



台灣農業機械

李登輝



JOURNAL OF TAIWAN AGRICULTURAL MACHINERY

《第 6 卷第 1 期》
Volume 6, Number 1

中華民國80年 2 月 1 日出版
February, 1991

電腦網路巡禮

● 丁榮華 ●

<編者>本中心已裝妥國際學術網路，歡迎大家以電子郵件與本中心建絡，其電子郵件地址(E-mail Address)為P9611007@TWNET.UCC1.BITNET。另B.B.S.系統亦積極裝設中。

一、前言

由於資訊時代的來臨，資訊的傳播與管理也就日益重要。最近數年，由於科技的進步，個人電腦與工作站的興起，使得電腦網路的科技與應用均快速成長。本文乃針對此領域中一些基本的觀念及常見的名詞，做一概括性的介紹，以使讀者能對電腦網路有一全面而概括的瞭解。

二、概論

電腦網路的主要目的是資訊分享與資源分享。前者的應用有電子郵件與檔案傳遞等。後者的應用則如週邊裝置的分享或在另一台電腦上執行程式等。而為了要能達到相互間的溝通，系統間就必須要有互相認可的資料格式，我們把這種規

定稱為規約(protocol)。在系統由硬體到軟體的不同層次上，都有其規約存在，以使能在各層次間互相溝通。關於這些層次，我們會在後面提到。另外一般通訊的方式可分為三種：單工 (simplex)，半雙工 (half-duplex)，及全雙工 (full-duplex)。單工通訊是指固定只能由甲地傳送資訊至乙地，而不能反向傳送。半雙工通訊則是由甲地傳送資訊至乙地或由乙地送到甲地均可，但不能同時進行。全雙工則是任何一方均可同時接受與發送資訊的通訊方式。

在此我們要對二個易混淆的名詞做一解釋。一個是分散式系統 (distributed system)，一個是電腦網路 (computer network)。分散式系統中，使用者在進入系統後，不會感覺到各個電腦的存在，而只是在作業系統的環境下工作。至於哪個程式要在哪台電腦上執行，或哪項工作交由哪台電腦或周邊處理，都是由作業系統負責。在電腦網路中，使用者要與哪台電腦傳遞資料或至別台電腦上工作，則都是由使用者自己下命令處理。事實上，此二者的不同點主要是在系統的軟體上，而非硬體部份。

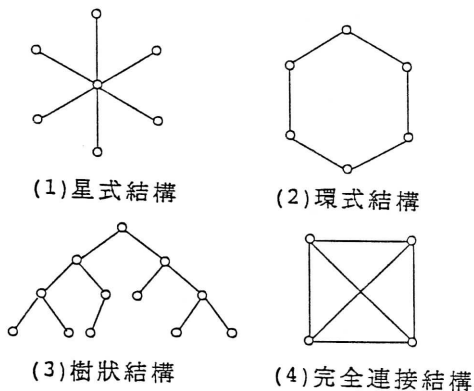
三、網路的分類

目 錄 CONTENTS

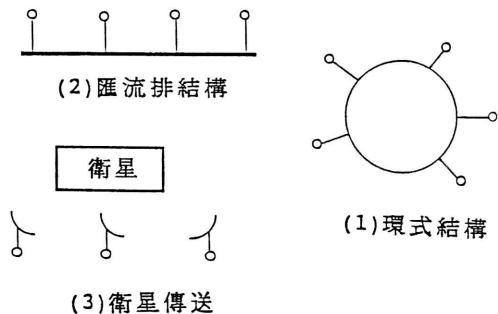
頁次 Page

1. 電腦網路巡禮.....	丁榮華.....	1
Introduction to Computer Network	D. R. Hwa	
2. 台灣牧草機械之發展簡述.....	鄭俊哲.....	3
Forage Machinery in Taiwan	C. C. Cheng	
3. 從另一角度看農機人才培育.....	王明仁.....	4
Education and Training on Agricultural Machinery — from Another Point of View	M. J. Wang	
4. 太陽能驅動之吸收式熱泵在穀物乾燥之應用.....	雷鵬魁.....	6
Development of Solar Driven Absorption Cycle Heat Pump Grain Drying System	P. K. Lei	
5. 簡訊三則.....	本中心.....	9
News	TAMRDC	
6. 農業塑膠在中國大陸之使用.....	馮丁樹.....	10
The Use of Plastic for Agriculture in Mainland	D. S. Fon	
7. 主要農機各縣市推廣表.....	農林廳.....	11
Table of Extention for Major Agricultural Machinery	DAF/TPG	
8. 淺談生物力學.....	劉國璽.....	12
Introduction to Biomechanics	K. K. Liu	

針對網路長度的不同，我們可將網路分為三種：區域性網路(Local Area Network，或簡稱LAN)，遠程網路(Wide Area Network 或簡稱WAN)，及遠程網路的連接。區域性網路一般是指在數百公尺(如一棟建築物內)，或數公里內(如校園內)的網路。遠程網路一般是指數十公里(如一城市內)或數百公里(如一國家內)範圍的網路。而網路的連接方式則可分為點到點(point to point channel)與廣播式(broadcast channel)兩種。點到點的連接方式中，每一條連接通道連接一對的介面電腦(Interface Message Processor，簡稱IMP)，若兩台介面電腦間沒有直接的連接，則必須透過其它台的IMP間接達成連接。此種方式的架構有許多種，如(1)星式，(2)環式，(3)樹狀，(4)完全連接等，如第一圖所示，廣播式的連接則是由多台機器共同利用一媒介而達成連接。此種方式的架構如：(1)環式(2)匯流排(bus)(3)衛星傳送，如第二圖所示。



