



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 31 卷第 2 期》

Volume 31 Number 2

中華民國 105 年 4 月 1 日出版

April 1, 2016

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
北台字第 4918 號

立體機械視覺系統應用於 番茄採收機械人

· 台灣大學生物產業機電工程學系
陳世銘、李柔靜、潘嫻如、蔡兆胤

· 宜蘭大學生物機電工程學系 邱奕志

一、前言

台灣農業隨科技發展已逐漸轉型，省工、省力、自動化的農業機械不斷被研發出來並加以利用，但對於不耐撞擊或需判斷成熟度之蔬

果採收，至今仍無法使用全自動化機械進行。機器人被定義為可程式的機械，可在自動控制下進行作業及移動；許多工業上的生產工作，如焊接、切削、裝配、運輸等，都已廣泛在應用，將機械人應用於農業領域已也漸成為趨勢。農產品與工業產品不同，具有不規則、多變的特性，使農業機械人的設計更為複雜，以水果採收機械人為例，水果形狀不一致，在果樹上分佈位置無一定規則，且常發生水果前後重疊狀況，傳統採用單支攝影機之視覺系統，無法辨識水果的深度距離，因此必須尋求更有效的方法以確定水果的位置，爪具才能正確進行水果採摘。本研究以水果採收機械人之視覺

(文轉第四頁)

目錄 CONTENTS

頁次 Page

1. 立體機械視覺系統應用於番茄採收機械人.....	陳世銘、李柔靜、潘嫻如、蔡兆胤、邱奕志	1
Stereo Machine Vision System for Tomato Picking Robot	S. Chen <i>et al.</i>	
2. 以插秧機做為田間工作母機進行附掛農機具之研究—以紅豆開溝播種機為例.....	黃柏昇、張志航	6
Attaching Agricultural Machine to Rice Transplanter for Sowing in the Field	D. P. Huang & C. H. Chang	
3. 簡訊.....	本中心	8
News	TAMRDC	

SUNCUE 三久

SB-130粗糠爐乾燥機

全世界獨創全自動恆溫乾燥
全國唯一通過空污標準檢測



2012德國紐倫堡
國際發明展金牌獎



2013日本東京
世界創新天才發明展
金牌獎及特別天才獎



台灣精品

SPC-50職業用粗選機

穀物先粗選，乾燥速度快又均勻



環保

▪ SB130每台每年可減少約64萬公升柴油，約可節省1,760萬元燃油費用

節能

▪ 三久粗糠爐乾燥成本，約只有燃油型的四分之一
▪ 以柴油27.5元/公升，粗糠2元/公斤計算

減碳

▪ 粗糠是生質能源，CO₂的淨排放量為0
▪ SB130每台每年減少約1,726噸CO₂排放

愛地球

▪ SB130每台每年減少的CO₂排放，約等於86公頃森林面積

▪ 以上數據依每套SB系列粗糠爐最大發熱量換算，約當燃燒柴油熱量，每天使用24小時，一年使用180天，每公升柴油的CO₂ 排放量為2.7公斤計算，每公頃森林面積約吸收20噸CO₂ / 年。

省錢

▪ 不必乾燥雜物，可節省油、電

省時

▪ 可均勻乾燥，防止夾雜物架橋
▪ 提高減乾速度，縮短乾燥時間

省力

▪ 特殊刮板裝置，枝梗、雜物不易阻塞網孔

效率高

▪ 採小網孔篩選及大風量風選

三久公司的榮耀與肯定



2012德國紐倫堡
國際發明展金牌獎



2013日本東京
世界創新天才發明展
金牌獎及特別天才獎



國家發明
創作貢獻獎



國家發明獎
法人組銀牌獎



台灣精品
2010



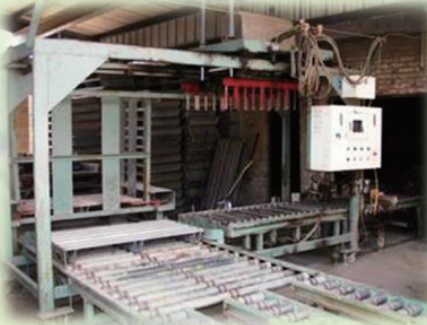
中小企業創新研究獎



本府企業有限公司
(原三久鄭) 0919-381739
台中市大里區東明路291巷21號

營業項目 ■ 穀物乾燥機及週邊設備 ■ 污染防治設備 ■ 礱穀碾米設備
■ 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

