



台灣農業機械

JOURNAL OF TAIWAN AGRICULTURAL MACHINERY

李登輝



財團法人農業機械化研究發展中心

《第38卷第5期》雙月刊

Volume 38 Number 5

中華民國 112 年 10 月 1 日出版

October 1, 2023

ISSN 1018-1660

中華郵政台北雜字第 1429 號
執照登記為雜誌交寄

台北市信義路 4 段 391 號 9 樓之 6



國內
郵資已付

台北郵局許可證
台北字第 4918 號

2022年農機共識營惠蓀場之紀實(三)

· 本中心

專題演講後，各界與會人員也不吝分享個人對於農機未來方向上的建議與心得，討論十分熱絡。經由本次的共識營，對凝聚農機未來的發展方向非常有幫助(圖10~23)。



圖10 台灣生物機電學會謝廣文理事長主持2天共識營之進行



圖11 農糧署農業資材組農機肥料科林子傑技正心得分享



圖12 國立臺灣大學生物機電工程學系林達德教授心得分享

(文轉第四頁)

目錄 CONTENTS

頁次 Page

1. 2022年農機共識營惠蓀場之紀實(三)	本中心	1
Documentary of 2022 Agricultural Machinery Consensus Camp at Huisun Experimental Forest Station (Part 3)	TAMRDC	
2. 2022年中台灣園藝暨資材博覽會-智慧及循環農業展(二)	本中心	5
Documentary of 2022 Central Taiwan Horticulture and Materials Exposition – Smart, Circular and Sustainable Growth (Part 2)	TAMRDC	
3. 農機資深人員聯誼會成立大會暨中彰投參訪交流紀實	本中心	7
Senior Agriculture Machinery Staff Fraternity Formed & Documentary of Taichung- Changhua-Nantou Communicate Travel	TAMRDC	
4. 曳引機操作訓練模擬系統簡介	陳濤平, 林達德	9
Introduction to Tractor Training Simulation System	H. P. Chen & T. T. Lin	
5. 簡訊	本中心	12
News	TAMRDC	

熱銷
YK 320 改良式農地搬運車

小牛

台灣製造
元凱設計生產
20年專業技術



22.9 馬力
搭載台灣頂尖大廠引擎
最大載重 520 公斤



YK218-5X
改良式農地搬運車
13 馬力 (最大載重 400 公斤)

全機種
農委會
性能測定合格
可申請補助

獨家販售
最新
自動離合器
操作更簡單



700
中耕管理機
自動離合器
6~7 馬力
(耕深 3~28 公分)

868N 深耕機
中耕/鋤草機
6~10 馬力
(最大耕深 35~40 公分)



350 雙輪 田間搬運機
(平台+鏟斗)
高低速兩檔



750 A 平台 B 鏟斗 田間搬運機
7 馬力

可選配 鏟斗/平台
雙輪/單輪內、外胎
三速/可變速齒輪



750CH 田間搬運機
自動離合器
7 馬力
(最大載重 200 公斤)
雙速檔 → 進氣檔

深耕 / 中耕 / 除草 / 開溝 機

依作業搭配多種耕作刀具

休閒 園藝型、轎車可載

380N/D
機身 25 公斤
中耕 / 鋤草機
3.5 馬力
(耕深 3~28 公分)



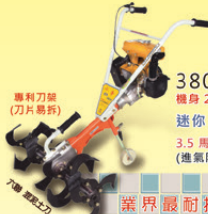
啟動輕拉專利
不銹鋼排氣管
不銹鋼油箱
陶瓷汽缸

YQ 380
機身 22 公斤
中耕 / 鋤草機
3.5 馬力
(耕深 3~28 公分)



收合模式

380 M
機身 20 公斤
迷你 水鬆砂
攪拌機
3.5 馬力
(進氣防塵裝置)



業界最耐操
地磚師傅的好幫手

YS 120 型
60 公升
動力自走式
肥料撒布機
驅動：單輪、雙輪
2~3.5 馬力
(容量：60、120 公升)



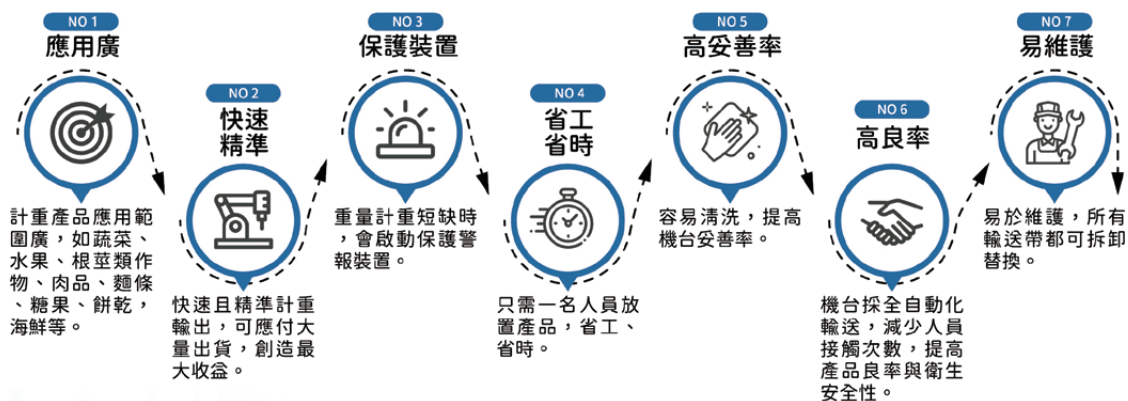
元凱機械股份有限公司
Yuan Kai Machinery Co., Ltd.

