



《第6卷第3期》

Volume 6, Number 3

中華民國80年6月1日出版

June 1991

種苗生產自動化

·陳世銘·

大家都知道植物工廠是農業生產自動化之典型例子，而種苗生產之自動化程度則對作物生產能否工廠化有絕對的影響。配合種苗生產所需的作業系統大體涵蓋育苗之後作物生長所要求的各個作業系統，更明白的說，除了收穫系統外，其他的作業系統都雷同於種苗生產所必需具備者。換言之，種苗生產若能自動化，作物生產工廠化的理想就可以說相去不遠了。

作業系統與範疇

種苗生產所需之自動化系統可分為(1)播種系統，(2)移植系統，(3)搬運系統，(4)環控系統，以及(5)灌溉系統等五大部份。若以工作及生產的空間來分，又可分為工作室、發芽室及生長室。發芽室及生長室可以是精密的溫室，也可以是某種型式的設施，須視作物種類而定，其內應包含有搬運系統、環控系統及灌溉系統。搬運系統可為活動式栽培床配合輸送架，或輸送帶

，或自有動力之搬運車，如電動車、堆高機或機器人式搬運系統等。總之搬運系統必須配合物流作最合理的安排與設計才能達到自動化的格局與要求。環控系統應包含有溫度控制系統，須具升溫(加熱)、降溫(冷卻)等調節能力；另須含濕度控制系統、光照控制系統(含光質及光量)、換氣系統、根溫系統、二氧化碳施用系統等。灌溉系統在此為廣義的，應包含灌溉、噴藥及施肥等作業，可為高架移動式，或靜置式(含滴灌等)。至於工作室應包含各系統之監控室、作業空間、倉庫、以及水電設施。工作室應安裝播種系統、移植系統、以及搬運系統。播種系統應包含種子預措、粉衣、育苗介質準備及供應、攪拌、排箱、填土、壓實、打孔、播種、灑水(或藥/肥料)、覆土、積箱等穴盤播種作業。以目前來說，真空播種系統用得相當普遍，而須預措等種子可用流體播種機。移植系統可分為缺株補植、田間移植或上盆作業等。以上所論各系統須儘可能將流程合理化，然後再配合育苗管理軟體、電腦監控及專家系統等協助，則種苗生產作業應可達到自動化的目標。

談完了種苗生產自動化的範疇，我們再來看目前國內所推動並進行之種苗生產自動化的計

目 錄 CONTENTS

頁次 Page

1. 種苗生產自動化.....	陳世銘.....	1
Automation of Seedling Production	Suming Chen	
2. 韓國之農業機械化.....	樂家敏.....	3
Agricultural Mechanization in South Korea	Jar-Miin Luan	
3. 本雜誌意見調查結果.....	本中心.....	6
Results of JTAM Survey	TAMRDC*	
4. 簡訊五則.....	本中心.....	7
News	TAMRDC	
5. 主要農機各縣市推廣表.....	農林廳.....	9
Table of Extention for Major Agricultural Machinery	DAF/TPG	
6. 現代農業自動化之設計.....	歐陽又新.....	10
Design of Modern Agricultural Automation	Yew-Shing Ou Yang	

畫，此計畫分為三個子計畫，分述如下：

蝴蝶蘭

台灣糖業研究所所提之『蝴蝶蘭等觀賞植物自動化生產設備之研究』，為3年計畫。計畫之重點為利用該公司發展多年之蝴蝶蘭企業化栽培，以及相關技術如養液自動監控調配、滴灌系統及病蟲害防治等發展溫室生產自動化之有利條件為基礎，擬先分年自荷蘭等國引進具有經濟生產規模之溫室自動生產設施，包括介質混合輸入、自動裝盆、種植及盆苗輸送裝運(八十年度計畫)，以及移動式植床與機器人臂(八十一年度計畫)，從事蝴蝶蘭等觀賞植物之實際生產作業，調查其生產能力、人力配合、能源損耗與維修管理等關係，俾評估其經濟效益。並進一步由台糖公司各生產部門，機工處與糖研所等單位共同研究其本土化之可行性，發展自動化關鍵性技術與設備，提高自製率，建立栽培管理制度，以期降低生產成本，提高經營品質，進而推廣應用於其他作物之自動化生產，並作為植物工廠系統開發之基礎。

蔬菜育苗

台大農機系與桃園區農業改良場所提之『蔬菜育苗作業之自動化』，為5年計畫。其計畫之重點為發展自動化技術以建立自動化之蔬菜育苗場。將以微電腦軟硬體技術進行育苗介質供應系統、排箱積箱系統、種苗生長、及育苗室作業等之自動化研究，使種苗之生產能夠一貫化及自動化，且能配合田間移植作業，其最後目標在於：(1) 建立種苗生產之自動化技術，以完成植物工廠之先期自動化作業；(2) 將此自動化技術移轉給廠商及育苗中心，使能有效、可靠並大規模地提供農民價廉物美之健壯種苗。

本計畫之緣起乃有鑑於桃改場過去數年來致力於蔬菜真空式育苗播種機及蔬菜田間移植機之研究，且成果頗佳，真空式播種機技術已成熟並移轉廠商生產，蔬菜田間移植機也由行走單行式改為乘坐雙行式。為了能使蔬菜穴盤播種、種苗