秧苗自動疊棧機



自動疊棧機有兩種型式，分別適用於大棧板和小棧板。大棧板每個可堆放8疊；每疊30箱，共240箱。小棧板每個可堆放4疊；每疊30箱，共120箱。自動疊棧機每小時作業能量可達2600箱以上。本機採用新式控制系統及人機介面，故障率低，操作簡便，符合人性化。

秧苗自動取箱機



自動取箱機由棧板輸送單元、苗箱夾送單元及苗箱排放單元等所組成可堆疊四疊苗。苗箱排放單元以三箱或六箱為一疊依序排放至輸送帶上。三箱排放模式每小時取箱速度可達1800箱。六箱排放模式每小時取箱速度可達2400箱。

發電式自走系統田間自動卸取箱機

發電式自走系統田間自動卸取箱機，配備發電機提供運作所需電力，以桁架式空中輸送機作為載具，沿著空中輸送機上的軌道前後移動。系統可感測苗箱的運送狀態，來調整輸送速度，以達到較高的作業效率。苗箱排放為縱向式，每畦的苗箱列數及畦溝寬度，可依作業方式不同，而改變設定，卸箱作業速率每小時可高達1800箱，每小時約可完成約4,500個捲苗的出貨作業。



蝦剝殼一貫化自動處理機

使用人工剝殼，蝦仁容易受汙染，易損傷手指，且蝦殼散置四處影響環境衛生，在現今僱工不易下，本機可解決以上困擾，利用本機器剝殼處理速度快、效率高、鮮度好，可以提高蝦仁售價。

本機每小時可處理中蝦原料250-300公斤以上，收率高達40%以上，比人工快40倍以上。

輔導單位：行政院農業委員會
研發單位：
國立宜蘭大學生物機電工程學系
合作廠商：鴻伸機器有限公司

TEL : +886-3-9901088
FAX : +886-3-9905487
E-MAIL: hs_wang1088@yahoo.com.tw

(文接第一頁)

系統為主題，以番茄為採摘對象，探討建立系統所需之設備及處理技術。本文將介紹採收機械人之視覺系統之開發，並進一步與爪具進行整合應用。

二、番茄採收機械人

番茄採收機械人之硬體設備如圖1所示，由一台可升降及行走之台車作為載具，搭載一座垂直多關節機械手臂，手臂末端裝設可採摘番茄之爪具，於機械手臂的後方設置一套單鏡頭立體視覺系統檢視番茄。先設定立體視覺系統之基準點座標，該點即為攝影機的初始位置；位於平台左側，此點為番茄位置相對點。完成基準點設定後，系統進行自動曝光及擷取左眼影像，接著進行白平衡及背景分離之影像處理，判斷是否有番茄存在。若影像中未發現番茄存在，載具則移動至下一個定位點，重新進行基準點設定、自動曝光、擷取左眼影像及影像處理。若影像發現有番茄存在，則判斷是否可採摘，假設該番茄尚未成熟，則載具移至下一個定位點。反之若判斷番茄可採摘，攝影機將移至右側擷取右眼影像。在攝影機移往右側時，左眼影像將進行影像處理並計算番茄中心位置，當攝影機達右側時，系統擷取右眼影像及進行立體視覺運算，求出番茄中心相對於基準點的三維空間座標，再控制爪具進行採摘。



圖1 番茄採收機械人

三、單鏡頭立體視覺系統

採收機械人之機械視覺影像處理，一般使用特徵顏色判別與應用主體色彩特徵進行背景分離，然而此種處理僅能獲得目標物之二維資訊，無法得知目標物之深度，因此沒有辦法精準控制爪具在深度方向的移動。目前量測目標物深度常用的方法有三種，分別為超聲波、雷射測距及雙眼立體視覺運算，本研究使用第三

