



台灣農業機械

李登輝



JOURNAL OF TAIWAN AGRICULTURAL MACHINERY

《第 11 卷第 2 期》
Volume 11, Number 2

ISSN 1018-1660

中華民國 85 年 4 月 1 日 出版

April, 1996



打拚與感恩

·本中心主任 彭添松·

近兩三年國內政治選風熱烘烘，首先上場的是前年首屆省市長民選，接著是去年改選第三屆立法委員，再來就是剛落幕的首次總統直選及國大選舉，每項選舉中各候選人莫不渾身解數地爭取選票，也激起國人捲入這種選舉熱潮中。

選舉造勢中，最常被引用的一句話是「愛拼才會贏」。「愛拼」即「打拚」是國內中小企業多年來奮鬥的寫照，過去國人以富有挑戰精神的打拚，推動了國內的經濟發展。某歌手以此為題材唱出大眾的心聲，居然聲名大噪，還被選為立法委員，可惜僅一任即下馬。當然還有眾多政治人物常用肢體動作「打、拚」，僥倖獲得部分選民認同而登上政治舞台，但不久也默默無聞。雖然我們不宜以選舉成敗論英雄，但可以肯定的是，如果一個政治人物的政見只是口頭上的打拚，而未能以感恩之心身體力行回饋選民，事久了還是會被選民唾棄。我們引用「慈濟」的一句話：「一滴水滴入大海才不會乾」，人時時刻刻不能

缺乏感恩之心，否則打拚的結果將是曇花一現。

農機業界在推展本身業務過程中，一如陷於長期的選戰裡，必須終年打拚，否則不易立足。回顧過去 30 年，無庸諱言，國內農機工業在整個台灣經濟發展歷程中，黯淡無光，如與鄰近日本及韓國之情形相比，亦差之千里。本省農業天然條件優於日本，而國人常以日本為我們追趕之目標，可惜對農機工業發展而言，我國落後難以道里計。由日本農機產值觀之，過去 20-30 年間每年平均約有 6,000 多億日圓，最高產值曾達 7,550 億日圓(分別折合新台幣約 1,600 及 2,000 億元)，而其輸出值約佔生產總值之 20%，但進口農機金額卻僅佔其生產總值之 4% 弱而已。

反觀國內農機產值，近年來僅約新台幣 20-30 億元，最高時約 50 億元，而出口值微不足道。但農機進口值卻幾乎與國內農機總產值相當。如以日本每年農業總生產值約新台幣 3 兆元為台灣(約 4,000 億元)之 7.5 倍計，則比例上台灣農機產值應達 200 億元以上，始稱得上達到日本之水準。即使以國民總生產毛額相比，台灣約為日本之二十分之一，則台灣農機產值亦應達 80 億元方算得上與日本相當。(下接第 5 頁)

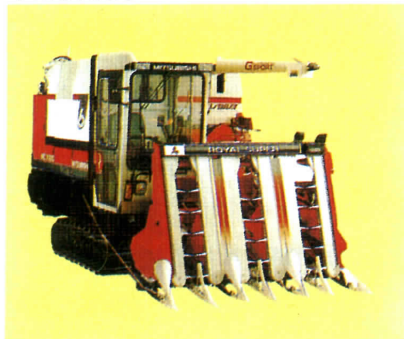
目錄 CONTENTS

頁次 Page

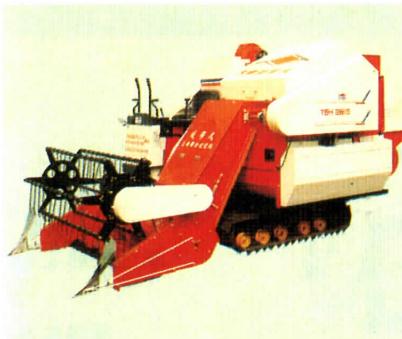
1. 打拚與感恩.....	彭添松.....	1
Editor's Message: Challenge and Appreciation	T.S.Peng	
2. 畜牧生產自動化技術簡介.....	萬一慈.....	3
Brief of Livestock Farming Automation Technologies in Taiwan	Y.N.Wan	
3. 大陸農機機械化學科綜述.....	高煥文.....	5
Introduction of Agri-Mechanization Curriculums in Mainland China	H.W.Gao	
4. 以色列農業革命與農耕科技工業.....	ISECO.....	7
The Agri-Revolution and the Status of Agri-Technology Industry in Israel		
5. 簡訊五則.....	本中心.....	10
News	TAMRDC	
6. 農機櫥窗.....	本中心.....	12
Windows Shopping	TAMRDC	

大地菱農機公司

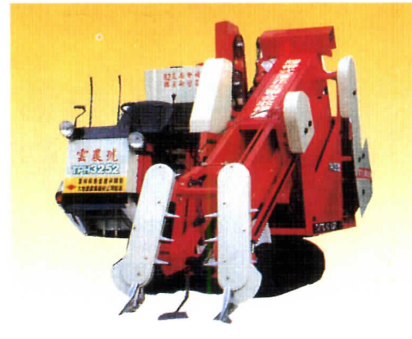
▼MC7000



▼TBH 2815 豆類聯合收穫機



▼TPH 3252 落花生聯合收穫機



▼MT365(MT285)



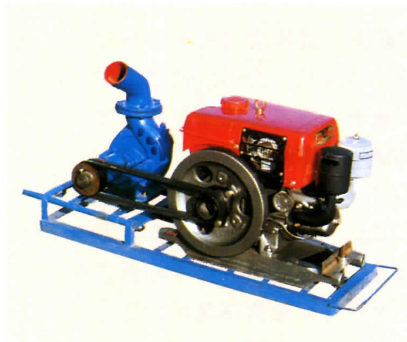
▼MPR85H (MP46/MP66/MPR65H)



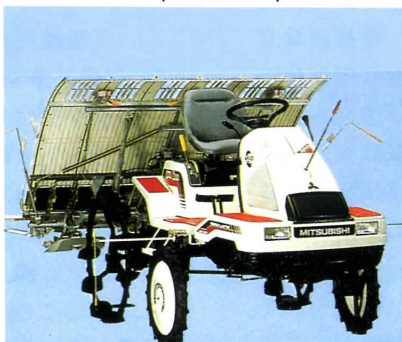
▼MC486



▼抽水機



▼MPR605(MPR805)



▼MC486



※本公司保留規格配備變更或停用之權利。圖中規格如與實車不符，以實車為準。



三菱農機株式会社

〒162 東京都新宿区高久町15番1号
三菱重工新宿ビル7階
TEL (03) 5360-7333
FAX (03) 5360-7347



大地菱農業機械股份有限公司

TAITILING AGRICULTURAL MACHINERY CO. LTD.
總公司工廠 高雄市小港區長春街5號 TEL: 07-8023601 (八線)
FAX: 07-8021937

