

臺中區農業專訊

第101期 107年6月



蔬果省工栽培機械

行政院農業委員會臺中區農業改良場 編印



封面說明

因應國內農業勞動力短缺，本場針對蔬果作物生產管理所需，研發各類省工栽培機械，並完成技術移轉與商品化推廣，包括番茄苗嫁接輔助機具、設施內肥灌控制裝置、輔助登高採收搬運與噴霧作業機械，以及3款蔬果園肥料撒施機械，特撰文介紹供農友參考應用，期盼輔助達省工時、增效率的成果；同時摘錄研發成果展示於2018桃園農業博覽會－臺灣創新農機館之剪影花絮，以饗讀者。

發行人／林學詩

總編輯／楊宏瑛

編輯委員／洪梅珠、蕭政弘、白桂芳、楊嘉凌
楊宏瑛、陳俊位

執行編輯／陳蓓真

封面設計／游涴淨

輔導機關／行政院農業委員會

發行所／行政院農業委員會臺中區農業改良場
地址／彰化縣大村鄉松槐路370號

電話／本場04-8523101

農民服務專線04-8532993

埔里分場04-92880084

網址／www.tdais.gov.tw

設計印刷／啟麟廣告事業有限公司

電話／02-22251121

展售書店

五南文化廣場／臺中總店

地址／臺中市中區中山路6號

電話／04-22260330

國家書店／松江門市

地址／臺北市中山區松江路209號1樓

電話／02-25180207

國家網路書店／www.govbooks.com.tw

中華民國81年10月創刊

中華民國107年3月出版

局版臺省誌字第280號登記證

中華郵政彰化雜字第30號執照登記為雜誌交寄

GPN／2008100085

ISSN／0257571X

工本費／15元

臺中區農業專訊第101期

蔬果省工栽培機械

目錄

- 01 嫁接不再耗眼力 番茄苗嫁接輔助機具 張金元、田雲生
- 04 具有蒸發散概念的智慧灌溉技術－適時灌溉驅動裝置 陳令錫
- 07 設施省工農機銷售王－電動自走式升降作業機 田雲生、張金元、陳令錫
- 11 高效率噴霧機具－電動三輪自走式噴霧機 陳令錫
- 14 省工高效施肥利器－果園乘坐式施肥機 田雲生、張金元
- 17 施肥輕鬆又環保－手推式施肥機 田雲生、張金元
- 20 創新施肥新模式－手扶自走式施肥機 田雲生、張金元
- 23 臺中場農機研發成果於2018桃農博展示剪影 田雲生、張金元
- 26 本場最新技術授權資訊 吳惠珍

嫁接不再耗眼力 番茄苗嫁接輔助機具

文圖 / 張金元、田雲生

嫁接機械研發緣由

高經濟價值的番茄蔬菜苗，可利用嫁接技術，減低土壤傳播病害的發生（如青枯病），由番茄接穗嫁接於茄子根砧上，因茄子對於青枯病菌耐病性較佳及耐淹水的特性，可抵禦不利生長的土壤環境，使栽培管理相對簡單。番茄苗嫁接常用斜切接的方式，並用套管固定，然而苗株的切削及嫁接技術的良窳，是成功的關鍵，嫁接員需經過長時間的訓練，作業精細且艱辛。有鑑於此，本場參考現行手工嫁接方式，研發本土產業適用之「番茄苗嫁接輔助機具」，提供省工機具之應用，並紓解嫁接員缺乏之產業現存問題。

番茄苗嫁接輔助機具的設計概念

手工嫁接 2 項關鍵作業項目分別為苗株斜切及嫁接接合，因此番茄苗嫁接輔助機具設計穗砧苗斜切部及嫁接夾子供應部 2 項機構：穗砧苗斜切部係由人員取苗置入切台內，啟動機具進行苗株切割，具有斜切角度一致、傷口面工整之優點；而嫁接機所使用的資材為開口式的嫁接夾，嫁接夾子供應部可將整捲式嫁接夾自動剪切成相同長度，並進行開夾、閉夾之供夾作業，再由人員將斜切之穗砧苗置入夾內，啟動機具完成嫁接作業。因機械化嫁接過程中，作業人員僅需取苗並對齊兩者傷口面嫁接接合，無須提取刀片及套管，經試驗發現可提升省工效率 50%。



