



# 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 23 卷第 5 期》

Volume 23 Number 5

ISSN 1018-1660

雜誌類 北台字第 1813 號

台北市信義路 4 段 391 號 9 樓之 6

國內郵資已付

台北郵局  
三張犁支局

許可證  
北台字第 3640 號

中華民國 97 年 10 月 1 日出版

October 1, 2008

## 2008 全國農業資材展農機展

時間：2008 年 10 月 18 - 20 日 地點：雲林縣斗六市棒球場

### 台灣農機產業的回顧與展望

· 農機中心董事長 吳軍港 ·

台灣農業機械化歷經數十年的政策引導和研究開發與推廣的努力，已充分的發展與現代化。回想過去台灣農業機械化推廣盛期，農業機械化列為國家十二項重大建設之一，並由行政院設置農業機械化發展基金來推動農業機械

化事宜。農業機械化推動盛期之農機企業製造廠商眾多，達到五十家以上，由於能自行生產，不必仰賴進口，當時國產農機售價較同型進口貨便宜，因之農業機械化之推展迅速達成既定目標。本中心成立二十多年來，在歷屆董事長、董事會的運籌支持以及各界人士的支援配合下，在我國農業機械化的推廣盛期亦曾略盡棉薄之力。

近年來由於台灣農業機械產業之國內市場  
(文轉第 4 頁)

### 目錄 CONTENTS

頁次 Page

1. 台灣農機產業的回顧與展望 Reviews and Suggestions for the Development of Taiwan Agricultural Machinery Industry .....	J. G. Wu	吳軍港	1
2. 承載式施肥機 Mounted Fertilizer Distributor .....	Y. S. Lin	林永順	4
3. 稻穀成品率測定儀—核殼比理論的應用 Grain Dried Yield Rate Tester-The Application of Kernel Husk Ratio Theorem .....	D. C. Wang	王岱淇	7
4. 自走式洋蔥挖掘機 Development of Hand Pulled Vegetable Seeder .....	S. W. Chen	陳秀文	10
5. 簡訊 News.....	TAMRDC	本中心	13



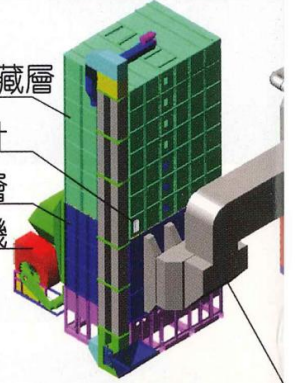
# 太陽牌 乾燥機

## 粗糠爐系列

獲日本國際知名大廠來台採購

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

AU800型

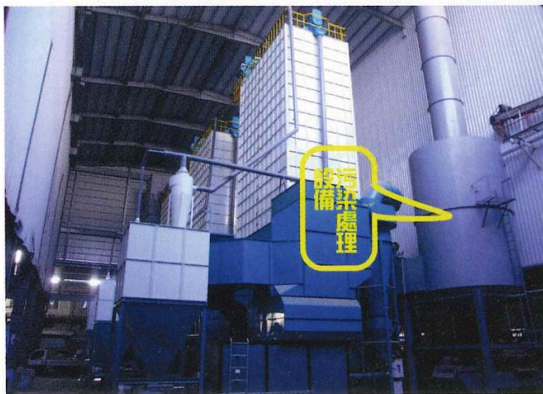
三升小型粗糠爐  
外銷日本主力機台



## 銷售實績遍佈世界

▼ 100噸粗糠爐乾燥機

▼ 一對四



三好米/紀氏源豐100噸12套



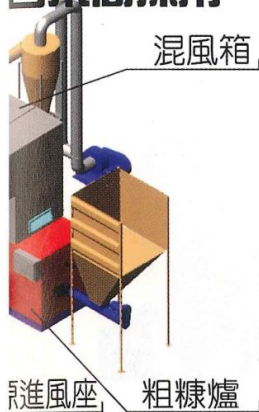
三升農機科技股份有限公司

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**

**節源**

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操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,乾操作業約可節省1500~2000公升柴油

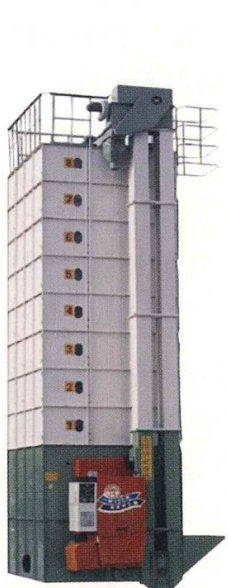
品質值得信賴



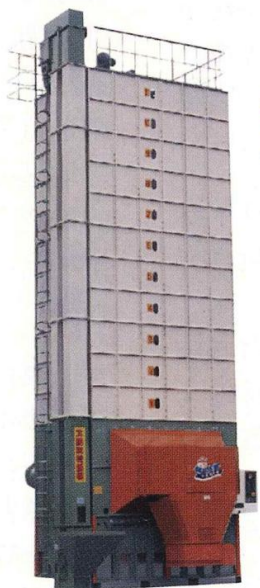
通過ISO9001國際品質認證  
 榮獲1995年國家發明獎  
 榮獲台灣精品獎  
 擁有多國多項專利