生產至田間移植等作業能一貫化，因此台大農機系與桃改場合作研提此計畫，希望能將技術已生根的真空播種機由機械化改良為自動化，開發供箱(排箱)、積箱、育苗介質供應、缺株移植、育苗室之環控及作業自動化等技術，並發展適合台灣使用之育苗管理作業之專家系統軟體。因此該計畫之主要工作有三：

1. 真空播種系統、排箱積箱、缺株移植、田間移植等各單元自動控制系統之連線及一貫化。
2. 建蓋育苗室及工作室，並安裝環控調節及作業等自動化設施，以作為將來示範推廣自動化且一貫化之育苗技術之用。
3. 發展及撰寫育苗管理作業之電腦軟體，以建立育苗自動化作業之專家系統。

園藝種苗

種苗改良繁殖場所提之『園藝種苗自動化生產體系之建立及示範』，為5年計畫。其計畫之重點為引進種苗自動化生產設備及全套溫室與其內之自動化作業設施，國內並自行試造溫室三套，最後將此園藝種苗自動化生產體系進行示範觀摩、推廣教育、技術轉移、培養人才，並正式營運生產，供應大量價廉物美種苗給農民或家庭栽植。其五年之計畫目標如下：

第一年：

1. 成立學者專家組成之技術顧問委員會。
2. 委託國外專業公司做整體規劃及設計。
3. 建造第一期4000m²溫室及1000m²工作室(國外整套引進)。

第二年：

1. 評估及引進自動化作業機組及裝置(國外整套引進)。
2. 測試機組性能及溫室功能並據以修改。
3. 第一期溫室成立生產線且評估其效益。
4. 建造第二期5000m²溫室(國內自行試造)。

第三年：

1. 作業體系以感應器及控制系統連接成全自動化線型生產線。
2. 開始大規模量產並建立運銷體系。
3. 建造第三期5000m²溫室(國內自行試造)。

4. 考察及研習國外種苗自動化生產及運銷新科技。

5. 召開自動化作業示範觀摩會。

第四年：

1. 園藝種苗生產自動化體系及種苗生產工作曆建立完成。

2. 溫室及機組開放供廠家實習以達推廣教育之目的。

3. 開始技術轉移並培養人才。

4. 建造最後一期5000m²溫室(國內自行試造)。

第五年：

1. 輔導民間成立專業種苗自動化生產體系。

2. 溫室及機組開放供大專院校教學實習。

3. 召開技術顧問委員會做期終檢討。

4. 本自動化生產體系正式營運，供應大量價廉物美種苗給農民或家庭栽植。

結語

以上面所述之三個子計畫內與種苗生產自動化之目標與範疇比較，可說大致吻合，希望假以時日，藉著大家的努力與更多的參與，能使種苗生產自動化技術能在國內生根，並繼續往植物工廠的目標邁進。

(陳世銘 國立台灣大學農業機械工程學系教授)

註：本文乃作者於『農業生產自動化研討會』演講(79年11月29日於中興大學)之書面摘要所改寫

韓國之農業機械化

·樂家敏·

前言

韓國(南韓)是我們的『兄弟之邦』，也是我們國際貿易上的對手。近二十年來，韓國在農業上也正脫胎換骨，全力推行農業機械化的政策。本文譯自亞洲生產力組織於民國七十九年六月十

九日至二十九日在日本舉行的『Multi-Country Study Mission on Farm Machinery』韓國全國農業合作聯盟農機組主任 Jey- Young Chang 的大會報告。讀者可由本文所提示的數據略窺該國農業機械化的現況與成效。

摘要

近二十年裡，韓國由農業日趨工業化。韓國政府正視到農村勞力不足的問題，乃以推行農業機械化的政策來彌補。同時，也希望藉此政策而使其主食——稻米的生產能自給自足。

在韓國，以機械取代畜力耕作開始於1960年代後期。在1970年代裡，耕耘機日漸普及。爲了推廣農機，政府提供補貼和專業貸款，農民採購及使用農業機械時還可享有賦稅上的優惠。耕耘機被廣泛使用之後，曳引機也於這幾年漸在大田區被使用。插秧機和水稻聯合收穫機推廣得很快，而且也將成爲田間機械的主要角色。

1989年以前，韓國共擁有二百三十六萬四千台各型農機。目前有五家廠商生產三種型式的耕耘機和五型的插秧機。有四家廠商生產十種型式的曳引機，其動力由19馬力到53馬力不等。這四家廠商還製造三種型式的聯合收穫機。

至1989年，82%的韓國農地已經以機械耕耘，稻田平均有66%用機械插秧，62%以機械收穫。至1992年時，水稻栽培全面機械化的比例將可達到80%的預期目標。

壹、韓國農業概況

以農爲本的韓國，在近二十多年裡日趨工業化。在1960年代，農業仍是其最重要的產業，務農人數佔全國總人口60%以上，此後數量漸減，到了1989年農業人口約爲六百八十萬，佔總人口之16%。同時，農業產值佔全國生產總額的比例亦由1970年的29.3%降到1989年的10.2%。

