

自動組隊名：中州自控 A 隊 機器人名：叫關瞭不起

指導老師：黃俊龍

參賽同學：蔡宗軒、蔡宗祐、賴賜霖、卓慶璋

中州科技大學 機械與自動化工程系

機器人簡介

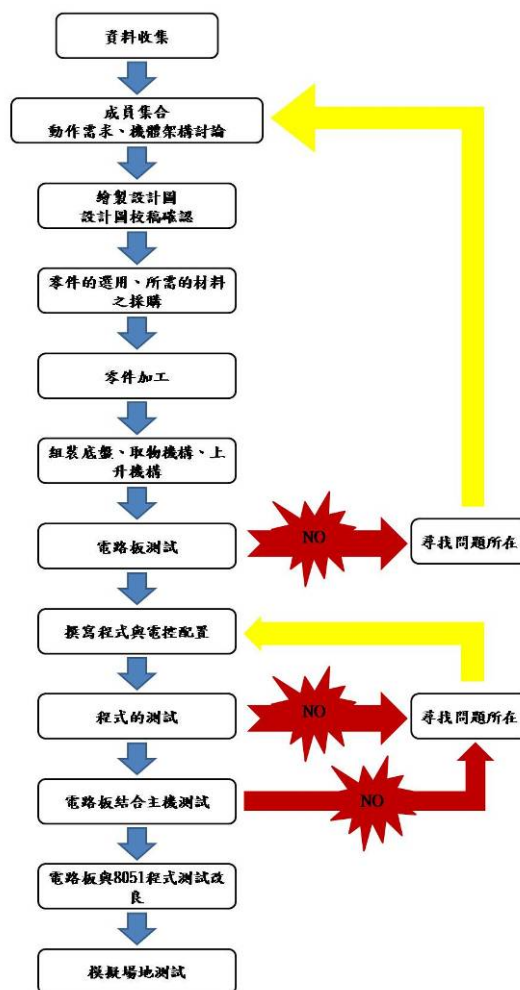
第 15 屆 TDK 創思設計與製作競賽之主題為「百果山運動嘿」，本競賽考驗機器人追尋軌跡的行走、識別顏色、踢足球的能力，同時機器人也必須具備擊球機構將球踢於指定區域的功能。欲得高分之機器人更需具備極佳的靈活度及反應能力，在規定的時間內完成各項得分工作，比賽結果是以機器人在各關卡的完成度以及時間終了時累計較高分者獲勝。本組機器人依主辦單位之競賽規則關卡而設計，本組作品主要機體材料採用鋁擠型、塑膠模型為主。使用直流馬達為主要傳動，各項材料採用自攻螺釘固定，部份採用螺絲、螺帽配合固定。電控方面則是採用 8051 單晶片當做控制器，利用橋式電路來達到控制馬達正反轉的效果，採用光源感測器來辨識行走路路線。

機器人底盤是有如車子般可以上山下海的穩重底盤。

設計概念

製作底盤使用所使用的材料，鋁擠型、馬達、電池、輪胎等等，製作過程中主要是了解底盤要堅固，底盤空間如何分配、底盤輪胎要如何擺設，主要是希望機器人能以穩定移動為優先，再來取得速度走出多樣化的路線，在考慮機構的精簡性與性能的搭配，最終採取總何方式取下各方面的優點，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，具有一定的磨擦力讓過彎精準與直線加速度不會失速等。

