

遙控組：雲科 A 隊 無敵鐵金剛

指導老師：王永成 助理教授

參賽同學：謝富吉、李咸學、賴光明

雲林科技大學 機械工程系

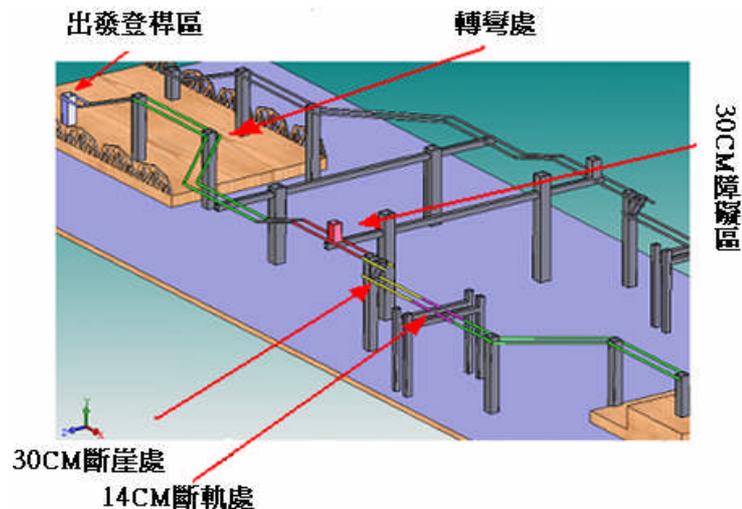
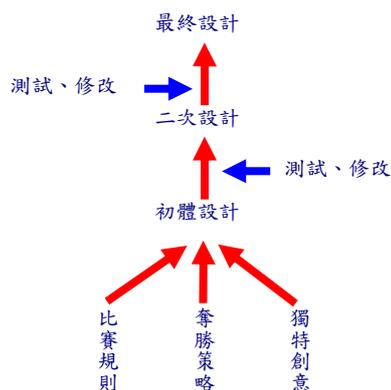
機器人簡介

首先根據第十屆創思設計與製作競賽的主題及規則，而規劃出下列之設計目標：(1) 最短時間完成登桿動作。(2) 轉彎快速且穩定(3) 下斷崖動作精簡且不傷害到機構(4) 斷軌處利用底盤成三點接觸順利過關

這一次的競賽主題，很容易在過彎處脫軌摔落，而且速度與穩定度可說是影響勝負之一大關鍵點，因此在機構的設計，本組就先以最簡單，材料盡量輕之理念去設計，因此主要之材料，選用輕又堅固之鋁材，其餘以PE等材質作為輔材。

設計概念

一個良好的設計，需兼具創意及實用性，而在資金有限的情況下，材料的選購，以及機構的設計，需要仔細的考慮及設計才不至於浪費材料。因此，經由多次的討論後，確立機構設計之準則，而整體的設計流程如下圖所示



