

國立虎尾科技大學
機械設計工程系
專題製作報告

Pyslvs-UI 平面多連桿機構套件 之合成與應用

Synthesis and Application of Pyslvs-UI Planar Multi-link Mechanism Package

指 導 教 授： 李 武 鉦

班 級： 四 設 計 三 甲

學 生： 林昱秀 40723102

林晏瑩 40723103

劉光智 40723145

吳佳穎 40723153

蔡育澧 40723245

中 華 民 國 一 一 零 年 四 月

國立虎尾科技大學 機械設計工程系
學生專題製作合格認可證明

專題製作修習學生：
四設三甲 40723102 林昱秀
四設三甲 40723103 林晏瑩
四設三甲 40723145 劉光智
四設三甲 40723153 吳佳穎
四設三乙 40723245 蔡育澧

專題製作題目： Pyslvs-UI 平面多連桿機構套件之合成與應用

經評量合格，特此證明

評 審 委 員： _____

指 導 老 師： _____
系 主 任： _____

中 華 民 國 一 一 零 年 四 月 二 十 九 日

摘要

生產自動化是現今工業界中最重要的一環，如何以更低的成本與縮短生產製程，來提高在國際上的競爭力，是大家所努力的目標，而身為未來二十一世紀的一員，更需了解其重要性。

關鍵字: 機構模擬、機構分析

目 錄

圖 表 目 錄

第一章 簡介

生產自動化是現今工業界中最重要的一環，如何以更低成本與縮短生產製程，來提高在國際上的競爭力，是大家所努力的目標，而身為未來二十世紀的數位控制加工機（CNC），其成本昂貴，且體積龐大，目前於市面決定運用在校所學之相關課程，以完成一部具有高精度、體積小故本組成（十萬元以下）的 PC-Based 三軸運動控制實驗台為研究目標，達成在教學上的需要，並增加系內的實驗設備。

本專題主要目的在了解伺服馬達的控制原理、三軸運動控制卡的使用方式、人機介面程式的撰寫與增加機械實務加工的能力。

第 1.1 節 研究背景與動機

第 1.2 節 研究目的

第 1.3 節 研究方法

第二章 文獻探討

第 2.1 節 平面機構分析套件

2.1.1 Linkage

Linkage 為電腦輔助設計的應用程式，用於機械鏈接的原型製作。基本功能為設計帶有樞軸連接器或滑動連接器之機構、驅動機構的輸入可以是旋轉或線性的、可在運動的連桿上安裝齒輪和鏈條機構、將繪圖功能分配給連接點顯示其運動之軌跡。

