

自動組：中州 B 隊 機器人名：KING(王)

指導老師：黃俊龍

參賽同學：莊凱宇 陳俊霖 胡傳邦 葉容瑞

中州技術學院 自動化控制工程系

機器人簡介

參考汽車底盤架構作為機器人的雛型，並加以修改，用兩顆馬達驅動兩個主動輪，利用皮帶輪與時規皮帶做為馬達的扭力傳遞機構，前面安裝二個彈簧輔助輪，以便在不平的地板上行走不至於空轉，輪子使用磨擦力較好的橡膠輪。

電控方面，每顆馬達以四個 SSR 控制正反轉，以 AT89S52 控制晶片做為控制器。電源選用 24 伏免加水電池做為馬達動力源，7 伏鋰電池搭配穩壓電路供應控制電路及感測器電源，9 伏電池供應提供顏色感測器光源之 LED 燈。在感測器方面，利用顏色感測器做循軌動作，使用微型繼電器做電磁鐵與永久磁鐵的互斥作用。

取物方面，在機器上裝以二個極限開關碰觸取物箱，使馬達停止運轉藉以作取物動作，這樣可以讓機器人完整的貼在取物箱上，以馬達帶動滑軌前進後退，定位後放下擋板完成取物動作。

設計概念

創思設計比賽主題的評比重點在於機器人整體結構的設計創意、機器人的造型創意及其運動美感與實現機器人各部功能的設計創意。因此，看哪一方機器人能夠在最短的時間內將放置在回收箱上的回收物品取下及放置到指定回收籃子內就有機會獲勝，所以在取物的精準度、機器人在移動時的穩定度以及速度可以說是決定比賽時的勝負關鍵，所以在設計底盤時要將其重心、平衡及機器人的整體重量計算在內。取物的設計方向是以一次取下所有回收物品再分別掉入三個槽中，置物以前後雙出口來設計，其目的是為了減少機器人轉彎次數，材料方面主要採用鋁擠型為結構材料，好處是方便組合拆解機器人，外觀做成一隻兔子造型。

機構設計

KING(王)大致分為 3 大機構，逐一說明如下：

(1) 底盤機構設計：

在底盤設計方面，主要是希望機器人能走出多樣化的路線，本論文所完成的下部機構如圖 1 底盤結構示意圖及圖 2 底盤機構實際完成圖所示，由於製作機器人主要以比賽場地為主搭配過彎的角度所選用的是軟塑膠輪胎具有一定的摩擦力讓過彎精準與直線加速不會打滑。

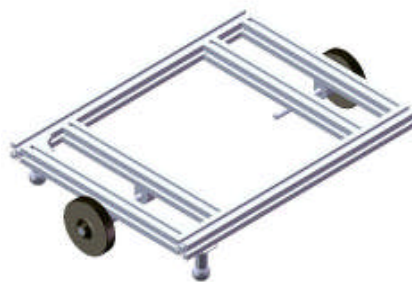


圖 1. 底盤結構示意圖

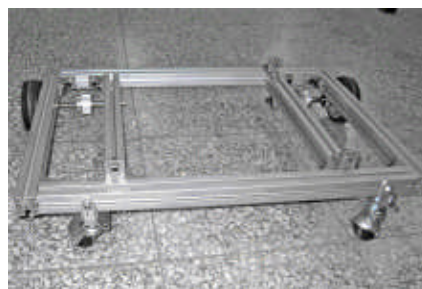


圖 2. 實際所完成的底盤機構圖

(2) 取物機構設計：

取物設計上是使用一對滑軌，在滑軌上裝上鏈條以形成齒條功能，再裝置一顆 9V 直流馬達帶動滑軌前進後退，其機構示意圖如圖 3 所示，其中白色部份為壓克力製成之擋板，作用為擋住欲取回之回收物品，當機器人到達取物位置時，滑軌前進至定位後，擋板掉下來擋住回收物，然後滑軌後退，將回收物品收回。擋板的掉落與否以磁場

來控制，一開始擋板以永久磁鐵吸住電磁鐵的鐵心，當電磁鐵通電之後會產生與永久磁鐵互斥的磁場，而使擋板掉下，擋板因地心引力而落下，藉此擋住回收物品，此時擋板底部亦有一永久磁鐵可以吸住擋板。