第一圖 點到點通道連接方式



第二圖 廣播式通道連接方式

由於兩台機器間的連接可能是由多個工作程序所共同使用，所以必需加以某種方式的分割而分給各個工作程序使用。這種分割可分為二種方式，一種稱為時間分割(time division)，一種稱為頻率分割(frequency division)。時間分割的概念相當直接而簡單，就是把該條連接通道在不同的時間讓不同的工作程序使用。例如：在12分鐘的通訊中，分給三個工作程序各四分鐘的使用權。而頻率分割的方式則較為複雜。這種方式是在頻率領域(frequency domain)中做分割。例如通訊訊號所用到的最高頻率為100MHZ，而連接通道本身的頻寬可承受到300MHZ，則我們將一組通訊訊號頻率全部加快200MHZ，也就是使其在頻率領域中右移至200MHZ至300MHZ的範圍。另一組訊號則移至100MHZ至200MHZ的範圍。第三組訊號仍然正常使用0至100MHZ的頻帶。如此，一條連接通道就可同時傳送三組資料了。當然，在接收端收到這些訊號時必須再將各組訊號頻率移回正常頻率。這二種方式由於可讓一條連接通道用於傳送多組資料，所以我們將它們稱為多工(multiplexing)，時間分割就稱為時間分割多工，簡稱TDM，頻率分割就稱為頻率分割多工，簡稱FDM。

四、分封交換

也許有些人有聽過線路交換(circuit switching)及分封交換(packet switching)的傳遞方式，這兩種方式的主要觀念及差別為何？讓我們回憶一下前面所述的點到點的連接方式。其中由一台IMP至另一台IMP的通訊常是透過許多中間的IMP而完成。線路交換的通訊方式是要在各IMP間各佔用一條無人使用的通道，使得兩個要通訊的IMP間組合成一條專屬的連接通道。像我們一般使用的電話就是屬於這種方式。但是因為通訊的過程中，很可能有很多的時間都是在閒置(idle)的狀態，真正傳資料的時間所佔比例很小，造成資源的浪費，所以有分封交換方式的提出。分封交換的方式，是將所要傳遞的資料，分成一個一個的分封小包(packet)。每個分封小包中包含了欲傳送資料的電腦的位址，控制訊息，及資料。

台灣牧草機械之發展簡述

● 鄭俊哲 ●

這些分封小包送出到中介的IMP後，就由這些IMP來處理。這些中介的IMP間資料的傳遞，是在通道有空時，才一次將累積的分封小包傳送至另一IMP，這些分封小包就如此一站一站的轉送，至到最後送到目的地為止，這就有些像郵件的傳遞方式。我們平常聽到的X.25就是一種分封交換的公共網路。

五、ISO的OSI模型

國際標準組織(International Standard Organization 簡稱ISO)是一個包含各國標準協會，如美國的ANSI，德國的DIN，英國的BSI，的國際性組織。該組織爲了要替百家爭鳴的網路市場建立一套共同的標準，就在八十年代初提出了一個開放系統連接(Open System Interconnection, 簡稱OSI)的模型。該模型將電腦網路由最上層的應用軟體部份到最底層的硬體部份分成了七層，分別是Application, Presentation, Session, Transport, Network, Data link, 和Physical七個層次。每個層次都有自己的通訊規約和標準。例如在Application層中的電子郵件的規約MOTIS，或在Physical層中RS-232是定義由電腦至終端機或modem的硬體上的標準。上節所述的公共分封交換網路X.25則是橫跨Network, Data link, 和Physical三個層次的規約。

六、結語

目前市面上的網路產品相當多，例如個人電腦上的Novell, 3com, Appletalk；區域網路的Ethernet, Token Ring, Token Bus；一直到相當複雜，包含七個層次的SNA。限於篇幅故在此不做太多的介紹，大家若有需要，可針對需要在市面上找到許多相關的參考書籍與資料。

由於電腦網路的日益普及，每個人將來都無法避免的會或多或少的接觸到這項技術領域，在資訊爆炸的時代，能夠愈早去認識並應用這項科技，必然愈早能掌握致勝的契機，提高個人與團體的競爭能力。

(丁榮華 國立台灣大學農業機械工程學系講師)

台灣酪農經營的主要芻料爲盤固草、狼尾草及青割玉米；盤固草利用方式爲青飼、調製乾草、製作青貯草。狼尾草及青割玉米爲青飼及製作青貯(玉米)草。六十年代的牧草收穫，除了少數大規模農場使用大型機械作業外，一般酪農僅以背負式或手推式剪草機收割盤固草，以人工手鎌刀收割狼尾草，再以運搬車運回，並以切草機細切後給飼，其所花費的人工勞力約佔酪農經營一半的工時。七十年代後，由於酪農經營規模擴大及人工缺少、老化，又政府推行稻田轉作政策，牧草種植面積大量增加，使得酪農的牧草地經營必須進入機械化。青飼或青貯的割取自動檢拾拖車；乾草調製以曳引機爲動力的剪草機、翻集草機、乾草打包機、圓柱型打包機、乾草包自動檢拾機或檢拾車運搬貯存，均已爲酪農採用，以圓柱型打包機應用在調製青貯草或半乾青貯草之技術亦在推廣中。另外專業性乾草調製的代耕中心成立，契約性供給酪農所需的牧草，造成酪農經營模式漸漸改變，牧草機械也朝向大型化及高效率化發展。狼尾草的收穫，近幾年來在研究單位及農機廠商的努力下，已開發完成狼尾草及青割玉米兼用型收穫機，使台灣的狼尾草收割、細切、運搬一貫作業完成，配合袋式青貯裝填機的引進及開發，更帶動了青割玉米及青貯的芻料貯存技術的發展。台灣地區使用的牧草機械由小型到大型，大部份均由國外進口。而牧草不同的調製方式及酪農的經營模式有其必備的機具及應用方法。而目前較未機械化的乾草包裝運、青貯草取料及芻料餵飼等作業，乃有待進一步引進或開發機具與技術並推展應用，使本省芻料生產供飼能完全進入機械化、自動化。

(鄭俊哲 台灣省畜產試驗所助理研究員)

