



2023「中技社科技獎學金」

2023 CTCI Foundation Science and Technology Scholarship

創意獎學金

Innovation Scholarship



農用套袋機器人

國立臺灣大學 機械工程學系 學士部四年級
梁祐聆、吳采翎、許雅婷
指導教授 林沛群教授



創意重點

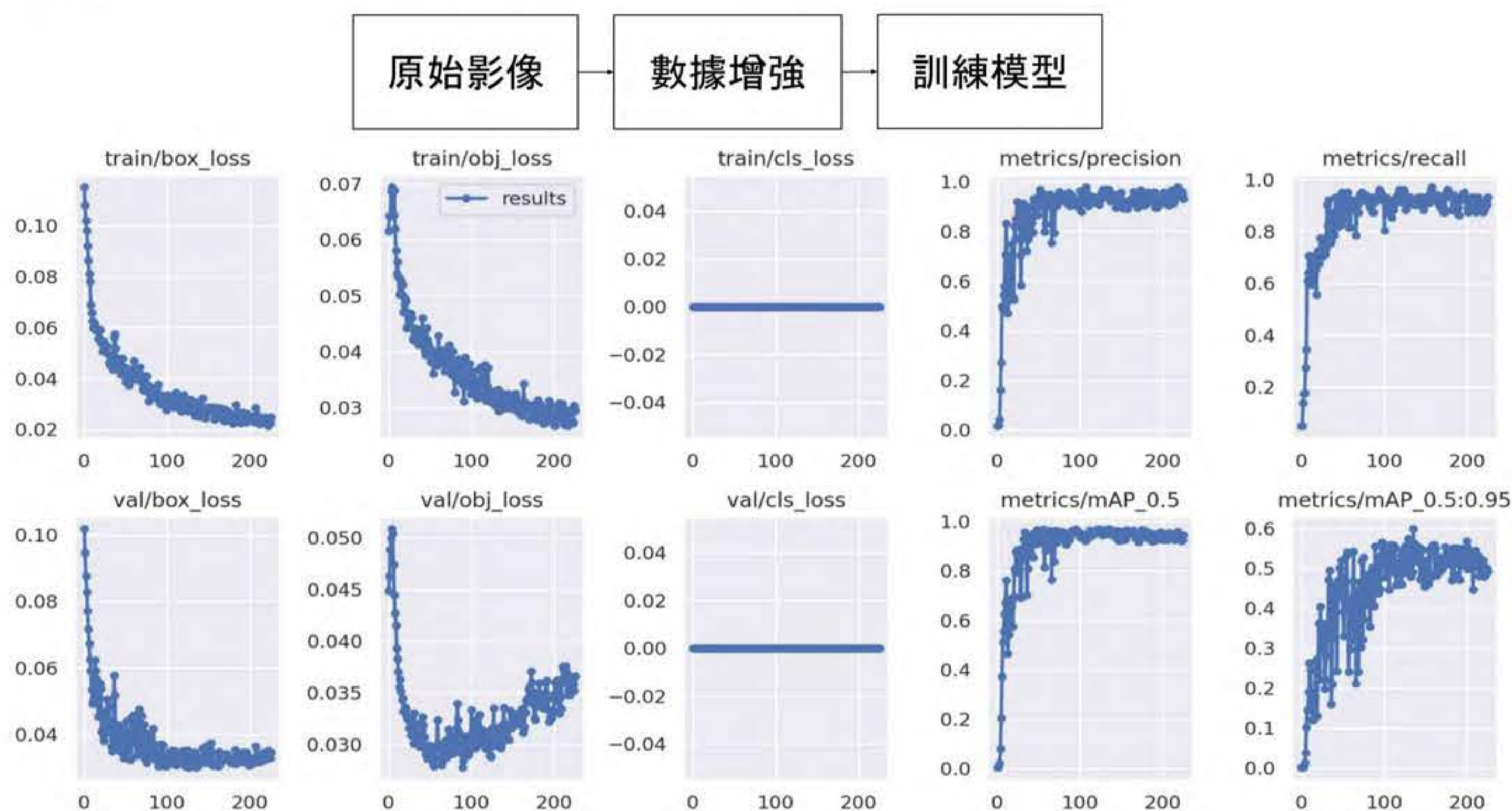
近年來臺灣農業面臨人力短缺的狀況，而果實套袋一直是一項勞力密集的工作，可保護幼果並同時最小化化學藥劑使用。由於目前市面上尚無套袋完全自動化的機器，因此本研究希望設計一款全自動化套袋機器，整合了自行設計之套袋機構、視覺辨識和機械手臂，將套袋過程完全自動化，並設計了一種內藏魔帶運輸軌道的夾爪，搭配紙袋限位桿可將套袋用紙袋口以魔帶捆起，達到人工套袋效果。並且擬透過數位孿生系統遠端監控、模擬果園中的手臂姿態。

