

遙控組：PTM 隊 PTM-1

指導老師：呂俊鋒

參賽同學：張耕銓 蔡文欽 周信淵

學校名稱及科系別：中州技術學院 電機工程學系

機器人簡介

首先，我們走路的概念來自於影片中的靈感，我們的機器人是依照比賽規則中的關卡及障礙所設計的多功能線控機器人。在準備區之中，是依照規則所設定的長、寬、高及輕量化來做設計規範，再從中改造而成。用單邊單馬達方式驅動，利用皮帶輪與皮帶作為馬達與驅動輪軸芯之間的扭力傳遞機構，做為行走實用的腳。因考慮到層巒疊障的關卡設定，所以我們採用延伸機構來達到要求，為了防止機體在攀爬時會向兩旁倒的問題，因此在輪胎裡面附帶磁鐵以防掉落。

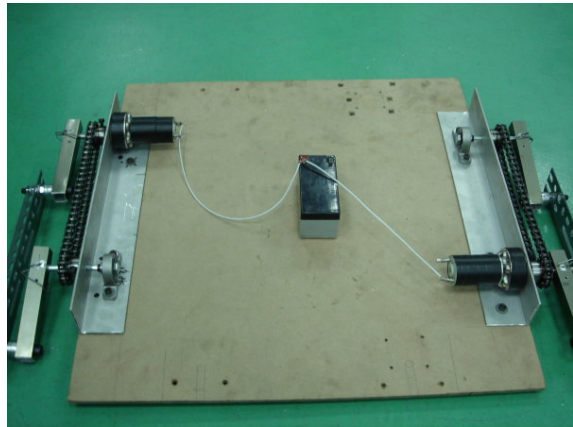
最初，我們甚至大膽使用最簡單的方式固定馬達，為的只是了解”這個方法”適不適合用於運轉。



設計概念

我們的機構理念，完全建立在：「簡單」、「穩定」、「好修改」以方便日後更新改良。追求不再只是快速過關，更是穩定過關！物與物的連接也皆使用螺絲的方式固定，方便改良，以及日後的拆裝，也較好控制品質的穩定度。甚至害怕構想不可行，所以初期的機器人只是使用「木板」來製作我們的底盤，所有機器人的材料也是相當環保的沿用隨手可得的材料，等待實測證實了我們的構想可行，我們才改良使用鋁材，重量也更輕，穩定度相對也因為一次的失敗而提升。

這是我們第一代機型，上面無數的坑洞也是測試後所留下的痕跡，雖說是第一代，但也是最後一代使用木板做為基本底盤的機體。



機構設計

最早期，也是我們的一代機種，為了方便好修改，不怕因為下刀而無法收手，所以我們採用組合木板來做我們一代機種的基本底盤架構，並且在上面的學習到要如何著手設計第一關”快樂走”，也由這次失敗的經驗下去進行改良製作。

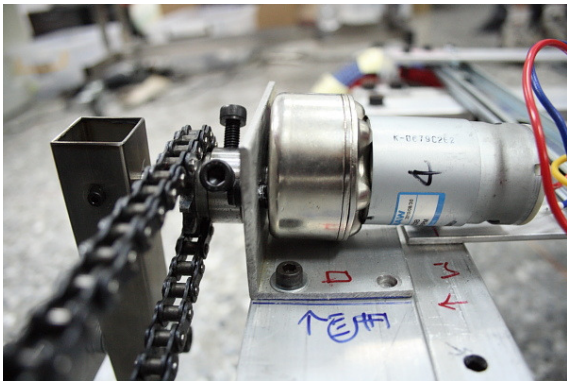
第一代機體製作出來以後，立即發現問題在於，行走之時，機體會強烈撞擊地面，日後會導致機體受損，甚至破壞到場地，所以當機立斷進行改良。

