

設施蔬菜採收後自動化搬運系統之研究

謝森明

摘 要

本試驗旨在開發設施蔬菜自動化搬運系統，縮短採收後蔬菜搬運時間，以解決設施蔬菜夏季採收時，容器內之蔬菜因堆積太久產生悶熱而降低蔬菜品質問題。本搬運系統包括研製上方設有防曬及隔熱裝置，且能懸掛於滑軌之小型放置蔬菜吊籃及在每棟溫室中央架設一條懸吊滑軌，將懸掛之蔬菜吊籃滑行至設施門口，並在設施間主通道架設循環式吊軌與各棟滑軌相連接，承接蔬菜吊籃使能迅速完成連續採收搬運之目的，以保持採收新鮮蔬菜之品質，增加市場競爭力。此自動化搬運系統已研製完成，經測試每籃可載重 24 kg，每分鐘傳送距離 20 m。

關鍵詞：溫室、蔬菜、搬運。

前 言

台灣地區屬於亞熱帶，北部地區為穩定夏季蔬菜生產，推行簡易設施栽培，可防風防雨，此外冬季亦有防寒保溫效果。因已見提昇夏季蔬菜品質及防範颱風侵襲之具體成效，故近年來北部地區農民已積極搭建設施栽培蔬菜。設施蔬菜栽培全年複種次數可高達 14 次之多，惟因蔬菜採收時，農民大多以塑膠籃承裝蔬菜，搬運非常費工，一般農民均在塑膠籃容器存放到一定數量後，再倚賴人力用手推車搬運至作業室進行預冷保鮮。由於田間採收時氣溫較高及搬運時間長，容器內之蔬菜因堆積太久而悶熱，容易降低品質，影響市場價值，且此種倚賴人力搬運設施蔬菜之效率低且作業辛苦，故亟需積極研製自動化搬運系統，縮短搬運時間，提升蔬菜搬運作業效率，以保持新鮮蔬菜之品質，增加市場競爭力。而目前應用在採收搬運之機械有坡地用新型雙軌動力搬運車（王等，2002）及溫室設施搬運輸送裝置（楊等，2007），前者軌道須架設於通道上，影響作業機及人員出入，後者屬個別設施內單循環搬運系統，沒有與主軌道連接設計，故兩者設計均無設施蔬菜各棟間轉接搬運之功能。本試驗以 C 型槽鋼作為設施內支軌道（陳，1996），以圓形鋼管作為循環式主軌道（馮，2002），並進行支軌道與主軌道之轉接搬運設計，整合成設施蔬菜自動化搬運系統，以迅速搬運設施採收後之蔬菜。

材料與方法

一、試驗材料：

10×5 cm 及 8×4 cm C 型鋼、直徑 50 及 25 mm 鋸管、2 Hp 減速馬達、軸承、方管、丸鐵、扁鐵及隔熱板等。

二、試驗方法：

1. 進行設施內吊軌及設施間主軌道設計規劃及繪圖工作，圖樣繪製完成後，依圖樣施工及組合相關零件，完成自動化搬運系統。
2. 繪製承裝蔬菜之吊籃及懸掛吊軌支撐設計圖樣後，按圖施工。
3. 系統完成後進行設施間實際搬運功能測試，進行必要之缺失修正，以符合預期效益。

結果與討論

一、設施內吊軌、設施間主軌道及吊籃規劃設計

設計採用 8×4 cm C 型鋼做 L 型吊軌支架，以直徑 12 mm 之螺桿做為滑軌高低調整吊桿，再以直徑 50 mm 鋸管做成循環式滑軌如圖 1，吊籃滑車則採用外徑 25 mm 之軸承兩個成 90 度裝設於滑車架上方，其設計如圖 2，再以 6 mm 之鋼索連接固定於滑車下方，並在滑軌兩端及轉彎處裝設鋼索牽引輪及導輪，最後設計吊籃架如圖 3，掛於滑車下方之吊環。採用直徑 25 mm 鋸管在設施內每隔 1m 架設十字形吊軌支架一支，設計如圖 4，支撐設施內之縱向 10×5 cm C 型鋼作支軌道滑軌，支軌道滑軌於設施門口轉 90 度弧形彎與主軌道平行，使放置蔬菜之吊籃能自動滑行至門口與主軌道相連接，並設計三個 V 型滑輪組成的支軌道滑車組如圖 5，及主軌道與支軌道滑車吊環及吊籃掛勾，以承轉支軌道之蔬菜吊籃至主軌道搬運系統，傳送至蔬菜作業室進行預冷保鮮處理。

