



台灣農業機械

李登輝



JOURNAL OF TAIWAN AGRICULTURAL MACHINERY

財團法人農業機械化研究發展中心

《第 25 卷第 1 期》

Volume 25 Number 1

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

中華民國 99 年 2 月 1 日出版

February 1, 2010



國內
郵資已付

台北郵局許可證
北台字第 4918 號

各位讀者 闔家

新年快樂 花開富貴 萬事如意

福虎生豐 富貴平安 鴻運年年

財團法人農業機械化研究發展中心

董事長 吳軍港

董事 李林欽、林明仁、許游鑲、陳世銘、梁廷吉、
黃資國、鄭榮瑞、錢小鳳、蕭介宗、蘇建元

監事 施明仁、雷鵬魁、鄭兆熙

主任 盧福明 暨全體同仁 恭賀

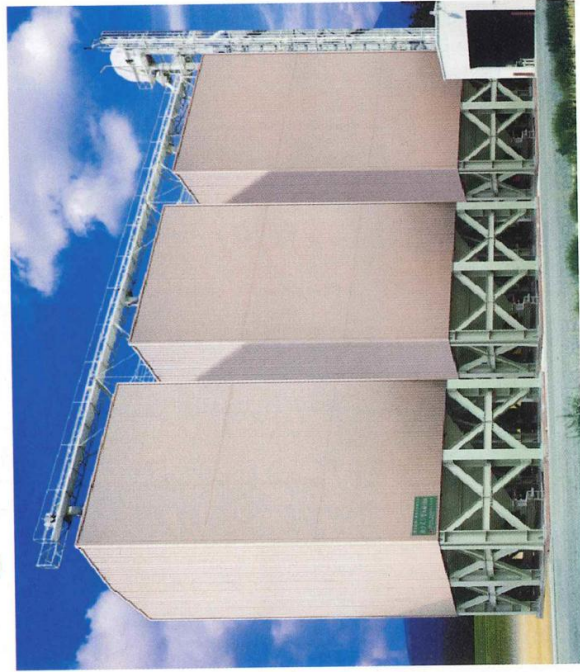
目錄 CONTENTS

頁次 Page

- | | | | |
|--|------------|-----|----|
| 1. 台灣農機產業因應陸資來台投資與 ECFA 之策略
Impact of ECFA on Taiwan Agricultural Machinery Industry | Paul Cheng | 鄭兆熙 | 4 |
| 2. 精準農業-利用來自太空信號的農地
Precision Agriculture - Utilizing Signals from Outer Space for Land Cultivation | C. K. Yeh | 葉仲基 | 5 |
| 3. 建立青蔥 RFID 生產履歷系統 RFID Tracing System for Welsh Onion Cultivation | L. H. Lin | 林連雄 | 7 |
| 4. 日本植物工廠發展趨勢 Future Development of Plant Factory for Vegetable Production in Japan | F. M. Lu | 盧福明 | 10 |
| 5. 簡訊 News | TAMRDC | 本中心 | 13 |

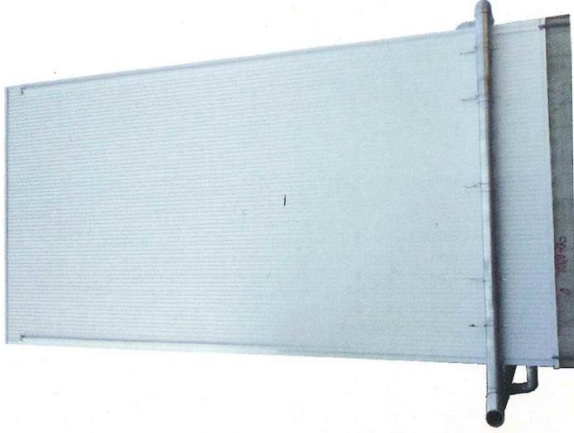


運勤機械工業股份有限公司



方形低溫尖錐桶倉

榮獲中央標準局新型專利NO.152982及NO.180487



方形低溫平底倉

榮獲中央標準局新型專利NO.303174.

方形低溫平底倉特色：

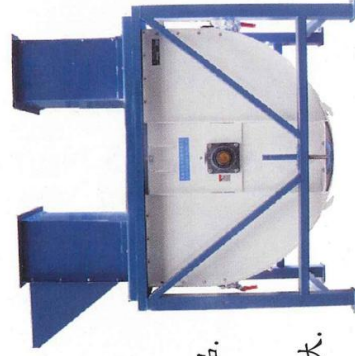
1. 平倉式結構、無腳架設計.
2. 採用震動板震動出料，出料完全，免人員清掃.
3. 原物料與地面層分離，中間層導入冷風，避免潮濕.
4. 採用中間冷風管及四周副風管，冷風均勻，無死角.
5. 可多桶連結，完全利用廠地面積，增加強度，降低成本.



濕穀自然衡動式篩選機

榮獲中央標準局新型專利NO.M341560及NO.M337427

1. 衡動篩選擺動不影響機座主體結構.
2. 篩選分三種出料
第一部份風選可去除呆穀;此為選配品.
第二部份篩選可出稻稈及草梗.
第三部份篩選可出粉塵料.
3. 自然衡動結構前後位移大,往復速度快,產量大.
4. 處理能力:由10-50/噸/每小時.



無殘留斗昇機

榮獲中央標準局新型專利NO.M341687

1. 圓型底座,原料輸送無殘留.
2. 處理能力:10-400噸/每小時.
3. 附快拆式側板,清潔維修容易.
4. 斗昇機下輪隨底座調整,保持固定間隙.

TEL: 04-8299699

Http://www.silo.com.tw; E-mail:yunnchyn@ms28.hinet.net

SUNCUE

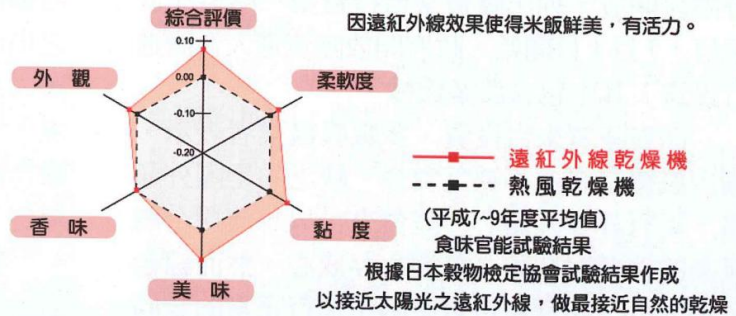
世界第一台50噸大容量

三久 PRO-500e 遠紅外線穀物乾燥機 = 高食味值+快速乾燥+省能源、低成本



全世界最先進、最大型的遠紅外線乾燥機

- 創造知名品牌小包裝米的唯一法寶~三久遠紅外線乾燥機
- 三久專利的特殊遠紅外線乾燥機、可大幅提高食味值
- 乾燥速度快20%-30%，省電20%-30%，省油5%以上
- 50噸單機處理量大，節省週邊設備及佔地面積
- 防呆設計，操作簡單，每批次的乾燥品質，均勻、穩定、一致



乾燥零成本!!
世界首創全自動電腦恆溫乾燥

三久粗糠爐乾燥中心



SB-130 粗糠爐：可燃粗糠、玉米穗軸

總發熱量：約130萬 仟卡/小時 可搭配容量 30 噸乾燥機×4台，12 噸乾燥機×8台
• 總發熱量，會因實際所使用稻穀的品種、含水率、夾雜率而有所不同。

- 唯有全自動電腦恆溫乾燥，才能烘出高品質良質米及種子。
- 獨家獲得美國、日本、中國、東南亞專利。
- 採間接熱風乾燥，清潔的熱風不污染米質。
- 全世界唯一可多台不同溫度個別恆溫乾燥。
- 簡易操作面板，防呆設計，操作簡單，不需專門技術人員即可管理。
- 電腦自動控制粗糠流量、燃燒量、熱風量、乾燥熱風溫度±1℃。