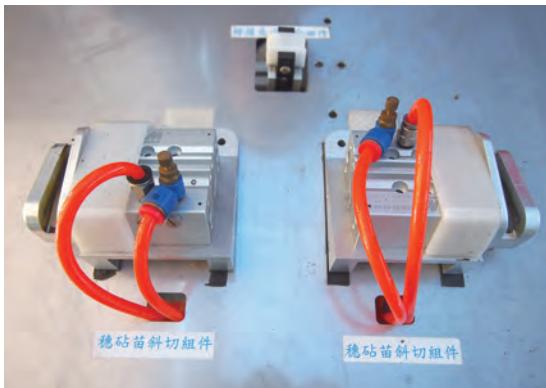
番茄苗嫁接輔助機具



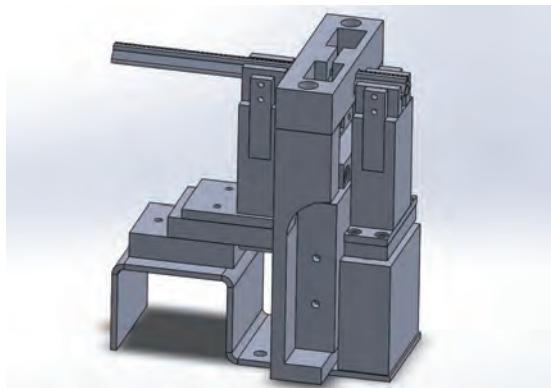
嫁接人員手持套管及刀片進行套接作業



出神入化的手工苗株斜切技巧



穗砧苗斜切組件



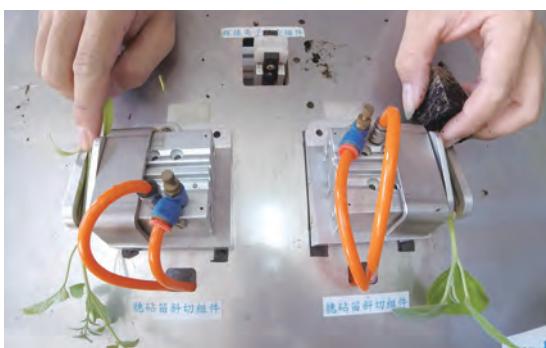
嫁接夾子供應部



穗砧苗斜切作業情況



夾子嫁接接合作業情況



穗砧苗斜切作業情況



夾子嫁接接合作業情況

番茄苗嫁接機規格

項 目	說 明
機台尺寸 (長、寬、高)cm	88x43x81cm
重量	30kg
使用電壓	110V 60 Hz
用電量	6.7-7.8W
機械嫁接速率	208-300 株
嫁接成功率	96-100%
嫁接存活率	94-100%
適用作物	番茄接穗嫁接茄子根砧

技轉廠商聯絡資料

廠商名稱	負責人	地 址	電 話
綠誼股份有限公司	黃敏奇	臺中市龍井區龍北路 255 巷 63 弄 6 號	04-26380178



機械嫁接完成的番茄嫁接苗



開口式嫁接夾可觀察傷口面接合情況

番茄苗嫁接輔助機具之組成

番茄苗嫁接輔助機具因可由人工再確認穗砧苗斜切之傷口面及嫁接接合品質，異常時可重複作業修正之，經試驗結果發現，番茄苗嫁接輔助機具每小時工作能力最少 208 株，在嫁接員熟練及苗株規格一致情況下，操作最快速度則可達到每小時 300 株以上，嫁接成功率 96% 以上，嫁接苗存活率均可達 94% 以上。機台長、寬、高約 88x43x81cm，重量 30kg，使用電壓 110V、60Hz，用電量 6.7-7.8W。整體而言，本機相當適合臺灣目前嫁接育苗產業應用，無須更改現行栽培模式，苗場可直接導入應用。本項研發成果於 106 年獲得我國新型專利證號 M545432，並完成非專

屬授權技術移轉，推廣給設施蔬菜育苗業者應用。

結語

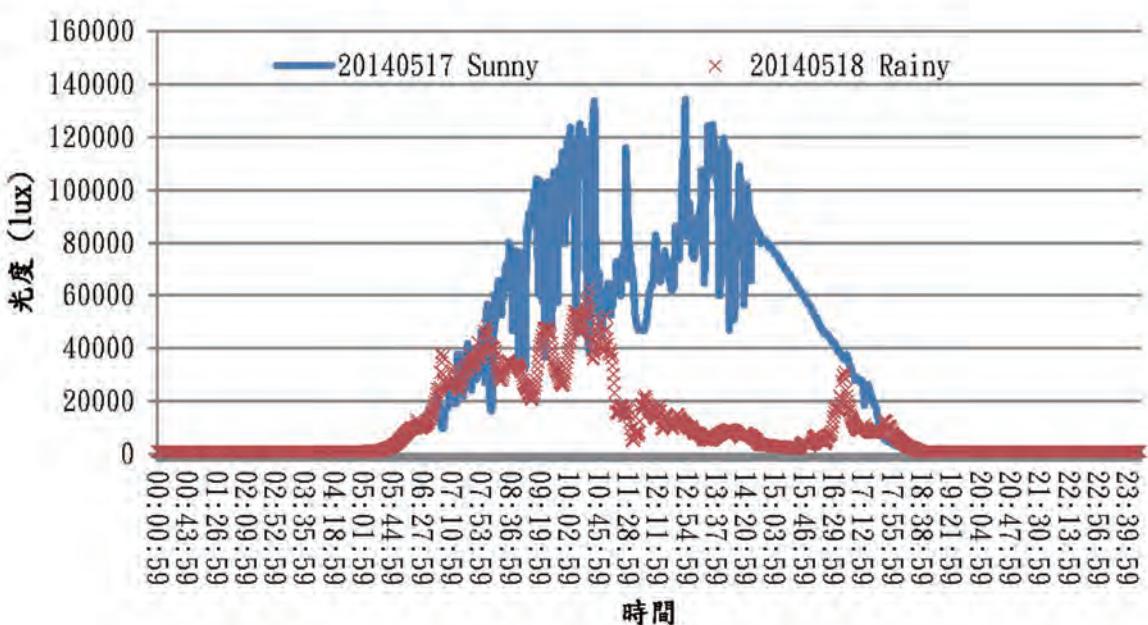
本機因機構輔助斜切穗砧苗的方式與人工嫁接作業相同，因此嫁接苗之品質與手工嫁接相同，可協助嫁接員減少手持刀具斜切苗株、嫁接夾夾持之動作，並且因機具構造簡單、操作容易，減輕嫁接工作負荷。現階段國內番茄嫁接幾乎仰賴人工，嫁接員須有精細的眼力和平穩的下刀力道，在嫁接員養成不易的環境下，本機可提供產業參考選用，將嫁接技術變簡單，提高苗存活率，達省工高效。

具有蒸發散概念的智慧灌溉技術— 適時灌溉驅動裝置

文圖 / 陳令錫

作物生長需要水分，澆水需要考慮：該澆多少水？澆幾次？何時澆最好？農民一般選用定時器作為定時澆水的驅動器，然而天氣有陰晴變化，作物蒸發散量隨之增減變動，可能的場景是：早上陰天減少澆水量，而下午放晴造成水分不夠。因此，除非隨時調整設定，否則定時澆水有過量或不足的問題。

彰化縣地區晴天光照強度變化頻繁，雲層擋住太陽時照度降低，光照強度隨之下降，夏日中午光照強度約 12 萬 Lux，秋冬中午光照強度約 7.5 萬 Lux。光照強度變化在中午前後各 1 小時達到高峰，早晨到中午逐漸增加，中午到傍晚逐漸減低，日照計可以提供光照強度數據，運用在農業環控與灌溉。



