

遙控組 吳鳳電機 C 隊 魔蠍大帝

指導老師：李永振老師

參賽同學：林敬壹、葉晉凱、方政揚

吳鳳技術學院電機工程系

一、機器人簡介

根據本屆 TDK 的比賽規則，了解此次競賽比以往的比賽更具困難度。必需以平衡、機動、速度、靈巧、準度之特性來突破各種障礙的行走能力，同時搖控者更需具備極佳的反應能力，以控制移動魔蠍大帝至各個指定區域完成各項任務。

在機器人設計方面，先了解整個比賽所有場地的關卡，再依關卡想像機器人每一關的過關方式。綜合團隊成員的創意，討論出機構的基本設計，再搭配基本設計圖討論機器人外型，最後討論出機器人外型以節肢動物「蠍子」來作為我們的外型主體。

節肢部份我們以擡燈外型搭配輪子，做成四組蠍腳，並完成所有的行走、轉彎及走獨木橋部份，爪子部份是利用娃娃機原理做成兩對螯，並完成舉重及夾球動作，最後以發球原理從蠍尾方向將球發射出去並敲響銅鑼完成任務。

二、設計概念

大會主題與關卡設計如圖 1 所示。依據主題與關卡設計，再經由多次與指導老師討論，團隊決定依關卡的需求來設計機器人，並配合機器人的名字，而設計機器人之細部結構。

依照團隊對系統之考量與老師之意見，建立基本製作流程，如圖 2 所示。由於團隊成員皆為電機系學生，所以機械方面之設計，請教機械系老師協助。透過機械系教師之協助，瞭解設計之機台的優缺點，亦解決機構相關問題，例如如何讓腳架伸縮、機台重量，及機台平衡等問題。