台灣 宜蘭縣員山鄉慶安路 2 號
NO.2, Qing An Rd., Yuashan Township, Yilan County 26446, Taiwan (R.O.C.)
TEL: (03) 9228-175, 9222-048
E-mail: ok@yk.com.tw
FAX: (03) 922-3569
http://www.yk.com.tw



自動秤量系統

有效解決人工反覆抓取損壞
減少人為因素造成判別損耗
改善蔬果計重輸出包裝量能
優化蔬果包裝建立行銷品牌



型號	操控介面	秤台個數	計算產能	精度	單一秤台最大載重	電源&機台尺寸
HLG-001	10.2吋觸控螢幕 單色燈顯示	12	單件計算 -3秒	±2g	5KG	AC 110-220V 160*80*17(cm) (未含控制台)

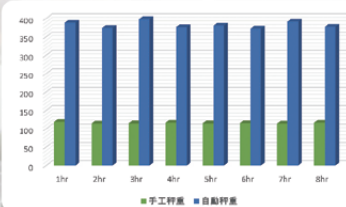
★選配：專家系統含自動校正，遠端無線監控，統計分析即時報表
HLG-001 各式客製化機器



觸控螢幕 · 操作簡便

秤量效率測試

小黃瓜三入裝測試



兩人包裝時間	手工秤重(盒數)	自動秤重(盒數)
1hr	118	388
2hr	114	374
3hr	114	398
4hr	116	376
5hr	114	380
6hr	115	372
7hr	114	391
8hr	116	377
合計	922	3056



HL 鎧麟機械有限公司

☎ 049-2328855 ☎ 049-2328898
📍 南投縣草屯鎮草溪路677之1號

(文接第一頁)



圖13 國立中興大學生物產業機電工程學系盛中德教授心得分享



圖14 農糧署農業資材組王文良專門委員心得分享



圖15 國立中興大學生物產業機電工程學系雷鵬魁教授階段主持討論與心得分享



圖16 桃園區農業改良場作物環境課李汪盛課長心得分享



圖17 精密機械研究發展中心黃志明處長補充分享機械設備檢測、驗證分工架構經驗



圖18 本中心邱奕志主任心得分享



圖19 本中心研究員謝清稜副教授心得分享



圖20 本中心何榮祥研究員心得分享



圖21 國立屏東科技大學生物機電工程系陳章誠助理教授心得分享

三、共識歸納

(一) 農機訓練方面：

1. 課程規劃應根據授課對象(例如：學生、農民)調整適當的理論與實務比例。
2. 各校或各單位應根據各自的特色，規劃適宜的農機訓練方式。
3. 教材若可有統一的課程大綱，各訓練單位可根據課程大綱進行延伸，例如：增加動畫、互動式教學等方式，以作為農機訓練使用。
4. 除了目前已開設的課程之外，可思考增加更多樣性的課程，例如：智慧農業、電動農機、農機模擬器等。
5. 農機訓練的課程應規畫如何進行傳承。

(二) 人才培育方面：

1. 研發單位提供實習機會，學校單位應多鼓勵學生參與實習，可有助於續留人才。

2. 多舉辦相關的專題演講或農機體驗活動，讓學生更了解農機的發展現況與未來機會。
3. 智慧農業或電動農機是台灣農機發展上的一大機會，不但能促使產業提升與轉型，亦可間接保留農機人才。
4. 大專院校可多利用產學計畫訓練相關農機人才，使學生盡早接觸產業實務與培訓，培育各部會所需之農機人才。
5. 規劃相關農機及其延伸之課程，促使學生具備相關產業知識與能力，保持農機產業之競爭力。

四、結語

1. 農機共識營可再擴大邀請對象，廣納各界意見納入共同思考範疇，期待農機界在未來3-4年有不凡的發展(圖22)。



圖22 農糧署農業資材組農機肥料科陳麗玉科長提出農機發展之期許

2. 農業與農機是最佳拍檔，農業若沒有農機真的做不下去，更顯現農機的重要。
3. 農機教育訓練的對象分為農民與學生，透過跨界結合參與的方式，將實際操作技術等實務經驗編列於教材中，並期望能透過共識營取得共識，未來在農發條例草案修訂上也會更有方向，亦能依序訂定相關子法。
4. 農機性能測定並非透過政府補助來替廠商背書，乃是為了農友在操作上的安全性、使用性、功能性來測試。未來規劃採行第三方驗證機構、委員會書面審查等方式，以簡化性能測定的審查程序及成本。
5. 因應我國「2050淨零排放」目標，而農業部門更要比世界各國2050年的目標提早10年達成淨零排放目標，4大主軸包含「減量」、「增匯」、「循環」及「綠趨勢」；這也促使農業面臨能源轉型需求，如發展農機電動化(圖23)。



圖23 農糧署農業資材組黃俊欽組長為2022年農機共識營惠蓀農場總結分享

2022中臺灣農業行銷暨園藝資材博覽會 - 智慧及循環農業展 (二)

· 本中心

循環農業

農用膜回收再利用的工序方面，農膜回收依材質區別分類、初級清理、破碎、再清洗、細部粉碎、去除雜質、脫水處理、造粒、二次生成塑膠粒料。再將這些回收循環使用的二次料製造各式製品，例如rPET環保布料、rPS/rHIPS戶外地板與建材及桌椅、rPP棧板家具圍欄運動器材、rPE管材瓶罐容器。而農用膜

也有發展經德國DIN CERTCO認證、日本Green Pla認證、臺灣HCERT認證，可以全降解之農用地膜。塑料高分子產業方面，已知朝向可以生物分解原料發展一段時間，現有應用樹薯澱粉製作色母粒，木質纖維色母粒，生分解原料以製作生活日常用品。

菇類栽培，產業現況需面對設備老舊、菌種老化與弱化、栽培人力短缺及老化、既有生產規模不足、全球氣候變遷等因素，因此希望透過科技技術再發展智慧化低耗能的綠色循環體系，例如「菇養畜產」、「養菇種電」、「養菇與種菜」。而循環多次無法再使用的種菇介質(菇包)，可在應用於昆蟲產業。

◇「菇養畜產」：解析菇蕈培特色營養源，開發植生素飼料添加物。解析菇蕈特色關鍵化合物，開發機能性保養品與健康休閒食品及保健食品。

◇「養菇種菜」：種植菇蕈時會產生較高的溫度與二氧化碳，剛好可以用以進行蔬菜種植所需，產生互相應用的循環系統。

◇「養菇種電」：菇類栽培場，可在其設施屋頂加裝太陽能板，產生電力提供使用。

微生物技術應用，例如調配多種酵母菌、乳酸菌、光合成菌，應用在「空氣除臭」、「畜牧場除臭」、「水質改善」、「樹木病蟲害防治」、「作物栽培益生菌」等。

植物病害高敏度核酸快篩技術，經濟作物草莓病害多為依據外表病徵判斷，仰賴豐富經驗，無法針對潛伏於植株內的病害有效診斷，簡易式植物核酸萃取裝置，搭配等溫PCR檢測與栽培管理，可有效降低炭疽病發生，而降低農藥使用。