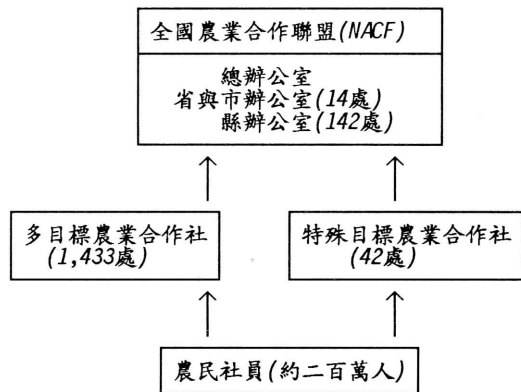
韓國的可耕地面積已經二十年不見顯著增減。1989年資料顯示耕地共有二百十二萬七千公頃，其中一百三十五萬三千公頃(佔63.6%)爲稻田，七十七萬四千公頃(佔36.4%)屬丘陵地。每戶

農家的平均耕地面積為1.20公頃。稻米是韓國的主食。由於育成高產量的品種，並改良灌溉設施，稻米產量已經快速提升，水果和蔬菜的產量也隨著需求增加而增加。表一所示，即為韓國農業部份概況。

表一 韓國的耕地面積及主要作物產量

項目	年度	1980	1985	1989
土地				
全國面積(千公頃)		9,899	9,912	9,923
耕地面積(千公頃)		2,196	2,144	2,127
稻田		1,307	1,325	1,353
丘陵地		889	819	774
每戶農家平均耕地面積(公頃)		1.02	1.11	1.20
主要作物(千公頃)				
穀類		5,324	6,990	7,160
稻米		3,550	5,626	5,898
蔬菜		7,481	7,543	7,651
水果		833	1,464	1,714
蘋果		410	533	640

農業合作社是由韓國農民自行組成的團體，這個團體分為兩個層次：設於城鎮的初級合作社和全國性的農業合作聯盟(NACF)。這些合作社依性質不同可分為兩大類：多目標合作社與特殊目標合作社。農業合作社執行廣泛的商務活動，例如：農產品運銷、提供農業投資、指導田間技術、農業信用服務及農業合作保險等皆包括在內。至1989年底，韓國已成立1,433個多目標合作社，90%以上的農民已參與農業合作社的組織。



圖一 農業合作社的組織架構

貳、農業機械化現況

經過二十年的努力，韓國農業機械化已有可觀的進步，而且也藉此發展出各類高性能農業機械的製造技術，例如曳引機、插秧機、聯合收穫

機等。韓國農業機械化的發展可以區分為下列三個階段。

階段一：人力與畜力工具時期(1970年以前)

大部份的田間作業，如整地、病蟲害防治及收穫等，皆靠人力和畜力配以簡單的工具或器械來執行。除了在高山地區之外，這種作業方式到了1970年以後就被機械所取代。

階段二：基本農業機械化推展期(1970年代)

在1970年代前期，由於耕耘機迅速普及，使得耕犁、碎土等整地工作日漸機械化。政府提供補貼與專業貸款鼓勵農民添購耕耘機。大部份的農機都是透過全國農業合作聯盟及加盟合作社提供給農民的。從1978年底開始，政府頒定『農業機械化推展法』，使農業機械生產、研究、檢驗、訓練、推廣及使用等業務執行得更有效率、更有系統。

階段三：農業機械強勢推廣期(1980年代)

由政府釐訂農業機械化長程發展計畫，包括在1980年代內將水稻插秧及收穫作業予以機械化；同時更採用曳引機與聯合收穫機等高性能機種促使所有田間作業機械化。尤其值得一提的是政府特別強調農業機械售後服務與品質管制政策。

在1982與1983年間，農機銷售業務是由代理商總攬。1984年起，方式開始改變，全國農業合作聯盟開始加入農機銷售行列，而形成代理商與農業合作聯盟並存的兩條經銷網路。

至1989年底，由於使用曳引機與耕耘機，整地作業的機械化比例提高到如下標準：平地田區為91%；坡地為84%；山區為66%，總平均則為82%。水稻機械插秧的普及率平均為66%，其中平地佔84%，山區佔43%。機械收穫的普及率平均為62%，包括平地83%與山區39%。

現在韓國有五家廠商生產三種型式的耕耘機與五種機型的插秧機。而且有四家廠商製造十型的曳引機，其動力由19馬力至53馬力不等。這四家廠商還生產三型聯合收穫機。

〈主要農業機械之推廣〉

為了改進農業機械品質及控制合理的產銷制

度，韓國政府從數百家農機廠商中挑選與輔導出五家大規模的聯營公司與十三家中型的專業公司，來製造生產政府所推薦的各型農業機械。政府以生產資金等利益提供給這些廠商；也以專業貸款提供給農民。所推薦製造的農機機種，則是由韓國農林漁業部依據『農業機械化推展法』所選定的。這些機種包括：

1. 耕耘機及附屬機具，如迴轉犁與板犁。
2. 農用曳引機及附屬機具，如迴轉犁、板犁及拖車。
3. 插秧機。
4. 自走式動力噴霧機。
5. 高速噴霧機。
6. 捆束割稻機。
7. 聯合收穫機。
8. 穀類乾燥機。
9. 中耕機及附屬機具。
10. 自走式脫穀機。
11. 動力割稻機。

〈農業機械之銷售〉

韓國農機的銷售，完全由全國農業合作聯盟與農機代理商所承攬。全國農業合作聯盟及其所屬之地區性合作社自1984年起執行農機銷售業務。參與行銷的合作社必須經由聯盟總裁批准，而且具備『農業機械化推展法』所規定的人力與設備，以便充分做好售後服務的工作。經銷農機的代理商則須先經由『韓國農機具產業合作社』的認可。代理商也必須具備『農業機械化推展法』所規定的專業人力與設備。在1989年之中，全國合作聯盟所銷售的農機數量為28,074台，佔全國總銷售量之24%，這是因為目前全國的1,433個地區性合作社中，僅有329個參與農機經銷的業務。相對的，全國共有724個農機代理商，共賣出116,459台農機，佔全國總銷售量之76%。