在製作第二代機體之前，我們組員討論，因為已經大致了解走路方式，以及問題所在，所以不再使用木板做為機體，而改良使用鋁材。

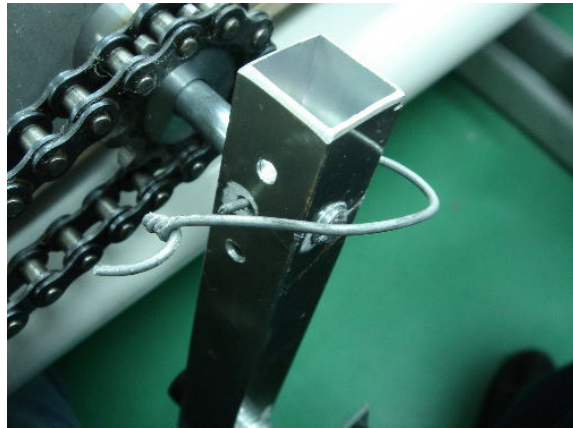
我們選擇使用長方形做為基本底盤，較長邊是為了日後第二關須伸長機體所做的預留空間，用了類似汽車引擎室拉桿的原理，拉住兩根鋁材管，再使用 8mm 的螺絲來固定，確保機體不會散離。



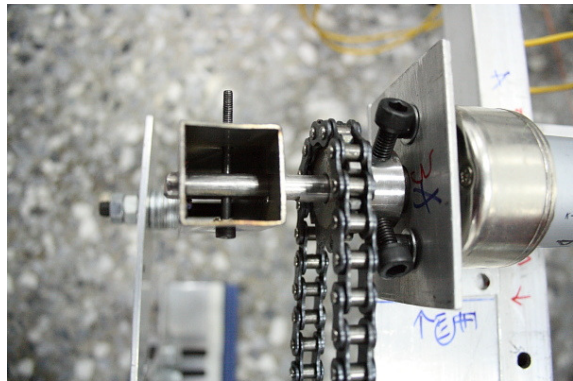
改良完以後~將馬達固定上 L 鐵，再將 L 鐵固定於機體，我們使用馬達帶動齒輪，齒輪帶動鏈條，鍊條再帶動面另一個培林座上軸承的齒輪，這樣即可同步運轉。



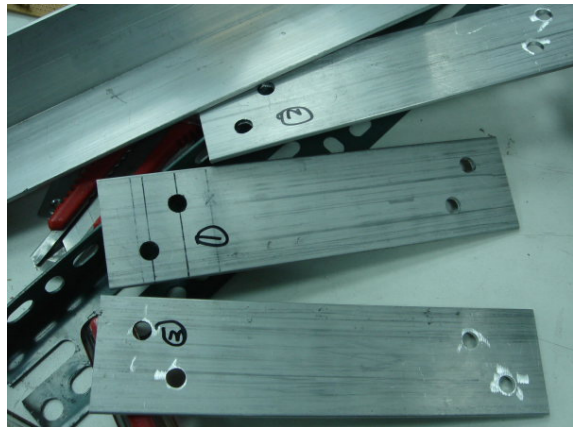
我們帶動”足部”的機構，是鑽孔使用插銷的方式固定，初期甚至異想天開，僅僅使用鐵絲做為插銷導致斷裂，後來使用螺絲來當插銷，看似可以，沒想到經不起考驗，耐用度僅有 2 次的使用周期。



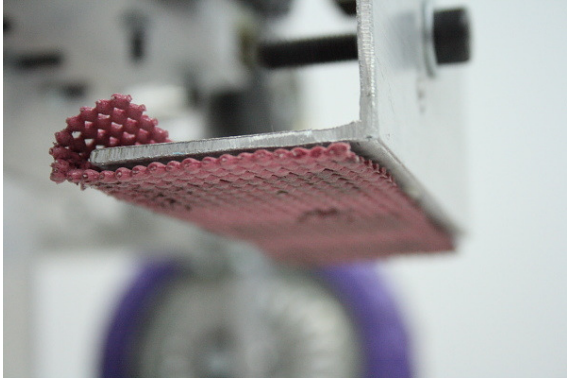
最後我們使用鋼製螺絲，才獲得徹底解決，經過激烈操駕，別說斷裂，連變形都不會。



我們連製作腳的長度都要斤斤計較，因為長度會決定是否撐得起機體，長度若不足，則撐不起機體，長度若太長，不使用足部的時候，會導致無法完全收起，而影響後面關卡的機構，導致無法過關。



