



台灣農業機械

李登輝



JOURNAL OF TAIWAN AGRICULTURAL MACHINERY

《第 10 卷第 4 期》
Volume 10, Number 4

ISSN 1018-1660

中華民國 84 年 8 月 1 日 出版

August, 1995

東、越、緬三國紀行(續上期)

·本中心主任 彭添松·

敵人已消滅—仰光

緬甸首都仰光(Yangon)為人口 400 萬之大都市，緬語之仰光即敵人已消滅之意。我們一行由胡志明市搭機飛 1 小時 5 分到曼谷，在曼谷轉機等候 2 小時，在等候轉機期間，導遊召集大家，每人預繳 200 美元以購買緬甸中央銀行發行之外匯券，此項強迫觀光客須購買外匯券的辦法自 1993 年 2 月起實施，是否緬甸軍政府(SLORC)師法中國大陸，就不得而知了。原來在緬甸與台灣早年一樣，美元有官價，亦有黑市之分，官價 1 美元僅折合約 6.5 緬幣(單位 Kyat，簡稱 K)，但黑市匯率最少為官價之 15 倍。還好上有政策，下有對策，當地旅行社為客人免遭受無謂損失設法代客人解決，每人 200 美元仍依黑市匯價領取緬幣約 20,000K，而非 1,300K；不過依規定緬幣不得攜出國外，故強迫每位觀光客在緬甸境內消費 200

美元，緬甸政府賺取外匯之目的就算達到了。

由曼谷再飛 1 小時 10 分鐘，就達仰光市西北 19 公里處之明戛拉洞機場，這是緬甸唯一國際機場，首先映入眼簾的是機場上飄揚的緬甸國旗，遠看與我國旗青天白日滿地紅完全相同，靠近細看始發覺白日構造菱角較多，白日結構有些不同，否則易誤為飛回中正機場呢！當踏入機場大廳(其實為一簡陋建築物)一眼望去三三兩兩旅客等在無空調的小屋內，就令人感到已身歷緬甸首府—仰光了。導遊(全陪)何先生也是初訪緬甸，面臨陌生環境，手忙腳亂不知所措時，有位操流利華語(普通話)的海關人員指點迷津，請何先生到大廳內免稅商店購買兩條洋煙，交給海關人員，大夥兒就一路順風，直出海關大門，所有檢查全免了。據說海關人員無法消耗如此大量貢品，自然洋煙又回到免稅商店，如此週而復始了吧？

出了關，當地旅行社派一位鍾小姐(地陪)來迎接，鍾小姐 20 多歲，祖籍雲南第三代華人，容顏婀娜，華語流利，從事導遊 3 年多，緬甸事務如數家珍，且服務熱忱，為能幹型的緬華妙齡女郎。此次我們一行除了趨訪緬甸農業部以外，大

目錄 CONTENTS

頁次 Page

1. 東、越、緬三國紀行(續上期).....	彭添松.....1
Taiwan Agri-Machinery Manufacturers' Tour to Combodia, Vietnam and Myanmar(cont'd)	T.S.Peng
2. 台灣農機前進越南.....	彭添松.....4
Promotion of Taiwan Agri-Machinery to Vietnam	T.S.Peng
3. 北京農業工程大學穀物乾燥研究綜述(續上期).....	曹崇文等.....4
Briefing of the study on the Grain Drying in Beijing Agr. Eng. University(cont'd)	C.CAO et al.
4. 主要農機各縣市推廣表.....	農林廳.....9
Table of Extension of Major Agricultural Machinery in Taiwan	DAF/TPG
5. 簡訊四則.....	本中心.....10
News	TAMRDC
6. 農機櫥窗.....	本中心.....11
Window Shopping	TAMRDC

都經鍾小姐安排且一路解說，獲益菲淺。我們搭遊覽車直奔旅館，住進 BAGAN INN。BAGAN 為緬甸第一古都名。仰光風光與柬埔寨金邊及越南胡志明市給人之第一印象截然不同。金、胡兩市街頭吵雜不堪，而仰光寬敞，大道上汽車不少，但穿著圍裙(SALON)的人們優閒自得的模樣，給人安祥之情油然而生。在金、胡兩市，每每看到觀光客或外國人，眾多當地人(不分男女老幼)一擁而上叫銷手中土產，或伸手乞錢，使人又覺可憐又氣，但在仰光則完全看不到此情景。

陌生國度—緬甸

緬甸位於印度和孟加拉國東部、中國西南，和泰國、寮西部接壤，為東南亞半島最大的國家，其全國面積677,000Km²，為台灣的19倍，而人口約4千2百多萬僅為台灣之1倍。換言之，人口平均密度僅為台灣之1/9，試想台灣人口如僅有230萬，是何等情景？！那就是目前緬甸的面貌。有人說『走遍全世界，您不可能再找到第二個黃金之地。那就是緬甸』。但是，緬甸自1948年脫離英國統治獨立以來，內亂不斷，如克倫民族聯盟在泰緬邊境的反抗運動，加上政局不定，如1990年舉行大選，由該國國父翁山之女翁山蘇姬領導的反對黨獲勝，但軍事執政團選後一直不肯交出政權，並把翁山蘇姬軟禁在仰光迄今。雖然緬甸蘊藏豐富天然資源與人力，聯合國仍視緬甸為未開發國家。事實上，緬甸目前僅有外匯準備約3億美元，與台灣近千億美元相比，不可以道里計了。