我們初步將障礙後大致分類為：

1. 登桿區以及下桿區
2. 前段轉彎處 45 度及後段轉彎 52 度
3. 30 公分障礙處
4. 30 公分斷崖處
5. 14 公分斷軌處

經過大家討論後，決定對於障礙一一克服，盡量以相同的機構克服多個障礙才能將機器最精簡化與輕量化以達到速度的提升。

機構設計

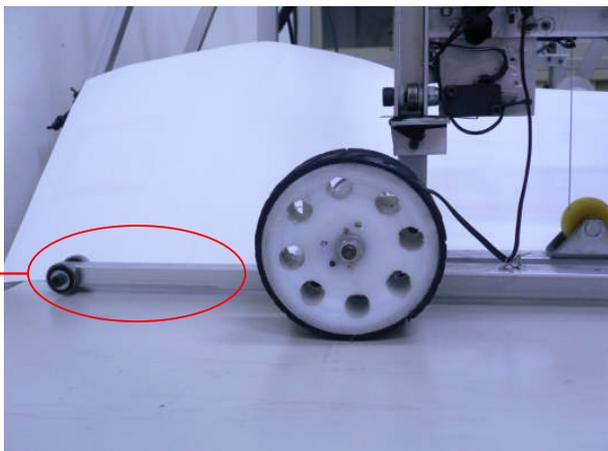
我們的機器大致分為五大機構，在此將逐一介紹說明：

(1) 底盤機構：

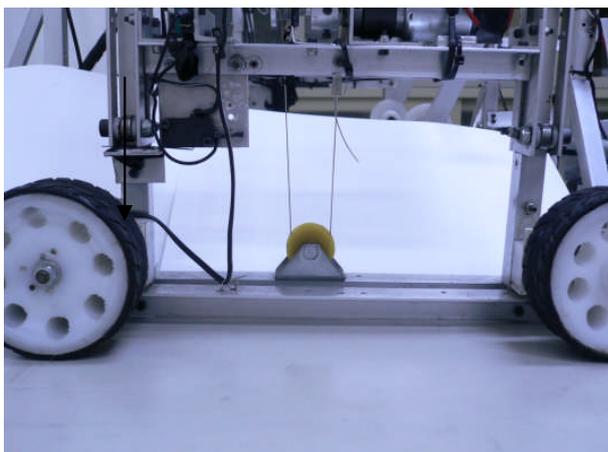
因為此次比賽大部分的時間都是於軌道上行進，所以底盤機構使用的地方不多。因此我們在設計底盤時，盡量的精簡。精簡的同時也必須要具備直線性，以便提升登桿的速度。而兩邊控制方式是分開的以便於在

登桿時，修正行進方向。

將底盤距離拉長



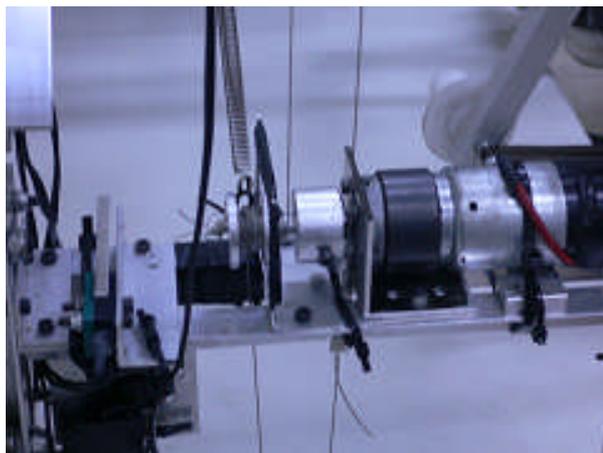
因為我們採取後驅方式行進，在起動時會產生後傾的現象，所以我們將底盤距離拉長增加接觸地面的面積讓機身可以穩定前進不至於傾倒。



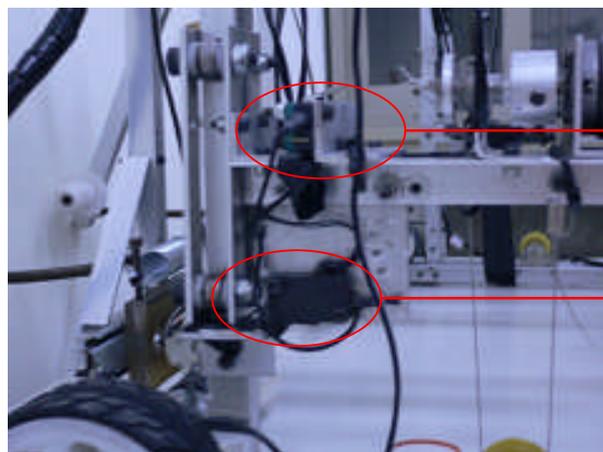
我們將底盤部份做的非常接近地面是為了在斷軌處可以利用此部份在前輪脫離軌道時可將機身重量撐住，同時再利用行進速度，一氣呵成突破斷軌。