創意成果

I. 套袋流程

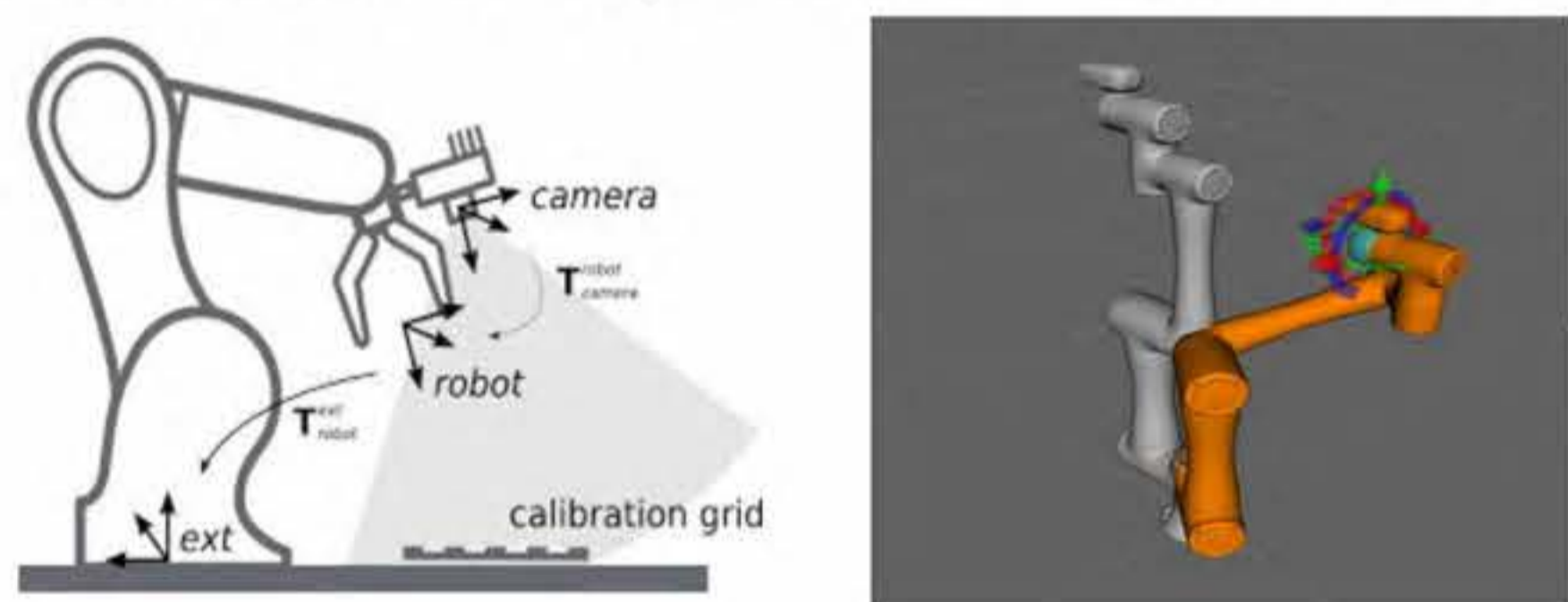


II. 幼果辨識



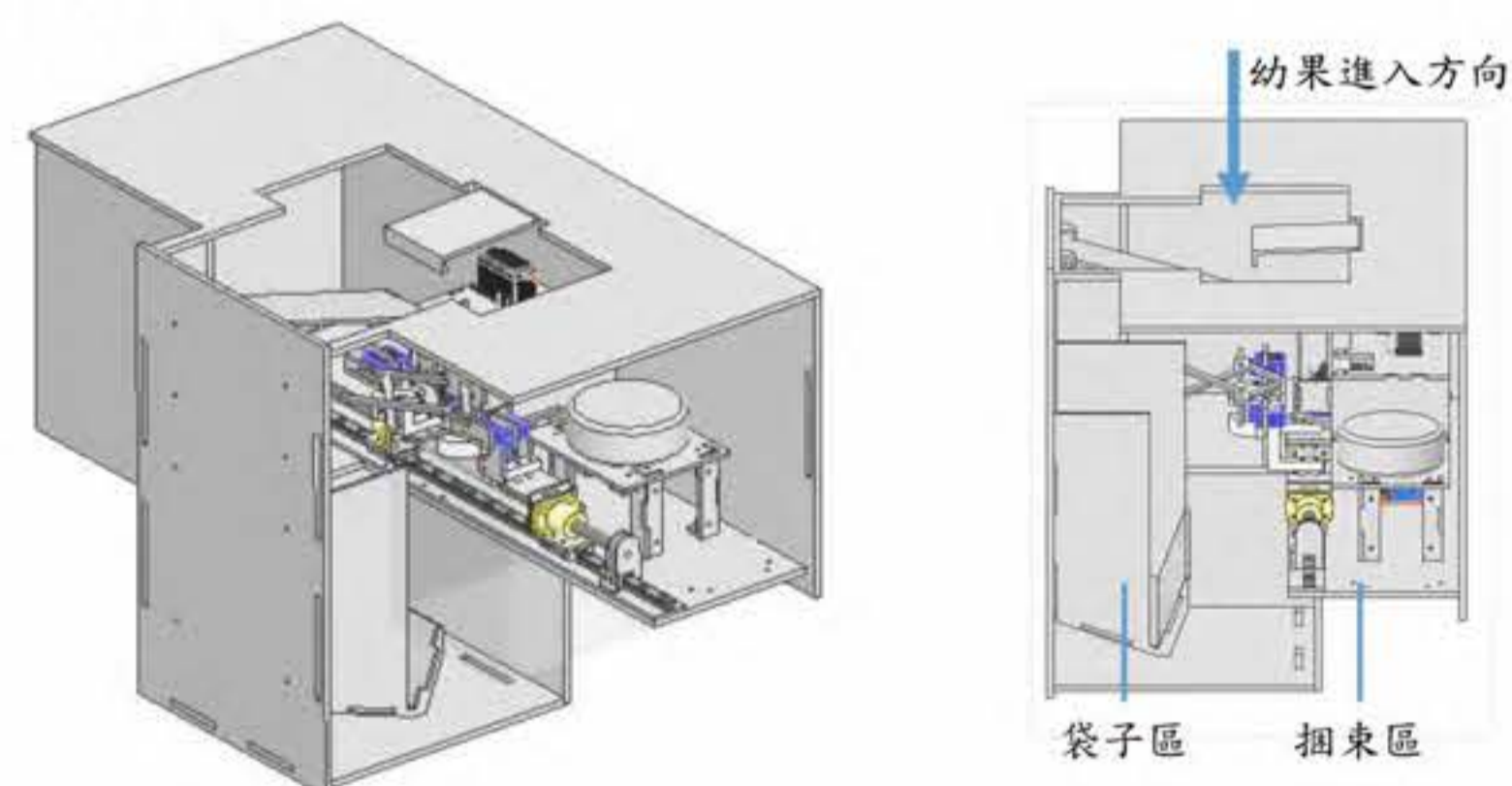
III. 模擬

建立數字雙生進行精確模擬，有助於在操作前評估、優化和驗證系統。這些模擬包括機械手臂、機構和深度相機D435i，確保各部分之間的順暢互動。可用於微調參數、優化控制算法，並驗證性能。MoveIt的軌跡規劃和高效的拾取與放置操作確保機器人手臂動作順暢且無碰撞。