緬甸被英國統治100多年，後由日本統治8年，當時稱為Burma，獨立以後改稱Myanmar。緬甸獨立先由該國國父翁山將軍統治，不久翁山被刺身亡，由其弟子乃溫將軍主政達26年之久。乃溫將軍被推翻以後由軍事執政團控制全國，半世紀來，可說都在軍政時期渡過了。全國85%以上的人篤信佛教，故僧侶有50萬之眾，靠化緣以維生計，在街上隨時可看到年輕和尚化緣之場面，成為大夥兒攝入鏡頭之對象。隨佛教而來的寺廟亦

為數甚多，如以純觀光緬甸，則可套一句話『白天看廟，晚間睡覺』了。我們一行因受時間限制，無時間看廟，倒是導遊抽空，安排半天參觀瑞光大金塔，該塔佔地東西200多公尺，南北為300公尺，高100公尺為世界之最。此塔最大特點為塔上端以66噸金塊砌成而有名。同伴中，有人估算以時價計值200億元吧？！有人指緬甸為黃金之地，是否指瑞光大金塔而言？乃溫將軍執政期間，好大喜功也仿造瑞光大金塔一座稱為馬哈維斯塔，不過緬甸已無能力湊足200億元塑造純金塔，只好貼金片過癮了。

緬甸農工業與農機化

緬甸政府對我國並不友善，尤其軍政府為鎮壓少數民族及反抗軍，有求於中共之束手旁觀，不敢得罪中共，雖然私下有意引進我商資金，但法令上仍禁止緬商與我從事直接貿易，亦不允許我商直接投資。我國目前在緬甸尚無任何官方或非官方之代表機構（據說不久可能設立緬甸華僑理運公司名義之代表處），我們乃透過緬僑商楊立賢先生(U NYO LAY)與農業部接洽會面時間。楊先生為日本本田機車泰國廠之代理商，似乎與緬政府官方來往密切。據楊先生回報，農業部官員不能接見全體團員，僅允許派6位代表前往，使大夥兒滿腹委屈，一致決議拒絕拜會。此項高姿態再由楊先生出面折衷，始全體與會。



中、緬(左)國旗及團員靜候緬方消息一景

農業部正副部長為軍人，出面接見我們的為第三把交椅之農業規劃廳長Dr. Mya Maung率5位各廳主管與會。緬甸林部剛由農業部獨立另成一部。農業部轄下10個司，包括農業服務、農村、棉蠶、糖、麻、一般農作、灌溉、農機化、農地、試驗研究等。

緬甸近10年來產業結構比例變化不大，而仍以農產品為經濟基礎。全國6千7百多萬公頃土地中，約13%為可耕地，約有63%之農民擁有2公頃以下之土地。主要農作物依面積而分，以水稻500多萬公頃(生產1,676萬噸)為最主要作物，另外小麥、玉米、高粱各為10~20萬公頃，油料作物(花生、芝麻、向日葵等)約200萬公頃，豆類152萬公頃，其他如麻、棉、甘蔗、橡膠、茶、咖啡、蔬菜、水果等。

緬甸畜牧以牛、豬為主，約有930萬頭早牛、210萬頭水牛、220萬隻豬、27萬隻羊、100萬隻山羊及12萬匹馬。目前早牛與水牛仍為農業重要動力來源。

緬甸製造業產值僅佔全國GDP的9%，可見其水準甚低。據資料1992/1993年共13萬9千家工廠設立，其中94%屬於私人企業，1.5%屬合作機構及4.5%屬國營企業。又從另一角度觀察，雇員工超過100人以上的工廠有466家，其中僅有4%屬私人企業，而國營企業則佔91%。

緬甸農業機械化程度甚低，其中整地機械化面積達130萬公頃，約佔總耕地面積之15%而已，其他收穫作業機械化等則微不足道(僅約1.5%)。現有主要農機(1994)，有曳引機4,005台，耕耘機2,890台，25HP(12")抽水機500台，5~6HP(4")抽水機8,380台，割稻機2,271台，脫穀機2,314台。又1994年進口12"抽水機500台，4"抽水機2,300台，耕耘機2,209台；而本國產者有脫穀機1,190台，耕耘機196台，除草機5,680台。據告，農業部屬下有農機工廠1家，員工300人，第二工業部轄下亦有一家農機廠。農用引擎如獲農業部證明農用則可免稅進口，不過當我們訪問仰光

街上數家農機行看到擺放許多中共製引擎時，他們不諱言，大部分由邊界走私進口，申請之麻煩全免了。茲將自農機行探詢之農機售價列舉一二如下供參考：

4HP 耕耘機(中共製) K 70,000 (約新台幣17,500元，以下同)；10HP 柴油引擎(中共製) K 40,000 (約10,000元)；5.5HP 發電機(日本Robin)K32,000(約8,000元)；柴油曳引機：Kung Dawn牌(10~12HP)附拖車K 408,500 (約100,000元)，Taung Bun牌(10~12HP) K 361,000 (約90,000元)，同牌(5~6HP)K 90,500(約23,000元)，Golden Wild Buffalo牌(13HP)K218,500 (約55,000元)。以上括弧內折合新台幣以黑市美元價(US\$1=100K)計，如以官價計值則需乘上15倍，就難於折算了。

