榮技術學院 電子系

機器人簡介

機器人具有能循軌（黑色膠帶）前進、叉路轉彎、取球、置球以及無黑線時可直線前進與到定點停止時斷電的設計。選擇較輕的 L 型角鋁材料當車體結構，以 12V 馬達作為輪子傳動、取球和置球機構的動力。取球時，由車體前方的極限開關碰觸球櫃啟動，用馬達帶動打板轉動將球擊落至車體的滑軌中。置球時，由車體前方的另一顆極限開關碰觸放球櫃來啟動，馬達轉動帶動擋板讓球順滑軌掉落至球櫃。所有的功能以 8051 單晶片作為控制中心，循軌前進與轉彎的功能配合 CNY70 感測器，感測地面條件輸入 89S51，配合程式設計的邏輯判斷來達成。

設計概念

在比賽的關卡，機器人需要克服的問題包括：重心（過斜坡）、循黑線移動與轉彎、精準取球和置球。本機器人以 60cmx60cmx60cm 的車體與四輪驅動，搭配電池的位置來調整重心，以免上下斜坡時傾覆，並配合馬達動力輸出與時間差，使的上下坡能更加平穩。

使用 5 個 CNY70 感測器判斷路面條件（黑線），以使得機器人可以轉彎、前進、後退與停止，尤其在無黑線的過港隧道，得以直線前進，配合馬達的轉速與時間控制，使的機器人可以在終點達陣並停止。

取球利用馬達轉動帶動螺桿，螺桿上有塑膠板依球的位置鎖附在螺桿上，此塑膠板當作撥球用，塑膠板的位置並可視球的顏色的相對應位置來做調整。

當車體移動到球台前碰觸極限開關，CPU 即驅動馬達轉動，並帶動螺桿和塑膠板，使的塑膠板會順勢將球往車體方向撥動，球掉至車體上的滑軌放置，利用擋板擋住滑

軌，讓球不會掉出車體。當車體移動到置球櫃前碰觸另一極限開關，馬達控制擋板，使的擋板旋轉打開，球自然順著滑軌向前掉落至置球櫃裡。

機構設計

系統架構如圖 1 所示。車體由鋁合金的角鋁組成，車體的長、寬、高約各為 60cm，搭配四個車輪，各由一個 12V 馬達驅動。電源採用 6V 電池串聯而成 12V 與 18V。12V 為機器手臂驅動的動力，18V 則為車輪的動力。車體外觀如圖 2 與圖 3 所示。

對於車子上下坡的平穩度，除了馬達的轉速控制外，車子的重心也是重點，透過電池的位置調整重心，防止機器人上下坡傾覆。

取球機構以馬達帶動螺桿，螺桿上鎖附塑膠板，當馬達轉動時，可以撥球到機器人接球的滑軌中。依比賽要求來決定塑膠板的位置以取紅球或綠球。置球機構則以擋板開啟，球順著滑軌滾動往下，掉落到球櫃中。取球和置球機構的是由極限開關來控制開起時間，當車體移動到球台前碰觸極限開關，馬達轉動帶動螺桿和塑膠板，使的塑膠板會順勢將球往車體方向撥動，使球掉至車體上的滑軌放置，利用擋板擋住滑軌，讓球不會掉出車體，如圖 4 所示。當車體移動到置球櫃前碰觸極限開關，用馬達控制擋板，使的擋板旋轉，球自然順著滑軌向前掉落至置球櫃裡，如圖 5 所示。滑軌與擋板則如圖 6 所示

機電控制

以 89S51 當作 CPU，並執行邏輯判斷。其中感測器電路使用了 5 顆 CNY70 偵測路面的黑線，並將訊號傳回 89S51

判斷，來決定執行車輪的移動，包括前進、轉彎與停止等。取球裝置或是置球裝置的馬達驅動電路，配合極限開關的碰觸啟動，由 89S51 判斷驅動來取球與置球，以完成比賽所需要的動作。

機器人的電路板相片與所用的零件等，如圖 7 - 圖 9 所示。其中圖 7 為極限開關，圖 8 為主電路板，圖 9 為感測電路。

機器人成品

機器人成品圖如圖 2 與圖 3 所示，取球與放球的動作則如圖 4 與圖 5。

參賽感言

這次參加 TDK 創思機器人的比賽中，學習到了許多寶貴的經驗和知識，也看到了許多隊伍的機體都很有獨特的風格和特色。雖然在這次比賽沒得到很好的成績，但這次的參予將會是我們很寶貴的回憶。

感謝詞

感謝 TDK 和教育部舉辦了這麼一個競賽，讓我們受益良多，不管是經驗或是知識，都有了許多的新認知，對我們來說是相當寶貴的。也感謝正修科大提供了這麼一個完善的比賽場地。在此也感謝指導老師塗豐州老師不僅提供了這個競賽參予的資訊，並給我們還有許多專業建議和知識。

參考文獻

- [1] 陳以撒，機電整合，全華科技圖書股份有限公司
- [2] 陳天青、廖信德、戴任詔，機電整合，高立圖書有限公司
- [3] 楊旺枝，機器人 DIY，全華科技圖書股份有限公司
- [4] 陳秋麟，電機機械基本原理，東華書局
- [5] 葉振明，電子電路控制與應用，全華科技圖書股份有限公司

- [6] 曹昭陽，電動馬達與控制，五南書局
- [7] 李適中，機器人的製作，聯經圖書公司
- [8] 許政行，機器人操縱器，科技圖書公司
- [9] 張仁宗，機器人概要，東華書局
- [10] 徐萬椿，機器人原理，徐氏文教基金會
- [11] TDK 創思設計與製作競賽，入口網站
<http://robottw.ntust.edu.tw/RobotPortal>

