

遙控組：隊名/鳳梨田大學 機器人名/鳳梨衝衝衝

指導老師：楊智嫻

參賽同學：陳偉程、賴俊旭、楊哲丞

國立中正大學機械工程學系

機器人簡介

「鳳梨衝衝衝」為六足機器人，主要材料為較輕且較堅固的鋁擠型。大多數的螺絲皆使用尼龍螺帽固定，以免在行進中鬆脫。

設計概念

由於機器人有 25 公斤重以及 1 立方公尺大小的限制，再考慮加工及組裝的難易度後，設計上優先考慮較輕、體積較小、變形量較大而且簡易的結構。以可變形的機構同時夾取三隻娃娃縮減達成任務所需的時間。

機構設計

針對比賽的內容分析機器人必須具備的功能後，在此我們將機器人分為步行機構、夾取機構與升降機構及吊籃三大部分。

步行機構主要是讓機器人可以跨越場地障礙，在場地中順利移動。在前一章中，決定使用六足步行機構，機構簡圖如圖 1 所示，此為六連桿機構，A、B、C、D、E 點皆為旋轉對，F 點為滑動對。根據軌跡分析法，繪製機構的運動軌跡，並嘗試不同桿件長度的組合，分析步行機構是否可以達到跨越 5 公分障礙的標準，如圖 2 所示。根據分析，著地桿件 1 與桿件 4 最高可以離地 6.95 公分，達到跨越 5 公分障礙的標準，故決定採用圖 3 的設計尺寸。顧慮鋁擠型會刮傷場地，因此在機器人足部末端加上腳底，如圖 4 所示。然後在實際測試後為了避免機器人在行走時打滑，故在其腳底黏上熱熔膠增加與地面的摩擦力。

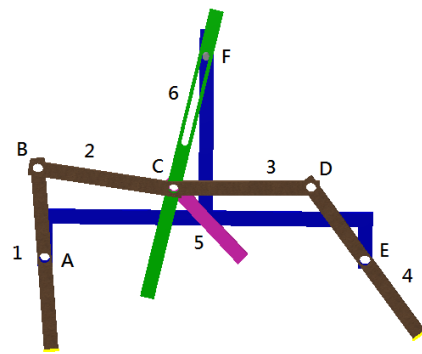


圖 1 步行機構簡圖

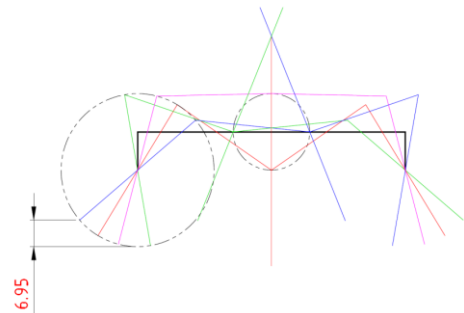


圖 2 運動軌跡

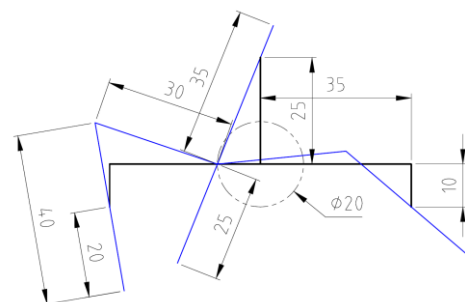


圖 3 各桿件長度



圖 4 機器人腳底

夾取機構需具備克服高度障礙的能力，並可收集關卡中的待救援物。因應場地障礙的高低差為 50 公分，故向上移動 30 公分、向下移動 20 公分，如圖 5 所示；根據場地限制，兩個待救援物相隔 50 公分，考慮到夾取的難易度與成功率，前端兩側距離 75 公分為最佳狀態，而圓圈直徑設計為 25 公分為最適合抓取娃娃之大小，機構尺寸如圖 6 所示。因夾取機構需要由馬達驅動進行夾取，且此處不需考慮強度問題，為了減輕馬達負荷，故機構材料採用塑膠、鋁材。因夾取機構總寬度達 125 公分，為了避免夾取機構超過 1 公尺之限定，而設計使夾取機構可以摺疊，如圖 7。