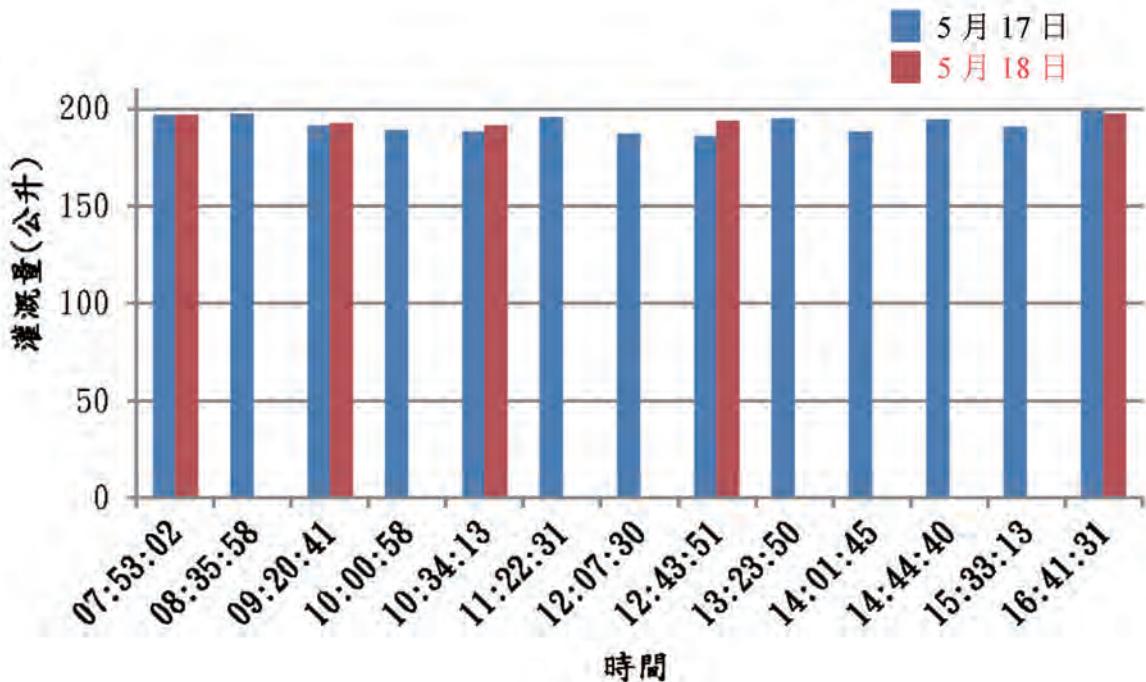
太陽光強度（光度）隨天候陰晴變化之情形影響作物蒸散量 (5/17 陰晴，5/18 陰雨)

根據成本高低及技術成熟度之不同，灌溉驅動技術區分為作物植體（莖徑、莖液流或葉片溫度）感測、蒸發散量感測、重量變化感測、土壤水分感測、光度與蒸氣壓差感測、及單獨光度感測等6種，歐美國家已經成熟地使用蒸發散量(Evapotranspiration, ET=土壤蒸發+作物蒸散)感測與下雨感測技術應用在灌溉控制，ET感測控制灌溉所處理的灌溉水量比較少，約減少1/2，然而完整的ET感測設備與技術造價高昂，並需定期校正維護，臺灣除了農企業可以負擔外，小農需要低成本且可靠的灌溉技術。

本場試驗發現植物的灌溉澆水量與光線強度有高度相關性，影響蔬果作物蒸發

散量的氣候因素以太陽光最重要，其次為溫度、風速與濕度，與歐美國家管理灌溉控制排程採用蒸發散量的發展趨勢吻合，灌溉節奏符合作物生長規律，在產量與品質獲得提升之外，更具節省水資源、肥料、電力與人工的效益。因此開發「光積值灌溉技術」提供農民選用，在「光積值灌溉技術」基礎之下研發出「適時灌溉驅動裝置」，利用可程式控制器控制主機，擷取光度感測訊號透過統計運算獲得光度累積值，當光度累積值大於設定值，啟動灌溉觸發訊號，執行灌溉作業。

環境感測單元僅使用一種光量感測器，訊號經過加值技術處理，於作物生長需要水分時適時啟動灌溉幫浦一段時間，



適時灌溉驅動裝置於番茄園不同天候之灌溉次數差異(5/17 陰晴，5/18 陰雨)

可有效改善定時器驅動灌溉在陰雨天 / 晴天改變時需要更改設定之困擾，比人工啟閉與定時啟閉設備更符合作物需要，使每日灌溉量趨近於作物蒸發散量，晴天足量灌溉，陰雨天自動減量灌溉，可顯著減少陰雨天 50-80% 的灌溉次數與灌溉水量，

忙碌的現代農民可放心將灌溉管理作業交給機器，將心力放在其他管理工作上。此項創新技術在設施番茄園與彩色甜椒農場實地測試，相當省工與節水節能，其功能獲得專業農戶的肯定。



適時灌溉驅動裝置於彩色甜椒農場試驗效果優異

適時灌溉驅動裝置性能規格表

項目	說 明
外觀尺寸	長 30× 寬 20× 高 12 cm
電源	110-220V AC , 60Hz
環境感測	光度感測器
控制主機	可程式邏輯控制器
性能特色	晴天足量灌溉、陰雨天自動減量
作業原理	作物蒸發散量隨天候改變
適用環境	土耕、介質耕、滴灌、微噴灌
連接方法	不改變農民原有節水灌溉設備與配方，適當與原有電路並聯
使用方法	正確的學習與設定、適地適用
適用作物	設施番茄、彩色甜椒、小黃瓜

技轉廠商聯絡資料

廠商名稱	負責人	地 址	電 話
但以理興業有限公司	黃國星	臺北市大安區臥龍街 1 號 4 樓	02-29324812
坤捷企業有限公司	蔡坤祥	南投縣埔里鎮信義路 299 號 1 樓	049-2987779