註：本文僅爲摘要，全文則刊於台灣牧草研討會專集，如需抽印本請洽台灣省畜產試驗所
鄭俊哲 地址：台南縣新化鎮牧場路112號

從另一角度看農機人才培育

● 王明仁 ●

一、前言

任何一種行業之存續，都需要不斷有新人接棒，如果要發展擴大，則更需要衆多幹練新血注入。工作是人在推動，困難是人在克服，而一切改進工作也都是人在計畫與執行。所以人才的培育實在是最基本的工作，也是最重要的工作。

筆者不是農機專家，但已投身農機事業十多年，站在非農機專家的客觀立場，深感要達到『農業全面機械化』的目標，最應該重視的問題恐怕是農機人才培育的問題。由於筆者不懂農機教育訓練，所以只提出一些客觀的人才培育理念，此理念是對是錯，以後我們應如何做，仍留待各位專家研討並決定。

二、從醫事人才培育方式得到的觀念

台灣光復之初，醫院醫事人員不多，但現在量的方面已擴張了數百倍。醫事工作人命關天，一點也不能馬虎，醫事人員一定要憑技術經驗，不能濫竽充數。如今質的方面也大幅提升。社會對醫事人員質與量的需求迄今仍十分殷切，而如此龐大的高水準人才是如何培育供應的，值得我們作為借鏡。

一、師資本身的條件

醫學院及醫事專科學校的教授是最主要的師資，而欲成為醫事人員師資，其本身必須具備以下條件：

- (1) 具備醫事基本知識及技能。
- (2) 對實務工作有充份的經驗，須在教學醫院經過三年以上住院醫師、總醫師幾年訓練，並仍繼續吸取經驗。
- (3) 能不斷吸收新的知識與技術，始終站在時代最前方。
- (4) 在實務及教學工作中找出有價值之研究題目，不斷從事研究工作。
- (5) 不斷的參加國內外學術討論會。

二、培植之人才要配合各方面的需求

- (1) 如果把醫事人員分類分科，則可以分得很細。一般所謂外科、內科、小兒科、婦產科、眼科、耳鼻喉科、齒科……科等，而各科又可分成很多更細的科。
- (2) 醫師、護士、檢驗師、藥師將來要供應醫院診所、衛生所為主，其中只有一小部份會成為醫學研究、醫務行政及教學等人才。
- (3) 醫院與學校有密切合作關係。

不論是醫師、護士、檢驗師等等的學校教育過程中，均十分重視實習與見習。在學校的實驗室，在教學醫院及分派其他醫院的實習及見習期，每個學生都有充份學習機會，並且嚴加考核必須達到預定水準，否則會遭到淘汰，各醫院均能密切配合。

畢業生進入醫院工作初期，各醫院都有使實習者能吸取技術經驗之工作安排，並逐步增加工作負擔。住院醫師並有一定的晉升管道，以有經驗之前輩培育後輩，醫院也負擔了很重的人才培育責任。

三、醫事及農機人才培育遭遇之共同困難

一、基本知識廣、專業類別多

- (一) 語文及一般知識外，農科重視的『生物』、工科重視的『物理、化學、數學』都是醫科重視的，另外如『心理學』等也都重視；而農機方面農學院及工學院重視的基本課程都重視，所以其基本知識都非常廣。
- (二) 醫事人員將來要從事檢驗、診斷、治療、護理等各種工作，另外也有研究、行政、教學等工作。即以醫院之治療工作言，即又可分成很多細目，若以『公共衛生』這一項言，也可分成若干細目，專業類別特別多。

農機人才需求量最多的是農村中的農機推廣(包括推銷、農民使用保養指導等)及農機維護人才，其次是農機設計、製造人才，當然也需要小部份農機試驗研究、行政及教育人才。而農機本身類別又如此多，農機本身機構也很複雜(但不如人體複雜)，所以專業分類亦特別多，在短短幾年中如何同時能

培育出各類人才，實在是件不容易的事。

二、教學設備種類多、費用大

- (一)不論醫學科系或農機科系，因其教學內容十分廣泛，所以其所需之教學設備種類繁多，且由於科技進步迅速，必須經常更新，因此所需費用耗資龐大。
- (二)假如以職校的機工科為例，雖其教學實習進度不同，但實習所需設備可符合各進度所需。而機科往往有不同進度實習需要不同實習設備之情況。醫學院情況亦相似。
- (三)實習安排不易：如欲使每一學生在實驗實習中有很高之學習效果，則必須有充份之指導人員及設備。如何在有限指導人員與設備之情況下能提高學生學習效果，實在要花很多時間去作安排與準備。

四、農機人才培植目前之主要缺失

一、教育目標

- (一)學校培植出來的醫事人才，雖也有小部份流入其他行業(例如筆者即是)，但大部份都成為今日各醫療機構之工作人員。但農機科系畢業生真正從事農機工作者有幾人？佔畢業生之百分比有多少？實在值得重視。造成此結果之原因可能很多，如就業市場太小等，但在培育過程發生的問題則必須加以檢討。
- (二)醫事人員在離開學校前，必須具備從醫事工作之必備條件，有此必備條件，醫事機構才會接納他，他也才有信心可以在畢業後一方面學習一方面工作。農機科系畢業生是否也能在畢業後被事業機構接納，且具有信心從事工作，並有能力吸收新的工作經驗與技術？那就要看農機教育是否也是依學生畢業時應具備什麼工作能力來設計執行有計劃的教學。
- (三)職校農機科的教育目標應該是培育農村農機推廣及修護人才為主。大專農機科系應該是培育農機工程師為主(包括農機製造設計及修護或銷售工程師等)，及試驗所研究人才為副。而農機研究所則以培育農機試驗研究人才為目標。如果教育目標確定，則一切課