種之雙眼立體視覺運算方法。普通之雙眼立體視覺是需要兩支攝影機，但本研究採用之系統稱為單鏡頭立體視覺，由一支攝影機及一個線性移動滑台所組成。該系統如圖2所示，量測時攝影機先移至滑台左側位置朝目標物擷取左眼影像資料，再移至右側位置朝目標物擷取右眼影像資料，擷取之兩幅影像資料經由影像處理尋找特徵關聯的對應點，再匯入已知的攝影機參數，則可從成對的影像資訊中計算出目標物的深度。另外量測5 × 9方格紙(每一方格之尺寸為4.6 cm × 4.2 cm)比較其量測值與實際值，以進行系統精準度的分析(如圖3)。根據台車軌道與番茄的實體位置，及機械人採摘手臂之長度，將系統檢測距離；即攝影機與番茄之距離定為70 cm，因此方格紙擺放的位置是放在系統前600 mm至800 mm間(預留加減100 mm之餘隙)，在此200 mm之間隔取五種不同距離進行量測，方格紙與系統(鏡頭)距離之實際值則使用雷射測距儀量測。

本研究建立之單鏡頭立體視覺系統，只使用單支攝影機，不但可節省攝影機成本，並可避免攝影機之間的差異引起的誤差。實驗結果顯示，單鏡頭立體視覺系統辨識目標物深淺之效果與雙鏡頭立體視覺系統的相同，單鏡頭為了要造成雙鏡頭之效果因此需於滑台上移動，移動10 cm距離僅花費1秒之時間，此時間可用於系統的運算，並不會降低系統之量測速度。以方格紙測試系統精準度的計算結果，在600 mm至800 mm的量測範圍下，量測方格紙格點的誤差在1.50 mm以內，量測方格紙距離的誤差在4.4 mm以下，上述結果顯示系統具有不錯的量測精確度，可應用於採收機械人之視覺系統。

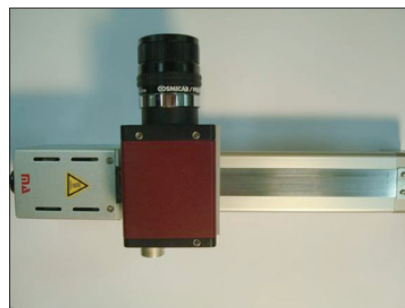


圖2
單鏡頭立體
視覺系統



圖3
單鏡頭立體視覺
系統量測精準度
測試

四、影像處理軟體

研發之影像處理軟體是配合採收機械人之採收流程而開發，本研究開發之軟體包含攝影機自動曝光控制程式、白平衡轉換程式、背景分離程式、目標偵測程式、外部特徵搜尋程式。自動曝光控制程式在環境光源改變時，能即時重新調整攝影機理想的電子快門與增益值，其控制步驟是先調整電子快門，當快門已調整至最大，曝光量仍不足才調整其增益值，此控制的優點可降低過大增益值所導致之影像雜訊。白平衡轉換程式採用對數型灰階迴歸演算法，將標準色板置於拍攝範圍內，以影像內標準色板的灰階色塊值與標準值作對數迴歸，再將整張影像各色層分別以其迴歸式作標準灰階值轉換，轉換效果以與標準灰階值作均方根誤差(RMS)表示，RMS越高色偏越嚴重。因為Hue色層可將色調分離出來屏除亮度的影響，為降低光源影響背景分離之效果，影像資料由RGB色彩座標轉換為HSI色彩座標，再以Hue色層進行背景分離。背景分離後再以邊緣特徵萃取演算法(BEA)求取番茄各邊緣點座標與方向資訊，繪出番茄之輪廓。而後由求得的邊緣點座標(番茄輪廓)利用中心位置搜尋法計算其中心特徵點，藉此判斷番茄的數量及中心二維座標。中心位置搜尋法為重覆任取3點邊緣座標依圓心公式計算，利用尺寸篩選的方式取得圓心像素點的位置。求得番茄的中心二維座標後，再以雙眼立體視覺演算法計算番茄另一維深度之座標。

研究結果顯示，自動曝光程式在四種不同光環境區域下測試，在任何的灰階設定範圍皆可求出理想的攝影機參數。若環境光源改變，程式能即時重新搜尋理想電子快門與增益值；若環境光源無顯著改變，程式則使用前次參數拍攝影像，可減少系統演算約1.4~4.4秒的時間。擷取之影像經過白平衡轉換後，其轉換效率RMS值減少約48%。影像中番茄偵測，尚未成熟之綠熟期番茄與可採摘之粉紅期與紅熟期的番茄在色度表現上有明顯的不同，因此在背景分離時會將其視為背景予以捨棄，背景分離後使用BEA邊緣特徵萃取演算法求取目標物之邊緣資訊，影像背景分離與邊緣萃取結果如圖4所示。番茄影像中心位置搜尋是任取三點邊緣計算圓心，依面積比例重覆次數，再進行影像膨脹，使相近點相連，取出團塊最大處，計算其形心位置即中心座標，其各階段演算結果如圖5所示。