緬甸投資與經貿

緬甸如其他開發中各國也想引進外資以發展經濟。1988年設立外人投資委員會，並發佈外人投資條例(Foreign Investment Law)，主要對外人投資有3項保證：即(1)稅後純利可全部匯出，(2)外人薪資及合法收入於完稅及扣除生活費後可全部匯出，(3)外人結束投資事業後財產可變換外匯匯出。外人投資不限合資或100%獨資，可申請租地多達50,000英畝，開闢農牧場，租期30年且可續約。租金每年每英畝2美元而已。為此，農業部亦鼓勵外人投資，除投入農牧場外，農機具製造業亦在鼓勵範圍內。

緬甸民情純樸，勞力充沛(農業勞動人口佔總勞動人口之65%以上)，工資低廉(最低工資K20)，農工業落後，緬甸應是國人可發展之地。不過如前述，緬甸政府對我不友善，加上外匯管制，外匯之兌換，官價與黑市價格差距太大，如無特殊安排，幾乎無法進行投資。

緬甸國民平均所得偏低，購買力弱，市場規模小，財政短絀，外匯缺乏，且限制與我直接貿易，我商如欲開拓緬甸市場可考慮以泰國作為基

地，再求逐步發展。

後 語

筆者偕同10多位業者蜻蜓點水般訪問柬、越、緬三國設法瞭解各國農機情況，並探尋我國農機未來在中南半島發展的可行性。此項工作艱巨，此次僅與三國各農業主管官員及當地有實力僑商初步建立相互認識關係，尚待進一步努力始能塑造相互合作關係。國內業者規模太小，人力有限，未來希望政府有關單位能鼎力協助外，業者應相互合作並集中力量，先選擇越南市場為立足點，然後求向其他中南島各國市場延伸，或可收事半功倍之效。

最後，筆者願藉此向我駐外人員及僑界領袖協助我們完成訪察任務，謹致崇高謝意與敬意。☺

台灣農機前進越南

本中心主任 彭添松

近年來台灣農業面臨我國即將加入GATT/WTO之衝擊，政府及農民莫不憂心忡忡，而國內農機業者承續稻田轉作之影響，農民購買農機顯現衰退之際，更是雪上加霜，莫不以開發外銷市場以彌補國內市場之不振為努力目標。誠然，涉及外銷絕非輕而易舉之事，如何選擇有利之外銷據點集中力量打入始易生效。

為此，台灣區農機工業同業公會選定越南為第一站，今年1月上旬及5月中旬兩度組團前往越南，筆者有幸也隨同業界朋友前往考察與拓銷活動，有關越南農業及農業機械情況以及投資越南概況已撰文刊載於『台灣農業機械』雙月刊第10卷第3期(84年6月1日出版)，在此不擬重述。只是兩次訪問越南，雖然時間短促，無法深入觀察，但所得印象是越南現況彷彿回到台灣1960年代，當時台灣農機工業與機車工業幾乎同時起步。

目前越南胡志明市可看到機車滿街跑，盛況似乎比我國當時情況略勝一籌，據說，我國慶豐集團之機車及日本機車已大舉進入越南市場，越南農機工業似稍晚一步起跑。

筆者趁5月中旬偕同我國業界同仁20多人與越南農業及農機產官學界人士洽談之便，介紹台灣農業機械化的發展情形(演講大綱將於84年10月1日出版之『台灣農業機械』雜誌第10卷第5期刊載)，結論時引伸美國、日本之農業機械化發展歷程，並推測越南如儘速引進國外先進技術與雄厚資金，未來20年內必將如今日台灣一般可達全面機械化的地步。放眼當前世界各國經濟發展情勢，屬筷子文化之國度/地區如台、韓、港、星四小龍、日本、甚至中國大陸均蓬勃發展，同屬筷子文化之越南隨著摒棄計劃經濟制度，勢將追隨各國之後向前衝進。因此，許多人開始稱越南為『亞洲新小龍』，去年在法國巴黎召開的越南經濟研討會，便以『越南-1994年的另一條小龍』作為會議名稱，可見各國對越南經濟發展的前途充滿樂觀。我國應趁越南農機起步之時勢加入，我們今天不參與明天將會後悔！☺

兩岸交流『大陸農機論文系列之五』

北京農業工程大學穀物乾燥 研究綜述(續上期)

北京農工大學教授 曹崇文 毛志懷

穀物乾燥的基礎研究

一、穀物熱特性的研究

穀物的物理特性和熱特性是研究穀物乾燥的基礎。沒有這些數據，就無法對穀物乾燥過程進行模擬和計算。為此，1984年以來，在北京農工大進行了穀物熱特性的研究。研製了測量穀物比熱、熱傳導係數的數學模型如下：

小麥： $C=0.3008+0.0089M$

$K=0.0102+0.0008M$

玉米： $C=0.3412+0.0055M$

$K=0.088+0.0031M$

$hcv=81.9329G^{1.302\%}$

這裡：C為穀物比熱 ($\text{cal}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{C}^{-1}$)，

K為傳熱係數 ($\text{kcal}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{C}^{-1}$)，

M為含水量(%,濕基)，

G為乾空氣的質量流量 ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)，

hcv為單位體積的對流傳熱係數 ($\text{kcal}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{C}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$)。

二、小麥薄層乾燥方程的研究

通常假定深床是由若干個薄層組成的，因而薄層乾燥方程是穀物乾燥模擬的基礎。在穀物乾燥研究中薄層乾燥方程的推導具有重要意義。為此製作了一個可以研究不同條件下穀物薄層乾燥的實驗台。通過該實驗台，研究了風溫 and 風速對小麥乾燥速度的影響。並推出了薄層乾燥方程。

$$MR = \text{EXP}(-kt^N)$$

這裡： $K=0.009645\text{exp}(0.0292T)$

$N=0.7669-0.11533V$

V：風速，m/s

T：風溫， $^{\circ}\text{C}$

t：乾燥時間，min

$MR = \frac{M_t - M_e}{M_0 - M_e}$

M_t ：t時刻小麥的水分(%,乾基)