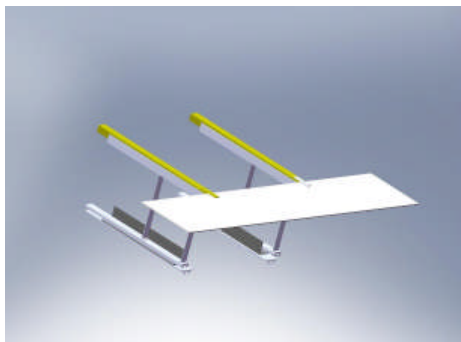


圖 3. 取物結構示意圖



圖 4. 實際所完成的取物機構圖

(3) 分物及置物機構設計

置物設計是使用 7V 直流馬達帶動擋板左右移動，藉以將回收物分二邊置物，擋板上黏著塑膠瓦楞板，可讓回收物更加順利的滑下，掉入回收箱裡面。

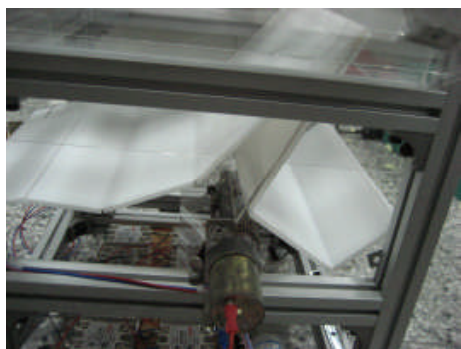


圖 5. 實際所完成的置物機構圖

分物設計上是以一個漏斗型的槽，槽上有三片擋板，當取回回收物品時，回收物將會掉在擋板上，當機器人到

達回收箱前，會依程式所判斷的紀錄而打開擋板，回收箱的擋板是以永久磁鐵吸住電磁鐵鐵心，通電後電磁鐵會與永久磁鐵互斥的磁場，使擋板因地心引力而落下，藉此落下回收物品在加以置物。

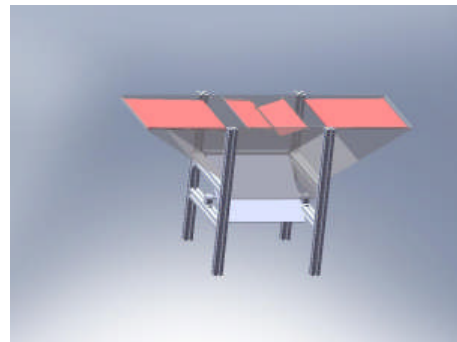


圖 6. 分物取物結構示意圖

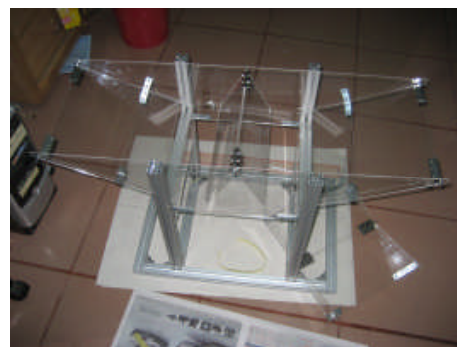


圖 7. 實際所完成的分物機構圖

機電控制

用 C 語言來撰寫程式，採用 8051 控制电路板作為訊號輸入及輸出主要系統，當顏色感測器判別訊號傳入晶片後在晶片中的程式會依照所寫的步驟執行路徑判別、馬達轉速、取物及置物地點等等。

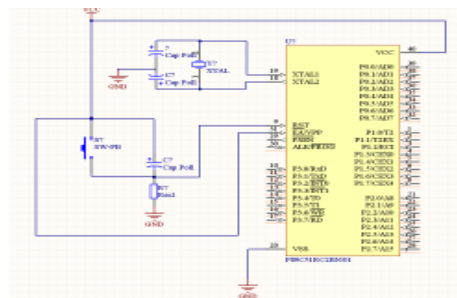


圖 8. 晶片控制電路圖

顏色感測電路目的在判斷路徑上之白線來進行移動路線判別，圖 9 為顏色感測器的電路圖，需要 5 伏的電來驅動，圖 10 為三個顏色感測器並聯起來的電路板，其中的可變電阻用來調整顏色感測器的靈敏度。