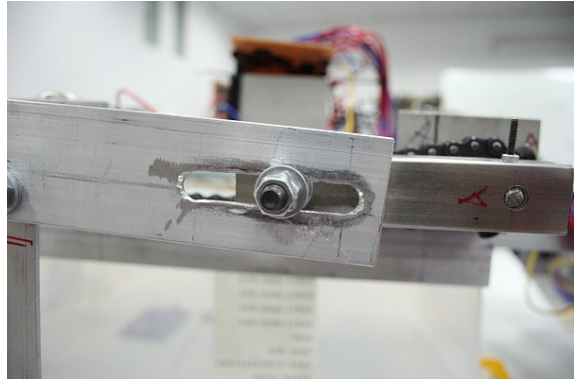
使用 L 型鋁材來當”腳”實際運轉，發現扭力過大，會導致空轉，並且刮傷場地，所以在下面加上了止滑墊，不僅為了增加磨擦面積，也避免機器人傷害了大家的比賽場地。



以為這樣就可以一路順風的我們太天真，場地是不會被傷害了，摩擦力也確實的足夠，但是卻演變成雙腳緊貼地面，積體上下運動，別說前進了，連腳都抬不起來，百般無奈之下，思考”人”在行走明明也是兩隻腳，為何就不會這樣黏在地面，恍然大悟，人的雙腳並非同時動作，而是有”支撐點”，所以在我們第二關的輪子尚未出來之前，我們臨時的加裝了前腳來做為支撐點，讓機體可以直線前進。



結果發現行走時，在最頂點會卡死，多次的測試及研討，發現兩邊都固定必卡，所已將培林的一方固定位置拉長，使其可以自由活動，這樣也就可以正常的運作。



當第一關階確定解決的時候，我們思考如何將第二關的機構伸長出去，最後我們使用”滑軌”，並使用寢具的滑軌，避免機體過重導致變形，並且請人加工，將鏈條焊上滑軌，方便日後做伸展的動作。



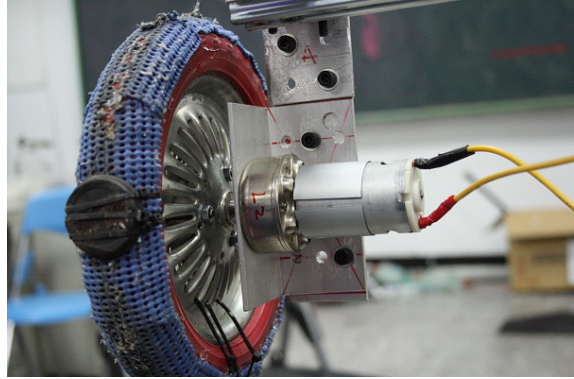
滑軌準備好了~但是總要有東西可以伸長，靈機一動想到了車窗馬達，斷電即有制車的作用，不怕滑軌自行移動。



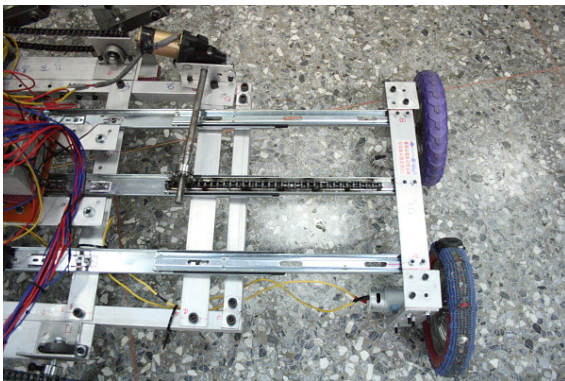
也再次的請人幫我們和出特殊形狀的鐵，可以嵌入車窗馬達之中，這樣便可以在上面固定齒輪。



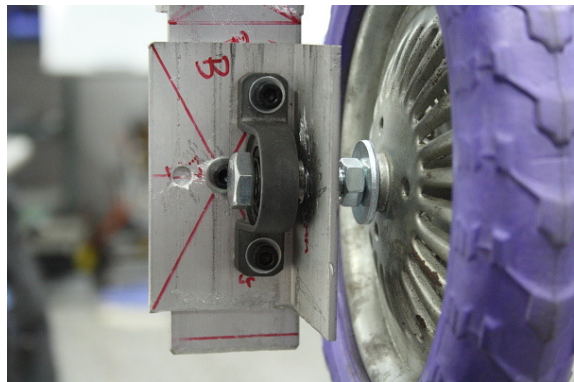
再次使用 L 型鐵固定馬達，增加輪胎驅動，並且在輪胎內嵌入強力磁石，吸住第二關場地向上爬升。