(2)升降機構：

升降部分我們利用培林讓口鋁與口鋁之間配合滑動，動力的方面是使用鋼絲線通過滑輪且馬達直接帶動捲線器，將鋼絲線纏繞於捲線器上，利用馬達之定格扭力將機身撐起，達到上升與下降之動作。

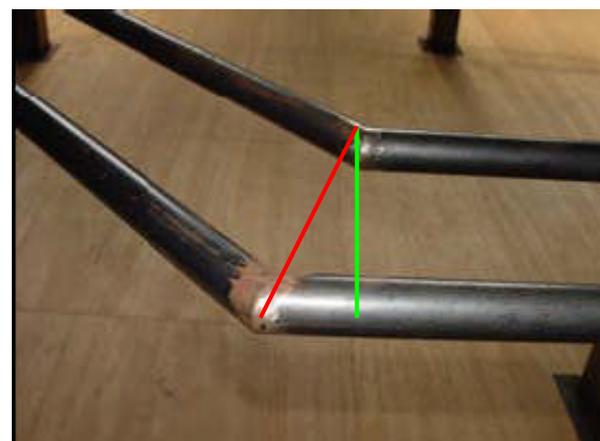


同時我們在所需之高度位置處，裝設有微動開關。為避免過行程導致鋼絲斷裂。



上下微動開關

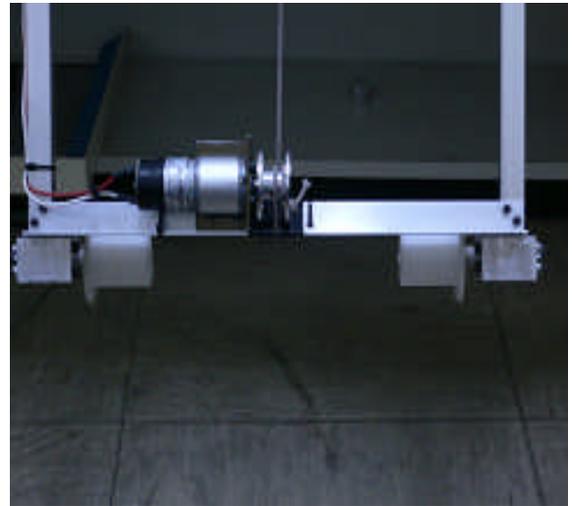
(3)過彎機構：



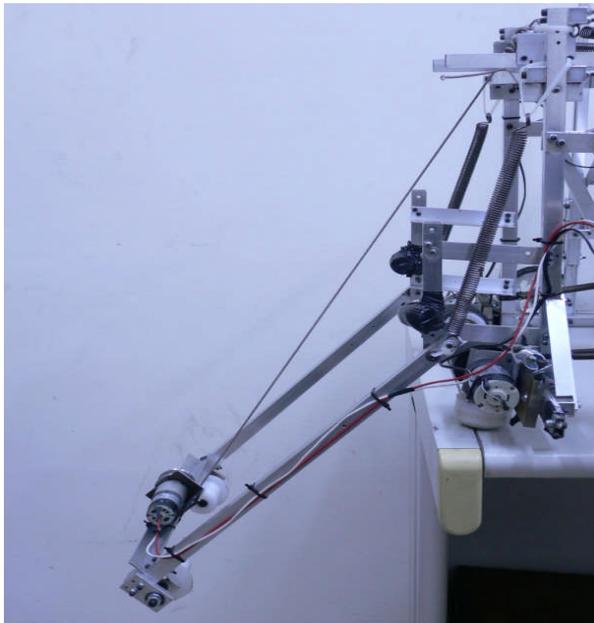
因為此轉彎處並非等距，所以兩輪之間距不能固定不動，並且要隨著軌道距離改變而變化，否則不是卡住就是脫軌。所以我們利用導輪、滑軌與彈簧配合使用。導輪會

