

遙控組：R.O.D.J 健太

指導老師：林憲陽 副教授
參賽同學：翁福廷、董文斌、程譯諄
德霖技術學院 機械工程系

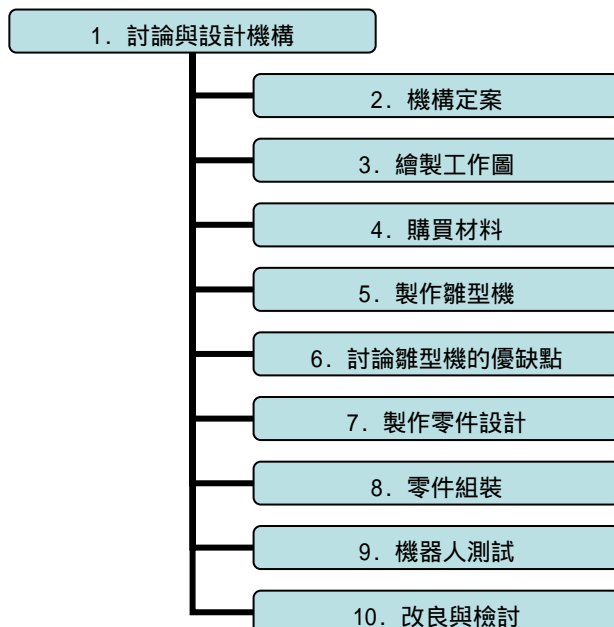
機器人簡介

這次的 TDK 競賽目的是打造出一台能夠行走軌道以及越過障礙的機器人，由於第一關的是個非常大的難題，而且經過之前無數次的試驗，經驗告訴我們必須朝簡單及輕量化的設計來著手，於是我們想到了日常生活中簡單的原理來解決障礙問題，就是「磁力」以及「摩擦力」。

在摩擦力應用上是藉由特殊瀝青膠提供，運用磁力及摩擦力設計的機器人雖然較之前測試的機器人簡陋，但它克服障礙的能力卻是其他機器人所不能比擬的，而使用的材料也是選擇最輕量的，例如：鋁材、PVC、不鏽鋼...等等都是強度夠且重量輕的選擇。

設計概念

機器人製作大致流程圖示:(如圖一)



圖一、機器人製作大致流程圖

*當完成第 10 項流程時以開會討論的方式來決定是否要重新設計下一代機器人，或者只需改良現有的完成機器人。

在製作機器人之前由於本組同學較無加工基礎，在缺乏經驗的狀況下我們便從日常生活當中來找尋靈感，甚至是可用的機構，在這之前我們是以雨傘作為基礎概念，障礙部份是以跨越的方式來前進；而經過大規模的改良後新一代的機器人是以前進的方式來前進，要通過障礙以及轉彎處不是件容易的事情，所以我們不求快只求穩定，穩扎穩打的走到終點。

機構設計

以下幾點為本組的機器人重點設計介紹：

(1)傳動機構設計：

機器人的傳動軸是很重要的部份，當機器人在地面上時顧名思義就是負責傳動馬達的動能來帶動機器人前進，上了軌道後它便成為機器人通過軌道及障礙的主要部位，傳動軸主要是利用 PVC 水管來當主軸，在傳動軸裡面是必須要塞入 3 顆強力磁鐵「釹鐵硼」(圖二)，利用超強的磁力來攀爬障礙；除了磁力以外軸的外圍另外在加上「瀝青膠」(圖三)機器人在攀爬時能夠提供足夠的摩擦力。



圖二 本機器人主軸內之鈹鐵硼



圖三 本機器人使用之瀝青膠

在主軸的接頭部份都有進行插銷的動作，以防止過大的扭力使得接頭脫落或空轉，而連接馬達軸的部份我們車製了兩個小套統，套統的內徑是配合馬達軸的也利用止付六角螺絲的作用來防止打滑的現象(圖四)，而外徑則是配合水管頭的尺寸除了僅配合外也有插銷，這些動作都可以防止機器人在前進時發生打滑或脫落的意外。



圖四 套筒示意圖



而沒有連接馬達的那一端則是以滾珠軸承來連接(圖五)



圖五 RODJ 使用之滾珠軸承

(2)過彎機構設計：

由於本組的組員們都沒什麼加工基礎，所以我們很多的設計，都是要以有現成材料來做為考量，看了一下比賽場地的轉彎處，發現轉彎也是個非常棘手的問題，因為機器人是以前車子的概念下去做，所以轉彎時一定要有轉向機構或是導引機構，一開始是想到了一般車子的轉向機構，但是用在本組的機器人上，似乎有點不太合適，而且製作的難度有點過高，經過大家討論的結果後決定，還是利用導引的方式來克服彎道，一來製作方面容易，二來也比較適合我們的機器人，對我們來說是利多。