M_e ：小麥的平衡水分(%,乾基)

M_0 ：小麥的初始水分(%,乾基)

該模型已經過實驗驗證，模擬結果與實際測試結果十分接近。

三、乾燥鋒移動的研究

研究了一種確定穀物乾燥鋒形狀的新方法。該方法的原理是利用氯化鈷在乾燥過程中顏色逐

漸由淡色變為藍色的特性。乾燥實驗前先將米粒或玉米在氯化鈷溶液中浸泡，然後放入乾燥倉內通風乾燥。製作了一個有四種形式風道（平板、矩形截面、半圓形截面和三角形截面風道）的乾燥倉。乾燥倉的側壁為有機玻璃，以便在乾燥實驗過程中觀測乾燥鋒的移動。實驗結果表明：風道形式對乾燥鋒形狀有明顯影響。圖1表明了不同形式的風道對乾燥鋒移動的影響。通過該方法可以繪製非線性氣流乾燥的等水分線。並討論了不同參數對乾燥鋒形狀的影響。該方法及其結果可用於穀物乾燥系統的設計。

四、穀物氣流阻力的測定

製作了一個穀物氣流阻力測定實驗台。它由一個在入風口處裝有調風板的離心風機、通風管、透明有機玻璃通風倉和風壓測量裝置組成。在實驗台上，研究了不同厚度和密實度的玉米、小麥對不同風速氣流的阻力。實驗得出：對供給一定的穀物和風速，床層厚度對單位厚度床層的阻力影響不明顯，但容重與氣流阻力成反比。

五、通風穀堆內二維氣流分布形式的研究

通風穀堆內二維氣流分布的數值模擬作了深入研究。推導了Brooker九點差分格式的誤差計算公式，指出了其數值不穩定性。在計算二維非線性流場中的靜壓和表現風速分布時，採用了有限元法。提出了結點流量和通過分割流場來計算內部結點流量的新方法。並提出了用“結點流量插值”確定流線的新方法。這樣就形成了一種可同時計算流場的壓力和風速分布以及總風量和流線的數值方法。用這種方法，可以成功地確定不同通風條件的二維流場形式。該方法已通過小型模擬倉實驗和大型穀倉通風作業的驗證。通過對穀堆通風大量計算的統計分析，研究了幾種風道通風穀堆的氣流特性。推導出了風速分布均勻性，穀堆阻力與穀堆和風道的形狀、尺寸等幾何參數之間關係的迴歸方程。

穀物乾燥設備

一、振動流化乾燥機

近年來，爲了提高乾燥機的通用性，新型振動流化乾燥機的發展迅速。振動流化乾燥機可以乾燥多種顆粒物料。振動流化床通常指一個較窄的矩形或圓形床面，整個床層以較高的頻率和較小的振幅振動。振動方向通常與水平方向成一定的夾角，以便保證物料順利的流向卸料口。

振動流化床與普通流化床相比，優點如下：

1. 可以控制物料在床內的停留時間。
2. 提高熱傳遞和質傳遞的速率。
3. 乾燥條件較好。
4. 減少了乾燥死角。
5. 所需的氣流速度降低。
6. 加劇了床層內的物料混合，在相同的乾燥條件下，它可以提高乾燥速度。

在對資料進行綜述和分析的基礎下，北京農工大研製了一種多功能振動流化乾燥機，如圖 2，它由乾燥室、激振電機、彈簧和機體組成。在乾燥室的頂部有進料口、熱風入口和暖氣出口。

振動流化乾燥機的工作原理如下：濕物料經電磁振動進料裝置進入到振動流化乾燥機內，在劇烈的振動下，物料逐漸由上層運動到下層，同時熱風則由下而上穿過孔板及其上面的物料，熱風在穿過所有床層後由排氣口排出。

振動流化乾燥機的振動是通過在電機軸端上安裝不平衡配重來實現的，在電機上下軸端上分別裝上一偏心配重，如圖 2 所示。通過改變上下偏心配重的質量，就可調整振動流化乾燥機的振幅，從而改變顆粒的運動速度。還可以調整這兩個配重的相對位置，當兩個配重間的夾角達到 80 度時，物料在篩面上作圓周運動。包括風速、風溫、進料速度、振幅、配重夾角和彈簧個數在內的所有參數均可以改變，以研究不同參數對振動流化乾燥機性能的影響。試驗結果發現，在所有參數中，風溫的影響最大，乾燥速度與風溫成正

比。由於物料呈振動流化狀態，乾燥所需的氣流量大大降低。

實驗研究顯示：振動流化床乾燥機可乾燥粒狀、片狀、條狀和粉狀物料。它不僅可廣泛用於農產物料的乾燥，還可以用於化工食品行業。

此外，還進行了不同物料的乾燥實驗。對於小麥，在風溫爲 110℃，風速爲 0.133-0.2m/s 時，生產率可達到 300-400kg/h，乾燥幅度爲 2-3%。此時篩面的直徑爲 700mm，配重夾角 50-80 度，篩面層數等於 3，振幅 2-4mm。對初水分爲 68% (濕基) 的酒糟，乾燥能力爲 100kg/h，振動強度爲 3.06，其最適乾燥條件如下：風溫 107.4℃，風速 1.06m/s，料層厚度 40-50mm。選用振動流化床烘乾了切成 5mm 段的蔥葉，水分的最佳參數爲：蔥葉床層厚度 10-12cm，風溫 95-100℃，乾燥時間 75-80 分鐘。

