

遙控組：隊名 北科運動會 機器人名 標準運動員

指導老師：丁振卿

參賽同學：吳明憲、趙俊杰、施志軒

學校名稱及科系別：國立台北科技大學 機械系

機器人簡介

這次的機器人因比賽規則第一關就做成了撐竿跳機器人。然後第二關就使用軌道去當平衡棍子(類似一個走鋼索的人拿著的棍子)。第三關的關卡就是將小車從大車內分離然後使用大車的重量讓小車沿著軌道爬升至頂端使用汽缸做動**手庫**將槓鈴移至目標。最後一關取球射球機構使用固定**手幣**上的魔鬼沾吸起網球，收回時將球送到發球輪盤上最後將球射出。

第一關、 機器人到位之後將拖行的鋁桿作為支點，以小車做為動力將大車一起沿著軌道爬至頂端，使的機體重心漸漸偏移，以至於向前傾倒。倒下後將遺留再跨欄另一測的支撐腳使用汽缸將其收回，最後就可以前進到下一個關卡。

第二關、 在到達平衡木之後將車開至平衡木的側邊，用軌道倚靠在平衡木上，然後如第一關的方法用小車做為動力將大車送至平衡木上，然後大車伸出導輪使車子不至於翻覆，讓車子固定在平衡木上再使用小車的動力將軌道移動至平衡點，最後用大車的動力前進、順利通過第二關卡。

第三關、 車子到達定點之後轉向 180 度讓小車的**手避**夾住槓鈴，再將車子轉回原本定位的角度，然後將大車內設置用來卡住小車的機構解除、以至於小車能通過大車而順利爬至頂端。並使用大車的重量來維持支撐桿不傾倒，最後使用小車的汽缸做動**手庫**將槓鈴架上頂端。

第四關、 使用舉槓鈴手臂上的魔鬼沾把網球黏住，收回車體時把手內部的汽缸將球鬆脫、讓球落至發射位置，使用兩顆無齒比的高轉速馬達傳動的輪盤經壓力射到目標是上。此概念類似於網球的發球機。

機電控制:由於我們車子的設計為一台大車及一個在軌道跑的機構，所以兩大部分都要有動力，大車的動力我們採用馬達來帶動四個輪子，所以光大車我們就用 4 個馬達，然後為了控制馬達正反轉，我們採繼電器的電路設計來讓車子能自由的左右轉，而另一大機構為了能在平衡木上行駛，所以也裝上動力，也是用繼電器電路設計來裝配，另一方面為了過關，車上裝了許多氣壓缸的小機關，其作棟只有前後，其電路設計單純用開關電路來控制。

設計概念(中文：楷書，字型 11 點)

這次車子的設計概念是考慮到第一關跨欄而衍伸出來的，且考慮到主題為繞著地球跑-世界運動會，因此我們想要以撐竿跳的形式來過第一關卡，因此我們把車體作成軌道的樣子，藉由車子的重心移動來過關，此方法能快速的達到目標，而不像用收腳方式過關那樣費時，但第二關若以正面上橋我們的车身形狀將有所受限，因此我們想出若是能以兩側上橋，則可將車身形狀化成助力，使得軌道成為支撐桿讓車子保持平衡，其感覺就像走過鋼索的人，如此也符合世界運動會的主題，我們的機體很多時間都是小車要拉動大車，其帶動方式為拉線的方式，在一開始我們是用細鋼絲但使用沒幾次後材料都會因疲勞而破壞因此我們測試了很多繩子最後決定以童軍繩來做拉動車子的繩索，其優點莫過於強度夠強不必常常替換，

機構設計

首先介紹車體結構，這台車共分為三大部分：

1. 梯形大車(以下簡稱大車)：設計方法是為了配合撐竿跳翻閱過跨欄時能夠有另一對輪胎著地而設計的形狀。其小角端設置兩個倒輪使其翻倒時不至於衝撞地板使場地坑坑洞洞被舉紅旗。內部構造則以中空為主，可以容納下第二個部分的車體。大車內設置的裝置就是將小車固定、分離的汽缸爪以及背負著發球機構的輪盤、汽缸瓶、電池、固定平衡木用的汽缸導輪。



圖一. 梯形車導輪



圖二. 汽缸爪

2. 小車：設置在大車之內，其作用是輸出爬升的動力將大車一起在軌道上移動。為了防指出力不足的問題則使用了成對馬達驅動同一轉軸增強其扭力。小車其他的裝置有小勾爪可以進行槓鈴的放置以及球池的網球、用來固定在軌道架上的勾爪。使用勾爪的原因是因為不將大小車一同固定在軌道正中央上的話。就不能符合出場的一立方公尺的出賽條件。



圖三. 成對馬達

3. 軌道：這個軌道擺 45 度時能夠符合一立方公尺的條件，其構造有支撐腳以及防震的泡棉。支撐腳已汽缸作動，因為空間極度狹窄、又不能讓大小車左右翻覆。所以設計成兩層的軌道放置大車以及小車兩個不同位置的軌道。