本府企業有限公司
(原三久鄭) 0919-381739
台中縣大里市東明路291巷21號

營業項目 ■ 穀物乾燥機及週邊設備 ■ 污染防治設備 ■ 粵穀碾米設備
■ 粗糠熱風爐乾燥設備 ■ 整廠工程規劃·設計·施工·服務
TEL:04-2482-1161 FAX:04-2487-0071 E-mail:bf3235@yahoo.com.tw

台灣農機產業因應 陸資來台投資與 ECFA 之策略

· 台灣區農機工業同業公會理事長 鄭兆熙 ·

行政院於 2009 年 5 月 12 日審查通過「大陸地區人民來台投資許可辦法」及「大陸地區來台投資設立分公司辦事處許可辦法」兩項法規草案，依據「先緊後寬」、「循序漸進」、「有成果再擴大」的原則，並採「正面表列」分階段開放，列出陸資來台投資第一階段開放項目，7 月 1 日開始，政府開放陸資進入台灣進行投資，其中包含農業機械。

面對陸資來台投資，多數農機業者表示，國內農機業者並不缺乏資金，缺乏的是國外通路，更有許多人擔心，陸資來台只想窺探台灣產業的管理與技術，普遍心存戒心。然而綜合各項分析，陸資來台可使兩岸進行正常的雙向投資交流，善用大陸資金，將有效彌補台灣農機業者對研發投資的不足，加快技術提昇；兩岸企業亦可藉此進行策略聯盟、產業聯盟，攜手開拓大陸及全球市場，為台灣創造最大的利益。然而凡事有利必有弊，對陸資的政治顧慮與數量的不確定性，也必須考慮，反對人士認為大陸企業對台投資不純是經濟層面的議題，必定具有政治目的。且預期陸資對台灣投資的數量恐怕有限，因此目前開放陸資的宣示意義遠大於市場的實質希望。

雖有上述顧慮，資金逐利，舉世皆然；陸資若無利可圖，事實上也不會來。不少人擔心會不會造成台灣技術的外流、增加失業、導致台灣資金過剩、炒作房地產、來台投資不久就撤資從而干擾台灣股市等等，「水能載舟，亦能覆舟」，對陸資是既期待又怕受傷害。陸資來台對台灣是利是弊，有效規範將是關鍵。對此，美國「艾克森萊羅法案」對外資投資的相關審查機制，或可供我政府參考。我們期待來台陸資與台灣經濟同蒙其利，確實達到提振經濟效果，並惠及全民。

今年國內最熱門的貿易話題，莫過於即將與中國進行的 ECFA 談判，多數人對於 ECFA 的內容或影響，心中多存在問號及惶恐。所謂

ECFA (Economic Cooperation Framework Agreement) 就是兩岸經濟合作架構協議。因協商尚未開始，此名稱僅作為取得國內共識，所暫時採用的名稱。ECFA 的功能與目的如下簡述。

WTO (世界貿易組織) 規範最惠國待遇的低關稅應適用於全體會員，但會員國間可簽訂區域性貿易協定，協定的簽訂國家可以自訂更低關稅互惠，以促進區域性經濟貿易，如此對於非簽訂協定之國家當然喪失貿易競爭力。多數國人都希望政府多與他國簽訂貿易協定，然而與台灣有邦交關係之國家不但少，且多為貿易額極少的小國家，為替國內廠商尋求有優勢之出口，必須與貿易大國簽訂貿易協定，然而國人都明瞭在中國的強力阻擾下，國際外交困境十分艱苦，若先與中國簽訂貿易協定，其他聯合國會員就得以公平原則下與台灣簽訂貿易協定。因此 ECFA 簽訂為政府勢在必行的政策。

對於 ECFA 的影響，消費者必是最大受益者，可以更低之價格購買進口商品。然而國內廠商就產生兩種心態，外銷至大陸之廠商當然樂見其成，以後可以更低關稅出口至中國，比起其他國家就更有競爭力；相對地，內銷型廠商則必須面臨大陸低價產品以更低關稅傾銷之擔憂，此一疑慮是正常且必須的。

面對政府準備與中國進行 ECFA 談判，農機業者能做的是有哪些呢？首先，必須要讓政府瞭解業者需求，雖然統稱為農機，不同業者間所生產的產品屬性差異性仍很大，目前農機公會已著手調查會員所生產之產品對於開放進出口時程之期望，目的在於使政府瞭解，哪些農機產品需要盡快簽訂協議（也就是所謂的早期收穫）以盡快出口至中國與其他國家競爭，哪些農機產品屬於敏感性產業需要延後開放並請政府提供輔導。目前，政府提出的幾項「因應方案」，基本上都有其限制：其一，將「高度敏感」產業排除在貿易自由化之外，但有 2% 的限制。其二，將「一般敏感」產品的降稅時程延長到 5 年、10 年不等。由於前景悲觀，這些產業將難以獲得人才挹注、升級困難。其三，以「反傾銷」、「平衡稅」和「救濟措施」來阻擋進口；然而，這些措施的實施都有嚴格的條件和時效限制。惟有「產業升級」是真正能夠解決長期問題的方案。

目前經濟部準備編列 300 億元的「產業結構調整基金」，似乎偏低，但更重要的是如何使用這筆基金；若僅作為提供弱勢產業「貸款」，而產業無法升級，沒有廠商敢去貸款，否則會「死得更慘」。政府應該提出精緻的政策配套，包括為各種產業設立研發中心，研發各種可以共用的技術、設計等等；提供廠商員工赴最先進國家研習創新、設計的獎學金名額；建立媒合國內業者和先進國家業者策略聯盟的平台，輔導國內業者增加國際市場能見度。只有在各種務實有效的方案紛紛出籠後，才能建立業者信心，支持政府的 ECFA，並以新投資來進行升級改造！

為因應未來 ECFA 簽訂之影響，內銷型農機產業面對中國低價進口產品，業者應繼續提升產品品質，加強售後服務及維修，畢竟國內消費者仍是以品質為消費主要導向。而外銷型業者，應朝向合作集團化型態努力，相關業者（如田間作業機具、農用引擎、病蟲害防治機械、穀物乾燥機、倉儲輸送業者、品質檢測、自動控制，蔬果採收、清洗選別包裝、冷藏冷凍設備業者）組成合作集團，除了可以更大資本企業型態與國際大企業競爭外，更可以較低之成本提供一條鞭服務（滿足消費業者所有需求的整廠機械），提供國外消費者獲得更好的維修及售後服務。如此發展方向，方得以使國內農機業者具備國際競爭力。（作者聯絡電話：03-5680587）



精準農業 - 利用來自 太空信號的農地

· 台灣大學生物產業機電工程學系 葉仲基副教授 ·

九〇年代初開始嘗試著將衛星輔助定位應用到農業，對於農民與雇工企業而言，這種隨之出現的精準農業至今每天都在運用。“精準農業”的觀念總是還帶有科學虛構的感覺，但“精準農業”在德國農地上已有超過十種應用的工作方法。在這期間也有百分之八的企業於

當地使用新技術來工作。

“精準農業”按字面解釋指的是精確的耕作，近來涵蓋了圍繞在作物種植的整個管理上。精準耕作容許農民對於生產過程有一個準確的計畫與追溯，藉此也能夠有一個全面的品質管理。