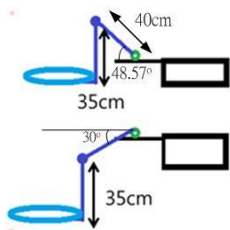


圖 5 克服高低障礙差

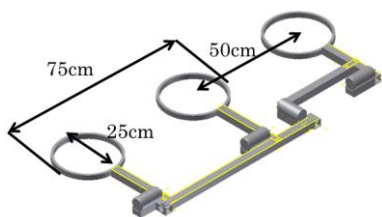


圖 6 夾取機構

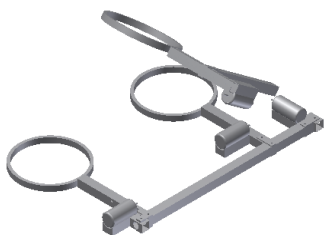


圖 7 夾取機構摺疊

升降機構主要是將集滿救援物的吊籃升高掛上纜車。考慮到結構的升降的最大高度及伸縮後的空間，故決定各桿件長為 38 公分，此設計可到達最大高度 136.71 公分，最小可縮至 25.91 公分，符合設計要求，如圖 8 所示。升降機構必須輕巧，且能快速上升，根據主體結構的分析結果，故桿件材料採用鋁擠型 2。為使平台滑動順利，將使用滑動對，可減少摩擦、增加承載強度，如圖 9 所示。為了方便將吊籃掛上纜車，因此使用履帶組使得掛籃可以在升降機構上升後再進行移動。

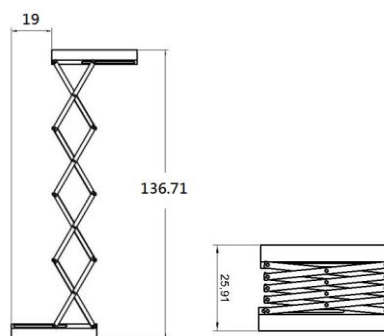


圖 8 升降機構

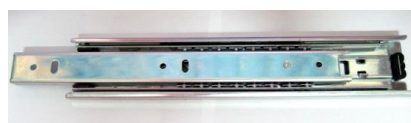


圖 9 市售滾珠滑軌

機電控制

除了升降機構使用氣壓缸為動力源以外，其餘動力皆為馬達。利用三段式開關調整馬達的正反轉，如此就不必使用繼電器以減少機器人重量，電路圖如圖 10。氣壓缸則是使用電磁閥接上兩段式開關控制氣瓶的氣體。機器人所使用的是有線控制，故所有動力源的電路皆從機器人後面拉出電線至控制器上進行操控。

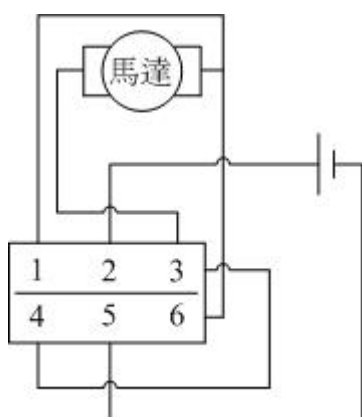


圖 10 馬達電路圖

機器人成品

在比賽前夕終於完成機器人的所有機構，卻沒有足夠的時間進行測試和修正，因此有許多地方稍嫌不夠完整。



圖 11 機器人成品圖

參賽感言

在這次比賽中我們深深的體會到念書考試和實際操作是完全不一樣的兩回事，在學校的測驗中，或許我們可以很詳細的考慮許多式子、計算公式或者重要理論，但是實際做出一個作品時卻無法同時考慮設計出來的機構是否會有許多負面的效應，導致機器人操控上的困難。有了這次經驗，我們更能了解到許多東西在腦中思考時都是完美的，但是實際上卻是問題重重。

感謝詞

感謝 TDK 文教基金會舉辦機器人比賽，讓我們有動力和目的去做不一樣的事情，更感謝楊智嫻老師的指導，每個禮拜花時間跟我們 meeting，也給了我們許多建議和想法。

參考文獻

- [1] 中華民國專利資訊檢索系統
<http://twpat.tipo.gov.tw/#>
- [2] 祥儀企業股份有限公司
<http://www.shayye.com.tw/index-c.html>