

遙控組：隊名—神勇 機器人名—神勇金剛

指導老師：劉柏挺

參賽同學：蕭聖融、蘇加耀、關振華

學校名稱及科系別：修平科技大學 機械工程系

機器人簡介

此輕巧的機器人利用八足步行的方式移動前進，並能夠跨越一定高度的障礙物及斜坡，步行的前進方式與足部的防滑裝置讓機器人能輕鬆越過斜坡的障礙。

設計概念

機器人構想

了解比賽規則後，初步構想是將機器人分成兩部份，主要分為拯救娃娃的手臂，及行走的腳部。整體視覺上似一個機器腳在背着機器手在行走，也像是烏龜在背着一個殼在走。為了能讓機器人能平衡的行走及通過各個障礙，經過商討後，決定設計出八支腳之機器人，降低跨過障礙物時會跌倒的風險。

機器人策略分析——八支腳的設計構造，如圖 1 所示：

- (1) 為了希望在跨越障礙時，也能保持平衡。
 - (a) 增加機器人行走時的步徑距離，與輕易經過障礙物。
 - (b) 在腳的最末端加上粗糙的平面，以防止在平滑的斜坡上產生滑行的現象。

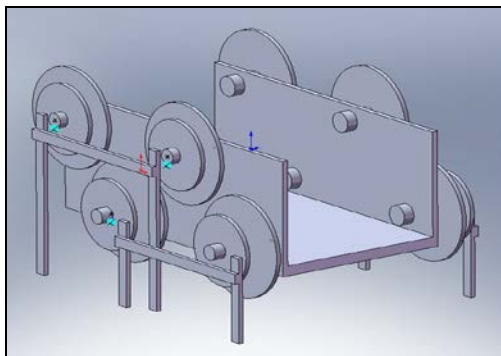


圖 1:機器人的基本構造。

機構設計

我們的機構分為兩個階段，一是機器人的足部，二是要來救災娃娃的機械手臂，所以我們要利用最簡略的方式來達到救災，並安全的送回來，而以下是我們幾個機構的解說：

(A) 機器人本體

本體我們是利用 U 字型的方式，讓裡面可以放電路板儀器與馬達，也因為減輕機器人的重量，材料部分我們利用鋁合金的方式來減輕重量，並利用適當的厚度。

(B) 機器人足部

腳的部分我們利用八隻腳的方式來走路，為了求穩定度、速度，所以我們八隻腳的部分是利用八個齒輪與圓盤，來驅動機器人的腳，為了有效驅動，我們利用兩兩相合的方式，來減少馬達的數量，而有效驅動。

若是使用四足行走，齒輪必須旋轉一圈，才会有步行一步的距離。因此使用八足，各長短足輪流交替，縮短的行走時停頓的時間，讓機械人能更快速達目的地。圓盤上接腳處旋轉一圈的直徑是 6cm，即圓盤旋轉一圈，可以行走 12cm 的距離，如圖 2 所示。

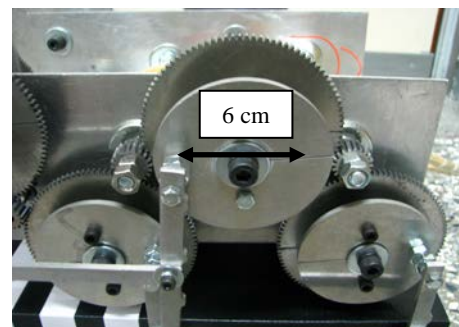


圖 2:機器人足部的傳動機構。

(C) 輪子驅動設計

利用兩顆馬達帶動左右各兩個齒輪（由第 1 齒輪帶動第 2、3 齒輪），而讓齒輪帶動齒輪（並由第 3 齒輪帶動第 4 齒輪，以此類推），如圖 3 所示。各大齒輪帶動各圓盤，圓盤則帶動足支。

馬達的轉速為 400 rpm，大齒輪有 100 齒，而小齒輪是 20 齒，大小齒輪模數皆為 1。利用 5:1 的齒輪比，讓轉速降至 80 rpm，以免移動速度過快導致不穩而跌倒。當初設計機器人手臂的機構，我們提出了許多解決問題的方案後，這些方案應該透過實際演練，最後還是未完成。

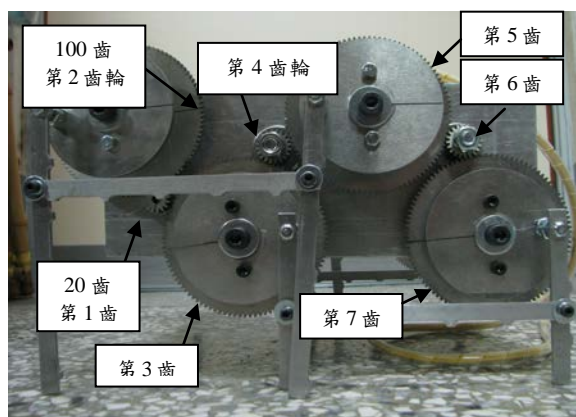


圖 3: 機器人輪子驅動機構。

(D) 機器人手臂

當初設計機器人手臂的機構，我們提出了許多解決問題的方案後，這些方案應該透過實際演練，最後還是未完成。

機電控制

我們設計的控制線路(如圖 4 所示)利用電路板，並利用繼電器來控制馬達的正逆轉及 6P 開關來控制我們所要的前進後退，左轉右轉。再來使用有線遙控電路板來設計，用遙控電路板來起動馬達，然後利用齒輪來變速與帶動。電路源是使用 6 棵 1.5V (AA) 的池串聯起來，提供電源給馬達。並設計互鎖功能，以保護馬達免正逆轉同時運行而燒毀。