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



DRYER PERFORMANCE TEST QUALIFIED BY TAIWAN AGRICULTURAL LABORATORY

限公司

D.. 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



(文承第 1 頁)

已達飽合狀態，農機廠商數量也減少甚多，少部份外移國外生產。雖然台灣農機廠商生產業績減少甚多，但農民使用的農業機械種類及功能並未因之落伍，農民反而購置甚多進口新型農機具，奔馳於台灣各鄉鎮。此方面的農機具以泛用型及大型農機具為多。至於適用於國內農業環境之少量多樣性之農機具，大部份仍需仰賴國內廠商研究開發及生產供應。由於單一機型農機需求小，國產農機又堅固耐用，汰換率低，廠商大多只能賺取薄利，因之紛紛停產或卯足全力尋求轉型及經營效率化。過去三十年來農機廠商所累積之紮實研發製造經驗及廣闊之國內外銷售管道，應該妥善應用，追求永續發展。歷年來在雲林縣斗六市舉辦之農機展，進一步彰顯台灣農機產官學各界埋頭苦幹，持續打拼台灣農機產業永續發展之願景與努力。

國內農業機械的產能在提供國內市場方面已達到飽和，在國外市場的開拓方面，雖然各個廠商也有所著墨，但究竟各廠商能力有限，無法擴大市場規模。政府單位一直強調不能放棄台灣農業，除了廠商本身營運必須保持健全之外，政府機關之適時協助也具有舉足輕重之影響。以下幾點管見建請各界集思廣義，展望台灣農業機械產業再創另一新榮景。

- 壹、政府相關單位參考目前日本與韓國扶持該國農機產業的模式，重新規畫符合時宜的國內農機製造產業發展之輔導策略。
- 貳、在加強國內研究單位與農機製造廠商合作開發新型農機具方面，應再增加經費支援，簡化申請辦法並廣為宣傳產學合作方案。
- 參、政府各單位有關農機方面之補助政策及實務，含當年核准補助之機種及經費(含補助農會之稻米乾燥機儲運設備)等資訊宜適時通知農機公會轉知所有農機廠商以便即時調整生產策略。
- 肆、政府提出誘因鼓勵國內農機廠商整併或生產相同規格產品供內外銷，以減少生產成

本，增加競爭力。

伍、建議政府在農機外銷方面應有輔助方案，例如國產農機外銷國外可透過國內銀行在國外分支機構辦理國產外銷農機之貸款事宜。政府駐外經貿單位宜投注部分心力進行媒介國內農機產品外銷之事宜。

陸、農機廠商宜提升生產、管理及行銷技術並建立良性競爭模式(作者聯絡電話：03-9893175)



## 承載式施肥機

· 臺東區農業改良場課長 林永順 ·

### 一、前言

果樹為全台主要栽培經濟作物，全台果樹栽培面積達 22 萬多公頃，配合果實優質生產，須適時施肥，供應果樹養分。果農施肥次數一般除每年利用小型挖土機挖溝施有機肥一次外，配合果樹生長及果實生育之養分需求再施追肥，以複合肥料或三要素混合肥料施肥。施肥是重勞力且笨重的工作，尤其對水源較缺乏之地區更須快速在下雨後施肥，由於農村勞力的缺乏及老化、婦女化，須採用較輕便、省工、高效率的機械化施肥方式進行，代替人工作業。

農民為改進土壤地力永續經營果園，逐漸減少使用殺草劑除草，改採草生栽培，草莖必須適時割短避免與果樹競爭養分、水分，使用割草機割草逐漸成為必須購買的農機設備，最近幾年購買割草機割草已普遍化。

果農經營果園進行現代化省工管理，必須購置病蟲害防治、割草及施肥等多種農機具，花費大量金錢。農民反應若能整合一台機械多功能使用，可減少大量金錢投資購置農機設備，節省生產成本，提升經營果樹產業競爭



力。臺東場將已推廣之果園割草機多功能化，使能從事割草、中耕及施肥等作業。

## 二、機械構造

果園割草機附屬承載式施肥機(圖一)已研發試驗完成並規格化製造推廣。果園割草機附屬承載式施肥機使用時可先卸下前端割草部，再裝上附屬施肥機即成為承載式施肥機，縮短機體長度，方便施肥作業時田間轉彎(圖二)。

## 三、機械特點

### (一) 傳動、四輪轉向承載式施肥機

研成之承載式施肥機(圖二)本機以 16 馬力柴油引擎為動力，本體總成主要包括四輪傳動、四輪轉向機構、寬幅輪胎、高低速變速箱和 160 公斤施肥箱。主要機體規格如表一所示。

表一、承載式施肥機主要機體規格

項 目	規 格 性 能
本機尺寸(長×寬×高)(公分)	272×108×117
引擎型式	16 馬力柴油引擎
啟動方式	電動啟動
速度	前進 6 速、後退 2 速
驅動及轉向方式	4 輪傳動+4 輪轉向
最小轉彎半徑(公尺)	1.8
最大行駛速度(公里/時)	16
施肥箱容量(公斤)	160
最大撒佈距離(雙側)(公尺)	8
施肥量控制	拉桿左右四段各別控制