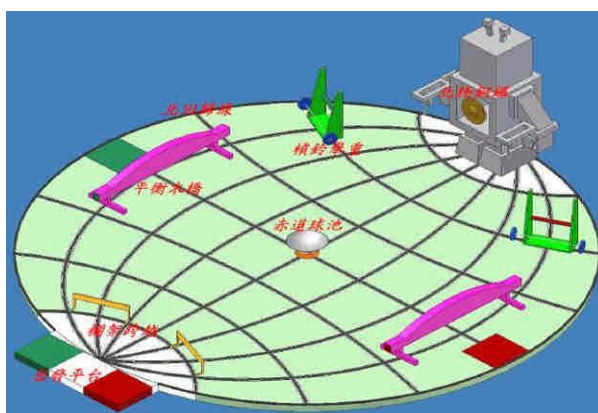


圖 1. 場地介紹圖

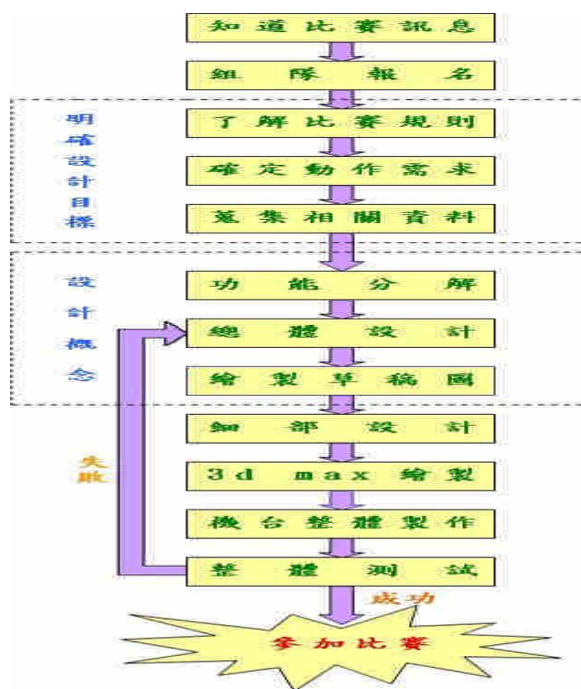


圖 2. 製作流程圖

三、機構設計

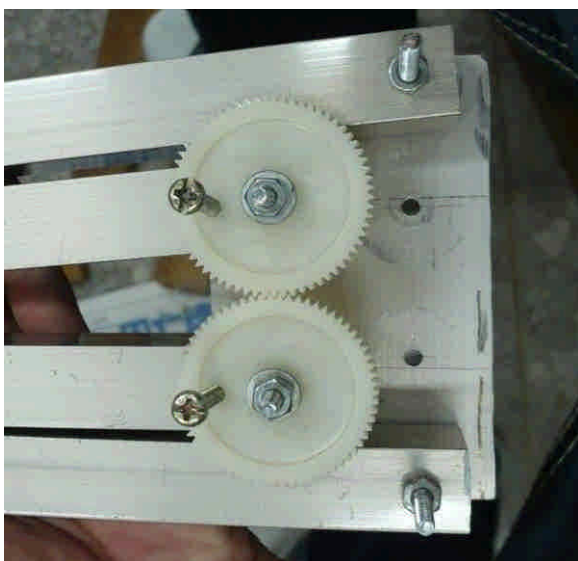
為了配合主題關卡及機器人的名字，機構設計與製作分成三部份進行。第一部份包含腳架結構，第二部份為手臂結構，第三部份為發球機製作，簡敘如下：

(一) 腳架機構部份

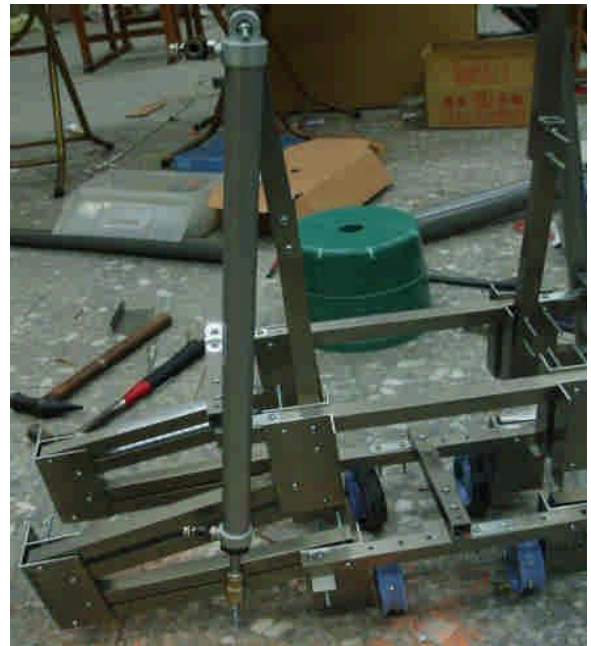
腳架部份為了使結構能與機器人的名字—魔蠍大帝的蠍腳相符合，參考擡燈的關節結構進行設計製作。擡燈關節結構如圖 3 所示；本製作關節機構上加裝齒輪帶動，如圖 4 所示。為了要讓腳架有伸縮的感覺，團隊做許多測試，如馬達拉線或齒條帶動等等，最後馬達扭力因素以氣壓缸來完成腳架伸縮之結構，如圖 5 所示。



如圖 3. 擡燈的關節



如圖 4. 腳架齒輪



如圖 5. 氣壓缸及腳架

(二) 手臂機構部份

手臂的部分則是以機械手臂做為我們的構想，打破以往直上直下伸縮的觀念，本製作使夾子採前後上下的移動，並以蠍子雙螯的動作方式。爪子是參考娃娃機爪子部份來取球，如圖 6 所示，再利用彈簧的張力來固定在另一片 L 鋁上，使爪子可以順利張開並夾取圓球。完成之結構如圖 7 所示。



圖 6. 爪子



圖 7. 製作之手臂爪子



圖 9. 發球機

(三) 發球機構部份

發球機製作部分，參考棒球的發球機發球方式，利用一顆馬達來帶動兩顆輪子，輪子跟輪子之間的傳動，為利用兩顆滾輪跟橡皮筋來傳動，如圖 8 所示。利用輪子的旋轉慣性將球發射出去，以敲擊銅鑼；最後是發球機完成圖如圖 9 所示。



圖 8. 橡皮筋傳動

四、機電控制

機電控制主要是分為馬達控制與電磁閥控制二大部分。除總開關與發球機開關採單一控制型以外，其餘八個開關均有正反控制的功能，正反控制的項目包含：

1. 兩個開關控制左右兩側的行走馬達正反轉，使機台前後行走與轉彎。
2. 五個開關控制電動閥的進出氣體方向，使三組腳架與手臂的氣壓缸動作，讓機台可以伸降與手臂能達到伸縮動作。
3. 夾球開關控制夾子的動作，並加上彈簧使爪子能夠握緊。