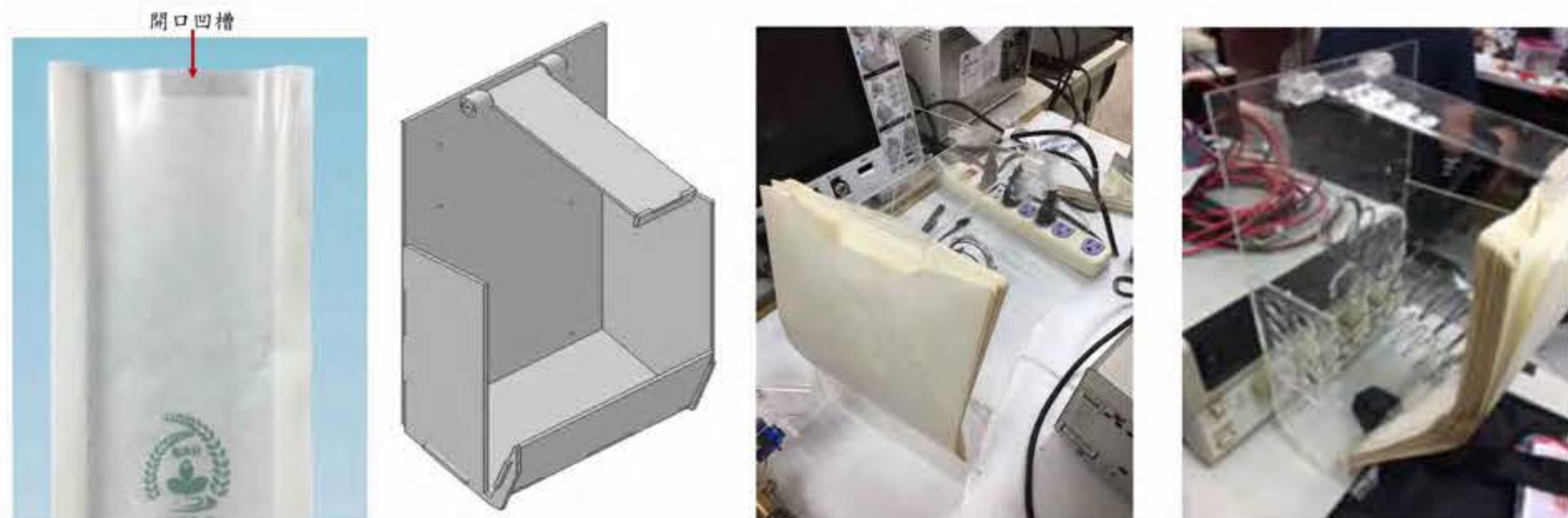


IV. 機構設計

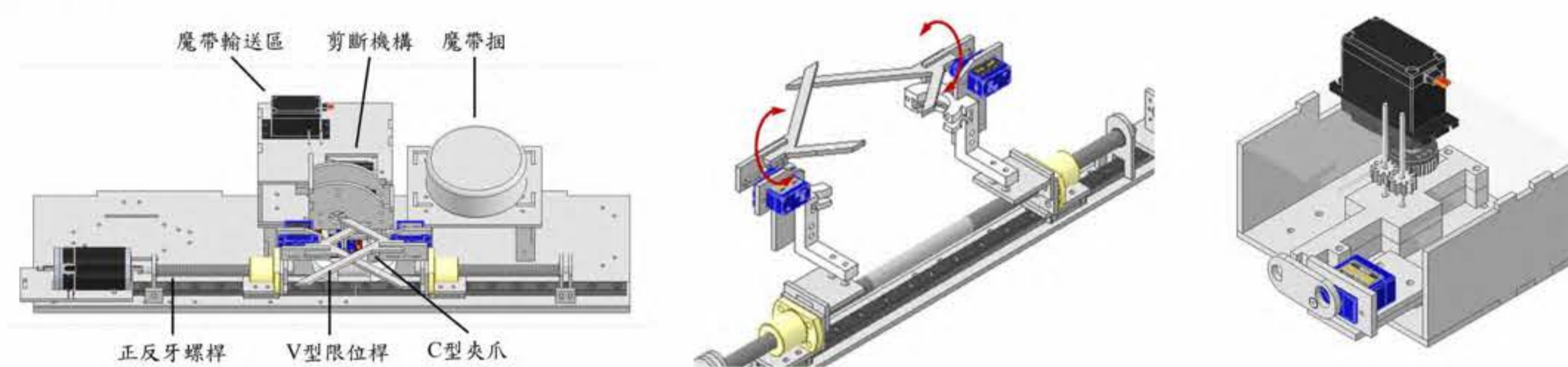
機構可分為紙袋區和捆紮區



A. 紙袋區

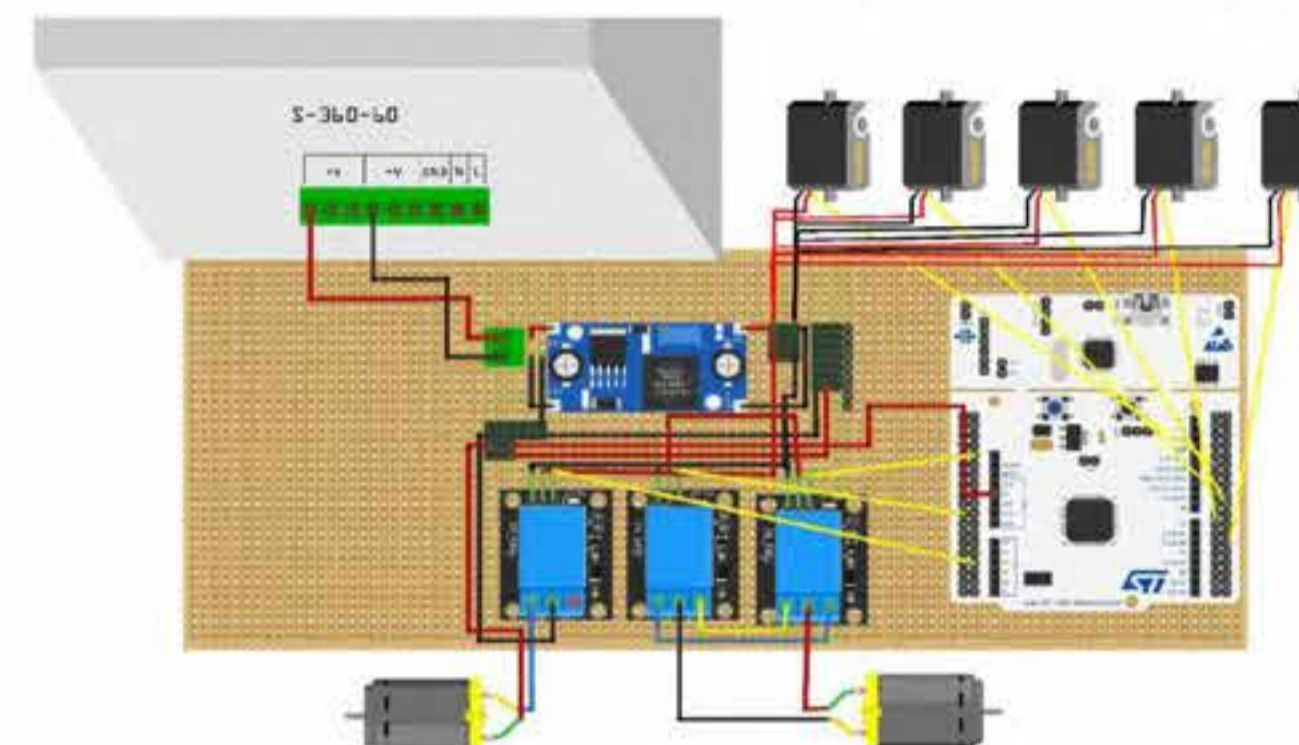


B. 捆紮區



C. 機電系統

以Stm32F446RE作為主控制版接收感測器數據以及操控模組，並配有五個伺服馬達和兩顆直流馬達。