想好要以導引的方式來進行轉彎後，我們積極的尋找適合的機構，於是用了鐵碗，鐵碗購買容易，而且加工方便，材料要夠光滑，沒有太多餘的摩擦力，這樣才好導引機器人來進行轉彎的動作，，正好符合了我們的需求。(圖六)



圖六、轉彎機構示意圖



圖八、24v(左)和 12v(右)馬達

(3)後輪機構設計:

由於我們前輪設計是以轉向作為考量，但為了爬上第一關的障礙，我們後面需要摩擦力強、且可以撐住機器人重量的輪子，剛好組員家中有不要的遙控汽車，於是我們就將遙控汽車的輪胎拔下來，而遙控汽車的輪胎軸是屬於六角形，所以買了一個六角形的鐵管來作為傳動軸，六角形的設計非常實用，可以減少軸和輪胎的打滑，把能量損耗降到最低。(圖七)



圖七 後輪結構



圖九 紅色電線為串聯部分

控制的部份是購買市面上大樓保全用的無段遙控開關，控制的設計可分為兩顆馬達各自正反轉(圖十)，也可以一起做正反轉的動作，利用遙控器上的按鈕和電路面板上的繼電器作相互對應的動作；

機電控制

在機電控制的部份我們是採用了無線遙控的方式來操控機器人，以便在比賽時不會受到距離的影響；在機器人前後各裝置一顆減速馬達，分別是 12v 及 24v 的減速馬達(圖八)，在電源的部份是用兩顆 12v 的機車用電瓶，以串連的技術來配置 24v 的馬達。(圖九)



圖十 機器人使用之控制電路板

電路的設計是繼電器的 A、B、C 三個接點繼電器的特性是 B、C 點為常關，以兩個繼電器來控制一顆馬達，將兩個繼電器的 A 點接上電池正極 C 點接上負極，B 點則各接馬達接點，正樣就可以達成控制鄭反轉的功能。

這種電路設計有一個缺點是在沒有動作的情況下，電路板是通電的，這樣可能會導致比賽時電力不足而影響到遙控的敏銳度，所以再電路板上加裝了一顆開關來解決這個缺點。(圖十一)



圖十一 加裝的電源開關

機器人成品

機器人各角度的照片：



圖十二 機器人右前測



(正面)



(左前測)

參賽感言

參加 TDK 全國大專院校創思設計與製作競賽對我們而言是很不容易的，由於組員們從之前的高職並不算是機械科系本體的學生，所以在現場製作的這一方面在這次的過程中很辛苦，幾乎都是一邊製作一邊學習慢慢的累積工廠經驗，雖然在這樣的情況下很難將專業知識全部用在製作上，不過我們是本著最努力認真的心態來參加比賽，從一開始的設計到製作和後來的測試都一直會有很多問題出現，我們都抱著學習經驗的態度來接受失敗；就是這樣抱著永不放棄的精神支持的我們度過重重難關。

在比賽的當天我們的機器人和其他參賽學校看來是比較與眾不同，設計的概念較為特殊，雖然對後完成的機器人成品不是那樣的完美，甚至看來有些簡陋，不過這卻是幾個月以來從錯誤中學習出的心血結晶，而這其中的辛苦

我想只有參與過的人才會了解；而比賽中也因為沒有參賽過比賽而緊張導致發生意外而落敗，這對我們來說是一大打擊，不過這就是比賽，從錯誤中不斷的學習並且加以改進，我想這是參加比賽中最大的收穫。

感謝詞

感謝這幾個月以來曾經協助過我們及為我們打氣的朋友及師長，特別是感謝老師們的耐心指導及知識上的傳授，在此也感謝熱心的廠商所提供之經驗，更要感謝 TDK 贊助讓我們有這個難得機會進行學習及磨練，當然許多同學的支持在無形中都給我們支撐下去的力量，最後也不忘感謝全組人員能夠越挫越勇一直堅持到最後，在此表達由衷的感謝。

參考文獻

- [1] 機器人的進化-商周出版
- [2] 機構學(新版)-新文京
- [3] 第九屆全國 TDK 盃創思設計與製作競賽論文集
- [4] 機器人相關網站

<http://www.robotw.com/modules/mylinks/>