我們先畫出機台線路的位置圖，使接線時清楚明瞭，如圖 10 所示，圖 11 為控制盒配線圖。製作之優點為體積小、操作方便、重量輕、分類清楚；缺點為開關多、線路多。圖 12 為控制盒成品。

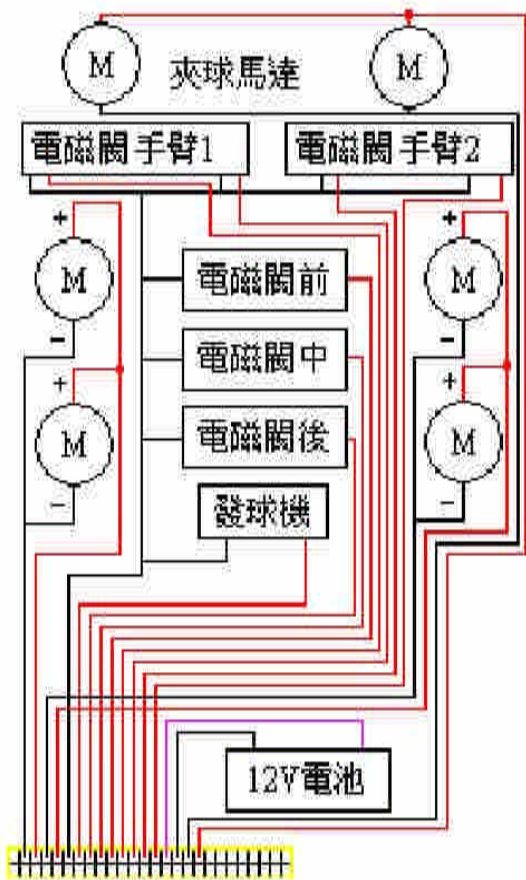


圖 10. 機台的配線圖

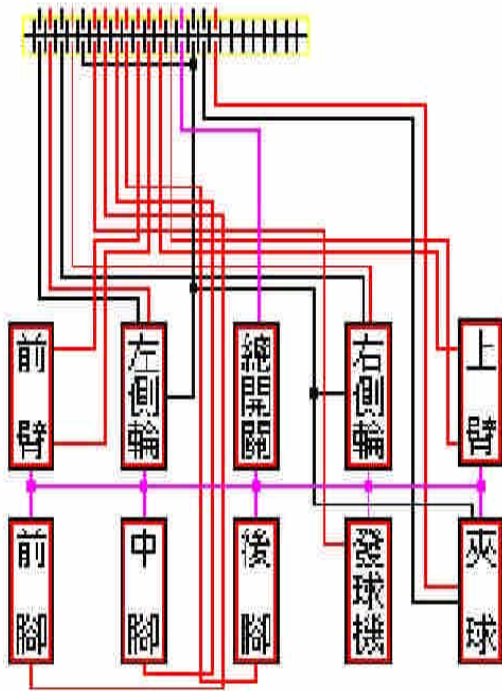


圖 11. 控制盒配線圖



圖 12. 遙控器

五、機器人製作成果

(一) 成品正面

本製作成品正面如圖 13 所示。

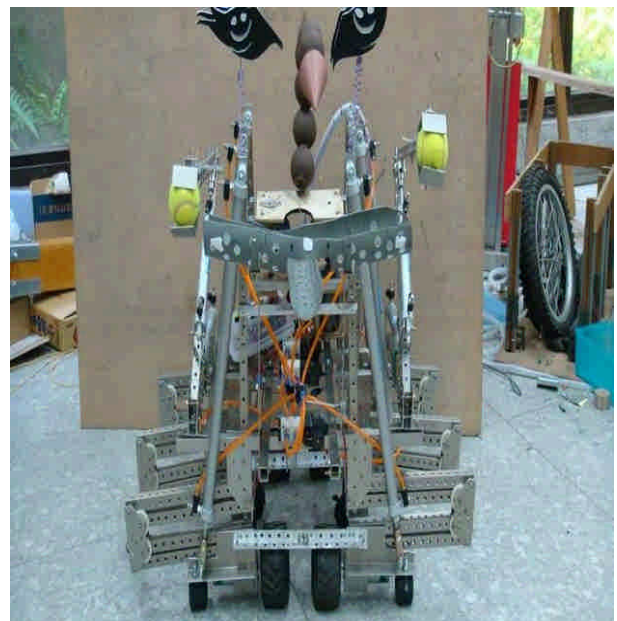


圖 13. 機台正面圖

(二) 成品側面

本製作成品側面如圖 14 所示。

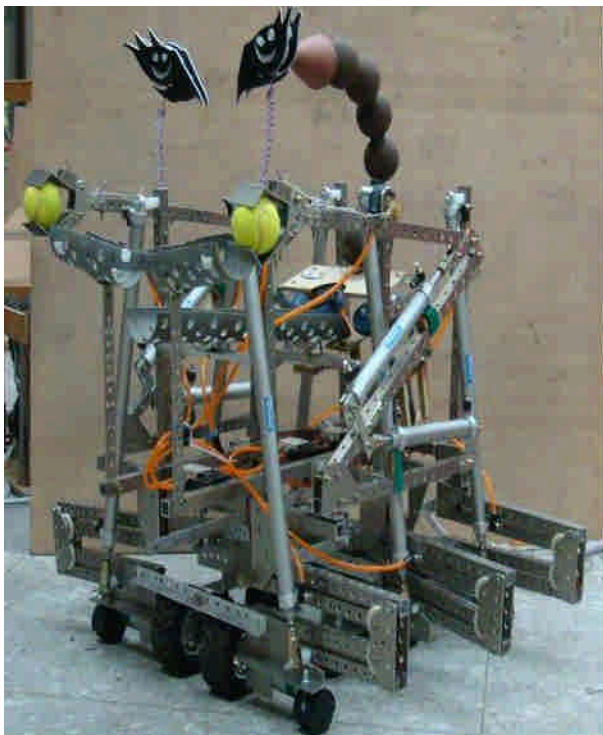


圖 14. 機台側面圖

六、參賽感言

這次能夠參加 TDK 盃全國大專院校創思設計與製作競賽，為大學四年中最好的學習與實務經驗。在比賽過程中，我們也從對手與其他參隊伍的作品中，學習到一些不同於自己的創意跟製作的方法。

回想製作的過程，真的是說不盡的心酸與道不盡的快樂。雖然製作過程中有經過許許多多的失敗、挫折與低潮期，但我們還是不放棄，設法努力解決，或請老師協助。不管電機或是機械方面，老師們都給我們最詳細的答覆，以及鼓勵，讓我們繼續努力完成這比賽的力量。