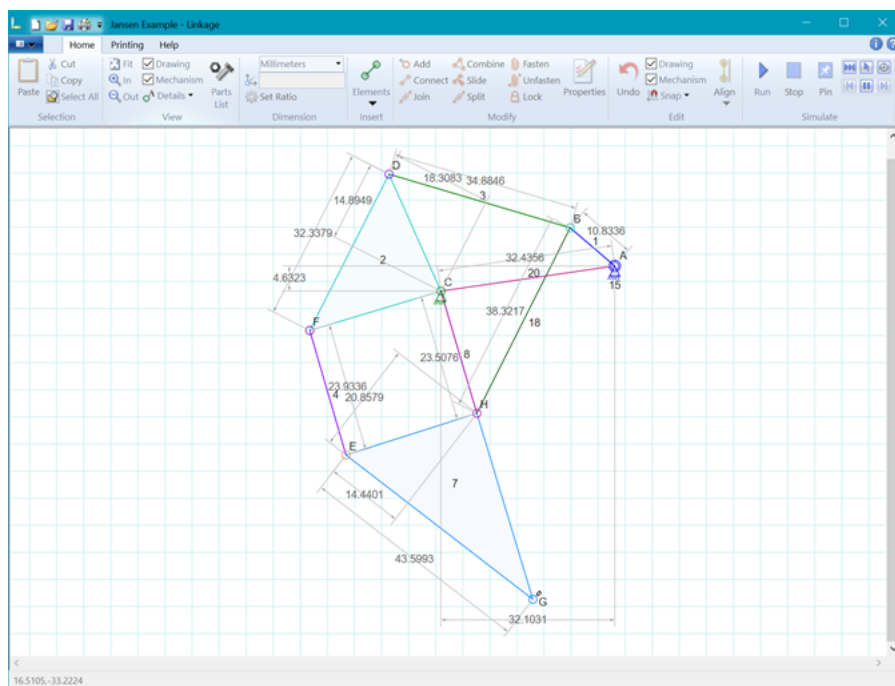


圖 2.1: Linkage 工作介面

2.1.2 M.Sketch

M.Sketch，一種原型設計工具，設計目的在為非專業人士提供簡單直觀的界面，輕鬆學習與使用幾何圖形的模擬，如圖 2.2。其中有五個主要功能：

1. 機構草圖: M.Sketch 軟體中，藉由單擊與拖動滑鼠來簡單的繪製連桿接點，也可將接點轉換為滑塊，以此快速設計連桿機構的界面。
2. 運動可視化: 根據馬達的旋轉值可看到動畫上每個鏈接的坐標變化、設定想關注之端點並給予標記，則可視化該端點預期的運動路徑。
3. 自上而下的設計: 根據繪製所需之運動，生成機構路徑、優化當前配置以適合所需的路徑。

4. 加工支持: 可導出 PDF 文件中每個鏈接的組合圖、示意圖和零件圖，或導出鏈接和關聯零件的 3D 模型以匯入 3D 列印機。
5. 高可及性: M.Sketch 是作為 Web 的應用程序開發的，用戶可以在 Web 瀏覽器（例如 GoogleChrome 和 MozillaFirefox）上申請帳號後，即直接可使用，無需在電腦上進行任何安裝。

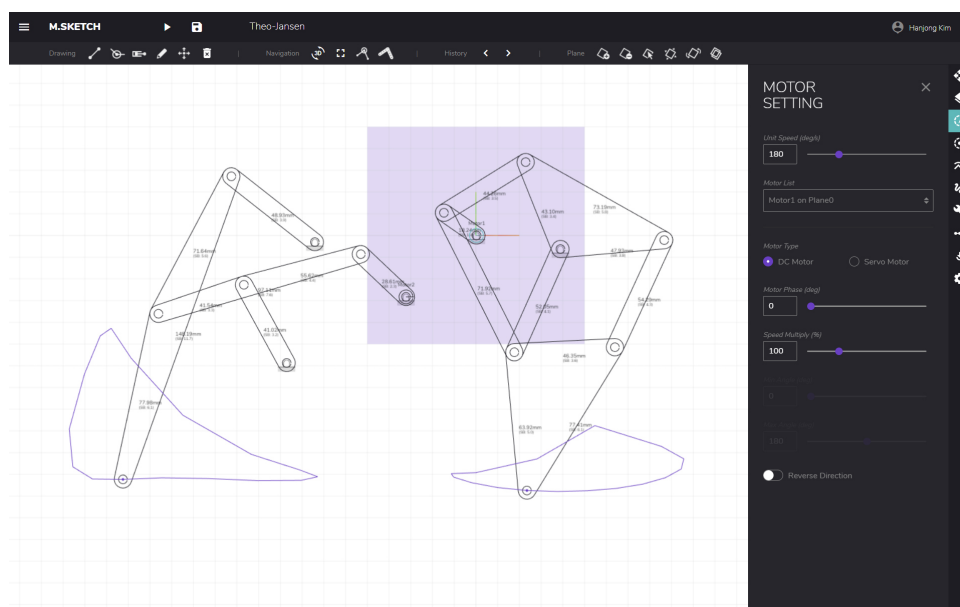


圖 2.2: M.Sketch 工作介面

第 2.2 節 平面機構合成套件

2.2.1 MeKin2D

MeKin2D 為一種用 Free Pascal 編寫的子程序包。主要功能使用模組化設計對平面連桿進行運動學模擬、盤式凸輪機構的合成與分析，如圖 2.1、圖 2.2。其中，MeKin2D 的套件包含 4 個子程式。分別有：

1. LibMec2D: 定義偏移點將複雜形狀附加到運動的鏈接上，並添加模擬線性和角度量度，作為向量的速度和加速度以及運動點的軌跡
2. LibMecIn: 定義基本輸入，例如曲柄或滑塊
3. LibAssur: 對被動模塊進行建模
4. LibCams: 用於運動學合成並分析盤式凸輪