程、師資、設備等均應照教育目標來安排，不能依主事者的個人喜惡而定。

二、課程、教材與師資

- (一)目前課程的安排，似乎與實際人才市場需求仍有差距，似乎應先確定畢業生必須具備之技能，以擬定應重視之專業課程。由專業課程本身之需要再擬定應重視之基本課程。
- (二)教材必須要針對教育目標及該課程之教學目的，不是拿一本洋文書或隨便編一份講義就可五年十年教下去的。沒有一本好教材絕難教好這門課，而教師最可貴的工作是編出好教材，並不斷更新教材。這工作似乎亟待加強。
- (三)對某一課程的內容本身具有充份的知識與技能者，才能有資格教這門課。例如教農機修護者，應該有編寫『農機修護手冊』的經驗，及修護所需各種技能，如此才能培育出農機修護人才。教農機設計者，應該具有真正農機設計的實務經驗，其能力能為農機工廠認同，才能培育出工廠可接納之農機設計人才。
- (四)實務單位之配合是人才培育後期之必備條件，如今農機業者已有『斷層』之現象，農機科系畢業生如到達實務單位，實務單位很難派出有經驗者來帶領指導畢業生。實務單位往往只重視目前的生產銷售而未能重視這批生力軍的培育工作。

五、建議改進之道

- 一、職校及大專農機科系畢業生畢業後從事農機工作者之百分比非常低，以及農機業者缺乏農機人才進入，使農機業本身無力振興都是事實，如此下去，可以說是教育資源的浪費，農機業亦難改善發展。站在農機界的立場言，這是一件大事。但解鈴還是要請繫鈴人，這問題希望從事農機教育者能加以重視而提出具體有效之改進之道。
- 二、希望農機教育人員能充份與農機人才市場有關者接觸，多多瞭解業者目前的困難與實況，而需要什麼樣的人才去協助業者去克服困

難，創造前途。

三、農機教師應該像醫科教師一樣具有充份的實務經驗(例如教外科的教授一定有充份的外科手術經驗)，尤其是現代科技進步太快，不斷的充實自己十分重要。

(王明仁 亞細亞貿易有限公司董事長兼本中心
董事長)

太陽能驅動之吸收式熱泵 在穀物乾燥之應用

● 雷鵬魁 ●

前言

穀物乾燥與儲存所須之能量與作物從生長至收穫之田間作業所消耗之能量幾乎相同，以經濟效率觀點視之，所有較佳利用能源之方式，均值得鼓勵。以不加熱之空氣來乾燥穀物，乃最具能源效率之方法，然而在高濕地區並不適用。

在工業界吸收式熱泵已有效地應用於廢熱的回收，其熱循環所需之驅動力，可用較低級之能源，諸如天燃氣、一般燃油、或是太陽能等，然而一般之壓縮式熱泵，其熱循環所需之驅動力則為高級能源——電能。是以吸收式熱泵之使用，可減少電能消耗。

小型太陽能驅動之吸收式熱泵，除可乾燥穀物外，亦可用來冷卻穀物。穀物冷卻至華氏40至50度，可以在高濕度下貯存數週而無損害之憂慮。當陽光最強之時，亦是穀物最需要冷卻之時，是以可增加穀物乾燥之期限，此系統除去農業上之應用，在夏天尚可用做冷氣機，在冬天可做為暖氣機，其使用年限在20年左右，是以長期的眼光視之，不僅可以節約能源，且可節省相同可觀的金錢，在農業上之應用，具有減少穀物損失與節省穀物乾燥及貯存所需能源之潛能。

文獻探討與理論分析

吸收式熱泵之優點在於可用較低溫之熱源如太陽能，且不需要壓縮機。在不同的環境氣候下，

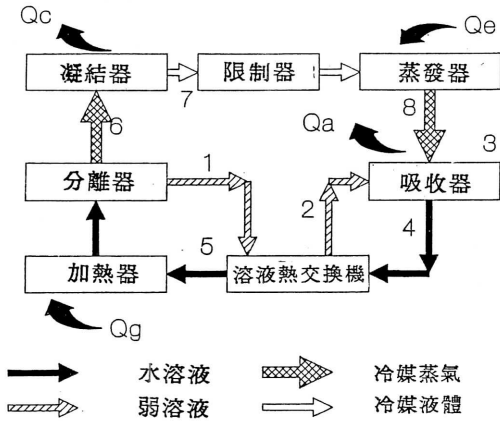
吸收式熱泵所需之吸收劑—冷媒之組合乃是不同的，在許多之組合中，僅有水—阿摩尼亞與鋰化溴—水兩種系統，曾成功地商業化，若以太陽能做為熱源，則以鋰化溴—水之系統較佳，乃因平板式太陽收集器即可提供足夠之熱源。鋰化溴—水之系統有較高之效率與較低馬力之溶液泵。吸收式熱泵之加熱效率變化受環境之影響較壓縮式熱泵為小。有許多增加吸收式熱泵之加熱效率的方法，諸如提升加熱器或是蒸發器之溫度，降低凝結器與吸收器之溫度，或是前兩者之組合。

鋰化溴—水之吸收式熱泵較適合高溫地區，而水—阿摩尼亞之吸收式熱泵則可較廣泛地應用於不同的溫度。上述兩種系統，若以平板式太陽能收集器供給熱源，則以鋰化溴—水之系統較佳。如果太陽能收集器能夠提供華氏 200度以上之熱水，則鋰化溴—水之吸收式熱泵可不需要輔助熱源。以平板式太陽能收集器供給熱源之鋰化溴—水之吸收式熱泵，其最理想之加熱器溫度為華氏 185 度。若增加蒸發器之除濕量，則可提升壓縮式熱泵之加熱效率。

吸收式熱泵之效率，主要乃依據於吸收劑—冷媒所形成之水溶液，其所要求之特性如下：

- 1.不可有固態之吸收劑存在，以避勉堵塞。
- 2.冷媒需有良好的揮發性，以便於經加熱後，其易於與水溶液分離。
- 3.吸收劑要對冷媒有低的親和力，其理與第 2 點相同。
- 4.水溶液經過長期運轉後，仍具有高度之穩定性。
- 5.冷媒需具有高潛熱，以減少循環之要求量。
- 6.其組成份需有低腐蝕性，且不具有毒性。

