

遙控組：

隊名：Robot-Busters

機器人名：文欣

指導老師：黃以文 教授

參賽同學：周文開、羅偉綸、楊侑樺

學校名稱及科系別：國立中正大學 機械工程學系

### 機器人簡介

機器人名「文欣」是向中正大學運動競技學系的陳文欣老師致敬。而藉由陳文欣老師在羽球界的實力與威名加持之下，「文欣」機器人一路過關斬將，成功打進了前八強，順利進入決賽。

「文欣」機器人為雙足機器人，以八連桿外接一對平行桿組成之足部為其一大特色，能夠和一般人一樣，一步一步前進與後退。

在左腳板下方裝置了一個獨立的圓盤。當雙腳呈現「右腳上，左腳下」的狀態時，重心將落於此圓盤上。此時便可利用圓盤轉換機身的方向，進而達到轉彎的效果。

上部機構具有撈取羽球、彈射羽球的功能，平時射程距離可達三公尺以上。藉由調整發射角度與主桿長度，亦可具有不同的射程距離與威力。

### 設計概念

機器人須為足部運動機器人，我們選擇了具有單一自由度的八連桿來製作雙足。在第一個關卡需跨越四公分高

的圍牆，除了讓雙足能抬高至四公分以上之外，在腳底也加裝了斜坡，使四公分圍牆滑進腳底下預留位置。

轉彎部分，我們在左腳板下方裝置了一個以馬達驅動之獨立圓盤。當重心落於此圓盤上。便可利用圓盤轉換機身的方向，進而達到轉彎的效果。

第二個關卡需拿取勝利之鑰。我們將磁鐵安裝在杯狀之勝利之鑰內，再以釣魚線釣取。拿取後需放置於聖火台內，我們以一平行四連桿調整高度與遠近，將之放入。

第三個關卡需撈取羽球。在平行四連桿上安裝一以馬達驅動之手臂撈取。羽球順勢落入彈射籃內。步行至發射區後即可發射。

### 機構設計

#### 腳

在操作簡單，有效的前提下，我們馬上想到以文老師的專業——機構學。要有足部的運動首先就需要有類似橢圓形的行走軌跡。我們便想到了「文欣」機器人最初的型態——八連桿機械馬。



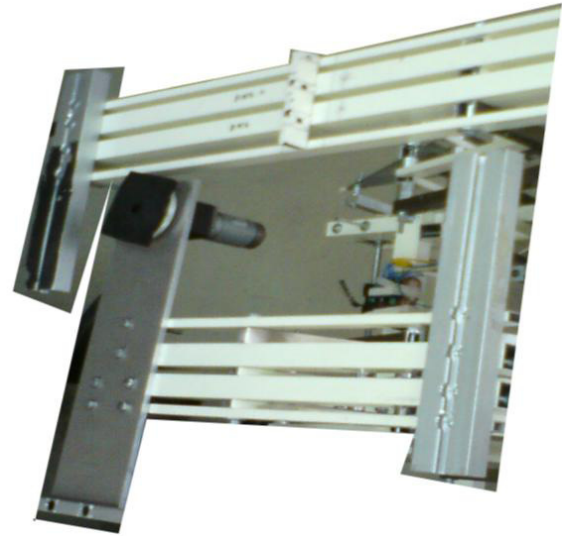
因為需要支撐龐大的重力，導致雙足變形嚴重，於是我們加裝了左右兩旁的支架提供支撐力。在腳底的部分，也用較厚且實心的材質確保不會形變。在主架的部分為了能更確保腳垂直於機身，我們在外側夾上一塊鋁擠型，增加了文欣機器人的穩定性。

#### 腳底

在輕量化和穩定的前提下，我們採用了門字型的概念下去設計。由於腳底需要提供行走時的穩定和旋轉的力量，我們花了非常久的時間去優化腳底。受到國外人形機器人的啟發，最後使用一個旋轉圓盤的概念，由一個圓盤帶動整個機身，