使用到的零件有鋁擠型、軸層、軸棍、輪胎、輔助輪、皮帶、皮帶齒輪、繼電器 SSR、端子台、馬達、螺絲... 等等固定物。



製作流程圖

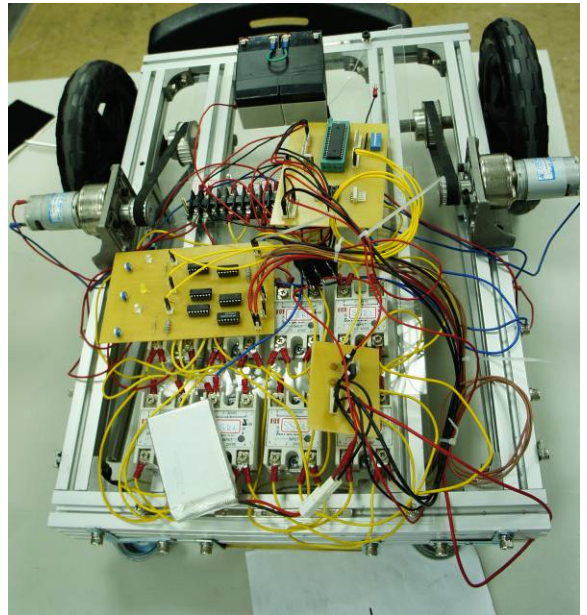
機構設計

本機器人機構可以兩大部份：一是底盤機體，二是上部機體，各機體又分幾個重要機構，如圖一、圖二、圖三

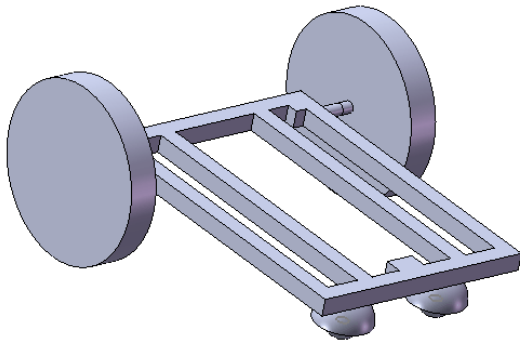
所示：



圖一、底盤骨架



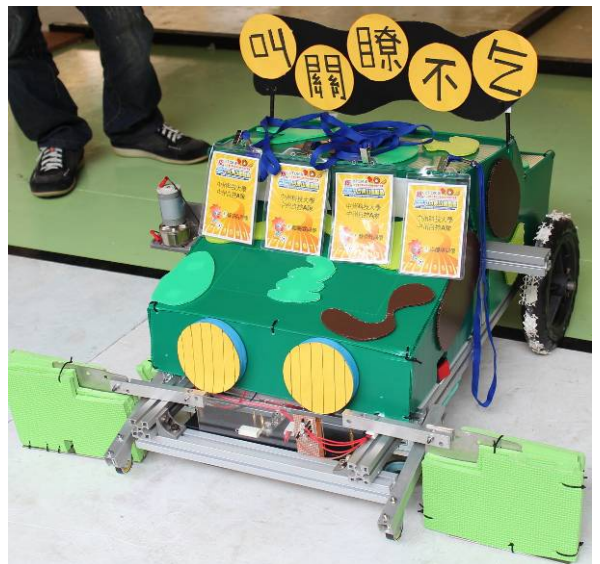
圖三、底盤電路



圖二、底盤構圖



圖三、採用 DC 12V 200RPM 馬達，設為前輪驅

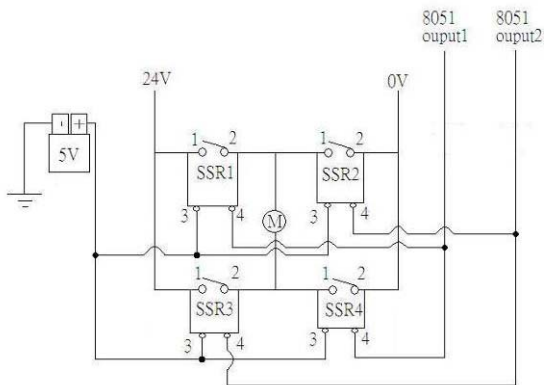


圖四、左右兩側為踢球機構

機電控制

機電控制電路分為底盤的橋式電路、紅色感測器電路跟控制電磁鐵的繼電器電路。

一、馬達電路：前述底盤機構中的主動輪，均是利用直流馬達搭配減速齒輪與時規皮帶來帶動輪子。為了機器人可以前進、後退、轉彎，主動輪必須可以被獨立控制其正反轉，在此每一個主動輪由一個獨立的直流馬達驅動，並搭配四個固態繼電器 SSR(圖五)來控制直流馬達正反轉。在此所採用的 SSR 具有以下規格：反應時間 1 毫秒、DC to DC。繼電器的配線由底盤馬達跟 8051(圖八)的電路板連接在一起控制。

