



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 3 期》

Volume 31 Number 3

中華民國 105 年 6 月 1 日出版

June 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

香菇微波冷凝乾燥機介紹

· 農業試驗所農業工程組 研究員 黃禮棟
助理研究員 林建志

一、前言

農產品收穫後在貯藏的過程中，常常因為蟲咬、微生物作用、酵素反應、成熟作用或生理病害…等，導致農產品變質、腐爛或發霉，使農產品品質下降甚至不能食用，因售價降低而造成經濟損失。乾燥的目的在於降低農產品內的含水率，進而抑制昆蟲活動、微生物

及酵素的作用，提高食品貯藏性，並減少農產品重量及增加物性強度，提升運輸便利性。

香菇熱量低含有豐富纖維素、蛋白質及維生素，為我國重要高經濟食用真菌類作物。由於鮮香菇(圖1)含有破壞維生素的酵素，採收後在室溫下品質衰退甚快。因此，乾燥香菇可以保有更多的營養成份，延長保存期限與維持良好品質，根據文獻記載，烘乾後之香菇含水率以13%為最佳。香菇對於溫度非常敏感，因此進行香菇乾燥時，溫度之控制是影響品質的主要因素之一，當乾燥溫度過高時，表面容易變黑，若乾燥溫度在83°C以

(文轉第四頁)

目錄 CONTENTS

頁次 Page

1. 香菇微波冷凝乾燥機介紹	黃禮棟、林建志	1
An Introduction to Microwave Condensation Dryer for Mushroom	L. D. Huang & J. J. Lin	
2. CIGR 2015 Next Leaders Event 紀行	葉仲基	7
Travel Notes of CIGR 2015 Next Leaders Event	C. K. Yeh	
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



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 ■ 麩殼碾米設備
■ 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

新型真空乾燥設備

贊助單位：農委會農糧署
研發單位：中興大學&台灣大學
合作開發：祐麟實業有限公司

環保 使用電熱乾燥免除
燃油乾燥製造的空汙

節能 相較傳統乾燥設備
節省1/2能源及時間

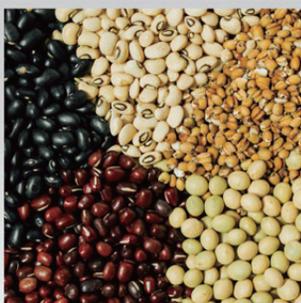
衛生 乾燥全程採粉塵
過濾保障食品安全
且不易藏污納垢

製程標準化

設備產能：

依照不同的產品有不同的運用，詳情請洽本司。

-實際運用如左圖，由左至右，
上至下依序為茶葉/水果/蔬菜/
五穀雜糧



祐麟實業有限公司
台中市大雅區中山路285號
TEL:04-25609972 FAX:04-25606652

專業製造：
真空乾燥設備
計量包裝設備
真空包裝設備



(文接第一頁)

上時會破壞香菇品質。香菇含水率係以Kett FD-600型紅外線水分計(圖2)之連續乾燥模式量測而得，在量測物品含水率時，乾燥溫度可在室溫~180°C間調控，而乾燥樣品重量在10~70公克範圍時，其準確度為±0.1%。



圖1 新鮮香菇(農試所菇類研究室提供)



圖2 Kett FD-600型紅外線水分計

在香菇乾燥過程中，菇農大都依照傳統方法或本身經驗來乾燥香菇，台中市霧峰區趙姓農友將香菇置於乾燥箱中，以常溫通風2小時，然後用40°C溫度烘8小時，接著用50°C再烘8小時，最後用60°C烘乾，共20多小時；而台中市中興嶺菇農則先剪斷菇柄、分級、淋洗再稍晾曬瀝乾表面等處理，接著就以60°C烘乾，共需15小時；也有菇農以50°C、60°C、70°C及85°C各乾燥3小時烘乾者。2010年，嘉義大學林姓研究生等人以平行強制送風方式，利用四階段式熱風進行香菇乾燥，前三階段分別為50°C、55°C及65°C各6小時，最後以70°C烘乾至含水率13%以下，共計約20小時。從以上之資料顯示，無論選用何種乾燥方式，乾燥時間需要18-24小時，除此之外為了兼顧品質，常需要多段式不同溫度熱風乾燥處理，造成香菇乾燥成本與人力需求無法降低。