農業加工剩餘物例如檸檬皮渣，現已發展生態材料高值化加工技術，延伸產出青貯處理技術，產出低成本反芻動物飼料，可以提高牛隻採食量及健康，提高檸檬皮渣的附加價值。

木竹材料全循環應用技術，竹子是現代環保材質之一，生長期3-4年即可成材且質地輕，且具備高韌性特質，應用竹材可以開發多種創新循環產品，包含竹葉香氛，竹絲纖維板，竹纖維濾材，寵物用品如貓砂與防護液，防蚊商品，竹醋蒸餾液，燃料顆粒，吸音調濕環保建材，吸附水中重金屬材料等。

生態資材數位育控生產設備，可生產生態炭和天然醋液，且能將熱能回收再利用。使用的農業廢棄物材料如竹材、葡萄藤、稻殼等，所製作的生態炭(碳)複合資材，可應用於土壤優化、植物生長促進、有機栽種病蟲害防治、空氣淨化、蔬果保鮮、綠建材及電磁波阻隔。

應用昆蟲進行授粉或成為生物天敵昆蟲做為蟲害防治方面，熊蜂相較於蜜蜂溫馴，高速震動羽翅進行授粉，可應用於設施大果番茄與小番茄的授粉。小黑花椿象，可補食薊馬、葉類及蚜蟲與粉蝨等小型害蟲。菸盲椿象偏好捕

食粉蠹的卵與若蟲，在茄科作物是重要的粉蠹天敵，可降低粉蠹危害。廣三叉蚜繭蜂是專一性高的寄生蜂，會將卵產入棉蚜體內，其幼蟲於棉蚜體內發育，化蛹後羽化長出的寄生蜂，可有效壓制棉蚜密度，其合適生長的溫度為25-33度C，可應用在葫蘆科作物與草莓棉蚜的病蟲害防治。巴氏小新綫蟻，取食細蟻與小型昆蟲及花粉，其合適生長溫度為24-33度C，可應用在葫蘆科細蟻防治。六條瓢蟲會取食桃蚜及棉蚜，可適用於茄科、葫蘆科及薔薇科等作物的蚜蟲防治。草蛉屬於本土性天敵昆蟲，在其幼蟲期會捕食害蟲，如葉蟎類、蚜蟲類、粉蠹類、鱗翅目、鞘翅目昆蟲的初齡幼蟲與蟲卵，可以適用於茄科、瓜科、豆科作物栽植過程，是多功能的天敵昆蟲。



圖40 飼養昆蟲用之兜土介質



圖41 菇包基質(左竹屑、中木屑、右米糠)



圖42 授粉熊蜂

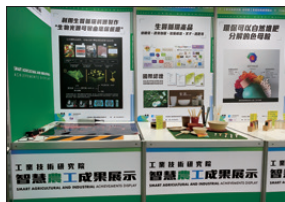


圖30 工研院展出系列之生質循環產品-1

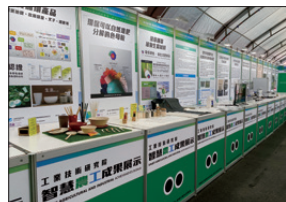


圖31 工研院展出系列之生質循環產品-2



圖32 農用膜回收



圖33 農用膜回收再製塑膠料



圖34 農用膜回收再製rPET 製品



圖35 農用膜回收再製rPP 製品



圖36 農用膜回收再製rPS/rHIPS 製品



圖37 農用膜回收再製rPE 製品



圖38 菇養畜產



圖39 新菇類菌種開發

精準農業和智慧農業及循環農業是近幾十年現代農業的軸向，隨科技發展，智慧科技逐漸在各農業領域應用，概述其特點如下。

1. 感測技術：利用感測器和監測裝置，收集土壤濕度、氣象數據、作物生長情況等農業相關資訊。這些感測器可以放置在田地、溫室或植物上，以實時監測並提供準確的數據。
2. 數據分析與預測：收集到的農業數據可經大數據分析和機器學習等技術處理，從而提供準確預測和建議。例如，根據天氣預報和土壤濕度數據，可以優化灌溉系統，以節水並減少作物病害風險。
3. 精準農業管理：智慧農業可以實現對每個小塊土地的個別管理，根據土壤狀況、作物需求和氣候條件，精確施肥、灌溉和施藥，以最大程度地提高農作物產量和質量。
4. 自動化和機器人技術：自動化技術和機器人在智慧農業中扮演著重要角色。無人機可以用於農田的監測和植保作業，機器人則可以自動執行種植、收穫和包裝等任務，減輕農民的勞動壓力。
5. 農業物聯網 (IoT)：物聯網技術可以連接農業設備和感測器，實現數據的即時監測和遠程控制。農民可以通過手機應用程式或網絡界面，監控和控制灌溉系統、溫室環境、飼養設施等。
6. 可永續發展：循環農業強調可持續性和環境保護。並發展優化資源再利用和減少浪費，以節省能源和水資源，降低農藥和肥料的使用，減少對環境的影響。

國內農業結合科技技術的創新與應用，作為現在進行邁向未來的發展面向之一，是要用以克服農業發展的困境。農業生產所獲得的各式新鮮，展覽特別結合台中、彰化、苗栗、南投及雲林共五縣市的農業特產，要讓觀展後的民眾，也可以便利帶回新鮮農產品，或是立即品嚐，具有故事化行銷感的新鮮水果販賣機，在選購過程可片段欣賞短片 (圖43)，未來應可

再延伸應用多款3分鐘短片，以作為行銷或是公有理念之視聽傳達。



圖43 「呷追果-鮮果智能販賣機」特產品

智慧農業的目標是提高農業生產效率，降低生產成本，減少對自然資源的依賴，同時永續提供高品質的農產品。循環農業的目的是實現永續的農業生產模式，旨在最大限度地減少資源的浪費，降低對環境的負擔，同時提高農業生產的效率和經濟效益。總而言之，智慧農業與循環農業的目的，是在實現農業生產的同時，保護環境，提高經濟效益，確保食品安全和促進社會永續發展。綜合考慮生態、經濟和社會因素，智慧農業與循環農業致力於建立，可以更持續且綜合性的農業系統，這類技術應用可以促進農業現代化，提升農民的生活水平，並有助於應對全球食品需求的增長和糧食安全的挑戰。