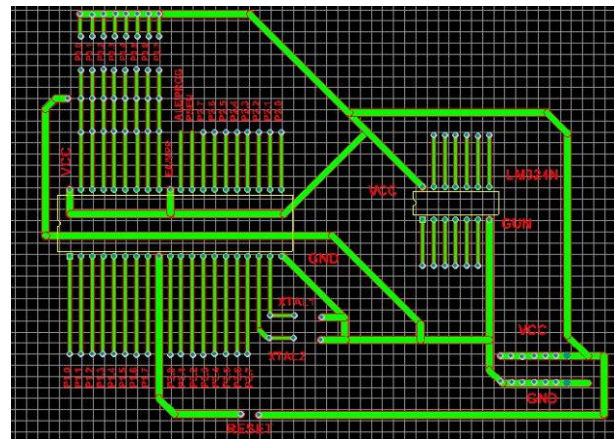


圖五、馬達正反轉電路圖

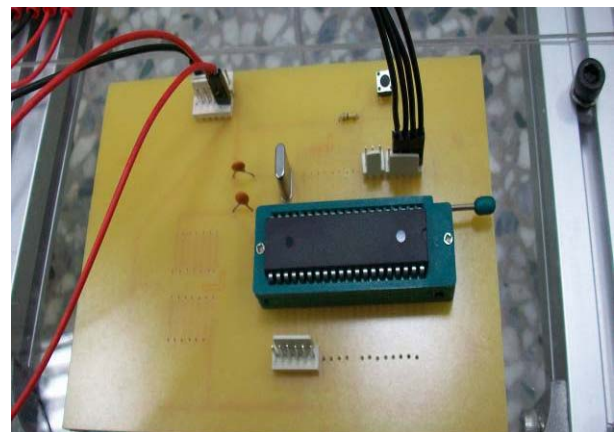


圖六、馬達電路實體圖

二、感測器及 8051 系統：在控制器方面，則採用 8051 單晶片(圖八)，並以 C 語言撰寫程式。

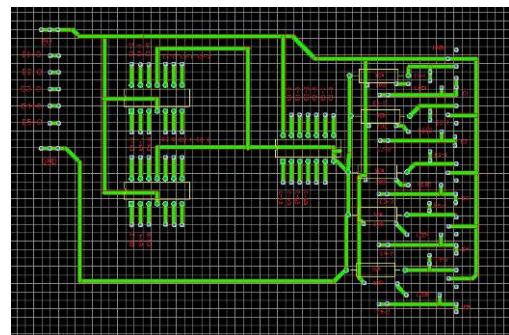


圖七、控制電路佈線圖

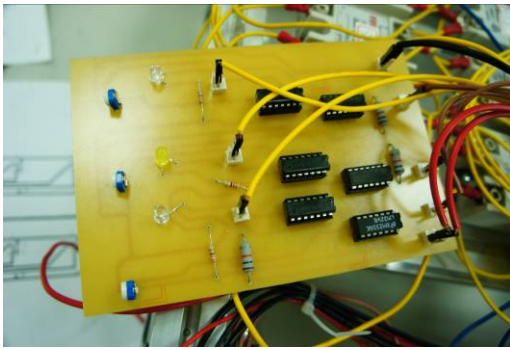


圖八、8051 電路圖設計實體圖

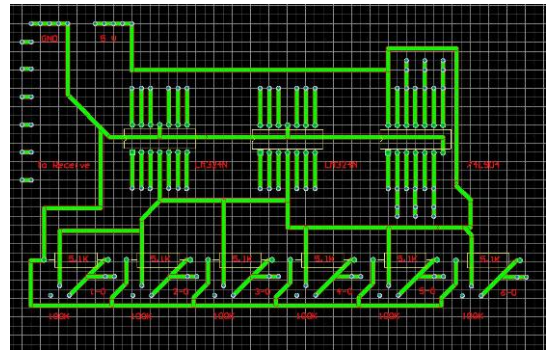
三、設計感測器的電路板，在機器的感測選擇的是 CNY 70(圖十二)，但只能感測出黑白顏色，目的在判斷路徑上之黑線來徑形移動路線辨別，需要 5V 的電來驅動。使用材料有：LM324N(OP)、HD74LS04P(NOT gate)、CNY 70、LED、碳膜電阻(86、100)。