微波技術也常應用於食品加工之咖啡乾燥，試驗結果發現微波功率越高與咖啡豆研磨越細，乾燥速率越快，越能達到節能減碳的效果。在龍眼乾燥過程應用兩階段微波技術，第一階段使用40°C熱風配合450W的微波作用1.7小時，第二階段以60°C熱風配合300 W的微波作用3.3小時，龍眼的乾燥效率最佳，若是與65°C的熱風乾燥比較，使用微波乾燥大約減少64%的乾燥時間與48%的能源。

綜上，本研究利用微波特性結合冷凝技術，發展出一套加工技術與機械設備，應用於國內香菇之乾燥加工與產品之調製作業，以期能利用微波乾燥的特性來提升香菇乾燥品質，並加速乾燥速率減少乾燥時間，達到降低生產成本與提高品質的目標。

二、材料與方法

微波冷凝乾燥設備主要分成乾燥艙、加熱器、冷凝器、微波發射器、拖盤轉速控制馬達

與送風機等五個部份。乾燥艙的內容積為440公升，可承受2個大氣壓壓力，艙內有承載拖盤(乾燥盤)，其轉速由調頻馬達控制，頻率越高轉速越快，上限為60Hz。乾燥艙上方加裝兩組微波發射器，微波輸出功率(0~100%調整)以可程式控制器進行調整控制。每組微波發射器功率為1仟瓦，頻率為2,450 MHz。機體後方裝置功率13 kW之冷凝乾燥裝置，以三相220V電力驅動，機體內部有加熱器、冷凝器(壓縮機功率為4 kW)及送風機。圖3及圖4為微波冷凝乾燥設備及示意圖，開始時由加熱器產生乾的熱空氣，經由下通風管導入乾燥艙內，進行農產品乾燥作業，之後透過上通風管將濕的冷空氣帶出乾燥艙外並進入冷凝器內，利用冷凝的作用將空氣中水蒸氣凝結降低相對溼度，使空氣變成乾的冷空氣，再輸送至加熱器內加溫使空氣變成乾的熱空氣後送入乾燥艙乾燥香菇，完成一次循環。



圖3 微波冷凝乾燥設備

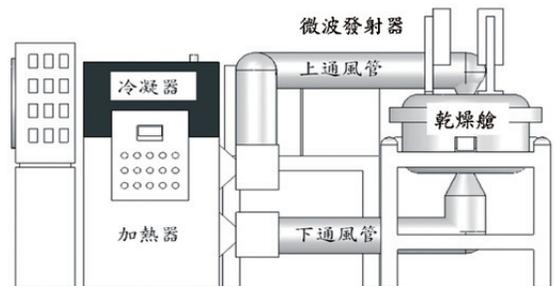


圖4 微波冷凝乾燥設備示意圖

本設備之農產品乾燥模式屬於長時間多段式處理，為便於操作，另開發一套配合之自動控制軟體，利用觸控式平板電腦為人機介面平台，配合PLC以控制其它重要元件，控制項目包括二個微波發射器、冷凝器、熱風溫度、風速以及托盤轉速等六項。圖5為微波冷凝乾燥設備之自動控制配電盤，以電磁開關控制電源供應器電力並作過載保護，電源供應器提供穩定電壓使設備能正常作用。兩組微波產生器用於產生需求之微波功率，PLC程式以順序功能表(Sequential Function Chart)方式撰寫，控制各元件啟動與作用的時間，配合繼電器以控制其它元件之作動或停止。