台北辦事處 ☎ : 02-5947291

宜菱公司 ☎ : 039-323077 · 363355

大北聯公司 ☎ : 03-4511168 · 4511242

新苗公司 ☎ : 035-320126 · 321039

泰農公司 ☎ : 04-2342577 · 2343023

彰營公司 ☎ : 04-7224851 · 7238321

雲菱公司 ☎ : 05-6326107 · 6322585

義菱公司 ☎ : 05-2332656 · 2333657

菱南公司 ☎ : 06-6223720 · 6220523

高雄辦事處 ☎ : 07-8023601

農展公司 ☎ : 08-7530862 · 7530870

蓮東公司 ☎ : 038-883020 · 883023

畜牧生產自動化技術簡介

·萬一怒·

臺灣的農業中畜牧生產佔有非常重要的地位，農、林、漁、牧四項產值中，畜牧居第二位，約佔國內農業總產值的三分之一，如果以單項農業產值評估，養豬業的產值最高，全年約六百多億元，其次才是稻米。國內的畜牧生產早期是以農家副業型態為主，隨著經濟的發展，國民所得提高，國人對於動物性蛋白質的攝取量增多，畜牧業逐漸走向專業化生產方式。雖然家庭式的小量飼養仍然到處可見，但是產量有限，並且影響飼養周遭環境的衛生。

畜牧生產工作非常的辛勞，以乳牛飼養為例，酪農每天須定時餵飼牛群、處理糞尿與整理牛舍、早晚兩次擠奶等，工作不斷，而且全年不能一天不餵飼，也不能一次不擠奶，因此農村青年多不願留在農村從事這種長時間無休假的勞力工作。為因應此情勢，國內畜牧生產遂走向專業化，飼養戶在本身需求下，多年來經由國外引進和國內購買的方式大量的使用機械操作。近年來並在政府鼓勵下，積極朝向畜牧生產自動化發展，希望能進一步節省勞力，降低生產成本，增進畜產品品質及減少環境污染。

畜牧業在走向自動化生產的過程中，需要農機人才的參與，從事許多相關的研究改良。由於畜牧生產機械化已奠定了良好基礎，因此提供了一個完善的自動化環境。近幾年來在畜產和農機人員共同努力下，已投注相當多的心力在畜產自動化的研發範疇。

乳牛、豬和雞的飼養是國內畜牧生產的三大主要支柱，雖然尚有乳羊、鴨、鵝等產業，但是飼養規模都很小，因此畜牧生產自動化技術也是以乳牛、豬和雞為主要的研發對象。鴨、鵝與雞可以使用相仿的自動化技術，乳羊也可應用乳牛自動化所發展出的方法。畜產生產自動化依技術項目區分，可分成下列五大類，分別予以介紹。

禽畜餵飼自動化

餵飼自動化技術的發展大多需要結合機械、微處理機控制、程序邏輯 (PLC) 操作、電腦計算等項目。以乳牛餵飼自動化為例，乳牛完全混合日糧 (TMR) 技術是使用電腦，每次餵飼依分群牛群的產能，計量所需要粗料與精料的比例，在餵飼前做完全的混合，使牛隻可以獲取最佳營養成份，而飼料也能達到最經濟有效的利用。甚至在夏天牛乳價高時，可增加精料比例以提高牛乳產量，冬天則增加粗料比例以減少牛乳產量，以降低飼料成本。乳牛精料自動餵飼技術是由電腦自動辨識牛隻，依照每隻牛泌乳量的差異，自動每日多次定量補充該牛精料以增加產量。犢牛自動餵乳技術則是由電腦自動沖泡牛乳，定量餵乳。雞、豬飼料的自動餵飼多使用程序邏輯控制的餵飼機械，牧草的自動收穫技術則是機械自動化的良好範疇。

餵飼自動化在國內的發展已有相當成就，也達到了餵料機械自動化的要求，其進一步的發展將是使個別的自動餵飼設備及控制微電腦的資料與整體自動化設備、畜舍感測監控等系統連線，結合禽畜營養需要計算、飼料各成份成本分析、整體經濟效益評估等電腦資料庫，做完全自動化的經營管理。

禽畜舍管理自動化

禽畜舍管理自動化已有很好的成效，其研發的項目包括：1) 使用懸掛式及皮下植入式感測器或影像自動識別禽畜；2) 禽畜舍電腦輔助最佳化設計；3) 禽畜性能狀態即時自動檢定，例如以動物體溫變化或畜體導電度變化偵測健康狀態、以計步器偵測牛隻發情等；4) 畜舍飼養環境控制，包括溫度、濕度、空氣、亮度、晴雨、感染傳播等的控制。

畜舍環控是飼養管理中非常重要的一個項目，主要是結合整體的感測及控制裝置與中央主控電腦達到環控系統多元化控制，藉以大幅提昇管理效率。例如主控電腦可以有類似專家系統的軟

體，對禽畜狀態和環境氣候變化做即時最佳的設定，任何設定更改，電腦可以用語音結合無線電話或呼叫器等設備通知遠端管理者，要求確認環控狀態的變化，而管理者並可以經電話查詢或更改設定。這些自動化技術的發展可大幅減低管理者的負擔，增加飼養管理效率。

畜產品收穫及加工自動化

畜產品收穫及加工自動化所包含的項目很多，目前以蛋、乳收集自動化技術為主。蛋的收集、清洗、檢驗、分級、包裝等大多已有國外引進或國內廠商自行研發的機種在使用中，如何達到製作技術與機型本土化、提高工作性能、降低購置費用是現階段農機研究人員主要參與的研發項目。乳牛的自動趕牛器、擠乳前乳頭自動清洗、擠乳完畢乳杯自動脫落、乳量自動記錄都已有很好的研發成果，也開始進行研究乳房炎乳汁即時偵測系統。

另外，自動捉肉雞入攜行籠的自動捉雞機已由國外引進一部進行測試，國內也已展開此項研發工作。有些雞農使用國外引進的全套自動蛋雞飼養設備，集高架密閉雞舍、噴水降溫、環控、餵飼、集蛋、廢棄物醱酵處理於一體，成為國內畜產品收穫自動化技術發展與實施的良好範例。

畜產廢棄物處理與利用自動化

禽畜廢棄物處理包括病死禽畜體的焚化掩埋、飼養廢水與禽畜糞尿排泄物自動化處理等。禽畜廢棄物處理不當將直接影響到飼養場周圍的環境品質、或污染廣大地下水流域、或降低消費者對畜產品品質的信心。例如喧騰一時的病死豬流入市面，嚴重打擊消費者對豬肉的消費態度，許多人甚至在那一段時間內儘量不吃豬肉。

