

## 遙控組：神瘋特搜隊

指導老師：李宗禮

參賽同學：曾詠鍵、劉喆闊、林昌瑞

學校名稱及科系別：南開科技大學自動化工程系

### 機器人簡介

神特搜隊機器人採用 DC 馬達作為動力之驅動器，再以連桿結合迴轉塊與皮帶驅動足部，以達到能前進後退及順逆轉之運動，並能通過倒木與便橋障礙。

山崩區、土石流區、淹水區均有娃娃待救援，利用電腦桌滑軌進行伸長動作後，再以自製吊籃將娃娃取入吊籃中，完成上述動作之後將滑軌縮回，走向纜車滑軌後完成關卡。

### 設計概念

連桿機構設計參考仿生獸的行走原理，旋轉塊驅動進行圓周運動時，腳的部分彷彿跟馬奔馳動作一樣。腳步結構（圖 1）

### 機構設計

#### 一、驅動方式

馬達中心軸裝了一顆齒輪，由此齒輪(圖 2-A)，A 齒輪為主動帶動兩側的齒輪進而帶動足部行走。

腳步行走當中與地面最高點與最低點，由連桿活動範圍而定，圖 1 中 D、E 兩點位置若越接近則腳會抬得越高(趨近於菱形)，反之 D、E 兩點距離越遠腳底則會貼於地面(趨近於正方形)，此設計為八隻腳，因此每隻腳之間不可同步，意旨，以圖 1 解說倘若 B 腳為著地，則 F 腳需抬起，另外 B 腳著地對面腳則是抬高，形成腳之間不同步。

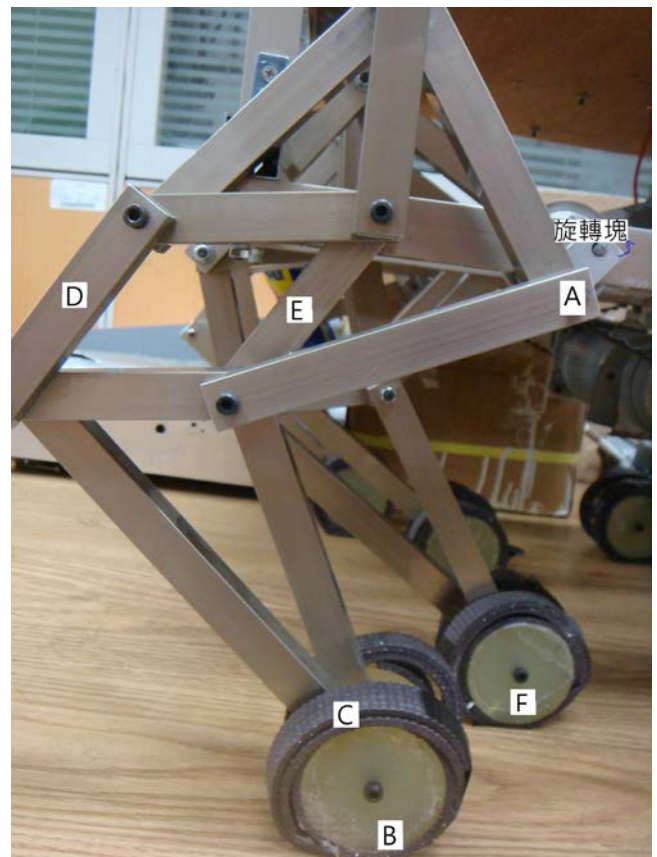


圖 1 足部側面

#### 二、圓形著地腳

使用圓形來著地因為便橋關卡有斜坡好讓腳部有穩定的腳路利於行走，使用圓形著地時可以降低著地時前後方向阻力，在斜坡行走時可以服貼在地面增加穩定性，在 C 處則是加裝防滑墊來增加摩擦力以利於行走。(圖 1 B 及 C)

## 機器人成品

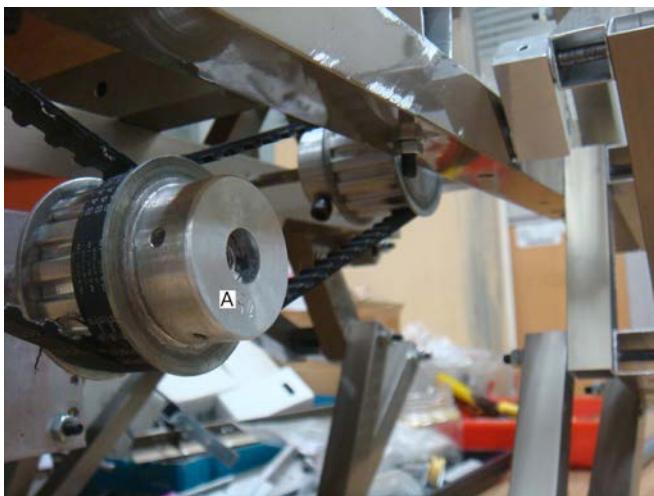


圖 2 齒型皮帶

### 機電控制

機器人的控制方式為單純的繼電器控制，利用控制盒上的按鈕及搖頭開關控制 2P 繼電器控制 4P 繼電器，達到正反轉的效果。前進或後退時，兩顆馬達帶動皮帶輪正轉前進、逆轉後退；轉彎時，兩顆馬達轉向相反造成左右兩側速度差而達到轉彎的效果。這次機器人的設計有不良處，使用齒型皮帶導致馬達阻力相當大，如果要有足夠的速度卻造成力量不足。除非使用的馬達，速度與扭力俱備。還有一種：把齒行皮帶輪改換成鏈條與齒輪。這樣的改變能讓兩邊速度較為同步，不會打滑、扭力也不會相差太多。除了馬達以外，齒輪箱的壽命與強度也是一個考驗。負載過大的狀況鋰電池的消耗也非常的大，比賽前的測試大約一顆鋰電池只能比一場，就要馬上更換，最後我們把原本一組的電路分成兩組電路，也是兩組鋰電池，這樣電量的消耗就沒問題了。