微波功率分布試驗係為了瞭解乾燥艙內微波功率分布及吸收效率，實驗前在乾燥艙內擺放38個編號塑膠容器，每個容器盛裝溫度26°C之清水500cc，其擺放情形如圖6所示。本試驗以100%微波功率發射10分鐘使容器中清水加熱，由各容器溫度上升情形計算各部位所吸收熱量，以探索乾燥艙內各點微波吸收功率的情形，並用於評估本乾燥設備之能源效率。



圖5 微波冷凝乾燥設備之自動控制配電盤



圖6 乾燥艙內38個盛水容器擺放情形

利用四種不同乾燥模式對鮮香菇進行乾燥試驗，每次試驗前進行淋洗與瀝乾等前處理，完成後以每批次6公斤新鮮香菇平鋪在托盤上乾燥。試驗之乾燥模式分別為定溫熱風乾燥(熱風溫度設定為50°C)、四段式熱風乾燥、熱風微波乾燥以及微波冷凝乾燥，完成乾燥之香菇含水率設定為13%，同時記錄乾燥至13%所需之時間。

四段式熱風乾燥係利用所開發之時序控制程式進行階段性自動控制，第一階段為50°C熱風乾燥6小時，第二階段為55°C熱風乾燥6小時，第三階段為65°C熱風乾燥6小時，第四階段為70°C熱風乾燥至13%含水率。

熱風微波乾燥法係在乾燥過程中，每小時發射2 kW微波功率加熱10分鐘後停止50分鐘而全程供給熱風之模式進行，直至香菇含水率降至13%為止，於最初加熱之10分鐘，菇體因飽含水份(90%左右)，依每次6公斤鮮菇及微波發射器效率86%推估菇體溫度約略上升45°C。

微波冷凝乾燥係發射微波加熱10分鐘後停止微波，繼而開啟冷凝設備50分鐘以除去乾燥過程蒸發之水份，如此循環至完成乾燥。

表1為乾燥設備之各種乾燥組件消耗功率

表1 各乾燥組件功率表

組件	功率(kW)
電熱線	3.00
冷凝器	5.32
拖盤馬達	0.75
微波管	1.00

表，利用表1功率資料配合量測數據以及香菇乾燥試驗結果，可得到各種乾燥處理模式所消耗之能源，再由臺電電價資料即可計算各乾燥模式之成本。

三、結果與分析

本設備係利用工業用平板電腦配合PLC將控制指令傳達至各作動元件，進行加熱器溫度控制、冷凝器作動、微波發射器功率調整以及托盤轉速控制等。除此之外本自動控制程式尚具備時序控制功能，也就是階段性控制功能，便於進行多階段性的乾燥試驗。

本研究開發之人機介面，主要控制元件有微波發射器A、微波發射器B、冷凝、熱風控制以及托盤轉速等五項。其中2支微波發射器無個別控制，僅對發射功率大小、頻率及作用時間同步控制；冷凝觸控可啟動冷凝降溫除濕裝置，將乾燥後濕熱空氣降溫，冷凝排出空氣中水份；熱風控制為控制乾燥艙內溫度及風速。程式內建保護機制，當熱風開啟時，無法起動冷凝功能(但可以強制解除此功能)；托盤轉速觸控選項可調整乾燥艙內托盤之轉速。

本設備可依據使用者需求，控制各乾燥階段所需的乾燥條件，圖7為四階段式時序控制示意圖，橫軸(X)為時間，縱軸(Y)為各元件使用功率大小。乾燥過程中操作者可以根據農產品的特性，擬定乾燥策略，在不同的時間點設定不同的乾燥條件，並控制各作動元件之作動與否。

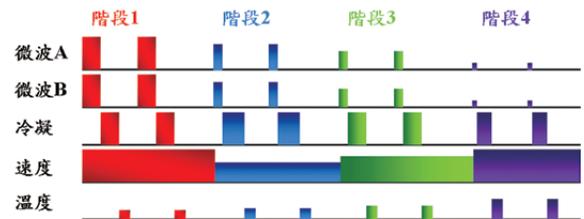


圖7 四階段式時序控制示意圖

在乾燥艙內放置38個可微波之保鮮盒裝盛溫度26°C清水0.5公升，同時2支微波發射器以全功率發射10分鐘，量測結果中間區域之保鮮盒溫度比週圍者平均高出3.4°C，換算成熱量為38.48千卡/小時，也就是說乾燥艙中間接收的功率比兩旁高出38.48kcal；另計算38個保鮮盒內清水吸收的熱量，換算成微波加熱效率約為86%。