農機研究人員投入污染防治機械研究甚早，例如醱酵槽、翻堆機、固液分離機、廢水處理設備等，並已有相當好的成績，然而糞尿等廢棄物清除、醱酵、翻堆、乾燥和包裝處理等都非常費

人工，並且工作環境不佳，因此一貫化自動處理設備的繼續研究開發、廢棄物生物處理技術的發展、飼養場附近地下水流向及地下水質的監控都需進一步的研究。

畜產經營管理自動化與決策輔助系統

畜產經營管理自動化是現階段開發較少的畜產自動化部份。畜產經營管理自動化有賴於完善的資料收集與分類，以電腦資料庫系統儲存大量的歷史與即時資料，以供電腦軟體建立的經營管理程式或專家系統，產生必要的警示、建議或控制設定，達到整體系統，包括經營管理決策、餵飼、環控、收穫和廢棄物處理等項目的連線自動化作業。對於現階段發展使用的單項自動化設備，在未來要完成軟硬體連線，不但必須要求硬體網路傳輸界面的相通，並且需要達到軟體資料交換界面的配合。現在的個人電腦功能強大，價位合理，電腦網路與控制界面已相當定型，因此畜產經營管理自動化的達成多有賴於資料的收集、電腦軟體的開發和經營管理模式的建立。

畜牧自動化相關領域

畜牧生產自動化技術的研究發展不能不考慮所欲發展自動化對象動物的習性，例如豬是一種相當聰明的動物，拿懸掛在牛身上的辨識器用在豬身上，可能經常被弄掉，而豬能完全破壞薄鐵皮做的餵飼槽，牛相對的就比較溫順。以自動趕牛為例，繫留場應向前保持一點上升斜度，可使牛頭朝前易於趕牛器趕牛，牛發情時走的步數和距離會增加，可據此偵測母牛的發情。動物的特性並不相同，有時同樣的設計對某些動物有用，但是對其它動物卻不行，例如及胸高的欄索即可以導引乳牛，對豬則無效。

自動化的研究尚涉及機械、電子、工程、控制、資訊、微處理機等的知識，必須相關研究人員互相配合支援。例如去年夏季打雷破壞了許多畜牧場室內昂貴的控制微電腦，但是經檢查結果並沒有發現雷擊的證據，而是由於沒有金屬屏障

大陸農機化學科發展歷史和現狀

在余友泰教授主編的農業機械化工程一書中，把農業機械化定義為“用機器逐步代替人、畜力進行農業生產的技術改造和經濟發展的過程”。筆者比較贊成這個觀點，農業機械化學科是以農業現代化改造為目標，為農業、機器、經濟（管理）相結合的交叉學科，是一個實踐性很強、在一定社會環境下產生的學科。

為了配合對傳統手工農業的技術改造，從1950年開始，在大陸高等農業院校中逐步設立了農業機械化專業，至1956年底，已有9所院校設置了農業機械化專業，本專科在校學生達1,429人。至1959年底，大陸有31所院校設置了這個專業，在校本專科生達4,298人。1979年以前農業機械化專業是農業院校工程專業的主體，其它農業工程專業如農機設計製造、農業電氣化、農田水利等所占比重都較小。1979年後隨著農村經濟的全面發展，農業工程其它學科發展迅速。1984年大陸教委修改高校本科專業目錄，確定在農業工程一級學科下，設8個二級學科專業。1985年統計，農業機械化專業招生比重雖已下降，但在各專業中仍占第一位（如表1）。1991年農業機械化專業招生人數已低於農產品加工和食品工程專業的總和，但仍占農業工程招生總數的33.8%，依然是農業工程學科中舉足輕重的專業。

農業機械化專業招收研究生基本在1978年以後，以前數量少，而且只有碩士學位。國務院學位委員會1989年公布農業工程一級學科下設8個二級學科招收研究生，目前8個專業都有了碩士授權點，5個專業有博士授權點。無論從授權點數，還是博士生指導教師數，農業機械化

的訊號線感應出電壓的破壞，因為儀器內部 TTL 元件只要有低於一伏特的反壓就可能損壞。另外，自動化設備研發的成功與否受到加工機械、使用材質、零組件結構、工件強度、國內工廠加工能力等的限制。

畜牧生產自動化的實施是畜牧知識與工程技術的結合，農機研究人員是溝通這兩方面的橋樑，農機研究人員經長期的訓練，比較能接受動植物多變異的特性。因此在設計研發時比較會將這些因素做積極的考量。國內許多農機研究人員在許多工程科學的領域上學有專精，從事發展畜產自動化的研究發展是一個值得參與和努力的領域。本文係筆者參與畜牧生產自動化研發多年所獲得的觀點與心得，內容若有疏漏之處，尚祈不吝指教。（萬一怒 中興大學農機系副教授）

（承接第1頁「打拚與感恩」）

有人說，國內農機企業未能像其他工業蓬勃發展，其主要原因為大多數廠家未能採行外銷導向之經營方式，僅注重國內市場所致。農機受農業環境（條件）影響甚巨，外銷自然困難重重，然而在早期國內農機業界有政府關稅保護，此外，政府又有給與購買國產農機農民低利貸款以及補助等優惠措施，以協助業者推銷產品，致使業界在國內溫室中爭食，以致忽視向外打拚。

我國各項工業都是在打開外銷市場後，始能達量產而使成本降低，然後才有能力在國內降低產品售價以回饋國人，農機工業亦不能例外。幸而近年來已有部分業界向外發展，而成果豐碩。然而少數廠商在遇到外銷困難時即大吐苦水，甚至尚未嘗試外銷就埋怨有關單位輔導不力，列陳難題百項，早已忘卻本身愛拼才會贏的精神。我國農機工業規模不大，如果業者能把苦水與埋怨轉化為回饋農民的感恩之心，大家合力來打拚，則在贏時大家心安理得，萬一不幸輸了，也心無虧欠。我們大家每人宛如一滴水，滴入大海後，才能凸顯其偉大。期許同道自我超越，以感恩之心共同向外打拚，農機工業終將更上一層樓。

都居第一位(如表2)。北京農業工程大學(編者按：該校於1995年10月改為「中國農業大學東校區」，與原北京農業大學合併)是本學科研究生授權點最多、博士導師最多的學校。