二、順逆流組合乾燥機

目前，穀物乾燥的發展趨勢傾向於：節約能源消耗，提高乾燥速度和改善乾燥品質。這就需要研究可以提高乾燥速度並降低能源消耗的新技術。爲此，北京農工大研製了一台通用組合乾燥實驗台，如圖 3，用這一裝置，可研究以下乾燥技術：

1. 順流乾燥
2. 逆流乾燥
3. 順逆流組合乾燥
4. 順流乾燥逆流冷卻

由實驗結果可得出以下結論：

1. 在以上四種乾燥技術中，順逆流組合乾燥技術性能最好。
2. 順逆流組合乾燥技術烘乾玉米的最適參數如下：

穀物流量：	$1000\text{kg}\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{m}^{-1}$
順流段風溫：	150-200℃
逆流段風溫：	<90℃
順流段長度：	0.5-0.8m

逆流段長度： 0.4-0.6m
風速： 0.5-0.6m/s

3. 順流乾燥時，在熱風入口下部10cm處，穀物溫度達到最高值。最高風溫與最高穀溫的差值為40-80℃。因而順流乾燥可用較高風溫。
4. 逆流乾燥時，熱風溫度受到穀溫的限制。在乾燥高水分穀物時，床層厚度也是一個重要的參數。根據實驗，玉米乾燥時逆流段的最佳床層厚度為0.4-0.6米。

三、小型混流式乾燥機

根據近年來穀物乾燥方面的理論研究和國外的先進技術，開發研製了小型混流式穀物乾燥機，其生產率為4.5t/h，乾減率為5%。乾燥熱源為間接換熱燃煤熱風爐，該機有以下特點：

1. 作業費用低。乾燥5,000kg小麥的全部費用僅為50元(人民幣)。
2. 節約能源消耗。整套乾燥設備的功率為25kw，燃煤量60kg/h。
3. 對被乾燥穀物沒有污染。
4. 結構緊湊，整套設備佔地50m²。
5. 為了保證穀物品質，可實現風溫自控和卸穀自控。
6. 乾燥機配有穀物清選裝置。

該機運行良好，已在全國十個省市推廣，並獲國家專利及農業部科技進步二等獎。

相關課題的研究

一、聲學水分測試儀

北京農工大研究利用聲學原理測量穀物水分的方法。其原理是：當不同含水率的穀物撞擊同一物體時，將發出不同頻率的聲波。研究測量連續流動小麥聲波能量的方法，並設計相應的測試裝置，作了實驗。實驗結果顯示：聲能 (db) 與小麥水分有很好的相關性。如圖 4所示。根據穀物水分與撞擊聲波信號的線性關係，設計了連續流動聲壓穀物水分儀，水分儀的結構簡圖見圖 5

二、穀物低溫乾燥專家系統

專家系統是對專家在專門領域的知識和經驗的模擬。根據北京農工大進行的乾燥模擬研究及收集的乾燥模型，開發了穀物低溫乾燥專家系統。應用規則生成型知識表述方法，用TURBO-PRO-LOG 語言來描述這些規則，建立知識庫和數據庫。用穀物乾燥的數學模型和穀物熱特性參數建立了模型庫。它由兩個模擬程序組成，即：乾燥模擬程序和乾物質損失模擬程序。建立專家系統的目的是為何時啓動風機，何時啓動攪拌螺旋，何時開動加熱器提供參考依據。用歷年來的天氣資料作為輸入的氣候條件。採用水分差、穀溫、儲藏期、風溫、露點溫度差及穀物最高水分等7個主要變量。通過這些變量的相互關係可以確定是否接通加熱器，是否開動風機，是否需要開動螺旋。這一穀物低溫乾燥專家系統還可以作為將來進一步開發農業工程知識數據庫的參考。

三、穀物乾燥機的自動控制

對乾燥作業進行合理控制是提高商品即穀物品質的必要條件。由於穀物初水分變化，人工控制往往造成穀物過乾或不乾的情況，這就需要進行自動控制。為此，設計了連續流動穀物乾燥機的自控系統，並作了研究，如圖6 所示。該系統通過排氣溫度來控制穀物最終水分。為了得出穀物最終水分和排氣溫度間的函數關係，進行了大量的乾燥實驗。根據控制原理，設計了有關之數學模型的控制電路，控制精度可滿足要求。

四、穀物攪拌裝置

在乾燥倉內採用穀物攪拌裝置可以降低倉內穀物的水分差，增加倉內糧食的空隙度，提高穿過糧層的風速。所以對於穀物倉內儲存乾燥系統，穀物攪拌是一種可行的方案。攪拌裝置的常用工作機件為一攪拌螺旋。為了研究攪龍的結構參數和運動參數對乾燥和混合效果的影響，設計製作了一個穀倉攪拌實驗台。攪拌螺旋的轉速為100-1,200rpm，並

以3-50cm/h的速度沿橫向和縱向移動。倉壁用有機玻璃做成，可以清楚地觀察到攪龍的影響區域以及攪拌螺旋的混合、疏鬆和提升作用。還研究了攪拌螺旋的直徑、葉片寬度和螺距對攪拌區形

