

### 摘要

本專題是開發一適用於香莢蘭溫室之電動無人載具，並完成整車系統整合設計。本車設計包括：車體結構、動力系統、升降機構、影像辨識系統。車體結構設計，首先建立車架有限元素模型，並用分析軟體Abaqus及Tosca進行車體結構輕量化及剛性與應力分析。車體結構輕量化分析目標為重量須低於50 kg，結構之彎曲剛性及前、後輪扭轉剛性目標必須分別高於5000 N/mm與5000 N·m/deg，全負載煞車應力須小於材料之降伏強度。人機介面整合控制系統，是使用新唐M451開發板來做整合控制，包含動力系統的馬達驅動器、升降機構。另外以道路影像辨識傳送之數據來做判斷，來達到辨識開花及自駕之目的。由分析結果得知，本專題所設計之溫室輔助載具的車架重量為45.5 kg，彎曲及前、後輪扭轉剛性分別為9803 N/mm與5652 N·m/deg、5535 N·m/deg，全負載煞車分析最大應力為209.8 MPa。

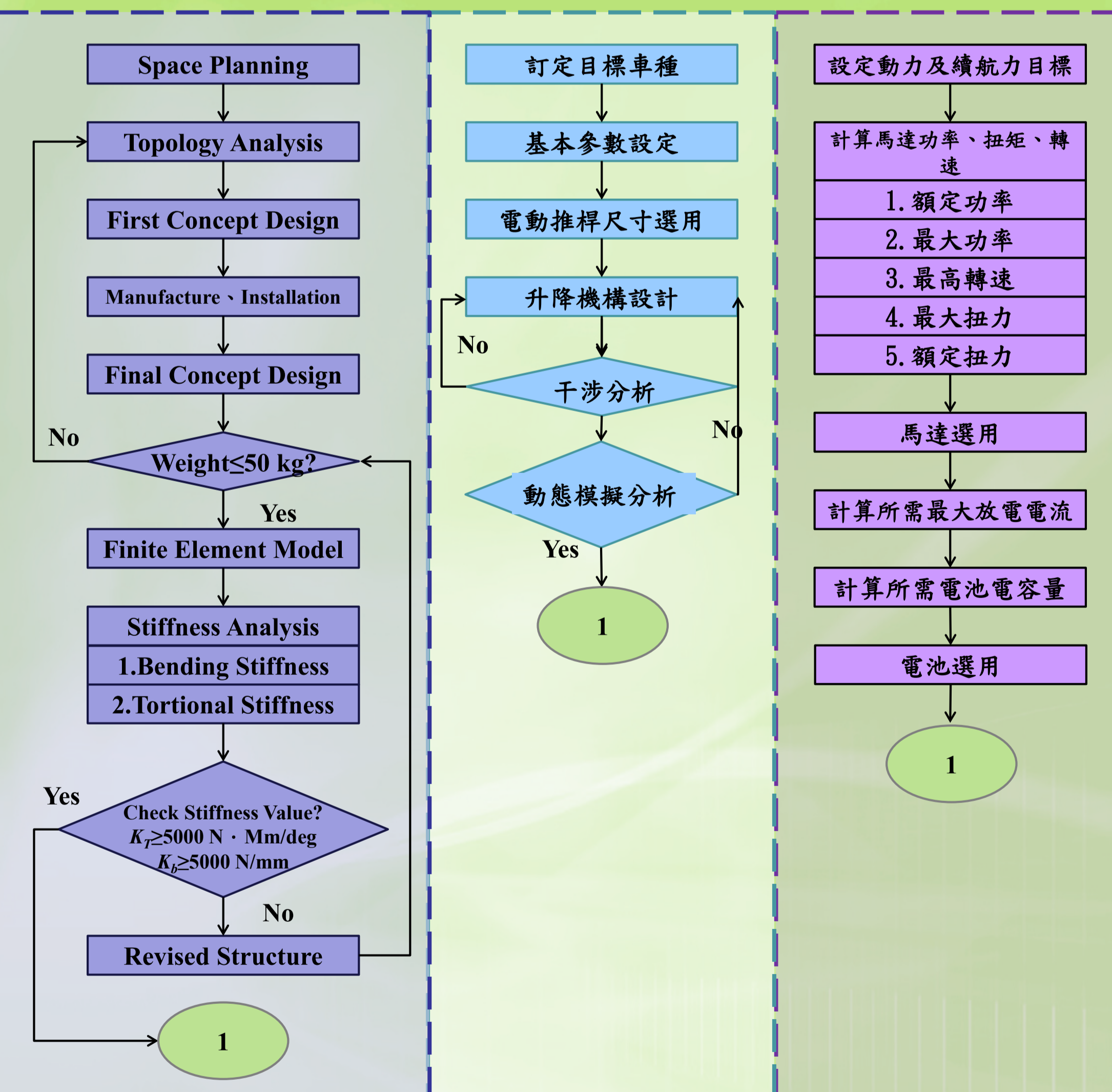
### 前言

台灣農業人口已趨高齡化，人力缺乏現象日益加劇，為了改善此現象，由傳統農業轉型為智慧農業是個很好的解決方式，由人力發展成機械化再轉型成自動化，或以智慧農機輔助農務。目前香莢蘭種植大多還是以人工巡視預測開花狀況為主，基於人力成本提高、勞動力短缺的情況下，以智慧農機協助進行工作是一個必然趨勢，可透過輔助載具上各種高科技的感測器，以及人機介面整合的控制系統，來達成輔助授粉及採收之目標，進而減少人力成本。

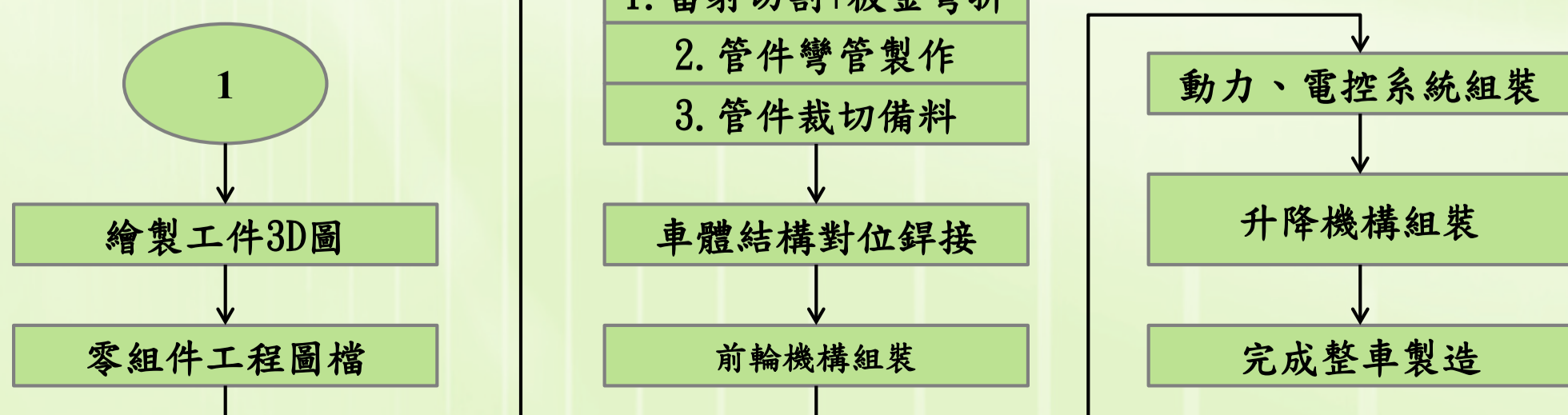
### 方法

本專題主要分為三個部分：(1) 車體結構輕量化設計；(2) 升降機系統零件選用及參數設計，還有(3) 電力系統零件選用。其設計分析方法，如以下之流程圖。待以上部分均完成後，便可進行整車製作，及實際驗證。