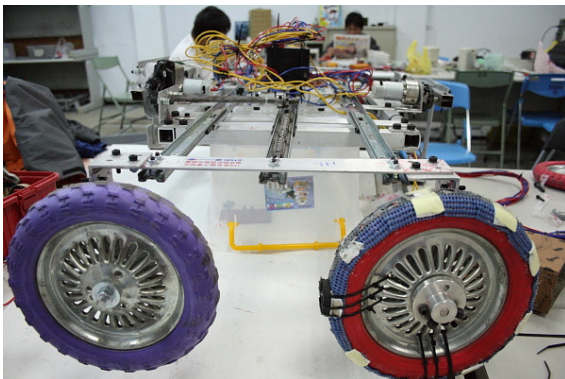
馬達正逆轉便可以帶動鏈條，達到伸長及縮回的動作。



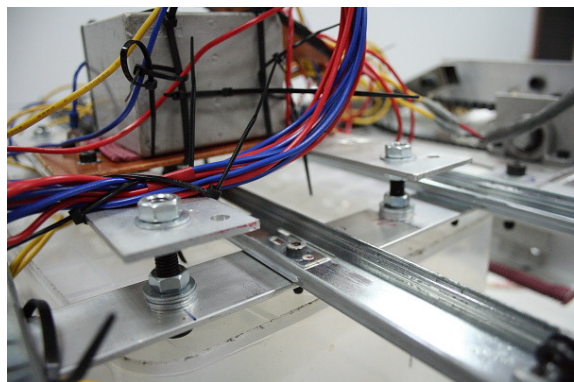
後輪也使用培林來做一個無動力”被動式”的輪胎。



在三支滑軌上架起了平台，並且使用了”門型”來製作，使其剛性不會太強，可在一定範圍內彎曲。

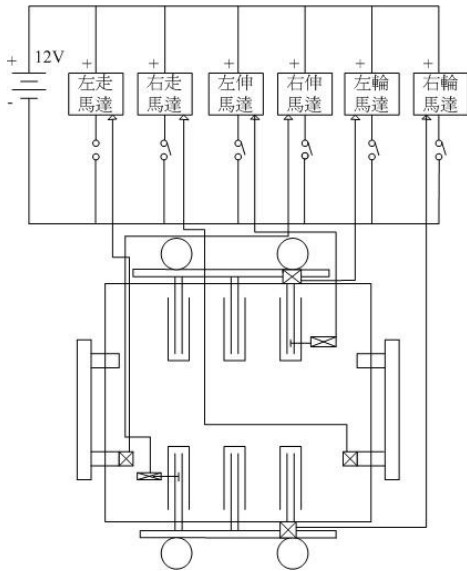


最後我們在機體的正中間用四根 8mm 的螺絲，架起了一個平台，可以放置電池以及控制面板。

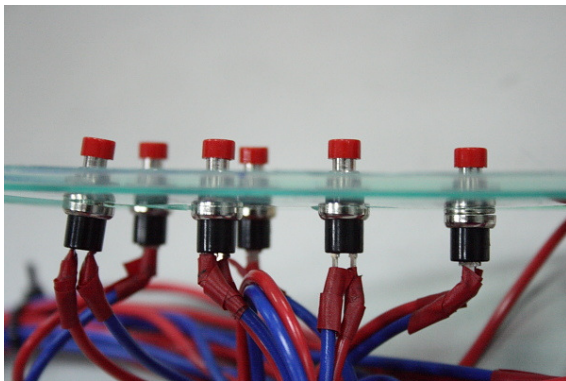


機電控制

控制方面我們則使用了最簡單，也最不容易出錯的”直接控制”來驅動，用最簡單的正負電，中間加開關，按下去即導通給電驅動，放開即斷開。

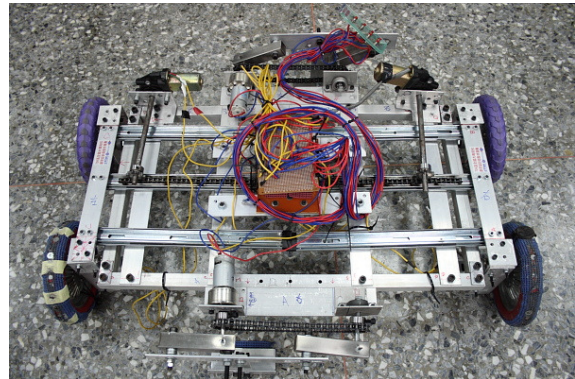


控制器也使用了最輕巧的材質來製作，不僅修該容易，還可以減低機體重量負擔。

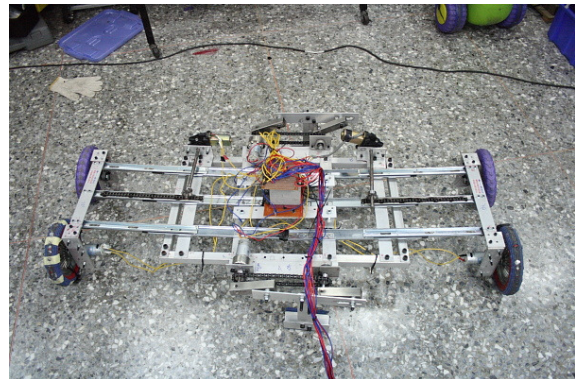


機器人成品

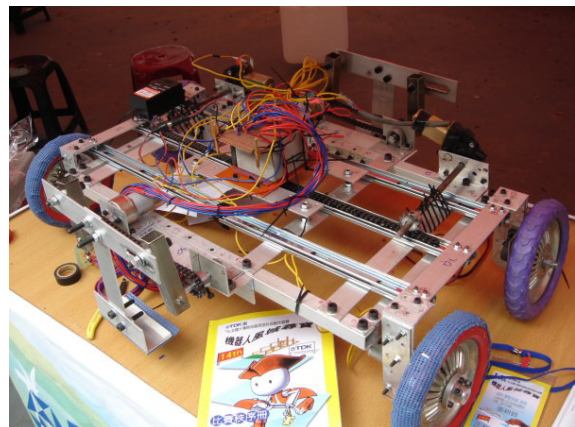
此圖為”尚未展開”之樣式。



此圖為”完全展開”之樣式。



此圖為”比賽前”隨時準備出發之樣式。



參賽感言

