

環境資源永續應用

— 電動農機

文圖/張佳偉、張金元

【前言】

農業場域中因燃料燃燒造成之溫室氣體排放占比53%，因此在淨零方案的策略措施中，即有「建立低碳農糧生產模式」之積極推廣節能減碳農機及設施(備)，以及「強化減量科技研發能量，佈局中長程減量策略」之鼓勵研發新型節能農漁業機具等措施。

農糧署自111年起，將既有大小型農機補助調整為「省工及碳匯農機補助」，具體措施為補助購置一般燃油農機1/3額度，電動農機則提高至1/2額度，即因應農業淨零排放政策，鼓勵農民採用增匯及減碳等功效之耕作機械。112年持續推動電動農機優惠措施，更於8月間通過「農業機械設備汰舊換新溫室氣體減量獎勵辦法」，提出田間搬運車、農地搬運車、割草機、自走式噴霧車、鏈鋸等計12項已估算溫室氣體減排效益之農機，除原有補助金額外，另依申請機種可再增加補助額度1千元至3萬元，獎勵農友新購電動型農機並淘汰已達耐用年限之燃油型機種，以提高溫室氣體減量效益。

【農機電動化之優勢】

研發電動化農業機械，對環境保護盡一分心力，電動農機亦能改善工作環境、節約能源及成本、促進技術創新等，有助於實現可持續性、高效率的農業生產，其優勢簡述如下：

(一) 促進環保永續：相較於內燃機械



電動三輪自走式噴霧機，噴桿機構可向左右形成面狀噴霧，提高工作效率

，電動化可大幅降低溫室氣體排放量，如二氧化碳、氮氧化物等，有助於減少氣候變化與空氣污染，符合環保及永續農業的目標。

- (二) 改善工作環境：電動化農機具運行時噪音、振動較低，不僅改善工作環境，也減少對農業工作者及周邊社區的干擾。
- (三) 減少化石能源依賴：電力可以更廣泛利用再生能源來供應，降低對石油等有限能源的依賴。
- (四) 降低成本：使用電能作為動力，通常能源成本相對較低，尤其在可再生能源的效益隨科技進步提升時，可以幫助農場降低運營成本，提高經濟效益。
- (五) 創新智農技術：電動化的研究發展促進技術創新，如智能控制系統、自動化操作等，進而提升農業生產效率，降低勞動強度，以及應用於農業分析管理的大數據探勘等。
- (六) 提升產品形象與競爭力：積極減少碳排放的作為，可表現出對環保和永續發展的承諾，可量化交易的碳權，亦有助於提升農產品在市場上的形象和競爭力。



電動自走式升降作業機，適用於設施棚架式高莖作物之栽培管理工作

【本場電動化農業機具的研發成果】

因應「淨零排放與環境永續」議題，本場研發各式新型農機供產業應用，並探討電動化機具在農業領域中的優勢和潛在影響；近20年在節能減碳、省工、淨零及農產業一貫化循環利用等領域持續投入研發能量，尤其在設施栽培、露天蔬果及花卉產業等，開發有電動自走式升降作業機、電動三輪自走式噴霧機、電動施肥機與電動蘭花碎石介質分離處理機等，均已提前研發與技術創新，具體顯示對於環境保護和永續發展的承諾，並於成果完成後加速技術擴散應用與成果產業商轉，多次在農機展、示範推廣觀摩會及商機媒合會中展出，各項成果簡介如下：

(一) 電動自走式升降作業機、電動三輪自走式噴霧機

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來穩定產量與提高品質，為解決設施內走道狹小、作物垂直生長及燃油機具氣味難聞