水—阿摩尼亞之水溶液，符合上述大部份之要求，然而其冷媒之揮性太低，是以須要非常複雜之分離器以分離之，且因阿摩尼亞具有毒性，是以限制其於室內之使用。以鋰化溴—水之水溶液來說，其優點包括安全性高、揮發性高、親和力高、穩定性高與潛熱高。其缺點為容易產生結晶，特別是氣冷式者，是以要求用水冷式；因水為冷媒，是以限制其在低於冰點之使用；又因此水溶液之黏性高，是以要求較多之功來輸送水溶液，然而適當之系統設計，有助於克服此困難。



圖一、吸收式熱泵之基本運轉示意圖

圖一顯示基本的吸收式熱泵之運作情況，經由熱源供給加熱器之熱能(Q_g)，加熱後之水溶液分為弱溶液(因冷媒揮發之故)與冷媒蒸氣，流動至分離器；熱的弱溶液在凝結器的壓力下，經過熱溶液交換機(預熱進入加熱器之水溶液)後進入吸收器；高溫高壓之冷媒蒸氣流至凝結器，凝結成液體，且放出凝結熱(Q_c)；高溫之冷媒液體流至蒸發器，蒸發為低溫低壓之氣體，其所須之蒸發熱，取自週遭環境之空氣(Q_e)，是以具有冷卻之效果；低溫低壓之冷媒蒸氣與較冷之弱溶液，在吸收器中複合為水溶液，放出吸收熱(Q_a)，最後水溶液流經溶液熱交換機進入加熱器，完成了整個的循環。整個循環之熱平衡包括進入之熱與排出之熱要相等，是以加熱器需要之熱能加上蒸發器之冷卻能量等於由吸收器與凝結器所排放之廢熱($Q_g + Q_e = Q_a + Q_c$)。本研究之目的乃在於探討蒸發器之除濕量等參數對吸收式熱泵效率之影響，以及運用凝結器與吸收器所排放之廢熱用做穀物乾燥之可行性。

實驗器材與方法

由美國印第安那州之Arkla公司所生產之吸收式熱泵，用作本實驗之主機，其額定之資料如下：

1. 工作溶液為鋰化溴—水之水溶液。
2. 進入加熱器之水流量為每分鐘11加侖(GPM)，其溫度為華氏210度，其輸入之熱能為55,0

00 BTU/hr。

3. 進入凝結器與吸收器之冷卻水流量為10GPM，其溫度為華氏85度，其所排放之廢熱為91,000 BTU/hr。

4. 進入蒸發器之風量為1200 CFM，其乾球溫度為華氏85度，濕球溫度為華氏67度，其冷卻能力為36,000 BTU/hr。

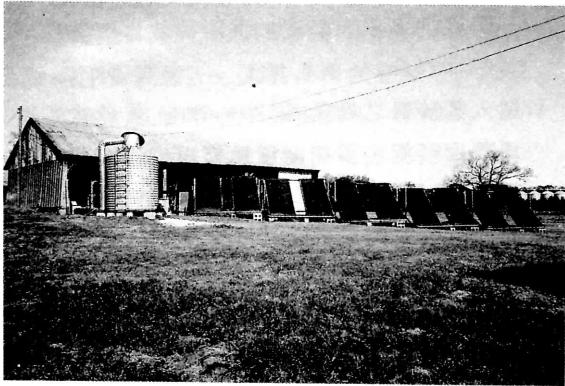
是以此吸收式熱泵，其額定之冷卻效率為0.65，額定之加熱效率為1.65。

在此熱泵中，有三種保護裝置：

1. 蒸發器之低溫限制開關：當蒸發器之表面溫度低於華氏37度時，停止流入加熱器之熱水，亦即停止熱泵之運轉，以避免冷媒結冰。
2. 凝結器之預防溶液結晶產生之開關：當凝結器之表面溫度超過華氏140度時，停止流入加熱器之熱水，以避免水溶液產生結晶。
3. 吸收器之預防溶液產生結晶之開關：當進入吸收器與凝結器之冷卻水溫度低於華氏75度時，減少流經吸收器之水流量，以避免結晶之發生。

供給加熱器之熱量，其下限為33,000 BTU/hr，若其水流量為11 GPM，其進入溫度為華氏195度，則流經加熱器之溫降為華氏6度。假設在夏天之平均氣溫為華氏85度，則其運轉之條件為：日照強度高於231 BTU 每小時平方呎，陽光指數小於0.45 (進入太陽能收集器之流體溫度與週遭環境之溫度差除以日照強度)，太陽能收集器之熱效率高於0.38。此條件將依不同的太陽能收集器、其裝設角度、與總面積而有所不同。總共10片平板式太陽能收集器，由美國新澤西州之Solar Industries公司所製，其總面積為374平方呎，太陽能收集器以面向南且與地面成35度角設置，大致與實驗地點之緯度相當，整體說來，此系統從3月21日至9月21日，在晴朗地天氣下，每日之操作時間可超過四小時。太陽能收集器之裝置與穀物乾燥設備如圖二所示。當流出太陽能收集器之熱水溫度高於華氏185度，此系統開始運轉，否則熱水將繼續循環，以提升溫度。廠商建議使用冷卻塔系統來去除凝結器所產生之廢熱，然而若要使用此廢熱以供穀物乾燥之用，將要求一熱交換機以加熱供穀物乾燥之空氣，一由舊水箱