承載式施肥機設計以 16 馬力柴油引擎做動力，柴油引擎安裝於駕駛座位後面，節省長時間作業之耗油成本及延長使用之耐久性。駕駛座位在中間，施肥箱總成安裝在本機之後面，施肥箱不妨礙操作者視線。承載式施肥機行走速度有高、低速變速箱的設計，速度由 2.0~16 公里/時，可快速到果園作業，本機採四輪傳動、四輪轉向機構，使其轉彎半徑僅為 1.8 公尺。試驗結果顯示，承載式施肥機在果園各種作業環境內能發揮更佳果樹株距間快速轉彎及行駛性能，有提升作業效率的作用；座椅可配

合操作者身材前、後調整而圓方向盤亦可上下調整位置，讓操作者長時間作業有舒適感，不會覺得勞累。

### (二) 承載式施肥機之施肥箱內部構造

承載式施肥機施肥部總成之不銹鋼施肥箱容量設計可裝複合肥料 4 包(每包 40 公斤裝)總計 160 公斤。施肥箱上口設計一兩片活頁式封蓋，方便施肥箱倒入肥料時，可打開一片活頁，暫時將肥料放置在另一片活頁上，減輕提肥料負荷。施肥箱內上層設計一網目 1/2 吋之過濾網，過濾結塊肥料(圖三)，殘留其上之結塊肥料打碎後流入施肥箱內。另為避免堵塞肥料出口，施肥箱內下層，設計安裝一肥料攪拌器，攪拌肥料順利排出。

### (三) 撒佈盤及肥料出口構造

承載式施肥機之本機後端設計一由本機變速箱傳遞至一組減速箱之出力傳動軸，其動力之啮合由駕駛右側把手控制，施肥部總成設計承載安裝在本機後端，利用 PTO 軸與本機出力傳動軸接合動力(圖四)，轉動施肥箱下之撒佈盤，撒佈盤直徑 35 公分，位於盤座內，其上有焊接四片撥板，撒佈盤轉動時將肥料沿切線方向順著肥料出口撒佈至果樹冠下，肥料出口設計有一可調整角度活動蓋板(圖五)，俾利調整蓋板角度，可控制肥料撒佈至果樹冠下之距離位置。

### (四) 肥料撒佈量之控制及操作

施肥箱肥料出口大小設計由左右各一組螺絲、伸縮彈簧及鋼索組合而成(圖六)，並可利用螺絲微調，利用操作座位左邊之左、右拉桿經拉動鋼索左右各別四段式調整肥料出口大小(圖七)，分別為 0、5、10 及 15 公釐，若欲使肥料出口稍微變大或變小時，則利用螺絲微調，測試結果每分鐘施肥量在 6.2~50.0 公斤。果園試驗結果，承載式施肥機作業速度在本機慢速二檔(4.0~5.0 公里/小時)時，一般第一或二格(5~10 公釐)位置已可符合農民施用複合化學肥料之需要。

## 四、施肥機總成之承載及拆卸裝置

施肥機總成主要包括施肥箱、撒佈盤及開口拉桿等。施肥箱及撒佈盤扣緊為一體，可一



併拆裝，鈎住本機連接架，以螺絲鎖緊承載在本機上。

拆卸裝置總成(圖八)主要包括四個可固定之活動輪、固定承架及油壓千斤頂組成。拆卸承載式施肥機時，拆卸裝置先放入施肥機總成下方，放鬆四個固定螺絲，油壓千斤頂頂起施肥機總成，向後移動施肥機總成，脫離 PTO 傳動軸即完成拆卸動作(圖九)。安裝則反向動作即可。

承載式施肥機之肥料撒佈出口設計肥料以柱點狀向單向或雙向噴出(圖十)。肥料以點柱狀噴撒於樹冠下，中間行駛之作業道路不噴撒肥料(圖十一)，與一般施肥機之扇形噴撒肥料方式比較，能節省肥料減少浪費，撒佈的寬度較寬，單側最遠可達四公尺，肥料均勻撒佈在地上。

## 五、結語

研成之承載式施肥機本機以 16 馬力柴油直接噴射引擎為動力，施肥箱總成為後置式，一次撒佈寬度達八公尺，本機設計高、低速，行走使用高速，快速至田間，施肥作業時可使用高速一檔或低速一、二檔作業。本機設計為四輪傳動、四輪轉向方式，減少轉彎半徑，在石礫地、黏性土壤果園作業有更佳之適應性，果園田間運轉更靈活，提高工作效率。

承載式施肥機之肥料撒出口設計引導肥料以點柱狀向兩側噴撒落於樹冠下，中間行駛之作業道路不噴撒肥料，控制肥料落於果樹冠下需肥位置，與一般施肥機之扇形噴撒肥料方式能節省肥料減少浪費。

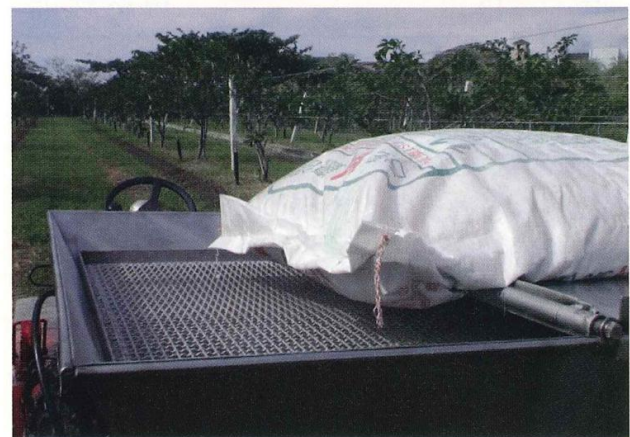
承載式施肥機可附屬在果園割草機上，對經營面積多、使用頻率高之果農，可當專用機使用，對已購置果園割草機之果農可僅購置附屬承載式施肥機總成，使用時才掛上即成為承載式施肥機，可進行施肥作業，不必購置本機，節省生產成本。(作者聯絡電話：089-325110 轉 700)