表1 農業工程學科專業本專科招生數與比重

專 業	1985		1991	
	招生數	比重	招生數	比重
農業機械化	1,541	35.5	1,350	33.8
農業建築與環境工程	341	7.9	385	9.6
農業電氣化自動化	393	9.1	232	5.8
農業水資源利用與管理	784	18.1	87	2.2
農村能源開發與利用	163	3.8	141	3.5
農業系統工程	145	3.3	150	3.8
農產品貯藏與加工、食品工程	969	22.3	1,649	41.3
合 計	4,336	100	3,994	100

北京農工大學的農業機械化學科與專業

農業機械化是北京農工大學(以下簡稱農工大)建立最早、學生數最多的專業大學，為大陸培養出了上萬名農業機械化專門技術人才。現在是國家級重點學科，有博士和碩士授予權，招收4年制本科和2-3年制專科學生。

至於農業機械化學科的領域和內涵，目前大陸沒有設立統一的標準，農工大經過討論認為農業機械化學科領域還有下述6個方面：

一、大田生產機械化：大陸幅員遼闊，自然條件相差很大，農業生產多種多樣，因此這方面內容很廣泛，包括實現：旱地雨養農業機械化；旱地灌溉農業機械化；水田機械化；蔬菜(含溫室)機械化；及山區水果機械化等大農業生產的、農藝農機結合的內容。

二、養殖業(雞、豬、牛)機械化

- 三、農產初加工機械化
- 四、農業機械裝備性能設計
- 五、機器維修檢測
- 六、機械化經營管理

表2 農業工程學科碩士、博士授權點與導師數(1993年)

專 業	碩士點數	博 士 點 數	博士點學校☆及導師數
農業機械化	20	5(16)	農工大(6)，東農(4)，瀋農(2)，南農(2)，華南(2)
農機設計製造	11	4(15)	農工大(4)，吉工大(6)，江蘇工(3)，農機院(2)
農業電氣化自動化	3	1(2)	農工大(2)
農業水土工程	5	1(3)	西北(3)
農村能源工程	6	0	
農產品加工工程	5	2(3)	農工大(1)，江蘇工(1)
農業生物環境工程	3	0	
農業系統工程與管理工程	6	0	
合 計	59	13(38)	9所院校38名導師

☆註：農工大—北京農業工程大學
 東農—東北農業大學
 瀋農—瀋陽農業大學，南農—南京農業大學
 華南—華南農業大學，吉工大—吉林工業大學
 江蘇工—江蘇理工大學
 農機院—中國農機研究院
 西北—西北農業大學、西北水土保持研究所

我們認為，隨著一個國家農業機械化發展的進程不同，農業機械化學科的內涵也將發生變化。在一個國家的農業實現機械化以前，傳統手工農業的技術改造是農業機械化學科的主要內容。在農機化初級階段，前述第一、四、五方面內容更重要，大陸大多數地區就正處於這個階段。隨著農機化由種植業轉向養殖業、加工業發展，第二、三方面內容將逐步增加及強化起來。而在農業全面機械化完成後，第一、二、三、四方面的內容將減少，但第六

方面經營管理內容將增加，以滿足廣大農企業提高經營管理水準的需求。由於總體內容的縮小，農機化學科是否繼續保留，還是向新學科轉移，還有待觀察研究。

目前農工大農業機械化的教學計劃和課程設置，正是按農業機械化初級階段設計的，以一、四、五、六為主。農工大農業機械化本科共設30門必修課，計2,362學時；13門選修課（選9門）360學時；生產實習15週；畢業設計13週。主要專業課程有：農牧學、汽車及曳引機、農業機械、農機運用管理學、機器維修與油料、機器診斷技術、農業機械綜合開發工程、農業經濟學、決策分析與管理方法、系統工程、企業經營管理學等。主要實習有：金工機械設計、駕駛、農機化作業工藝、農場管理實習等。每年招收2-3個本科班，2-3個專科班。

農業機械化專業研究生有五個主要研究方向，包括：1)農機化發展戰略與規劃，2)農機化系統分析與管理決策，3)農業裝備性能設計，4)機械化農業生產系統研究，及5)機械維修工程。每年招生10-15名左右碩士生，5-6名博士生。

為完成農業機械化教學和科研任務，農業機械化系目前有5個教研室，包括農業機器運用管理、機器維修工程、農業經濟貿易、農業系統工程及企業管理等。教研室承擔教學、科研雙重任務，根據需要設立研究室和實驗室。如農業機器運用管理教研室以承擔的國家課題為中心設有旱地農業機械化研究室、蔬菜機械化研究室、農業機械化管理研究室等三個研究室。教研室的實驗室開設有曳引機功率測定、燃油系統檢查調整、液壓系統檢查調整、汽車及曳引機電系檢查調整、故障分析、油料性能測定等6組試驗。

遭遇問題與討論

農業機械化作為農業、機器、經濟與管理的交叉學科，存在著學生需要的基礎知識面寬、學生負擔重、學習不深入的問題。應如何調整重點？特別是農業機械化學生應學工（機器）為主，

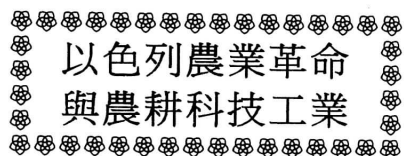
還是學管理為主？

農業機械化學科如何與農業發展變化相適應？如農業正在向持續農業、生態農業發展，農業發展要與環境保護與生態平衡相適應，農業機械化應有什麼相應的變化？

農業機械化專業目前存在著招生比較困難，分配時轉專業較多的問題。這既有農業學科工作條件艱苦的共同性問題，又有農業機械化學生就業面較窄的問題，需要進一步討論專業改革，以適應招生與分配的需要。

（高煥文 北京農工大農業機械化系主任）①

中中中中中中中中中中中中中中中中中中中中中中中中中中中中中中



以色列農業革命

以色列刻正面臨第四次農業革命的風潮。早年，以色列僅為水源不足、土壤貧瘠、幾乎寸草不生的沙漠小國；如今，以色列的農耕科技成就名聞遐邇。1993年，以國的食品出口總值高達10億美元，農產相關設備出口亦多達12億。然而為了因應全球政治生態及農業市場的改變，以色列農經專家已揭曉最新目標—要將以色列從農業生產與農耕科技領導者的地位，轉至商業引導農業之先驅。

第一次農業革命

第一次農業革命肇因於自給自足的需求。古人名訓，需要乃發明之母。以色列的專家面對這一片不毛之地，仍舊成功地克服了降雨稀少、土壤貧瘠、夏季高溫、資金缺乏的窘境。到了今天，各類研究單位、學術機構組成完整的網路，提供各式各樣的農耕服務，以色列亦由沙漠小國成功地轉型為農業大國。