農機資深人員聯誼會成立大會暨 中彰投參訪交流紀實

· 本 中 心

農糧署李蒼郎前署長暨多位農機資深人員於去(2022)年10月20日中華農機學會年會中，提案討論成立「農機資深人員聯誼會」，以持續凝聚農機人情感，提供從事農機領域相關的產官學研、公民營企業，以及相關產(事)業之資深人員，作為聯誼、職場及休閒心得交換、經驗分享的活動平台，為非營利之柔性組織。

自發起提案獲農機學會全體會員一致通過後，農機人期盼早日運作本聯誼會。李前署長暨多位農機資深人員熱心規劃與推動，共同發起人為李蒼郎、艾群、陳世銘、謝廣文、謝欽城、邱奕志、洪滉祐、張連發、林瑞峰、林宗智、林峰吉等。今年3月30日和31日由李前署長發起中彰投兩日遊之農機資深人員聯誼活動，並於30日晚上在南投縣埔里鎮台一休閒農場召開農機資深人員聯誼會成立大會，經由所有與會人員共同推舉李蒼郎署長為第一任會長，副會長分別為陳世銘名譽教授(北區)以及

艾群前校長(南區)，秘書長為林峰吉先生，聘請徐淑嬌小姐及白瀛洲先生兩位為秘書。



圖1 成立大會上大家推舉李蒼郎前署長為第一任聯誼會會長

李前署長致詞時表示：農機界人士在過去幾十年來，大家共同努力為台灣農業機械化與自動化付出心力與貢獻，獲得輝煌成果。然諸多先進各居一方，大家都盼望能有機會聚聚聊天談心。在先進們的叮嚀及鞭策下，由幾位共同發起人籌組聯誼會，現有會員百餘人，今藉此召開成立大會，感謝各位會員撥冗出席，更感謝諸多會員熱情贊助，讓活動順利舉開。聯誼會成立後歡迎新的會員加入，也請會員們持續參與及支持聯誼會各項活動，讓聯誼會順利運作，為大家提供服務。共同發起人代表艾校長致詞表示：今天很高興看到多年未見的農機前輩，記得去年農機學會年會時，有提到成立資深人員聯誼會，當時推舉李蒼郎前署長為召集人，感謝李署長的積極努力辦理此次聯誼會。希望農機資深人員能多多參與聯誼，除了健身行走外，也可與老朋友敘敘舊，聊聊天，增加生活樂趣。



圖2 農機資深人員成立大會合影

「農機資深人員聯誼會」採多樣化聯誼活動方式，如舉辦新知交流、參訪、餐敘、踏青、旅遊活動等，不收入會費及年費。每次辦理活動所需費用得接受各界贊助，不足部分由當次參加人員(秘書組人員除外)分攤，逐次結清。帳目於聯誼會Line群組公布，如有餘額由秘書組保管，留供下一次活動及周轉金使用。活動及會務訊息於line群組不定期公布週知，會員得主動提出建議行程，由秘書組規劃後於

群組公告，廣泛接受會員報名加。李允中教授建議未來辦理活動，也能規劃單日行程，方便還忙於自身事業的會員能撥冗參加。也有部份會員提出「農機資深人員」的條件和定義為何？經與會者充分發表意見後得到結論為：過去或現在一直從事農機相關產業之人員皆屬資深人員，沒有從事農機工作年限的要求，亦即只要從事過農機產業，認同農機產業者即可加入本聯誼會。

本次中彰投兩日交流及參訪活動著實精彩，3月30日上午在台中高鐵站集合，大家抱著久別重逢雀躍心情相見歡後，搭車前往位於台中市大里區的三久農機公司。林榮郎董事長及公司幹部親自迎接，並全程陪同接待。一行人先參觀新建廠房後，觀賞三久公司產品及介紹影片，並聽取簡報。大家對三久公司近幾年的蓬勃發展以及全方位拓展海外市場留下深刻印象。中午在霧峰區議蘆餐廳用餐，午後前往日月潭參訪茶業改良場魚池分場。魚池分場居高臨下，可眺望日月潭湖光山色，讓人欽羨在此舒適怡人的環境從事科研推廣工作。大夥邊聊天邊欣賞美景，並品嚐著名的紅茶後，由茶業改良場同仁介紹分場的環境及老茶樹。魚池分場以紅茶為主，因此也參觀了紅茶製程的相關機械，大家因為是農機出身，對古老製茶機器設備頻頻詢問相關的作動方式。參觀者們對古色古香的製茶廠外觀非常有興趣，紛紛留下珍貴歡樂的合影。

傍晚前往水社碼頭搭船遊歷日月潭，由船家介紹日月潭歷史文化與環境。涼風徐徐，大家一邊聆聽介紹，一邊欣賞美景，好不愜意。遊湖於玄光碼頭中繼點下船，大家展現體力，舒展筋骨，在導遊規定的有限時間下，完成登上玄光寺，並與日月潭著名地標留影，到此一遊。晚上入住埔里台一生態休閒農場，在晚餐前正式舉行「農機資深人員聯誼會」成立大會，接近一小時的會議，完成各項重要的選舉及議案議決，為本聯誼會奠定重要的發展里程碑，大家也期許本聯誼會未來可作為農機人員意見交流及維繫感情的重要平台。

台一生態休閒農場張國禎董事長和許多農機人認識，也是台灣在推動種苗自動化的第一批示範場域。近年多角化拓展事業，除了種苗產業，也往生態教育及休閒農場發展，經營的有聲有色，也是台灣少有父子二人都榮獲神農獎的頭銜。第二天早上離開生態休閒農場，前往國姓鄉百勝村咖啡莊園參觀，瞭解台灣咖啡豆的特色，以及其烘焙的技巧。國內近年喝咖啡的人口比例逐年增加，但多數的咖啡豆都仰賴進口，除了價格是重要因素外，台灣發展咖啡產業起步較外國晚也是原因。未來國內咖啡產業，如何以機械化智慧化設備降低生產成本外，建立特有口感與風味，讓國內消費者認識品牌與獨特性，吸引本土咖啡愛好者，也是努力的方向。



圖3 「農機資深人員聯誼會」合影於台一楓華

接近中午前往位於彰化縣芬園鄉的古早雞休閒農場，該休閒農場以放牧方式在荔枝園下飼養古早品種的土雞。利用雞隻來進行荔枝椿象等害蟲的防治，雞隻也可以啄食雜草及掉落的果實。雞隻糞便則提供荔枝果樹養份的來源，而且茂密的荔枝樹叢可提供雞隻遮蔭及安全的庇護場所，讓雞隻可以放鬆又舒適的生長，這也屬於林下經濟的一環，又符合循環農業的意涵。