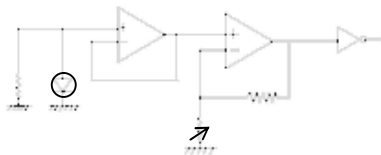


圖 9. 顏色感測器電路

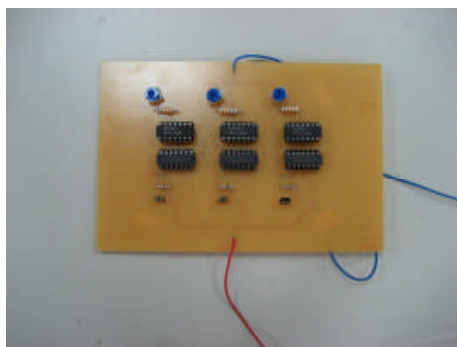


圖 10. 顏色感測器電路成品

以四顆小型繼電器來控制電磁鐵的開閉，繼電器連接電池鐵的方式為常閉，當繼電器做動後以 12 伏的電壓輸出來啟動電磁鐵和永久磁鐵互斥。以一穩壓電路將 7.4 伏之電池降為 5 伏以供應控制電路及 AT89S52 使用。

機器人成品

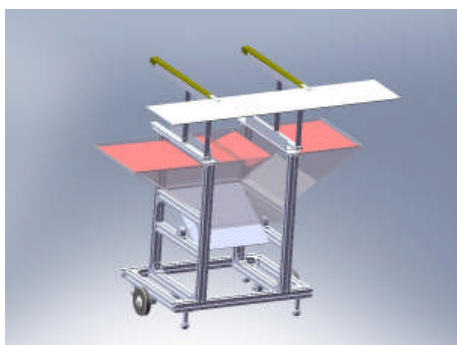


圖 11. 機器人完整示意圖

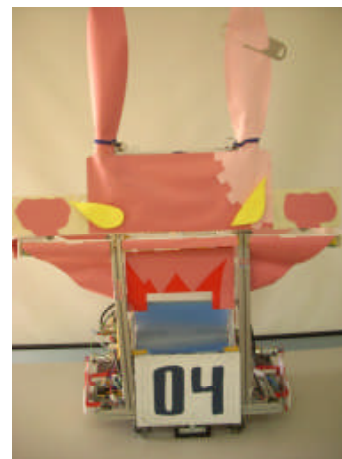


圖 12. 機器人完成之實體圖

參賽感言

在學校老師及學長聽到 TDK 機器人比賽時，就對這個專題特別有興趣，在找了幾個對機器 TDK 有興趣的同學後與老師的討論後，就選擇了自動組的 TDK 機器人，當初想參加這個比賽，真正的目的動力來源就是想要得到去日本的機會，去看別的國家的學生至如何製作機器人的。

在三月的時候知道了比賽的規則及比賽方式，開始了長達八個月的時間設計及製作出理想的機器人，從一開始完全不知從哪入手到組裝出一臺機器人當中不免發生了許多挫折，這讓我們成長了許多，也讓我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。

在比賽的過程中，心情的變化可真是複雜，一下子緊張，一下子興奮，一下子失望，到比賽結束，心情還是不能穩定下來。雖然比賽沒有進入決賽，但老師對我們說已經很不錯了，雖然在比賽中有好幾次機器人都出問題，但最後由於不放棄而贏了好幾場的比賽，使我體會到人有時候在比賽中運氣也是必要的，不管你在比賽前做了多少的努力，只要有一點的失誤你可能就失去了，不管如何，參加了這次的 TDK 機器人比賽也算是學到了許多經驗。

感謝詞

感謝教育部舉辦這麼有意義的機器人創思設計與製作賽，更感謝承辦單位明新科技大學與贊助單位財團法人 TDK 文教基金會的用心，更加感謝我們的學校『中州技術

學院』鼓勵我們參加這類的創作比賽，能讓我們將理論與實際結合而一。最後，感謝我們指導老師黃俊龍老師，因為有他們的鼓勵以及耐心的指導，才使我們在機器人上有了更大的收穫也使我們在 TDK 大賽沒有留下遺憾。

參考文獻

- [1] 楊旺枝，機器人 DIY，全華科技，2003
- [2] 陳正義，單晶片實習，全華科技，2006
- [3] Malik，電子電路分析、模擬與設計著，東華出版社，2004
- [4] George H.Marithih(譯)，張安欣、溫超東、蔣旭堂、簡守謙、曹中丞、陳德楨、謝照為(編)，機構學第二版，高立圖書公司，1996
- [5] 張義和、王敏男、許宏昌、余春長，例說 89S51-C 語言(第二版)，新文京開發出版有限公司，2007
- [6] 林 桂，C 語言入門-第 2 版，松崗圖書，2007
- [7] 顏鴻森、吳隆庸，機構學，東華書局，2006
- [8] 唐文聰，圖解機構辭典，全華科技，2001
- [9] 陳清玉，實用機構設計圖集，全華科技，2001