有競爭才有進步，有走出校門的這一次經驗，讓我們不再侷限於學校這一片小天地，使我們明白校外有寬廣的天空與更多困難的考驗。

致謝詞

首先，感謝教育部以及正修科技大學所舉辦的 TDK 盃全國大專院校創思設計與製作競賽，也讓我們在這大學

四年來留下美好的回憶。

再感謝陪伴我們製作整個過程也支持我們的指導老師李永振李主任，感謝機械系黃培堯老師與林佑銓技佐，在機構與氣壓方面之協助。電機系李嘉芳技佐、台南市光億精密工業有限公司翟興中課長，都幫了我們許多的忙。在此一並致謝。

最後在感謝這幾個月為我們鼓勵加油打氣的同學們，謝謝大家。

七、參考文獻

- [1] 許松培著，實用氣壓學，全華科技圖書出版，民國 78 年。
- [2] 陳靖編著，液氣壓學，臺北市文京出版，大揚總經銷，民國 83 年。
- [3] 林宗賢編著，氣壓工程學(含液壓學基本理論)，台北市文京出版，民國 83 年。
- [4] 李鈞澤著，齒輪設計，台北市高立圖書公司出版，民國 86 年。
- [5] 劉長記編譯，軸承手冊，台北縣徐氏基金會出版，民國 80 年。
- [6] 洪正隆著，3ds max 指令圖鑑:教學精選，臺北市金禾資訊出版，民國 93 年。
- [7] 洪榮哲編譯，機構設計：精密定位法，臺北市全華圖書公司出版，民國 87 年。