十分重要的是農耕地塊已不再視為整塊，而是劃分成部分區塊。如此，小塊農業用地被劃分為許多小的部分小面積，因而以“特定部分小面積”來經營。由於農耕地塊具有不同的土壤特性，因此特定部分小面積的耕作會反應到各種的土壤養分比例、以及採最佳方式來經營農耕地塊。

與部分小面積相關耕作的前提是要有農耕地塊的地圖，該地圖可記載土壤特性、養分含量、與部分小面積的產量。對此，養分含量的獲得僅需一次藉由土壤探針檢知，產量亦如此。產量可用一安裝在穀物聯合收穫機上之收穫量測系統獲得。此外，這些資料為了可做為規劃與未來之應用，必須和準確的位置相符。透過 GPS 來決定位置是有可能的，該系統是美國衛星範疇的全球定位系統。

特定部分小面積的產量圖早已於九〇年代初期建立在安裝有 GPS 的穀物聯合收穫機上。所得到的數據也可借助於土壤探針能夠再加以處理，使得對於每一塊部分小面積，由養分的需求能夠計算出後續的收成物。這些數據可經由儲存媒體傳送到曳引機上的電腦，而且利用 CAN-Bus 系統，肥料撒布機具就能夠控制到每一塊部分小面積獲得個別的肥料量。九零年代末期，與部分小面積相關的耕作技術已走出了試驗階段。製造廠商總是開發特有的封閉式系統，該類系統開始時都做得相當複雜，不同的機具都使用專屬的電腦(圖 1)。舉例來說，Claas 公司擁有自己的 ACT-終端設備，Massey-Ferguson 公司開發田間之星(Fieldstar)，而 Mueller 電子公司則使用一種稱為 Unipilot 的曳引機終端設備來工作。

然而很快地又出現了另一種情況，就是所有的農事都會與精準農業有關聯。整體不僅往高科技領域移動，同時也具有實際的附加作用。經由部分小面積相關的地圖測繪(圖 2)，農民認識到他的土地仍有許多較佳的利用，恰好

有利於德東地區廣大且通常相當不均一的農耕地塊。這自然也已是精準農業的一個打開點，特別是擁有數百公頃、廣大且不均一農耕地塊的企業，更可達到節約的效果。

同樣農具生產廠商早已從事於特定部分小面積的耕作。走在最前端的也屬肥料撒布機製造業者，因為經由特定部分小面積的施肥，決定性的節省成本是有可能的。另外對於噴灑，精準農業也變得有意義，不但由於液態施肥，也因噴灑液的劑量，一次都能隨需求而變化。當植保用藥液的直接供給方式在不久於實務上變成熟後，在噴灑領域，精準農業就會更具意義。在噴灑時、或是在寬的條播機與點播機上，個別的作業也可藉由讓車上電腦自動啟閉部分寬度的可能性而變得較輕鬆。

直到兩年前，Amazone 公司才發表一種稱為 GPS-Switch 的車上用電腦系統(圖 3)。該 GPS 輔助的系統可避免在噴灑與施肥時的藥劑重疊，農機具在田邊頭地也能自動啟閉。此外，植保用噴藥機在傾斜的田地週邊或是遇到障礙物的繞路場合，其部分寬度或是個別電控的噴嘴都能夠自動地開啟與關閉，因而可以避免在地表水或倉儲穀物中，過多的劑量、增高的肥料量造成作物的危害。該系統的工作與田間行駛窄道無關，僅考慮到例如在定距支架範圍內需要保持未經處理過的田地邊緣行走通道。

與精準農業隨之而來的 GPS 輔助自動轉向系統與輔佐車輛並行。可與曳引機轉向機構銜接的完全自動轉向系統，現今工作時依照需求，可準確到 10 至 30cm；若再搭配 RTK 基站 (RTK=Real-Time-Kinematic 即時動態)，甚至可達 1 至 2cm 的準確度。因此，自動轉向也能使用在播種、植栽與耕鋤等作業，甚且在天色昏暗場合，RTK 移動站工作時總是能準確到 5 至 20cm(圖 4)。當輔佐車輛並行時，衛星會指引路徑(圖 5)，但駕駛者仍必須自行操作轉向。這種方式相較於自動轉向，雖然設備沒有那麼現代化，但是價格卻相當便宜。不僅特定部分小面積的耕作、而且衛星的導航都意味著在高科技農業上的最終入口。在不久的將來出現在市場上的高效率系統會更準確地工作，因為該系統能接收到更多衛星的信號；如此，也比較不會受到樹木與丘陵遮蔽的干擾。

穀物聯合收穫機的輔助轉向：具有特別寬大切割裝置的穀物聯合收穫機並不是非常容易地極靠近種植作物的邊緣來行駛。此處，如果半公尺的割寬沒有加以利用，不僅浪費作業時間與燃料，同時產量地圖的測繪也因此不會準確。這對於 Claas 公司而言，十年前就有足夠的理由，依照一項有助益的技術來尋找，可利用切割裝置的整個割刀寬度。於是，一種稱為 Laser Pilot 的自動輔助轉向因而問世了。

Laser Pilot 係安裝在切割裝置的外部(圖 6)。該自動輔助轉向藉由雷射來掃描切割裝置前方 14m 距離處種植作物的邊緣，且總是向左向右做些許的擺動，因而雷射光束永遠能對準收後的餘穗與種植的作物。當光束反射到 Laser Pilot 的接收器時，種植作物的邊緣經由高度差而被辨識出來。Laser Pilot 會依據偏差而下指令給穀物聯合收穫機的轉向液壓機構來操控向左或向右。New Holland 公司於 2005 年同樣地展示了穀物聯合收穫機用的自動轉向系統，其稱為 Smart-Steer 的轉向同樣也配有雷射感知器，然而該感知器並非安裝在切割裝置上，而是安裝在駕駛艙的頂部。(資料來源：德國 profi 雜誌二十週年專刊；作者聯絡電話：02-33665349)



圖 1 John Deere 曳引機駕駛艙內裝設一種稱為 Greenstar 的監控器：在頂級配備中，具有連接部分寬度之電路與符合 ISO-Bus 標準之機械控制裝置的手動或自動轉向輔助納入車用電腦管理。

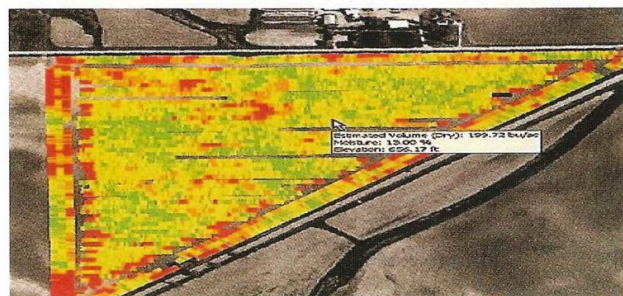


圖 2 在辦公室之個人電腦與曳引機駕駛艙內之車用電腦，部分小面積地圖的測繪以及顯現性，對於精準農業具有決定性的幫助。

建立青蔥 RFID 生產履歷系統

· 宜蘭大學生物機電系 林連雄副教授 ·

一、前言

在台灣加入世界貿易組織之後，開放部分農產品國外進口，導致有些劣質的農產品以低價的方式流進市場，常對農民生計造成衝擊。再者，許多先進國家如歐盟及日韓等國，為解決諸如食品偽裝標示、食物中毒事件、狂牛症及進口蔬菜農藥殘留等問題，相繼導入食品安全履歷制度，因此於愈來愈受到關心及重視的食品安全議題下，建立完整，且具追溯性之生產履歷制度，將成為確認農產品品質，以及建立品牌信譽之重要標的。