設施省工農機銷售王－ 電動自走式升降作業機

文圖 / 田雲生、張金元、陳令錫

前言

臺灣氣候多變化，露地栽培因惡劣天氣不易管理，為克服此環境變遷之影響，並穩定農作物產量與提高品質，農友採用設施溫網室種植番茄、胡瓜、甜椒等棚架式高莖作物。然這些作物藤蔓可攀升達3公尺高度，管理者必須登高從事枝條固定、除側芽、摘老葉、疏果、採收等工作，早期常藉由長條椅、板凳或鋁梯等輔助，長時間爬上爬下倍覺辛苦，也容易造成腰、膝部受傷；此外農產品、資材使用手推車協助搬運，相當費工與不方便，因此，農友希望有多用途的省工機械可資運用，以減輕其勞力負荷與提高作業效率。鑑於此，本場農機研究同仁研發一臺具環保、省工、多功能的電動自走式升降作業機，提供設施農友栽培工作使用。

機械設計與組成

研製完成之電動自走式升降作業機，適合於設施溫網室生產管理與採收、搬運應用，主要構造分為行走底盤與傳動機構、工作平台與油壓舉升機構、電力系統與控制裝置等3大部分。

1. 行走底盤與傳動機構：

本機設計為四輪自走式，前二輪為網紋胎面，易於轉向；後二輪為人字胎，其輪軸與電動馬達（附電磁煞車）、減速機、

傳動軸等連結，作為差速傳動功能。T型操控把手與腳踏車、摩托車相仿，轉向操作方式亦同。前輪支撐結構具有左右擺動功能，可於不平整路面保持機體平衡，降低危險發生。

2. 工作平台與油壓舉升機構：

工作平台提供給作業人員站立及載運資材、農產品所需的空間位置。其組裝於行走底盤正上方，周邊設有快速插入式ㄇ字型護欄。其升降動作係由蓄電池供給電力，油壓幫浦及單向油壓缸帶動連桿機構，驅使工作平台舉升；下降時則靠操作人員、負載資材與平台之自重，使油壓缸活塞桿縮回及平台向下運動。

3. 電力系統與控制裝置：

全機動力源來自二只 24V×45Ah 蓄電池，放置於底盤前後輪軸中間位置，提供電力給電動馬達與油壓裝置等運作使用。操控把手處設有電源開關、電量顯示面板、鑰匙座、行走前進後退按鈕、行進速度微調開關等。

機械性能測試與應用現況

升降作業機經田間作業測試結果顯示，其前進、後退最高行走速度分別是 5.24、3.56 公里／小時，最小轉彎半徑 1.6 公尺。工作平臺最大舉升高度為 80 公分，

載重能力則為 200 公斤 (不含操作人員體重)，作業效率較人工快達 3 倍，且 2 顆 24V 蓄電池並聯後，每次充飽電可使用 2-4 天 (1 天以 8 小時計，視作業頻繁度而不同)，足供設施栽培農友整理植株、登高採收及搬運機械化作業應用，其亦可推廣到立體雞舍，協助雞農巡場代步，進行雞隻檢視、雞蛋撿拾等用途。

本機相關技術曾移轉予四維機械廠有限公司及廣源農業機械有限公司 2 家業者，並進行商品化銷售應用，截至目前為止，累計推廣數量超過 230 臺，創造產值逾 2,000 萬元，且四維公司仍在授權期間，是本場在農機領域研發成果推廣數量最多的省工機械，另本項成果亦獲得我國新型專利認證。

結語

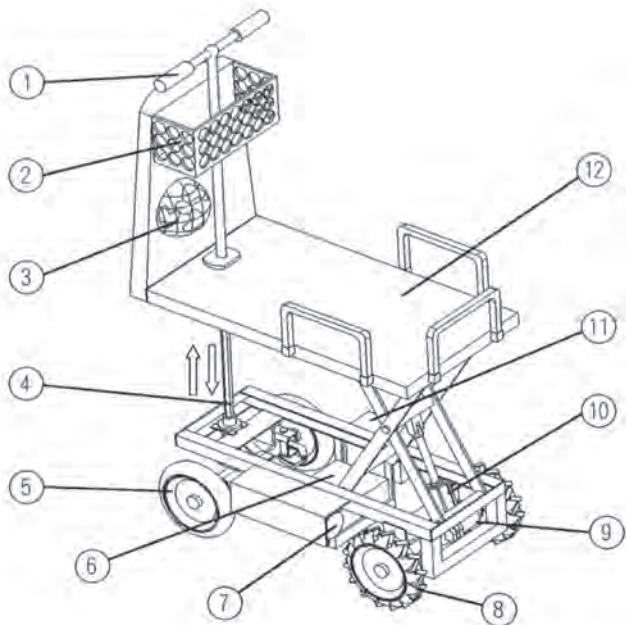
電動自走式升降作業機可供溫網室設施內高莖作物在整枝理蔓、摘心授粉等栽培管理、採收與收穫物搬運作業上應用，其特色包括電力驅動、無廢氣與噪音污染、符合環保，較傳統作業方式省工並提高效率；機體前進退後、轉彎與工作臺升降等操作簡單，是設施栽培之最佳管理機械；另可以此機臺作為行走載具，加裝噴霧、搬運拖車等設備，提升作業功能。針對本機有興趣或需要詳細資料者，可逕與技術移轉廠商或本場農機研究室 (電話 04-8524204) 聯繫。

電動自走式升降作業機性能規格表

項目	說 明
外觀尺寸	長 130 × 寬 70 × 高 143cm
作業方式	操作者立或坐於工作平台上操作
動力源	蓄電池與 DC24V 950W 電動直流馬達
機體重	210 kg
最小轉彎半徑	1.6 m
最大作業速度	5.24 km/hr(前進，空車無負重)
最大舉升高度	80 cm
最大載重能力	200 kg(不含操作者體重)
蓄電池續航力	每次充飽電使用 2-4 天 (視作業頻繁度而不同)
適用作物	設施番茄、胡瓜、甜椒等高莖作物