狀的影響；攪拌螺旋的運動參數（如旋轉速度及縱向移動速度）對倉內攪拌區域的影響及攪拌倉內的氣流速和靜壓分布，如圖 7所示。

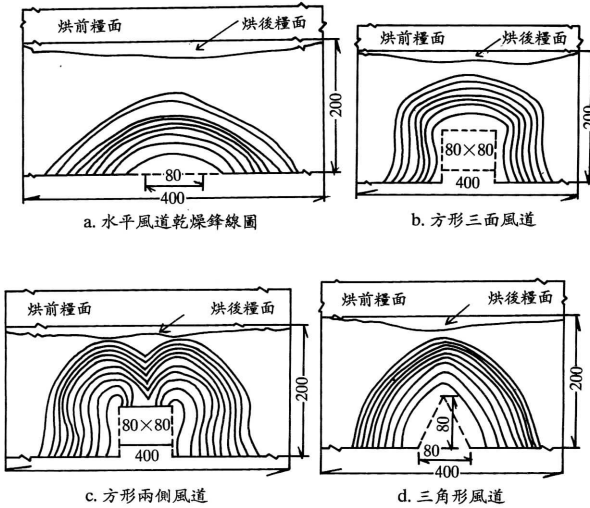
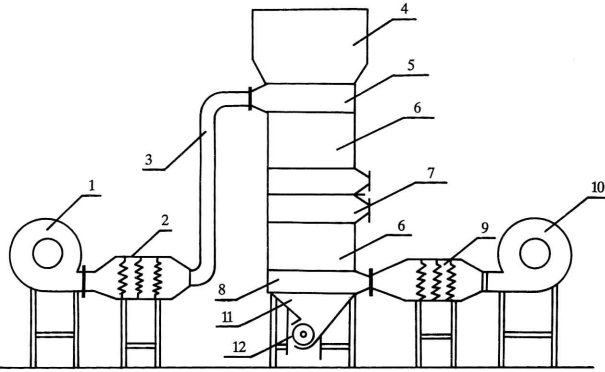
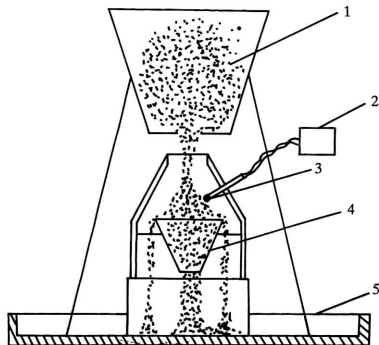


圖1、乾燥鋒的移動



1.順流風機 2.順流加熱器 3.順流管道 4.糧斗 5.進氣盒 6.乾燥主體 7.排氣盒 8.逆流進氣盒 9.逆流加熱箱 10.逆流風機 11.排糧斗 12.排糧輪