所製成之熱交換機供本實驗使用。



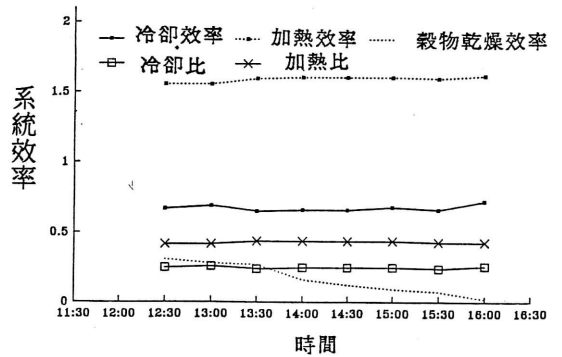
圖二、太陽能收集器之架設與穀物乾燥設備

結果與討論

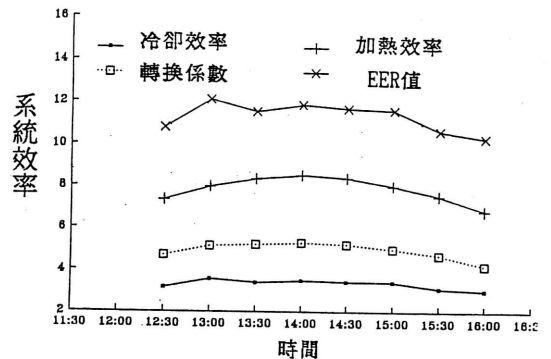
本系統至少需要半小時之熱機時間，其運轉狀況才能穩定，是以運轉後半小時以上之數據方予以考慮。圖三所示為本系統在晴朗的天氣之操作結果，乃依據熱能的輸入所求得之效率；冷卻效率 (Q_c/Q_g) 與加熱效率 ($(Q_c+Q_a)/Q_g$) 隨著時間的增加有增高的趨勢；穀物乾燥之效率 (空氣經過熱交換機所獲得之熱量除以經由加熱器所供給之熱量) 與時間對照有減少的趨勢，因環境溫度上升之關係，若減少流經凝結器之冷卻水流量，將可提升整條曲線；冷卻比 (冷卻效率與理論之最大冷卻效率比值) 為 0.2，相當平穩，較一般空調系統之 0.1 為高；加熱比 (加熱效率與理論之最大加熱效率比值) 為 0.4，亦相當之穩定。圖四所示為本系統在晴朗的天氣之操作結果，乃依據電能輸入所求得之效率；冷卻效率、加熱效率、與 EER 值 (冷卻量以 BTU/hr 表示，除以電能之消耗量以瓦特表示)，與時間對照之，均先漸升至最高值，然後漸減至最低值；一般冷氣機其 EER 值在 4.3 至 12.8 之間，此系統之 EER 值在 10 以上，是以相當的好；一般壓縮式熱泵之熱效率在 1.0 至 3.2 之間，吸收式熱泵之熱效率則可達 7 以上；轉換係數乃指輸入一單位的電能所獲得之熱能量，本系統之轉換係數在 4 至 6 之間。

總共 75 Bushels 之玉米用來做乾燥試驗，其起

始之乾基含水率為 23.3%，經過 20 小時之乾燥後，其最終之乾基含水率為 15.6%；是以從玉米中所除去的水份總共為 285 磅，而其總電能之消耗量為 147,800 BTU，則除去每磅水所耗之電能為 521 BTU，而對壓縮式熱泵乾燥系統之值為 862 BTU，直接使用熱電阻之乾燥系統之值為 1402 BTU，是以太陽能驅動之吸收式熱泵乾燥系統其所耗之電能只需壓縮式乾燥系統之 60%，只需熱電阻式乾燥系統之 37%。



圖三、依據輸入熱能所求得之系統效率



圖四、依據輸入電能所求得之系統效率

流入加熱器之熱水溫度，進入蒸發器之空氣溫度，在蒸發器之除濕量，以及流入吸收器與凝結器之冷卻水溫度，乃本實驗所考慮之重要參數，經過統計方法評估其對冷卻效率與加熱效率之影響，並建立預測之迴歸方程式，其 R-square 之值在 0.82，也就是說其相關性 (Correlation) 在百分之九十以上，是以此四參數之選擇，足以預測此系統之效率。由此迴歸式及本研究，可知冷卻效率與加熱效率均隨著流入加熱器之熱水溫度的增加而降低，冷卻效率與加熱效率均隨著進入蒸

發器之空氣溫度之增加而增加，冷卻效率與加熱效率均隨著蒸發器之除濕量的增加而增加，冷卻效率隨著進入凝結器之冷卻水的溫度增加而增加，然而加熱效率卻降低。

(雷鵬魁 國立中興大學農業機械工程學系
副教授)



● 本中心 ●

一、中華農業機械學會於焉誕生

集合國內農機產、官、學各界，經過半年籌備，所籌組的中華農業機械學會，於民國80年1月6日正式宣佈成立(如圖)，並同時召開第一屆第一次會員大會，會中選舉十五位理事、三位監事。當選之首屆理監事名單為：

理事：李廣武、蕭介宗、陳俊明、謝俊夫、林峰吉、林明仁、張漢聖、劉文德、王康男、謝欽城、盛中德、林德溫、鄭俊哲、馮丁樹、梁連勝。候補理事為陳世銘、莊石鑑、吳中興、鮑其美、張森富。

監事：鄒瑞珍、唐植松、陳貽倫，而劉昆揚為候補監事。

經選出理監事後，隨即召開第一屆第一次理監事會，選舉常務理監事及理事長。常務理事五人為李廣武、陳俊明、蕭介宗、林峰吉、謝俊夫，常務監事一人為陳貽倫。李廣武獲高票當選第一屆理事長。由於籌備會執行秘書，現任台大農機系教授王康男，獲理事長提名出任秘書長，因此原理事缺由候補理事陳世銘遞補。



二、台大農機系裝設新電話系統

台大農機系日前已裝妥新交換機系統，以後電話只要經台大總機進來後，即可直接撥號找人，不必再經過系辦公室林小姐轉接，台大農機系三棟大樓之所有分機號碼及各人代號如下表所示。茲舉一例以說明其用法：例如要找陳世銘，首先撥(02)363-0231台大總機，請總機小姐轉3247，聽到電話之電腦錄音後(可不必等錄音講完)，在你自己的電話機上撥按210即可(撥號時話筒拿在手中，不要掛斷)。各教授之研究室及系辦公室皆在農機館，知武館主要為實驗室，農機二號館為研究生之研究室。若電話撥不通，請檢查所使用電話機是否設定在TONE。