技轉廠商聯絡資料

廠商名稱	負責人	地 址	電 話
四維機械廠有限公司	何長庚	臺中市西屯區文心路三段 105 號	04-23173967



電動自走式升降作業機示意圖與組成說明



早期以長條椅輔助登高採收作業



升降作業機技轉四維公司之機型



升降作業機採油壓舉升作業



升降作業機輔助彩椒採收作業



升降作業機技轉廣源公司之機型



升降作業機應用於立體雞舍協助巡場代步



升降作業機之多功能應用－附掛搬運拖車



升降作業機之多功能應用－附掛噴霧設備

高效率噴霧機具 - 電動三輪自走式噴霧機

文圖 / 陳令錫

臺灣農村面臨人力老化、缺工、乾淨水資源逐漸減少等問題，都急需解決。就農村人口外移與高齡化導致農業缺工而言，普遍發生在各項作物的栽培場合，尤以設施果菜生產農場為甚。因為農村勞動條件較辛苦，在沒有新技術與新機具節省人力與提高工作效率前提下，不易吸引青壯人力投入農業，亟需適合本土應用之省工機具來提升耕作效率，減輕農耕勞力負

荷與減少農民身體勞務損傷。

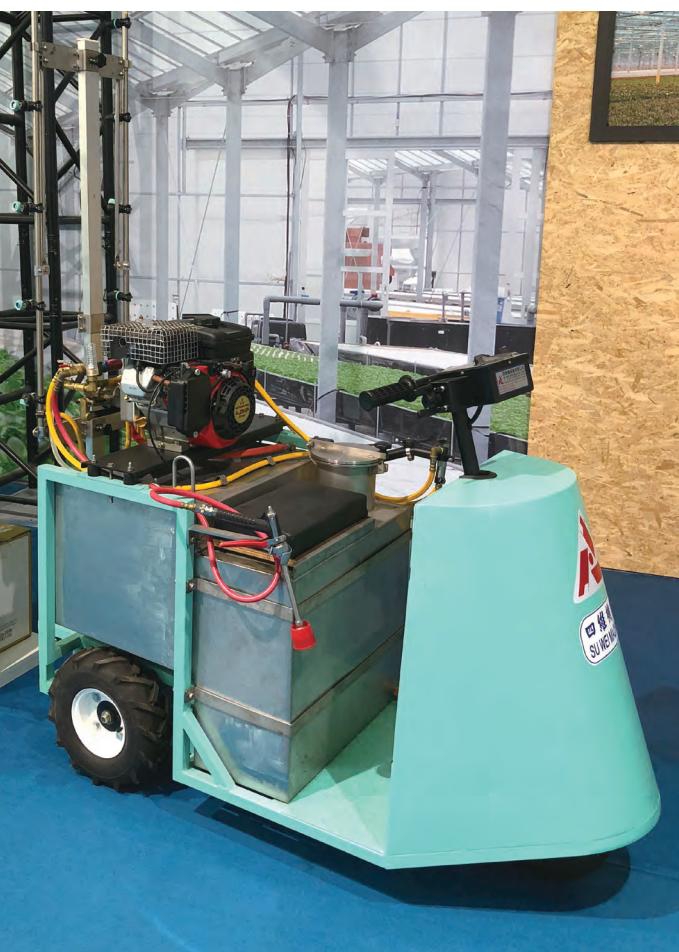
中部地區許多溫室種植番茄或彩色甜椒，需要適地適用的小型噴霧機具，進入作物行間執行高效率噴霧作業，噴霧作業除了加濕之外、內容物可為液態肥料或農藥，實施葉面施肥和病蟲害防治。

本場研發的電動三輪走式噴霧機歷經多次改良，才獲致目前機型的優異性能，機體整合自走式底盤、水桶、噴霧動力、



歷年研究改良之自走噴霧機型

噴桿、噴頭等為一體，操作人員駕駛噴霧機在設施內前進實施噴霧作業。後方的噴霧架隨車體自走前進，建構立體噴霧空間，噴頭可以調整仰角提高葉背霧粒附著效果。行進速度符合噴藥作業之操作需求，兼顧藥桶容量與轉彎半徑，符合目前設施蔬果栽培藤蔓類植株向上生長，噴架高度或噴霧方向亦須隨之調整的需求，自走功能形成霧牆移動，霧粒附著良好，適於臺灣設施栽培之多種作物的噴霧作業。



技術移轉之自走噴霧機型

該噴霧機機體小巧，可進入溫室作業，溫室內須預留寬度約 1.3 ± 0.2 公尺的行間走道，供噴霧行進及頭地轉彎換行，操作簡單，維護保養容易，操作者只要正確調製藥液或肥料、灌入不銹鋼桶、調整噴桿高度與噴頭角度，以適當的速度前進，直立噴桿的移動具有建構立體噴霧空間的功效。行走驅動能源為 2 顆電瓶，提供 DC 24V 電力，左右 2 支垂直噴桿各可噴出 2 維面狀噴霧空間，行走於設施作物行間執行噴霧管理作業。

其噴霧空間隨機具移動，構成作物周邊完整的霧粒覆蓋，病蟲害防治與噴葉面肥料之成效得以提升，為本土設施內應用的省工農耕管理機具，有效提高噴霧的霧粒附著，較傳統人工施藥方式更優異的病蟲害防治效果，功能普獲專業農戶的大力肯定。一分地番茄園，原先手持噴桿揮灑噴霧需要 2 個鐘頭的苦差事，變成 40 分鐘的輕鬆噴霧工作，顯著提高 3 倍以上的噴藥作業效率，並且藥液用量從 200 公升減為 150 公升，減少病蟲害的防治藥量達 25% 以上，將可大幅提高農業生產的效能與農產品的安全性。免除作業人員負重或牽引軟管之辛勞，減少長時間從事同一動作造成身體局部的勞動傷害，確保農友身心健康，進而提昇工作效率及品質，是創新研發的農業噴霧機器，讓農民成為現代化的田間管理者。