〈貼補與貸款〉

大多數的農民皆知道農業機械的必要性，而且希望購買農機以解決人工短缺的問題，並增加生產力與降低成本。但是農民的收入有限，很難

獨自負擔購買農機。韓國政府在1971年以前即以加強提供貼補的方式來推廣農機的數量，而且藉此減輕農民的負擔。自1972年起，這個貼補政策逐漸轉為貸款的方式。為了使政府推薦的農機機種儘速推廣，韓國政府提供兩個資助方式供農民購置農機：個人採購方式與合作經營方式。若以合作經營方式購買農機，政府資助的條件為：貼補50%（中央政府承擔25%，地方政府承擔25%），貸款40%，自備款10%。

若係個人採購，政府則依不同之農機機種提供55至90%五至七年的貸款。而且第一年不承擔本金的償付。表二所列，即為1990年韓國政府推廣之各類農機數量與資助條件。至於貸款利率，在1989年為年息5%，比一般商業貸款利率低7%。徵信的作業都是由全國合作聯盟及所屬合作社提供。

表二 韓國1990年擬推廣的農機種類、數量及貸款條件

農機種類	推廣數量 (千台)	貸款比例 (%)	還款期限* (年)
耕耘機	55	55	6
曳引機	8	80	7
插秧機	27	90	5
捆束割稻機	10	90	5
聯合收穫機	10	90	6
穀類乾燥機	3	90	6
中耕機	30	90	5
其它	2	90	5~6
合計	145		

*含不承擔本金償付之第一年。

〈賦稅減免〉

為降低耕作成本與農民負擔，凡採購及使用農機的農民可依照『賦稅減免調整法案』享有下列賦稅的優惠：

1. 使用免稅油料：自1986年起，農民的農機用油即屬免稅。全國農業合作聯盟及其所屬合作社依照上述法案，每年發行『免稅油卡』給擁有農機的農民。油量是依照其田間作業狀況、每年作業時數及耗油率來決定的。表三所列，即為韓國的油料價格；表四則為農機每年免稅用油量的限制。

2. 農機免稅：依據前述法案，農民自1989年起，凡購進農業物資如肥料，農藥及農機等，可以免稅。此一法案促使農機價格在1989年元月一

日起，降價10%。

表三 韓國的油料價格(韓元/公升)

	汽油	煤油	柴油
一般市價	373	186	182
免稅油價	205	171	156
減價比例	45%	8.1%	14.3%

表四 農機每年免稅用油量的限制(公升)

機 種	每年最大限量	油料種類
曳引機(35馬力)	3,650	柴油
插秧機(四行式)	200	汽油
穀類乾燥機(2100公斤型)	1,480	煤油

〈農機之價格與擁有率〉

至1988年為止，韓國農業機械的價格，係由政府每年依據農機生產成本予以核定公佈。但自1989年起，農機價格即依自由市場的供需條件來決定。表五所列，為韓國1990年五月各類農機的售價。

表五 韓國農機的價格(單位：韓幣千元)

機種	機型	價格	備註
耕耘機	8馬力	1,383	含附屬機具、迴轉犁。 含附屬機具、迴轉犁、 板犁及拖車。
曳引機	35馬力	12,759	
曳引機	50馬力	22,569	
插秧機	4行式	1,600	乘坐式
插秧機	6行式	3,875	
捆束割稻機	2行式	1,362	
聯合收穫機	3行式	8,550	

到1989年底，41.7%的農家擁有耕耘機。可算是極為普及的農機機種。同時，曳引機也漸在大田區內被使用，目前韓國已有三萬一千台曳引機，擁有率為1.8%。插秧是最吃力費時的工作，插秧機已成為最暢銷的農機，韓國現在已有十一萬二千台插秧機，擁有率為6.3%，而五家插秧機廠商每年以兩萬五千台的產量，進行供銷。聯合收穫機的現有數量為八萬九千台，擁有率為5.0%，也屬熱門機種，正被快速推廣之中。至1989年，全國共有六十七萬七千台病蟲害防除機械，包括四十五萬五千台動力噴霧機，二十一萬四千台噴粉噴霧機及一萬二千台自走式噴霧機。大部份韓國農民仍然依靠陽光曝曬乾燥穀物，但循環式

乾燥機已漸被農民(尤其是聯合收穫機用戶)所接受。目前乾燥機已推廣一萬四千台，擁有率為0.8%。

參、未來發展的展望

過去二十餘年，農村社會與農業環境的改變，促使韓國農業機械化日漸發展。然而，為配合各種的耕作狀況，如田區大小及作物種類等，新型農機的開發與推廣，在未來的日子裡就格外重要了。韓國政府所預期的目標是：

1. 1992年以前，水稻栽培全面機械化的普及率為80%。若與1989年相比，其結果如下：

作業種類	機械化普及率	
	1989年	1992年
耕犁整地	82%	93%
插秧	66%	71%
收穫	62%	76%

2. 為促進農機共用的效果，機耕群體的數目將擴充至40,000個，也就是全國每個農村至少一個。
3. 農機主要機種的銷售，應符合農村未來的社會與經濟狀況。農機銷售的計畫如下：

(單位：千台)

機 種	1990年	1991年	1992年
耕耘機	55	60	60
曳引機	8	8	10
插秧機	27	30	35
收穫機	20	25	28
中耕機	30	30	30
其它	5	8	19
合計	145	161	182

(樂家敏 國立中興大學農機系副教授)

本雜誌意見調查結果

. 本中心 .

