

競賽型工業機器人

Competition-Grade Industrial Robot

李晉

LI CHIN

國立屏東高級中學普通科 二年級學生

National Pingtung Senior High School General Department
,Second-year student

E-mail:jane.zack331@gmail.com

黃崧祐

HUNG SONG YOU

國立屏東高級中學普通科 二年級學生

National Pingtung Senior High School General Department
,Second-year student

E-mail:hungdi0218@gmail.com

賴昱安

LAI YU AN

國立屏東高級中學普通科 二年級學生

National Pingtung Senior High School General Department
,Second-year student

E-mail:frank960912@gmail.com

施詠安

SHI YOUNG AN

國立屏東高級中學普通科 一年級學生

National Pingtung Senior High School General Department
,First-year student

E-mail:kenny101010kenny@gmail.com

摘要

本次研究是為了探討四軸移動和感測器偵測和履帶運輸裝置以及氣體動力裝置，為此做出了一台機器人，並運用此機器人參加了 2024-2025 VEX TAIWAN OPEN V5RC 高中組冠軍賽(HS) (National Championship)，以測試本研究之研究成果。

關鍵字：四軸移動、氣體動力裝置、工業型機器人競賽

Abstract

This study aims to explore four-axis mobility, sensor detection, and pneumatic power systems. To achieve this, a robot was developed and utilized to participate in the 2024-2025 VEX TAIWAN OPEN V5RC High School Division (HS) National Championship, in order to test the outcomes of this research.

Keywords: Four-axis movement, Pneumatic system, Industrial Robot Competition

壹、前言

隨著工業 4.0 的發展和普及，工業機器人的感測器偵測技術成為競賽中的熱門主題。本文將探討感測器偵測在工業機器人中的應用，並分析其在工業自動化中的重要性與價值。感測器技術能夠提供機器人對周圍環境的精確感知與理解，協助其做出正確反應與操作，大幅提升工業生產的靈活性與效率。準確的數據支持不僅有助於提高作業的穩定性，也為智慧製造奠定堅實基礎。

貳、研究動機

為了此研究根據研究計畫做出符合主題的機器人，並用此機器人參加了 2024-2025 VEX TAIWAN OPEN V5RC 高中組冠軍(HS)(National Championship)，本研究在此次的比賽中所參賽的項目是一項針對高中生的國際級 STEM 教育型機器人競賽，這項比賽需要透過程式編程以及感測器量測來，以及使用搖桿使機器人移動，並取得競賽分數，本文將著重於討論機器人四軸移動及感測器偵測之問題。

參、研究目的

- (1)研究氣體動力裝置
- (2)研究感測器偵測
- (3)研究四軸移動
- (4)將以上的研究結合為本次比賽所需之機器人

肆、研究實施與設計

(一)、實驗場地

長寬各由六 (6) 塊灰色泡綿墊(620mm*620mm)組成(共三十六 (36) 塊泡綿墊)。場地外緣以十二(12) 個直線段(1188mm*51mm)組成的場地外部結構。攀登架位於場地中央的 36 英吋(914.4 mm)x 36 英吋(914.4 mm)x 46 英吋(1168.4 mm)的結構。攀登架有四個垂直柱和三組橫桿。桿有三個高度,分別是在 18 英吋(457.2 mm)、32 英吋(812.8 mm)、46 英吋(1168.4 mm)。

(如圖 1 所示)

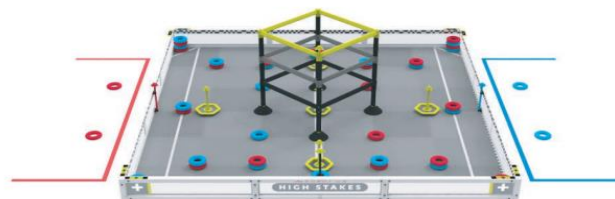


圖 1

(二)、機器人零件

Vex v5 套件採全金屬材質製造，配備機器人主機機以及馬達，及各類感測

器，並搭配 2.4GHz 對頻遙控器無線連接，使其能夠在學習以及競賽中達到操控的動作。本次實驗的目的會以競賽為主。

1、基本零件

基本零件包含螺絲、螺帽、齒輪、金屬輪軸、萬向輪、矽膠輪、塑膠軟管。(如圖 2 所示)