電動三輪自走式噴霧機於設施內寬廣走道噴霧情形



電動三輪自走式噴霧機於作物生長初期噴霧情形

電動三輪自走式噴霧機性能規格表

項 目	說 明
外觀尺寸	長 155× 寬 70× 高 190 cm
作業方式	乘坐自走式
驅動方式	電動行走、引擎驅動幫浦
重量	198 kg
動力源	24V DC、2.1kW 單缸汽油引擎
行走速度	無段變速，0.5-6 km/hr
噴桿與噴頭	2 支噴桿、6 粒噴頭 / 支
噴霧效率	15-25 min/ 分地
水桶容積	200 公升
電池充飽電之作業次數	5 桶次
適用作物	設施番茄、彩色甜椒、小黃瓜

技轉廠商聯絡資料

廠商名稱	負責人	地 址	電 話
四維機械廠有限公司	何長庚	臺中市西屯區文心路三段 105 號	04-23173967

省工高效施肥利器—果園乘坐式施肥機

文圖 / 田雲生、張金元

前言

臺灣是水果王國，四季皆可生產各類水果，中部地區之臺中、彰化、南投等三縣市，果樹栽培面積逾 5 萬公頃，佔全國 27% 強，產量及產值分別為 70 萬公噸、250 億元，並以梨、葡萄、柑橘、甜柿、番石榴與紅龍果等尤富盛名。這些多年生果樹，每年採收後之休眠期需進行斷根及施用有機質肥料，早期作業方式係於樹冠下，以中耕管理機或小型挖土機挖掘環形或輻射溝，再由人工施肥與覆土；另栽培期間之追肥撒施亦相當耗費人力，再加上現階段農村人口老化與外移，益顯果園生產管理之勞動力不足，亟需機械化輔助作業。鑑於此，本場與立揚農機械廠合作開發果園乘坐式施肥機，並完成技術移轉與商品化生產，期減輕果園施肥辛勞、提高作業效率，協助改善部分農業季節性缺工問題。

果園施肥、機械組成架構與性能

果園管理工作非常繁複，包括整枝修剪、施肥、灌溉、病蟲害防治、疏果及割草等，其中施肥可以改善土壤生產力、避免環境污染、提升作物產量與品質，並且降低生產成本，所以農政單位近年來積極推動合理化施肥，希望達到最優質化的生產管理。

而果園施肥方式相當多元化，包括挖溝條施、鑽孔穴施及表面撒施等，不一而足，本場及其他試驗研究單位也曾開發應用相關之作業機械，惟部分機型尚未符合市場所需，採行人工施肥者仍為普遍。由於現階段農村勞動力短缺與高齡化，果農對於施肥機械化需求極為殷切，本項技術即針對果樹冠下撒施有機質肥料作業，試驗開發 1 臺四輪傳動、四輪轉向之乘坐式施肥機，以期提升果園施肥管理效能，進而擴大生產規模與產業競爭力。

完成之乘坐式施肥機組成架構包括：以 21.5 馬力水冷式四衝程柴油引擎為動力來源，配置於操作者座椅後方，變速箱檔位具有前進 6 速、後退 2 速選擇；不鏽鋼肥料桶之總容量 700 公升，可承載約 400 公斤肥料，肥料桶底部設有雙螺旋輸送軸，可將肥料向後方輸送，經由落肥口掉到 2 組圓形轉盤上，再藉由離心力將肥料向機體二側撒佈出去，其撒肥量、方向、角度皆可調整，亦可選擇單側或雙側撒佈作業。經田間測試結果顯示，當施肥機以低速 1 檔行走作業，310 公斤之有機粒狀肥料花費 8.7 分鐘撒施完畢，且單側撒肥最遠距離可達 9 公尺，經與人工施肥作業比較，每分地撒施 500 公斤有機質粒狀肥料，機械作業效率較人工快 5 倍以上，相當於省工 80%。

結語

果園乘坐式施肥機可達省工省時之效，相關技術與操作性能已達到實用階段，並非專屬授權技術移轉予立揚農機械廠與

商品化製作，有需要的農友可逕與該機械廠洽詢，足以解決部分施肥管理作業之辛勞與負荷。

果園乘坐式施肥機性能規格表

項目	說 明
外觀尺寸	長 272 × 寬 120 × 高 136 cm
作業方式	乘坐式操作
動力源	21.5 hp 水冷式四衝程柴油引擎
變速箱檔位	四輪傳動、四輪轉向，前進 6 速、後退 2 速
機體重	700 kg
肥料桶容量	700 L
施肥方式	圓形轉盤離心撒佈，單、雙側選擇
撒佈寬度	單側 0.5-9 cm
施肥量調整	閘門開口控制
適用作物	多年生果樹如梨、柑橘、荔枝、蓮霧、番荔枝、番石榴、紅龍果等

技轉廠商聯絡資料

廠商名稱	負責人	地 址	電 話
立揚農機械廠	陳敏凱	臺中市后里區聯合村水門路 46 號	04-25573124



傳統人工施肥作業耗工費時



研發完成之果園乘坐式施肥機



肥料箱底部之雙螺旋輸送軸



施肥機之離心式撒佈轉盤



施肥機田間撒佈作業現況



施肥機於桃園農業博覽會展示

施肥輕鬆又環保－手推式施肥機

文圖／田雲生、張金元

前言

臺灣屬於海島型氣候，天氣條件複雜多變化，對於農業生產影響至鉅，為因應現階段大環境變遷與不確定因素，愈來愈多農友採用設施栽培，至少可以防風遮雨，尤以蔬菜、花卉、種苗為最，且作業管理模式朝向多元化發展。有鑑於此，農委會積極推動設施型農業，並輔導農友搭建強固型溫網室設施，以及運用環控、噴霧管理相關設備。另由於農村勞動力不足與高齡化問題屢見不鮮，各級政府陸續辦理小型農機具補助購置計畫，也鼓勵試驗改良場所加速開發各類省工機具，在在顯示農業生產機械化需求已迫在眉睫。