台大農機系電話分機代號一覽表
總機：(02)363-0231

樓	姓 名	分機	代號	姓 名	分機	代號	姓 名	分機	代號	
										姓 名
農	陳秀德 (收發室)	3244	100	王康男	3247	208	張漢聖	3149	303	
	第一試驗室 謝德叢	3244	101	陳世銘	3247	210	朱元南	3149	304	
				歐陽鋒 (教務)	3247	211	盧福明	3248	305	
	第二試驗室 陳富山	3244	102	歐陽又新	3247	212	周瑞仁	3248	306	
				劉國翌	3244	103	馮丁樹	3248	307	
	機	蕭介宗 (主任室)	3244	201	張森富	3245	214	李允中	3248	308
		沈國文	3246	202	林瑞菊 (系辦公室)	3245	215	謝志誠	3148	310
					陳貽倫	3246	203	陳信傑 (圖書室)	3148	311
		林連德	3246	204	吳中興	3149	301	丁榮華	3148	312
		周楚洋	3246	206	劉昆揚	3149	302	葉仲基	3148	314
館		何萬中	2467	511	305:陳貽倫 李允中 吳長宏 吳有恒	3056	535	403:吳中興 謝志誠 吳久生 劉力為	3059	543
	游誠一	2467	512	306:盧福明 張森富 蔡輔仁	3057	536	404:王康男 周楚洋 朱元南 鄭益彬	3059	544	
	李進發	2467	522							
	陳武森	2467	525	電 腦 室 劉國翌	3057	537	405:馮丁樹 陳世銘 王大立 周愈工 李克寬 陳榮彬 魏爾彰	3059	545	
	301:周瑞仁 劉昆揚 歐陽又新	3056	531	會 議 室	3057	541				
	303:賈精石	3056	533	402	3057	542				
	304:蕭介宗 張漢聖 陳金淵 朱翰謙 安寶儀	3056	534	會議休息室						
	農	第五試驗室	3057	611	季廷芳 張文明 林宗証 黃承璋 劉玉璋 王明載 許建祝 楊江益	2468	622	楊智凱 吳春杰 張正一 王國照 張福祥	2468	624
		工 具 室	3057	612	一	2468	623	周楚洋	2468	625
		電 工 室	3057	613						
動 力 室		2467	614	王連勝 陳美丹 鍾伯達 鍾木書 金宜道 林聰廷						
蔡俊智 洪國基 鄭威宏 鄭威宏 蔡維程 欽成輝 金衡模		2468	621							
二	研	一	一	二	二	二	二	二	二	

台大農機系傳真機：(02)362-7620

傳真時，請寫明收文者之姓名。

三、UC Davis收穫後處理專家Thompson 來訪並演講

由台灣大學農機系及台灣省青果合作社共同邀請之美國加州大學戴維斯(Davis)分校農工系之Jim Thompson先生已於日前來台灣訪問兩週(1月16日至28日),Thompson先生為農業推廣工程師,其專長為收穫後處理。參觀地點包括台北農產運銷公司、物資局北投冷凍庫、豐原青果合作社蒸熱處理場、田尾鮮花生產合作社、彎橋柑桔包裝場、路竹鄉蔬菜生產合作社等,Thompson相當有興趣,並也提出他的看法與建議。另外Thompson亦在台大農機系知武館會議室舉行兩場演講,場面熱烈:

(一)一月十八日,8:40~12:00

- 1.加州之低溫運銷系統
- 2.果蔬之包裝

(二)一月二十五日,8:40~12:00

- 1.切花處理貯運
- 2.園產品包裝場設計

本次Thompson來訪,台大農機系陳貽倫教授為總連絡人,出力甚多。

農業塑膠在中國大陸之使用

●馮丁樹●

中國大陸最近亦積極從事水耕栽培法及溫室結構設計之研究。目前其塑膠材料之使用已達到尖峰。工業生產塑膠布在1987年達二百五十萬噸,金額達二十八億美元。在世界上塑膠之產量居第七位。

在此一生產量中,約卅萬噸屬農業用塑膠布。農業在大陸是其經濟的命脈,而利用塑膠進行覆根栽培可以增加其農業之生產量。在1986年其覆根栽培面積達一百八十萬公頃。而以塑膠蓋覆之面積則為九萬公頃。塑膠布蓋覆之方式主要用於蔬菜、花生、棉花及甘蔗等。

在溫室用之塑膠方面,目前亦正進行研究,以增進塑膠布之使用壽命。目前所用之厚度為0.

1~0.4毫米,使用壽命約為一年多。他們並試驗低密度及高密度塑膠之性能,使覆根用及溫室用塑膠布更能經濟實用。其他研究工作包括防滴PE及PVC塑膠布、抗草性塑膠膜、黑白膠合膜、永固膜及光衰化膜等。

目前當需要針對一般溫室、隧道溫室、灌溉系統及通風加熱系統等進行研究與開發。塑膠膜在中國大陸農業系統上之使用應有相當大的潛力。

(馮丁樹 國立台灣大學農業機械工程學系教授
兼本中心主任)

(本文摘譯自 Horticultural Engineering
News letter Vol 4(2),3/1989)

(文承第12頁-淺談生物力學)