過去農民大都以紙本作業紀錄生產履歷資料再鍵入電腦，不僅效率高且常有抄寫錯誤之情事發生。若農民不懂操作電腦，則執行更為困難，而農民實際需要的是資訊而不是電腦，需要的是收益而不是繁瑣的學習使用電腦，但因缺乏電子整合技術，實施效果有限。無線感應系統為近年重要之傳輸工具，可應用於生產履歷之追蹤辨識技術，其中無線射頻識別系統（Radio Frequency Identification, RFID）為近年迅速發展應用之工具，在農業生產的應用可做為作物生產栽培履歷之建立。於此，若能將 RFID 與網際網路技術串聯起來後，在任何地方、任何時候，資料是透明、可追蹤的。讀取儲存在晶片中的產品電子碼，並經由網際網路交換資訊，可獲得農產品生產管理各個階段相關的訊息。有鑑於此，行政院農委會委託筆者等建立結合 RFID 於作物栽培管理之應用，推廣供國內農民使用，本文主要針對青蔥作物栽培管理進行介紹。

二、RFID 原理與介紹

RFID 是一種短距離資料辨識技術。RFID 基本的組成包含讀寫器(Reader)和電子標籤(Tag)兩部分，其運作的原理是藉由讀寫器發射電磁波，範圍內的電子標籤接收到電磁波後，透過電磁感應產生電流，電子標籤上的微處理機將資料以電磁波方式發送給讀寫器。

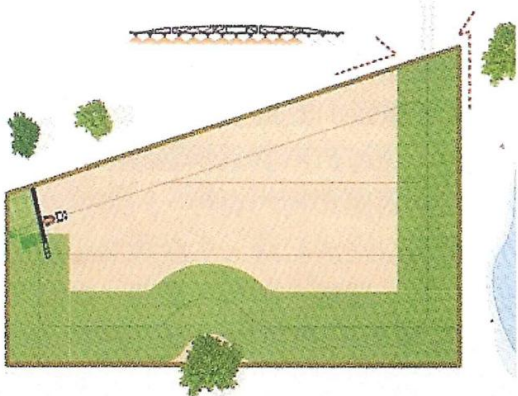


圖 3 利用 Amazone 公司生產的 GPS-Switch 車用電腦，肥料撒布機與植保用噴灑機可準確定位的開啟與關閉。



圖 4 現今 RTK 導航系統的準確度可達 1 至 2cm，而移動式 RTK 設備總有 5 至 20cm 的準確度，未來將可更準確。

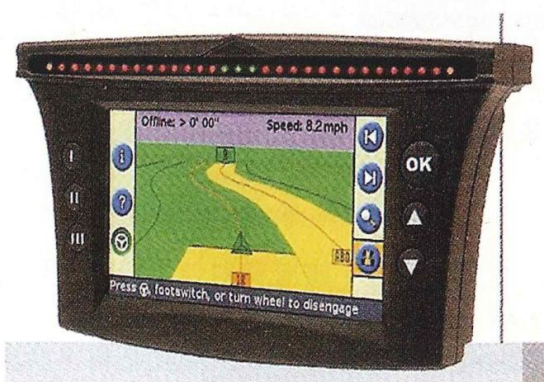


圖 5 轉向輔助用之現代化監控器可顯現在田地上的路段，在這期間甚至用照相機可獲得真實的圖像。



圖 6 Claas 公司的 Laser Pilot 能夠自動地操縱穀物聯合收穫機沿著種植作物的邊緣行駛。

RFID 標籤可分為主動式、被動式及半主動式三種，主動式的標籤內置有電池，可自動傳送訊號給讀寫器，其優點是有較長的傳送距離，但標籤體積較大且成本也較高；而被動式的標籤本身沒有電池，所需電流是靠讀寫器發送的電磁波經由電磁感應產生，優點是標籤體積小、成本低以及壽命長；另外半主動式的標籤其特性介於主動式與被動式之間，同時具有主動式與被動式的優點。半主動式的標籤內也有設置電池，但無法像主動式標籤自動傳送訊號給讀取器，只有在接收到讀寫器的訊號時才會運作，比主動式的標籤有更長的壽命。

不同工作頻率的 RFID，其傳輸距離與特性皆有差異，簡單來分可分為低頻、高頻、超高頻與極高頻四種。低頻的範圍為 300kHz 以下，成本便宜，使用範圍如動物晶片；高頻的範圍為 3MHz~30MHz，使用範圍如門禁管制；超高頻的範圍為 300MHz~960MHz，傳輸距離最遠，使用範圍如貨櫃管理；極高頻的範圍為 2.45GHz~1000GHz，使用範圍如停車場車輛管理。

RFID 具備讀取速度快、可重複使用、體積小、對環境的忍受度高、記憶容量大及具備穿透性等特性。跟傳統條碼標籤相較，條碼標籤一次只能讀取一個，RFID 可同時讀取數張標籤；條碼標籤因為是使用印刷的方式，所以無法更改資料，RFID 則無此問題；RFID 標籤可根據需求改變形狀或大小，而條碼標籤則不行；條碼標籤易受到環境影響資料讀取，RFID 則可在較嚴苛的環境下使用。

三、生產履歷紀錄

結合 RFID 建立青蔥生產履歷，使生產資訊可追溯化，可提昇青蔥品質與安全。RFID 生產履歷記錄裝置，使用個人數位助理 (Personal Digital Assistant, PDA) 結合 RFID 讀取器和電子標籤(13.56MHz)，如圖 1 所示。PDA 操作介面以圖示顯示並配合文字說明，主要功能包含耕作紀錄與查詢、生長紀錄與查詢、標籤管理、資料同步化，圖 2 為 PDA 功能選單。

青蔥生產履歷記錄首先需在生產資料庫中建立 RFID 電子標籤基本資料，使用的標籤需先進行格式化，每張 RFID 電子標籤內有標籤

號碼、作物編號、農地編號三項資訊(圖 3)。同一土地且栽培時期相同之作物在田間放置一張 RFID 電子標籤，做為生產履歷記錄之用，如圖 4 所示。透過 PDA 靠近標籤讀取資訊，就可以快速找到對應作物的資料，只需填寫相關的資料，就可以完成紀錄，生產履歷記錄須包含日期、作物、農地、肥料、農藥、採收與其它作業項目(圖 5)，PDA 操作除了肥料、農藥數量與備註等資料需要填寫外，其餘都設計使用點選的方式來操作。介面上附有小幫手，提供使用者操作資訊與問題解決方法。

PDA 紀錄的生產履歷資料可藉由無線網路自動上傳至網路資料庫，以達到資料同步化；另外考慮若田間沒有設置無線網路，因此在 PDA 介面選單中，設置同步化按鈕，特別提供給單機模式使用，透過家中的無線網路或一般有線連接，再將資料上傳到資料庫中，確保資料庫為最新資料。

四、生產履歷查詢

生產者在田間可以透過 PDA 讀取作物的 RFID 標籤，查詢該作物的生產履歷，如作畦、施肥和農藥等資料(圖 6)，可提供生產者查詢歷史栽培記錄做為目前栽培管理之參考。

五、生產履歷管理

1. 履歷資料管理：履歷資料包含日期、作物、農地、肥料、農藥、採收與其它作業。藉由查詢過去的生產履歷，可得知肥料、農藥施用的記錄，進而了解何時可能會有病蟲害發生，以利生產者事先預防。藉由資料庫建立生產履歷所需相關資料表，如圖 7 所示，可與農委會建立台灣農產品安全追溯資訊網 (TAFT) 之生產履歷資料結合。
2. 生長資料管理：為了解青蔥生長與栽培管理之關係，紀錄青蔥之生長資料，包含分蘗數、葉片數、蔥白直徑，並繪製出生長曲線圖，如圖 8 所示。
3. 資材資料管理：資材管理包含肥料、農藥、其他資材的使用劑量、使用時機與資材單價。透過資材管理，讓生產者了解肥料、農藥等資材施用的方法 (圖 9)。