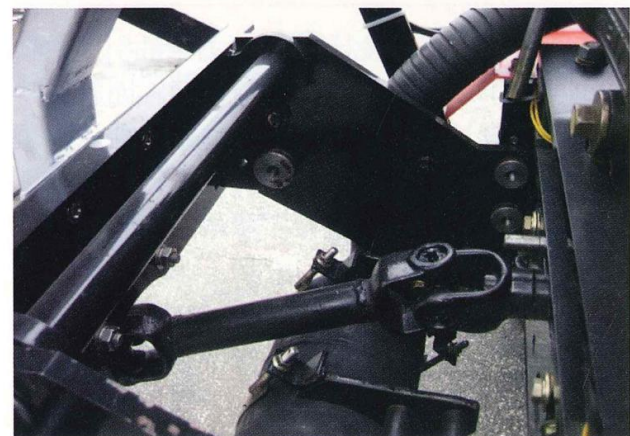
圖一 果園割草機承載施肥機全圖



圖二 拆卸下割草機割草部成為承載式施肥機



圖三 施肥箱內上層設計一過濾網，過濾結塊肥料



圖四 利用 PTO 軸與本機出力傳動軸接合動力





圖五 肥料出口設計有一可調整角度活動蓋板，控制肥料落下位置



圖九 完成本機與施肥機總成拆卸分離動作



圖六 施肥箱肥料出口大小由螺絲、伸縮彈簧及鋼索組合而成



圖十 承載式施肥機果園撒佈作業



圖十一 承載式施肥機果園撒佈肥料至果樹冠下情形



圖七 控制施肥箱肥料出口大小之左右拉桿



圖八 拆卸裝置總成

## 稻穀成品率測定儀——核殼比理論的應用

· 德霖技術學院機械系副教授 王岱淇 ·

### 一、前言

無論國際或國內，稻穀價格皆以乾穀為計價對象，台灣亦然；然而，在行之多年之濕穀收購制度下，台灣稻農與糧商或農會實際交易的標的物卻為甫收割之濕穀(圖一)。經量測濕穀淨重及含水率，並換算未來乾燥後所能獲得之乾穀重量(估計值)，即以等量的乾穀計價。乾燥後乾淨飽滿的乾穀與收購的濕穀重量的比例稱為成品率。以往成品率換算參考表，多以含水率為唯一之換算對應值，甚至以固定值(110%)減去含水率為換算基準。此換算方式為開始實



施濕穀收購當時，考量收購制度、作業流程與當時科技水準下，最為可行之簡易方式。但如此換算方式，無法顯現濕穀品質，因為即便兩批相同含水率的濕穀，田間管理之優劣也會影響穀粒成熟度，導致成品率不一；聯合收穫機之選別效率，也會影響濕穀中之夾雜物多寡。

要測定每位農民所繳交的濕穀實際可得的乾穀重量，必須以獨立乾燥機乾燥 20 小時左右，乾至 13~15% 的含水率後，再輸送出乾穀測定淨重，如此方式非但不經濟且費時。為期農民與乾燥中心於濕穀交易現場，能立即預測未來可得之乾穀成品，須有一濕穀換算乾燥後乾穀重的方式，此一換算比率即為成品率，成品率代表著濕穀的品質，也代表著乾穀的收益。

換算乾穀成品比率的高低直接攸關農民收益，農民與農會對於濕穀品質認定，各有主觀標準與利基考量，容易造成對立糾紛，處於相對弱勢的農民，極易產生吃虧角色的自我認定，而原處於代乾服務角色的乾燥中心，亦產生吃力不討好的情懷。農委會自 2002 年起連續三年編列預算委由台大生物產業機電工程學系馮丁樹教授與德霖技術學院機械系王岱淇博士進行研究。針對稻穀成品率與夾雜率廣泛進行試驗調查，以期自試驗結果分析數據，建立更客觀、更公平之交易模式，可配合乾燥中心迅速的收穀作業過程之需求，以便利、可行性為前提，設計標準測定程序，以提供農民濕穀交易現場一套即時、客觀之乾穀成品率預測模式，可立即得知該批濕穀夾雜率及成品率。

## 二、研究過程與困境

研究初期為尋求如何於濕穀交易當時，迅速得知乾燥後的成品率，首先試驗分析濕穀狀態的性質與乾穀成品率之關係。初期針對國產稻穀探討濕穀性質與成品率之關係，並分析其影響關係，探討的濕穀物理性質包括含水率、容積密度(俗稱斗重)、風選除雜率(以風力選除濕穀原料中所含穀雜重量比率)。因乾、濕穀水分含量差異甚大，其間的物理性質必不一致，評定乾穀品質的測定項目，不一定適用於濕穀