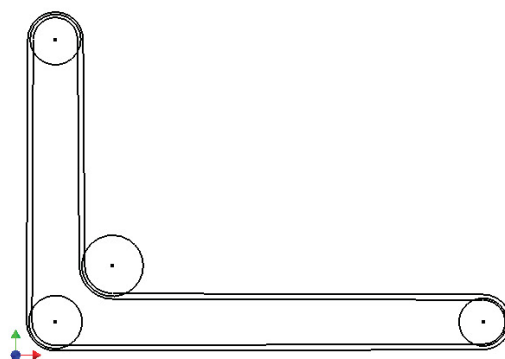


圖 1. 循環式軌道上視(鳥瞰)圖

Figure 1. Top view of circulating tracks.

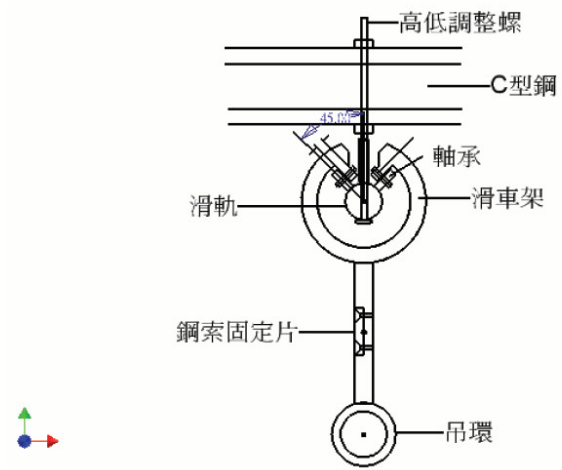


圖 2. 滑車滑軌及支架圖
Figure 2. Solid graphs of roller and sling tracks of kickstand.

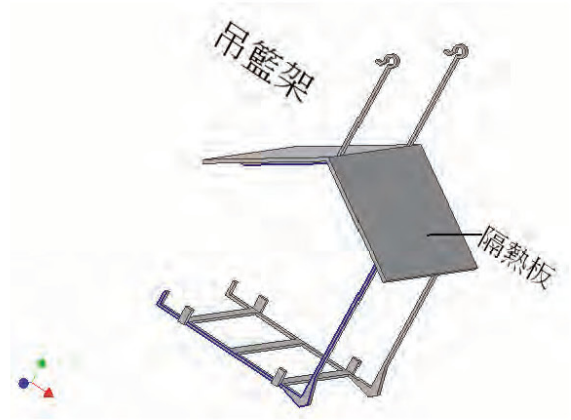


圖 3. 吊籃架立體圖
Figure 3. Solid graph of sliding basket.

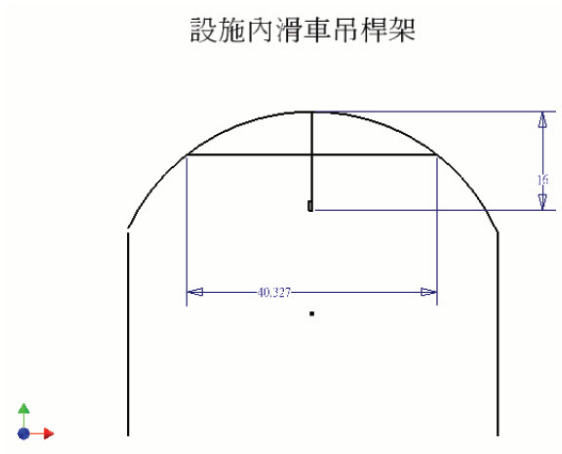


圖 4. 設施內支軌道支架正視圖
Figure 4. Front view of side track slinger in the greenhouse.