圖4 影像背景分離與邊緣萃取結果

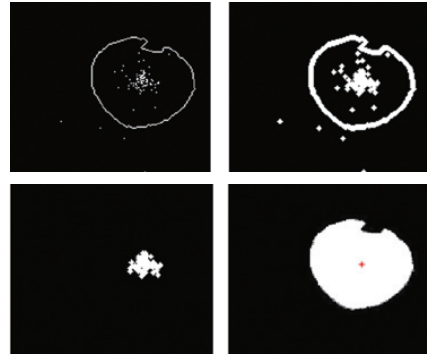


圖5 番茄影像中心位置搜尋之結果

五、番茄重疊狀況判別

本研究以紅色保麗龍球模擬番茄重疊情況，以測試立體視覺系統之判別能力。兩球重疊排放之條件如下，前球的深度為600 mm，後球的深度為700 mm，兩球以三種重疊率25%、50%與75%擺放。測試時以本研究之立體視覺系統分別擷取三種重疊率下各27組影像，於影像中找尋中心與邊緣特徵點並配合各特徵點的深度資訊，進一步辨識番茄的重疊情況。

以中心位置搜尋法計算各球的中心位置，藉此判別影像中球體的數量。試驗顯示，此方法在重疊率25%、50%與75%下判斷球體的個數正確率分別為100%、85.2%與55.6%，81組影像中共有16組判斷錯誤，其正確率為80.2%。另外，計算特徵點之深度，以雙眼立體視覺計算影像處理程序所挑選出的中心與邊緣特徵座標點之深度，將兩者的深度資訊進行比較，在影像中辨識目標物重疊的情況，並以不同顏色標示，其結果顯示在81組影像中判斷左眼影像的後球圓心是否被遮蔽，共有6組判斷錯誤，其成功率為92.6%。



圖6 番茄重疊狀況判別結果

六、整合試驗

整合試驗是結合機器視覺系統與爪具手臂系統進行採摘率測試，試驗對象為不同直徑之紅色保麗龍球，於700 mm的深度下依亂數選取5×9共編號1至45的方格點的其中三點懸掛紅球，共重複進行15次以計算採摘成功率。研究結果顯示，直徑60 mm、70 mm、80 mm

的球體，採摘成功率分別為93.3 %、91.1 %、84.4 %。實際整合後之番茄採收機器人操作情形詳圖7。

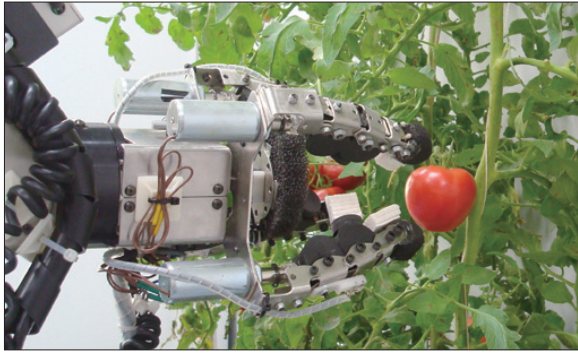


圖7 番茄採收機器人操作情形

七、結語

本研究以單支攝影機搭配線性移動滑台所建立單鏡頭立體視覺系統，研究結果顯示，立體視覺系統在檢測距離600 mm至800 mm下，其X和Y座標的平均誤差為1.50 mm 以下、Z座標誤差在4.4 mm以下。在影像擷取與分析方面，系統可即時獲得良好品質之影像，且可計算出影像中可採摘番茄的中心位置。在判別重疊狀況方面，以各番茄的中心與邊緣特徵點，搭配其特徵點之深度資訊，可辨識番茄重疊的狀況，並在影像上顯示，其判別成功率為92.6 %。與爪具系統整合試驗結果顯示，在工作距離為700 mm、機器手臂可採摘的工作範圍下，採摘成功率為84.4 %以上。