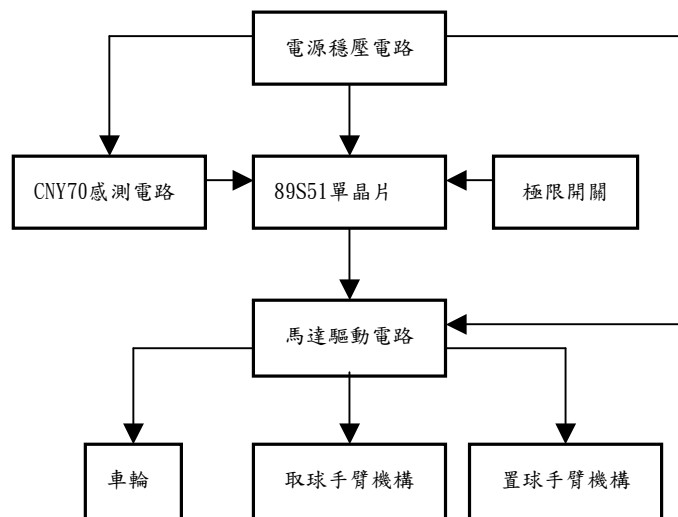


圖 1 機器人系統架構



圖 2 機器人外觀 (前視圖)

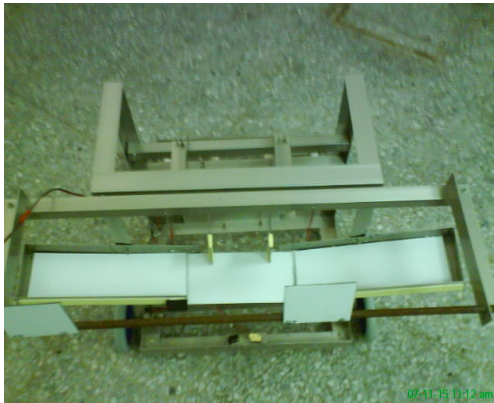


圖 3 機器人外觀 (下視圖)



圖 6 滑軌

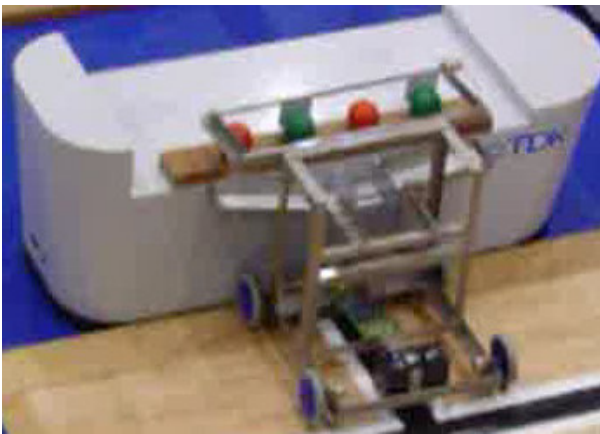


圖 4 取球

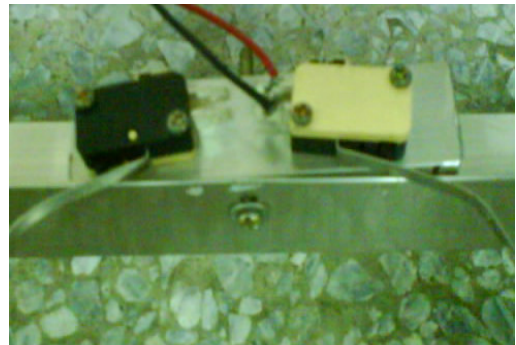


圖 7 極限開關



圖 5 置球

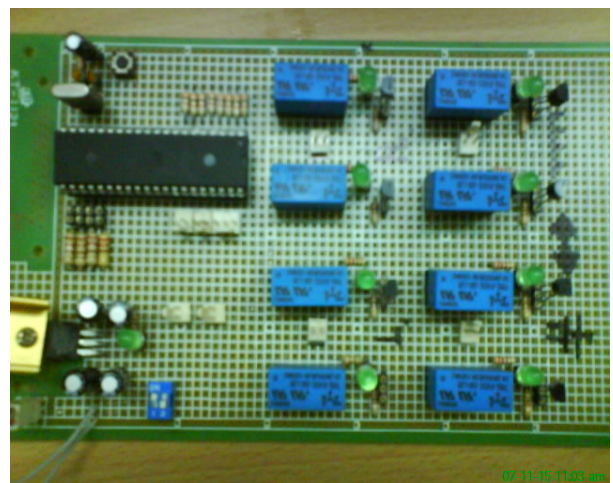


圖 8 主電路板

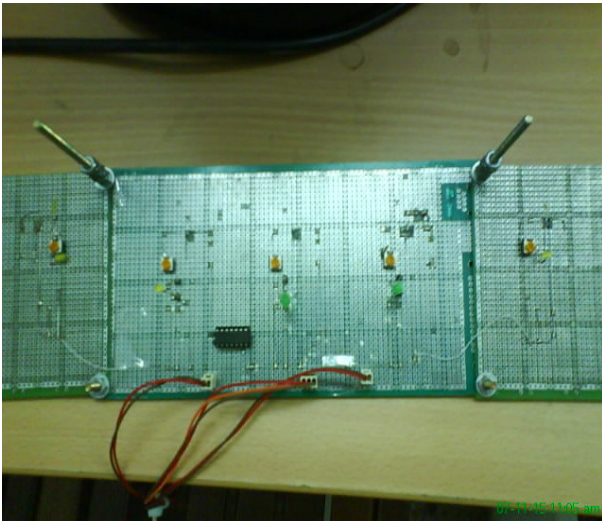


圖 9 感測器電路