三、國內外發展前景與農機人員未來扮演的角色

在今年五月間,美國骨科生物力學之父福蘭克博士曾應邀在台大發表演講,他指出近年來由於人類對身體的保健與壽命延長的重視,有愈來愈多的經費投入生物力學的研究,並且由於美蘇兩大陣營的和解,使得許多原先投入武器競賽中的高科技人材和經費可以轉入此項和平用途的研究中。反觀國內在全球性的生物科技研究競賽中,我們投入的心力似乎仍嫌不足。擺在我們眼前的生物力學研究開闊空間是值得投入的。就本人任教於台大農機系與農機人員的接觸經驗,我個人認為農機人員不僅對傳統的力學,機械等知識有相當優良的背景,同時對於生物以及生態環境也較一般工程人員有更深入的了解與認識,在未來的生物力學發展必定能發揮所長,扮演重要的角色。我個人認為目前在實驗室方面開發的技術已有相當的突破,至於如何使開發的成果能廣泛的應用於社會大眾,則必須加入生產管理,製造,行銷等企業知識。台灣的農業及工業都面臨著轉型期,此一時刻,正是我們投入高科技及企業化的生物科技最佳契機,若是農機人員能在此領域貢獻其專長,必能使此一領域更開闊,更豐盛。

(劉國罡 國立台灣大學農業機械工程學系講師)

主要農機各縣市推廣數量表

(民國79年11月至12月)

單位：台

機種 地區別	耕耘機	插秧機	水稻收穫聯合機	曳引機	農搬運地車	中管理耕機	稻乾燥穀機	玉乾燥米機	菸乾燥葉機	迴轉犁	播施肥種機	採剪茶枝及機	擠乳機	冷儲乳凍槽	自走式高性噴霧機	玉脫粒米機
台北縣		1	1	4	8	16										
宜蘭縣		9	3	8	6	21	23	5				8				
桃園縣	2	40	10	17	23	27	7	41				40	1			
新竹縣	5	27	5	4	16	12	1	19								
苗栗縣	2	13	9	5	118	22	13	18		1			1	2	3	
台中縣	7	30	9	19	65	37	2	31			8				19	2
彰化縣	1	22	15	13	12	66	36	46			2	1	3	3	1	
南投縣	3	5	5	8	44	26		16				73				
雲林縣		50	6	30	9	129	22	21	2	9	17	8	1			1
嘉義縣	4	44	4	26	40	66		13		6	64	25		3		
台南縣	1	33	7	18	52	167	10	22		8	165		3	2		
高雄縣	1	22		2	23	115	2	4		1	2			1		
屏東縣	2	47	5	8	4	29	1	6		5	15		1	1		
台東縣		9	3	9	35	23	8	31				2			12	18
花蓮縣	1	16	8	6	26	11	8	18		1		1				2
澎湖縣																
基隆市					1											
新竹市	7	3			1											
台中市					11	1										
嘉義市					3							18				
台南市				1		1				1	1	1				1
台北市			1		24	5										1
高雄市					2	1										

淺談生物力學

● 劉國罡 ●

一、前言

生物力學(Biomechanics)對國人而言可說是一門比較陌生的學問，然而在歐美等先進國家，卻是近年來發展最迅速的學門之一。生物力學隸屬於生物工程(Bioengineering)的一支，是將傳統的力學應用於活的生物體所做的研究分析。近代力學的發展從伽利略至今已有將近四百年的歷史，其間有許多科學家將力學應用於原子，天體，固體，流體等不同的領域，遂發展出所謂的原子力學，天體力學，固體力學，流體力學等學門。當然也有無數的科學家致力於生物力學的研究，然而生物力學的蓬勃發展卻是相當晚近的事。近代醫學工程上的發展如人工關節，人工心臟，以及各種復健材料(如骨釘，鋼板等)之日新月異，都與生物力學的進步息息相關。至於保健方面，生物力學能評估那些運動，職業易對人體造成傷害，而加以改進其缺失。近年來在歐美很多大學已將生物力學列入醫生訓練課程。在機械，化工，農工，醫工等科系亦掀起生物力學研究的熱潮，此一結合工程，生物，與醫學的整合性科技發展，實有一種不容忽視的潛力。

二、生物力學的應用範圍

美國加州大學生物力學教授馮元禎先生(Prof. Y.C.Fung)，在他所著的生物力學(Biomechanics, 1981)一書中指出，生物力學研究的目的是在

於增進對生物系統基礎的認識，因為這些認識能幫助生物工程研究的進步。正如同航空工程師若對於流體力學與固體力學有深入的了解，將有助於飛機設計工作的進行。而生物力學現今已被廣泛的應用於下列幾方面的研究：

1. 心臟血管系統(Cardiovascular System) 分析—如人工心臟，人工心臟瓣膜的設計，以及血流動力分析等研究。
2. 人工內臟(Artificial Internal Organs) 的設計與移植—如人工肝臟，人工腎臟的設計與移植。
3. 復健醫學(Orthopedics) —如骨骼與關節受力分析，復健器材設計等工作。
4. 職業安全與保健(Occupation Safety and Health) — 國外這方面的研究以運動力學(Mechanics of Exercises and Athletics) 做得最多。
5. 公路與飛行安全(Highway and Flight Safety)— 如座椅安全帶(Seat belt) 的設計，以及在高速運動下，造成人體生理狀況的改變等類的研究。
6. 自然界生物飛行與游動(Flying and Swimming in Nature) — 例如昆蟲飛行，及微生物游動等類的研究。
7. 生理偵測器材(Monitoring Instrument)—如更精確方便的血壓計，血流計的設計，以及其它可應用於生理量測的器材設計。

(文轉第10頁)

發行人：王明仁 總編輯：陳世銘
發行所：財團法人農業機械化研究發展中心
董事長：王明仁 主任：馮丁樹
中華民國台北市信義路4段391號9樓之6
電話：(02) 7583902, 傳真：(02) 7293903
PUBLISHED BY
Taiwan Agricultural Mechanization Research & Development Center
Fl. 9-6, No. 391, Sec. 4, Hsin-Yi Road, Taipei, Taiwan 10508, R.O.C.
Phone: 886-2-7583902, FAX: 886-2-7293903
E-mail: P9611007@TWNTUCC1.BITNET

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
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
印刷：漢祥文具印刷有限公司
中華民國台北縣中和市中山路482巷11弄22號