車體結構輕量化設計流程    升降系統參數設計流程    電力系統零件選用

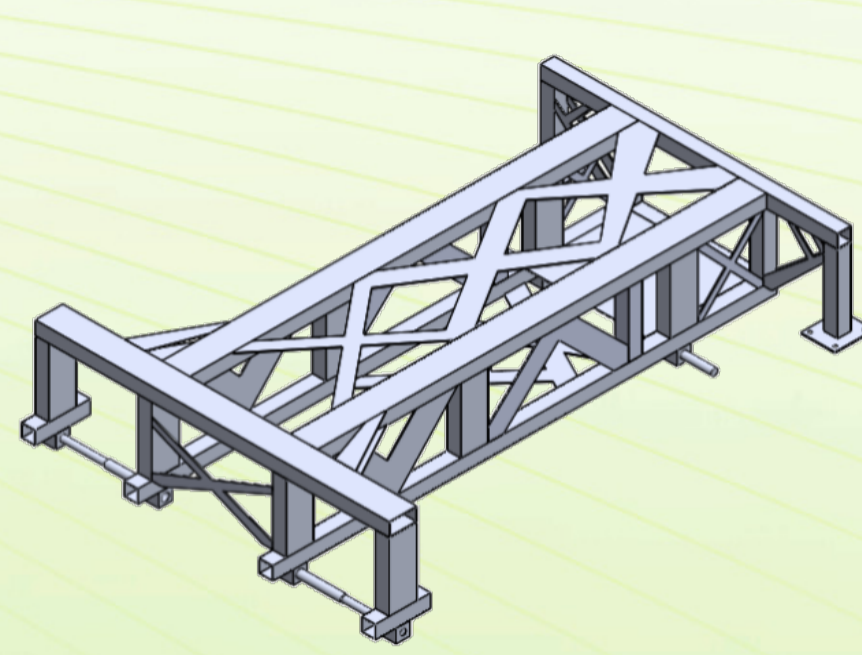


### 整車實際製作

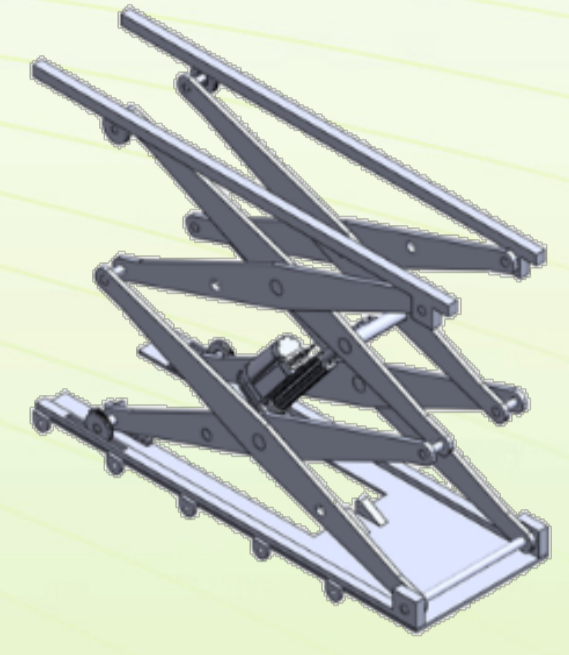


整車研究方法及實際製作流程圖

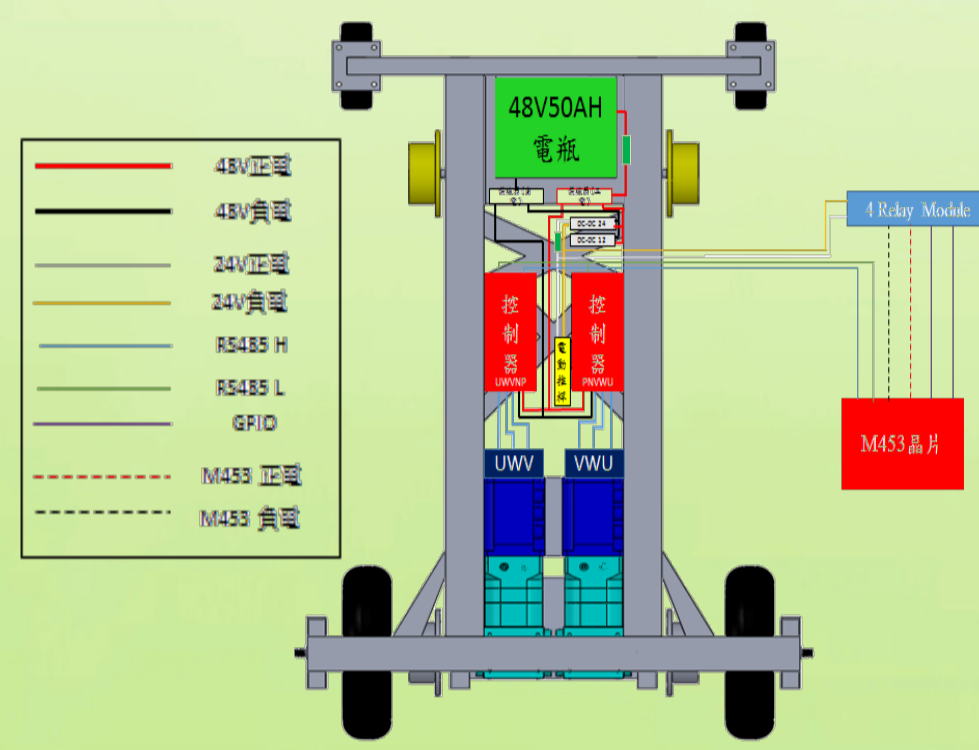