品質的測定標準。研究初期顯示，容積密度、風選除雜率與成品率之間線性關係極不顯著，無法作為濕穀品質評定指標，而含水率與成品率之間的線性關係，判定係數亦僅為 0.488，顯示含水率與成品率並非絕對之線性關係，僅能代表含水率與濕穀品質的平均現象，無法反應個別田區之濕穀優劣。單以含水率換算成品率確實並非一恰當、客觀之方式。

濕穀的未稔穀比例高低，除與稻穀品種有關外，與生長氣候條件及栽種管理的良劣皆有直接關係。完善的田間管理(包含灌溉、施肥、病蟲害防治)可使穀物成熟一致，完熟程度的高低影響夾雜物的總重量。稻米完熟度高，未稔米比例會大幅降低，對於容積密度、乾穀成品率的影響很大。乾燥過程除了水份的散失減重外，未稔穀乾縮成為穀雜與收穫過程的稻草枝桿雜草，在乾燥過程中也會因重量減輕，而遭乾燥機選除機構風選排出。除此之外，聯合收穫機割取稻株後，以挾持鏈條將稻穗部份後送至脫穀筒，脫穀筒將穀粒與枝桿打擊分離，若分離效率不高，將使稻粒上殘留碎斷細枝桿，使成品率降低；脫粒過程收取稻株穗部，含有大量未稔穀(僅有空殼而無胚乳)與稻草碎葉，若聯合收穫機之風選效率不高，易將使濕穀原料挾帶大量夾雜物而使成品率降低。甫收割之濕穀原料中含有完熟的濕穀(外型飽滿，呈黃褐色)及夾雜物。雜物的重量中，以未成熟之穀粒為最多，此類夾雜物之外型及比重，皆與成熟飽滿穀粒同為飽實狀，但其內部多為水分、或為含水極多之穀漿，與成熟穀中的糙米性狀不同，此類穀粒在乾燥過程中，水分逐漸減少後，穀形將漸呈扁平狀，而遭風選除塵設備選除。其次為細稻梗，其餘之雜物為乾燥過程中自穀粒表層脫落之細楷、芒、毛、泥灰等。

## 三、核穀比理論之發展與應用

如何於濕穀狀態下，排除夾雜物的干擾而得到乾穀成品率之預測值，為一新面臨的挑戰。為解決此一問題，重新思考“乾穀成品”的定義也啟發了成品率分析的新思維。飽滿乾



淨的乾穀，在濕穀狀態下，稻殼內必含有糙米仁，故只要分析濕穀原料中糙米含量，即可推算濕穀原料中所含飽滿濕穀(扣除夾雜物)之重量，再依乾燥過程，水份散失的重量變化，即可預測乾燥後的乾穀重量。基於此思維，研究團隊提出”以核殼比預測成品率”的創新理論，核殼比即稻殼中糙米與稻殼的重量比。完熟的稻殼中皆含有糙米(核)，而未稔穀中即不含糙米，或其內含之糙米質地濕軟，乾燥後之核仁亦收縮至正常糙米仁 2/3~1/2，精米過程後，此類未稔穀的糙米多成為正常糙米一半以下之白垩碎米粒，甚至被研磨製成粉末而消失。濕穀原料中所含之完熟糙米的含量，代表乾燥後可得乾穀量的多寡(圖二)。

基於此一核殼比觀念基礎，著手進行稻穀核殼比基礎分析，收集多品種稻穀，分析不同含水率下，稻殼與糙米重量比率，建立較高線性關係之核殼比方程式。試驗結果顯示，與傳統方式(以含水率換算成品率)比較，以核殼比理論可得更準確的預測成品率。以此研究方法制定測定標準化流程，並提升各測定單元操作效率，包含樣本礱穀單元、多級風力分選單元、樣本重量測定、含水率測定單元、順序控制與顯示介面，封裝所有測定單元為成品率測定儀。

”以核殼比預測成品率”較為準確，除了有理論分析支持，並以實際乾燥成品率進行比較預測結果。預測結果之驗證於實驗室以小型多桶並聯乾燥模擬設備進行，除了可避免干擾收穫期乾燥中心乾燥流程，並可增加乾燥試驗樣本數，以提升儀器預測值修正準確度。

甫於田間收割之濕穀，表層稻殼含水率易受大氣條件變化而影響，相同完熟程度的稻穀，若遭雨淋或晨間霧氣、結露影響，使稻殼整體含水率提高，然而內部糙米含水率變化並不大，因此對於含水率測量方面，為求真正反應稻穀收益的利基，含水率的測量對象乃以糙米為標的。

#### 四、研究成果

成品率測定儀為縮短測量時間，整合高周

波電容式水份計，測量樣本量較大，與樣本母體的差異較小，且測定時間快速。濕穀狀態下，種皮(稻殼)與胚乳(糙米)附著力大，以切削作用脫殼，極易傷及胚乳，甚至切破碎裂，而影響糙米重量準確測定。為求解決脫殼率不高的現象，而且不受長期使用造成磨損而導致脫殼率下降的影響，脫殼單元改良自衝擊式樣本礱穀機，在高含水率(27%以上)的濕穀仍維持90%以上的脫殼率。重量測定採閘門式承斗，荷重元(Load cell)承載承斗以測定脫殼前後重量，並將所有測定單元縮容(Compact)於單一機台內，成為只需單一觸控啟動的操控簡單儀器，測定結果顯示於觸控螢幕，並輸出於列表紙上(圖三)。