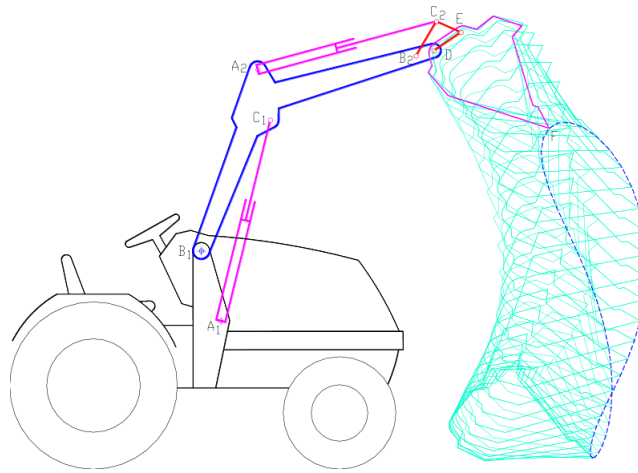


圖 2.3: 平面連桿之運動學模擬

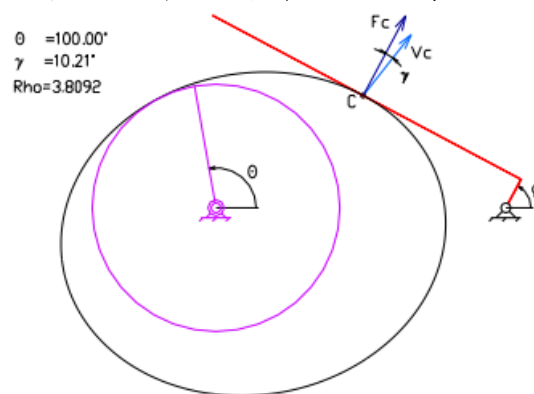


圖 2.4: 盤式凸輪機構之合成與分析

2.2.2 MechDev

MechDev 是一種機構設計軟件，專注於可用性和機構設計功能。基本功能為分析機構運動學、分析運動靜力學、合成與分析帶有滾輪從動件或平面從動件的凸輪機構。

2.2.3 WinMecC

WinMecC 為一種電腦軟件，用於平面機構具有一個自由度和任意數量鏈接。基本功能為將機構的運動學和動力學分析之結果數值化或圖視化、可以優化分析創建的機構，依據特定點所期望遵循之路徑進行機構合成，如圖 2.4 所示。

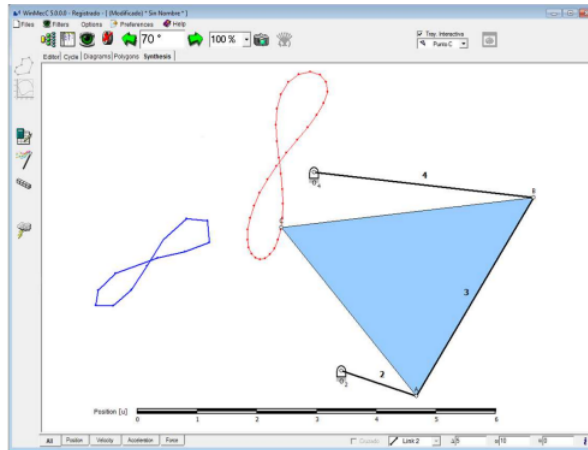


圖 2.5: WinMecC

2.2.4 GIM

GIM 是 COMPMECH Research Group 創建的註冊免費軟件，用於平面機構的運動模擬合成以及機械結構的靜態分析。GIM 軟件具有三個主要模塊：幾何、運動、合成。

1. 幾何模塊: 設計要分析的機構，建立其節點與元件，定義連接點的類型（旋轉接頭或滑塊，並設定固定點。
2. 運動模塊: 透過運動學分析與模擬，在運動點繪製路徑以及路徑的曲率中心，可在畫面上看到運動極點的位置、速度和加速度向量，並繪製與分析數據相關的圖形和表格。
3. 合成模塊: 依據特定點所期望之運動路徑，進行機構軌跡合成。如圖 2.5 所示。

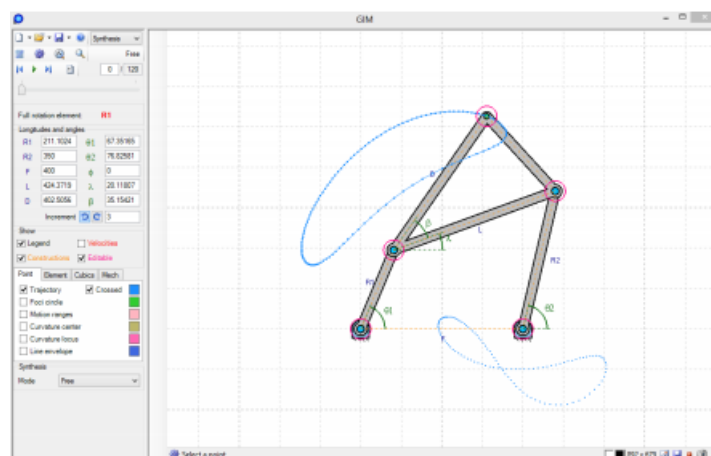


圖 2.6: GIM 合成介面

第 2.3 節 自行車避震機構研究

2.3.1 Single-pivot suspension(單軸懸架)

最簡單的懸架設計為單樞軸，使用搖臂連接後軸、主樞軸、避震器，特點在於後軸直接連接至主樞軸，避震器連接到搖臂上，搖臂環繞主樞軸中心旋轉，槓桿比由避震器的位置決定，固定中心可在行駛過程預測懸架特性，但也意味著不同階段修改懸架特性能力有限，示意圖產品號為 Orange Stage 的 STAGE 6 FACTORY，如圖 (2.1)。