本中心於去年底舉行本雜誌之讀者意見調查，以作為本刊日後經營及改進之參考。共發出1900份調查表，回函270份，而回函之意見經整理可歸納如下：

一、本刊內容(%)

	非常		不		非常	
	喜歡	喜歡	普通	喜歡	不喜歡	未作答
(1)技術報導	52	41	5	0	0	2
(2)簡訊	35	52	10	0	0	3
(3)統計表	22	44	27	3	0	4
(4)評論	31	58	7	1	0	3
(5)農業知識	35	51	11	1	0	2
(6)名詞解釋	31	50	14	0	0	5

二、希望多報導那些項目(可複選三項)(%)

(1)農機技術報導	94
(2)簡訊－農業新聞性消息	50
(3)農機推廣統計表	21
(4)農機評論	51
(5)其他農業知識如生物技術	50
(6)農機名詞解釋	27
(7)其他	7

三、贊成本刊採成本收費：62%

不贊成本刊採成本收費：24%

未答：14%

四、

	是	否	未答(%)
從事農機	77	7	16
從事農業	39	6	55
本刊有幫助	83	1	16

五、回函中共有23%讀者提供郵寄推薦名單。

由本統計資料顯示，讀者希望多報導農機技術方面的內容，而簡訊、農機評論及其他農業知識次之。至於已有之內容方面，大體上讀者皆圈選非常喜歡與喜歡兩項，無人選非常不喜歡，我們認為讀者可能太客氣了，雖然如此，本刊仍繼續自我鞭策，以更好的內容來服務大家。有過半數(62%)的人贊成本刊採成本收費，理由大都為使用者付費原則及有經費才可能使內容更充實。另外有77%之讀者從事農機有關行業，並有83%之讀者認為本刊對他們有幫助。

簡訊

·本中心·

一、農機論文發表會將於宜蘭舉行

八十年度農業機械論文發表會籌備會已於日前決議，發表會日期定於七月二十五日(星期四)至二十七日(星期六)假宜蘭農工專舉行。本次發表會乃由中華農業機械學會主辦，宜蘭農工專、農林廳、本中心、農機公會等單位協辦。論文今年採用新的格式，不再沿用往年『摘要』的型式，而以更活潑更自由發揮的方式徵求論文。基本上論文的長度以兩張A4紙為限，其上可以有圖、表、照片、文字等，並自行打字、排版、剪貼圖表，以完成Camera-Ready的完稿(即稿件收齊後，不用再打字排版，而逕付製版印刷)。農機學會於日前已寄出論文樣本給各學會會員參考，截稿日期為6月30日，來稿請寄台北市舟山路136號盧福明教授收。至於住宿及配合活動之資料及報名則由宜蘭農工專農機科籌劃負責。

二、環控研討會圓滿舉行

由農委會、農林廳、行政院農業及營建業自動化執行小組、本中心、台大農機系、台中改良場、國科會以及美國羅格斯大學高科技設施農業中心(CCEA)聯合舉辦之『台灣地區環控農業機械與工程研討會』已於4月22日至24日在台大農機系知武館順利召開，約有九十多人與會。尤其難得的是園藝界及產業界均有多人參加，與農機學術研究單位、政府單位人員之間有非常充份與熱烈之溝通與討論。另外二十五日所舉辦之環控農業圓桌討論會亦有50多人出席。在此四天的研討會內，有關溫室環控等工程技術，電腦應用、生物系統、管理決策及現場參觀等研討內容皆讓與會者有不虛此行之感。

三、農業機械學刊創刊

甫成立之中華農業機械學會將發行學術刊物，其名稱定為『農業機械學刊』，預定於今年9月創刊。該刊每年出版四期，分別於三、六、九及十二月出版，提供發表有關農業機械工程著作之用。來稿限於未曾在其他刊物上發表者，中英文均可，文體不拘，文長以不超過10面印刷面為原則(約一萬二千字)。本刊無稿酬，刊登後致送抽印本100本，歡迎投稿。來稿請寄北市舟山路136號，『中華農業機械學會學報組』收。『投稿簡約』、『論文撰寫格式』及『投稿清單』請洽學報組函索。

四、農機行電腦管理系統亟待建立

四月二日在台糖訓練中心召開一項技術會議，其目的在商討如何針對國內農機行之零件及各項業務管理工作發展一套個人電腦可用之管理系統。會中由糖訓中心何副主任主持，其他參加者除農委會、農林廳、農機中心外，尚有新台灣、中升等廠商及其附屬之農機行代表。目前市面上尚無專為農機行的管理發展之軟體，雖然如此，一般農機行之想藉助電腦拓展其業務之意願則相當強。由於目前務農的人口已經愈來愈少，人手相當缺乏。故若能針對其需求發展一套相關的套裝軟體，對其營運幫助甚大。但是目前國內之農機行，留不住人才也是一大隱憂，而有能力接近電腦者，則絕不會留在農機行做事。故將來農機行人員對使用電腦的訓練對象可能只有老闆及老闆娘二位。即使如此，兩位農機行代表仍認為相當值得進行的事。