成品率測定儀採用衝擊式礱穀機構，配合脫殼、風選、秤重及測定水分，以”核殼比推算成品率”之理論預估乾穀成品率，使檢測工作一元化，可於2分鐘內完成測定樣本。成品率預測值平均誤差1.08%，預測濕穀之乾碾糙率平均誤差為0.83%，表示成品率測定儀應用在乾糙米重量預測準確度，高於乾穀重量預測準確度，顯示本儀器更可反應收購之濕穀的品質與利潤。

成品率測定儀於若干農會與糧商配合收穀作業進行測試，對於濕穀收購過程提供一客觀公平的交易平台，測試結果深獲農會糧商的讚賞。2005年由農糧署提出專利申請與技術轉移計劃，經智慧財產權審查委員會會議通過，著手申請台灣、泰國、越南的發明專利，並於2007年初通過亞樂米企業股份有限公司的非專屬授權技術轉移申請案，進行最後機型定型修改及生產上市，預計於五年的技術移轉的授權期間，由國內先行推廣銷售，並藉由國內銷售的成效，推廣至東南亞稻米產量較高的國家，在生產與技術成熟穩定後，推廣至東北亞高科技的日本、韓國，再向中國推廣行銷。

本儀器之主要功能可測定以下項目：

1. 糙米含水率：目前高含水率之穀物尚無較為準確之水分測定儀器可使用，本儀器高周波水份計可測定高含水率下之糙米含水率，準確性高，且測定糙米含水率，較能反映稻米



收益之利基。

2. 濕穀之乾穀率：目前廣泛使用的成品率換算表僅以含水率推算成品率，無法反映稻米品質，本儀器利用機械力量，測定糙米比率，更能直接反應濕穀品質，並準確預測乾穀成品率。(作者聯絡電話 02-22733567 轉 395；0937952503)



## 自走式洋蔥挖掘機

· 高雄區農業改良場副研究員 陳秀文 ·

### 一、前言

洋蔥是台灣特有的外銷作物之一，尤其恆春半島地區種植的洋蔥受落山風的洗禮，特別甘甜多汁，頗受消費者的喜愛。根據 95 年行政院農委會農業統計年報全國總種植面積為 1,013 公頃，年總產量達 48,050 公噸(圖一)，主要分佈於屏東、高雄及彰化等縣市，以屏東縣 655 公頃占最多(65%)，彰化縣 234 公頃(23%)居次，其餘縣市受制於地理或栽培環境的不適等因素而甚少栽種。轄區洋蔥的產地主要集中在屏東縣枋山、車城、恆春及高雄縣林園等 4 鄉鎮。

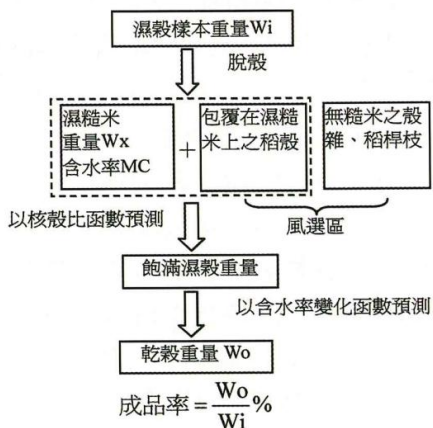


圖一 濕穀交易現場

洋蔥在栽培管理過程中的採收作業是最為耗費工時的項目之一，目前蔥農對洋蔥的採收作業仍以人工手持鐮刀或鏟子深入蔥球根部下方，鬆動土壤後順勢截斷蔥球的根細，蔥球即可拔取(圖二)。挖掘過程甚費時間與勞力，估計每公頃採收完成約需 15~20 人工(圖三)。

由於洋蔥採收期短且密集(約 2 個月)，每逢農忙期需要雇用大批的工人進行蔥球的採收，因正值農村勞力缺乏，雇工不易之時，均透過當地的地區農會商請駐防國軍協助，但此亦非長久之計(圖四)。

爰此，為因應蔥農及地區農會或產銷班對洋蔥機械化採收之迫切需求，本場研究人員仍積極規劃設計研製完成一部自走式洋蔥挖掘機，經田間性能測試結果已達實用化，本項挖掘技術經行政院農委會智慧財產審議委員會第 49 次會議同意辦理，競標結果以 5 年專屬授權昶維工業公司，雙方並完成該項技術移轉簽約(圖五)。期望藉由該公司將本機械商品化製造量產，儘速推廣蔥農使用，以解決洋蔥採收之困擾，對於提昇作業效率及降低生產成本極有助益。