等困境，本場早於94-95年間即研發出電動自走式升降作業機與三輪自走式噴霧機，並獲得我國新型專利第M295135號及第M275693號，兩型農機皆採無段變速操控，轉彎半徑小、適合設施狹小走道，作業效率較人工快3倍。其中，自走式升降作業機之工作台最高可舉升80公分，載重能力200公斤(不含操作人員重量)，亦可附掛拖車，大量應用於設施作物栽培管理工作，如登高從事枝條固定、除側芽、疏果及採收等，倍受農友喜愛，累計推廣逾350台；創造產值3,150萬元，為本場迄今農機研發推廣數量最多者，陸續有三家廠商辦理技轉授權與擴散應用。

前述兩型電動農業機具皆列入農糧署省工農機補助機種，其在溫室氣體減量效益上，依據「農業機械設備汰舊換新溫室氣體減量獎勵辦法」比照功能相近之田間搬運機，評估每台可減少溫室氣體排放量7.4公噸二氧化碳當量，顯著達到碳排減量的效益。

(二) 電動施肥機

蔬果作物栽培期間施用追肥以人工撒佈或背負式施肥機最普遍，惟背負式肥料桶容量僅約30公升，需重複多次填料才能完成施肥工作，運轉之噪音、熱源、振動及負重等皆會造成人體不適，屬於高勞力作業。本場104-108年間陸續研發手推式、乘坐式及手扶自走式施肥機，持續優化並結合淨零減排政策，於110年研發完成電動施肥機，獲得我國新型專利第M629841號，已授權廠商且完成性能測定，並列入112年電動農機輔助機型販售推廣。其後支撐輪可更換雙或單輪以適用各類型場域，載肥容量約60公升，利用鼓風機將肥料往機體兩側撒佈，可依需求調整吹撒範圍，經果園施肥測試較傳統人工提升4倍工作效率，並提升施肥均勻度。

以每公頃每小時撒施400公斤肥料試驗，估算本機耗電量約0.44kWh，碳排放量0.26公斤二氧化碳當量，相較燃油背負式施肥機耗油1.5公升及4.53公斤二氧化碳當量，本機於碳排減量效益顯著。依據農業機械設備汰舊換新溫室氣體減量獎勵辦法，評估本機每台溫室氣體減量效益可達4.5公噸二氧化碳當量。



電動施肥機於果園進行追肥工作

(三) 電動蘭花碎石介質分離處理機

文心蘭為我國重要切花，主要產地為臺中市新社與后里區，外銷年產值逾4億元，本場依據花農反饋產業各流程痛點，積極研發節能省工機具，如智(節)能補光系統、電動輔助搬運裝置、外銷切花摺箱機具及碎石介質分離處理機等，皆屬新研發之電動輔助機械，並持續辦理擴散推廣。

本場110年研發完成滾筒式分離裝置，獲得我國新型專利第M624671號並已授權廠商。本機係可調轉速之傾斜式多篩孔滾筒，分車載與定置2型，藉由滾筒撥片將植株根系與碎石分離，效率較人工快6倍以上，減少人員腰、手不適感並大幅改善汰舊清園費時耗工。車載型結合電動農地搬運車，可供農民團體共同使用，藉此減少購置成本、攤提年限及提高稼動率。以電動搬運車評估本機減碳效益，依據農業機械設備汰舊換新溫室氣體減量獎勵辦法，每台溫室氣體減量效益可達11.5公噸二氧化碳當量，團體共享更能提升減碳效益。



- ▲ 電動車載式碎石介質分離處理機外觀
- ◀ 文心蘭循環省工一貫化作業，剩餘物(老株與碎石介質)分離與細碎

【結語】

電動農機的優勢與趨勢日益重要，為促進其擴散應用，本場持續積極努力技術創新與示範推廣。同時，尚有技術挑戰需加以克服，包括改進電池技術及建立更便利的充電基礎設施等。有鑒於此，持續進行電動農機的研究發展，並加速其在農業中的應用，有助提高農業操作的便利性，同時降低製造成本，共同努力實現環境資源的永續應用。

ISSN 0257-571-X



9 770257 1571004
GPN 2008100085
定價：新臺幣 15 元