依據農機行代表之反應，今後想發展之套裝軟體至少必須具備下列功能：顧客之建檔、零件管理、維護業務管理、會計月報表、新車進價及銷售及零件進價及銷售等項目。目前最大的問題是中文輸入不便，故將來資料之輸入應以選項者或純數字之輸入為佳。

台糖訓練中心且已於今年五月六日至五月十一日舉辦一次農機行電腦使用之訓練班，農機行人員共20參加。一般之反應極為良好，並認為此種訓練方式有其必要性。並希望能發展適當的

軟體，以供國內各農機行使用。結訓時許多學員亦一致盼望農林廳能多方配合，使軟體之開發能早日實現。

五、大甲鎮農會乾燥中心設備之自動化

大甲鎮農會之水稻乾燥中心已經裝設多年，為該地區農民之水稻乾燥業務奠立相當良好的基礎。為力求品質提升，節省運作成本，有關乾燥中心之自動化工作亦在進行之中。本年度計畫是由農林廳支援，進行乾燥機部份之自動控制工作。大甲農會原有之循環式乾燥機亦屬三久公司之產品，但三久公司本身對自動化的工作並未顯示興趣，最後由優今軟體公司得標。

目前大甲農會自動化的作法係將其所有卅二套乾燥機進行連線工作。其進倉及乾燥倉之分配均採用軟體控制，並設有濕穀暫存倉。若農友繳送的數量超過現有乾燥容量時，可暫時將濕穀置放於暫存倉中。乾燥後之乾穀亦可暫存於出料倉中。整個進出倉的控制將可收納於控制室中，但有關溫度及時間之控制仍由各機本身之控制盤自行控制。

大甲農會之乾燥中心將以良質米為作業對象。以目前之市場情況而言，良質米雖享有部份價差，但與普通米價差距仍然不是很大。根據劉總幹事的說法，他認為就長遠而言，仍然值得推廣。最主要的問題是米質應有其標準，才能分出市場品質之好壞，其價格亦方能與其品質相稱。目前即使牲畜所用的飼料均訂有標準，但可笑的是人們所食用之米質則尚無確切標準可用。

日本農民在繳交稻穀時百分之八十均已自行碾成糙米，然後交由農協處理。但由於乾燥中心之成立，為控制稻米之品質，則已逐漸改由農民繳交濕穀，其後再由乾燥中心進行統一乾操作業。為判定米質，近亦有使用米質判定機，可分析其白肚、胴裂及水分等項目。其他所需之設備尚有食味計、水分計、色差計、及千粒重或容重等等。

根據經驗，稻穀碾成糙米，碾米率需達80%以上。由糙米碾白，其整粒率則需達85%以上。在良質米的標準中，最好能達成這種程度。目前糧食局規定之碾糙率約為78%。

(文轉第10頁)

主要農機各縣市推廣數量表

(民國80年3月至4月)

單位：台

機種 地區別	耕耘機	插秧機	水稻聯合機	曳引機	農搬運地車	中管理耕機	稻乾燥穀機	玉乾燥米機	迴轉犁	播施肥種機	採剪茶枝及機	擠乳機	儲乳槽	玉脫粒米機
台北縣		8			10	47	2	1			33			
宜蘭縣		27	1	3	7	19	12	2	1		25			
桃園縣	2	107	3	43	19	45	8	4			85		1	
新竹縣	8	63	10	21	37	37	25	11	2		29			
苗栗縣	7	66	5	15	41	24	2		2		35	1		
台中縣	13	52	5	23	50	71	6	7	3	5				
彰化縣	3	47	8	27	8	176	110	41	3	9		3	3	
南投縣	12	6	1	9	73	112	22	3	2		372		3	
雲林縣	5	19	35	30	6	134	112	25	7	1	4	2		
嘉義縣	12	17	1	10	24	248	26	9	5	6	5			
台南縣	12	23	7	26	27	317	32	11	4	11		1		
高雄縣	15	22	5	2	29	113	13	1						
屏東縣	4	6	7	6	4	25	18	1	1		2	1	3	
台東縣		10		3	9	32	3				2			
花蓮縣	1	21	4	9	36	25	6				1			
澎湖縣					2									
基隆市					2	3								
新竹市														
台中市		4		3	1	2			1	1				
嘉義市				2										
台南市				1		5				1				
台北市					6	11				5				16
高雄市					2					1				

(文承第8頁—簡訊)

大甲農會今年度之自動化工作，約在五月可以進行測試，六月初則可進行示範。其明年度的工作重點將著重在碾米廠的自動化方面。精米機部份之自動化則較為困難，其開口之控制及米質之判斷常需要技術熟練的師傅進行調整，故其自動化比較困難。

