

遙控組：永達機械人特攻隊

機器人名：永達試作一號機

指導老師：陳金山

參賽同學：李信富 曾炫瑞 蘇詠竣

學校名稱：永達技術學院 科系別：機械系自動化組

機器人簡介

本隊機器人依比賽規則設計為能過五關關卡，首先以最難過關的凱旋鐵道為優先突破的對象。機器人行走的方式是利用時規皮帶驅動，使得機器人在爬過鐵道障礙物時不會卡住中間的鐵柱。因大會規定重量不得超過 25 公斤，加上馬達及電瓶重量，整體的重量會超出規定，所以車體架構是利用鋁材來建構。我們機器人的夾具是把車體改成門字型車子在行走的時候可以直接把三輪車關在裡面，之後二邊在使用類似步進馬達的物品就能使車體固定。也不會超過高度。在遙控方面我們利用無線遙控器，先要搭配繼電器在使用無線控制發射器來加以配合才能發動。經過一番的努力，克服了各種困難，已達到主辦單位所設的規則，可以順利走完每個關卡，已完成這次的比賽。

設計概念：

依照比賽的規則，我們機器人設計概念主要分為，車架、驅動、夾置三輪車以及遙控這四大類。

首先車架為裝置各部機構的基本設計，必須要承載其他裝置的重量，各機構的裝置方式也要考慮，所以要兼顧剛性、穩定性及其搭載性，為求較佳的車架剛性使用不銹鋼與鋁合金材料，在多處裝置配合軸承增加穩定性，四方形與兩層的車架使裝置便利。

驅動方式是用時規皮帶方式來行走，如同戰場上的戰車，而馬達帶動輪子驅動時規皮帶，讓車子在過凱旋鐵道時不會卡在中間的鐵柱。因凱旋鐵道是最難的關卡，首先以最難過關的凱旋鐵道為優先突破的目標。

夾具方式是利用機器人前進的動力去刺進車輪上面的縫隙，然後將車子往內拉進車體，再將它提高一些防止撞到鐵軌導致三輪車掉落在地上。

遙控也是本隊的主要特色之一，裝置繼電器與遙控模組配合。

機構設計：

下圖 1 示我們初次的設計草圖，我們是先想以把三輪車拉入車體然後再行走，以方便過關。

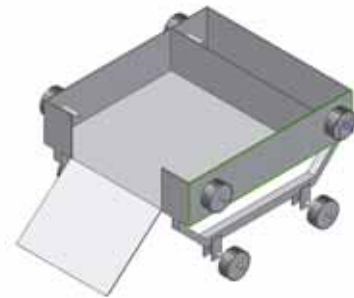


圖 1 機器人設計草圖

下圖 2 是之前我們初次完成實做的車子，因為總重超過 25 公斤，長度也超過標準加上輪胎也不穩時常脫落，經過所有組員的討論後，決定重新設計改造。



圖 2 初次完成實的機器人

修改過後本隊是以骨架方式來當車體，以減少車身過重。首先定好骨架尺寸，再每個要固定的地方鑽孔，然後用釘槍固定成下面所表示的圖形，如圖 3 所示。

然後將角落打孔讓培林（軸承）可以順利裝置上去。

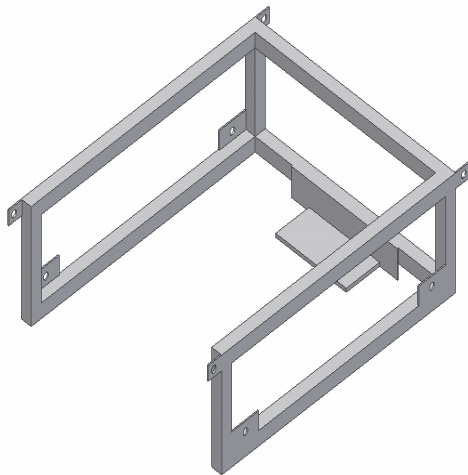


圖 3 固定孔位

車輪架構我們的輪胎是採用時規皮帶成大約 45 度角地斜角爬坡，因此這樣應該會更有效率的爬行，因為裡面最難的關卡因屬凱旋鐵道最難所以過了凱旋鐵道應該就可以順利過關。以下是輪子的照片，圖 4 為車架底盤。