4. 支出成本管理：成本計算包含土地租金成本、儲運成本、農藥施用成本、肥料施用成本與其他資材成本，如圖 10 所示。支出成本統計圖藉由成本管理，提供生產者了解栽培過程支出狀況，進而可以調整栽培策略。

六、結語

結合 RFID 建立青蔥生產履歷管理系統，其效益說明如下：

1. 使用 RFID 取代紙本作業紀錄生產履歷，可提高作業效率並降低紀錄錯誤之情事發生。
2. 智慧化的人機介面，只需透過簡單的點選動作，即可完成資料紀錄和查詢。
3. 可自動化紀錄作物栽培期間之生產履歷資料，藉由資料庫建立生產履歷所需相關資料表，可與農委會建立生產履歷資料結合。
4. 資料庫可做統計數據分析，提供管理者有用之資訊，可分析病蟲害發生的週期，農藥等資材施用的時機與方法，並提供計算資材成本之參考(作者連絡電話：03-9357400-859)。



圖 1 RFID 生產履歷紀錄裝置。



圖 2 PDA 功能選單。

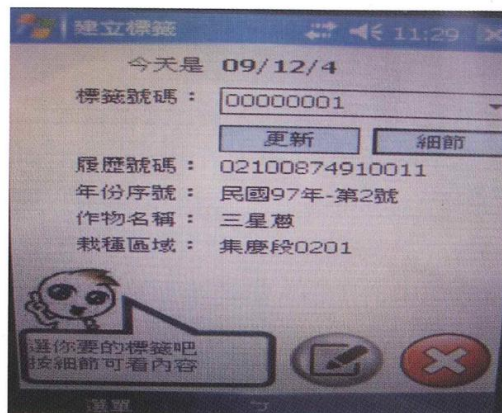


圖 3 標籤格式化內容。



圖 4 農地畦上設置 RFID 標籤。

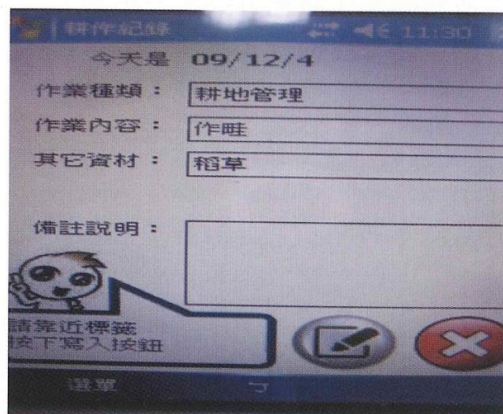


圖 5 生產履歷記錄操作介面。

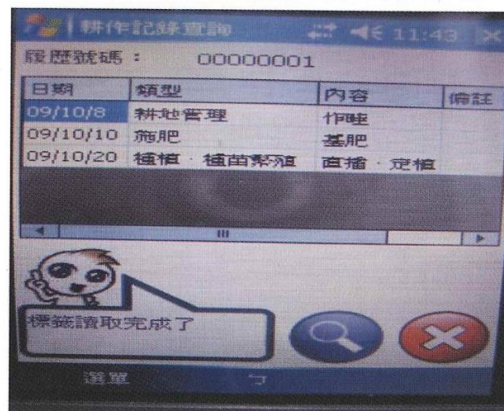


圖 6 生產履歷記錄查詢介面。

標號編號	00000001
履歷號碼	02101874910010
農產品經營業者	宜蘭縣三星地區農會
生產者姓名	陳政民
聯絡方式	
E-Mail	
年份序號	民國97年-第2號
作物名稱	三星蔥
栽種區域	集慶路0211

生產記錄			
日期	作業種類	作業內容	備註說明
2009-10-08	耕地管理	作畦 使用肥料： 塑膠布	
2009-10-10	施肥	基肥 使用肥料： 興農牌新樂園一號	
2009-10-20	種植、種苗繁殖	直播、定植	

圖 7 生產履歷資料表。

生長記錄項目 蔥白直徑

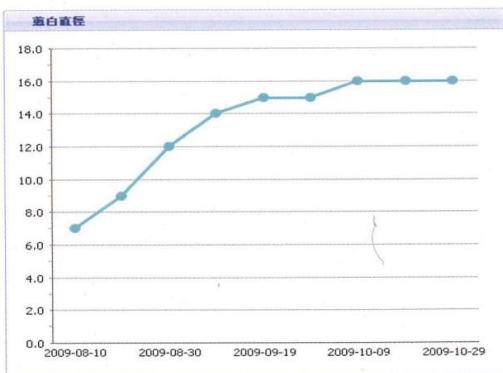


圖 8 青蔥生長曲線圖。

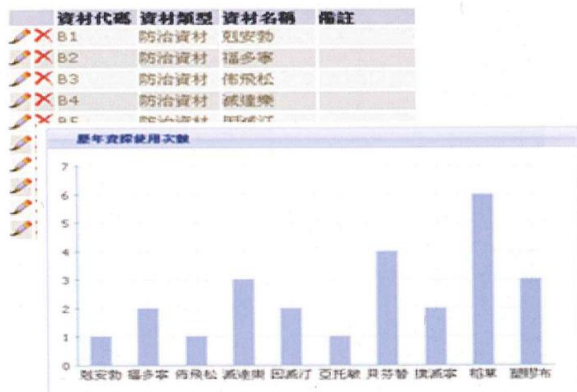


圖 9 使用資材統計圖。

支出成本統計圖

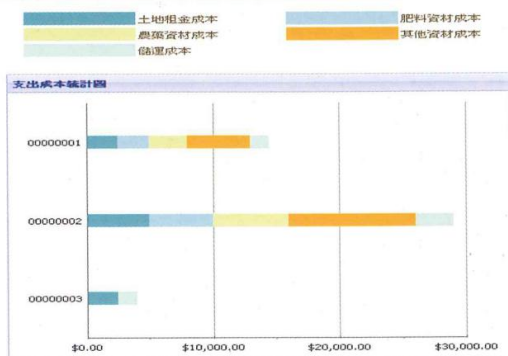


圖 10 支出成本統計圖。

日本植物工場發展趨勢

· 台灣大學生物產業機電工程學系 盧福明教授 ·

一、前言

植物工廠定義為在一個不受外界氣候影響之封閉廠房內應用自動監控設施調節蔬果、花卉等植物生長環境包括光照、溫度、濕度、養液水分和二氧化碳含量等以便全年順利穩定生產各類植物。國內生產蔬果、花卉、種苗之非完全密閉式之玻璃溫室和簡易型塑膠布溫室之設施符合植物工廠定義仍有一段差距。以蔬菜為例，由於在密閉室內之潔淨環境下栽培且不噴施農藥、因此所生產之蔬菜完全符合衛生安全的要求，不必清洗即可直接食用。全日本於2009年共有50座植物工場以生產蔬菜、花卉及種苗為主。日本植物工場的特徵為在不受自然環境的限制下，可經年持續穩定生產蔬果，在較小的面積採用多段栽培床進行大量生產作業，在完全密閉環境內隔絕病蟲害及不用農藥來生產潔淨無農藥的農產品，可徹底執行生產履歷管理制度，可僱用高齡及殘障員工，可引介農民團體參與經營。日本經濟產業省(經濟部)和農林水產省(農業部)近年來積極推展植物工廠，不僅研討政策法案還在經濟產業省別館大廳設置植物工廠模型(圖1)教育消費大眾植物工廠優點。本文報導日本消費者對於植物工場產品的觀感及日本政府推展植物工場的策略以供國內發展植物工場之參考。