以色列的農耕成就表現於高科技灌溉技術的

開發、高收益作物的培育、經濟動物的飼養等方面。以國的人口雖然由1948年的65萬人增加為1994年的530萬人，耕作面積亦不超過44萬公頃，仍能脫離內需不足的窘境，轉而成爲農產品之外銷強國。許多農產品的收穫量屢屢創下新高，而乳牛的平均年產量爲9,400公升，超過丹麥與美國的6,900公升或荷蘭的5,800公升。每年蕃茄產量平均爲每公頃180至200公噸，而美國僅達80公噸。以色列克服了堪稱全球最惡劣的天候—夏季溼熱、高溫、冬天寒冷、間或有洪水氾濫—在沙漠裡培育出各種瓜果、胡桃，養殖魚類和乳牛。此外，以色列已能利用沙漠裡無法飲用的水源，培育出健康無害的蔬菜。

第二、三次農業革命

在農產量確實足以滿足內需後，以色列的農耕專家開始著手第二次農業革命，將注意力轉向外銷市場。以色列研發各種新式科技以追趕全球不斷增加的農作需求。

僅僅數年光景，以色列宣佈進入第三次農業革命。農耕科技成爲此一階段之重心，以色列也因此躋身全球農耕科技領導者。舉凡灌溉、溫室栽培、播種、轉作、畜牧、收割、分檢等轉變快速的層面，以色列均致力機器設備的研發與製造，可謂全球農民之最佳選擇。

第三次農業革命的經驗讓以色列發現，無論開發中國家或農業發達之國家均展現了龐大的市場機會。舉凡灌溉技術、蔬菜種子、乳牛種牛、農業用化學藥劑等紛紛打進了美國、歐洲、澳洲、以及拉丁美洲等地市場，年外銷量約爲10億美元。以色列的農耕科技與技術有效提升了全球農產品的收成與收益。

以色列的農業技術已經成爲各國仰賴的專業技能。以色列的農耕專家不斷進行各項劃時代的研究，躋身全球農業管理的領導地位，其中又以水資源管理、高密度農業、乾旱沙地的開墾、蔬果栽培、畜牧養殖、以及溫水農耕等方面最爲人稱誦。

自從中東地區展現和平新象以後，許多國家亦接連受惠。以色列擅長開發大規模的農業耕作，在水資源管理、農業社區之開發、食物處理技術、和農產分銷系統等方面屢有建樹。近來，許多與中東國家的地區性合資計劃目的便是希望將整個中東地區帶向經濟水準更高、更穩定的新世代。

迎接第四次農業革命

以色列的企業在印度和中國市場頗負盛名。許多當地廠商紛紛與以國建立合資企業，從事灌溉設備、農業用化學藥劑的製造。以國大型企業不斷投入可觀的資金和人力，積極開發遠東市場。

於是，著重商業導向的第四次農業革命發跡。針對市場機會來擬定生產計劃的務實作法是這一次革命的特色。簡而言之，第四次農業革命就是利用既有的知識、經驗等優勢，以合資經營、地區性農耕計劃、農業資源整合等方式，投入農業科技外銷、先進設備的安裝、農產品加工處理、以及農產品行銷網路等範疇。

以色列農耕科技工業

以色列農業向來以科技先進、用地精簡著稱，縱觀其原因計有：國齡尚淺、沒有傳統包袱，一百年前的先人輩路藍縷來到巴勒斯坦，雄心勃勃希望改變猶太人的生活。由於當地自然資源有限，因此激勵這批開路先鋒不斷邁向現代化道路，創造傲視群倫的農耕科技。

集體與私人農場並存

十九世紀末期，第一批先民來到巴勒斯坦。他們多數來自社經地位較高的背景，滿懷理想，因此同時創設出合作農場和私人興業這二條大相逕庭的道路。今天的以色列，四處可見的集體農場和私人農場便是由此演化而來。當年先民面對這片幾乎寸草不生的乾旱地區，爲了求生，他們樂意嘗試各種實驗、不斷創新，因而造就了以色列

列現代化的高科技農業結構。

農業資源—人才

第二代的農人重視農經體制的和諧與發展。他們栽種各種農作以分散風險，希望嘗試所有的可能；一旦培植成功的作物亦獲得最佳利用，完全不浪費。因此，這個時期的農業專家多半具有宏觀的視野。他們深深瞭解，最重要且最具潛力的資源是人。

以色列向來缺乏三項資源：技術人力（因為人力成本過高）、水資源和土壤。然而這樣的困境卻也激勵以色列走入現代化精密農業。

灌溉技術之革新

由於缺水，農人格外珍惜得來不易的每一滴水。每一種作物都經過詳細的研究分析，以期瞭解所需水份、肥料，適合的耕作方式、栽種地點，從而獲得最好的收成。到了第二代，無論是普遍栽種各種作物的集體農場，或是培育單一農作的私人農場，都不斷地研究和應用各種耕作方式，其中以灌溉技術的革新最爲世人稱道。此外，農人們也不斷地嘗試培育各類新品種蔬果。

滴水灌溉科技堪稱以色列現代農業之重大貢獻之一。然而早在這項科技普及之前，以色列的農夫們便已採用先進的技術管理水資源，例如灌溉水的再利用和棉花等工藝作物之灌溉水的回收使用。

政府與民間之合作

當然，以國政府與民間團體對於現代農業的發展亦功不可沒。他們的成就包括：開墾土地、規劃全國性的農業結構等。其中國家水資源會就負責輸送高品質的水供農業灌溉與民生用，範圍北起 Galilee 海，南至 Negev 沙漠，綿延四百公里。

此外，政府與民間團體亦補助各項相關研究

—全國性與地區性均能受惠。其中尤以 The Volcani Center 的成立，政府農業部門整合貢獻最爲顯著。1960年代可謂以色列現代農業的「黃金時代」。科學家不斷培育新品種的蔬果，研發更精良的灌溉科技。當蔬果作物的產量足夠內需之後，以色列便積極拓展外銷通路，如今已經躍昇爲歐洲冬季的最大蔬果出口國。

農業科技之提升

土地短缺促使以國致力於提升產能，以求獲得最大收益。舉凡高密度耕作、有機施肥、新式灌溉技術、以及同步進行灌溉與施肥等革新。這項最新啓用的作法是利用現有的灌溉管線來輸送肥料，所有的過程均由電腦控制。埋設在土壤裡的感應器能夠靈敏地偵測各種狀況，將作物的即時需求輸進電腦控制中心，啓動灌溉或施肥系統。

最後，以色列的人力成本較其它開發中國家高出許多，因此研發出各種科技，期望將對人力的依賴減至最低。以色列的農夫相當歡迎這項趨勢。目前已經有許多牧場設有電子系統，負責記錄並提供每天生產之牛乳量與所有乳牛的健康狀況；另外農場上亦常見自動灌溉設備與收割機。