底盤：

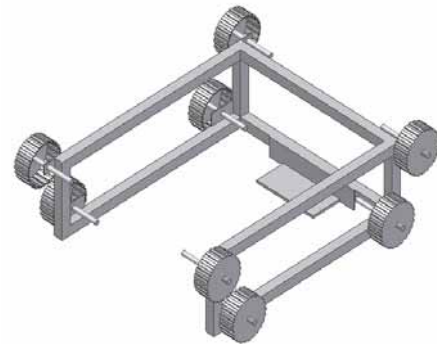


圖 4 車架底盤

因為本隊車架是採用鋁材骨架，所以馬達跟繼電器可以放置車體後方，因為底盤體積很小，所以省了我們不少的重。

馬達擺設位置：

我們是以 DC-24V 的馬達來前進後退，採後輪驅動，如要轉彎只要一邊的馬達轉動，另一邊馬達不轉動，即可順利讓機器人轉彎，如圖 5 所示。

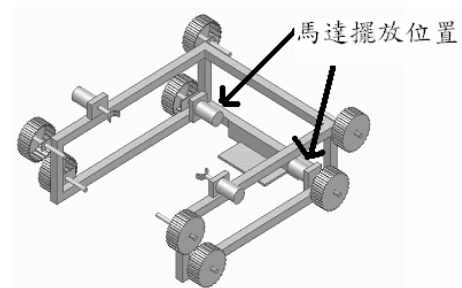


圖 5 馬達擺設位置

夾三輪車機構：

我們是利用兩顆馬達放置前方，再利用兩根不銹鋼條鎖在馬達上，如同推高機的形式往前走，然後車體骨架化，使車體有空間能放置三輪車，機器人之雙臂可以 180 度往復回轉，夾具可以伸入三輪車之輪中縫隙，將三輪車舉起放置車體內，。

優點是機器人運動過程中，三輪車不會搖晃，也不會撞到東西而掉下，這樣讓機器人的行動更為順利，如圖 6 所示。

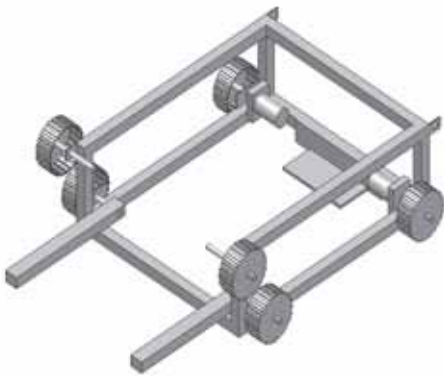


圖 6 機器人手臂擺設位置



圖八 無線遙控控制器

機電控制：

機器人之機電控配線，如圖 7 所示，圖八為無線遙控控制器。

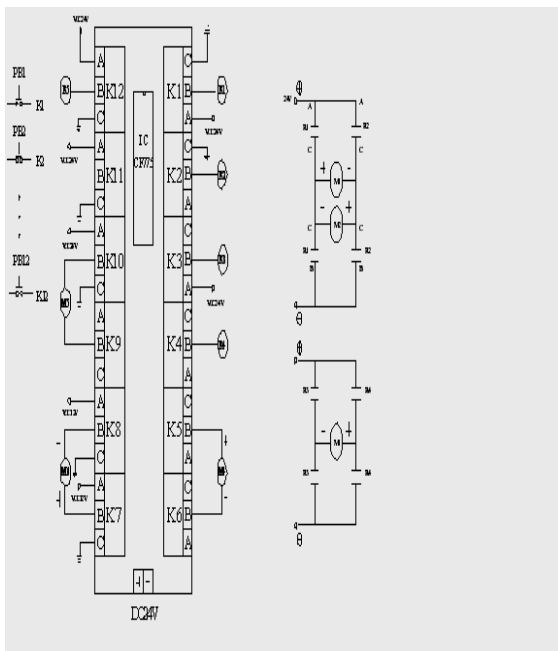


圖 7 機器人之機電控配線

機電控制之特性及設定，說明如下：

(一) 性能：接受器按設定鍵指示燈亮著暗發射器任何鍵亦可指示燈亮山次以設定成功。

(二) 插件設定：(A) 兩種全插入與兩種全無插，是無段。

(B) 插件 1-無插，插件 2-插入是 1 開 2 關，1 鍵-12 建使用同樣動作開、關。

(C) 插件 1-插入，插件 2-無插是 1 開 1 關，1 鍵-12 建使用同樣動作，開、關。

(三) 產品規格：(A) 工作電壓：DC-12V

(B) 尺寸：長 65MM 寬 55MM 厚 20MM

(C) 輸出電壓：DC-10.5V

我們機電的控制是採用無線控制，為了能控制不同電壓的元件，所以要搭配不同電壓之繼電器，再配合無線控制器的使用，即能順利驅動機器人前進、後退、轉彎及取放三輪車等各種動作。