二、日本植物工場現況

日本政策金融公庫在2009年8月探討消費者對於植物工場生產蔬菜之意見，訪問二千人的結果指出有70%的人瞭解植物工場現況。年紀大者瞭解植物工場之比例較高反之較低，例如60歲及20歲消費者瞭解植物工場之比例分別佔80%和50%。調查結果亦顯示只有9.2%消費者有購買過植物工場所生產之蔬菜，各年齡層分別為60歲14.6%，50歲10.6%，40歲9.7%，30歲5.7%，20歲4.9%，亦即年輕族群較

少購買植物工場蔬菜。多數人認為植物工場栽培生產之蔬菜優勢為美觀、環保及安全，劣勢為味道及營養較差。另外有 60%受訪者認為若植物工場之蔬菜較一般蔬菜便宜時才有意願購買。本調查結果指出目前植物工場生產蔬菜成本高於一般栽培方式，若要擴大推廣植物工場必須思考如何降低生產成本及提高附加價值的因應策略。

全日本共有 50 座植物工場以生產蔬菜、花卉及種苗為主，日本植物工場有兩大類型，第一類為光源完全採用人工光源(圖 2)，有 34 場，其中民間企業經營的有 19 場佔 56%，農民及農業團體經營者有 11 場佔 32%，其他單位經營者有 4 場佔 12%。第二類為光源採用人工光源及太陽光(圖 3)，有 16 場，其中民間企業經營者有 6 場佔 38%，農民及農業團體經營者有 10 場佔 63%。完全採用人工光源之植物工廠設置面積少於 1,000 平方公尺(302 坪)者佔 85%，栽培面積超過 1,000 平方公尺(302 坪)者佔 38%。採用人工光源及太陽光之植物工廠設置面積大於 5,000 平方公尺(1,512 坪)者佔 55%，較完全採用人工光源之植物工廠為多。

日本最大植物工場 Fairy Angel Inc. (圖 4 和圖 5) 於 2008 年 8 月在福井縣美浜町成立，工場設施面積 2,870 平方公尺(868 坪)，栽培面積 7,009 平方公尺(2,120 坪)。工場內設有 10 層之作物生長盤，高達 5.5 公尺，室內採用堆高機進行位於高層之作物生長栽培盤之管理，每年可生產 8 種生菜約 252 噸主要包括綠葉生菜、萵苣以及萵蒿 300 萬植株，產品包裝每袋(120 公克)售價日幣 300 元(約新台幣 100 元)，以高級超市及高消費族群為銷售對象。該工場僱用 46 名員工，每年營業額 3 億日元(約新台幣 1 億元)。該植物工場採密閉型完全人工照明(螢光燈和 LED)，亦即空氣、溫度、濕度、光照和養液全部自動監控。溫度控制在白天為 25°C(16 小時)，夜間 18°C(8 小時)，室內採用螢光燈並依照作物別調整日照強度及時間，蔬菜由播種到收穫只需 35 到 50 天，較傳統戶外生產方式減少一半時間。該場內的工人必須穿戴防塵裝(類似於半導體工場所穿防塵服裝)，場內潔淨程度高於一般食品工廠之 10 倍。

三、日本植物工場發展趨勢

日本農林水產省(農業部)為擴大日本植物工場發展策略推廣植物工場於 2009 年 1 月委託農工商聯合研究會(農商工連攜研究會)召集學者專家(四位來自千葉大學和大阪府立大學,曾來台參訪)及業界成立植物工場究研工作小組進行 3 個月的研究工作之後於 4 月提出成果報告書，針對日本當前植物工場現況及未來發展願景，希望在 3 年內增加 3 倍植物工場數量並減少 30% 生產成本。未來日本植物工場發展重點如下，這些或許可供台灣發展植物工場之借鏡。

1. 為降低生產成本並提高生產量，有必要朝經濟栽培方向規劃以降低植物工場設置費用。完全人工光源植物工場勢必大幅降低，設置成本才可進一步普及化。
2. 加強植物工場之經營管理和生產技術專門人才之培育工作。
3. 植物工廠生產產品之售價及銷售管道必須合理順暢，以提升消費者接受程度。
4. 植物工廠不一定設在農地上，因此在非農地上設置植物工場之建築法規或農業管理規範必須妥善訂定因應之。完全人工型植物工場可能設在都市或工業用地內，因此需考慮其為工業或農業建築之適法問題。
5. 植物工場所生產之農產品之成本約為一般農業設施之 2 倍。植物工場之照明、空調之水電費佔營運成本之比例，在完全人工光源植物工場為 25%，在併用人工光源及太陽光之植物工場為 15%。在提升品質及穩定生產量之前提下，在降低固定成本和營運成本方面可考慮下列作法：
 - (1) 選育適合大量養殖經濟栽培之品種。
 - (2) 開發適合日本氣候之植物工場環境控制系統和作物生長模式程式軟體並因應國外環境加以修正後爭取外銷國外市場。
 - (3) 開發高效率熱泵及霧化空氣調控設備。
 - (4) 善用絕熱材料開發隔絕炎夏高溫之技術。
 - (5) 應用螢光燈和 LED 等人工光源並深入探討作物之光反應現象。
 - (6) 改善植物工場大量生產蔬菜之技術。

- (7)採用標準化及模組化植物工場設施零件材料以降低製造及組裝成本。
- (8)應用複合能源及蓄熱或蓄電系統並開發新能源之應用，以節省水電費。
- (9)採用機器人及自動感應系統以達到省力化及減少人工費用（目前約佔營運成本20-30%）

四、結 論

日本植物工場的發展自 1995 年至今都有逐年增加的趨勢，2009 年日本經濟產業省召集相關產官學界菁英組成工作小組，探討未來日本植物工場的發展方向，此一現象透露日本政府看好植物工場未來發展的優勢。台灣在 10 年前由農委會推動農業自動化時，曾積極進行溫室內生產作物之自動化研究，成果斐然，當時所累積的豐富生產、管理及工程設計經驗可作為國內推展完全密閉式植物工場之基礎。過去台灣水稻乾操作業由個別農民購置小型乾燥機，逐步被淘汰而發展成為經濟效益高的大型乾燥中心的經營模式或可作為借鏡。植物工場的規模必須達到經濟效益才有永續經營的可行性，一般農民個別經營小規模植物工場的效益可能不及財團或大企業所經營的大規模植物工場，由此可能導致小農無法競爭及持續務農的社會問題，在全面推動植物工場之前，必須有妥善的配套措施(作者連絡電話：02-23637436)。