以色列工程師向來以其應變能力聞名於世。一般而言，以色列農業仰賴進口機器，但是農人們與工程師往往會針對個別需求，共同研擬改變機器的設計或者更換零件。

以色列農業人才濟濟，使得現代農業科技的革新與交替速度驚人。事實上，多數農地都可視爲實驗室週邊的試驗農場。換言之，農人們可以很快地反應出實驗結果，甚至提出意見與建議。這種農人與科學家之間的緊密連結得歸功於以國農業部的努力。以國農業部擁有各種領域的專才，義務提供農人們各項服務。這些專家並非躲在實驗室裡埋頭做實驗，而是親身來到田裡，與自願擔任「實驗老鼠」的農人們共同研究改進。

不僅研究人員與農人往來密切，農人們之間

亦經常交換心得。往往一位農夫採用新科技進行實驗時，當實驗結果尚未正式公佈，其他農人多已獲知結果而紛紛仿效。可喜的是，以國農人相當積極主動，他們甚至會設法自行改善農耕技術，這些個人的建議後來甚至成為新科技的起源。

多年來，以色列積極協助開發中國家建立現代農業。以色列派出專家遠赴國外，指導當地農夫充份利用土地、自然資源和科技。這些開發中國家的農夫能夠學得最新農業科技，進而提升品質、提高產量，而以色列的農夫亦可藉此售出灌溉系統與肥料等，可謂二國均能受惠。

以色列於1948年建國，到了1960年代早期便已能夠應付國內的蔬果需求。目前惟一仍需仰賴進口的是餵食牲口用的穀類、小麥和牛肉。每一年，以色列外銷的蔬果與其他農產品高達12億美金。這項成就顯然歸功於僅佔全國總人口3.6%，技術精良、全心奉獻的農夫們。

(編者按：本文由駐台北以色列經濟文化辦事處提供，小標題由編者加註。「以色列農業革命」部分作者Yitzhak Kiriati 先生為以色列出口局的農業與化學品組主任。)

簡訊

耕耘機原理與操作維修

吳敏濟著 學仕出版社出版
全冊271頁，平裝500元，精裝600元

本書作者台中縣人，台大農機研究所碩士。本書分12章，由耕耘機構造原理、使用保養、分解組合、調整、修護與故障排除等，同時又納入中耕機部分，文圖並茂(照片數百幀)，理論與實際並重，對農機科系學生以及農機業者與農民可作為教材或具有實質參考之價值。

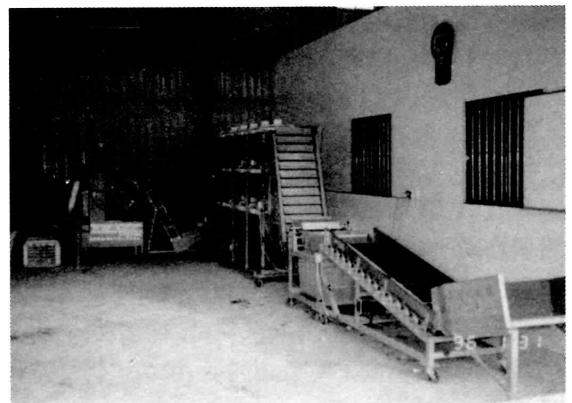
本書作者另著有自動育苗套盤系統之研究，

農用引擎修護(上下冊各 450元)、高壓動力噴霧機修護(每冊390元)、插秧機修護與育苗(每冊460元)等。作者曾獲頒青年獎章、教育部青年研究著作獎。學仕出版社電洽：(04) 6878988-9。如欲訂購，請使用郵政劃撥帳號第00254460號吳敏濟帳戶收，或以郵局匯票直接掛號郵寄「台中縣大甲鎮和平路132~2號」林美秀小姐收。每次訂購四本以下請另付100元郵寄掛號費。

柑桔採收後處理一貫機械化觀摩會

元月31日由中興大學農機系及嘉義農業試驗分所在合作農機廠『華興機械廠』支援下，假嘉義縣竹崎鄉山坑村『豐收柑桔產銷班』舉辦柑桔採收後處理一貫化作業機械示範與推廣觀摩會，由產官學研人員及柑農等 300多人參加，場面熱烈。

本次一貫化作業機械示範係直接利用市面上已銷售者如清洗機、選果機等，再配合新近研發完成之浸藥機、風乾機及套袋機等所組裝而成，其一貫化作業機械包括：柑桔倒入(1)承果斗後自動輸送至(2)洗果機洗淨表皮以利浸藥處理，洗果機再自動推送柑桔進入(3)浸藥機，殺菌後自動取出柑桔再送入(4)三層式風乾，風乾後再送入(5)選果機分級，剔除超大及超小者，並完成市場分級規格後，再經(6)輸送機送至(7)套袋機完成套袋工作，最後裝箱倉儲。



據主辦人員評估其效益如下：以半個月內平均每戶柑農尖峰處理量27,000公斤，每天收穫量

澳洲5月中旬舉辦 國際農業灌溉機械展

1,800 公斤為基準，評估慣行作業法平均每日所需的工作人數約10人(洗果1人，浸藥 1人，分級1人，套袋 7人)，而每人平均工作時數需12小時計；如利用一貫化作業機械則平均每日所需的工作人數可減為2人，而每人平均工作時數僅需3.4小時。慣行法每人每天處理量約 180公斤，利用一貫化機械則每人每天工作 3.4小時之處理量即達900公斤，工作量已比人工快5倍。惟若不考慮個別柑農之尖峰處理量時，其作業能量每小時可達 525公斤，若每天同樣連續作業12小時，則其作業能量每日可達 6,300公斤，其工作效率約比人工高出17倍之多，非常適合中大型之柑桔集貨場購置使用。

以色列1996春季農耕科技展

1996年春季農耕科技展係以以色列最新農耕科技的整合與應用為題，將於1996年 5月12日展出，為期 5天。這次展出地點在特拉維夫的以色列世貿會議中心。

有意參加者請洽：駐台北以色列經濟文化辦事處
連絡人：吳順德/商務經理
北市基隆路1段333號2408室
Tel：02-7577221/2/3，Fax：02-7577197

據農耕科技組主任 Dan Meiri 預估，將有來自全球 130餘國近萬名人次參與這次盛會。主辦單位規劃了許多座談活動，講題包括水資源與灌溉，溫室栽種科技，農業生態，植物保護與農牧培育等。Meiri 表示：「這次展出著重農業合作與農耕科技知識的交流。農業部並籌辦一項為期二天，以『農業科技促進和平』為題的座談會，邀請來自遠東地區、波斯灣地區、和非洲等地50餘國貴賓蒞會。預料將寫下促成這些地區經濟合作的一頁歷史。」