圖 2.7: 單軸懸架

2.3.2 Linkage-driven Single-pivot Suspension(連桿驅動之單樞軸懸架)

如同單樞軸設計藉由後軸通過搖臂連接到主樞軸，增加聯動裝置在避震與搖臂間允許調整槓桿比率曲線，並在搖臂與避震器間建立連桿以改變槓桿比，搖臂圍繞主軸旋轉且將中心固定於整個行程中，示意圖產品車架為 Orange Stage 的 Orange 2020 Alpine 6 Frame 27.5，如圖 (2.2)。



圖 2.8: 連桿驅動之單樞軸懸架

2.3.3 High-Pivot Idler Suspension(高樞轉惰輪懸架)

通常建構在單樞軸或鏈條驅動的單樞軸設計上，其樞軸位置位於鏈條上方，為使控制鏈條增長，鏈輪惰輪將鏈條從鏈輪佈置到主樞軸的頂部或非常靠近主樞軸的位置，主樞軸定位在鏈輪上方更高的位置，使用單樞軸同時中心在整個行程中是固定的。但是，在撞擊過程中，後搖臂在主樞軸下方以曲線向上和向後旋轉，而不是在低樞軸位置向上和向後旋轉，且後軸路徑可以幫助懸架在方形撞擊中保持平穩。鏈條繞到惰輪上，使鏈條與樞軸和後軸成一直線，大大減少了鏈增長的影響。惰輪的位置可以由設計人員用來增加或減少防下蹲的水平，但不會改變通常較高的防起落高度，如圖 (2.3)，產品來源為 Forbidden Druid 的 Druid Frame -2021。



圖 2.9: 高樞轉惰輪懸架

2.3.4 Twin-link Suspension(雙連桿懸掛)

搖臂通過兩個搖桿連桿安裝在框架上，從而將搖臂連接到主機樞軸，通過擺臂或搖臂連桿之一來驅動衝擊。雙連桿懸架將樞軸的數量從一增加到四個，可修改中心位置，進而改變行程不同點的懸架特性，參考產品為 Ibis' DW-link Suspension 的 Mojo HD5 Frame -2020，如圖 (2.4)。



圖 2.10: 雙連桿懸掛

2.3.5 Horst-link Suspension(霍斯特鏈懸掛)

特性在於樞軸底端的鏈條，後軸則安裝在腳撐上增加了樞軸，其修改後的軸距繞即時中心旋轉，改變行進路線的位置，可在行進的不同階段優化防下蹲與上抬。

雙連桿懸掛相比，霍斯特連桿系統的較長連桿通常會提供更平滑的曲線，產品支架為 RAAW Madonna 的 MADONNA V1 - FAST AND PREDICTABLE，如圖 (2.5)，產品為 Canyon Spectral 的 Izzo Pro Race 29，如圖 (2.6)。



圖 2.11: 霍斯特鏈懸掛



圖 2.12: 霍斯特鏈懸掛

第三章 Pyslvs-UI 套件介紹

第 3.1 節 Pyslvs-UI 架構與原理

第 3.2 節 Pyslvs-UI 編譯

第 3.3 節 Pyslvs-UI 範例

第四章 登山車避震機構

- 第 4.1 節 避震機構合成
- 第 4.2 節 避震機構評量
- 第 4.3 節 避震機構分析範例

第五章 結論

內文內文內文 123ABC

第六章 未來研究建議

內文內文內文 123ABC

參考文獻

生產自動化是現今工業界中最重要的一環，如何以更低的成本與縮短生產製程，來提高在國際上的競爭力，是大家所努力的目標，而身為未來二十一世紀的一員，更需了解其重要性。

誌謝

生產自動化是現今工業界中最重要的一環，如何以更低的成本與縮短生產製程，來提高在國際上的競爭力，是大家所努力的目標，而身為未來二十一世紀的一員，更需了解其重要性。

作者簡介

生產自動化是現今工業界中最重要的一環，如何以更低的成本與縮短生產製程，來提高在國際上的競爭力，是大家所努力的目標，而身為未來二十一世紀的一員，更需了解其重要性。