圖 1 (a) 植物工場模型示意圖(日本經濟產業省網頁)。

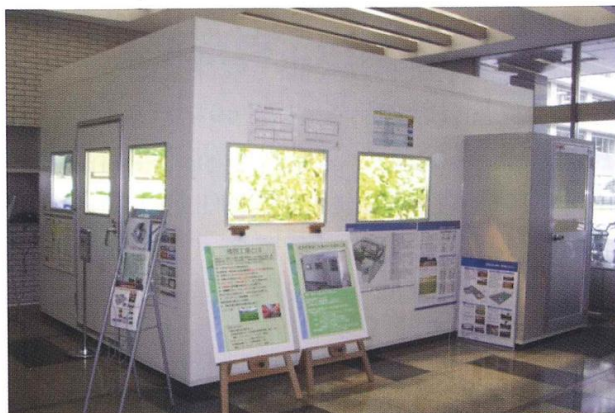


圖 1 (b) 植物工場模型外觀(日本經濟產業省網頁)。

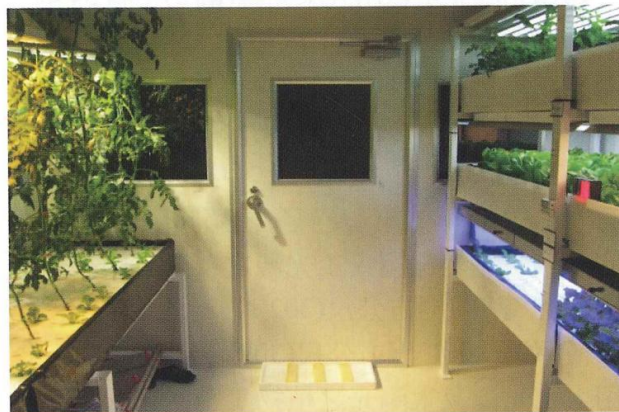


圖 1(c) 植物工場模型內部(日本經濟產業省網頁)。

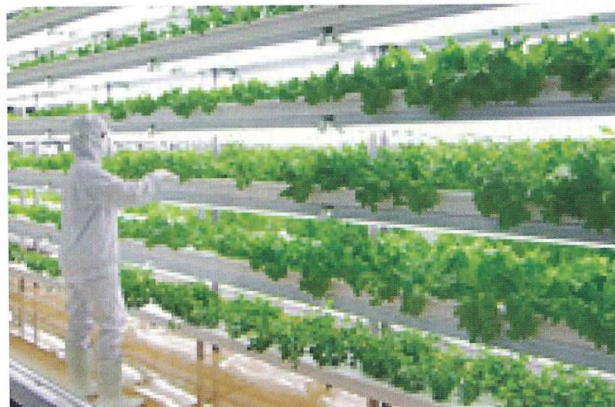


圖 2 植物工場完全採用人工光源(日本經濟產業省網頁)。



圖 3 植物工場光源併用人工光源及太陽光(日本經濟產業省網頁)。

簡訊



圖 4 日本最大植物工場 Fairy Angel Inc. (植物工場の事例集, 日本農林水産省及經濟產業省出版, 2009 年 11 月)。



圖 5 日本最大植物工場 Fairy Angel Inc. 之多層作物生長栽培盤 (Nikkei Electronics 網頁)。

群富

設計印刷
包裝/書籍/編輯/論文/期刊/影印/裝訂

數位輸出中心
THE DOCUMENT COMPANY 大圖輸出/作品集/海報DM
FUJI XEROX

Tel: 02-2363-6221
Fax: 02-2369-9641

台北市羅斯福路三段277號7F

來檔即時印刷 立刻取件

三升農機科技股份有限公司於 1 月 30 日在該公司宜蘭縣三星鄉工廠舉辦年終員工尾牙聚會，邀請產官學界參與進行交流互動。三升公司為國內穀物乾燥機與碾米加工設備之專業製造公司之一，生產乾燥機及穀物加工機械行銷國內外。



吳軍港董事長致詞。



晚會頒獎情形。

農機與生機學會 組團(60 人)參加 4 月 5 日-7 日在日本九州福岡市九州大學舉辦之第五屆農業與生物生產系統機電整合國際研討會 (ISMAB-2010 JAPAN)(詳洽主辦人陳世銘教授 02-33665350 或艾群教授 05-271-7650)。

林永順課長 在臺東區農業改良場服務多年，從事果園噴藥、割草及施肥機械之試驗研究，促進果園管理機械化，降低生產成本，提升產業競爭力，績效獲得肯定，獲選為 98 年度屏東科技大學傑出校友及第三屆台東市菁英達人。

台灣農業機械暨資材 2010 年展覽會 預定於本年 10 月 16 日-18 日在雲林縣虎尾鎮高鐵站計劃區舉辦之。

發行人：吳軍港 總編輯：盧福明
顧問：彭添松 馮丁樹
發行所：財團法人農業機械化研究發展中心
台北市信義路 4 段 391 號 9 樓之 6
電話：(02)27583902、27293903 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

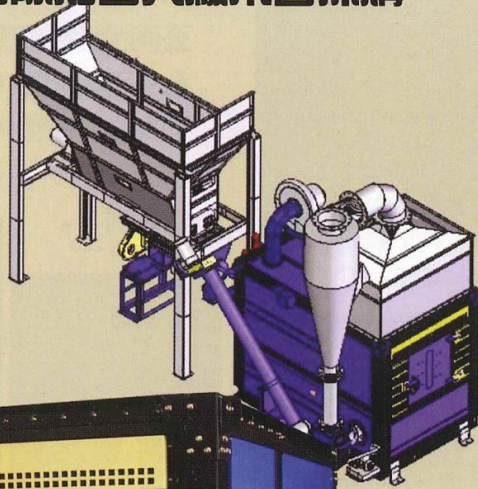
本中心各期雜誌可在以下網站查詢

編輯：呂鎧煒
行政院新聞局登記證局版臺誌字第 5024 號
中華郵政北台字第 1813 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 110
Phone: 886-2-27583902, Fax: 886-2-27232296
E-mail: tamrdc@ms6.hinet.net
http://tamrdc.googlepages.com
http://agriauto.bime.ntu.edu.tw/printed/tam/01.asp