圖3、順逆流組合乾燥實驗台結構簡圖



1.料箱 2.聲級計 3.傳聲器 4.漏斗 5.收集盒

圖5、聲波水分儀結構簡圖

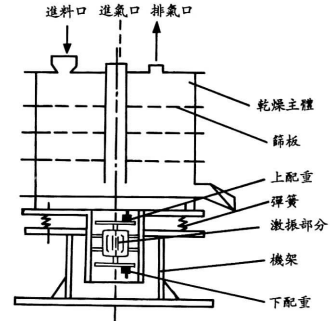


圖2、振動流化床乾燥機結構簡圖

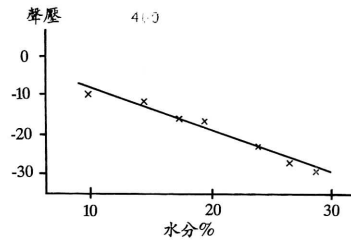


圖4、聲能與小麥水分係間的關係

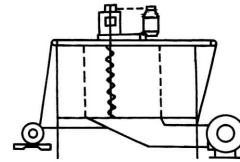


圖7、穀物攪拌裝置

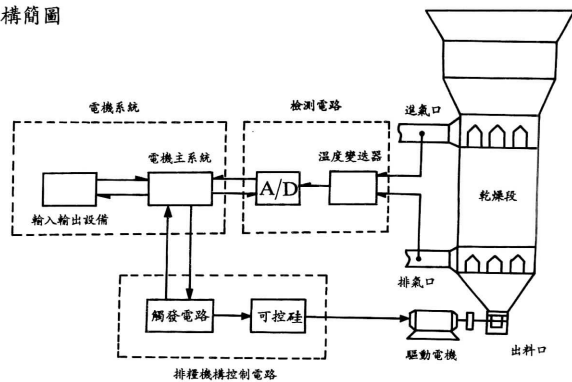


圖6、穀物乾燥控制系統

主要農機各縣市推廣數量表

(民國84年1月至6月) 累計

地區別	機種	耕耘機	綜合播種機	中耕機	管路自動化	曳引機	動力插秧機	聯合收穫機	豆類聯合收穫機	花生聯合收穫機	稻穀乾燥機	玉米乾燥機	農地搬運車	採茶剪枝機	畜牧機械	柑桔分級機	切花捆紮機	迴轉型
台北縣	1	0	46	0	0	6	1	0	0	3	0	30	88	0	0	0	0	
宜蘭縣	2	0	2	0	25	61	21	0	0	19	0	31	10	0	0	0	1	
桃園縣	1	0	59	0	106	269	16	0	0	31	1	24	51	1	0	0	7	
新竹縣	5	0	54	0	50	173	14	0	0	17	8	101	10	0	28	0	2	
苗栗縣	21	0	131	1	31	94	12	0	0	22	0	210	36	2	17	2	5	
台中縣	9	2	121	7	55	138	21	0	0	23	3	291	3	1	64	21	15	
彰化縣	3	0	335	0	45	169	58	6	6	85	30	65	13	9	0	0	4	
南投縣	4	0	108	0	15	42	7	0	0	1	1	103	725	4	3	5	3	
雲林縣	14	1	139	8	85	137	95	16	92	69	12	7	10	2	1	0	11	
嘉義縣	12	23	222	1	26	85	57	1	12	51	0	57	94	4	3	24	19	
台南縣	20	39	606	1	39	66	87	5	0	67	1	207	0	14	0	4	8	
高雄縣	23	0	280	1	6	26	7	0	0	4	0	2	15	2	3	0	2	
屏東縣	2	4	194	1	14	69	33	3	0	14	0	8	0	5	2	0	1	
台東縣	3	0	62	1	28	58	17	0	0	21	0	72	43	0	7	0	2	
花蓮縣	1	0	110	0	17	69	24	0	0	23	2	85	9	0	1	0	0	
澎湖縣	0	0	7	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
基隆市	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
新竹市	0	0	0	0	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
台中市	7	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	1	1	0	0	18	
嘉義市	0	0	1	0	1	2	0	0	0	2	0	0	50	0	0	0	0	
台南市	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	
台北市	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	7	32	0	0	0	1	
高雄市	0	0	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
外銷	0	18	383	0	2	2	1	0	0	22	14	0	0	0	0	0	0	
合計	128	87	2867	21	551	1477	472	31	110	476	72	1304	1191	46	129	56	100	
國產	84	87	2867	21	4	289	80	31	110	416	72	1287	538	0	129	56	41	
進口	44	0	0	0	547	1188	392	0	0	60	0	17	653	46	0	0	59	

簡 訊

84年度全國產業自動化會議

84年度全國產業自動化會議，業於 6月20日假台北國際會議中心舉行。本年度採技術分組、財務分組、人才分組三大分組討論，與會人員包括產、官、學、研等各界約 250人，場面熱烈。農業自動化部分歸屬技術分組，共同研討主要議題摘錄如下：

子題一、加強自動化技術與精密機械整合，以因應未來高科技產業發展之需求。

子題二、加強自動化系統技術研發，推動標準化、模組化、彈性化架構，支援中小企業為主之產業發展。

子題三、支援由國外引進之自動化系統設備關鍵性零組件之研發，落實國產化，並開拓市場。

子題四、優先發展可因應社會轉型及未來加入GATT/WTO後之衝擊，所需之重點關鍵技術，以創造產業新契機。

子題五、鼓勵業者先期參與自動化技術研發，以加速成果擴散。

子題六、建立策略聯盟，並結合公、學、協會力量，加強業者間之分工、整合，營造雙贏環境。

子題七、加強研發單位與產、學單位結合，以提升其服務績效，加速區域性產業的發展。

子題八、針對智慧型工業園內之工廠設置，以政府政策協助其及早規劃並建置CIM及FMS等系統，以強化其競爭優勢。

野興公司王榮圳董事長病逝

野興機械公司、振興貿易公司董事長王榮圳先生於 5月17日患急性性血栓症不治，病逝於台北，享壽75歲。先生畢業於台北工業學校電機科（現國立台北技術學院，即舊台北工專），早年即與昆仲創立山岡機械行（現振興貿易公司）進口日

本野馬柴油引擎及各種農機，民國67年創辦野興機械公司，產銷水稻聯合收穫機、耕耘機等。

先生於65年擔任台灣區農機工業同業公會首屆理事長並續獲連任。69年設立『王榮圳農機獎學金小組』每年提供40多萬元獎助高級農工農機科學生，培育農機人才。73年起擴大為『王榮圳農業學術發展基金會』除獎助農機學生外，擴及獎勵農機研究人員及優秀農漁民。先生曾榮獲優良商人獎章、扶輪社獎、敬軍模範、教育部興學捐助獎章、全國好人好事代表等，不勝枚舉。尤其先生畢生奉獻於台灣農業機械化，農機人才之培養，厥功殊偉。

先生與夫人育有二男二女，均學有所成，次男克文先生為本中心董事，奉獻良多。

我國入關” 稻米開放” 將採日本模式

據報載，我國入關談判代表在入關談判中同意採取日本模式開放稻米進口。農政單位最早對稻米開放的立場是爭取比照南韓模式，即調適期為10年，進口量從消費量的百分之一提升至百分之四。惟我國以已開發國家身份申請入關，故各國不同意比照（開發中國家）南韓模式。

由於烏拉圭農業回合協議已定案，而根據協議內容，只有日本及南韓兩種開放模式，並無日韓間之第三種開放模式，因此只好同意採取日本模式開放稻米進口，即調適期為 6年，進口量從消費量的百分之四，即 6.4萬公噸，提升至百分之八，即12.8萬公噸，第七年以後之進口，則俟入關後再諮商。一旦稻米開放進口後，國內水稻面積勢必縮減，農民將受到空前衝擊。