隨著軌道距離的變化，而將彈簧與滑軌撐開以改變輪子之間的間距。

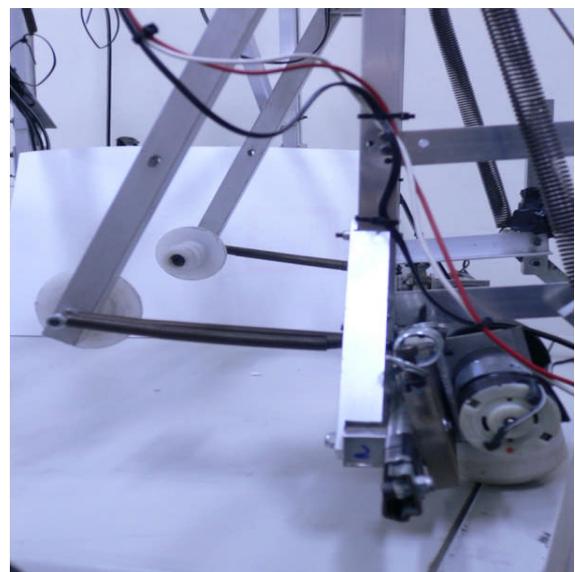
同時我們架設彈簧時就已經稍微拉伸(如下圖)，使輪子能緊貼並挾持於軌道上，避免產生脫軌現象。



(4)定位導正機構:



(5)緩衝機構:



於 30CM 斷崖處，我們希望在此關卡使用最少的動作達到相同的效果。經由討論後決定直接躍下達到最快速度。然而直接躍下時，因為機身本身高度過高在躍下時重心向前，容易翻車。所以我們在到達斷崖前，就將導正機構緩緩放下，利用導正輪增加支點使機身在躍下時不至於傾倒。

我們在機身的前半部與後半部都有裝設緩衝機構，是為了應用於下斷崖處時，利用輪子勾到軌道將彈簧拉伸減低躍下時之速度，而達到緩衝效果。以避免馬達直接承受機身重量而造成損壞。

機構修正、改良說明

前述之設計是本組機器人最終版本，但在設計期間經過不斷之測試及修改，以下是相關說明：

(1)底盤機構：

1. 底盤輪子原本是經由鏈條傳動，測試後發現無法直線前進，原因是因為兩側的鍊條鬆緊程度不一而造成傳動速率不同所產生的問題。所以改成由馬達直接帶動輪子，才能確保轉速相同。

2. 因為採取後驅方式行進，在起動時會產生後傾的現象，所以我們將底盤距離拉長增加接觸地面的面積讓機身可以穩定前進不至於傾倒。

(2)升降機構：

最初步設計時，我們是利用平行尺機構達到大升降之動作。但因為平行尺機構在高度越高時越容易造成機身歪斜，且平行尺機構無法完全收起又過於笨重，不合乎設計需求，所以我們將其汰換成現在的升降機構。

(3)過彎機構：

剛開始我們利用吊圖滑軌與培林自製成滑軌，但因培林與滑軌中有間隙存在，容易在滑動時卡住造成滑動不順影響過彎動作。

因此我們改成市面上電腦桌所用之滑軌，滑動不順的問題就隨之解決了。

機電控制

要贏得比賽，除了要有優良的機構設計外，控制環節也是比賽的勝、敗關鍵要素；設計控制面板不只是單純的設計一個開關來使馬達轉動，還要再思考如何能使操作者操作起來更加得心應手，當初設計機器人的宗旨就是用最簡單的機構設計來達到所要的動作，如此可節省材料使用又可降低機器人重量。