圖 2

2、控制與感測器設備

控制與感測器設備包含了搖桿、主機、馬達、氣體動力裝置以及光學感應器，搖桿會將數據傳輸給主機，使我們能夠在競賽中操作機器人。(如圖 3 所示)



圖 3

(三)、機器人結構

車輛完成之結構(如圖 4、圖 5 所示)

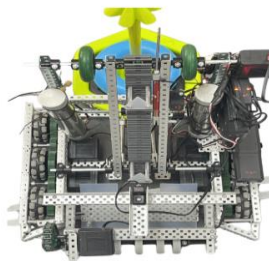


圖 4

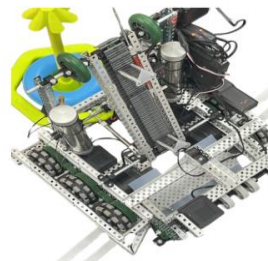
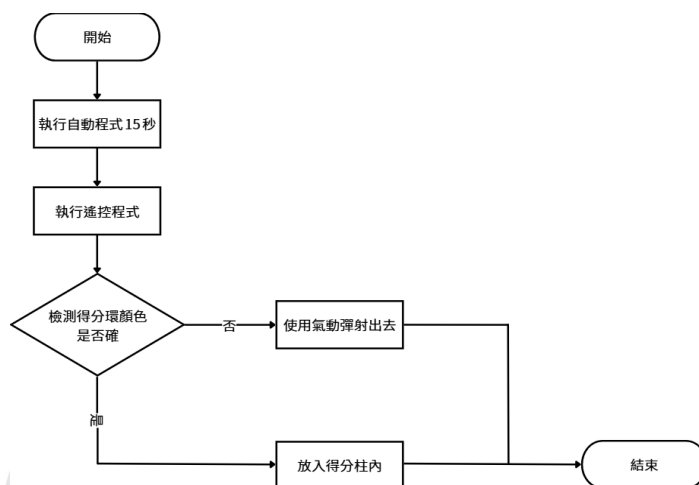


圖 5

(四)實際實施

本次研究需要機器人需要再前 15 秒執行自動程式，為了能使在執行自動程式時移動得更加精準，所以本研究運用了主機的陀螺儀，使機器人行走的更加

精準，在 15 秒的自動程式結束之後，會先控制一座得分柱，並移動到角落，需要蒐集 6 個得分環到得分柱，接著在將得分柱移動至角落的加分區，接著再重複以上的動作去蒐集另一座得分柱，但在蒐集的過程中並不是全部的得分環都是同一個顏色，所以我們透過顏色感應器判斷當前蒐集的得分環是否為我們所需的顏色，如果不是我們要的顏色，我們就會使用氣體動力裝置將它彈射出去，這樣一來就可以使得分柱不會有其他顏色的得分環，這樣就可以使我們拿到更多的分數。



伍、結論

本研究所開發之機器人系統，結合精密的結構設計、模組化硬體配置以及以 VEXcode V5 為核心之程式控制邏輯，參與了 2024-2025 VEX TAIWAN OPEN V5RC 高中組全國冠軍賽（High School National Championship）。在競賽過程中，團隊展現高度的工程實作能力與戰術規劃素養，最終榮獲「最佳運動家精神獎（Sportsmanship Award）」。此獎項不僅反映出團隊在競賽中秉持公平競爭、互助合作與積極參與的態度，更進一步肯定本研究於機器人設計層面之整體效能與技術水準。綜合本次競賽成果與評審回饋，證實本研究設計之機器人不僅具備良好之機構穩定性與操控靈活性，亦能因應競賽需求作出有效策略調整，顯示其在實際應用與競技場域中皆具高度實用價值與發展潛力。

參考文獻

- 周佳弘（2023）。基於人機協作與視覺感測之無人搬運車控制策略研究。〔博士論文。義守大學〕
- 謝如莢（2006）。全方位移動機器人之運動控制〔碩士論文，淡江大學〕。
- 游智傑（2013）。活塞式氣體動力引擎進排氣系統開發與載具應用〔碩士論文，國立清華大學〕