香菇乾燥試驗使用之香菇含水率平均在92%左右，對照組之熱風乾燥條件為熱風溫度50°C，使香菇含水率降至13%。在相同的風速條件下分別以四段式熱風乾燥、熱風微波乾燥以及熱風微波冷凝乾燥進行比較，其結果顯示在圖8，其中橫軸為時間(小時)，縱軸為香菇含水率(%)。

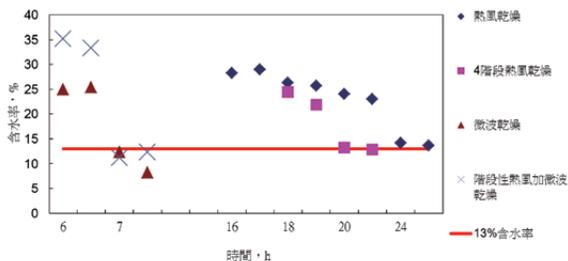


圖8 各乾燥方式含水率降至13%所需時間

依據圖8得知，以熱風乾燥之香菇在24小時後含水率降至13%；以四段式熱風乾燥之香菇在20小時後含水率降至13%；以熱風微波乾燥以及熱風微波冷凝乾燥之香菇在7小時後即使含水率降至13%以下。圖9為4種模式乾燥後之香菇情形，(a)為熱風乾燥、(b)為四段式熱風乾燥、(c)為熱風微波乾燥、(d)為熱風微波冷凝乾燥，其品質是由菇傘與菇柄顏色作為判斷標準，以黃褐色品質為佳。由圖可知，熱風乾燥與四段式熱風乾燥的香菇品質較佳，其次為熱風微波冷凝乾燥，而熱風微波乾燥之品質較次。

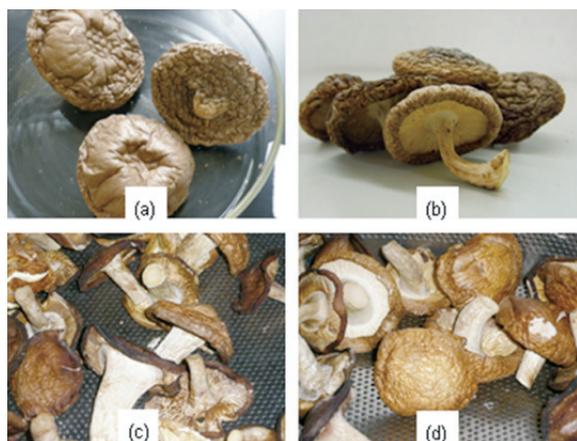


圖9 香菇以 (a)熱風乾燥 (b)四段式熱風乾燥 (c)熱風微波乾燥 (d)熱風微波冷凝乾燥完成後情形

使用能源及成本係依據乾燥試驗後所得結果配合表1計算而得。當香菇含水率降至13%時，熱風乾燥需要24小時，用電89.8度，所需成本為每公斤88.6元；四階段式熱風乾燥需要20小時，用電74.9度，所需成本為每公斤73.9元；熱風微波乾燥需要7小時，用電28.5度，所需成本為每公斤28.1元；熱風、微波及冷凝同時作用乾燥需要7小時，用電78.0度，所需成本為每公斤77元。表2列出各處理過程的作用時間、消耗功率與成本分析結果。電費以營業用電夏月最高單價5.92元/度(kWh)及每公斤鮮香菇重作為計算基準。