中午所有與會者除了在休閒農場品嚐各種古早雞的美味料理外，大家齊聚一堂交換這兩天的參訪心得，期待未來能有更多資深人員加入聯誼活動，凝聚農機人的情感。農機人也可以透過本連誼會分享國內外農機新科技與新知識，並歡迎適時提出有利國內農機發展的寶貴建言。餐後，離情依依，期待不久的將來，可以再次辦理如此有意義的交流活動與知性之旅，兩天的活動在此畫下圓滿句點。



圖4 農糧署李蒼郎前署長致詞



圖5 邱奕志主任代表彰化縣長王惠娘發給政顧問聘書予李前署長蒼郎



圖6 「農機資深人員聯誼會」留影於三久農機公司



圖7「農機資深人員聯誼會」留影於於茶業改良場魚池分場-臺灣紅茶的故鄉紀念石



圖8「農機資深人員聯誼會」於茶業改良場魚池分場的紅茶製成工廠前合影



圖9「農機資深人員聯誼會」留影於日月潭玄光寺紀念碑



圖10「農機資深人員聯誼會」日月潭遊艇上合影



圖11「農機資深人員聯誼會」留影於日月潭玄光碼頭



圖12白瀛洲技正夫人(左1), 前署長李蒼郡夫人(左2), 常任秘書徐淑嬌小姐(左三), 本中心顧問馮丁樹名譽教授伉儷(右二右三), 生物機電學會謝廣文理事長(右1)。



圖13「農機資深人員聯誼會」於百勝村咖啡莊園參觀小憩



圖14「農機資深人員聯誼會」合影於百勝村咖啡莊園

曳引機操作訓練模擬系統簡介

陳濂平、林達德

一、前言

近年來臺灣因為人口老化、少子化以及農業勞動力的減少，農業的生產面臨了重大挑戰，因此農民對於農業機械化的需求日益增加。然而時常聽聞農民因操作農業機械不當或所需的專業知識不足，導致許多意外事件的發生，危及農民和道路的安全。為解決這樣的問題，政府積極推動農業機械教育訓練以提升農民的農機操作技能和安全意識。未來也計畫推動曳引機的考照政策，盼望農民能在適當的培訓之後通過曳引機操作考驗，提升農民駕駛曳引機的技術並確保道路安全。但是傳統的培訓方式往往需要耗費大量時間和機械維護與運行的成本，因此如何提升訓練的效能，同時落實訓練的效果，成為一個曳引機駕駛與操作訓練上的重要議題。有沒有其他的方式能夠替代傳統的訓練模式呢？針對此問題，曳引機操作訓練模擬系統的應用提供了一個解方。此系統的應用可能於未來創造一個新的教育訓練模式，幫助農民在短時間內獲得安全且有效的駕

駛與操作訓練，以利整體提升農業機械操作的安全性。

曳引機操作訓練模擬系統是一種新的培訓解決方案，透過身歷其境的模擬技術提供高度逼真的曳引機操作體驗，讓農民在虛擬環境中模擬真實的工作場景和操作情境，藉此獲得操作曳引機所需要具備的知識與技能。不僅如此，此模擬系統還提供了訓練表現的反饋和評估機制，幫助農民調整操作曳引機的方式並精進駕駛技術。這樣的模擬訓練系統不僅能加快訓練步調，也大幅降低訓練所花費的資源與成本，更能提升訓練時的安全性。未來，曳引機操作訓練模擬系統的引用與應用將提升曳引機的考照通過率，同時確保曳引機的技術水準與交通安全。

二、曳引機操作訓練模擬系統

(一) 硬體系統外觀

透過行政院農委會農糧署的補助，國立臺灣大學生物機電工程學系於去年自瑞典Tenstar Simulation公司引進一套曳引機操作訓練模擬系統，並完成安裝與測試，目前設置於國立臺灣大學雲林分校的鋤禾館，進行第一階段的應用性評估與提供教學示範功能。該系統實際模擬一般曳引機駕駛艙的操作環境，硬體裝置非

常精細且擬真(圖1)，包括方向盤、排檔搖桿(圖2)、腳踏板、動態駕駛座椅、音效輸出、前後四個螢幕和側邊觸控面板等元件。駕駛艙的設備使受訓者能夠體驗真實的駕駛操作，包括檔位的切換、油門、雨刷和頭燈的控制，藉此培養出類似實際駕駛曳引機的手感。動態駕駛座椅的設計舒適穩固，還能夠透過三個自由度的動態運動底座，隨著地形的起伏、加速、轉彎等狀況，透過模擬系統做出相應的傾斜、升降和震動等動態響應，模擬不同田地與不同駕駛情境的虛擬實境感受。



圖1 曳引機操作訓練模擬系統硬體外觀



圖2 駕駛排檔搖桿

前方三個並排的螢幕(圖3)與後方的螢幕(圖4)創造出全景視角，這樣的配置為駕駛艙的視野增強了真實感，螢幕畫面中甚至還有左右兩邊的後視鏡，能夠精準模擬座艙前後左右的道路狀況，讓操作者得以時時注意周遭的環境並做出正確的反應。



圖3 前方全景螢幕提供身歷其境的感受



圖4 後方螢幕顯示後方的附掛機具作業

(二) 沉浸式的體驗

曳引機操作訓練模擬系統利用先進的模擬技術，創造了一個高度逼真和沉浸式的虛擬培訓環境。透過模擬不同的農間作業場景，農民能夠獲得實際的操作經驗，學習農地作業時所需的技巧。從穿越不同的地形，如崎嶇的田野或都市間的道路，到執行複雜的操作，如裝卸物料或拖曳重型機具，模擬系統都能準確模擬曳引機操作的原理與動力特性。逼真的音效、震動和動態反饋更進一步增強了沉浸感，使操作員能夠感受到曳引機實際的駕駛體驗。此外，駕駛者還有機會戴上虛擬實境VR眼鏡，進一步提升訓練的沉浸感受。

(三) 多元的訓練任務與完善的教學指引

曳引機模擬訓練系統還提供了許多操作訓

練課程(圖5)，包括曳引機的外觀介紹、檢查與維護、基本駕駛操作、上路安全、連結農業機具、割草、翻耕等各式各樣的農間作業情境(圖6、7)。在每項訓練任務中，螢幕上都會有操作指引(圖8、9)或待完成動作清單(圖10)讓農民能夠一步一步的跟著指示做練習，藉此農民可以清楚了解每個步驟的操作，奠定正確的曳引機操作方式與安全常識。