捐款本中心基金芳名錄

大地菱農機股份有限公司 100,000元
(劉耀欽)

澳大利亞商工辦事處 (Australian Commerce & Industry Office, 簡稱ACIO) 係澳洲在台之代表辦事處，旨在促進中澳雙方之經貿、文化、教育等交流。該處最近通知本刊轉知國內農機同業與相關單位如下訊息。

每兩年澳洲舉行的國際農業灌溉機械展，今年已決定於 5月14日至16日在南澳洲舉行。此展已有從1992年在墨爾本及1994年在雪梨的國際農業機械展經驗，今年預計將集合澳洲暨各國 300多家製造廠及超過 100個攤位，會在南澳洲的阿德萊德(Adelaide)舉行，希望國內農機業界共襄盛舉。

有意者請逕與ACIO林純如洽詢。聯絡電話：
(02)7202836轉325，傳真：(02)757-6707。

”大陸農機研究論文”待索取

如讀者對某篇論文有興趣，請附足郵資之回郵信封，並指名X年X期論文名稱

農業工程學報(1995年第4期)

1. 計算機視覺在蘑菇採摘機器人上的應用(6頁)
2. 車輪重複通過對沙土力學特性影響及參數預測(6頁)
3. 根軌跡法在控制車輛縱向角振動中的應用(4頁)
4. 5TZ-120脫粒機的試驗研究(4頁)
5. 圓盤開溝部件的受力及計算機模擬(5頁)
6. 組合吸孔氣吸式排種器研究(5頁)
7. 旋耕刀滑切角及滑切角方程的研究(6頁)
8. 摘脫收穫複脫分離裝置的試驗研究(6頁)
9. 農機滾子鏈傳動系統動力學建模及分析(5頁)
10. 畜禽舍糞便污水及廢氣淨化的研究(7頁)
11. 水力投餌噴頭設計原理(5頁)
12. 蔬菜箱式穿流乾燥室乾燥均勻性的間接測試法(5頁)

農機櫥窗

經濟部工業局
輔導農機工業研究開發新產品

～雞糞收集作業機～

開發動機

國人平均每年每人消費 230個雞蛋，與鄰國日本消費 284個比較，台灣消費雞蛋尚有成長餘地。近年來國內飼養蛋雞數量大致上維持在2,300萬隻，即使未來加入GATT/WTO後，仍可維持2,000萬隻之譜。近年來蛋雞飼養業者嚴重面臨工資高漲，人力老化與雇工不易之問題。因國內傳統養雞場雞糞堆積臭氣四溢，以每隻雞每天排泄 0.1kg之雞糞估算，台灣養雞場每天平均產生2,300公噸之雞糞待清理，尤其年輕勞工更不願就任，更深化勞力缺乏問題。

雞糞不及時清理，加重惡臭，不但使周遭環境品質嚴重遭受污染，惡臭也造成蛋雞之產蛋量減少，因此如何機械化、省力化以清除雞糞已成為傳統蛋雞場須優先解決之課題。為此，本中心在工業局「輔導農機工業研究開發新產品」計畫項下，輔導萬得富機械工業公司（TEL：06-2710456）研發一種雞糞收集作業機，以供蛋雞農使用。

作業機之架構

國內高床式雞舍之雞糞清理可利用小型鏟斗機清理，惟高架式雞舍設備費高昂，目前普及率仍在1%以下。而絕大部分之傳統雞舍不論採V字型或A型排列，其床架低矮，目前只好以人工鏟除雞糞。為解決此項傳統雞舍之收集、清除，本開發機型採用鏈條輸送集糞板之方式，以定期（約1週）可自動收集之架構。

如下圖所示，本作業機安置在雞籠下方，長120m之輸送鏈帶上，放置84.5cm（長）X 42.5cm（寬）X 1.5cm（厚）之集糞多孔板300片，俟集糞板上堆積雞糞數天後，即可啟動 7.5HP之馬達帶動輸送鏈帶，逐次移送集糞板至雞籠之一端，以便清理板上雞糞。如多棟雞舍，則可設多條集糞機集中在雞舍同一端之皮帶輸送機，移送至直立式發酵槽使雞糞腐熟製成有機肥料。

作業機之性能

本機長120m（依雞舍可調整長度），寬85cm、高25cm，涵蓋 3,300隻蛋雞之雞籠，每天約收集 330kg之雞糞，集糞板上堆積4~7天後之雞糞含水率可降至 60%左右，適於作堆肥發酵，其重量約1,300~2,300kg。每4~7天清理一次，從清糞到送返集糞板之作業流程中，由一人全程操控，每次需2小時，比傳統人工2人清糞需4小時快4倍。有興趣需進一步瞭解詳情者，請逕洽萬得富公司。

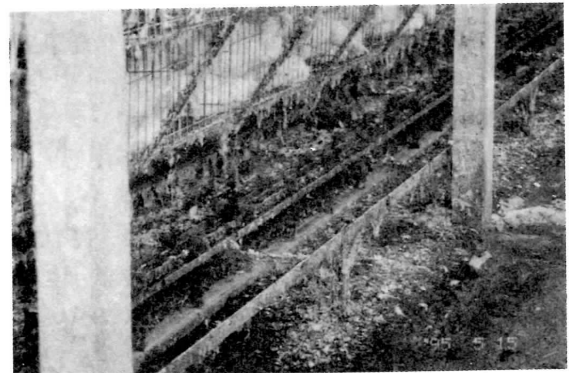


圖1、雞糞收集機：中間鏈條部分

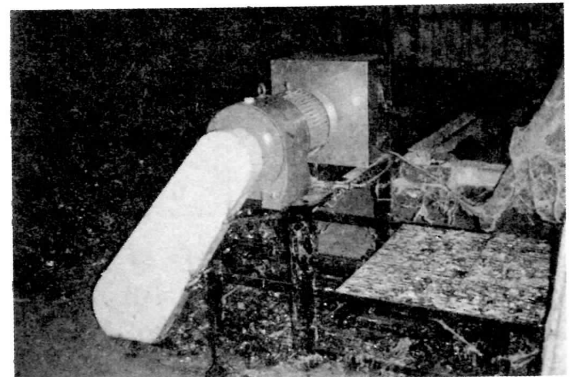


圖2、雞糞收集機運轉情形

“梅花型”

高產能粉碎機

HIGH-CAPACITY HAMMERMILL



萬得富機械工業股份有限公司
WONDERFUL MACHINE INDUSTRIAL CO., LTD.