第一次來參加機器人的比賽，是帶著既緊張又興奮的心情，然而，在這過程中，使我們成長了許多，一個團隊裡更需要懂得如何分工合作才叫做一個團隊，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情化為可能。老師們總是說要完成一個機器人並不是像別人看到成品時那樣的簡單，而是要經歷一次又一次的失敗，最後才能呈現出以最簡單的原理達到最有效率的機器人。

從做機器人開始腦裡想的是多麼的簡單，但是開始做之後便發現不像原本所想像的那麼容易，而做的過程中常會發現機器人機構作動的方式與腦袋想的有很大的落差，無法通過所要克服的關卡，常覺得心有餘而力不足的感覺，這是要經過多次的調整與修改後，才能夠使機器人按照我們所想要的方式作動，並且一直反覆修改機器人的缺點直到最小，最後當我們看到所完成的機器人時，讓我們真的感到無比的驕傲與成就。

感謝詞

很感謝 TDK 文教基金會以及明新科技大學給了我們這次的機會來參加這次第 14thTDK 創新與製作機器人競賽，這是個很難得的比賽經驗，不管是事前規劃亦或者是接下來的實務製作我都覺得這個比賽有長久舉辦的必要性，因為在這過程中所獲得的經驗實屬難得與不容易。

雖然即將由本學校中州技術學院舉辦，但我覺得能夠參考很多明新科技大學的舉辦經驗，使比賽更有可看性，希望在不久的將來也能夠看到更多的人才輩出，如此一來將不枉 TDK 基金會與明新科大的一番栽培心意。

參考文獻

電子學實習

作者：呂俊鋒.林熊徵

出版社：全華圖書公司，ISBN：9572121480