（作者陳世銘之聯絡電話：02-33665350，E-mail：schen@ntu.edu.tw）



以插秧機做為田間工作母機 進行附掛農機具之研究 —以紅豆開溝播種機為例

· 高雄區農業改良場 助理研究員 黃柏昇
研究助理 張志航

一、前言

紅豆是高屏地區的重要雜糧作物，高屏地區的紅豆種植面積及產量均佔全台灣95%以上。紅豆的傳統栽種方式是將種子均勻撒播於田間，種子撒播後每隔1.8公尺利用中耕機

開一條約20~25公分的小溝，供田間灌、排水用；但此種栽培方式容易在撒播時因為播種量過高以致植株生長茂密，使得病蟲害發生情形較為嚴重。本研究研發可附掛於插秧機之紅豆開溝播種機械，希望能提昇紅豆播種作業效率，藉由機械化使播種量均勻及合理化，並藉此增加插秧機之田間工作應用範圍，達成一機多用的目標。

二、機體架構與元件

本研究以插秧機做為工作母機，並將所研製之紅豆開溝播種機構以附掛方式附掛於插秧機後進行實地田間試驗。整體機構主要元件如下：

(一) **工作母機**：以三菱LV8D插秧機之行走部做為工作母機。該機使用柴油引擎作為動力來源，並具有4個鐵輪，輪距1200 mm。駕駛者可利用駕駛座旁之插植部升降控制桿控制附掛之紅豆播種機構之升降。



以三菱LV8D插秧機做為工作母機

(二) **外接動力源**：本研究所研製之附掛於插秧機後方的開溝播種機配置一具10馬力(HP)之汽油引擎作為播種機構開溝培土刀之動力源，該引擎附掛於附掛播種機構之中間上方。因插秧機上原供插植部動作用之迴轉動力傳輸軸較曳引機之PTO動力軸細小且動力不足，無法負荷土壤開溝培土之土壤阻力，因此配置一獨立動力源供開溝使用。



外接動力源引擎

(三) **開溝培土機構**：由2組培土刀及鍊條箱組成，鍊條箱左右兩側各有1組具有4支培土刀片之培土刀具組合，利用引擎透過皮帶供給動力使之於土面上開溝及將已播種之種子覆土。



培土刀

(四) **紅豆播種器**：使用購入之紅豆播種器4組，藉由太陽輪帶動播種條使紅豆由豆桶落下，豆桶落種點之間距為150 mm。

(五) **太陽輪**：播種機架之左右兩側各有1組太陽輪；插秧機行走時，太陽輪接觸地面隨之轉動，進而帶動播種條使種子落下；插秧機靜止時，由於太陽輪亦為靜止狀況，因此播種器不會落種。

(六) **機架**：以截面為50×50 mm、厚6 mm之鐵方管為主要材料，利用機架上自製之附掛孔，將所研製之開溝播種機構附掛於插秧機上。本機架係採用電銲方式進行鐵方管接合自製而成，機架上安裝紅豆播種器、太陽輪、開溝器、培土刀等元件，構成本研究研製之附掛式紅豆開溝播種機構。



機架附掛於插秧機後方之情形

三、實際播種試驗結果

本研究研製之附掛於插秧機之紅豆開溝播種機構，種植模式採用每畦4行，播種行距為150 mm，開溝寬度約300 mm，覆土寬度約600 mm，開溝深度約200 mm，種植株距約150~200 mm；經實地田間紅豆播種性能測試結果，可順利完成紅豆播種、開溝、覆土作業，每分地耗用種子8公斤，工作效率為每小時0.125公頃。



以本研究試製之紅豆開溝播種機田間測試播種及開溝覆土



於田間作業轉彎時可透過插秧機的插植部抬升桿將附掛的紅豆開溝播種機構抬起



將太陽輪收起亦可單純進行開溝作業



在駕駛座後方安裝的離合器控制桿及油門轉盤可控制開溝器運轉及轉速



開溝播種作業後之情形

四、結語

本研究利用插秧機做為工作母機，並以外加之汽油引擎提供獨立動能供應開溝器開溝覆土所需動力，完成以插秧機附掛紅豆開溝播種機構進行田間開溝、播種、覆土等作業。相較於使用撒播方式種植紅豆，希望能提升紅豆種植效率，及使單位面積內之播種量合理以便利後續田間管理，也希望能提升插秧機使用價值與應用範圍。本機經田間試驗確能完成播種作業，且完成播種後插秧機之輪可於所開之溝中行走。