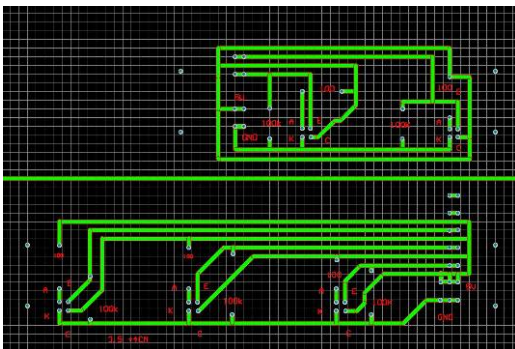
圖九、感測器電路佈線圖



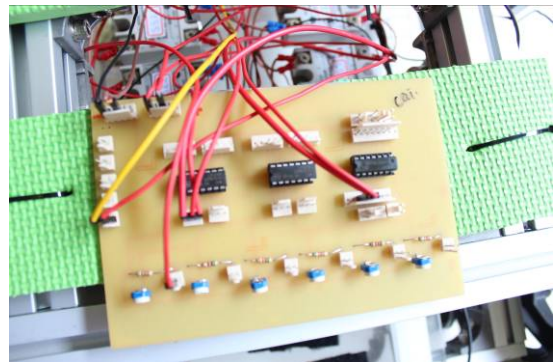
圖十、感測器電路圖設計實體圖



圖十三、紅外線處理板電路佈線圖



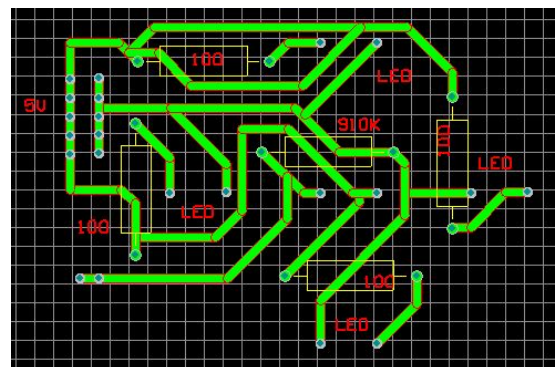
圖十一、CNY70 電路佈線圖



圖十四、紅外線處理板實體圖



圖十二、CNY70 電路圖設計實體圖



圖十五、紅外線訊號電路佈線圖

四、踢球機構則使用紅外線感測器(圖十六)來感測足球的位置,當感測器到足球 8051 將會啟動擊球機構將足球踢進球門。



圖十六、紅外線訊號實體圖

機器人成品



參賽感言

參加今年第十五屆 TDK 盃，讓我們從陌生到熟悉，全程的實作過程，每一位的體會都不一樣，雖然我們高中都來自不一樣的科系，但大學在自控系所接觸到的都是專業科目上的基本理論，但在這期間跟著老師一步一步學，機構、元件、電路板、組裝配線、程式，都有一定的程度。經過這半年的設計與製作過程所學的經驗，讓我們知道創新與創意是在這比賽當中相當重要的一個課題，絕不是紙上談兵就能有所斬獲。機器人除了機構穩定度外，速度更

是比賽關鍵，要將機構設計到完美無缺又能速度快，需要相當的專業知識，最重要的是測試階段不可輕呼。這次的比賽除了將課堂上所學的專業知識理論、實作經驗運用上，在設計、構想和製作的過程中，常遇到許多的難題及挫折，過程雖然很辛苦，但仍然靠著堅定的意志力克服這些無數的難題，每當一個一個問題解決後，就讓我們更加有信心去面對下個挑戰，藉由這次的比賽讓我們了解到勇於面對挫折及困難才能真正的解決問題；在這個機器人專題中，也讓我們學習到在團隊裡如何去溝通、配合及大家的團隊合作，還有靈機應變、行動力與企圖心等等；這場比賽還讓我們從中學學習到與課堂上不一樣的很多知識，也培養出效率、上進心的做事態度；比賽雖然只有 3 天，但在賽前的所有製作、配線、測試過程是非常辛苦煎熬的。這次製作機器人當中，更讓我們學習到管理、溝通、人際相處、責任感、專業、領導能力、團隊合作、耐力、抗壓性、協調性、經驗、恆心、隨機應變的能力和旺盛的行動力與企圖心……等，這些經驗讓我們以後無論在升學、事業及人際關係的發展影響意義深遠重大。

感謝詞

很榮幸的，在偶然的機緣下，參與了第十五屆 TDK 和教育部舉辦的『創思設計與製作競賽』，經由這次的比賽可以讓我們展現出在學校所學的技术與專長，進而將其發揮在比賽上面，更感謝學校中州科技大學對我們的支持與鼓勵，並且感謝所有當天比賽為我們加油鼓勵的觀眾朋友們，以及各校幫我們加油的啦啦隊，最重要的是更加感謝我們的指導老師，尤其在比賽的前幾天，是老師最忙的時候，並且在我們有問題的時候，給我們適時的幫助與鼓勵，對於處事與問題的解決，對我們將是一大的幫助，最重要的是老師那股永不放棄的精神直到最後測試都沒辦法之後才休息，真是令我們敬佩不已。也由於老師熱心的指導所才能在比賽中展現我們所努力的成果。

參考文獻

- 1 作者：楊旺枝 書名：機器人 DIY 出版：2003

- 2 作者：陳正義 書名：單晶片實習 出版：全華科技

- 3 作者：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)，書名：機構學第二版 出版：高立書局

- 4 作者：張義和、王敏男、許宏昌、余春長 書名：
例說89S51-C 語言 出版：新文京開發出版
有限公司，2007

- 5 作者：黃宏彥、余文俊、楊國輝 書名：感測器原理
與應用電路實習 出版：高立圖書