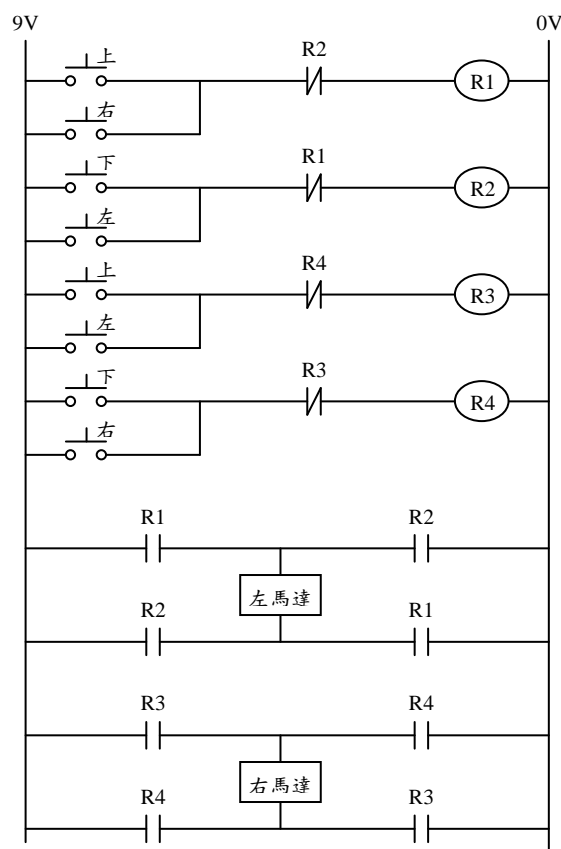


圖 4: 機器人的線路控制圖。

組裝、測試與修改

組裝的部分，我們利用八個齒輪、八個圓盤、鋁片來組裝而成。經測試後，發現齒輪與齒輪中的齒數不合，無法順利驅動，也無法完成走動的部分。所以我們在齒輪部分在做修改，讓齒輪與齒輪間的齒數吻合，來順利達到機器人的完整性。

機器人創意特色說明

機器人的各關節皆是由隊員使用線切割與車床製作而成，主要特色在於機器人的設計簡單化，不會有太複雜的機構。還有以最低成本的材料及廢料製作，不但能降低製成本，也能達到環保效果。

機器人成品

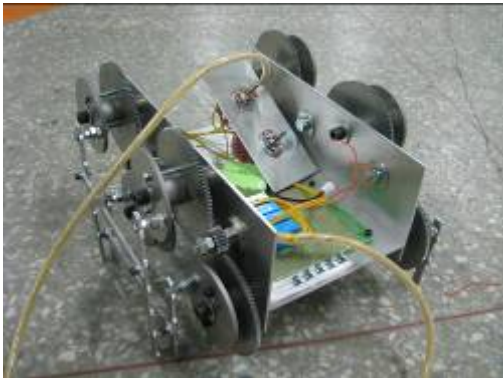


圖 5: 機器人成品之一。



圖 6: 機器人成品之二。

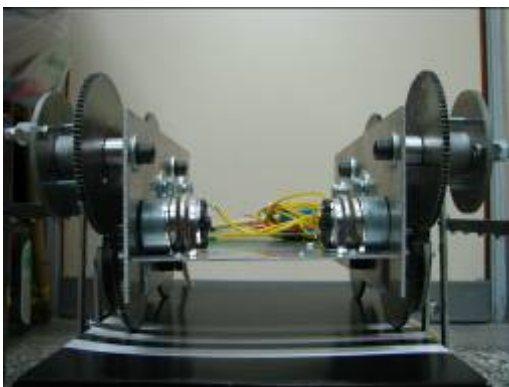


圖 7: 機器人成品之三。

參賽感言

二月份，從專題老師里接到消息說要參加 TDK 的機器人競賽，為了能夠參加這次比賽，從第一次失敗的作品，到成功的半成品，我們學到了如何操作選寫程式操作機器人，但因為規則關係，而必須重新設計一台機器人，而第

二次製作讓我們學習到更多在課堂上所學不到的技術。能更深一層了解如何撰寫線切割路徑程式及操作線切割機台，機構設計，材料分析等。

為了找材料我們還到附近的工廠尋找廢料，還去了許多間五金店問價格，接觸到了許多前所未接觸過的，如五金的各種規格及樣品等。我覺得我們最大的劣勢在於我們學校是第一次參加，在沒有任何有經驗的學長姐與老師幫助的情況下還能有個半成品出來，對於我們來說也是有很大的成就感，將劣勢化為動力，成功就在眼前。

感謝詞

感謝 TDK 與中洲科技大學舉辦機器人競賽，讓我們有機會來參與競賽，並能從競賽與製作學習到設計概念、機構、電路與團隊合作，讓我們有所成長，也能與別的學校交流指教，讓我們獲得了許多經驗與歷練。感謝這次的指導老師給我們的叮嚀與激勵，讓我們能趕上這次的競賽，而不是棄賽。也感謝我們這組同學，大家日熬夜熬的，棄而不捨的努力去完成，大家辛苦了。

參考文獻

- [1] 機構學課本
- [2] YOUTUBE 視頻—<http://swf.com.tw/?p=155>。
- [3] 電機學課本
- [4] 可程式控制器—基本原理與應用課本