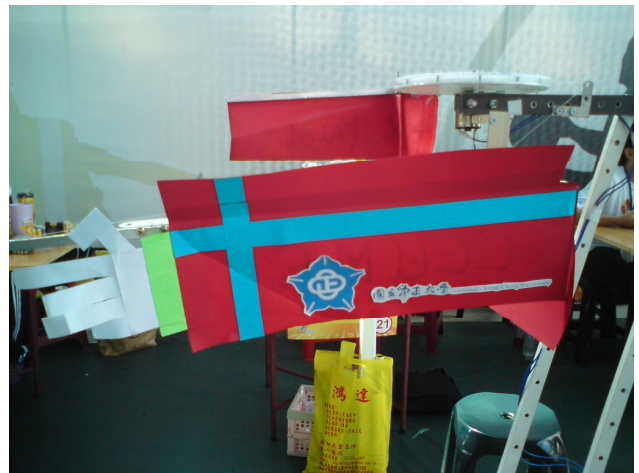
1. 重心位置的移動
2. 行走和旋轉的衝突
3. 形變問題

這三大問題經過我們的努力也一一解決了，簡單卻有效的旋轉機構蘊含了許多巧思。



#### 手臂

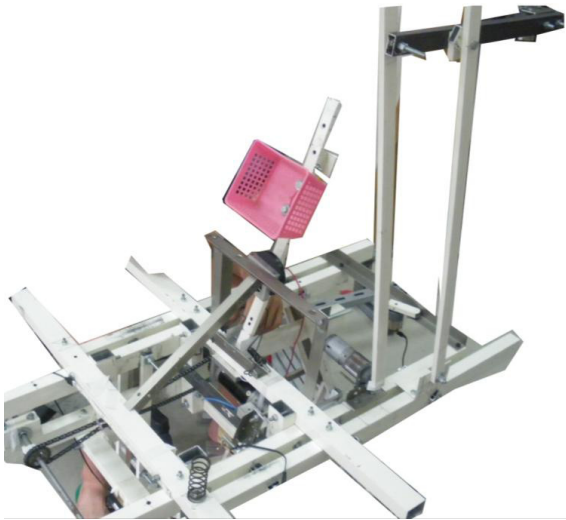
我們使用一個平行四連桿機構，上升到指定平面後，進行掃球的動作。球刷是以雲彩紙來製作，兼具柔軟與掃球強度，可以平穩的將球掃入籃子。撿鑰匙的方法是用磁鐵把吉祥物釣起來。為了增加機構使用度，我們把球刷與撿鑰匙的電磁鐵整合在同一顆馬達，也就是說釣線升起時，球刷就會一起轉；且為了增加速度，我們製作了較大的塑膠盤來增加線速度。



#### 彈射

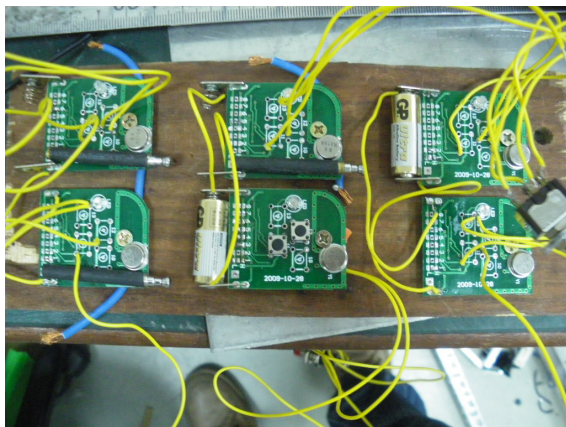
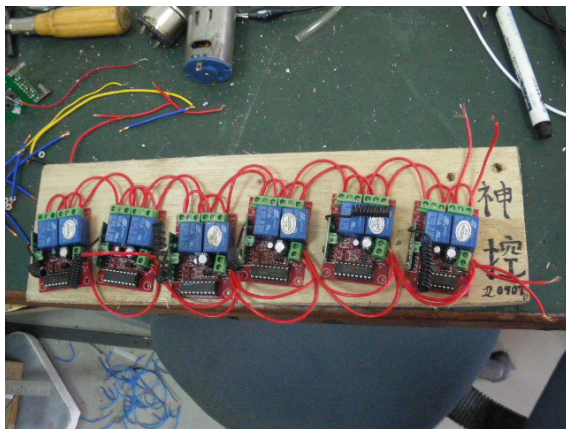
經過實驗，我們發現拋射是最為穩健的方法。為了使球以水平向上 45 度角飛出，我們做了一個擋板，彈射桿一彈撞上擋板，球便會以 45 度角飛出。發射方向可以配

合旋轉機構來調整。



**機電控制**

遙控是無線電遙控，就像家裡鐵門遙控一樣，其功能也是像繼電器一樣能讓馬達正負轉。一個遙控接收模組上有兩個繼電器，全機身上共有 4 顆馬達。每顆都配一副無線電接收器，所以共 4 副。我們的機電方面使用了四顆馬達，即可完成全部任務，算是一大特色。



**機器人成品**



**參賽感言**

很幸運在自己的大學生涯裡面，可以參加這次的比賽。在這次「TDK 盃第 15 屆全國大專院校創思設計與製作競賽」中，我們學到了不僅僅是製作和設計的技巧，更在與隊員們的互動中學會了團體創作和合作的技巧，這是一個非常難得的機會。不同於平日在課堂上的所學，一些非常理論化、制式化的例題、計算和公式等等；從做「文欣」機器人之後，在課堂上聽到的新概念都會在想說要如何把這個概念運用在文欣機器人之中，從理論到實做，從科學到工程，是非常不同的，但兩者之間確又息息相關，我想這就是一位「工程師」的蛻變吧。

每一夜和夥伴們在實驗室內苦思，每一日在工廠裡揮汗，「文欣」機器人就這麼在我們的手中誕生。在她踏出第一步的時候，就好像是看著自己的孩子在牙牙學步一般，那種成就感是無可取代的；在文欣機器人一步一步改進的過程，我們自己的知識也一步步的成長。

所遇到的每一塊石頭，最後都成為我們的墊腳石，希望往後我們能記住這種感動，在往後的學習生涯繼續發光發熱！

**感謝詞**

能參加這次「TDK 盃第 15 屆全國大專院校創思設計與

製作競賽」，非常感謝黃以文老師的指導，和系上的大力支持。文開、偉綸、侑樺的努力，感謝他們家人的支持和鼓勵，讓他們可以在遇到挫折、困難時繼續的堅持下去；最後也感謝教育部可以給我們一個這麼好的環境來從競賽中學習團隊精神和創思製作的技巧。



### 參考文獻

- [1] 《機構學》。顏鴻森、吳隆庸著。東華書局出版。
- [2] ...
- [3] ...