張明石連任農機公會理事長

台灣區農機工業同業公會於 5月底改選第六屆理監事，張明石連任理事長，常務理事由紀順發、張國興、洪清欽、伍必端當選，林國雄則任常務監事。

農機櫥窗

經濟部工業局

輔導農機工業研究開發新產品

噴霧機用新型泵

傳統農機新面貌

高壓動力噴霧機在台灣生產由來已久，據粗估目前年產10,000台中約80%以上供外銷，已成為我國重要外銷農機項目之一。惟不可諱言，由於近年來國內工資上漲，在生產成本走高之情形下，外銷之競爭力亦受影響。動力噴霧機之心臟部分為高壓泵，多年來其加工法雖有進步或選用新材料，但基本構造原理則幾乎維持未變。為突破此現狀，陸雄機械公司(Tel: 04-5683650)曾研究活塞型雙向壓縮泵，以取代傳統單向柱塞壓縮泵之方法，且已取得國內新型專利。本中心在工業局”輔導農機工業研究開發新產品”計畫項下，輔導陸雄公司發展該新型泵並予以商品化，期使此項傳統農機以新面貌出現，更期望發揮高性能並降低生產成本，而擴大外銷市場，且能繼續提供價廉物美之噴霧機械給國內農民使用。

新型泵作用原理

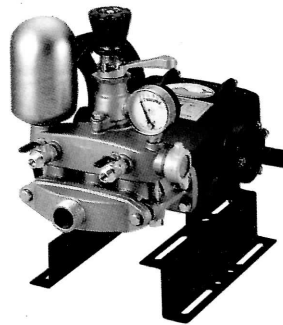
新型泵外觀(如圖一)類似傳統高壓泵，但仔細端詳不難發現新型泵不具黃油杯，且空氣室較傳統型式為小。新型泵內部如圖二剖面圖所示，具有3個雙向活塞(1 1/4"徑)往復吸壓藥液，排出藥液量可達約40 l/min.，比單向柱塞傳統泵之約28 l/min為大，且每一迴轉壓力及流量有6高峰，比傳統型3高峰為平衡，振動較小。圖二所示，新型泵具備無壓循環液冷卻系統，可取代傳統泵之黃油杯之滑潤與冷卻作用。本機採用耐腐蝕高級A356.2鋁鎂合金鑄成，機重約為傳統泵之一半而已，但使用壽命可望增加一倍之多。

由於使用材料較輕，且加工容易，新型泵之造價比傳統泵約可降低17%。又，新型機採用循環水自動冷卻，可免去傳統泵經常要轉壓黃油杯之麻煩，萬一無藥液空轉時約經4小時始可能故障，與傳統泵僅耐15分鐘即故障相比性能優異。

新型泵之性能

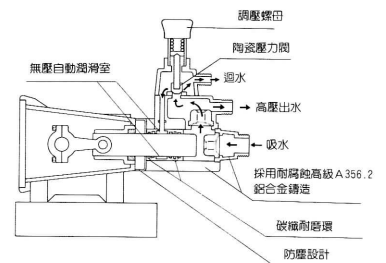
傳統動力噴霧機用高壓泵在我國國家標準中，最主要之性能規定項目為泵容積效率應達93%以上及泵效率需達到63%以上。目前國產優良傳統泵如以送水測試則大都可達國家標準，但因新型泵係採用雙向作用，故更可超出目前國家訂定之標準許多。

本機經噴霧試驗，泵壓力30 Kg/cm²，轉數1,740rpm時，所需動力約2.26PS，送藥量達36.3 l/min.，容積效率為93%，泵效率達105%(雙向作用)。為測定本機耐久壽命，經連續運轉1,500小時仍完全正常運作，應可達2,000小時之設定目標。事實上，把本機與藥液接觸之主要機件浸入腐蝕性高之農藥中(1,500倍水)經2,000小時，檢視機件完全無腐蝕現象。又本機不採用黃油滑潤，不但省時且可避免油脂浸入藥液中而受污染。①



圖一、新型泵全貌

圖二、新型泵剖面圖





陸雄機械
LU SHYONG



Non-Pollution

**SELF-LUBRICATED POWER SPRAYER
FOR HORTICULTURE**

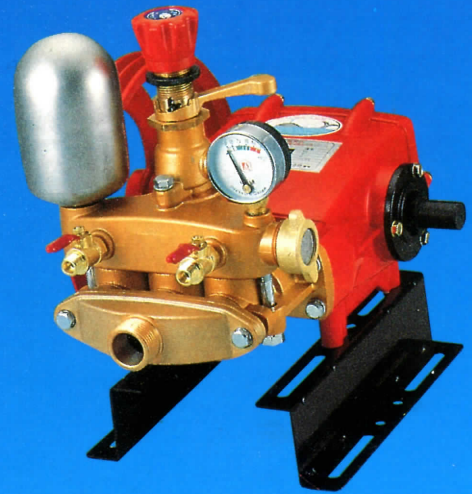
無污染園藝之高壓噴霧機

(新型專利)

工作壓力：**50kg/cm²**

突破性的創作 — 止漏系統採用無壓式

機種規格齊全從
8L到
160L



陸雄機械工業股份有限公司
LU SHYONG MACHINERY INDUSTRY CO., LTD.

總公司：台中縣大雅鄉神林南路313巷17弄6號
代表線：04-5683650
FAX：04-5669433

裝配廠：台中縣大雅鄉秀山路17號
☎：04-5689217

壓鑄廠：台中縣大雅鄉橫山村永和路11-5號
TEL：04-5665128 · 5665129
FAX：04-5665798

加工廠：台中縣大雅鄉神林路一段520巷39號
☎：04-5661142 · 5687617
FAX：04-5665139

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
郵政劃撥儲金帳號：1025096-8
戶名：財團法人農業機械化研究發展中心

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
印刷：漢祥文具印刷有限公司
PUBLISHED BY
Taiwan Agricultural Mechanization Research & Development Center
F1.9-6, 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