### 結果



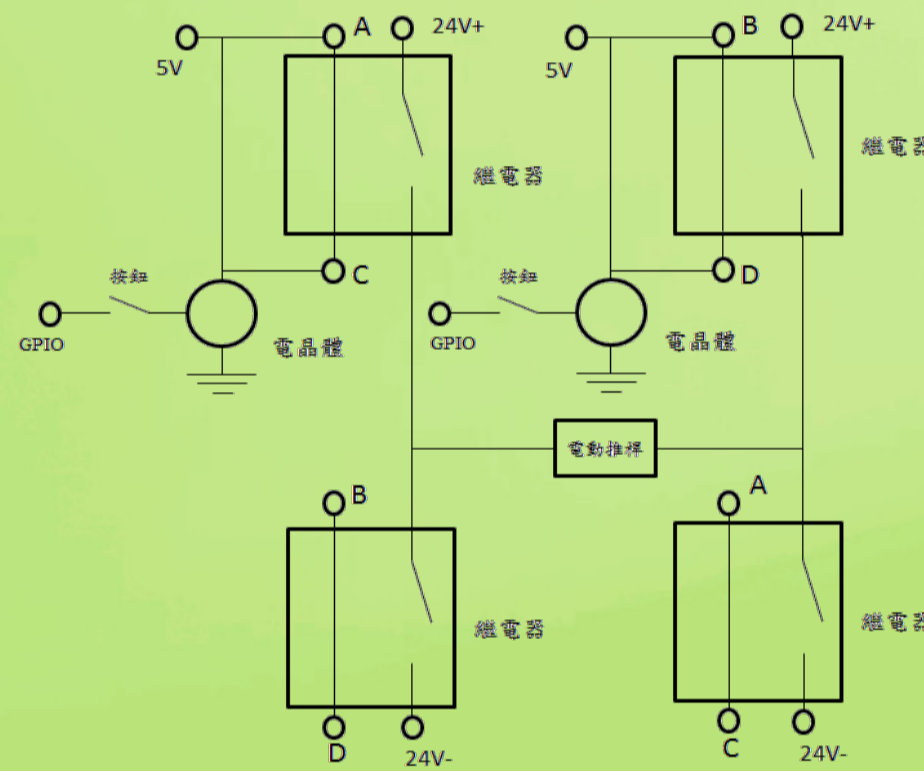
車架結構設計完成圖



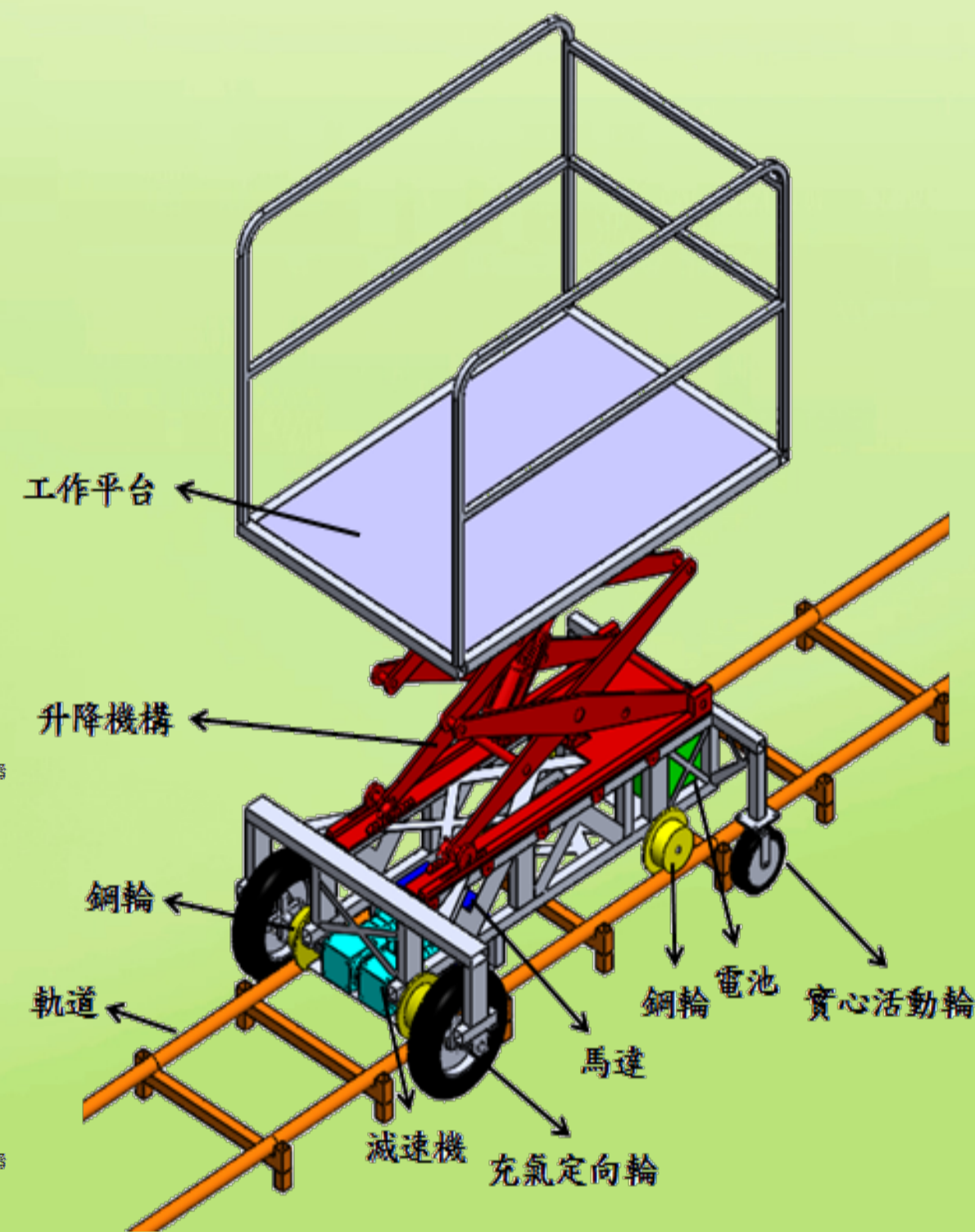
升降機設計完成圖



動力系統線路圖



升降機H橋電路圖



整車配置圖



車架結構焊接



完成實作之車架結構

### 結論

- 本專題已完成香莢蘭溫室輔助載具各系統之設計，且已完成整車之實作與系統整合測試，測試情況良好，功能符合原設計規劃。
- 車體結構之彎曲剛性與扭轉剛性分別為9803 N/mm及5652 N·m/deg，滿足設計目標5000 N/mm及5000 N·m/deg之要求。
- 本載具之最大荷重為500 kg，最大行駛速度為5 km/hr。可安全行駛於10°之坡道上。