其中設施作畦栽培的洋桔梗、菊等切花作物及各種葉菜類採收之後，部分作業田區不實施全面整地翻新，僅於畦面撒施有機質肥料，再藉由中耕管理機混合與鬆土，即可重新播種或栽植新苗，並進行生育管理工作。惟目前施肥方式皆以各類容器裝載肥料，再由人力或背或提將肥料撒施於畦面上，若此較為辛苦與費事，肥料分布均勻性也未必符合所需。本場研究人員遂針對此局部整地前之省工施肥所需，試驗開發 1 臺於畦面行走、無動力與廢氣污染之「手推式施肥機」，除可兼用於撒施粒狀及粉狀有機質肥料，其諸多創新結構與功能具有新穎、進步及產業利用性，已獲得我國新型專利，謹藉此介紹供相關農友參考應用。

機械創新設計與性能測試

手推式施肥機設計為四輪式，前二輪具有類似差速器功能，將其中一輪與傳動軸連結，經行走之接地作用，同步帶動出料轉軸迴轉與配出肥料；另一輪則於傳動軸上加裝軸承而為空轉輪，藉此，機體轉彎時較為靈活省力，亦可縮短迴轉半徑。後二輪供為行進或靜止間之支撐輔助用途。四輪底盤上置肥料桶，容量 54 公升，一次可承載 25-30 公斤的肥料量。當施粒狀肥料時，須先將肥料桶內之蓋板放下，避免因粒肥密度大，致全部肥料重量壓在出料轉軸上，造成阻塞與故障，而後調整入料口開度以控制施肥量；反之施粉狀肥料時，蓋板必須收起，避免肥料發生架橋現象，其施肥量多寡以調節出料口閘門分為三段式選擇。又施肥機之操作把手為快速拆卸式，可選擇裝設於機體後方或前方，並依農友操作習慣採行前推或後拉之施肥作業，以及機械可依田間狀況而快速更換為橡膠輪或鐵輪行走等，具有諸多方便操作與創新之研發成果。

手推式施肥機可幫助農友均勻撒施肥料，經測試結果顯示，當行走速度為 0.45 公尺 / 秒及出料閘門選擇第二段，則粉肥施撒量 0.45 公斤 / 秒，整體作業效率約為人工撒肥之 3.2 倍，已貼近農民實際需求，大幅提高農友畦面施肥效能，堪稱為省工栽培利器。

結語

果園乘坐式施肥機可達省工省時之效，相關技術與操作性能已達到實用階段，並非專屬授權技術移轉予立揚農機械廠與

進行商品化製作，有需要的農友可逕與該機械廠洽詢，足以解決部分施肥管理作業之辛勞與負荷。



設施花卉田區人工撒肥作業



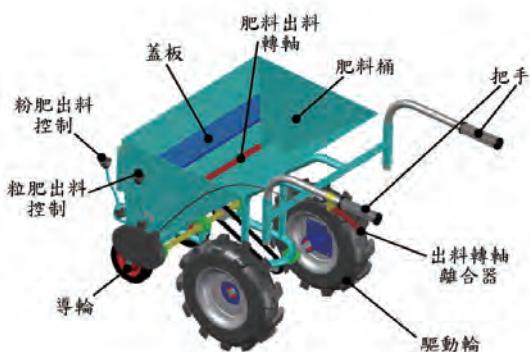
試驗研發之手推式施肥機雛型

手推式施肥機性能規格表

項目	說 明
外觀尺寸	長 108 × 寬 71 × 高 76cm
作業方式	手推前進或手拉退後操作
動力源	人力
機體重	45 kg
肥料桶容量	54 L
施肥方式	行走輪帶動出料轉軸迴轉與配出肥料
撒佈寬度	64 cm
施肥量調整	粒肥採入料口開度，粉肥以出料口閘門調整
適用作物	設施作畦栽培之蔬菜、花卉作物

技轉廠商聯絡資料

廠商名稱	負責人	地 址	電 話
鍵隆機械實業有限公司	謝錦明	彰化縣員林市三民街 69 號	04-8320669



手推式施肥機組成架構說明



機械操作前調整把手與出肥量



施肥機於菊切花田區作業情形



手推式施肥機之商品機

創新施肥新模式—手扶自走式施肥機

文圖 / 田雲生、張金元

前言

臺灣多年生果樹種類相當多，包括葡萄、梨、番石榴、紅龍果、柑桔及荔枝等作物，其生育期之整枝修剪、疏果、施肥、灌溉、病蟲害及雜草防除等工作極為繁複，農友亟需政府協助解決管理費工相關問題。近年來，本場致力於中部地區主要果樹育種與栽培技術之試驗研究，也配合進行果園田間管理機械之開發應用，以期減輕農友農事作業辛苦與負荷，諸如草生栽培所需之乘坐式割草及肥料穴施鑽孔、旁置式挖溝施肥、離心式撒施等機械；其他試驗改良場所亦針對果園省工機械化加以研究與推廣，惟建議果園應妥善規劃配置，植株種植尤重較寬敞的行株間距，除可提升日照、通風效果外，對於各類機械更能發揮最大的功能，進而節省管理工時及提升產業競爭力。

果園施肥與機械研發測試

施肥的目的在於補充土壤中作物所需要的養分，並為提高其產量與品質的有效方法，但過與不及都不好，所以近年來政府積極推動合理化施肥，採適地、適時、適量、適法及適作，方為最有效的施肥模式。果園施肥依作物或農友栽培習慣，不外乎有表面撒施、挖溝條施、鑽孔穴施等方式；肥料通常區分為固態與液態肥料，

固態肥料又分為粒狀及粉狀肥料，粒肥密度較大，粉肥則膨鬆、體積大，以往皆由人力負載施用，極為耗工費時。

表面撒施多用於生育期之追肥管理，以番石榴為例，修枝強剪到採收前，共計施肥4-6次(大約每月1次，期間可能追加2次)，每分地施用化學肥料約40公斤，果農以獨輪車輔助載運肥料，並推動行走於作物行列間，每隔一段距離暫停，再以手持勺子舀取肥料，散布於果樹冠下或植株周邊，此可解決一部分人工負重的辛勞，但對於作業連續性與撒肥均勻性則稍嫌不足。