(作者黃柏昇之聯絡電話：08-7746787，E-mail：poshen@mail.kdais.gov.tw)



黃柏昇



張志航

簡訊

第六屆亞洲精準農業國際會議

第六屆亞洲精準農業國際會議(The 6th Asian Conference on Precision Agriculture, ACPA2015) 2015年11月16-20日在中國廣州的華南農業大學舉行。本屆會議的主題是“精耕細作，減少化肥農藥的施用”，精準農業是通過對可變尺度的田塊區別管理的方式，來確定經濟合理投入的一種管理策略和技術體系，以高效利用農業資源，從而獲得在經濟、環境等方面最好的回報。來自中國、美國、英國、澳大利亞、日本、韓國、希臘、印度、馬來西亞、印尼、台灣等16個國家，共400多人出席此會議。台灣與會者有宜蘭大學邱奕志教授，應邀於該論壇介紹「台灣水稻育苗作業自動化

之現況」，介紹水稻育苗從播種到出苗整個一系列之搬運及作業自動化設備，包括一貫化播種作業系統、秧苗箱自動疊棧系統、秧苗箱自動取箱系統、綠化場空中輸送系統、秧苗箱自動卸取機、自動捲苗機等。開幕時，大會主席，同時也是中國工程院院士之華南農業大學羅錫文教授致詞時指出，中國耕地不足世界的10%，卻使用了全世界超過1/3的化肥，化肥對糧食的增產效益正逐年下降。高強度、粗放的生產方式導致農田生態系統結構失衡；耕地過度開發，農藥、化肥使用不科學，導致土壤板結，重金屬污染，耕地退化嚴重。因此，發展高效、安全的現代生態農業是中國現代農業建設的重要目標，實施精準農業技術是實現這一目標的重要戰略措施。

此次會議世界各國的學者及業者進行廣泛交流，瞭解精準農業在各國的發展趨勢。主要的領域包括農情資訊擷取與處理技術、智慧農業裝備與自動作業機械和精準農業航空關鍵技術等。另外，表現型作物特徵擷取及分析系統也是這幾年各國發展的趨勢，當然秧苗也是中國發展的表現型特徵擷取及分析系統的重要作物對象。目前各國無不盡全力在發展精準農業，無人化作業機械也是許多國家的重點發展方向，包括無人化整地機械，無人化自動導引噴藥機械，以及多機化無人曳引機作業系統，其中又以日本，美國和中國研發著力最多，中國近幾年也迅速發展無人化農業機械，也有不錯的研發成果。大會之參觀活動，包括了配合水稻田直播之雷射水平整地、水稻直播機械、



亞洲精準農業國際會議



無人化自動導引噴霧車作業情形



水田自動雷射整平系統之作業情形



八旋翼無人噴藥機之噴藥作業情形

無人化自動導引噴霧車，無人噴藥飛機等。中國也因為育苗在華南地區苗土取得日益困難，因此積極發展水稻直播作業體系，相關之水稻直播機械其作業效能不錯，已經達到精準穴播之要求，也正全面推廣供農民採用。

會中並召開亞洲精準農業會議之執行委員會，委員會成員包括中國，日本，韓國，台灣，印度，印尼，馬來西亞，紐西蘭，美國，澳洲等代表，因為紐澳地區國家也積極想要參與，會中決議將此國際會議更名為：亞洲一大洋洲精準農業國際會議。下兩屆之主辦國家為：2017年由紐西蘭主辦，2019年由印度主辦。

智慧型穀倉倉儲監控與管理系統觀摩會

亞樂米公司於2016年1月27日於雲林縣崙背鄉農會舉辦「智慧型穀倉倉儲監控與管理系

統觀摩會」，該公司以多年來經營穀倉倉儲設備開發與建置所累積之技術與經驗，透過導入先進的資訊技術與各項開發分析技術，並引進台灣大學生物產業自動化教學與研究中心之研發能量與技術，經由申請並通過執行農委會之農業業界科專計畫，成功開發出這套智慧型穀倉倉儲監控與管理系統。