表2 各處理過程的作用時間、消耗能源與成本

乾燥方法	時間	能源	單價
	小時(h)	度(kWh)	元/公斤
熱風乾燥	24	89.8	88.6
四段熱風乾燥	20	74.9	73.9
熱風微波乾燥	7	28.5	28.1
熱風微波冷凝乾燥	7	78.0	77.0

本設備之乾燥艙中間部份微波吸收功率比兩旁高出38.48千卡/小時，使得中間部份之香菇乾燥較快完成。且因為微波乾燥較熱風乾燥難以控制乾燥溫度，操作不慎常使香菇過度乾燥，而因整個乾燥過程空氣循環屬於封閉式，農產品香氣較能保存，下一步研究目標為進行各階段乾燥微波作用時間及停止時間比例之試驗以得到最佳乾燥品質模式，並利用於其他高單價農產品如冬蟲夏草菌絲體、紅花、薑黃等中草藥之乾燥調製以發揮本設備之功能及多樣應用標的。

四、結語

乾燥可以降低農產品含水率，消除微生物、昆蟲成長之有利環境及抑制酵素的作用，防止農產品變質或損壞，提高食品貯藏性及增加運輸性。本研究開發一部微波冷凝乾燥設備並利用於進行香菇乾燥試驗，直至香菇溼基含水率達到13%標準為止。為達此目標，則熱風乾燥溫度設定為50°C時，需作用24小時，使用電能89.8度；若加入時序控制，四段式熱風乾燥須20小時，消耗電能74.9度；若以50°C熱風乾燥配合微波技術，只需要7小時，使用電能28.5度；如果同時使用微波與冷凝技術，也只需7小時，使用能源為78度。依據試驗結果得知，本所研發具備時序控制功能之微波冷凝乾燥設備，可根據不同乾燥階段，改變乾燥策略，有效控制乾燥品質並節省人力；而微波乾燥比熱風乾燥可節省7成乾燥時間。

(作者黃禮棟之聯絡電話：04-23317704，E-mail：jerryh@tari.gov.tw)



CIGR 2015 Next Leaders Event 紀行

· 國立台灣大學生物產業機電工程學系 葉仲基

2015年十一月初，有幸參加了CIGR (Commission Internationale du Genie Rural，英譯International Commission of Agricultural and Biosystem Engineering，國際農業及生物系統工程委員會)舉辦的Next Leaders Event 2015，該活動每兩年舉辦一次，目前已是第九屆，本屆剛好在德國境內舉行，所以對我這留學過德國的人來說，當然就會是一個很大的誘因。

本屆的主辦人為美國華盛頓州立大學生物系統工程系的張勤(Qin Zhang)教授，他目前也擔任CIGR Section III (Equipment Engineering for Plant Production，植物生產設備工程)的主席；共同主辦人為美國佛羅里達大學機械及航太工程系的John K. Schueller教授，他也是前一屆CIGR Section III的主席。其實負責本屆在德國所有行程安排的核心人物、也是最關鍵的協辦人為德國巴伐利亞邦農業研究中心農業工程及動物飼育研究所的Markus Demmel博士。

參加者除上述三位靈魂人物以及本人之外，尚有九位來自世界各地的學者專家。Timo Oksanen來自芬蘭的Aalto大學，Jiri Masek來自捷克共和國布拉格的捷克生命科學大學(Czech University of Life Sciences Prague, CULS)，Denis Stajanko來自斯洛伐尼亞的Maribor大學，Sven Peets來自英國的Harper-Adams大學，Samsuzana Abd Aziz來自馬來西亞的Putra大學(唯一的女性參加者，數年前曾受邀到台灣參加研討會)，丁永前來自中國大陸的南京農業大學，Manoj Karkee來自美國華盛頓州立大學(尼泊爾裔，為張勤教授同事，過去曾與Aziz女士同時間在美國Iowa州立大學攻讀學位)，Reza Ehsani來自佛羅里達大學(為Schueller教授同事)，而Patrick Noack為德國Weihenstephan - Triesdorf高等學校的教授(與Demmel博士先後在慕尼黑工業大學獲得博士學位)。