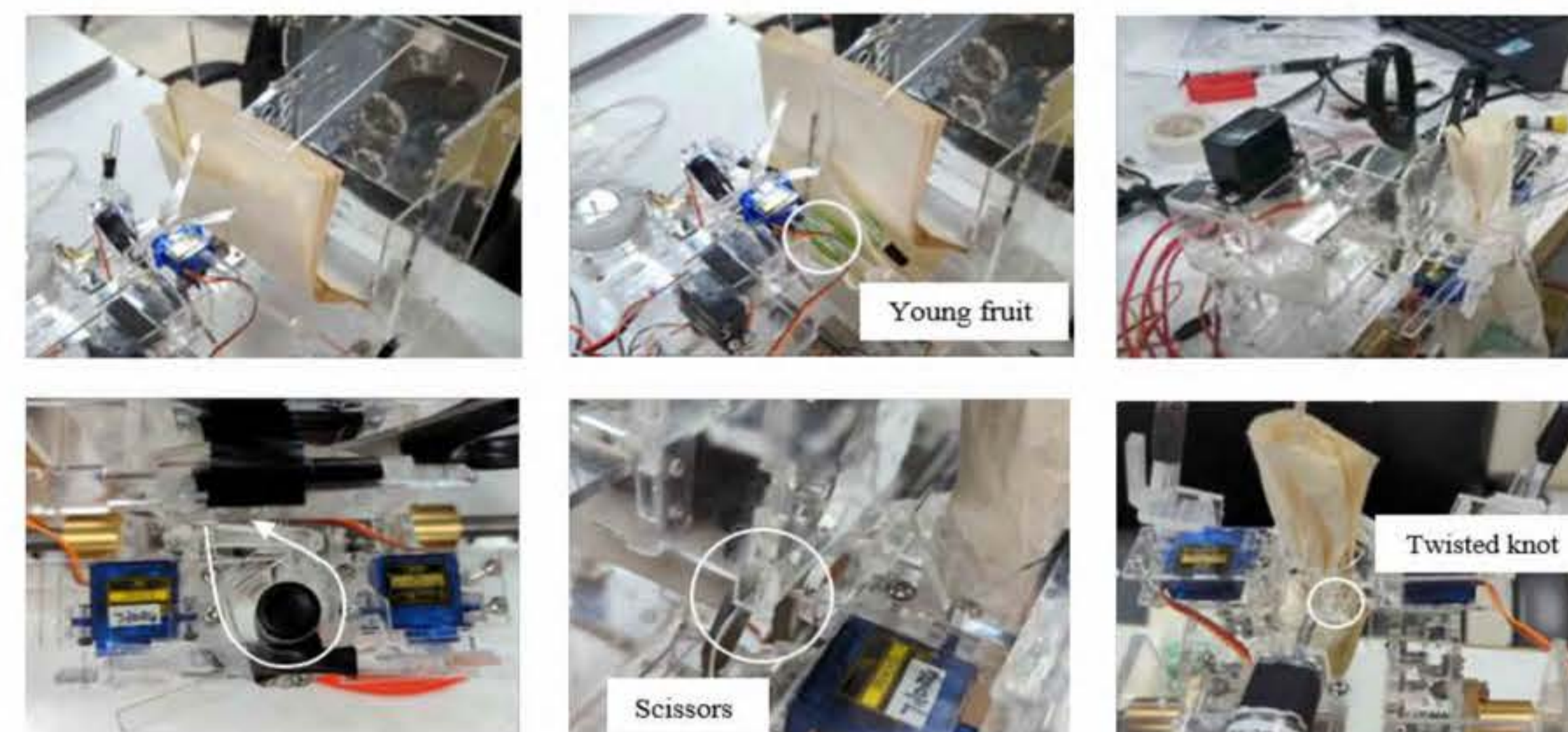


D. 套袋機構流程



V. 成果

辨識模型使用深度攝像頭D435i進行訓練和識別。訓練結果的精確率達93.0%。該模型確保了可靠且高效的果實檢測和分類。平均套袋周期大約是40秒，這比人工勞動要慢。然而，其優勢在於機器受工作溫度和時間的影響較小，允許更長的工作時間。



VI. 結論

本研究開發了一種農業套袋機器人，結合了視覺識別和自動化技術用於果實套袋。雖然目前其套袋速度與人工勞動相比較慢，但可緩解台灣農業勞動力短缺的問題，並延長工作時間。未來研究可著重於機構的力量控制、提升效率和實施輕量化設計。



創意心得

做專題的兩年來，遇到了種種的挑戰，在設計、分析、模擬和實作方面都有很多收穫。感謝我們的指導教授林沛群老師在這兩年研究中的耐心指導和建議。非常榮幸能獲得中技社創意獎學金，也感謝中技社和評審委員的肯定，支持我們在農用套袋機器人的研究。本項研究體現了科技在農業中的應用，也為農民們提供更高效、便利的解決方案，我們將繼續前進，珍惜這份機會，努力取得更好的成果。