圖四. 腳架簡圖

4. 三者的結合是運用軌道第一層夾住大車至入第二層軌道在放上小車。隨後大車將小車固定在車體內自由度為 1



圖五. 結合放置

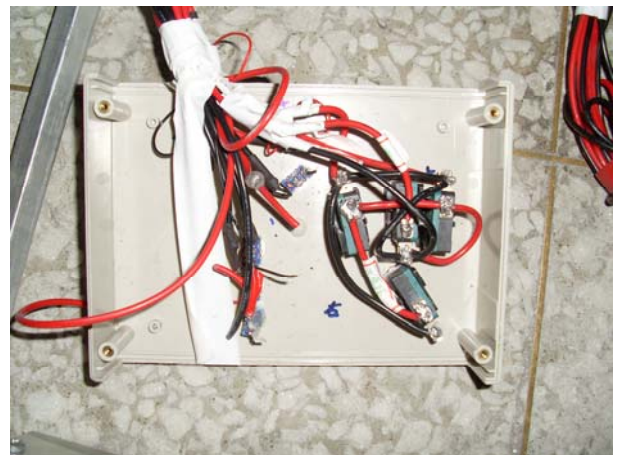
動力系統：由於結合汽缸與馬達，體積上多了汽缸瓶這一大負擔。所以電池的擺放變的必須對稱均重於軌道的兩端。將汽缸瓶放置在大車的梯形後端保持平衡。大車的動力輪胎平時是兩個輪台著地。翻倒後為另外兩個輪胎驅動。而平衡木的動力馬達另外裝置跟大車的大輪胎成 90 度的方向旋轉。

機電控制

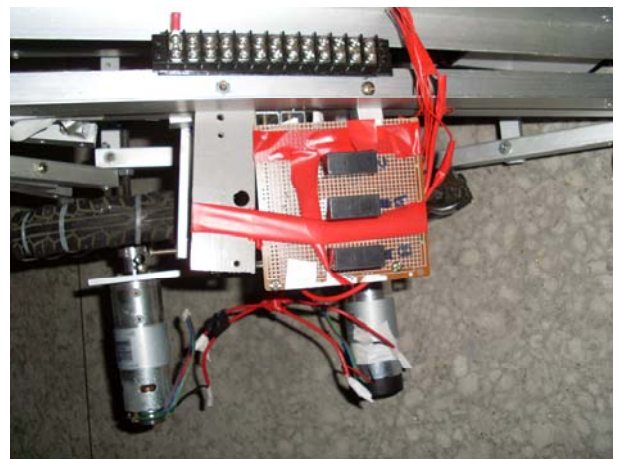
由於這次題目並沒有需要穿越山洞等等，所以我們採有線控制，電路方面整體上分兩部份，一部分是控制馬達部份，另一部份則是氣壓缸控制方面。

馬達動力部份，由於這次的題目讓我們機構設計上用了許多顆馬達，光馬達就高達 6 顆以上，為了能讓車子前後左右作動，我們採用繼電器來控制它的方向，已大車來說，一顆繼電器來控制車子往前進，另外在加 2 顆來控制它的轉向，靠電路設計可以讓車子左右方向都能自如，所以我們的車子可以前進、後退、左轉、右轉、並且為了有些關卡需要微調，我們也設計了一顆加速鈕，讓操縱手在比賽時能依比賽情況來控制機器人的速度。

氣壓缸動力系統部份，原本想像的作動方式跟實際上做起來，不如預期，所以機構當中我們加了许多氣壓缸，來改善一些過關會發生的小問題。因為氣壓缸作動方式只有進氣跟放氣，所以我們開關上的按鈕也只用 2P 來作動就足夠了，其電路方式我們是參考建興出版社的電子電路控制的書籍，其中由於氣壓缸許多導致牽線複雜，所以許多部分我們都用共用點來減少電線的複雜性。



圖六. 操控盤



圖七. 繼電器

機器人成品



圖八. 車體全貌



圖九. 車體側視圖

；參賽感言

回想當初那時還是暑假一開始只有設計構想後來車子的結構才慢慢地成形，一點一滴的累積最後才有現在完整樣子，當然是投入很多的心血、時間以及金錢，不過我們參與了這個比賽目睹了所有過程，不論是在設計、電路…方面都有很大的收穫，而且更重要的是學習到做事的態度與面對問題的解題能力這些都是很好的一種經驗，比起說理論不如實地的去嘗試，人生不就是一段不斷嘗試的過程，很感謝有這個機緣參加這類的比賽，當然也感謝過程中給與過幫忙以及支持的師長與同學，經歷過這次的比賽每個人多多少少都有成長，相信每一次的比賽會讓更多人了解到機器人的發展趨勢，並且希望比賽一比一次辦的更好向日本的機器人大賽看齊。

感謝詞

感謝台北科技大學機械工程系系主任蕭俊祥主任大力支持社團參與類似的比賽，讓學生可以更了解機器人發展未來的趨勢。另外還要感謝台北科技大學機械工程系丁振卿副教授，在比賽期間給予我們的指導和鼓勵，最後感謝帶領我們參加遙控車製作的每一位學長以及共同奮鬥其他隊友。

參考文獻

- [1] 機械工程設計 上冊 東華書局印行
- [2] 機械工程設計 下冊 東華書局印行
- [3] 電子電路控制 建興出版社