台南縣仁德鄉保安工業區民生路24號
24, PAO ANN INDUSTRIAL PARK, JEN TE HSIANG, TAINAN HSIEN, TAIWAN, R.O.C.
TEL: (06) 266-6177~9 FAX: (06) 266-6219



PROFESSIONAL DRYER WITH LOW TEMPERATURE CIRCULATION

太陽牌低溫職業用乾燥機

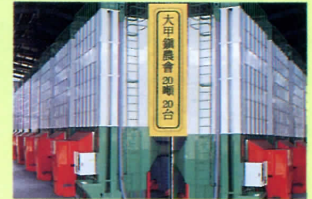
★乾燥中心整廠設備規劃設計製造及安裝



職業用乾燥機，容量 15-30 噸



高效率乾燥機，容量 3.6-10 噸



大甲鎮農會 20 噸 20 台

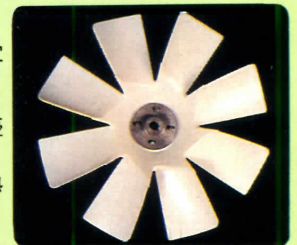
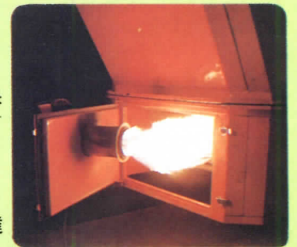
限於篇幅未能全部刊出

擁有多項特殊功能，生產高速度，高品質，節省能源之乾燥機
QUALIFIED THE PERFORMANCE TEST BY TAIWAN AGRICULTURAL LABORATORY.
UNIQUE FUNCTION, HIGH DRYING RATE, HIGH QUALITY AND ENERGY-SAVING DRYER.



特點 / 獨特排塵設計，使您的穀物乾淨、清爽。

- 內部自動清洗、永保風格暢通，避免火災
BUILD-IN SELF-CLEAN MECHANISM
- 前後送抽裝置，溫度均勻米質優良
TWIN FRONT FAN & TWIN REAR EXHAUSTER
- 簡易噴射系統，開關清洗容易
REMOVABLE BURNER MOUNTING FOR EASY MAINTENANCE
- 底部出穀，免開電源，每分鐘可達 5000 公斤
POWERFREE UNLOADING MECHANISM (5000Kgs per minute)
- 自動控制系統，操控容易老少咸宜
AUTOMATIC OPERATION MAKE YOU CONVENIENT TO USE
- 底部單一螺旋，減少爾後維修困擾
SINGLE LOWER SCREW CONVEYER
- 抽風扇葉，榮獲多國多項專利耐熱，不變形、永不著塵污
PATENTED INDUSTRIAL FAN OF ABS MATERIAL PREVENTING DUST ACCUMULATION



台灣省農業試驗所
稻穀性能測定合格
玉米成績優良

全國
唯一
乾燥機
專業製造廠

三升農機股份有限公司

SAN-SHEN AGRICULTURAL MACHINERY CO., LTD.

宜蘭縣三星鄉月眉村月眉街 63 號
電話：(039)892064 · 893175~7(三線)
FAX：(039)893177



元凱 搬運車(550型)

前進2段/後退2段

5.5馬力 平地300公斤
坡地200公斤

元凱 你可樂 單輪/雙輪 搬運車



前進2段/備空檔

2.5馬力 平地150公斤
坡地100公斤

小牛 850型中耕·培土管理機



6~8.5馬力
可調輪距21~40公分

小牛 自走式(粉/粒) 肥料撒佈機

適用範圍：

茶園、蔗園、竹園、菓園、菜園
瓜藤類、檳榔、苗圃等……。
粉狀/粒狀肥料·生石灰·矽酸
爐渣撒佈等…。

YS-60型·YS-120型

- 2馬力
- 肥料桶容量：60/120公升
- 撒佈寬：直徑0.3~3公尺
- 作業能力：1公頃/小時
- 單輪/雙輪(可任選用)



輔導開發單位：

經濟部工業局/農委會/農林縣/台灣省茶葉改良場
農業機械化研發中心/國立宜蘭農工專科學校



小牛 610型 深層鬆土機

6.0馬力 耕深20~45公分
耕寬30~80公分



元凱機械股份有限公司

宜蘭縣員山鄉枕山路52~7號
電話：(039)228175~7·222048
傳真：(039)223569

寶馬曳引機 金馬鑽馬 回餽經銷商

大贈送

從1996年1月1日起至1996年12月31日止，凡是銷售寶馬曳引機之寶馬經銷商，均可以獲得此份至高無上的榮譽。成色達千分之999.9由港師手工打造精雕細緻金馬(9×9公分長×高)。



三台以上之寶馬經銷商，均可以獲得金馬壹尊

五台以上之寶馬經銷商，均可以獲得鑲鑽金馬壹尊
(南非鑽25+25分=0.5克拉)



從現在起，請立刻展開行動或與本公司業務部聯絡：(05)2374251

SISU Valmet

台灣總代理：

展佳貿易有限公司

地址：台北市延平南路61號10C
電話：(02)3819551(代表號)

分公司與服務中心一(BRANCH OFFICE)

嘉義縣太保市北港路二段177-2號

電話：(05)2374251(代表號) 服務部請轉24號分機

北區營業所 一新竹縣湖口鄉長嶺村2鄰四脚亭9-22號

(展示中心) 電話：(035)693322(裝甲營旁)

中區營業所 一台中市台中工業區工業一路70號5樓

電話：(04)3598343

南區營業所 一屏東市和生路一段14號10號之1

電話：(08)7239538

花東營業所 一花蓮縣玉里鎮三民里三軒19-1號(縱貫路旁)

(展示中心) 電話：(038)841801

發行人：林耕嶺 總編輯：彭添松
發行所：財團法人農業機械化研究發展中心
董事長：林耕嶺 主任：彭添松
台北市信義路4段391號9樓之6
電話：(02)7583902·7293903 傳真：(02)7232296
郵政劃撥儲日帳號：1025096-8
戶名：財團法人農業機械化研究發展中心
統一編號：81636729

行政院新聞局登記證局版臺誌字第5024號
中華郵政北台字號第1813號執照登記為雜誌文寄
印刷：漢祥文具印刷有限公司

PUBLISHED BY
Taiwan Agricultural Mechanization Research & Development Center
Fl. 9-6, No. 391, Sec. 4, Hsin-Yi Road, Taipei, Taiwan 110, R.O.C.
Phone: 886-2-7583902, Fax: 886-2-7232296
E-mail: DSFONG@CCMS.NTU.EDU.TW