

遙控組:烏鴉隊 機器人:烏鴉

指導老師:嚴孝全老師

參賽同學:廖瑞銘、蕭佑緯、張維剛

國立台北科技大學 機電學士班

機器人簡介

經分析跨欄與獨木橋的過關穩定性、確實度與速度將影響比賽的關鍵，而舉重與取球機構設計應為此延伸，藉此達到整合之目的。

機構一

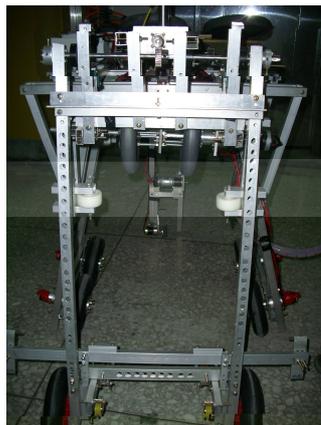
主體:

每一時刻皆有有三個輪子以上接觸地面而重心約在兩輪之間，我們始終認為這是最穩定的過關方式，根據多次測試，除非車輪避開障礙物時與跨欄有所碰觸的情況下，一定能通過跨欄。

結合跨越跨欄以及爬上平衡木之性質，選擇了高車體的作法，但因此重心因而提高，所幸可藉由前後方車輪傾角調節角度使車體行進保持穩定不致前後傾倒；主體中央捲線器和爬坡區定馬達採相對放置的形式，使重心不偏向一側，造成直進上的困難。

避障機構:

不使用長型氣壓缸流於平凡，讓短氣壓鋼可以達到一樣的結果，設計四連桿機構並將氣壓缸行程放大，車輪朝左右張開，避開障礙物高度。



使用渦桿渦輪提升馬達輸出時的扭力，降低機構角速度，保持所需的角速度。

機電一

主要控制碼達正反轉之部分皆使用繼電器，始操控更容易進行，並能達到保護電路之目的，因重量上的限制，機構

作動無法利用配重降低馬達負載，所以電流在負載大時變大，對元件來說是相當大的損傷。



置於機器人體中央的繼電器及線路

繼電器使電流方向改變，讓馬達進行正反轉，機器人則可順利行進到想要之位置，搭配不同的機構完成過關的目的。



設計概念

主要希望機器人能以較簡單的方式通過每個關卡，一來能減輕操控手的負擔，一來能使動作簡單化，通過關卡

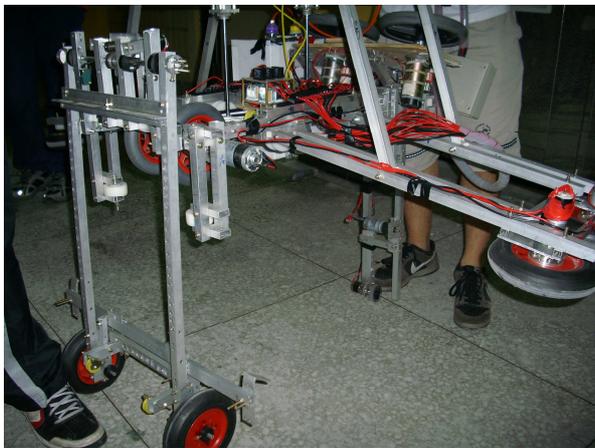
更加簡單、快速。

整合所有動作，具有挑戰性，把特定機構變成多功能化，使得操控按鍵大量減少，也使得操控手控制起來更加得心應手。



因此在完成一部份後，就開始思考如何去統整達到最佳效果。

重點著重在分析自己機器人的特性，以及共通性，藉由關聯性來連結各關卡的需求。像是第一關過跨欄以及第二關上獨木橋的關連性，藉由關聯性來考量本組機器人的設計方向。



主要的構思方向，簡潔、快速、穩定，由這三方面的整合性來去考量。經過小組討論、評估，再決定設計的方向以及改進。設計要求過關卡的利益，任何設計方式都要去衡量利益的大小，以及缺陷的程度，甚至是穩定性、耐用性。

機構設計

在有整合的概念後，細心觀察機器人的特性。不難發現本組機器人的優勢在第一以及第四隻腳，能有抬升以及一些細微的動作。因此機構設計從這方面開始考量，考量能裝設再此兩腳的機構，來順利達成指定關卡。

首先是第一隻腳，經過討論後，決定整合第三關，舉槓機構。藉由吊車的方式，來舉起槓鈴。步驟依序是，舉腳，放線，收線，順利舉槓。由此分析的利益是，不用多加額外的鋁材，只需要加捲線器、導輪、線，就能順利達成關卡，節省了鋁材的重量。



在設計完第一隻腳後，也決定第四隻腳用來取球，藉由第四隻腳以及一個馬達、一個水管來套球。在套到球後，轉起第四隻腳，接著旋轉連接水管的馬達，藉由重力來使網球落下，滾到軌道，進入飛輪射球。

在過第一關時，所遇到的問題是動力問題，當氣壓缸伸出，將會產生一個問題，沒有動力系統。因此在第四隻腳上，裝上了高扭以及質輕的馬達，搭配較小的橡皮輪。

設計的要點是，只要是在腳上的東西，都要輕量化，因為轉矩的關係，重量都會成以數倍，導致渦桿渦輪負荷大大增加，因此各部件皆要求輕量化。



爬獨木橋的機構，是由 24V 的馬達來帶動，但基於操控手具有更佳優越的控制性，因此設計成具有 12、24V 的變速裝置，以便上坡以及下坡能具有適當的操控性。



第一組腳，因有導輪，以及雙輪，重量不適當再增加，

因此第一對輪不具有動力，且經過評估後，第一組腳需要動力的利益性不足，因此由非實心的鋁管以及 PE 這些比較輕的材料來搭配，並選用重量較輕的全塑膠輪，來達成輕量化的目標。