十一月三日星期二、也就是活動的前一天，參加者陸續抵達德國杜塞道夫機場近郊一間名為Air-Hotel Wartburg的旅館。本人是在三日凌晨00:20搭乘荷蘭航空由桃園直飛阿姆斯特丹，當地清晨七點多抵達，上午十點鐘再換搭另班荷航至杜塞道夫，航程約五十分鐘。

十一月四日星期三上午八時是所有參加

者相約集合的時間，擠進一台不是很大的遊覽車，出發前往45公里外、位於Alpen地區的LEMKEN公司(圖1)。該公司主要生產整地、播種及噴藥機械，由於日期已近漢諾威農機展，所以工廠內若干展示機具及許多專業人員都到現場佈置，但是研發部主管還是留在公司內熱烈招待我們一行13位訪客。參觀完工廠及用膳後，下午利用該公司會議室，每位參加者有十分鐘簡報時間，可以闡述個人學經歷、服務單位及研究領域，讓彼此有個初步相互認識的機會。當天簡報結束後，繼續搭乘原遊覽車駛往134公里外、位於Spelle地區的Krone旅館，它其實就是明天上午擬參觀KRONE公司自行經營的飯店，晚上並由該公司老闆及高階主管一同以晚宴招待我們(圖2)。



圖1 LEMKEN公司



圖2 KRONE公司晚宴設於自行經營的旅館內(右排從左到右五位: Schueller, Ehsani, KRONE主管, Demmel, KRONE老闆)

十一月五日星期四上午換了一部大型巴士驅車至附近KRONE公司(圖3及圖4)，原來昨日係由LEMKEN公司包車接送，而今天的大巴是由KRONE公司買單。KRONE公司主要生產牧草調理及收穫機械，令我印象深刻的，就是收穫機械已採用即插即用且符合ISOBUS規格的先進導引系統(圖5)。也因為農機展日期接近，公司主力團隊也都去漢諾威佈置會場，老闆也在我們到達工廠後，打聲招呼就立即駕車前往漢諾威，並誠摯邀請我們到展場時，務必參觀他們的攤位，因為新開發機種都已運到會場，有任何問題可在展覽現場討論。儘管如此，公司仍預留時間給大家有Q&A的機會。



圖3 KRONER公司



圖4 KRONER公司研發大樓

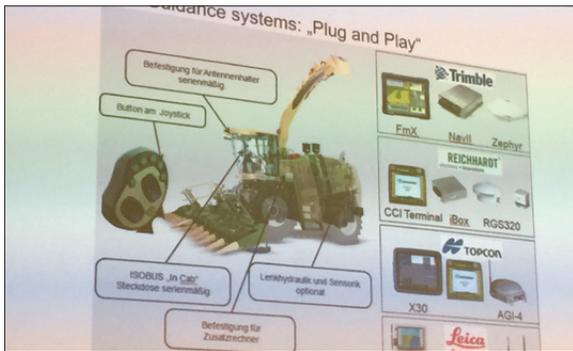


圖5 KRONER收穫機械採用即插即用且符合ISOBUS規格的導引系統

(下期待續)

簡訊

台灣踴躍參與 ISMAB 2016國際學術會議

本次ISMAB 2016國際學術會議(The 8th International Symposium on Machinery and Mechatronics for Agricultural and Biosystems Engineering)由日本農業食料工學會(原名：日本農業機械學會；Japanese Society of Agricultural Machinery and Food Engineers, JSAM)所主辦，台灣及韓國的農業機械學會協辦，2016年5月23日至5月25日於日本新潟的朱鷺會館(Toki Messe)召開。參加本次大會之人員，除了來自台灣、日本及韓國之外，還包括義大利、土耳其、中國、菲律賓、馬來西亞、印尼、泰國等國家之學者專家。大會由韓國、台灣、日本、義大利、土耳其等五位Keynote Speakers 於開幕式演講揭開研討會序幕，分別說明目前的農業機械及生物機電工程領域之發展現況、最新進展及未來展望。本次學術會議所發表的論文之主要領域涵蓋：生物工程(Biological Engineering)、生物機電與農業機器人(Biomechatronics and Robotics in Agriculture)、機械與動力(Farm Power and Machinery)、精準農業(Precision Agriculture)、食品工程(Food Engineering)、收穫後處理技術(Postharvest Technology)、食品安全(Food Safety)、設施與環境(Structure and Environmental Technology)、生質能源與再生能源(Bioenergy and Renewable Energy)、廢棄物處理(Waste Management)、綠色技術(Green Technology)、資訊與電子技術(Information & Electronics)、感測技術(Sensor Technology)等。