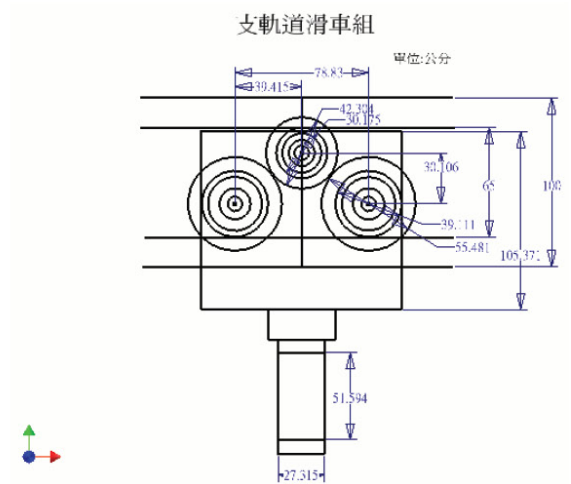


圖 5. 支軌道滑車正視圖
Figure 5. The front view of side tracks.

二、完成之自動化搬運系統實體及功能測試

完成之設施蔬菜之自動化搬運系統包括主軌道搬運吊籃滑車(圖 6)、鋼索牽引輪及導輪(圖 7)、吊籃架(圖 8)、設施內支軌道吊籃搬運吊軌支架(圖 9)、支軌道與主軌道轉接、支軌道滑車(圖 10)及支軌道與主軌道轉接系統之吊環與吊籃掛勾,本搬運系統之支軌道蔬菜吊籃轉接主軌道動作順暢,經測試每籃可載重 24 kg,搬運系統每分鐘傳送距離 20 m。



圖 6. 吊籃滑車
Figure 6. Sliding basket.



圖 7. 鋼索牽引輪
Figure 7. Cable draft wheel.



圖 8. 吊籃架
Figure 8. Frame of sliding basket.



圖 9. 設施內吊軌支架
Figure 9. Sling track of kickstand.



圖 10. 支軌道吊籃滑車

Figure 10. Sliding basket of side track.

誌 謝

本研究承蒙行政院農業委員會 96 農科-9.1.1-桃 Y1 計畫補助，李汪盛博士協助撰寫英文摘要及農機研究室詹德財先生協助機械操作與試驗，特此致謝。

參考文獻

- 王康男、賈金石。2002。坡地用新型雙軌動力搬運車。農業機械化研究中心。17: 2: 6-8。
- 陳令錫。1996。單一懸吊槽鋼軌道自走式噴霧裝置開發-行走及液體輸送性能試驗。台中區農業改良場研究彙報 53: 25-34。
- 馮丁樹。2002。設施簡易搬運機械。台灣大學生物產業機電工程學系。設施生產自動化技術。第七章。
- 楊清富、鄭榮瑞、鍾瑞永、林子傑。2007。溫室設施搬運輸送裝置之開發。台南區農業專訊 61: 1-5。

Development of Automatic Conveying System for Harvesting Protective Vegetables

Sen-Ming Hsieh

Abstract

The objectivity of this study was used to develop an automatic transmission system to reduce the conveying time and solve the problem of the vegetable quality deteriorated by high temperature in summer season. Some vegetable baskets with sun prevention and heat insulation devices on the top and hanged in the main track were fabricated. The main track between each greenhouse was fabricated to connect the sling track set in the center part of the greenhouse and conveyed the harvest vegetables to the door of greenhouse quickly and the quality of vegetables could be maintained by continuous transmission and increased the competition of marketing. At the present, the automatic transmission system for conveying harvest vegetables in greenhouse was designed and manufactured. The capacity of the automatic transmission system was 24 kg per basket and the conveying speed was 20 meters per minute.

Key words: greenhouse, vegetable, transmission.