圖二 核殼比理論推演



圖三 稻穀成品率測定儀



## 二、機體結構與特性

研製改良完成的自走式洋蔥挖掘機(圖六、圖七)，其機體規格為長 210 公分×寬 120 公分×高 110 公分，主要構造包括：

1. 機身：材質採用四方及圓形鐵管裁鋸強化成形，主要係供安裝引擎及配置各項傳動及挖掘機構等組件。
2. 動力系統：動力源採用 10 馬力柴油引擎，配置在機身正前方。
3. 挖掘機構：由 1 支長 95 公分、寬 8 公分半弧形鋸齒狀挖掘刀(圖八)、手搖式深淺調整桿、傳動皮帶及偏心輪等機件組成，調整桿可調整挖掘刀的深淺，主要功用可深入蔥球下土方將土壤加以鬆動破裂。
4. 傳動及行走部：由 1 組變速齒輪機構、2 個外徑 76 公分人字型橡膠輪及 2 個外徑 35 公分固定式昇降尾輪等組成，以前進 4 檔及後退 2 檔行走畦溝，尾輪功用有助於挖掘機行走凹凸不平的畦溝進行蔥球挖掘時，可加強機身穩定的前進而不會造成偏移。

## 三、挖掘作業原理

1. 本機採用自走式設計，1 人即可駕駛操作，輪胎行走在畦面二側的畦溝，挖掘刀安裝在操作把手的下方，以鋸齒向前懸吊固定在 1 支可調整上下之支撐桿上，作業前應視該區土壤質地及採收期蔥球埋入土中的深度，將挖掘刀調整在蔥球土方下最適當的深度。
2. 作業方式係利用輪胎行走畦溝後，操作者將配置在輪胎後下方半弧鋸齒形挖掘刀以前後搖擺的方式沿著畦面前進(圖九)，此時蔥球下方的土壤經挖掘刀的震動破裂後變為較鬆散(圖十)，蔥球用人手即可輕易的拔取收集成堆(圖十一)，比傳統之人工採收來得省力又省工。
3. 本機具備有 10 馬力柴油引擎，動力源足夠直接在田間進行蔥球的挖掘工作，機體設計為小型化且輕巧，操作簡易及機動性高，行走部採用 2 組人字型橡膠輪及固定式可調整昇降尾輪組合而成，對於作業機行走在畦溝及挖掘破裂土壤的負荷下，仍可發揮機身穩定的著地力及操控性。
4. 為考量駕駛挖掘機操時的舒適及方便性，設

計一組旋轉式扁圓形座椅，安裝在調整昇降尾輪橫桿中間後方，使駕駛者以乘坐方式直接將挖掘機行駛於畦溝間，不用時亦可將座椅收起。

## 四、不同栽培條件挖掘作業方式

由於恒春半島栽種洋蔥於整地作畦及每畦種植的行數，因蔥農的耕作習性而有所差異。例如楓港、枋山等地區經整地後畦面及畦溝的寬度較窄，以栽種一畦 5 行為主，至於恒春及車城等鄉鎮整地後其畦面及畦溝的距離較寬，因此以栽種一畦 6 行居多，但畦溝因土壤質地或栽培期間受當地環境的影響，致採收後期時畦溝的深度變淺，幾乎與畦面接近，使挖掘機進行田間作業時，挖掘刀受制於淺溝的影響而無法深入蔥球的土方下，因此挖掘效果不甚理想。為使本挖掘機適應不同地區的栽培條件，針對挖掘刀及畦溝深淺的不同另行規劃設計或增加以下配件：

1. 將原適用於一畦 5 行之挖掘刀的規格由長 95 公分改為 105 公分，此種加長型的挖掘刀適用於畦面較寬可栽種一畦 6 行的地區，主要作用係避免畦面二側的蔥球被挖掘刀切到，形成瑕疵品。
2. 為使挖掘刀可深入蔥球土方下破裂土壤，另設計 2 支同規格可調整升降之雙面中耕犁(圖十二)，分別安裝在二邊行走輪胎的後方，主要功能係配合作業機前進時，利用該中耕犁同步將淺溝挖深約 5~8 公分後，使挖掘刀可作上下調整，以便深入蔥球土方下。

以上二種改良後配件的功能係針對栽種一畦 6 行及淺溝之地區，於蔥球挖掘前應在作業機上進行更換或加裝，確實可有效改善畦面二側蔥球被切碎的情形與挖掘效果，但栽種一畦 5 行或深溝地區則不需要更換原配置 95 公分長的挖掘刀或加裝中耕犁。

## 五、作業效率及性能

本機研製完成後多次至本轄區洋蔥產地實地進行洋蔥田間挖掘試驗及操作示範觀摩，挖掘效果頗受當地蔥農們的肯定(圖十三)。本機的作業性能包括土壤破裂效果、機身前進、轉彎或後退之穩定度及操控性均佳。每公頃挖掘效



率約 8~10 小時即可完成，蔥球被切碎率在 2% 以下，估計 1 台挖掘機作業效率可取代 15~20 人工。

## 六、結語

洋蔥在栽培管理及收穫後處理過程中，整地、中耕除草、噴藥、分級選別、裝袋等工作均已完全機械化，而最耗費工時人力的蔥苗移植及蔥球採收等方面機械化的程度則偏低，本場適時研製完成自走式洋蔥挖掘機，可即時解決蔥球採收問題，減輕蔥農田間作業之辛勞，節省工時及降低生產成本，有助於洋蔥產業的永續經營。本機已技術移轉昶維工業有限公司商品化量產製造，該公司地址：高雄縣鳥松鄉美山路 47 號，電話：07-7315235，蔥農若有需要可逕與該公司連絡。(作者聯絡電話：08-7229461 轉 158)