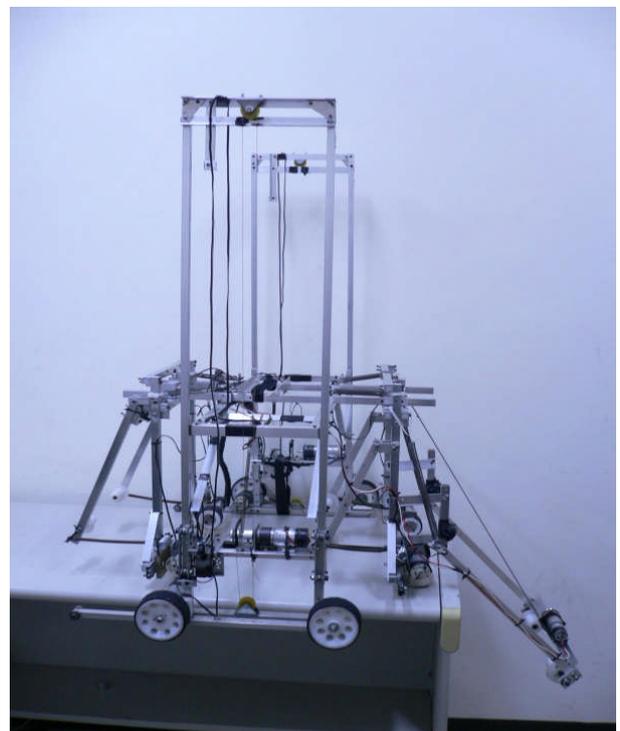
控制機器人移動必須要有前進、後退基本動作，利用汽車電動窗戶控制開關來簡易驅動馬達正、反向轉，左右馬達正、反轉的不同即可達到所要的基本動作，這種開關斷電也快，在微調時也易抓準時間；在電源方面使用3顆6V/2.3A電瓶串聯，目的是可調整電壓來因應不同的場合使用，當需要快速移動時就切換到18V，需要慢速微調時就切換到12V，控制只是用3P按鈕開關來達到轉換效果；為了使操作時能更方便又省時間，升降機構都會配上微動開

關作為上下極限控制。

機器人成品



(機器人前視圖)



(機器人側視圖)

參賽感言

這次參加競賽，讓我們體會到從無到有，完全親手製作的實作經驗，雖然我們都是機械系的學生，但平常所接觸到的大部分都是一些課本上的理論，像這樣從競賽策略、設計到實作的規劃經驗很少。

經過半年的設計與製作過程所得之經驗，讓我們了解創新和創意是在行動中獲得靈感，而不是紙上談兵就能有所斬獲。機器人的機構成熟度是比賽關鍵，要將機構設計到很完整，需要深思熟慮，更重要的是要有很長的測試階段。

在設計以及製作過程中，常會遇到些挫折，雖然過程很辛苦，但挫折終究還是需要克服，當問題解決那一刻，那種喜悅感真是無法形容，讓我了解到勇於面對挫折才能解決問題；比賽雖然只有短短的3天，俗話說：『台上一分鐘，台下十年功』在事前的準備工作是非常辛苦難熬的。

但在研製機器人的專題中，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。培養出良好的做事態度和有效率的做事方法，對我們以後無論在學業或事業的發展上影響甚深。

感謝詞

感謝教育部及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，也感謝學校對我們的支持與鼓勵，同時也藉由這一次的競賽，將我們在學校所學的理论與加工技術發揮出來。感謝所有熱情付出的每位教授，更加感謝指導我們的王永成老師和莊秉憲學長，機器或機構上有缺失及需要補強的地方，都會毫不吝嗇的加以指導，這對我們思考與製作上有相當大的幫助，使我們在機器人製作上獲益良多。以及同學們的鼓勵讓我們有動力支撐下去。

參考文獻

- | | |
|-----------------------------|--------|
| (1) 直流電動機控制電路設計 | 全華 |
| (2) 機器人概論 | 新世界 |
| (3) 實用機構設計圖集 | 全華 |
| (4) 第九屆全國 TDK 盃創思設計與製作競賽論文集 | |
| (5) 工業電子學與機械人 | 全欣科技圖書 |