曳引機知識	曳引機道路駕駛	曳引機駕駛訓練	附掛機具訓練	
<ul style="list-style-type: none"> 外觀部件介紹 曳引機之維護與保養 	<ul style="list-style-type: none"> 前進與後退 行動位置 上坡起步練習 交通規則與道路安全 十字路口會車練習 道路交通標誌 鄉村道路駕駛 穿過平交道 節油駕駛 	<ul style="list-style-type: none"> 避障駕駛訓練 連接拖車之避障訓練 連接拖車之倒車訓練 啟車系統練習 	<ul style="list-style-type: none"> 連接後方拖車練習 以鈎連結機具 割草機 旋轉式犁耙 收草打捆機 草料搬運車 前方裝載手筒 實叉練習 	
	<th>田間土壤作業之訓練</th> <th>農地工作情境訓練</th> <th>綜合練習</th>	田間土壤作業之訓練	農地工作情境訓練	綜合練習
	<ul style="list-style-type: none"> 犁之介紹 耙之介紹 	<ul style="list-style-type: none"> 割草與耙草 耙草與草料打捆 草料打捆與草捆裝載機 	<ul style="list-style-type: none"> 曳引機保齡球趣味練習 	

圖5 曳引機模擬訓練系統所提供的操作訓練課程內容分類與項目



圖6 田間翻土作業之前方視角



圖7 田間翻土作業之後方視角



圖8 連接後方機具指引

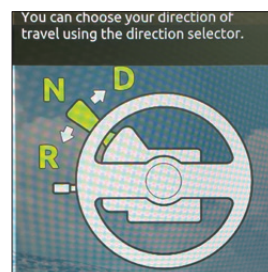


圖9 打檔操作指引

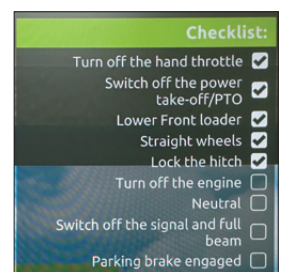


圖10 停車熄火之待完成動作清單

在「曳引機的外觀部件介紹」這項訓練課程中，模擬訓練系統將會透過視角的轉換帶我們認識曳引機的不同構造並簡述其功用，在曳引機的前方我們可以看到裝載手臂(圖11)、翻車保護結構ROPS(圖12)等，從後方可以看到

液力偶合器、上連桿(圖13)與下連桿(圖14)等構造。在認識曳引機全部的部件之後，會有

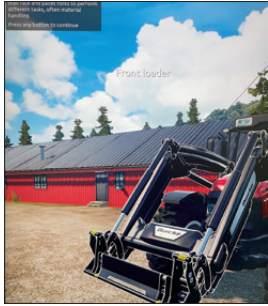


圖11 前方裝載手臂與其說明文字



圖12 翻車保護結構(ROPS)



圖13 曳引機之上連桿



圖14 曳引機之下連桿

一個小測驗，螢幕將出現不同的部件名稱，受訓者要控制搖桿來選擇正確的部件。當所有的部件都被正確點選之後，此任務才算完成。

曳引機模擬訓練系統提供了一個完整的訓練平台，對於農間不同的作業都存在了相應的訓練腳本，使農民先在虛擬的環境中練習各式各樣的操作技能，未來在實際駕駛曳引機時便能夠具備足夠的知識與經驗去應付不同的情境。

(四) 曳引機模擬操作績效評比

在完成不同的訓練項目之後，曳引機操作訓練模擬系統會提供影片紀錄回放與評分機制。受訓者可以透過訓練影片回放來分析、評估並提高他們的駕駛技能。他們可以在影片的任何時間以任何角度觀看訓練的紀錄影片，以便詳細檢視自己的操作和動作。評分機制根據駕駛安全性、操作品質和經濟性提供評分結果，例如：碰撞次數、油耗、訓練時間等。透過這樣的評分機制，農民可以獲得實質的操作反饋，協助他們找出需要改進的部分並追蹤自己的進步。

三、曳引機操作訓練模擬系統帶來的效益

(一) 有效精進曳引機的操作技術並縮短訓練時間

曳引機操作訓練模擬系統提供精確且逼真的訓練體驗，再搭配完善的訓練腳本，農民能夠更快的掌握曳引機的各种操作技巧以及應對

不同工作情境所需要的知識。相較於傳統實際操作曳引機的訓練方法，曳引機操作訓練模擬系統能夠使農民在短時間內學習並針對不擅長的項目作反覆練習。同時透過即時的反饋和績效評估機制，追蹤農民的學習成效，從而實現了技能的快速發展和訓練時間的縮短。

(二) 安全且具經濟效益的訓練模式

曳引機屬於大型且具有危險性的農業機械，駕駛者可能會受到天氣、路況、或操作不當等因素而發生危險。模擬訓練系統與傳統訓練方法不同，受訓者可以在安全的環境中練習田間或道路中複雜的操作情境，不會受到外在不可控之因素所影響，更不會因為錯誤操縱曳引機而發生事故，進而將訓練風險降到最低，待基本操作訓練與經驗累積後，再進行實地實機的駕駛操作練習，達成綜合訓練的目標。此外，模擬訓練系統減少了燃料、維護設備和機械磨損等成本，不僅符合經濟效益，也減少對環境的影響，符合淨零碳排的原則。另一方面，它們提供全面的訓練教學，降低教練的人力需求，曳引機模擬訓練系統可謂是經濟實惠的嶄新訓練方案。

(三) 標準化的訓練內容並提升考照通過率

曳引機模擬訓練系統提供標準化的培訓內容，確保受訓者一步一腳印的跟著訓練腳本完成不同的訓練任務，獲得扎實且一致的學習體驗，使農民具備強健的農機知識和操作技術，這有助於提高曳引機執照考試的通過率。如此一來便能降低田間與道路事故發生的風險，確保曳引機的操作有更高的安全性。

四、政府推動農機教育訓練與駕駛執照考驗

(一) 農機教育訓練

政府日益重視農業機械教育的重要性，也已經啟動了相應的教育訓練課程，其中包括農業機械的維護與保養、農機電工與農機安全的推廣、智慧農業的新趨勢等等。藉以增進農民對於農業的知識與農機操作、保養與維護的技能。在這方面，曳引機模擬訓練系統也扮演了重要的角色。我們能夠確保農民接受全面而具體的教育訓練，使他們在田間和道路上操作機械時能有效又安全。