圖一 洋蔥栽培概況



圖二 人工手持鏟子挖掘蔥球



圖三 大批人工挖掘洋蔥作業



圖四 國軍協助洋蔥採收作業



圖五 挖掘機技術移轉簽約儀式



圖六 自走式洋蔥挖掘機正視圖





圖七 自走式洋蔥挖掘機側視圖



圖十二 雙面中耕犁



圖八 鋸齒形挖掘刀外觀



圖十三 挖掘機田間操作觀摩會



圖九 高雄區農改場黃場長親自操作挖掘機



圖十 挖掘刀深入蔥球根部下破裂土壤



圖十一 機械挖掘收集後之蔥球

## 簡訊

2008 農業機械與農業資材博覽會  
於 10 月 18 日至 20 日在斗六市舉辦

第三屆台灣農業資材展將於 2008 年 10 月 18、19、20 日於雲林縣斗六市棒球場舉辦之，展覽會由農糧署補助經費，委由雲林縣政府和台灣區農機公會主辦。展出活動相關訊息請洽農糧署農業資材組農業機械科黃資國科長(電話：049-2341055)及農機公會莊石鑑總幹事(電話：02-2336-5718)。

## 亞洲生產力中心於印度舉辦農機研討會

本中心盧福明主任、農試所農工系徐武煥先生和台南區農改場鍾瑞永先生於 97 年 9 月 24 日到 9 月 30 日獲邀前往印度新德里市出席亞洲



生產力中心(APO)召開之農機研討會並攜回印度、錫蘭、尼泊爾、孟加拉、菲律賓、伊朗、越南、泰國和印尼等國之最新農業機械化資料(英文)，歡迎就近索閱。



左起：徐武煥、盧福明、鍾瑞永

## 人事動態

**張福祥先生**於 97 年 8 月畢業取得國立台灣大學生物產業機電學系博士學位。張博士現為國立佳冬農工職校校長。

**鄭榮瑞先生**於 97 年 8 月畢業取得國立中興大學生物產業機電學系博士學位。鄭博士現為農委會台南區農改場作物環境課課長。

**張連發先生**於 97 年 8 月畢業取得國立中興大學生物產業機電學系博士學位。張博士已於年前自農委會茶改場退休。

**郭鳳瑞先生**於 97 年 8 月畢業取得國立中興大學生物產業機電學系博士學位。郭博士現為國立嘉義大學生物機電學系講師。

**黃膺任先生**於 97 年 8 月畢業取得國立中興大學生物產業機電學系博士學位。黃博士現為國立嘉義大學生物機電學系講師。

**吳泗濱先生**於 97 年 9 月榮升農委會農糧署南區分署副分署長。吳副分署長原任農糧署作物生產組果樹產業科科長並曾在農機科任職。

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  
FUJI XEROX

大圖輸出/作品集/海報DM

**台北市羅斯福路三段277號7F** Tel: 02-2363-6221

Fax: 02-2369-9641

來檔即時印刷

立刻取件

FUJI XEROX  
THE DOCUMENT COMPANY

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：呂錯煒  
 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



# 祝賀 2008 年全國農業資材展 農業機械展示成功

鄭兆熙理事長

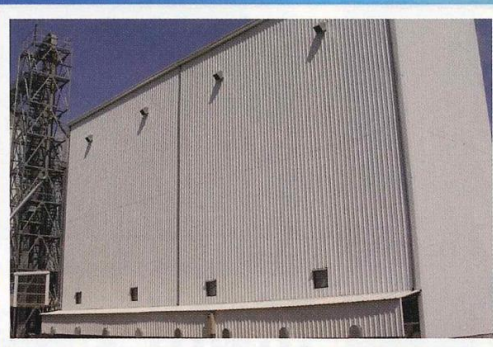
台灣區農機工業同業公會 敬賀



## 亞樂米企業有限公司



穀物冷藏倉儲  
穀物輸送設備  
整廠規劃



穀物低溫方型平倉  
可自動無殘留出料



稻穀成品率測定儀

Grain Dried-yield Rate Tester

行政院農業委員會農糧署 技術轉移

行政院農業委員會  
農糧署技術轉移  
濕穀成品率分析儀



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>  
電郵：[info@alminco.com](mailto:info@alminco.com)



# 祝賀~2008全國農業資材展 農業機械展示成功

吳軍港

財團法人農業機械化研究發展中心 董事長  
三升農機科技(股)公司 董事長 敬賀

# 三升 自動磨穀 精米設備

迅速  
方便  
易操作



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



## 全國第一套 三升精米設備

至今  
已獲得全國大多農會及私  
人碾米廠使用

## 無塵自動化觀光精米工廠

整廠設計



花蓮玉溪農會  
三升農機科技(股)公司 承製

### 系統化 整場突破工藝 施工品質看的見

現場丈量 工廠製造 現場組裝  
質量保證 創造精米加工的舒適工作環境

### 整廠 自動化控制 設備

自動化為管理的新思路,為客戶精進效率與  
品質、降低日益高漲人工成本取得市場先機。



振動篩選及過邊流程



自動計量包裝機



流程輸送機



色彩選別機流程



精米機 真空包裝機



儲存桶設備



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街63號 T E L: (03) 989-3175-6  
886-3-9893175-7  
I-Lan Prefecture Taiwan R.O.C 傳 真: (03) 989-3177