太陽牌 乾燥機

粗糖爐系列

獲日本國際知名大廠來台採購

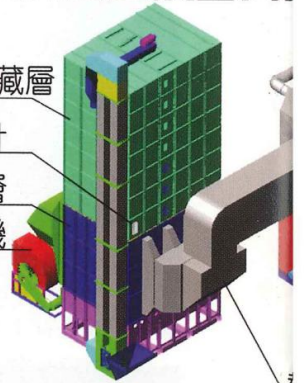


AU800型

三升小型粗糖爐
外銷日本主力機台

銷售世界各國及國內

均化儲藏層
水分計
乾燥層
排風機



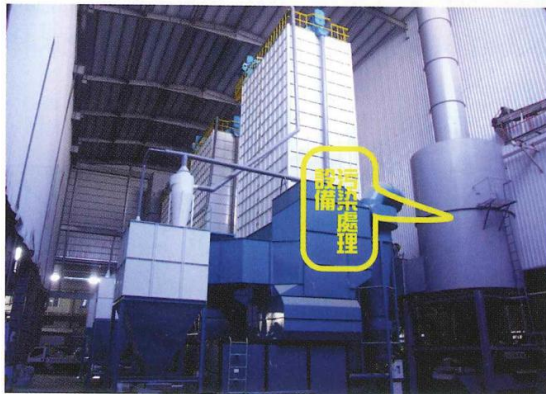
AU610型



▼ 100噸粗糖爐乾燥機

銷售實績遍佈世界

▼ 一對四30



三好米/紀氏源豐100噸12套

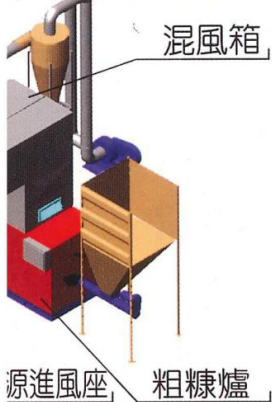


三升農機科技股份有

SAN-SHEN Agricultural Machinery Science And Technology

乾燥機的製造專家

名米商採用



降 低您的乾燥成本
完全免用油
 每2公斤半粗糠約
 等於一公升柴油

← 粗糠爐特性

節溫

每二公斤半的粗糠約相當於 1 公升的柴油熱質,以燃燒粗糠作為乾燥熱源可降低穀物乾燥作業最大的成本支出

環保

粗糠是農業廢棄物且不易自然分解,燃燒後的粗糠灰燼可作為堆肥原料物盡其用

高收益

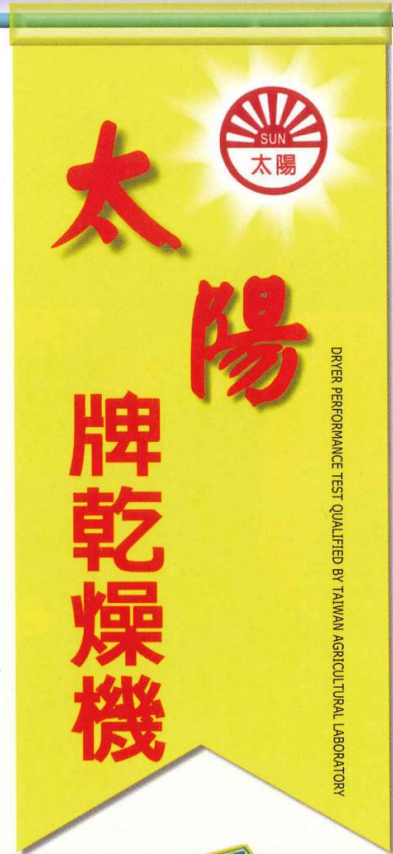
高油價時代的最佳設備投資標的,平均每100公噸的穀物,乾燥作業約可節省1500~2000公升柴油



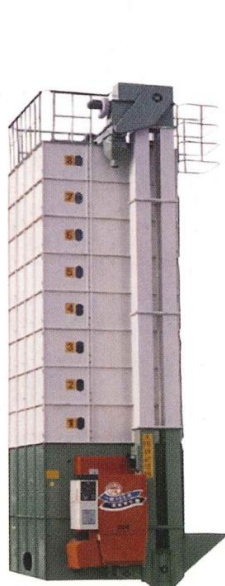
品質值得信賴



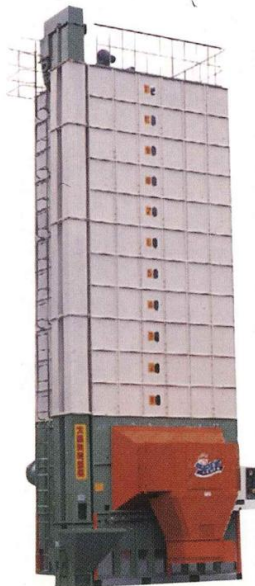
通過ISO9001國際品質認證
 榮獲1995年國家發明獎
 榮獲台灣精品獎
 擁有多國多項專利



噸粗糠爐乾燥機



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: 11100mm

金雞母100T



金雞母
 F500-1000型
 容量CAPACITY: 50-100噸
 高度HEIGHT: 18520mm
 免用油粗糠爐100噸乾燥機

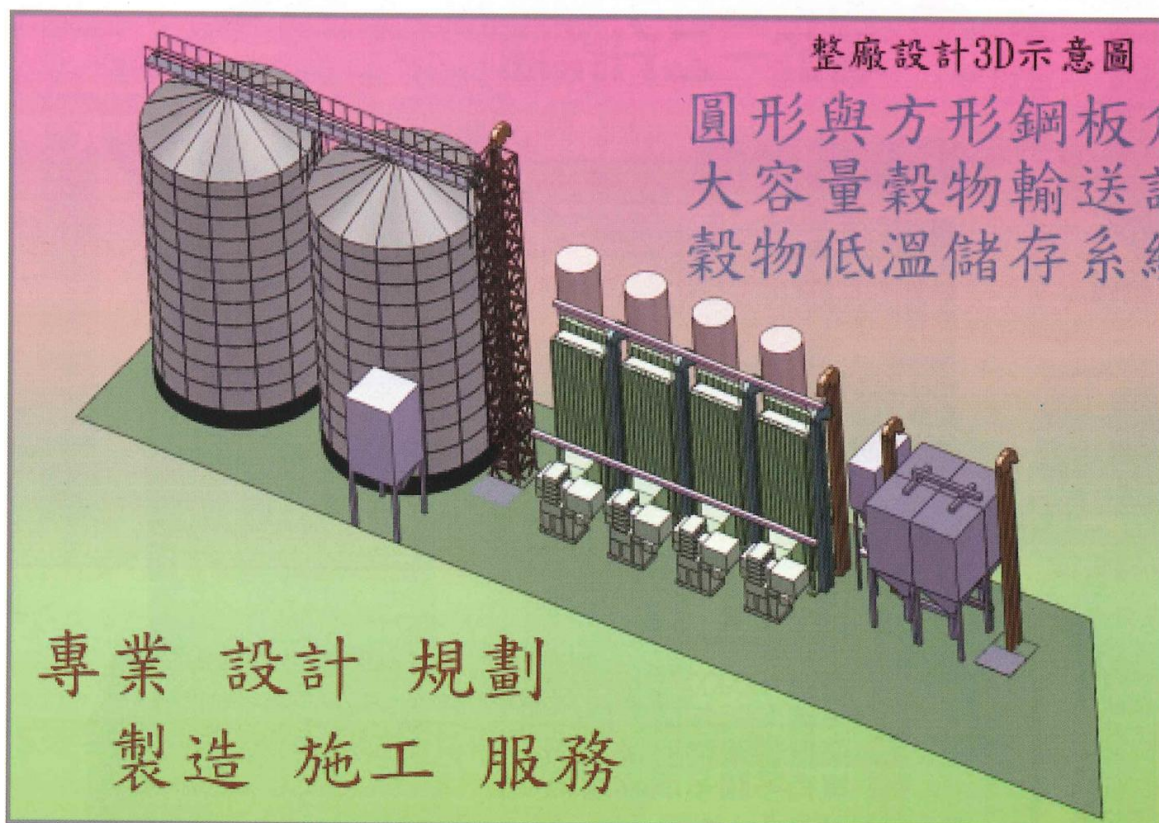
有限公司
 CO., LTD.

地址:台灣宜蘭縣三星鄉月眉街63號
 No 63, Yueh-Mei ST. San-Hsing Village
 I-Lan Prefecture Taiwan R.O.C

T E L: (03) 989-3175~6
 886-3-9893175~7
 傳 真: (03) 989-3177

We think Globally

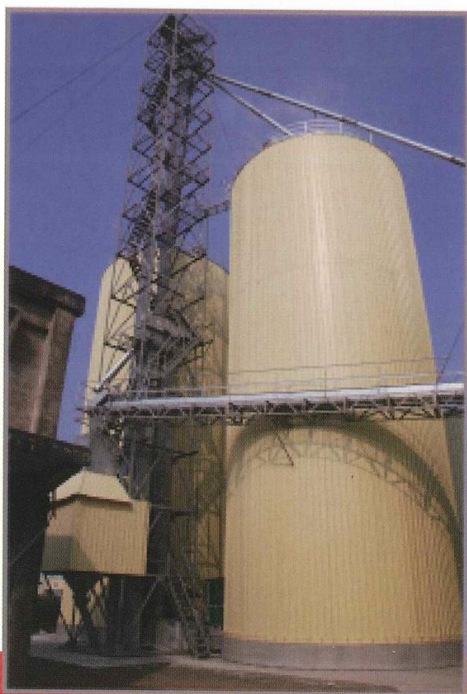
亞樂米企業有限公司



整廠設計3D示意圖

圓形與方形鋼板倉
大容量穀物輸送設備
穀物低溫儲存系統

專業設計 規劃
製造 施工 服務



我們重視您的需求
以專業的角度
協助完成您的理想
亞樂米經營的不只是事業
還有與您的關係與服務

連絡方式:

新竹縣新豐鄉後湖村21號

電話(03)5680587

傳真(03)5689818

網址<http://www.alminco.com>

We think Globally