現代農業自動化之設計

·歐陽又新·

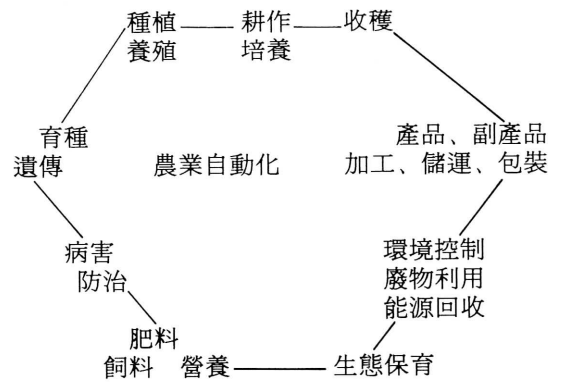
前言

農業泛指農、林、漁、牧、食品、及生化等與民生有關的生產事業。其範疇則包含自育種、種植、耕作、培養、收穫以至於產品、副產品的加工、儲運、包裝以及對於生物環境的控制，生態的保育，肥料、飼料的調製，營養的調適，病害的防治和農業社區的建設等課題，見圖一。

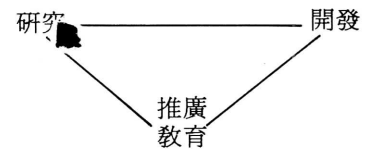
農業自動化乃是將上述農業課題的生產方式，從機械化的水平加以提昇，並將有關經營、管理、會計、行銷之報表等作業一併自動化。亦即是利用電腦主體加上控制硬體與控制軟體的配備，將批次性的機械作業模式整合為一貫作業與自動監控的生產系統。電腦記憶體中儲存的數據、資料亦可隨會計作業和營運、管理等需求自動作出各類報表，從而節省勞力、工時，並提高產能和品質。各廠區的生產資料又可經其監控中心間的連線，形成資訊遙控網路，節省人力，增加效率，用以降低成本，及倍增自動化生產系統的經濟效益。現代農業之“現代”兩字應包含三層意義：一是精神面的，二是科技面的，三是經營行政面的。現代的農業應是指融合有效能的新科技，創新的經營管理的理念和運作，輔以行政立法的措施，為達到十年，甚至二十年後一個理想的民生社會的農業模式所建立的一套農業體系，以及這一體系所表現的系統化、效率化、科技化和制度化的精神。

設計哲學

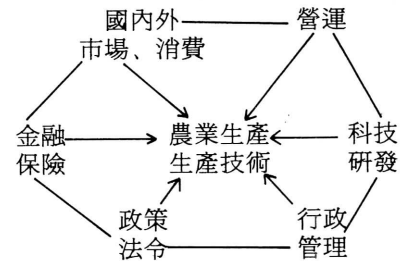
1. 產業面：



2. 科技面：



3. 經濟面：

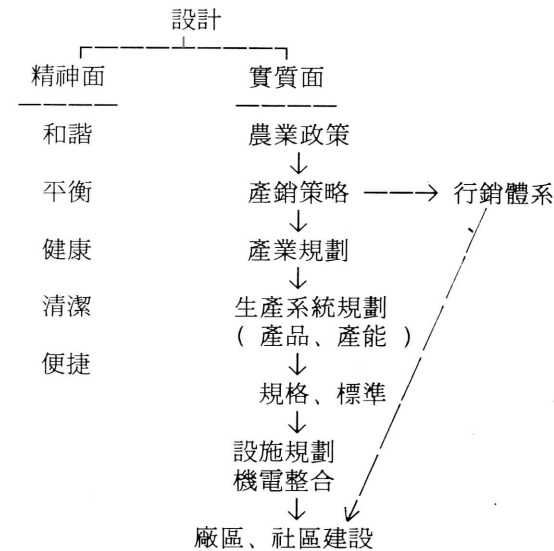


圖一.現代農業體系之圖解 ---- 三面一體

設計是將抽象的哲學概念與構想，在限制條件下（例如資金、土地）有方法、有步驟的實體化，而達到對設計品預期的效率和功能。故現代農業自動化的設計乃是配合自動化的政策，研擬策略，提出規劃方案，制訂規範，執行計劃，以期達成上述的目標。

農業自動化的設計，關係生產上人力、物力、資本和技術的投入和再分配；對消費型態、產業結構、社區發展和市場導向，都會有長遠的影響。隨著科技的進步，地區性的生產、消費，與國際市場的供需關連，愈來愈緊密。國際農業的發展趨勢，除在市場上激烈競爭外，對資源和生存環境保育上的了解，卻趨向一致。這一了解，也就是人和自然必須和諧才能長存共榮，這原是中國哲學的最高境界。資源貧乏的狹小地域，對

這一法則更應把握。所以現代農業的設計哲學，應符合生態的平衡性，產業間的平衡與互補性，產業的低度勞力與能源的消耗性、低污染性，以及提高工作與生存環境的健康性與清潔性，見圖二。根據上述的論點，茲對現代農業自動化設計的原則，暫以台灣地區為本位，以工程的角度，從政策、資本、技術、人文等方面做進一步的探討。



圖二. 落實現代農業自動化設計之程序

政策面

過去大多數國家，為了安定物價，對農業生產多執行限價、保護和補償的措施。美國和日本，已漸轉向推行農業企業化的策略，但有著不同的理由。前者本已採取自由市場的產銷策略，但對農業仍然補貼，原因是財政枯竭，無法負擔對農業生產的補償。另鼓勵農業企業化，希由優勝劣敗，適者生存的定律，來自行調整農業的型態和結構。由於美國土地、資源、市場、技術皆較充沛，經營管理及行政系統皆較成熟，故在轉型期對價格及消費的衝擊不大。日本對其內部農產市場，一向嚴密保護，扶助不遺餘力，對外則是採集體運作”攻城掠地”，故受到美國強力抵制