ISMAB會議是一個舉辦多年且相當有意義的國際學術會議，乃由台灣、日本、韓國



ISMAB 2016會議開幕式各國代表合影

農業機械、生物機電領域之許多學者專家，多年來努力合作所衍生出來的國際會議，目前由三國輪流舉辦，並歡迎所有國家相關領域之學者專家參加。此會議之前身為 East Asia Forum, ISAMA 2007(於台北國際會議中心召開)等不定期召開之國際學術會議，而台、日、韓正式結盟後第一次ISMAB會議則於2002年在台灣嘉義舉行，以後每兩年輪流在台灣、日本、韓國召開，2004年在日本神戶、2006年在韓國首爾、2008年在台灣台中、2010年在日本九州、2012年在韓國全州、2014年在台灣宜蘭，每次會議都可以感受到國際交流的熱度，這個會議平台不但促進學者間之交流、合作與互動，也讓參與之學生獲得國際經驗，有助於國際觀之培養。本次學術會議共有286人參加，台灣方面之參與人員共有144人、日本之參與人員共有100人、韓國之參與人員共有34人。共有211篇論文發表(Oral 131篇，Poster 80篇)。在此次會議中決議，並確定 ISMAB 2018 在韓國濟州島舉行。

會後參觀(Technical Tour)之主題是以

稻米為主軸。首先參觀位於新潟的Kubota Corporation，該公司成立於1994年，基於新潟的優質稻米，該公司主要以稻米製作生產貯運、經營新潟稻米在日本國內及出口販售業務為主。該公司為久保田農機公司集團之一員，因此也提供久保田農機之販售及維修服務，緊密與稻米生產一貫化相結合。接下來參觀Asahi-Shuzo Sake Brewing(朝日酒造)，該公司生產多種高品質之日本清酒，如久保田萬壽、朝日山、越州等。另外Shoraikaku Villa(松籟閣)為朝日酒造公司之創辦人Yonosuke Hirasawa 當日所建之住宅，已登錄為有形文化財，目前已成為當地日本傳統文化活動之重要場域。最後到魚沼市(Kichoraku)參觀越後雪室屋，以冬天所下之雪作堆集，導入空氣冷卻後，再注入穀倉作為稻穀低溫貯藏之用，可以維持非常高品質之稻米，對於此在地資源之善加應用，令人印象深刻。目前已5月底，堆存之雪仍然很高很多，顯然絕熱壁室設計得很好。