(二) 曳引機駕駛執照考驗

曳引機執照考試是為了讓農民在操作農業機械時具備必需的知識、技能和安全常識。考照項目包括曳引機駕駛、農具的使用、機械常識、保養常識與公路交通規則。透過曳引機模擬訓練系統的先期訓練搭配實地實機操作訓練，將能使農民更快獲得操作曳引機的完整經驗，未來駕駛真實的曳引機時便能得心應手。利用曳引機模擬訓練系統的力量提升農民操

作農業機械的技術水平，也能減少公路意外的發生。

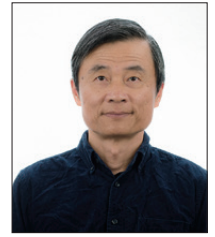
五、結語

曳引機操作訓練模擬系統能夠革新傳統的農業機械教育訓練方式，並提高農業機械的安全性。透過先模擬訓練結合後續實地實機操作的教育訓練模式，可以縮短操作農機的訓練時間。這套逼真的模擬系統讓農民能夠獲得操作曳引機所需的技能和知識，同時增加對農機操作安全性的認識，以降低意外事故的發生率。模擬系統的訓練內容包括曳引機的認識、檢查、基本操作、上路安全、連結機具、割草與鬆土等。這種安全且具成本效益的訓練方式提升了農民操作農機的技能，進而加強農機操作的安全性，減少意外事故的發生。

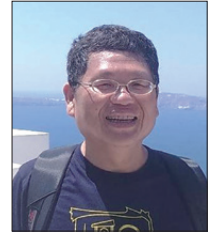
相關資訊逕洽本文代表作者林達德教授，聯絡電話：02-3366-5331，E-mail：m456@ntu.edu.tw。



1984年先於省立苗農農機科擔任教師兼導師，再於1988年8月前往美國亞利桑那大學農業及生物系統工程深造並獲碩士與博士學位，1995年於美國亞歷桑納大學擔任副研究員。謝主任於1996年返國至國立中興大學農機系服務至今，曾擔任國立中興大學健康及諮商中心主任、副學務長、學務長，於2019年獲教育部特殊貢獻獎。謝主任從2016年起亦擔任國家教育研究院農機農工名詞審議小組委員迄今。研究專長為有限元素法應用、生物產業自動化與e化工程、運動力學、多媒體工程等。



邱永川教授 於2023年8月1日接任國立嘉義大學生物機電工程學系系主任。邱主任為國立清華大學動力機械工程研究所博士，於1991年至嘉義大學農機系服務至今。邱主任於2021年受邀擔任高雄科技大學海洋前瞻科技產業創新研發中心顧問迄今，為現任台灣海洋工程學會理事。邱主任的研究專長為塑性力學、疲勞實驗分析與設計、橡膠材料機械性質的量測、分析及模擬、橡膠防舷材性能評估與設計等。



簡訊

林連雄副教授 於2023年8月1日續任國立宜蘭大學生物機電工程學系系主任。林主任為中興大學農機系學士，台灣大學農機系碩士，台灣大學生物產業機電工程學系博士。林主任於1993年至宜蘭大學前身宜蘭農工專科學校服務至今，2010年榮獲特優導師、2016年榮獲教學傑出教師獎勵、2020年榮獲生資學院教學傑出教師，目前也擔任中華農業機械學會理事，林主任的專長為非破壞品質檢測及機電整合，2020年起擔任生機系主任迄今。



謝禮丞副教授 於2023年8月1日接任國立中興大學生物產業機電工程學系系主任。謝主任1982年6月自國立中興大學農機系學士畢業，

陳志堅教授 於2023年8月1日接任國立屏東科技大學生物機電工程學系系主任。陳主任為國立交通大學機械工程學系學士和博士。曾於國科會精密儀器發展中心研發組遙測課擔任副研究員，工業技術研究院電子工業研究所微流體晶片技術部工程師，工業技術研究院醫療器材科技中心生物微流系統技術部工程師。於2006年至屏東科技大學生物機系服務至今。陳教授於2009年7~8月及2010年7~8月分別於加拿大英屬哥倫比亞大學及瑞士洛桑聯邦理工學院擔任訪問學者。陳主任的研究專長為核酸分析系統、光機電整合、微流體系統、機械熱流、熱質傳分析、微流體技術、核酸複製檢測等。



發行人：許游鑣
顧問：馮丁樹、盧福明、陳世銘
發行所：財團法人農業機械化研究發展中心
台北市110601信義路4段391號9樓之6
電話：(02)27583902 傳真：(02)27232296
郵政劃撥儲金帳號：1025096-8
戶名：財團法人農業機械化研究發展中心
統一編號：81636729
印刷：群富印刷有限公司

總編輯：邱奕志 編輯：呂鎧煒、陳啟輝
行政院新聞局登記證局版臺誌字第4918號
中華郵政台北字第1429號執照登記為雜誌交寄
Published by
Taiwan Agricultural Mechanization Research & Development Center
Fl. 9-6, No. 391, Sec. 4, Hsin-Yi Road, Taipei, Taiwan 110601
Phone: 886-2-27583902, Fax: 886-2-27232296
E-mail: tamrdc@ms6.hinet.net
https://www.tamrdc.org.tw
各期雜誌可在本中心網站查詢

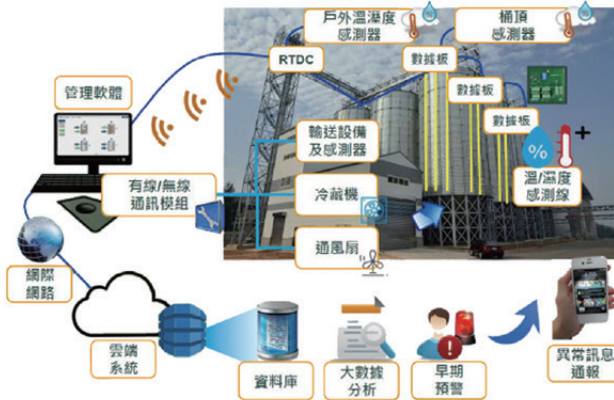


亞樂米企業有限公司
ALMIN ENTERPRISE CO.,LTD.