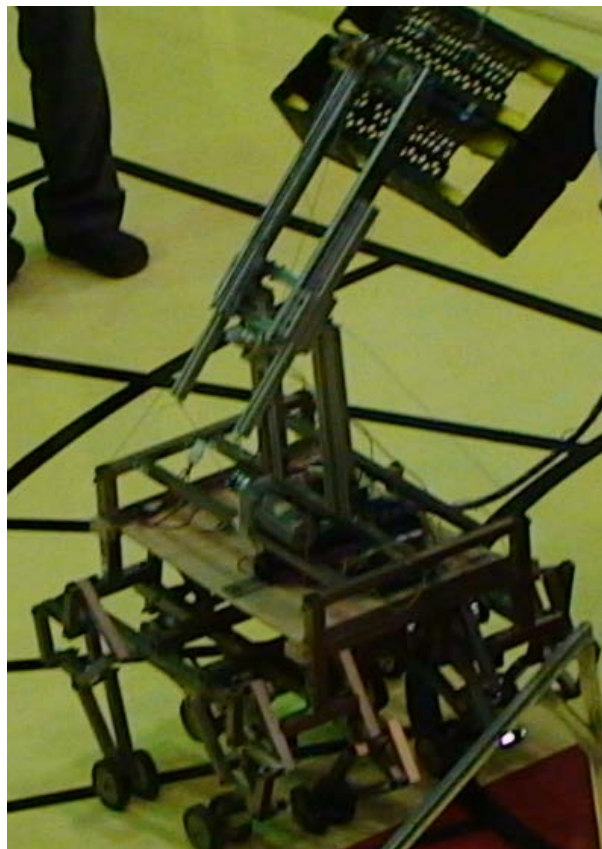


圖 3 機器人成品

在設計概念上，以穩定行走及成功完成關卡為原則，在這個概念下，因關卡亦有設置倒木障礙，對此採用了荷蘭藝術家泰奧楊森作品仿生獸中的連桿機構，作為機器人行走之腳部機件，此連桿機構做動時有如類人步行動作，能使機器人做出抬腳跨過障礙物之功能，便能輕易跨越倒木障礙。此外，如將此連桿機構設計成類人雙腳步行，將會造成無法保持平衡，使機器人行走時因此產生傾倒現象，為保持機器人在行走時能達到平衡，腳步機構數量增至八隻，在機器人行走時，其中四隻處於懸空其餘立於地面，方能達到平衡效果。連桿材料方面，採用鋁材方形管，鋁材質輕且具備所需求目的，不只輕且因材質比鐵材軟使加工上較為便利，材質軟利與弊皆會產生，困難之處在於連接時，固定鬆緊適中即可，否則會導致鋁方管凹陷。(參考圖 1)

夾取娃娃機構分別為取物手臂與籃子兩部分，取物手臂設計部分採用蹺蹺板原理，並以細鋼索分別固定鋁矩形前端和末端配合馬達之正反轉，取物手臂不作動時保持水平狀態，需夾持和掛欄時在上下擺動，由於纜車軌道高度為 200 公分，因此在鋁矩形上加裝市售電腦桌滑軌、滑輪、細鋼索配合馬達使手臂伸長，便能達到所需高度成功掛欄。(圖 4)

籃子部分使用市售長方型花盆，花盆底部固定一平形手把(圖 5)，用於手臂滑軌機構末端設置之金屬夾夾取方能結合，花盆內以海棉固定於內壁四周，夾取時，手臂機構向下擺動使花盆蓋住娃娃，因海綿具彈性，由此達到夾取娃娃之目的。(圖 6)

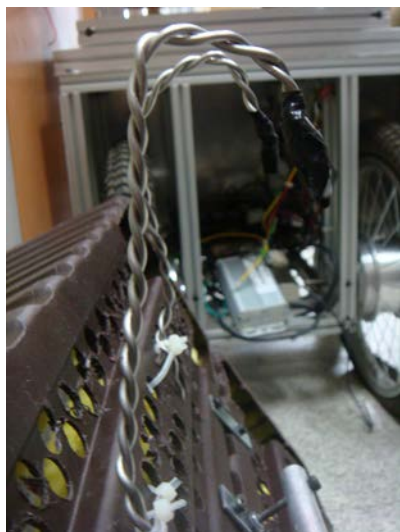


圖 4 籃子掛勾



圖 5 手把



圖 6 套娃娃機構

### 參賽感言

今年很高興能夠有這個機會代表學校自動化工程系參加 TDK 機器人比賽，這是個非常棒的經歷，雖然在設計與製作過程中，遇到許多挫折和失敗，但經過大家努力修改及克服每個環節上的問題，讓機器人能順利做出每個動作，然而在競賽中未能進入前八強，但能看到整組製作的機器人在比賽場上行走，製作的一切辛苦都值得，在休息區時我們和許多名校強隊交流，學習到各種不同的設計概念和連桿機構，這次參賽讓我們收穫良多，希望還有機會參加 TDK 機器人製作比賽。

### 感謝

在大學生崖結束前夕很榮幸參加 TDK 這種全國性的比賽，首先感謝指導老師李宗禮教授，老師在系上的機構概念上是數一數二的，每當遇到問題時老師總有辦法幫助我們解決問題，不僅提供機構上的知識讓我們理解，也提供了機器設備讓我們這一小組使用。

比賽當中老師完全尊重我們自己想法以及構想，思考過程很辛苦，但能讓我們 3 人可以自己動動腦找出問題並解決問題。