ISMAB 2016 部份台灣與會者合影



ISMAB 2016會前歡迎會



ISMAB 2016與會者合影



參觀新潟的Kubota Corporation

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



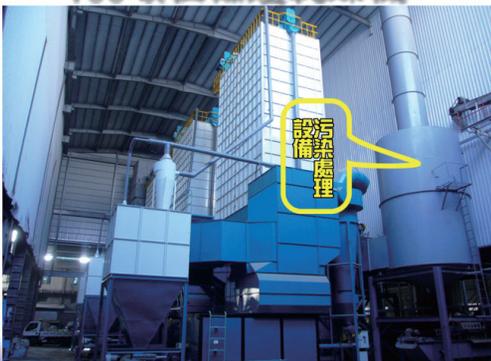
100噸粗糠爐乾燥機



一對四30噸粗糠爐乾燥機



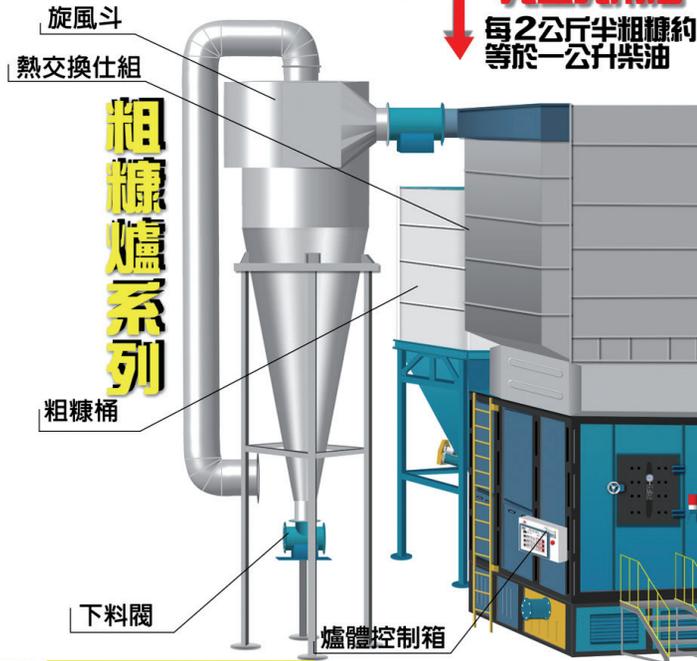
100噸粗糠爐乾燥機



設備
清潔
處理

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



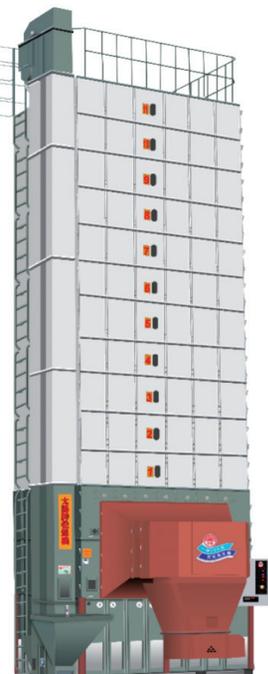
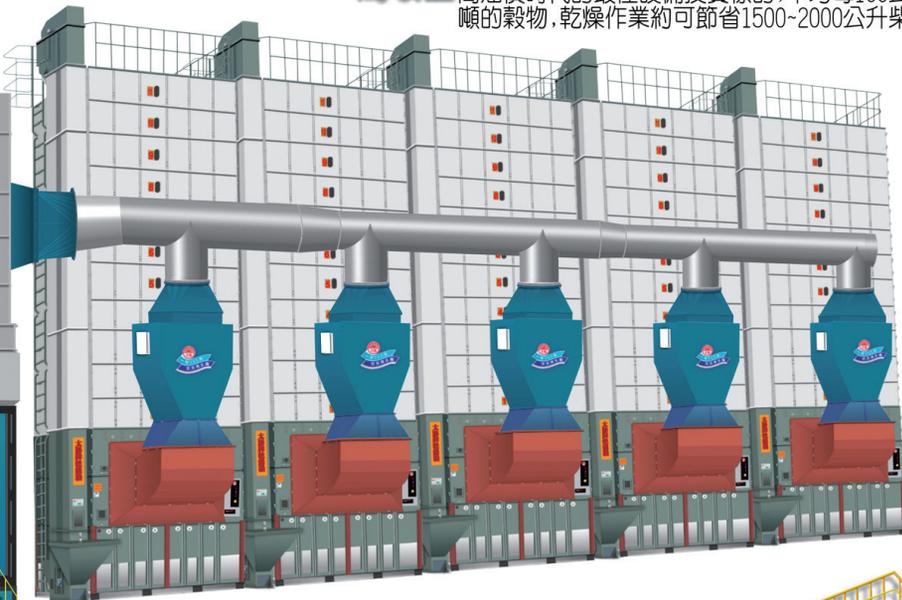
三升農機科技股份有限公司

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