飛輪機構，講求射出速度快速，設計的理念是速度快就能致使準度上升，準度上升，容易瞄準，且耗費時間也因此大大縮減。

機電控制

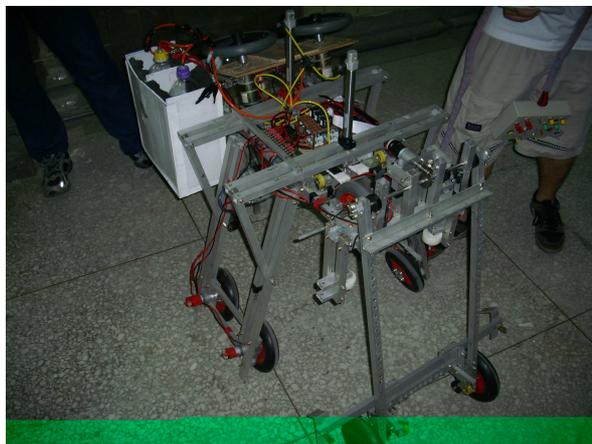
利用三顆繼電器控制車體的行走的四個動作—前進、後退、右迴旋以及左迴旋，每個動作將以單鍵控制，一顆繼電器負責開通左右側馬達，各以一顆繼電器控制轉向。而最前方與最後方的車輪價將會轉起，當負載逐漸增大時，通過馬達及開關的電流將變大，我們皆採取五十蕊的導線作元件連結，固導線最大承受負載沒問題，控制正反轉的部份各使用兩顆十安培繼電器，以小電流控制大電流，以達保護的效果。

為了使機構達到定位時阻斷電流供應，加裝極限開關造成斷路，減低操控手負擔；其餘低負載的馬達控制正反轉則是使用三段式開關配合二段開關改變轉速。

機器人成品

機器人過關的依序步驟如下：

首先遭遇跨欄，先用渦桿渦輪轉起第一隻腳，緩慢前進，放下腳，開啟氣壓缸，用第四隻腳的動力輪緩慢前進，放下第二以及第三對腳，同樣用渦桿渦輪轉起第四隻腳，前進，順利通過跨欄。



第二關轉起第一隻腳，對準後，進入到爬獨木橋的動力輪順利上獨木橋，伸長氣壓缸，用主動力輪爬獨木橋，收起第四隻腳。順利收起後，轉成 24V，爬獨木橋。下獨木橋時，切成 12V，用反向電壓慢慢的煞車，接著放下第一隻腳，放下氣壓缸，往槓鈴關卡移動。

舉起第一隻腳到最高點，放下爪子，待順利勾到槓鈴後，用捲線器直接上舉槓鈴，在舉到最高點後，緩慢的前進放置槓鈴。放槓鈴時，轉下第一隻腳，放置槓鈴到指定位置。

第四關，由第四隻腳來取球，抓球主要用水管來取球。當腳轉到適當的角度後，轉下水管，接著轉下腳來套球。套到球後，轉起第四隻腳，開啟飛輪，由重力來使球自然下落，經由導軌，使球順利傳送到飛輪，進行發射。

配件方面，電量用的不兇，用 2 顆鋰電池就足夠。氣壓方面，使用加工的寶特瓶，測試結果，約略循環 5 次都沒問題，因此捨棄紅瓶，選用重量較輕的寶特瓶，對於我們實用性確實比較高。

參賽感言

第一次參加機器人比賽，第一次碰鑽床，第一次畫設計圖，第一次參加這麼大型的比賽，許許多多的第一次，就是這次比賽。

儘管沒有得名，但從中獲得的寶貴經驗，將深深烙印在心中。

比賽主要是在學習，包含經驗，當然更包含態度，對於未來踏入社會，相信一定有許多幫助，從做機器人中，慢慢培養自己正確的態度，對事情的擔當，這是自己的比賽，必須全心投入，必須全力以赴，才不會造成我們的遺憾。在比賽過程中，看到各隊伍不同的創意，深深感覺到自己被洗禮，原來有這麼多種的方法，也讚嘆能有如此高技術的作品，例如避振器等等，對於我們來說，這些真的不簡單，畢竟我們才第一次做，必須要慢慢學習，循序漸進，相信有一天我們也能做出如此的成品。

感謝詞

雖然在這次比賽沒得獎，但受益良多。首先要感謝指導老師，老師對氣壓缸應用以及原理做了詳盡的介紹，也

時常關心我們的進度，以及遇到的困難。以及學長，主要的知識來源，都由學長不厭其煩的教導。從門外漢，慢慢的學習，慢慢成長，獲得的東西實在難以列舉，經驗的分享更加寶貴。接著是隊友，製作期間很難教，常常就要住校，椅子抓幾張就睡了，大家辛苦了，儘管沒有得名，至少收穫。

在此，感激所有對我們付出的老師，同學，學長，以及默默為我們付出的人，深深的感激。



參考文獻

- [1] 實用機構設計圖集/藤森洋三著
- [2] 運動學與機構設計/蘇鍾河撰
- [3] 一百種電子電路實驗/黃華馨編撰