，因此，不得不以農業企業化，做為市場開放壓力下的對策。隨農業企業化而發生食料需給和農業構造上的衝擊，日本已有預警並研擬了對策。我國的農產品貿易，是半開放式的，開放尺度和項目是政策性的問題，日本開放下的預警和對策，原則上似可參考。不過由於國情不同，而我國機械化的基礎尚未強固，在推行自動化和企業化的策略和運作的設計上，須格外謹慎，以免導致失控狀態。

資本面

資本泛指資金、技術和土地等資源。農業自動化，一如機械化的過程，除需要大量資金的投入，技術的支援外，量產還需要有一定的規模才能分擔資本、設備、保養和維修等附加成本，並創造利潤。自給率、生產項目、產量和產能等，必須先行規劃與規範，不能競向經濟價值高的產品隨意開發而不顧自己配備的條件和產業間的均衡性。以政策促使資金、資源和技術的最佳配合和運作，並訂立通盤的農業生產計劃，是決定我農業自動化發展成功與否的一個大前題。

技術面

欲使自動化的生產系統發揮功能，必須按生產程序、生產能量和其他客觀條件，整體規劃，從而制訂各機組及其控制介面的規格，如電腦的記憶容量和功能，須作選購，才能確保一貫作業的經濟性和可行性。整廠設計和機電整合，是高技術性的工程規劃作業，昂貴精良機組單元的添置，並無法保證其間的整合性。自動化計劃若不經過週詳的整體規劃階段，是不可能成功的。由於我國的農機業者，在重要的零組件生產和開發上仍仰賴國外的原廠商。原廠商若不提供詳盡的使用、安裝、測試、保養、維修等手冊以及機電設計規格、控制系統邏輯圖、控制介面規格，乃至於材料規格等，對整個生產系統日後的維修和擴充，都將造成無窮的困擾和財物、工時的損失。因此，唯有將這些資料項目納入採購規格，做為對廠商能力評估的要項，才能保障外國廠牌機電組件的整合性；若僅按目前一般的發包、採購

的運作，施工後果甚為可虞。整廠系統的設計、規劃若受制於外人則牽連更廣，影響更深遠。固本之道是開發關鍵性的零組件以掌握自製能力和發展導向。所幸台灣在家用電腦系統和可程式控制器的開發及控制軟體的設計上已具基礎，應當朝低價位工業級的主機、配電系統及監控系統方面繼續研發，並爭取主導地位。另符合水準的自動控制，廠商的規模和數量，還待提昇和擴充。

經濟面

亞洲盆地開發中國家及中國大陸地區，天然資源及人力多較我國充沛，成本也較我國為低，若是朝開放政策去執行，農業如何生存是一大問題。以此預警，我們的市場空間，唯有仰賴生產力和產銷品質的提昇。一般而言美、日品牌仍比國產品價格高許多倍。依賴國外設備，發展農業自動化，自是不可能生路。故自動化生產系統的研發，必須有效地掌握國外技術，自力開發低價位和高功能的產品才能生存。

標準化與規格化

規格是設備製造商和工程承包商對資方責任範圍及其限度的法律基準與服務品質及產品性能保證之依據。標準是確保品質和互換性的基礎。標準的高、低和規格的嚴、寬，影響設備與施工的安全，可靠性和價位的高低。農業機械設備和自動化監控系統的軟硬體，必得先建立一套適當的規格標準，否則必形成機電系統架構紊亂不堪、良莠不齊、問題層出不窮的局面，如何再談來日資訊網路的擴充和監控系統的人工智慧化。標準和規格，通常應在產品設計及系統規劃階段建立粗規，再求改進，這是當急之務。

人文面

即使是自動化的農業生產設施，仍須操作人員監控。系統與人的介面的設計，除了必須符合人體工學的原則外，更得參酌操作者的經驗與習慣，使其對系統不致產生陌生、畏懼或抗拒的心理，如此農業自動化的導向才能順利起步。操作員多是農會僱員，具初、高中的教育程度，故在資料輸出輸入和圖控介面的文字和廠商資料等，應要求完全中文化，以使監控程序清晰易懂。以圖控方式配合色彩和號誌，效用會較高。每個圖面應簡單，一目了然。複雜的單元，應增加圖面的頁數，用以簡化。每一圖控面，同時應避免多項選擇式的指令輸入，以免忙中生錯。電源、電控室及其他作業地區的安全性設計，也是現代農業必須強調的。

結語

綜合以上論點，現代農業自動化的落實，除了在產業面須使研究、開發與推廣教育齊頭並進，做到機電整合、系統整合外，經營管理、行政運作也須同時整合，見圖一。這幾個層面的整體規劃作業和相互配合調整，以達到一最佳的產銷策略，是農業自動化成敗的重要關鍵，見圖二。產銷策略決定後，關鍵性先端技術的開發順位，才能確立。對產業界而言，標準與規格的訂立是當急之要務。可幸的是，自動化生產技術及設計、規劃能力都是農業生產上有高經濟價值的副產品。在這方面，我國有很好的潛力，宜善為運用。放眼大陸廣大的需求，這一切充滿著挑戰性。讓我們為中國農業現代化共同努力；使台灣農業現代化能有助於大陸農業現代化。

(歐陽又新 國立台灣大學農業機械工程學系副教授)

註：本文乃作者於『農業生產自動化研討會』演講(79年11月29日於中興大學)之書面摘要所改寫