本場為紓緩農村勞動力短缺與高齡化，並減輕農友負載肥料的辛苦，試驗研發一臺手扶自走式施肥機。該機設計為三輪式底盤，前單輪驅動、後雙輪支撐，行走速度具無段變速調整；上置肥料斗，藉由斗底雙開閘門裝置調節施肥量，以及離心轉盤撒施肥料，撒施方向具前、左、右三側開口，並依需求選擇單側或多側同時操作，可達連續、均勻、彈性施肥的功效。

施肥機使用類如背負式割草機之二行程汽油為動力源，汽缸容量52 c.c.，肥料斗容量60-80公升，最大撒佈寬度5公尺，每小時作業效率約1.1公頃，較現行獨輪車載肥、人工撒肥方式快約2倍，適合於小面積果園追肥管理應用。

結語

手扶自走式施肥機經測試可達省工管理之效，其操作性能已符合所需，本(107)年以非專屬授權技術移轉予鍵隆機械實業

有限公司，現正進行商品化製作修改，進而推廣於果園、甚至蔬菜園應用，足解決農友部分施肥作業之辛勞與時間。



番石榴園以獨輪車輔助人工施肥作業



研發完成之手扶自走式施肥機

手扶自走式施肥機性能規格表

項目	說明
外觀尺寸	長 110×寬 75×高 110 cm
作業方式	手扶步行操作
動力源	52 c.c. 二行程汽油
變速箱檔位	前進 1、後退 1 速
機體重	68 kg
肥料桶容量	60-80 L
施肥方式	圓形轉盤離心撒佈，前、左、右三側選擇
撒佈寬度	單側約 2.5 m
施肥量調整	雙閘門開口控制
適用作物	多年生果樹如番石榴、紅龍果、葡萄等

技轉廠商聯絡資料

廠商名稱	負責人	地 址	電 話
鍵隆機械實業有限公司	謝錦明	彰化縣員林市三民街 69 號	04-8320669



肥料斗之防架橋與出肥量調整裝置



離心撒佈轉盤與行走傳動裝置



施肥機作業前將肥料倒入肥料斗與調整撒施方向



施肥機於葡萄園撒施作業應用

臺中場農機研發成果於 2018 桃農博展示剪影

文圖 / 田雲生、張金元

本場參加 2018 桃園農業博覽會－臺灣創新農機館展示活動，提供近 5 年研發並完成技術移轉之成果參展，包括番茄苗嫁接輔助機具、電動自走式升降作業機、電動三輪自走式噴霧機、自動肥灌系統、適時灌溉區動裝置、果園乘坐式施肥機、手扶自走式施肥機及穀物多層振動分級機等 8 款省工機械，分別陳列於蔬菜花卉及種苗、溫室及設備設施、水稻及雜糧、果樹等分區，其中大部分機械之研發性能介紹，皆收錄於本期專訊內。

桃園農博自 4 月 4 日兒童節開幕，展出至 5 月 13 日母親節，為期 40 天。活動期間，創新農機館及智慧溫室區承蒙蔡英文總統、行政院賴清德院長、農委會林聰賢主任委員、桃園市鄭文燦市長等各級長官親臨造訪外，諸多國家駐華使節代表、南向國家媒體記者與農企業，以及國內外貴賓、團體共計 33 萬 4,000 人蒞館參觀指教；本場動員近 40 人次，參與展區解說和實機操作，並將相關技術成果擴散出去。

經回顧，本場參展機械以番茄苗嫁接輔助機具之能見度與曝光率最高，參觀來賓對於該機可達省工性能及提高嫁接效率，皆讚譽有嘉，另品嚐國產嫁接苗所生產的高品質小果番茄，也讚不絕口；穀物多層振動分級機搭配斗升機於館內示範操

作黑豆分級作業，其轟隆聲響引人注目，但肯定機械省工作業與分級銷售可提高農友收益；電動自走式升降作業機及三輪自走式噴霧機於溫室區行間輔助作業管理，達到省工省力的目的。

蔡總統勉勵同仁繼續努力研發，為臺灣農業再創榮耀；賴院長對於試驗改良場



蔡英文總統（右 3）與鄭文燦市長（右 2）低頭檢視番茄苗嫁接機作業情形



賴清德院長（右 2）參觀番茄苗嫁接機操作並品嚐國產小果番茄

所針對產業缺工，研發多款省工機具印象深刻，並表示對產業貢獻良多；林聰賢主委則期許整合農機研發能量，優先投入產業需求的產品，使農機在農業缺工問題上有所貢獻，並促進產業成長與升級。

本場所研發之展示機械相關剪影說明如後，謹此感謝本場蕭政弘秘書、桃園場邱銀珍副研究員及茶改場黃惟揚助理研究員等提供部分照片供分享。



林聰賢主委陪同外國駐華使節代表參觀創新農機館與留影



溫室番茄採環控管理及電動三輪噴霧機操作展示



蔡培慧立委操作番茄苗嫁接機並輕鬆快速上手



穀物多層振動分級機可依不同粒徑尺寸更換篩網及調整傾斜角度



賴清德院長（左2）與鄭文燦市長（左1）聽取穀物振動分級機介紹，並比較黑豆分級差異



本場田雲生副研究員(右1)向賴清德院長與貴賓們介紹溫室番茄栽培管理相關設備



展示溫室栽培管理應用之適時灌溉驅動裝置



溫室果菜作物輔助管理之電動升降作業機與三輪式噴霧機



展示果園應用之手扶自走式與乘坐式 2 款施肥機供農友參考

本場 最新技術 授權資訊

液化澱粉芽孢桿菌TCB9722及
應用於生物性有機液肥製作方法

已授權品富旺生物科技有限公司生產、製造
洽詢電話：05-5880899
地址：雲林縣西螺鎮福田里社口68-57號



菊花台中10號-艾琳娜

已授權江呈崧先生生產、繁殖及販售
洽詢電話：0933-173262
地址：彰化縣永靖鄉福興村福中巷67號

適合製作純米粉絲之米原料水稻
台中秈197號生產及儲存條件

已授權永盛米粉股份有限公司生產、製造
洽詢電話：03-5222864
地址：新竹市延平路一段317巷3弄17號



ISSN 0257-571X



9 770257 571004
GPN 2008100085
定價：新臺幣15元