智慧型穀物倉儲與監控管理系統

Intelligent grain storage equipment and monitoring management system

智慧型低溫穀物倉儲設備監控管理系統，可量測筒倉內穀物溫度、濕度及平衡含水率，並可透過大數據分析，即時預警穀物異常狀態及設備故障情況，讓管理者全面掌握糧食儲藏品質、安全性及相關設備運作情形。



智慧型穀物倉儲與監控管理系統
Intelligent grain storage equipment and monitoring management system



智慧型穀物倉儲設備
Intelligent grain storage equipment

地址：304新竹縣新豐鄉後湖村後湖子1鄰21號

電話：(03)5680587~9 傳真：(03)5689818 電郵：info@alminco.com

NO.21, HO-HOU VILLAGE, HSIN-FONG HSIANG, HSIN-CHU HSIEN 304, TAIWAN

TEL: 886-3-5680587 FAX: 886-3-5689818 E-mail: info@alminco.com



更多資訊請參考



太陽牌 Megasun

台灣農業試驗所性能測試合格
DRYER PERFORMANCE TEST QUALIFIED BY TAIWAN AGRICULTURAL LABORATORY

低溫乾燥機



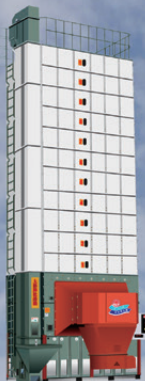
免用油粗糠爐乾燥機



稻草捆紮機 L-500



V model:6~12tons
CL 423V120型
容量CAPACITY:12噸
高度HEIGHT:8165mm



H model:20~32tons
CL 423H300型
容量CAPACITY:30噸
高度HEIGHT:11183mm



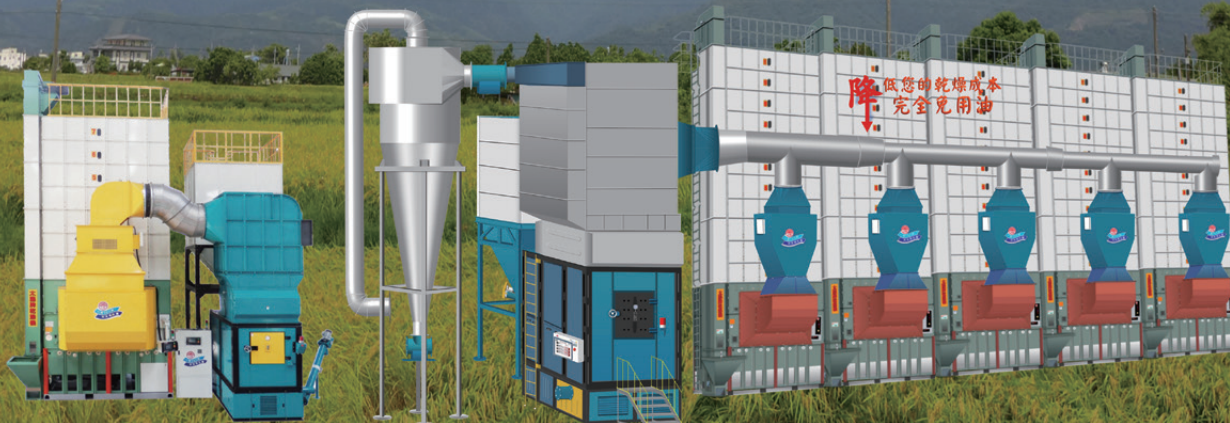
G model:20~32tons
CL 423G300型
容量CAPACITY:30噸
高度HEIGHT:12701mm



金雞母
F500-1000型
容量CAPACITY:50~130噸
高度HEIGHT:18520mm

太陽牌 Megasun 乾燥機的製造專家

免用油粗糠爐30噸一對五乾燥機



A1800D + H320

↓
降低您的乾燥成本
完全免用油



三升農機科技股份有限公司

SAN-SHEN Agricultural Machinery Science And Technology CO., LTD.

地址:台灣宜蘭縣三星鄉月眉村星中路225號
No.225, Singjhong Rd., Sansing Township,
Yilan County 266, Taiwan (R.O.C.)

網址:www.sunshen.com.tw

TEL:(03)989-3175~6

886-3-9893175~6

傳真:(03)989-3177

E-mail:ufna1544@ms7.hinet.net



WL-0608E



通過 ISO 9001 認證

動力噴霧機 / 高壓洗淨機 / 微霧系統

Power Sprayer / High Pressure Cleaner / Misting System

高壓洗淨機

- 高壓洗淨
- 營造業清潔
- 車輛清洗
- 工業去污



WH-20I2E2



WH-I7IIMI

免黃油動力噴霧機

- 除蟲
- 施肥
- 消毒
- 送水



WL-530ASB2



WL-550B2

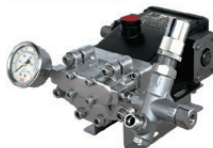
微霧風扇



WMF-10005-6S

高壓泵浦

- 可用海水作為洗淨水源
- 可測試產品的工作壓力及爆破壓力
- 可用高壓分隔鹽份與淡水達成海水淡化



WS-2024F

微霧降溫系統

- 戶外降溫
- 工業防塵
- 園藝加濕
- 畜舍除臭



WM-100IB-6M

手提式洗淨機

- 輕巧可攜易收納
- 壓力大、水量足
- 管路可延長100M
- 用途多功能兼送水(需選購配件)



WH-0608M



物理農業機械股份有限公司

WULI AGRICULTURE MACHINE CO., LTD.

www.wulipump.com | E-mail:sales-wuli@wuli.com.tw

TEL : 04-23303108~10 | FAX : 04-23339530

地址 : 台中市霧峰區吉峰村錦州路 499 號



從石油農業進化為綠生態循環農業

生產高品質高單價小包裝米
增加農民收入



稻田



稻穀



粗糠



灰燼有機肥



三久粗糠爐乾燥中心



以粗糠灰生產有機肥
友善環境



德國紐倫堡
國際發明展金牌獎



日本東京國際發明展
金牌獎及特別天才獎

乾燥各種穀物及農產品
乾燥成本低
快速、品質好、又安全



日本

韓國

中國

印尼

保加利亞

巴拉圭

三久股份有限公司

41278 台中市大里區仁化路105號

電話 04-2339-7171

傳真 04-2330-2939

電子信箱 tw@suncue.com

公司網址 www.suncue.com



M230504-TW