本套系統目前可提供產品包括穀倉環境感測系統、穀物儲量監測系統、倉儲流程監控平台、穀倉監測資料雲端系統、智慧型穀倉溫濕度監控及系統異常動作警告與通報系統。由於是雲端建置，台灣與全球各地使用此系統的用戶，都能透過智慧型遠端的管理機制，將使倉儲管理更有效率並使穀物更優質，也使企業之經營更具競爭力。

觀摩會非常成功熱烈，農委會科技處盧虎生處長、農糧署李蒼郎署長、崙背鄉農會李麗華總幹事及同仁、農委會相關長官、農糧署相關長官、各地農會總幹事及同仁、各農機公司、各大學教授們、以及相關單位、公司均踴躍出席，瞭解測試示系統之功能，並充份交換意見。



鄭兆熙董事長致歡迎詞



系統產品展示

發行人：田林妹

顧問：彭添松、馮丁樹、盧福明

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

總編輯：陳世銘

編輯：呂鎧煒

行政院新聞局登記證局版臺誌字第4918號

中華郵政北台字第1429號執照登記為雜誌交寄

Published by

Taiwan Agricultural Mechanization Research & Development Center
F1.9-6, 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://www.tamrdc.org.tw

各期雜誌可在本中心網站查詢

太陽牌 乾燥機

銷售實績遍佈世界

銷售全世界已達數百套

130噸粗糠爐乾燥機



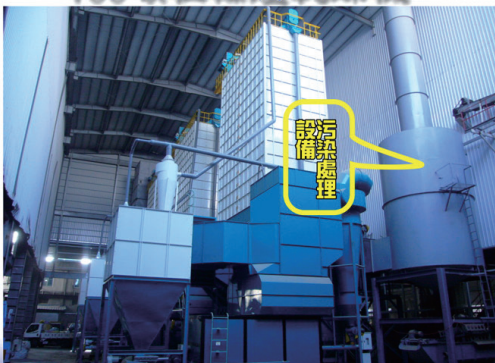
100噸粗糠爐乾燥機



一對四30噸粗糠爐乾燥機

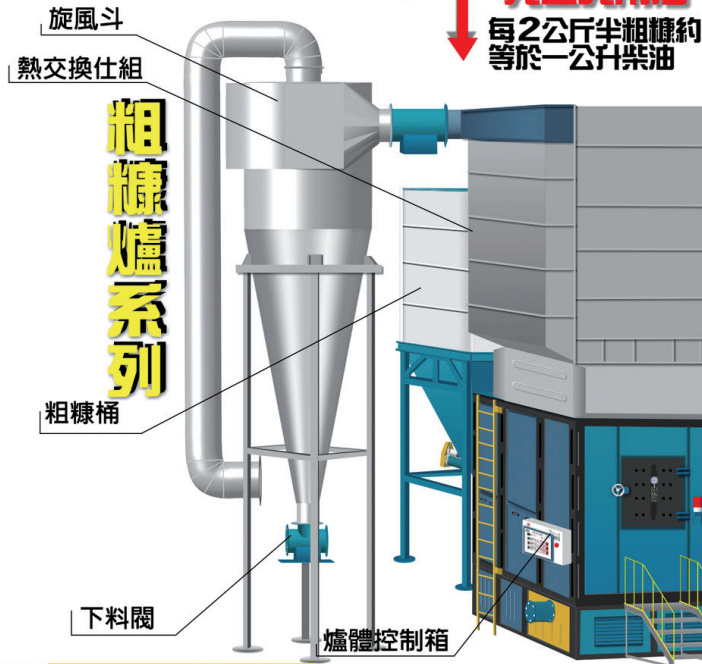


100噸粗糠爐乾燥機



國內：三好米/紀氏源豐/金農米/和順米廠130至100噸三十多套

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



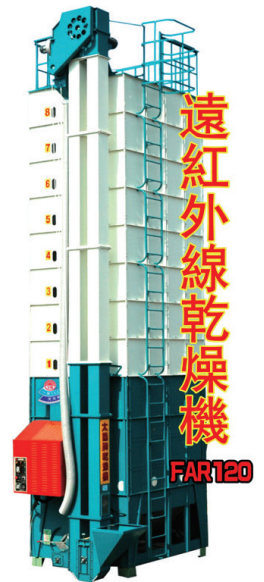
品質值得信賴



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