機器人成品

本隊機器人在未伸展前長度 75 公分，而伸展過後約 125 公分，寬度 65 公分，高度 50 公分，重量約 23.5 公斤符合大會所規定的要求，利用了 8 顆繼電器以及兩顆馬達所組成的電路控制，在測試過程中，我們發現本台機器的車輪時常脫落，在經過所有組員以及指導老師的討論過後，決定在輪子的兩邊加裝上擋板，以防止時規皮帶的脫落。圖九為完成品。



圖九 機器人完成圖

參賽感言

想要設計出完整且合乎需求的機器人，一開始的構想就要相當的重要了，要考慮到如何控制重量不要超過 25 公斤，是否要爬過 20 公分高的凱旋鐵道，而高度又不能高於 100 公分，等等，都是比較重要的思考重點。我們一開始也是如此，從設計機器人結構、選用材料、加工、組裝、測試……，一直到上場比賽，這中間有一些是我們一試再試，不滿意就再重新構想加工，想要盡可能的減輕重量，讓車子達到最好的狀況。

我們在製作過程中也是突然都遇到很多問題，我們也對於有的問題也是盡量想辦法突破，但是有的始終是無法改善而選擇放棄，例如現在鐵製物品比往常都明顯的貴很

多，而礙於經費有限的情況，所以不能讓我們做太多的實驗，雖然有的元件性能不錯用，但是真的實在太貴，所以只好選擇放棄，後來發覺還是有些原件沒有採用實在很可惜，所以希望下一屆參加的學弟，能夠先拿捏好經費的使用度，在先規劃要先買什麼物料，這些先決定好之後還要先了解比賽的場地是怎樣，不能只靠想像的模糊做下去，我們比賽當天也有很多突如其來的狀況沒辦法適應，可能就是事先沒有模擬好，以致於狀況連連，然後自慌陣腳。

或許我們每一位組員都很想要在這一次的機器人製作上盡一份心意，所以會有許許多多不一樣的構想和建議，因此，一開始會有爭吵與老師不合的情況發生，但因組員的協調以及比賽時間慢慢的逼近，爭吵轉變為討論，組員各自發揮所長相互分工合作，作出我們所預期的機構與機件，如果分配工作互相支援，我想這是這一次比賽僅次於出賽經驗所得到的最大收穫了吧!!

在這一次由正修及 TDK 所舉辦的『第十一屆大專院校創思設計與製作競賽』中，讓我們學習到做任何事情前如何規劃其完整性，時間與進度的配合。更重要的是訓練我們人員管理與溝通、培養耐心與恆心、對於機械和電機的知識與專業、團體分工合作、遇到突發狀況時的臨機應變...，會對我們未來無論是進修或就業，都會產生相當大的影響。

感謝詞

感謝 TDK 文教基金會所舉辦的『創思設計與製作競賽』，讓我們有機會參加如此有意義的比賽，也感謝學校及系上老師的支持與鼓勵，同時也藉由這一次的競賽，將我們在校所學完全的發揮出來。

從無到有，總是比較困難的。想要設計出完整且合乎需求的機器人，一開始的構想就要相當的重要了，還有就是訓練我們人員管理與溝通、培養耐心與恆心、對於機械和電機的知識與專業團體分工合作、遇到突發狀況時的臨機應變...，會對我們未來無論是進修或就業，都會產生相當大的影響。更加感謝平時教導我們的陳金山老師和平時教導我們的老師，在機器或機構上有缺失和需要補強的地

方，都會細心的指導毫不吝嗇的加以指導，這對我們思考與製作上有不錯的幫助。

參考文獻

- [1] 永達第八屆全國創思設計與製作競賽論文集。