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



FAR model: 6~12tons
CL 423FAR120型
容量CAPACITY: 12噸
高度HEIGHT: 8995mm



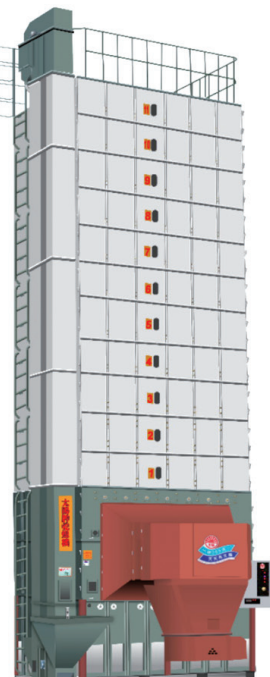
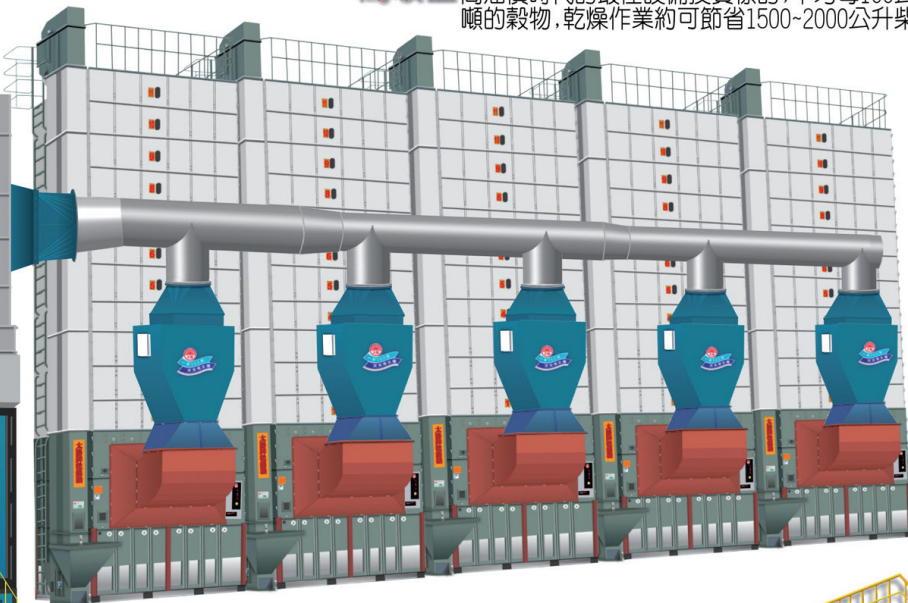
三升農機科技股份有限公司

SAN-SHEN Agricultural Machinery Science And Technology

粗糠爐特性

節漏 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

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



H model:20~32tons
 CL 423H300型
 容量CAPACITY: 30噸
 高度HEIGHT: 11100mm



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: 50~100噸
 高度HEIGHT: 18520mm
 免用油粗糠爐100噸乾燥機

工業級穀物管理系統
台灣第一品牌



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

亞樂米鋼板倉



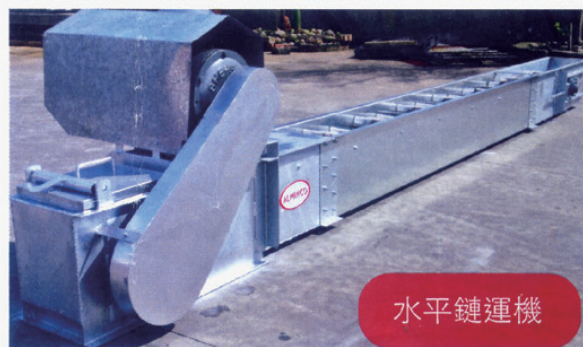
桶頂荷重最高可達
25,000lbs.
(11,340kg.)

專業 設計 規劃

製造 施工 服務



斗昇機



水平鏈運機

聯絡方式：
亞樂米企業有限公司
台灣新竹縣新豐鄉後湖村 21 號
電話：03-5680587~9
傳真：03-5689818
E-mail: info@alminco.com
網址 <http://www.alminco.com>

ALMIN ENTERPRISE CO., LTD
No.21, Ho-Hou Village, Hsin-Fong
Hsiang, Hsin-Chu Hsien, Taiwan
TEL:886-3-5680587~9
FAX:886-3-5689818